



# Manuel de l'opérateur

## HAMILTON-C2

624132/04 | Version logiciel 2.2x | 2014-12-18

Adapté aux dispositifs SN 10,000 et versions supérieures



---

# **HAMILTON-C2**

## **Manuel de l'utilisateur**



---

© 2014 Hamilton Medical AG. Tous droits réservés. Imprimé en Suisse.

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni stockée dans une base de données ou un système de recherche, ni transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit – électronique, mécanique, par photocopie, enregistrement ou autre – sans l'accord écrit préalable de Hamilton Medical.

Hamilton Medical AG se réserve le droit de réviser, de remplacer ou de supprimer ce document à tout moment et sans préavis. Assurez-vous que vous disposez de la version la plus récente de ce document ; en cas de doute, contactez l'assistance technique de Hamilton Medical AG, Suisse. Même si les informations contenues dans ce manuel sont supposées exactes, elles ne sauraient en aucun cas se substituer à l'exercice d'un jugement professionnel.

Rien dans ce document ne saurait limiter ou restreindre de quelque façon que ce soit le droit qu'a Hamilton Medical AG de réviser, voire changer ou modifier sans préavis l'équipement (notamment le logiciel associé) décrit ici. En l'absence d'un accord express et écrit prévoyant le contraire, Hamilton Medical AG n'a aucune obligation de fournir ces changements, révisions ou modifications au propriétaire ou à l'utilisateur de l'équipement (y compris le logiciel) décrit ici.

L'équipement doit impérativement être utilisé, entretenu et mis à niveau par des professionnels qualifiés. L'unique responsabilité de Hamilton Medical AG concernant l'équipement et son utilisation se limite aux termes de la garantie limitée figurant dans le Manuel de l'utilisateur.

Hamilton Medical AG ne saurait être tenu responsable pour toute perte, dépense, gêne ou tout coût, dommage susceptible de survenir à la suite d'une mauvaise utilisation du produit, ou si des pièces autres que celles fabriquées par Hamilton Medical AG étaient utilisées comme pièces de rechange ou si des numéros de série étaient modifiés, effacés ou supprimés.

Si vous retournez des pièces à Hamilton Medical AG, veuillez suivre la procédure Returned Goods Authorization (RGA) standard validée par Hamilton. Respectez la réglementation locale et nationale sur la protection de l'environnement lors de la mise au rebut des pièces.

Les noms de produits et de sociétés mentionnés ici peuvent être des marques commerciales et/ou des marques déposées de leurs propriétaires respectifs.

Hamilton Medical AG fournira sur demande les schémas de circuits, les listes de composants, les descriptions, les consignes de calibration ou toute autre information susceptible d'aider le personnel dûment formé à réparer les pièces de l'équipement qu'Hamilton Medical AG classe dans la catégorie des pièces réparables.



Fabricant

Hamilton Medical AG  
Via Crusch 8  
CH-7402 Bonaduz  
Suisse  
Téléphone : (+41) 58 610 10 20  
Fax : (+41) 58 610 00 20  
info@hamilton-medical.com  
www.hamilton-medical.com

Distributeur aux États-Unis

Hamilton Medical, Inc.  
4990 Energy Way  
Box 30008  
Reno, NV 89520  
Téléphone : (775) 858-3200  
Numéro vert : (800) 426-6331  
Fax : (775) 856-5621  
marketing@hamilton-medical.net

---

## Informations sur le logiciel du HAMILTON-C2

La version logicielle du HAMILTON-C2 apparaît dans la fenêtre **Système -> Info**. La version logicielle doit correspondre à la version sur la page de titre de ce manuel. Voir section 3.3.1 pour plus de détails.

## Définitions

---

### AVERTISSEMENT

Un avertissement signale un danger pour la santé de l'utilisateur, voire un danger de mort ou d'autres réactions indésirables graves, associées à l'utilisation (bonne ou mauvaise) de l'appareil.

---

---

### PRÉCAUTION

Une PRÉCAUTION signale un problème potentiel lié à l'utilisation (bonne ou mauvaise) du dispositif : dysfonctionnement ou défaillance de l'appareil, endommagement de l'appareil lui-même ou d'autres objets.

---

---

### REMARQUE :

Une REMARQUE met en valeur une information particulièrement importante.

---



S'applique uniquement si l'option Néonatal est installée.

## Usage prévu

Le ventilateur HAMILTON-C2 fournit une assistance respiratoire en pression positive aux adultes et aux enfants, et dans certains cas aux nourrissons et aux nouveau-nés.

Domaines d'utilisation prévus :

- Unités de soins intensifs, unités de soins intermédiaires, service des urgences, établissement de soins aigus de longue durée ou salle de réveil

- 
- Pendant un transfert de patients ventilés au sein de l'hôpital Le ventilateur HAMILTON-C2 est un dispositif médical devant être utilisé par des professionnels formés et qualifiés sous la supervision d'un médecin et dans les limites des spécifications techniques indiquées.

---

### **PRÉCAUTION**

**(États-Unis uniquement): conformément à la loi fédérale en vigueur aux États-Unis, seul un médecin peut assurer ou prescrire la vente de cet appareil.**

---

## **Précautions et remarques d'ordre général**

---

### **AVERTISSEMENT**

**Les modifications apportées au dispositif ne sont pas autorisées.**

---

## **Remarques générales de fonctionnement**

- L'utilisation de cet équipement est limitée à un patient à la fois.
- Des informations supplémentaires relatives à l'installation de l'équipement médical et d'ordre technique sont fournies dans le *manuel de maintenance*.
- En cas de dommages visibles, ne pas utiliser le dispositif. Une intervention du service technique est nécessaire.
- La population de patients concernée inclut les nouveau-nés/enfants pesant entre 0,2 kg et 30 kg, d'une taille de 30 cm (poids corporel idéal 3 kg), jusqu'aux adultes mesurant 250 cm (poids idéal de 139 kg). Le volume courant minimum délivré doit être supérieur ou égal à 20 ml pour les adultes/enfants et à 2 ml pour les nouveau-nés.
- Les captures d'écran figurant dans ce manuel peuvent ne pas refléter exactement ce qui s'affiche sur l'écran de votre propre ventilateur.
- Familiarisez-vous avec ce manuel avant d'utiliser le ventilateur sur un patient.



- 
- Ne touchez pas simultanément des composants conducteurs d'électricité (par exemple, le port USB) ou des pièces conductrices du boîtier du ventilateur et le patient.
  - Les informations affichées en image fantôme ne sont pas actives et ne peuvent être sélectionnées.
  - Des tirets affichés à la place de données monitorées indiquent que des données valides ne sont pas encore disponibles ou ne s'appliquent pas.
  - Si un paramètre du ventilateur sélectionné via l'écran tactile ou un bouton ne répond pas, cela signifie qu'il n'est pas actif pour ce cas spécifique ou bien que la fonction n'a pas été implémentée.

## Monitoring et alarmes

- Le ventilateur HAMILTON-C2 n'est pas conçu pour faire office de moniteur de signes vitaux pour les patients reliés à un équipement d'assistance respiratoire. Les patients reliés à un équipement d'assistance respiratoire doivent bénéficier de la surveillance appropriée d'un personnel médical qualifié avec des appareils de contrôle adéquats. L'utilisation d'un système de monitoring avec alarmes ne donne pas l'assurance absolue qu'un avertissement sera donné pour tout type de problème susceptible de se produire avec le ventilateur. Les messages d'alarme peuvent ne pas indiquer un problème de manière précise; le jugement clinique est nécessaire.
- Un système de ventilation de secours doit être disponible chaque fois que le ventilateur est utilisé. Si on détecte une dysfonction du ventilateur ou que ses fonctions d'assistance respiratoire sont mises en doute, le HAMILTON-C2 doit être déconnecté du patient et la ventilation doit être démarrée aussitôt à l'aide d'un autre appareil adapté, par exemple un insufflateur manuel, utilisant une PEP et/ou une concentration d'oxygène accrue si nécessaire. Le ventilateur doit alors être mis hors service et réparé par un ingénieur de maintenance agréé Hamilton Medical.

- 
- L'utilisation de systèmes de monitoring indépendants supplémentaires est recommandée au cours d'une ventilation mécanique. L'utilisateur du ventilateur conservera toutefois, dans toutes les situations, la pleine et entière responsabilité de la ventilation et de la sécurité du patient.
  - Ne jamais neutraliser l'alarme sonore si le patient est laissé sans surveillance.
  - Ne pas utiliser la sortie de la valve expiratoire pour la spirométrie. Étant donné le débit continu du HAMILTON-C2, le volume de gaz sortant est supérieur au volume expiré réellement par le patient.
  - Ne poser aucun récipient contenant du liquide sur le ventilateur. La pénétration de liquide dans l'appareil est susceptible de provoquer un incendie et/ou un choc électrique.

## Incendie et autres risques

- Pour réduire le risque d'incendie ou d'explosion, ne pas installer le ventilateur dans un environnement inflammable ou explosif (par exemple, près d'anesthésiques inflammables ou d'autres sources pouvant s'enflammer) ou dans des zones mal ventilées. Ne pas utiliser le ventilateur avec un équipement contaminé par de l'huile ou de la graisse. La proximité d'oxygène fortement comprimé et de produits inflammables peut engendrer des explosions spontanées.
- Pour minimiser le risque d'incendie, n'utilisez pas de tuyaux de gaz à haute pression usés ou contaminés avec des matériaux combustibles tels que graisse ou huile.
- Le HAMILTON-C2 peut être utilisé dans un environnement enrichi en oxygène. Pour réduire le risque d'incendie, n'utiliser que des circuits respiratoires prévus pour une utilisation dans des environnements enrichis en oxygène. Ne pas utiliser de tuyau antistatique ni conducteur d'électricité.
- En cas d'incendie, vous devez immédiatement assurer les besoins ventilatoires du patient, éteindre le ventilateur et le déconnecter des sources de gaz et d'électricité.
- Ne pas utiliser le dispositif si les principaux câbles d'alimentation électrique principale sont endommagés.

- 
- Pour éviter que des composants toxiques ne pénètrent dans les gaz respiratoires, le patient doit être ventilé avec de l'O<sub>2</sub> à 100 %.

## **Maintenance et tests**

- Pour assurer le bon entretien de cet appareil et prévenir d'éventuelles blessures, seul du personnel agréé de Hamilton Medical doit se charger de la maintenance du ventilateur.
- Pour réduire le risque d'électrocution, débranchez la prise d'alimentation du ventilateur avant toute opération de maintenance. Notez que la batterie est toujours sous tension même lorsque l'appareil n'est plus branché sur le secteur. Notez que si l'interrupteur d'alimentation est éteint, quelques pièces continuent de présenter une haute tension.
- N'effectuez aucune procédure de maintenance qui n'est pas spécifiée dans le manuel de maintenance.
- Utilisez uniquement des pièces de rechange fournies par Hamilton Medical.
- Toute tentative de modification matérielle ou logicielle du ventilateur sans l'accord exprès et écrit de Hamilton Medical annule automatiquement toutes les garanties et responsabilités.
- Le programme de maintenance préventive requiert un entretien général effectué toutes les 5 000 heures de fonctionnement ou tous les ans, en fonction de la première échéance.
- Pour garantir un fonctionnement en toute sécurité du ventilateur, vous devez toujours exécuter la vérification préopératoire avant d'utiliser l'appareil sur un patient. Si le ventilateur échoue à un test quelconque, mettez-le immédiatement hors service. N'utilisez le ventilateur qu'après avoir effectué toutes les réparations nécessaires et seulement si tous les tests sont réussis.
- Le fabricant n'est tenu responsable de la sécurité, de la fiabilité et des performances du ventilateur que si l'ensemble des conditions suivantes sont remplies :

- 
- les opérations d'assemblage, les extensions, les réajustements, les modifications, la maintenance ou les réparations sont effectués par du personnel dûment qualifié ;
  - l'installation électrique de la pièce concernée est conforme aux exigences applicables ;
  - le système du ventilateur est utilisé conformément au manuel de l'utilisateur.

## Sensibilité électromagnétique

Le HAMILTON-C2 est conforme à la Norme collatérale CEI 60601-1-2 EMC (compatibilité électromagnétique). Il est conçu pour être utilisé dans l'environnement électromagnétique décrit aux tableaux A-15 à A-17. Ne pas utiliser le HAMILTON-C2 dans un environnement comportant un équipement d'imagerie par résonance magnétique (IRM).

## Normes générales

Pour de plus amples informations, reportez-vous à la section A.11.

## Unités de mesure

---

### REMARQUE :

Dans ce manuel, la pression est exprimée en cmH<sub>2</sub>O et la longueur en cm.

---

Les pressions sont indiquées sur le HAMILTON-C2 en cmH<sub>2</sub>O, mbar ou hPa. Certains établissements préfèrent l'utilisation des hectoPascals (hPa). Étant donné qu'1 mbar est égal à 1 hPa, qui correspond à 1 016 cmH<sub>2</sub>O, ces unités peuvent être utilisées indifféremment. La longueur est exprimée en cm ou en pouce.

---

## **Mise au rebut**

Tous les composants extraits de l'appareil doivent être considérés comme contaminés et présentant un risque d'infection.

Pour la mise au rebut des pièces provenant de l'appareil, vous devez suivre le protocole en vigueur dans votre établissement. Respectez la réglementation locale ou nationale concernant la protection environnementale, en particulier lors de la mise au rebut de l'appareil électronique ou de ses pièces (par exemple, cellule à oxygène, batteries).

## **Année de fabrication**

L'année de fabrication est indiquée sur l'étiquette du numéro de série qui est apposée sur l'unité de ventilation du HAMILTON-C2.



# Table des matières

---

<b>Préface et informations de sécurité</b> . . . . .	<b>v</b>
<b>Chapitre 1 Informations générales</b> . . . . .	<b>1-1</b>
1.1 Introduction . . . . .	1-2
1.2 Description fonctionnelle . . . . .	1-6
1.2.1 Présentation du système . . . . .	1-6
1.2.2 Alimentation en gaz et insufflation . . . . .	1-7
1.2.3 Monitoring du gaz avec le capteur de débit . . . . .	1-9
1.3 Description physique . . . . .	1-10
1.3.1 Circuits respiratoires et accessoires . . . . .	1-10
1.3.2 Unité de ventilation . . . . .	1-12
1.3.3 Écran principal . . . . .	1-20
1.4 Symboles utilisés sur les étiquettes et l'emballage de l'appareil . . . . .	1-22
<b>Chapitre 2 Préparation de la ventilation</b> . . . . .	<b>2-1</b>
2.1 Introduction . . . . .	2-3
2.2 Installation de l'humidificateur . . . . .	2-5
2.3 Installation du circuit respiratoire du patient . . . . .	2-6
2.3.1 Installation du filtre antibactérien ou FECH/ECH . . . . .	2-8
2.3.2 Installation de la valve expiratoire . . . . .	2-9
2.3.3 Sélection du circuit respiratoire . . . . .	2-9
2.3.4 Assemblage du circuit respiratoire du patient . . . . .	2-10
2.3.5 Positionnement du circuit respiratoire . . . . .	2-15
2.4 Installation du nébuliseur pneumatique . . . . .	2-15
2.5 Configuration du monitoring de CO <sub>2</sub> . . . . .	2-16
2.5.1 Mesure du CO <sub>2</sub> dans le « mainstream » . . . . .	2-18
2.5.2 Mesure du CO <sub>2</sub> dans le « sidestream » . . . . .	2-21
2.6 Installation du nébuliseur Aeroneb Pro . . . . .	2-25
2.7 Utilisation d'un filtre expiratoire . . . . .	2-25
2.8 Connexion à une source d'alimentation . . . . .	2-26
2.8.1 Connexion à l'alimentation en courant alternatif . . . . .	2-26
2.8.2 Connexion à l'alimentation en courant continu . . . . .	2-27
2.9 À propos des batteries . . . . .	2-28
2.10 Raccord de l'alimentation en oxygène . . . . .	2-31

2.10.1	Utilisation d'une alimentation en oxygène à basse pression . . . . .	2-33
2.10.2	Connexion de l'alimentation en oxygène au ventilateur . . . . .	2-34
2.10.3	Sélection du type de source d'oxygène . . . . .	2-35
2.11	Utilisation de l'appareil avec le chariot . . . . .	2-36
2.11.1	Installation du bras de support des tubulures patient . . . . .	2-37
2.11.2	Préparation du chariot pour un transport au sein de l'hôpital . . . . .	2-38
2.12	Connexion à un moniteur de patient ou autre dispositif externe . . . . .	2-39
2.13	Mise sous tension du ventilateur . . . . .	2-39
2.14	Mise hors tension du ventilateur . . . . .	2-40
2.15	Affichage des recommandations de navigation . . . . .	2-41

**Chapitre 3 Tests, calibrations et outils . . . . . 3-1**

3.1	Introduction . . . . .	3-2
3.2	Exécution de la vérification préopérationnelle . . . . .	3-4
3.3	Fonctions Système . . . . .	3-6
3.3.1	Info : affichage d'informations spécifiques . . . . .	3-7
3.3.2	Tests et calib : exécution des calibrations et du test d'étanchéité . . . . .	3-7
3.3.3	Capteurs M/A : activation/désactivation du monitoring d'O2 et de CO2 . . . . .	3-18
3.3.4	Réglage de la luminosité de l'écran de jour et de nuit . . . . .	3-20
3.3.5	Réglage de la date et de l'heure . . . . .	3-21
3.4	Outils . . . . .	3-22
3.4.1	Trsft données : copie des données des journaux des événements sur un dispositif de stockage USB . . . . .	3-22
3.5	Tests d'alarmes . . . . .	3-24
3.5.1	Pression haute . . . . .	3-24
3.5.2	Volume minute bas . . . . .	3-24
3.5.3	Oxygène trop bas . . . . .	3-24
3.5.4	Déconnexion patient . . . . .	3-25
3.5.5	Défaut d'alimentation . . . . .	3-25
3.5.6	Obstruction expi . . . . .	3-26



3.5.7	Apnée . . . . .	3-26
<b>Chapitre 4</b>	<b>Réglages du ventilateur . . . . .</b>	<b>4-1</b>
4.1	Introduction . . . . .	4-2
4.2	Groupes de patients . . . . .	4-3
4.3	Paramètres de configuration rapide . . . . .	4-3
4.4	Configuration Patient . . . . .	4-4
4.5	Fenêtre Mode : réglage du mode de ventilation . . . . .	4-8
4.6	Définition des réglages du mode . . . . .	4-9
4.6.1	Changement des réglages des paramètres . . . . .	4-10
4.6.2	Changement des réglages des paramètres après un changement de mode . . . . .	4-12
4.6.3	À propos de la ventilation de sécurité apnée . . . . .	4-13
4.6.4	Utilisation de la compensation de résistance du tube (Comp. tube) . . . . .	4-15
4.6.5	Réglages des paramètres . . . . .	4-19
4.7	Utilisation des alarmes . . . . .	4-25
4.7.1	Réglage des limites d'alarmes . . . . .	4-26
4.7.2	Réglage du volume d'alarme (intensité) . . . . .	4-29
4.7.3	Journal : affichage des informations concernant les alarmes . . . . .	4-31
4.7.4	Tableau des réglages de limites d'alarme . . . . .	4-31
<b>Chapitre 5</b>	<b>Ventilation néonatale . . . . .</b>	<b>5-1</b>
5.1	Introduction . . . . .	5-2
5.2	Configuration de la ventilation néonatale . . . . .	5-3
5.2.1	Paramétrage du groupe de patients et du poids . . . . .	5-4
5.2.2	Sélection du mode de ventilation . . . . .	5-5
5.2.3	Configuration du circuit respiratoire . . . . .	5-7
5.2.4	Réalisation des tests et des calibrations . . . . .	5-14
5.2.5	Exécution de la vérification préopérationnelle . . . . .	5-22
5.3	Modes de ventilation pour les nouveau-nés . . . . .	5-24
5.3.1	À propos du mode nCPAP-AI . . . . .	5-25
5.4	Paramètres de la ventilation néonatale . . . . .	5-28
5.4.1	Poids . . . . .	5-29
5.4.2	TI max . . . . .	5-29
5.4.3	Pente . . . . .	5-29
5.5	Alarmes pour la ventilation néonatale . . . . .	5-30
5.5.1	Alarmes associées aux volumes, Vt et VolMinExp . . . . .	5-30

5.6	Enrichissement en O2 pour nouveau-nés . . . . .	5-31
<b>Chapitre 6</b>	<b>Monitoring de la ventilation . . . . .</b>	<b>6-1</b>
6.1	Introduction . . . . .	6-2
6.2	Affichage des données numériques du patient . . . . .	6-3
6.2.1	À propos des principaux paramètres de monitoring (MMP) . . . . .	6-4
6.2.2	Affichage des données du patient dans la fenêtre Monitoring . . . . .	6-5
6.3	Forme d'ondes et graphiques . . . . .	6-6
6.3.1	Sélection d'un affichage graphique de données de patient . . . . .	6-6
6.4	À propos des types de graphiques . . . . .	6-8
6.4.1	Forme d'ondes . . . . .	6-8
6.4.2	DynPulm . . . . .	6-11
6.4.3	État Vent . . . . .	6-11
6.4.4	Graphique ASV . . . . .	6-11
6.5	Tendances . . . . .	6-11
6.5.1	Affichage des tendances . . . . .	6-13
6.6	Boucles . . . . .	6-14
6.6.1	Affichage de boucles . . . . .	6-14
6.6.2	Enregistrement des boucles . . . . .	6-15
6.7	Tableau des paramètres monitorés . . . . .	6-16
6.8	Gel et mesure par curseur . . . . .	6-25
<b>Chapitre 7</b>	<b>Panneaux intelligents . . . . .</b>	<b>7-1</b>
7.1	Panneau DynPulm . . . . .	7-2
7.1.1	Affichage du panneau DynPulm . . . . .	7-3
7.1.2	Volume courant (Vt) . . . . .	7-3
7.1.3	Compliance (C Stat) . . . . .	7-4
7.1.4	Déclenchement par le patient : muscle . . . . .	7-4
7.1.5	Résistance (R insp) : arbre bronchique . . . . .	7-5
7.2	Panneau État Vent . . . . .	7-6
7.2.1	Affichage du panneau État Vent . . . . .	7-8
7.3	Panneau Graphique ASV . . . . .	7-9
7.3.1	Affichage du panneau Graphique ASV . . . . .	7-9
<b>Chapitre 8</b>	<b>Réponses aux alarmes . . . . .</b>	<b>8-1</b>
8.1	Introduction . . . . .	8-2

8.2	Réponse à une alarme . . . . .	8-7
8.3	Journal des alarmes . . . . .	8-8
8.4	À propos du journal des événements . . . . .	8-10
8.5	Tableau de dépannage des alarmes . . . . .	8-12
<b>Chapitre 9</b>	<b>Fonctions spéciales . . . . .</b>	<b>9-1</b>
9.1	Introduction . . . . .	9-2
9.2	Veille . . . . .	9-3
9.3	Silence alarme . . . . .	9-6
9.4	Enrichissement en O2 . . . . .	9-7
9.5	Outil d'aspiration . . . . .	9-8
9.6	Cycle manuel/pause inspiratoire . . . . .	9-9
9.7	Nébuliseur . . . . .	9-10
9.8	Copie écran . . . . .	9-11
9.9	Verrouillage/déverrouillage de l'écran . . . . .	9-12
<b>Chapitre 10</b>	<b>Maintenance . . . . .</b>	<b>10-1</b>
10.1	Introduction . . . . .	10-2
10.2	Nettoyage, désinfection et stérilisation . . . . .	10-2
10.2.1	Recommandations générales relatives au nettoyage . . . . .	10-5
10.2.2	Recommandations générales relatives à la désinfection . . . . .	10-6
10.2.3	Recommandations générales relatives au retraitement . . . . .	10-10
10.3	Maintenance préventive . . . . .	10-15
10.3.1	Entretien des filtres de prise d'air et du ventilateur . . . . .	10-18
10.3.2	Utilisation de la batterie . . . . .	10-20
10.3.3	Remplacement de la cellule à oxygène . . . . .	10-22
10.4	Stockage . . . . .	10-23
10.5	Remballage et expédition . . . . .	10-24
10.6	Retraitement de la valve expiratoire autoclavable . . . . .	10-24
<b>Annexe A</b>	<b>Spécifications . . . . .</b>	<b>A-1</b>
A.1	Caractéristiques physiques . . . . .	A-2
A.2	Conditions environnementales requises . . . . .	A-3
A.3	Spécifications pneumatiques . . . . .	A-4
A.4	Spécifications électriques . . . . .	A-5

A.5	Réglages	A-7
A.6	Paramètres monitorés	A-14
A.7	Alarmes	A-20
A.8	Caractéristiques de configuration	A-23
A.9	Spécifications du système de ventilation du ventilateur	A-25
A.10	Données de performances techniques	A-26
A.10.1	Contrôle de la précision	A-29
A.10.2	Performances principales	A-29
A.11	Normes et homologations	A-30
A.12	Déclarations CEM (CEI 60601-1-2)	A-32
A.13	Garantie	A-37
A.14	Divers	A-39
<b>Annexe B</b>	<b>Modes de ventilation</b>	<b>B-1</b>
B.1	Introduction	B-2
B.2	Le concept biphasique	B-5
B.3	Modes contrôlés	B-8
B.3.1	Mode VAC+ (APV)	B-8
B.3.2	Mode VPC	B-10
B.4	Modes spontanés (VS/AI et VNI)	B-12
B.5	Modes VACI	B-17
B.5.1	Mode VACI+ (APV-VACI)	B-18
B.5.2	Mode VPC-VACI	B-20
B.5.3	Mode VNI-Fmin	B-24
B.6	Mode DuoPAP (Pression positive duo [Duo Positive Airway Pressure])	B-27
B.6.1	Les nombreuses facettes de la pression positive Duo (DuoPAP)	B-28
B.6.2	Aide inspiratoire en cycles DuoPAP	B-28
B.6.3	Synchronisation	B-29
B.6.4	Réglages DuoPAP	B-30
B.7	Mode APRV (Airway pressure release ventilation, ventilation assistée en pression positive variable)	B-31
B.7.1	Initialisation de l'APRV	B-32
B.7.2	Manœuvres de recrutement par maintien d'une pression élevée	B-33
B.7.3	Réglages APRV	B-33
B.8	Mode Safety et état Ambient	B-35

<b>Annexe C</b>	<b>ASV, adaptive support ventilation (ventilation à aide adaptative)</b> . . . . .	<b>C-1</b>
C.1	Introduction . . . . .	C-2
C.2	Utilisation de l'ASV en pratique clinique . . . . .	C-4
C.3	Description fonctionnelle détaillée de l'ASV. . . . .	C-16
C.3.1	Ventilation minute normale . . . . .	C-16
C.3.2	Ventilation minute ciblée . . . . .	C-17
C.3.3	Stratégie de protection pulmonaire . . . . .	C-18
C.3.4	Profil ventilatoire optimal . . . . .	C-22
C.3.5	Réglage dynamique de la protection pulmonaire . . . . .	C-25
C.3.6	Réglage dynamique du profil ventilatoire optimal. . . . .	C-26
C.4	Travail respiratoire minimal (équation d'Otis). . . . .	C-27
C.5	Données techniques de l'ASV . . . . .	C-30
C.6	Démarrage de l'ASV . . . . .	C-32
C.7	Références . . . . .	C-34
<b>Annexe D</b>	<b>VNI, ventilation non invasive</b> . . . . .	<b>D-1</b>
D.1	Introduction . . . . .	D-2
D.2	Bénéfices de la ventilation non invasive . . . . .	D-3
D.3	Conditions d'utilisation requises . . . . .	D-4
D.4	Contre-indications. . . . .	D-4
D.5	Réactions indésirables possibles. . . . .	D-5
D.6	Sélection d'une interface patient. . . . .	D-5
D.7	Réglages. . . . .	D-6
D.8	Alarmes . . . . .	D-7
D.9	Paramètres monitorés . . . . .	D-8
D.10	Remarques complémentaires sur l'utilisation de la ventilation non invasive. . . . .	D-9
D.11	Références . . . . .	D-11
<b>Annexe E</b>	<b>Option capteur de CO2 : capnographie volumétrique</b> . . . . .	<b>E-1</b>
E.1	Introduction . . . . .	E-2
E.2	Élimination du CO2 ( $V'CO_2$ ) . . . . .	E-2
E.3	CO2 de fin d'expiration (PetCO2 et FetCO2) . . . . .	E-4
E.4	Espace mort voies aériennes ( $V_{ds}$ ) . . . . .	E-5
E.5	Ventilation alvéolaire minute ( $V'_{alv}$ ). . . . .	E-6
E.6	Forme capnogramme . . . . .	E-7

E.7	Formules . . . . .	E-8
E.8	Références . . . . .	E-9
<b>Annexe F</b>	<b>Schéma du circuit pneumatique . . . . .</b>	<b>F-1</b>
<b>Annexe G</b>	<b>Pièces et accessoires . . . . .</b>	<b>G-1</b>
<b>Annexe H</b>	<b>Interface de communication . . . . .</b>	<b>H-1</b>
H.1	Introduction . . . . .	H-2
H.2	À propos des protocoles . . . . .	H-3
H.3	Utilisation de l'interface de communication RS-232 . . . . .	H-5
H.3.1	Connexion à un moniteur patient . . . . .	H-5
H.3.2	Connexion à un PDMS ou à un ordinateur . . . . .	H-7
H.3.3	Affectation des broches du connecteur RS-232 . . . . .	H-10
H.4	Utilisation de l'interface de communication de l'appel infirmière (6 broches) . . . . .	H-11
H.4.1	Envoi de signaux d'alarme à un dispositif à distance . . . . .	H-11
H.4.2	Envoi de signaux de synchronisation inspiratoire:expiratoire (I:E) . . . . .	H-12
H.4.3	Affectation des broches du connecteur à 6 broches Appel infirmière . . . . .	H-13
<b>Annexe I</b>	<b>Configuration . . . . .</b>	<b>I-1</b>
I.1	Introduction . . . . .	I-2
I.2	Activation du mode de configuration . . . . .	I-2
I.3	Configuration des principaux réglages . . . . .	I-3
I.3.1	Langue : sélection de la langue par défaut . . . . .	I-3
I.3.2	Sélection des unités de mesure par défaut . . . . .	I-4
I.3.3	Activation de l'interface de communication . . . . .	I-5
I.3.4	Réglage du volume d'alarme minimal (intensité) . . . . .	I-6
I.4	Définition des options de minutage des cycles et de dénomination des modes . . . . .	I-7
I.4.1	Définition des options de minutage des cycles pour les modes VPC et VAC+ . . . . .	I-8
I.4.2	Choix de la convention de dénomination des modes . . . . .	I-8
I.5	Configuration de l'affichage des MMP par défaut . . . . .	I-9
I.6	Fenêtre Setups (configuration rapide) . . . . .	I-10
I.6.1	Configuration de réglages individuels . . . . .	I-10

---

I.6.2	Sélection d'une configuration rapide par défaut . . . .	I-16
I.7	Copie des réglages de configuration . . . . .	I-17
I.8	Configuration des options logicielles et matérielles . . . . .	I-18
I.8.1	Vérification des options installées. . . . .	I-18
I.8.2	Ajout d'options logicielles . . . . .	I-18
I.8.3	Activation des options matérielles . . . . .	I-21
I.8.4	Suppression des options. . . . .	I-22
<b>Glossaire.</b>	. . . . .	<b>Glossaire-1</b>
<b>Index</b>	. . . . .	<b>Index-1</b>





# 1 Informations générales

---

1.1	Introduction	1-2
1.2	Description fonctionnelle	1-6
1.2.1	Présentation du système	1-6
1.2.2	Alimentation en gaz et insufflation	1-7
1.2.3	Monitoring du gaz avec le capteur de débit	1-9
1.3	Description physique	1-10
1.3.1	Circuits respiratoires et accessoires	1-10
1.3.2	Unité de ventilation	1-12
1.3.3	Écran principal	1-20
1.4	Symboles utilisés sur les étiquettes et l'emballage de l'appareil	1-22

## 1.1 Introduction

Le ventilateur HAMILTON-C2 fournit une assistance respiratoire en pression positive aux adultes et aux enfants, et dans certains cas aux nourrissons et aux nouveau-nés.

**Modes de ventilation.** Ce ventilateur de réanimation haut de gamme offre un éventail complet de modes de ventilation.

**Tableau 1-1. Modes de ventilation**

### Modes de volume (pression adaptative)

*Délivrés par un régulateur de volume, ces modes combinent les caractéristiques de la ventilation à pression contrôlée et de la ventilation à volume ciblé.*

<b>VAC+/APV</b>	Ventilation assistée-contrôlée
<b>VACI+/APV-VACI</b>	Ventilation assistée-contrôlée intermittente

### Modes de pression

*Ventilation à pression contrôlée classique.*

<b>VPC</b>	Ventilation à pression contrôlée
<b>VPC-VACI</b>	Ventilation assistée-contrôlée intermittente à pression contrôlée
<b>VS/AI</b>	Ventilation spontanée/Aide inspiratoire

*Formes liées de ventilation en pression conçues pour une aide à la ventilation spontanée à deux niveaux de PPC (CPAP) en alternance.*

<b>DuoPAP</b>	Pression positive des voies aériennes
<b>APRV</b>	Ventilation assistée à pression positive variable

### Ventilation intelligente


*Garantit au patient la ventilation minute réglée avec le profil ventilatoire optimal (pression et volume les plus faibles possible, fréquence optimale pour minimiser le travail respiratoire et PEP intrinsèque).*

<b>ASV<sup>®</sup></b>	Ventilation à aide adaptative <i>Non disponible pour les nouveau-nés.</i>
------------------------	--

### Non invasive

*Ventilation à pression via un masque ou un autre dispositif non invasif.*

**Tableau 1-1. Modes de ventilation (suite)**

<b>VNI</b>	Ventilation non invasive. Associée à une compensation des fuites grâce à la technologie IntelliTrig afin de garantir une parfaite synchronisation patient/ventilateur.
<b>VNI-Fmin</b>	Ventilation non invasive spontanée/assistée-contrôlée. Associée à une compensation des fuites grâce à la technologie IntelliTrig afin de garantir une parfaite synchronisation patient/ventilateur.
<b>nCPAP-AI</b> 	Un mode néonatal <sup>1</sup> qui offre une pression des voies aériennes positive continue nasale - aide inspiratoire (masque ou canules) pour nourrissons et nouveau-nés.

1. La ventilation néonatale est proposée comme option dans certains pays.

Le type de déclenchement des cycles peut être soit en débit, soit en pression. Pour réduire l'effort respiratoire du patient relié à l'appareil, la compensation de résistance du tube (Comp. tube) annule la résistance imposée par la sonde d'intubation ou la canule de trachéotomie.

**Monitoring.** Le HAMILTON-C2 offre de multiples possibilités de monitoring. Il affiche sous forme de chiffres les données des paramètres monitorés. Vous pouvez également consulter ces données sous forme graphique: formes d'onde (courbes) et boucles en temps réel, tendances et panneaux intelligents spécifiques.

Ces panneaux intelligents incluent le poumon dynamique (DynPulm), qui affiche l'activité ventilatoire, et l'état ventilatoire (État Vent) qui indique le niveau de dépendance ventilatoire du patient.

Les données monitorées du HAMILTON-C2 reposent sur les mesures de pression et de débit recueillies par le capteur de débit proximal Hamilton Medical entre la pièce en Y et le patient et sur les mesures de FiO<sub>2</sub> affichées par le moniteur d'oxygène intégré.

**Alarmes.** Les alarmes réglables et non réglables du HAMILTON-C2 contribuent à assurer la sécurité de votre patient.

**Interface utilisateur.** La conception ergonomique du ventilateur, comprenant un écran tactile en couleurs 10,4 pouces, un bouton appuyer-tourner et des touches, vous permet d'accéder facilement aux réglages du ventilateur et aux paramètres monitorés. L'écran peut s'incliner jusqu'à 45 degrés.

**Personnalisation.** Il est possible de personnaliser le HAMILTON-C2 pour qu'il démarre avec les réglages définis par l'établissement.

**Alimentation.** Le HAMILTON-C2 utilise le secteur ou bien une source de courant continu comme alimentation électrique principale. En cas de panne de cette source d'alimentation principale, le ventilateur bascule automatiquement sur les batteries de secours.

**Possibilités de montage.** Le HAMILTON-C2 peut être installé sur un chariot standard, un dispositif de transport compact ou une tablette. Le chariot offre un emplacement pour les bouteilles d'oxygène. Le dispositif peut être fixé à un chariot de transport standard au moyen d'une plaque.

**Fonction de nébulisation.** La fonction de nébulisation permet au HAMILTON-C2 d'alimenter un nébuliseur pneumatique connecté à la prise du nébuliseur. La nébulisation pneumatique est désactivée pour la ventilation néonatale.

## Options

Le HAMILTON-C2 dispose des options suivantes:

**Tableau 1-2. Options**

Option	Description
<i>Certaines options nécessitent du matériel supplémentaire. Les options sont activées dans le mode configuration. Notez que les options ne sont pas toutes disponibles selon les marchés.</i>	
Ventilation adulte/enfant	Ventilation des adultes et des enfants.
Ventilation néonatale	Ventilation de nourrissons et de nouveau-nés à partir d'un volume courant de 2 ml.
nCPAP-AI	Mode de ventilation néonatale appliquant une pression positive continue des voies aériennes avec aide inspiratoire supplémentaire pour les nourrissons et les nouveau-nés.
Capteur de CO2	Surveille en continu le dioxyde de carbone des voies aériennes et permet l'affichage et le déclenchement des alarmes d'ETCO2 et de CO2 inspiré/expiré.
Interface de communication	Fournit la connexion à un moniteur à distance, à un système de gestion des données patient (PDMS) ou à un autre système informatique.
Appel infirmière	L'interface du système d'appel infirmière permet au ventilateur de relayer des alarmes et messages d'alarme au système d'appel infirmière.

## 1.2 Description fonctionnelle

Les paragraphes suivants décrivent le fonctionnement du HAMILTON-C2.

### 1.2.1 Présentation du système

Le HAMILTON-C2 est un système de ventilation pneumatique à commande électronique équipé d'un système intégré de compression de l'air. Il fonctionne sur le courant alternatif ou sur le courant continu avec une batterie de secours afin de pallier les pannes de courant ou les coupures électriques intempestives et de faciliter le transport au sein de l'hôpital. Le système pneumatique du ventilateur délivre le gaz tandis que les systèmes électriques contrôlent le système pneumatique, surveillent les alarmes et assurent l'alimentation.

L'utilisateur entre les données dans le système à microprocesseur du HAMILTON-C2 via un écran tactile, des touches et un bouton appuyer-tourner. Les données entrées deviennent des instructions pour le système pneumatique du HAMILTON-C2 qui délivrera ainsi au patient un mélange gazeux contrôlé avec précision. Le ventilateur reçoit des données en provenance du capteur de débit proximal et d'autres capteurs intégrés au ventilateur. Le ventilateur ajuste l'insufflation de gaz au patient en fonction de ces données monitorées. Les données monitorées s'affichent également sur l'interface graphique utilisateur.

Le microprocesseur du ventilateur contrôle l'insufflation de gaz et surveille le patient. Les fonctions de monitoring et d'insufflation de gaz sont vérifiées en croisé par un gestionnaire des alarmes. Ce recoupement d'informations contribue à empêcher la défaillance simultanée de ces deux fonctions principales et réduit les risques éventuels de défaillance logicielle.

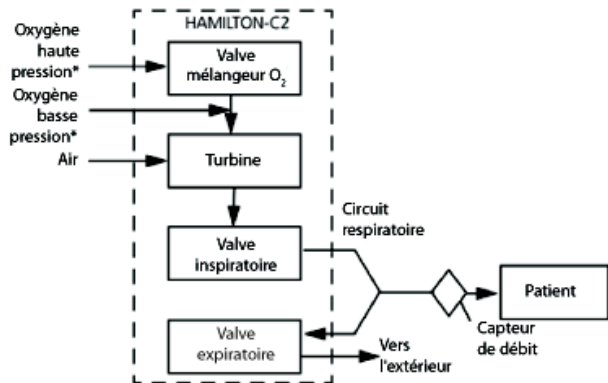
Un système complet d'alarmes visuelles et sonores aide à garantir la sécurité du patient. Les alarmes cliniques peuvent signaler un état physiologique anormal. Les alarmes techniques déclenchées par les auto-tests du ventilateur, notamment des contrôles continus, peuvent indiquer une défaillance matérielle ou logicielle. Dans le cas de certaines alarmes techniques, un mode Safety spécial assure une ventilation minute de base tout en donnant à l'utilisateur le temps de mettre en place les actions correctives. Lorsqu'un état est suffisamment critique

pour pouvoir compromettre une ventilation en toute sécurité, le HAMILTON-C2 passe à l'état Ambient. Les valves inspiratoire et expiratoire s'ouvrent et permettent au patient d'inspirer l'air par la valve inspiratoire et d'expirer par la valve expiratoire.

Le HAMILTON-C2 dispose de plusieurs moyens pour assurer le maintien de la sécurité du patient ou des pressions respiratoires. La pression de travail maximale est garantie par la limite d'alarme Pression haute. Si la limite de pression haute définie est atteinte, le ventilateur passe en expiration. La pression du ventilateur ne peut excéder 60 cmH<sub>2</sub>O.

## 1.2.2 Alimentation en gaz et insufflation

Le HAMILTON-C2 utilise l'air ambiant et l'oxygène à basse ou haute pression (figure 1-1). L'utilisation d'oxygène de qualité médicale est obligatoire. L'air pénètre par une arrivée de gaz frais et est comprimé avec l'oxygène par la turbine. L'oxygène pénètre par une entrée haute<sup>1</sup> ou basse<sup>2</sup> pression.



\* Une seule source d'oxygène, haute ou basse pression, est requise

Figure 1-1. Arrivée et trajet des gaz dans le HAMILTON-C2

1. Oxygène haute pression : pression maximale autorisée, 600 kPa
2. Oxygène basse pression : pression maximale autorisée, 600 kPa/débit maximal autorisé, 15 l/min

À l'intérieur du ventilateur, le gaz entre dans le système pneumatique du ventilateur. En cas d'alimentation en oxygène à haute pression, une valve du mélangeur assure la concentration définie par l'opérateur. En cas d'alimentation en oxygène à basse pression, la concentration d'oxygène délivrée est déterminée par le débit de l'oxygène de la source.

Le gaz est amené au patient via la valve inspiratoire. Le microprocesseur vérifie que le diamètre et la durée d'ouverture de la valve inspiratoire sont conformes aux réglages de l'utilisateur.

Le ventilateur délivre du gaz au patient par l'intermédiaire de la branche inspiratoire du circuit respiratoire, qui peut comprendre un ou plusieurs des éléments suivants : un filtre inspiratoire, des tuyaux flexibles, le système d'humidification, des pièges à eau, la pièce en Y et le capteur de débit. Un nébuliseur pneumatique interne fournit le débit.

Le gaz expiré par le patient passe par les composants de la branche expiratoire, comprenant des tuyaux flexibles, le capteur de débit, la pièce en Y ainsi qu'un cache et une membrane de valve expiratoire. Le gaz est évacué par le cache de la valve expiratoire, de sorte qu'aucun gaz expiré n'entre en contact avec l'un des composants internes du ventilateur. Les mesures prises sur le capteur de débit servent à mesurer la pression, le débit et le volume.

Une cellule à oxygène (capteur) surveille la concentration en oxygène du gaz à délivrer au patient. Cette cellule galvanique génère une tension proportionnelle à la pression partielle en oxygène dans le gaz délivré. La mesure de l'oxygène est compensée en fonction des changements de pression.

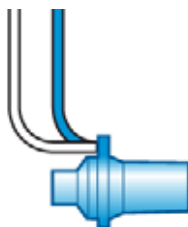
La turbine et la valve expiratoire fonctionnent de manière coordonnée pour maintenir les niveaux de pression du système.



### 1.2.3 Monitoring du gaz avec le capteur de débit

Le HAMILTON-C2 effectue des mesures précises du débit, du volume et de la pression dans les voies aériennes du patient grâce au capteur de débit Hamilton Medical. Ce capteur de débit proximal permet au ventilateur de détecter même de faibles efforts respiratoires du patient. Grâce à un déclenchement en débit très sensible et un temps de réponse rapide, le ventilateur contribue à minimiser le travail respiratoire du patient.

Le capteur de débit comporte une membrane fine, en forme de losange, située à l'intérieur du boîtier et un dispositif de pression de chaque côté. La membrane permet un débit bidirectionnel via son orifice réglable (figure 1-2).



**Figure 1-2. Capteur de débit (enfant/adulte)**

L'ouverture de l'orifice change en fonction du débit. Il s'agrandit progressivement avec l'augmentation du débit, créant une baisse de pression à travers l'orifice. La différence de pression est mesurée par un capteur de pression différentielle de haute précision qui se trouve à l'intérieur du ventilateur. La différence de pression varie avec le débit (relation déterminée au cours de la calibration du capteur de débit), de sorte que le débit du patient est déterminé en fonction de la chute de pression. Le ventilateur calcule le volume à partir des mesures du débit.

Le capteur de débit est très précis même en présence de sécrétions, d'humidité et de médicaments nébulisés. Le ventilateur fait passer un mélange de gaz (débit de rinçage) dans les tubes de détection pour éviter leur obstruction.

## 1.3 Description physique

### 1.3.1 Circuits respiratoires et accessoires

---

**AVERTISSEMENT**

**Pour assurer une ventilation correcte, utilisez uniquement les pièces et accessoires spécifiés dans l'annexe G et dans le catalogue de produits, ou les pièces spécifiées comme compatibles avec ce ventilateur.**

---

---

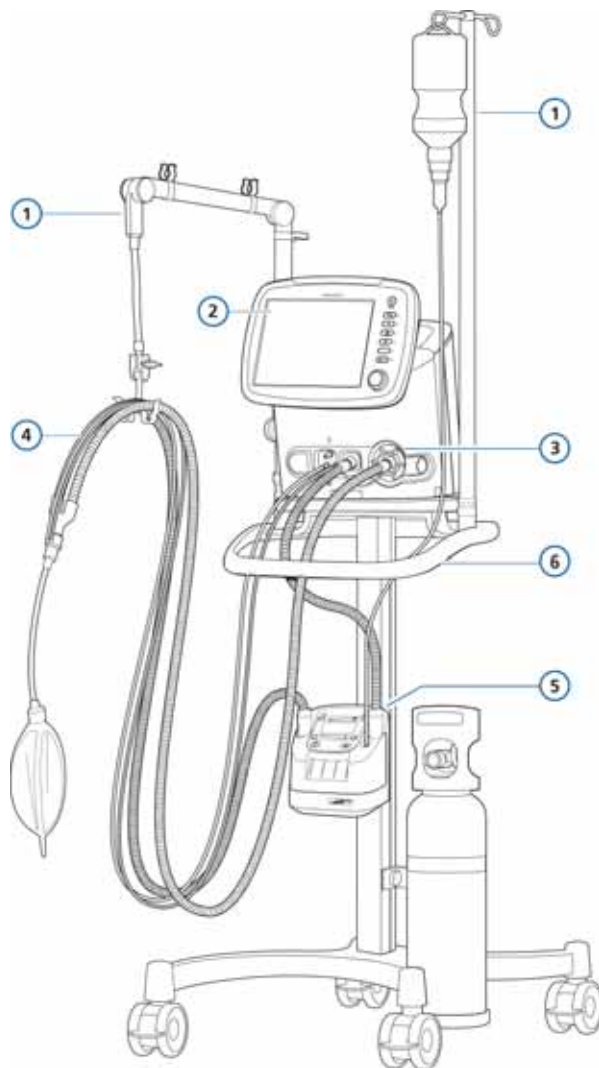
**REMARQUE :**

La précision de la mesure de la pression et du volume peut être affectée par l'utilisation d'un circuit respiratoire présentant une résistance élevée. La précision a été testée avec des appareils Hamilton Medical utilisant les circuits respiratoires Réf. 281592 pour les nouveau-nés et Réf. 260086 pour les adultes et les enfants.

---

La figure 1-3 représente le HAMILTON-C2, le circuit respiratoire et les accessoires. Contactez votre représentant Hamilton Medical pour obtenir des informations sur les circuits respiratoires et les accessoires fournis par Hamilton Medical.

Reportez-vous à l'annexe G du présent manuel et au catalogue de produits pour obtenir des informations sur les circuits respiratoires et les accessoires compatibles.



**Figure 1-3. HAMILTON-C2 avec accessoires**

- |   |                                    |   |                      |
|---|------------------------------------|---|----------------------|
| 1 | Bras de support                    | 4 | Circuit respiratoire |
| 2 | Écran et commandes                 | 5 | Humidificateur       |
| 3 | Connexions du circuit respiratoire | 6 | Chariot              |

### 1.3.2 Unité de ventilation

Les figures 1-4 à 1-7 représentent les commandes, les voyants et les autres composants importants de l'unité de ventilation.

Lorsqu'une fonction sélectionnée est active, le voyant situé en regard de cette touche s'allume.

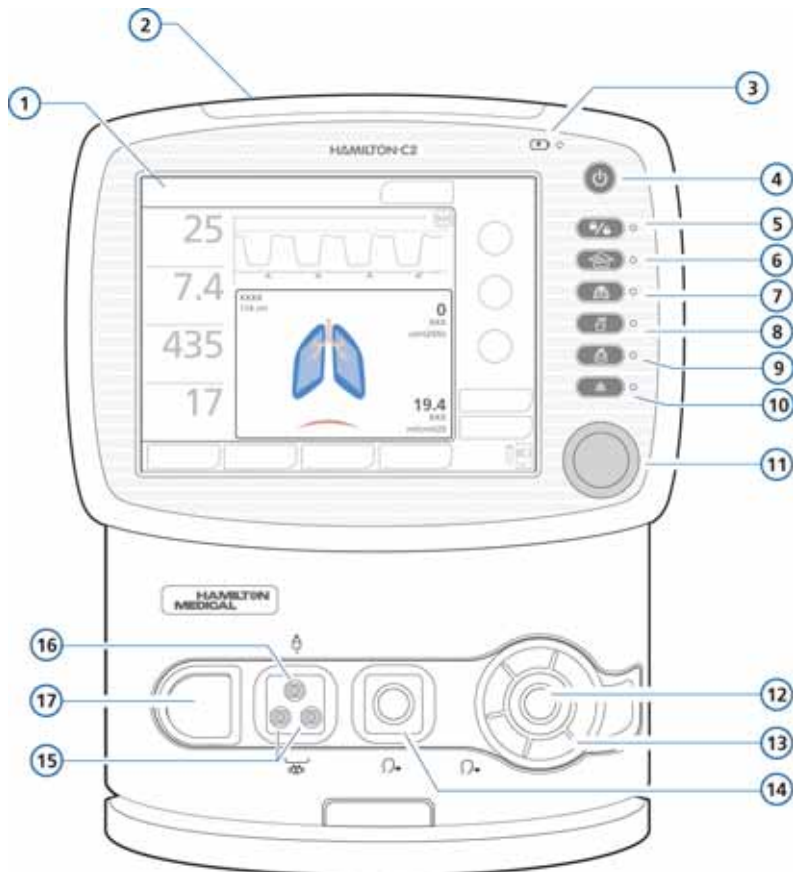





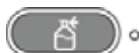








Figure 1-4. Vue de face

Élément	Description
1	<b>Écran.</b> Écran tactile permettant d'accéder aux mesures et aux commandes.

Élément	Description
<p data-bbox="232 213 247 234">2</p>	<p data-bbox="351 213 986 323"><b>Témoin d'alarme.</b> Le témoin s'allume entièrement en cas d'alarme (rouge clignotant : alarme de priorité absolue, jaune clignotant : alarme de priorité moyenne, jaune fixe : alarme de priorité faible).</p> <p data-bbox="351 336 986 443">De plus, un voyant rouge situé au milieu est allumé en permanence lorsque le silence alarme est actif. Ce voyant rouge clignote lorsqu'un silence alarme est inactif mais qu'une alarme est active.</p>
<p data-bbox="232 462 247 483">3</p> 	<p data-bbox="351 462 986 598"><b>Voyant de charge de la batterie.</b> S'allume lorsque le ventilateur est branché sur le courant alternatif ou courant continu &gt; 20 V, même si le ventilateur est éteint. Les batteries se rechargent lorsque le dispositif est branché sur la source d'alimentation principale.</p>
<p data-bbox="232 617 247 638">4</p> 	<p data-bbox="351 617 964 671"><b>Touche M/A/Veille.</b> Met le ventilateur sous tension et hors tension et active le mode Veille.</p> <ul data-bbox="351 683 986 975" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="351 683 936 737">• Pour mettre le ventilateur sous tension, appuyez sur la touche pendant environ 3 secondes.</li> <li data-bbox="351 748 986 831">• Pour mettre le ventilateur en mode Veille, appuyez sur la touche et relâchez-la rapidement, puis sélectionnez <b>Activer Veille</b>. Pour plus de détails, reportez-vous à la section 9.2.</li> <li data-bbox="351 842 972 975">• Pour éteindre le ventilateur, appuyez rapidement sur la touche pour afficher la fenêtre Veille et appuyez de nouveau sur la touche pendant plus de 3 secondes. En cas de défaut technique, appuyez sur la touche et maintenez-la enfoncée pendant plus de 10 secondes.</li> </ul>
<p data-bbox="232 992 247 1013">5</p> 	<p data-bbox="351 992 981 1075"><b>Touche Verrouillage/déverrouillage de l'écran.</b> Empêche tout changement accidentel des paramètres. Reportez-vous à la section 9.9.</p> <p data-bbox="351 1086 986 1197">Lorsque la touche de verrouillage de l'écran est active, le voyant vert s'allume et les éléments suivants sont inactifs: écran tactile, bouton appuyer-tourner et touches M/A/Veille et Copie écran</p> <p data-bbox="351 1208 925 1262">Les touches suivantes sont actives: Silence alarme, Cycle manuel, Enrichissement en O2 et Nébuliseur</p>

Élément	Description
<p data-bbox="194 213 210 236">6</p> 	<p data-bbox="311 213 947 268"><b>Touche Enrichissement en O2.</b> Lorsque l'option est active, le voyant vert est allumé. Reportez-vous à la section 9.4.</p> <p data-bbox="311 277 947 443"><b>Adulte/Enfant :</b> fournit 100 % d'oxygène pendant 2 minutes. La concentration en oxygène appliquée réellement s'affiche sur le bouton de contrôle d'oxygène (vert). Une seconde pression sur cette touche ou la modification manuelle de la concentration en oxygène (FiO2) met fin à la période d'enrichissement en oxygène.</p> <p data-bbox="311 453 947 647"><b>Nouveau-nés :</b> fournit 125 % du dernier réglage d'oxygène pendant 2 minutes. La couleur du rétro-éclairage passe au vert et la concentration en oxygène appliquée à ce moment s'affiche sur le bouton d'oxygène. Une seconde pression sur cette touche ou la modification manuelle de la concentration en oxygène (FiO2) met fin à la période d'enrichissement en oxygène.</p>
<p data-bbox="194 667 210 689">7</p> 	<p data-bbox="311 667 947 833"><b>Touche Cycle manuel/pause inspiratoire.</b> Déclenche un cycle contrôlé lorsque la touche est enfoncée et relâchée pendant l'expiration. Déclenche un plateau si la touche est enfoncée pendant n'importe quelle phase respiratoire. Reportez-vous à la section 9.6. Lorsque l'option est active, le voyant vert est allumé.</p>
<p data-bbox="194 852 210 874">8</p> 	<p data-bbox="311 852 947 1018"><b>Touche Nébuliseur marche/arrêt.</b> Active le nébuliseur pneumatique durant la phase inspiratoire si l'oxygène à haute pression est connecté. La nébulisation s'arrête automatiquement après 30 minutes. Vous pouvez l'arrêter plus tôt en appuyant à nouveau sur la touche. Lorsque l'option est active, le voyant vert est allumé. Reportez-vous à la section 9.7.</p>
<p data-bbox="194 1037 210 1059">9</p> 	<p data-bbox="311 1037 947 1171"><b>Touche Copie écran.</b> Enregistre l'écran actuel du ventilateur dans un fichier au format JPG sur un périphérique de mémoire USB. Le voyant vert est allumé lorsque l'appareil enregistre l'image sur le périphérique de mémoire USB. Reportez-vous à la section 9.8.</p>
<p data-bbox="194 1190 221 1212">10</p> 	<p data-bbox="311 1190 947 1356"><b>Touche Silence alarme.</b> Arrête la principale alarme sonore du ventilateur pendant 2 minutes. En appuyant une seconde fois, vous annulez le silence alarme. Le voyant rouge situé en regard de la touche clignote lorsqu'une alarme est active mais non neutralisée. Il est allumé en permanence tant que le silence alarme est actif. Reportez-vous à la section 9.3.</p>

Élément	Description
11	<b>Bouton appuyer-tourner (A&amp;T).</b> Utilisé pour sélectionner et ajuster les réglages du ventilateur. Un anneau vert entourant le bouton s'allume pour indiquer que le ventilateur est sous tension.
	<b>À partir du port patient.</b> Pour connecter la branche expiratoire du circuit respiratoire du patient et la valve expiratoire.
13	<b>Membrane et cache de valve expiratoire.</b>
	<b>Vers port patient.</b> Pour connecter le filtre inspiratoire et la branche inspiratoire du circuit respiratoire.
	<b>Connecteurs du capteur de débit Hamilton Medical.</b> Le tuyau bleu doit être raccordé au connecteur bleu. Le tuyau transparent doit être raccordé au connecteur blanc.
	<b>Connecteur de sortie du nébuliseur pneumatique.</b> Port pour nébuliseur pneumatique. Pour plus de détails, reportez-vous à la section 9.7.
17	<b>Cellule O2 avec clapet.</b> Pour remplacer la cellule O2, reportez-vous à la section 10.3.3.

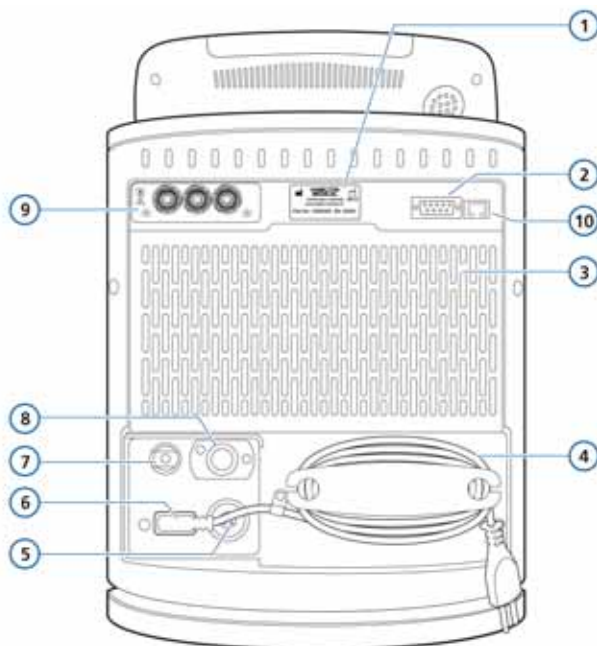


Figure 1-5. Vue arrière

Élément	Description
1	Étiquette de numéro de série
2	<b>Connecteur RS-232.</b> Doit être couvert pendant le transport du patient pour protéger l'appareil de toute infiltration d'eau.
3	<b>Arrivée d'air frais et ventilateurs de refroidissement du ventilateur, filtres poussière et HEPA</b> (derrière le cache). Pour obtenir des informations sur le remplacement des filtres, reportez-vous au chapitre 10.
4	<b>Cordon d'alimentation de courant alternatif avec clip de retenue</b>
5	<b>Connecteur d'alimentation en courant continu (dc)</b>
6	<b>Prise d'alimentation de courant alternatif</b>
7	<b>Connecteur d'oxygène basse pression</b>



---

Élément	Description
8	<b>Raccord SSID ou NIST pour arrivée d'oxygène haute pression</b>
9	<b>Carte de communication</b> (en option). Offre une ou plusieurs des options suivantes : Monitoring de CO2, port Appel infirmière
10	<b>Connecteur Ethernet RJ-45</b> . Pour usage interne uniquement.

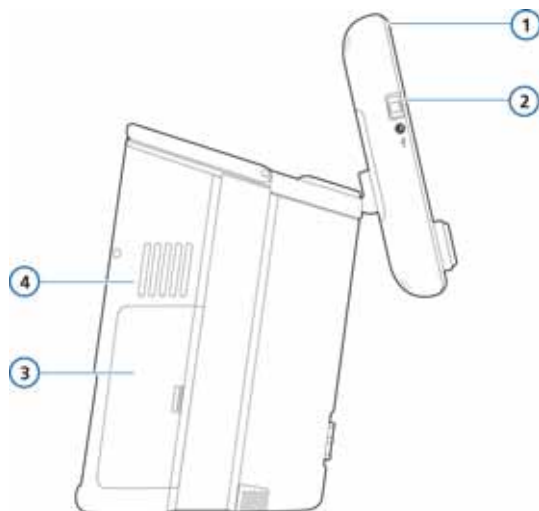




Figure 1-6. Vue latérale, avec cache-batterie

Élément	Description
1	<b>Moniteur inclinable</b>
2 	<p><b>Connecteur USB.</b> Utilisé par des dispositifs de mémoire passifs uniquement, pour la mise à jour du logiciel, le transfert des journaux des événements, l'exportation et l'importation de configurations et les captures d'écran.</p> <hr/> <p><b>AVERTISSEMENT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pendant le transfert d'un patient ventilé, le port USB du HAMILTON-C2 doit être protégé par le cache en plastique fourni pour empêcher toute infiltration d'eau.</b></li> <li>• <b>Le port USB ne doit pas être utilisé pendant le transfert d'un patient ventilé.</b></li> </ul> <hr/> <p><b>REMARQUE :</b></p> <p>N'est pas conçu pour être utilisé comme une connexion sans fil (à savoir, un dongle). Aucune connexion sans fil ne doit être effectuée avec le port USB.</p> <hr/>
3	<b>Cache-batterie.</b> Les batteries sont situées à l'intérieur du compartiment.

Élément	Description
4	<b>Arrivée d'air de refroidissement.</b> Ne pas obstruer.



**Figure 1-7. Vue latérale, avec orifice de sortie**

Élément	Description
1	<b>Orifice de sortie de la valve expiratoire.</b> Ne pas obstruer.
	

### 1.3.3 Écran principal

Vous pouvez accéder directement à toutes les fenêtres des modes, des réglages, des alarmes et du monitoring à partir de l'écran principal pendant une ventilation normale. La figure 1-8 montre l'écran par défaut.

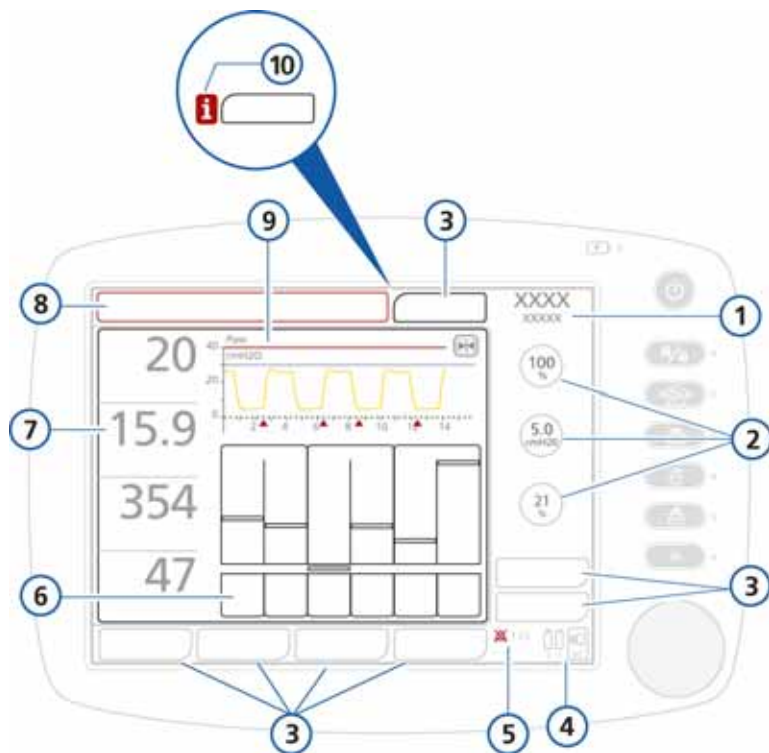


Figure 1-8. Écran (de base) par défaut

Élément	Description
1	<b>Mode actif et groupe de patients</b>
2	<b>Réglages principaux.</b> Les réglages les plus importants. Appuyez sur le bouton <b>Réglages (3)</b> pour afficher toutes les commandes du mode sélectionné.
3	<b>Boutons des fenêtres (onglets).</b> Ouvre les fenêtres associées.


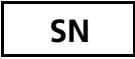









Élément	Description
4	<p><b>Alimentation.</b> Affiche toutes les sources d'alimentation disponibles. Le symbole encadré indique la source d'alimentation en cours d'utilisation (CA = secteur (courant alternatif), CC = alimentation en courant continu, 1 = batterie 1, 2 = batterie 2). La partie verte du symbole de batterie indique le niveau de charge de la batterie, tandis que la partie rouge indique le niveau de décharge.</p>
5	<p><b>Voyant et compte à rebours du silence alarme.</b> Indique si l'option de silence alarme est activée et affiche le temps de silence restant.</p>
6	<p><b>Affichage graphique.</b> Affiche la forme d'onde sélectionnée par l'utilisateur ou un graphique de panneau intelligent (DynPulm, Graphique ASV, État Vent).</p>
7	<p><b>Principaux paramètres de monitoring (MMP).</b> Liste configurable des paramètres monitorés. Vous pouvez afficher toutes les valeurs de paramètres dans la fenêtre Monitoring. Les principaux paramètres de monitoring (MMP) changent de couleur lorsqu'une alarme les concernant se déclenche. La couleur indique le degré de priorité de l'alarme (rouge pour priorité absolue, jaune pour moyenne ou faible priorité).</p>
8	<p><b>Barre des messages.</b> Affiche des messages d'alarme codés en couleur. Si une alarme est active, visualisez le journal des alarmes en touchant la barre des messages.</p>
9	<p><b>Forme d'onde pression/temps.</b> Affichée en permanence.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La forme d'onde représente les cycles respiratoires du patient.</li> <li>• La ligne (rouge) supérieure représente la pression maximale, correspondant à la limite d'alarme Pression.</li> <li>• La ligne (bleue) indique la valeur de limite de pression, réglée sur la pression maximale – 10cmH2O.</li> <li>• Les triangles roses indiquent les cycles déclenchés par le patient.</li> <li>• Le bouton Gel fige le graphique de façon à pouvoir passer en revue les différents points et à les examiner plus en détail.</li> </ul>
10	<p><b>Indicateur d'alarme (icône i).</b> Indique que le journal des alarmes contient des informations sur des alarmes. Touchez l'icône «i» pour afficher le journal des alarmes.</p>

## 1.4 Symboles utilisés sur les étiquettes et l'emballage de l'appareil

Tableau 1-3. Symboles utilisés sur les étiquettes et l'emballage de l'appareil

Symbole	Définition
	Touche M/A/Veille
	Fabricant
	Date de fabrication
	Pièces appliquées Type B (Équipement médical électrique de type B selon la norme CEI 60601-1)
	Pièces appliquées Type BF (Équipement médical électrique de type BF selon la norme CEI 60601-1)
	Consultez le manuel de l'utilisateur. Reportez-vous au manuel de l'utilisateur pour avoir un complément d'information. Cette étiquette sur l'appareil invite l'utilisateur à consulter le manuel de l'utilisateur pour des informations plus détaillées. Dans le manuel de l'utilisateur, ce symbole renvoie à l'étiquette.
	Symbole de précaution. Pièces appliquées non protégées contre la défibrillation.
<b>CE 0197</b>	Marquage de conformité CE, sceau d'approbation garantissant que l'appareil est conforme à la Directive du Conseil 93/42/CEE concernant les appareils médicaux
	Indique le degré de protection contre les chocs électriques conformément à la norme CEI 60601-1. Les appareils de classe II disposent d'une isolation double ou renforcée, dans la mesure où ils ne présentent pas de mise à la terre de protection.
	Le symbole TÜV NRTL accompagné des indicateurs «C» et «US» signifie que le produit est conforme aux exigences canadiennes et aux exigences des autorités américaines en matière de sécurité.

**Tableau 1-3. Symboles utilisés sur les étiquettes et l'emballage de l'appareil (suite)**

Symbole	Définition
	Mise au rebut en conformité avec la Directive du Conseil 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques ou électroniques (DEEE)
	Numéro de série
	Côté Haut pour le transport et le stockage
	Fragile, à manipuler avec précaution lors du transport et du stockage
	Conserver dans un endroit sec lors du transport et du stockage
	Limites de température lors du transport et du stockage
	Limites d'humidité lors du transport et du stockage
	Limites de pression atmosphérique lors du transport et du stockage
	Limites d'empilement lors du transport et du stockage
	Matériaux recyclables
	Masse
<b>IP21</b>	Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau et les particules solides de plus de 12,5 mm.





# 2 Préparation de la ventilation

---

2.1	Introduction	2-3
2.2	Installation de l'humidificateur	2-5
2.3	Installation du circuit respiratoire du patient	2-6
2.3.1	Installation du filtre antibactérien ou FECH/ECH	2-8
2.3.2	Installation de la valve expiratoire	2-9
2.3.3	Sélection du circuit respiratoire	2-9
2.3.4	Assemblage du circuit respiratoire du patient	2-10
2.3.5	Positionnement du circuit respiratoire	2-15
2.4	Installation du nébuliseur pneumatique	2-15
2.5	Configuration du monitoring de CO2	2-16
2.5.1	Mesure du CO2 dans le « mainstream »	2-18
2.5.2	Mesure du CO2 dans le « sidestream »	2-21
2.6	Installation du nébuliseur Aeroneb Pro	2-25
2.7	Utilisation d'un filtre expiratoire	2-25
2.8	Connexion à une source d'alimentation	2-26
2.8.1	Connexion à l'alimentation en courant alternatif	2-26
2.8.2	Connexion à l'alimentation en courant continu	2-27
2.9	À propos des batteries	2-28
2.10	Raccord de l'alimentation en oxygène	2-31
2.10.1	Utilisation d'une alimentation en oxygène à basse pression	2-33
2.10.2	Connexion de l'alimentation en oxygène au ventilateur	2-34
2.10.3	Sélection du type de source d'oxygène	2-35

<b>2.11</b>	<b>Utilisation de l'appareil avec le chariot</b>	<b>2-36</b>
<b>2.11.1</b>	<b>Installation du bras de support des tubulures patient</b>	<b>2-37</b>
<b>2.11.2</b>	<b>Préparation du chariot pour un transport au sein de l'hôpital</b>	<b>2-38</b>
<b>2.12</b>	<b>Connexion à un moniteur de patient ou autre dispositif externe</b>	<b>2-39</b>
<b>2.13</b>	<b>Mise sous tension du ventilateur</b>	<b>2-39</b>
<b>2.14</b>	<b>Mise hors tension du ventilateur</b>	<b>2-40</b>
<b>2.15</b>	<b>Affichage des recommandations de navigation</b>	<b>2-41</b>

---

## 2.1 Introduction

### AVERTISSEMENT

- Le matériel supplémentaire raccordé à l'équipement médical électrique doit être conforme aux normes CEI ou ISO correspondantes (par exemple, CEI 60950 pour les appareils de traitement des données). De plus, toutes les configurations doivent être conformes aux exigences relatives aux systèmes médicaux électriques (voir CEI 60601-1, clause 16).

Toute personne qui raccorde un matériel supplémentaire à l'équipement médical électrique intervient sur la configuration d'un système médical et est donc responsable de la conformité de l'ensemble aux exigences relatives aux systèmes médicaux électriques. Il faut également noter que les lois locales prévalent sur les exigences mentionnées ci-dessus. Si vous avez des questions sur la marche à suivre, contactez votre représentant ou l'assistance technique Hamilton Medical.

- En cas de panne du ventilateur, l'impossibilité d'accéder immédiatement à un autre moyen de ventilation approprié peut mettre la vie du patient en danger.
- Le ventilateur ne doit pas être utilisé dans une chambre hyperbare.
- Avant de commencer la ventilation, vérifiez que la cellule O2 est installée. Reportez-vous à la section 10.3.3.
- L'ajout d'accessoires ou d'autres composants ou de sous-ensembles au HAMILTON-C2 peut modifier le gradient de pression au sein du HAMILTON-C2. Les modifications apportées au HAMILTON-C2 peuvent altérer gravement les performances du ventilateur.
- Pour éviter une contre-pression et par mesure de sécurité pour le patient, ne raccordez pas des pièces qui ne sont pas expressément recommandées par Hamilton Medical sur la sortie d'évacuation du capuchon de la valve expiratoire (par exemple le spiromètre, les tubes ou autres dispositifs).
- Pour éviter une augmentation des émissions, une diminution de l'immunité ou une interruption du

fonctionnement du ventilateur ou de ses accessoires, vous devez utiliser uniquement les accessoires ou câbles expressément mentionnés dans ce manuel.

- Pour empêcher les arrêts intempestifs du ventilateur dus à des interférences électromagnétiques, évitez de l'utiliser à proximité d'autres appareils ou de poser des appareils sur le ventilateur. S'il est impossible d'éviter l'empilement ou le positionnement adjacent, vérifiez que le ventilateur fonctionne normalement dans la configuration utilisée.
  - Pour obtenir des informations importantes de sécurité sur l'utilisation du chariot HAMILTON-C2, reportez-vous à la section 2.11.
- 

### **PRÉCAUTION**

- Avant la première utilisation du ventilateur, Hamilton Medical recommande de nettoyer les surfaces extérieures et de stériliser les composants, conformément aux indications fournies au chapitre 10.
  - Pour isoler simultanément les circuits électriques du ventilateur de toutes les sources d'alimentation principales, débranchez la prise d'alimentation secteur.
  - Par mesure de sécurité pour le patient, vous ne devez pas obstruer les orifices situés à l'arrière et sur le côté (ventilateur de refroidissement) du ventilateur. Ce sont en effet des conduits de prise d'air et d'aération pour le ventilateur de refroidissement.
-

---

## 2.2 Installation de l'humidificateur

---

### AVERTISSEMENT

- Par mesure de sécurité pour le patient et afin de ne pas endommager le ventilateur avec de l'eau, assurez-vous de bien régler les paramètres de température et d'humidification de l'humidificateur.
  - Par mesure de sécurité pour le patient et afin de ne pas endommager le matériel, n'activez pas l'humidificateur avant le démarrage et la régulation du débit de gaz. Démarrer le système chauffant ou le laisser fonctionner sans gaz pendant une période prolongée peut provoquer une accumulation de chaleur et l'administration d'air chaud au patient. Les tubulures du circuit risquent alors de fondre. Avant de stopper le débit du gaz, éteignez le système chauffant.
- 

### PRÉCAUTION

Vérifiez régulièrement qu'il n'y a pas d'accumulation d'eau dans les pièges à eau et les tuyaux du circuit respiratoire. Videz-les, le cas échéant.

---

Connectez un humidificateur sur le HAMILTON-C2 en utilisant le support à glissière sur la colonne du chariot. Préparez l'humidificateur conformément au manuel d'utilisation fourni par le fabricant.

## 2.3 Installation du circuit respiratoire du patient

### AVERTISSEMENT

- Pour réduire le risque de contamination bactérienne ou de dommage physique, manipulez avec précaution les filtres antibactériens.
  - Vérifiez qu'un filtre HEPA est installé.
  - Pour empêcher la contamination du patient ou du ventilateur, utilisez toujours un filtre antibactérien ou un filtre FECH/ECH entre le patient et le port inspiratoire.
  - Veillez à toujours utiliser un circuit respiratoire neuf ou correctement décontaminé pour chaque patient.
  - Pour réduire le risque d'incendie, n'utilisez que des circuits respiratoires prévus pour une utilisation dans des environnements enrichis en oxygène. N'utilisez pas de tuyau antistatique ni conducteur d'électricité.
  - Utilisez uniquement des consommables homologués portant le marquage CE comme accessoires.
- 

### REMARQUE :

- Les filtres antibactériens, FECH/ECH ou accessoires supplémentaires dans la branche expiratoire peuvent augmenter considérablement la résistance au débit et perturber la ventilation.
- Pour garantir l'étanchéité de toutes les connexions du circuit respiratoire, effectuez le test d'étanchéité chaque fois que vous installez un circuit ou remplacez une pièce du circuit.
- N'utilisez pas l'adaptateur CO<sub>2</sub> néonatal avec le capteur de débit adulte. Cette association peut provoquer des artefacts au cours de la mesure.

- Pour un fonctionnement optimal du ventilateur, utilisez les circuits respiratoires Hamilton Medical ou d'autres circuits conformes aux spécifications de l'annexe A. Si vous modifiez les configurations des circuits respiratoires Hamilton Medical (par exemple, si vous ajoutez des composants), assurez-vous de ne pas dépasser les valeurs de résistance inspiratoire et expiratoire propres au système de ventilation du ventilateur, conformément à la norme ISO 80601-2-12.
- La précision de la mesure de la pression et du volume peut être affectée par l'utilisation d'un circuit respiratoire présentant une résistance élevée. La précision a été testée avec des appareils Hamilton Medical utilisant les circuits respiratoires Réf. 281592 pour les nouveau-nés et Réf. 260086 pour les adultes et les enfants.

La connexion d'un circuit respiratoire adulte/enfant implique les étapes suivantes. Pour la ventilation néonatale, reportez-vous au chapitre 5.

		<b>Voir</b>
1.	Installation du filtre antibactérien ou FECH/ECH	Section 2.3.1 page 2-8
2.	Installation de la valve expiratoire	Section 2.3.2 page 2-9
3.	Sélection du circuit respiratoire et des composants appropriés	Section 2.3.3 page 2-9
4.	Assemblage du circuit respiratoire	Section 2.3.4 page 2-10
5.	Réglage de la position du circuit respiratoire	Section 2.3.5 page 2-15
6.	Réalisation des tests requis (test d'étanchéité et calibrations) et de la vérification préopérationnelle	Chapitre 3

### 2.3.1 Installation du filtre antibactérien ou FECH/ECH

Pour empêcher la contamination du patient ou du ventilateur, utilisez toujours un filtre antibactérien (inspiratoire) ou un filtre FECH/ECH entre le patient et le port inspiratoire.



Pour les nouveau-nés, utilisez un filtre FECH/ECH adapté.

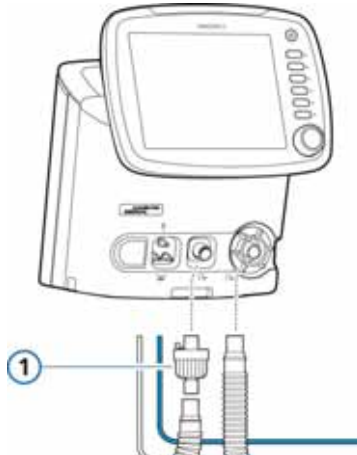


Figure 2-1. Installation d'un filtre antibactérien (1)

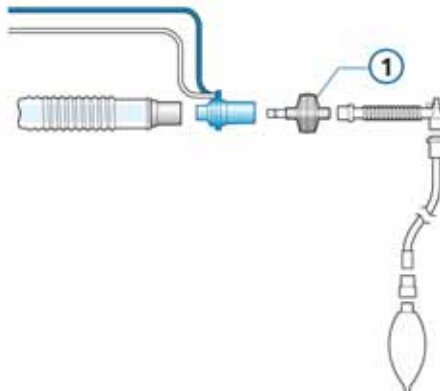


Figure 2-2. Installation d'un filtre FECH/ECH (1)



## 2.3.2 Installation de la valve expiratoire

### REMARQUE :

Utilisez uniquement les membranes de valve expiratoire du HAMILTON-C2.

1. En tenant le boîtier de la valve expiratoire (figure 2-3), placez la membrane en silicone sur le boîtier.  
La plaque métallique doit être orientée vers le haut et être visible.
2. Positionnez le boîtier et tournez-le dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'il s'enclenche.

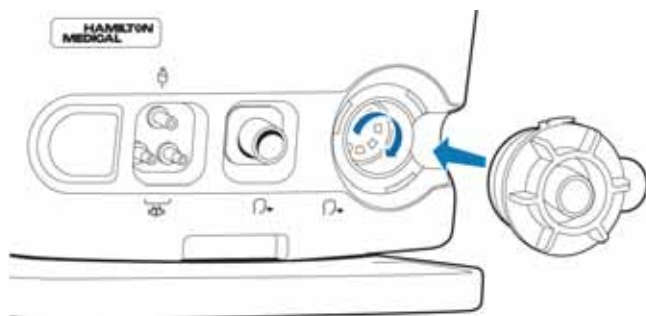


Figure 2-3. Installation de la valve expiratoire

## 2.3.3 Sélection du circuit respiratoire

Sélectionnez les pièces du circuit respiratoire adéquates pour votre patient qui sont indiquées dans les tableaux 2-1 et 2-2 (le cas échéant).

Pour la ventilation néonatale, reportez-vous au chapitre 5.

**Tableau 2-1. Pièces du circuit respiratoire adulte/enfant**

Groupe de patients	Taille patient (cm)	IBW (kg)	DI canule trachéale (mm)	DI tubulure du circuit respiratoire <sup>1</sup> (mm)	Capteur de débit	Adaptateur CO2
Enfants	30 à 150	3 à 42	3 à 7	15 à 22	Enfant/adulte	Enfant/adulte
Adulte	> 130	> 30	≥ 5	15 à 22	Enfant/adulte	Enfant/adulte

1. Si vous utilisez les kits de circuits respiratoires coaxiaux, suivez les recommandations du fabricant pour chaque groupe de patients.

**Tableau 2-2. Canules trachéales et CO2**

DI canule trachéale (mm)	Adaptateur CO2
≥ 4	Adulte/enfant

### 2.3.4 Assemblage du circuit respiratoire du patient

L'assemblage du circuit respiratoire adulte/enfant implique les étapes suivantes:

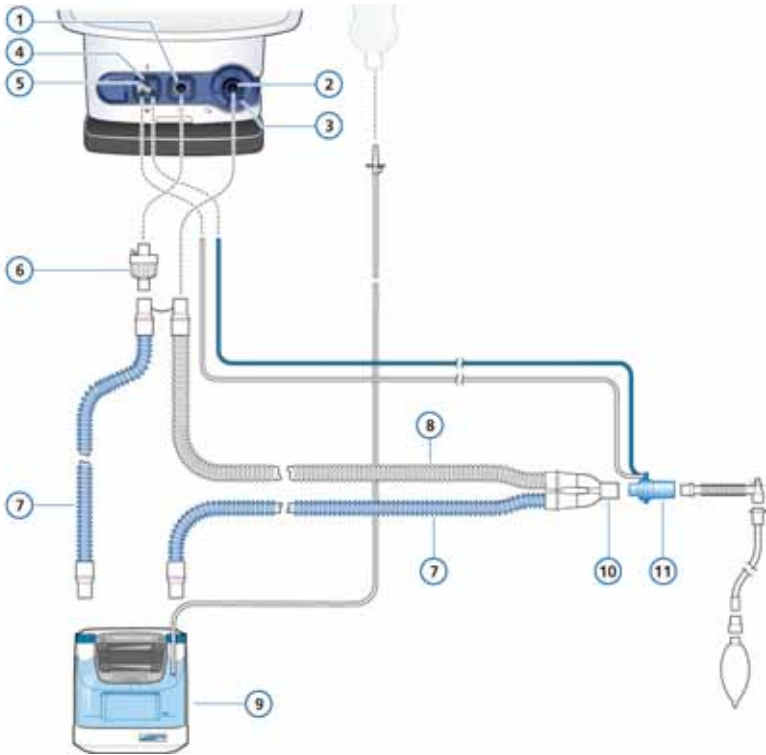
		Voir
1.	Connexion du circuit	Figures 2-4 et 2-5 page 2-11
2.	Installation du capteur de débit	Section 2.3.4.2 page 2-14

#### 2.3.4.1 Connexion du circuit respiratoire

Les figures 2-4 à 2-6 représentent les circuits respiratoires adulte/enfant types. Pour la ventilation néonatale, reportez-vous au chapitre 5.

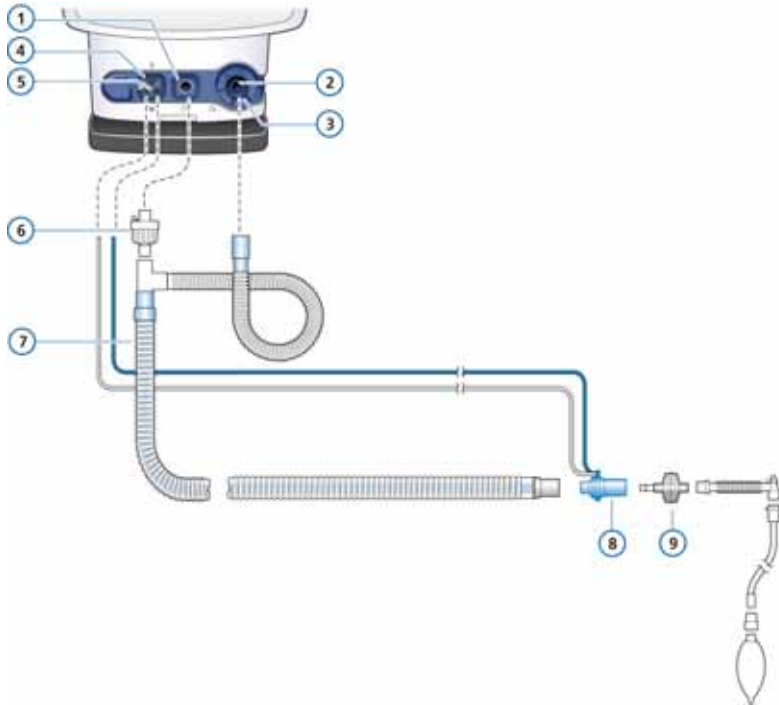
Pour des informations sur les commandes, contactez votre représentant Hamilton Medical. Suivez les recommandations spécifiques aux divers éléments.

Connectez les composants adaptés à votre patient.



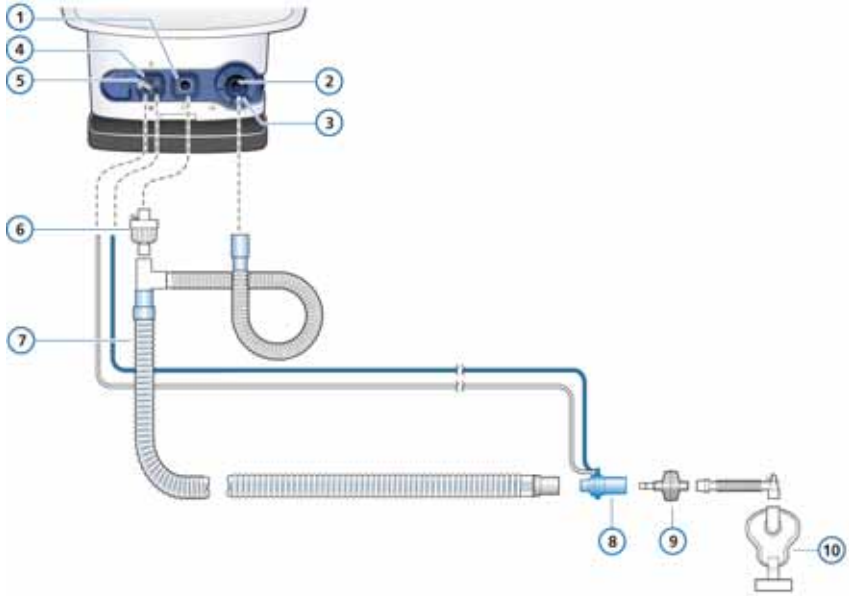
**Figure 2-4. Circuit respiratoire à deux branches avec humidificateur (adulte/enfant)**

- |   |                                   |    |   |
|---|-----------------------------------|----|---|
| 1 | Vers le patient                   | 7  | Branche inspiratoire (avec fil chauffant intégré) |
| 2 | Expiration patient                | 8  | Branche expiratoire                               |
| 3 | Valve expiratoire                 | 9  | Humidificateur                                    |
| 4 | Sortie du nébuliseur              | 10 | Pièce en Y (intégrée au circuit respiratoire)     |
| 5 | Connecteurs des capteurs de débit | 11 | Capteur de débit                                  |
| 6 | Filtre antibactérien              |    |   |



**Figure 2-5. Circuit respiratoire coaxial avec FECH/ECH (adulte/enfant)**

- |   |                                      |   |   |
|---|--------------------------------------|---|---|
| 1 | Vers le patient                      | 6 | Filtre antibactérien                          |
| 2 | Expiration patient                   | 7 | Branche coaxiale inspiratoire/<br>expiratoire |
| 3 | Valve expiratoire                    | 8 | Capteur de débit                              |
| 4 | Sortie du nébuliseur                 | 9 | FECH/ECH                                      |
| 5 | Connecteurs des capteurs<br>de débit |   |   |



**Figure 2-6. Circuit respiratoire coaxial à utiliser avec un masque (adulte/enfant)**

- |   |   |
|---|---|
| <b>1</b> Vers le patient                          | <b>6</b> Filtre antibactérien                       |
| <b>2</b> Expiration patient                       | <b>7</b> Branche coaxiale inspiratoire/ expiratoire |
| <b>3</b> Valve expiratoire avec cache de membrane | <b>8</b> Capteur de débit                           |
| <b>4</b> Sortie du nébuliseur                     | <b>9</b> FECH/ECH                                   |
| <b>5</b> Connecteurs des capteurs de débit        | <b>10</b> Masque (sans fuites)                      |

### 2.3.4.2 Installation du capteur de débit

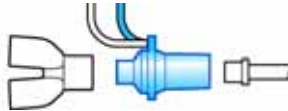
---

**REMARQUE :**

Pour éviter les erreurs de mesure du capteur de débit, assurez-vous qu'il est bien installé :

- Les tuyaux du capteur de débit ne doivent pas être vrillés.
- En mode nCPAP-AI, le capteur de débit doit se situer au niveau de la valve expiratoire. Pour plus de détails sur la ventilation néonatale, reportez-vous au chapitre 5.

- 
1. Insérez un capteur de débit dans le circuit respiratoire face à la connexion patient.



**Figure 2-7. Installation du capteur de débit avec la pièce en Y**



**Figure 2-8. Installation du capteur de débit avec un circuit respiratoire coaxial**

2. Raccordez les tuyaux bleu et transparent aux connecteurs du capteur de débit situés sur le ventilateur.

Le tuyau bleu doit être raccordé au connecteur bleu. Le tuyau transparent doit être raccordé au connecteur blanc.

---

### 2.3.5 Positionnement du circuit respiratoire

Une fois l'assemblage terminé, positionnez le circuit respiratoire de façon à ce que les tuyaux flexibles ne puissent pas être poussés, tirés ou vrillés à la suite de mouvements du patient, d'un transport, ou de toute autre activité, notamment la manipulation du lit du scanner ou des procédures de nébulisation.

L'étape suivante concerne la réalisation de tous les tests et calibrations requis et la vérification préopératoire. Reportez-vous au chapitre 3.

## 2.4 Installation du nébuliseur pneumatique

---

### AVERTISSEMENT

- **N'utilisez pas de filtre expiratoire ni de FECH dans le circuit respiratoire du patient pendant la nébulisation. La nébulisation peut entraîner l'engorgement du filtre expiratoire, augmentant considérablement la résistance au débit et perturbant la ventilation.**
- **Reliez le nébuliseur à la branche inspiratoire conformément aux procédures et à la politique en vigueur dans votre établissement. Si le nébuliseur est raccordé entre le capteur de débit et la sonde d'intubation, l'espace mort respiratoire augmente et génère des mesures de volume incorrectes.**
- **Afin d'empêcher que la valve expiratoire ne colle à cause des médicaments nébulisés, vous devez utiliser uniquement des médicaments adaptés à la nébulisation ; vérifiez, nettoyez et remplacez régulièrement la membrane de la valve expiratoire.**
- **Vous devez savoir que la nébulisation a une incidence sur la concentration d'oxygène délivrée.**

---

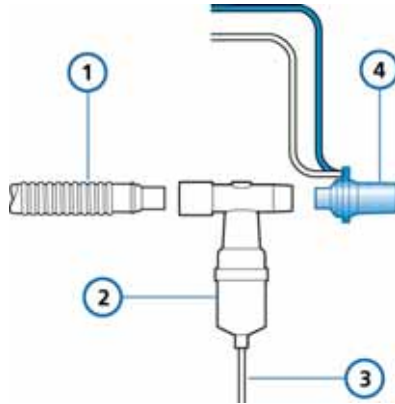
### REMARQUE :

La nébulisation pneumatique est désactivée pour la ventilation néonatale.

---

La fonction de nébulisation garantit une pression stable pour l'alimentation d'un nébuliseur pneumatique connecté à la prise du nébuliseur, réglée de façon optimale pour un débit d'environ 8 l/min.

Connectez le nébuliseur et les accessoires, comme indiqué à la figure 2-9. Reportez-vous à l'annexe G pour obtenir des informations relatives aux nébuliseurs compatibles.



**Figure 2-9. Installation d'un nébuliseur pneumatique**

- |   |  |   |                  |
|---|--|---|------------------|
| 1 | Circuit respiratoire<br>(coaxial représenté) | 3 | Tuyau            |
| 2 | Nébuliseur                                   | 4 | Capteur de débit |

## 2.5 Configuration du monitoring de CO<sub>2</sub>

### CO<sub>2</sub>

#### AVERTISSEMENT

- **Assurez-vous toujours de l'intégrité du circuit respiratoire du patient après l'insertion de l'adaptateur en vérifiant que la forme d'onde de CO<sub>2</sub> (capnogramme) affichée sur l'écran du ventilateur est correcte.**
- **Si le capnogramme n'est pas normal, examinez l'adaptateur CO<sub>2</sub> et remplacez-le si besoin.**



- 
- Surveillez les taux en CO<sub>2</sub> supérieurs aux valeurs attendues sur le capnogramme lors de la ventilation. Ces augmentations peuvent être dues à des problèmes relatifs au capteur ou au patient.
  - Utilisez l'adaptateur approprié. Chez les adultes, des adaptateurs à petite géométrie peuvent induire des volumes courants et une pression expiratoire positive (PEP) faibles. Chez les nouveau-nés, des adaptateurs à grande géométrie gênent le rejet de CO<sub>2</sub>.
  - N'utilisez pas le capteur de CO<sub>2</sub> s'il semble avoir été endommagé ou s'il ne fonctionne pas correctement. Faites appel au personnel agréé de Hamilton Medical pour la maintenance.
  - Pour réduire le risque d'explosion, ne placez pas le capteur de CO<sub>2</sub> dans un environnement inflammable ou explosif, par exemple près d'anesthésiques ou d'autres produits inflammables.
  - N'utilisez pas le capteur de CO<sub>2</sub> s'il est humide ou s'il présente une condensation extérieure.
  - Pour éviter une augmentation de la PaCO<sub>2</sub>, n'utilisez pas chez les nouveau-nés d'adaptateur de capteur pour adulte en raison de l'augmentation de l'espace mort.

---

## **PRÉCAUTION**

- Placez les adaptateurs de voies aériennes fenêtres à la verticale et *non* à l'horizontale. Cela permet d'éviter que les sécrétions du patient ne coulent sur les fenêtres.
- Pour éviter une défaillance prématurée du capteur de CO<sub>2</sub>, Hamilton Medical recommande de le retirer du circuit dès qu'un médicament est délivré en aérosol. L'augmentation de la viscosité du médicament peut en effet contaminer la fenêtre de l'adaptateur.
- Les dispositifs ne sont pas tous protégés contre l'utilisation d'un défibrillateur pour une réanimation.
- Évitez de mettre le capteur de CO<sub>2</sub> en contact direct permanent avec le corps.

- **La nébulisation peut affecter les mesures de CO<sub>2</sub>.**
  - **Déconnectez le capteur de CO<sub>2</sub> avant d'utiliser un défibrillateur sur le patient.**
- 

Le monitoring de CO<sub>2</sub> est utilisé dans plusieurs applications pour obtenir des informations telles que l'évaluation de l'intégrité des voies aériennes du patient ou pour savoir si la sonde d'intubation est correctement positionnée.

Le HAMILTON-C2 propose deux options de monitoring:

- mesure du CO<sub>2</sub> dans le « mainstream »
- mesure du CO<sub>2</sub> dans le « sidestream »

Le choix de la mesure de CO<sub>2</sub> dans le « mainstream » ou le « sidestream » pour monitorer le CO<sub>2</sub> de fin d'expiration dépend de la configuration clinique. Un capnogramme volumétrique tel que celui qui est décrit à l'annexe E est possible uniquement avec un capteur de CO<sub>2</sub> « mainstream ».

## 2.5.1 Mesure du CO<sub>2</sub> dans le « mainstream »

---

### **AVERTISSEMENT**

**En ventilation non invasive (VNI) et néonatale, des fuites provenant de tubes sans ballonnet peuvent affecter le capnogramme volumétrique et la mesure des paramètres numériques de monitoring.**

---

Le capteur de CO<sub>2</sub> « mainstream » en option est un capteur infrarouge à l'état solide, fixé à un adaptateur qui peut se connecter à une sonde d'intubation ou ailleurs sur le circuit respiratoire; il y mesure le flux circulant.

Le capteur génère une lumière infrarouge et la diffuse à un détecteur sur la face opposée via l'adaptateur ou la cellule d'échantillonnage. Le CO<sub>2</sub> émis par le patient, passant au travers de l'adaptateur « mainstream » ou aspiré dans la cellule d'échantillonnage, absorbe une partie de cette énergie infrarouge. Le HAMILTON-C2 détermine la concentration en CO<sub>2</sub> des gaz respiratoires en mesurant la quantité de lumière absorbée par les gaz qui traversent le capteur ou la cellule d'échantillonnage.

---

Le HAMILTON-C2 peut afficher les mesures effectuées par le capteur de CO2 sous forme de valeurs numériques, de formes d'onde, de tendances et de boucles. La forme d'onde est un outil clinique précieux qui peut être utilisé pour évaluer l'intégrité des voies respiratoires et s'assurer que la sonde d'intubation est placée correctement.

Le capteur de CO2 peut être facilement transféré d'un ventilateur HAMILTON-C2 à un autre, même durant la ventilation.

### **2.5.1.1 Connexion du capteur de CO2 « mainstream »**

---

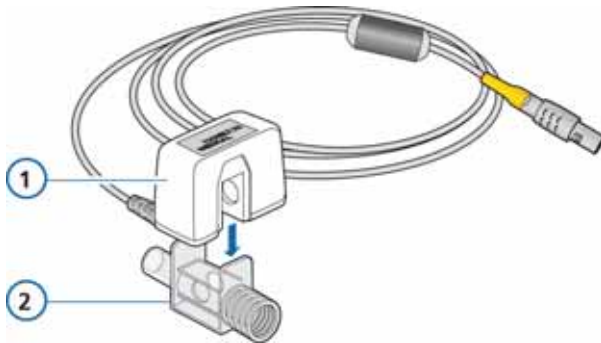
#### **REMARQUE :**

Vous devez utiliser l'adaptateur fourni pour connecter le capteur de CO2 « mainstream » à un capteur de débit nourrisson afin d'éviter l'augmentation de l'espace mort.

---

#### **Pour configurer le monitoring de CO2**

1. Raccordez le câble du capteur au connecteur CO2 de la carte de communication située sur le ventilateur (figure 1-6), en respectant l'orientation donnée par les repères sur le corps du connecteur. Le câble doit s'enclencher.
2. Raccordez l'adaptateur au capteur de CO2 :
  - a. Vérifiez que les fenêtres de l'adaptateur sont propres et sèches. Nettoyez et remplacez l'adaptateur si nécessaire.
  - b. Alignez la flèche située en bas de l'adaptateur avec la flèche en bas du capteur.
  - c. Enfoncez l'adaptateur dans le capteur jusqu'à enclenchement.



**Figure 2-10. Raccordement de l'adaptateur au capteur de CO2**

**1** Capteur de CO2    **2** Adaptateur

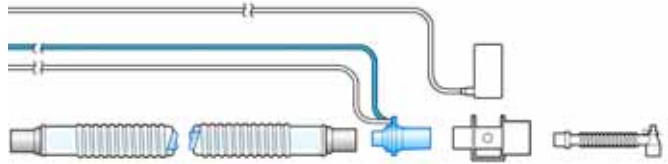
3. Raccordez le capteur/l'adaptateur au circuit patient comme ci-dessous (figure 2-11) :

- a. Installez l'ensemble capteur/adaptateur à l'extrémité proximale du circuit des voies respiratoires comme le montre l'image.

Ne placez *pas* l'adaptateur entre la sonde d'intubation et le coude, cela pourrait en effet entraîner une accumulation des sécrétions du patient dans l'adaptateur.

- b. Placez l'adaptateur fenêtres à la verticale, et non à l'horizontale.

Cela permet d'éviter que les sécrétions du patient ne coulent sur les fenêtres. Si cela se produit, l'adaptateur peut être retiré du circuit, rincé à l'eau et réinséré dans le circuit. Afin d'éviter que l'humidité ne s'égoutte dans l'adaptateur, ne placez *pas* l'adaptateur dans une position soumise à la gravité.



**Figure 2-11. Connexion de l'ensemble capteur de CO<sub>2</sub>/ adaptateur au circuit patient**

4. Vérifiez que les raccordements ont été effectués correctement en vous assurant que la forme d'onde (capnogramme) de CO<sub>2</sub> affichée sur le HAMILTON-C2 est correcte. Surveillez les taux en CO<sub>2</sub> supérieurs aux valeurs attendues sur le capnogramme. Si les taux de CO<sub>2</sub> sont plus élevés que prévu, vérifiez avant tout l'état du patient. Si vous pensez que l'état du patient n'est pas en cause, étalonnez le capteur.
5. Afin de s'assurer que le câble du capteur ne pose pas un risque pour la sécurité, raccordez les clips du câble du capteur aux tuyaux des voies respiratoires, puis rattachez le câble du capteur aux clips. Le câble du capteur doit être placé à distance du patient.

L'étape suivante concerne la calibration du capteur. Reportez-vous à la page 3-15.

Pour enlever le câble du capteur, tirez en arrière la gaine du connecteur et désengagez-le du connecteur.

## 2.5.2 Mesure du CO<sub>2</sub> dans le « sidestream »

---

### REMARQUE :

- L'humidité (sans condensation) ou les pressions cycliques (10 kPa max) n'ont pas d'effet sur la précision énoncée du dispositif.
  - Le dispositif fonctionne comme indiqué lorsqu'il est raccordé à une source d'alimentation principale ou lorsqu'il est sur batterie.
-

Le capteur de CO<sub>2</sub> « sidestream » en option échantillonne les gaz d'un adaptateur d'échantillonnage placé dans le circuit respiratoire à proximité du patient. Le gaz passe à travers le tube d'échantillonnage vers la cellule d'échantillonnage. Le tube d'échantillonnage est perméable à l'eau afin de minimiser les effets des interférences croisées et l'élargissement par collisions.

La cellule d'échantillonnage mesure les composants de gaz en utilisant une spectroscopie à infrarouge à une longueur d'onde de 4 260 nm. Les valeurs mesurées peuvent être affichées sur le HAMILTON-C2 sous forme de formes d'onde en temps réel, de boucles, de tendances et de valeurs numériques.

### 2.5.2.1 Connexion du capteur de CO<sub>2</sub> « sidestream »

---

#### AVERTISSEMENT

**La présence de fuites dans le système respiratoire ou d'échantillonnage risque de générer l'affichage de valeurs et CO<sub>2</sub> considérablement sous-estimées (trop basses).**

**Veillez à toujours bien connecter tous les composants et à vérifier l'absence de fuites conformément aux procédures cliniques standard. Le déplacement d'une canule nasale ou d'une canule bucco-nasale peut générer des mesures et CO<sub>2</sub> plus faibles que la réalité.**

---

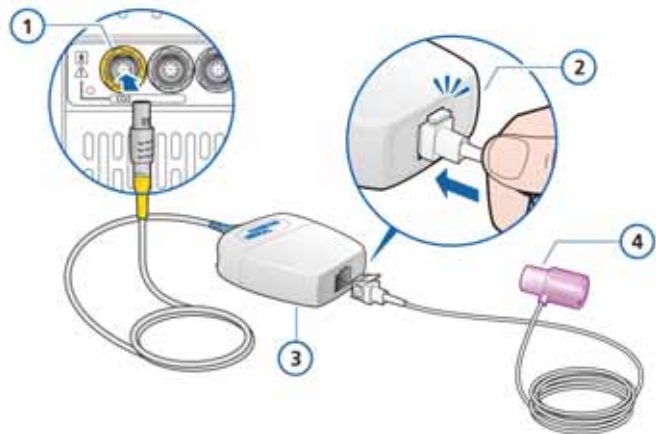
#### PRÉCAUTION

- **N'utilisez PAS le dispositif sur des patients ne tolérant pas l'élimination de 50 ml ± 10 ml/min de leur volume minute total. Dans les modes adaptatifs (ASV<sup>®</sup>, APV et APV-VACI), l'élimination est intégralement compensée.**
- **Utilisez toujours l'adaptateur correspondant au capteur de CO<sub>2</sub>. Chez l'adulte, une géométrie plus petite engendre des volumes courants et une PEP intrinsèque faibles. Chez les nouveau-nés, des adaptateurs à grande géométrie retiennent le rejet de CO<sub>2</sub>.**

- Pour éviter une hypoventilation, une pression expiratoire positive (PEP) intrinsèque ou une surdistension pulmonaire, n'utilisez pas chez les adultes d'adaptateur pour nouveau-nés en cas d'augmentation de la résistance.

### Pour configurer le monitoring de CO2 « sidestream »

1. Raccordez le câble du module CO2 « sidestream » LoFlow™ dans le connecteur de la carte des options CO2 (jaune) en respectant l'orientation donnée par les repères sur le corps du connecteur. Le câble doit s'enclencher. Reportez-vous à la figure 2-12.
2. Insérez la cellule d'échantillonnage dans le module CO2, comme illustré à la figure 2-12. Le connecteur s'enclenche.



**Figure 2-12. Insertion de la cellule d'échantillonnage dans le module CO2**

- |   |   |   |                                  |
|---|---|---|----------------------------------|
| 1 | Connexion CO2 sur le ventilateur              | 3 | Module CO2 « sidestream » LoFlow |
| 2 | Enclenchement de la cellule d'échantillonnage | 4 | Adaptateur                       |

3. L'insertion de la cellule d'échantillonnage dans le réceptacle fait démarrer automatiquement la pompe d'échantillonnage. Le retrait de la cellule d'échantillonnage désactive la pompe d'échantillonnage.
4. Vous devez calibrer le capteur de CO<sub>2</sub> avant de fixer l'adaptateur. Reportez-vous à la page 3-15.
5. Fixez l'adaptateur entre le capteur de débit et la sonde d'intubation.  
La ligne de prélèvement doit être placée à distance du patient.
6. Afin de s'assurer que la ligne de prélèvement ne se trouve pas dans le passage, attachez les clips de retenue du câble du capteur aux tuyaux des voies respiratoires, puis reliez la ligne de prélèvement aux clips.



**Figure 2-13. Raccordement du capteur de CO<sub>2</sub> (1) à l'adaptateur**

Pour retirer la cellule d'échantillonnage du kit d'échantillonnage, appuyez sur la languette de verrouillage et sortez la cellule du réceptacle.



---

## 2.6 Installation du nébuliseur Aeroneb Pro

---

### REMARQUE :

Connectez uniquement des nébuliseurs piézo-électriques agréés au ventilateur HAMILTON-C2.

---

Le système de nébuliseur Aerogen Aeroneb Pro est disponible en option avec le HAMILTON-C2. Il doit être fixé au support de montage. Consultez les instructions fournies avec le nébuliseur pour toute information complémentaire sur son installation et son fonctionnement.

## 2.7 Utilisation d'un filtre expiratoire

---

### PRÉCAUTION

- **L'utilisation d'un filtre expiratoire peut augmenter considérablement la résistance du circuit expiratoire. Une résistance excessive du circuit expiratoire risque de compromettre la ventilation et d'accroître le travail respiratoire du patient ou l'Auto-PEP, ou les deux.**
  - **La nébulisation de médicaments peut provoquer une occlusion et l'augmentation de la résistance du filtre.**
- 

---

### REMARQUE :

Les paramètres monitorés par rapport à l'augmentation de la résistance expiratoire ne sont pas spécifiques au circuit respiratoire et peuvent indiquer une résistance accrue des voies aériennes du patient et/ou une résistance accrue du circuit respiratoire. Vérifiez systématiquement que le patient est correctement ventilé.

---

Un filtre expiratoire n'est pas obligatoire sur le HAMILTON-C2, mais vous pouvez en utiliser un conformément au protocole en vigueur dans votre établissement. L'utilisation d'un filtre expiratoire n'est pas obligatoire, car la conception de la valve expiratoire empêche les composants internes du ventilateur d'entrer en contact avec le gaz expiré du patient.

Si vous utilisez un filtre expiratoire, placez-le du côté patient du cache de valve expiratoire. Retirez le filtre expiratoire ou le FECH/ECH pendant la nébulisation. Surveillez attentivement toute augmentation de la résistance du circuit expiratoire. Une alarme **Obstruction expi.** peut également indiquer une résistance excessive du circuit expiratoire. Si l'alarme **Obstruction expi.** se déclenche de manière répétée, retirez immédiatement le filtre expiratoire. Si vous suspectez une plus grande résistance du circuit expiratoire, retirez le filtre expiratoire ou installez en un nouveau afin de l'éliminer des causes possibles.

## 2.8 Connexion à une source d'alimentation

---

### REMARQUE :

- Pour ne pas débrancher involontairement le cordon d'alimentation, assurez-vous qu'il est bien inséré dans la prise du ventilateur et correctement fixé par le clip de fixation.
  - Installez le ventilateur à un endroit où la source d'alimentation principale est facile d'accès.
  - Le HAMILTON-C2 ne nécessite pas de mise à la terre car c'est un appareil de classe II, classé conformément à la norme CEI 60601-1.
- 

La source d'alimentation du HAMILTON-C2 est soit le courant alternatif soit le courant continu.

### 2.8.1 Connexion à l'alimentation en courant alternatif

Connectez le HAMILTON-C2 à une prise de courant alternatif de 100 à 240 VCA, 50/60 Hz.

Vérifiez toujours le bon état de la prise secteur. Si l'appareil est branché sur une source de courant alternatif, le symbole CA figurant dans le coin inférieur droit de l'écran est encadré.

---

## 2.8.2 Connexion à l'alimentation en courant continu

---

### AVERTISSEMENT

- **Branchez le HAMILTON-C2 au circuit électrique embarqué 12 à 24 V CC d'une ambulance uniquement.**
  - **Utilisez uniquement des câbles fournis par Hamilton Medical.**
- 

---

### REMARQUE :

- Seul l'adaptateur pour automobile Hamilton Medical peut être utilisé avec le HAMILTON-C2.
  - La puissance d'entrée de l'adaptateur pour automobile, 12/24 V (comprise entre 11 et 32 V), garantit le chargement des deux batteries du ventilateur.
  - L'adaptateur pour automobile est prévu pour être utilisé au cours d'un transport secondaire.
  - L'utilisation de l'adaptateur pour automobile en avion n'est pas autorisée.
- 

Le ventilateur peut être connecté à la source de courant continu d'une ambulance pour un transport secondaire, avec l'adaptateur pour automobile Hamilton Medical (obligatoire). L'adaptateur pour automobile transforme une tension d'entrée en 24 V et permet de charger les batteries.

Pour des informations sur les commandes, reportez-vous à l'annexe G.

## 2.9 À propos des batteries

### AVERTISSEMENT

- **Les batteries ne se rechargeront pas si la température ambiante est supérieure à 43 °C.**
  - **N'oubliez pas que la ventilation s'arrête lorsque les batteries internes sont complètement déchargées et qu'aucune autre source d'alimentation externe n'est disponible.**
  - **Procédez à une vérification régulière ou remplacez la batterie.**
- 

### REMARQUE :

- L'utilisation d'une batterie est obligatoire. La batterie sert de batterie de secours interne. Deux batteries peuvent également être utilisées.
  - Hamilton Medical recommande d'effectuer une charge complète des batteries du ventilateur avant de ventiler un patient. Si les batteries ne sont pas totalement rechargées alors qu'une panne de secteur se produit, vous devez surveiller très attentivement leur niveau de charge.
  - L'appareil déclenche une alarme pour indiquer que la capacité de la batterie est faible. Pour plus de détails, reportez-vous à la description de l'alarme Batterie interne faible à la page 8-14.
  - La vitesse de décharge de la batterie peut varier en fonction de l'âge de la batterie, du mode de ventilation, de la température, des réglages, etc.
- 

Une batterie de secours protège le ventilateur des chutes de tension et des pannes d'alimentation principale. Lorsque la source d'alimentation principale fait défaut, le ventilateur bascule automatiquement sur la batterie de secours sans interruption de la ventilation. Une alarme se déclenche pour signaler la commutation.

Arrêtez l'alarme pour confirmer le changement de système d'alimentation, l'alarme est alors réinitialisée.

---

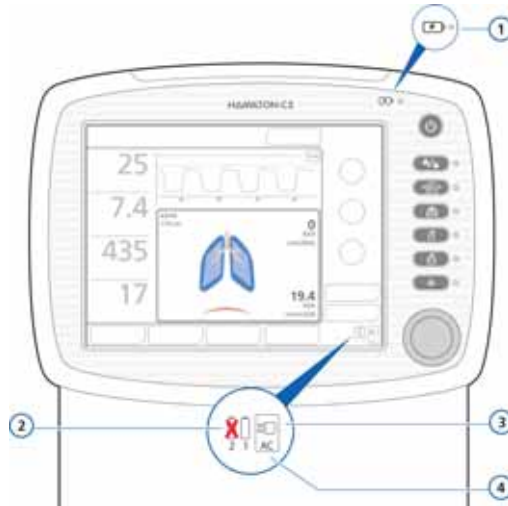
Si la batterie en option (batterie 2) est disponible et correctement chargée, le ventilateur bascule tout d'abord sur cette batterie. Lorsque la batterie est épuisée ou n'est pas installée, le ventilateur bascule sur la batterie standard (batterie 1).

Les batteries alimentent alors le ventilateur jusqu'au rétablissement de l'alimentation principale ou jusqu'à ce que la batterie soit épuisée.

Une batterie totalement chargée peut alimenter en règle générale le ventilateur pendant 3,5 heures. Deux batteries peuvent alimenter en règle générale le ventilateur pendant 7 heures.

Il dispose également d'une alarme de sécurité alimentée par un onduleur qui sonne de manière continue pendant au moins 2 minutes lorsque la batterie est complètement épuisée.

Le ventilateur charge la batterie chaque fois qu'il est connecté à la source d'alimentation principale (CA ou CC > 20 V), que le ventilateur soit allumé ou éteint. L'indicateur de charge de la batterie s'allume pour montrer que la batterie est en train de charger.



**Figure 2-14. Symboles relatifs à la source d'alimentation et indicateur de charge de la batterie**

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Indicateur de charge de batterie  | 3 | Symbole d'alimentation CA ou CC                    |
| 2 | Lorsque la batterie est barrée d'une croix, cela signifie que la batterie standard n'est pas disponible | 4 | Le cadre indique la source d'alimentation en cours |

Les symboles de source d'alimentation en bas à droite de l'écran indiquent les sources d'alimentation disponibles. Un cadre autour d'un symbole indique la source d'alimentation utilisée. La couleur verte indique le niveau de charge de la batterie.

Chaque batterie a sa propre icône, 1 et 2.

Vérifiez le niveau de charge de la batterie avant de raccorder un patient au ventilateur et avant de débrancher le ventilateur en vue d'un transport ou autre.

Le niveau de charge est indiqué comme suit:

- Un symbole vert indique la charge complète de la batterie.
- Un symbole orange et vert indique la charge partielle de la batterie.

- 
- Si le symbole de batterie est barré d'une croix, la batterie est déchargée ou défectueuse.
  - Si le symbole de batterie 2 n'est pas affiché, la batterie en option n'est pas installée.

Si une batterie n'est pas complètement chargée, rechargez-la en branchant le ventilateur à la source d'alimentation principale pendant 4 heures au minimum, jusqu'à ce que le niveau de charge de la batterie soit compris entre 80 et 100 %. La batterie peut aussi être chargée au moyen du chargeur externe.

Le chapitre 10 décrit la recharge ou le remplacement de la batterie.

## 2.10 Raccord de l'alimentation en oxygène

---

### AVERTISSEMENT

- Il est **INTERDIT** d'utiliser l'appareil avec des gaz inflammables ou des agents anesthésiques. Risque d'incendie !
- Il est **INTERDIT** d'utiliser le ventilateur avec de l'hélium ou des mélanges d'hélium.
- Une cellule O2 doit être installée.

---

### PRÉCAUTION

- Vérifiez toujours l'état des bouteilles d'oxygène ou des autres sources d'alimentation avant d'utiliser le ventilateur pendant un transport.
  - Assurez-vous que les bouteilles d'oxygène sont équipées de valves de réduction de pression.
  - Pour minimiser le risque d'incendie, n'utilisez pas de tuyaux de gaz à haute pression usés ou contaminés avec des matériaux combustibles tels que graisse ou huile.
-

**REMARQUE :**

- Pour éviter d'endommager le ventilateur, ne connectez que de l'oxygène propre et sec.
- Avant de démarrer la ventilation, assurez-vous que la source d'oxygène appropriée a bien été sélectionnée lors de la configuration du ventilateur, soit l'oxygène à haute pression (**mode HPO**, high-pressure oxygen), soit l'oxygène à basse pression (**mode LPO**, low-pressure oxygen).

Définissez le type de source dans la fenêtre Outils (en mode Veille). Reportez-vous à la section 2.10.3.

L'oxygène du HAMILTON-C2 peut provenir d'une source à haute ou à basse pression.

- L'oxygène à haute pression, fourni par une alimentation centrale ou par une bouteille de gaz, arrive par des raccords de gaz DISS (SSID) ou NIST mâles. Avec le porte-bouteille en option, le montage des bouteilles d'oxygène sur le chariot est possible. Si vous utilisez du gaz en bouteilles, fixez les bouteilles au chariot en utilisant les courroies prévues à cet effet.

Pression	2,8 – 6 bar / 280 à 600 kPa / 41 – 87 psi
----------	--

- L'oxygène à basse pression est fourni par un concentrateur ou une bouteille de liquide.

Débit	≤ 15 l/min
Pression	≤ 6 bar / 600 kPa / 87 psi

Pour obtenir des informations importantes de sécurité relatives à l'utilisation de l'oxygène à basse pression, reportez-vous à la section 2.10.1.

Le réglage sélectionné reste actif jusqu'à ce qu'il soit modifié manuellement ou jusqu'au redémarrage du ventilateur.



---

## 2.10.1 Utilisation d'une alimentation en oxygène à basse pression

### PRÉCAUTION

- Pour réduire le risque d'incendie:
    - n'utilisez PAS une source d'oxygène à basse pression qui délivre un débit supérieur à 15 l/min ;
    - veillez à ce qu'il y ait une ventilation adéquate à l'arrière du ventilateur ;
    - fermez la source d'oxygène lorsque le ventilateur n'est pas en fonction.
  - Par mesure de sécurité pour le patient lorsque le ventilateur est relié à un concentrateur d'oxygène, ne faites jamais fonctionner le concentrateur avec un humidificateur. Avant d'utiliser le ventilateur, veillez à égoutter ou à retirer l'humidificateur fourni avec le concentrateur.
  - Le réglage Oxygène du ventilateur n'est pas actif lorsque de l'oxygène à basse pression est utilisé. Il incombe à l'utilisateur de contrôler le réglage d'oxygène.
  - Par mesure de sécurité pour le patient, utilisez de l'oxygène à basse pression dans les cas où la source à basse pression peut fournir un niveau adéquat d'oxygénation.
  - Par mesure de sécurité pour le patient, veillez à toujours disposer d'une alimentation en oxygène de secours d'urgence (par exemple une bouteille) en cas de panne de la source d'oxygène à basse pression.
  - Pour calibrer la cellule O<sub>2</sub>, déconnectez toutes les sources d'alimentation en O<sub>2</sub>. La calibration s'effectue à 21 %.
  - Pour protéger le système de contrôle de l'oxygène, n'alimentez pas le ventilateur en oxygène à haute et basse pression en même temps.
-

L'utilisation de l'alimentation en oxygène à basse pression implique deux étapes:

- Connexion de l'alimentation au ventilateur (section 2.10.2)
- Sélection du type de source sur le ventilateur (section 2.10.3)

## 2.10.2 Connexion de l'alimentation en oxygène au ventilateur

---

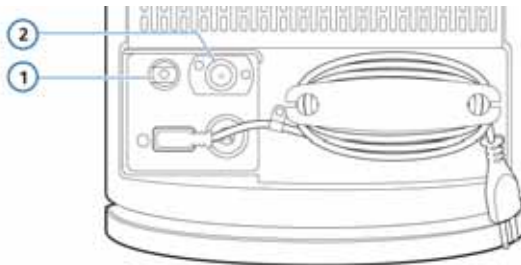
### REMARQUE :

Utilisez uniquement des tuyaux basse pression conformes à la norme ISO 5359 pour connecter l'appareil à l'alimentation en oxygène.

---

### Pour connecter l'alimentation en oxygène au ventilateur

Connectez le tuyau d'oxygène au raccord d'arrivée d'oxygène à haute pression ou à basse pression du HAMILTON-C2. Reportez-vous à la section 2.10.3.



**Figure 2-15. Raccords d'arrivée d'oxygène**

- |  |   |
|--|---|
| <p><b>1</b> Raccord d'arrivée d'oxygène à haute pression</p> | <p><b>2</b> Raccord d'arrivée d'oxygène à basse pression (pour des informations relatives à la sécurité, reportez-vous à la section 2.10.1 page 2-32)</p> |
|--|---|
-

## 2.10.3 Sélection du type de source d'oxygène

Avant de démarrer la ventilation, assurez-vous de sélectionner la source d'oxygène appropriée. Le ventilateur est réglé par défaut sur l'oxygène à haute pression (HPO).

Vous définissez la source en mode Veille.

### Pour sélectionner la source d'oxygène

1. En mode Veille, appuyez sur le bouton **Outils**.  
La fenêtre Source gaz s'affiche par défaut.

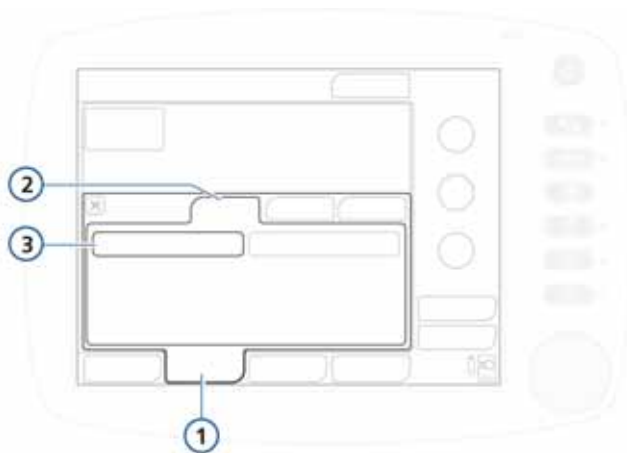


Figure 2-16. Fenêtre Source gaz

1	Outils	3	HPO/LPO
2	Source gaz		

2. Appuyez sur le bouton correspondant à la source de gaz souhaitée.
  - Sélectionnez **HPO** pour de l'oxygène à haute pression (option par défaut).
  - Sélectionnez **LPO** pour de l'oxygène à basse pression (reportez-vous à la section 2.10.1).

Le ventilateur réinitialise toujours le mode HPO au redémarrage.

3. Fermez la fenêtre Outils.

## 2.11 Utilisation de l'appareil avec le chariot

### AVERTISSEMENT

- Par mesure de sécurité pour le matériel et le personnel, assurez-vous que le ventilateur est correctement fixé au chariot.
- Pour éviter de faire basculer le chariot et d'endommager l'équipement :
  - verrouillez les roues du chariot lorsqu'il est à l'arrêt ;
  - soyez prudent lors du franchissement des seuils de porte ;
  - le tableau 2-3 ci-dessous décrit les étiquettes d'avertissement fournies avec le chariot HAMILTON-C2.

Tableau 2-3. Étiquettes d'avertissement figurant sur le chariot HAMILTON-C2



Assurez-vous que les freins des roulettes sont déverrouillés lorsque vous déplacez le chariot.



Ne vous appuyez pas sur le chariot.



Poids

---

## 2.11.1 Installation du bras de support des tubulures patient

### AVERTISSEMENT

Afin d'éviter tout risque de lésion du patient, par extubation accidentelle, vérifiez les articulations du bras de support et fixez-les si nécessaire.

---

Installez le bras de support des tubulures patient sur un des côtés du chariot HAMILTON-C2.

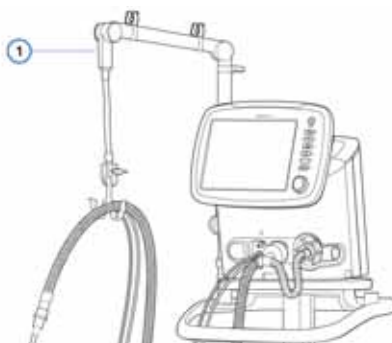


Figure 2-17. Bras de support des tubulures patient (1)

## 2.11.2 Préparation du chariot pour un transport au sein de l'hôpital

### AVERTISSEMENT

- **Seuls les composants figurant dans cette section sont approuvés pour un transport au sein de l'hôpital.**
  - **L'utilisation d'accessoires supplémentaires, tels qu'un bras de support des tubulures patient, peut provoquer le basculement du chariot.**
  - **Le ventilateur doit être fixé sur le chariot. Vérifiez que le dispositif est fermement fixé avant de l'utiliser.**
- 

### REMARQUE :

Les consignes suivantes s'appliquent uniquement au transport utilisant des ventilateurs montés sur un chariot HAMILTON-C2. Elles ne s'appliquent pas à d'autres solutions de montage.

---

Si vous utilisez un chariot HAMILTON-C2, le ventilateur et ses composants, ainsi que le chariot, **doivent être** configurés et positionnés comme suit au cours du transport au sein de l'hôpital :

- Le ventilateur doit être fermement fixé sur le chariot.
- La bouteille d'O<sub>2</sub> doit être fermement fixée au chariot.
- *Seuls* les composants suivants peuvent être raccordés pendant le transport :
  - Circuit respiratoire
  - Capteur de débit
  - Capteur de CO<sub>2</sub> (« mainstream » ou « sidestream »)
  - Bouteille d'O<sub>2</sub>
  - Humidificateur

---

## 2.12 Connexion à un moniteur de patient ou autre dispositif externe

---

### AVERTISSEMENT

Tous les périphériques connectés au HAMILTON-C2 doivent être conçus pour un usage médical et conformes à la Norme CEI 60950.

---

Vous pouvez connecter le ventilateur à un moniteur patient, à un système de gestion des données patient (PDMS, Patient data management system) ou à un ordinateur via la carte de communication en option. Pour plus de détails sur l'interface de communication, reportez-vous à l'annexe H.

## 2.13 Mise sous tension du ventilateur

---

### PRÉCAUTION

Pour garantir un fonctionnement en toute sécurité du ventilateur, vous devez toujours exécuter la vérification préopérationnelle avant d'utiliser l'appareil sur un patient. Si le ventilateur échoue à un test quelconque, mettez-le immédiatement hors service. N'utilisez le ventilateur qu'après avoir effectué toutes les réparations nécessaires et seulement si tous les tests sont réussis.

---

---

### REMARQUE :

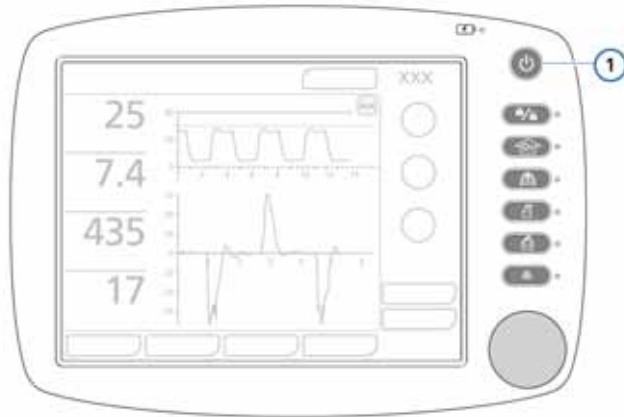
Si le HAMILTON-C2 est neuf, assurez-vous que la configuration par défaut de la langue, des alarmes et des autres paramètres importants est correcte (reportez-vous à l'annexe I).

---

#### Pour mettre le ventilateur sous tension:

1. Appuyez sur la touche M/A/Veille du ventilateur. Le ventilateur effectue un auto-test.

Après quelques instants, la fenêtre de configuration du patient apparaît.



**Figure 2-18. Touche M/A/Veille (1)**

2. Configurez le ventilateur comme indiqué au chapitre 4.
3. Exécutez la vérification préopérationnelle (section 3.2).

## 2.14 Mise hors tension du ventilateur

---

### REMARQUE :

Le ventilateur reste alimenté lorsque l'interrupteur d'alimentation est en position arrêt. Ainsi, la batterie peut se charger. Pour déconnecter complètement le ventilateur de l'alimentation, débranchez-le de la prise d'alimentation principale.

---

### Mise hors tension du HAMILTON-C2

- Appuyez sur la touche M/A/Veille et relâchez-la rapidement pour accéder au mode Veille, puis appuyez à nouveau dessus pendant plus de 3 secondes.

En cas de défaut technique, appuyez sur cette touche et maintenez-la enfoncée pendant plus de 10 secondes.



## 2.15 Affichage des recommandations de navigation

Utilisez l'écran tactile et le bouton appuyer-tourner (A&T) pour accéder aux paramètres de ventilation et aux données monitorées du HAMILTON-C2. Vous utilisez généralement la procédure d'activation : sélectionner – activer ou sélectionner – activer – régler.

**Pour ouvrir une fenêtre**, touchez l'onglet de fenêtre pour sélectionner et activer votre choix, ou tournez le bouton pour sélectionner l'onglet de la fenêtre (qui est encadré en jaune), puis appuyez sur le bouton pour activer votre choix.

**Pour fermer une fenêtre**, touchez l'onglet de fenêtre ou le X dans le coin supérieur gauche pour sélectionner et activer votre choix, ou tournez le bouton A&T pour sélectionner le X (qui est encadré en jaune), puis appuyez sur le bouton pour activer votre choix.

**Pour régler un paramètre**, touchez le paramètre pour sélectionner et activer votre choix, ou tournez le bouton pour sélectionner le paramètre (qui est encadré en jaune), puis appuyez sur le bouton pour activer votre choix. Le paramètre activé devient orange. Tournez le bouton pour augmenter ou diminuer la valeur. Appuyez sur le bouton ou touchez le paramètre pour confirmer le réglage et désactiver.

**Pour faire défiler la liste à l'aide de la barre ou de la flèche de défilement**, touchez la barre de défilement pour la sélectionner et l'activer, ou tournez puis appuyez sur le bouton A&T pour sélectionner et activer la barre de défilement (qui est encadrée en jaune). Votre sélection devient orange lorsqu'elle est activée. Tournez à présent le bouton pour faire défiler le journal. Touchez la barre de défilement ou appuyez sur le bouton pour le désactiver.





# 3 Tests, calibrations et outils

---

3.1	Introduction	3-2
3.2	Exécution de la vérification préopérationnelle	3-4
3.3	Fonctions Système	3-6
3.3.1	Info : affichage d'informations spécifiques	3-7
3.3.2	Tests et calib : exécution des calibrations et du test d'étanchéité	3-7
3.3.3	Capteurs M/A : activation/désactivation du monitoring d'O2 et de CO2	3-18
3.3.4	Réglage de la luminosité de l'écran de jour et de nuit	3-20
3.3.5	Réglage de la date et de l'heure	3-21
3.4	Outils	3-22
3.4.1	Trsft données : copie des données des journaux des événements sur un dispositif de stockage USB	3-22
3.5	Tests d'alarmes	3-24
3.5.1	Pression haute	3-24
3.5.2	Volume minute bas	3-24
3.5.3	Oxygène trop bas	3-24
3.5.4	Déconnexion patient	3-25
3.5.5	Défaut d'alimentation	3-25
3.5.6	Obstruction expi.	3-26
3.5.7	Apnée	3-26

## 3.1 Introduction

### REMARQUE :

L'appareil fournit une compensation automatique de pression barométrique.

Les tests et calibrations décrits dans cette section servent à vérifier la sécurité et la fiabilité du HAMILTON-C2. Exécutez les tests et les calibrations du HAMILTON-C2 indiqués dans le tableau 3-1. En cas d'échec d'un test, remédiez au problème en respectant les indications fournies ou faites réparer le ventilateur. Assurez-vous de la réussite des tests avant d'utiliser le ventilateur sur des patients.

**Tableau 3-1. Contextes d'utilisation des tests et calibrations**

Procédure requise	Test ou calibration
<p>Avant d'utiliser le ventilateur sur un nouveau patient</p> <p><b>PRÉCAUTION</b></p> <p><b>Pour garantir un fonctionnement en toute sécurité, toujours procéder à une vérification préopératoire complète du ventilateur avant de l'utiliser sur un patient. Si le ventilateur échoue à un test quelconque, mettez-le immédiatement hors service. N'utilisez le ventilateur qu'après avoir effectué toutes les réparations nécessaires et seulement si tous les tests sont réussis.</b></p>	<p>Vérification préopératoire</p>
<p>Après l'installation d'un circuit respiratoire ou d'un composant neuf ou décontaminé (y compris un capteur de débit ou une ligne de monitoring de pression)</p>	<p>Test d'étanchéité, calibration du capteur de débit</p>

**Tableau 3-1. Contextes d'utilisation des tests et calibrations (suite)**

<b>Procédure requise</b>	<b>Test ou calibration</b>
Après l'installation d'une nouvelle cellule à oxygène ou lorsqu'une alarme s'y référant se déclenche	Calibration de la cellule à oxygène
<p>Nécessaire, après l'installation d'un nouveau capteur de CO2 n'ayant jamais été utilisé au préalable, ou lorsqu'une alarme s'y référant se déclenche ; recommandé après le passage d'un type d'adaptateur à un autre</p> <hr/> <p><b>REMARQUE :</b> Toutes les données de calibration sont enregistrées dans la tête du capteur. En conséquence, lorsqu'un capteur déjà utilisé est reconnecté, il n'est pas nécessaire de recalibrer ce capteur, sauf si vous avez changé le type d'adaptateur.</p> <hr/>	Calibration capteur de CO2/adaptateur (« mainstream »/« sidestream »)
À tout moment	Tests d'alarmes

## 3.2 Exécution de la vérification préopérationnelle

### PRÉCAUTION

**Par mesure de sécurité pour le patient, déconnectez le patient du ventilateur avant d'exécuter ce test. Assurez-vous qu'une autre source d'assistance ventilatoire est disponible.**

**Procédure requise :** Avant d'utiliser le ventilateur sur un nouveau patient.

**Matériel requis :** utilisez les paramètres ci-dessous en fonction du groupe de patients. Pour garantir que le ventilateur fonctionne également conformément aux spécificités de votre patient, il est recommandé que votre circuit de test soit équivalent au circuit utilisé pour la ventilation.

Pour plus de détails sur la vérification préopérationnelle pour la ventilation néonatale, reportez-vous au chapitre 5.

**Tableau 3-2. Configuration du circuit respiratoire**

Patients adultes/ enfants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Circuit respiratoire, diamètre interne 22 mm avec connecteurs 22 F</li> <li>• Capteur de débit, enfant/adulte</li> <li>• Poumon test, 2 l, avec sonde d'intubation adulte entre le capteur de débit et le poumon (Réf. 151815 ou équivalent)</li> </ul>
------------------------------	--

### Procédure :

Actions ou observations...	Vérifiez que...	Remarques
1. Connectez le ventilateur à la source d'alimentation principale et à l'alimentation en oxygène. Assemblez le circuit respiratoire du patient.	Le circuit respiratoire est correctement assemblé.	Reportez-vous à la section 2.3.4.

<b>Actions ou observations...</b>	<b>Vérifiez que...</b>	<b>Remarques</b>
2. Mettez le ventilateur sous tension.	Pendant l'auto-test, la zone lumineuse d'alarme rouge et jaune clignote et l'alarme sonnerie retentit. Une fois l'auto-test effectué, la zone lumineuse d'alarme clignote à nouveau en rouge.	L'alarme sonnerie ne retentit que brièvement.
3. Assurez-vous que le ventilateur est en mode Veille et sélectionnez <b>Ctrl pré-op</b> dans la fenêtre de configuration Patient.		
4. Ouvrez la fenêtre <b>Système -&gt; Tests et calib</b> (figure 3-2). Sélectionnez et exécutez le test d'étanchéité, puis la calibration du capteur de débit. Suivez toutes les indications qui s'affichent.	Ces tests et calibrations sont réussis.	Pour davantage de détails sur l'exécution de ces tests et calibrations, reportez-vous à la section 3.3.2.
5. Si nécessaire, effectuez la calibration <b>Cellule O2</b> . Fermez la fenêtre.	Cette calibration est réussie.	Reportez-vous à la section 3.3.2.3.
6. Générez une alarme (par exemple, en déconnectant l'alimentation principale).	Message d'alarme correspondant dans la barre de messages (par exemple, <b>Défaut d'alimentation</b> ).	En mode Veille, les alarmes patient sont supprimées.

<b>Actions ou observations...</b>	<b>Vérifiez que...</b>	<b>Remarques</b>
7. Remédiez à la situation à l'origine de l'alarme (par exemple, reconnectez l'alimentation électrique principale).	L'alarme est réinitialisée.	

**Action corrective** : si le ventilateur ne réussit pas la vérification préopérationnelle, faites-le réparer.

### 3.3 Fonctions Système

À partir de la fenêtre **Système**, vous pouvez effectuer des tests et des calibrations, afficher des informations spécifiques à l'appareil et exécuter d'autres fonctions du système du ventilateur.



### 3.3.1 Info : affichage d'informations spécifiques

Ouvrez la fenêtre **Système** -> **Info** pour afficher des informations spécifiques à l'appareil telles que le numéro de série, le modèle, le temps d'utilisation, le temps écoulé depuis le démarrage, le temps avant entretien, la capacité de la batterie, la consommation en oxygène, la version du logiciel et les options installées.

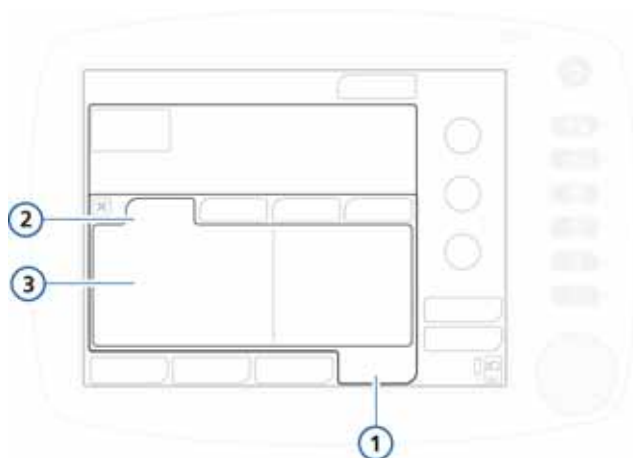


Figure 3-1. Fenêtre Info

- |   |         |   |                        |
|---|---------|---|------------------------|
| 1 | Système | 3 | Détails sur le système |
| 2 | Info    |   |                        |

### 3.3.2 Tests et calib : exécution des calibrations et du test d'étanchéité

---

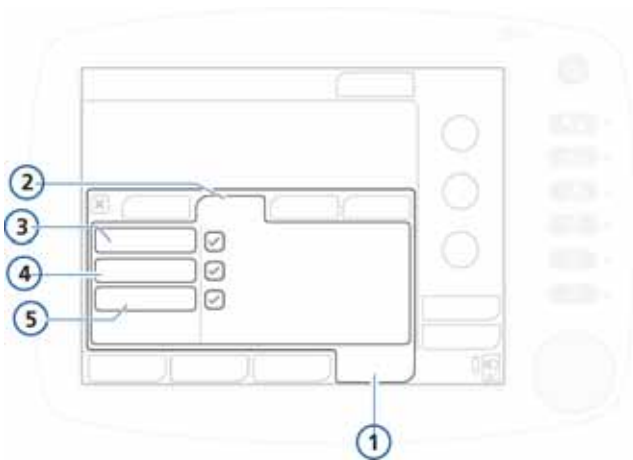
#### REMARQUE :

- Pour activer ou désactiver le monitoring de l'O<sub>2</sub> et du CO<sub>2</sub>, reportez-vous à la section 3.3.3.
  - L'alarme sonore est arrêtée pendant les fonctions de calibration et jusqu'à 30 s après.
-

Les tests et calibrations suivants dépendent de l'appareil et du mode de ventilation sélectionné :

	Voir
Test d'étanchéité	page 3-9
Calibration du capteur de débit	page 3-10 et chapitre 5 (néonatal)
Calibration de la cellule O2, si nécessaire	page 3-13
Calibration du capteur de CO2, si activé	page 3-15

Pour accéder aux tests et calibrations, ouvrez la fenêtre **Système -> Tests et calib.**



**Figure 3-2. Fenêtre Tests et calib**

- |   |                |   |            |
|---|----------------|---|------------|
| 1 | Système        | 4 | Capt débit |
| 2 | Tests et calib | 5 | Cellule O2 |
| 3 | Étanchéité     |   |            |

---

### 3.3.2.1 Test d'étanchéité

---

#### REMARQUE :

- Vérifiez qu'une autre source d'assistance respiratoire est disponible pendant ce test. Pendant ce test, le patient ne doit pas être relié au ventilateur.
  - Pour annuler le test d'étanchéité en cours, sélectionnez à nouveau **Étanchéité**.
- 

**Description :** ce test vérifie qu'il n'y a pas de fuite dans le circuit respiratoire du patient. Le ventilateur est pressurisé à 45 cmH<sub>2</sub>O. Le circuit est considéré comme étanche si cette pression est respectée.

#### Procédure :

1. Configurez le ventilateur pour une ventilation normale, avec le circuit respiratoire.
2. Activez l'option **Étanchéité** de la fenêtre **Tests et calib** (figure 3-2).  
Le message **Déconnectez patient** s'affiche maintenant.
3. Déconnectez le circuit respiratoire du côté patient du capteur de débit. Ne bloquez pas l'extrémité ouverte du capteur de débit.  
Le message **Bouchez le circuit** s'affiche maintenant.
4. Bloquez l'ouverture (l'utilisation d'un gant stérilisé est recommandée).  
Le message **Connectez le patient** s'affiche maintenant.
5. Connectez le patient.
6. Lorsque le test est terminé, vérifiez la présence d'une coche verte dans la case à cocher **Étanchéité**.

### En cas d'échec du test

Si le test échoue, une croix rouge apparaît dans la case à cocher **Étanchéité**.

Effectuez les vérifications suivantes, en répétant le test d'étanchéité jusqu'à ce qu'il soit réussi :

- Vérifiez le circuit respiratoire pour vous assurer qu'il n'y a pas de déconnexion entre le ventilateur et le capteur de débit ou d'autres fuites importantes (par ex. circuit respiratoire, humidificateur).
- Vérifiez que la valve expiratoire est correctement installée.
- Remplacez le circuit respiratoire, le capteur de débit et la valve expiratoire.

Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.

### 3.3.2.2 Calibration du capteur de débit

---

#### REMARQUE :

- Vérifiez qu'une autre source d'assistance respiratoire est disponible pendant cette calibration. Pendant ce test, le patient ne doit pas être relié au ventilateur.
- Pour annuler la calibration du capteur de débit en cours, sélectionnez à nouveau **Capt débit**.
- La compensation de la résistance du circuit est mesurée pendant la calibration.
- Si le type de patient ne correspond pas au type de capteur de débit utilisé, la calibration échoue. Vérifiez que vous utilisez un capteur de débit adapté au patient.
- Pour plus de détails sur la ventilation néonatale, les tests et la calibration, reportez-vous au chapitre 5.



**Description :** Cette calibration vérifie et réinitialise les éléments de calibration spécifiques au capteur de débit utilisé.

Sélectionnez le processus adapté au groupe de patients :

- Adulte/Enfant
- Nouveau-né/nourrisson. Pour plus de détails, reportez-vous au chapitre 5.

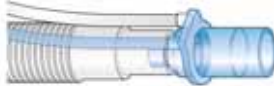


### **Pour calibrer un capteur de débit pour adulte/enfant**

1. Configurez le ventilateur pour une ventilation normale, avec le circuit respiratoire et le capteur de débit.
2. Activez l'option **Capt débit** de la fenêtre **Tests et calib** (figure 3-2).

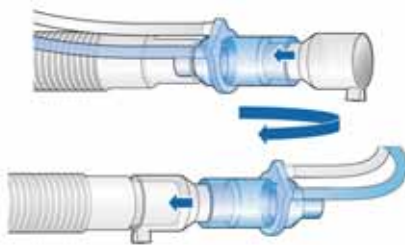
Si vous n'avez pas préalablement déconnecté le patient du circuit, la barre de messages affiche **Déconnectez patient**.

3. C'est le moment de déconnecter le patient.



4. Suivez les instructions fournies dans le message et fixez l'adaptateur au moment voulu, puis tournez le capteur de débit comme indiqué.

En cas d'utilisation du capteur de débit jetable Réf. 281637, l'adaptateur supplémentaire pour la calibration doit être fixé.



5. Suivez les instructions fournies dans le message et remettez le capteur de débit dans sa position de départ à l'invite.

6. Lorsque la calibration est terminée, vérifiez la présence d'une coche verte dans la case à cocher **Capt débit**.
7. Le cas échéant, appuyez sur le bouton **Départ ventilation** dans la fenêtre Veille et connectez le patient, comme indiqué.

### **En cas d'échec de la calibration**

Si la calibration échoue, une croix rouge apparaît dans la case à cocher **Capt débit**.

Effectuez les vérifications suivantes, en répétant la calibration jusqu'à ce qu'elle soit réussie :

- Vérifiez le circuit respiratoire pour vous assurer qu'il n'y a pas de déconnexion entre le ventilateur et le capteur de débit ou d'autres fuites importantes (par ex. circuit respiratoire, humidificateur).
- Vérifiez que le capteur de débit approprié est connecté et que le capteur de débit et la membrane/valve expiratoire sont correctement installés.
- Si la calibration échoue de nouveau, remplacez le capteur de débit.
- Si la calibration échoue toujours, remplacez la membrane/valve expiratoire.

Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.

### 3.3.2.3 Calibration de la cellule à oxygène

#### REMARQUE :

- La calibration de la cellule à oxygène nécessite que le monitoring de l'oxygène du ventilateur soit activé. Pour vérifier la présence d'une cellule à oxygène, reportez-vous à la section 10.3.3. Pour déterminer si le monitoring d'oxygène est activé, vérifiez la fenêtre Système -> Capteurs M/A et assurez-vous que la case à cocher **Cellule O2** est sélectionnée.
- En cas d'utilisation du mode basse pression, déconnectez toute l'alimentation en O2 durant la calibration. Après reconnexion, la concentration en oxygène est réglée sur 21 %.
- La cellule O2 nécessite environ 30 minutes de préchauffage pour atteindre des valeurs stables. Le monitoring O2 est susceptible de varier davantage au cours de cette période. Nous vous recommandons de procéder à la calibration une fois la cellule O2 préchauffée.
- Lorsque le groupe de patients Néonatal est sélectionné, le ventilateur doit être en Veille pour effectuer la calibration de la cellule O2.



**Description :** pendant cette calibration de 2 min de la cellule à oxygène, le ventilateur règle la concentration en oxygène comme indiqué au tableau 3-3. Le dispositif teste la cellule et réinitialise les éléments de calibration spécifiques à la cellule utilisée.

**Tableau 3-3. Concentrations en oxygène au cours de la calibration de la cellule O2**

Veille ou ventilation active	Source gaz/ état de la connexion	Réglage Oxy- gène (FiO2)	Concentration en oxygène utilisée au cours de la calibration
<b>Réglages recommandés pour une calibration à 100 % d'oxygène</b>			
Veille	HPO/connecté	> 21 %	100 %
Ventilation active	HPO/connecté	> 21 %	100 %

**Tableau 3-3. Concentrations en oxygène au cours de la calibration de la cellule O2 (suite)**

<b>Veille ou ventilation active</b>	<b>Source gaz/ état de la connexion</b>	<b>Réglage Oxygène (FiO2)</b>	<b>Concentration en oxygène utilisée au cours de la calibration</b>
<b>Réglages pour une calibration à 21 % d'oxygène</b>			
Veille	HPO/déconnecté	aucun	21 %
Veille	HPO/connecté	21 %	21 %
Veille	LPO/déconnecté	aucun	21 %
Ventilation active	HPO/connecté	21 %	21 %
Ventilation active	LPO/déconnecté	aucun	21 %

Nous vous recommandons de calibrer la cellule O2 avec 100 % d'oxygène pour améliorer la stabilité des mesures à des concentrations d'oxygène supérieures en cours d'utilisation. Pour ce faire, utilisez les informations fournies au tableau 3-3 pour sélectionner les réglages et connexions associés pour la calibration.

**Procédure :**

1. *Recommandée.* Pour effectuer une calibration à 100 % d'oxygène, ajustez les réglages sur le ventilateur comme souhaité (tableau 3-3).
2. À partir de la fenêtre **Tests et calib**, sélectionnez **Cellule O2**.
3. Lorsque la calibration est terminée, vérifiez la présence d'une coche verte dans la case à cocher **Cellule O2**.



---

### En cas d'échec de la calibration

Si la calibration échoue, une croix rouge apparaît dans la case à cocher **Cellule O2**.

Effectuez les vérifications suivantes, en répétant la calibration jusqu'à ce qu'elle soit réussie :

- Vérifiez qu'une cellule O2 est connectée et qu'une cellule O2 Hamilton Medical est utilisée (Réf. 396200).
- Si la deuxième tentative de calibration échoue, remplacez la cellule O2.

Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.

### 3.3.2.4 Remise à zéro du capteur/adaptateur de CO2

---

#### PRÉCAUTION

- **Calibrez toujours le capteur de CO2 une fois l'adaptateur fixé.**
  - **Veillez à ne PAS couvrir les deux extrémités de l'adaptateur avec vos doigts.**
- 

---

#### REMARQUE :

- Attendez au minimum 20 s – 2 min. pour un résultat optimal – pour réaliser la calibration du capteur/adaptateur de CO2 après avoir retiré l'adaptateur du circuit patient. Ce délai permet la dissipation de tout CO2 résiduel dans l'adaptateur.
  - Si vous fermez la fenêtre Tests et calib lorsque la calibration a échoué, le HAMILTON-C2 commence la ventilation, mais continue d'afficher **Calibrez capteur CO2**. Cela peut entraîner un monitoring inexact.
- 

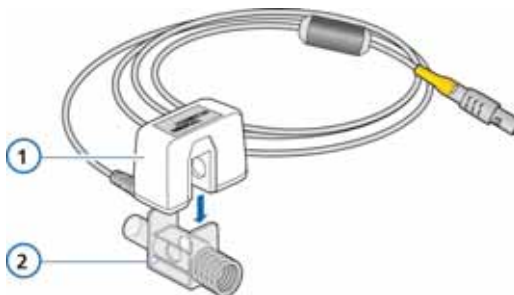
**Description :** la remise à zéro du capteur/adaptateur de CO2 compense la différence entre les systèmes optiques des adaptateurs et la dérive du capteur.

**Procédure :**

1. Avant de commencer, vérifiez les points suivants :
  - L'option matériel de CO2 est installée et activée.
  - Le monitoring du CO2 est activé (Système -> Capteurs M/A).
2. Déconnectez le capteur de CO2 du circuit respiratoire.
3. Raccordez l'adaptateur de CO2 au capteur.

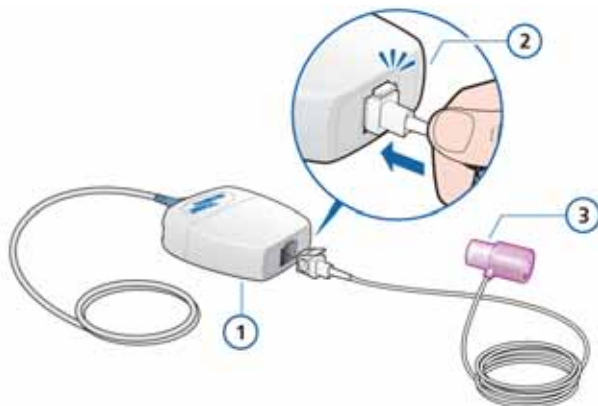
La figure 3-3 représente le capteur/adaptateur « mainstream ». La figure 3-4 représente le capteur/adaptateur « sidestream ».

Placez le capteur/adaptateur à distance de toutes les sources de CO2 (y compris de celui issu de votre expiration et de celle du patient) ainsi que de la sortie de la valve expiratoire.



**Figure 3-3. Raccordement du capteur de CO2 à l'adaptateur**

**1** Capteur de CO2    **2** Adaptateur



**Figure 3-4. Raccordement du capteur « sidestream » au module CO2**

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| <p><b>1</b> Module CO2 « sidestream »<br/>LoFlow™</p> <p><b>2</b> Enclenchement de la cellule<br/>d'échantillonnage</p> | <p><b>3</b> Adaptateur</p> |
|---|----------------------------|

4. Raccordez le câble de l'adaptateur au raccord CO2 du ventilateur.
5. Vérifiez que le monitoring du CO2 est activé (**Système -> Capteurs M/A**).  
Une fois activé, le capteur nécessite environ 90 secondes de préchauffage.
6. Appuyez sur la fenêtre **Système -> Tests et calib**, puis sélectionnez **CO2**.  
La calibration du capteur commence.  
Ne déplacez pas le capteur pendant la calibration.
7. Vérifiez la présence d'une coche verte dans la case à cocher **CO2**.

### **En cas d'échec de la calibration**

Si la calibration échoue, une croix rouge apparaît dans la case à cocher **CO2**.

Effectuez les vérifications suivantes, en répétant la calibration jusqu'à ce qu'elle soit réussie :

- Contrôlez et nettoyez l'adaptateur si nécessaire.
- Calibrez de nouveau le capteur en vous assurant qu'il n'y a aucune source de CO<sub>2</sub> à proximité de l'adaptateur.
- Connectez un nouvel adaptateur.
- Installez un nouveau capteur de CO<sub>2</sub>.

Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.

### **3.3.3 Capteurs M/A : activation/désactivation du monitoring d'O<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub>**

---

#### **PRÉCAUTION**

**La fonction de monitoring de l'oxygène du HAMILTON-C2 peut être désactivée. Assurez-vous de toujours disposer d'un autre moyen de monitoring d'oxygène qui soit activé.**

---

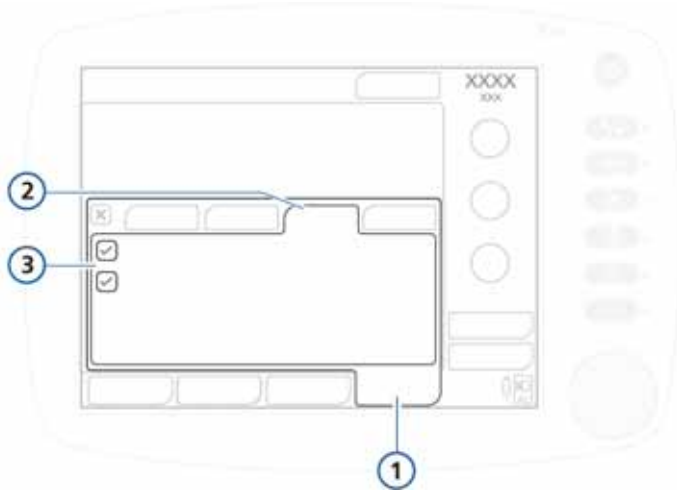
---

#### **REMARQUE :**

Pour activer le monitoring de CO<sub>2</sub> en option, vous devez d'abord activer l'option correspondante lors de la configuration.

---

1. Ouvrez la fenêtre **Système** -> **Capteurs M/A**.
  2. Sélectionnez les cases à cocher appropriées (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>) pour activer/désactiver les fonctions de monitoring souhaitées.
- Le ventilateur active toujours le monitoring d'O<sub>2</sub> au redémarrage.



**Figure 3-5. Fenêtre Capteurs M/A**

- |   |              |   |                    |
|---|--------------|---|--------------------|
| 1 | Système      | 3 | Options de capteur |
| 2 | Capteurs M/A |   |                    |
-

### 3.3.4 Réglage de la luminosité de l'écran de jour et de nuit

Utilisez ces réglages pour définir la luminosité de l'écran que vous souhaitez obtenir de jour et de nuit.

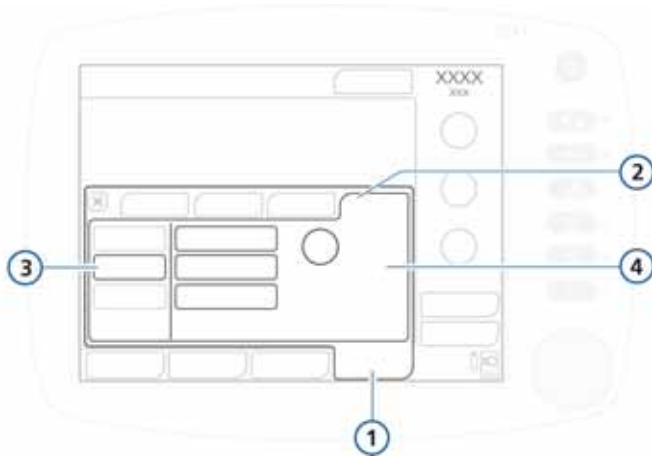


Figure 3-6. Fenêtre Jour et nuit

1	Système	3	Bouton Jour et nuit
2	Réglages	4	Réglages Jour, Nuit, Luminosité

#### Pour définir la luminosité de l'écran

1. Ouvrez la fenêtre Système -> Réglages.
2. Pour sélectionner le mode Jour, avec un écran clair, appuyez sur le bouton **Jour**.  
Pour sélectionner le mode Nuit, avec un écran sombre, appuyez sur le bouton **Nuit**.
3. Réglez la luminosité de l'écran dans chaque mode à l'aide du réglage **Luminosité**. Le réglage choisi devient le nouveau paramètre par défaut pour ce mode.

Réglage	Plage de luminosité	Par défaut
Jour	10 % à 100 %	80 %
Nuit	10 % à 100 %	40 %

4. Pour que l'appareil règle la luminosité par rapport à la lumière ambiante, appuyez sur le bouton **Automatique**. L'appareil détecte la lumière ambiante et règle automatiquement la luminosité de l'écran.

### 3.3.5 Réglage de la date et de l'heure

#### REMARQUE :

Assurez-vous que la date et l'heure sont correctement réglées, de sorte que les entrées du journal des événements soient accompagnées des mentions précises des heures et des dates.

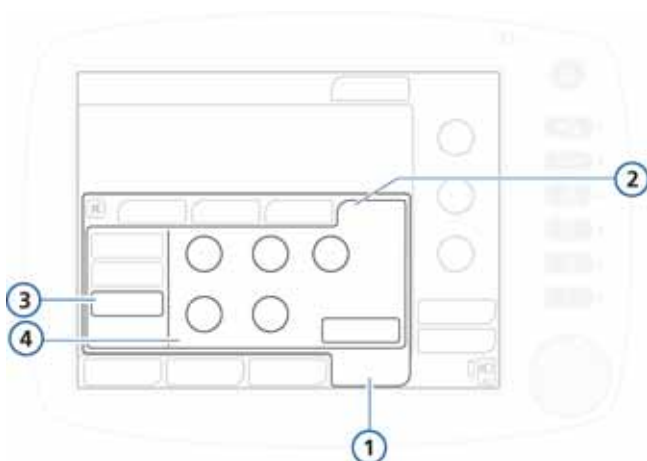


Figure 3-7. Réglages Date et heure

- |   |          |   |  |
|---|----------|---|--|
| 1 | Système  | 3 | Date et heure                            |
| 2 | Réglages | 4 | Réglages Date et heure, bouton Appliquer |

### **Pour définir la date et l'heure**

1. Ouvrez la fenêtre Système -> Réglages.
2. Appuyez sur le bouton **Date et heure** et réglez la date et l'heure.
3. Appuyez sur le bouton **Appliquer** pour enregistrer les changements.

## **3.4 Outils**

La fenêtre Outils permet d'accéder aux fonctions suivantes :

- Sélection de la source de gaz (HPO ou LPO).  
Pour plus de détails, reportez-vous à la section 2.10.3 à la page 2-35.
- Accès à la fenêtre de configuration  
Pour plus de détails, reportez-vous à l'annexe I.
- Transfert des données des journaux des événements sur un dispositif de stockage USB

### **3.4.1 Trstft données : copie des données des journaux des événements sur un dispositif de stockage USB**

---

#### **REMARQUE :**

- Touchez le HAMILTON-C2 avant d'utiliser le port USB.
  - Le connecteur USB est prévu uniquement pour un dispositif à mémoire passive.
  - Si vous retirez le dispositif de stockage avant que les fichiers ne soient transférés avec succès, vous devez réinitialiser le port USB en éteignant puis en rallumant le ventilateur.
  - Le dispositif USB doit être compatible USB 1.1.
  - Un fichier .jpg peut être enregistré sur le dispositif USB via la touche de copie d'écran.
-

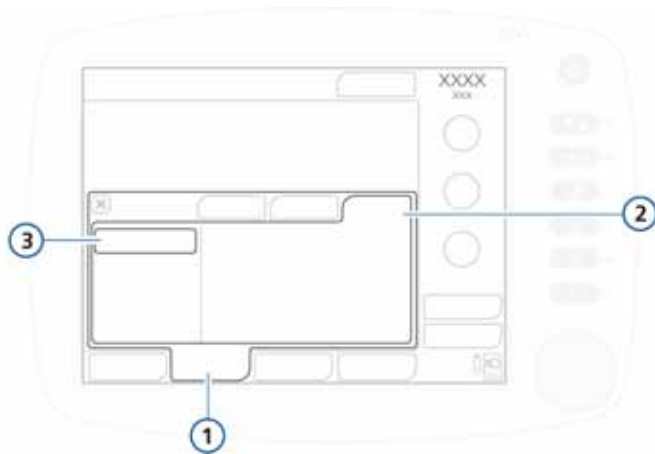


Vous pouvez sauvegarder les journaux des événements et de maintenance sur un dispositif de stockage USB. Le format du dispositif doit être FAT ou FAT32 et aucun système d'exploitation ou système de sécurité ne doit y être installé.

### Pour sauvegarder les journaux

1. Placez le ventilateur en mode Veille et insérez un dispositif de stockage dans le connecteur USB.
2. Ouvrez la fenêtre **Outils** -> **Trsft données** (figure 3-8) et sélectionnez **Exporter des journaux**.
3. Retirez le dispositif de stockage lorsque le message **Exportation réussie** s'affiche.

Un dossier nommé « C2\_sn » et contenant tous les journaux des événements et tous les journaux de maintenance est créé sur le support USB.



**Figure 3-8. Fenêtre Trsft données 1**

- |   |               |   |                       |
|---|---------------|---|-----------------------|
| 1 | Outils        | 3 | Exporter des journaux |
| 2 | Trsft données |   |                       |

## 3.5 Tests d'alarmes

Le HAMILTON-C2 réalise un auto-test pendant la phase de démarrage, et en continu en cours de fonctionnement. Cet auto-test permet de vérifier le fonctionnement des alarmes. Vous pouvez également exécuter les tests des alarmes afin de contrôler leur fonctionnement.

Avant de réaliser les tests d'alarmes, configurez le HAMILTON-C2 pour une ventilation normale, avec le circuit respiratoire et le poumon test 2 l avec la sonde d'intubation.

### 3.5.1 Pression haute

1. Vérifiez que le poumon test 2 l est connecté au ventilateur.
2. Placez le ventilateur en mode VPC.
3. Réglez la limite d'alarme Pression sur 15 cmH<sub>2</sub>O au-dessus de la Ppointe mesurée.
4. Comprimez fortement le poumon test pendant l'inspiration.
5. Vérifiez que l'alarme Pression haute se déclenche, que le ventilateur passe en expiration et que la pression retombe au niveau PEP/PPC.

### 3.5.2 Volume minute bas

1. Laissez le ventilateur délivrer 10 cycles sans alarme.
2. Ajustez le réglage de limite minimum d'alarme VolMinExp de façon à ce qu'il soit supérieur à la valeur mesurée.
3. Vérifiez que l'alarme Volume minute bas est activée.

### 3.5.3 Oxygène trop bas

1. Réglez le paramètre Oxygène à 50 %.
2. Attendez 2 minutes.
3. Déconnectez l'alimentation en oxygène.

- 
4. Vérifiez les points suivants :
    - La concentration en oxygène affichée dans la fenêtre de monitoring diminue.
    - L’alarme **Oxygène trop bas** se déclenche.
  5. Attendez 30 s ou que la concentration en oxygène chute en dessous de 40 %.
  6. Reconnectez l’alimentation en oxygène.
  7. Vérifiez que l’alarme Oxygène trop bas est réinitialisée. L’alarme Oxygène trop bas doit se réinitialiser quand l’oxygène mesuré est supérieur à 45 %.

### 3.5.4 Déconnexion patient

1. Déconnectez le poumon test.
2. Vérifiez que l’alarme **Déconnexion patient** est activée.
3. Reconnectez le poumon test.
4. Vérifiez que l’alarme se réinitialise et que le ventilateur reprend automatiquement la ventilation.

### 3.5.5 Défaut d’alimentation

1. Le ventilateur étant connecté à une source CA, démarrez-le.
2. Débranchez le cordon d’alimentation.
3. Vérifiez que l’alarme **Défaut d’alimentation** est activée et que le ventilateur est alimenté par sa batterie de secours.
4. Rebranchez le ventilateur sur le secteur.
5. Vérifiez que l’alarme se réinitialise et que le ventilateur est à nouveau alimenté par le secteur.

### 3.5.6 **Obstruction expi.**

1. Bloquez le port d'évacuation de la valve expiratoire.
2. Observez l'augmentation de la pression.
3. Vérifiez que l'alarme **Obstruction expi.** est activée.

### 3.5.7 **Apnée**

1. Placez le ventilateur en mode VS/AI. Assurez-vous que la ventilation de sécurité apnée est désactivée.
2. Patientez pendant le temps d'apnée défini.
3. Vérifiez que l'alarme **Apnée** est activée.
4. Comprimez le poumon test.
5. Vérifiez que l'alarme Apnée est réinitialisée.

# 4 Réglages du ventilateur

---

4.1	Introduction	4-2
4.2	Groupes de patients	4-3
4.3	Paramètres de configuration rapide	4-3
4.4	Configuration Patient	4-4
4.5	Fenêtre Mode : réglage du mode de ventilation	4-8
4.6	Définition des réglages du mode	4-9
4.6.1	Changement des réglages des paramètres	4-10
4.6.2	Changement des réglages des paramètres après un changement de mode	4-12
4.6.3	À propos de la ventilation de sécurité apnée	4-13
4.6.4	Utilisation de la compensation de résistance du tube (Comp. tube)	4-15
4.6.5	Réglages des paramètres	4-19
4.7	Utilisation des alarmes	4-25
4.7.1	Réglage des limites d'alarmes	4-26
4.7.2	Réglage du volume d'alarme (intensité)	4-29
4.7.3	Journal : affichage des informations concernant les alarmes	4-31
4.7.4	Tableau des réglages de limites d'alarme	4-31

## 4.1 Introduction

### PRÉCAUTION

- **Par mesure de sécurité pour le patient, assurez-vous que le ventilateur est réglé pour le groupe de patients adéquat avec les pièces de circuit respiratoire qui conviennent comme décrit au chapitre 2.**
- **Pour que le ventilateur fonctionne en toute sécurité, exécutez systématiquement les tests et calibrations requis avant de l'utiliser sur un patient.**
- **Pour garantir un fonctionnement en toute sécurité du ventilateur, vous devez toujours exécuter la vérification préopérationnelle avant d'utiliser l'appareil sur un patient. Si le ventilateur échoue à un test quelconque, mettez-le immédiatement hors service. N'utilisez le ventilateur qu'après avoir effectué toutes les réparations nécessaires et seulement si tous les tests sont réussis.**
- **Il est de la responsabilité du médecin de s'assurer que tous les réglages du ventilateur sont appropriés, même quand les fonctions « automatiques » comme l'ASV ou les réglages par défaut sont utilisés.**

---

La présente section vous explique la façon de configurer le HAMILTON-C2 pour ventiler un patient. Préparez le ventilateur selon les instructions du chapitre 2.



Pour la ventilation néonatale, reportez-vous également au chapitre 5.

Vous devez maîtriser l'utilisation de l'écran tactile et du bouton appuyer-tourner pour sélectionner, activer et confirmer les paramètres. Pour plus de détails, reportez-vous à la section 2.15.

## 4.2 Groupes de patients

Le HAMILTON-C2 facilite la ventilation de votre patient en proposant deux groupes de patients : néonatal et adulte/enfant.

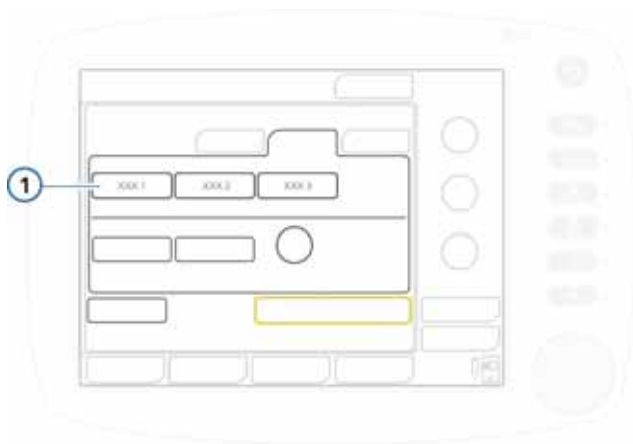
**Tableau 4-1. Groupes de patients**

	Néonatal	Adulte/Enfant
Groupe de patients	Poids : 0,2 à 30 kg	Sexe : M, F Taille : 30 à 250 cm IBW : 3 à 139 kg
Modes	nCPAP-AI	ASV, DynPulm, État Vent

## 4.3 Paramètres de configuration rapide

Le HAMILTON-C2 propose trois boutons de configuration rapide par groupe de patients (figure 4-1). Les réglages du mode, des paramètres, des alarmes, de l'état ventilatoire et de Vt/IBW ou Vt/kg (néonatal) peuvent être enregistrés pour chaque configuration rapide.

Pour configurer les paramètres de configuration rapide, reportez-vous à la section I.6.



**Figure 4-1. Boutons de configuration rapide (1) de la fenêtre Veille**

## 4.4 Configuration Patient

### AVERTISSEMENT

- **Assurez-vous de sélectionner le bon groupe de patients : adulte/enfant ou néonatal, et d'indiquer le sexe correspondant, si nécessaire. Le choix du profil approprié prévient une éventuelle hyper ou hypo-ventilation.**
  - **Pour les groupes de patients adulte et enfant, une erreur de saisie importante sur la taille générera un IBW faux et un écart du réglage de la fréquence. Vérifiez attentivement la valeur spécifiée dans la fenêtre Veille.**
- 

### REMARQUE :

- Lors de la configuration d'un nouveau patient, les réglages affichés sont les réglages par défaut du système pour le mode, les réglages du mode et les réglages d'alarmes.  
Si vous avez sélectionné l'onglet **Dern. patient**, les réglages affichés seront ceux des derniers paramètres de ventilation utilisés.
- Vous pouvez configurer des réglages par défaut pour chaque groupe de patients (mode et réglages). Reportez-vous au chapitre relatif à la configuration.
- Si l'utilisateur sélectionne involontairement un réglage mais ne le confirme pas, celui-ci sera automatiquement annulé au bout de 30 secondes. Sinon, la fenêtre de réglage disparaît au bout de 3 minutes, annulant les réglages sélectionnés.
- Si vous sélectionnez le groupe de patients Néonatal, **Néonatal** apparaît à l'écran.



---

Une fois que vous avez initié la ventilation, la fenêtre de configuration du patient s'affiche (figure 4-2), avec les paramètres par défaut sélectionnés. Sélectionnez, réglez et activez les éléments souhaités.



---

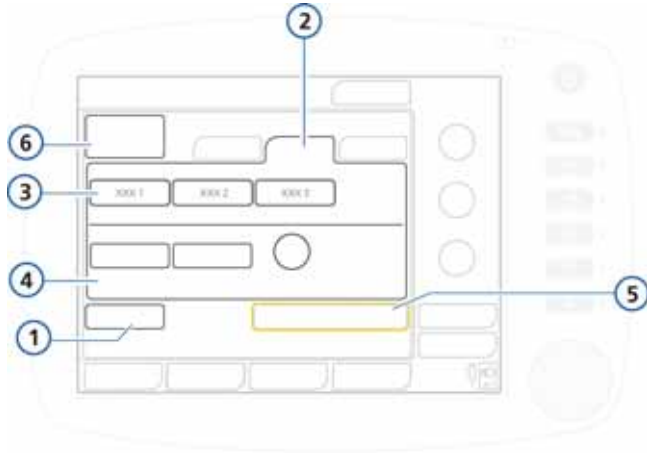
Assurez-vous que le ventilateur est configuré avec les pièces du circuit respiratoire approprié, comme décrit à la section 2.3. Reportez-vous également au chapitre 5 pour plus de détails sur la ventilation néonatale.

### Pour démarrer la ventilation

1. Si vous ne l'avez pas déjà fait, appuyez sur le bouton **Ctrl pré-op** et effectuez les tests requis.
2. Sélectionnez le groupe de patients souhaité :
  - **Adulte/Enf.** Pour patients adultes et enfants (figure 4-2). Reportez-vous au tableau 4-1 pour connaître les plages d'âges et de poids.
  - **Néonatal.** Pour les nouveau-nés (figure 4-3). Reportez-vous au tableau 4-1 pour connaître les plages d'âges et de poids.
  - **Dern. patient.** Réutilisation des derniers paramètres actifs du ventilateur.

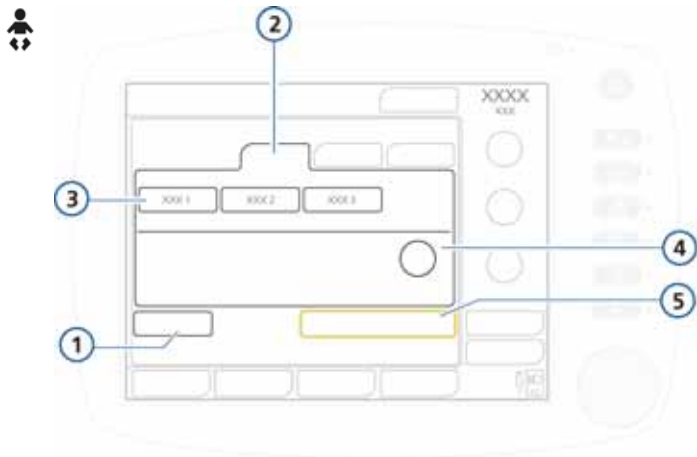


Le groupe de patients sélectionné (**Adulte/Enf.** ou **Néonatal**) apparaît sous le nom Mode, dans le coin supérieur droit de l'écran.



**Figure 4-2. Fenêtre de configuration patient/Veille (adulte/enfant)**

- |          |                                    |          |                                  |
|----------|------------------------------------|----------|----------------------------------|
| <b>1</b> | Ctrl pré-op                        | <b>4</b> | Sexe, Taille et IBW              |
| <b>2</b> | Groupe de patients<br>Adulte/Enf.  | <b>5</b> | Départ ventilation               |
| <b>3</b> | Boutons de configuration<br>rapide | <b>6</b> | Temps écoulé en Veille<br>rapide |



**Figure 4-3. Fenêtre de configuration patient/Veille (néonatal)**

<b>1</b>	Ctrl pré-op	<b>4</b>	Poids
<b>2</b>	Groupe de patients Néonatal	<b>5</b>	Départ ventilation
<b>3</b>	Boutons de configuration rapide		

3. Réglez les paramètres comme suit :

- Pour les patients adultes et enfants, sélectionnez le **Sexe** et indiquez la taille (**Taille**).

Le poids idéal (**IBW**) est calculé automatiquement et affiché<sup>1</sup>.



- Pour les nouveau-nés, réglez le paramètre **Poids**.

Le système utilise le poids corporel, il ne calcule pas l'IBW.

4. Pour commencer la ventilation du patient, sélectionnez **Départ ventilation**.

1. Le poids idéal, d'après Pennsylvania Medical Center (adultes) and Traub SL. Am J Hosp Pharm 1980 (enfants), est calculé comme suit :  
 IBW : Poids idéal [kg]    BH : Taille [cm]  
 BH ≤ 70 cm    IBW = 0,125 x BH – 0,75    70 < BH ≤ 128  
 IBW = 0,0037 x BH – 0,4018 x BH + 18,62    BH ≥ 129  
 IBW (masculin) = 0,9079 x BH – 88,022, IBW (féminin) = 0,9049 x BH – 92,006

## 4.5 Fenêtre Mode : réglage du mode de ventilation

---

### REMARQUE :



- Pour plus de détails sur les modes, voir :
    - Chapitre 5 pour le mode de ventilation néonatale exclusivement, nCPAP-AI
    - Annexe C (ventilation à aide adaptative, ASV)
    - Annexe D (ventilation non invasive)
    - Annexe B (pour tous les autres modes)
  - Le mode ASV n'est pas pris en charge pour les nouveau-nés.
- 

Le mode de ventilation actif s'affiche dans le coin supérieur droit de l'écran.

Lorsque vous commencez pour la première fois à ventiler un patient, un mode par défaut est présélectionné. Vous pouvez le modifier, si nécessaire, comme indiqué ci-après.

Pour plus de détails sur les modes et leurs réglages, reportez-vous à la section 4.6 à la page 4-9.

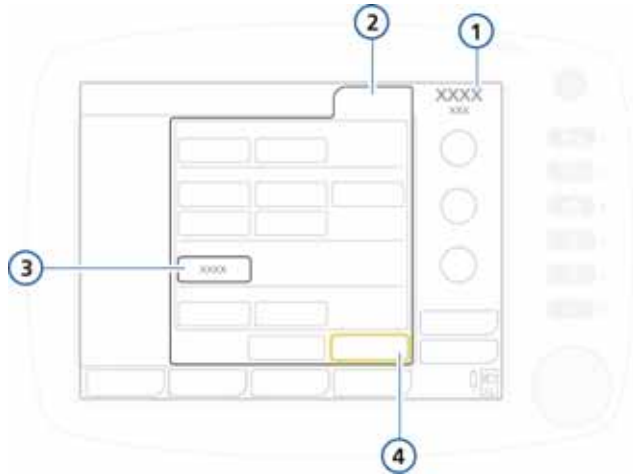
### Pour changer de mode

1. Ouvrez la fenêtre **Mode**. Reportez-vous à la figure 4-4.
2. Sélectionnez le mode à modifier.
3. Appuyez sur le bouton **Confirmer** pour sélectionner le mode et afficher les réglages du mode sélectionné. La fenêtre Réglages s'ouvre.
4. Passez en revue et, si nécessaire, ajustez les réglages (section 4.6.2) et appuyez sur le bouton **Confirmer** dans la fenêtre Réglages pour activer le nouveau mode.

Le mode nouvellement sélectionné reste inactif *tant* que vous n'avez pas appuyé sur le bouton **Confirmer** dans la fenêtre Réglages. Si vous n'appuyez pas sur le bouton **Confirmer**, le mode actuellement actif reste en vigueur.

Notez que le bouton **Confirmer** apparaît uniquement lors des changements de mode.

Si les réglages ne sont pas confirmés, la fenêtre se ferme automatiquement après un certain temps. La sélection du nouveau mode n'est alors pas valide et les réglages précédents restent en vigueur.



**Figure 4-4. Changement de mode, fenêtre Mode**

1	Mode actif	3	Nouveau mode à appliquer
2	Mode	4	Confirmer

## 4.6 Définition des réglages du mode

### REMARQUE :

- En plus des réglages, la fenêtre Basique affiche les paramètres de temps des cycles déterminés d'après les réglages du minutage ; voir figure 4-5.
- Pour les modes de ventilation non invasifs (VNI, VNI-Fmin), reportez-vous à l'annexe D.
- Pour les modes de ventilation néonatale (notamment nCPAP-AI), reportez-vous au chapitre 5.



Vous définissez les réglages dans quatre fenêtres Réglages : Basique, Plus, Apnée, Comp. tube.

Vous activez la fonction Soupir via la fenêtre Plus. Vous pouvez régler la ventilation de sécurité apnée dans la fenêtre Apnée. La fenêtre Comp. tube permet d'accéder aux réglages de la compensation de résistance du tube.

Pour plus d'informations sur les réglages des paramètres, reportez-vous au :

- tableau 4-2 qui définit les réglages des paramètres ;
- tableau A-5 qui décrit les plages de réglages et les paramètres par défaut, y compris la précision ;
- tableau A-6 qui répertorie les réglages s'appliquant aux différents modes de ventilation.

## 4.6.1 Changement des réglages des paramètres

---

### REMARQUE :

Vous pouvez ajuster les paramètres PEP/PPC, Oxygène et un réglage supplémentaire (selon le mode) à partir de l'écran de base sans ouvrir la fenêtre Réglages.

---

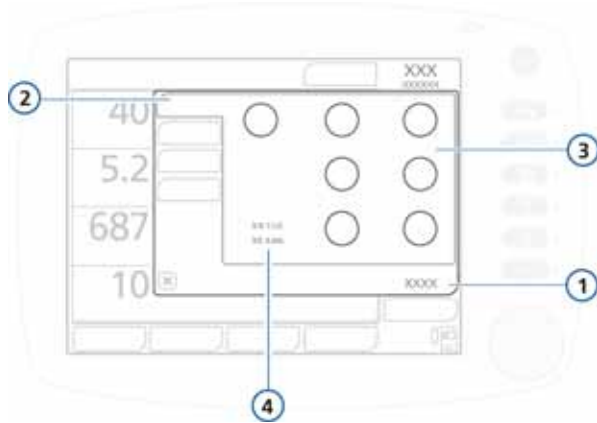
La fenêtre Réglages permet d'accéder aux réglages des paramètres utilisés par le mode actif.

Pour modifier les réglages des paramètres utilisés par le mode actif :

1. Ouvrez la fenêtre **Réglages** -> **Basique** (figure 4-5).
2. Sélectionnez un paramètre et réglez sa valeur. Le changement prend effet immédiatement. Répétez l'opération pour tous les paramètres voulus.
3. Ouvrez la fenêtre **Réglages** -> **Plus** (figure 4-6), puis sélectionnez et réglez les paramètres comme vous le souhaitez.
4. Le cas échéant, ouvrez la fenêtre **Réglages** -> **Apnée** (figure 4-7). Sélectionnez ou désélectionnez **Sécurité**, selon vos besoins.

5. Dans la fenêtre **Réglages** -> **Comp. tube** (figure 4-8), sélectionnez et réglez les paramètres comme vous le souhaitez.

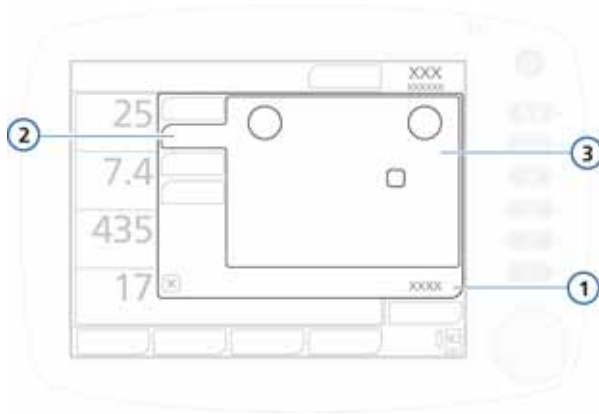
Pour plus de détails sur l'utilisation de la compensation de résistance du tube, reportez-vous à la section 4.6.4.



**Figure 4-5. Paramètres Basique, fenêtre Réglages**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Réglages</p> <p><b>2</b> Basique</p> <p><b>3</b> Réglages des paramètres applicables au mode</p> | <p><b>4</b> Paramètres de temps, déterminés d'après les réglages de minutage (si des cycles contrôlés sont autorisés dans le mode sélectionné) :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• I:E : rapport du temps inspiratoire ; s'applique aux cycles contrôlés.</li><li>• Te : durée de la phase expiratoire.</li><li>    Ti : durée de la phase inspiratoire.</li></ul> |
|--|--|

*Lors du processus de changement de modes, les boutons Confirmer et Annuler sont également affichés.*



**Figure 4-6. Paramètres Plus, fenêtre Réglages**

- |            |   |
|------------|---|
| 1 Réglages | 3 Réglages des paramètres applicables au mode |
| 2 Plus     |   |

#### 4.6.2 Changement des réglages des paramètres après un changement de mode

La sélection d'un mode différent ouvre automatiquement la fenêtre **Basique** (figure 4-5). Le nom du nouveau mode ainsi que les réglages des paramètres apparaissent. Vérifiez et confirmez les réglages proposés pour que le changement de mode soit pris en compte.

Pour vérifier et confirmer les réglages des paramètres :

1. Sélectionnez un paramètre et réglez sa valeur. La modification prend effet dès que vous avez confirmé le changement de mode. Répétez l'opération pour tous les paramètres voulus.
2. Ouvrez la fenêtre **Réglages** -> **Plus** (figure 4-6), puis sélectionnez et réglez les paramètres comme vous le souhaitez.
3. Le cas échéant, ouvrez la fenêtre **Réglages** -> **Apnée** (figure 4-7), puis sélectionnez ou désélectionnez **Sécurité** selon vos besoins. Pour plus de détails, reportez-vous à la section 4.6.3.



- 
4. Dans la fenêtre **Réglages** -> **Comp. tube** (figure 4-8), sélectionnez et réglez les paramètres comme vous le souhaitez.

Pour plus de détails sur l'utilisation de la compensation de résistance du tube, reportez-vous à la section 4.6.4.

### 4.6.3 À propos de la ventilation de sécurité apnée

---

#### **PRÉCAUTION**

**Hamilton Medical recommande d'activer la ventilation de sécurité apnée chaque fois qu'un mode permettant la ventilation spontanée est sélectionné. Pour des raisons de sécurité, la ventilation de sécurité apnée est activée par défaut.**

---

Le HAMILTON-C2 propose une ventilation de sécurité apnée, mécanisme visant à protéger le patient en cas d'apnée ou d'arrêt respiratoire. L'apnée peut survenir dans tous les modes sauf VAC+, VPC, ASV, VPC-VACI et VNI-Fmin.

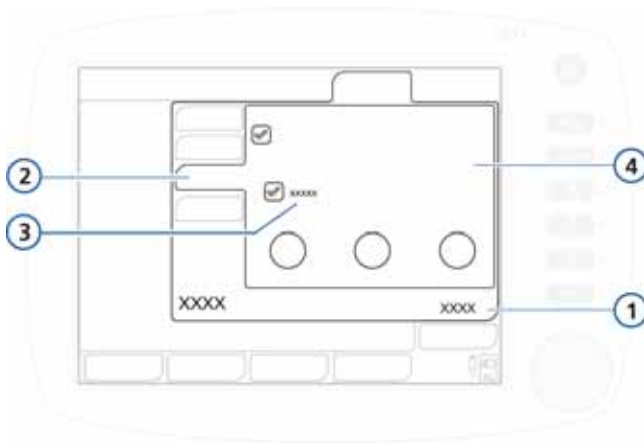
Lorsque le ventilateur est dans l'un de ces modes et qu'aucun effort inspiratoire n'est détecté ou qu'aucun cycle contrôlé n'est délivré durant l'intervalle défini par l'opérateur, il identifie une apnée. Si la ventilation de sécurité apnée est activée, la ventilation continue.

**Lorsque la ventilation de sécurité apnée est activée.** La sécurité apnée assure la ventilation lorsqu'aucune tentative respiratoire n'a été détectée après écoulement du temps d'apnée. (Vous définissez le **Temps apnée** dans la fenêtre **Alarmes**.) Dans ce cas-là, le ventilateur bascule automatiquement et immédiatement en ventilation de sécurité apnée. Il émet une alarme de priorité basse, affiche Ventilation d'apnée et ventile avec les réglages suivants :

Si le mode de sécurité initial est...	le ventilateur active le mode de sécurité suivant...
VACI+ (ou APV-VACI)	VACI+ (ou APV-VACI <sup>1</sup> )
VS/AI	VACI+ (ou APV-VACI)
DuoPAP/APRV	VACI+ (ou APV-VACI)
VNI	VPC
nCPAP-AI	VPC

1. Définissez la nomenclature de mode à utiliser dans Configuration. Reportez-vous à la section I.4.2.

Le réglage du mode avec sécurité apnée dépend du poids idéal du patient (ou du poids pour les nouveau-nés). Les valeurs par défaut peuvent être ignorées en désactivant le bouton **Automatique**.



**Figure 4-7. Fenêtre Apnée, bouton Automatique**

- |                   |  |
|-------------------|--|
| <b>1</b> Réglages | <b>3</b> Case à cocher Automatique                   |
| <b>2</b> Apnée    | <b>4</b> Réglages des paramètres applicables au mode |

Si le patient déclenche deux cycles consécutifs, le ventilateur repasse en mode ventilatoire initial, avec les réglages initiaux, et affiche Apnée --> mode précédent.

---

Une fois que la fonction de ventilation de sécurité apnée est activée ou désactivée, elle conserve ce statut dans tous les modes applicables. La ventilation de sécurité apnée ne nécessite aucune intervention du médecin, bien que vous puissiez changer librement de mode pendant la ventilation de sécurité apnée, pour passer à un nouveau mode ou accepter le mode sécurité comme étant le nouveau mode.

**Quand le mode de ventilation de sécurité apnée est désactivé**, l'alarme de priorité absolue Apnée se déclenche en cas d'apnée.

#### 4.6.4 Utilisation de la compensation de résistance du tube (Comp. tube)

---

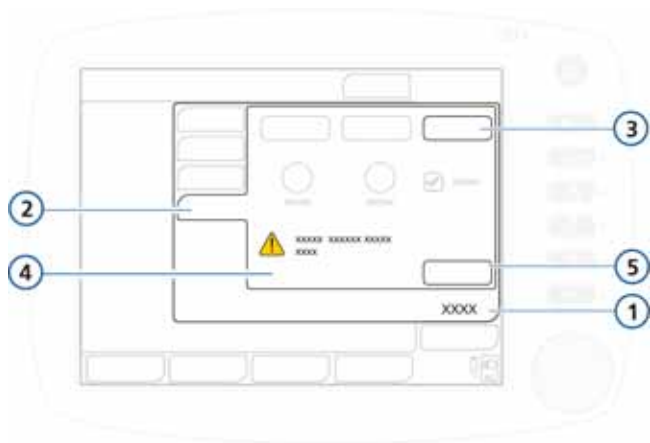
##### **AVERTISSEMENT**

- **Assurez-vous de définir correctement la limite d'alarme de pression lorsque vous utilisez l'option Comp. tube.**
  - **Par mesure de sécurité pour le patient, soyez particulièrement attentif lors de la définition des réglages de l'option Comp. tube, car l'utilisation d'un réglage de dimension ou de type de tube incorrect peut mettre le patient en danger.**
  - **La compensation de résistance du tube peut induire un déclenchement automatique. En cas de déclenchement automatique, vérifiez d'abord le patient, le circuit respiratoire et les autres réglages comme causes probables avant d'abaisser les paramètres de compensation ou de désactiver la compensation de résistance du tube.**
-

**REMARQUE :**

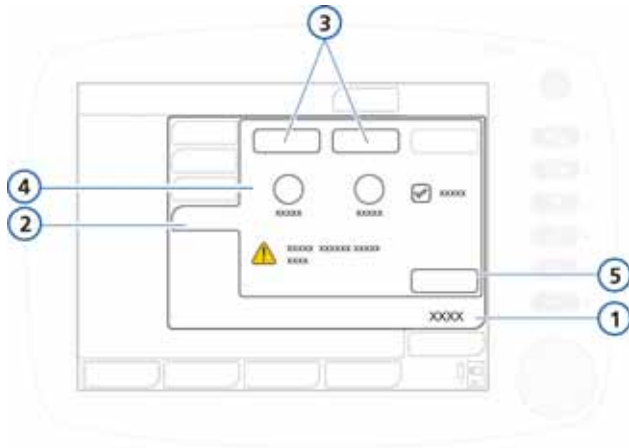
- La compensation de résistance est destinée à être utilisée pour des patients ventilant spontanément.
  - Quand la compensation est activée, la valeur Ppointe affichée peut être plus élevée que la PEP/PPC réglée plus Pcontrol/Aide insp, en raison de la pression additionnelle requise pour fonctionner à l'encontre de la résistance du tube. Regardez attentivement la pression trachéale calculée, qui est affichée simultanément sous forme d'une courbe orange. Reportez-vous à la figure 4-10.
  - La courbe de pression trachéale affichée est calculée à partir des signaux de débit et de pression proximaux.
  - *Une compensation de 100 %* signifie que la résistance générée par le tube lui-même est compensée. Notez que la résistance interne (par exemple, en raison de sécrétions) et la résistance externe (par exemple, due à une torsion du tube) ne sont pas compensées.
  - Le choix de réglages générant une sous-compensation ou une surcompensation de la résistance du tube peut provoquer une hypoventilation ou un barotraumatisme.
- 

Pour réduire l'effort respiratoire du patient connecté au HAMILTON-C2, la fonction de compensation de résistance du tube (Comp. tube) annule la résistance au débit imposée par la sonde d'intubation (Sonde intub) ou la canule de trachéotomie (Canule trach). L'option Comp. tube est active pendant l'inspiration. Vous pouvez également régler la compensation pendant l'expiration.



**Figure 4-8. Réglages de la compensation de résistance du tube**

- |              |  |
|--------------|--|
| 1 Réglages   | 3 Touches Sonde intub, Canule trach, Stop CompTub (de gauche à droite) |
| 2 Comp. tube | 4 Réglages des paramètres applicables à la sélection (3)               |
-



**Figure 4-9. Réglages de la compensation de résistance du tube, pour sonde d'intubation ou canule de trachéotomie**

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1 Réglages                          | 4 Molette Diam.tube (mm) et Compensation (%), case à cocher Expiration |
| 2 Comp. tube                        | 5 Touche Appliquer   |
| 3 Touches Sonde intub, Canule trach |  |

**Pour spécifier des réglages de la compensation de résistance du tube ou désactiver l'option Comp. tube**

- Ouvrez la fenêtre **Réglages** -> **Comp. tube** (figure 4-8).  
La fenêtre Stop CompTub apparaît par défaut. Pour désactiver l'option Comp. tube, passez à l'étape 5.
- Pour définir des réglages de compensation de sonde d'intubation, appuyez sur la touche **Sonde intub** (figure 4-9).  
Pour définir des réglages de compensation de canule de trachéotomie, appuyez sur la touche **Canule trach**.
- À l'aide des réglages **Diam.tube** et **Compensation**, spécifiez le diamètre du tube (en mm) et le pourcentage de compensation (%) à appliquer (figure 4-9).

Si le tube est raccourci, diminuez le pourcentage de compensation.

- Vous pouvez, si vous le souhaitez, sélectionner la case à cocher **Expiration** pour activer la compensation pendant l'expiration.
- Appuyez sur la touche **Appliquer** pour confirmer les réglages.

Lorsque la compensation de résistance du tube est activée, la courbe orange de pression trachéale, **Ptrach**, est également affichée avec la courbe jaune de pression des voies aériennes, **Paw**.



**Figure 4-10. Courbes Ptrach et Paw, avec compensation de résistance du tube activée**

#### 4.6.5 Réglages des paramètres

Le tableau suivant décrit brièvement chacun des paramètres du ventilateur.

Le tableau A-5 de l'annexe A fournit les plages de réglages et les paramètres par défaut, y compris la précision.

**Tableau 4-2. Contrôle des paramètres**

Paramètre	Définition
Aide insp	Aide inspiratoire applicable aux cycles spontanés dans les modes VS/AI, VNI, VACI+ et DuoPAP. Pression (au-dessus de la PEP/PPC) à appliquer durant la phase inspiratoire. L'aide inspiratoire aide le patient à compenser la résistance du circuit respiratoire et de la sonde d'intubation. Elle compense la diminution du volume courant et l'élévation de la fréquence respiratoire du patient qui ventile spontanément.

**Tableau 4-2. Contrôle des paramètres (suite)**


Paramètre	Définition
<i>Pour plus de détails, notamment sur les plages des paramètres et la précision, reportez-vous au tableau A-5 à la page A-7.</i>	
Compensation	Pourcentage de compensation (%).
Cyclage	<p>Seuil de déclenchement expiratoire. Pourcentage de débit inspiratoire de pointe à partir duquel le ventilateur passe de l'inspiration à l'expiration.</p> <p>Le fait d'augmenter le paramètre Cyclage réduit le temps inspiratoire, ce qui peut être bénéfique chez les patients présentant une pneumopathie obstructive. Le cyclage permet de faire correspondre le temps inspiratoire des cycles à pression assistée et la synchronisation neurale du patient.</p> <p>Applicable aux cycles spontanés.</p>
Diam.tube	Diamètre interne du tube, en mm.
Expiration	Activer la compensation pendant l'expiration.
Fréquence	Fréquence respiratoire ou nombre de cycles par minute.
I:E	Rapport du temps inspiratoire sur le temps expiratoire. Applicable aux cycles contrôlés et en mode VAC+ et VPC.
Oxygène	<p>Concentration d'oxygène à délivrer.</p> <p>Applicable à tous les cycles. Non actif lorsque de l'oxygène à basse pression est utilisé.</p>
P.max	Réglage de pression haute en modes APRV et DuoPAP. Pression absolue, inclut PEP.
P.mini	Réglage de pression basse en mode APRV.
Pasvlimit	<p>Pression maximale à appliquer en mode ASV.</p> <p>Pour que le régulateur de l'ASV fonctionne correctement, Pasvlimit doit être d'au moins 15 cmH<sub>2</sub>O au-dessus de PEP/PPC. Le changement de la Pasvlimit ou de la limite d'alarme Pression entraîne automatiquement le changement de l'autre : la limite d'alarme Pression est toujours de 10 cmH<sub>2</sub>O supérieure à Pasvlimit.</p>
Pcontrol	Pression (au-dessus de la PEP/PPC) à appliquer au cours de la phase inspiratoire en mode VPC et VPC-VACI.



**Tableau 4-2. Contrôle des paramètres (suite)**

Paramètre	Définition
Pente	<p>Pente de pression. Temps nécessaire pour que la pression inspiratoire atteigne la pression définie (cible).</p> <p>Le réglage de la pente vous permet de paramétrer avec précision le débit de sortie initial pendant un cycle à pression contrôlée ou à pression assistée de façon à adapter le débit du ventilateur à la demande du patient.</p> <p>Réduire la valeur du réglage de la pente (0 à 50 ms) entraîne des débits initiaux plus élevés et une atteinte plus rapide de la pression cible. Cela peut être bénéfique chez les patients ayant une demande respiratoire élevée.</p> <p>Des valeurs de pente basses ont été mises en corrélation avec une réduction du travail respiratoire chez certains patients.</p> <p>Si la valeur du réglage de la pente est trop basse, en particulier en combinaison avec une petite sonde d'intubation (résistance élevée), il se peut qu'au stade précoce d'inspiration survienne une surpression notable ainsi qu'une alarme Limitation de pression.</p> <p>Si la valeur du réglage de la pente est trop élevée, le ventilateur risque de ne pas pouvoir atteindre la pression inspiratoire définie. L'objectif est d'obtenir un profil de pression carré (rectangulaire).</p> <p>Applicable à tous les cycles.</p> <hr/> <p><b>REMARQUE :</b></p> <p>Pour éviter toute surpression dans les applications pédiatriques, il est recommandé de régler la pente sur 75 ms au minimum.</p> <hr/>
PEP/PPC	<p>Pression expiratoire positive et pression positive continue, pressions de base appliquées durant la phase expiratoire.</p> <p>Applicable à tous les cycles, sauf APRV.</p>
Pinsp	<p>Pression (au-dessus de la PEP/PPC) à appliquer durant la phase inspiratoire.</p> <p>Applicable en mode VPC-VACI IntelliSync, VNI-Fmin et nCPAP-AI.</p>

**Tableau 4-2. Contrôle des paramètres (suite)**

Paramètre	Définition
<i>Pour plus de détails, notamment sur les plages des paramètres et la précision, reportez-vous au tableau A-5 à la page A-7.</i>	
Poids 	Poids réel. Applicable uniquement aux nouveau-nés.
Réglages relatifs à la compensation de résistance du tube	<p>Compensation de résistance du tube. Réduit l'effort respiratoire du patient en compensant la résistance du tube.</p> <hr/> <p><b>REMARQUE :</b>            En cas de déclenchement automatique, vérifiez d'abord le patient, le circuit respiratoire et les autres réglages comme causes probables avant d'abaisser le pourcentage de compensation ou de désactiver la compensation de résistance du tube.</p> <hr/>
Sécurité apnée	<p>Fonction qui fournit une ventilation lorsque le temps d'apnée réglable s'est écoulé sans effort respiratoire.</p> <p>Si l'option <b>Automatique</b> est activée, les paramètres sont calculés en fonction de l'IBW du patient.</p> <p>Applicable en mode VACI+, VS/AI, VNI, APRV et DuoPAP.</p>
Sexe	Sexe du patient. Utilisé pour calculer le poids idéal du patient (IBW) pour les adultes et les enfants.
Soupir	<p>Cycles respiratoires délivrés à intervalles réguliers (tous les 50 cycles respiratoires) à une pression jusqu'à 10 cmH2O supérieure à celle des cycles sans soupir, en fonction de la limite d'alarme Pression.</p> <p>Au cours des cycles-soupirs, les limites d'alarme Pression et Vt demeurent en vigueur afin de protéger le patient de pressions et de volumes excessifs.</p> <p>Non disponible pour la ventilation néonatale ou en mode DuoPAP ou APRV.</p>
Taille	Taille patient. Elle détermine le poids idéal du patient (IBW), qui est utilisé pour les calculs d'ASV et de réglages de démarrage pour les adultes et les enfants.

**Tableau 4-2. Contrôle des paramètres (suite)**

<b>Paramètre</b>	<b>Définition</b>
TI	<p>Temps inspiratoire, temps nécessaire pour fournir le volume de gaz voulu (temps nécessaire pour atteindre la valeur <math>V_t</math> ou Pcontrol définie par l'utilisateur). Utilisé avec Fréquence pour définir la période du cycle de ventilation.</p> <p>Applicable en mode VPC, VAC+, VACi+, VPC-VACi, VNI-Fmin et nCPAP-AI.</p> <p>En modes VPC et VAC+, le TI peut être contrôlé par la fréquence et le TI ou par le rapport I:E. Vous définissez la méthode dans Configuration. Tous les autres modes sont contrôlés par la fréquence et le TI.</p>
TI max	Temps inspiratoire maximal pour les cycles en débit en modes VNI, VNI-Fmin et VS/AI en ventilation néonatale, ainsi qu'en mode néonatal nCPAP-AI.
Tps bas	Laps de temps au niveau de pression le plus bas, P.mini, en mode APRV.
Tps haut	Laps de temps au niveau de pression le plus élevé, P.max, en modes DuoPAP et APRV.

**Tableau 4-2. Contrôle des paramètres (suite)**

Paramètre	Définition
Trig.débit	<p>Débit inspiratoire du patient déclenchant l'insufflation d'un cycle par le ventilateur.</p> <p>Changer de réglage au cours de la phase inspiratoire affecte le cycle suivant. Au cours de la phase expiratoire, cela affecte le cycle survenant après le cycle suivant.</p> <p>Applicable à tous les cycles.</p> <hr/> <p><b>PRÉCAUTION</b></p> <p><b>Si un déclenchement automatique se produit, contrôlez d'abord le patient, le circuit respiratoire et les autres réglages en tant que causes probables avant d'abaisser le seuil de sensibilité du déclenchement.</b></p> <hr/> <p><b>REMARQUE :</b></p> <p>Si le déclenchement par débit est réglé plus haut que ce que le patient n'est en mesure de fournir, aucun cycle ne sera déclenché. Redéfinissez le déclenchement par débit sur une valeur pouvant être atteinte et administrez un cycle manuel pour activer le nouveau réglage.</p> <hr/>
Type de tube CompTub, Stop CompTub	<p>Les options sont : Sonde intub (sonde d'intubation), Canule trach (canule de trachéotomie), Stop CompTub (compensation de résistance du tube désactivée)</p>

**Tableau 4-2. Contrôle des paramètres (suite)**

Paramètre	Définition
%VolMin	<p>Pourcentage du volume minute à délivrer en mode ASV. Le ventilateur s'appuie sur les réglages %VolMin, Taille et Sexe pour calculer la ventilation minute cible.</p> <p>Le %VolMin type peut s'apparenter aux valeurs suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Patient normal, 100 % (100 ml/min/kg de poids corporel pour les adultes et 300 ml/min/kg de poids corporel pour les enfants)</li><li>• Patient BPCO, 90 %</li><li>• Patient SDRA, 120 %</li><li>• Autres patients, 110 %</li><li>• Ajout de 20 % par degré de température corporelle &gt; 38,5 °C</li></ul> <p>Ajout de 5 % par 500 m au-dessus du niveau de la mer</p>
Vt	Volume courant administré au cours de l'inspiration en modes VAC+ et VACI+.
Vt/kg	Volume courant par poids.

## 4.7 Utilisation des alarmes

### AVERTISSEMENT

**Assurez-vous de régler le volume sonore de l'alarme au-dessus du niveau sonore ambiant. Il est important de respecter cette consigne pour être sûr d'entendre une alarme le cas échéant.**

Utilisez la fenêtre Alarmes pour :

- Définir les limites d'alarme (section 4.7.1)
- Régler le volume d'alarme (section 4.7.2)
- Afficher les alarmes actives (section 4.7.3)

Vous trouverez des détails relatifs aux alarmes de l'appareil dans les tableaux suivants :

- Le tableau 4-3 décrit chacune des alarmes réglables.
- Le tableau 8-2 du chapitre 8 fournit des détails sur le dépannage.
- Le tableau A-9 de l'annexe A fournit des informations sur les plages et la précision.

### 4.7.1 Réglage des limites d'alarmes

---

#### PRÉCAUTION

- **Même si vous pouvez régler toutes les alarmes rapidement à l'aide de la fonction alarme Auto, certains réglages ne sont pas appropriés à tous les tableaux cliniques. Hamilton Medical vous recommande de régler les alarmes manuellement, dans la mesure du possible. Si les circonstances exigent d'utiliser la fonction d'alarme Auto, vérifiez dès que possible que les réglages conviennent.**
  - **Par mesure de sécurité pour le patient, assurez-vous que les limites d'alarme sont correctement réglées avant de placer le patient sous ventilateur.**
- 

---

#### REMARQUE :

- Si le ventilateur est en mode VAC+ ou VACI+, vérifiez que l'alarme Pression est réglée de façon appropriée. Cette alarme est une limite de sécurité de la pression pour que l'appareil règle correctement la pression inspiratoire nécessaire pour atteindre le volume courant cible.

**La pression inspiratoire maximale disponible est de 10 cmH<sub>2</sub>O en dessous de la limite de pression, indiquée par une ligne bleue sur l'affichage de la forme d'onde de pression.**

---

Réglez la pression sur une valeur sûre (par ex., 45 cmH<sub>2</sub>O ; ceci limitera la pression cible à 35 cmH<sub>2</sub>O maximum). Si la pression est définie sur une valeur trop basse, l'appareil ne dispose peut-être pas d'une marge suffisante pour régler une pression inspiratoire lui permettant de délivrer le volume courant cible.



- La sélection de la fonction **Auto** permet de définir automatiquement toutes les limites d'alarmes en fonction des paramètres de monitoring courants, à l'exception des limites d'alarmes Vt et Apnée. Les limites d'alarmes Vt restent inchangées et doivent être définies manuellement sur la valeur souhaitée.
- Le bouton **Auto** est désactivé pour la ventilation néonatale.
- Après une coupure d'alimentation de 120 secondes maximum, l'appareil enregistre les derniers réglages, y compris les limites d'alarmes spécifiées. Lorsque l'alimentation est rétablie, l'appareil reprend la ventilation avec les réglages enregistrés. Si la coupure d'alimentation dure plus de 120 secondes, les réglages sont toujours enregistrés mais l'appareil démarre en mode Veille une fois l'alimentation rétablie.

---

Vous pouvez accéder à la fenêtre Alarmes et changer les réglages d'alarmes à tout moment, sans affecter la ventilation.

Le dispositif offre deux options de réglage des alarmes :

- Limites d'alarme individuelles réglées manuellement.
- Utilisation de la fonction **Auto**.

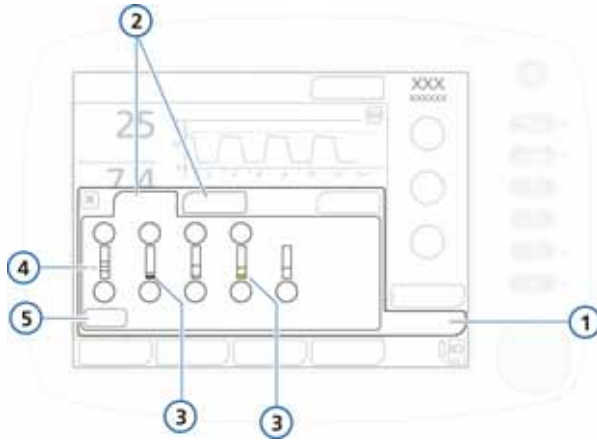


Figure 4-11. Fenêtre Limites

- |   |  |   |                         |
|---|--|---|-------------------------|
| 1 | Alarmes  | 4 | Valeur réelle monitorée |
| 2 | Limites 1, 2   | 5 | Bouton Auto             |
| 3 | Barre rouge ou jaune (en fonction de la priorité d'alarme : haute, moyenne ou faible) indiquant que la valeur monitorée n'est pas comprise dans la plage |   |                         |

### Pour vérifier et régler les alarmes

1. Appuyez sur le bouton **Alarmes**.  
La fenêtre Limites 1 s'affiche (figure 4-11).
2. Pour définir une alarme individuellement, sélectionnez le bouton d'alarme et réglez la valeur. Procédez de même pour les autres alarmes.  
Des réglages d'alarmes supplémentaires sont disponibles dans les fenêtres Limites 2, et le cas échéant, Limites 3.



- 
3. Pour définir des limites d'alarmes automatiquement, sélectionnez le bouton **Auto** dans la fenêtre Limites 1.

La sélection de la fonction **Auto** permet de définir automatiquement toutes les limites d'alarmes en fonction des paramètres de monitoring courants, à l'exception des limites d'alarmes Vt et Apnée. Les limites d'alarmes Vt restent inchangées et doivent être définies manuellement sur la valeur souhaitée.

4. Fermez la fenêtre.

## 4.7.2 Réglage du volume d'alarme (intensité)

---

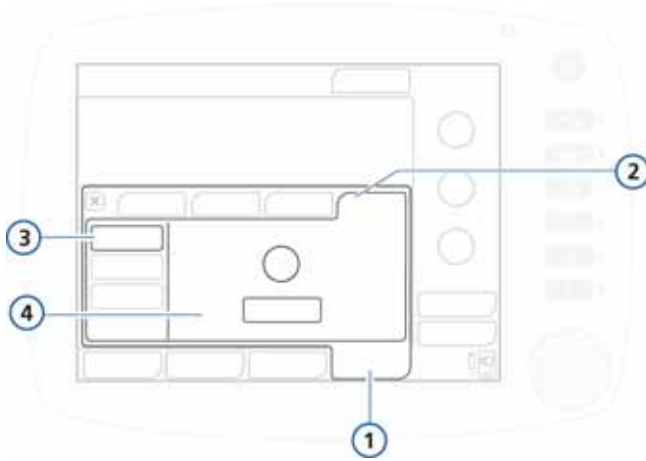
### AVERTISSEMENT

**Assurez-vous de régler le volume sonore de l'alarme au-dessus du niveau sonore ambiant. Il est important de respecter cette consigne pour être sûr d'entendre une alarme le cas échéant.**

---

### REMARQUE :

- Le volume d'alarme ne peut pas être réglé sur une valeur inférieure au minimum spécifié pour le dispositif dans Configuration (section I.3.4).
  - Si le volume d'alarme a été défini sur une valeur inférieure au réglage par défaut (5 pour les adultes/enfants, 3 pour les nouveau-nés) avant la mise hors tension du ventilateur, il sera réinitialisé sur 5 (adulte/enfant) ou sur 3 (nouveau-nés) au redémarrage du ventilateur.  
Cependant, si le réglage d'intensité minimale est configuré et est défini sur une valeur supérieure à la valeur par défaut pour chaque groupe de patients, la valeur la plus élevée est définie.
  - Si vous diminuez le volume d'alarme pendant le service de nuit, n'oubliez pas de réinitialiser le réglage de jour.
  - Vous pouvez régler le volume d'alarme dans la fenêtre Réglages.
-



**Figure 4-12. Réglage du volume d'alarme (intensité)**

- |          |          |          |                                   |
|----------|----------|----------|-----------------------------------|
| <b>1</b> | Système  | <b>3</b> | Bouton Intensité                  |
| <b>2</b> | Réglages | <b>4</b> | Bouton Intensité et bouton Tester |

#### **Pour régler le volume d'alarme**

1. Ouvrez la fenêtre **Système** -> **Réglages**.
2. Activez et réglez le bouton **Intensité** comme vous le souhaitez.
3. Appuyez sur le bouton **Tester** pour vérifier le volume.  
Assurez-vous de régler le volume sonore de l'alarme au-dessus du niveau sonore ambiant.
4. Répétez le processus, si nécessaire, et fermez la fenêtre.

## 4.7.3 Journal : affichage des informations concernant les alarmes

Reportez-vous au chapitre 8 pour une description du journal des alarmes.

### 4.7.4 Tableau des réglages de limites d'alarme

Le tableau suivant décrit brièvement chacune des alarmes réglables du ventilateur. Le tableau A-9 de l'annexe A fournit les plages d'alarmes réglables et les paramètres par défaut, y compris la précision.

**Tableau 4-3. Alarmes réglables**

Alarme	Définition
<i>Pour plus de détails, notamment sur les plages d'alarmes et la précision, reportez-vous au tableau A-9 à la page A-20.</i>	
Ftot (basse et haute)	Fréquence respiratoire totale monitorée basse et haute (Ftot), y compris cycles spontanés et cycles contrôlés. Si une de ces deux limites est atteinte, le ventilateur déclenche une alarme de priorité moyenne.
Oxygène (bas et haut)	Concentration en oxygène monitorée basse et haute (Oxygène). Si une de ces deux limites est atteinte, le ventilateur déclenche une alarme de priorité absolue. Ne s'applique que lorsque de l'oxygène à basse pression est utilisé.
PetCO2 (basse et haute)	PetCO2 monitorée haute et basse. Si une de ces deux limites est atteinte, le ventilateur déclenche une alarme de priorité moyenne.

**Tableau 4-3. Alarmes réglables (suite)**

Alarme	Définition
<i>Pour plus de détails, notamment sur les plages d'alarmes et la précision, reportez-vous au tableau A-9 à la page A-20.</i>	
Pression (basse et haute)	<p>Pression monitorée haute et basse dans les voies aériennes du patient (Ppointe). Si la pression (haute) est atteinte ou que la pression (basse) n'est pas atteinte, une alarme de priorité absolue se déclenche.</p> <p>En outre, lorsque la pression (haute) atteint la Pression d'alarme réglée moins 10 cmH<sub>2</sub>O, la pression est limitée et aucune pression supplémentaire n'est appliquée. Si la pression (haute) est atteinte, le ventilateur cesse immédiatement d'insuffler des gaz au patient et ouvre la valve expiratoire pour diminuer la pression jusqu'à ce qu'elle tombe au niveau de la PEP/PPC. Le ventilateur est conçu pour limiter la pression des voies aériennes du patient à 60 cmH<sub>2</sub>O, mais si la pression monte à 75 cmH<sub>2</sub>O, la valve de mise à l'air libre s'ouvre, libérant de la pression pour qu'elle atteigne celle du milieu ambiant.</p> <p>Cependant, en cas de cycles avec soupir, le ventilateur peut appliquer une pression inspiratoire de 3 cmH<sub>2</sub>O inférieure à la limite d'alarme Pression.</p>
Temps apnée	<p>Durée maximale autorisée entre le début d'une inspiration et le début de l'inspiration suivante. Si le patient ne déclenche pas de cycle pendant cette durée, le ventilateur déclenche une alarme. Si elle est activée, la ventilation de sécurité apnée commence. L'alarme Apnée peut être désactivée.</p>
VolMinExp (bas et haut)	<p>Volume minute expiré bas et haut. Si une de ces deux limites est atteinte, le ventilateur déclenche une alarme de priorité absolue.</p>
Vt (bas et haut)	<p>Volume courant expiratoire bas et haut, pour deux cycles consécutifs. Si une de ces deux limites est atteinte, le ventilateur déclenche une alarme de priorité moyenne.</p> <p>Lorsque le Vt délivré est &gt; 1,5 fois supérieur à la limite d'alarme Vt haut définie, l'alarme Cycle interrompu, limite Vt haut se déclenche.</p> <p>Le cas échéant, l'appareil interrompt le cycle et réduit la pression au niveau PEP.</p> <p>Le réglage APV réduit la pression de 3 cmH<sub>2</sub>O pour le cycle suivant.</p>

# 5 Ventilation néonatale

---

5.1	Introduction	5-2
5.2	Configuration de la ventilation néonatale	5-3
5.2.1	Paramétrage du groupe de patients et du poids	5-4
5.2.2	Sélection du mode de ventilation	5-5
5.2.3	Configuration du circuit respiratoire	5-7
5.2.4	Réalisation des tests et des calibrations	5-14
5.2.5	Exécution de la vérification préopératoire	5-22
5.3	Modes de ventilation pour les nouveau-nés	5-24
5.3.1	À propos du mode nCPAP-AI	5-25
5.4	Paramètres de la ventilation néonatale	5-28
5.4.1	Poids	5-29
5.4.2	TI max	5-29
5.4.3	Pente	5-29
5.5	Alarmes pour la ventilation néonatale	5-30
5.5.1	Alarmes associées aux volumes, Vt et VolMinExp	5-30
5.6	Enrichissement en O2 pour nouveau-nés	5-31

## 5.1 Introduction



---

### AVERTISSEMENT

- **Par mesure de sécurité pour le patient, vérifiez que le ventilateur est bien configuré pour un usage néonatal. Le ventilateur doit être équipé des pièces de circuit respiratoire et du capteur de débit pour nourrisson appropriés.**
  - **Assurez-vous d'effectuer tous les tests et calibrations avant d'utiliser le ventilateur.**  
**Si le ventilateur échoue à un test quelconque, mettez-le immédiatement hors service. N'utilisez le ventilateur qu'après avoir effectué toutes les réparations nécessaires et seulement si tous les tests sont réussis.**
  - **Il est de la responsabilité du médecin de s'assurer que tous les réglages du ventilateur sont appropriés, même quand les fonctions « automatiques » comme l'ASV ou les réglages par défaut sont utilisés.**
- 

---

### PRÉCAUTION

**Pour éviter une augmentation de la PaCO<sub>2</sub>, n'utilisez pas d'adaptateur pour adulte chez les nouveau-nés en raison de l'augmentation de l'espace mort.**

---

---

### REMARQUE :

- Lorsque vous passez d'un groupe de patients Adulte/ Enf. à un groupe de patients Néonatal ou vice versa, vous devez calibrer le capteur de débit et effectuer le test d'étanchéité.
  - Après la connexion d'un circuit respiratoire ou d'un composant neuf ou décontaminé, effectuez un test d'étanchéité, puis calibrez le capteur de débit.
  - La nébulisation pneumatique est désactivée pour la ventilation néonatale.
-

---

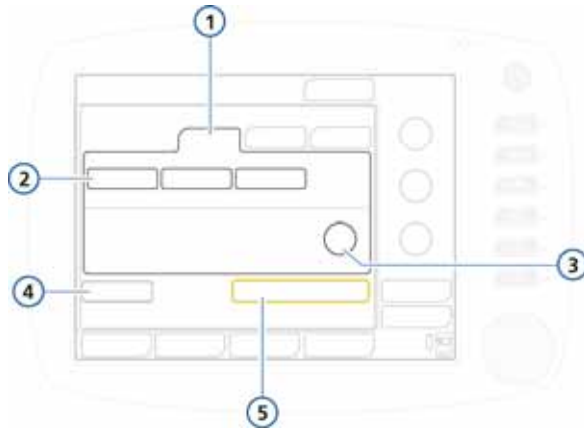
Même si le processus de ventilation néonatale ressemble fortement à celui des autres patients, la ventilation néonatale présente des difficultés et des exigences particulières qui lui sont propres. Ce chapitre présente de manière exhaustive ces exigences et conditions particulières.

## 5.2 Configuration de la ventilation néonatale

La configuration de la ventilation néonatale implique les étapes suivantes :

		<b>Voir</b>
1.	Installez la valve expiratoire.	Section 2.3.2 page 2-9
2.	Sur le ventilateur, sélectionnez le groupe de patients et indiquez le poids.	Section 5.2.1 page 5-4
3.	Sélectionnez le mode de ventilation.	Section 5.2.2 page 5-5
4.	Installez le circuit respiratoire.	Section 5.2.3 page 5-7
5.	Réalisez les tests requis (test d'étanchéité et calibrations) et la vérification préopératoire.	Section 5.2.4 page 5-14

## 5.2.1 Paramétrage du groupe de patients et du poids



**Figure 5-1. Groupe de patients Néonatal**

<b>1</b>	Néonatal	<b>4</b>	Ctrl pré-op
<b>2</b>	Boutons de configuration rapide	<b>5</b>	Départ ventilation
<b>3</b>	Poids		

### Pour sélectionner le groupe de patients

1. Dans la fenêtre Veille, appuyez sur l'onglet **Néonatal**. Reportez-vous à la figure 5-1.
2. Appuyez sur le bouton de configuration rapide approprié, le cas échéant.

Dans la figure 5-1, elles sont intitulées **Néonatal 1**, **Néonatal 2** et **Néonatal 3**. (Les noms des boutons peuvent être modifiés au cours de la configuration.) Ces réglages sont définis dans la configuration (section 1.6). Les configurations rapides vous permettent de spécifier des options par défaut, notamment le mode de ventilation à utiliser.



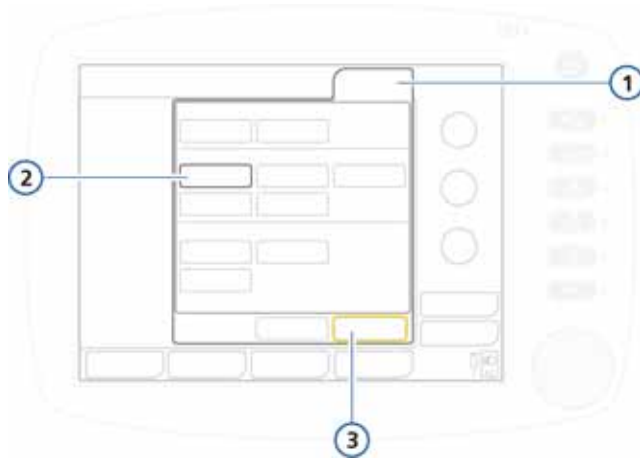
3. Appuyez sur le bouton **Poids** et indiquez le poids du patient.

Il est essentiel d'indiquer une valeur de poids correcte pour s'assurer que les alarmes de volume courant et de volume minute sont correctement définies.

Le poids est réglé par défaut sur 2 kg.

Vous pouvez désormais sélectionner le mode de ventilation si ce dernier n'est pas déjà sélectionné.

## 5.2.2 Sélection du mode de ventilation

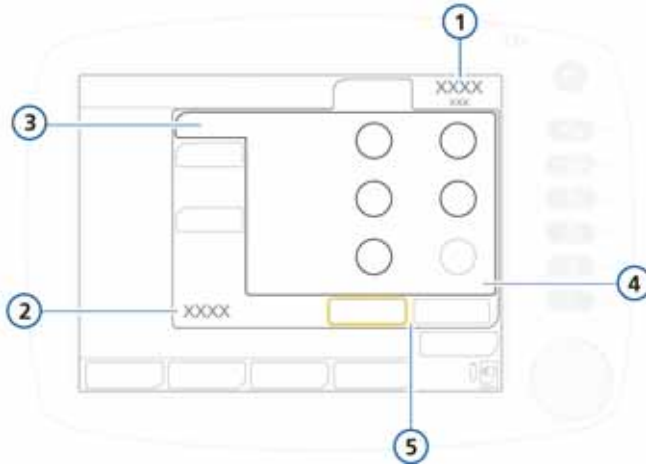


**Figure 5-2. Modes Néonatal**

- |   |                  |   |                    |
|---|------------------|---|--------------------|
| 1 | Mode             | 3 | Confirmer, Annuler |
| 2 | Mode sélectionné |   |                    |

### Pour sélectionner le mode de ventilation

1. Appuyez sur le bouton **Mode** situé en haut de l'écran.  
La fenêtre Mode apparaît (figure 5-2).
2. Appuyez sur le mode souhaité.  
La fenêtre Réglages du mode sélectionné apparaît.



**Figure 5-3. Fenêtre Réglages**

- |          |                               |          |                    |
|----------|-------------------------------|----------|--------------------|
| <b>1</b> | Mode actif                    | <b>4</b> | Réglages du mode   |
| <b>2</b> | Mode nouvellement sélectionné | <b>5</b> | Confirmer, Annuler |
| <b>3</b> | Basique                       |          |                    |

3. Réglez, dans la mesure du possible, les valeurs de paramètres souhaitées dans les différents onglets (Basique, Plus, Apnée, Comp. tube), puis appuyez sur le bouton **Confirmer**.

4. Appuyez sur le bouton **Alarmes** et réglez les limites d'alarmes appropriées dans la fenêtre Limites (figure 4-11).

L'appareil est prêt pour les vérifications préopérationnelles et les calibrations, si cela n'a pas déjà été fait comme indiqué précédemment.

---

## 5.2.3 Configuration du circuit respiratoire

La configuration d'un circuit respiratoire néonatal implique les étapes suivantes :

		<b>Voir</b>
1.	Sélection des composants	Section 5.2.3.1 page 5-7
2.	Connexion du circuit respiratoire	Section 5.2.3.2 page 5-9
3.	Installation du capteur de débit	Section 5.2.3.3 page 5-13
4.	Positionnement du circuit	Section 5.2.3.4 page 5-14

### 5.2.3.1 Composants de la ventilation néonatale

---

#### **PRÉCAUTION**

- **Pour déterminer les volumes courant et minute appropriés pour les patients néonataux, vous devez prendre en compte l'espace mort (anatomique). Les voies aériennes artificielles (pièce en Y, capteur de débit, sonde d'intubation, adaptateur CO<sub>2</sub>, etc.) peuvent entraîner une légère augmentation de l'espace mort.**
- **Utilisez toujours l'adaptateur correspondant au capteur de CO<sub>2</sub>. Chez l'adulte, une géométrie plus petite engendre des volumes courants et une PEP intrinsèque faibles. Chez les nouveau-nés, des adaptateurs à grande géométrie retiennent le rejet de CO<sub>2</sub>.**

- **Un fil chauffant peut vraiment accroître la résistance inspiratoire du circuit respiratoire pour usage néonatal.**
- **Si vous utilisez l'humidification active, évitez l'accumulation d'eau dans le capteur de débit en vous assurant que ce dernier est positionné suivant un angle  $\geq 30^\circ$  par rapport au sol. L'excès d'eau peut altérer les mesures du capteur de débit et générer l'insufflation d'un volume inexact, voire une hypoventilation.**

---

**REMARQUE :**

Un capteur de débit pour nourrisson est requis avec les circuits respiratoires utilisés pour tous les modes de ventilation.

---

Sélectionnez les pièces du circuit respiratoire adéquates pour votre patient qui sont indiquées dans le tableau 5-1.

**Tableau 5-1. Caractéristiques des composants du circuit respiratoire néonatal**

<b>Groupe de patients</b>	<b>Poids (kg)</b>	<b>DI canule trachéale (mm)</b>	<b>DI tubulure du circuit respiratoire (mm)</b>	<b>Capteur de débit</b>	<b>Adaptateur CO2</b>
Néonatal	$\leq 30$	$< 4$	10	Nourrisson	Nourrisson

---

**Tableau 5-2. Canule trachéale et adaptateur CO2 (Néonatal)**

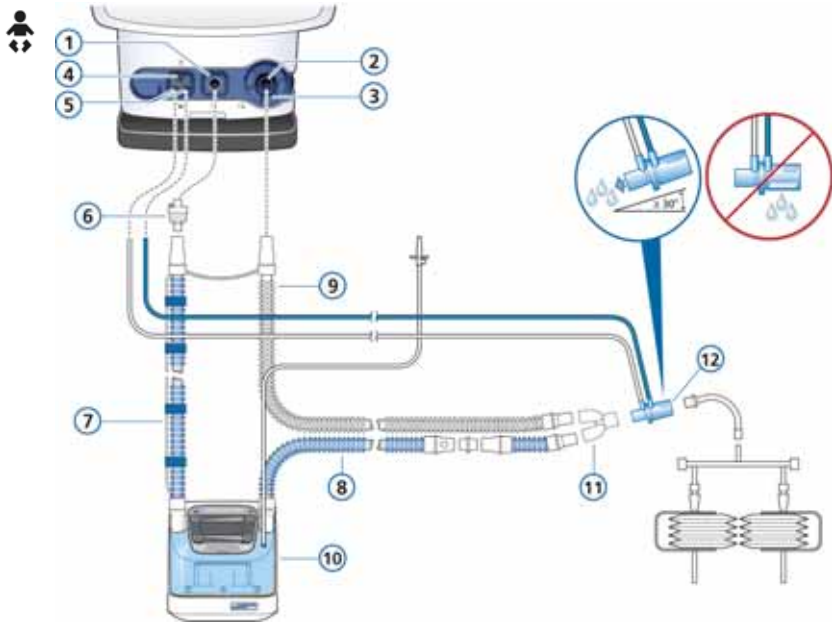
<b>DI canule trachéale (mm)</b>	<b>Adaptateur CO2</b>
< 4	Néonatal

### **5.2.3.2 Connexion du circuit respiratoire néonatal**

Les figures 5-4 et 5-5 présentent des circuits respiratoires types utilisant un humidificateur ou un ECH/FECH, applicables à la plupart des modes de ventilation. La figure 5-6 présente un circuit respiratoire type à utiliser avec le mode nCPAP-AI.

Pour des informations sur les commandes, contactez votre représentant Hamilton Medical. Suivez les recommandations spécifiques aux divers éléments.

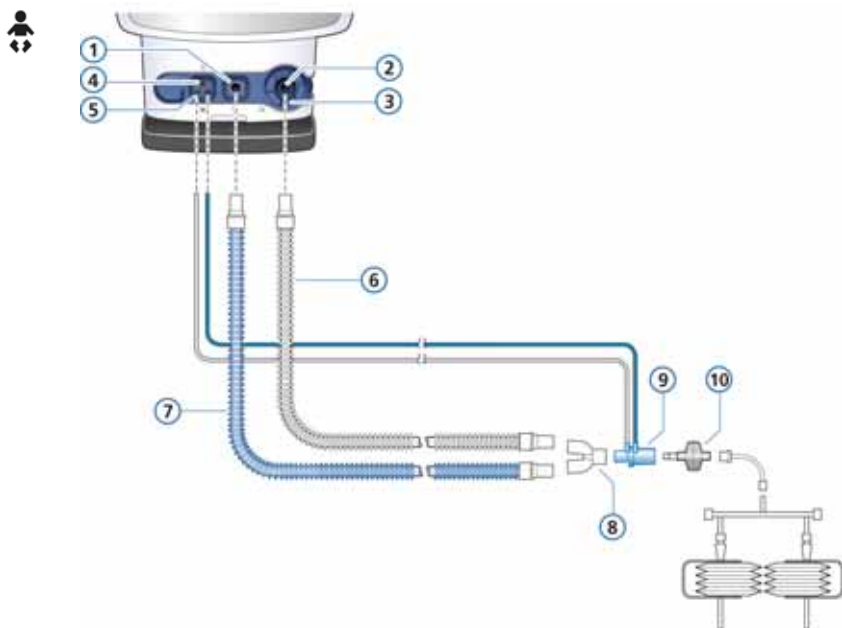
Connectez les composants adaptés à votre patient.



**Figure 5-4. Circuit respiratoire à deux branches avec humidificateur (néonatal)**

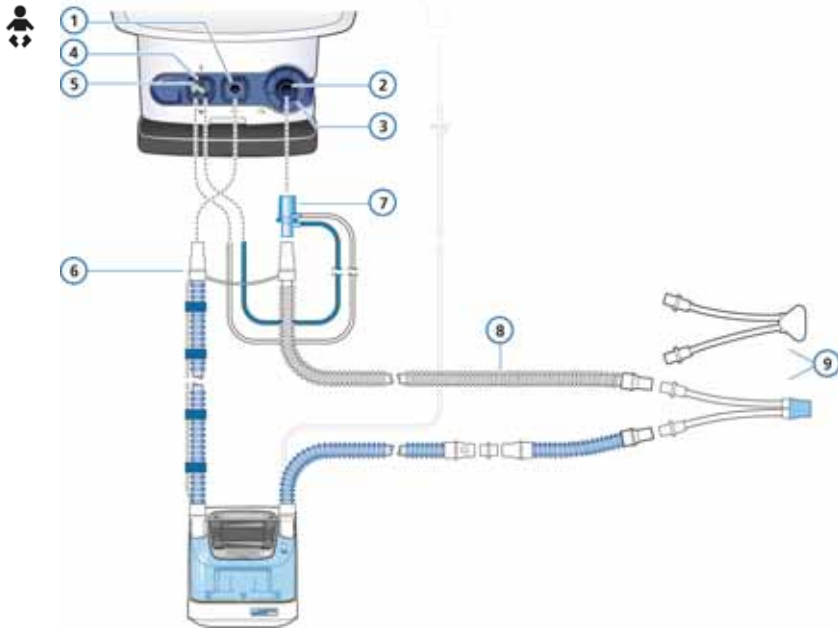
- |   |  |    |   |
|---|--|----|---|
| 1 | Vers le patient                            | 7  | Branche inspiratoire vers l'humidificateur                                  |
| 2 | Expiration patient                         | 8  | Branche inspiratoire chauffante avec capteur de température vers le patient |
| 3 | Valve expiratoire (avec cache de membrane) | 9  | Branche expiratoire   |
| 4 | Sortie du nébuliseur                       | 10 | Humidificateur  |
| 5 | Connecteurs des capteurs de débit          | 11 | Pièce en Y  |
| 6 | Filtre antibactérien                       | 12 | Capteur de débit  |

**PRÉCAUTION :** si vous utilisez l'humidification active, évitez l'accumulation d'eau dans le capteur de débit en vous assurant que ce dernier est positionné suivant un angle  $\geq 30^\circ$  par rapport au sol.



**Figure 5-5. Circuit respiratoire à deux branches avec FECH/ECH (néonatal)**

- |   |                                   |    |                       |
|---|-----------------------------------|----|-----------------------|
| 1 | Vers le patient                   | 6  | Branche expiratoire   |
| 2 | Expiration patient                | 7  | Branche inspiratoire  |
| 3 | Valve expiratoire                 | 8  | Pièce en Y            |
| 4 | Sortie du nébuliseur              | 9  | Capteur de débit      |
| 5 | Connecteurs des capteurs de débit | 10 | FECH/ECH (nourrisson) |



**Figure 5-6. Circuit respiratoire avec humidificateur, pour mode nCPAP-AI (néonatal)**

- |   |                                   |   |   |
|---|-----------------------------------|---|---|
| 1 | Vers le patient                   | 6 | Branche inspiratoire                                |
| 2 | Expiration patient                | 7 | Capteur de débit (connecté à une valve expiratoire) |
| 3 | Valve expiratoire                 | 8 | Branche expiratoire                                 |
| 4 | Sortie du nébuliseur              | 9 | Interface patient                                   |
| 5 | Connecteurs des capteurs de débit |   |   |

**REMARQUE :** le capteur de débit est connecté à la valve expiratoire pour le mode nCPAP-AI. Cependant, au cours de la calibration, le capteur de débit est installé après la pièce en Y, de la même manière que pour les autres modes. Reportez-vous à la section 5.2.4.2.



### 5.2.3.3 Installation du capteur de débit

---

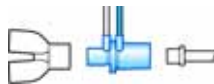
**REMARQUE :**

- Pour éviter les erreurs de mesure du capteur de débit, assurez-vous qu'il est bien installé :
    - Les tuyaux du capteur de débit ne doivent pas être vrillés.
    - Les tuyaux du capteur de débit doivent être fixés à l'aide du clamp fourni.
  - En mode nCPAP-AI, le capteur de débit est connecté à la branche expiratoire au niveau de la valve expiratoire du ventilateur. Reportez-vous à la figure 5-6.
- 

Utilisez un capteur de débit pour nourrisson Hamilton Medical pour la ventilation néonatale. N'utilisez pas de capteur de débit pour adulte. Le capteur de débit néonatal comporte un espace mort < 1,3 ml.

**Pour installer le capteur de débit pour nourrisson**

1. Pour tous les modes, excepté nCPAP-AI, insérez un capteur de débit entre la pièce en Y du circuit respiratoire et la connexion patient (figure 5-7).



**Figure 5-7. Installation du capteur de débit pour nourrisson**

En mode nCPAP-AI, insérez le capteur de débit entre l'extrémité de la branche expiratoire et la valve expiratoire du ventilateur (figure 5-8).



**Figure 5-8. Installation du capteur de débit, mode nCPAP-AI**

2. Raccordez les tuyaux bleu et transparent aux connecteurs du capteur de débit situés sur le ventilateur.  
Le tuyau bleu doit être raccordé au connecteur bleu. Le tuyau transparent doit être raccordé au connecteur blanc.
3. Calibrez le capteur de débit. Reportez-vous à la section 5.2.4.2.

#### **5.2.3.4 Positionnement du circuit respiratoire**

Une fois l'assemblage terminé, positionnez le circuit respiratoire de façon à ce que les tuyaux flexibles ne puissent pas être poussés, tirés ou vrillés à la suite de mouvements du patient, de procédures de nébulisation ou autres.

#### **5.2.4 Réalisation des tests et des calibrations**

Assurez-vous d'effectuer un test d'étanchéité et une calibration du capteur de débit ou du circuit respiratoire, en plus des vérifications préopérationnelles. Reportez-vous au chapitre 3 pour plus de détails, ainsi qu'aux procédures et tests supplémentaires, par exemple, la calibration de la cellule O<sub>2</sub> et du capteur de CO<sub>2</sub>.

---

Cette section décrit les tests et calibrations de base suivants requis pour la ventilation néonatale :

		<b>Voir</b>
1.	Réalisation du test d'étanchéité	Section 5.2.4.1 page 5-15
2.	Calibration du capteur de débit pour nourrisson	Section 5.2.4.2 page 5-18
3.	Exécution de la vérification préopératoire	Section 5.2.5 page 5-22

### 5.2.4.1 Réalisation du test d'étanchéité

---

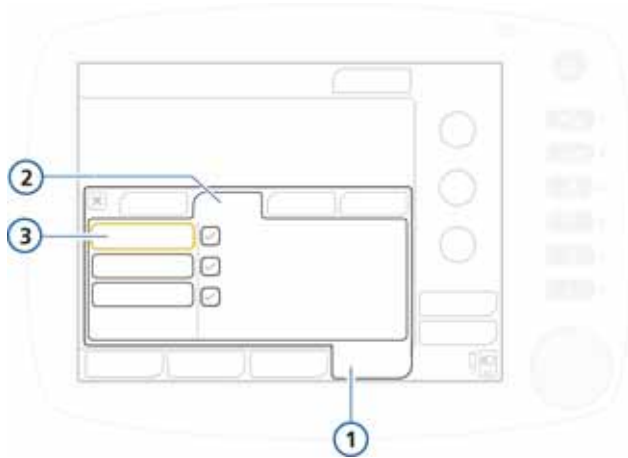
#### **REMARQUE :**

- Vérifiez qu'une autre source d'assistance respiratoire est disponible pendant ce test. Pendant ce test, le patient ne doit pas être relié au ventilateur.
- Pour annuler le test d'étanchéité en cours, sélectionnez à nouveau **Étanchéité**.
- Effectuez ce test après l'installation d'un circuit respiratoire ou d'un composant neuf ou décontaminé (y compris un capteur de débit).

---

**Description :** ce test vérifie qu'il n'y a pas de fuite dans le circuit respiratoire du patient.

**Procédure :**



**Figure 5-9. Fenêtre Tests et calib, test d'étanchéité**

- |   |                |   |            |
|---|----------------|---|------------|
| 1 | Système        | 3 | Étanchéité |
| 2 | Tests et calib |   |            |

**Réalisation du test d'étanchéité**

1. Configurez le ventilateur pour une ventilation normale, avec le circuit respiratoire.
2. Dans la fenêtre Système -> Tests et calib, sélectionnez **Étanchéité**. Reportez-vous à la figure 5-9.  
Le message **Déconnectez patient** s'affiche maintenant.
3. Déconnectez le circuit respiratoire du côté patient du capteur de débit. Ne bloquez pas l'extrémité ouverte du capteur de débit.  
Le message **Bouchez le circuit** s'affiche maintenant.
4. Bloquez l'ouverture (l'utilisation d'un gant stérilisé est recommandée).  
Le message **Connectez le patient** s'affiche maintenant.
5. Connectez le patient.

- 
6. Lorsque le test est terminé, vérifiez la présence d'une coche verte dans la case à cocher **Étanchéité**.

### **En cas d'échec du test**

Si le test échoue, une croix rouge apparaît dans la case à cocher **Étanchéité**.

Effectuez les vérifications suivantes, en répétant le test d'étanchéité jusqu'à ce qu'il soit réussi :

- Vérifiez le circuit respiratoire pour vous assurer qu'il n'y a pas de déconnexion entre le ventilateur et le capteur de débit ou d'autres fuites importantes (par ex. circuit respiratoire, humidificateur).
- Vérifiez que la valve expiratoire est correctement installée.
- Remplacez le circuit respiratoire, le capteur de débit et la valve expiratoire.

Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.

### 5.2.4.2 Calibration du capteur de débit pour nourrisson

---

**REMARQUE :**

- Un capteur de débit pour nourrisson est requis avec les circuits respiratoires utilisés pour tous les modes de ventilation.
- Vérifiez qu'une autre source d'assistance respiratoire est disponible pendant cette calibration. Pendant ce test, le patient ne doit pas être relié au ventilateur.
- Au cours de la calibration, le capteur de débit est toujours installé après la pièce en Y, quel que soit le mode de ventilation sélectionné.

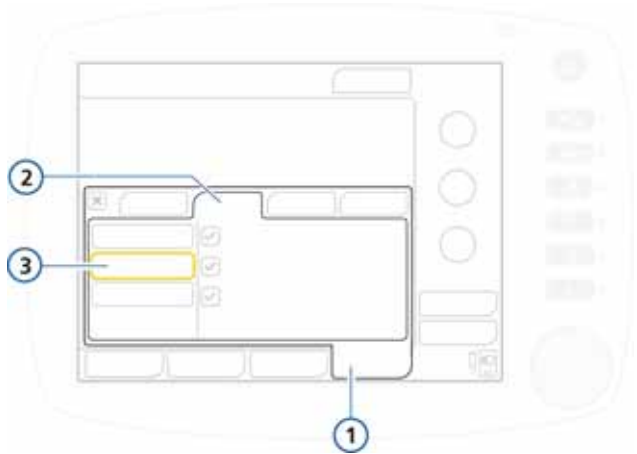
Si vous utilisez le mode nCPAP-AI, dans lequel le capteur de débit est connecté directement à la valve expiratoire au cours de la ventilation, assurez-vous de calibrer le capteur de débit avec ce composant à l'extrémité patient du circuit respiratoire, après la pièce en Y.

- Pour annuler la calibration du capteur de débit en cours, sélectionnez à nouveau **Capt débit**.
  - La compensation de la résistance du circuit est mesurée pendant la calibration.
  - Si le type de patient ne correspond pas au type de capteur de débit utilisé, la calibration échoue. Vérifiez que vous utilisez un capteur de débit adapté au patient.
- 

Calibrez le capteur de débit après avoir connecté un nouveau capteur de débit ou dès lors qu'une alarme **Calibrez capteur de débit** se déclenche.

La calibration échoue lorsque le ventilateur détecte une incohérence entre le groupe de patients sélectionné et le capteur de débit utilisé.

## Procédure :



**Figure 5-10. Fenêtre Tests et calib, calibration du capteur de débit**

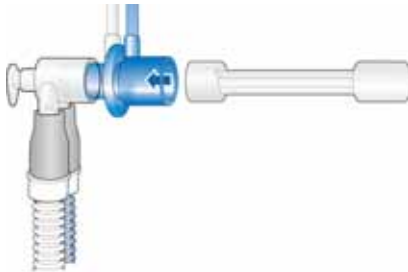
1	Système	3	Capt débit
2	Tests et calib		

### Pour calibrer le capteur de débit pour nourrisson

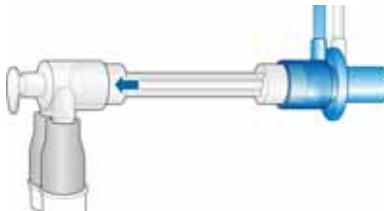
1. Configurez le ventilateur pour une ventilation normale, avec le circuit respiratoire et la membrane et le cache expiratoires.
2. Vérifiez que le groupe de patients Néonatal est sélectionné, qu'un capteur de débit pour nourrisson est installé à l'extrémité patient du circuit respiratoire et que l'adaptateur de calibration est disponible.
3. Dans la fenêtre Système -> Tests et calib, sélectionnez **Capt débit**.  
Si vous n'avez pas préalablement déconnecté le patient du circuit, le message **Déconnectez patient** s'affiche.
4. C'est le moment de déconnecter le patient.



5. Suivez les instructions affichées dans la ligne de message :
- Fixez l'adaptateur de calibration à l'extrémité patient du capteur de débit.



- À l'invite, tournez le capteur de débit comme indiqué et fixez l'extrémité de calibration à la pièce en Y.



6. Lorsque vous êtes invité à tourner de nouveau le capteur de débit, remettez ce dernier en position de départ et enlevez l'adaptateur de calibration.





7. Lorsque la calibration est terminée, vérifiez la présence d'une coche verte dans la case à cocher **Capt débit**.
8. Si la calibration est réussie, connectez le patient et appuyez sur le bouton **Départ ventilation** dans la fenêtre Veille pour démarrer la ventilation.

### **En cas d'échec de la calibration**

Si la calibration échoue, une croix rouge apparaît dans la case à cocher **Capt débit**.

Effectuez les vérifications suivantes, en répétant la calibration jusqu'à ce qu'elle soit réussie :

- Vérifiez le circuit respiratoire pour vous assurer qu'il n'y a pas de déconnexion entre le ventilateur et le capteur de débit ou d'autres fuites importantes (par ex. circuit respiratoire, humidificateur).
- Vérifiez que le capteur de débit approprié est connecté et que le capteur de débit et la membrane/valve expiratoire sont correctement installés.
- Si la calibration échoue de nouveau, remplacez le capteur de débit.
- Si la calibration échoue toujours, remplacez la membrane/valve expiratoire.

Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.

## 5.2.5 Exécution de la vérification préopérationnelle

### PRÉCAUTION

- **Pour garantir un fonctionnement en toute sécurité, toujours procéder à une vérification préopérationnelle complète du ventilateur avant de l'utiliser sur un patient. Si le ventilateur échoue à un test quelconque, mettez-le immédiatement hors service. N'utilisez le ventilateur qu'après avoir effectué toutes les réparations nécessaires et seulement si tous les tests sont réussis.**
- **Par mesure de sécurité pour le patient, déconnectez le patient du ventilateur avant d'exécuter ce test. Assurez-vous qu'une autre source d'assistance ventilatoire est disponible.**

**Procédure requise :** avant d'utiliser le ventilateur sur un nouveau patient.

**Matériel requis :** pour garantir que le ventilateur fonctionne également conformément aux spécificités de votre patient, il est recommandé que votre circuit de test soit équivalent au circuit utilisé pour la ventilation.

Circuit respiratoire	Néonatal, diamètre interne 10 mm avec connecteurs 10F
Capteur de débit	Nourrisson
Poumon test	Néonatal, avec sonde d'intubation néonatale entre le capteur de débit et le poumon test (poumon test néonatal IngMar recommandé)

## Procédure :

Actions ou observations...	Vérifiez que...
1. Connectez le ventilateur à la source de courant alternatif et à l'alimentation en oxygène. Assemblez le circuit respiratoire du patient.	Le circuit respiratoire est correctement assemblé. Voir section 5.2.3 à la page 5-7.
2. Mettez le ventilateur sous tension.	Lorsque le ventilateur est allumé, une alarme sonnerie retentit brièvement et la zone lumineuse d'alarme rouge clignote. Une fois l'auto-test effectué, la zone lumineuse d'alarme clignote à nouveau en rouge.
3. Assurez-vous que le ventilateur est en mode Veille et sélectionnez <b>Ctrl pré-op</b> dans la fenêtre de configuration patient/Veille.	
4. Ouvrez la fenêtre <b>Système</b> -> <b>Tests et calib</b> (figure 3-2). Sélectionnez et exécutez le test d'étanchéité, puis la calibration du capteur de débit ou du circuit. Suivez toutes les indications qui s'affichent.	Ces tests sont réussis.
5. Si nécessaire, effectuez la calibration <b>Cellule O2</b> . Fermez la fenêtre.	Ces tests sont réussis. Pour plus de détails, reportez-vous au chapitre 3.
6. Générez une alarme (par exemple, en déconnectant l'alimentation principale).	Message d'alarme correspondant dans la barre de messages (par exemple, <b>Défaut d'alimentation</b> ). À noter qu'en mode Veille, les alarmes patient sont supprimées.
7. Remédiez à la situation à l'origine de l'alarme (par exemple, reconnectez l'alimentation électrique principale).	L'alarme est réinitialisée.

**Action corrective :** si le ventilateur ne réussit pas la vérification préopérationnelle, faites-le réparer.

## 5.3 Modes de ventilation pour les nouveau-nés

### PRÉCAUTION

**L'autodéclenchement est dangereux et peut se produire facilement à des seuils de déclenchement sensibles en raison des fuites de gaz autour des sondes d'intubation.**

### REMARQUE :

Les sondes d'intubation néonatales n'ayant normalement pas de ballonnet, la fuite peut être importante, c'est-à-dire que le volume courant inspiratoire (VTI) peut être beaucoup plus élevé que le volume courant expiratoire mesuré (VTE).

De temps en temps, contrôlez le paramètre VFuite dans la fenêtre Monitoring ; la fuite est imprévisible.

Les modes de ventilation néonatale proposés par le HAMILTON-C2 sont soit à pression contrôlée soit adaptatifs (pression régulée et volume ciblé).

Les modes suivants sont pris en charge pour les nouveau-nés (figure 5-2) :

VPC	VPC-VACI	VAC+ (ou APV)	VACI+ (ou APV-VACI)	VS/AI
DuoPAP	APRV	VNI	VNI-Fmin	nCPAP-AI

Pour plus de détails sur :

- le mode de ventilation néonatale exclusivement, nCPAP-AI, voir section 5.3.1, ci-après
- tous les autres modes, reportez-vous à l'annexe B.

---

### 5.3.1 À propos du mode nCPAP-AI

---

#### REMARQUE :

En mode nCPAP-AI, le capteur de débit est fixé à la valve expiratoire au cours de la ventilation. Reportez-vous à la figure 5-6.

Pour procéder à la calibration du capteur de débit, positionnez ce dernier à l'extrémité patient du circuit respiratoire. Reportez-vous à la section 5.2.4.2.

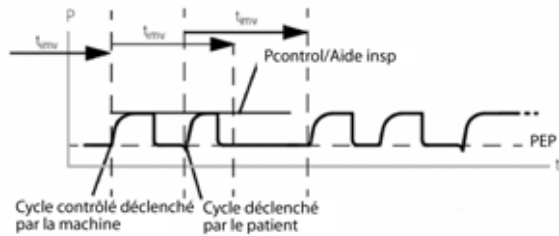
---

Le mode de ventilation néonatale exclusivement, nCPAP-AI (pression positive continue par voie nasale avec aide inspiratoire), est conçu pour délivrer une Pression Positive Continue (PPC) avec une aide inspiratoire intermittente via une interface nasale (masque ou canules).

L'aide inspiratoire,  $P_{insp}$ , peut être réglée sur zéro. Le cas échéant, l'oxygénation du patient est contrôlée par les paramètres PEP et Oxygène. Le patient inspire et expire à partir du débit continu réglé.

Comme pour le mode VPC-VACI, le mode nCPAP-AI délivre une pression  $P_{insp}$  prédéfinie, mais ne garantit pas l'insufflation d'un volume courant fixe, en particulier lors du changement de la compliance du système respiratoire, de la résistance des voies aériennes, de l'Auto-PEP ou de l'activité respiratoire du patient.

Si le patient déclenche un cycle durant une partie de l'intervalle du cycle ( $t_{imv}$ ), le ventilateur délivre immédiatement un cycle spontané (figure 5-11). Si le patient ne déclenche pas d'inspiration pendant ce temps, le ventilateur initie un cycle contrôlé à la fin de  $t_{imv}$ .



**Figure 5-11. Minutage du cycle en mode nCPAP-AI**

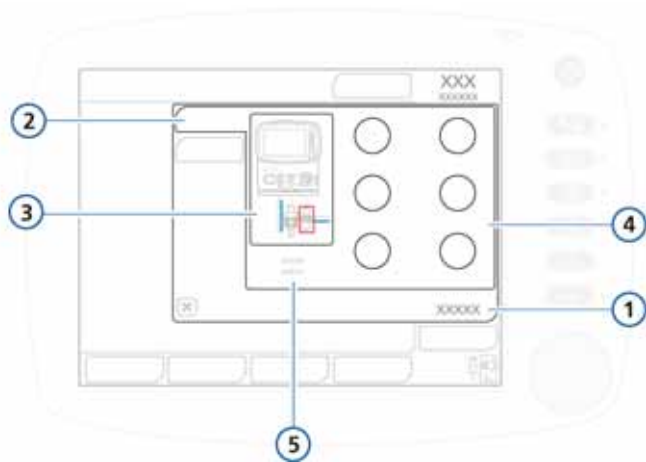
Les réglages actifs en mode nCPAP-AI sont représentés aux figures 5-12 et 5-13.

Vous devez définir les paramètres nécessaires aux cycles contrôlés et spontanés.

- Le réglage de la pression inspiratoire ( $P_{insp}$ ) définit la pression appliquée pour les cycles contrôlés et spontanés.
- Les réglages de la fréquence et du TI (temps inspiratoire) définissent le minutage des cycles.
- Pour les cycles spontanés, le réglage du cyclage (seuil de déclenchement expiratoire) définit le pourcentage de débit de pointe à partir duquel le HAMILTON-C2 passe en expiration.

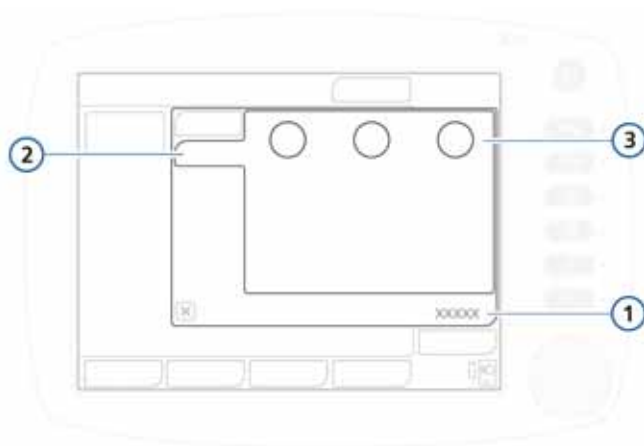
Les cycles peuvent être déclenchés par le ventilateur, le patient ou l'utilisateur.

Le système nCPAP-AI fonctionne avec une canule nasale munie de pinces en silicone interchangeable (taille indiquée), un circuit respiratoire (fil chauffant) et un capuchon. Pour plus de détails, reportez-vous aux informations fournies avec le kit. Pour des informations sur les commandes, reportez-vous à l'annexe G.



**Figure 5-12. Réglages de base en mode nCPAP-AI**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Réglages</p> <p><b>2</b> Basique</p> <p><b>3</b> Schéma de connexion nCPAP-AI</p> | <p><b>4</b> Réglages du mode : Fréquence, PInsp, TI, PEP, Trig.débit, Oxygène</p> <p><b>5</b> I:E, Te</p> |
|---|---|



**Figure 5-13. Réglages supplémentaires en mode nCPAP-AI**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Réglages</p> <p><b>2</b> Plus</p> | <p><b>3</b> Réglages du mode : Pente, TI max, Cyclage</p> |
|---|---|

Pour plus de détails sur les paramètres, reportez-vous au tableau A-5 (annexe A) pour connaître les plages, les réglages par défaut et la précision des mesures applicables aux nouveau-nés.

## 5.4 Paramètres de la ventilation néonatale

---

### AVERTISSEMENT

- **Une exposition prolongée à des concentrations en oxygène élevées peut provoquer une cécité irréversible et une fibrose pulmonaire chez les prématurés.**
  - **Les réglages à fréquence élevée, des Ti ou Te très courts peuvent causer des inspirations ou expirations incomplètes.**
- 

---

### REMARQUE :

La nébulisation pneumatique est désactivée pour la ventilation néonatale. Utilisez, si nécessaire, le nébuliseur Aerogen pour la ventilation néonatale.

---

Certains paramètres de ventilation nécessitent une attention particulière lors de la configuration du ventilateur pour un usage néonatal.

Cette section décrit brièvement les paramètres suivants :

- Poids
- Pente
- TI max

Pour plus d'informations sur ces paramètres et sur tous les autres paramètres, reportez-vous au :

- tableau 4-2 (chapitre 4) pour connaître les définitions des paramètres du ventilateur ;
- tableau A-5 et au tableau A-7 pour connaître les plages, les réglages par défaut et la précision des mesures applicables aux nouveau-nés.



---

### 5.4.1 Poids

Pour les nouveau-nés, le ventilateur utilise le poids corporel réel. Assurez-vous d'indiquer le bon poids dans l'écran de configuration du patient avant de démarrer la ventilation. Voir section 5.2.1 à la page 5-3.

Il est important de bien définir le paramètre **Poids** pour la ventilation néonatale car les limites d'alarmes de volume courant et de volume minute sont définies en fonction du poids du patient.

Le poids néonatal est réglé par défaut sur 2 kg.

Pour plus de détails sur les paramètres, reportez-vous au tableau A-5, Réglages, plages et précision.

### 5.4.2 TI max

Le **TI max** (temps inspiratoire maximum) est défini pour les cycles spontanés, en mode VNI et VNI-Fmin.

Pour tous les groupes de patients, le passage de l'inspiration à l'expiration dans les cycles spontanés est généralement contrôlé par le **Cyclage** (seuil de déclenchement expiratoire). Toutefois, si la fuite est importante, le **Cyclage** défini risque de ne jamais être atteint. Le réglage **TI max** fournit une sécurité de fin d'inspiration. Le ventilateur passe à l'expiration lorsque le **TI max** défini est atteint.

Pour plus de détails sur les paramètres, reportez-vous au tableau A-5, Réglages, plages et précision.

### 5.4.3 Pente

**Pente** correspond au temps de montée en pression, le temps requis pour que la pression inspiratoire augmente jusqu'à la pression (cible) définie.

À noter que le temps de **Pente** ne peut pas dépasser un tiers du temps inspiratoire (TI). En outre, l'ajustement du temps TI peut avoir priorité sur le réglage **Pente**.

Le paramètre **Pente** est réglé par défaut sur 50 ms pour la ventilation néonatale. Dans les modes suivants, le réglage maximal est 200 ms : VS/AI, VNI, VNI-Fmin, nCPAP-AI.

Si un nouveau-né présente un « poumon rigide » (par exemple, SDR), soyez prudent en utilisant une Pente courte (temps de montée en pression). Dans ce cas, une Pente très courte peut provoquer un dépassement de pression.

Pour plus de détails sur les paramètres, reportez-vous au tableau A-5, Réglages, plages et précision.

## 5.5 Alarmes pour la ventilation néonatale

Les alarmes suivantes nécessitent une attention particulière lors de la ventilation néonatale :

- Alarmes réglables :
  - Alarmes associées aux volumes, Vt et VolMinExp
- Alarme non réglable (voir tableau 8-2) :
  - Obstruction

Pour plus d'informations sur les alarmes et les réglages, reportez-vous aux tableaux 8-2 et A-9.

### 5.5.1 Alarmes associées aux volumes, Vt et VolMinExp

À noter que les alarmes réglables suivantes utilisent le poids du patient pour définir les limites d'alarme initiales :

- Volume courant, haut et bas (Vt)
- Volume minute, haut et bas (VolMinExp)

Assurez-vous d'indiquer le bon poids dans l'écran de configuration du patient en mode Veille avant de démarrer la ventilation. Reportez-vous à la section 5.2.1.

---

## 5.6 Enrichissement en O<sub>2</sub> pour nouveau-nés

### **AVERTISSEMENT**

**Une exposition prolongée à des concentrations en oxygène élevées peut provoquer une cécité irréversible et une fibrose pulmonaire chez les prématurés.**

---

La concentration d'oxygène appliquée pendant la manœuvre d'enrichissement augmente de 25 % par rapport au dernier réglage de l'oxygène. Par exemple, si le dernier réglage d'oxygène était de 40 %, la concentration d'oxygène résultante pendant la manœuvre d'enrichissement sera de 50 %.

Pour plus de détails sur la fonction d'enrichissement en O<sub>2</sub>, reportez-vous au chapitre 9.



# 6 **Monitoring de la ventilation**

---

6.1	Introduction	6-2
6.2	Affichage des données numériques du patient	6-3
6.2.1	À propos des principaux paramètres de monitoring (MMP)	6-4
6.2.2	Affichage des données du patient dans la fenêtre Monitoring	6-5
6.3	Forme d'ondes et graphiques	6-6
6.3.1	Sélection d'un affichage graphique de données de patient	6-6
6.4	À propos des types de graphiques	6-8
6.4.1	Forme d'ondes	6-8
6.4.2	DynPulm	6-11
6.4.3	État Vent	6-11
6.4.4	Graphique ASV	6-11
6.5	Tendances	6-11
6.5.1	Affichage des tendances	6-13
6.6	Boucles	6-14
6.6.1	Affichage de boucles	6-14
6.6.2	Enregistrement des boucles	6-15
6.7	Tableau des paramètres monitorés	6-16
6.8	Gel et mesure par curseur	6-25

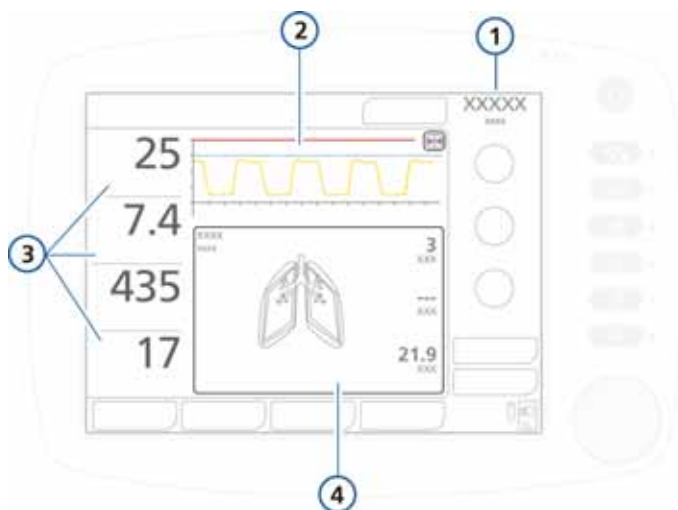
## 6.1 Introduction

### **PRÉCAUTION**

- **Pour garantir un monitorage de l'oxygène opérationnel à tout moment, remplacez dès que possible toute cellule à oxygène usagée ou manquante, ou utilisez un moniteur externe conforme à la norme ISO 80601-2-55.**
- **La fonction de monitorage de l'oxygène du HAMILTON-C2 peut être désactivée. Assurez-vous de toujours disposer d'un autre moyen de monitorage d'oxygène qui soit activé.**
- **En cas de problème avec le système de monitorage intégré au ventilateur, et afin de garantir à tout moment un niveau adéquat de surveillance du patient, il est recommandé d'utiliser des appareils de monitorage supplémentaires indépendants. L'utilisateur du ventilateur conservera toutefois, dans toutes les situations, la pleine et entière responsabilité de la ventilation et de la sécurité du patient.**

---

Pendant la ventilation, vous pouvez afficher les données patient sur l'écran du HAMILTON-C2 (figure 6-1). Vous pouvez configurer la disposition de l'écran avec différentes formes d'ondes, boucles ou tendances, ou avec les graphiques du panneau intelligent en fonction des besoins de votre établissement. Vous pouvez accéder à la fenêtre Monitorage à tout moment sans affecter la ventilation.



**Figure 6-1. Écran principal**

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>1</b> Mode actuel</p> <p><b>2</b> Graphique pression/temps, non configurable (section 6.3)</p> | <p><b>3</b> Principaux paramètres de monitoring (MMP) (section 6.2.1)</p> <p><b>4</b> Affichage du graphique, configurable (section 6.3.1)</p> |
|--|--|

## 6.2 Affichage des données numériques du patient

Les données numériques du patient sont visibles à plusieurs endroits :

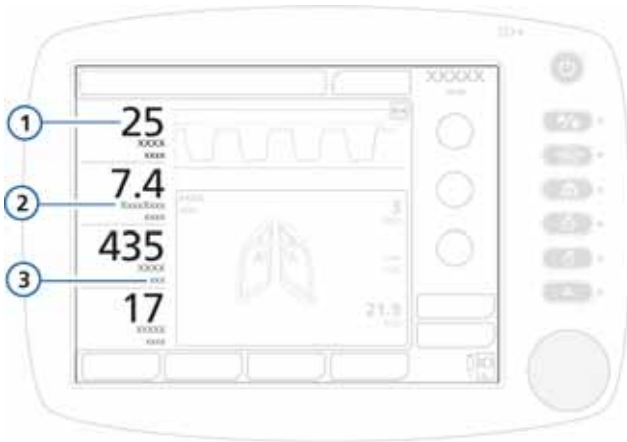
- L'écran principal affiche de façon bien visible les quatre principaux paramètres de monitoring (MMP). Reportez-vous à la section 6.2.1.
- La fenêtre Monitoring permet d'accéder à toutes les données de paramètres, notamment les valeurs de CO<sub>2</sub>, lorsque ces options sont activées. Reportez-vous à la section 6.2.2.

## 6.2.1 À propos des principaux paramètres de monitoring (MMP)

Les MMP sont les quatre principaux paramètres de monitoring qui apparaissent à gauche de l'écran. Chaque paramètre comporte trois composantes essentielles : la valeur actuelle, le nom et l'unité du paramètre de monitoring.

Les MMP d'usine par défaut sont la pression de pointe, le volume minute expiratoire, le volume courant et la fréquence respiratoire totale. Les MMP affichés, ainsi que leur ordre d'affichage sur l'écran, peuvent être modifiés dans la configuration (section I.5). Tous les paramètres monitorés peuvent être affichés en tant que MMP. Dans la mesure où l'écran est configurable, l'affichage des MMP peut donc varier d'un ventilateur à un autre.

Les MMP apparaissent généralement en blanc. Ils peuvent aussi apparaître en jaune ou en rouge s'ils sont directement associés à une alarme active, telle que **Pression haute** ou **Vt haut**. La couleur des MMP correspond à la priorité de l'alarme (chapitre 8). Une fois l'alarme réinitialisée, le MMP concerné redevient blanc.



**Figure 6-2. Composantes des MMP**

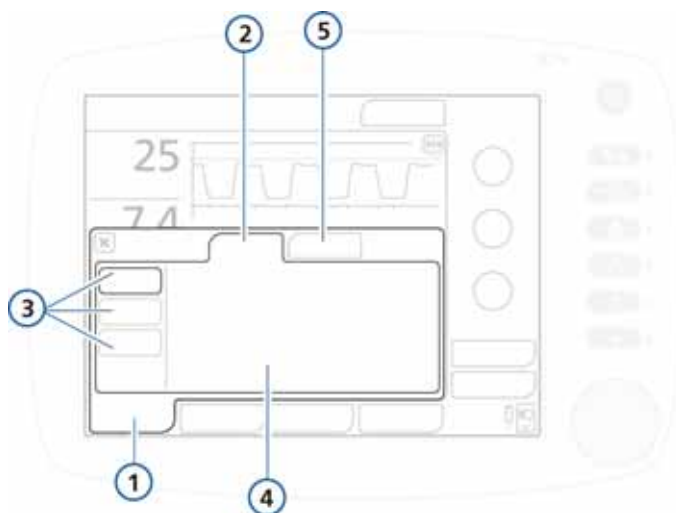
- |   |   |   |                                      |
|---|---|---|--------------------------------------|
| 1 | Valeur du MMP                             | 3 | Unité de mesure (par exemple, l/min) |
| 2 | Nom du paramètre (par exemple, VolMinExp) |   |                                      |



## 6.2.2 Affichage des données du patient dans la fenêtre **Monitoring**

La fenêtre **Monitoring** permet d'accéder à toutes les données de paramètres, notamment les valeurs de CO<sub>2</sub>, lorsque ces options sont activées.

La figure 6-3 affiche les paramètres monitorés dans la fenêtre 1. Des paramètres supplémentaires sont affichés dans les fenêtres 2 et 3.



**Figure 6-3. Fenêtre Monitoring - General - 1**

1	Monitoring	4	Valeurs des paramètres
2	General	5	CO <sub>2</sub> (si option installée et activée)
3	Boutons 1, 2, 3		

1. Appuyez sur le bouton **Monitoring**.  
Le contenu de la fenêtre **General** apparaît.
2. Dans la fenêtre **General**, appuyez sur le bouton **1, 2** ou **3** pour afficher les valeurs des paramètres de cette fenêtre. Chaque fenêtre affiche un ensemble de paramètres différent.

L'onglet **CO2** permet le cas échéant d'accéder aux valeurs de paramètres associés.

## 6.3 Forme d'ondes et graphiques

L'écran du HAMILTON-C2 propose deux zones graphiques principales.

- La forme d'onde pression/temps. Ce graphique est toujours affiché et n'est pas configurable. Reportez-vous au numéro 4 de la figure 6-1.
- Les affichages graphiques suivants des données de patient : tendances, boucles, graphiques (panneaux intelligents) et formes d'ondes. Le tableau 6-1 affiche les options pour chaque type de graphique.

**Tableau 6-1. Options de graphiques**

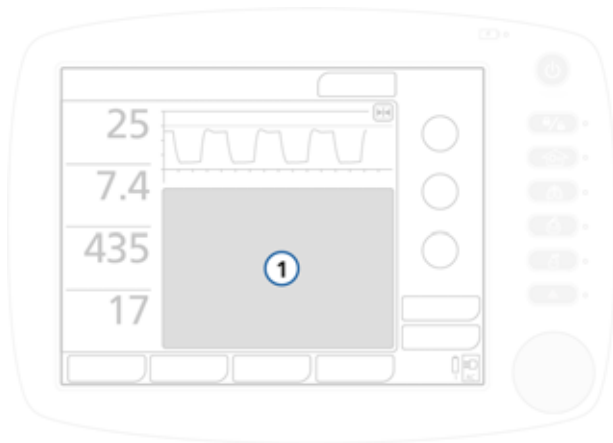
Type de graphique	Options	
Tendances	1, 6, 12, 24 ou 72 heures de données de tendance pour un paramètre sélectionné	
Boucles	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pression/volume</li> <li>• Pression/débit</li> <li>• Débit/volume</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume/PCO2</li> <li>• Volume/FCO2</li> </ul>
Graphiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DynPulm</li> <li>• État Vent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Graphique ASV</li> </ul>
Forme d'ondes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Débit</li> <li>• Volume</li> <li>• Désactivé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PCO2</li> <li>• FCO2</li> </ul>

Vous trouverez des informations détaillées sur les panneaux intelligents au chapitre 7.

### 6.3.1 Sélection d'un affichage graphique de données de patient

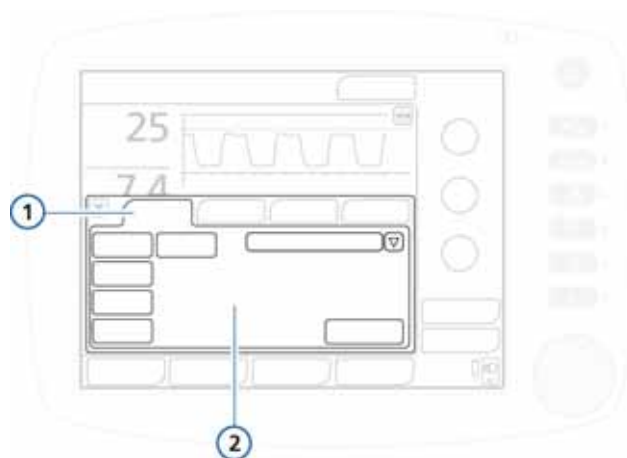
#### Pour sélectionner l'affichage d'un graphique

1. Appuyez dans la zone graphique de l'affichage pour ouvrir la fenêtre Graphiques. Reportez-vous au **(1)** de la figure 6-4.



**Figure 6-4. Affichage de la fenêtre Graphiques (1)**

2. La fenêtre comporte quatre onglets, chacun offrant une vue différente des données. La fenêtre Tendances s'affiche par défaut.



**Figure 6-5. Fenêtres Graphiques**

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Tendances, Boucles, Graphiques, Forme d'ondes</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2 Paramètres de chacun des affichages</li> </ol> |
|---|---|

3. Appuyez sur l'onglet approprié pour accéder aux options souhaitées. Voir tableau 6-1.

Vous trouverez des informations détaillées sur ces options dans le présent chapitre, dans le chapitre 7 et à l'annexe C (ASV).

## 6.4 À propos des types de graphiques

Les sections suivantes décrivent les différentes options d'affichage graphique disponibles :

	Voir
Forme d'ondes	Section 6.4.1
Tendances	Section 6.5.1
Boucles	Section 6.6.1
Panneaux intelligents (DynPulm, État Vent, Graphique ASV)	Chapitre 7

Pour plus de détails sur l'accès à la fenêtre Graphiques, reportez-vous à la section 6.3.

### 6.4.1 Forme d'ondes

---

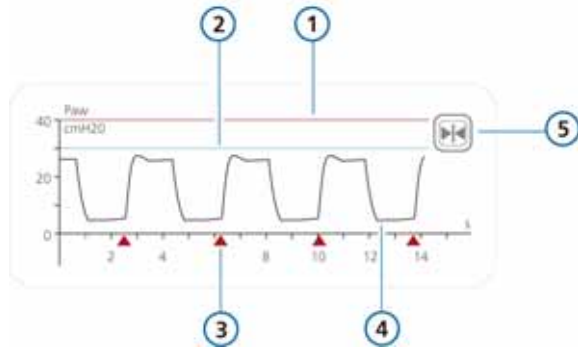
#### REMARQUE :

Le ventilateur utilise une fonction de mise à l'échelle automatique, de sorte que les échelles des courbes individuelles peuvent varier, en fonction des plages de valeurs à afficher. Par exemple, l'échelle de débit peut varier d'une courbe débit/temps à une autre.

---

Le ventilateur met en graphique la pression, le volume et le débit en fonction du temps. Une limite de pression bleue indique la pression maximale « sûre », qui est de 10 cmH<sub>2</sub>O en dessous de la limite d'alarme Pression haute définie. La limite de Pression est représentée sous la forme d'une ligne rouge.

Le graphique pression/temps est toujours affiché. Vous pouvez également choisir d'afficher une deuxième forme d'onde. Pour plus de détails, reportez-vous à la section 6.4.1.1.



**Figure 6-6. Graphique pression/temps**

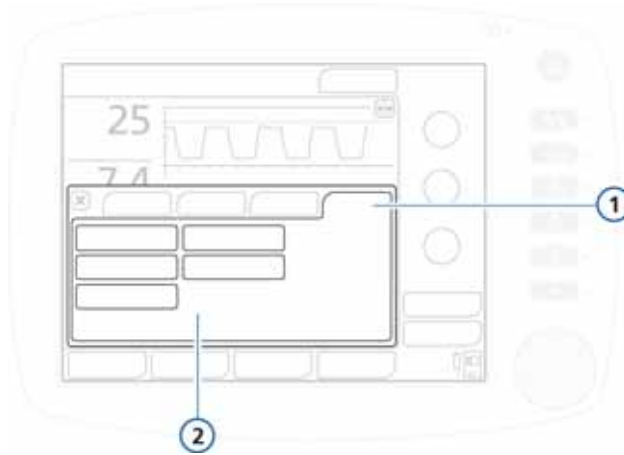
- |          |  |          |  |
|----------|--|----------|--|
| <b>1</b> | Limite d'alarme Pression haute   | <b>4</b> | Forme d'onde de pression des voies aériennes (Paw) |
| <b>2</b> | Limitation de pression :<br><i>Limite d'alarme Pression haute - 10 cmH2O</i> | <b>5</b> | Bouton Gel   |
| <b>3</b> | Indicateur de déclenchement par le patient                                   |          |  |

Quand le ventilateur est en mode VAC+ /APV ou VACI+ /APV-VACI, il utilise la limite de pression comme limite de sécurité pour ajuster sa pression inspiratoire. Le ventilateur n'applique pas de pressions inspiratoires supérieures à cette valeur de limitation de pression. Cependant, en cas de cycles avec soupir, le ventilateur peut appliquer des pressions inspiratoires de 3 cmH2O inférieure à la limite d'alarme Pression.

### 6.4.1.1 Affichage de formes d'ondes supplémentaires

#### Pour afficher une forme d'onde supplémentaire

1. Appuyez sur la zone graphique de l'affichage pour ouvrir la fenêtre Graphiques. Reportez-vous à la section 6.3.1.
2. Appuyez sur l'onglet **Forme d'ondes**.



**Figure 6-7. Onglet Forme d'ondes, fenêtre Graphiques**

- 1** Forme d'ondes      **2** Options de formes d'ondes

3. Sélectionnez la valeur que vous souhaitez suivre dans le temps (pression, volume ou débit ou options de CO2 (PCO2, FCO2)).
4. Appuyez sur le **X** pour fermer la fenêtre.

La forme d'onde sélectionnée s'affiche.



**Figure 6-8. Affichage de forme d'onde (1)**

---

## 6.4.2 DynPulm

Le panneau DynPulm permet de visualiser le volume courant, la compliance pulmonaire, le déclenchement par le patient et la résistance en temps réel.

Pour plus de détails sur le panneau et sur son mode d'affichage reportez-vous au chapitre 7.

## 6.4.3 État Vent

Le panneau État Vent permet de visualiser des paramètres relatifs à l'oxygénation, à l'élimination du CO<sub>2</sub> et à l'activité du patient, de même qu'il indique le niveau de dépendance ventilatoire du patient ainsi que le moment auquel l'interruption de la ventilation peut être envisagée.

Pour plus de détails sur le panneau et sur son mode d'affichage reportez-vous au chapitre 7.

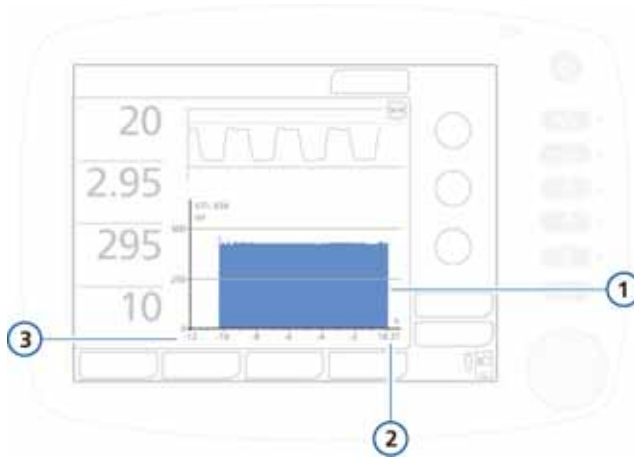
## 6.4.4 Graphique ASV

Le graphique ASV (disponible en mode ASV) montre comment le contrôleur pulmonaire atteint ses cibles. Il indique à la fois les données de patients cibles et actuelles pour le volume courant, la fréquence, la pression et la ventilation minute.

Pour plus de détails sur le panneau et sur son mode d'affichage reportez-vous au chapitre 7 et à l'annexe C.

## 6.5 Tendances

Vous pouvez afficher des paramètres monitorés sur 1, 6, 12, 24 ou 72 heures. Les données de tendance incluent toutes les données du paramètre sélectionné depuis le moment où vous avez allumé le ventilateur et sur les dernières 1, 6, 12, 24 ou 72 heures.



**Figure 6-9. Affichage des tendances**

- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Graphique de tendances</p> <p><b>2</b> Heure actuelle</p> | <p><b>3</b> Temps écoulé par rapport au temps présent</p> |
|---|---|

Dès lors que vous allumez le HAMILTON-C2, le ventilateur mémorise en continu les paramètres monitorés. Vous avez ainsi accès à toutes ces données, même après une période de veille. Si le HAMILTON-C2 est éteint, les données relatives au dernier patient sont disponibles dans la mémoire lorsque vous rallumez le ventilateur.

La fonction gel et mesure du curseur (section 6.8) peut aussi être utilisée pour examiner des points particuliers sur les formes d'ondes de tendances. Lorsque les tendances sont gelées, l'axe du temps indique le temps écoulé par rapport au présent et la valeur correspondante du paramètre monitoré.

Il est possible d'obtenir les tendances pour tous les paramètres de monitoring. Les tendances des paramètres suivants sont combinées :

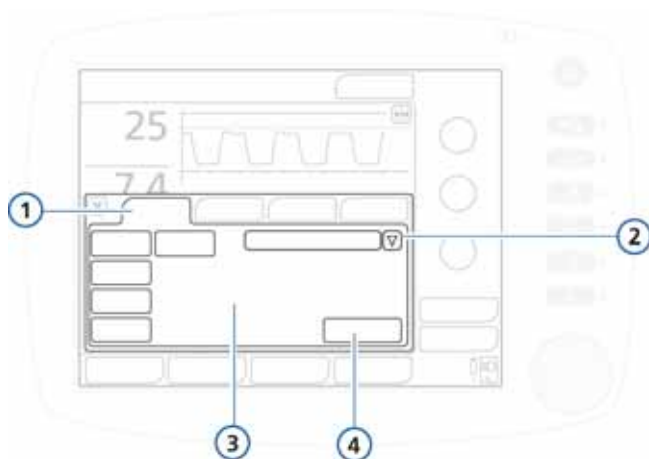
- Ppointe/PEP
- Ftot/Fcontrol
- VMSpont/VolMinExp
- VTE/Valv



## 6.5.1 Affichage des tendances

### Pour afficher des tendances

1. Appuyez sur la zone graphique de l'affichage pour ouvrir la fenêtre Graphiques. Reportez-vous à la section 6.3.1.
2. Appuyez sur l'onglet **Tendances**.



**Figure 6-10. Onglet Tendances**

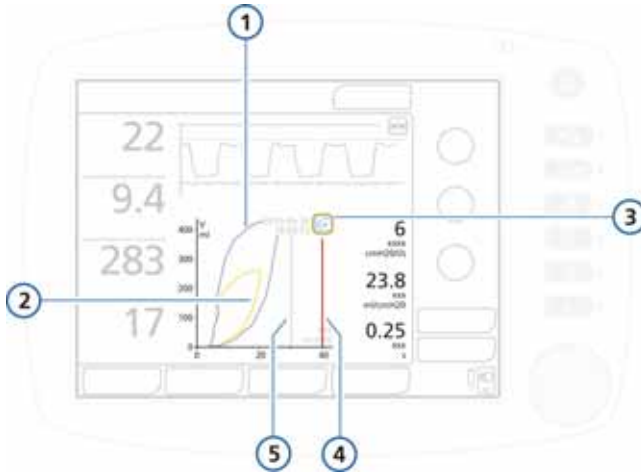
1	Tendances	3	Durée de la tendance
2	Liste des paramètres	4	Bouton Confirmer

3. Sélectionnez le paramètre à vérifier :
  - a. Appuyez sur la flèche située en regard de la liste des paramètres et tournez le bouton pour faire défiler la liste.
  - b. Appuyez sur le bouton pour sélectionner une valeur.
4. Sélectionnez le bouton correspondant à la durée de tendance souhaitée.
5. Appuyez sur le bouton **Confirmer**.
6. Appuyez sur le **X** pour fermer la fenêtre.  
Les informations de tendance sélectionnées s'affichent.

## 6.6 Boucles

Le HAMILTON-C2 peut afficher une boucle dynamique basée sur les combinaisons de paramètres suivantes, en fonction des options installées.

- Pression/volume
- Débit/volume
- Pression/débit
- Volume/FCO<sub>2</sub>
- Volume/PCO<sub>2</sub>



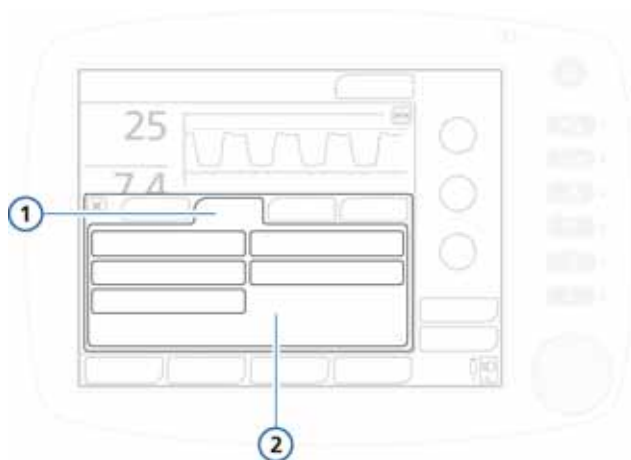
**Figure 6-11. Affichage de boucle**

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>1</b> Courbe du passé (référence)  | <b>4</b> Limite d'alarme Pression haute   |
| <b>2</b> Courbe actuelle              | <b>5</b> Limitation de pression : <i>Limite d'alarme Pression haute – 10 cmH<sub>2</sub>O</i> |
| <b>3</b> Bouton Référence à la boucle |   |

### 6.6.1 Affichage de boucles

#### Pour afficher des boucles

1. Appuyez sur la zone graphique de l'affichage pour ouvrir la fenêtre Graphiques. Reportez-vous à la section 6.3.1.
2. Appuyez sur l'onglet **Boucles**.



**Figure 6-12. Onglet Boucles**

**1** Boucles    **2** Options de combinaisons de paramètres

3. Appuyez sur le bouton correspondant à la combinaison de paramètres à afficher.
  4. Appuyez sur le **X** pour fermer la fenêtre.
- La combinaison sélectionnée s'affiche (figure 6-11).

## 6.6.2 Enregistrement des boucles

### Pour enregistrer une nouvelle boucle

Dans l'écran Boucles (figure 6-11), appuyez sur le bouton **Référence à la boucle** (figure 6-11) pour enregistrer la courbe de la boucle avec la date et l'heure actuelles. Les données actuelles et passées s'affichent.

Si la combinaison de paramètres est modifiée et que vous appuyez de nouveau sur le bouton **Référence à la boucle**, la courbe en cours est enregistrée. La courbe précédente est effacée.

## 6.7    Tableau des paramètres monitorés

---

### REMARQUE :

Le HAMILTON-C2 mesure automatiquement la résistance inspiratoire (R insp), la compliance (C Stat) et l'Auto-PEP pendant les cycles contrôlés et spontanés de tous les modes, sans interruption de la ventilation.

Pour obtenir ces mesures, le HAMILTON-C2 utilise une technique statistique appelée la méthode des moindres carrés (least squares fit, LSF). Cette méthode s'applique cycle à cycle, sans nécessité d'un profil de débit inspiratoire spécifique ni de manœuvre d'occlusion, pourvu que le patient soit détendu ou presque.

Les patients respirant activement peuvent créer des artefacts ou du bruit, pouvant avoir une incidence sur la précision de ces mesures. Plus le patient est actif, moins les mesures sont précises. Pour minimiser l'activité du patient pendant ces mesures, vous pouvez augmenter l'Aide insp de 10 cmH<sub>2</sub>O. À la fin des mesures, rétablissez les réglages antérieurs.

---

Le tableau 6-2 répertorie par ordre alphabétique les paramètres monitorés du HAMILTON-C2. Ces paramètres sont affichés dans les fenêtres de paramètres distinctes 1, 2 et 3 (figure 6-3). L'affichage des paramètres monitorés est mis à jour à chaque cycle.

Le tableau A-7 de l'annexe A fournit les plages de paramètres et la précision.

**Tableau 6-2. Paramètres monitorés**

Paramètre (unité)	Définition
<i>Pour connaître les plages de paramètres et la précision, reportez-vous au tableau A-7 à la page A-14.</i>	
Auto-PEP (cmH <sub>2</sub> O)	<p>La différence entre la PEP et la PEP totale calculée dans les poumons. L'Auto-PEP est la pression anormale générée par l'air « piégé » dans les alvéoles en raison d'une vidange incorrecte des poumons. Idéalement, elle devrait être de zéro. L'Auto-PEP est calculée au moyen de la méthode LSF appliquée au cycle complet.</p> <p>La présence d'une Auto-PEP peut favoriser la survenue d'un traumatisme volumétrique ou barométrique. Chez les patients actifs, l'Auto-PEP peut être associée à un travail respiratoire supplémentaire pour le patient.</p> <p>L'Auto-PEP ou la rétention d'air peut résulter d'une phase expiratoire trop courte, laquelle peut être observée dans ces conditions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Volume courant délivré trop grand</li> <li>• Temps expiratoire trop court ou fréquence respiratoire trop élevée</li> <li>• Impédance du circuit trop élevée ou obstruction des voies expiratoires</li> <li>• Débit expiratoire de pointe trop faible</li> </ul>
C Stat (ml/cmH <sub>2</sub> O)	<p>Compliance statique du système respiratoire, incluant les compliances des poumons et de la paroi thoracique. Elle est calculée par la méthode des moindres carrés. L'option C Stat peut permettre de diagnostiquer des modifications des caractéristiques d'élasticité des poumons du patient. Également affichée dans le panneau DynPulm.</p> <hr/> <p><b>REMARQUE :</b></p> <p>Les patients respirant activement peuvent créer des artefacts ou du bruit, pouvant avoir une incidence sur la précision de ces mesures. Pour minimiser l'activité du patient pendant ces mesures, vous pouvez augmenter l'Aide insp de 10 cmH<sub>2</sub>O. À la fin des mesures, rétablissez les réglages antérieurs.</p> <hr/>
Débit exp (l/min)	Débit expiratoire de pointe.
Débit ins (l/min)	Débit inspiratoire de pointe, spontané ou contrôlé, mesuré à chaque cycle.
Fcontrol (c/min)	Fréquence des cycles contrôlés. Moyenne variable des cycles délivrés par l'appareil au cours des 8 derniers cycles.

**Tableau 6-2. Paramètres monitorés (suite)**

Paramètre (unité)	Définition
<i>Pour connaître les plages de paramètres et la précision, reportez-vous au tableau A-7 à la page A-14.</i>	
FetCO <sub>2</sub> (%)	<p>Concentration de la fraction de CO<sub>2</sub> de fin d'expiration.</p> <p><b>PetCO<sub>2</sub>/(P ambiant – PH<sub>2</sub>O)</b></p> <p>où P<sub>H<sub>2</sub>O</sub> = 47 mmHg</p> <p>Permet l'évaluation du CO<sub>2</sub> artériel. Notez qu'il est inexact en cas d'embolie pulmonaire.</p> <p>Disponible lorsqu'un capteur de CO<sub>2</sub> en option est connecté et activé.</p>
Fspont (c/min)	<p>Fréquence respiratoire spontanée. Il s'agit de la moyenne variable des cycles de ventilation spontanée, au cours des 8 derniers cycles complets.</p> <p>Une augmentation de la valeur Fspont peut indiquer que le patient compense une faible compliance. Cela peut indiquer une fatigue ventilatoire due à un travail respiratoire imposé.</p>
Ftot (c/min)	<p>Fréquence respiratoire totale. C'est la moyenne variable de la fréquence respiratoire totale du patient calculée sur les 8 derniers cycles, comprenant les cycles contrôlés ainsi que les cycles spontanés. Lorsque le patient déclenche un cycle ou qu'il est initié par l'utilisateur, la valeur Ftot peut être supérieure à la fréquence réglée.</p> <hr/> <p><b>REMARQUE :</b></p> <p>Le monitoring de la fréquence respiratoire sur le HAMILTON-C2 nécessite que la ventilation soit suivie de la détection du débit expiratoire au niveau du capteur de débit proximal.</p> <hr/>
I:E	<p>Rapport inspiratoire:expiratoire. Rapport du temps inspiratoire au temps expiratoire pour chaque cycle respiratoire. Ceci comprend à la fois les cycles contrôlés et les cycles spontanés. I:E peut différer du rapport I:E défini si le patient ventile spontanément.</p>
Oxygène (%)	<p>Concentration en oxygène du gaz délivré. Elle est mesurée par la cellule à oxygène contenue dans les pneumatiques inspiratoires.</p> <p>Ce paramètre n'est pas affiché si la cellule à oxygène n'est pas installée, est défectueuse ou n'est pas une pièce authentique Hamilton Medical, ou si un monitoring de l'oxygène est désactivé.</p>

**Tableau 6-2. Paramètres monitorés (suite)**

Paramètre (unité)	Définition
<i>Pour connaître les plages de paramètres et la précision, reportez-vous au tableau A-7 à la page A-14.</i>	
P plateau (cmH <sub>2</sub> O)	Pression plateau ou de fin d'inspiration. Pression mesurée en fin d'inspiration lorsque le débit est proche de ou égal à zéro. Utilisée comme représentation approximative de la pression alvéolaire. Le paramètre P plateau s'affiche pour des cycles contrôlés et cyclés en temps.
P0.1 (cmH <sub>2</sub> O)	<p><b>REMARQUE :</b> Les valeurs de P0.1 peuvent varier avec différents réglages de la fonction Trigger à cause de changements dans l'impédance pneumatique.</p> <hr/> <p>Pression d'occlusion des voies aériennes. C'est la pression négative générée par le patient pendant les premières 100 ms de l'occlusion des voies aériennes. P0.1 est un reflet de l'activité des centres respiratoires et des efforts respiratoires du patient. P0.1 ne s'applique qu'aux cycles déclenchés par le patient. Une valeur de P0.1 de -3 cmH<sub>2</sub>O indique un effort inspiratoire important, et une valeur de -5 cmH<sub>2</sub>O un effort excessif, probablement parce que le patient est « avide d'air » (débit inspiratoire de pointe ou assistance respiratoire totale inadaptes) ou présente une activité excessive des centres respiratoires. Si P0.1 est inférieur à -3 cmH<sub>2</sub>O :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentez la pression ou les volumes (selon le mode)</li> <li>• Augmentez %VolMin si le mode manuel est activé</li> <li>• Diminuez le temps de Pente</li> </ul>
penteCO <sub>2</sub> (%CO <sub>2</sub> /l)	Pente du plateau alvéolaire, indiquant le statut Volume/Débit des poumons. Permet l'évaluation d'une BPCO, d'un asthme et d'une ventilation inefficace. Disponible lorsqu'un capteur de CO <sub>2</sub> « mainstream » en option est connecté et activé.
PEP (cmH <sub>2</sub> O)	PEP (pression expiratoire positive)/PPC (pression positive continue). C'est la pression des voies aériennes à la fin de l'expiration. La PEP/PPC mesurée peut différer légèrement de la PEP/PPC définie, en particulier chez les patients respirant activement.

**Tableau 6-2. Paramètres monitorés (suite)**

<b>Paramètre (unité)</b>	<b>Définition</b>
<i>Pour connaître les plages de paramètres et la précision, reportez-vous au tableau A-7 à la page A-14.</i>	
PetCO <sub>2</sub> (mmHg)	<p>Pression de CO<sub>2</sub> de fin d'expiration. Pression partielle maximale de CO<sub>2</sub> expiré pendant un cycle courant (juste avant le début de l'inspiration). Elle représente la portion finale d'air impliqué dans les échanges gazeux alvéolaires. Dans certaines conditions, cela représente un indice fiable de pression partielle de CO<sub>2</sub> dans le sang artériel. (Notez qu'il est inexact en cas d'embolie pulmonaire.)</p> <p>Disponible lorsqu'un capteur de CO<sub>2</sub> en option est connecté et activé.</p>
Pinsp (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Pression inspiratoire, pression cible calculée automatiquement (au-dessus de la PEP/PPC) à appliquer pendant la phase inspiratoire. Disponible sur le panneau État Vent.</p> <p>La Pinsp est indiquée avec les valeurs suivantes, en fonction du mode :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VAC+, VACI+ : Pression cible calculée automatiquement</li> <li>• VPC : Réglage Pcontrol</li> <li>• VPC-VACI, VNI-Fmin, nCPAP-AI : Réglage Pinsp</li> <li>• VS/AI, VNI : Réglage Aide insp</li> <li>• APRV, DuoPAP : Réglage P.max</li> </ul>
Pmoyenne (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Pression moyenne des voies aériennes. Pression absolue, moyenne sur le cycle respiratoire.</p> <p>Pmoyenne est un indicateur important de l'impact possible de la pression positive appliquée sur les paramètres hémodynamiques et les organes environnants.</p>
Ppointe (cmH <sub>2</sub> O)	<p>Pression de pointe des voies aériennes. Pression maximum au cours du cycle respiratoire. Elle est influencée par la résistance et la compliance des voies aériennes. La Ppointe peut différer de manière importante de la pression alvéolaire si le débit dans les voies aériennes est élevé.</p>



**Tableau 6-2. Paramètres monitorés (suite)**

<b>Paramètre (unité)</b>	<b>Définition</b>
PTP (cmH <sub>2</sub> O*s)	<p>Produit pression temps inspiratoire. Baisse de pression mesurée nécessaire au déclenchement du cycle, multipliée par l'intervalle de temps nécessaire pour revenir au niveau de PEP/PPC initial.</p> <p>Le paramètre PTP représente le travail du patient pour déclencher le cycle. Le travail dépend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de l'intensité de l'effort du patient,</li> <li>• du seuil de sensibilité du déclenchement,</li> <li>• du volume et de la résistance du circuit respiratoire.</li> </ul> <p>Le PTP n'indique pas l'effort total du patient. Il est cependant un bon indicateur de l'adaptation du ventilateur au patient.</p> <p>Le paramètre PTP n'est valide que pour des cycles initiés par le patient.</p> <p>Si les valeurs PTP augmentent, procédez comme suit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifiez la présence d'eau dans les tuyaux et retirez-la le cas échéant.</li> <li>• Augmentez la sensibilité du déclenchement.</li> </ul>
R insp (cmH <sub>2</sub> O/(l/s))	<p>Résistance au débit inspiratoire causée par la sonde d'intubation et les voies aériennes du patient pendant l'inspiration. Elle est calculée par la méthode des moindres carrés appliquée à la phase inspiratoire. Également affichée dans le panneau DynPulm.</p> <hr/> <p><b>REMARQUE :</b></p> <p>Les patients respirant spontanément peuvent créer un artefact ou du bruit, pouvant affecter la précision de ces mesures. Pour minimiser l'activité du patient pendant ces mesures, envisagez d'augmenter l'Aide insp de 10 cmH<sub>2</sub>O. À la fin des mesures, rétablissez les réglages antérieurs.</p> <hr/>

**Tableau 6-2. Paramètres monitorés (suite)**

Paramètre (unité)	Définition
RC exp (s)	<p>Constante de temps expiratoire. Elle représente la vitesse à laquelle les poumons se vident :</p> <p><i>Te réel</i>      % vidange</p> <p>1 x RC exp    63 %</p> <p>2 x RC exp    86,5 %</p> <p>3 x RC exp    95 %</p> <p>4 x RC exp    98 %</p> <p>RC exp est calculée comme le rapport entre VTE et le débit à 75 % du VTE.</p> <p>Chez les adultes, une valeur de RC exp supérieure à 1,2 s indique une obstruction des voies aériennes et une valeur inférieure à 0,5 s indique un syndrome restrictif sévère.</p> <p>Utilisez le RC exp pour définir le Te optimal (objectif : <math>Te \geq 3 \times RC \text{ exp}</math>) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chez les patients passifs : ajustez la fréquence et l'I:E</li> <li>• Chez les patients actifs : augmentez Aide insp et/ou Cyclage pour obtenir un Te plus long</li> </ul> <p>Ces actions sont susceptibles de réduire la fréquence de l'Auto-PEP.</p>
Te (s)	<p>Temps expiratoire.</p> <p>Au cours des cycles contrôlés, Te est mesuré à partir du début de l'expiration jusqu'à écoulement du temps défini jusqu'au prochain cycle respiratoire.</p> <p>Au cours des cycles spontanés, Te est mesuré à partir du début de l'expiration, dictée par le réglage Cyclage, jusqu'à ce que le patient déclenche l'inspiration suivante. Te peut différer du temps expiratoire défini si le patient respire spontanément.</p>
Ti (s)	<p>Temps inspiratoire.</p> <p>Au cours des cycles contrôlés, Ti est mesuré à partir du début de l'insufflation d'air jusqu'à écoulement du temps défini jusqu'au prochain cycle respiratoire.</p> <p>Dans les cycles spontanés, Ti est mesuré depuis le déclenchement par le patient jusqu'à ce que le débit décroisse et atteigne le réglage défini de la consigne de Cyclage, pour passer en expiration. Ti peut différer du temps inspiratoire défini si le patient ventile spontanément.</p>

**Tableau 6-2. Paramètres monitorés (suite)**

Paramètre (unité)	Définition
V'alv (ml/min)	<p>Ventilation alvéolaire minute. Permet l'évaluation de la ventilation alvéolaire réelle (par opposition à la ventilation minute).</p> <p><b>Valv * f</b> (normalisée à 1 min)</p> <p>Disponible lorsqu'un capteur de CO2 « mainstream » en option est connecté et activé.</p>
V'CO2 (ml/min)	<p>Élimination du CO2. Volume net de CO2 expiré par minute. Permet l'évaluation de l'état métabolique (par exemple, il est élevé en cas de septicémie, de tétanos, etc.) et de l'évolution du traitement.</p> <p>Disponible lorsqu'un capteur de CO2 « mainstream » en option est connecté et activé.</p>
Valv (ml)	<p>Ventilation alvéolaire par volume courant.</p> <p><b>VTE – Vds</b></p> <p>Disponible si le capteur de CO2 « mainstream » en option a été installé.</p>
Vds (ml)	<p>Espace mort des voies aériennes.</p> <p>Fournit une mesure effective, in vivo, de la déperdition de volume dans les voies aériennes de conduction. Une augmentation relative de l'espace mort indique une aggravation de l'insuffisance respiratoire et peut être considérée comme un indicateur de l'état actuel du patient. Les patients présentant des valeurs d'espace mort élevées sont exposés à un risque particulier si dans le même temps les muscles montrent des signes de fatigue.</p> <p>Disponible lorsqu'un capteur de CO2 « mainstream » en option est connecté et activé.</p>
Vds/VTE (%)	<p>Espace mort physiologique à l'entrée des voies aériennes.</p> <p>Disponible lorsqu'un capteur de CO2 « mainstream » en option est connecté et activé.</p>
VeCO2 (ml)	<p>Volume de CO2 expiré. Mis à jour pour chaque cycle.</p> <p>Disponible lorsqu'un capteur de CO2 « mainstream » en option est connecté et activé.</p>

**Tableau 6-2. Paramètres monitorés (suite)**

Paramètre (unité)	Définition
<i>Pour connaître les plages de paramètres et la précision, reportez-vous au tableau A-7 à la page A-14.</i>	
VFuite (%)/ VMFuite (l/min)	<p>En raison des fuites au niveau de l'interface patient, les volumes expirés affichés en modes non invasifs peuvent être nettement plus faibles que les volumes délivrés. Le capteur de débit mesure le volume délivré et le volume courant expiré. Le ventilateur affiche la différence en pourcentage en tant que VFuite et en l/min en tant que VMFuite, avec une moyenne sur les 8 derniers cycles.</p> <p>VFuite/VMFuite peuvent indiquer des fuites du côté patient du capteur de débit (sonde d'intubation, drain thoracique, masque). Ces paramètres n'englobent pas les fuites entre le ventilateur et le capteur de débit.</p> <p>Utilisez VFuite et VMFuite pour évaluer l'adéquation du masque ou de toute autre interface patient non invasive.</p>
ViCO2 (ml)	<p>Volume de CO2 inspiré. Mis à jour pour chaque cycle.</p> <p>Disponible si le capteur de CO2 « mainstream » en option a été installé.</p>
VMSpont/ VNI VMSpont (l/min)	<p>Volume minute expiratoire spontané. C'est la moyenne variable du volume expiratoire par minute monitoré pour les cycles spontanés, calculée sur les 8 derniers cycles contrôlés et spontanés.</p> <p>En modes non invasifs, le paramètre VMSpont est remplacé par le paramètre VNI VMSpont. Le paramètre VNI VMSpont est ajusté en fonction des fuites.</p>
VolMinExp (l/min) VNI VolMin.	<p>Volume minute expiratoire. C'est la moyenne variable du volume expiré par minute monitoré, calculée sur les 8 derniers cycles.</p> <p>VolMinExp devient VNI VolMin. en modes non invasifs. Le paramètre VNI VolMin. est ajusté en fonction des fuites.</p>
VTE/VNI VTE (ml)	<p>Volume courant expiratoire. C'est le volume expiré par le patient. Il est déterminé par la mesure du capteur de débit, et ne comprend donc pas le volume ajouté par la compression ni le volume perdu en fuites dans le circuit respiratoire.</p> <p>S'il y a une fuite de gaz à l'extrémité patient, le VTE affiché peut être inférieur au volume courant effectivement reçu par le patient.</p> <p>En modes non invasifs, le paramètre VTE est remplacé par le paramètre VNI VTE. Le paramètre VNI VTE est ajusté en fonction des fuites.</p>

**Tableau 6-2. Paramètres monitorés (suite)**

<b>Paramètre (unité)</b>	<b>Définition</b>
<i>Pour connaître les plages de paramètres et la précision, reportez-vous au tableau A-7 à la page A-14.</i>	
VTESpont (ml)	Volume courant expiré spontané. C'est le volume expiré par le patient. S'il y a une fuite de gaz à l'extrémité patient, le VTESpont affiché peut être inférieur au volume courant effectivement reçu par le patient. Affiché uniquement pour les cycles spontanés.
VTI (ml)	Volume courant inspiratoire. Volume délivré au patient, déterminé à partir de la mesure du capteur de débit. S'il y a une fuite de gaz à l'extrémité patient, le VTI affiché peut être plus important que le VTE affiché.

## 6.8 Gel et mesure par curseur

Cette fonction permet de geler l'affichage d'un graphique pendant 30 s au maximum.

Cette fonction gel est particulièrement utile lors de l'exécution d'une manœuvre de pause. L'affichage se fige automatiquement suite à une manœuvre inspiratoire réussie.

### Pour geler le graphique



1. Dans la forme d'onde pression/temps, appuyez sur le bouton **Gel** dans le coin supérieur droit (élément 5 de la figure 6-6). Le graphique est gelé pendant 30 secondes.
2. Pour faire défiler les courbes à analyser, tournez le bouton appuyer-tourner vers la gauche et vers la droite.  
L'affichage défile vers la gauche et vers la droite pour vous permettre de visualiser les données à votre rythme.
3. Dégelez l'affichage en appuyant de nouveau sur le bouton **Gel** ou en appuyant sur le bouton appuyer-tourner.



# 7 Panneaux intelligents

---

7.1	Panneau DynPulm	7-2
7.1.1	Affichage du panneau DynPulm	7-3
7.1.2	Volume courant (Vt)	7-3
7.1.3	Compliance (C Stat)	7-4
7.1.4	Déclenchement par le patient : muscle	7-4
7.1.5	Résistance (R insp) : arbre bronchique	7-5
7.2	Panneau État Vent	7-6
7.2.1	Affichage du panneau État Vent	7-8
7.3	Panneau Graphique ASV	7-9
7.3.1	Affichage du panneau Graphique ASV	7-9

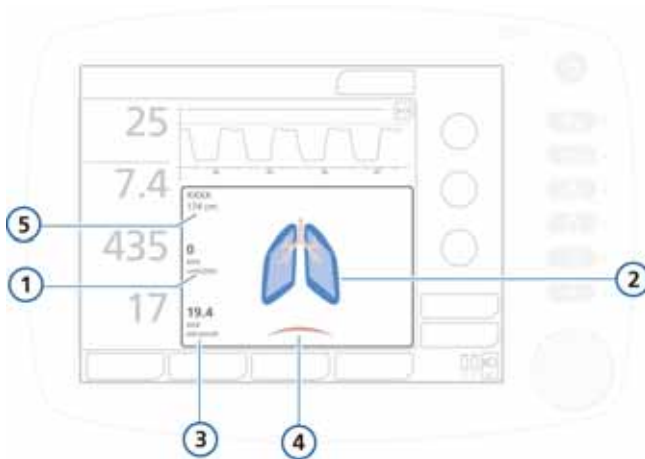
Vous pouvez organiser l'écran du ventilateur pour afficher l'un des trois types de panneaux intelligents, décrits dans le présent chapitre.

## 7.1 Panneau DynPulm

### REMARQUE :

Le panneau DynPulm n'est pas disponible pour les nouveau-nés.

Le panneau DynPulm permet de visualiser le volume courant, la compliance pulmonaire, le déclenchement par le patient et la résistance en temps réel. Les poumons se distendent et se rétractent en synchronisation avec les cycles réels. Les valeurs numériques de résistance ( $R_{\text{insp}}$ ) et de compliance ( $C_{\text{Stat}}$ ) sont affichées. De plus, la forme des poumons et l'arbre bronchique sont également associés aux valeurs de compliance et de résistance. Si toutes les valeurs sont normales, le panneau est encadré en vert.



**Figure 7-1. Panneau DynPulm**

- |   |  |   |                                    |
|---|--|---|------------------------------------|
| 1 | Résistance du poumon ( $R_{\text{insp}}$ ) | 4 | Déclenchement patient (diaphragme) |
| 2 | Poumons « normaux » (référence)            | 5 | Sexe et IBW                        |
| 3 | Compliance du poumon ( $C_{\text{Stat}}$ ) |   |                                    |



## 7.1.1 Affichage du panneau DynPulm

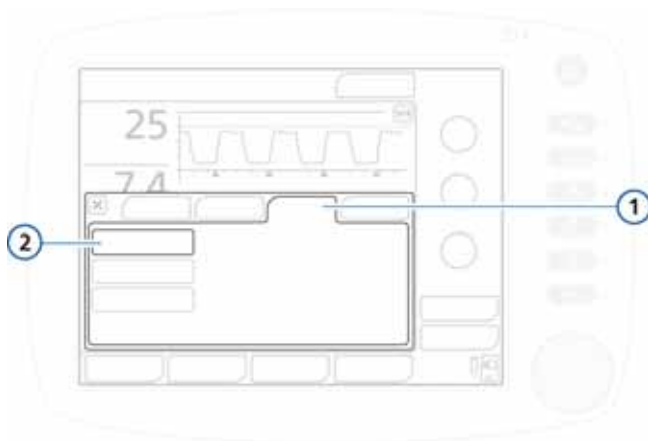


Figure 7-2. Onglet Graphiques, DynPulm

1 Graphiques 2 DynPulm

### Pour afficher le panneau DynPulm

1. Appuyez sur la zone graphique dans la moitié inférieure de l'écran pour accéder à la fenêtre de sélection des graphiques. Reportez-vous à la figure 6-4.
2. Appuyez sur l'onglet **Graphiques**.
3. Appuyez sur le bouton **DynPulm**.
4. Appuyez sur le **X** pour fermer la fenêtre.

Le panneau DynPulm s'affiche. Reportez-vous à la figure 7-1.

## 7.1.2 Volume courant (Vt)

L'expansion et la contraction du poumon dynamique montrent le volume courant (Vt) en temps réel. Ses mouvements s'effectuent parallèlement aux cycles effectifs, basés sur le signal du capteur de débit proximal. Les dimensions du poumon représenté sont proportionnelles aux valeurs de poids « normales » du patient par rapport à sa taille (IBW), sur la base d'une valeur « normale » de 10 ml/kg.

L'alarme *Déconnexion* est signalée par un poumon dégonflé. Une alarme *Obstruction expi.* est signalée par un poumon gonflé.

### 7.1.3 Compliance (C Stat)

Le panneau DynPulm montre la compliance (C Stat) de chaque cycle proportionnellement aux valeurs « normales » de taille du patient. Comme le montre la figure, la forme des poumons varie avec la compliance. La valeur numérique s'affiche également. Le poumon du milieu représente la compliance « normale ».

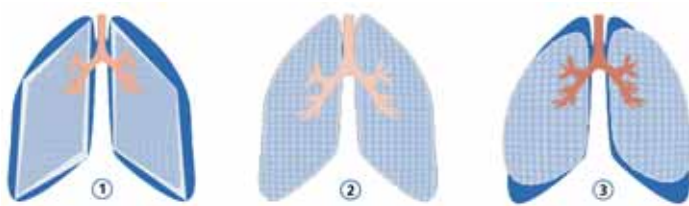


Figure 7-3. Compliance affichée par le poumon dynamique

- |   |                    |   |                   |
|---|--------------------|---|-------------------|
| 1 | Compliance basse   | 3 | Compliance élevée |
| 2 | Compliance normale |   |                   |

### 7.1.4 Déclenchement par le patient : muscle

Le muscle du poumon dynamique montre le déclenchement par le patient.

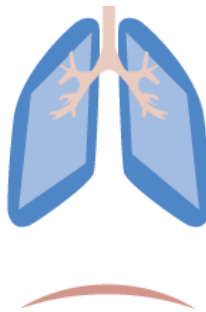
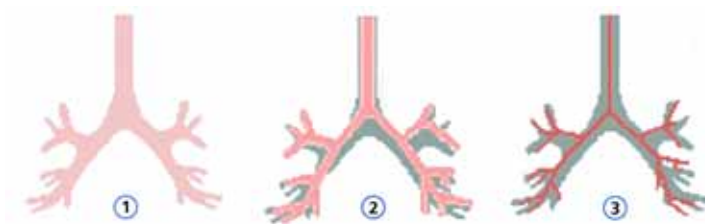


Figure 7-4. Déclenchement par le patient montré par le muscle du poumon dynamique

## 7.1.5 Résistance (R insp) : arbre bronchique

L'arbre bronchique du poumon dynamique représente la résistance (R insp) de chaque cycle proportionnellement aux valeurs « normales » de taille du patient. La valeur numérique s'affiche également. La zone grise de l'image représente le degré de résistance relatif : l'arbre le plus à gauche représente la résistance « normale ».



**Figure 7-5. R insp représentée par l'arbre bronchique du poumon dynamique**

- |                                       |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| <b>1</b> Résistance normale           | <b>3</b> Résistance élevée |
| <b>2</b> Résistance modérément élevée |                            |

**Tableau 7-1. Valeurs normales du poumon dynamique**

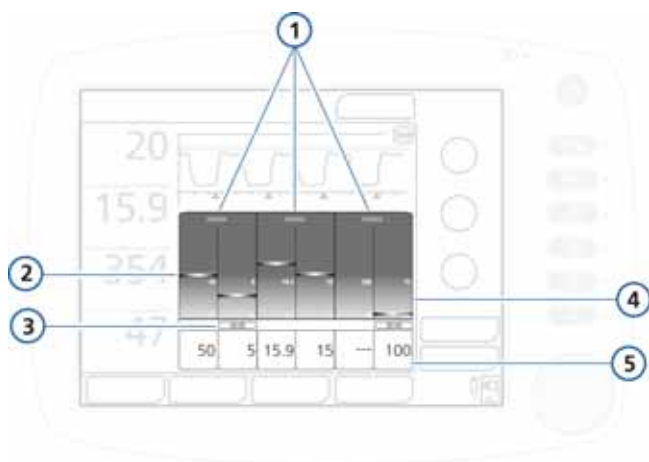
Paramètre	Définition de la valeur normale
Volume courant (Vt)	10 ml/kg IBW (calculé en fonction de la Taille)
Compliance (C Stat)	Pour les patients avec une Taille entre 30 et 135 cm : <b><math>0,000395 * Taille^{2,38}</math></b> Pour les patients mesurant > 135 cm : <b><math>-0,0028 * Taille^2 + 1,3493 * Taille - 84,268</math></b>
Résistance (R insp)	Pour les patients avec une Taille ≤ 210 cm : <b><math>(1,993 - 0,0092 * Taille) * 10,2 + 5</math></b> Pour les patients avec une Taille > 210 cm : <b>5,5</b>

## 7.2 Panneau État Vent

Le panneau État Vent (figure 7-6) affiche six paramètres relatifs à la dépendance du patient au ventilateur, notamment l'oxygénation, l'élimination du CO<sub>2</sub> et l'activité du patient.

Une réglette variable, mobile de haut en bas dans la colonne, représente la valeur pour un paramètre déterminé. Lorsqu'un curseur est dans la zone bleue (zone de sevrage), un chronomètre indique le temps écoulé dans la zone de sevrage pour ce paramètre. Lorsque toutes les valeurs se trouvent dans la zone de sevrage, le cadre entourant le panneau État Vent devient vert, indiquant que le sevrage devrait être envisagé. Le panneau est mis à jour à chaque cycle.

Le tableau 7-2 décrit les paramètres représentés sur le panneau État Vent. Vous pouvez configurer les plages de zone de sevrage dans le mode configuration. Pour définir ces valeurs, reportez-vous à la section I.6.1, étape 9.



**Figure 7-6. Panneau État Vent**

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 | Nom du groupe                                      | 4 | Zone de sevrage bleu clair, limites définies par l'utilisateur |
| 2 | Valeur monitorée, graphique (réglette variable)    | 5 | Valeur monitorée, numérique                                    |
| 3 | Durée écoulée depuis le passage en zone de sevrage |   |  |

Le tableau suivant décrit les paramètres du panneau État Vent. Pour obtenir de plus amples détails et des informations sur les plages de paramètres, reportez-vous à l'annexe A.

**Tableau 7-2. Paramètres État Vent**

Paramètre (unité)	Définition
<i>Pour plus de détails, notamment sur les plages et la précision, reportez-vous au tableau A-5 à la page A-7.</i>	
Oxygène (%)	Réglage de l'oxygène.
PEP (cmH <sub>2</sub> O)	Réglage PEP/PPC.
VolMin (l/min)	Ventilation minute normale (définie à l'annexe C).
Pinsp (cmH <sub>2</sub> O)	Pression inspiratoire, pression cible (au-dessus de la PEP/PPC) appliquée pendant la phase inspiratoire.
RSB (1/(l*min)) <sup>1</sup>	Indice de respiration superficielle rapide. Fréquence respiratoire totale (F <sub>tot</sub> ) divisée par le volume courant expiré (VTE). Un patient avec dyspnée ayant une respiration plus rapide et plus superficielle, la valeur de RSB est élevée chez le patient dyspnéique et basse chez le patient non dyspnéique. L'indice RSB est souvent utilisé en clinique pour décider si un patient ventilé est prêt à être sevré. L'indice RSB n'est significatif que pour les patients ventilant spontanément et ne s'affiche que si 80 % des 25 derniers cycles sont spontanés.
%Fspont (%)	Pourcentage de cycles spontanés. Moyenne variable du pourcentage de cycles spontanés au cours des 8 derniers cycles.

1. La zone de sevrage par défaut se base sur une valeur normale de < 100/(l\*min) pour les patients adultes.

## 7.2.1 Affichage du panneau État Vent

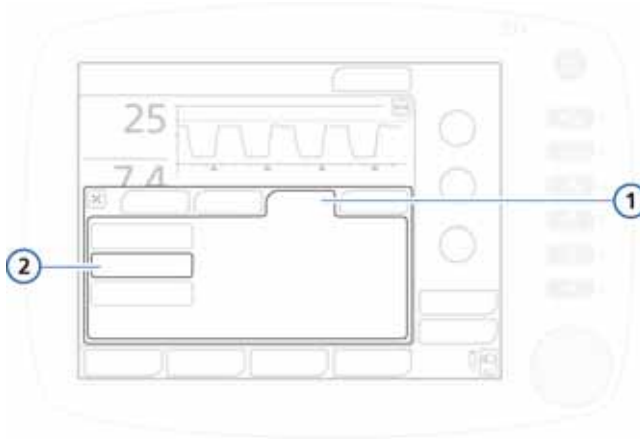


Figure 7-7. Onglet Graphiques, État Vent

1 Graphiques    2 État Vent

### Pour afficher le panneau État Vent

1. Appuyez sur la zone graphique de l'affichage pour ouvrir la fenêtre de sélection des graphiques. Reportez-vous à la figure 6-4.
  2. Appuyez sur l'onglet **Graphiques**.
  3. Appuyez sur le bouton **État Vent**.
  4. Appuyez sur le **X** pour fermer la fenêtre.
- Le panneau État Vent s'affiche (figure 7-6).

## 7.3 Panneau Graphique ASV

Le graphique ASV (disponible en mode ASV) montre comment le contrôleur pulmonaire atteint ses cibles. Il indique à la fois les données de patients cibles et actuelles pour le volume courant, la fréquence, la pression et la ventilation minute.

Pour plus de détails sur le graphique, reportez-vous à la figure C-5 de l'annexe ASV.

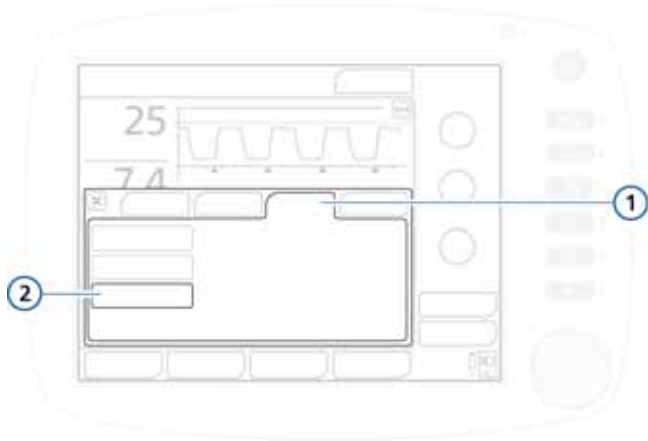


Figure 7-8. Fenêtre graphique des cibles ASV (1)

### 7.3.1 Affichage du panneau Graphique ASV

#### Pour afficher le panneau Graphique ASV

1. Appuyez sur la zone graphique de l'affichage pour ouvrir la fenêtre Graphiques. Reportez-vous à la section 6-4.
2. Appuyez sur l'onglet **Graphiques**. Reportez-vous à la figure 7-9.



**Figure 7-9. Onglet Graphiques**

**1** Graphiques    **2** Graphique ASV

3. Appuyez sur le bouton **Graphique ASV**.
  4. Appuyez sur le **X** pour fermer la fenêtre.
- Le graphique des cibles ASV s'affiche (figure 7-8).



# 8 Réponses aux alarmes

---

8.1	Introduction	8-2
8.2	Réponse à une alarme	8-7
8.3	Journal des alarmes	8-8
8.4	À propos du journal des événements	8-10
8.5	Tableau de dépannage des alarmes	8-12

## 8.1 Introduction

Les alarmes du HAMILTON-C2 préviennent l'utilisateur en cas de problème.

Ces alarmes sont de trois types :

- Priorité absolue
- Priorité moyenne
- Priorité faible

Il existe par ailleurs d'autres situations de déclenchement d'alarme, relatives à des alarmes de problèmes techniques et de notes techniques, avec messages à l'intention de l'utilisateur.

Les principaux paramètres de monitoring (MMP) changent de couleur lorsqu'une alarme les concernant se déclenche. La couleur indique le degré de priorité de l'alarme.

Le tableau 8-1 décrit les caractéristiques sonores et visuelles des différentes alarmes, ainsi que les mesures à prendre en conséquence. La figure 8-1 représente les indications visuelles des alarmes du ventilateur. Vous pouvez voir les alarmes qui sont actives dans le journal des alarmes actives (figure 8-4). Les informations concernant l'alarme sont également enregistrées dans le journal des événements (section 8.4).

Lorsqu'une condition d'alarme est suffisamment grave pour mettre en danger le patient, l'appareil bascule par défaut à l'état Ambiant (annexe B). La valve inspiratoire est fermée et les valves d'air ambiant et expiratoire sont ouvertes, permettant au patient de respirer l'air de la pièce sans assistance.

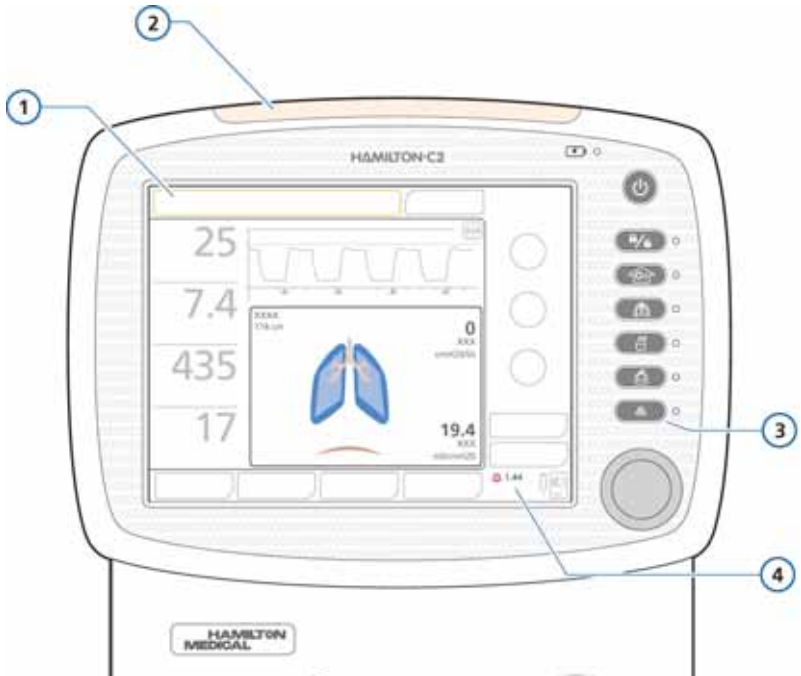
Pour plus de détails sur les réglages des limites d'alarmes, reportez-vous à la section 4.7.1.

**Tableau 8-1. Indicateurs d'alarme**

Type d'alarmes	Barre des messages	Zone lumineuse d'alarme	Indications sonores	Action requise
Alarme de priorité absolue	Rouge, avec message d'alarme	Rouge, clignotant	Séquence de 5 bips, répétée jusqu'à ce que l'alarme soit réinitialisée. Si l'alarme sonore n'est pas neutralisée au cours de la première minute, une sonnerie continue retentit également.	Le patient est en danger. Il faut remédier au problème immédiatement.
Alarme de priorité moyenne	Jaune, avec message d'alarme	Jaune, clignotant	Séquence de 3 bips, répétée régulièrement. Si l'alarme sonore n'est pas neutralisée au cours de la première minute, une sonnerie continue retentit également.	Le patient doit être surveillé sans tarder.
Alarme de priorité faible	Jaune, avec message d'alarme	Jaune, fixe	Deux séquences de bips. Les deux bips ne sont pas répétés.	L'attention de l'utilisateur est requise.
Défaut technique	Rouge, avec le message, <b>Ventilation de secours : xxxx</b> ou <b>Défaut technique : xxxx</b>	Rouge, clignotant	Même chose que pour l'alarme de priorité absolue, si techniquement possible. Au minimum une sonnerie retentissant en continu. Cette sonnerie ne peut pas être neutralisée.	Le ventilateur passe en mode Safety ou, s'il ne peut pas assurer une ventilation en toute sécurité, il passe à l'état Ambient. Délivrez un autre type de ventilation. Éteignez le ventilateur. Faites réparer le ventilateur.

**Tableau 8-1. Indicateurs d'alarme (suite)**

<b>Type d'alarmes</b>	<b>Barre des messages</b>	<b>Zone lumineuse d'alarme</b>	<b>Indications sonores</b>	<b>Action requise</b>
Événement technique	Dépend de l'importance de l'événement. Il peut être d'une importance faible, moyenne ou élevée.	Identique au niveau d'alarme associé (voir ci-dessus).	Identique au niveau d'alarme associé (voir ci-dessus).	En règle générale, une alarme technique ne peut être corrigée par l'opérateur. La ventilation continue. Faites réparer le ventilateur.
Note technique	Fournit des informations techniques relatives à un problème matériel ou logiciel, affichées uniquement dans le journal des événements.	--	--	Aucune action est requise.



**Figure 8-1. Indications visuelles d'alarme**

- |   |                         |   |  |
|---|-------------------------|---|--|
| 1 | Barre des messages      | 3 | Touche Silence alarme                        |
| 2 | Zone lumineuse d'alarme | 4 | Voyant et compte à rebours du silence alarme |



**Figure 8-2. Ventilation de secours**



**Figure 8-3. État Ambient**

Pour plus de détails sur le mode Safety et l'état Ambient, reportez-vous à l'annexe B.

---

## 8.2 Réponse à une alarme

### AVERTISSEMENT

- Par mesure de sécurité pour le patient lorsque les alarmes sont actives, vérifiez que le patient est correctement ventilé. Identifiez et éliminez les causes des alarmes. Rajustez les limites d'alarmes seulement lorsqu'elles sont définies de façon inadaptée aux conditions en cours.
  - Afin d'éviter toute complication chez le patient, qui serait due à un dysfonctionnement de l'appareil, Hamilton Medical recommande de mettre immédiatement hors service tout ventilateur présentant un défaut technique, d'enregistrer le code du défaut technique et de faire réparer le ventilateur.
  - Lorsqu'un silence d'alarme est actif, les alarmes nouvellement déclenchées (à l'exception des alarmes critiques) apparaissent uniquement à l'écran dans la barre de messages et dans le journal des alarmes. Elles ne déclenchent pas d'alarme sonore. Les alarmes suivantes sont considérées comme critiques et déclenchent une alarme sonore :
    - Apnée
    - Défaut d'alimentation
    - Défaut alim. oxygène
    - Événement technique : 231003 (contrôleur de débit - débit faible)
    - Événement technique : 243001 (erreur de silence d'alarme)
    - Événement technique : 243002 (alarme inconnue)
    - Événement technique : 283007 (erreur lors des derniers réglages)
    - Événement technique : 284003 (entretien requis)
    - Événement technique : 285003 (défaut de rétro-éclairage)
    - Tous les défauts techniques
-

**PRÉCAUTION**

**Des limites d'alarmes réglées sur des valeurs extrêmes peuvent rendre le système des alarmes inutilisable.**

---

**REMARQUE :**

- Une alarme peut résulter d'une situation clinique ou d'un problème technique.
  - Attention, une seule cause peut entraîner des alarmes multiples. Normalement, seule une ou deux alarmes indiquent la cause première, les autres alarmes en sont les conséquences. Lorsque vous recherchez les causes de l'alarme, les messages d'alarme affichés, entre autres, peuvent vous aider.
- 

**Pour répondre à une alarme**

1. Rendez-vous immédiatement auprès du patient. Assurez une ventilation suffisante et efficace du patient. Vous pouvez arrêter l'alarme, si possible.
2. Corrigez la condition d'alarme en fonction des messages correspondants, en vous référant au tableau 8-2. Pour les alarmes de priorité faible, moyenne ou absolue, le ventilateur réinitialise automatiquement l'alarme lorsque la cause de l'alarme est corrigée. Pour une alarme de défaut technique, commencez par éteindre le ventilateur, puis corrigez le problème.

## 8.3 Journal des alarmes

Le journal des alarmes affiche jusqu'à six messages d'alarme :

- S'il y a des alarmes actives en cours, le journal des alarmes affiche les alarmes actives les plus récentes (figure 8-4). Les messages d'alarme correspondant alternent également dans la barre des messages. Les alarmes actives sont des cases dont les angles sont arrondis.
- Si aucune alarme n'est active, le journal des alarmes affiche les alarmes inactives les plus récentes (figure 8-5). Les alarmes inactives sont des cases dont les angles sont droits.



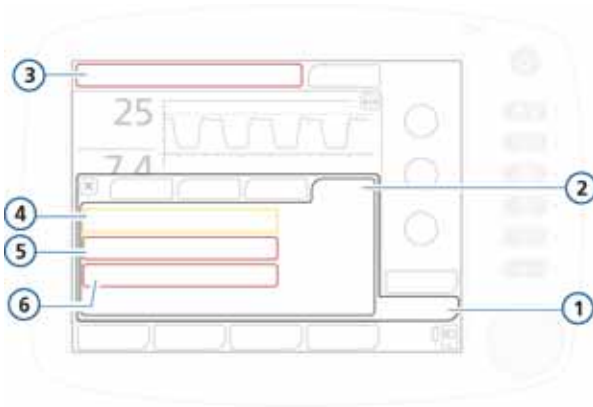
### Pour afficher les alarmes

Ouvrez la fenêtre Alarmes -> Journal en procédant d'une des manières suivantes :

- Appuyez sur la barre de messages en haut à gauche.
- Appuyez sur l'indicateur d'alarme inactive (icône i) (figure 8-5).

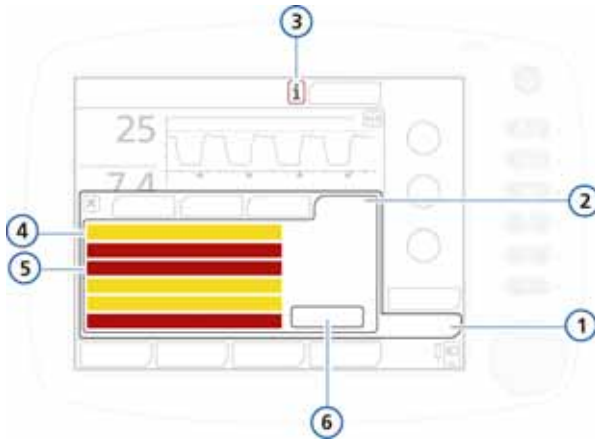
L'alarme la plus récente est en haut de la liste.

Vous pouvez effacer les messages d'alarme pour toutes les alarmes inactives au moyen du bouton **Remise à zéro** (figure 8-5). La fermeture du journal n'efface pas son contenu.



**Figure 8-4. Journal des alarmes affichant les alarmes actives**

1	Alarmes	4	Alarme de priorité faible ou moyenne (jaune)
2	Journal	5	Alarme de priorité absolue (rouge)
3	Alarme actuellement active	6	Coins arrondis



**Figure 8-5. Journal des alarmes affichant les alarmes inactives**

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1 Alarmes                     | 4 Alarme de priorité faible ou moyenne (encadré jaune) |
| 2 Journal                     | 5 Alarme de priorité absolue inactives (encadré rouge) |
| 3 Icône i : alarmes inactives | 6 Bouton Remise à zéro                                 |

## 8.4 À propos du journal des événements

Une fois l'appareil mis sous tension, divers journaux des événements recueillent des données sur les activités du ventilateur ayant des implications cliniques, comme les alarmes, les notes techniques, les changements de réglages, les calibrations, les manœuvres et les fonctions spéciales. Chaque événement est horodaté et possède une identification unique (ID) de classement. Les alarmes apparaissent en couleur, en fonction du niveau de priorité (jaune pour faible ou moyenne priorité, rouge pour priorité absolue). Un journal plus complet comprenant des détails techniques et de configuration est disponible pour les ingénieurs de maintenance.

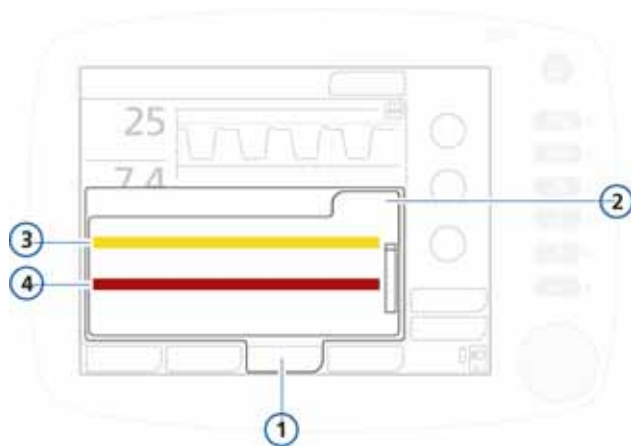
Lors de la configuration d'un nouveau patient :

- Des données sont ajoutées au journal des événements existant lorsque vous sélectionnez l'onglet Dern. patient.

- Le journal des événements est effacé et un nouveau est commencé lorsque vous sélectionnez un autre onglet de groupe de patients (Adulte/Enf. or Néonatal).

Les données de journaux des événements sont conservées après l'arrêt du ventilateur ou en cas de coupure de courant. Un maximum de 1 000 événements sont mémorisés. Lorsque la mémoire de journaux est saturée, les nouveaux événements remplacent les anciens.

Visualisez le journal des événements dans la fenêtre Événements.



**Figure 8-6. Fenêtre Événements**

<b>1</b>	Événements	<b>3</b>	Alarme de priorité faible ou moyenne (jaune)
<b>2</b>	Tout	<b>4</b>	Alarme de priorité absolue (rouge)

## 8.5 Tableau de dépannage des alarmes

Le tableau 8-2 répertorie par ordre alphabétique les messages d'alarmes affichés par le HAMILTON-C2, avec leurs définitions et des propositions d'actions correctives.

Ces actions correctives sont séquencées de façon à corriger l'erreur la plus probable ou pour présenter la mesure la plus efficace en premier. Toutefois, les actions suggérées ne peuvent pas toujours corriger le problème particulier.

Si l'erreur persiste après que vous avez effectué les actions recommandées, contactez un ingénieur de maintenance agréé Hamilton Medical.

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages**

Alarme	Définition	Action requise
Alarme sonnerie défectueuse	<i>Priorité absolue.</i> Un dysfonctionnement de l'alarme sonnerie a été détecté. En règle générale, une alarme technique ne peut être corrigée par l'opérateur. La ventilation continue.	Redémarrez l'appareil. Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.
Apnée	<i>Priorité absolue.</i> Aucun déclenchement par le patient dans le temps d'apnée défini par l'utilisateur en mode VS/AI, VACI+ ou VNI. La fonction de sécurité apnée est désactivée.	Contrôlez l'état du patient. Envisagez de passer en mode contrôlé ou d'augmenter la fréquence contrôlée.
Apnée --> mode précédent	<i>Priorité faible.</i> Le mode de sécurité a été réinitialisé et le HAMILTON-C2 ventile à nouveau dans son mode contrôlé de départ (avant apnée).	Aucune action requise.
Arrêt ventilation	<i>Défaut technique.</i> Une erreur matérielle ou logicielle a été détectée. Le ventilateur active l'état Ambient.	Délivrez un autre type de ventilation. Faites réparer le ventilateur.
ASV: objectif irréalisable	<i>Priorité faible.</i> Le %VolMin défini par l'utilisateur ne peut pas être administré, probablement en raison de réglages conflictuels.	Vérifiez le réglage Pasvlimit dans la fenêtre Réglages.

**Tableau 8-2. Messages d’alarmes et autres messages (suite)**

<b>Alarme</b>	<b>Définition</b>	<b>Action requise</b>
Batterie 1, 2 : batterie inadéquate	<i>Priorité faible.</i> La batterie actuellement utilisée n’est pas une batterie Li-Ion pour HAMILTON-C2.	Changez la batterie. Utilisez une batterie Li-Ion pour HAMILTON-C2.
Batterie 1, 2 : calibration requise	<i>Priorité faible.</i> La batterie nécessite une calibration. Vous pouvez continuer à utiliser la batterie.	Effectuez une calibration de la batterie.
Batterie 1, 2 : défectueuse	<i>Priorité absolue.</i> Batterie défectueuse.	Remplacez la batterie.
Batterie 1, 2 : remplacement requis	<i>Priorité faible.</i> La capacité de la batterie est insuffisante pour garantir un fonctionnement fiable et doit être remplacée immédiatement.	Remplacez la batterie. Pour plus de détails sur la maintenance de la batterie, reportez-vous à la section 10.3.2. Pour connaître les caractéristiques, reportez-vous à la section A.4.
<hr/> <p><b>REMARQUE :</b></p> <p>Les informations concernant la durée de vie de la batterie sont approximatives. La durée de vie réelle de la batterie dépend des réglages du ventilateur, de l’âge de la batterie et de son niveau de charge. Pour garantir à la batterie une durée de vie maximale, maintenez la pleine charge et réduisez le nombre de décharges complètes.</p> <hr/>		
Batterie 1, 2 : température haute	<i>Priorité absolue.</i> La température de la batterie est plus élevée que prévu.	Veillez à ce que le ventilateur ne soit pas au soleil ou près d’une source de chaleur. Installez une nouvelle batterie.
Batterie déchargée	<i>Priorité absolue.</i> Batterie non installée.	Installez une batterie.
Batterie entièrement déchargée	<i>Priorité absolue.</i> Le niveau de charge de la batterie est inférieur à 5 %. Le ventilateur active l’état Ambient.	Branchez l’appareil sur la source d’alimentation principale et rechargez la batterie. Délivrez un autre type de ventilation. Faites réparer le ventilateur.

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages (suite)**

Alarme	Définition	Action requise
Batterie interne faible	<p>L'alarme de batterie interne faible comporte différents niveaux de priorité, en fonction de la charge restante et de la source d'alimentation utilisée.</p> <p>À noter que lorsque la batterie est chargée à 20 %, le ventilateur peut généralement continuer à fonctionner pendant environ 10 min. maximum, en fonction de la batterie et des conditions d'utilisation.</p> <p><i>Priorité absolue.</i> Le ventilateur fonctionne sur batterie et la charge totale de batterie est inférieure à 20 %.</p> <p><i>Priorité moyenne.</i> Le ventilateur fonctionne sur batterie et la charge totale de batterie est inférieure à 25 %.</p> <p><i>Priorité faible.</i> Le ventilateur fonctionne sur alimentation CA ou CC et la charge totale de batterie est inférieure à 20 %.</p>	<p>Branchez le ventilateur à l'alimentation électrique.</p> <p>Installez une batterie chargée.</p>
Calibrez capteur CO2	<p><i>Priorité faible.</i> Une précédente calibration du capteur a échoué.</p>	<p>Effectuez les vérifications suivantes, en répétant la calibration jusqu'à ce qu'elle soit réussie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôlez et nettoyez l'adaptateur si nécessaire.</li> <li>• Calibrez de nouveau le capteur en vous assurant qu'il n'y a aucune source de CO2 à proximité de l'adaptateur.</li> <li>• Connectez un nouvel adaptateur.</li> <li>• Installez un nouveau capteur de CO2.</li> </ul> <p>Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.</p>

**Tableau 8-2. Messages d’alarmes et autres messages (suite)**

<b>Alarme</b>	<b>Définition</b>	<b>Action requise</b>
Calibrez capteur de débit	<i>Priorité absolue.</i> Les données de calibration du ventilateur sont incorrectes ou la recalibration automatique du capteur de débit est impossible.	Calibrez le capteur de débit.
Calibrez cellule O2	<i>Priorité faible.</i> Les données de calibration de la cellule d’oxygène ne se situent pas dans la plage prévue ou bien la cellule est nouvelle et nécessite une calibration.	Calibrez la cellule à oxygène.
Capteur CO2 déconnecté	<i>Priorité faible.</i> Le module CO2 est installé mais le capteur de CO2 n’émet aucun signal. Le monitoring de CO2 est activé.	Vérifiez qu’un capteur de CO2 est installé. Vérifiez les raccords du capteur de CO2 (câble du capteur de CO2 reliant le module, module CO2 au ventilateur). Faites réparer le ventilateur.
Capteur CO2 défectueux	<i>Priorité faible.</i> Le signal du capteur de CO2 indique une erreur matérielle ou bien un capteur d’une autre marque est installé.	Déconnectez le capteur du module CO2. Patientez quelques secondes et reconnectez-le. Effectuez une nouvelle calibration du capteur. Vérifiez que le capteur est fixé à l’adaptateur au cours de la calibration. Installez un nouveau capteur de CO2. Assurez-vous que le capteur est une pièce Hamilton Medical.
Capteur débit inadapté	<i>Priorité absolue.</i> Le type de capteur de débit raccordé ne correspond pas au groupe de patients sélectionné (Adulte/Enf. ou Néonatal).	Utilisez un capteur de débit adapté. Procédez à une nouvelle calibration.

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages (suite)**

Alarme	Définition	Action requise
Cellule O2 défectueuse	<i>Priorité faible.</i> La cellule à oxygène est hors d'usage.	Installez une nouvelle cellule à oxygène.
	<p style="text-align: center;"><b>PRÉCAUTION</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Pour garantir un monitoring de l'oxygène opérationnel à tout moment, remplacez dès que possible toute cellule à oxygène usagée ou manquante, ou utilisez un moniteur externe d'O2 conforme à la norme ISO 80601-2-55.</b></p>	
Cellule O2 non compatible	<i>Priorité faible.</i> Le type de cellule à oxygène installée n'est pas approprié.	Vérifiez qu'une cellule O2 est connectée et qu'une cellule O2 Hamilton Medical est utilisée (Réf. 396200).
Contrôlez adaptateur CO2	<i>Priorité faible.</i> L'une des situations suivantes a pu se produire : <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'adaptateur a été désolidarisé du capteur de CO2.</li> <li>• Les fenêtres de l'adaptateur présentent une obstruction visuelle.</li> <li>• Le type d'adaptateur a été modifié mais la calibration capteur/adaptateur n'a pas été effectuée.</li> </ul>	Nettoyez les fenêtres de l'adaptateur et séchez-les soigneusement, puis réinstallez-les.  Si le problème persiste ou si le type d'adaptateur a été modifié, calibrez l'adaptateur/capteur de CO2.
Contrôlez capteur de débit	<i>Priorité absolue.</i> Les lignes de détection du capteur de débit sont déconnectées ou bouchées. Le ventilateur passe en mode VPC et affiche la pression du ventilateur (Pvent) au lieu de la Paw. Le ventilateur repasse automatiquement au mode précédent lorsque les mesures sont dans une plage de valeurs usuelles.	Contrôlez le capteur de débit et les lignes de détection.  Essayez de calibrer le capteur de débit.  Installez un nouveau capteur de débit.



**Tableau 8-2. Messages d’alarmes et autres messages (suite)**

<b>Alarme</b>	<b>Définition</b>	<b>Action requise</b>
Contrôlez le capteur de débit	<i>Priorité absolue.</i> Les mesures du capteur de débit sont en dehors de la plage. Le ventilateur passe en mode VPC et affiche la pression du ventilateur (Pvent) au lieu de la Paw. Le ventilateur repasse automatiquement au mode précédent lorsque les mesures sont dans une plage de valeurs usuelles.	Contrôlez le capteur de débit et les tubes de détection. Essayez de calibrer le capteur de débit. Installez un nouveau capteur de débit.
Contrôlez ligne de prélèvement CO2	<i>Priorité faible.</i> La ligne de prélèvement du capteur de CO2 « sidestream » est vrillée ou déconnectée.	Vérifiez la ligne de prélèvement.
Cycle interrompu, limite Vt haut	<i>Priorité moyenne.</i> Vt délivré > 1,5 fois la limite d’alarme Vt haut définie. La pression est réduite à la PEP. Le réglage APV réduit la pression de 3 cmH2O pour le cycle suivant. Désactivée en modes non invasifs.	Diminuez la valeur Aide insp. Réglez la limite d’alarme Vt haut.
Déconnexion patient	<i>Priorité absolue.</i> VTE < 1/8 du VTI délivré, et VTI délivré > 50 ml.	Contrôlez l’état du patient. Recherchez sur le circuit respiratoire une déconnexion entre le patient et le capteur de débit, ou d’autres fuites importantes (par ex. Sonde d’intubation, fistule bronchopleurale).
Déconnexion ventilateur	<i>Priorité absolue.</i> VTI mesuré au niveau des voies respiratoires < 1/2 du VTI délivré, et VTI délivré > 50 ml.	Vérifiez le circuit respiratoire pour vous assurer qu’il n’y a pas de déconnexion entre le ventilateur et le capteur de débit ou d’autres fuites importantes (par ex. circuit respiratoire, humidificateur). Reconnectez et calibrez le capteur de débit.

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages (suite)**

<b>Alarme</b>	<b>Définition</b>	<b>Action requise</b>
Défaillance ventilateur	<i>Priorité moyenne.</i> Le ventilateur de refroidissement présente un problème.	Déconnectez le ventilateur du patient. Faites réparer le ventilateur.
	<p style="text-align: center;"><b>PRÉCAUTION</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Un défaut du ventilateur pourrait entraîner une augmentation de la concentration en oxygène dans le ventilateur avec un risque d'incendie.</b></p>	
Défaut alim. oxygène	<i>Priorité absolue.</i> Débit de la source d'oxygène plus faible que prévu.	Contrôlez l'état du patient. Contrôlez l'alimentation en oxygène. Fournissez une autre source d'oxygène, si nécessaire.
Défaut d'alimentation	<i>Priorité faible.</i> Le HAMILTON-C2 est alimenté par la batterie en raison de la perte de l'alimentation électrique principale.	Neutralisez l'alarme. Vérifiez l'intégrité de la connexion à la principale source de courant. Vérifiez l'état de la batterie. Si vous avez une batterie de rechange, préparez-la pour un échange. Préparez-vous à une éventuelle perte d'alimentation. Fournissez une autre méthode de ventilation.
Défaut de turbine	<i>Priorité absolue.</i> Un dysfonctionnement de la turbine a été détecté. En règle générale, une alarme technique ne peut être corrigée par l'opérateur. Le ventilateur active l'état Ambient.	Délivrez un autre type de ventilation. Faites réparer le ventilateur.

**Tableau 8-2. Messages d’alarmes et autres messages (suite)**

Alarme	Définition	Action requise
Défaut technique : xxxxxx	<p><i>Défaut technique.</i> Une erreur matérielle ou logicielle a été détectée. Le ventilateur active l'état Ambient ou le mode Safety.</p>	<p>Délivrez un autre type de ventilation. Faites réparer le ventilateur.</p>
<p><b>PRÉCAUTION</b></p> <p><b>Afin d'éviter toute complication chez le patient, due à un dysfonctionnement de l'appareil, Hamilton Medical recommande de mettre immédiatement hors service tout ventilateur présentant un défaut technique, d'enregistrer le code et de faire réparer le ventilateur.</b></p>		
Échec capteur de débit externe	<p><i>Priorité absolue.</i> Le capteur de débit externe ne fonctionne pas correctement.</p>	<p>Contrôlez les tuyaux du capteur de débit. Changez le capteur de débit.</p>
Échec de l'auto-test	<p><i>Priorité absolue.</i> L'auto-test a échoué lors du démarrage. Le bouton <b>Départ ventilation</b> est grisé.</p> <p>À noter que si cette erreur survient lorsque l'appareil est redémarré après une perte d'alimentation totale, le ventilateur passe à l'état Ambient.</p>	<p>Redémarrez l'appareil. Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.</p> <p>Si l'appareil passe à l'état Ambient, trouvez un autre moyen de ventilation et faites réparer le ventilateur.</p>
Échec horloge	<p><i>Priorité moyenne.</i> La date et l'heure ne sont pas définies.</p>	<p>Réglez la date et l'heure.</p>
Échec statut technique	<p>La configuration matérielle présente un problème. Ventilation impossible.</p>	<p>Faites réparer le ventilateur.</p>
Entretien de turbine requis	<p><i>Priorité faible.</i> La turbine a atteint sa durée de vie.</p>	<p>Faites réparer le ventilateur.</p>
Erreur de communication batterie	<p><i>Priorité absolue.</i> Données de batterie non disponibles. La ventilation continue.</p>	<p>Assurez-vous que les connecteurs de la batterie sont intacts et que la batterie est correctement installée.</p> <p>Si le problème persiste, remplacez la batterie.</p> <p>Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.</p>

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages (suite)**

Alarme	Définition	Action requise
Événement technique : xxxxxx	<i>Alarme de priorité faible, moyenne ou absolue.</i> Une erreur matérielle ou logicielle a été détectée. En règle générale, une alarme technique ne peut être corrigée par l'opérateur. La ventilation continue.	Faites réparer le ventilateur.
Fréquence basse	<i>Priorité moyenne.</i> Ftot mesurée < limite d'alarme définie.	<p>Contrôlez l'état du patient.</p> <p>Réglez la limite d'alarme Ftot basse.</p> <p>Si le ventilateur est en mode ASV, contrôlez les réglages %VoIMin et Taille.</p> <p>Envisagez une aspiration, vérifiez que la sonde d'intubation n'est pas vrillée, ou envisagez la possibilité d'un asthme aigu.</p>
Fréquence haute	<i>Priorité moyenne.</i> Ftot mesurée > limite d'alarme définie.	<p>Contrôlez le patient pour déterminer la ventilation adéquate (VTE).</p> <p>Contrôlez les limites de l'alarme.</p> <p>Si le ventilateur est en mode ASV, reportez-vous à l'annexe C.</p>
Haut-parleur défectueux	<i>Priorité absolue.</i> Un dysfonctionnement du haut-parleur a été détecté. En règle générale, une alarme technique ne peut être corrigée par l'opérateur. La ventilation continue.	Faites réparer le ventilateur.
Inv	<i>Priorité faible.</i> Le rapport I:E défini est supérieur à 1:1, ce qui provoque l'inversement du rapport de ventilation. Non applicable en mode APRV.	Contrôlez les réglages du minutage.

**Tableau 8-2. Messages d’alarmes et autres messages (suite)**

Alarme	Définition	Action requise
Inversez capteur de débit	<i>Priorité moyenne.</i> Les connexions du capteur de débit sont inversées. La ventilation continue mais le ventilateur corrige l’inversion du signal.	Inversez les extrémités du capteur de débit. La ligne de détection bleue est près du patient ; elle doit être reliée au connecteur bleu. La ligne de détection transparente est près du ventilateur ; elle doit être reliée au connecteur blanc.
Limitation de pression	<i>Priorité moyenne, faible après neutralisation.</i> La pression inspiratoire, y compris la PEP/PPC, est de 10 cmH <sub>2</sub> O sous la Pression. Le ventilateur limite la pression appliquée, et la pression cible ou le volume cible ne peuvent être atteints.	Examinez le patient et déterminez sa ventilation adéquate. Contrôlez les réglages du ventilateur et les limites d’alarmes.
Maintenance préventive requise	<i>Priorité faible.</i> Le ventilateur requiert une maintenance préventive conformément à la durée d’utilisation.	Faites réparer le ventilateur.
Manœuvre d’aspiration	<i>Priorité faible.</i> La ventilation est volontairement arrêtée et les réglages du ventilateur sont conservés, bien que le ventilateur n’administre plus de cycles.	Reprenez la ventilation au moment voulu en veillant tout d’abord à reconnecter le patient.
Numéro de pièce inconnu	La configuration matérielle présente un problème. Ventilation impossible.	Faites réparer le ventilateur.
Obstruction expi.	<i>Priorité absolue.</i> Pression de fin d’expiration trop élevée Débit de fin d’expiration trop faible  Notez que vous devez utiliser un filtre inspiratoire pour éviter toute contamination. Le ventilateur risque d’être contaminé en l’absence de filtre inspiratoire.	Contrôlez l’état du patient. Vérifiez l’absence d’occlusion de la branche expiratoire. Vérifiez la membrane et le cache de la valve expiratoire. Vérifiez que les tuyaux du capteur de débit ne sont pas bouchés. Modifiez les paramètres de temps des cycles afin d’augmenter le temps expiratoire. Faites réparer le ventilateur.

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages (suite)**

<b>Alarme</b>	<b>Définition</b>	<b>Action requise</b>
Option non valide	<i>Priorité faible.</i> La carte d'option installée n'est pas valide.	Faites réparer le ventilateur.
Options introuvables	<i>Priorité absolue.</i> Options introuvables lors du démarrage.	Redémarrez l'appareil. Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.
Oxygène trop bas	<i>Priorité absolue.</i> Oxygène mesuré < limite d'alarme définie (oxygène à basse pression) ou oxygène réglé par l'utilisateur -5 % (oxygène à haute pression).	Contrôlez l'état du patient. Contrôlez l'alimentation en oxygène. Fournissez une autre source d'oxygène, si nécessaire. Calibrez la cellule à oxygène. Installez une nouvelle cellule à oxygène.
Oxygène trop haut	<i>Priorité absolue.</i> Avec mode LPO sélectionné : l'oxygène mesuré est > limite d'alarme Oxygène trop haut définie. Avec mode HPO sélectionné : l'oxygène mesuré est > 5 % supérieur au réglage de l'oxygène.	Calibrez la cellule à oxygène. Installez une nouvelle cellule à oxygène.
Pas de Cellule O2	<i>Priorité faible.</i> La cellule à oxygène n'émet aucun signal.	Installez une cellule à oxygène ou utilisez un moniteur externe, conformément à la norme ISO 80601-2-55.
<div style="background-color: black; color: white; padding: 5px; display: inline-block;"><b>PRÉCAUTION</b></div> <p><b>Pour garantir un monitoring de l'oxygène opérationnel à tout moment, remplacez dès que possible toute cellule à oxygène usagée ou manquante, ou utilisez un moniteur externe d'O2 conforme à la norme ISO 80601-2-55.</b></p>		
<p><b>REMARQUE :</b></p> <p>Pour empêcher une fuite dans le ventilateur, assurez-vous que la cellule à oxygène est installée à tout moment, même si vous utilisez un moniteur externe d'O2 ou désactivez le monitoring de l'oxygène.</p>		

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages (suite)**

Alarme	Définition	Action requise
PEP haute	<p><i>Priorité moyenne.</i> PEP monitorée &gt; (PEP définie + 5) pour deux cycles consécutifs.</p> <p><i>Pour DuoPAP et APRV uniquement :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'alarme s'applique aux réglages P.max et P.mini. L'alarme se déclenche lorsque le réglage P.max monitoré &gt; (P.max définie + 5) ou le réglage P.mini monitoré &gt; (P.mini définie + 5) pour deux cycles consécutifs.</li> <li>• Si Tps bas est réglé sur &lt; 3 s, l'alarme PEP haute est désactivée pour les réglages P.mini. Le nombre de fausses alarmes positives est alors réduit.</li> </ul>	<p>Contrôlez l'état du patient.</p> <p>Contrôlez et ajustez les réglages du ventilateur, y compris les alarmes.</p>
PEP non maintenue	<p><i>Priorité moyenne</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pression au cours de l'expiration &lt; (PEP/PPC définie – 3 cmH<sub>2</sub>O) pendant plus de 10 secondes.</li> <li>• Pression expiratoire mesurée &lt; (PEP/PPC définie – 3 cmH<sub>2</sub>O) pour deux cycles consécutifs.</li> </ul>	<p>Contrôlez l'état du patient.</p> <p>Vérifiez que le circuit respiratoire ne présente pas de fuite. Remplacez le circuit respiratoire, si nécessaire.</p>
Performances limitées par une altitude élevée	<p><i>Priorité moyenne, faible après neutralisation.</i> La pression des voies aériennes ne peut pas être atteinte à l'altitude actuelle.</p> <p>Tant que l'appareil se trouvera au-dessus de la limite d'altitude, la pression ne pourra pas être atteinte et l'alarme sera active.</p>	<p>Contrôlez l'état du patient.</p> <p>Trouvez un autre moyen de ventilation si nécessaire.</p>
PetCO <sub>2</sub> basse	<p><i>Priorité moyenne.</i> PetCO<sub>2</sub> &lt; limite d'alarme définie.</p>	<p>Contrôlez l'état du patient.</p> <p>Contrôlez et ajustez les réglages du ventilateur, y compris les alarmes.</p>

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages (suite)**

<b>Alarme</b>	<b>Définition</b>	<b>Action requise</b>
PetCO2 haute	<i>Priorité moyenne.</i> PetCO2 > limite d'alarme définie.	Contrôlez l'état du patient. Contrôlez et ajustez les réglages du ventilateur, y compris les alarmes.
Plimite a été modifiée	<i>Priorité faible.</i> Applicable en mode ASV. La Pasvlimit a été modifiée. Lorsque ce paramètre est modifié, l'appareil règle automatiquement la limite d'alarme Pression haute sur 10 cmH2O au-dessus du réglage Pasvlimit spécifié.	Assurez-vous que la limite de pression est suffisamment élevée de sorte qu'une pression suffisante puisse être appliquée, pour délivrer un volume adéquat.
Préchauffage capteur CO2	<i>Priorité faible.</i> La température de service du capteur de CO2 n'est pas encore atteinte ou est instable.	Patientez pendant le préchauffage du capteur.
Pression basse	<i>Priorité absolue.</i> Pression définie au cours de l'inspiration non atteinte.	Contrôlez l'état du patient. Recherchez sur le circuit respiratoire une déconnexion entre le patient et le capteur de débit, ou d'autres fuites importantes (par ex. Sonde d'intubation, fistule bronchopleurale).
Pression bloquée	<i>Priorité absolue.</i> La pression des voies aériennes a dépassé la limite Pression et la pression n'a pas été libérée par la valve expiratoire après 5 secondes. Le ventilateur passe à l'état Ambient.	Délivrez un autre type de ventilation. Vérifiez la valve expiratoire et le circuit respiratoire. Faites réparer le ventilateur.



**Tableau 8-2. Messages d’alarmes et autres messages (suite)**

Alarme	Définition	Action requise
Pression haute	<p><i>Priorité absolue.</i> Pression inspiratoire mesurée &gt; limite d’alarme Pression définie (correspond également à Pmax). Le ventilateur arrête immédiatement la turbine afin de cesser toute insufflation de gaz au patient et ouvre la valve expiratoire pour diminuer la pression jusqu’à ce qu’elle tombe au niveau de la PEP/PPC. Le ventilateur tente de limiter la pression des voies aériennes du patient à 60 cmH<sub>2</sub>O, mais si la pression grimpe à 75 cmH<sub>2</sub>O, le ventilateur passe à l’état Ambient.</p>	<p>Contrôlez l’état du patient. Réglez la limite d’alarme de Pression. Vérifiez que la tubulure du circuit respiratoire et du capteur de débit n’est ni vrillée ni bouchée. Trouvez un autre moyen de ventiler votre patient dès le passage du ventilateur à l’état Ambient.</p>
Pression trop élev./sourir	<p><i>Priorité absolue.</i> Un soupir ne peut pas être délivré complètement parce que cela demanderait une pression inspiratoire excessive (Pression – 3 cmH<sub>2</sub>O). Le soupir est délivré partiellement.</p>	<p>Contrôlez l’état du patient. Contrôlez le circuit respiratoire. Réglez la limite d’alarme de Pression. Essayez de désactiver la fonction Soupir.</p>
Remplacer cellule O <sub>2</sub>	<p><i>Priorité absolue.</i> Erreur de communication, cellule O<sub>2</sub> défectueuse.</p>	<p>Remplacez la cellule O<sub>2</sub>.</p>
Remplacer le filtre HEPA	<p><i>Priorité faible.</i> On constate une augmentation de la résistance au niveau du filtre HEPA d’entrée d’air.</p>	<p>Remplacez le filtre HEPA.</p>
Surchauffe capteur CO <sub>2</sub>	<p><i>Priorité faible.</i> Température du capteur de CO<sub>2</sub> trop élevée.</p>	<p>Retirez le capteur des voies aériennes et déconnectez le capteur du module CO<sub>2</sub>. Reconnectez-le. Vérifiez que le système fonctionne dans les conditions environnementales spécifiées. Contrôlez la température excessive des voies aériennes (par ex. causée par un humidificateur défectueux, un fil chauffant ou une sonde).</p>

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages (suite)**

<b>Alarme</b>	<b>Définition</b>	<b>Action requise</b>
Temp. élevée sortie ventilateur	<i>Priorité absolue.</i> La température d'inhalation mesurée est trop élevée.	Vérifiez si la température de la pièce dépasse la limite de température de fonctionnement du ventilateur. Faites réparer le ventilateur si vous ne parvenez pas à faire baisser la température.
Température du dispositif trop élevée	<i>Priorité absolue.</i> La température interne du ventilateur est plus élevée que prévu.	Veillez à ce que le ventilateur ne soit pas au soleil ou près d'une source de chaleur. Vérifiez le filtre du ventilateur de refroidissement ainsi que le ventilateur lui-même. Faites réparer le ventilateur.
Touche de fonction non fonctionnelle	<i>Priorité moyenne.</i> Touche de fonction défectueuse.	Faites réparer le ventilateur.
Touche non fonctionnelle	<i>Priorité faible.</i> Écran tactile défectueux.	Faites réparer le ventilateur.
Valve de décompression défectueuse	<i>Priorité faible.</i> Pendant la vérification de routine de la valve de mise à l'air libre au cours d'un test d'étanchéité, la valve s'est avérée défectueuse. L'alarme est réinitialisée une fois le test d'étanchéité réussi.	Si le problème persiste, faites réparer le ventilateur.
Ventilation d'apnée	<i>Priorité faible.</i> La ventilation de sécurité apnée est activée. Pas de cycle délivré pendant le délai d'apnée défini par l'utilisateur. La fonction de sécurité Apnée est activée.	Le ventilateur est dans le mode de sécurité correspondant. Vérifiez les réglages pour le mode de sécurité.

**Tableau 8-2. Messages d’alarmes et autres messages (suite)**

Alarme	Définition	Action requise
Ventilation de secours : xxxxxx	<i>Défaut technique.</i> Une erreur matérielle ou logicielle a été détectée. Le ventilateur passe en mode Safety.	Délivrez un autre type de ventilation. Faites réparer le ventilateur.
<p style="text-align: center;"><b>PRÉCAUTION</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Afin d’éviter toute complication chez le patient, due à un dysfonctionnement de l’appareil, Hamilton Medical recommande de mettre immédiatement hors service tout ventilateur présentant un défaut technique, d’enregistrer le code et de faire réparer le ventilateur.</b></p>		
Vérifiez la compatibilité matérielle	L’option Néonatal est installée sur un dispositif non compatible d’un point de vue matériel.	N’utilisez pas le dispositif pour ventiler les nouveau-nés tant que le matériel du dispositif n’a pas été mis à jour. Contactez un représentant technique Hamilton Medical.  Nous vous recommandons de supprimer l’option jusqu’à la mise à jour du dispositif. Pour plus de détails, reportez-vous à la section I.8.4.
Vérifiez réglages	<i>Priorité faible.</i> Un changement de paramètre ou de réglage d’alarme n’a pas été enregistré.	Vérifiez les réglages.
Volume minute bas	<i>Priorité absolue.</i> VolMinExp mesuré < limite d’alarme définie.	Contrôlez l’état du patient. Contrôlez le circuit respiratoire. Contrôlez et ajustez les réglages du ventilateur, y compris les alarmes. Si le ventilateur est en mode ASV, contrôlez les réglages %VolMin et Taille.  Envisagez une aspiration, vérifiez que la sonde d’intubation n’est pas vrillée, ou envisagez la possibilité d’un asthme aigu.

**Tableau 8-2. Messages d'alarmes et autres messages (suite)**

<b>Alarme</b>	<b>Définition</b>	<b>Action requise</b>
Volume minute haut	<i>Priorité absolue.</i> Le VolMinExp mesuré est > limite d'alarme définie.	Contrôlez l'état du patient. Contrôlez et ajustez les réglages du ventilateur, y compris les alarmes.
Vt bas	<i>Priorité moyenne.</i> VTE mesuré inférieur à la limite définie pendant 2 cycles consécutifs.	Contrôlez l'état du patient. Contrôlez et ajustez les réglages du ventilateur, y compris les limites d'alarmes. Vérifiez l'absence de fuite et de déconnexion. Si le ventilateur est en ASV, envisagez l'aspiration, vérifiez que la sonde d'intubation n'est pas vrillée, ou envisagez la possibilité d'asthme aigu.
Vt haut	<i>Priorité moyenne.</i> VTE mesuré > limite définie pendant 2 cycles consécutifs. Si le volume courant administré est 1,5 fois plus élevé que la limite Vt haut ( $Vt > 1,5 * \text{limite Vt haut}$ ), l'alarme Cycle interrompu, limite Vt haut se déclenche.	Diminuez Aide insp. Contrôlez et ajustez les réglages du ventilateur, y compris les limites d'alarmes.

# 9 Fonctions spéciales

---

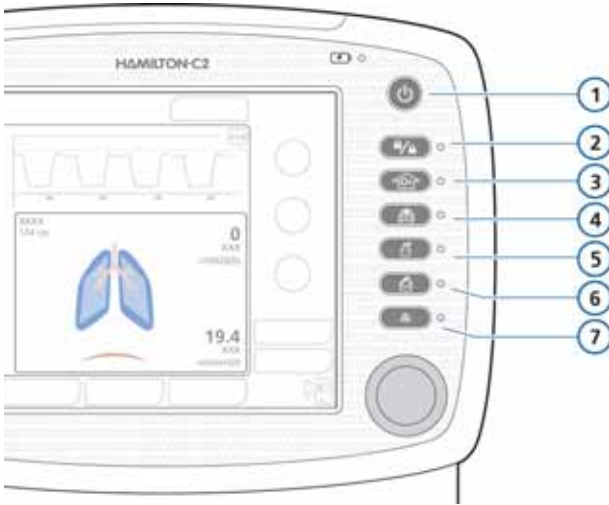
9.1	Introduction	9-2
9.2	Veille	9-3
9.3	Silence alarme	9-6
9.4	Enrichissement en O2	9-7
9.5	Outil d'aspiration	9-8
9.6	Cycle manuel/pause inspiratoire	9-9
9.7	Nébuliseur	9-10
9.8	Copie écran	9-11
9.9	Verrouillage/déverrouillage de l'écran	9-12

## 9.1 Introduction

Les touches situées sur le panneau avant du ventilateur permettent d'accéder aux fonctions importantes, y compris d'activer le mode Veille et de neutraliser une alarme.

Lorsqu'une fonction sélectionnée est active, le voyant situé en regard de cette touche s'allume.

Ce chapitre décrit en détail toutes les fonctions.



**Figure 9-1. Touches de fonctions spéciales**

- |          |  |          |                         |
|----------|--|----------|-------------------------|
| <b>1</b> | M/A/Veille                             | <b>5</b> | Nébuliseur marche/arrêt |
| <b>2</b> | Verrouillage/déverrouillage de l'écran | <b>6</b> | Copie écran             |
| <b>3</b> | Enrichissement en O2/ aspiration       | <b>7</b> | Silence alarme          |
| <b>4</b> | Cycle manuel/pause inspiratoire        |          |                         |

---

## 9.2 Veille

---

### AVERTISSEMENT

- Pour éviter tout risque pour le patient par manque d'assistance respiratoire, fournissez au patient un autre type de ventilation avant de passer en mode Veille. Vous devez vous assurer qu'aucun patient n'est connecté avant de passer en mode Veille.
  - Afin d'éviter toute complication chez le patient, ou tout dommage du circuit respiratoire par des gaz surchauffés après reconnexion alors que l'appareil était en mode Veille, désactivez l'humidificateur avant de passer en mode Veille.
- 

---

### REMARQUE :

- Pour maintenir la batterie en pleine charge, assurez-vous que le ventilateur est connecté au secteur pendant le mode Veille.
  - Lorsque l'appareil est en mode Veille, le ventilateur ne reprend pas automatiquement la ventilation à la reconnexion du patient. Vous devez redémarrer la ventilation manuellement.
  - Pendant le mode Veille, les alarmes patient sont désactivées.
  - Les alarmes patient sonores sont désactivées pendant la minute qui suit le redémarrage de la ventilation.
- 

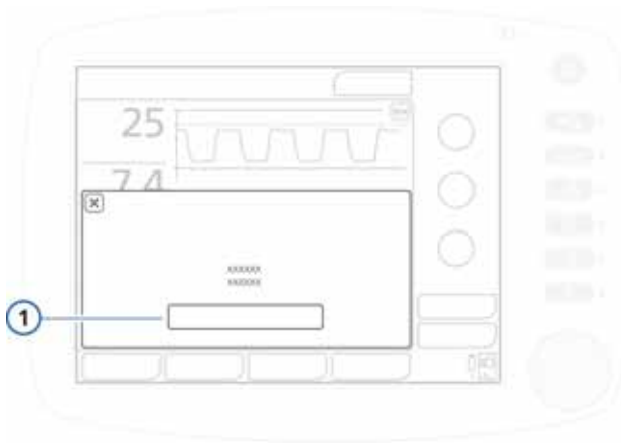
Le mode Veille permet de conserver les réglages du ventilateur pendant que l'appareil n'exécute aucune fonction de ventilation.

#### Pour mettre le ventilateur en mode Veille



1. Appuyez sur la touche **M/A/Veille** et relâchez-la rapidement lorsque le ventilateur est allumé.

La fenêtre Activer Veille s'ouvre.



**Figure 9-2. Fenêtre Activer Veille (1)**

2. Appuyez sur le bouton **Activer Veille**.

La fenêtre Veille s'ouvre. Reportez-vous à la figure 9-3.

Pendant la Veille, la fenêtre indique le temps écoulé depuis son activation.

**Pour démarrer la ventilation (fin de la veille)**

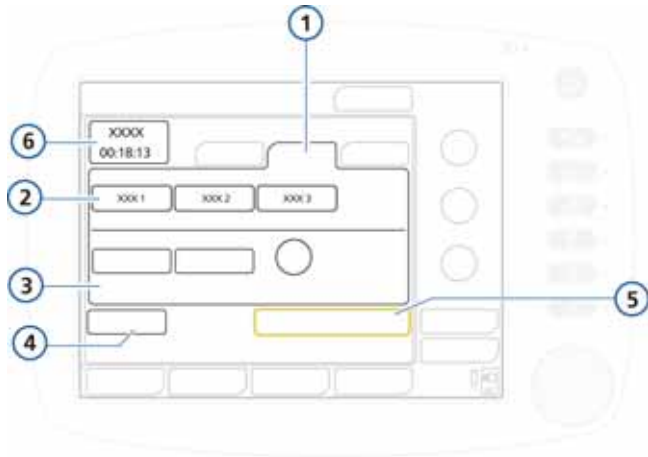
Procédez de l'une des manières suivantes :

- Dans la fenêtre Veille, appuyez sur le bouton **Départ ventilation**.
- Appuyez sur la touche **M/A/Veille** et relâchez-la rapidement.



La ventilation reprend avec les réglages précédents.





**Figure 9-3. Fenêtre Veille (adulte/enfant)**

- |          |                                    |          |                              |
|----------|------------------------------------|----------|------------------------------|
| <b>1</b> | Groupe de patients<br>Adulte/Enf.  | <b>4</b> | Ctrl pré-op                  |
| <b>2</b> | Boutons de configuration<br>rapide | <b>5</b> | Départ ventilation<br>rapide |
| <b>3</b> | Sexe, Taille et IBW                | <b>6</b> | Temps écoulé en Veille       |

Pour des informations sur la fenêtre Veille néonatale, reportez-vous à la figure 5-1 du chapitre 5.

## 9.3 Silence alarme

---

### REMARQUE :

L'alarme Pression haute ne peut pas être neutralisée.

---

Pour obtenir des informations sur les alarmes du ventilateur, reportez-vous au chapitre 8.

#### Pour neutraliser une alarme



- ▶ Appuyez sur la touche **Silence alarme**.

L'alarme sonore du ventilateur est neutralisée pendant 2 minutes. En appuyant une seconde fois, vous annulez le silence alarme.

Le voyant rouge situé en regard de la touche clignote lorsqu'une alarme est active mais non neutralisée. Il est allumé en permanence tant que le silence alarme est actif.

L'écran indique également que le silence alarme est activé (figure 8-1) :



- L'écran principal affiche un compte à rebours qui indique le temps de silence restant.
- Le voyant de l'icône de silence alarme rouge est allumé.

Une fois la neutralisation de l'alarme terminée, si le problème n'est pas résolu, l'alarme retentit de nouveau.

## 9.4 Enrichissement en O2

---

### REMARQUE :

- Les alarmes Oxygène sont désactivées pendant que la fonction d'enrichissement en O2 est active.
  - L'enrichissement en O2 n'est possible qu'avec un mode d'oxygène à basse pression.
- 

L'enrichissement en oxygène est utile pour la préoxygénation ou la post-oxygénation avant/après l'aspiration trachéale ou pour d'autres applications cliniques.

Pour les adultes, la fonction d'enrichissement en O2 délivre 100 % d'oxygène pendant 2 minutes.



Chez les nouveau-nés, la concentration en oxygène appliquée durant la manœuvre d'enrichissement est augmentée de 25 % par rapport au dernier réglage de l'oxygène (par exemple, dernier réglage 40 %, concentration en oxygène résultante durant la manœuvre d'enrichissement en O2 de 50 %).

Lorsque l'option est active, le voyant vert en regard de la touche est allumé.

### Pour démarrer l'enrichissement en oxygène



- ▶ Appuyez sur la touche **Enrichissement en O2**.

Après un bref délai qui est nécessaire pour que la concentration en oxygène augmente, le HAMILTON-C2 commence à délivrer de l'oxygène à 100 % (adulte et enfant) ou applique le réglage en oxygène courant augmenté de 25 % (nourrisson/nouveau-né). Le HAMILTON-C2 rétablit ensuite la concentration précédemment définie par l'utilisateur.



La concentration en oxygène alors appliquée s'affiche sur le bouton de réglage de l'oxygène (vert).

### Pour arrêter l'enrichissement en O2 manuellement

Appuyez de nouveau sur la touche ou appuyez sur le réglage d'oxygène, qui affiche la valeur actuelle et réglez-la si nécessaire.

Le HAMILTON-C2 reprend la ventilation à la concentration d'oxygène définie.

## 9.5 Outil d'aspiration

---

### REMARQUE :

- L'outil d'aspiration est inactif en mode VNI et VNI-Fmin.
  - La pré/post-oxygénation est affichée avec le bouton d'oxygène vert et le chronomètre (max. 120 secondes).
  - L'outil d'aspiration n'est pas disponible avec un mode d'oxygène basse pression.
  - L'aspiration est susceptible d'affecter les valeurs mesurées.
- 

La manœuvre d'aspiration consiste à extraire un excès de sécrétions trachéales et/ou bronchiques dans les voies aériennes du patient tout en protégeant l'utilisateur d'une éventuelle contamination, ainsi qu'en garantissant la sécurité du patient au cours de la manœuvre d'aspiration.

Lorsque l'option est active, le voyant vert en regard de la touche est allumé.

### Pour exécuter la manœuvre d'aspiration



1. Appuyez sur la touche **Enrichissement en O2** pour la pré-oxygénation.
2. Déconnectez le patient.  
La déconnexion du patient interrompt la ventilation de sorte qu'aucun gaz n'est administré par les tubes. Toutes les alarmes sont désactivées pendant 60 secondes.
3. Utilisez un outil d'aspiration (non fourni) pour aspirer toutes les sécrétions des voies aériennes du patient.
4. Reconnectez le patient au ventilateur.  
La post-oxygénation commence et toutes les alarmes sonores sont neutralisées pendant les 60 autres secondes suivantes. Le message d'alarme et le voyant sont toujours actifs.

Pour mettre fin prématurément à la manœuvre de pré/post-oxygénation, appuyez de nouveau sur la touche

**Enrichissement en O2.**

---

## 9.6 Cycle manuel/pause inspiratoire

Cette fonction vous permet de délivrer un cycle déclenché manuellement ou d'effectuer une manœuvre de pause inspiratoire.

Lorsque l'option est active, le voyant vert en regard de la touche est allumé.

### Pour délivrer un cycle manuel uniquement



- ▶ Appuyez sur la touche **Cycle manuel** et relâchez-la (figure 9-1) au cours de l'expiration.

N'appuyez pas vite ni plusieurs fois sur la touche. Le cycle manuel utilise les réglages du cycle contrôlé (standard ou défini par l'utilisateur).

Si vous essayez de déclencher un cycle manuel pendant la phase initiale de l'inspiration ou de l'expiration, le cycle ne sera pas délivré.

### Pour effectuer une pause inspiratoire

- ▶ Maintenez la touche **Cycle manuel** enfoncée pendant n'importe quelle phase du cycle.

Si le ventilateur est en phase d'expiration, il délivre un cycle contrôlé, puis effectue une manœuvre de pause jusqu'à ce que la touche soit relâchée, jusqu'à 15 secondes en plus du temps inspiratoire défini.

Si le ventilateur est en phase d'inspiration, il effectue, à la fin de l'inspiration, une manœuvre de pause qui dure jusqu'à ce que la touche soit relâchée, jusqu'à 15 secondes de plus.

## 9.7 Nébuliseur

### PRÉCAUTION

- **N'utilisez pas de filtre expiratoire ni de FECH/ECH dans le circuit respiratoire du patient pendant la nébulisation. La nébulisation peut entraîner l'engorgement du filtre expiratoire, augmentant considérablement la résistance au débit et perturbant la ventilation.**
- **Afin d'empêcher que la valve expiratoire ne colle à cause des médicaments nébulisés, utilisez uniquement des produits approuvés pour la nébulisation et vérifiez et nettoyez régulièrement la valve expiratoire.**

### REMARQUE :



- Le nébuliseur pneumatique est inactif lorsque de l'oxygène à basse pression (LPO) est utilisé.
- La contribution du nébuliseur interne est compensée dans la ventilation délivrée, de sorte que le volume et la pression attendus sont effectivement délivrés.
- La nébulisation pneumatique est désactivée pour la ventilation néonatale.

La fonction de nébulisation pneumatique du HAMILTON-C2 fait fonctionner un nébuliseur situé sur le circuit permettant la délivrance dans le circuit de ventilation de médicaments prescrits. Lorsque la nébulisation est active, le débit du nébuliseur est synchronisé avec la phase inspiratoire de chaque cycle pendant 30 minutes. La nébulisation peut être activée dans tous les modes de ventilation.

Lorsque l'option est active, le voyant vert en regard de la touche est allumé.

#### Pour démarrer la nébulisation



- ▶ Appuyez sur la touche **Nébuliseur**.

#### Pour arrêter la nébulisation

- ▶ Appuyez de nouveau sur la touche **Nébuliseur**.

Pour une nébulisation efficace, utilisez un flacon de nébuliseur pneumatique (reportez-vous à l'annexe G). La section 2.4 décrit brièvement l'installation du nébuliseur.

---

## 9.8 Copie écran

---

### REMARQUE :

Touchez le HAMILTON-C2 avant d'utiliser le port USB.

---

La fonction Copie écran enregistre sous la forme d'un fichier JPG l'écran actuel du ventilateur sur une clé USB.

#### Pour créer une capture d'écran



1. Insérez une clé USB dans le port USB.
2. Appuyez sur la touche **Copie écran** lorsque l'écran souhaité est affiché.

L'appareil enregistre l'image sur la clé USB. Le voyant vert en regard de la touche est allumé lors de l'enregistrement de l'image.

Le fichier sera enregistré sous un nom au format suivant :

copieécran\_aaammjj\_hhmmss.jpg

où :

aaaa représente l'année

mm représente le mois

jj représente le jour

hh représente l'heure (au format 24 heures)

mm représente les minutes

ss représente les secondes

## 9.9 Verrouillage/déverrouillage de l'écran

La fonction de verrouillage/déverrouillage de l'écran empêche les entrées involontaires sur l'écran tactile et l'appareil. Si vous touchez l'écran alors que celui-ci est verrouillé, l'appareil émet un BIP sonore et le message *Verrouillage écran actif* apparaît.

Lorsque l'option est active, le voyant vert en regard de la touche est allumé.

Lorsque la touche de verrouillage de l'écran est active, certaines commandes de l'appareil restent actives tandis que d'autres sont désactivées, comme suit :

- |                  |   |
|------------------|---|
| <b>Actives</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Touche Silence alarme</li><li>• Touche Cycle manuel</li><li>• Touche Enrichissement en O<sub>2</sub></li><li>• Touche Nébuleuseur</li></ul> |
| <b>Inactives</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Écran tactile</li><li>• Touche M/AVeille</li><li>• Touche Copie écran</li><li>• Bouton appuyer-tourner</li></ul>                            |

### Pour verrouiller ou déverrouiller l'écran



- Appuyez sur la touche **Verrouillage/déverrouillage de l'écran**.



# 10 Maintenance

---

10.1	Introduction	10-2
10.2	Nettoyage, désinfection et stérilisation	10-2
10.2.1	Recommandations générales relatives au nettoyage	10-5
10.2.2	Recommandations générales relatives à la désinfection	10-6
10.2.3	Recommandations générales relatives au retraitement	10-10
10.3	Maintenance préventive	10-15
10.3.1	Entretien des filtres de prise d'air et du ventilateur	10-18
10.3.2	Utilisation de la batterie	10-20
10.3.3	Remplacement de la cellule à oxygène	10-22
10.4	Stockage	10-23
10.5	Remballage et expédition	10-24
10.6	Retraitement de la valve expiratoire autoclavable	10-24

## 10.1 Introduction

### AVERTISSEMENT

**Toute modification de l'appareil est interdite. La maintenance doit être effectuée par du personnel agréé Hamilton Medical à l'aide des instructions fournies dans le manuel de maintenance.**

Vous devez respecter les procédures de maintenance décrites ici pour garantir la sécurité et la fiabilité du HAMILTON-C2. Toutes les procédures décrites dans ce manuel sont censées être effectuées par l'utilisateur. Pour toute opération de maintenance supplémentaire, contactez un technicien de Hamilton Medical.

## 10.2 Nettoyage, désinfection et stérilisation

### AVERTISSEMENT

- **Vous devez systématiquement débrancher l'alimentation électrique de l'appareil avant de le nettoyer ou de le désinfecter pour réduire les risques de décharge électrique.**
- **NE RÉUTILISEZ PAS les filtres antibactériens, ni les capteurs de débit ou les autres accessoires à usage unique. Ils doivent être jetés après utilisation. Respectez les procédures de mise au rebut en vigueur dans l'hôpital.**
- **Réutiliser, démonter, nettoyer, désinfecter ou stériliser un composant à usage unique est susceptible de compromettre sa fonctionnalité et ses performances, entraînant un danger potentiel pour l'utilisateur ou le patient.**
- **Les performances d'une pièce à usage unique ne sont pas garanties en cas de réutilisation.**
- **La réutilisation d'un produit à usage unique annule la garantie.**

- 
- Manipulez les filtres antibactériens avec précaution pour réduire le risque de contamination bactérienne ou de dommage matériel. Jetez tous les filtres utilisés immédiatement après utilisation. Respectez les procédures de mise au rebut en vigueur dans l'hôpital.
  - Pour prévenir toute exposition du patient à des agents de stérilisation et empêcher la détérioration prématurée des pièces, stérilisez les pièces en recourant seulement aux techniques recommandées dans cette section.
- 

### **PRÉCAUTION**

- **N'ESSAYEZ PAS** de stériliser les composants internes du ventilateur. **N'ESSAYEZ PAS** de stériliser intégralement l'appareil avec de l'oxyde d'éthylène.
  - L'exposition à des agents de stérilisation peut réduire la durée de vie utile de certaines pièces. L'utilisation de plus d'une technique de stérilisation sur une pièce peut l'endommager.
  - La pénétration de liquides ou l'immersion de pièces dans des liquides endommagera l'appareil.
  - Ne versez pas de liquides sur les surfaces de l'appareil.
  - N'utilisez pas de matériaux abrasifs (par exemple, de la laine d'acier ou un produit de nettoyage pour l'argent) sur les surfaces.
  - Vous pouvez utiliser des agents de blanchiment conformément aux recommandations et instructions du fabricant fournies dans le document *Compatibilité des produits de nettoyage/désinfectants avec les ventilateurs Hamilton Medical*.
  - Des concentrations ou des temps d'exposition incorrects aux agents de stérilisation sont susceptibles de créer une résistance bactérienne.
-

---

**REMARQUE :**

- Étant donné que les pratiques sanitaires varient d'un établissement à l'autre, Hamilton Medical ne peut pas recommander des pratiques spécifiques qui répondraient à tous les besoins ni assumer la responsabilité de l'efficacité de ces pratiques.
  - Ce manuel fournit simplement des recommandations générales relatives au nettoyage, à la désinfection et à la stérilisation. Il incombe à l'utilisateur de garantir la validité et l'efficacité des méthodes réellement utilisées.
  - Pour obtenir des informations spécifiques sur le nettoyage, la désinfection et la stérilisation à l'autoclave d'accessoires et de composants (réutilisables), reportez-vous au *Guide de retraitement* et aux *Instructions d'utilisation* fournis avec chaque composant.
- 

Les sections suivantes fournissent des recommandations générales de nettoyage, de désinfection et de stérilisation des pièces. Le tableau 10-4 fournit un aperçu du retraitement de chaque pièce. Pour les pièces qui ne sont pas fournies par Hamilton Medical, suivez les recommandations du fabricant.

N'ESSAYEZ PAS d'utiliser d'autres procédures de décontamination que celles qui sont spécifiées par Hamilton Medical ou le fabricant d'origine.

En cas de questions sur l'utilisation d'un agent de nettoyage ou de désinfection particulier, contactez le fabricant de cet agent.

Si vous avez des doutes sur la procédure de nettoyage ou de décontamination d'une pièce en particulier, contactez l'administrateur en charge de l'hygiène dans votre hôpital. Il est important de ne pas négliger cette consigne pour éviter la propagation des virus de l'hépatite ou du VIH. Respectez les procédures de contrôle des infections en vigueur dans l'hôpital ainsi que les réglementations locales et nationales.

Après avoir nettoyé et décontaminé les pièces, effectuez tous les tests et calibrations requis décrits au chapitre 3.

---

Les sections suivantes fournissent un aperçu général des procédures de nettoyage et de désinfection des pièces du ventilateur. Vous trouverez des informations supplémentaires pour chaque pièce dans le tableau 10-3.

## 10.2.1 Recommandations générales relatives au nettoyage

### PRÉCAUTION

- **Pour éviter d'endommager le ventilateur et les composants, NE LES NETTOYEZ PAS avec des brosses dures, des instruments pointus ou des matériaux rugueux.**
- **Les résidus d'agents de nettoyage et de désinfection peuvent causer des imperfections ou de fines fissures, particulièrement sur les pièces exposées à des températures élevées pendant la stérilisation.**
- **Des concentrations ou des temps d'exposition incorrects aux agents de stérilisation sont susceptibles de créer une résistance bactérienne.**
- **L'utilisation d'un agent de rinçage réduit la durée de vie du produit.**

---

Vous trouverez des informations supplémentaires relatives au nettoyage de chaque pièce dans le tableau 10-3.

#### **Pour nettoyer les pièces de l'appareil**

1. Désassemblez les pièces. Le désassemblage des circuits respiratoires doit être complet.
2. Nettoyez les pièces de l'eau tiède savonneuse ou dans une solution appropriée de détergent doux.

Le tableau suivant répertorie les agents de nettoyage adaptés. Reportez-vous si possible à la documentation fournie avec la pièce pour obtenir des détails sur les agents de nettoyage adaptés.

**Tableau 10-1. Agents de nettoyage adaptés**

<b>Agent de nettoyage</b>	<b>Description</b>
Agent de surface	Alconox®
À base d'ammoniac	Solution d'ammoniac à < 3 % Nettoyant pour vitre
À base d'alcool	Solution d'isopropanol à 70 % Solution d'éthanol à 70 % Nettoyant pour vitre

3. Rincez complètement les pièces à l'eau claire et tiède.
4. Séchez à l'air.
5. Inspectez toutes les pièces et remplacez toute pièce endommagée.
6. Si vous devez stériliser ou désinfecter la pièce, poursuivez par la procédure appropriée de stérilisation/désinfection, tel que décrit dans la documentation du produit.

Si vous ne devez pas stériliser ou désinfecter la pièce, réassemblez et réinstallez les pièces (si nécessaire), puis effectuez tous les tests requis.

## 10.2.2 Recommandations générales relatives à la désinfection

### **PRÉCAUTION**

**Le tableau 10-4 répertorie les matériaux utilisés pour les pièces du HAMILTON-C2. Pour empêcher la détérioration prématurée des pièces, vérifiez que la désinfection chimique est compatible avec le matériau dont la pièce est faite. Suivez les recommandations du fabricant.**

Vous trouverez des informations supplémentaires relatives à la désinfection de chaque pièce dans le tableau 10-3.

## Pour désinfecter les pièces de l'appareil

1. Nettoyez les pièces mais NE LES RÉASSEMBLEZ PAS.
2. Désinfectez avec une solution chimique bactéricide douce appropriée.

Les produits chimiques acceptables sont les suivants :

- Schülke & Mayr Lysetola AF et Gigasepta FF
- Henkel-Ecolab Incidura
- Sekusepta PLUS
- CIDEX

Ces agents ont été testés conformément aux recommandations du fabricant. D'autres noms de marques contenant des agents actifs similaires peuvent également convenir.

Le tableau suivant, tableau 10-2, répertorie au besoin les concentrations d'alcool et d'aldéhyde appropriées.

**Tableau 10-2. Autres agents de désinfection**

<b>Agent de désinfection</b>	<b>Description</b>
Alcool	Solution d'éthanol $\leq 70$ % Solution de propanol 1 et 2 $\leq 70$ %
Aldéhyde	Solution de glutaraldéhyde $\leq 3,6$ %

3. Réassemblez et réinstallez les pièces, puis effectuez tous les tests requis avant réutilisation.

Le tableau suivant récapitule les recommandations de nettoyage et de désinfection de chaque composant principal du système.

**Tableau 10-3. Méthodes de nettoyage et désinfection des pièces**

<b>Pièce (matériau)</b>	<b>Méthode de nettoyage et de désinfection</b>	<b>Remarques</b>
<p>Extérieur du ventilateur, y compris boîtier, panier, plateau, gaines des alimentations gazeuses, cordon d'alimentation, modules (Ne s'applique pas à l'écran tactile.)</p>	<p>Essuyez avec un agent bactéricide ou antiviral approprié après chaque utilisation sur un patient.</p> <p>Soyez particulièrement prudent avec les patients infectieux et respectez les procédures de contrôle des infections en vigueur dans l'hôpital.</p>	<p>Utilisez l'une des options suivantes. Imbibez un chiffon doux non pelucheux avec l'une des solutions suivantes.</p> <p>Pour obtenir des exemples et des concentrations, reportez-vous aux tableaux 10-1 et 10-2.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eau chaude (maximum 40 °C) et savon</li> <li>• Agent dilué et non acide</li> <li>• Agent de surface</li> <li>• Agent de nettoyage à base d'ammoniac ou d'alcool</li> </ul> <p>N'utilisez pas de solvants agressifs, tels que l'acétone ou le trichloréthylène.</p> <p>NE NETTOYEZ PAS l'intérieur du ventilateur. Ceci pourrait endommager des pièces internes.</p> <p>Assurez-vous de nettoyer uniquement le pourtour des ports de connexion, et non l'intérieur.</p>
<p>Écran tactile</p>	<p>Essuyez l'écran avec un chiffon doux imbibé de l'une des solutions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un agent de nettoyage antibactérien</li> <li>• Des agents de nettoyage recommandés par votre hôpital</li> </ul>	<p>Verrouillez l'écran avant de le nettoyer. Reportez-vous à la section 9.9.</p> <p>Maniez l'écran tactile avec précaution.</p> <p>N'UTILISEZ AUCUNE solution à base de vinaigre.</p> <p>Évitez d'utiliser des tissus rugueux.</p> <p>Ne versez pas de liquides sur l'écran pendant le nettoyage.</p>



**Tableau 10-3. Méthodes de nettoyage et désinfection des pièces (suite)**

Pièce (matériau)	Méthode de nettoyage et de désinfection	Remarques
<p>Capteur de CO2</p>	<p>Nettoyez et désinfectez les surfaces extérieures avec un chiffon imbibé de l'un des agents suivants.</p> <p>Pour obtenir des exemples et des concentrations, reportez-vous au tableau 10-3.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcool isopropylique à 70 %</li> <li>• Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 10 % (eau de Javel)</li> <li>• Spray désinfectant</li> <li>• Solution à base d'ammoniac</li> <li>• Savon doux</li> </ul> <p>Rincez en essuyant à l'aide d'un chiffon imbibé d'eau propre et séchez avant utilisation.</p> <p>Assurez-vous que les fenêtres du capteur sont propres et sèches avant toute utilisation.</p>	<p>Veillez à toujours déconnecter le capteur de CO2 avant de procéder au nettoyage. N'IMMERGEZ PAS ou n'essayez pas de stériliser le capteur.</p> <p>Avant de réutiliser le capteur, assurez-vous que les lumières sont sèches et dépourvues de tout résidu et que le capteur n'a pas été endommagé lors de la manipulation ou du nettoyage.</p> <p>Remplacez-la pièce si elle est endommagée ou si elle présente des sécrétions excessives.</p>
<p><b>AVERTISSEMENT</b></p> <p><b>La réutilisation, le démontage, le nettoyage, la désinfection ou la stérilisation de l'adaptateur CO2 à usage unique peut compromettre son fonctionnement et les performances du système et générer un risque pour l'utilisateur ou le patient. Les performances d'une pièce à usage unique ne sont pas garanties en cas de réutilisation.</b></p>		

**Tableau 10-3. Méthodes de nettoyage et désinfection des pièces (suite)**

Pièce (matériau)	Méthode de nettoyage et de désinfection	Remarques
Humidificateur et chambre Capteur de température Autres accessoires	Suivez les recommandations du fabricant	
Module de commande Aeroneb Câble du module de commande Adaptateurs CA/CC	Essuyez avec un chiffon humide. Vérifiez que les fils ne sont pas exposés, que les connecteurs sont en bon état ou qu'il n'y a pas d'autres défauts et remplacez les éléments éventuellement endommagés.	NE PASSEZ PAS à l'autoclave.
Crochets de montage de l'Aeroneb	Essuyez avec un chiffon humide imprégné de détergent doux et un agent de nettoyage antibactérien.	N'UTILISEZ PAS d'accessoires abrasifs ou d'outils pointus.

### 10.2.3 Recommandations générales relatives au retraitement

Le retraitement (décontamination) peut inclure un ou plusieurs des processus suivants :

- Désinfection chimique
- Stérilisation à l'ETO
- Autoclave à vapeur

Le tableau 10-4 fournit des informations supplémentaires relatives au retraitement des pièces.

Pour plus de détails sur le retraitement de la valve expiratoire autoclavable, reportez-vous à la section 10.6.

#### **Pour retraiter les pièces de l'appareil**

1. Nettoyez/désinfectez.
2. Réassemblez.

3. Inspectez.
4. Autoclavez.
5. Effectuez tous les tests requis.

Le tableau suivant fournit des informations supplémentaires relatives au retraitement (à la décontamination) des pièces.

**Tableau 10-4. Méthodes de retraitement des pièces**

Pièce (matériau)	Recommandations de retraitement	Remarques
<p><i>Pour obtenir des informations spécifiques sur le nettoyage, la désinfection et la stérilisation à l'autoclave d'accessoires et de composants (réutilisables), reportez-vous au Guide de retraitement et aux Instructions d'utilisation fournis avec chaque composant.</i></p>		
<p>Tuyaux respiratoires, réutilisables, autoclavables (caoutchouc siliconé)</p>	<p>Autoclave à vapeur, désinfection chimique ou stérilisation à l'oxyde d'éthylène (ETO)</p>	<p>Enroulez les tuyaux sans serrer. ÉVITEZ de tordre, d'entortiller ou de croiser les tuyaux lors de la stérilisation. L'intérieur du tuyau doit être exempt de vapeur et d'humidité avant que le tuyau ne soit enveloppé pour le passage en autoclave.</p> <p>Évitez d'exposer les tuyaux respiratoires en caoutchouc siliconé à de la graisse, de l'huile ou des lubrifiants à base de silicone, à des solvants organiques (benzène, éther, cétone et hydrocarbures chlorés), à des acides et à des produits de nettoyage alcalins concentrés, ou encore à des phénols et dérivés.</p>

**Tableau 10-4. Méthodes de retraitement des pièces (suite)**

Pièce (matériau)	Recommandations de retraitement	Remarques
<p><i>Pour obtenir des informations spécifiques sur le nettoyage, la désinfection et la stérilisation à l'autoclave d'accessoires et de composants (réutilisables), reportez-vous au Guide de retraitement et aux Instructions d'utilisation fournis avec chaque composant.</i></p>		
Masque, réutilisable, autoclavable (caoutchouc siliconé)	Autoclave à vapeur, désinfection chimique ou stérilisation à l'oxyde d'éthylène (ETO)	Évitez d'exposer les masques en caoutchouc siliconé à de la graisse, de l'huile ou des lubrifiants à base de silicone, à des solvants organiques (benzène, éther, cétone et hydrocarbures chlorés), à des acides, à des produits de nettoyage alcalins concentrés, et à des phénols et dérivés. Dégonflez le coussin d'air avant le passage en autoclave pour éviter tout risque d'explosion.
Capteur de débit, réutilisable, autoclavable	Autoclave à vapeur, désinfection chimique ou stérilisation à l'oxyde d'éthylène (ETO)	N'UTILISEZ PAS de brosses dures, d'instruments pointus ni de matériaux rugueux. Cela pourrait endommager la membrane du capteur de débit.
Filtre inspiratoire, réutilisable et autoclavable	Autoclave à vapeur	Après retraitement, inspectez systématiquement le support du filtre pour vérifier qu'il n'est pas fendu et ne contient pas de substance étrangère ; remplacez-le si nécessaire.
Flacon de nébuliseur, réutilisable (polysulfone)	Autoclave à vapeur ou désinfection chimique	

**Tableau 10-4. Méthodes de retraitement des pièces (suite)**

Pièce (matériau)	Recommandations de retraitement	Remarques
<p><i>Pour obtenir des informations spécifiques sur le nettoyage, la désinfection et la stérilisation à l'autoclave d'accessoires et de composants (réutilisables), reportez-vous au Guide de retraitement et aux Instructions d'utilisation fournis avec chaque composant.</i></p>		
<p>Boîtier de valve expiratoire (plastique polyamide PA 12)            Membrane de valve expiratoire (caoutchouc silicocé)            Pièce en Y            Pièges à eau            Adaptateurs            Connecteurs (polysulfone)            Logement du capteur de température (polysulfone et caoutchouc silicocé)</p>	<p>Autoclave à vapeur, désinfection chimique ou stérilisation à l'oxyde d'éthylène (ETO)            Pour plus de détails sur le retraitement de la valve expiratoire autoclavable, reportez-vous à la section 10.6.</p>	<p>NE STÉRILISEZ PAS à l'autoclave en cas d'utilisation de médicaments contenant des hydrocarbures chlorés ou aromatiques.            Les solutions telles que Medizyme, Pyroneg, Control 3, Solution 2 et CIDEX® ont été testées conformément aux instructions du fabricant.            D'autres noms de marques contenant des agents actifs similaires peuvent également convenir.</p>

**Tableau 10-4. Méthodes de retraitement des pièces (suite)**

Pièce (matériau)	Recommandations de retraitement	Remarques
<p><i>Pour obtenir des informations spécifiques sur le nettoyage, la désinfection et la stérilisation à l'autoclave d'accessoires et de composants (réutilisables), reportez-vous au Guide de retraitement et aux Instructions d'utilisation fournis avec chaque composant.</i></p>		
<p>Adaptateur CO2, réutilisable (polyéthérimide, aluminium, fini oxydé noir, saphir Al2O3)</p>	<p>Désinfection chimique, puis autoclave à vapeur (adaptateurs Adulte uniquement) à 121 °C pendant 20 minutes, non emballé.</p>	<p>Les désinfectants chimiques acceptables sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcool isopropylique à 70 %</li> <li>• Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium à 10 % (eau de Javel)</li> <li>• Solution de glutaraldéhyde à 2 % telle que CIDEX ou Steris System 1® (reportez-vous à la notice d'utilisation du fabricant du désinfectant)</li> <li>• Ammoniac</li> </ul> <p>Rincez avec de l'eau stérile et séchez.</p> <p>Les adaptateurs manipulés avec précaution et non endommagés peuvent être désinfectés/stérilisés au moins une centaine de fois si les méthodes approuvées sont respectées.</p> <p>Avant de réutiliser l'adaptateur, assurez-vous que les fenêtres sont sèches et exemptes de résidus et que l'adaptateur n'a pas été endommagé pendant la manipulation ou le processus de nettoyage/stérilisation.</p> <p>Remplacez-la pièce si elle est endommagée ou si elle présente des sécrétions excessives.</p>

---

**Tableau 10-4. Méthodes de retraitement des pièces (suite)**

Pièce (matériau)	Recommandations de retraitement	Remarques
<i>Pour obtenir des informations spécifiques sur le nettoyage, la désinfection et la stérilisation à l'autoclave d'accessoires et de composants (réutilisables), reportez-vous au Guide de retraitement et aux Instructions d'utilisation fournis avec chaque composant.</i>		
Adaptateur Aeroneb	Pièces enveloppées pour passage en autoclave, stérilisation à la vapeur, prétraitement avec pompe à vide, température minimale de 134 °C pendant 20 minutes avec cycle de séchage (parfois appelé « cycle Prion »).	NE REMONTEZ PAS les pièces avant le passage en autoclave.

## 10.3 Maintenance préventive

---

**REMARQUE :**

- Pour la mise au rebut de toute pièce retirée de l'appareil, suivez les protocoles en vigueur dans votre établissement. Suivez toute réglementation régionale ou nationale concernant la protection environnementale, en particulier lors de la mise au rebut de l'appareil électronique ou de ses pièces (par exemple, cellule à oxygène, batteries).
  - Toute tentative de modification matérielle ou logicielle du ventilateur sans l'accord exprès et écrit de Hamilton Medical annule automatiquement toutes les garanties et responsabilités.
  - Hamilton Medical recommande de consigner toutes les procédures de maintenance.
  - Il est interdit de procéder à des tâches d'entretien ou de maintenance sur l'appareil dès lors qu'un patient est connecté.
-

Effectuez les opérations de maintenance préventive sur votre HAMILTON-C2 conformément au calendrier du tableau 10-5. Vous pouvez visualiser les heures de fonctionnement du ventilateur dans la fenêtre Système -> Info. Les sous-sections suivantes fournissent des détails pour certaines de ces procédures de maintenance préventive.

**Tableau 10-5. Calendrier de maintenance préventive**

Intervalle	Pièce/accessoire	Procédure
Entre les patients et selon le protocole de l'hôpital	Circuit respiratoire (masque, filtre respiratoire, capteur de débit, flacon de nébuliseur, membrane et cache de valve expiratoire)	Remplacez par des pièces stérilisées ou neuves, pour patient unique. Exécutez le test d'étanchéité et la calibration appropriée (chapitre 3).
	Ventilateur complet	Exécutez les vérifications préopératoires (section 3.2).
Tous les 2 jours ou selon le protocole de l'hôpital	Circuit respiratoire	Évacuez toute trace d'eau des tuyaux respiratoires ou des pièges à eau. Inspectez les pièces pour vérifier qu'elles ne sont pas endommagées. Remplacez toute pièce endommagée.
Mensuellement (ou plus souvent, si besoin)	<b>AVERTISSEMENT</b> <b>Pour réduire le risque de contamination des patients par le filtre du ventilateur, respectez toujours l'intervalle prescrit entre les opérations de maintenance.</b>	
	Filtre de ventilateur (panneau arrière)	Vérifiez qu'il n'y a ni poussière ni peluche. Si nécessaire, procédez au nettoyage ou au remplacement.
Tous les 6 mois	Batteries	Rechargez les batteries en branchant le ventilateur sur la source d'alimentation principale pendant au moins 4 heures.



**Tableau 10-5. Calendrier de maintenance préventive (suite)**

Intervalle	Pièce/accessoire	Procédure
Chaque année ou à défaut toutes les 5 000 heures, ou en cas de nécessité	Cellule à oxygène	Remplacez-la si elle est hors d'usage.
	<p><b>REMARQUE :</b> Les spécifications concernant la durée de vie de la cellule à oxygène sont approximatives. La durée de vie réelle de la cellule dépend des conditions de fonctionnement. Le fonctionnement à des températures élevées ou à des concentrations d'oxygène élevées réduit la durée de vie de la cellule.</p>	
	Filtre HEPA de prise d'air	Remplacez.
	Ventilateur	Effectuez les opérations de maintenance préventive liées au service. <sup>1</sup>
	Capteur de CO2	Si l'option CO2 est installée, faites effectuer une vérification de la précision du capteur de CO2.
Surveillance de la durée de vie dynamique Généralement 8 ans	Turbine	Remplacez-la en cas de notification. <sup>1</sup>

1. Ceci doit être effectué par un technicien agréé Hamilton Medical, conformément aux instructions du *manuel de maintenance*.

### 10.3.1 Entretien des filtres de prise d'air et du ventilateur

Pour entretenir les filtres de prise d'air et du ventilateur

1. Retirez le cache du filtre.

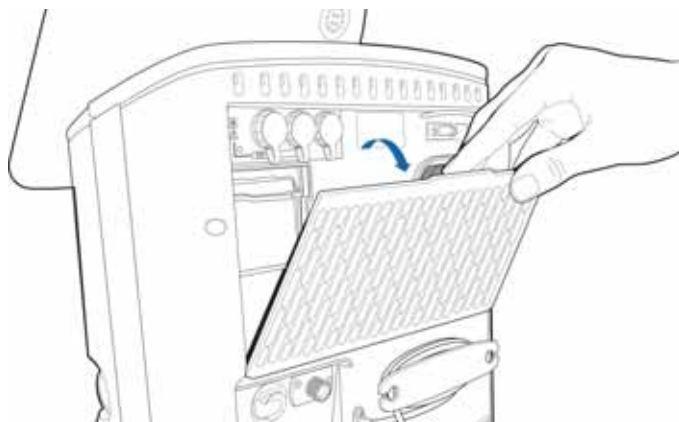


Figure 10-1. Retrait du cache du filtre

2. Retirez les deux filtres à poussière de la prise d'air.

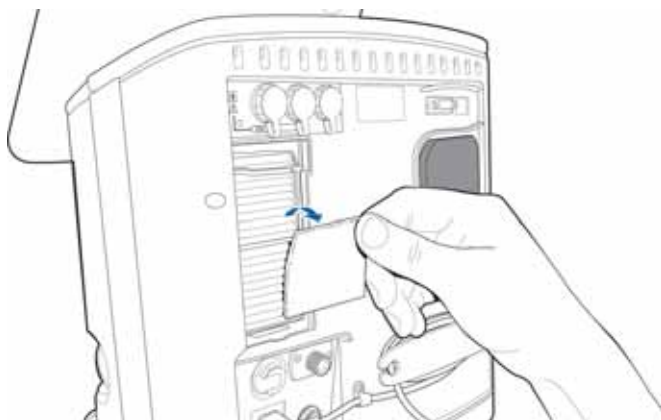
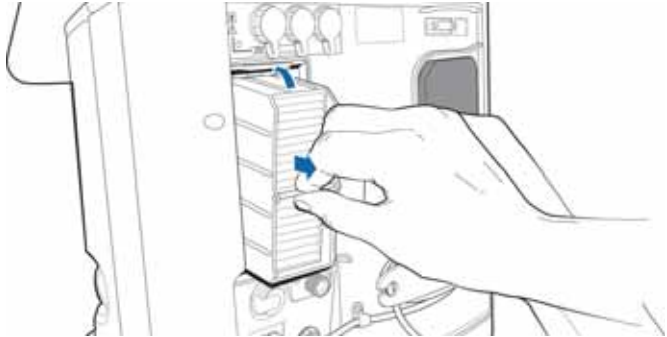


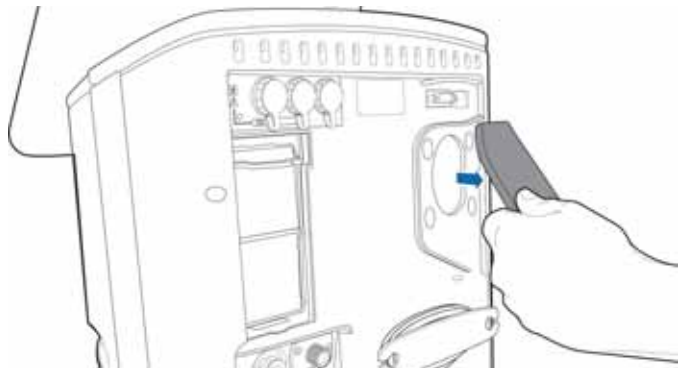
Figure 10-2. Retrait des filtres de prise d'air

3. Relevez le clip de retenue et retirez le filtre HEPA.



**Figure 10-3. Retrait du filtre HEPA**

4. Remplacez le filtre HEPA par un nouveau filtre et rabaissez le clip de retenue jusqu'à ce qu'il s'enclenche.
5. Installez des nouveaux filtres à poussière de la prise d'air (figure 10-2) ou nettoyez les filtres existants dans une solution de savon doux, rincez-les, séchez-les, puis réinstallez-les.
6. Retirez le filtre du ventilateur.



**Figure 10-4. Retrait du filtre du ventilateur**

7. Installez un nouveau filtre de ventilateur (figure 10-1) ou nettoyez le filtre existant dans une solution de savon doux, rincez-le, séchez-le et réinstallez-le.
8. Repositionnez le cache du filtre.

## 10.3.2 Utilisation de la batterie

Une batterie de secours protège le ventilateur des chutes de tension et des pannes d'alimentation principale. Une seconde batterie en option remplaçable à chaud est également disponible.

Pour plus de détails, reportez-vous aux sections suivantes :

- Pour plus de détails sur les batteries, reportez-vous à la section 2.9.
- Pour des spécifications et des temps de charge, reportez-vous à la section A.4.
- Pour remplacer la batterie, reportez-vous à la section 10.3.2.2.

### 10.3.2.1 Chargement et calibration de la batterie

Les batteries se rechargent lorsque l'appareil est branché sur une alimentation en courant alternatif ou en courant continu. La batterie peut également être chargée avec un chargeur Hamilton Medical fourni (Réf. 369104). Avec des batteries calibrées, le ventilateur peut lire la charge restante avec précision.

Chargez et calibrez la batterie avec le chargeur fourni conformément aux consignes accompagnant le dispositif.

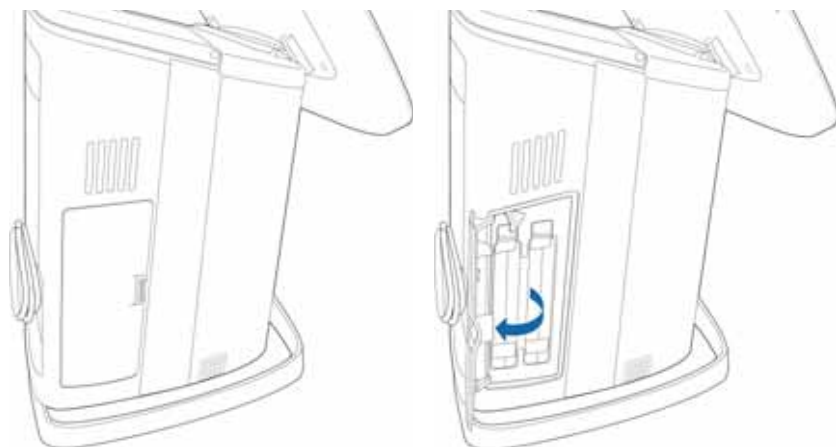
### 10.3.2.2 Retrait et remplacement de la batterie

---

**REMARQUE :**

- Pour s'assurer que le ventilateur a toujours une batterie de secours, gardez la batterie 1 en position en permanence pendant le fonctionnement du ventilateur. Vous pouvez remplacer la batterie 2 à chaud pendant que le ventilateur fonctionne.
  - Veillez à insérer et à fixer correctement les batteries pour éviter d'endommager le cache-batterie.
- 

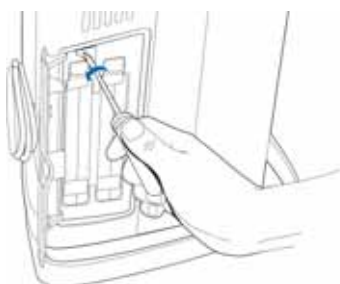
Un panneau latéral du ventilateur permet d'accéder au compartiment des batteries.



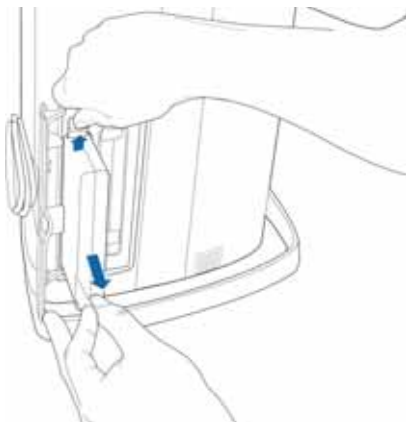
**Figure 10-5. Compartiment des batteries (batterie 1 à gauche)**

**Pour retirer une batterie**

1. Ouvrez le cache-batterie.
2. Pour retirer la batterie 1 (à gauche), utilisez un tournevis pour déplacer la languette de verrouillage métallique.



3. Relevez le clip de retenue et faites glisser la batterie.



4. Insérez une batterie entièrement chargée.  
Relevez le clip de retenue et insérez la batterie jusqu'en butée, en vous assurant que le clip s'enclenche pour verrouiller la batterie.
5. Pour remplacer la batterie 1, utilisez un tournevis pour remettre la languette métallique en place sur la batterie.
6. Fermez le cache-batterie.

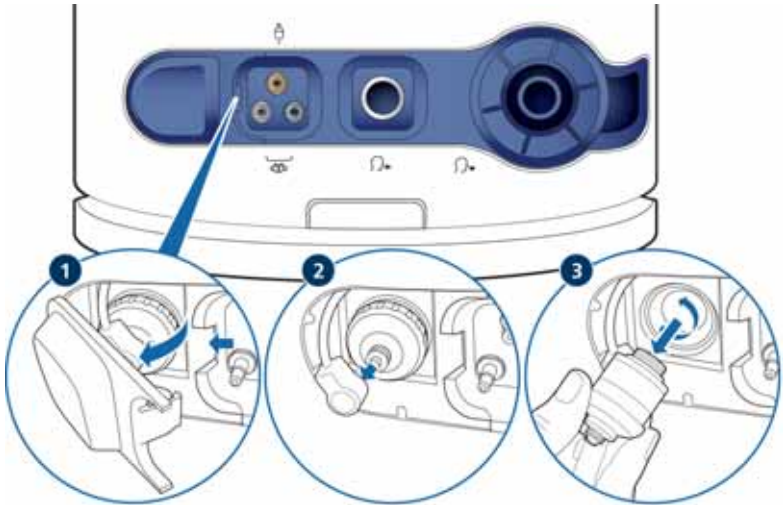
### 10.3.3 Remplacement de la cellule à oxygène

---

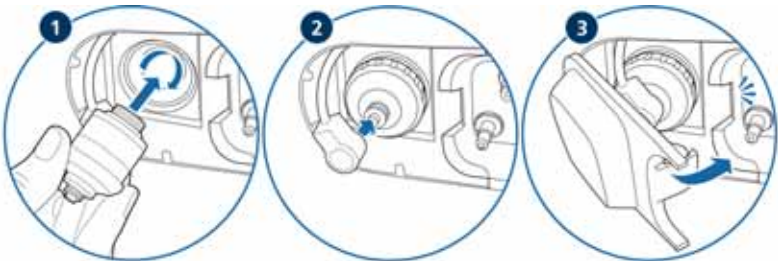
**REMARQUE :**

- Remplacez la cellule à oxygène uniquement avec des éléments Hamilton Medical sinon la mesure de l'oxygène ne fonctionnera pas.
  - Pour empêcher une fuite dans le ventilateur, assurez-vous que la cellule à oxygène est installée à tout moment, même si vous utilisez un moniteur externe ou vous désactivez le monitoring de l'oxygène.
  - Afin d'éviter une alarme permanente, utilisez uniquement des cellules à oxygène spéciales Hamilton Medical.
  - Une fois le remplacement effectué, calibrez la cellule à oxygène. Reportez-vous à la section 3.3.2.3.
-

### Pour retirer la cellule à oxygène



### Pour remplacer la cellule à oxygène



## 10.4 Stockage

Pour préserver la charge de la batterie et prolonger sa durée de vie, laissez le ventilateur branché sur sa principale source de courant. Faites recharger la batterie tous les 6 mois (en fonction des conditions de stockage). Pour plus de détails, reportez-vous à la section A.4.

## 10.5 Remballage et expédition

### **PRÉCAUTION**

**Tout envoi pour réparation d'un appareil contaminé (non stérilisé ou non désinfecté) doit être notifié à Hamilton Medical.**

---

Si vous devez expédier le ventilateur, utilisez les matériaux d'emballage d'origine. En cas d'indisponibilité de ces matériaux, contactez votre représentant Hamilton Medical pour obtenir des matériaux de remplacement.

## 10.6 Retraitement de la valve expiratoire autoclavable

Cette recommandation est valable pour les consommables et accessoires Hamilton Medical suivants.

La valve expiratoire autoclavable est composée des éléments suivants.



<b>Système de valves expiratoires, réutilisable Réf.</b>	<b>Limitation de pression</b>	<b>Matériaux</b>
160245 (adulte/enfant)	Corps	Polyamide 12
	Bague de verrouillage	Polyamide 12
	Membrane	Caoutchouc siliconé
	Capuchon sur la membrane	Acier inoxydable
<b>Membrane de valve expiratoire, réutilisable, Réf.</b>	<b>Limitation de pression</b>	<b>Matériaux</b>
160500 (boîte de 5)	Membrane	Caoutchouc siliconé
	Capuchon sur la membrane	Acier inoxydable

L'ensemble des matériaux utilisés sont résistants à la chaleur jusqu'à 140 °C.

### **AVERTISSEMENT**

- **Nettoyez, désinfectez et stérilisez la valve expiratoire immédiatement après son utilisation.**
- **Hamilton Medical décline toute responsabilité en ce qui concerne le bon fonctionnement des valves expiratoires qui ne sont pas retraitées ni utilisées conformément à ces instructions.**
- **Assurez-vous que seuls les processus spécifiquement validés pour le produit ou l'appareil sont utilisés, et que les paramètres validés sont utilisés à chaque cycle.**
- **Une valve expiratoire usagée doit être manipulée comme un objet contaminé. Respectez la réglementation locale et nationale sur la protection de l'environnement lors de la mise au rebut des valves expiratoires usagées.**

- **Respectez les procédures de contrôle des infections en vigueur dans l'hôpital ainsi que les lois et les réglementations locales. Ceci s'applique en particulier aux diverses réglementations relatives à une désactivation efficace des prions.**
- 

### **PRÉCAUTION**

- **La valve expiratoire autoclavable possède une durée de vie limitée. La valve expiratoire peut être endommagée par l'utilisation de brosses dures, de produits à récurer ou par l'application d'une trop grande force.**
  - **L'utilisation de produits de rinçage réduit la durée de vie de la valve expiratoire car ils sont susceptibles d'endommager et de fissurer prématurément le corps de la valve expiratoire en plastique.**
  - **La valve expiratoire ne doit pas être passée à l'autoclave en cas d'utilisation de médicaments contenant des hydrocarbures chlorés ou aromatiques administrés via un nébuliseur. Jetez la valve.**
- 

Assurez-vous que le retraitement n'endommage pas la bague de verrouillage et la membrane.

La bague de verrouillage permet de renforcer la membrane afin d'améliorer l'étanchéité. Assurez-vous que la bague ne se déforme pas.

## **10.6.1 Présentation du retraitement de la valve expiratoire**

La valve expiratoire doit être propre, désinfectée et stérilisée avant chaque utilisation.

Le retraitement implique les étapes suivantes :

1. Nettoyage et désinfection des valves.
2. Contrôle visuel des valves après désinfection.
3. Emballage des valves.
4. Stérilisation des valves sous emballage.

---

Ces étapes sont décrites dans la présente section et concernent le retraitement mécanique ou manuel des valves.

Après chaque cycle de retraitement, inspectez le boîtier de la valve expiratoire pour voir s'il est endommagé. La valve doit être mise au rebut en cas de signes visibles de dommages. Effectuez un test d'étanchéité après chaque cycle de retraitement. Le test peut être répété une fois en cas d'échec. La valve expiratoire doit être remplacée si le test d'étanchéité échoue la deuxième fois.

Les produits de rinçage, qui provoquent des dommages prématurés et réduisent la durée de vie du produit, ne doivent pas être utilisés. Hamilton Medical ne garantit pas la durée de vie de la valve expiratoire en cas d'utilisation de produits de rinçage.

## **10.6.2 Préparation et retraitement de la valve expiratoire après utilisation**

La valve expiratoire doit être manipulée conformément à la réglementation locale et nationale. Retraitez la valve expiratoire immédiatement après utilisation. Le cycle de retraitement comprend le nettoyage, la désinfection et la stérilisation.

Éliminez toutes les impuretés macroscopiques de la valve expiratoire en la rinçant ou en l'essuyant. Il est possible d'ajouter un désinfectant sans aldéhyde à l'eau de rinçage. N'utilisez pas d'outil ou de brosse dur(e) pour retirer les impuretés résistantes.

La valve expiratoire doit être nettoyée et désinfectée avant d'être stérilisée.

### 10.6.3 Nettoyage et désinfection de la valve expiratoire

La valve expiratoire peut être désinfectée mécaniquement ou manuellement.

---

**REMARQUE :**

La désinfection mécanique étant plus efficace et plus régulière, le nettoyage et la désinfection manuels sont uniquement autorisés lorsqu'aucun processus mécanique n'est disponible.

---

Respectez les concentrations chimiques et les durées de trempage spécifiées dans le mode d'emploi du fabricant. Utilisez uniquement des solutions fraîchement préparées. La solution de désinfection ne doit pas mousser.

Pour chaque étape de nettoyage, utilisez uniquement de l'eau stérile ou de l'eau contenant un faible taux de micro-organismes. Assurez-vous que la concentration de particules dans l'eau est faible.

Lors de la sélection du produit de nettoyage et de désinfection, assurez-vous que les produits en question conviennent à la valve expiratoire. Veillez à ce que les effets des produits de désinfection soient prouvés et que les substances chimiques soient compatibles avec les matériaux de la valve expiratoire. En outre, des instructions pour le nettoyage avec les produits sélectionnés doivent être disponibles.

En cas de doute, contactez le fabricant du produit de désinfection ou de nettoyage.

### 10.6.3.1 Nettoyage et désinfection mécaniques de la valve expiratoire

Les valves expiratoires doivent être retraitées de telle façon qu'une réutilisation hygiénique et sûre puisse être assurée. Le nettoyage/la désinfection doivent uniquement être effectués au moyen d'un appareil de nettoyage et de désinfection conforme à la norme ISO 15883 et dont l'efficacité a été prouvée. Positionnez la valve expiratoire de manière à faciliter son nettoyage et à garantir l'efficacité du nettoyage et de la désinfection.

Afin d'assurer un nettoyage sûr, la valve expiratoire doit être connectée aux récepteurs correspondants. La valve expiratoire ne doit pas se déconnecter du récepteur au cours du traitement.

Les valves expiratoires qui se déconnectent au cours du traitement doivent être à nouveau traitées. Lorsque le processus de nettoyage est terminé, vérifiez que la valve expiratoire est entièrement sèche et non endommagée. Les valves expiratoires endommagées doivent être mises au rebut.

Les paramètres de programme suivants doivent être utilisés pour un nettoyage mécanique réussi :

<b>Pré-rinçage :</b>	un cycle à l'eau froide pendant 1 min
<b>Nettoyage :</b>	un cycle à 55 °C pendant 5 min
<b>Neutralisation optionnelle :</b>	un cycle à l'eau froide pendant 1 min
<b>Rinçage :</b>	un cycle à l'eau froide pendant 1 min
<b>Désinfection thermique :</b>	un cycle à 83 °C pendant 10 min
<b>Séchage :</b>	100 °C pendant 10 min et 95 °C pendant 30 min

### 10.6.3.2 Équipement recommandé pour le retraitement mécanique

#### PRÉCAUTION

**L'utilisation d'un produit de rinçage provoquera des dommages prématurés et réduira la durée de vie du produit.**

Hamilton Medical recommande le programme DES-VAR-TD-Anaesthesia, parmi d'autres, dans le désinfecteur Miele PG8536, avec le chariot à injection E436/3.

Produits de nettoyage adaptés :

Fabricant	Produit	Concentration
Dr. Weigert	Neodisher Mediclean forte®	1,00 %

Produit de neutralisation adapté:

Fabricant	Produit	Concentration
Dr. Weigert	Neodisher Z®	0,10 %

### 10.6.3.3 Nettoyage manuel de la valve expiratoire

1. Démontez la valve expiratoire.
2. Immergez la valve expiratoire dans la solution de nettoyage (par exemple, Neodisher Mediclean forte®) et laissez-la tremper pendant la durée définie par le fabricant du produit de désinfection ou de nettoyage. Assurez-vous que l'ensemble des pièces de la valve expiratoire sont entièrement immergées dans la solution.
3. Rincez toutes les pièces au moins cinq fois avec le produit de nettoyage au début et à la fin de la période de trempage.
4. Retirez les particules de matière et les impuretés visibles plus importantes en frottant délicatement la valve expiratoire avec une brosse ou une serviette douce.

- 
5. Rincez la valve expiratoire au moins cinq fois abondamment, ou suivant le schéma de nettoyage validé, dans de l'eau fraîchement distillée ou déionisée.
  6. Répétez le processus de nettoyage si la dernière solution de nettoyage est trouble ou si des impuretés sont encore visibles sur la valve expiratoire.

#### **10.6.3.4 Désinfection manuelle de la valve expiratoire**

1. Démontez la valve expiratoire et l'immerger dans la solution de désinfection et laissez-la tremper pendant la durée définie par le fabricant du produit de désinfection (par exemple, CIDEX<sup>®</sup> OPA). Assurez-vous que l'ensemble des pièces de la valve expiratoire sont entièrement immergées dans la solution.
2. Rincez la valve expiratoire avec la solution de désinfection au moins cinq fois au début et à la fin de la période de trempage, ou selon le schéma de désinfection validé.
3. Rincez la valve expiratoire au moins cinq fois abondamment, ou suivant le schéma de nettoyage validé, dans de l'eau fraîchement distillée ou déionisée.
4. Répétez le processus de nettoyage si la dernière solution de nettoyage est trouble ou si des impuretés sont encore visibles sur la valve expiratoire.
5. Séchez la valve expiratoire avec de l'air comprimé, filtré et exempt d'huile.
6. Emballez immédiatement la valve expiratoire dans un emballage approprié.

#### **10.6.4 Test visuel**

Après chaque cycle de nettoyage et de désinfection, la valve expiratoire doit être propre au niveau macroscopique, c'est-à-dire, exempte de matière résiduelle ou autres impuretés visibles. Dans le cas contraire, le processus complet de nettoyage et de désinfection doit être répété.

Inspectez visuellement tout signe de dommage externe, tel que des fissures, des pièces cassées ou déformées ou une décoloration.

### 10.6.5 Emballage

Assurez-vous que la valve expiratoire n'est pas humide dans l'emballage.

L'emballage doit être conforme à la norme ISO 11607 et doit convenir à la stérilisation à la vapeur (résistance à la chaleur jusqu'à 141,0 °C) et être suffisamment perméable à la vapeur.

Utilisez uniquement un emballage adapté à la stérilisation.

### 10.6.6 Stérilisation

Avant utilisation, stérilisez la valve expiratoire après le nettoyage et la désinfection. Utilisez l'une des méthodes suivantes :

- 134,0 °C avec ou sans prévide, avec un temps d'exposition de 3 min au minimum et de 18 min au maximum
- 121,0 °C avec ou sans prévide, avec un temps d'exposition de 30 min au minimum

Posez les pièces de la valve expiratoire à l'horizontale dans le stérilisateur ; ne les empilez pas. Notez que Hamilton Medical n'est pas responsable de l'efficacité des méthodes de stérilisation utilisées, notamment les méthodes telles que la stérilisation par air chaud, oxyde d'éthylène, formaldéhyde, irradiation et plasma à basse température.

### 10.6.7 Test avant utilisation

#### **AVERTISSEMENT**

**Les valves expiratoires défectueuses ou qui n'ont pas passé le test d'étanchéité avec succès ne doivent pas être utilisées.**

Procédez à une inspection visuelle et à un test d'étanchéité, comme indiqué dans le manuel d'utilisation du ventilateur. Remplacez les valves expiratoires défectueuses.



---

### **10.6.8 Durée de vie d'une valve expiratoire**

La valve expiratoire peut être nettoyée, désinfectée et autoclavée au moins 40 fois. Dès lors que la valve expiratoire passe avec succès le test d'étanchéité au cours de la vérification pré-opérationnelle, la valve expiratoire peut être utilisée. Les tests et calibrations doivent être exécutés conformément aux instructions du manuel d'utilisation du ventilateur. L'utilisateur est responsable de la validation des processus utilisés si les procédures de retraitement utilisées diffèrent de celles mentionnées dans le présent guide.

### **10.6.9 Valve expiratoire autoclavée et emballée : durée de vie et conditions de stockage**

La durée de vie d'une valve expiratoire autoclavée et emballée dépend de la durée pendant laquelle la valve expiratoire reste stérile dans l'emballage. Respectez les spécifications du fabricant de l'emballage. La valve expiratoire doit être autoclavée tous les deux ans au minimum. Le stockage doit être conforme aux mêmes directives que celles utilisées pour le ventilateur Hamilton Medical, comme indiqué dans le manuel d'utilisation du ventilateur.

### **10.6.10 Mise au rebut**

Une valve expiratoire usagée doit être manipulée comme un objet contaminé. Respectez la réglementation locale et nationale sur la protection de l'environnement lors de la mise au rebut des valves expiratoires usagées.



# A Spécifications

---

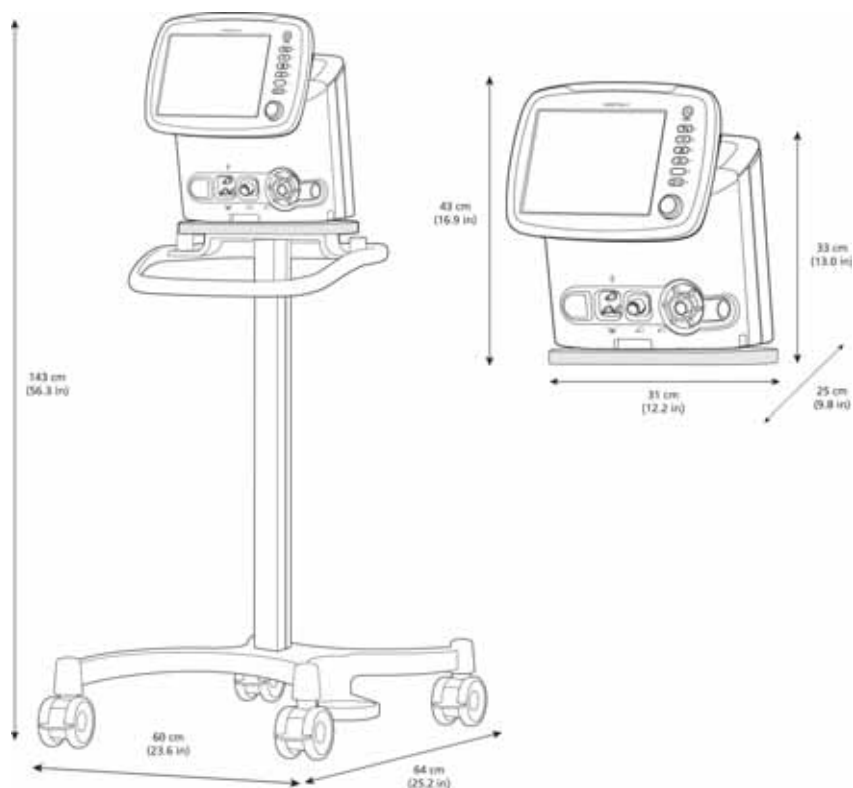
<b>A.1</b>	<b>Caractéristiques physiques</b>	<b>A-2</b>
<b>A.2</b>	<b>Conditions environnementales requises</b>	<b>A-3</b>
<b>A.3</b>	<b>Spécifications pneumatiques</b>	<b>A-4</b>
<b>A.4</b>	<b>Spécifications électriques</b>	<b>A-5</b>
<b>A.5</b>	<b>Réglages</b>	<b>A-7</b>
<b>A.6</b>	<b>Paramètres monitorés</b>	<b>A-14</b>
<b>A.7</b>	<b>Alarmes</b>	<b>A-20</b>
<b>A.8</b>	<b>Caractéristiques de configuration</b>	<b>A-23</b>
<b>A.9</b>	<b>Spécifications du système de ventilation du ventilateur</b>	<b>A-25</b>
<b>A.10</b>	<b>Données de performances techniques</b>	<b>A-26</b>
	<b>A.10.1 Contrôle de la précision</b>	<b>A-29</b>
	<b>A.10.2 Performances principales</b>	<b>A-29</b>
<b>A.11</b>	<b>Normes et homologations</b>	<b>A-30</b>
<b>A.12</b>	<b>Déclarations CEM (CEI 60601-1-2)</b>	<b>A-32</b>
<b>A.13</b>	<b>Garantie</b>	<b>A-37</b>
<b>A.14</b>	<b>Divers</b>	<b>A-39</b>

## A.1 Caractéristiques physiques

**Tableau A-1. Caractéristiques physiques**

Poids	9,5 kg 29 kg avec chariot Le chariot peut supporter une charge utile maximale de sécurité de 56 kg. <sup>1</sup>
Dimensions	Voir figure A-1

1. La charge utile maximale de sécurité est définie pour un chariot à l'arrêt sur lequel la charge est bien répartie.



**Figure A-1. Dimensions du HAMILTON-C2**

## A.2 Conditions environnementales requises

### PRÉCAUTION

Température ambiante < 0 °C : la concentration d'oxygène affichée peut être inexacte. Désactivez le moniteur O2. Assurez-vous de toujours disposer d'un autre moyen de monitoring d'oxygène qui soit activé.

Tableau A-2. Conditions environnementales requises

Température	Fonctionnement : 5 °C à 40 °C  Stockage : -20 °C à 60 °C, dans l'emballage d'origine -15 °C à 60 °C dans tout autre cas
Altitude	-650 à 4 000 m  Notez qu'à une altitude plus élevée, les performances du ventilateur risquent d'être limitées. Une alarme <i>Performances limitées par une altitude élevée</i> se déclenche et un message apparaît à l'écran. Voir tableau 8-2.
Pression atmosphérique	Fonctionnement et stockage : 600 à 1 100 hPa
Humidité relative	Fonctionnement et stockage : 10 à 95 %, sans condensation
Protection contre les projections de liquide	IP21

## A.3 Spécifications pneumatiques

**Tableau A-3. Spécifications pneumatiques**

Arrivée d'oxygène à haute pression	Pression : 2,8 à 6 bars / 280 à 600 kPa / 41 à 87 psi Débit : maximum de 200 l/min Connecteur : DISS (CGA 1240) ou NIST
Arrivée d'oxygène à basse pression	Pression de pointe : ≤ 6 bars/600 kPa/87 psi Débit : ≤ 15 l/min Connecteur : système de couplage rapide, compatible avec les séries PMC de Colder Products Company® (CPC)
Alimentation en air	Turbine intégrée
Système mélangeur de gaz	Débit administré : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 240 l/min ± 10 % par rapport à la pression ambiante (au niveau de la mer)</li> <li>• 0 à 150 l/min avec 100 % O<sub>2</sub></li> <li>• Précision du débit pour capteur de débit calibré : Adulte/Enf. : ± 10 % ou ± 300 ml/min (la plus grande valeur s'appliquant) Néonatal : ± 10 % ou ± 2 ml/s (la plus grande valeur s'appliquant) jusqu'à 40 l/min</li> </ul> Pression délivrée : 0 à 60 cmH <sub>2</sub> O
Port inspiratoire (vers le patient)	Connecteur : conique femelle 15 mm / mâle 22 mm ISO
Port expiratoire (retour des gaz du patient)	Connecteur (sur la valve expiratoire) : conique femelle 15 mm / mâle 22 mm ISO

## A.4 Spécifications électriques

**Tableau A-4. Spécifications électriques**

Alimentation d'entrée	100 à 240 V CA $\pm 10$ %, 50/60 Hz 12 à 24 V CC <sup>1,2</sup> $\pm 10$ %
Consommation électrique	50 VA en règle générale, 150 VA maximum
Batterie	<p><b>REMARQUE :</b></p> <p>Les informations concernant la durée de vie de la batterie sont approximatives. La durée de vie réelle de la batterie dépend des réglages du ventilateur, de l'âge de la batterie et de son niveau de charge. Pour garantir à la batterie une durée de vie maximale, maintenez la pleine charge et réduisez le nombre de décharges complètes.</p> <hr/> <p>Hamilton Medical fournit une batterie<sup>3</sup> haute capacité. Spécifications électriques : 10,8 V CC, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W en règle générale, 150 W maximum<sup>4</sup> Type : ion lithium, fourni par Hamilton Medical uniquement Durée de fonctionnement :</p> <p>Les durées de fonctionnement<sup>5</sup> sont mesurées avec une ou deux batteries entièrement chargées, la turbine en marche, sans carte des options et avec les paramètres suivants : Vt = 500 ml, Fréquence = 15 c/min, Pcontrol = 30 cmH2O, PEP = 0 cmH2O</p> <p>Les durées de fonctionnement approximatives relevées dans ces conditions sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Une batterie, luminosité d'écran = 80 % : 3,5 h</li><li>• Une batterie, luminosité d'écran = 20 % : 3,8 h</li><li>• Deux batteries, luminosité d'écran = 80 % : 7 h</li><li>• Deux batteries, luminosité d'écran = 20 % : 8 h</li></ul> <p>La luminosité d'écran de l'appareil est réglée par défaut sur 80 %. Par conséquent, on estime à 3,5 heures la durée de fonctionnement avec une batterie et à 7 heures avec deux batteries.</p>

**Tableau A-4. Spécifications électriques**

<p>Batterie (<i>suite</i>)</p>	<p>Cette durée de fonctionnement s'applique aux nouvelles batteries Li-ion complètement chargées et non exposées à des températures extrêmes. La durée de fonctionnement réelle dépend de l'âge de la batterie ainsi que de sa fréquence d'utilisation et de recharge.</p> <p>Temps de recharge : Lorsque le ventilateur est connecté à la source d'alimentation principale, il faut respectivement environ 2,25 heures ou 4,5 heures pour recharger entièrement une ou deux batteries.</p> <p>Stockage : -20 °C à 50 °C, ≤ 95 % humidité relative. Le lieu de stockage doit être exempt de vibrations, poussières, rayons du soleil, d'humidité et de gaz corrosif et dans une plage de températures recommandée &lt; 21 °C. Une exposition prolongée à des températures supérieures à 45 °C pourrait dégrader les performances de la batterie et diminuer sa durée de vie.</p>
--------------------------------	--

1. Les batteries sont chargées lorsque l'alimentation est > 20 V CC. Utilisez uniquement l'adaptateur CC Hamilton Medical pour vous assurer que les batteries internes sont chargées.
2. Lorsque la tension est supérieure à 27,5 V CC, le dispositif passe automatiquement sur batterie et continue la ventilation telle qu'elle est réglée.
3. Batterie version 3 et ultérieure
4. Ces caractéristiques s'appliquent aux batteries version 3 et ultérieure.  
Pour les versions de batteries antérieures, les caractéristiques suivantes s'appliquent : 10,8 V CC, 6,7 Ah, 72 Wh, 50 W en règle générale, 150 W maximum.
5. Les durées de fonctionnement et les conditions répertoriées s'appliquent aux batteries version 3 et ultérieure.  
Pour les versions de batteries antérieures, les caractéristiques suivantes s'appliquent : durée de fonctionnement avec une seule batterie en cours d'utilisation (avec turbine en marche et avec les réglages suivants : C = 15 ml/cmH2O, Fréquence = 10 c/min, P<sub>insp</sub> = 10 cmH2O, PEP = 5 cmH2O) : 2,5 h minimum, 3 h en règle générale.



## A.5 Réglages



### REMARQUE :





- Certains modes sont disponibles en option et peuvent ne pas être disponibles dans tous les pays ou sur tous les appareils.
- Certains réglages par défaut sont configurables.
- Les paramètres suivants sont basés sur le poids corporel idéal (IBW) : Vt, Fréquence, Tps haut, Tps bas et TI
- Les paramètres suivants sont basés sur le poids corporel (néonatal) : Vt, Fréquence, Tps haut, Tps bas, TI et TI max

Le tableau A-5 fournit les plages de réglages, les paramètres par défaut, ainsi que la précision des mesures.



**Tableau A-5. Réglages, plages et précision**

Paramètre ou réglage (unités)	Plage		Réglages par défaut		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/ Enf.	Néonatal 	Adulte/ Enf.	Néonatal 	
Aide insp <sup>2</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	0 à 60	0 à 60	15	15	± 5 % ou ± 1 cmH <sub>2</sub> O, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal</i> : ± 0,5 cmH <sub>2</sub> O
Comp. tube: Compensation	0 à 100 %	0 à 100 %	80 %	80 %	--
Comp. tube: Expiration	Activé, désactivé	Activé, désactivé	Activé	Activé	--
Cyclage <sup>3,4</sup> (%)	5 à 80	5 à 80	25 <i>En modes non invasifs :</i> 35	25 <i>En modes non invasifs :</i> 35	



**Tableau A-5. Réglages, plages et précision (suite)**

Paramètre ou réglage (unités)	Plage		Réglages par défaut		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/ Enf.	Néonatal 	Adulte/ Enf.	Néonatal 	
Diam.tube CompTub (diamètre du tube) (mm)	3 à 10	2,5 à 5,0	7	3,5	--
Fréquence <sup>15</sup> (c/min)	VAC+, VPC : 4 à 80 VPC-VACI, VNI-Fmin : 5 à 80 Autres modes : 1 à 80	VAC+, VPC, VPC-VACI, VNI-Fmin, nCPAP-AI : 15 à 80 VPC-VACI (non- Intellisync) : 5 à 80 Autres modes : 1 à 150	3,0 à 5,8 IBW : 38 5,9 à 8,0 IBW : 32 8,1 à 20,0 IBW : 25 20,1 à 29,9 IBW : 19 30 à 39 IBW : 17 40 à 59 IBW : 15 60 à 200 IBW : 12	0,2 à 1,25 kg : 60 1,26 à 3,0 kg : 45 3,1 à 5,9 kg : 35 6,0 à 8,9 kg : 30 9,0 à 20,5 kg : 25 21 à 30 kg : 20	Adulte : ± 1 Néonatal : ±1 < 100 ±3 ≥ 100
I:E <sup>12</sup>	1:9 à 4:1	1:9 à 4:1	1:4	1:3	--
Mode	VAC+, VPC, VACI+, VPC-VACI, VS/AI, ASV, VNI, VNI-Fmin, DuoPAP, APRV	VAC+, VPC, VACI+, VPC- VACI, VS/AI, nCPAP-AI, VNI, VNI-Fmin, DuoPAP, APRV	ASV	VPC-VACI	
Oxygène (%)	21 à 100	21 à 100	50	40	± (fraction de volume de 2,5 % + 2,5 % niveau de gaz)
Pasvlimit <sup>14</sup> (cmH2O)	5 à 60	--	30	--	



**Tableau A-5. Réglages, plages et précision (suite)**

Paramètre ou réglage (unités)	Plage		Réglages par défaut		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/ Enf.	Néonatal 	Adulte/ Enf.	Néonatal 	
Pcontrol <sup>5</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	5 à 60	3 à 60	15	15	± 5 % ou ± 1 cmH <sub>2</sub> O, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal</i> : ± 0,5 cmH <sub>2</sub> O
Pente <sup>6</sup> (ms)	0 à 2 000  <i>ASV, VNI, VNI-Fmin, VS/Al, VS/Al :</i> max = 200	0 à 600  <i>VNI, VNI-Fmin, VS/Al, nCPAP-Al :</i> max = 200	100	50	± 10 ms
PEP/PPC (cmH <sub>2</sub> O)	0 à 35	0 à 25	5	5	± 5 % ou ± 1 cmH <sub>2</sub> O, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal</i> : ± 5 % ou ± 1 cmH <sub>2</sub> O, la plus grande valeur s'appliquant
Pinsp <sup>7</sup> (cmH <sub>2</sub> O)	3 à 60	<i>nCPAP-Al :</i> 0 à 60  <i>Autres modes :</i> 3 à 60	15	15	± 5 % ou ± 1 cmH <sub>2</sub> O, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal</i> : ± 0,5 cmH <sub>2</sub> O



**Tableau A-5. Réglages, plages et précision (suite)**

Paramètre ou réglage (unités)	Plage		Réglages par défaut		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/ Enf.	Néonatal 	Adulte/ Enf.	Néonatal 	
P.max (cmH2O) <i>en mode APRV</i>	0 à 60 <i>pression absolue</i>	0 à 60 <i>pression absolue</i>	20 <i>réglage de démarrage = PEP+15</i>	20 <i>réglage de démarrage = PEP+15</i>	± 5 % ou ± 1 cmH2O, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal :</i> ± 5 % ou ± 1 cmH2O, la plus grande valeur s'appliquant
P.max (cmH2O) <i>en mode DuoPAP</i>	0 à 60 <i>pression absolue</i>	0 à 60 <i>pression absolue</i>	20	20	± 5 % ou ± 1 cmH2O, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal :</i> ± 5 % ou ± 1 cmH2O, la plus grande valeur s'appliquant
P.mini (cmH2O) <i>en mode APRV</i>	0 à 35	0 à 25	5	5	± 5 % ou ± 1 cmH2O, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal :</i> ± 5 % ou ± 1 cmH2O, la plus grande valeur s'appliquant
Poids <sup>8</sup> (kg)	--	0,2 à 30,0	--	2,0	
Sécurité d'apnée	Activé, désactivé	Activé, désactivé	Activé	Activé	
Sexe	Masculin, Féminin	non représenté	Masculin		

**Tableau A-5. Réglages, plages et précision (suite)**

Paramètre ou réglage (unités)	Plage		Réglages par défaut		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/ Enf.	Néonatal 	Adulte/ Enf.	Néonatal 	
Soupir <sup>9</sup>	Activé, désactivé		Désactivé		
Taille (cm) (po)	30 à 250 12 à 98	--	174 70	--	
Taille du patient <i>Voir Taille</i>					
TI max <sup>10</sup> (s)	1 à 3	0,25 à 3,0	1,5	1,0 s ≤ 10 kg 1,5 s > 10 kg	± 0,1
TI <sup>11,12,15</sup> (s)	0,1 à 12	0,1 à 12	En fonction de la fréquence (IBW) et I:E = 1:4	En fonction de la fréquence (Poids) et I:E = 1:3	± 0,01
Tps bas (s) <i>en mode APRV</i>	0,2 à 40	0,2 à 40	En fonction de l'IBW	En fonction du poids	± 0,01
Tps haut <sup>15</sup> (s) <i>en mode APRV</i>	0,1 à 40	0,1 à 40	En fonction de l'IBW	En fonction du poids	± 0,01
Tps haut <sup>15</sup> (s) <i>en mode DuoPAP</i>	0,1 à 40	0,1 à 40	En fonction de la fréquence (IBW) et I:E = 1:4	En fonction de la fréquence (Poids) et I:E = 1:3	± 0,01
Trig.débit <sup>13</sup> (l/min)	VAC+, VPC : 1 à 20, Désactivé  <i>Autres modes :</i> 1 à 20	VAC+, VPC : 0,1 à 5,0, Désactivé  <i>Autres modes :</i> 0,1 à 5,0	5	0,5	± 10 %
Type de tube CompTub	Sonde intub, Canule trach, Stop CompTub	Sonde intub, Canule trach, Stop CompTub	Stop CompTub	Stop CompTub	--

**Tableau A-5. Réglages, plages et précision (suite)**

Paramètre ou réglage (unités)	Plage		Réglages par défaut		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/ Enf.	Néonatal 	Adulte/ Enf.	Néonatal 	
%VolMin <sup>14</sup> (%)	25 à 350	--	100	--	
Vt <sup>15</sup> (ml)	20 à 2 000	2 à 300	En fonction de l'IBW	En fonction du poids	Adulte : ± 10 % ou ± 10 ml, la plus grande valeur s'appliquant Néonatal : ± 15 % ou ± 1 ml, la plus grande valeur s'appliquant
Vt/kg <sup>16</sup> (ml/kg)	5 à 12	5 à 12	8	5	

1. La précision indiquée inclut l'intervalle de tolérance pour chaque mesure. Reportez-vous à la section A.10.1 pour plus de détails.
2. Aide inspiratoire, au-dessus de la PEP/PPC.
3. Seuil de déclenchement expiratoire, en % du débit inspiratoire de pointe.
4. En mode non invasif, le dispositif utilise la valeur Cyclage utilisée dans le mode précédent, le cas échéant. Si le Cyclage n'a pas été utilisé dans le mode précédent, le dispositif règle le Cyclage sur 35.
5. Pression contrôlée, au-dessus de la PEP/PPC.
6. La Pente est limitée par un tiers (1/3) du temps TI. L'ajustement du temps TI peut avoir priorité sur le réglage Pente.
7. Pression inspiratoire, au-dessus de la PEP/PPC.
8. Poids réel, utilisé pour les nouveau-nés uniquement. Pour les adultes et les enfants, c'est le poids corporel idéal (IBW) qui est calculé.
9. L'option de soupir est désactivée en mode DuoPAP, APRV et pour les nouveau-nés.
10. Temps inspiratoire maximum pour les cycles spontanés en ventilation non invasive.
11. Temps inspiratoire ; utilisé avec Fréquence pour définir la période du cycle de ventilation.
12. En modes VPC et VAC+, le minutage des cycles peut être contrôlé en combinant le temps inspiratoire (TI) et la fréquence ou par le rapport I:E ; définition de la méthode dans Configuration. Tous les autres modes sont contrôlé en combinant le temps inspiratoire (TI) et la fréquence.
13. Le Trig.débit est compensé en cas de fuite.
14. Applicable uniquement en mode ASV.
15. Réglage de démarrage provenant du réglage du poids corporel (nouveau-nés), IBW (adultes/enfants).
16. Définition dans Configuration.

Tableau A-6. Réglages actifs des modes de ventilation du HAMILTON-C2

Type de mode	En boucle fermée	Contrôlé	VACI				DuoPAP/APRV		Aide inspiratoire		Néonatal	
Mode	ASV	VPC	VAC+	PSIMV+ Intellisync	VPC-VACI	VACI+	VNI-Fmin	DuoPAP	APRV	V5/AI	VNI	nCPAP-AI
Minutage	--	Fréquence		TI				Tps haut	Tps bas	--		Fréquence
Cycles contrôlés	--	I:E								--		TI
Cycles spontanés	--	Pcontrol	Vt	Pinsp	Pcontrol	Vt	Pinsp	Pmax		--		Pinsp
	--				Aide insp			Aide insp	--			Aide insp
	Cyclage	--		Cyclage					--			Cyclage
	--						TI max	--		--	TI max	TI max
Pression de base	PEP/PPC								Pmini			PEP/PPC
General	Trig.débit											
	Pente											
	Oxygène											
	Sexe											sans objet
	Taille du patient											sans objet
Spécifiques ASV	%VolMin	--										
	Pass/limit	--										


## A.6 Paramètres monitorés

Le tableau A-7 fournit les plages de paramètres contrôlés, les réglages par défaut, ainsi que la précision des mesures.

Le tableau A-8 répertorie les plages des courbes et boucles en temps réel. Les mesures de la pression, du débit et des volumes se basent sur les mesures du capteur de débit, et sont exprimées en BTPS (body temperature and pressure saturated).

Vous pouvez afficher tous les paramètres monitorés sur 1, 6, 12, 24 ou 72 heures.

**Tableau A-7. Paramètres contrôlés, plages et précision**

Paramètre (unités)	Plage		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/Enf.	Néonatal 	
<b>Pression</b>			
PEP/PPC (cmH2O)	0 à 80	0 à 80	± (2 % de la valeur maximale + 4 % de la mesure réelle)
P <sub>insp</sub> <sup>2</sup> (cmH2O)	0 à 80	0 à 80	± (2 % de la valeur maximale + 4 % de la mesure réelle)
Pmoyenne (cmH2O)	0 à 80	0 à 80	± (2 % de la valeur maximale + 4 % de la mesure réelle)
Ppointe (cmH2O)	0 à 80	0 à 80	± (2 % de la valeur maximale + 4 % de la mesure réelle)
P plateau (cmH2O)	0 à 80	0 à 80	± (2 % de la valeur maximale + 4 % de la mesure réelle)
Auto-PEP (cmH2O)	0 à 80	0 à 80	



**Tableau A-7. Paramètres contrôlés, plages et précision (suite)**




Paramètre (unités)	Plage		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/Enf.	Néonatal 	
<b>Débit</b>			
Débit ins, pointe (l/min)	0 à 240	0 à 240	<i>Adulte :</i> $\pm 10 \%$ ou $\pm 20$ ml/s, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal :</i> $\pm 10 \%$ ou $\pm 2$ ml, la plus grande valeur s'appliquant
Débit exp, pointe (l/min)	0 à 240	0 à 240	<i>Adulte :</i> $\pm 10 \%$ ou $\pm 20$ ml/s, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal :</i> $\pm 10 \%$ ou $\pm 2$ ml, la plus grande valeur s'appliquant
<b>Volume</b>			
VolMinExp <sup>3</sup> ou VNI VolMin. <sup>4</sup> (l/min)	0 à 99,9	0 à 99,9	$\pm 10 \%$ ou $\pm 0,3$ l/min, la valeur la plus grande s'appliquant
VMSpont <sup>3</sup> ou VNI VMSpont <sup>4</sup> (l/min)	0 à 99,9	0 à 99,9	$\pm 10 \%$ ou $\pm 0,3$ l/min, la valeur la plus grande s'appliquant
VTE <sup>3</sup> ou VNI VTE <sup>4</sup> (ml)	0 à 9 000	0 à 9 000	<i>Adulte :</i> $\pm 10 \%$ ou $\pm 10$ ml, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal :</i> $\pm 10 \%$ ou $\pm 2$ ml, la plus grande valeur s'appliquant
VTI (ml)	0 à 9 000	0 à 9 000	<i>Adulte :</i> $\pm 10 \%$ ou $\pm 10$ ml, la plus grande valeur s'appliquant <i>Néonatal :</i> $\pm 10 \%$ ou $\pm 2$ ml, la plus grande valeur s'appliquant

Tableau A-7. Paramètres contrôlés, plages et précision (suite)


Paramètre (unités)	Plage		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/Enf.	Néonatal 	
VFuite (%)	0 à 100	0 à 100	± 10 % (pour des volumes de fuite entre 100 et 2 000 ml)
VMFuite (l/min)	0 à 99,9	0 à 99,9	± 10 % ou ± 0,3 l/min, la valeur la plus grande s'appliquant
<b>Temps</b>			
I:E	10:1 à 1:99	10:1 à 1:99	--
Fcontrol (c/min)	0 à 999	0 à 999	± 1
Fspont (c/min)	0 à 999	0 à 999	± 1
Ftot (c/min)	0 à 999	0 à 999	± 1
Ti (s)	0 à 60	0 à 60	± 100 ms
Te (s)	0 à 60	0 à 60	± 100 ms
<b>Autres paramètres calculés et affichés</b>			
C Stat (ml/cmH2O)	0 à 300	0 à 300	--
IBW <sup>5</sup> (kg)	3 à 139 <i>Valeur par défaut : 70</i>	--	--
P0.1 (cmH2O)	-99 à 0	-99 à 0	--
PTP (cmH2O * s)	0 à 100	0 à 100	--
RC exp (s)	0,0 à 99,9	0,0 à 99,9	--
R insp (cmH2O/l/s)	0 à 999	0 à 999	--
Déclenchement	Non ou Oui	Non ou Oui	
VTESpont (ml)	0 à 9 000	0 à 9 000	± 10 % ou ± 10 ml, la plus grande valeur s'appliquant
Poids (kg)	--	0,2 à 30 kg	
<b>Oxygène</b>			
Oxygène (%)	18 à 105	18 à 105	± (fraction de volume de 2,5 % + 2,5 % de la mesure réelle)

**Tableau A-7. Paramètres contrôlés, plages et précision (suite)**


Paramètre (unités)	Plage		Précision <sup>1</sup>
	Adulte/Enf.	Néonatal 	
Consommation O2 (l/min)	0 à 300	0 à 300	± 10 % ou ± 0,3 l/min, la valeur la plus grande s'appliquant
<b>CO2<sup>6</sup></b>			
FetCO2 (%)	0 à 20	0 à 20	CO2 (BTPS) : 0 à 40 mmHg (0 à 5,3 kPa) : ± 2 mmHg (0,3 kPa) 41 à 70 mmHg (5,4 à 9,3 kPa) : ± 5 % 71 à 100 mmHg (9,4 à 13,3 kPa) : ± 8 % 101 à 150 mmHg (13,4 à 20,0 kPa) : ± 10 %
PetCO2 (mmHg)	0 à 150	0 à 150	
(kPa)	0 à 20	0 à 20	
pendeCO2 <sup>7</sup> (%CO2/l)	0 à 99,9	0 à 99,9	--
Valv <sup>7</sup> (ml)	0 à 9 999	0 à 9 999	--
V'alv <sup>7</sup> (l/min)	0 à 20	0 à 20	--
V'CO2 <sup>7</sup> (ml/min)	0 à 9 999	0 à 9 999	--
Vds <sup>7</sup> (ml)	0 à 999	0 à 999	--
Vds/VTE <sup>7</sup> (%)	0 à 100	0 à 100	--
VeCO2 <sup>7</sup> (ml)	0 à 999	0 à 999	--
ViCO2 <sup>7</sup> (ml)	0 à 999	0 à 999	--

1. La précision indiquée inclut l'intervalle de tolérance pour chaque mesure, à l'exception des mesures affichées à partir de capteurs externes (CO2). Reportez-vous à la section A.10.1 pour plus de détails.
2. Pression inspiratoire cible en mode ASV.
3. Utilisé uniquement avec les modes invasifs.
4. Le paramètre VNI est utilisé avec des modes non invasifs.
5. L'IBW est calculé à l'aide de paramètres de taille et de sexe et est utilisé pour les adultes et les enfants. Le poids réel est utilisé pour les nouveau-nés.
6. Uniquement disponible si la carte des options CO2 est installée et si le capteur de CO2 est activé.
7. Pour système CO2 « mainstream » uniquement.

**Tableau A-8. Formes d'onde et boucles en temps réel**

Paramètre	Plage		Échelle
	Adulte/Enf.	Néonatal 	
<b>Formes d'onde en temps réel</b>			
<i>L'axe X représente le temps sur toutes les formes d'onde. Pour les adultes/enfants, l'échelle de temps est de 15 s ; pour les nouveau-nés, elle est de 6 s.</i>			
Volume <sup>1</sup> (V) (ml) / temps (s)	0 à 3 200	0 à 300	0 à 5, 0 à 10, 0 à 25, 0 à 50 (Néonatal par défaut), 0 à 100, 0 à 200, 0 à 400, 0 à 800 (Adulte par défaut), 0 à 1 600, 0 à 3 200
Débit <sup>1</sup> (l/min) / temps (s)	-300 à 300	-30 à 30	± 2,5, ± 5, ± 10 (Néonatal par défaut), ± 15, ± 25, ± 45, ± 75 (Adulte par défaut), ± 150, ± 300
Pression des voies aériennes (Paw) (cmH <sub>2</sub> O) / temps (s)	-10 à 80	-10 à 80	10/20, -10/40 (par défaut), -10/80
FCO <sub>2</sub> <sup>2</sup> (%) / temps (s)	0 à 10	0 à 10	0 à 6, 0 à 10
PCO <sub>2</sub> <sup>2</sup> / temps (s) (mmHg)	0 à 100	0 à 100	0 à 60, 0 à 100
(kPa)	0 à 14	0 à 14	0 à 8, 0 à 14
<b>Graphiques ASV</b>			
Graphiques des valeurs cibles de l'ASV : Volume courant (Vt) (ml) / temps (s)	0 à 3 200	0 à 3 200	0 à 5, 0 à 10, 0 à 25, 0 à 50, 0 à 100, 0 à 200, 0 à 400, 0 à 800 (par défaut), 0 à 1 600, 0 à 3 200
Graphiques des valeurs cibles de l'ASV : Volume courant (Vt) (ml) / fréquence (c/min)	0 à 60	0 à 60	0 à 60

**Tableau A-8. Formes d'onde et boucles en temps réel (suite)**

Paramètre	Plage		Échelle
	Adulte/Enf.	Néonatal 	
<b>Boucles<sup>1</sup></b>			
Pression/volume <i>Axe X : ml</i> <i>Axe Y : cmH2O</i>	x : 0 à 3 200	x : 0 à 300	
	y : -10 à 80	y : -10 à 80	
Volume/débit <i>Axe X : ml</i> <i>Axe Y : l/min</i>	x : 0 à 3 200	x : 0 à 300	
	y : -300 à 300	y : -30 à 30	
Pression/débit <i>Axe X : l/min</i> <i>Axe Y : cmH2O</i>	x : -300 à 300	x : -30 à 30	
	y : -10 à 80	y : -10 à 80	
Volume/PCO2 <i>Axe X : ml</i> <i>Axe Y : mmHg</i>	x : 0 à 3 200	--	
	y : 0 à 100	--	
Volume/FCO2 <i>Axe X : ml</i> <i>Axe Y : %</i>	x : 0 à 3 200	--	
	y : 0 à 10	--	



1. Mise à l'échelle automatique. Pas de compensation en cas de fuites.
2. Disponible avec l'option CO2.

## A.7 Alarmes



Le tableau A-9 fournit des détails sur les alarmes réglables, notamment sur la priorité, les plages de limites inférieure et supérieure et les réglages par défaut.

Pour plus de détails sur les alarmes, reportez-vous au chapitre 4 et au chapitre 8.



**Tableau A-9. Priorité des alarmes réglables, plage, réglages par défaut et résolution**

Alarme (unités)	Priorité	Plage		Réglage par défaut		Résolution
		Adulte/Enf.	Néo-natal 	Adulte/Enf.	Néo-natal 	
Pression, haute (P.max) (cmH2O)	Absolue	15 à 70	15 à 70	40	40	1
Ftot, basse (c/min)	Moyenne	0 à 99	0 à 200	0	0	1
Ftot, haute (c/min)	Moyenne	0 à 99	2 à 210	40	70	1
Limitation de pression (cmH2O)	Moyenne ; faible après neutralisation	5 à 60	5 à 60	Pmax – 10	Pmax – 10	1
Oxygène, bas <sup>1,2</sup> (%)	Absolue	18 à 97	18 à 97	45	45	--
Oxygène, haut <sup>1,2</sup> (%)	Absolue	18 à 105	18 à 105	55	55	--
PetCO2, basse <sup>3</sup> (mmHg)	Moyenne	Désactivé/0 à 100	Désactivé/0 à 100	30	30	1
(kPa)		Désactivé/0 à 13,2	Désactivé/0 à 13,2	4	4	0,1
PetCO2, haute <sup>3</sup> (mmHg)	Moyenne	1 à 100	1 à 100	60	60	1
(kPa)		1 à 13,2	1 à 13,2	8	8	0,1

**Tableau A-9. Priorité des alarmes réglables, plage, réglages par défaut et résolution**

Alarme (unités)	Priorité	Plage		Réglage par défaut		Résolution
		Adulte/Enf.	Néo-natal 	Adulte/Enf.	Néo-natal 	
Pression, basse (cmH2O)	Absolue	4 à 60	<i>nCPAP-AI</i> : 2 à 60 <i>Autres modes</i> : 4 à 60	PEP	<i>nCPAP-AI</i> : 2 <i>Autres modes</i> : PEP	1
Temps apnée <sup>4</sup> (s)	<i>Adulte</i> : Absolue <i>Néonatal</i> : Moyenne	15 à 60	<i>en nCPAP-AI</i> : 5 à 60/ Désactivé <i>tous les autres modes</i> : 5 à 60	20	15	<i>Adulte</i> : 5 s <i>Néonatal</i> : 1 < 15 s 5 ≥ 15
VolMinExp, bas <sup>5</sup> (l/min)	Absolue	<i>En VNI, VNI-Fmin</i> : Désactivé/0,1 à 50 <i>Autres modes</i> : 0,1 à 50	Désactivé/0,01 à 10	En fonction de la Fréquence et du Vt 0,6 * <i>Fréquence * Vt</i>	En fonction de la Fréquence et du Vt 0,6 * <i>Fréquence * Vt</i>	<i>Adulte</i> : 0,1 < 1 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 <i>Néonatal</i> : 0,01 < 1 0,1 ≥ 1
VolMinExp, haut <sup>5</sup> (l/min)	Absolue	<i>En VNI, VNI-Fmin</i> : 0,1 à 50/Désactivé <i>Autres modes</i> : 0,1 à 50	0,03 à 10/ Désactivé	En fonction de la Fréquence et du Vt 1,5 * <i>Fréquence * Vt</i>	En fonction de la Fréquence et du Vt 1,5 * <i>Fréquence * Vt</i>	<i>Adulte</i> : 0,1 < 1 0,5 ≥ 1 1 ≥ 10 <i>Néonatal</i> : 0,01 < 1 0,1 ≥ 1

**Tableau A-9. Priorité des alarmes réglables, plage, réglages par défaut et résolution**

Alarme (unités)	Priorité	Plage		Réglage par défaut		Résolution
		Adulte/Enf.	Néo-natal 	Adulte/Enf.	Néo-natal 	
Vt, bas <sup>6</sup> (ml)	Moyenne	Désactivé <sup>7</sup> /10 à 3 000	Désactivé <sup>7</sup> /0,1 à 300	En fonction de l'IBW $0,5 * Vt$	En fonction du poids $0,5 * Vt$	<i>Adulte :</i> Désactivé 5 < 100 ml 10 ≥ 100 et < 500 50 ≥ 500 <i>Néonatal :</i> Désactivé 0,1 < 10 1 ≥ 10 et < 100 5 ≥ 100
Vt, haut <sup>6</sup> (ml)	Moyenne	10 à 3 000/ Désactivé	0,1 à 300/ Désactivé	En fonction de l'IBW $1,5 * Vt$	En fonction du poids $1,5 * Vt$	<i>Adulte :</i> Désactivé 5 < 100 ml 10 ≥ 100 et < 500 50 ≥ 500 <i>Néonatal :</i> Désactivé 0,1 < 10 1 ≥ 10 et < 100 5 ≥ 100

1. Active uniquement si l'option du monitoring de l'O2 (capteur O2) est activée.
2. Les limites d'alarme d'oxygène hautes et basses sont automatiquement définies en fonction du réglage d'oxygène courant, comme suit : Réglage O2 + 5 (limite d'oxygène haute) et réglage O2 - 5 (réglage d'oxygène bas). Par exemple, si le réglage Oxygène est défini sur 70 %, la limite supérieure d'oxygène est définie sur 75 et la limite inférieure sur 65.
3. Option CO2 obligatoire.
4. Le réglage par défaut est configurable.
5. Réglage de démarrage provenant du réglage du poids corporel (nouveau-nés), IBW (adultes/enfants).
6. En mode ASV, cette alarme ne s'applique qu'aux cycles spontanés.
7. Désactivé, disponible dans les modes non invasifs et néonatal.



## A.8 Caractéristiques de configuration

Le tableau suivant répertorie les paramètres et les réglages pouvant être spécifiés dans les fenêtres Configuration. Pour plus de détails, reportez-vous à l'annexe I.

**Tableau A-10. Caractéristiques de configuration**

Paramètre	Plage de configuration	Réglage par défaut
<b>General</b>		
Language	Anglais, chinois, croate, tchèque, danois, néerlandais, finnois, français, allemand, grec, hongrois, indonésien, italien, japonais, coréen, norvégien, polonais, portugais, roumain, russe, serbe, slovaque, espagnol, suédois, turc	Anglais
Units	Pression : hPa, mbar, cmH2O CO2 : mmHg, torr, kPa Longueur : cm, pouce	cmH2O mmHg cm
More	RS232 Protocol : Hamilton, GALILEO compatible, Hamilton P2, Open VUELink, DrägerTestProtocol, Protocole par bloc Intensité min. (réglage usine = 1)	Galileo  1
<b>Modes</b>		
Philosophie	VPC / VAC+ : I:E, TI Étiquette du mode : VAC+/VACI+/APV/APV-VACI	I:E  VAC+/VACI+
<b>Graphics</b>		
MMP <sup>1</sup>	MMP 1 à 4 : Pmoyenne, PEP/PPC, Ppointe, VolMinExp, VTI, VTE, VFuite, Ftot, Fspont, Oxygène, C Stat, R insp, I:E, Ti, Te, VMSpont, Auto-PEP, PO.1, PTP, RC exp, P plateau, VTESpont, VMFuite, Débit ins, Débit exp	Ppointe <sup>2</sup> , VolMinExp, VTE, Ftot
Réglages	Pour tous les modes, réglages et alarmes, reportez-vous aux tableaux appropriés de la présente annexe.	
Setups	Les réglages indiqués dans ce tableau s'appliquent aux paramètres de configuration rapide adulte par défaut. Vous pouvez également spécifier des réglages par défaut pour la ventilation néonatale.	

**Tableau A-10. Caractéristiques de configuration (suite)**

Paramètre	Plage de configuration	Réglage par défaut
<b>Mode Ctrl</b>		
	Vt/IBW : 5 à 12 ml/kg Vt/Poids (néonatal) : 5 à 12 ml/kg	Adulte : 8 ml/kg Néonatal : 5 ml/kg
<b>Vent Status</b>		
Oxygène <sup>3</sup> (%)	22 à 80	40
PEP <sup>4</sup> (cmH2O)	1 à 20	8
P <sub>insp</sub> (cmH2O)	1 à 50	10
%VolMin haut (%)	100 à 250	150
%VolMin bas (%)	25 à 99	50
RSB <i>haut</i> (l/l*min)	50 à 150	100
RSB <i>bas</i> (l/l*min)	0 à 49	10
%Fspont <sup>5</sup> (%)	0 à 99	75

1. Paramètres supplémentaires disponibles lorsque l'option CO2 est installée.
2. Le réglage par défaut est configurable.
3. Le réglage Oxygène bas est toujours 21 %.
4. Le réglage PEP bas est toujours 0 cmH2O.
5. Le réglage %Fspont haut est toujours 100 %.

## A.9 Spécifications du système de ventilation du ventilateur

Le tableau A-11 répertorie les spécifications du système de ventilation du ventilateur HAMILTON-C2.

**Tableau A-11. Spécifications du système de ventilation du ventilateur**


Paramètre	Spécification
Résistance <sup>1</sup>	<p>Circuit adulte (DI 19 mm, débit de 60 l/min) :</p> <p>Branche inspiratoire : &lt; 6 cmH2O/60 l/min</p> <p>Branche expiratoire : &lt; 6 cmH2O/60 l/min</p> <p>Circuit pédiatrique (DI 15 mm, débit de 30 l/min) :</p> <p>Branche inspiratoire : &lt; 6 cmH2O/30 l/min</p> <p>Branche expiratoire : &lt; 6 cmH2O/30 l/min</p> <p>Circuit coaxial (débit de 60 l/min) :</p> <p>Branche inspiratoire : &lt; 2,05 cmH2O/60 l/min</p> <p>Branche expiratoire : &lt; 2,3 cmH2O/60 l/min</p> <p>Circuit néonatal (DI 10 mm, débit de 5 l/min) :</p> <p>Branche inspiratoire : &lt; 6 cmH2O/5 l/min</p> <p>Branche expiratoire : &lt; 6 cmH2O/5 l/min</p>
Compliance <sup>1</sup>	<p>Circuit adulte (DI 19 mm) : environ 2 ml/cmH2O</p> <p>Circuit pédiatrique (DI 15 mm) : environ 1,9 ml/cmH2O</p> <p>Circuit coaxial : environ 0,64 ml/cmH2O</p> <p>Circuit néonatal (DI 10 mm) : environ 1 ml/cmH2O</p>
Volume <sup>1</sup>	<p>Circuit adulte (DI 19 mm) : environ 2,4 l</p> <p>Circuit pédiatrique (DI 15 mm) : environ 1,8 l</p> <p>Capteur de débit : 9 ml (usage unique), 11 ml (réutilisable)</p> <p>Circuit néonatal (DI 10 mm) : environ 0,9 l</p> <p>Capteur de débit : environ 1,3 ml</p>
Filtre antibactérien	<p>Taille des particules : capture des particules de 0,3 mm (micron) avec un taux d'efficacité &gt; 99,99 %</p> <p>Résistance : &lt; 2 cmH2O à 60 l/min</p>
Espace mort du capteur de débit	<p>Adulte : usage unique, &lt; 9 ml ; réutilisable, &lt; 11 ml</p> <p>Néonatal : &lt; 1,3 ml</p>

1. Conformément au test, la branche inspiratoire comprend la valve de mise à l'air libre, le capteur de débit, le filtre inspiratoire, les tuyaux inspiratoires et l'humidificateur. Elle n'inclut pas le fil chauffant. La branche expiratoire comprend les tuyaux expiratoires, le piège à eau, la valve expiratoire et le capteur de débit.

## A.10 Données de performances techniques

Le tableau A-12 répertorie les données de performances techniques du ventilateur.

**Tableau A-12. Données de performances techniques**

Description	Spécification
Poids idéal du patient (IBW, déterminé à partir du réglage Taille)	3 à 139 kg <sup>1</sup>
Poids (utilisé pour les nouveau-nés) 	0,2 à 30 kg
Pression inspiratoire	0 à 60 cmH2O
Pression limitée maximale	60 cmH2O
Pression de travail maximum	0 à 60 cmH2O (une combinaison de la PEP/ PPC et de la PInsp). Obtenue en limitant la pression.
Débit inspiratoire maximum	240 l/min (150 l/min avec 100 % O2)
Volume courant/volume courant cible	Adultes/enf. : 20 à 2 000 ml Néonatal : 2 à 300 ml
Capacité du volume minute	Jusqu'à 60 l/min
Temps inspiratoire (cycles spontanés)	0,2 à 3 s
Temps expiratoire minimum	20 % de la durée du cycle ; 0,2 à 0,8 s
Temps de réponse de la valve inspiratoire	< 13 ms
Débit continu expiratoire automatique	Fixé à 6 l/min >
Moyens de déclenchement inspiratoire	Débit (réglage Trig.débit)
Précision du mélangeur d'oxygène	± (fraction de volume de 2,5 % + 2,5 % de la mesure réelle)

**Tableau A-12. Données de performances techniques (suite)**

Description	Spécification
Appareils de mesure	<p>Mesure d'oxygène en continu.                      La concentration en oxygène délivrée est mesurée en continu lorsque la cellule à oxygène est activée.                      Type : cellule galvanique                      Position de détection : pneumatique inspiratoire                      Mesure : concentration d'oxygène délivrée, plage : 18 % à 105 %                      Temps de réponse : &lt; 45 secondes pour atteindre 90 % de la concentration en oxygène finale                      Temps d'initialisation (temps entre la mise en marche et l'utilisation) : &lt; 40 s                      Écart : ≤ 2,5 % à 60 % d'oxygène sur 6 h                      Pour optimiser la durée de vie des cellules O<sub>2</sub> non utilisées, Hamilton Medical vous recommande de les conserver au réfrigérateur à une température comprise entre 5 et 15 °C.</p> <hr/> <p>Mesures de pression et de volume                      Type : capteur de pression différentielle, orifice variable                      Position de détection : pièce en Y du patient                      Mesures : voir tableau A-9</p>

**Tableau A-12. Données de performances techniques (suite)**

Description	Spécification
Appareils de mesure	Mesure du CO <sub>2</sub> Type : Technologie Infra Rouge Non Dispersive (NDIR) Position de détection : « mainstream » Mesures : voir tableau A-9 Durée de montée : < 60 ms Temps d'initialisation : capnogramme affiché en < 15 s à une température ambiante de 25 °C, spécifications complètes en 2 min Fréquence d'échantillonnage : 100 Hz Méthode de calcul du CO <sub>2</sub> : BTPS Stabilité du CO <sub>2</sub> : Écart à court terme : ≤ 0,8 mmHg (0,10 kPa) sur 4 h Écart à long terme : spécification de précision maintenue sur 120 h Bruit CO <sub>2</sub> (rms) : ≤ 0,25 mmHg (0,03 kPa) à 7,5 % CO <sub>2</sub>
	Mesures de temps Type : microprocesseur Position de détection : intérieur du ventilateur Mesures : voir tableau A-9
Tests et fonctions spéciales	Test d'étanchéité, calibration du capteur de débit/circuit/cellule O <sub>2</sub> /capteur de CO <sub>2</sub> , enrichissement en O <sub>2</sub> , cycle manuel, manœuvre de pause inspiratoire, nébulisation (30 min, 8 l/min), compensation des fuites, interface de communication, compensation de la résistance du circuit respiratoire et compliance.
Dispositif d'affichage	Affichage des réglages, alarmes et données monitorées : Type : couleur TFT Dimensions : 640 x 480 pixels, 10,4 po (264 mm) en diagonale
Réglage de la luminosité de l'écran	La plage de luminosité varie de 10 à 100 %. Le paramètre Jour est réglé par défaut sur 80 % ; le paramètre Nuit sur 40 %.

**Tableau A-12. Données de performances techniques (suite)**

Description	Spécification
Volume d'alarme (Intensité <sup>2</sup> )	La plage varie de 1 à 10. Les valeurs par défaut pour les adultes et les nouveau-nés sont respectivement de 5 et de 3.
Niveau de puissance acoustique <sup>3</sup>	51 dB(A) ± 3 dB(A)
Niveau de puissance acoustique <sup>3</sup>	43 dB(A) ± 3 dB(A)

1. Le poids réel du patient peut être beaucoup plus important (par exemple, 300 kg)
2. Volume à 1 m de distance du ventilateur. Une valeur de 1 = 60 dB(A), 5 = 70 dB(A) et 10 = 83 dB(A), avec précision de ± 3 dB(A).
3. Conformément à la norme ISO 80601-2-12

### A.10.1 Contrôle de la précision

La précision des mesures et des paramètres du ventilateur est contrôlée à l'aide d'un appareil IMT FlowAnalyser™. Les intervalles de tolérance des données générées par le FlowAnalyser sont spécifiés ci-dessous et sont inclus dans les données de précision fournies dans le présent manuel.

**Tableau A-13. Intervalles de tolérance pour le contrôle de la précision**

Type de paramètre	Intervalle de tolérance de mesure
Volume	≤ 50 ml : ± 1 % > 50 ml : ± 1,75 %
Pression	± 0,75 % ou ± 0,1 cmH <sub>2</sub> O, la plus grande valeur s'appliquant
Débit	± 1,75 % ou ± 0,5 l/min, la plus grande valeur s'appliquant
O <sub>2</sub>	± 1 %

### A.10.2 Performances principales

**Tableau A-14. Performances principales**

Composant	Exigences
Panne d'alimentation en gaz	La panne d'alimentation en gaz doit être détectée et l'utilisateur averti.

**Tableau A-14. Performances principales**

<b>Composant</b>	<b>Exigences</b>
Déclenchement d'alarme de niveau d'oxygène	Si le niveau d'oxygène est supérieur ou inférieur aux limites d'alarmes définies, une alarme doit se déclencher pour en informer l'utilisateur.
Déclenchement d'alarme de niveau de CO <sub>2</sub> <sup>1</sup>	Si le niveau de CO <sub>2</sub> est supérieur ou inférieur aux limites d'alarmes définies, une alarme doit se déclencher pour en informer l'utilisateur.
Pression	La pression des voies aériennes doit être surveillée. Si la pression est supérieure ou inférieure aux limites d'alarmes définies, une alarme doit se déclencher pour en informer l'utilisateur.
Volume	Les volumes administrés et expirés doivent être surveillés. Si les volumes sont supérieurs ou inférieurs aux limites d'alarmes définies, une alarme doit se déclencher pour en informer l'utilisateur.
Panne d'alimentation électrique	Toute panne d'alimentation électrique doit être détectée et l'utilisateur averti.
Source d'alimentation électrique interne presque déchargée	La capacité restante de la batterie doit être surveillée et clairement indiquée. Une alarme doit se déclencher au moins 5 min avant que la batterie ne soit entièrement déchargée.

1. Si l'option est installée.

## A.11 Normes et homologations

Le HAMILTON-C2 a été développé conformément aux normes internationales pertinentes et aux recommandations de la FDA.

Le ventilateur est fabriqué dans le cadre du système de certification de gestion de qualité EN ISO 13485 et EN ISO 9001, Directive du Conseil 93/42/CEE, Annexe II, Article 3.

Le ventilateur répond aux Exigences fondamentales de la Directive du Conseil 93/42/CEE, Annexe I.



---

Le ventilateur est conforme aux parties des normes suivantes qui le concernent :

- **CEI 60601-1** : Appareils électromédicaux, Partie 1 : Exigences générales fondamentales de sécurité et de performances. Cet appareil fait partie de la Classe II, pièces appliquées Type B (système de ventilation du ventilateur, SVV), pièces appliquées type BF (capteur de CO2 comprenant le connecteur du module CO2), à fonctionnement continu
- **CEI 60601-1-2** : Appareils électromédicaux, Partie 1-2 : Exigences générales fondamentales de sécurité et de performances.
  - Norme collatérale : Compatibilité électromagnétique
  - Exigences et essais
- **ISO 80601-2-12** : Appareils électromédicaux, Partie 2-12 : Règles particulières de sécurité et performances essentielles des ventilateurs de soins intensifs
- **CAN/CSA-C22.2 No. 601.1** : Appareils électromédicaux : Exigences générales relatives à la sécurité
- **UL 60601-1** : Appareils électromédicaux : Exigences générales relatives à la sécurité
- **EN ISO 5356-1** : Équipement anesthésique et respiratoire - Connecteurs coniques - Partie 1 : cônes et prises
- **EN ISO 5359** : Flexibles à basse pression pour utilisation avec gaz médicaux

## A.12 Déclarations CEM (CEI 60601-1-2)

Le ventilateur HAMILTON-C2 est conçu pour être utilisé dans l'environnement électromagnétique décrit dans les tableaux A-15 et A-16. Le client ou l'utilisateur du ventilateur HAMILTON-C2 doit veiller à ce qu'il soit utilisé dans un tel environnement.

---

### REMARQUE :

- $U_T$  est la tension du secteur avant l'application du niveau d'essai.
  - À 80 MHz et 800 MHz, la plage de fréquences supérieure s'applique.
  - Ces recommandations ne sont pas applicables dans toutes les situations. La propagation électromagnétique est affectée par l'absorption et le reflet des structures, objets et individus.
- 

**Tableau A-15. Recommandations et déclaration du fabricant - Emissions électromagnétiques (CEI 60601-1-2)**

Mesure des émissions	Conformité	Environnement électromagnétique - recommandations
Émissions radio-électriques CISPR 11	Groupe 1	Le ventilateur HAMILTON-C2 utilise l'énergie radioélectrique uniquement pour son fonctionnement interne. Ses émissions radioélectriques sont donc très faibles et ne devraient pas provoquer de quelconques interférences avec les appareils électroniques situés à proximité.

**Tableau A-15. Recommandations et déclaration du fabricant -  
Emissions électromagnétiques (CEI 60601-1-2) (suite)**

Émissions radio-électriques CISPR 11, conduites	Classe A	Le ventilateur HAMILTON-C2 est adapté à une utilisation dans tous les établissements, y compris à usage privé, ou directement reliés au réseau public d'alimentation électrique basse tension alimentant les immeubles à usage privé.
Émissions radio-électriques CISPR 11, rayonnées	Classe A	
Émissions de courant harmonique CEI 61000-3-2	Classe A	
Émissions dues aux fluctuations de tension/au papillotement CEI 61000-3-3	Conforme	


**Tableau A-16. Recommandations et déclaration du fabricant -  
Immunité électromagnétique (CEI 60601-1-2)**

<b>Test d'immunité</b>	<b>Niveau d'essai CEI 60601</b>	<b>Niveau de conformité</b>	<b>Environnement électromagnétique - recommandations</b>
Décharges électrostatiques CEI 61000-4-2	Contact $\pm 6$ kV Air $\pm 8$ kV	Contact $\pm 6$ kV Air $\pm 8$ kV	Les sols doivent être en bois, en béton ou en carreaux de céramique. Si les sols sont recouverts d'un matériau synthétique, l'humidité relative doit être d'au moins 30 %.
Transitoires électriques rapides en salves CEI 61000-4-4	$\pm 2$ kV pour les lignes d'alimentation électrique $\pm 1$ kV pour les lignes d'entrée/sortie	$\pm 2$ kV pour les lignes d'alimentation électrique $\pm 1$ kV pour les lignes d'entrée/sortie	La qualité de l'alimentation secteur doit être celle d'un environnement commercial ou hospitalier type.
Onde de choc CEI 61000-4-5	$\pm 1$ kV ligne(s) à ligne(s) $\pm 2$ kV ligne(s) à terre	$\pm 1$ kV ligne(s) à ligne(s) $\pm 2$ kV ligne(s) à terre	La qualité de l'alimentation secteur doit être celle d'un environnement commercial ou hospitalier type.

**Tableau A-16. Recommandations et déclaration du fabricant - Immunité électromagnétique (CEI 60601-1-2) (suite)**

Test d'immunité	Niveau d'essai CEI 60601	Niveau de conformité	Environnement électromagnétique - recommandations
<p>Creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur les lignes d'entrée d'alimentation électrique CEI 61000-4-11</p>	<p>&lt; 5 % <math>U_T^1</math> (creux &gt; 95 % dans <math>U_T</math>) pendant 0,5 cycle 40 % <math>U_T</math> (creux 60 % dans <math>U_T</math>) pendant 5 cycles 70 % <math>U_T</math> (creux 30 % dans <math>U_T</math>) pendant 25 cycles &lt; 5 % <math>U_T</math> (creux &gt; 95 % dans <math>U_T</math>) pendant 5 s</p>	<p>&lt; 5 % <math>U_T</math> (creux &gt; 95 % dans <math>U_T</math>) pendant 0,5 cycle 40 % <math>U_T</math> (creux 60 % dans <math>U_T</math>) pendant 5 cycles 70 % <math>U_T</math> (creux 30 % dans <math>U_T</math>) pendant 25 cycles &lt; 5 % <math>U_T</math> (creux &gt; 95 % dans <math>U_T</math>) pendant 5 s</p>	<p>La qualité de l'alimentation secteur doit être celle d'un environnement commercial ou hospitalier type. Si l'utilisateur du HAMILTON-C2 requiert un fonctionnement continu pendant des interruptions d'alimentation électrique, il est recommandé de brancher le HAMILTON-C2 sur un onduleur ou une batterie.</p>
<p>Champ magnétique à la fréquence du réseau (50/60 Hz) CEI 61000-4-8</p>	<p>3 A/m</p>	<p>3 A/m</p>	<p>Le champ magnétique à la fréquence du réseau devrait se situer à des niveaux caractéristiques pour un emplacement typique dans un environnement commercial ou hospitalier typique.</p>
			<p>La distance minimale entre les appareils portables et mobiles à transmission radioélectrique et un quelconque élément du ventilateur HAMILTON-C2, y compris les câbles, est la distance de séparation recommandée, calculée à partir de l'équation applicable à la fréquence du transmetteur. Distance recommandée de séparation :</p>
<p>Perturbations entraînées par les champs radioélectriques CEI 61000-4-6</p>	<p>3 Vrms 150 kHz à 80 MHz en dehors des bandes ISM<sup>2</sup> 10 Vrms 150 kHz à 80 MHz en bandes ISM<sup>5</sup></p>	<p>10 V  10 V</p>	<p><math>d = 3,5\sqrt{P}</math>  <math>d = 1,2\sqrt{P}</math></p>

**Tableau A-16. Recommandations et déclaration du fabricant -  
Immunité électromagnétique (CEI 60601-1-2) (suite)**

Test d'immunité	Niveau d'essai CEI 60601	Niveau de conformité	Environnement électromagnétique - recommandations
Champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques CEI 61000-4-3	10 V/m 80 MHz à 2,5 GHz	10 V/m	<p>80 MHz à 800 MHz</p> <p align="center"><b>d = 1,2 √P</b></p> <p>800 MHz à 2,5 GHz</p> <p align="center"><b>d = 2,3 √P</b></p> <p>où P est la puissance de sortie maximale nominale du transmetteur en watts (W) selon les spécifications du fabricant, et où d est la distance recommandée de séparation en mètres (m).<sup>3</sup></p> <p>Les intensités de champs dues aux transmetteurs RF fixes, telles que déterminées par un relevé électromagnétique sur site<sup>4</sup>, doivent être inférieures au niveau de conformité de chaque plage de fréquences<sup>5</sup>. Des interférences sont possibles dans le voisinage des appareils marqués du symbole .</p>

1.  $U_T$  est la tension du secteur avant l'application du niveau d'essai.
2. Les bandes ISM (industrielles, scientifiques et médicales) situées entre 150 kHz et 80 MHz sont 6,765 MHz à 6,795 MHz ; 13,553 MHz à 13,567 MHz ; 26,957 MHz à 27,283 MHz ; et 40,66 MHz à 40,70 MHz.
3. Les niveaux de conformité dans les bandes de fréquence ISM comprises entre 150 kHz et 80 MHz et dans la plage de fréquences allant de 80 MHz à 2,5 GHz sont destinés à réduire la probabilité d'interférences causées par un appareil mobile/portable de communication s'il est placé par erreur dans les zones où se trouvent les patients. Pour cette raison, un facteur supplémentaire de 10/3 a été intégré aux formules de calcul de la distance recommandée de séparation des transmetteurs dans ces plages de fréquences.
4. Les intensités de champs dues aux transmetteurs fixes, tels que les stations de base de radiotéléphone (cellulaire/sans fil) et radio de service mobile terrestre, radio amateur, radiodiffusion AM et FM et télévision radiodiffusée, ne peuvent pas être annoncées avec précision de manière théorique. Pour évaluer l'environnement électromagnétique dû aux transmetteurs RF fixes, un relevé électromagnétique sur site doit être envisagé. Si l'intensité de champ mesurée là où le ventilateur HAMILTON-C2 est utilisé dépasse le niveau de conformité radioélectrique applicable indiqué ci-dessus, il convient de s'assurer que le ventilateur HAMILTON-C2 fonctionne normalement. En cas de performances anormales, des mesures supplémentaires peuvent être nécessaires, comme une réorientation ou un repositionnement du ventilateur HAMILTON-C2.
5. Sur la plage de fréquences allant de 150 kHz à 80 MHz, les intensités de champs devraient être inférieures à 3 V/m.

Le HAMILTON-C2 est conçu pour être utilisé dans un environnement électromagnétique dans lequel les perturbations radioélectriques rayonnées sont contrôlées. Le client ou l'utilisateur du HAMILTON-C2 peut contribuer à éviter les interférences électromagnétiques en maintenant une distance minimale entre les appareils portables et mobiles à transmission radio et le HAMILTON-C2 conformément aux recommandations fournies dans le tableau suivant, selon la puissance de sortie maximale de l'appareil de communication.

**Tableau A-17. Distances recommandées de séparation entre les appareils portables et mobiles à transmission radioélectrique et le ventilateur HAMILTON-C2**

Puissance de sortie maximale nominale du transmetteur (W)	Distance de séparation en fonction de la fréquence du transmetteur (m)			
	150 kHz à 80 MHz en dehors des bandes ISM	150 kHz à 80 MHz dans les bandes ISM	80 MHz à 800 MHz	800 MHz à 2,5 GHz
	$d = 0,35 \cdot \sqrt{P}$	$d = 1,2 \cdot \sqrt{P}$	$d = 1,2 \cdot \sqrt{P}$	$d = 2,3 \cdot \sqrt{P}$
0,01	0,035	0,12	0,12	0,23
0,1	0,11	0,38	0,38	0,73
1	0,35	1,2	1,2	2,3
10	1,11	3,79	3,79	7,27
100	3,5	12	12	23

**REMARQUES :**

- Ces recommandations ne sont pas applicables dans toutes les situations. La propagation électromagnétique est affectée par l'absorption et le reflet des structures, objets et individus.
- Pour les transmetteurs dont la puissance de sortie maximale nominale ne figure pas ci-dessus, la distance recommandée de séparation *d* en mètres (m) peut être déterminée en utilisant l'équation applicable à la fréquence du transmetteur, où *P* est la puissance de sortie maximale nominale du transmetteur en watts (W) selon le fabricant du transmetteur.
- À 80 MHz et 800 MHz, la distance de séparation correspondant à la plage de fréquences supérieure s'applique.
- Les bandes ISM (industrielles, scientifiques et médicales) situées entre 150 kHz et 80 MHz sont 6,765 MHz à 6,795 MHz ; 13,553 MHz à 13,567 MHz ; 26,957 MHz à 27,283 MHz ; et 40,66 MHz à 40,70 MHz.
- Un facteur supplémentaire de 10/3 a été intégré aux formules de calcul de la distance recommandée de séparation dans le cas des transmetteurs situés dans les bandes de fréquence ISM comprises entre 150 kHz et 80 MHz et dans la plage de fréquences allant de 80 MHz à 2,5 GHz, afin de réduire la probabilité d'interférences causées par un appareil mobile/portable de communication s'il est placé par erreur dans les zones où se trouvent les patients.

---

## A.13 Garantie

### **GARANTIE LIMITÉE**

LA GARANTIE DÉCRITE DANS CET ACCORD REMPLACE TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE, INCLUANT LES GARANTIES IMPLICITES DE VALEUR COMMERCIALE ET D'APTITUDE À UN OBJECTIF PARTICULIER. TOUTEFOIS, LES GARANTIES IMPLICITES NE SONT PAS DÉNIÉES PENDANT CETTE PÉRIODE DE GARANTIE LIMITÉE.

Hamilton Medical garantit que ses produits livrés sont exempts de défaut de matériau et de fabrication.

La garantie exclut les éléments jetables. Les éléments jetables et les consommables sont considérés être seulement à usage unique ou limité ; ils doivent être remplacés régulièrement pour garantir un bon fonctionnement du produit, conformément aux instructions du manuel d'utilisation.

Hamilton Medical et le fabricant n'auront aucune obligation ou responsabilité à l'égard du produit autre que celles spécifiées dans ce document, y compris sans s'y limiter : les obligations et/ou responsabilités liées à une négligence alléguée ou à une responsabilité inconditionnelle.

En aucun cas, la société ne sera responsable de dommages fortuits ou indirects, directs ou conditionnels.

Cette garantie limitée sera nulle et ne s'appliquera pas :

1. Si le produit n'a pas été installé et raccordé par un représentant local agréé de Hamilton Medical et conformément aux instructions fournies par Hamilton Medical et un représentant de Hamilton Medical.
2. Si les remplacements et/ou les réparations n'ont pas été réalisés par du personnel autorisé ou disposant d'une formation adaptée.
3. En cas d'absence de preuve attestant de la survenue du dommage ou de la réparation pendant la période de garantie limitée certifiée.

4. En cas de modification, effacement ou retrait du numéro de série et d'absence de bordereau de vente ou autre document permettant de vérifier la date d'achat du produit.
5. Si les défauts proviennent de mauvaise utilisation, de négligence ou d'accidents ou de réparation, d'ajustement, de modification ou de remplacement effectué hors des usines de Hamilton Medical ou par une autre entité qu'un centre de SAV agréé ou un représentant du SAV agréé.
6. Si le produit a fait l'objet d'une modification quelconque sans l'autorisation écrite préalable de Hamilton Medical.
7. Si la maintenance annuelle n'a pas été effectuée.
8. Si le produit est ou a été utilisé d'une façon quelconque non spécifiée à la section « Utilisation » (voir « Précautions et remarques d'ordre général »).
9. Si le produit a été utilisé par une autre personne que le personnel dûment formé sous la supervision d'un médecin. Les remplacements et/ou les réparations fournis au titre de cette Garantie limitée ne bénéficient pas d'une nouvelle garantie, mais seulement de la partie non échue de la Garantie limitée d'origine. La garantie des composants réparés et/ou remplacés ne dépasse pas la Garantie limitée de l'appareil.

Pour bénéficier de cette Garantie limitée, le demandeur doit notifier rapidement au partenaire commercial de Hamilton Medical de son pays : la nature du problème, le numéro de série et la date d'achat du Produit.

À l'exception de ce qui est mentionné ci-dessus, Hamilton Medical ne saurait être responsable d'un quelconque dommage, d'une quelconque plainte ou responsabilité incluant, sans toutefois s'y limiter, les dommages corporels ou les dommages fortuits, indirects ou spéciaux. Hamilton Medical ne saurait être responsable d'un quelconque dommage, d'une quelconque plainte ou responsabilité incluant, sans toutefois s'y limiter, les dommages corporels ou les dommages fortuits, indirects ou spéciaux résultant d'une mauvaise utilisation du dispositif ou du non-respect des instructions fournies dans le présent manuel.



---

## **A.14 Divers**

Les conditions générales de Hamilton Medical s'appliquent. Cet accord est gouverné par et interprété conformément aux lois de Suisse et peut être appliqué par chacune des parties sous la juridiction de la cour de Chur, en Suisse.



# B Modes de ventilation

---

B.1	Introduction	B-2
B.2	Le concept biphasique	B-5
B.3	Modes contrôlés	B-8
B.3.1	Mode VAC+ (APV)	B-8
B.3.2	Mode VPC	B-10
B.4	Modes spontanés (VS/AI et VNI)	B-12
B.5	Modes VACI	B-17
B.5.1	Mode VACI+ (APV-VACI)	B-18
B.5.2	Mode VPC-VACI	B-20
B.5.3	Mode VNI-Fmin	B-24
B.6	Mode DuoPAP (Pression positive duo [Duo Positive Airway Pressure])	B-27
B.6.1	Les nombreuses facettes de la pression positive Duo (DuoPAP)	B-28
B.6.2	Aide inspiratoire en cycles DuoPAP	B-28
B.6.3	Synchronisation	B-29
B.6.4	Réglages DuoPAP	B-30
B.7	Mode APRV (Airway pressure release ventilation, ventilation assistée en pression positive variable)	B-31
B.7.1	Initialisation de l'APRV	B-32
B.7.2	Manceuvres de recrutement par maintien d'une pression élevée	B-33
B.7.3	Réglages APRV	B-33
B.8	Mode Safety et état Ambient	B-35

## B.1 Introduction

---

### REMARQUE :

- Pour des détails sur les modes de ventilation néonatale exclusivement, nCPAP-AI, reportez-vous au chapitre 5.
  - Certains modes utilisent des paramètres différents pour le groupe de patients Néonatal. Le cas échéant, ces différences sont indiquées.
  - Le réglage Soupir est uniquement destiné aux patients adultes/enfants. Il ne s'applique pas aux nouveau-nés.
- 

Cette section expose les principes de fonctionnement des modes de ventilation du HAMILTON-C2. Elle décrit le concept biphasique, qui est au cœur de la conception de la pneumatique de l'appareil, et qui est vital pour comprendre comment fonctionne le HAMILTON-C2 pour tous les modes de ventilation.

Le HAMILTON-C2 offre un large éventail de modes de ventilation fournissant une assistance ventilatoire totale ou partielle. Le tableau B-1 résume les caractéristiques de ces différents modes conformément au schéma développé par Branson et al<sup>1</sup>. Le tableau répertorie les modes en fonction du déterminant du cycle et des caractéristiques des cycles contrôlés dans ce mode. Le tableau A-6 répertorie les réglages actifs dans tous les modes.

Les modes Volumes du HAMILTON-C2 sont délivrés par un régulateur de volume. Combinant les avantages de la ventilation à pression contrôlée à ceux de la ventilation à volume cible, le régulateur de volume adaptatif garantit que le volume courant cible est délivré sans qu'une pression inutile ne soit appliquée, même en cas de modification de la mécanique respiratoire. Le fonctionnement du régulateur de volume adaptatif est décrit dans la section relative au mode VAC+. Reportez-vous à la section B.3.1.

---

1. Branson RD, Hess DR, Chatburn RL. Respiratory Care Equipment. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Publishers, 1999;359-93.

---

Les modes du HAMILTON-C2 présentent les caractéristiques générales suivantes :

- **Cycles contrôlés.** Reportez-vous au tableau B-1 pour des informations sur les cycles contrôlés s'appliquant aux différents modes. Les cycles (manuels) contrôlés initiés par l'utilisateur ne sont pas mentionnés dans le tableau. Il s'agit de cycles à pression contrôlée avec cyclage en temps. Les cycles contrôlés présentent une forme d'onde de débit décélérant.
- **Cycles respiratoires spontanés.** La ventilation spontanée est permise dans tous les modes à tout moment. En outre, dans tous les modes sauf VAC+, VPC et APRV, les cycles spontanés sont assistés en pression et terminés par une consigne de temps si le seuil de déclenchement en débit défini par l'utilisateur est atteint. Dans les modes VAC+ et VPC, un effort spontané du patient suffisant pour un déclenchement (trigger en débit) entraîne un cycle à pression contrôlée avec cyclage en temps.
- **Déclenchement.** Les cycles peuvent être déclenchés par le patient (débit) dans tous les modes, en fonction de la sensibilité au débit définie par l'utilisateur. Tous les modes permettent des cycles manuels initiés par l'utilisateur.
- **Pression.** Une pression positive de base (PEP/PPC) peut être définie pour tous les cycles dans tous les modes.
- **Temps de montée en pression.** Le temps de montée en pression (Pente), défini par l'utilisateur, indique le temps requis pour que la pression inspiratoire augmente jusqu'à la pression (cible) définie.
- **FiO2.** La FiO2 peut être définie dans tous les modes sauf lorsque l'oxygène est administré par une source basse pression.

**Tableau B-1. Classification des modes de ventilation du HAMILTON-C2**

Nom du mode	Profil ventilatoire <sup>1</sup>	Cycles contrôlés			
		Type de contrôle <sup>2</sup>	Déclenche-ment <sup>3</sup>	Limite <sup>4</sup>	Cycle <sup>5</sup>
VPC	PC-VAC	Val. prédét.	Dt, Tps	P	Tps
	Logique de fonctionnement : chaque cycle est contrôlé et la variable régulée est la pression.				
VPC-VACI	PC-VCI	Val. prédét.	Dt, Tps	P	Tps, Dt
	Logique de fonctionnement : les cycles contrôlés sont en pression contrôlée.				
VS/AI	PC-VS	Val. prédét.	Dt	P	Dt
	Logique de fonctionnement : chaque cycle est spontané.				
VAC+ (APV)	PC-VAC	Adaptative	Dt, Tps	V, P	Tps
	Logique de fonctionnement : chaque cycle est contrôlé et a un volume cible.				
VACI+ (APV-VACI)	PC-VCI	Adaptative	Dt, Tps	V, P	Tps
	Logique de fonctionnement : les cycles contrôlés ont un volume cible.				
nCPAP-AI	PC-VCI	Val. prédét.	Dt, Tps	P	Tps, Dt
	Logique de fonctionnement : les cycles contrôlés sont en pression contrôlée. Compensation automatique de fuite.				
VNI	PC-VS	Val. prédét.	Dt	P	Dt
	Logique de fonctionnement : chaque cycle est spontané. Compensation automatique de fuite.				
VNI-Fmin	PC-VCI	Val. prédét.	Dt, Tps	P	Tps, Dt
	Logique de fonctionnement : les cycles contrôlés sont en pression contrôlée. Compensation automatique de fuite.				
DuoPAP	PC-VCI	Val. prédét.	Dt, Tps	P	Dt, Tps
	Logique de fonctionnement : les cycles contrôlés sont en pression contrôlée. Compensation automatique de fuite.				
APRV	PC-APRV	Val. prédét.	Tps	P	Tps
	Logique de fonctionnement : les cycles contrôlés sont en pression contrôlée. Compensation automatique de fuite.				

- 
1. Un indicatif qui combine la variable de contrôle primaire (PC = pression contrôlée) pour les cycles contrôlés (ou en ventilation spontanée continue, pour les cycles spontanés) avec la séquence des cycles (VAC = ventilation assistée continue – tous les cycles sont contrôlés, VCI = ventilation contrôlée intermittente – cycles spontanés entre les cycles contrôlés, CSV = continuous spontaneous ventilation (ventilation spontanée continue) – tous les cycles sont spontanés). Le paramètre contrôlé est la variable que le ventilateur utilise pour générer une inspiration.
  2. La manière dont la pression et le volume sont contrôlés au cours des cycles et entre les cycles. La valeur prédéterminée signifie que le ventilateur génère automatiquement une valeur constante et invariable définie par l'utilisateur (comme la pression inspiratoire constante ou le volume courant pour chaque cycle). Optimum est une régulation permettant l'ajustement automatique de paramètres prédéterminés afin d'optimiser d'autres variables lors des changements de la mécanique respiratoire. Régulation adaptative signifie qu'un paramètre prédéterminé (par exemple, la limite de pression) du ventilateur est automatiquement ajusté sur plusieurs cycles afin de maintenir un autre paramètre avec une valeur prédéterminée (par exemple, le volume courant cible) lors des changements de la mécanique respiratoire.
  3. Une variable de déclenchement démarre l'inspiration.
  4. Une variable de limite peut atteindre et maintenir un niveau prédéfini avant la fin de l'inspiration, mais elle ne met pas fin à l'inspiration.
  5. Une variable de cycle est la mesure d'un paramètre utilisé pour mettre fin à l'inspiration.

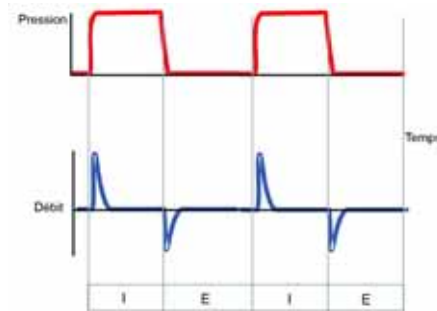
## B.2 Le concept biphasique

Il est largement admis que la ventilation spontanée précoce est bénéfique pour de nombreux patients ventilés à condition que l'appareil laisse le patient inspirer et expirer selon l'alternance contraction/relâchement de ses muscles respiratoires. En d'autres termes, quels que soient les réglages définis, le ventilateur doit être synchronisé avec les contractions musculaires du patient.

En conséquence, le système pneumatique du HAMILTON-C2 a été conçu pour permettre la ventilation spontanée du patient. Le ventilateur ne force jamais le patient à suivre un profil ventilatoire prédéfini, mais favorise toujours des cycles spontanés. Ceci est possible grâce à un système spécial de contrôle de la valve, indépendant de tout mécanisme de déclenchement. Ce concept est dit « biphasique » car le patient peut inspirer et expirer des gaz à tout moment. Le concept biphasique s'applique dans tous les modes de ventilation du HAMILTON-C2.

La mise en œuvre du concept biphasique améliore le confort respiratoire du patient<sup>1</sup>, car les cycles spontanés sont encouragés<sup>2</sup>, le niveau de sédation requis est plus faible même avec des phases inspiratoires prolongées<sup>3</sup>, et l'insufflation est libre à tout moment. Le débit inspiratoire décélérant améliore la distribution des gaz et l'oxygénation et diminue les pressions de pointe<sup>2,3,4,5,6</sup>.

Les figures B-1 à B-3 illustrent ce concept. La figure B-1 montre un patient passif ventilé par ventilation contrôlée en pression. Le gaz s'écoule de la machine vers le patient lorsque la pression augmente, et du patient vers la machine lorsque la pression inspiratoire chute.

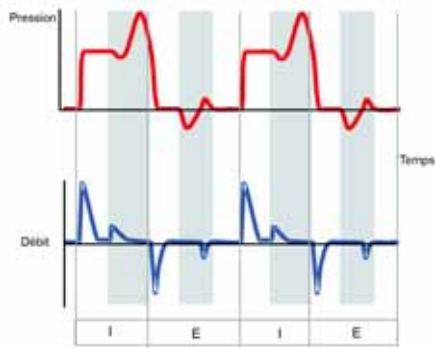


**Figure B-1. Ventilation à pression contrôlée classique chez un patient passif. Débit vers le patient durant l'inspiration (I) ; débit sortant du patient durant l'expiration (E) uniquement.**

1. 1996 Mar;153(3):1025-33
2. Kuhlen R, Putensen C, Editorial: Maintaining spontaneous breathing efforts during mechanical ventilatory support, *Int Care Med* 1999;25:1203-5
3. Sydow M, Burchardi H, Ephraim E, Zielmann S, Crozier TA, Long-term effects of two different ventilatory modes on oxygenation in acute lung injury. Comparison of airway pressure release ventilation and volume-controlled inverse ratio ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1994 Jun;149(6):1550-6
4. Al-Saady N, Bennett ED, Decelerating inspiratory flow waveform improves lung mechanics and gas exchange in patients on intermittent positive pressure ventilation. *Int Care Med* 1985;11(2):68-75
5. Tharatt R St, Allen RP, Albertson TE, Pressure controlled inverse ratio ventilation in severe adult respiratory failure, *Chest* 1988 Oct;94(4):755-62
6. Davis K Jr, Branson RD, Campbell RS, Porembka DT, Comparison of volume and pressure control ventilation: is flow waveform the difference? *J Trauma* 1996 Nov;41(5):808-14



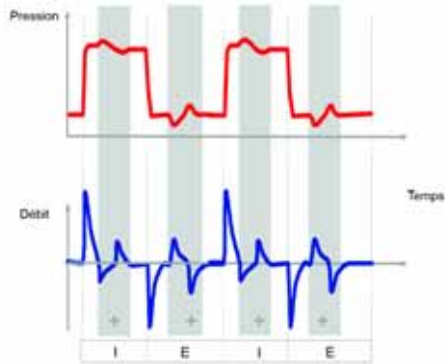
La figure B-2 montre un patient partiellement actif sous ventilation à pression contrôlée classique, lorsque le déclenchement (trigger) est désactivé. Si une activité respiratoire est présente durant la phase inspiratoire déterminée par la machine, le gaz s'écoule uniquement vers le patient. Le flux de gaz ne peut pas sortir du patient car la valve expiratoire est fermée (voir Courbe de débit).



**Figure B-2. Ventilation à pression contrôlée classique chez un patient actif lorsque le déclenchement (trigger) est désactivé. La pression augmente lorsque le patient essaie d'expirer (E) et diminue lorsque le patient essaie d'inspirer (I), car les valves sont fermées.**

Durant la phase expiratoire déterminée par la machine, le gaz s'écoule uniquement du patient vers la machine. Le flux de gaz vers le patient est impossible car la valve de contrôle est fermée (voir Courbe de débit).

La figure B-3 montre un patient partiellement actif en mode biphasique VPC administré par le HAMILTON-C2. Remarque : l'inspiration et l'expiration sont possibles à tout moment, offrant ainsi la meilleure synchronisation possible entre le patient et la machine. VPC agit comme une atmosphère artificielle : la machine varie la pression des voies aériennes afin de garantir une ventilation minimale et le patient contribue dans la mesure de ses possibilités.



**Figure B-3. VPC biphasique chez un patient actif lorsque le déclenchement (trigger) est désactivé. Le patient peut inspirer et expirer librement pendant n'importe quelle phase de la ventilation (+).**

## B.3 Modes contrôlés

Les modes de ventilation contrôlés, VAC+ (ou APV) et VPC, insufflent des cycles contrôlés avec une consigne de cyclage en temps.

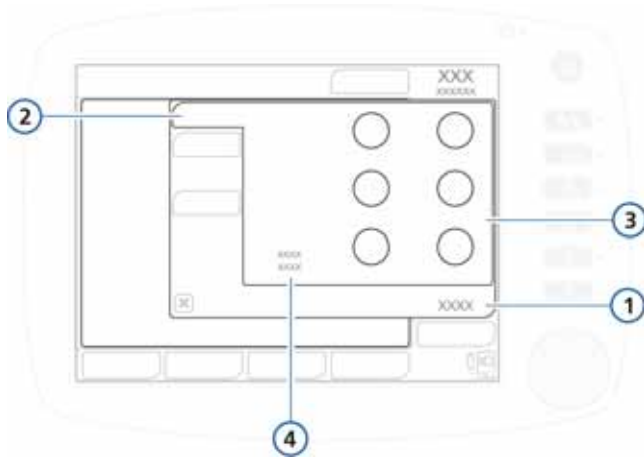
### B.3.1 Mode VAC+ (APV)

Le mode VAC+ (ventilation assistée contrôlée) délivre des cycles contrôlés avec un volume cible. Pour ce faire, il utilise un régulateur de volume. Le régulateur de volume adaptatif insuffle le volume cible défini ( $V_t$ ) à la pression la plus basse possible en fonction de la mécanique respiratoire.

Les réglages actifs en mode VAC+ sont représentés aux figures B-4 et B-5.

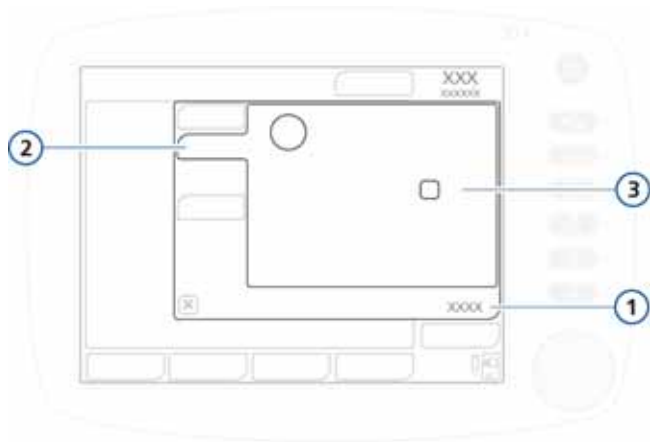
- Le réglage du volume courant ( $V_t$ ) définit le volume insufflé.
- Les paramètres réglés Fréquence et I:E déterminent le temps du cycle ventilatoire.

Les cycles peuvent être déclenchés par le ventilateur, le patient ou l'utilisateur.



**Figure B-4. Réglages de base en mode VAC+**

- |   |         |   |   |
|---|---------|---|---|
| 1 | Régler  | 3 | Réglages du mode : Fréquence, Vt, I:E, PEP, Trig.débit, Oxygène |
| 2 | Basique | 4 | Ti, Te  |



**Figure B-5. Réglages supplémentaires en mode VAC+**

- |   |        |   |  |
|---|--------|---|--|
| 1 | Régler | 3 | Réglages du mode : Pente, Soupir*  |
| 2 | Plus   |   | * Le réglage Soupir est <i>uniquement</i> destiné aux patients adultes/ enfants, et non aux nouveau-nés. |

Le régulateur de volume adaptatif compare le volume courant défini par l'utilisateur avec la moyenne des volumes courants insufflés et expirés. Le régulateur, à son tour, ajuste la pression inspiratoire qui sera appliquée pendant le cycle suivant pour obtenir le volume cible. La pression inspiratoire est ajustée par incréments, jusqu'à 2 cmH<sub>2</sub>O maximum par cycle. Le régulateur ajuste la pression inspiratoire totale appliquée (incluant la PEP) de manière à ce qu'elle se situe entre (PEP + 3 cmH<sub>2</sub>O) et (Pression – 10 cmH<sub>2</sub>O), jusqu'à un maximum de 60 cmH<sub>2</sub>O (figure B-6).

À mesure que les caractéristiques pulmonaires se modifient, le ventilateur recalcule la pression inspiratoire minimale nécessaire pour atteindre le volume cible. Cette réévaluation continue des conditions thoraco-pulmonaires en dynamique du patient contribue à garantir la ventilation nécessaire tout en évitant une hypoventilation ou un barotraumatisme.

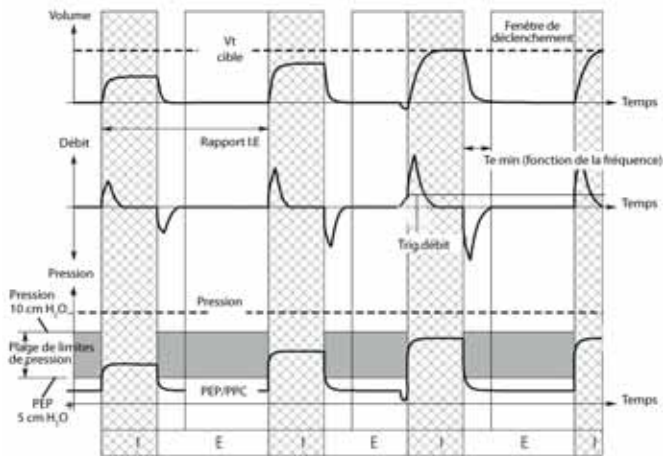


Figure B-6. Insufflation d'air par le régulateur de volume

### B.3.2 Mode VPC

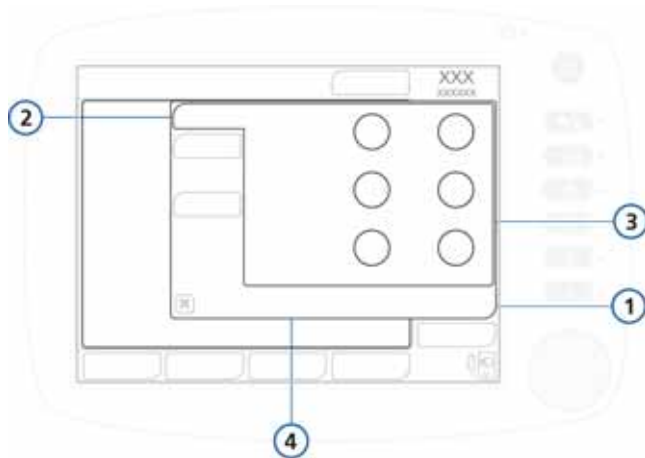
Le mode VPC (ventilation en pression contrôlée) fournit des cycles respiratoires à pression contrôlée. La nature biphasique du mode permet la ventilation libre tant au niveau de la PEP que de la pression contrôlée.

---

Les réglages actifs en mode VPC sont représentés aux figures B-7 et B-8.

- Le réglage de la pression contrôlée (Pcontrol) définit la pression appliquée.
- Les paramètres réglés Fréquence et I:E déterminent le temps du cycle ventilatoire.

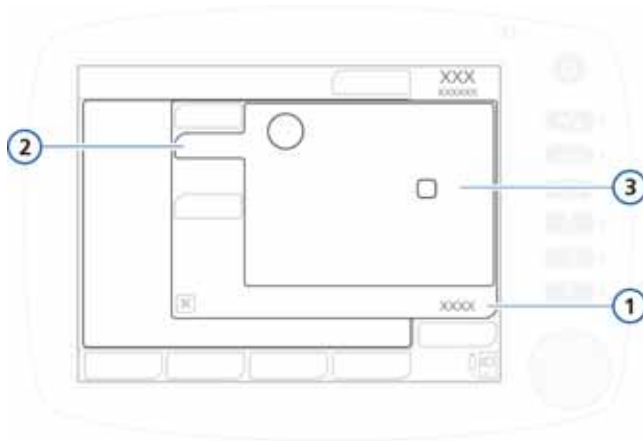
Les cycles peuvent être déclenchés par le ventilateur, le patient ou l'utilisateur.



**Figure B-7. Réglages de base en mode VPC**

<b>1</b>	Réglages	<b>3</b>	Réglages du mode : Fréquence, Pcontrol, rapport I:E, PEP, Trig.débit, Oxygène
<b>2</b>	Basique	<b>4</b>	Ti, Te

---



**Figure B-8. Réglages supplémentaires en mode VPC**

- 1 Réglages
- 2 Plus

- 3 Réglages du mode : Pente, Soupir\*



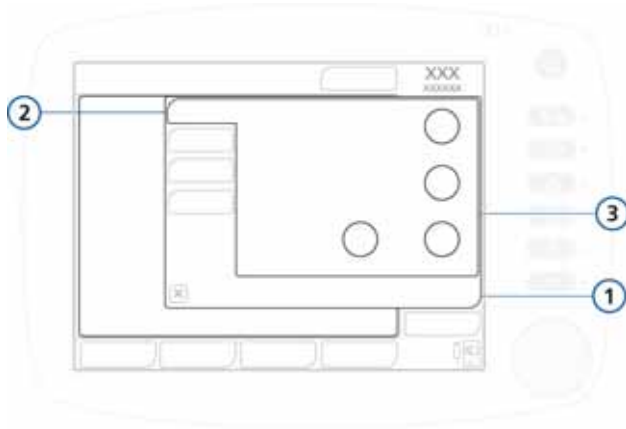
\*Le réglage Soupir est *uniquement* destiné aux patients adultes/enfants, et non aux nouveau-nés.

## B.4 Modes spontanés (VS/AI et VNI)

Les modes de ventilation spontanée ou spontanée avec une aide inspiratoire, VS/AI et VNI (ventilation non invasive), délivrent des cycles spontanés et des cycles manuels (contrôlés) initiés par l'utilisateur. Le mode VS/AI est destiné au patient intubé, tandis que le mode VNI est conçu pour être utilisé avec un masque ou une autre interface non invasive. Reportez-vous à l'annexe D pour des informations sur l'application clinique des modes non invasifs. Dans les modes VS/AI et VNI, le ventilateur fonctionne comme un système de débit à la demande. Les efforts respiratoires spontanés du patient peuvent également être assistés avec l'aide inspiratoire définie. Lorsque l'aide inspiratoire est réglée sur zéro, le ventilateur fonctionne comme un système CPAP conventionnel.

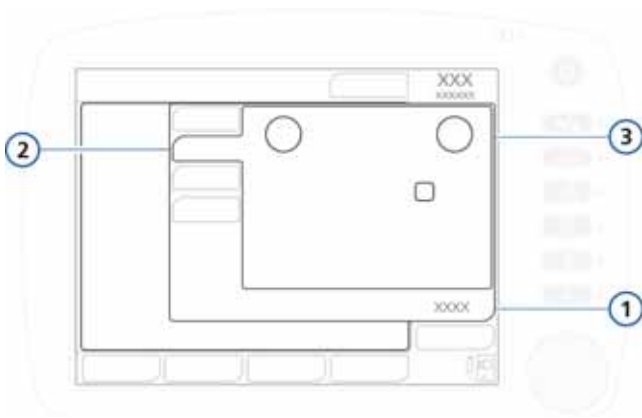
Les réglages actifs en mode VS/AI sont représentés aux figures B-9 à B-12. Les réglages actifs en mode VNI sont représentés aux figures B-13 à B-15.

- Le réglage de l'aide inspiratoire (Aide insp) définit la pression appliquée.
  - Le patient détermine les temps inspiratoire et expiratoire.
- Les cycles peuvent être déclenchés par le patient ou l'utilisateur.



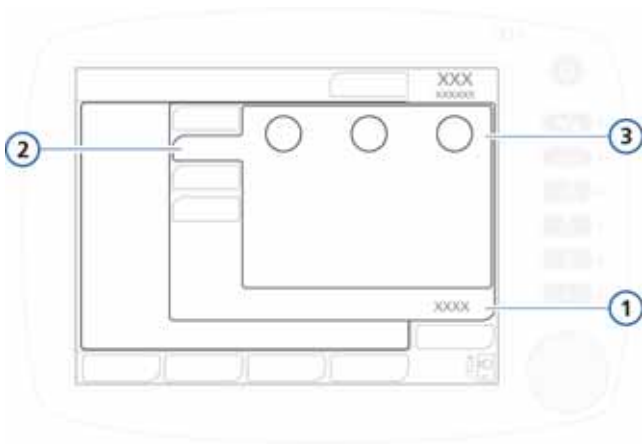
**Figure B-9. Réglages de base en mode VS/AI**

- |          |          |          |                               |
|----------|----------|----------|-------------------------------|
| <b>1</b> | Réglages | <b>3</b> | Réglages du mode : Aide insp, |
| <b>2</b> | Basique  |          | PEP, Trig.débit, Oxygène      |



**Figure B-10. Réglages supplémentaires en mode VS/AI (adulte/enfant)**

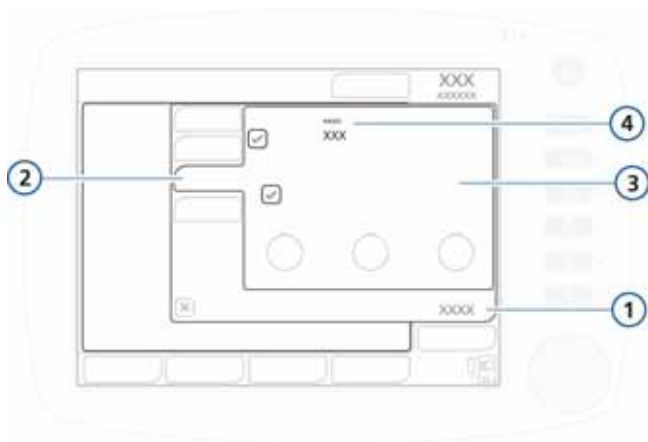
- |          |          |          |   |
|----------|----------|----------|---|
| <b>1</b> | Réglages | <b>3</b> | Réglages du mode : Pente, Cyclage, Soupir |
| <b>2</b> | Plus     |          |   |
- 



**Figure B-11. Réglages supplémentaires en mode VS/AI (néonatal)**

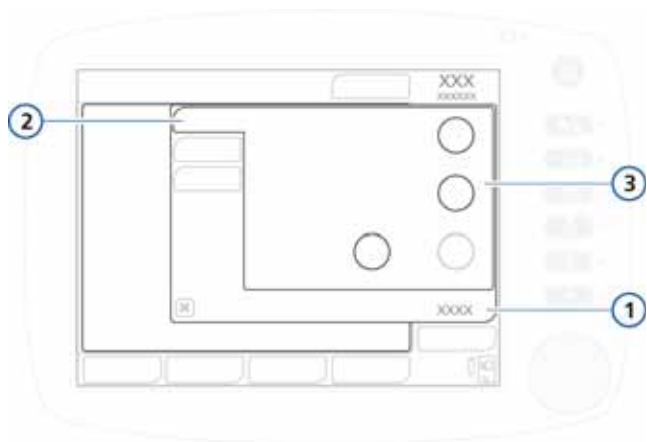
- |          |          |          |   |
|----------|----------|----------|---|
| <b>1</b> | Réglages | <b>3</b> | Réglages du mode : Pente, TI max, Cyclage |
| <b>2</b> | Plus     |          |   |
-





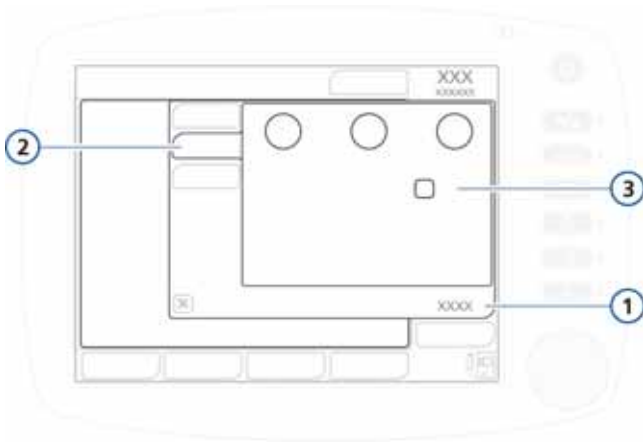
**Figure B-12. Réglages d'apnée en mode VS/AI**

- |   |          |   |  |
|---|----------|---|--|
| 1 | Réglages | 3 | Réglages du mode : Sécurité, Automatique |
| 2 | Apnée    | 4 | Ventil Apnée                             |




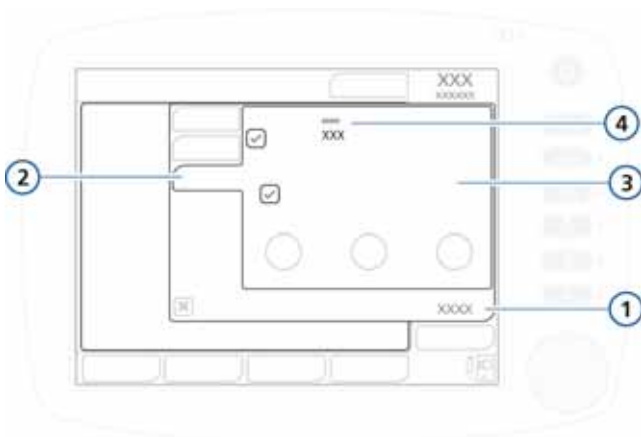
**Figure B-13. Réglages de base en mode VNI**

- |   |          |   |  |
|---|----------|---|--|
| 1 | Réglages | 3 | Réglages du mode : Aide insp, PEP, Trig.débit, Oxygène |
| 2 | Basique  |   |  |



**Figure B-14. Réglages supplémentaires en mode VNI**

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| <p>1 Réglages</p> <p>2 Plus</p> | <p>3 Réglages du mode : Pente, TI max, Cyclage, Soupir*</p> <p> *Le réglage Soupir est <i>uniquement</i> destiné aux patients adultes/enfants, et non aux nouveau-nés.</p> |
|---------------------------------|---|



**Figure B-15. Réglages d'apnée en mode VNI**

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <p>1 Réglages</p> <p>2 Apnée</p> | <p>3 Réglages du mode : Sécurité, Automatique</p> <p>4 Ventil Apnée</p> |
|----------------------------------|---|

## B.5 Modes VACI

Les modes VACI (ventilation assistée-contrôlée intermittente), VACI+ (APV-VACI), VPC-VACI et VNI-Fmin garantissent l'insufflation de cycles à une fréquence définie par l'utilisateur. Dans les modes VACI, il est possible de délivrer des cycles contrôlés et spontanés. Comme les modes VACI sont mixtes, avec des caractéristiques à la fois d'un mode en aide inspiratoire et d'un mode contrôlé, l'utilisateur définit les paramètres spécifiques au mode contrôlé en question et au mode spontané.

Chaque intervalle de cycle VACI inclut un temps contrôlé ( $T_{cont}$ ) et un temps spontané ( $T_{spont}$ ) (figure B-16). Au cours du temps  $T_{cont}$ , le ventilateur attend que le patient déclenche un cycle. Lorsque le patient ne déclenche aucun cycle, le ventilateur délivre immédiatement un cycle contrôlé. Si le patient ne déclenche pas de cycle, le ventilateur délivre automatiquement un cycle contrôlé à la fin de  $T_{cont}$ . Après la délivrance du cycle contrôlé, le patient peut utiliser autant de cycles spontanés qu'il veut pendant le reste de l'intervalle VACI.

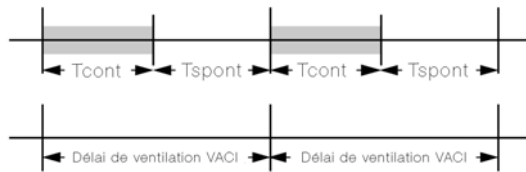


Figure B-16. Insufflation d'air en mode VACI

### B.5.1 Mode VACI+ (APV-VACI)

Le mode VACI+ combine des caractéristiques des modes VAC+ VS/AI, il délivre des cycles contrôlés avec un volume cible et une consigne de cyclage en temps, ainsi que des cycles spontanés avec aide inspiratoire, cyclés en débit. Comme le mode VAC+, le mode VACI+ assure, pendant les cycles contrôlés, l'insufflation d'un volume défini.

On peut considérer que l'intervalle entre chaque cycle en VACI+,  $t_{mv}$ , présente une fenêtre de déclenchement,  $t_{trigger}$ , durant laquelle le ventilateur attend le déclenchement par le patient (figure B-17). Si le patient déclenche un cycle durant cette période, le ventilateur délivre immédiatement un cycle contrôlé avec le volume cible réglé. Si le patient ne déclenche pas de cycle, le ventilateur délivre automatiquement un cycle contrôlé à la fin de  $t_{trigger}$ . Après la délivrance du cycle contrôlé, le patient peut utiliser autant de cycles spontanés qu'il veut pendant le reste de  $t_{mv}$ .

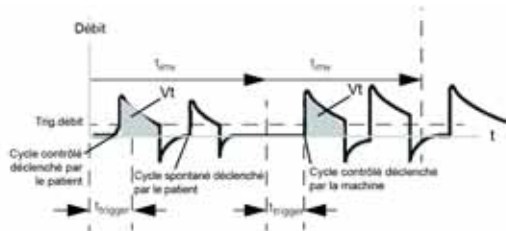
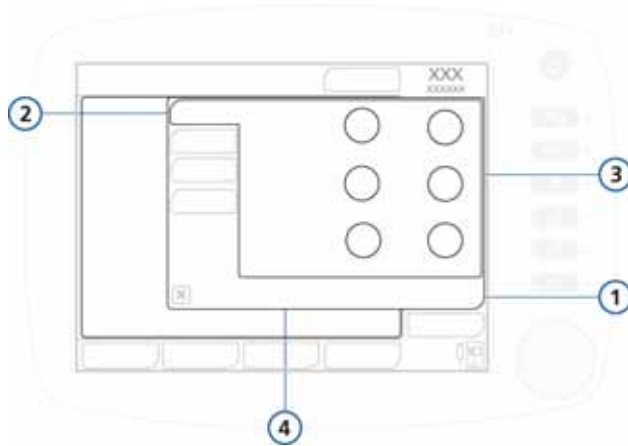


Figure B-17. Minutage du cycle en VACI+

Les réglages actifs en mode VACI+ sont représentés aux figures B-18 à B-20. Le mode VACI+ requiert que vous définissiez les paramètres nécessaires pour les cycles contrôlés et pour les cycles spontanés.

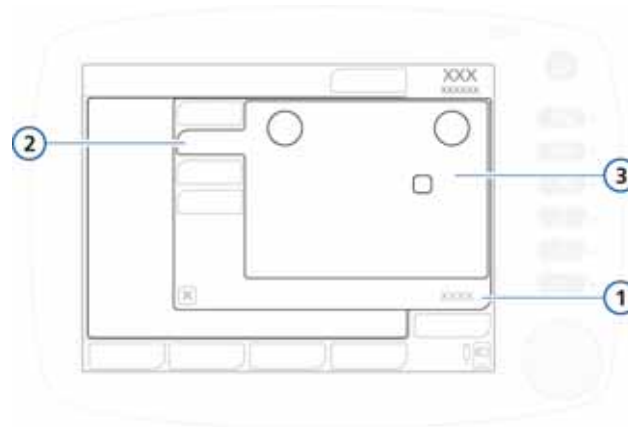
- Comme les cycles VAC+, le réglage du volume courant ( $V_t$ ) définit le volume insufflé des cycles contrôlés.
- Les réglages Fréquence et  $T_i$  définissent le minutage des cycles.
- Pour les cycles spontanés, le réglage du Cyclage (seuil de déclenchement expiratoire) définit le pourcentage de débit de pointe à partir duquel le ventilateur passe en expiration.

Les cycles peuvent être déclenchés par le ventilateur, le patient ou l'utilisateur.



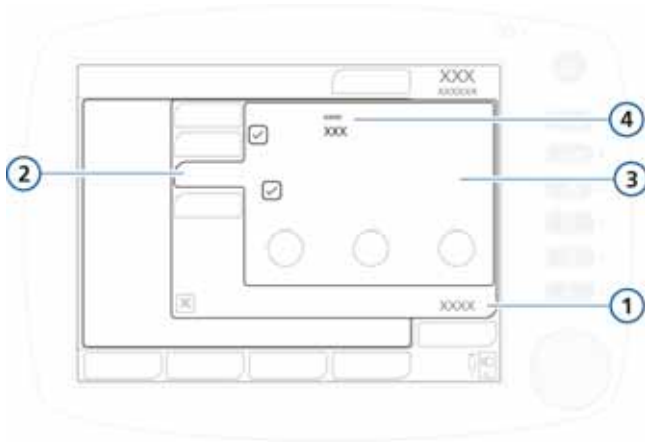
**Figure B-18. Réglages de base en mode VACI+/APV-VACI**

- |            |   |
|------------|---|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Aide insp, Fréquence, Vt, Ti, PEP, Trig.débit, Oxygène |
| 2 Basique  | 4 I:E, Te   |



**Figure B-19. Réglages supplémentaires en mode VACI+/APV-VACI**

- |            |  |
|------------|--|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Pente, Cyclage, Soupir*   |
| 2 Plus     | *Le réglage Soupir est <i>uniquement</i> destiné aux patients adultes/enfants, et non aux nouveau-nés. |



**Figure B-20. Réglages d'apnée en mode VACI+**

- |   |        |   |  |
|---|--------|---|--|
| 1 | Régles | 3 | Régles du mode : Sécurité, Automatique |
| 2 | Apnée  | 4 | Ventil Apnée                           |

## B.5.2 Mode VPC-VACI

Deux modes VPC-VACI sont disponibles : VPC-VACI et VPC-VACI avec IntelliSync. Reportez-vous respectivement aux sections B.5.2.1 et B.5.2.2.

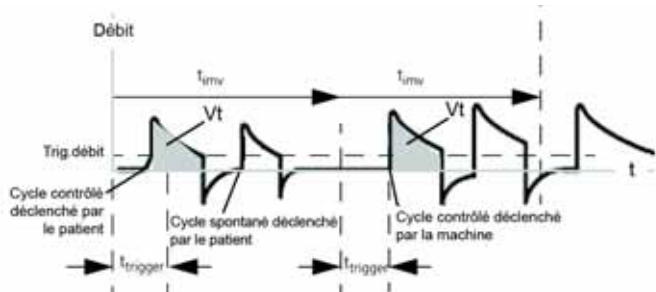
IntelliSync est un réglage supplémentaire permettant d'appliquer les mêmes pressions pour les cycles spontanés et contrôlés. Il permet aux patients de respirer spontanément s'ils sont capables de conserver le rythme défini par l'utilisateur.

### B.5.2.1 Mode VPC-VACI

En mode VPC-VACI, les cycles contrôlés sont des cycles VPC (section B.3.2). Ils peuvent être alternés avec des cycles VS/AI.

Le mode VPC-VACI ne garantit pas l'insufflation d'un volume courant adéquat à chaque fois. Lors de l'utilisation de ce mode, contrôlez soigneusement tout changement dans l'état du patient.

On peut considérer que l'intervalle entre chaque cycle en VPC-VACI,  $t_{mv}$  présente une fenêtre de déclenchement,  $t_{trigger}$ , durant laquelle le ventilateur attend le déclenchement d'un cycle par le patient (figure B-21). Si le patient déclenche un cycle durant cette période, le ventilateur délivre immédiatement un cycle contrôlé avec le volume cible réglé. Si le patient ne déclenche pas de cycle, le ventilateur délivre automatiquement un cycle contrôlé à la fin de  $t_{trigger}$ . Après la délivrance du cycle contrôlé, le patient peut utiliser autant de cycles spontanés qu'il veut pendant le reste de  $t_{mv}$ .

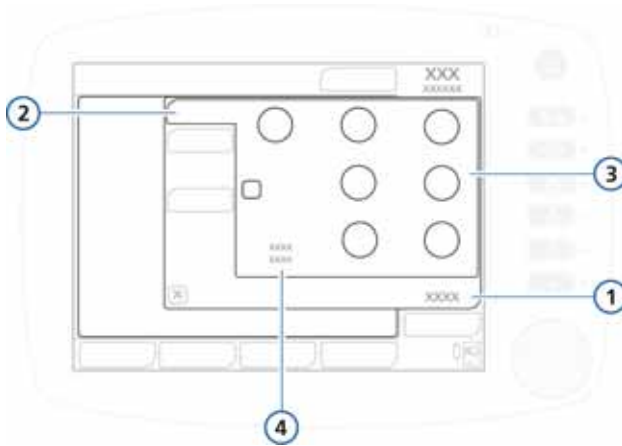


**Figure B-21. Minutage du cycle en VPC-VACI**

Les réglages actifs en mode VPC-VACI sont représentés aux figures B-22 et B-23. Le mode VACI+ requiert que vous définissiez les paramètres nécessaires pour les cycles contrôlés et pour les cycles spontanés.

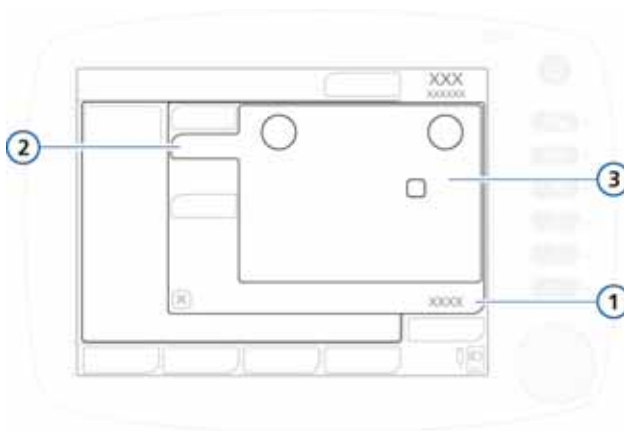
- Comme les cycles VAC+, le réglage du volume courant ( $V_t$ ) définit le volume insufflé des cycles contrôlés.
- Les réglages Fréquence et  $T_i$  définissent le minutage des cycles.
- Pour les cycles spontanés, le réglage du Cyclage (seuil de déclenchement expiratoire) définit le pourcentage de débit de pointe à partir duquel le ventilateur passe en expiration.

Les cycles peuvent être déclenchés par le ventilateur, le patient ou l'utilisateur.




**Figure B-22. Réglages de base en mode VPC-VACI**

- |            |   |
|------------|---|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Fréquence, PInsp, Ti, PEP, Trig.débit, Oxygène |
| 2 Basique  | 4 I:E, Te, IntelliSync  |



**Figure B-23. Réglages supplémentaires en mode VPC-VACI**

- |            |   |
|------------|---|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Pente, Cyclage, Soupir*  |
| 2 Plus     |  * Le réglage Soupir est <i>uniquement</i> destiné aux patients adultes/enfants, et non aux nouveau-nés. |

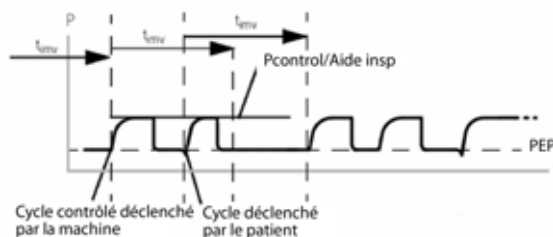


### B.5.2.2 PSIMV+ IntelliSync

Le mode PSIMV+ IntelliSync (mode à pression contrôlée intermittente) délivre des cycles contrôlés en pression contrôlée avec une consigne de cyclage en temps et des cycles spontanés avec une aide inspiratoire cyclés en débit. Le mode VPC-VACI combine des caractéristiques des modes VPC et VS/AI et tout comme le mode VS/AI, il est conçu pour les patients intubés.

Comme pour le mode VPC, le mode PSIMV+ IntelliSync délivre une pression prédéfinie, mais ne garantit pas l'insufflation d'un volume courant fixe, en particulier lors du changement de la compliance du système respiratoire, de la résistance des voies aériennes, de l'Auto-PEP (Pression expiratoire positive autorégulée) ou de l'activité respiratoire du patient.

Si le patient déclenche un cycle durant l'intervalle du cycle appelé  $t_{mv}$ , le ventilateur délivre immédiatement un cycle spontané (figure B-24). Si le patient ne déclenche pas d'inspiration pendant ce temps, le ventilateur initie un cycle contrôlé à la fin de  $t_{mv}$ .



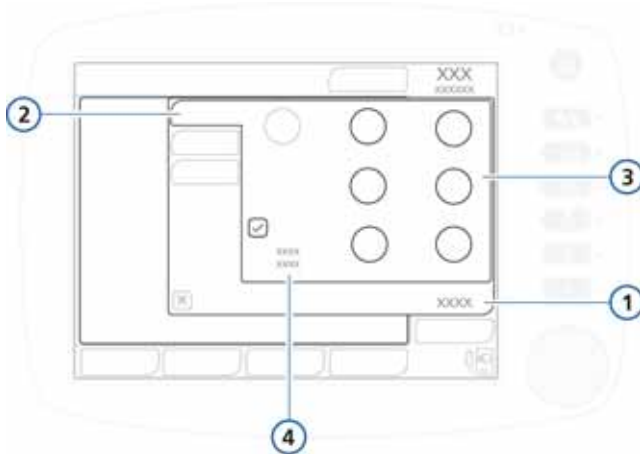
**Figure B-24. Minutage du cycle en PSIMV+ IntelliSync**

Les réglages actifs en mode PSIMV+ IntelliSync sont représentés à la figure B-25 et B-23 (les réglages de la fenêtre Plus sont identiques pour VPC-VACI sans IntelliSync). Ce mode requiert que vous définissiez les paramètres nécessaires tant pour le type de cycle contrôlé que pour le type de cycle spontané.

- Le réglage de la pression inspiratoire ( $P_{insp}$ ) définit la pression appliquée pour les cycles contrôlés et spontanés.
- Les réglages Fréquence et  $T_i$  (temps inspiratoire) définissent le minutage des cycles.

- Pour les cycles spontanés, le réglage du **Cyclage** (seuil de déclenchement expiratoire) définit le pourcentage de débit de pointe à partir duquel le ventilateur passe en expiration.

Les cycles peuvent être déclenchés par le ventilateur, le patient ou l'utilisateur.



**Figure B-25. Réglages de base en mode PSIMV+ IntelliSync**

<b>1</b> Réglages	<b>3</b> Réglages du mode : Fréquence, P <sub>insp</sub> , Ti, PEP, Trig.débit, Oxygène
<b>2</b> Basique	<b>4</b> I:E, Te, IntelliSync

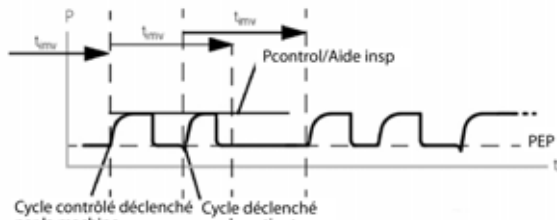
Reportez-vous à la figure B-23 pour visualiser les réglages **Pente**, **Cyclage** et **Soupir** de la fenêtre **Réglages > Plus**.

### B.5.3 Mode VNI-Fmin

Le mode VNI-Fmin (ventilation non invasive assistée-contrôlée) délivre des cycles contrôlés en pression contrôlée avec une consigne de cyclage en temps et des cycles spontanés avec une aide inspiratoire cyclés en débit. Ce mode combine des caractéristiques des modes VPC et VNI. Le mode VNI-Fmin, comme le mode VNI, doit être utilisé avec un masque ou autre interface patient non invasive. Reportez-vous à l'annexe D pour des informations sur l'application clinique des modes non invasifs.

Comme pour le mode VPC, le mode VNI-Fmin délivre une pression prédéfinie, mais ne garantit pas l'insufflation d'un volume courant fixe, en particulier lors du changement de la compliance du système respiratoire, de la résistance des voies aériennes, de l'Auto-PEP ou de l'activité respiratoire du patient.

Si le patient déclenche un cycle durant l'intervalle du cycle appelé  $t_{mv}$ , le ventilateur délivre immédiatement un cycle spontané (figure B-26). Si le patient ne déclenche pas d'inspiration pendant ce temps, le ventilateur initie un cycle contrôlé à la fin de  $t_{mv}$ .

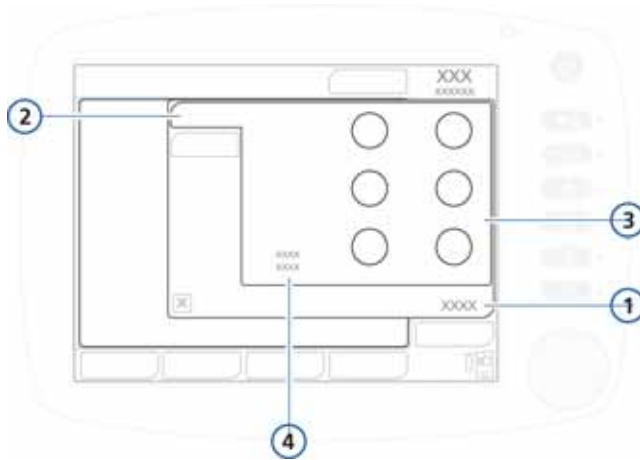


**Figure B-26. Minutage du cycle en VNI-Fmin**

Les réglages actifs en mode VNI-Fmin sont représentés aux figures B-27 et B-28. Vous devez définir les paramètres nécessaires aux cycles contrôlés et spontanés.

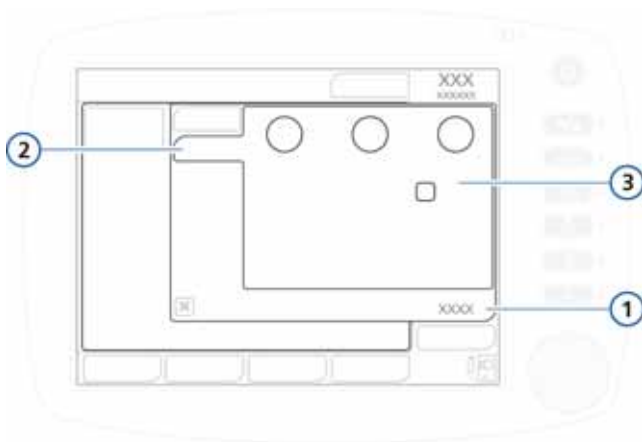
- Le réglage de la pression inspiratoire ( $P_{insp}$ ) définit la pression appliquée pour les cycles contrôlés et spontanés.
- Les réglages Fréquence et  $T_i$  (temps inspiratoire) définissent le minutage des cycles.
- Pour les cycles spontanés, le réglage du Cyclage (seuil de déclenchement expiratoire) définit le pourcentage de débit de pointe à partir duquel le HAMILTON-C2 passe en expiration.

Les cycles peuvent être déclenchés par le ventilateur, le patient ou l'utilisateur.




**Figure B-27. Réglages de base en mode VNI-Fmin**

- |            |   |
|------------|---|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Fréquence, PInsp, Ti, PEP, Trig.débit, Oxygène |
| 2 Basique  | 4 I:E, Te   |



**Figure B-28. Réglages supplémentaires en mode VNI-Fmin**

- |            |  |
|------------|--|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Pente, TI max, Cyclage, Soupir*   |
| 2 Plus     |  *Le réglage Soupir est <i>uniquement</i> destiné aux patients adultes/enfants, et non aux nouveau-nés. |

## B.6 Mode DuoPAP (Pression positive duo [Duo Positive Airway Pressure])

La DuoPAP est une forme de ventilation en pression conçue pour une aide à la ventilation spontanée à deux niveaux de PPC (CPAP) en alternance. Dans ce mode, l'utilisateur sélectionne deux niveaux de pression positive continue (PPC), et le ventilateur passe automatiquement et à intervalles réguliers d'un niveau à l'autre. Le patient peut respirer librement à l'un ou l'autre de ces deux niveaux. En mode DuoPAP, l'aide inspiratoire peut être ajoutée à ces cycles spontanés. Le passage d'un niveau à l'autre est déclenché par les réglages de minutage du DuoPAP ou par l'effort du patient. La courbe pression/temps dans ce mode est représentée à la figure B-29.

Les réglages actifs en mode DuoPAP sont représentés aux figures B-31 à B-33.

En mode DuoPAP (figure B-29), la commutation entre les deux niveaux est définie par les réglages de pression P.max et PEP/PPC et par les réglages de temps Tps haut et Fréquence. Tout comme la PEP/PPC, la P.max est relative à la pression atmosphérique.

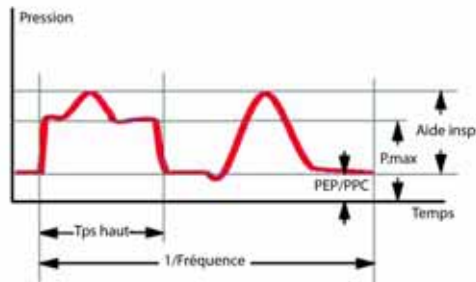


Figure B-29. Courbe de pression DuoPAP

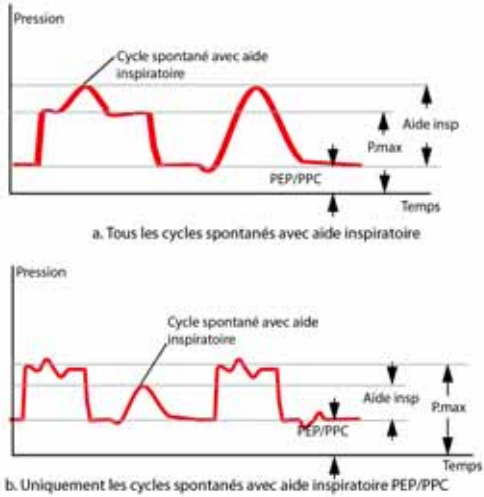
### **B.6.1 Les nombreuses facettes de la pression positive Duo (DuoPAP)**

Avec différents patients et avec différentes combinaisons de réglages, il est possible de faire ressembler la DuoPAP à plusieurs modes de ventilation conventionnels.

Avec des réglages conventionnels et en l'absence de ventilation spontanée, la DuoPAP ressemble à la VPC. À mesure que vous diminuez la fréquence, en maintenant  $T_{ps}$  haut bref par rapport au niveau de pression basse, les modes ressemblent plus à la VPC-VACI, avec des cycles spontanés faisant suite à des cycles contrôlés. Si vous définissez une valeur  $T_{ps}$  haut proche du temps du cycle respiratoire, avec juste assez de temps au niveau bas pour permettre une expiration complète ou presque complète, ce mode ressemble à l'APRV. En réglant la PEP/PPC et la P.max égale l'une à l'autre et en ajustant les autres paramètres, le mode peut ressembler à VS/AI.

### **B.6.2 Aide inspiratoire en cycles DuoPAP**

L'aide inspiratoire peut être réglée pour assister les cycles spontanés en mode DuoPAP, qu'ils surviennent au niveau de la PEP/PPC ou au niveau de la P.max. L'Aide insp est réglée de façon relative par rapport à la PEP/PPC, la pression cible devient la PEP/PPC. Cela signifie que les cycles spontanés au niveau de la P.max sont assistés uniquement lorsque cette pression cible est plus élevée que la P.max. La figure B-30 (a) montre un exemple où les cycles ont une aide inspiratoire tant au niveau de la PEP qu'au niveau de la P.max. La figure B-30 (b) montre un exemple où l'aide inspiratoire ne survient que pour les cycles au niveau de la PEP/PPC.



**Figure B-30. Aide inspiratoire en DuoPAP**

### B.6.3 Synchronisation

Pour s'adapter facilement au profil respiratoire spontané du patient, le passage d'un niveau de pression à l'autre est synchronisé avec les cycles spontanés du patient.

La fréquence des commutations reste constante, même en cas de synchronisation avec le patient, grâce à la définition d'une fenêtre de temps de déclenchement avec une constante de temps fixe.

## B.6.4 Réglages DuoPAP

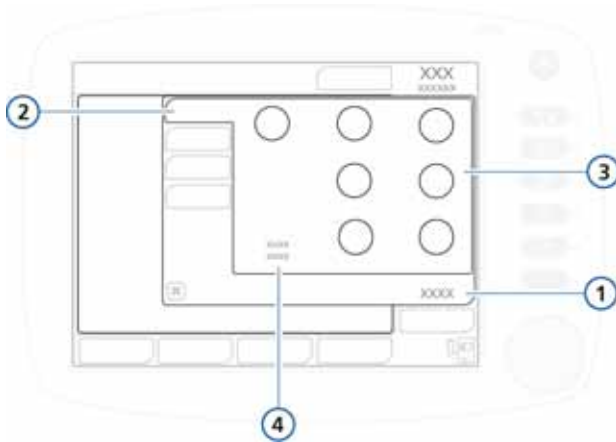


Figure B-31. Réglages de base en mode DuoPAP

- |            |  |
|------------|--|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Aide insp, Fréquence, P.max, Tps haut, PEP, Trig.débit, Oxygène |
| 2 Basique  | 4 I:E, Tps bas   |

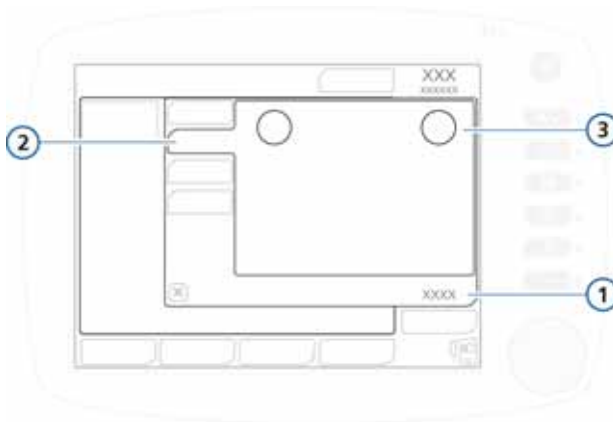
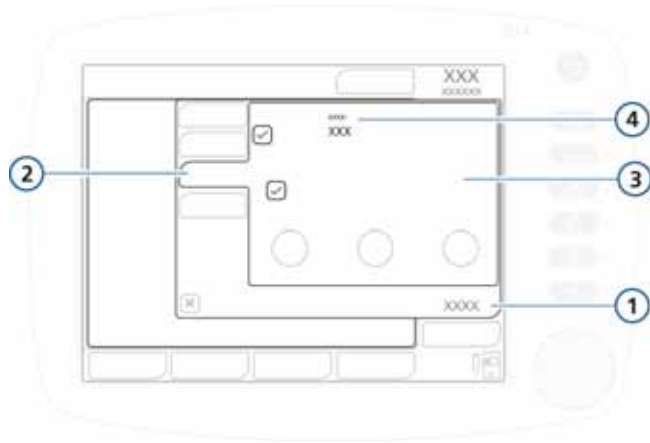


Figure B-32. Réglages supplémentaires en mode DuoPAP

- |            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Pente, Cyclage |
| 2 Plus     |                                     |





**Figure B-33. Réglages d'apnée en mode DuoPAP**

- |            |  |
|------------|--|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Sécurité, Automatique |
| 2 Apnée    | 4 Ventil Apnée                             |

## B.7 Mode APRV (Airway pressure release ventilation, ventilation assistée en pression positive variable)

L'APRV permet une ventilation alvéolaire additionnelle à celle que permet la PPC. La pression des voies aériennes réglée appelée P.max est transitoirement « relâchée » (released) pour délivrer un niveau de pression plus bas, P.mini, après quoi elle est rapidement restaurée pour permettre une nouvelle inflation pulmonaire. En absence d'efforts de ventilation spontanée, l'APRV est similaire à la ventilation à rapport inversé en pression contrôlée.

L'APRV permet la ventilation spontanée à tout moment au cours du cycle respiratoire.

Le volume courant ( $V_t$ ) lors du cycle en APRV dépend de la compliance pulmonaire, de la résistance respiratoire, de l'amplitude et de la durée du relâchement de la pression et de l'amplitude des efforts respiratoires du patient.

La figure B-34 illustre le minutage des cycles et les réglages de la pression en APRV.

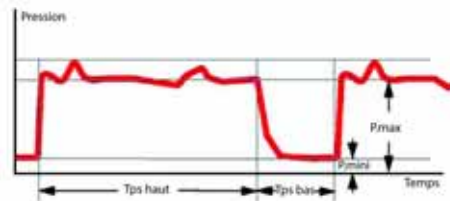


Figure B-34. Minutage du cycle en APRV

### B.7.1 Initialisation de l'APRV

**REMARQUE :**

Lorsque vous appliquez de longues phases de Tps haut sans activité du patient, ajustez le réglage d'alarme Temps apnée afin d'éviter de passer en ventilation de sécurité apnée.

Lorsque vous activez le mode APRV pour la première fois, les réglages de minutage et de pression vous sont proposés dans le tableau B-2. Les réglages pour P.max, Tps haut et Tps bas seront stockés lors de l'activation d'un autre mode et rappelés lors de la restauration du mode APRV.

L'initialisation se produit comme indiqué ou avec la dernière valeur définie en APRV.

**Tableau B-2. Paramètres d'initialisation du mode APRV<sup>1</sup>**

IBW (kg)	P.max/P.mini (cmH2O)	Tps haut (s)	Tps bas (s)
0,2 à 3	20 / 5	1,4	0,2
3 à 5	20 / 5	1,7	0,3
6 à 8	20 / 5	2,1	0,3
9 à 20	20 / 5	2,6	0,4
21 à 39	20 / 5	3,5	0,5
40 à 59	20 / 5	4,4	0,6

**Tableau B-2. Paramètres d'initialisation du mode APRV<sup>1</sup> (suite)**

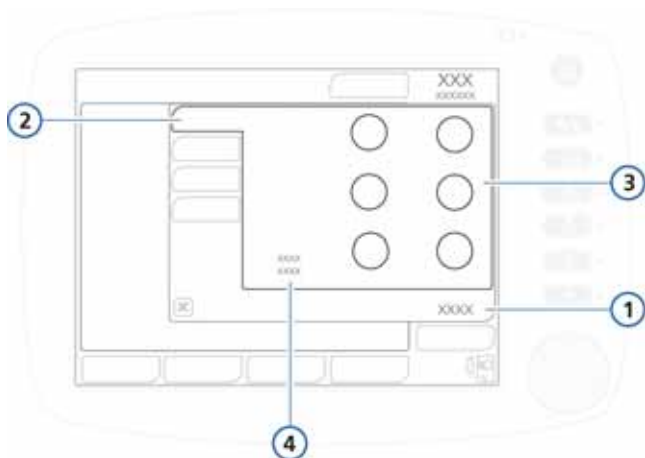
IBW (kg)	P.max/P.mini (cmH20)	Tps haut (s)	Tps bas (s)
60 à 89	20 / 5	5,4	0,6
90 à 99	23 / 5	5,4	0,6
≥ 100	25 / 5	5,4	0,6

1. En activant une deuxième fois le mode APRV, les anciens paramètres sont conservés.

## B.7.2 Manœuvres de recrutement par maintien d'une pression élevée

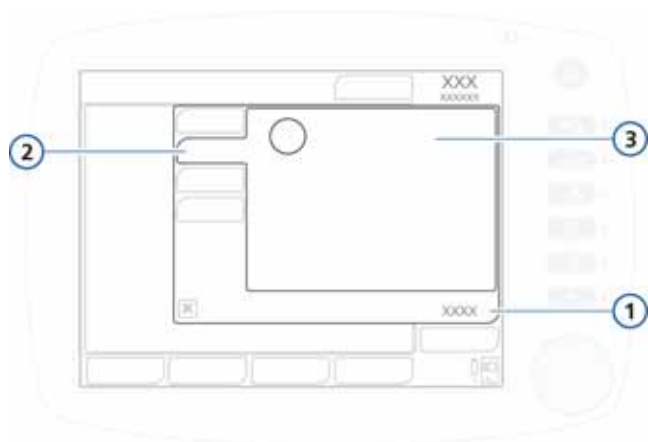
Les manœuvres de recrutement par maintien d'une pression élevée constituent l'une des approches en matière de recrutement pulmonaire. L'APRV peut être définie pour appliquer une pression élevée jusqu'à 40 secondes.

## B.7.3 Réglages APRV



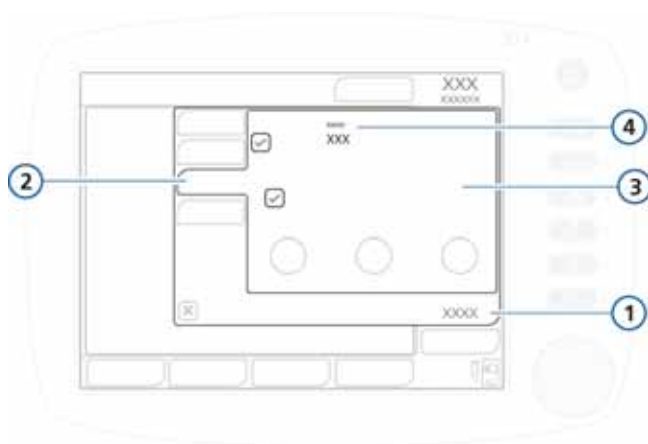
**Figure B-35. Réglages de base en mode APRV**

- |   |          |   |  |
|---|----------|---|--|
| 1 | Réglages | 3 | Réglages du mode : Tps haut, P.max, Tps bas, P.mini, Trig.débit, Oxygène |
| 2 | Basique  | 4 | I:E, Fréquence   |



**Figure B-36. Réglages supplémentaires en mode APRV**

- |            |                            |
|------------|----------------------------|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Pente |
| 2 Plus     |                            |
- 



**Figure B-37. Réglages d'apnée en mode APRV**

- |            |  |
|------------|--|
| 1 Réglages | 3 Réglages du mode : Sécurité, Automatique |
| 2 Apnée    | 4 Ventil Apnée                             |
-

## B.8 Mode Safety et état Ambient

En cas de panne technique, le ventilateur passe en mode SAFETY. Vous avez ainsi le temps d'entreprendre des actions correctives, notamment de remplacer le ventilateur.

La turbine tourne constamment pour créer la pression inspiratoire (P<sub>insp</sub>) (tableau B-3). La valve expiratoire fait passer les niveaux de pression du système de la PEP à la pression inspiratoire et inversement. La surveillance du patient est non fonctionnelle pendant la ventilation de secours. Vous devez éteindre le ventilateur pour quitter la ventilation de secours.

Si l'alarme de défaut technique est assez grave pour pouvoir compromettre la sécurité de la ventilation, le ventilateur passe à l'état Ambient. Les valves inspiratoire et expiratoire sont ouvertes, permettant au patient de respirer l'air de la pièce sans assistance. Vous devez éteindre le ventilateur pour quitter l'état Ambient.

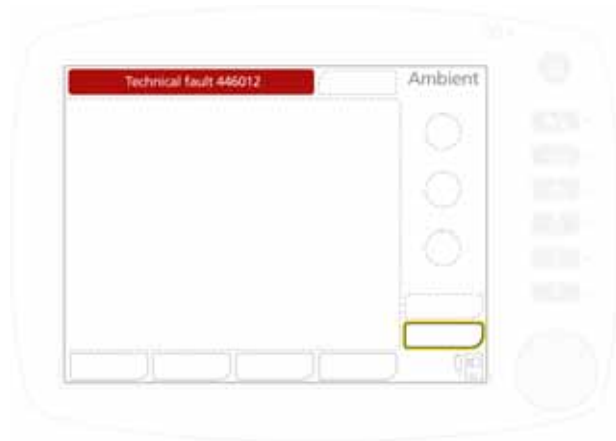


Figure B-38. État Ambient



Figure B-39. Mode Safety

Tableau B-3. Réglages du mode Safety

IBW (kg)	P <sub>insp</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	Fréquence (c/min)	I:E	PEP <sup>1</sup>	O <sub>2</sub>
< 3	15	≤ 35	1:2		> 21 %
3 à 5	15	30	1:2		> 21 %
6 à 8	15	25	1:2		> 21 %
9 à 20	15	20	1:2		> 21 %
21 à 29	15	15	1:2		> 21 %
30 à 39	15	14	1:2		> 21 %
40 à 59	15	12	1:2		> 21 %
60 à 89	15	10	1:2		> 21 %
90 à 99	18	10	1:2		> 21 %
≥ 100	20	10	1:2		> 21 %

1. Définir la PEP plus la résistance du circuit (+ 5 cmH<sub>2</sub>O).

**C****ASV, adaptive support ventilation  
(ventilation à aide adaptative)**

---

<b>C.1</b>	<b>Introduction</b>	<b>C-2</b>
<b>C.2</b>	<b>Utilisation de l'ASV en pratique clinique</b>	<b>C-4</b>
<b>C.3</b>	<b>Description fonctionnelle détaillée de l'ASV</b>	<b>C-16</b>
<b>C.3.1</b>	<b>Ventilation minute normale</b>	<b>C-16</b>
<b>C.3.2</b>	<b>Ventilation minute ciblée</b>	<b>C-17</b>
<b>C.3.3</b>	<b>Stratégie de protection pulmonaire</b>	<b>C-18</b>
<b>C.3.4</b>	<b>Profil ventilatoire optimal</b>	<b>C-22</b>
<b>C.3.5</b>	<b>Réglage dynamique de la protection pulmonaire</b>	<b>C-25</b>
<b>C.3.6</b>	<b>Réglage dynamique du profil ventilatoire optimal</b>	<b>C-26</b>
<b>C.4</b>	<b>Travail respiratoire minimal (équation d'Otis)</b>	<b>C-27</b>
<b>C.5</b>	<b>Données techniques de l'ASV</b>	<b>C-30</b>
<b>C.6</b>	<b>Démarrage de l'ASV</b>	<b>C-32</b>
<b>C.7</b>	<b>Références</b>	<b>C-34</b>

## C.1 Introduction

### AVERTISSEMENT

**La présente annexe décrit l'ASV tel qu'il est installé dans le HAMILTON-C2. Il ne remplace pas le jugement clinique d'un médecin et ne doit pas non plus servir à prendre des décisions cliniques.**

---

### REMARQUE :

L'ASV ne s'applique pas à la ventilation néonatale.

---

En 1977, Hewlett et al. ont introduit le volume minute contrôlé (VMC). « Selon le concept de base, le système est alimenté par un volume minute régulé prédéfini de gaz frais ; le patient respire le maximum de gaz possible et le reste lui est administré par un ventilateur. Ainsi, le patient est obligé de respirer, d'une façon ou d'une autre, un Volume Minute Contrôlé VMC » (Hewlett 1977).

Depuis, le principe du VMC a été appliqué à de nombreux ventilateurs, sous différents noms. Toutefois, tous les algorithmes de VMC disponibles dans le commerce présentent des limites évidentes, associées à un certain nombre de risques pour le patient (Quan 1990), parmi lesquels une respiration superficielle rapide, la création involontaire d'une PEP, un espace mort excessif et l'emploi involontaire de réglages incorrects dû à une grande complexité d'utilisation.

La ventilation à aide adaptative (ASV) a été conçue pour réduire au maximum ces risques et limites. L'ASV maintient une ventilation minute minimale prédéfinie par l'utilisateur, indépendante de l'activité du patient. Le profil ventilatoire cible (volume courant et fréquence) est calculé au moyen de l'équation d'Otis. L'hypothèse est la suivante : si le profil ventilatoire optimal conduit au travail respiratoire minimal, il a également pour résultat l'application par le ventilateur de la plus basse pression inspiratoire lorsque le patient est passif. La pression inspiratoire et la fréquence machine sont alors ajustées pour atteindre les valeurs cibles. Une stratégie de protection pulmonaire garantit la sécurité d'emploi de l'ASV. À la différence du



---

VMC, l'ASV essaie de guider le patient en utilisant un profil ventilatoire favorable et évite les profils potentiellement néfastes comme une respiration superficielle rapide, un espace mort excessif, une « superposition » des cycles créée par un défaut de vidange pulmonaire entre deux cycles ventilatoires (création involontaire d'une auto-PEP) et des volumes trop grands.

Contrairement à certains avis, l'ASV ne dispense pas de la présence d'un médecin ou d'un clinicien. Mais il allège les tâches fastidieuses et les réajustements laborieux du ventilateur ; il constitue de ce fait un outil moderne pour le clinicien. En tant que tel, l'ASV ne prend aucune décision clinique. L'ASV exécute une commande générale émanant du médecin et pouvant être modifiée par celui-ci. Cette commande peut se résumer comme suit, avec les parties modifiables en gras :

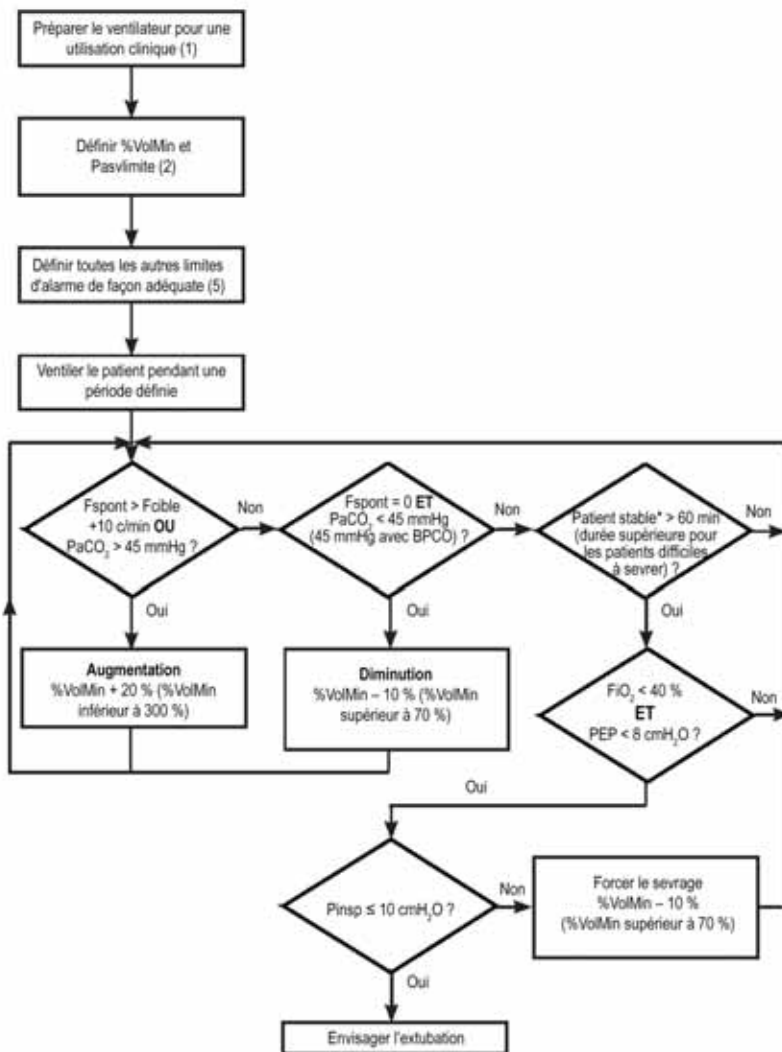
Maintien d'une **ventilation minute minimale prédéfinie**,

- prise en compte de la ventilation spontanée,
- prévention de la tachypnée,
- prévention d'Auto-PEP,
- prévention d'espaces morts excessifs,
- ventilation totale en apnée ou avec une faible activité des centres respiratoires,
- transmission du contrôle au patient si son activité respiratoire le permet, et
- le tout sans dépasser une pression plateau de 10 cmH<sub>2</sub>O au-dessous de la **limite de pression supérieure**.

Cette annexe explique en termes pratiques l'utilisation de l'ASV au chevet du patient et en fournit une description fonctionnelle détaillée. L'équation d'Otis (Otis 1950), qui constitue la clé de voûte du calcul du profil ventilatoire optimal, est également décrite. Un tableau des spécifications techniques détaillées du système et de références intéressantes sont également fournis.

## **C.2 Utilisation de l'ASV en pratique clinique**

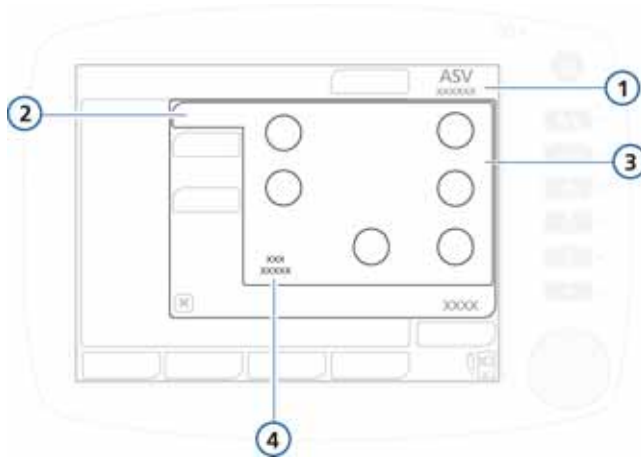
L'ASV ne nécessite pas une séquence particulière d'opérations. Ce mode fonctionne de façon quasi-identique aux modes de ventilation classiques. La figure C-1 décrit brièvement l'utilisation de l'ASV, alors que les sections qui suivent l'expliquent en détail. Les figures C-2 et C-3 illustrent les réglages actifs en mode ASV.



\* Stable signifie  $F_{\text{control}} = 0$  c/min ET  $\text{PaCO}_2 \leq 45$  mmHg (50 mmHg avec BPCO)

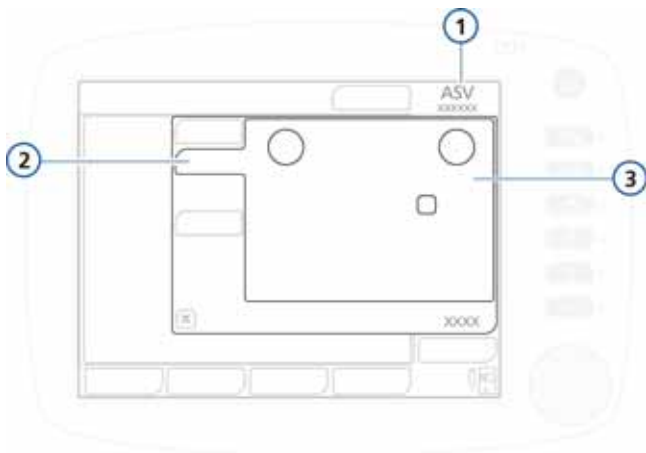
**Figure C-1. Utilisation clinique de l'ASV**

Les numéros figurant entre parenthèses sont les numéros des étapes décrites dans les sections suivantes.



**Figure C-2. Réglages de base en mode ASV**

- |            |   |
|------------|---|
| 1 Mode ASV | 3 Réglages du mode : Taille, %VolMin, Pasvlimit, PEP, Trig.débit, Oxygène |
| 2 Basique  | 4 IBW, %VolMin cible  |



**Figure C-3. Réglages supplémentaires en mode ASV**

- |            |   |
|------------|---|
| 1 Mode ASV | 3 Réglages du mode : Pente, Cyclage, Soupir |
| 2 Plus     |   |

---

## Étape 1 : avant de relier le patient au HAMILTON-C2

Il est important de préparer le HAMILTON-C2 pour une utilisation clinique conformément au chapitre 2. La préparation inclut l'exécution des procédures pré-opérationnelles et des tests indiqués mais sans s'y limiter.

## Étape 2 : préparation du HAMILTON-C2 à l'ASV avant ventilation

---

### REMARQUE :

La limite de pression haute doit être au moins de 25 cmH<sub>2</sub>O au-dessus de la PEP/PPC.

---

Vous devez définir les trois paramètres de base suivants pour l'ASV :

---

Pression	Limite d'alarme Pression haute, en cmH <sub>2</sub> O
Taille du patient	Taille du patient, en cm ou pouces
Sexe	Sexe du patient
%VolMin	Ventilation minute désirée, en % des valeurs normales

---

Il est suggéré d'effectuer les opérations suivantes avant de raccorder le patient au ventilateur :

1. Retirez le poumon de démonstration, lorsqu'un tel poumon est utilisé, et neutralisez l'alarme.
2. Réglez la limite d'alarme Pression haute sur une valeur appropriée (p.ex. 45 cmH<sub>2</sub>O ou 50 cmH<sub>2</sub>O pour les patients présentant une broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)).

La pression inspiratoire maximale délivrée en ASV (P<sub>asv</sub>limit) sera de **10 cmH<sub>2</sub>O au-dessous de la limite de pression haute prédéfinie**, indiquée par une bande bleue sur l'affichage de la courbe de pression.

Il est également possible de régler la pression inspiratoire maximale pour l'ASV en utilisant le paramètre Pasv dans la fenêtre Réglages. La modification de la valeur Pasvlimite modifie également la limite Pression haute.

3. Activez l'ASV dans la fenêtre Modes et appuyez sur **Confirmer** pour valider le changement de mode. La fenêtre Réglages s'ouvre automatiquement.
4. Définissez les réglages suivants :
  - **Taille du patient**
  - **Sexe**
  - **%VolMin.** Il est logique de commencer par un réglage %VolMin qui débouchera sur le même volume minute qu'un mode précédent s'il est adéquat. Le %VolMin pour un patient normal peut être de 100 % ; pour un patient présentant une BPCO (COPD), 90 % ; pour un patient présentant un SDRA, 120 % ; et pour les autres patients, 110 %. Ajoutez 20 % si la température corporelle est > 38,5 °C et 5 % par 500 m au-dessus du niveau de la mer.
  - **Trigger.** Les réglages suggérés sont un Trig.débit de 2 l/min ; mais vous pouvez laisser le type et le niveau du seuil de déclenchement appliqués au patient précédent, si adéquats.
  - **Cyclage.** Le réglage suggéré est 25 % (40 % pour un patient présentant une BPCO) ; mais vous pouvez laisser ce réglage inchangé, si adéquat.
  - **Comp. tube.** Il est conseillé d'activer la compensation de résistance du tube, avec une compensation réglée sur 100 %.
  - **Autres réglages.** Définissez les valeurs de PEP/PPC et Oxygène en fonction des besoins cliniques. Vous pouvez laisser le réglage de la pente à sa valeur par défaut, à moins qu'un critère clinique n'exige son ajustement. Pour régler ce paramètre, reportez-vous au chapitre 4.
5. **Confirmez** les réglages.

- 
6. Connectez le patient au ventilateur, si c'est possible. Ceci déclenche trois cycles tests.

### Étape 3 : compensation des changements de l'espace mort

---

#### REMARQUE :

Le contrôle %VolMin peut également être employé pour compenser les modifications de l'espace mort alvéolaire dues à des inégalités du rapport ventilation/perfusion.

---

Le HAMILTON-C2 calcule l'espace mort (anatomique ou « en série») en fonction de l'IBW du patient déterminé à partir de la taille entrée du patient. L'espace mort est calculé sur la base de 2,2 ml par kg. Cet espace mort est une valeur réelle valide, en moyenne, pour les patients intubés dont la sonde d'intubation est connectée à la pièce en Y du ventilateur au moyen d'un cathéter standard. Si cet espace mort varie du fait d'une configuration artificielle de voies aériennes telle qu'un filtre d'échange de chaleur et d'humidité (FECH) ou un tuyau non standard, modifiez le réglage de la taille du patient en conséquence pour tenir compte de l'espace mort ajouté ou enlevé.

Prenez les éléments suivants en compte pour la compensation de l'espace mort :

- Une sonde d'intubation ou de trachéotomie plus courte qu'une sonde standard ne nécessite peut-être pas de compensation.
- Des tailles de sonde d'intubation différentes ne nécessitent peut-être pas de compensation.
- En revanche, un cathéter bien plus long que la normale peut nécessiter une compensation.
- Un filtre antibactérien ou un FECH peut nécessiter une compensation. Le volume de ces appareils, pour un adulte, représente en moyenne de 50 à 60 ml, mais peut atteindre 95 ml (Mallinckrodt Hygroster). Pour un FECH, il suffit simplement d'ajouter 10 % à l'IBW du patient (en ajustant le paramètre Taille).

## Étape 4 : réglage de la ventilation : maintien de la ventilation adéquate

### AVERTISSEMENT

**Il n'est pas approprié de régler l'IBW (par le biais du paramètre Taille) pour modifier le volume minute. Utilisez toujours le paramètre %VolMin pour régler le volume minute.**

Dès le démarrage de l'ASV, le HAMILTON-C2 calcule un profil ventilatoire optimal et des valeurs cibles associées de volume courant et de fréquence en fonction des règles énumérées en mode ASV. L'ASV règle ensuite la pression inspiratoire (P<sub>insp</sub>) et la fréquence machine (F<sub>control</sub>) de manière à atteindre ces valeurs cibles.

Une fois ces valeurs cibles calculées atteintes, la ventilation obtenue doit être évaluée. Tous les paramètres monitorés du HAMILTON-C2 peuvent servir à cette évaluation. Toutefois, pour évaluer le statut acido-basique respiratoire, il est préférable de mesurer les gaz artériels et de régler la ventilation minute en conséquence. Le tableau C-1 fournit des exemples de réglage du %VolMin.

**Tableau C-1. Gaz sanguins, critères patient et réglages possibles de l'ASV**

Condition	Modification du %VolMin	Remarques
Gaz du sang artériel normaux	Aucune	--
PaCO <sub>2</sub> élevée	Augmenter %VolMin	Faire attention aux pressions inspiratoires
PaCO <sub>2</sub> faible	Diminuer %VolMin	Faire attention aux pressions moyennes et au statut d'oxygénation



**Tableau C-1. Gaz sanguins, critères patient et réglages possibles de l'ASV (suite)**

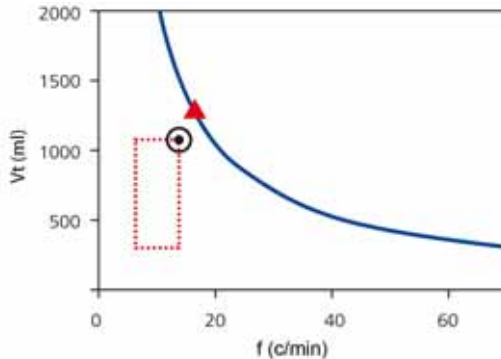
Condition	Modification du %VolMin	Remarques
Activité élevée des centres respiratoires	Envisager d'accroître %VolMin	Envisager sédatifs, analgésiques ou autres
Faible saturation en O <sub>2</sub>	Aucune	Envisager d'accroître PEP/PPC et/ou Oxygène

### **Étape 5 : passage en revue des réglages d'alarmes et alarmes spécifiques de l'ASV**

Pour surveiller le profil ventilatoire, vous devez contrôler régulièrement les paramètres des alarmes et les régler en fonction des valeurs acceptables au plan clinique. Comme décrit ci-dessous, l'ASV modifie le profil ventilatoire en fonction de la mécanique de l'appareil respiratoire et dans les limites définies par les réglages de l'ASV effectués par l'utilisateur. Toutefois, vous pouvez surveiller étroitement le fonctionnement de l'ASV à travers le système d'alarme, puisque ses réglages sont totalement indépendants de l'ASV.

Il est possible de sélectionner un %VolMin incompatible avec les règles de protection pulmonaire gouvernant l'ASV (voir la section C.3.3 pour une description détaillée). Par exemple, vous pouvez rechercher une ventilation élevée chez un patient présentant une BPCO, malgré une obstruction pulmonaire sévère. Dans un tel cas, l'ASV tente d'atteindre la ventilation la plus élevée possible et déclenche une alarme ASV : objectif irréalisable. La figure C-4 présente ce cas, où une ventilation élevée (300 % à 70 kg) a été définie par l'utilisateur pour un patient ayant une sévère obstruction pulmonaire (Raw (résistance totale des voies aériennes) = 40 cmH<sub>2</sub>O/(l/s)).

La ventilation élevée déplace la courbe du volume minute minimal vers la droite, alors que le syndrome obstructif entraîne un glissement vers la gauche de la limite de sécurité de la fréquence. En raison de ces deux effets conjugués, la courbe du volume minute se situe en dehors des limites de sécurité déterminées par les règles de protection pulmonaire (voir la description fonctionnelle ci-dessous). L'ASV choisit donc le point le plus sûr, situé le plus près du volume minute défini par l'utilisateur.



**Figure C-4. Exemple de réglage %VolMin élevé incompatible avec les règles de protection pulmonaire**

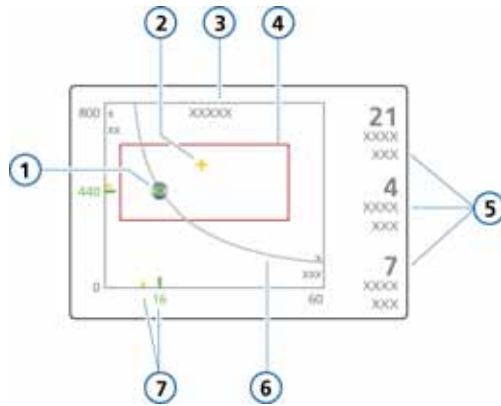
Le cercle vide indique la cible réelle, tandis que le triangle plein (jamais présenté sur le ventilateur) correspond à la cible optimale (du point de vue énergétique) selon l'équation d'Otis. Le HAMILTON-C2 déclenche une alarme et informe l'utilisateur de l'impossibilité d'atteindre l'objectif de l'ASV.

## Étape 6 : monitoring de l'ASV

L'ASV interagit en permanence avec le patient. Chaque fois que la mécanique respiratoire du patient change, l'ASV s'adapte. Chaque fois que l'activité respiratoire du patient change, l'ASV s'adapte. Pour vous permettre de voir la situation en cours, le HAMILTON-C2 affiche la fenêtre graphique des cibles d'ASV (Graphique ASV, figure C-5).

Pour surveiller l'évolution dans le temps, il est recommandé de tracer les tendances de  $P_{insp}$ ,  $F_{tot}$  et  $F_{spont}$ . Interprétez ces tendances avec le réglage %VolMin. Les tableaux C-2 à C-4 fournissent une interprétation de profils ventilatoires typiques.

Pour plus de détails sur l'affichage du graphique ASV, reportez-vous à la section 7.3.



**Figure C-5. Fenêtre graphique des cibles ASV**

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>1</b> Point mesuré effectif, formé par l'intersection du volume courant (<math>V_t</math>, sur l'axe Y) et de la fréquence (<math>f</math>, sur l'axe X) mesurés</p> <p><b>2</b> Point cible, formé par l'intersection du volume courant cible et de la fréquence cible</p> <p><b>3</b> Valeur numérique du volume minute cible</p> <p><b>4</b> Plage de sécurité à l'intérieur de laquelle le point cible peut varier.</p> | <p><b>5</b> <math>F_{spont}</math> = fréquence des cycles spontanés, <math>F_{control}</math> = fréquence machine, <math>P_{insp}</math> = pression inspiratoire définie par le ventilateur</p> <p><b>6</b> Courbe du volume minute</p> <p><b>7</b> Valeur numérique du point mesuré effectif (en vert) et position relative de la valeur cible (en jaune)</p> |
|---|--|

**Tableau C-2. Interprétation du profil ventilatoire à un réglage %VolMin de 100 %**

Pinsp	Fcontrol	Fspont	Interprétation
> 10	> 10	0	Ventilation mécanique totalement contrôlée. Pour démarrer le sevrage, envisager de réduire %VolMin.
> 10	0	Acceptable	Ventilation spontanée assistée. Envisager de réduire %VolMin.
< 8	0	Acceptable	<b>Ventilation non assistée.</b> Envisager l'extubation.
> 10	0	Haut	Dyspnée. Envisager d'augmenter %VolMin et d'autres traitements cliniques. Vérifier qu'il n'y ait pas de déclenchement automatique.

**Tableau C-3. Interprétation du profil ventilatoire à un réglage %VolMin nettement supérieur à 100 %**

Pinsp	Fcontrol	Fspont	Interprétation
> 10	> 10	0	Ventilation mécanique entièrement contrôlée. Contrôler les gaz du sang artériel. Pour démarrer le sevrage, envisager de réduire %VolMin.
> 10	0	Acceptable	Ventilation spontanée assistée. Déterminer pour quelle raison la ventilation doit être augmentée. Envisager de réduire %VolMin.
< 8	0	Acceptable	<b>Ventilation non assistée.</b> Déterminer pour quelle raison la ventilation doit être augmentée. Envisager de réduire %VolMin et l'extubation.
> 10	0	Haut	Dyspnée. Déterminer pour quelle raison la ventilation doit être augmentée. Envisager un autre mode de ventilation et traitement clinique. Vérifier qu'il n'y ait pas de déclenchement automatique.

**Tableau C-4. Interprétation du profil ventilatoire à un réglage %VolMin nettement inférieur à 100 %**

Pinsp	Fcontrol	Fspont	Interprétation
>10	> 10	0	Risque d'hypoventilation. Contrôler les gaz du sang artériel et envisager d'augmenter %VolMin.
> 10	0	Acceptable	Sevrage imposé. Surveiller les gaz du sang artériel et l'effort respiratoire du patient. Envisager de réduire ou d'augmenter %VolMin en conséquence.
<8	0	Acceptable	<b>Ventilation non assistée.</b> Envisager l'extubation.
>10	0	Haut	Dyspnée. Envisager d'augmenter %VolMin et d'autres traitements cliniques. Vérifier qu'il n'y ait pas de déclenchement automatique.

## Étape 7 : sevrage

Le sevrage des patients du ventilateur est une tâche clinique qui nécessite une très grande expérience et implique plus que de simples problèmes de ventilation. Cette annexe n'est pas destinée à fournir des informations cliniques autres que celles nécessaires à l'utilisation du ventilateur avec ASV.

L'ASV permet toujours aux patients de ventiler spontanément. Les épisodes de ventilation spontanée sont autorisés et assistés par l'ASV, même dans une période de ventilation totalement contrôlée. En d'autres termes, le sevrage peut démarrer avec l'ASV si tôt qu'il peut ne pas être décelé cliniquement. Il est donc important de surveiller les efforts spontanés du patient dans le temps.

La progression du sevrage peut être surveillée à partir de l'affichage des tendances, avec des tracés de la pression inspiratoire (Pinsp), de la fréquence totale (Ftot) et de la fréquence spontanée (Fspont). Si le patient supporte une assistance respiratoire minimale après une période pendant laquelle

$$Pinsp < 8 \text{ cmH}_2\text{O} \quad Fcontrol = 0$$

Le sevrage peut être considéré comme atteint, si au minimum Fspont et VolMinExp sont acceptables.

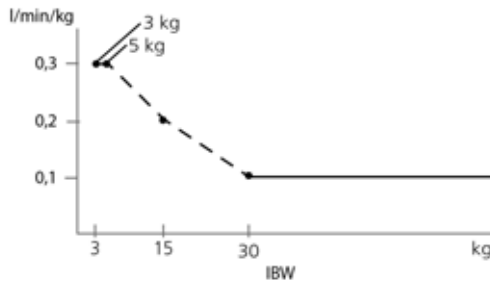
Les valeurs considérées comme « acceptables » doivent être définies par le médecin.

Il peut être nécessaire de réduire le réglage de %VolMin à 70 % ou même moins pour encourager le patient à reprendre des cycles spontanés. Si un patient peut demeurer plusieurs minutes, voire plusieurs heures, avec un réglage bas de %VolMin, cela ne signifie pas que le sevrage est terminé. En fait, le %VolMin doit toujours être interprété conjointement avec le niveau de P<sub>insp</sub> nécessaire pour obtenir la ventilation minute définie. Le sevrage ne peut être considéré comme terminé que si P<sub>insp</sub> et F<sub>control</sub> sont à leur valeur minimale.

## C.3 Description fonctionnelle détaillée de l'ASV

### C.3.1 Ventilation minute normale

L'ASV définit la ventilation minute normale en fonction du graphique représenté à la figure C-6.



**Figure C-6. La ventilation minute normale est fonction du poids corporel idéal (IBW).**

Pour les adultes, la ventilation minute est calculée comme suit :  $0,1 \text{ l/kg} \cdot \text{IBW}$  (ligne pleine). Pour les enfants, la valeur utilisée est celle indiquée par la ligne pointillée. La ventilation minute pour un patient de 15 kg est ainsi calculée :

$$0,2 \text{ l/kg} \cdot 15 \text{ kg} = 3 \text{ l/min}$$

Par exemple, pour un IBW de 70 kg, la ventilation minute normale est de 7 l/min.

### C.3.2 Ventilation minute ciblée

Lors de la sélection de l'ASV, vous devez sélectionner une ventilation minute adaptée au patient. La ventilation minute est définie à l'aide du paramètre %VolMin, qui avec le paramètre Taille, détermine la ventilation minute totale en litres par minute.

Un réglage %VolMin de 100 % correspond à une ventilation minute normale, comme indiqué ci-dessus. Un réglage inférieur à 100 % ou supérieur à 100 % correspond à une ventilation minute inférieure ou supérieure à la normale.

La ventilation minute cible (en l/min) est calculée à partir du %VolMin comme suit :

$$\text{Poids du corps (en kg)} \times \text{VentMinNorm (en l/kg/min)} \times (\% \text{VolMin}/100)$$

où VentMinNorm est la ventilation minute normale de la figure C-6.

Par exemple, avec un %VolMin = 100 et un IBW = 70 kg, le VolMin cible calculé est de 7 l/min. Il est possible d'atteindre cette valeur cible avec un certain nombre de combinaisons du volume courant (Vt) et de la fréquence respiratoire (f). Reportez-vous à l'exemple de la figure C-7, où toutes les combinaisons possibles de Vt et f sont sur la ligne en gras, la courbe de volume minute cible.

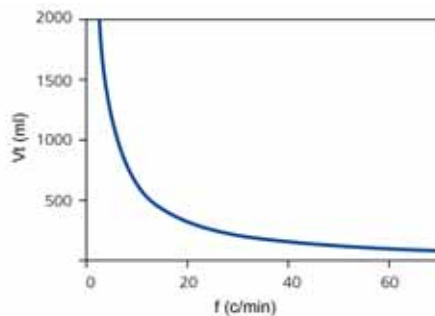


Figure C-7. VolMin = 7 l/min

Toutes les combinaisons possibles de Vt et f résultant en une ventilation minute de 7 l/min sont situées sur la ligne en gras.

### C.3.3 Stratégie de protection pulmonaire

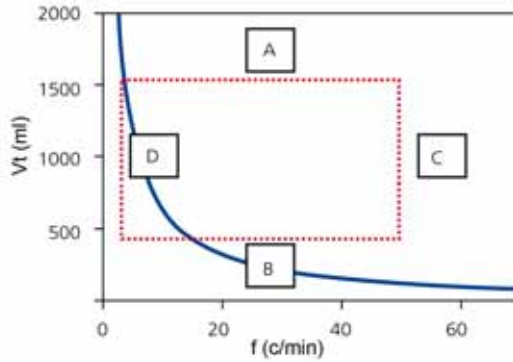
Toutes les combinaisons de  $V_t$  et  $f$  présentées à la figure C-7 ne sont pas sans risque pour le patient. Les volumes courants élevés pourraient entraîner une distension excessive des poumons et les volumes courants faibles pourraient ne pas produire de ventilation alvéolaire. Un autre risque est celui d'une fréquence respiratoire inadaptée. Des fréquences élevées peuvent conduire à une distension dynamique ou à une « superposition » des cycles créée par un défaut de vidange pulmonaire entre deux cycles ventilatoires, menant à l'instauration d'une auto-PEP involontaire. Des fréquences basses peuvent conduire à une hypoventilation et à une apnée. Ainsi, il est nécessaire de limiter le nombre de combinaisons possibles de  $V_t$  et  $f$ .

Lorsque des limites sont imposées aux combinaisons possibles de  $V_t$  et  $f$ , l'ASV utilise alors une double stratégie :

- Les données entrées par l'utilisateur déterminent les limites absolues.
- Des calculs internes fondés sur des mesures réalisées chez le patient réduisent encore la plage autorisée, afin de compenser les erreurs potentielles de l'utilisateur et de suivre les modifications de la mécanique de l'appareil respiratoire.

L'effet de cette stratégie est représenté à la figure C-8 et expliqué dans les sections qui suivent.





**Figure C-8. Stratégie de protection pulmonaire pour éviter des volumes courants et des pressions élevés (A), une ventilation alvéolaire faible (B), une hyperinflation dynamique ou une accumulation de volumes (C) et une apnée (D)**

**A : limite haute du volume courant**

#### **AVERTISSEMENT**

**Vérifiez le réglage Vt haut pour vous assurer que la ventilation minute cible peut être atteinte chez les patients passifs.**

Trois réglages de l'utilisateur limitent le volume courant lors de la ventilation en ASV (voir A à la Figure C-8) : limite d'alarme Pression haute, limite d'alarme Vt haut et Taille.

L'utilisateur doit définir la limite Pression haute avant de connecter le patient au ventilateur. Selon les recommandations d'un groupe de médecins (Slutsky 1994), la pression de plateau ne doit pas dépasser 35 cmH2O. Pour atteindre cette valeur avec l'ASV, la limite Pression haute doit être définie sur 45 cmH2O. La pression maximale appliquée en mode ASV est de 10 cmH2O sous la limite de Pression haute.

Par exemple, un patient normal de 70 kg (post-opératoire) doit avoir une compliance de 50 ml/cmH<sub>2</sub>O environ. Une limite Pression haute de 45 cmH<sub>2</sub>O donnera une pression maximale appliquée de 35 cmH<sub>2</sub>O. Avec un niveau de PEP de 5 cmH<sub>2</sub>O, la variation effective de pression sera de 30 cmH<sub>2</sub>O, ce qui entraîne un V<sub>t</sub> effectif égal ou inférieur à 1 500 ml. Si la compliance du patient diminue à 30 ml/cmH<sub>2</sub>O, le volume courant maximal devient 900 ml.

Si l'utilisateur définit la limite Pression à une très haute pression, disons 60 cmH<sub>2</sub>O, le volume cible est limité par le second critère : 22 x IBW. Pour le patient de 70 kg, il en résulte un volume cible maximal de 1 540 ml.

En outre, le volume cible est limité à 1,5 \* limite V<sub>t</sub> haut, et l'aide inspiratoire est en fait limitée de façon à ce que le volume inspiré ne dépasse pas la limite V<sub>t</sub> haut lors de cycles mécaniques pendant seulement quelques cycles.

### **B : limite basse du volume courant**

Pour déterminer le V<sub>t</sub> cible minimal en ASV (voir B à la figure C-8), utilisez l'IBW calculé à partir de la taille du patient, ce qui correspond à 4,4 ml/kg. Dans cet exemple, pour un patient de 70 kg, le V<sub>t</sub> cible minimal est de 308 ml.

L'utilisateur doit être prudent avec les volumes courants faibles pour éviter une ventilation alvéolaire insuffisante. Le paramètre déterminant de la ventilation alvéolaire est l'espace mort (V<sub>ds</sub>). La valeur du volume courant doit toujours être supérieure à la valeur V<sub>ds</sub>. Il est largement reconnu qu'une première approximation de l'espace mort peut être obtenue d'après la simple équation suivante (Radford 1954) :

La limite basse du volume courant est fondée sur cette équation et calculée pour correspondre à deux fois au moins l'espace mort. Ou, le V<sub>t</sub> minimal est 4,4 x IBW (Poids idéal).

$$V_{ds} = 2,2 * IBW \quad (1)$$

---

## C : limite haute de la fréquence

Vous déduisez la fréquence maximale (voir C à la figure C-8) à partir du réglage utilisateur %VolMin et de l'IBW, lequel est calculé à partir de la Taille définie par l'utilisateur. L'équation servant au calcul de la fréquence maximale est la suivante :

$$f_{\max} = \text{VolMin cible} / V_t \text{ minimum} \quad (2)$$

Par exemple, avec un %VolMin réglé sur 100 %, le patient de 70 kg décrit plus haut aura une fréquence maximale de 22 c/min.

Toutefois, par exemple, si l'utilisateur choisit un %VolMin trop élevé de 350 %, la fréquence maximale devient 77 c/min. Pour protéger le patient contre des fréquences aussi élevées, l'ASV utilise un autre mécanisme de sécurité, qui prend en compte la capacité du patient à expirer.

Une mesure de la capacité à expirer est la constante de temps expiratoire (RC exp) (Marini 1989, Brunner 1995). Pour atteindre une expiration presque complète au point d'équilibre de l'appareil respiratoire (90 % du changement de volume potentiel maximal), un temps expiratoire d'au moins 2 x RC exp est théoriquement nécessaire.

Pour cette raison, l'ASV calcule la fréquence maximale selon le principe d'un temps inspiratoire minimal égal à 1 x RC exp et un temps expiratoire minimal égal à 2 x RC exp, ce qui conduit aux équations suivantes :

$$\begin{aligned} f_{\max} &= 60 / (3 \times \text{RC exp}) = 20 / \text{RC exp} \\ F_{\max} &\leq 60 \text{ b/min} \end{aligned} \quad (3)$$

Par exemple, le patient de 70 kg présentant une compliance du système respiratoire de 50 ml/cmH<sub>2</sub>O (égale à 0,05 l/cmH<sub>2</sub>O), une résistance des voies aériennes incluant la sonde d'intubation de 5 cmH<sub>2</sub>O/l/s et une résistance du tuyau et de la valve expiratoires d'encre 5 cmH<sub>2</sub>O/l/s, aurait un RC exp de

$$0,05 \text{ l/cmH}_2\text{O} \times (5+5) \text{ cmH}_2\text{O/l/s} = 0,5 \text{ s}$$

et donc une fréquence maximale de 40 c/min. Cette valeur étant supérieure à celle calculée plus haut, la plus basse des deux est prise en compte, c'est-à-dire 22 c/min.

Cette limite s'applique à la fréquence respiratoire du ventilateur uniquement, pas à la fréquence respiratoire du patient.

### **D : limite basse de la fréquence**

La fréquence cible la plus basse (voir D à la figure C-8) est fixée à 5 c/min. Cette fréquence basse limite à son tour le volume courant maximal à 1 400 ml dans l'exemple ci-dessus du patient de 70 kg, lorsque le %VolMin est fixé à 100 %.

### **C.3.4 Profil ventilatoire optimal**

Bien que la stratégie de protection pulmonaire limite les combinaisons possibles de  $V_t$  et  $f$ , l'ASV prescrit une combinaison cible explicite. L'exemple de la figure C-8 met en évidence un espace considérable de sélection à l'intérieur du rectangle en pointillés. Ce processus de sélection est une caractéristique exclusive de l'ASV. Le dispositif fonctionne d'après l'hypothèse selon laquelle le profil ventilatoire optimal est identique à celui qu'un patient en ventilation spontanée (sans aucune assistance respiratoire) choisit naturellement et peut maintenir indéfiniment.

Il est de notoriété publique que le choix du profil ventilatoire est gouverné soit par le travail respiratoire, soit par la force nécessaire au maintien de ce profil. L'ASV utilise l'équation d'origine d'Otis (Otis 1950) et calcule la fréquence optimale en fonction des paramètres entrés par l'utilisateur de %VolMin et d'IBW (basé sur le réglage Taille) ainsi que de la mesure de RC exp (voir section C.4).

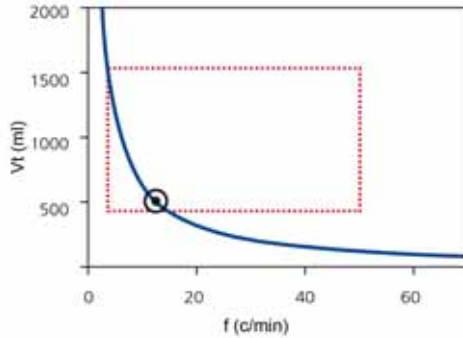
Par exemple, selon l'équation d'Otis avec le patient de 70 kg, un réglage de %VolMin de 100 et un RC exp mesuré de 0,5 s, la fréquence optimale est de 15 c/min.

Dès que la fréquence optimale est déterminée, le  $V_t$  cible est calculé comme suit :

$$V_t = \text{VolMin cible} / \text{fréquence optimale} \quad (4)$$

Dans l'exemple du patient de 70 kg, le  $V_t$  cible devient 467 ml (voir section C.4 pour plus de détails).

La figure C-9 montre la position du profil ventilatoire cible, ainsi que les limites de sécurité imposées par les règles de protection pulmonaire.



**Figure C-9. Configuration de la fenêtre graphique des cibles ASV**

Le rectangle indique les limites de sécurité et le cercle indique le profil ventilatoire cible.

### **C.3.4.1 Premiers cycles : démarrage de l'ASV**

Comment l'utilisateur détermine-t-il la marche à suivre : comment parvenir aux valeurs cibles chez un patient donné, lorsque l'on ignore s'il peut ventiler spontanément ou non ? Pour cela, l'ASV utilise un mode de ventilation assistée-contrôlée intermittente.

Chaque cycle déclenché par le patient est assisté en aide inspiratoire et cyclé en débit, c'est-à-dire que le passage en expiration est basé sur la chute du débit. En revanche, si le patient ne déclenche pas de cycle, l'insufflation d'air est à pression prédéfinie et cyclée en temps.

Réglages définis par l'utilisateur (manuel) :

- PEP/PPC
- Oxygène
- Pente
- Cyclage
- Type de déclenchement et sensibilité

Cette liste de réglages est adaptée de façon automatique par l'ASV et ne peut pas être adaptée par l'utilisateur :

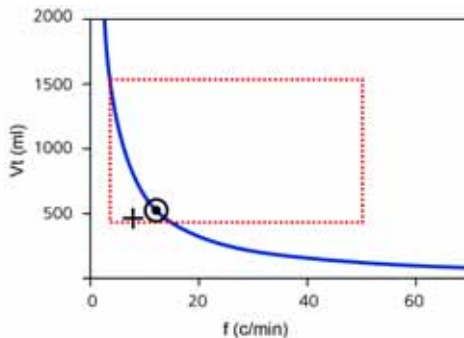
- Fréquence VACI : pour modifier la fréquence respiratoire totale
- Niveau de pression inspiratoire : pour modifier le volume inspiratoire
- Temps inspiratoire : pour permettre l'émission d'un débit de gaz vers les poumons
- Profil ventilatoire de démarrage

Pour démarrer l'ASV en toute sécurité, l'utilisateur entre le réglage Taille, utilisé pour calculer l'IBW.

Trois cycles tests initiaux sont délivrés. La fréquence et le volume courant résultants sont mesurés et comparés aux valeurs cibles. L'ASV répond ensuite en fonction des différences entre les  $V_t$  réel et cible ainsi que les fréquences réelle et cible.

### C.3.4.2 Approche des valeurs cibles

La figure C-10 présente un scénario possible après les trois cycles tests initiaux. Le profil ventilatoire réel, indiqué par un symbole patient, montre une nette déviation par rapport à l'objectif. La tâche de l'ASV consiste alors à rapprocher le plus possible le symbole patient du cercle.



**Figure C-10. Exemple de situation après les trois cycles initiaux**

Le symbole patient rapporte les valeurs mesurées en cours pour le  $V_t$  et la fréquence.

---

Pour atteindre la cible, utilisez la stratégie suivante :

- Si  $V_t$  réel  $<$   $V_t$  cible, la pression inspiratoire est augmentée.
- Si  $V_t$  réel  $>$   $V_t$  cible, la pression inspiratoire est diminuée.
- Si  $V_t$  réel =  $V_t$  cible, la pression inspiratoire demeure inchangée.
- Si fréquence réelle  $<$  fréquence cible, la fréquence VACI est augmentée.
- Si fréquence réelle  $>$  fréquence cible, la fréquence VACI est diminuée.
- Si fréquence réelle = fréquence cible, la fréquence VACI demeure inchangée.

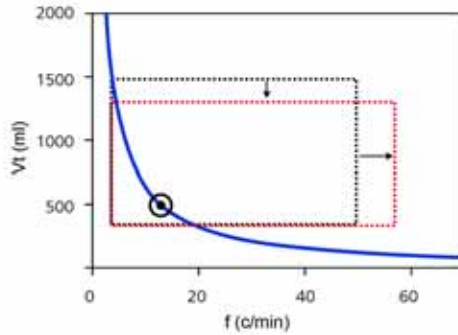
Le résultat est un déplacement du symbole patient de la figure C-10 en direction du cercle. Le  $V_t$  en cours est calculé comme suit : moyenne des volumes inspiratoires et expiratoires des 5 derniers cycles. Cette définition compense en partie les fuites dans le circuit respiratoire, sonde d'intubation comprise.

### **C.3.5 Réglage dynamique de la protection pulmonaire**

L'ASV ne modifie pas les valeurs prédéfinies par l'utilisateur, et les limites de sécurité correspondantes restent celles définies ci-dessus. Cependant, si la mécanique de l'appareil respiratoire change, les limites de sécurité évoluent en conséquence et comme indiqué dans la section C.3.3. Les limites de sécurité sont mises à jour cycle à cycle.

Par exemple, si la compliance pulmonaire diminue, la limite  $V_t$  haut est abaissée proportionnellement et la limite Fréquence haute est augmentée selon l'équation 5.

Cet ajustement dynamique garantit l'application constante par l'ASV d'un profil ventilatoire sans risque. En termes graphiques, le rectangle en pointillés change comme indiqué dans la figure C-11.



**Figure C-11. Les limites de protection pulmonaire changent de façon dynamique et en fonction de la mécanique de l'appareil respiratoire.** Toutefois, les limites dérivées des données de l'utilisateur ne sont jamais violées.

### C.3.6 Réglage dynamique du profil ventilatoire optimal

Une fois calculé, le profil ventilatoire optimal est révisé à chaque cycle en fonction des mesures de RC exp. Appliquez l'équation d'Otis et un nouveau profil ventilatoire cible est calculé. Dans des conditions d'équilibre, les valeurs cibles ne changent pas. Si toutefois la mécanique de l'appareil respiratoire du patient évolue, les valeurs cibles sont modifiées en conséquence.

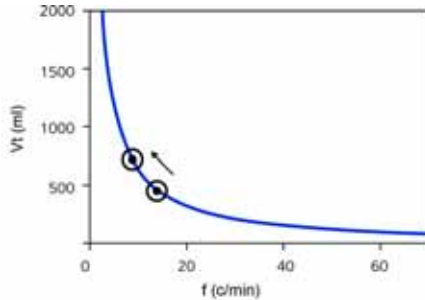
Dans cet exemple : les bronches de notre patient normal de 70 kg (ventilé à 15 c/min avec un Vt de 467 ml) subissent une constriction due à l'asthme et la résistance expiratoire augmente à des valeurs supérieures à 5 cmH<sub>2</sub>O/l/s. Pour cette raison, l'expiration nécessite davantage de temps pour que les poumons atteignent la position d'équilibre de fin d'expiration. D'un point de vue technique, la RC exp a augmenté et cet accroissement requiert un temps expiratoire plus long.

Pour une ventilation minute donnée, cela justifie une augmentation du Vt et une diminution de la fréquence (temps expiratoire plus long). L'équation d'Otis donne des nouvelles valeurs cibles :

$$f = 11 \text{ c/min et } V_t = 636 \text{ ml}$$



La figure C-12 montre le changement. Il est également important de noter que l'augmentation de la résistance entraîne une diminution du rapport volume/pression (V/P). Les changements de la RC exp et de la compliance dynamique modifient les limites de sécurité en conséquence et à chaque cycle (reportez-vous à la section C.3.5).

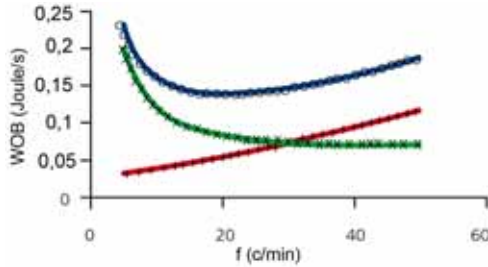


**Figure C-12. Modifications des valeurs cibles en cas de bronchoconstriction**

Pour des raisons de clarté, les limites de sécurité sont omises. Pour des exemples cliniques, voir Belliato 2000.

## C.4 Travail respiratoire minimal (équation d'Otis)

La question fondamentale d'Otis était la suivante : comment les mammifères choisissent-ils leur profil ventilatoire et de quels paramètres celui-ci dépend-il (Otis 1950) ? La même question avait été soulevée des années auparavant par Rohrer, qui avait obtenu un résultat très similaire (Rohrer 1925). L'hypothèse était que les mammifères choisissent le profil ventilatoire associé au plus faible travail respiratoire (WOB). La figure C-13 montre graphiquement la relation entre la fréquence et le WOB, pour la charge résistive, la charge élastique et la charge totale s'opposant à la respiration.



**Figure C-13. Trois relations différentes entre la fréquence et le WOB sont tracées pour un exemple de poumon :** (+) une charge purement résistive entraîne une augmentation du WOB avec celle de la fréquence, (x) une charge purement élastique crée la plus grande charge à des fréquences basses, (o) l'ensemble pulmonaire affiche un minimum qui peut être calculé selon l'équation ci-dessous.

Il s'est avéré que l'équation suivante représentait la fréquence à laquelle le WOB est minimal :

$$f = (1 + 2a * RCe * (MinVol - f * Vd) / (Vd))^{-0,5} - 1 / a * RCe$$

où  $a$  est un facteur dépendant de la forme d'onde du débit. Dans le cas des débits sinusoïdaux,  $a$  est égal à  $2\pi^2/60$ .

Le volume courant correspondant est calculé comme suit :

$$Vt = VolMin/f$$

**Exemple :** un patient de 70 kg de sexe masculin avec des poumons normaux ( $R_{total} = 5 \text{ cmH}_2\text{O/l/s}$ , résistance du tuyau et de la valve expiratoires =  $5 \text{ cmH}_2\text{O/l/s}$ ,  $Crs = 50 \text{ ml/cmH}_2\text{O}$ ) peut avoir un  $RC \text{ exp}$  mesuré de 0,5 s, un  $Vds$  estimé de 154 ml et un  $\%VolMin$  défini par l'utilisateur de 100 %. Avec ces valeurs, le  $VolMin$  cible devient

$$VolMin = 100 \% \times 70 \text{ kg} \times 0,1 \text{ l/min/kg} = 7 \text{ l/min}$$

Ensuite, l'équation d'Otis est appliquée avec les paramètres suivants :

$$VolMin = 7 \text{ l/min}$$

$$Vds = 154 \text{ ml}$$

$$RC \text{ exp} = 0,5 \text{ s}$$

$$a = 2\pi^2/60$$

---

$f = 10 \text{ c/min}$  (toujours utilisé comme valeur de départ)

Il en résulte une nouvelle fréquence  $f(1)$

$$f(1) = 15 \text{ c/min}$$

Cette fréquence est à nouveau introduite dans l'équation d'Otis, le calcul est répété, et on obtient l'estimation suivante de la fréquence  $f(2)$ . Cette procédure est renouvelée jusqu'à ce que la différence entre les résultats suivants de la fréquence ( $f$ ) soit inférieure à  $0,5 \text{ c/min}$ . Dans l'exemple présent, une étape d'itération suffit ; en effet,

$$f \text{ cible} = 15 \text{ c/min}$$

Au final, le volume courant cible est obtenu en divisant  $\text{VolMin}$  par  $f$  :

$$Vt \text{ cible} = 7\,000 \text{ ml/min} / 15 \text{ c/min} = 467 \text{ ml}$$

## C.5 Données techniques de l'ASV

Le tableau C-5 résume les données techniques relatives à l'ASV. Les paramètres *soulignés* sont définis par l'utilisateur dans le mode ASV.

**Tableau C-5. Données techniques de l'ASV**

<b>Réglages utilisateur relatifs à l'ASV</b>	
%VolMin	25 % à 350 %
Taille du patient	Adultes : 130 à 250 cm Enfants : 30 à 150 cm
<b>Calculs internes</b>	
IBW	En kg, calculé sur la base de la Taille et du Sexe (voir section 4.2)
VolMin (cible)	Le volume minute cible est calculé en l/min comme suit : IBW (en kg) x VentMinNorm (en l/kg/min) x %VolMin/100 où VentMinNorm est la ventilation minute normale de la figure C-6.
Ftot	En c/min, calculé sur la base de l'équation d'Otis
Vds	2,2 ml/kg IBW
Vt (cible)	VolMin/f (cible)
<b>Moniteur ASV</b>	
Valeurs cibles (numériques)	VolMin, Vt, Ftot
Valeurs réelles (numériques)	VolMin, Vt, Ftot $Vt = (VTI + VTE) / 2$
Statut du patient (numérique)	Fspont, Fcontrol, Pinsp
Affichage graphique (courbe)	fréquence comparée à volume courant, valeur cible, valeur réelle, limites de sécurité

**Tableau C-5. Données techniques de l'ASV (suite)**

<b>Alarmes</b>	
Toutes les alarmes sont fonctionnelles sauf les alarmes d'apnée	Voir chapitre 8
Spécial	ASV : Contrôlez Plimite haute, ASV : objectif irréalisable
<b>Caractéristiques des performances</b>	
Temps de réponse (90 % de l'état d'équilibre)	< 1 min (typique)
Surpression/valeur non atteinte	< 20 %
Variation maximale de pression par cycle	2 cmH <sub>2</sub> O
<b>Règles de protection pulmonaire</b>	
Vt maximal	Dépend de la limite d'alarme Pression haute et du rapport volume/pression (V/P) toujours < 22 x IBW. Limité à 1,5 x Vt haut.
Vt minimal	4,4 x IBW
Fréquence machine maximale	La fréquence maximale de l'ASV est la valeur la plus petite de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 c/min</li> <li>• 23 c/min * %VolMin/100 / (Poids ≥ 30 kg)</li> <li>• 20/RC exp</li> </ul>
Fréquence cible minimale	5 à 15 c/min
Pinsp maximale	Limite d'alarme <i>Pression</i> haute – 10 cmH <sub>2</sub> O – PEP
Pinsp minimale	5 cmH <sub>2</sub> O au-dessus de <i>PEP/PPC</i>
Temps inspiratoire minimal (Ti)	0,5 s ou RC exp, selon la durée la plus longue
Temps inspiratoire maximal (Ti)	2 s
Temps expiratoire minimal (Te)	2 x RC exp
Temps expiratoire maximal (Te)	12 s
Plage I:E	1:4 à 1:1

## C.6 Démarrage de l'ASV

Au démarrage de l'ASV, le dispositif délivre 3 (trois) cycles test en ventilation assistée-contrôlée intermittente à pression contrôlée. Le dispositif sélectionne automatiquement les valeurs de fréquence VACI, de temps inspiratoire (Ti) et de pression inspiratoire (Pinsp), en fonction de l'IBW, qui est déterminé à partir de la taille et du sexe du patient saisi par l'utilisateur, et selon les informations fournies dans les tableaux C-6 et C-7.

**Tableau C-6. Profil ventilatoire de départ pour les réglages de patient adulte**

IBW (kg)	Pinsp (cmH2O)	Ti (s)	Fréquence VACI (c/min)	Fréquence cible minimale (c/min)
30 à 39	15	1	14	7
40 à 59	15	1	12	6
60 à 89	15	1	10	5
90 à 99	18	1,5	10	5
> 100	20	1,5	10	5

**Tableau C-7. Profil ventilatoire de départ pour les réglages de patient pédiatrique**

IBW (kg)	Pinsp (cmH2O)	Ti (s)	Fréquence VACI (c/min)	Fréquence cible minimale (c/min)
3 à 5	15	0,4	30	15
6 à 8	15	0,6	25	12
9 à 11	15	0,6	20	10
12 à 14	15	0,7	20	10

**Tableau C-7. Profil ventilatoire de départ pour les réglages de patient pédiatrique (suite)**

<b>IBW (kg)</b>	<b>Pinsp (cmH<sub>2</sub>O)</b>	<b>Ti (s)</b>	<b>Fréquence VACI (c/min)</b>	<b>Fréquence cible minimale (c/min)</b>
15 à 20	15	0,8	20	10
21 à 23	15	0,9	15	7
24 à 29	15	1	15	7

## C.7 Références

- **Hewlett AM, Platt AS, Terry VG.** Mandatory minute volume. A new concept in weaning from mechanical ventilation. *Anaesthesia* 1977, 32:163-9.
- **Radford EP jr.** Ventilation standards for use in artificial respiration. *N Engl J Med* 1954, 251:877-83.
- **Otis AB, Fenn AWO, Rahn H.** Mechanics of breathing in man. *J Appl Physiol* 1950, 2:592-607.
- **Marini JJ, Crooke PS, Truwit JD.** Determinants and limits of pressure-preset ventilation: a mathematical model of pressure control. *J Appl Physiol* 1989, 67:1081-92.
- **Slutsky AS.** Consensus conference on mechanical ventilation- January 28-30, 1993 at Northbrook, Illinois, USA. *Int Care Med* 1994, 20:64-79.
- **Lourens MS, Van den Berg BV, Aerts JGJ, Verbraak AFM, Hoogsteden HC, Bogtaard JM.** Expiratory time constants in mechanically ventilated patients with and without COPD. *Int Care Med* 2000, 26:1612-18.
- **Quan SF, Parides GC, Knoper ST.** Mandatory Minute Volume (MMV) Ventilation: An Overview. *Resp Care* 1990, 35:898-905.
- **Belliato M, Maggio M, Neri S, Via G, Fusilli N, Olivei M, Lotti G, Braschi A.** Evaluation of the adaptive support ventilation (ASV) mode in paralyzed patients. *Intensive Care Med* 2000, 26, Suppl. 3:S327.
- **...références supplémentaires** et mises à jour sur [www.hamilton-medical.com](http://www.hamilton-medical.com)



# D VNI, ventilation non invasive

---

D.1	Introduction	D-2
D.2	Bénéfices de la ventilation non invasive	D-3
D.3	Conditions d'utilisation requises	D-4
D.4	Contre-indications	D-4
D.5	Réactions indésirables possibles	D-5
D.6	Sélection d'une interface patient	D-5
D.7	Réglages	D-6
D.8	Alarmes	D-7
D.9	Paramètres monitorés	D-8
D.10	Remarques complémentaires sur l'utilisation de la ventilation non invasive	D-9
D.11	Références	D-11

## D.1 Introduction

---

**REMARQUE :**

- La ventilation non invasive chez les patients nécessitant des soins intensifs doit être pratiquée uniquement par un personnel formé et expérimenté.
  - Par précaution, durant l'utilisation de la ventilation non invasive, vous devez être prêt à intuber le patient et à démarrer une ventilation invasive à tout moment.
  - L'emploi d'un masque peut accroître l'espace mort. Les instructions du fabricant du masque doivent toujours être respectées lors de l'utilisation de la ventilation non invasive.
  - Si vous utilisez le mode de ventilation néonatale non invasive, nCPAP-AI, reportez-vous au chapitre 5.
- 

Le mode de ventilation non invasive (VNI) et le mode de ventilation non invasive assistée-contrôlée (VNI-Fmin) sont la mise en œuvre de la ventilation à pression positive non invasive (VPPN). La VPPN utilise comme interface patient un masque, un embout buccal ou une interface de type casque, plutôt qu'un dispositif invasif comme une sonde d'intubation.

Utilisée depuis des années dans le cadre de soins à domicile et de soins continus post-réanimation, la VPPN peut également profiter aux patients de soins intensifs en réduisant le taux d'intubation et en favorisant les extubations précoces. Certains bénéfices, tels qu'une réduction de la mortalité (patients atteints de BPCO), de la durée de ventilation (patients atteints de BPCO et d'IRA) et des taux de complications (pneumonies associées à la ventilation assistée) ont été clairement démontrés<sup>1,2</sup>.

Destinée aux patients en ventilation spontanée, la ventilation non invasive est délivrée au moyen d'une interface sans fuites. Parce que ce circuit respiratoire est ouvert, il autorise les fuites d'air autour du masque ou par la bouche, et le ventilateur doit ajuster le débit inspiratoire pour atteindre puis maintenir la

- 
1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Fév;163(2):540-77.
  2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respiratory Care* 2004 Jul;49(7):810-25.

---

pression consigne. Si les fuites sont importantes, le débit inspiratoire du ventilateur peut être élevé (jusqu'à 240 l/min), compensant ainsi au moins en partie la majorité des fuites. Les modes VNI ont été également conçus pour réduire au minimum les nuisances causées par les alarmes liées aux fuites.

La VNI est une adaptation du mode VS/AI, tandis que VNI-Fmin est une adaptation du mode VPC-VACI. La principale différence entre VS/AI et VNI ou VPC-VACI et VNI-Fmin est que VS/AI et VPC-VACI sont destinés au patient intubé, tandis que les modes VNI sont conçus pour être utilisés avec un masque ou une autre interface patient non invasive. Voir l'annexe A pour des détails techniques sur les modes non invasifs du ventilateur.

## D.2 Bénéfices de la ventilation non invasive

La ventilation non invasive offre les bénéfices à court terme suivants<sup>1,2</sup> :

- Soulage les symptômes respiratoires
- Optimise le confort du patient
- Réduit le travail respiratoire
- Améliore ou stabilise les échanges gazeux
- Améliore la synchronie patient-ventilateur
- Réduit au minimum les risques associés aux aspirations et à l'intubation, les lésions des muqueuses et des dents ainsi que les incidences circulatoires.

La ventilation non invasive offre les bénéfices à long terme suivants :

- Améliore la durée et la qualité du sommeil
- Optimise la qualité de vie
- Améliore le statut fonctionnel
- Prolonge la survie

---

1. Mehta S et al. Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Fév;163(2):540-77.  
2. Hess DR. The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respiratory Care* 2004 Jul;49(7):810-25.

## D.3 Conditions d'utilisation requises

### **PRÉCAUTION**

- **Par mesure de sécurité pour le patient, n'utilisez PAS la ventilation non invasive chez des patients ne ventilant pas spontanément ou aux cycles spontanés irréguliers. La ventilation non invasive est destinée à assurer une assistance ventilatoire d'appoint aux patients qui présentent une ventilation spontanée régulière.**
- **Par mesure de sécurité pour le patient, n'essayez PAS d'utiliser la ventilation non invasive chez des patients intubés.**

---

Assurez-vous que les conditions suivantes sont remplies lorsque vous utilisez la ventilation non invasive :

- Les instructions du médecin doivent être rigoureusement respectées.
- Le patient ne doit pas être intubé.
- Le patient doit être capable de déclencher le ventilateur ou doit présenter des cycles spontanés réguliers.
- Le patient doit être conscient.
- Le patient doit être capable de protéger ses voies aériennes adéquates.
- Le patient doit être surveillé par des moniteurs externes.
- L'intubation doit être possible à tout moment.
- Le masque doit être adapté à la forme du visage.

## D.4 Contre-indications

- Intolérance de l'interface
- Incapacité à déclencher un cycle
- Lésion faciale ou cérébrale
- Chirurgie récente œsophagienne ou des voies aériennes supérieures
- Instabilité hémodynamique

- 
- Distension gastrique
  - Incapacité à protéger les voies aériennes

## D.5 Réactions indésirables possibles

- Dégradation de la peau due à l'interface (escarres)
- Aspiration
- Conjonctivite
- Insufflation gastrique
- Réaction claustrophobe
- Instabilité hémodynamique potentielle

## D.6 Sélection d'une interface patient

---

### **PRÉCAUTION**

**Veillez à respecter la notice d'utilisation du fabricant lorsque vous utilisez une interface patient non invasive. Une utilisation incorrecte des masques peut provoquer des irritations de la peau.**

---

L'efficacité de la ventilation non invasive est en grande partie déterminée par la qualité et les performances de l'interface patient.

Les types d'interface suivants sont pris en charge :

- Masque facial (bucco-nasal) couvrant la bouche et le nez
- Masque nasal couvrant uniquement le nez
- Embout buccal
- Casque

En général, une interface utilisée avec les modes non invasifs doit répondre aux critères suivants :

- Il doit être sans fuites intentionnelles.
- Les fuites de gaz doivent pouvoir être contrôlées à de faibles pressions d'application du masque (peu serré).

- Le matériau en contact avec le visage du patient doit être souple, biocompatible et non allergénique.
- Il doit être facile à installer et à retirer.
- Il doit rester en place lorsque le patient bouge la tête.

Si vous utilisez un masque nasal, mais qu'il y a des fuites importantes par la bouche, changez-le pour un masque facial.

## D.7 Réglages

---

### AVERTISSEMENT

**Le volume expiré par le patient peut différer du volume expiré mesuré en raison des fuites autour du masque.**

---

---

### PRÉCAUTION

- **Lors de la ventilation au masque, évitez les pressions élevées. Des pressions élevées peuvent entraîner des distensions gastriques.**
  - **Les pressions de pointe supérieures à 33 cmH<sub>2</sub>O peuvent accroître le risque d'aspiration due à une insufflation gastrique<sup>1</sup>. Si la ventilation nécessite de telles pressions, envisagez l'utilisation d'un mode invasif.**
- 

En cas de fuite importante, il est possible que le débit inspiratoire ne diminue jamais en deçà du paramètre de Cyclage, ne permettant pas au ventilateur de passer à la phase d'expiration et conduisant à une inspiration sans fin. Pour cette raison, le paramètre TI max a été ajouté pour permettre de passer en expiration par un autre moyen. Lorsque la durée de l'inspiration est supérieure à TI max, le ventilateur passe en expiration.

C'est toutefois lorsque les cycles du ventilateur reposent sur le paramètre Cyclage plutôt que sur le TI max que la ventilation est la plus confortable pour le patient. Assurez-vous que le TI max est réglé sur une valeur suffisamment longue pour que le paramètre Cyclage ait une chance de terminer les cycles du ventila-

---

1. Bach JR, Alba AS, Saporito LR. Intermittent positive pressure ventilation via the mouth as an alternative to tracheostomy for 257 ventilator users. Chest 1993;103:174-182.

---

teur. Le réglage de TI max augmente ou diminue le temps inspiratoire autorisé. L'augmentation du Cyclage au-dessus de la valeur par défaut de 25 % permet au ventilateur de finir l'inspiration à un débit plus élevé, afin de s'adapter aux fuites plus importantes.

D'autres paramètres nécessitent une attention particulière. Soyez attentifs à l'interaction patient/ventilateur. Dans ces modes, la fuite réduit la PEP/PPC réellement appliquée et entraîne un déclenchement automatique. Ajustez Aide insp ou PInsp pour obtenir des volumes courants appropriés. Réglez à nouveau la PEP/PPC en tenant compte de l'oxygénation et de l'Auto-PEP.

## D.8 Alarmes

---

### REMARQUE :

L'alarme Cycle interrompu, limite Vt haut est inactive dans les modes non invasifs.

---

Le volume des fuites étant variable et imprévisible, les alarmes de volume sont moins significatives en modes non invasifs que dans les autres modes. Les alarmes reposent sur le volume de gaz expiratoire en retour mesuré par le capteur de débit ; il est possible que cette valeur soit significativement inférieure au volume courant administré, car le volume courant administré est la somme du VTE affiché et du volume de fuite. Pour éviter des alarmes de volume gênantes, réglez à un bas niveau les alarmes de Vt bas et de VolMinExp.

Toutefois, les modes non invasifs étant des modes en pression, soyez attentifs aux alarmes relatives à la pression. Si la PEP et la pression inspiratoire définies peuvent être maintenues, c'est que le ventilateur compense suffisamment les fuites.

## D.9 Paramètres monitorés

---

### REMARQUE :

- Le volume des fuites étant variable et imprévisible, ces paramètres de surveillance numériques ne peuvent être utilisés pour une analyse fiable des critères patient : VolMinExp, RC exp, R insp, Débit ins, Auto-PEP et C Stat. Une surveillance continue des paramètres cliniques et du confort du patient est primordiale.
  - Les paramètres VNI VTE, VNI VolMin., VNI VMSpont et VMFuite sont compensés en cas de fuite et sont utilisés dans les modes non invasifs. Ces paramètres sont des estimations et ne reflètent pas toujours les valeurs exactes.
- 

En raison des fuites au niveau de l'interface patient, les volumes expirés affichés en modes non invasifs peuvent être nettement plus faibles que les volumes délivrés. Le capteur de débit mesure le volume délivré et le volume courant expiré. Le ventilateur affiche la différence en pourcentage en tant que VFuite et en l/min en tant que VMFuite. Utilisez VFuite et VMFuite pour évaluer l'adéquation du masque ou de toute autre interface patient non invasive.

Si une fuite au niveau de l'interface patient influence la mesure du volume courant, les fuites dans le circuit respiratoire lui-même n'ont aucune incidence sur la mesure du volume courant.

En plus de tous les autres paramètres cliniques, les paramètres, TI, Ppointe, PEP/PPC, I:E, Ftot, Pmoyenne et Fspont peuvent être utilisés pour évaluer la ventilation du patient.



---

## D.10 Remarques complémentaires sur l'utilisation de la ventilation non invasive

---

### REMARQUE :

Si l'ajustement du masque ne peut pas être amélioré, choisissez une autre méthode de traitement.

---

En raison de caractéristiques uniques de la ventilation non invasive, les éléments suivants doivent être pris en considération lors de son utilisation. Conformément aux bonnes pratiques, surveillez étroitement le patient afin d'évaluer l'adéquation du traitement prescrit.

**Fonction IntelliTrig (déclenchement intelligent).** Avec la fonction IntelliTrig (déclenchement intelligent), le ventilateur peut s'adapter automatiquement aux changements de profils respiratoires et aux fuites du système pour arriver à une synchronisation optimale entre le patient et l'appareil.

Pour arriver à cette synchronisation, IntelliTrig compense toute fuite entre le patient et le ventilateur ainsi que les résistances et, à chaque cycle, il mesure les fuites au niveau de l'interface patient (masque). Sur base de cette information, IntelliTrig adapte le mécanisme de déclenchement (trigger) de manière à ce que les fuites et les modifications du profil respiratoire n'influencent pas la sensibilité de déclenchement définie par l'utilisateur (seuil de déclenchement en débit).

**Maintien de la PEP/PPC et prévention du déclenchement automatique.** La ventilation non invasive peut être associée à des fuites importantes, pouvant réduire la PEP/PPC réellement appliquée et entraîner un déclenchement automatique. Si vous ne pouvez pas atteindre la PEP/PPC définie, vérifiez que le masque est bien ajusté.

Le ventilateur maintient la PEP grâce à la valve expiratoire associée à un débit continu destiné à compenser, délivré par la valve de contrôle via le circuit respiratoire.

L'alarme **PEP non maintenue** vous prévient des fuites non compensées (c'est-à-dire, lorsque la PEP/PPC mesurée est inférieure de 3 cmH<sub>2</sub>O à la PEP/PPC définie).

### **Vérification de l'ajustement et de la position du masque.**

Afin que la ventilation non invasive fonctionne comme prévu, le masque doit être bien adapté au visage et rester en place. Il est souhaitable de maintenir une bonne étanchéité et de minimiser les fuites.

Contrôlez régulièrement la position du masque et ajustez-le si nécessaire. Si le masque glisse hors de la bouche et du nez (déconnexion du patient), réinstallez-le et fixez-le. Réagissez rapidement et de manière appropriée à toute alarme.

Le paramètre Fuite du ventilateur donne une indication de l'ajustement du masque. Contrôlez l'ajustement du masque en vous assurant que le patient peut déclencher un cycle et en vérifiant que :

$$P_{\text{pointe}} = (\text{PEP/PPC} + \text{Aide insp/P}_{\text{insp}}) \pm 3 \text{ cmH}_2\text{O}$$

**Réinhalation de CO<sub>2</sub> en ventilation non invasive.** La réinhalation de CO<sub>2</sub> par cycle peut augmenter en mode de ventilation non invasive. Cette situation n'est généralement pas problématique même si c'est important, car il existe généralement aussi des fuites importantes durant la ventilation non invasive. Une réinhalation de CO<sub>2</sub> peut arriver, car il n'y a pas la réduction habituelle de l'espace mort par la sonde d'intubation ou la trachéotomie et car le masque ou une autre interface non invasive crée un espace mort supplémentaire. Prenez en compte cet espace mort supplémentaire en cas de prescription d'un type spécifique d'interface patient non invasive. Malgré l'utilisation d'une interface non invasive, la ventilation par minute de l'espace mort peut décroître si la thérapie se traduit par une augmentation du volume courant et une diminution de la fréquence respiratoire.

---

## D.11 Références

- **Hess DR.** The evidence for noninvasive positive-pressure ventilation in the care of patients in acute respiratory failure: a systematic review of the literature. *Respir Care* 2004 Jul;49(7):810-25.
- **Mehta S et al.** Noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2001 Fév;163(2):540-77.
- **Arroliga AC.** Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: does it improve outcome? *Cleveland Clin J Med.* 2001 Aug;68(8):677-80.
- **Hill NS.** Noninvasive ventilation in chronic obstructive pulmonary disease. *Clin Chest Med.* 2000 Dec;21(4):783-97.
- **AARC.** Consensus statement: Noninvasive positive pressure ventilation. *Respir Care* 1997;42(4):365-9.
- **Evans TW et al.** Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure: Report of an international consensus conference in intensive care medicine, Paris, France, 13 - 14 April 2000. *Reanimation* 2001;10:112-25.



# **E** Option capteur de CO<sub>2</sub> : capnographie volumétrique

---

E.1	Introduction	E-2
E.2	Élimination du CO <sub>2</sub> ( $V'CO_2$ )	E-2
E.3	CO <sub>2</sub> de fin d'expiration (PetCO <sub>2</sub> et FetCO <sub>2</sub> )	E-4
E.4	Espace mort voies aériennes ( $V_{ds}$ )	E-5
E.5	Ventilation alvéolaire minute ( $V'_{alv}$ )	E-6
E.6	Forme capnogramme	E-7
E.7	Formules	E-8
E.8	Références	E-9

## E.1 Introduction

Le ventilateur utilise la capnographie volumétrique pour évaluer l'efficacité de la ventilation qualitativement et quantitativement.

Le dispositif est capable de fournir des mesures de capnographie volumétrique telles que :

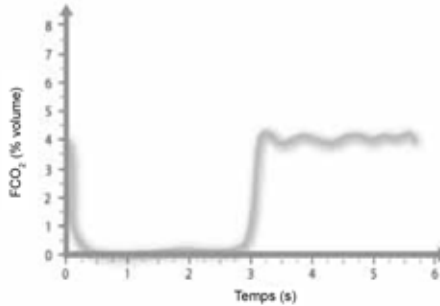
- La mesure de l'**élimination du CO<sub>2</sub> (V'CO<sub>2</sub>)** permet d'évaluer le taux métabolique (par ex, il est élevé en cas de sepsis, de tétanos, etc.) et l'évolution du traitement.
- Les mesures du **CO<sub>2</sub> de fin d'expiration (PetCO<sub>2</sub> et FetCO<sub>2</sub>)** permettent d'évaluer le CO<sub>2</sub> artériel (à noter qu'il est inexact en cas d'embolie pulmonaire).
- Les mesures de l'**espace mort des voies aériennes (V<sub>d</sub>s)** et de la ventilation minute alvéolaire (V'alv) permettent d'évaluer la ventilation alvéolaire réelle (par opposition à la ventilation minute).
- La **forme du capnogramme (penteCO<sub>2</sub>)** permet l'évaluation d'une BPCO, d'un asthme et d'une ventilation inefficace.
- La **fraction d'espace mort physiologique (VD/Vt)** permet d'évaluer les risques (Nuckton 2002).

## E.2 Élimination du CO<sub>2</sub> (V'CO<sub>2</sub>)

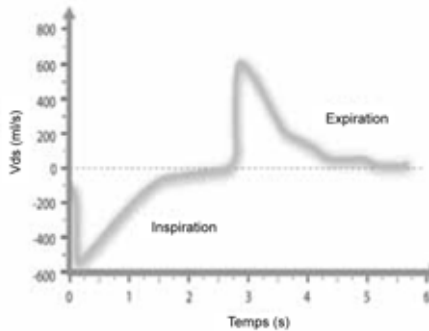
Pour convertir un capnogramme en fonction du temps en un capnogramme volumétrique, le CO<sub>2</sub> doit être combiné au débit. La figure E-3 montre le volume de CO<sub>2</sub> expiré sur un cycle, associant une courbe typique de FetCO<sub>2</sub> par rapport au temps (figure E-1) et la courbe du débit (figure E-2) chez un patient en ventilation mécanique.

La zone sous la courbe expiratoire (B) moins la zone sous la courbe inspiratoire (A) représente le rejet net de CO<sub>2</sub> par cycle ou VCO<sub>2</sub>.

La valeur de l'élimination du CO<sub>2</sub> ( $V'CO_2$ ) est obtenue en ajoutant la  $VCO_2$  sur plusieurs cycles et en divisant cette somme par le temps total exprimé en minutes (Noe 1963). Des conditions stables sont essentielles pour interpréter les valeurs de  $V'CO_2$  (Brandi 1999).  $V'CO_2$  représente alors l'élimination du CO<sub>2</sub>, mais pas nécessairement la production de CO<sub>2</sub>. Les valeurs normales de  $V'CO_2$  peuvent être trouvées dans la littérature ou dans le tableau E-1.

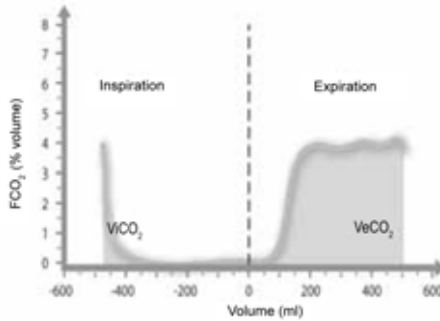


**Figure E-1. Capnogramme typique d'un patient sous ventilation à pression contrôlée, montrant la fraction de CO<sub>2</sub> représentée par rapport au temps.<sup>1</sup>**



**Figure E-2. Spirogramme typique d'un patient sous ventilation à pression contrôlée (même cycle que celui de la figure E-1).<sup>2</sup>**

1. L'inspiration débute à l'instant 0, l'expiration à environ 2,75 s. Notez qu'initialement, le gaz inspiratoire contient du CO<sub>2</sub> (réinhalation) qui est évacué de la pièce en Y.
2. Le débit entrant du patient (inspiration) est négatif, tandis que le débit sortant du patient (expiration) est positif. La courbe du débit expiratoire est une courbe de décroissance exponentielle. Notez que chez les sujets respirant spontanément, les courbes de débit peuvent afficher des formes différentes.



**Figure E-3. Combinaison de capnogramme et spiogramme (fraction de CO<sub>2</sub> de fin d'expiration représentée par rapport au volume)<sup>1</sup>**

### **E.3 CO<sub>2</sub> de fin d'expiration (PetCO<sub>2</sub> et FetCO<sub>2</sub>)**

La valeur maximale de CO<sub>2</sub> mesurée pendant l'expiration est normalement considérée comme la valeur de CO<sub>2</sub> de fin d'expiration, et est soit donnée en tant que pression partielle (PetCO<sub>2</sub>) ou comme fraction concentrationnelle de CO<sub>2</sub> de gaz sec (FetCO<sub>2</sub>).

Les valeurs normales de PetCO<sub>2</sub> et FetCO<sub>2</sub> peuvent être trouvées dans la littérature ou dans le tableau E-1.

1. ViCO<sub>2</sub> est le volume de CO<sub>2</sub> inspiré, tandis que VeCO<sub>2</sub> est le volume de CO<sub>2</sub> expiré. L'élimination nette de CO<sub>2</sub> est VeCO<sub>2</sub> - ViCO<sub>2</sub>. ViCO<sub>2</sub>, qui est un volume négatif indiquant le CO<sub>2</sub> réinhale, est généralement omis.



## E.4 Espace mort voies aériennes (Vds)

### REMARQUE :

L'espace mort des voies aériennes (Vds) est une approximation de l'espace mort anatomique.

La mesure de l'espace mort des voies aériennes à l'aide d'un capnogramme volumétrique fournit une mesure in vivo de la déperdition de volume dans les voies aériennes de conduction. En divisant le capnogramme en phases<sup>1</sup> (figure E-4), Vds peut être calculé comme le plus petit espace mort mesurable, essentiellement le volume expiré jusqu'à la phase II. Le calcul, décrit dans la littérature (Wolff 1989 et Aström 2000), consiste en une série d'étapes informatiques prenant en compte la pente du plateau alvéolaire.

Les valeurs normales de Vds peuvent être trouvées dans la littérature ou dans le tableau E-1.

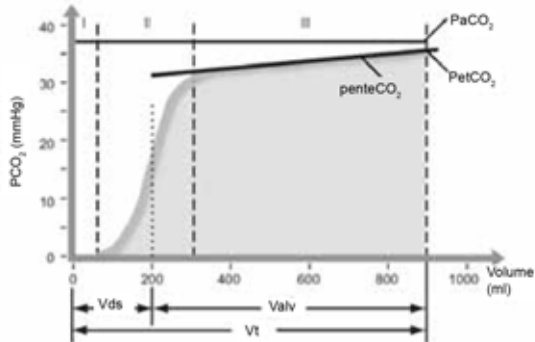


Figure E-4. Interprétation d'un capnogramme volumétrique<sup>2</sup>

1. Dans une description détaillée antérieure (Folkow 1955), le capnogramme peut être envisagé comme divisé en phases : phase I (pas de présence de CO<sub>2</sub>), phase II (augmentation rapide du CO<sub>2</sub>) et phase III (plateau alvéolaire).
2. Phase I : pur espace mort des voies aériennes, du point de mesure du CO<sub>2</sub> aux poumons. Phase II : moyenne pondérée du gaz alvéolaire en provenance des différentes aires pulmonaires, au niveau du site du capteur ; la mesure est Vds. Phase III : plateau alvéolaire ; la mesure est penteCO<sub>2</sub> associée au CO<sub>2</sub> de fin d'expiration, PetCO<sub>2</sub> ou FetCO<sub>2</sub>.

## E.5 Ventilation alvéolaire minute ( $V'_{alv}$ )

La ventilation minute inclut non seulement la ventilation des poumons, mais également celle qui est perdue dans les voies aériennes. Ainsi, la ventilation minute haute ne permet pas de déterminer la réelle ventilation alvéolaire. Par exemple, un volume courant de 100 ml à 80 c/min produit la même ventilation minute qu'un volume courant de 500 ml à 16 c/min, toutefois, il n'y a pas de bénéfice réel pour le patient dans la mesure où seule une ventilation d'espace mort se produit. La ventilation alvéolaire est définie comme

$$V'_{alv} = VolMin - V'_{ds}$$

où

$$VolMin = f * V_t$$

et

$$V'_{ds} = F * V_{ds}$$

ou

$$V'_{alv} = F * (V_t - V_{ds})$$

Par conséquent,  $V'_{alv}$  reste le paramètre pertinent pour mesurer la ventilation.

L'intégralité du gaz pénétrant dans les alvéoles ne participe pas aux échanges gazeux. Une partie du gaz aboutit dans des espaces pulmonaires non perfusés ou sous-perfusés. Pour mesurer l'efficacité de la ventilation alvéolaire, PaCO<sub>2</sub> doit être déterminée à partir d'un échantillon de gaz du sang artériel. Le rapport entre le mélange et la pression partielle alvéolaire idéale procure une mesure de l'efficacité alvéolaire (Severinghaus 1957).

Les valeurs normales de  $V'_{alv}$  peuvent être trouvées dans la littérature ou dans le tableau E-1.

## E.6 Forme capnogramme

La pente du plateau alvéolaire (penteCO<sub>2</sub>) est une caractéristique de la forme du capnogramme volumétrique. La pente est mesurée au centre géométrique de la courbe, qui est défini comme les deux quarts centraux situés entre V<sub>ds</sub> et la fin de l'expiration (Wolff 1989, Aström 2000). On observe une pente marquée chez les patients présentant une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), tandis qu'on observe un plateau chez les patients en post-opératoire. Une pente marquée chez les patients normaux peut indiquer un problème technique.

Les valeurs normales de penteCO<sub>2</sub> peuvent être trouvées dans la littérature ou dans le tableau E-1.

**Tableau E-1. Exemples de valeurs « normales » ou attendues chez des patients en ventilation mécanique<sup>1</sup>**

Description	Unité <sup>2</sup>	Normal	Référence
V <sub>ds</sub>	ml BTPS	2,2 ml/kg IBW	Radford 1954
penteCO <sub>2</sub>	%CO <sub>2</sub> /l	31324 * V <sub>t</sub> - 1,535	Aström 2000
V'CO <sub>2</sub> <sup>3</sup>	ml/min CNTP	2,6 à 2,9 ml/min/kg	Weissmann 1986, Wolff 1986
FetCO <sub>2</sub> <sup>4</sup>	%	5,1 % à 6,1 %	Wolff 1986
V'alv	mm Hg (kPa)	36 mmHg (4,8 kPa)	Kiiski, Takala 1994 <sup>5</sup>
VD/Vt	ml/min BTPS	52 à 70 ml/min/kg de poids corporel réel	
VD/Vtbohr	--	Normal : 0,36 à 0,42 Haute : > 0,63 ± 0,1	Kiiski, Takala 1994, Wolff 1986, Nuckton 2002 <sup>6</sup>

1. Ces valeurs sont données uniquement à titre indicatif et ne remplacent pas une prescription médicale.
2. L'essentiel des volumes gazeux, tels que la ventilation minute et les volumes courants, sont généralement mesurés en BTPS. Les volumes gazeux spécifiques sont exprimés en CNTP. Les facteurs de conversion sont indiqués dans les manuels de physique.
3.  $V'CO_2 = V'alv * FetCO_2$
4.  $FetCO_2 = PetCO_2 / (Pb - PH_2O)$
5.  $V'alv = V'CO_2 / FetCO_2$  CNTP,  
Valeur inférieure de la plage normale :  $V'alv = 2,6/0,061 = 43 * ml * kg/min * CNTP = 52 * ml * kg/min * BTPS$   
Valeur supérieure de la plage normale :  $V'alv = 2,9/0,051 = 57 * ml * kg/min * CNTP = 70 * ml * kg/min * BTPS$
6. VD/Vtbohr est équivalent à VD/Vt si PetCO<sub>2</sub> est identique à PaCO<sub>2</sub>. C'est le cas pour des poumons normaux. Cependant, en cas de maladies pulmonaires, PetCO<sub>2</sub> et PaCO<sub>2</sub> sont différentes. L'exemple classique reste l'embolie pulmonaire.

## E.7 Formules

### Ventilation alvéolaire par volume courant (Valv)

$$\text{Valv} = \text{Vt} - \text{Vds}$$

### Ventilation alvéolaire minute (V'alv)

$$\text{V'alv} = \text{F} * \text{Valv}$$

### Volume de CO<sub>2</sub> éliminé en un cycle (VCO<sub>2</sub>)

$$\text{VCO}_2 = \text{VeCO}_2 - \text{ViCO}_2$$

### Fraction de concentration de CO<sub>2</sub> dans le gaz expiré (FeCO<sub>2</sub>)

$$\text{FeCO}_2 = \text{V'CO}_2 / \text{VolMin}$$

### Pression partielle de CO<sub>2</sub> dans le gaz expiré (PeCO<sub>2</sub>)

$$\text{PeCO}_2 = \text{FeCO}_2 * (\text{Pb} - \text{PH}_2\text{O})$$

### Équation de Bohr de l'espace mort (VDbohr/Vt)

(Remarque : Vt dans cette formule doit être exprimé en ml CNTP)

$$\text{VDbohr/Vt} = 1 - (\text{VeCO}_2 / (\text{Vt} * \text{FeCO}_2))$$

### Fraction de l'espace mort physiologique (VD/Vt)

$$\text{VD/Vt} = 1 - ((\text{VeCO}_2 / \text{Vt}) / (\text{paCO}_2 / \text{Pb} - \text{PH}_2\text{O}))$$

---

## E.8 Références

- **Astrom E, Niklason L, Drefeldt B, Bajc M, Jonson B.** Partitioning of dead space – a method and reference values in the awake human. *Eur Respir J.* 2000 Oct; 16(4):659-664.
- **Brandi LS, Bertolini R, Santini L, Cavani S.** Effects of ventilator resetting on indirect calorimetry measurement in the critically ill surgical patient. *Crit Care Med.* 1999 Mar; 27(3):531-539.
- **Kiiski R, Takala J, Eissa NT.** Measurement of alveolar ventilation and changes in deadspace by indirect calorimetry during mechanical ventilation: a laboratory and clinical validation. *Crit Care Med.* 1991 Oct; 19(10):1303-1309.
- **Noe FE.** Computer analysis of curves from an infrared CO<sub>2</sub> analyzer and screen-type airflow meter. *J Appl Physiol* 1963; 18:149-157.
- **Nuckton TJ, Alonso JA, Kallet RH, Daniel BM, Pittet JF, Eisner MD, Matthay MA.** Pulmonary dead-space fraction as a risk factor for death in the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2002 Apr 25; 346(17):1281-1286.
- **Radford EP.** Ventilation standards for use in artificial respiration. *N Engl J Med* 1954; 251:877-883.
- **Severinghaus JW, Stupfel M.** Alveolar dead space as an index of distribution of blood flow in pulmonary capillaries. *J Appl Physiol* 1957; 10:335-348.
- **Weissman C, Kemper M, Elwyn DH, Askanazi J, Hyman AI, Kinney JM.** The energy expenditure of the mechanically ventilated critically ill patient. An analysis. *Chest.* 1986 Feb; 89(2):254-259.
- **Wolff G, Brunner JX, Weibel W, et al.** Anatomical and series dead space volume: concept and measurement in clinical practice. *Appl Cardiopul Pathophysiol* 1989; 2:299-307.
- **Wolff G, Brunner JX, Grädel E.** Gas exchange during mechanical ventilation and spontaneous breathing. Intermittent mandatory ventilation after open heart surgery. *Chest.* 1986 Jul; 90(1):11-17



# F Schéma du circuit pneumatique

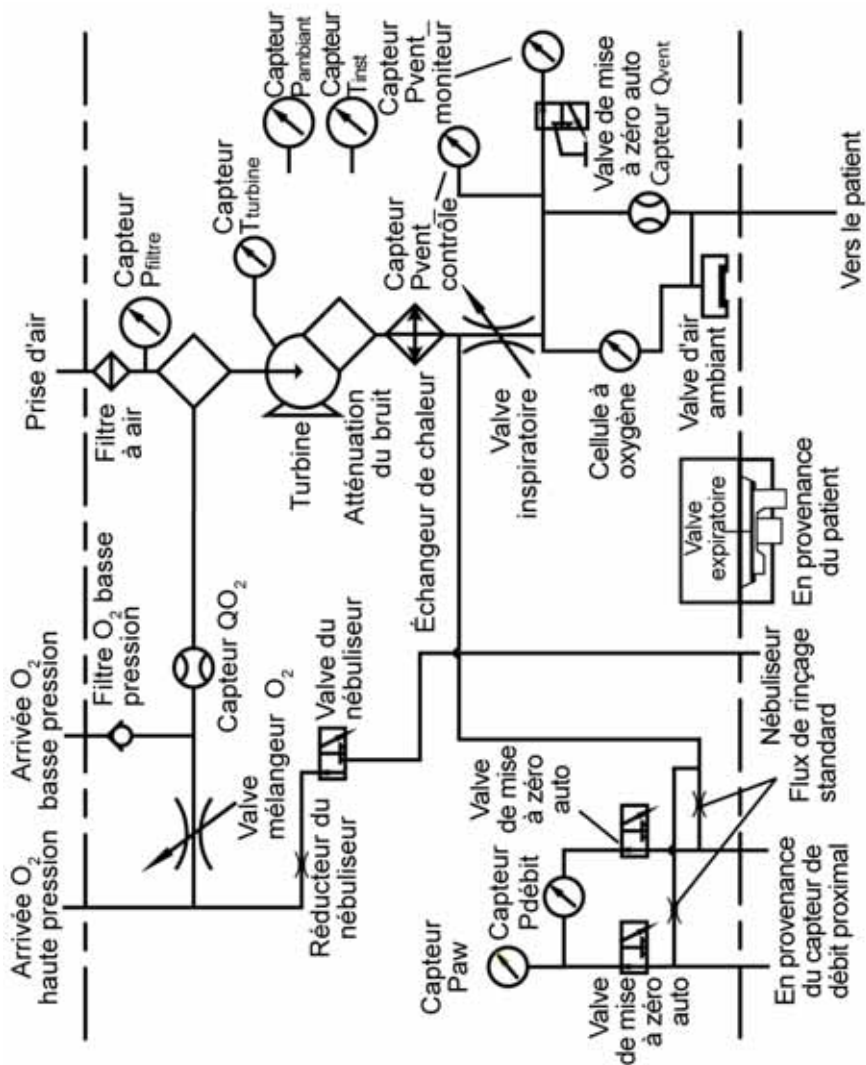


Figure F-1. Schéma du circuit pneumatique





# G Pièces et accessoires

La présente annexe répertorie les pièces disponibles pour le ventilateur HAMILTON-C2.

## AVERTISSEMENT

**Pour assurer une ventilation correcte, utilisez uniquement les pièces et accessoires spécifiés dans cette annexe et dans le catalogue de produits, ou les pièces spécifiés comme compatibles avec ce ventilateur.**

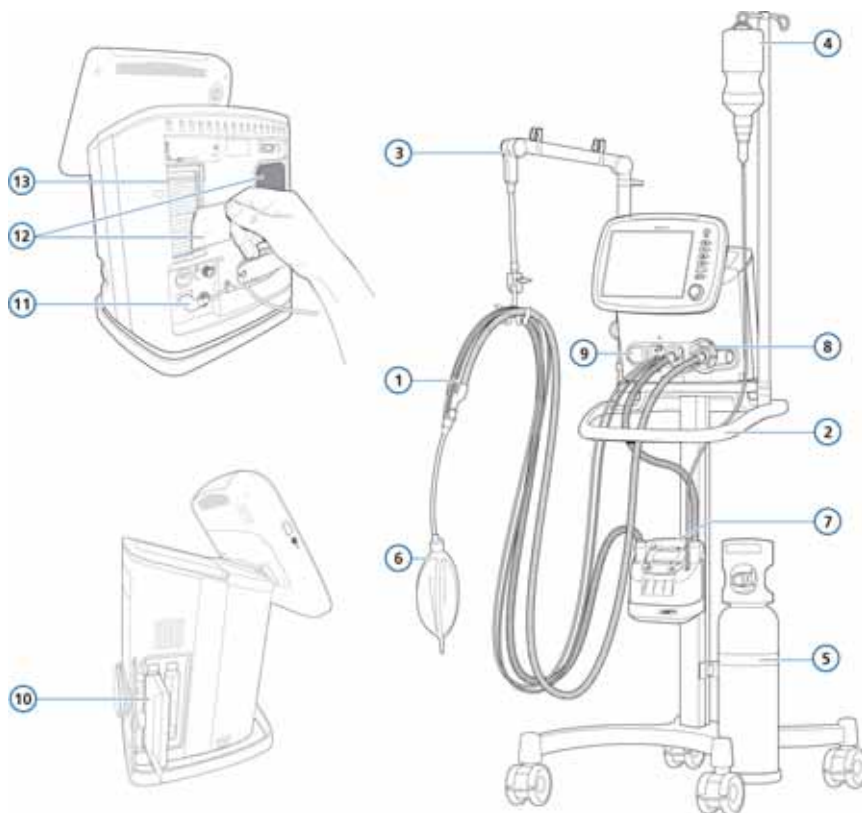


Figure G-1. Pièces et accessoires du ventilateur

**REMARQUE :**

- Notez que certaines pièces ne sont pas disponibles sur tous les marchés.
- Pour des pièces et accessoires supplémentaires, reportez-vous au catalogue de produits ou contactez votre représentant Hamilton Medical.

**Tableau G-1. Pièces et accessoires du ventilateur**

Réf. article (Fig. G-1)	Description	Référence
1	<b>Kit de circuit respiratoire HAMILTON-H900 pour adulte/enfant, à usage unique, avec réservoir d'eau, sonde de température et connecteur tout-en-un</b>	
	Kit de circuit respiratoire BC8022 à deux branches, pré-monté, boîte de 15	260161
	<b>Kit de circuit respiratoire pour adulte, à usage unique, MR850, sans système de valves expiratoires</b>	
	Kit de circuit respiratoire RT200, sans piège à eau, boîte de 10	260039
	<b>Kit de circuit respiratoire pour nourrissons, à usage unique, MR850, sans système de valves expiratoires</b>	
	Kit de circuit respiratoire RT225, un seul piège à eau, boîte de 10	281592
	<b>Kit de circuit respiratoire pour nourrissons, réutilisable, MR850, sans kit humidificateur, avec système de valves expiratoires</b>	
	Kit de circuit respiratoire I1, un seul piège à eau	260077
	Kit de circuit respiratoire GM I1, un seul piège à eau	260078
	<b>Kit de circuit respiratoire pour enfants, réutilisable, MR850, MR730, sans kit humidificateur, avec système de valves expiratoires réutilisable</b>	
	Kit de circuit respiratoire P1, un seul piège à eau	260084
Kit de circuit respiratoire GM P1, un seul piège à eau	260091	

**Tableau G-1. Pièces et accessoires du ventilateur (suite)**

<b>Réf. article (Fig. G-1)</b>	<b>Description</b>	<b>Référence</b>
<b>1</b>	<b>Kit de circuit respiratoire pour enfants, réutilisable, MR410, sans fil chauffant, sans kit humidificateur, avec système de valves expiratoires réutilisable</b>	
	Kit de circuit respiratoire P2, double piège à eau	260085
	Kit de circuit respiratoire GM P2, double piège à eau	260092
	<b>Kit de circuit respiratoire pour enfants, réutilisable, ECH, sans kit humidificateur, avec système de valves expiratoires réutilisable</b>	
	Kit de circuit respiratoire P0	260083
	Kit de circuit respiratoire GM P0	260093
	<b>Kit de circuit respiratoire pour adulte/enfant, à usage unique, sans système de valves expiratoires</b>	
	Kit de circuit respiratoire, coaxial, longueur 1,8 m, boîte de 20	260206
	Kit de circuit respiratoire, coaxial, avec capteur de débit, longueur 1,8 m, boîte de 20	260207
	<b>1</b>	<b>Capteurs de débit</b>
Capteur de débit, enfant/adulte, usage unique, 1,88 m, boîte de 10		281637
Capteur de débit, enfant/adulte, réutilisable, 1,88 m, boîte de 10		155362
Capteur de débit, enfant/adulte, autoclavable, 1,88 m, boîte de 1		950185
Capteur de débit, nourrisson/nouveau-né, usage unique, 1,6 m, boîte de 10		260177
Capteur de débit, nourrisson/nouveau-né, usage unique, 1,88 m, boîte de 10		155500
Capteur de débit, nourrisson/nouveau-né, usage unique, 3,1 m, boîte de 10		260179

Tableau G-1. Pièces et accessoires du ventilateur (suite)

Réf. article (Fig. G-1)	Description	Référence
<i>non représenté</i>	<b>Mesure du CO2 dans le « mainstream »</b>	
	Capteur de CO2 HAMILTON CAPNOSTAT-5™	281718
	Adaptateur CO2 adulte, usage unique, boîte de 10	281719
	Adaptateur CO2 nouveau-né, usage unique, boîte de 10	281720
	Adaptateur CO2 adulte, réutilisable, boîte de 1	281721
	Adaptateur CO2 nouveau-né, réutilisable, boîte de 1	281722
	Adaptateur mâle/femelle 15 mm pour capteur de débit pour nourrisson, usage unique, boîte de 25	281803
<i>non représenté</i>	<b>Mesure du CO2 dans le « sidestream »</b>	
	Capteur de CO2 « sidestream » HAMILTON LoFlow™	281928
	Adaptateur CO2 « sidestream » adulte/enfant, usage unique, boîte de 10	281929
	Adaptateur CO2 « sidestream » adulte/enfant avec déshumidification, usage unique, boîte de 10	281931
	Adaptateur CO2 « sidestream » enfant/nourrisson, usage unique, boîte de 10	281930
	Adaptateur CO2 « sidestream » nouveau-né avec déshumidification, usage unique, boîte de 10	281932
<b>7</b>	<b>Humidificateur</b>	
	HAMILTON-H900 <i>Pour plus de détails, reportez-vous au catalogue de produits HAMILTON-H900.</i>	624686
	Fisher & Paykel <i>Pour plus de détails, reportez-vous au catalogue de kits de circuit respiratoire et d'humidificateurs.</i>	689292
<b>2</b>	<b>Chariot</b>	
	Chariot (support pour humidificateur inclus)	160170

**Tableau G-1. Pièces et accessoires du ventilateur (suite)**

<b>Réf. article (Fig. G-1)</b>	<b>Description</b>	<b>Référence</b>
<b>3</b>	Bras de support des tubulures, à utiliser avec rail standard	281671
	Bras de support des tubulures, à utiliser avec mécanisme de verrouillage rapide (quick-lock)	160153
	Support de mécanisme de verrouillage rapide (quick-lock)	160154
	Rail en option pour accessoires	160172
<b>4</b>	Bras de support pour perfusion, à utiliser avec rail standard	281575
	Bras de support pour perfusion, à utiliser avec mécanisme de verrouillage rapide (quick-lock)	160162
<b>5</b>	Support pour bouteille de gaz	160152
<b>6</b>	<b>Poumon test</b>	
	IntelliLung, maximum 1 litre	281869
	Poumon test avec sonde d'intubation, adulte, 2 litres, avec connecteur mâle 15 mm	151815
	Poumon de démonstration avec sonde d'intubation, 0,5 l, avec connecteur mâle 15 mm x 22 mm (enfant)	151816
	Poumon test, néonatal, 15 mm <i>Simulateur de poumon passif avec deux compartiments indépendants pour simulation sur nourrissons et nouveau-nés.</i>	R53353
	<b>Filtre</b>	
<b>12</b>	Système de filtres <i>Inclut 5 systèmes. Chaque système comporte 2 filtres à poussière de prise d'air et 1 filtre de ventilateur.</i>	160215
<b>13</b>	Filtre de prise d'air (HEPA)	160216
	<b>Filtre patient</b>	
	FECH, adulte	279963
	FECH, néonatal	279960
	Filtre antibactérien inspiratoire	279204

**Tableau G-1. Pièces et accessoires du ventilateur (suite)**

<b>Réf. article (Fig. G-1)</b>	<b>Description</b>	<b>Référence</b>
<b>11</b>	<b>Cordon d'alimentation</b>	
	Cordon d'alimentation avec adaptateur US, 2 broches	355198
	Cordon d'alimentation avec adaptateur à angle GB	355199
	Cordon d'alimentation avec adaptateur continental Europe, 2 broches	355200
	Cordon d'alimentation avec adaptateur Chine, 2 broches	355308
<b>8</b>	<b>Valve expiratoire</b>	
	Ensemble valve expiratoire, réutilisable (comprend membrane, valve expiratoire)	160245
	Membrane, valve expiratoire, réutilisable, boîte de 5	160500
<b>9</b>	<b>Cellule à oxygène</b>	396200
<i>non représenté</i>	<b>Communication</b>	
	Carte de communication étendue, CO2, appel infirmière	160140
	Carte de communication étendue, appel infirmière	160143
	Câble, Appel infirmière	160166
	Câble, connecteur en série RS-232 HAMILTON-C2 pour l'ordinateur, 2,5 m <i>Blindé côté mâle (ventilateur) uniquement.</i>	160366
<b>10</b>	<b>Batterie</b>	
	Batterie Li-Ion	369106
	Chargeur-calibreur de la batterie	369104
<i>non représenté</i>	<b>Connecteur d'oxygène haute pression</b>	
	SSID – système de sécurité indexé sur le diamètre	160470
	NIST – pas de vis non interchangeable	160471
<i>non représenté</i>	<b>Tuyaux d'alimentation en gaz et pièces</b>	
	Insert de couplage DI 4,8 mm pour arrivée O2 basse pression	279913

**Tableau G-1. Pièces et accessoires du ventilateur (suite)**

<b>Réf. article (Fig. G-1)</b>	<b>Description</b>	<b>Référence</b>
<i>non représenté</i>	<b>Câble pour liaison équipotentielle</b>	
	Câble pour liaison équipotentielle, POAG EU	160374
	Câble pour liaison équipotentielle, États-Unis	160577
<i>non représenté</i>	<b>Masques et accessoires</b> <i>Reportez-vous au catalogue d'accessoires Hamilton Medical.</i>	689304
	Kit de démarrage nCPAP-AI (20 unités, comprenant masque, canules et bonnets)	281975
	Kit de démarrage masque VNI	282013
	Adaptateur de circuit néonatal	160595
	<b>Nébuliseur et accessoires</b> <i>Reportez-vous au catalogue d'accessoires Hamilton Medical.</i>	689304
	<b>Adaptateurs</b> <i>Reportez-vous au catalogue d'accessoires Hamilton Medical.</i>	689304
	<b>Outils et équipement de test</b> <i>Reportez-vous au catalogue d'accessoires Hamilton Medical.</i>	689304
	<b>Kit langue</b>	
	Anglais	160010
	Allemand	160011
	Espagnol	160012
	Français	160013
	Italien	160014
	Russe	160017
	Chinois	160018
	Portugais	160019
<i>non représenté</i>	<b>Câbles entrée CC</b>	
	Adaptateur pour automobile pour HAMILTON-C2	160187

**Tableau G-1. Pièces et accessoires du ventilateur (suite)**

<b>Réf. article (Fig. G-1)</b>	<b>Description</b>	<b>Référence</b>
	<b>Options de montage</b>	
	Support de lit avec porte-bouteille	160144
	Support mural pour support de lit	160145
	Kit support de lit universel	160148
	Plaque de montage à mécanisme de verrouillage rapide	160466
	<b>Extension de garantie</b>	
	Extension de garantie 1 an	700403
	Extension de garantie 2 ans	700404
	Extension de garantie 3 ans	700405



# H Interface de communication

---

H.1	Introduction	H-2
H.2	À propos des protocoles	H-3
H.3	Utilisation de l'interface de communication RS-232	H-5
H.3.1	Connexion à un moniteur patient	H-5
H.3.2	Connexion à un PDMS ou à un ordinateur	H-7
H.3.3	Affectation des broches du connecteur RS-232	H-10
H.4	Utilisation de l'interface de communication de l'appel infirmière (6 broches)	H-11
H.4.1	Envoi de signaux d'alarme à un dispositif à distance	H-11
H.4.2	Envoi de signaux de synchronisation inspiratoire:expiratoire (I:E)	H-12
H.4.3	Affectation des broches du connecteur à 6 broches Appel infirmière	H-13

## H.1 Introduction

### **AVERTISSEMENT**

**Le matériel supplémentaire raccordé à l'équipement médical électrique doit être conforme aux normes CEI ou ISO correspondantes (par exemple, CEI 60950 pour les appareils de traitement des données). De plus, toutes les configurations doivent être conformes aux exigences relatives aux systèmes médicaux électriques (voir CEI 60601-1, clause 16).**

**Toute personne qui raccorde un matériel supplémentaire à l'équipement médical électrique intervient sur la configuration d'un système médical et est donc responsable de la conformité de l'ensemble aux exigences relatives aux systèmes médicaux électriques. Il faut également noter que les lois locales prévalent sur les exigences mentionnées ci-dessus. Si vous avez des questions sur la marche à suivre, contactez votre représentant ou l'assistance technique Hamilton Medical.**

---

### **REMARQUE :**

- La carte des options comprend des caches de protection contre les interférences électromagnétiques pour les ports des connecteurs. Lorsqu'un port n'est pas utilisé, vérifiez que le cache protégeant le port est bien installé.
  - Le HAMILTON-C2 peut être utilisé avec des moniteurs Philips et une interface VueLink Open.
  - Le délai entre le début d'une situation d'alarme et le moment où le signal quitte le port d'entrée/de sortie de l'interface est généralement de 500 ms. Le temps nécessaire à l'affichage du message sur le moniteur dépend des caractéristiques du moniteur patient connecté.
- 

L'interface de communication fournit les options de transfert de données suivantes, en fonction des options de configuration :

À l'aide du ....	Le ventilateur peut ....
Connecteur RS-232 du ventilateur	Transmettre des données monitorées, des réglages du ventilateur et des alarmes à un moniteur patient, à un système de gestion des données patient (PDMS) ou à un autre système informatique. Reportez-vous à la section H.3.
Connecteur de l'appel infirmière sur la carte de communication	Envoyer des signaux d'alarme à un dispositif d'appel infirmière. Pour plus de détails, reportez-vous à la section H.4.

## H.2 À propos des protocoles

L'interface utilise trois principaux types de protocoles brièvement décrits ici. Pour des informations et des spécifications plus détaillées, contactez votre représentant Hamilton Medical.

**Tableau H-1. Présentation du protocole**

	<b>Philips Vuelink Open</b>	<b>Protocole de polling (existant)</b>	<b>Protocole de bloc (nouveau)</b>
Fréquence de transmission	Continu	Polling	Continu
Vitesse de transmission	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19 200 bauds</li> <li>• 8 bits de données, 1 bit d'arrêt</li> <li>• Parité : aucune</li> <li>• Initialisation : aucune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9600 bauds</li> <li>• 7 bits de données, 2 bits d'arrêt</li> <li>• Parité : PAIRE</li> <li>• Initialisation : XON/XANY</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 38 400 bauds</li> <li>• 8 bits de données, 1 bit d'arrêt</li> <li>• Parité : aucune</li> <li>• Initialisation : aucune</li> </ul>
Forme d'ondes	6 formes d'onde, envoi par 2	4 formes d'onde Résolution : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Débit à 2,5 ml/s</li> <li>• Volume à 2,5 ml</li> </ul>	8 formes d'onde haute résolution Résolution : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Débit à 0,1 ml/s</li> <li>• Volume à 0,1 ml</li> </ul>

**Tableau H-1. Présentation du protocole (suite)**

	<b>Philips VueLink Open</b>	<b>Protocole de polling (existant)</b>	<b>Protocole de bloc (nouveau)</b>
Données transmissibles Réglages, mesures, formes d'onde, alarmes, modes, infos appareil	Sous-ensemble	Sous-ensemble	Tous
Protocoles disponibles avec la configuration du ventilateur ( <i>Configuration &gt; General &gt; More</i> ) Voir tableaux H-2, H-3 et H-4	Philips Open VueLink <i>Protocole standard Philips de transmission de données offrant une cartographie de données préconfigurées</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GALILEO compatible (simule un ventilateur Galileo)</li> <li>• Hamilton P2 (protocole de polling standard)</li> <li>• Hamilton (compatibilité avec anciens systèmes)</li> <li>• DrägerTestProtocol (pour convertisseur Dräger MIB II avec monitoring Infinity)</li> </ul>	Protocole de bloc
Informations supplémentaires			Deux modes : onde (données de forme d'onde uniquement) et mixte (par défaut, prise en charge de l'envoi de données de courbe et/ou de paramètres)

---

## H.3 Utilisation de l'interface de communication RS-232

Le connecteur RS-232 du ventilateur permet de vous connecter à

- des moniteurs patient (section H.3.1) ;
- un système de gestion des données patient (PDMS) ou un autre système informatique (section H.3.2).

### H.3.1 Connexion à un moniteur patient

---

#### **PRÉCAUTION**

- **Par mesure de sécurité pour le patient lors de l'utilisation d'un moniteur patient, vérifiez l'état du patient et du ventilateur chaque fois que le moniteur signale une alarme du ventilateur. Certaines informations détaillées relatives à l'alarme peuvent ne pas s'afficher sur le moniteur.**
  - **Utilisez le protocole de test Dräger uniquement pour les appareils Dräger.**
- 

---

#### **REMARQUE :**

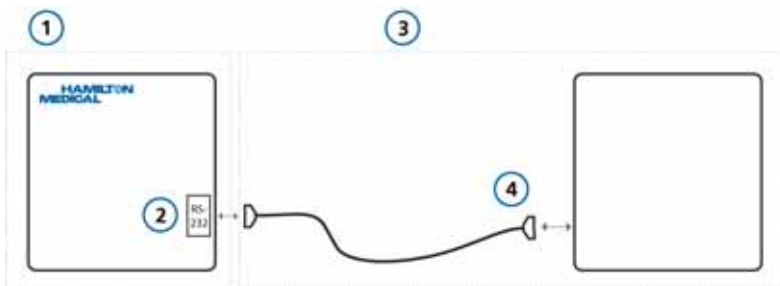
- Dans le cadre de la configuration de l'interface de communication, les données sortantes du ventilateur (paramètres et libellés, alarmes et messages) sont cartographiées par rapport aux caractéristiques spécifiques des moniteurs patient connectés. Résultat de cette cartographie :
  - Votre moniteur peut ne pas reconnaître et signaler tous les modes et paramètres (par exemple, mode ASV, paramètre de monitoring de la pression de pointe). En outre, le message d'alarme affiché sur le moniteur peut différer du message affiché sur le ventilateur. Le cas échéant, nous vous recommandons de lire les données directement sur l'écran du HAMILTON-C2.

- La neutralisation de l’alarme sonore du HAMILTON-C2 **n’arrête pas** automatiquement celle du moniteur patient connecté.
- Pour connecter le HAMILTON-C2 à un moniteur autre que ceux décrits, contactez le fabricant du moniteur.

Grâce au connecteur RS-232 du ventilateur, le ventilateur peut transmettre des données monitorées, réglages et alarmes à un moniteur patient.

La communication comprend deux composants principaux :

- Connexion matérielle  
Cette connexion requiert les composants représentés sur la figure H-1, ainsi que le matériel d’interface spécifique commandé directement auprès du fabricant du moniteur patient (tableau H-2).
- Cartographie des données  
Pour des informations et des spécifications plus détaillées, contactez votre représentant Hamilton Medical.



**Figure H-1. Connexion à un moniteur patient**

- |   |  |
|---|--|
| 1 Composants disponibles auprès de Hamilton Medical | 3 Composants d’autres fabricants                               |
| 2 Ventilateur et port RS-232                        | 4 Moniteur patient, interface et câble de communication RS-232 |

**Tableau H-2. Fabricants de moniteur patient compatibles et protocoles associés**

<b>Fabricant</b>	<b>Nom du produit</b>	<b>Protocole</b> <i>Sélectionnez ce protocole dans la fenêtre Configuration &gt; General &gt; More de l'appareil.</i>
Philips	IntelliVue (VueLink)	Open VueLink
	IntelliVue (IntelliBridge)	
Spacelabs Medical	Ultraview	GALILEO compatible
Nihon Kohden	BSM-9101K (v12-06 ou ultérieure)	Hamilton
	BSM-6000K (v02-10 ou ultérieure)	
Dräger	Infinity	DrägerTestProtocol
Mindray	Beneview	Hamilton / Hamilton P2

### **H.3.2 Connexion à un PDMS ou à un ordinateur**

Grâce au connecteur RS-232 du ventilateur, ce dernier peut transmettre des données monitorées, réglages et alarmes à un système de gestion des données patient (PDMS) de l'hôpital ou à un autre système informatique.

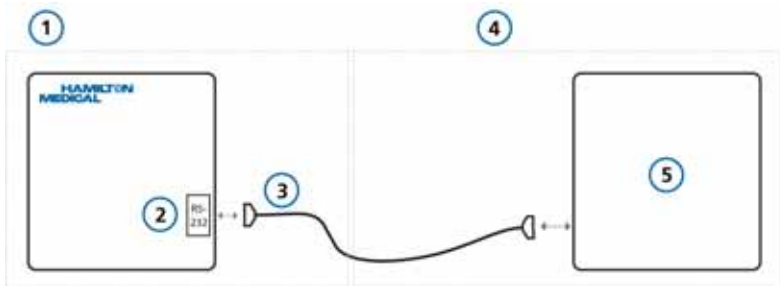
L'accès aux données peut être utile pour la gestion des données et les études cliniques. Les données du ventilateur peuvent être analysées au moyen de différents outils logiciels et peuvent également être intégrées à des dossiers patient de systèmes informatisés de santé.

Vous pouvez également utiliser le logiciel DataLogger de Hamilton Medical pour effectuer des recherches à l'aide du câble RS-232 (Réf. 160366). Pour des informations détaillées, contactez votre représentant Hamilton Medical.

Cette connexion nécessite le matériel présenté à la figure H-2.

Le tableau H-3 répertorie les fabricants de PDMS compatibles et les protocoles associés à utiliser.

Dans certains cas, des solutions middleware supplémentaires peuvent être nécessaires pour assurer l'interface avec le système souhaité ; reportez-vous au tableau H-4.



**Figure H-2. Connexion à un PDMS ou à un ordinateur**

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>1</b> Composants disponibles auprès de Hamilton Medical</p> <p><b>2</b> Ventilateur et port RS-232</p> <p><b>3</b> Câble de communication RS-232 à utiliser avec le logiciel DataLogger (Réf. 160366)</p> | <p><b>4</b> Composants d'autres fabricants</p> <p><b>5</b> Moniteur patient, interface et câble de communication</p> |
|---|--|

**Tableau H-3. Fabricants de PDMS compatibles et protocoles associés**

Fabricant	Nom du produit	Protocole <i>Sélectionnez ce protocole dans la fenêtre Configuration &gt; General &gt; More de l'appareil.</i>
GE Healthcare	Centricity™ Critical Care	GALILEO compatible
iMDsoft	MetaVision	Hamilton
Dräger	Integrated Care Manager (ICM)	GALILEO compatible / Hamilton P2
Cerner	BMDI Device Interface	Hamilton P2
AGFA	ORBIS	Hamilton / Hamilton P2
Precept Health Ltd	ICU Care	Hamilton / Hamilton P2
LOWTeq	LOWTeq-PDMS intensive care	GALILEO compatible / Hamilton P2



**Tableau H-3. Fabricants de PDMS compatibles et protocoles associés (suite)**

<b>Fabricant</b>	<b>Nom du produit</b>	<b>Protocole</b> <i>Sélectionnez ce protocole dans la fenêtre Configuration &gt; General &gt; More de l'appareil.</i>
Philips	ICIP release D.03 avec SP1 ou ultérieur	Hamilton
Cupra System	Cupra	Hamilton

**Tableau H-4. Solutions middleware compatibles et protocoles associés**

<b>Fabricant</b>	<b>Nom du produit</b>	<b>Nom du protocole/ type de protocole</b> <i>Sélectionnez ce protocole dans la fenêtre Configuration &gt; General &gt; More de l'appareil.</i>
Capsule Technologie	DataCaptor	Hamilton P2
Bridge-Tech	Device Connectivity Solution (DCS)	Hamilton / Hamilton P2

### H.3.3 Affectation des broches du connecteur RS-232

Les broches du connecteur RS-232 sont affectées comme indiqué dans la figure H-3. Le câble RS-232 (Réf. 160366) utilise le câblage indiqué à la figure H-4.

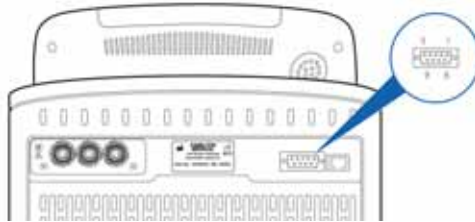


Figure H-3. Affectation des broches du connecteur RS-232

1	--	6	DSR
2	RxD	7	RTS
3	TxD	8	CTS
4	DTR	9	--
5	GND (signal de terre)	<b>Blindage</b>	Châssis terre

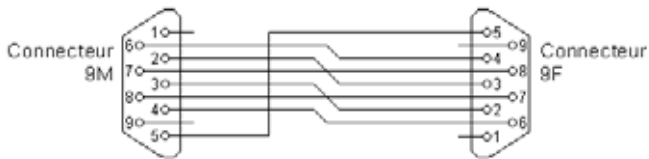


Figure H-4. Circuit de câblage du câble RS-232 (Réf. 160366)

---

## H.4 Utilisation de l'interface de communication de l'appel infirmière (6 broches)

---

### PRÉCAUTION

La tension et l'intensité maximales admissibles entre les contacts du relais sont 48 V, 0,5A.

---

Le connecteur à 6 broches de la carte des options est libellé *Nurse Call* (appel infirmière).

Grâce au connecteur de l'appel infirmière sur la carte des options, le ventilateur peut transmettre les signaux suivants à un dispositif d'appel infirmière ou à un autre dispositif situé à un autre endroit :

- Signaux d'alarme (section H.4.1)
- Signaux de synchronisation du rapport I:E (section H.4.2)

La capacité d'envoyer des signaux d'alarme à un dispositif externe est appelée fonctionnalité d'*alarme à distance* ou d'*appel infirmière*.

### H.4.1 Envoi de signaux d'alarme à un dispositif à distance

---

#### AVERTISSEMENT

Avant d'utiliser la fonction d'alarme à distance, vérifiez que les alarmes sont correctement transmises au dispositif à distance.

---

---

#### PRÉCAUTION

Si la fonction d'alarme à distance est utilisée dans une unité d'isolement, vérifiez régulièrement que les alarmes sont correctement transmises au dispositif à distance.

---

La fonction d'alarme à distance (appel infirmière) permet de visualiser et d'entendre des alarmes dans des endroits différents de celui dans lequel le ventilateur est installé. Cette fonction est utile, par exemple, lorsque le ventilateur se trouve dans une unité d'isolement et que les signaux d'alarme doivent être transmis à un autre endroit.

La touche Silence alarme du ventilateur neutralise le son des alarmes aussi bien au niveau du ventilateur que de l'appareil à distance.

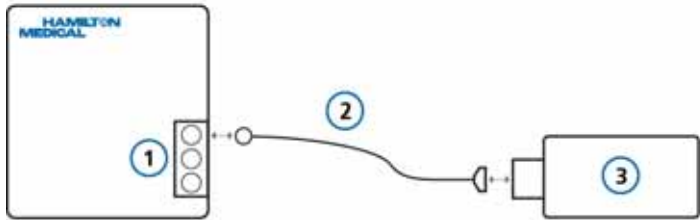
La fonctionnalité d'alarme à distance est fondée sur des relais à l'intérieur du ventilateur. Cette application nécessite un câble Appel infirmière à 6 broches (Réf. 160166) et un montage final du câble sur site. Pour plus de détails sur le câble, les connecteurs et les affectations de broches, reportez-vous au *Nurse Call Cable Setup Guide (Guide de configuration du câble Appel infirmière)* (Réf. 624344).

#### **H.4.2 Envoi de signaux de synchronisation inspiratoire:expiratoire (I:E)**

Grâce au connecteur Nurse à 6 broches de la carte des options, le ventilateur peut transmettre des signaux de synchronisation I:E à un dispositif externe.

Cette application nécessite le matériel présenté à la figure H-5.

La capacité de synchronisation I:E est fondée sur un relais à l'intérieur du ventilateur. Pour plus de détails, reportez-vous au *Nurse Call Cable Setup Guide (Guide de configuration du câble Appel infirmière)* (Réf. 624344).



**Figure H-5. Connexion à un dispositif externe à l'aide du connecteur Nurse à 6 broches**

- |   |   |   |                    |
|---|---|---|--------------------|
| 1 | Ventilateur et carte des options avec port Appel infirmière | 3 | Dispositif externe |
| 2 | Câble Appel infirmière (Réf. 160166)                        |   |                    |

### **H.4.3 Affectation des broches du connecteur à 6 broches Appel infirmière**

Pour plus de détails sur le câble, le connecteur et les affectations de broches du connecteur Appel infirmière, reportez-vous au *Nurse Call Cable Setup Guide (Guide de configuration du câble Appel infirmière)* (Réf. 624344).





# Configuration

---

I.1	Introduction	I-2
I.2	Activation du mode de configuration	I-2
I.3	Configuration des principaux réglages	I-3
I.3.1	Langue : sélection de la langue par défaut	I-3
I.3.2	Sélection des unités de mesure par défaut	I-4
I.3.3	Activation de l'interface de communication	I-5
I.3.4	Réglage du volume d'alarme minimal (intensité)	I-6
I.4	Définition des options de minutage des cycles et de dénomination des modes	I-7
I.4.1	Définition des options de minutage des cycles pour les modes VPC et VAC+	I-8
I.4.2	Choix de la convention de dénomination des modes	I-8
I.5	Configuration de l'affichage des MMP par défaut	I-9
I.6	Fenêtre Setups (configuration rapide)	I-10
I.6.1	Configuration de réglages individuels	I-10
I.6.2	Sélection d'une configuration rapide par défaut	I-16
I.7	Copie des réglages de configuration	I-17
I.8	Configuration des options logicielles et matérielles	I-18
I.8.1	Vérification des options installées	I-18
I.8.2	Ajout d'options logicielles	I-18
I.8.3	Activation des options matérielles	I-21
I.8.4	Suppression des options	I-22

## I.1 Introduction

Lors de l'étape de configuration, vous pouvez régler le ventilateur avec une langue par défaut, l'affichage des principaux paramètres de monitoring, les réglages de démarrage pour un nouveau patient et l'unité de mesure de la pression, ainsi que d'autres réglages.

## I.2 Activation du mode de configuration

Vous pouvez accéder au mode de configuration lorsque le ventilateur est en mode Veille. L'accès nécessite un code de configuration. Contactez votre administrateur.

### Pour accéder au mode de configuration

1. Appuyez sur le bouton **Outils** situé en bas de l'écran, puis sur l'onglet **Configuration**.

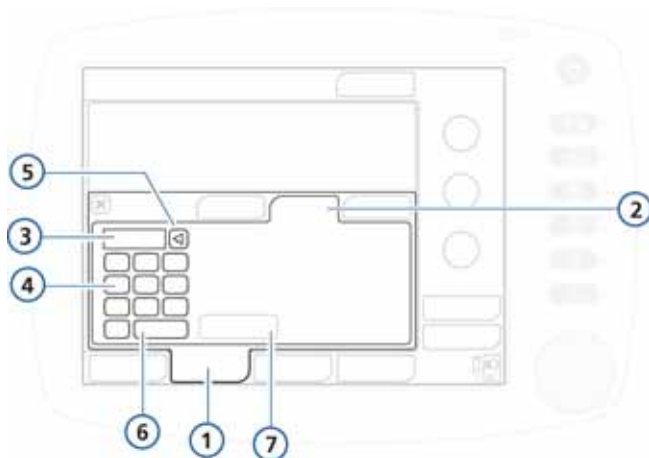


Figure I-1. Accès à la configuration

- |                                      |                        |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1 Outils                             | 5 Supprimer            |
| 2 Configuration                      | 6 Enter                |
| 3 Champ de texte pour saisie de code | 7 Bouton Configuration |
| 4 Clavier                            |                        |



2. Appuyez sur le champ de texte et saisissez le code de configuration à l'aide des touches du clavier tactile et appuyez sur **Enter**.

Le bouton **Configuration** est activé.

3. Touchez le bouton **Configuration**.

La fenêtre Configuration apparaît et affiche l'onglet Language.

Vous pouvez désormais définir des réglages et ajouter des options.

## I.3 Configuration des principaux réglages

Vous pouvez configurer certains réglages principaux par défaut pour le ventilateur, notamment la langue, les unités de mesure et l'interface de communication à utiliser.

### I.3.1 Langue : sélection de la langue par défaut

Ouvrez la fenêtre General -> Language et sélectionnez la langue d'affichage.

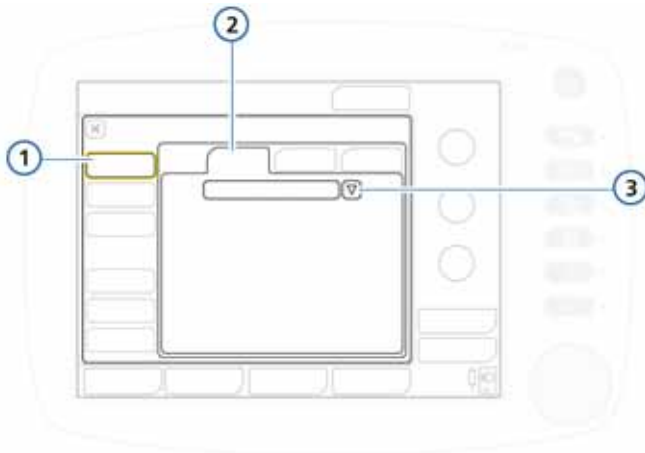
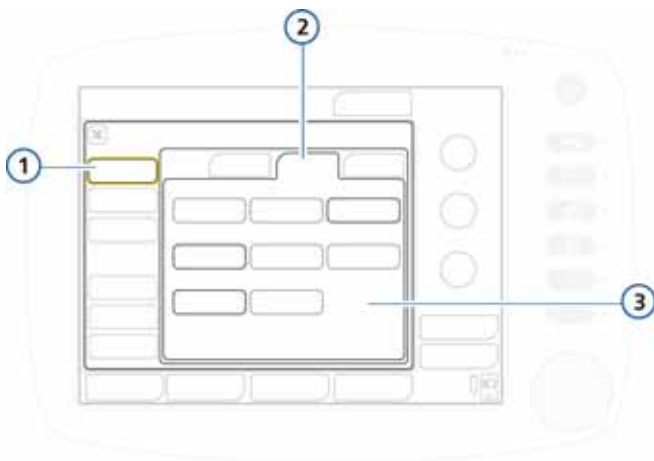


Figure I-2. Fenêtre de configuration des langues

- |   |          |   |                   |
|---|----------|---|-------------------|
| 1 | General  | 3 | Liste des langues |
| 2 | Language |   |                   |

### I.3.2 Sélection des unités de mesure par défaut

Ouvrez la fenêtre General -> Units et sélectionnez l'unité de mesure pour l'affichage de la pression, de la durée et du CO2.



**Figure I-3. Configuration des unités**

- |          |         |          |                                   |
|----------|---------|----------|-----------------------------------|
| <b>1</b> | General | <b>3</b> | Unités de pression, CO2,<br>durée |
| <b>2</b> | Units   |          |                                   |
-

### I.3.3 Activation de l'interface de communication

Ouvrez la fenêtre General -> More (figure I-4).

Activez, le cas échéant, l'interface de communication souhaitée. Pour plus de détails, reportez-vous à la l'annexe H.

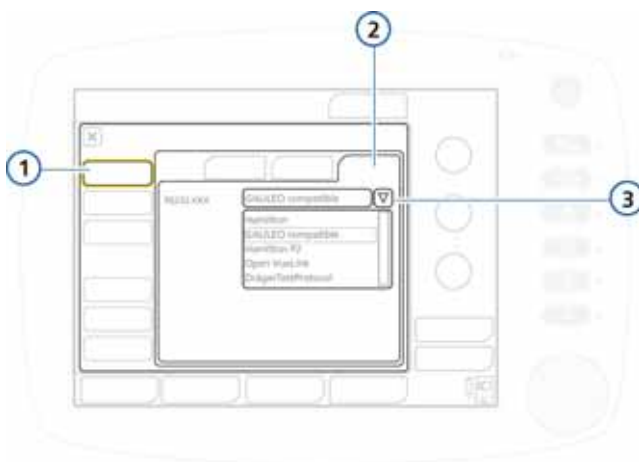


Figure I-4. Configuration de l'interface de communication

- |   |         |   |                        |
|---|---------|---|------------------------|
| 1 | General | 3 | Interfaces disponibles |
| 2 | More    |   |                        |
-

### I.3.4 Réglage du volume d'alarme minimal (intensité)

Vous pouvez régler une intensité de l'alarme minimale pour cet appareil. Une fois réglé, l'utilisateur ne peut pas régler le volume d'alarme en dessous de la valeur définie dans Configuration.

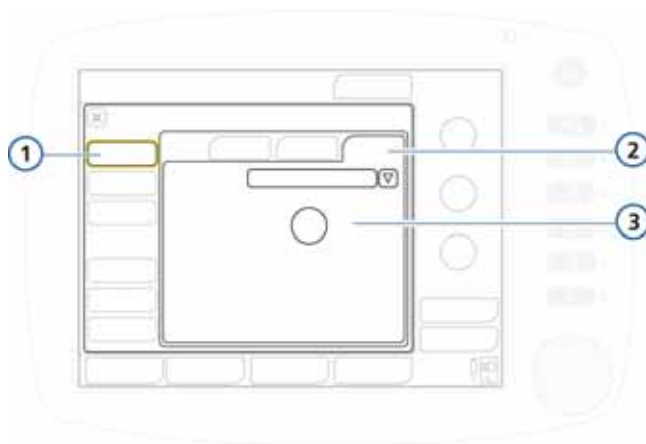


Figure I-5. Configuration du volume d'alarme minimal

- |   |         |   |                |
|---|---------|---|----------------|
| 1 | General | 3 | Intensité min. |
| 2 | More    |   |                |

#### Pour régler l'intensité de l'alarme minimale (volume)

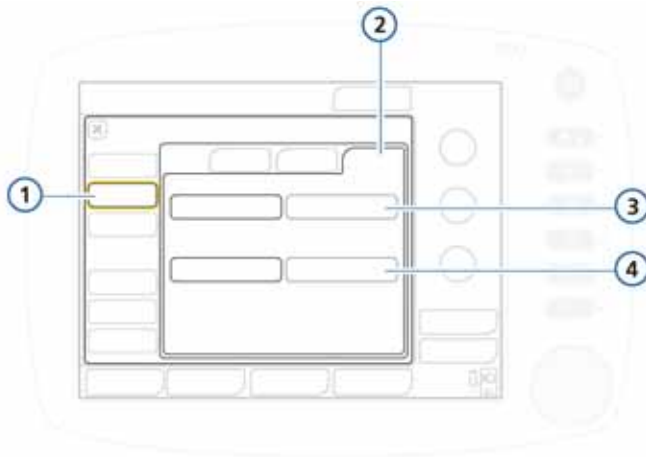
1. Ouvrez la fenêtre General -> More (figure I-5).
2. Appuyez sur la touche **Intensité min.** et sélectionnez le volume d'alarme minimal autorisé pour cet appareil. Le réglage par défaut est 1.
3. Poursuivez le réglages des options de configuration ou quittez le mode de configuration.

Le réglage est appliqué au dispositif. Notez que si le nouveau réglage minimal est supérieur au volume d'alarme actuellement défini, le volume d'alarme est réinitialisé sur le nouveau réglage minimal.

Pour vérifier le réglage, vérifiez la valeur **Intensité** dans la fenêtre Système -> Réglages.

## I.4 Définition des options de minutage des cycles et de dénomination des modes

Vous pouvez choisir le principe de minutage des cycles à utiliser pour les modes VPC et VAC+ (I:E ou TI) et la convention de dénomination à utiliser pour les modes de volume contrôlé à pression adaptative.



**Figure I-6. Définition des options de minutage des cycles et de dénomination**

- |   |             |   |                                   |
|---|-------------|---|-----------------------------------|
| 1 | Modes       | 3 | Options de minutage des cycles    |
| 2 | Philosophie | 4 | Options de dénomination des modes |
-

### **I.4.1 Définition des options de minutage des cycles pour les modes VPC et VAC+**

Le ventilateur contrôle le minutage des cycles en combinant le temps inspiratoire (TI) et la fréquence. Pour les deux modes, VPC et VAC+, vous pouvez régler le ventilateur de façon à utiliser le rapport inspiratoire:expiratoire (I:E) pour contrôler le minutage des cycles.

#### **Pour changer le minutage des cycles en mode VPC/VAC+**

Dans la fenêtre Modes, sélectionnez soit **I:E** (par défaut) soit **TI** pour l'option de minutage souhaitée. Reportez-vous à la figure I-6.

### **I.4.2 Choix de la convention de dénomination des modes**

Vous pouvez sélectionner la convention de dénomination utilisée pour les modes adaptatifs (pression régulée et volume ciblé).

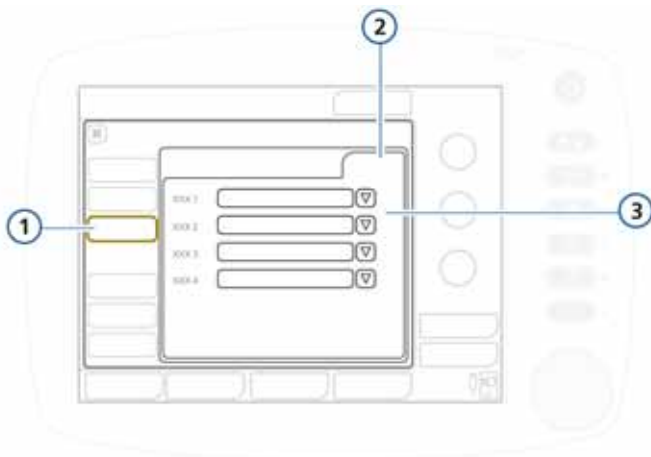
#### **Pour sélectionner la convention de dénomination des modes**

Sélectionnez **VAC+/VACI+** (par défaut) ou **APV/APV-VACI**.

## I.5 Configuration de l'affichage des MMP par défaut

Vous pouvez définir un ensemble par défaut de principaux paramètres de monitoring (MMP) à afficher sur le ventilateur.

Ouvrez la fenêtre **Graphics -> MMP** (figure I-7). Sélectionnez le paramètre souhaité à afficher à cet endroit de l'écran. Répétez l'opération pour les autres paramètres.



**Figure I-7. Configuration des MMP**

- |          |          |          |   |
|----------|----------|----------|---|
| <b>1</b> | Graphics | <b>3</b> | Liste de paramètres pour<br>MMP 1 à MMP 4 |
| <b>2</b> | MMP      |          |   |
-

## I.6 Fenêtre Setups (configuration rapide)

Une *configuration rapide* fait référence à un ensemble de réglages que vous définissez, notamment les caractéristiques du patient (groupe et poids), les réglages de sélection des modes et de la ventilation, les réglages des limites d'alarme et limites de zone de sevrage, qui sont automatiquement appliqués lorsque la configuration est sélectionnée dans la fenêtre Veille.

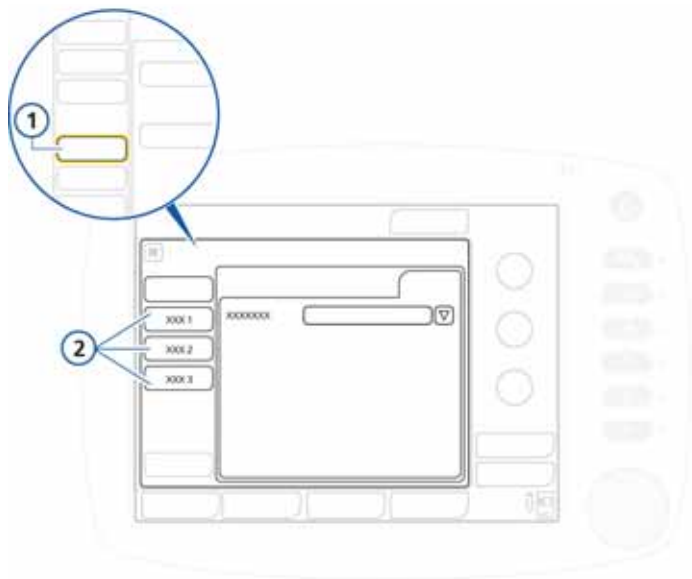
Vous pouvez définir jusqu'à trois types de configuration rapide et spécifier une configuration à sélectionner par défaut lors du démarrage du ventilateur (section I.6.2).

### I.6.1 Configuration de réglages individuels

#### Pour définir un type de configuration rapide

1. En mode Veille, configurez le ventilateur avec les paramètres que vous enregistrerez comme type de configuration rapide. Sélectionnez les éléments suivants :
  - Groupe de patients et sexe/taille (adulte/enfant) ou poids (néonatal)
  - Mode de ventilation
  - Réglages du mode
  - Limites d'alarme
2. Activez le mode Configuration (section I.2).
3. Dans la fenêtre Configuration, appuyez sur le bouton **Setups**, puis sur le bouton (1, 2 ou 3 ou le libellé que vous avez défini) pour la configuration à définir.





**Figure I-8. Accès à la configuration**

- |   |  |
|---|--|
| <b>1</b> Bouton Setups de la fenêtre principale Configuration | <b>2</b> Boutons de configuration rapide |
|---|--|

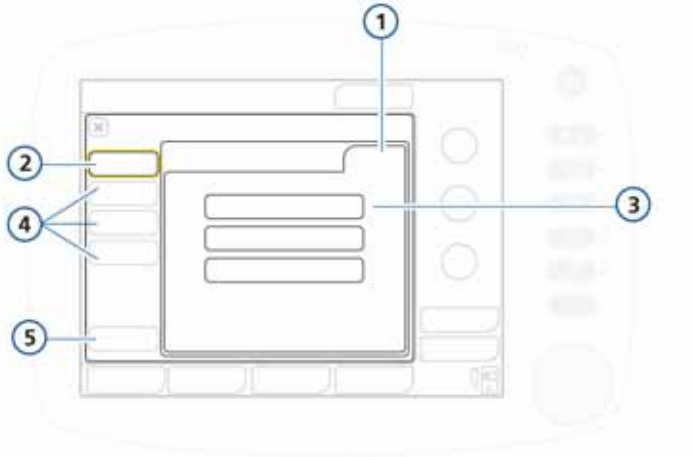
La fenêtre de configuration General s'affiche (figure I-9). Notez que les boutons du panneau de gauche se modifient pour permettre l'activation des options de configuration.

- Appuyez sur **Rename setup** pour donner à la configuration un nom significatif.

Vous devez attribuer un nom car il sera utilisé comme libellé du bouton de configuration rapide en mode Veille ainsi que dans la fenêtre de configuration.

- Sélectionnez les réglages à appliquer à ce type de configuration en appuyant sur le bouton approprié (figure I-9):
  - Pour appliquer les réglages du ventilateur que vous avez sélectionnés à l'étape 1, appuyez sur le bouton **Use current settings**.

- Pour appliquer les réglages d'usine, appuyez sur le bouton **Use factory settings**.



**Figure I-9. Fenêtre de configuration des réglages**

<b>1, 2</b>	General	<b>4</b>	Boutons Mode Ctrl, Alarmes, Vent Status
<b>3</b>	Boutons Rename setup, Use current settings, Use factory settings	<b>5</b>	Back (retour à la fenêtre principale Configuration)

6. Appuyez sur le bouton **Mode Ctrl -> Réglages** pour revoir les réglages des paramètres patient. Notez que les paramètres suivants ne sont pas affichés car ils sont basés sur le poids :

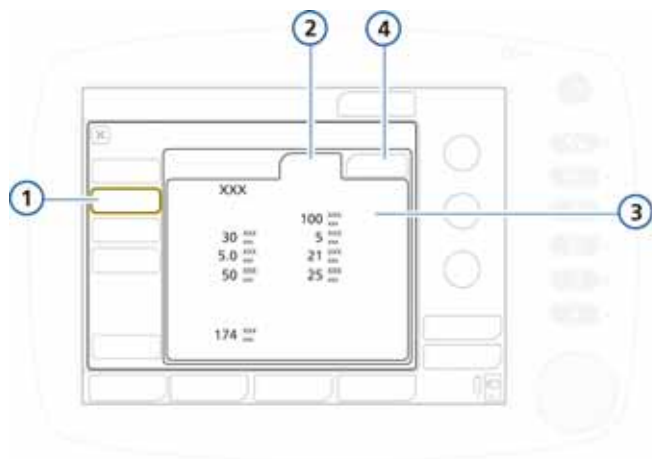
- Les paramètres suivants sont basés sur le poids corporel idéal (IBW) : Vt, Fréquence, Tps haut, Tps bas et TI.
- Les paramètres suivants sont basés sur le poids corporel (néonatal) : Vt, Fréquence, Tps haut, Tps bas, TI et TI max.



7. Appuyez sur le bouton **Vt/IBW** (ou **Vt/Poids** pour la ventilation néonatale) pour définir le volume courant par IBW ou poids (néonatal). Reportez-vous aux figures I-10 et I-11.

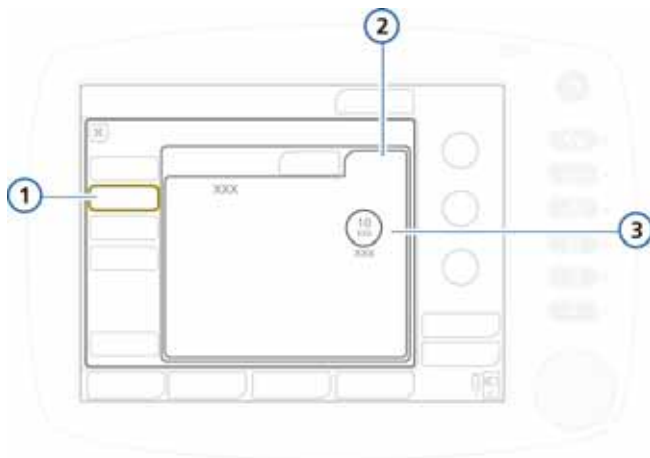
Le ventilateur utilise le réglage Vt/IBW ou Vt/Poids (néonatal) pour le calcul des éléments suivants :

- Vt administré au départ en modes à volume contrôlé,
- limites initiales d'alarmes hautes et basses du Vt et du VolMinExp.



**Figure I-10. Configuration des réglages de mode**

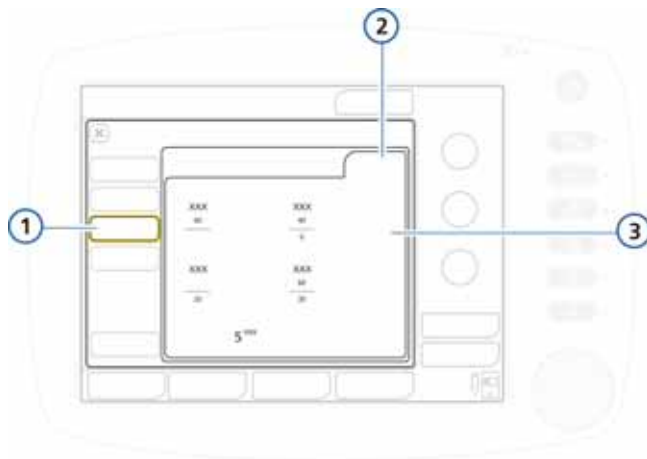
- |   |           |   |  |
|---|-----------|---|--|
| 1 | Mode Ctrl | 3 | Réglages de mode et paramètres patient |
| 2 | Réglages  | 4 | Vt/IBW ou Vt/Poids (néonatal)          |



**Figure I-11. Configuration des réglages de mode, Vt/IBW**

- |   |                               |   |                                       |
|---|-------------------------------|---|---------------------------------------|
| 1 | Mode Ctrl                     | 3 | Mode et Vt/IBW ou Vt/Poids (néonatal) |
| 2 | Vt/IBW ou Vt/Poids (néonatal) |   |                                       |

8. Vérifiez les réglages d'alarme dans la fenêtre **Alarmes**.

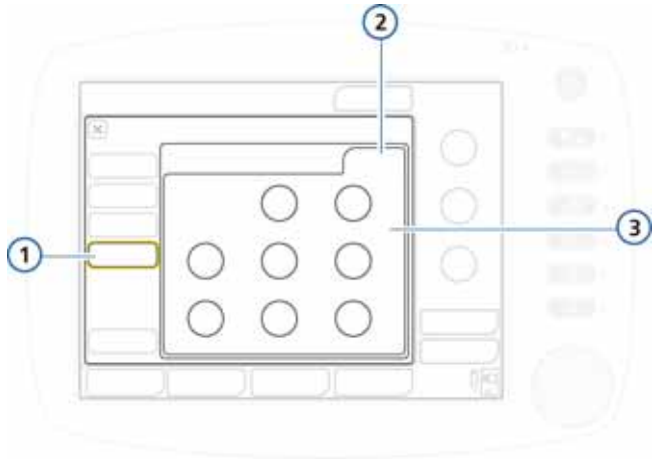


**Figure I-12. Vérification des réglages d'alarmes**

**1, 2** Alarmes      **3** Réglage des alarmes

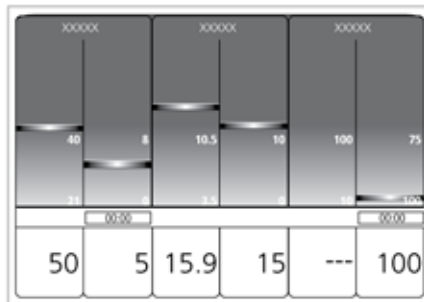
9. Réglez manuellement les paramètres patient dans Vent Status.

La fenêtre Vent Status (figure I-13) permet de configurer les plages de sevrage du panneau intelligent État Vent (figure I-14) en fonction du protocole en vigueur dans votre établissement.



**Figure I-13. Configuration Vent Status**

- 1, 2** Vent Status      **3** Réglages de la zone de sevrage :  
Oxygène, PEP, %VolMin, PInsp,  
RSB, %Fspont



**Figure I-14. Panneau intelligent État Vent**

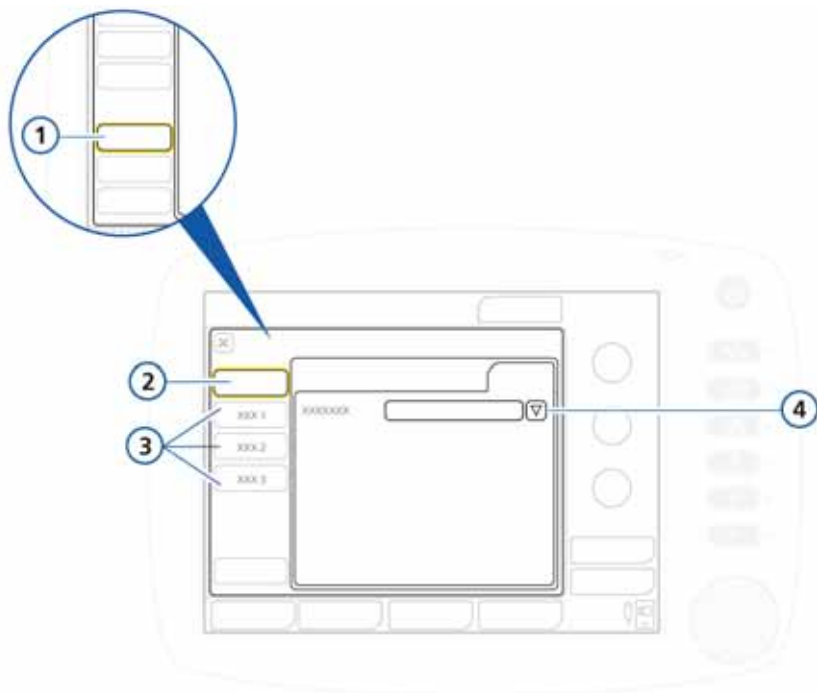
10. Appuyez sur le bouton **Back** pour revenir à la fenêtre Default setup.

Les paramètres configurés seront utilisés par défaut la prochaine fois.

## I.6.2 Sélection d'une configuration rapide par défaut

Une configuration par défaut comprend un ensemble de réglages qui est automatiquement chargé au démarrage du ventilateur.

Après avoir configuré un ou plusieurs types de configuration rapide, sélectionnez le type par défaut à utiliser.



**Figure I-15. Configuration des réglages par défaut**

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1 | Bouton Setups de la fenêtre principale Configuration | 3 | Configuration rapide 1 à 3                 |
| 2 | Default setup  | 4 | Liste de sélection des réglages par défaut |

---

### Pour sélectionner une configuration rapide par défaut

1. Dans la fenêtre Setups (figure I-15), ouvrez la fenêtre **Default setup**.
2. Sélectionnez la configuration à utiliser dans la liste.

## I.7 Copie des réglages de configuration

Vous pouvez copier les réglages de configuration sur une clé USB et transférer rapidement les réglages sur d'autres dispositifs HAMILTON-C2.

---

### REMARQUE :

- Touchez le HAMILTON-C2 avant d'utiliser le port USB.
  - Si vous retirez la clé USB avant que les fichiers ne soient transférés avec succès, vous devez réinitialiser le port USB en éteignant puis en rallumant le ventilateur.
  - La clé USB doit être compatible USB 1.1.
- 
1. Insérez une clé USB dans le port USB situé sur le côté du moniteur du ventilateur. Reportez-vous à la figure I-6.
  2. Dans la fenêtre Configuration, appuyez sur le bouton **Transfer**.
  3. Dans la fenêtre Transfer, appuyez sur **Import** ou **Export** pour transférer les données de configuration sur une clé USB.

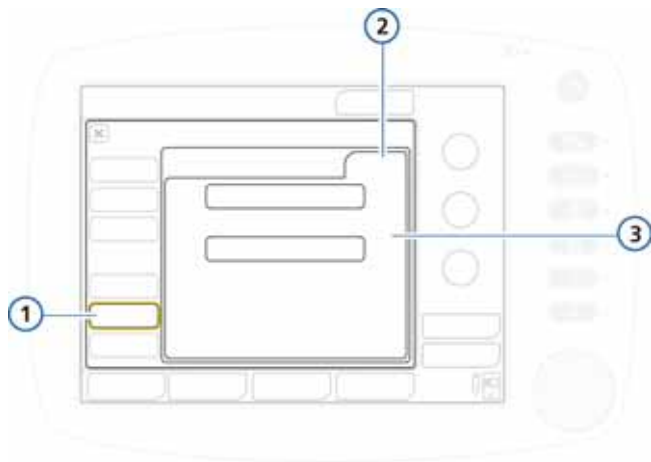


Figure I-16. Fenêtre Transfer

1,2 Transfer      3 Import, Export

## I.8 Configuration des options logicielles et matérielles

Avant toute utilisation, vous devez activer toutes les options matérielles (CO2) et ajouter, puis activer les options logicielles.

### I.8.1 Vérification des options installées

#### Pour afficher les options installées

1. Dans la fenêtre Configuration, appuyez sur le bouton **Options**.
2. Appuyez sur l'onglet souhaité : **SW options** pour les options logicielles ou **HW options** pour les options matérielles. Reportez-vous à la figure I-17.

### I.8.2 Ajout d'options logicielles

Certaines options logicielles sont ajoutées à l'aide des clés de licence.

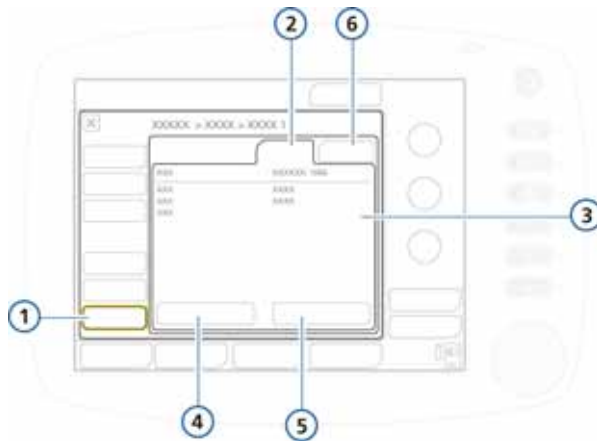


Des versions d'essai des options logicielles peuvent être disponibles. Les versions d'essai expirent au bout de 30 jours et sont alors automatiquement désactivées.

Procurez-vous toutes les clés requises avant de continuer.

### Pour ajouter une option logicielle

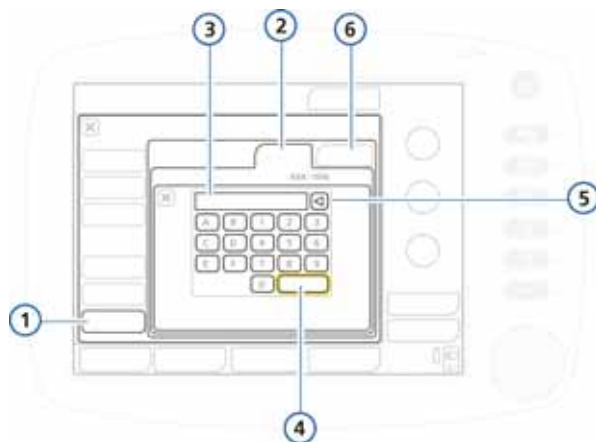
1. Dans la fenêtre Configuration, appuyez sur le bouton **Options**.
2. Dans la fenêtre Options, appuyez sur l'onglet **SW options**.



**Figure I-17. Onglet SW options**

1	Options	4	Ajouter options
2	SW options	5	Clear options
3	Options installées	6	HW options

3. Appuyez sur le bouton **Ajouter options**.



**Figure I-18. Fenêtre Ajouter options**

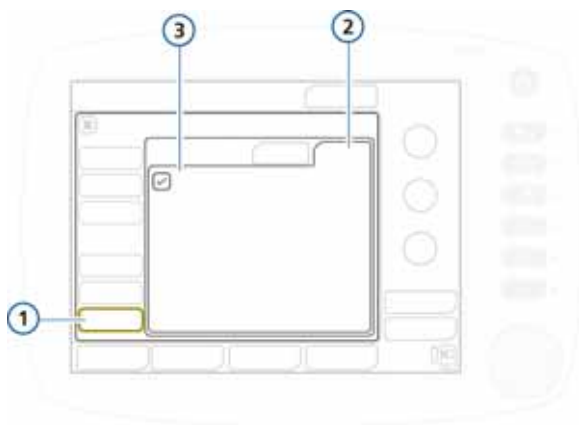
1	Options	4	Enter
2	SW options	5	Supprimer
3	Champ de texte pour saisie de clé licence	6	HW options

4. Dans le champ prévu à cet effet, saisissez le code d'activation tel qu'il est fourni et appuyez sur le bouton **Enter**.  
Si le message *Option code invalid* apparaît, saisissez de nouveau le code. Le message *Option valide* indique que le code est correct et que l'option a été ajoutée.
5. Répétez la procédure jusqu'à ce que toutes les options logicielles souhaitées soient ajoutées.
6. Appuyez sur le **X** pour fermer la fenêtre.
7. Redémarrez le ventilateur pour activer les options.  
Au démarrage du ventilateur, les options ajoutées sont désormais disponibles.

### I.8.3 Activation des options matérielles

Les fonctionnalités liées à la carte des options (CO2) sont activées à deux niveaux :

- Le matériel lui-même doit être activé dans la configuration pour que l'utilisateur puisse disposer de cette fonctionnalité. La présente section décrit cette procédure.
- Les capteurs raccordés au matériel sont activés un par un par l'utilisateur, si nécessaire, dans la fenêtre Système. Reportez-vous à la section 3.3.3.



**Figure I-19. Options matérielles**

- |   |            |   |                     |
|---|------------|---|---------------------|
| 1 | Options    | 3 | Options disponibles |
| 2 | HW options |   |                     |

#### Pour activer les options matérielles dans la configuration

1. Appuyez sur le bouton **Options**.
2. Dans la fenêtre Options, appuyez sur l'onglet **HW options**. Reportez-vous à la figure I-19.

La fenêtre répertorie le matériel installé nécessitant une activation.

3. Cochez la case des options à activer.

Une fois la configuration terminée, l'utilisateur peut disposer du matériel activé.

## I.8.4 Suppression des options

---

### REMARQUE :

- Le bouton **Clear options** permet de supprimer *toutes* les options ne relevant pas des versions d'essai. Il est impossible de ne supprimer qu'une seule ou plusieurs options. Si c'est ce que vous souhaitez, supprimez les options et ajoutez uniquement celles qui vous intéressent.
- Les groupes de patients affichés sur le ventilateur, Adulte/Enf. et Néonatal, sont tous les deux traités comme des options. La suppression des options entraîne la suppression de ces groupes de patients et des modes de ventilation associés.  
Avant d'utiliser le ventilateur avec un patient, vous devez ajouter les groupes de patients (et les modes associés). Suivez les étapes relatives à l'ajout des options (section I.8.2) et ajoutez les groupes de patients nécessaires. Les modes de ventilation associés sont également ajoutés.
- Les options sont supprimées au redémarrage du ventilateur.

---

### Pour supprimer des options logicielles

Vous pouvez supprimer du ventilateur des options logicielles ne relevant pas des versions d'essai.

1. Dans la fenêtre SW options, appuyez sur le bouton **Clear options**.

Vous êtes invité à confirmer la suppression de toutes les options ne relevant pas des versions d'essai, y compris les groupes de patients Adulte/Enf. et/ou Néonatal. Reportez-vous à la remarque ci-dessus.

2. Appuyez sur le bouton **Clear options** pour supprimer les options.

Appuyez sur le bouton **Annuler** pour conserver les options installées.

- 
3. Redémarrez le ventilateur.

Une fois le ventilateur redémarré, toutes les options (y compris les groupes de patients) répertoriées dans la fenêtre sont supprimées.

4. Pour ajouter de nouveau des groupes de patients et toute autre option souhaitée, allez de nouveau au mode Configuration.
5. Ajoutez les groupes de patients requis et toute autre option souhaitée. Reportez-vous à la section 1.8.2.

#### **1.8.4.1 Désactivation des options matérielles**

Dans la fenêtre HW options, décochez les cases correspondant au matériel à désactiver. Reportez-vous à la section 1.8.3.



# Glossaire

---

A	Ampère, unité de courant.
Aide insp	Aide inspiratoire, réglage valable pendant les cycles spontanés dans les modes VS/AI, VACI+ et VNI. Aide insp est la pression (au-dessus de la PEP/PPC) appliquée pendant la phase inspiratoire.
alarme sonnerie de sécurité	L'alarme sonore conçue pour sonner au minimum 2 min à titre de sécurité du haut-parleur de l'alarme.
apnée	Arrêt respiratoire.
APRV	Airway Pressure Release Ventilation, ventilation assistée en pression positive variable.
arbre bronchique	Une partie du panneau DynPulm qui oppose une résistance.
ATP	Ambient temperature and pressure (Température et pression ambiantes).
Auto-PEP	Pression expiratoire positive involontaire, paramètre monitoré.
Boucles	Type de graphique spécial.
bouton A&T	Bouton appuyer-tourner. Utilisé pour naviguer sur l'écran, sélectionner des éléments de liste, activer des réglages et définir des valeurs.
bouton appuyer-tourner	Également appelé <i>bouton A&amp;T</i> . Utilisé pour naviguer sur l'écran, sélectionner des éléments de liste, activer des réglages et définir des valeurs.
BPCO	Broncho Pneumopathie Chronique Obstructive.
BTPS	Température du corps, pression barométrique au niveau de la mer, avec saturation en vapeur d'eau.
C	Compliance.
C Stat	Compliance statique, paramètre monitoré.
c/min	Cycles ventilatoires par minute.
CA	Courant alternatif.
CATP	Conditions Ambiantes de Température et de Pression, sec.
CC	Courant continu
CE	Marque de certification qui indique la conformité à la Directive 93/42/CEE relative aux appareils médicaux.

CEI	Commission électrotechnique internationale.
CEM	Compatibilité électromagnétique.
circuit respiratoire	Comprend la tubulure inspiratoire-expiratoire, l'humidificateur, les filtres et les pièges à eau.
cm	Centimètre, unité de longueur.
cmH2O	Centimètres d'eau, unité de pression. 1 cmH2O est approximativement égal à 1 mbar, qui équivaut à 1 hPa.
CNTP	Conditions Normales de Température et de Pression, sec. Conditions dans lesquelles le gaz sec est à 0 °C, à une pression de 758 mmHg (101 kPa) au niveau de la mer.
CSA	Association canadienne de normalisation.
Cyclage	Seuil de déclenchement expiratoire, réglage.
cycle contrôlé	Cycle ventilatoire dont soit la durée soit l'amplitude est contrôlée par le ventilateur. En d'autres termes, c'est la machine qui déclenche et/ou termine le cycle.
cycle manuel	Cycle de ventilation contrôlée déclenché par l'utilisateur au moyen de la touche Cycle manuel.
cycle ventilatoire spontané	Cycle ventilatoire dont la durée et l'amplitude sont contrôlées par le patient. En d'autres termes, c'est le patient qui initie et termine le cycle ventilatoire.
dB(A)	Décibel, unité d'intensité sonore.
débit continu	Débit de gaz constant et continu de la sortie inspiratoire vers la sortie expiratoire.
Débit exp	Débit expiratoire de pointe, paramètre monitoré.
Débit ins	Débit inspiratoire de pointe, paramètre monitoré.
défaut technique	Type d'alarme dû à l'incertitude du HAMILTON-C2 à ventiler en toute sécurité.
DI	Diamètre intérieur.
DuoPAP	Ventilation à deux niveaux de pression positive (Duo Positive Airway Pressure).
DynPulm	Un panneau intelligent permettant de représenter graphiquement le volume courant, la compliance pulmonaire, le déclenchement par le patient et la résistance en temps réel.
E	Expiration.
ECH, FECH	Échangeur de chaleur et d'humidité (nez artificiel), filtre d'échange de chaleur et d'humidité



ET	Endotrachéal.
état Ambient	État d'urgence dans lequel le ventilateur ouvre le canal inspiratoire et la valve expiratoire. Ceci permet au patient de respirer l'air de la pièce sans l'assistance du ventilateur.
ETO	Oxyde d'éthylène.
f	Fréquence respiratoire.
Fcontrol	Fréquence respiratoire contrôlée, paramètre monitoré. Paramètre affiché dans la fenêtre des données monitorées.
fenêtre des données ASV monitorées	Données d'ASV numériques du patient, panneau intelligent.
FiO2	Fraction de l'oxygène inspiré.
Fréquence	Fréquence respiratoire ou nombre de cycles par minute, un réglage.
Fspont	Fréquence respiratoire spontanée, paramètre monitoré.
Ftot	Fréquence respiratoire totale, paramètre monitoré et réglage d'alarme.
HEPA	Filtre de particules de grande efficacité.
hPa	Hectopascal, unité de pression. 1 hPa est égal à 1 mbar, qui équivaut approximativement à 1 cmH2O.
HPO	Oxygène haute pression.
Hz	Hertz, ou cycles par seconde, unité de fréquence.
I	Inspiration.
I:E	Rapport inspiratoire:expiratoire, réglage, paramètre de minutage et paramètre monitoré. Rapport du temps inspiratoire sur le temps expiratoire.
IBW	Poids idéal du patient.
IEM	Interférences électromagnétiques.
IntelliSync	Applique les mêmes pressions pour les cycles spontanés et contrôlés. Permet au patient de respirer spontanément si ce dernier est en mesure de conserver le rythme défini par l'utilisateur.
IntelliTrig	Déclenchement intelligent (Intelligent trigger), une fonction qui permet que le trigger réglé puisse assurer le déclenchement d'un cycle indépendamment des fuites et du profil de ventilatoire.
Intensité	Définit le volume des alarmes sonores du ventilateur.
Inv	Ventilation à rapport inversé.

ISO	Organisation internationale de normalisation, fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation.
journal des alarmes	Contient des informations sur les quatre alarmes les plus récentes.
journal des événements	Enregistrement des événements ventilatoires cliniquement significatifs, incluant les alarmes, les modifications de réglage, les calibrations, les manœuvres et les fonctions spéciales utilisées depuis la mise en marche du ventilateur.
kg	Kilogramme, unité de masse.
kPa	Kilopascal, unité de pression.
l	Litre, unité de volume.
l/min	Litres par minute, unité de débit.
livre	Livre, unité de poids.
LPO	Oxygène basse pression.
LSF	Méthode des moindres carrés, procédé mathématique qui permet de trouver la courbe la mieux adaptée à un nombre de points donnés en minimisant la somme des carrés des écarts entre les points et la courbe.
m	Mètre, unité de longueur.
ml	Millilitre, unité de volume.
mode Safety	Une situation d'urgence qui assure une ventilation minute de base tout en donnant à l'utilisateur le temps de prendre des mesures dans le cas de certaines alarmes de défaut technique. La pression inspiratoire par défaut est maintenue, la valve expiratoire s'ouvre selon les besoins pour que les niveaux de pression du système se situent entre la PEP et la pression inspiratoire, et la surveillance du patient est non fonctionnelle.
ms	Milliseconde, unité de temps.
nCPAP-AI	Un mode néonatal qui offre une pression des voies aériennes positive continue nasale - aide inspiratoire (masque ou canules) pour nourrissons et nouveau-nés.
NE	Norme européenne : une norme européenne.
NIST	Pas de vis non interchangeable, norme utilisée pour les raccords d'arrivée de gaz à haute pression.
niveau de pression contrôlée	Maintien d'une forme d'onde cohérente de pression transrespiratoire en dépit des changements de la mécanique de l'appareil respiratoire.

O2	Oxygène.
Oxygène	Concentration en oxygène du gaz délivré, réglage, paramètre monitoré et, en mode LPO, réglage d'alarme.
P plateau	Pression plateau ou de fin d'inspiration. Pression mesurée en fin d'inspiration lorsque le débit est proche de ou égal à zéro.
P.max	Pression haute en mode APRV et DuoPAP.
P.mini	Pression basse en mode APRV.
panneau État Vent	Un panneau intelligent affichant six paramètres relatifs à la dépendance du patient au ventilateur, y compris l'oxygénation et l'activité du patient.
panneau graphique des cibles ASV	Représentation graphique des données d'ASV, panneau intelligent.
panneau intelligent	Type d'affichage graphique sur le ventilateur. Les panneaux intelligents sont le poumon dynamique (DynPulm), l'état ventilatoire (État Vent), la fenêtre graphique des cibles ASV et la fenêtre des données d'ASV monitorées.
Pasvlimit	Pression maximum appliquée en ASV, un réglage.
pause inspiratoire	Manœuvre respiratoire dans laquelle le gaz est maintenu dans les voies aériennes du patient, souvent dans un but radiologique.
Paw	Pression des voies aériennes.
Pcontrol	Pression contrôlée, un réglage en mode VPC. Pression (au-dessus de la PEP/PPC) délivrée durant la phase inspiratoire.
PDMS	Système de gestion des données patient.
Pente	Rampe de pression, paramètre. Temps nécessaire pour que la pression inspiratoire atteigne la pression définie (cible).
PEP/PPC	PEP (pression expiratoire positive) et PPC (pression positive continue), réglage et paramètre monitoré. PEP et PPC sont des pressions constantes appliquées pendant les phases inspiratoire et expiratoire.
pied	Pied, unité de longueur.
Pinsp	Pression inspiratoire, pression cible (au-dessus de la PEP/PPC) appliquée pendant la phase inspiratoire. Elle est définie par l'utilisateur dans VPC-VACI et dans VNI-Fmin. C'est un paramètre affiché dans le panneau État Vent et dans le panneau graphique des cibles ASV.
Pmax	Limite d'alarme de pression haute
Pmoyenne	Pression moyenne des voies aériennes, paramètre monitoré.

po	Pouce, unité de longueur.
PPC	Pression positive continue des voies aériennes.
Ppointe	Pression crête des voies aériennes, paramètre monitoré.
Pression	Pression maximale autorisée dans le circuit respiratoire du patient, réglage d'alarme.
psi	Livres par pouce carré, unité de pression.
R insp	Résistance inspiratoire, paramètre monitoré.
RC exp	Constante de temps expiratoire, paramètre monitoré.
Réf.	Numéro de pièce.
s	Seconde, unité de temps.
Sécurité	Ventilation de sécurité apnée.
Sexe	Sexe du patient, réglage.
soupir	Cycles respiratoires administrés pour augmenter délibérément le volume courant à intervalles réguliers. S'il est activé, un cycle-soupir est délivré tous les 50 cycles avec un supplément de 10 cmH <sub>2</sub> O.
SSID	Système de sécurité indexé sur le diamètre, norme utilisée pour les raccords d'arrivée de gaz à haute pression.
système de ventilation du ventilateur (SVV)	Système de ventilation relié à une ou plusieurs arrivées de gaz à basse pression, à une ou plusieurs entrées de gaz et au port de connexion patient, ainsi qu'à l'arrivée de gaz frais et à une ou plusieurs sorties, si une arrivée de gaz frais ou des sorties sont fournies, selon la norme ISO 4135:2001.
Taille	Un réglage. Il est utilisé pour calculer le poids idéal du patient (IBW), dans les calculs d'ASV et les réglages de démarrage.
Te	Temps expiratoire, paramètre monitoré.
Temps apnée	Durée maximale autorisée sans déclenchement de cycle ; réglage d'alarme.
Tendances	Type de graphique spécial.
TF	Défaut technique.
TFPN	Très faible poids de naissance.
TI	Temps inspiratoire, réglage et paramètre monitoré.
TI max	Temps inspiratoire maximum, réglage dans les modes VNI et VNI-Fmin.
timv	Intervalle cycles VACI.

touche Silence alarme	Neutralise le son de l'alarme pendant 2 min.
Tps bas	Temps minimum en mode APRV.
Tps haut	Temps maximum en modes APRV et DuoPAP.
Trig.débit	Effort inspiratoire du patient qui oblige le ventilateur à délivrer un cycle, réglage.
ttrigger	Fenêtre de déclenchement dans les modes VACI.
USI	Unité de soins intensifs.
V	Volt, une unité de potentiel électrique ou de volume.
VA	Voltampère, unité de puissance électrique.
VAC	Ventilation assistée contrôlée.
VAC+	Mode de ventilation assistée-contrôlée.
VACI+	Mode de ventilation assistée-contrôlée intermittente.
Vds	Espace mort des voies aériennes.
veille	Le ventilateur est en état d'attente et aucun cycle n'est délivré durant cette période.
VFuite	Pourcentage de fuite, paramètre monitoré.
VMFuite	Fuite de volume minute total. Le paramètre VMFuite affiche VFuite * fréquence (fréquence respiratoire).
VMSpont	Volume minute expiré spontané, paramètre monitoré.
VNI	Ventilation non invasive, un mode de ventilation.
VNI-Fmin	Ventilation non invasive assistée-contrôlée, un mode de ventilation.
VolMin	Volume minute, paramètre calculé et monitoré utilisé en mode ASV. Selon le %VolMin défini par l'utilisateur, le ventilateur calcule le VolMin cible en l/min, puis il le mesure et l'affiche dans le panneau graphique des cibles ASV.
%VolMin	Pourcentage de ventilation par minute, réglage en mode ASV.
VolMinExp	Volume minute expiré, paramètre monitoré et réglage d'alarme. Dans le panneau État Vent, le VolMinExp représente le pourcentage de la ventilation minute normale, basée sur l'IBW.
VPC	Ventilation à pression contrôlée.
VPC-VACI	Mode de ventilation assistée-contrôlée intermittente à pression contrôlée.

VPPN	Ventilation à pression positive non invasive.
VS/AI	Mode de ventilation spontanée (avec une aide inspiratoire).
Vt	Volume courant, réglage, réglage d'alarme et paramètre monitoré dans le panneau État Vent.
VTE	Volume courant expiratoire, paramètre monitoré. Intégrale de toutes les mesures de débit négatives pendant l'expiration.
VTI	Volume courant inspiratoire, paramètre monitoré.
zone lumineuse d'alarme	Zone lumineuse au sommet du ventilateur qui s'allume avec une couleur correspondant à l'alarme active.

# Index

---

## A

### Accessoires

- à propos de 1-10
- liste G-1

### Affichage, verrouillage de l'écran tactile 9-12

- Aide insp (aide inspiratoire)
  - définition 4-19
  - plages, précision A-7

### Alarme de pression maximum. *Voir* Pression

### Alarme sonnerie défectueuse, alarme 8-12

### Alarmes

- affichage 8-8
- affichage des alarmes actives et inactives 8-8
- avec ASV, réglage C-11
- dépannage 8-12
- envoi à un dispositif à distance H-11
- intensité, réglage 4-29
- journal, affichage 8-8
- journal, contenu 8-8
- liste 8-12
- neutralisation 9-6
- plages A-20
- priorités A-20
- réglage 4-26
- réglages par défaut A-20
- réponse 8-27
- tests pour garantir un fonctionnement correct 3-24
- touche Silence alarme, description 9-6
- volume (intensité), réglage minimal I-6
- volume, réglage 4-29
- zone lumineuse en haut du ventilateur, à propos 1-13

### Alarmes Apnée

- Apnée 8-12
- Apnée --> mode précédent 8-12
- dépannage 8-12
- Temps apnée 4-32, A-21
- Ventilation d'apnée 8-26

### Alarmes Cellule O2

- Calibrez cellule O2 8-15
- Cellule O2 défectueuse 8-16
- Cellule O2 non compatible 8-16
- Pas de Cellule O2 8-22

### Alarmes CO2

- Calibrez capteur CO2 8-14
- Capteur CO2 déconnecté 8-15
- Capteur CO2 défectueux 8-15
- Contrôlez adaptateur CO2 8-16
- Contrôlez ligne de prélèvement CO2 8-17
- PetCO2 basse 8-23
- PetCO2 haute 8-24
- Surchauffe capteur CO2 8-25

### Alarmes de batterie

- Batterie déchargée 8-13
- Batterie entièrement déchargée 8-13
- batterie inadéquate 8-13
- Batterie interne faible 8-14
- calibration de batterie requise 8-13
- Défaut d'alimentation 8-18
- Erreur de communication batterie 8-19
- remplacement de batterie requis 8-13
- température haute de batterie 8-13

### Alarmes de capteur de débit

- Calibrez capteur de débit 8-15
- Capteur débit inadapté 8-15
- Contrôlez capteur de débit 8-16
- Contrôlez le capteur de débit 8-17
- Échec capteur de débit externe 8-19
- Inversez capteur de débit 8-21

### Alarmes Déconnexion

- Déconnexion patient 8-17
- Déconnexion ventilateur 8-17

### Alarmes PetCO2 4-31

### Alarmes relatives à l'oxygène

- Défaut alim. oxygène 8-18
- définition 4-31
- Oxygène trop bas 8-22
- Oxygène trop haut 8-22
- plages et valeurs par défaut A-20

### Alarmes relatives à la fréquence

- Fréquence basse 8-20
- Fréquence haute 8-20

### Alarmes relatives à la pression

- Limitation de pression 8-21
- PEP non maintenue 8-23
- Performances limitées par une altitude élevée 8-23
- Plimite a été modifiée 8-24

### Alarmes relatives à la pression

- Pression basse 8-24
- Pression bloquée 8-24
- Pression haute 8-25
- Pression trop élevé./souponir 8-25
- valeurs par défaut et plages d'alarmes de limites de pression A-20
- valeurs par défaut et plages d'alarmes hautes et basses A-20

### Alarmes relatives au volume

- Volume minute bas 8-27
- Volume minute haut 8-28
- Vt bas 8-28, A-22
- Vt haut 8-28, A-22

### Alarmes VolMinExp

- définition 4-32
- plages et valeurs par défaut A-21

### Alarmes Vt

- définition 4-32
- Vt bas, alarme 8-28
- Vt haut, alarme 8-28

### Alarmes, réglables

- Apnée 4-32
- Ftot 4-31, A-20
- Limitation de pression A-20
- Oxygène 4-31, A-20
- PetCO2 4-31
- Pression 4-32, A-20
- Temps apnée A-21
- ventilation néonatale 5-30
- VolMinExp 4-32, A-21
- Vt 4-32, A-22

### Alarmes. *Voir les entrées pour chaque alarme*

### Alimentation en gaz

- connexion 2-31
- Voir également* Alimentation en oxygène

### Alimentation en oxygène

- connexion 2-31, 2-34
- type de source (HPO, LPO), sélection 2-35

### Aspiration

- exécution 9-8
- utilisation de la touche Enrichissement en O2 9-8

### Auto-PEP

- définition 6-17
- plages, précision A-14

## B

Batterie inadéquate, alarme 8-13

### Batteries

- à propos de 2-28
- remplacement 10-20
- spécifications A-5

### Boucles

- à propos de 6-14
- affichage 6-14
- enregistrement 6-15
- plages et échelles utilisées A-19

### Bouton appuyer-tourner (A&T),

description 1-15

## C

### C Stat (compliance)

- définition 6-17
- panneau DynPulm 7-4
- plages, précision A-16

### Calibration 3-7

- Capteur de CO2 3-15
- capteur de débit (adulte/enfant) 3-10
- capteur de débit (néonatal) 5-18
- cellule à oxygène 3-13
- procédure requise de calibrations 3-2

### Capteur de CO2 (« sidestream »)

- à propos de 2-21
- connexion 2-22

*Voir également* Mesure du CO2

### Capteur débit inadapté, alarme 8-15

### Capteurs de CO2. *Voir* Mesure du CO2

### Capteurs de débit

- à propos de 1-9
- calibration (adulte/enfant) 3-10
- calibration (néonatal) 5-18
- connexion (néonatal) 5-13
- installation (adulte/enfant) 2-14
- installation (néonatal) 5-13

### Cellule à oxygène

- calibration 3-13
- remplacement 10-22

### Chariot

- bras de support patient 2-37
- utilisation des directives 2-36

### Circuits respiratoires

- adulte/enfant, coaxial avec FECH/  
ECH 2-12
- adulte/enfant, coaxial avec  
masque 2-12



- Circuits respiratoires
- adulte/enfant, deux branches avec humidificateur 2-11
  - composants (adulte/enfant) 2-10
  - composants (néonatal) 5-7, 5-8
  - connexion (adulte/enfant) 2-6
  - FECH/ECH, connexion 2-8
  - filtre antibactérien, connexion 2-8
  - Néonatal 5-7, 5-12
  - Néonatal, deux branches avec FECH/ECH 5-11
  - Néonatal, deux branches avec humidificateur 5-10
  - par groupe de patients (adulte/enfant) 2-10
  - par groupe de patients (néonatal) 5-7, 5-8
  - spécifications A-25
- Circuits. *Voir* Circuits respiratoires
- Comp. tube: Expiration
- définition 4-20
- Compensation (Comp. tube)
- définition 4-20
- Compensation de résistance du tube (Comp. tube)
- à propos de 4-15
  - désactivation 4-18
  - diamètre de tube 4-20
  - réglage 4-18
  - réglages de paramètres, définis 4-22
- Compliance. *Voir* C Stat
- Configuration
- activation du mode de configuration I-2
  - copie de la configuration sur d'autres ventilateurs (via USB) I-17
  - interface de communication, activation I-5
  - langue, sélection I-3
  - plages de zone de sevrage, configuration I-15
  - réglages de configuration rapide, configuration I-10
  - réglages de configuration rapide, sélection par défaut I-16
  - réglages de départ/par défaut du ventilateur, configuration I-1
  - réglages du panneau État Vent, configuration I-15
  - réglages par défaut A-23
- Configuration
- spécifications A-23
  - unités de mesure, paramétrage I-4
  - volume d'alarme (intensité), réglage minimal I-6
  - Voir également* Options logicielles
- Configuration, ventilateur 2-41
- Connecteur Appel infirmière
- à propos de H-11
  - envoi de données et d'alarmes à des dispositifs à distance H-11
- Connecteur RS-232, pour envoi de données H-5
- Connexion à d'autres appareils, à propos H-1
- Consommation O<sub>2</sub>
- plages, précision A-17
- Constante de temps expiratoire. *Voir* RC exp
- Contrôlez capteur de débit, alarme 8-16
- Contrôlez le capteur de débit, alarme 8-17
- Courbes. *Voir* Forme d'ondes
- Cyclage (seuil de déclenchement expiratoire)
- définition 4-20, 5-29
  - plages, précision A-7
- Cycle interrompu, limite Vt haut, alarme 8-17
- Cycle manuel
- délivrer 9-9
  - touche, à propos de 1-14
- D**
- Date et heure, réglage 3-21
- Débit continu, spécifications A-26
- Débit exp (débit expiratoire de pointe)
- définition 6-17
  - plages, précision A-15
- Débit expiratoire de pointe. *Voir* Débit exp
- Débit expiratoire. *Voir* Débit exp
- Débit ins (débit inspiratoire de pointe)
- définition 6-17
  - plages, précision A-15
- Débit inspiratoire de pointe. *Voir* Débit ins
- Déclenchement, plages, précision A-16
- Défaillance ventilateur, alarme 8-18
- Défaut d'alimentation, alarme 8-18
- Défaut de turbine, alarme 8-18
- Défaut technique, alarme 8-19, B-35
- Démarrage de la ventilation 9-4
- Dépannage des alarmes, action 8-12

- Diam.tube (Comp. tube)
  - définition 4-20
- Dispositif USB
  - copie des réglages de configuration I-17
  - copie du journal des événements avec 3-22
- Données numériques du patient, affichage 6-3

## E

- Échec capteur de débit externe, alarme 8-19
- Échec de l'auto-test 8-19
- Échec horloge, alarme 8-19
- Écran tactile, verrouillage de l'affichage 9-12
- Écrans, capture. *Voir* Touche Copie écran
- Enrichissement en oxygène (O2)
  - à propos de (adulte/enfant) 9-7
  - démarrage/arrêt 9-7
  - nouveau-nés 5-31
  - touche Enrichissement en O2 9-7
- État Ambient, à propos de B-35
- Événement technique, alarme 8-20

## F

- Fcontrol (fréquence des cycles contrôlés)
  - définition 6-17
  - plages, précision A-16
- FECH/ECH, connexion 2-8
- Fenêtres Monitorage, accès 6-3
- FetCO2
  - définition 6-18, E-4
  - plages, précision A-17
- Filtre
  - expiratoire, utilisation 2-25
  - inspiratoire
    - taille de particule et efficacité A-25
  - prise d'air (poussière et HEPA), nettoyage et remplacement 10-18
  - ventilateur, nettoyage et remplacement 10-18
- Filtre antibactérien, connexion 2-8
- Filtre expiratoire, utilisation 2-25
- Fonction Capteurs M/A 3-18
- Fonction IntelliTrig (déclenchement intelligent) D-9
- Forme d'ondes
  - à propos de 6-8
  - plages et échelles utilisées A-18

- Fréquence
  - cycle contrôlé. *Voir* Fcontrol
  - cycle ventilatoire spontané. *Voir* Fspont
  - respiratoire totale. *Voir* Ftot
- Fréquence basse, alarme 8-20
- Fréquence des cycles contrôlés. *Voir* Fcontrol
- Fréquence (fréquence respiratoire)
  - cycle contrôlé. *Voir* Fcontrol
  - cycle ventilatoire spontané. *Voir* Fspont
  - définition 4-20
  - plages, précision A-8
  - respiratoire totale. *Voir* Ftot
- Fréquence haute, alarme 8-20
- Fréquence respiratoire
  - Voir aussi* Fréquence
- Fréquence respiratoire spontanée. *Voir* Fspont
- Fréquence respiratoire totale. *Voir* Ftot
- %Fspont
  - (État Vent), définition 7-7
  - plage et valeurs par défaut (État Vent) A-24
- Fspont (fréquence respiratoire spontanée)
  - définition 6-18
  - plages, précision A-16
- Ftot (fréquence respiratoire totale)
  - alarmes 4-31, A-20
  - définition 6-18
  - plages, précision A-16

## G

- Garantie A-37
- Graphiques
  - affichages graphiques de données disponibles 6-8
  - Boucles 6-14
  - DynPulm 6-11
  - État Vent 6-11
  - formes d'ondes 6-8, 6-9
  - Graphique ASV 6-11
  - graphique pression/temps, représentation 6-9
  - sélection d'un affichage 6-6
  - tendances 6-11
- Groupes de patients
  - à propos de 4-3
  - sélection 4-4, 5-4

## H

- Haut-parleur défectueux, alarme 8-20
- Heures de fonctionnement, options, et versions, affichage 3-7
- Humidificateurs
  - connexion 2-5
  - pris en charge G-4

## I

- IBW (Poids idéal du patient)
  - définition 4-7
  - plages, précision A-16
- I:E (rapport inspiratoire/expiratoire)
  - définition 4-20, 6-18
  - plages, précision A-8, A-16
  - sélection comme option de minutage pour les modes VPC et VAC+ I-8
  - signaux de synchronisation, envoi à un dispositif à distance H-12
- Intensité des alarmes
  - réglage 4-29
  - réglage minimal I-6
  - spécifications A-29
- Interface de communication
  - à propos de H-1
  - connecteur Appel infirmière, à propos H-11
  - connexion à un moniteur patient H-5
  - connexion à un ordinateur, PDMS H-7
  - envoi de données et d'alarmes à un dispositif à distance H-11
  - protocoles, à propos H-3
  - RS-232, à propos de H-5
- Inv, alarme 8-20
- Inversez capteur de débit, alarme 8-21

## J

- Journal des événements
  - à propos de 8-10
  - copie vers dispositif USB 3-22

## L

- Langue, sélection I-3
- Luminosité de l'écran Jour et Nuit
  - réglage 3-20

## M

- Maintenance 10-1
- Maintenance préventive requise, alarme 8-21

## Mesure du CO2

- « sidestream », à propos de 2-21
- « mainstream », à propos de 2-18
- activation/désactivation 3-18
- capteur « sidestream », connexion 2-22
- capteur « mainstream »,
  - connexion 2-19
  - capteur de CO2, calibration 3-15
  - raccordement du capteur « sidestream » à l'adaptateur 3-17
  - raccordement du capteur « mainstream » à l'adaptateur 3-16
- Méthode des moindres carrés (least squares fitting ou LSF) 6-16
- Méthode LSF (least squares fitting) 6-16
- Mise sous/hors tension du ventilateur 2-39
- MMP. *Voir* Principaux paramètres de monitoring
- Mode APRV A-13, B-4, B-31
  - initialisation B-32
  - manœuvres de recrutement avec pression élevée B-33
- Mode APV B-4, B-8
  - sélection d'une convention de dénomination I-8
- Mode APV-VACI B-4, B-17, B-18, B-19
  - sélection d'une convention de dénomination I-8
- Mode ASV A-13
  - à propos de C-2, C-16
  - alarmes C-11
  - compensation de l'espace mort C-9
  - exigences de monitoring C-10, C-12
  - fenêtre graphique des cibles 7-9, C-12
  - Graphique ASV C-13
  - graphiques ASV, plages et échelles utilisées A-18
  - Objectif irréalisable, alarme 8-12
  - organigramme clinique C-5
  - préparation avant utilisation C-7
  - profils ventilatoires C-14
  - réglages C-6
  - sevrage C-15
- Mode de ventilation assistée-contrôlée. *Voir* VAC+
- Mode DuoPAP A-13, B-4, B-27, B-30
  - aide inspiratoire B-28
  - synchronisation B-29
- Mode nCPAP-AI A-13, B-4

Mode Safety B-35  
Mode VAC+ A-13, B-4, B-8  
    sélection d'une convention de  
    dénomination I-8  
Mode VACI+ A-13, B-4, B-17, B-18, B-19  
    sélection d'une convention de  
    dénomination I-8  
Mode VNI A-13, B-4, B-12, B-15  
Mode VNI-Fmin A-13, B-4, B-17, B-24  
Mode VPC A-13, B-4, B-10  
Mode VPC-VACI A-13, B-4, B-17, B-20  
Mode VS/AI A-13, B-4, B-12  
Modes de ventilation  
    à propos de B-2  
    caractéristiques B-3  
    convention de dénomination des modes  
    adaptatifs, sélection I-8  
    mode par défaut A-8  
    modes Néonatal, sélection 5-5  
    pris en charge A-8  
    réglages actifs de chaque mode A-13  
    réglages, définition 4-10  
    sélection 4-8  
    *Voir également* Modes, ventilation  
Modes de ventilation, liste  
    APRV B-4, B-31  
    ASV C-6  
    contrôlés (VAC+, VPC) B-8  
    DuoPAP B-4, B-27  
    état Ambient B-35  
    mode Safety B-35  
    nCPAP-AI B-4  
    néonatal 5-24  
    PSIMV+ IntelliSync B-23  
    spontané (VS/AI, VNI) B-12  
    VAC+ (APV) B-4, B-8  
    VACI+ (APV-VACI) B-4, B-17, B-18  
    Veille 9-3  
    VNI B-4, B-12  
    VNI-Fmin B-4, B-17, B-24  
    VPC B-4, B-10  
    VPC-VACI B-4, B-17, B-20  
    VS/AI B-4, B-12  
Modes, ventilation  
    définition des réglages 4-10  
    pris en charge A-8  
    réglages actifs A-13  
    sélection 4-8  
    sélection par défaut A-8

Modes, ventilation  
    *Voir également* Modes de ventilation  
Moniteur patient, connexion H-5  
Monitoring d'oxygène, activation/  
désactivation 3-18

## N

Nébuliseur  
    connexion 2-25  
    nébulisation, démarrage/arrêt 9-10  
    touche Nébuliseur 9-10  
Nébuliseur à ultrasons. *Voir* Système du  
nébuliseur à ultrasons Aeroneb Pro  
Nébuliseur Aeroneb Pro 2-25  
Nébuliseur piézo-électrique, utilisation 2-25  
Neutralisation d'alarmes 9-6

## O

Objectif irréalisable (ASV), alarme 8-12  
Obstruction expi., alarme 8-21  
Options de minutage des cycles, sélection  
    pour les modes VPC et VAC+ I-8  
Options introuvables, alarme 8-22  
Options logicielles  
    activation I-21  
    ajout I-18  
    suppression I-22  
Oxygène  
    définition 6-18  
    (État Vent), définition 7-7  
    plage et valeurs par défaut  
    (État Vent) A-24  
    plages, précision A-8, A-16  
Oxygène trop bas, alarme 8-22  
Oxygène trop haut, alarme 8-22

## P

P plateau (pression plateau)  
    définition 6-19  
    plages, précision A-14  
P.max (réglage de pression haute)  
    (APRV) plages, précision A-10  
    définition 4-20  
    (DuoPAP) plages, précision A-10  
P.mini (réglage de pression basse APRV)  
    définition 4-20  
    plages, précision A-10

- P0.1 (pression d'occlusion des voies aériennes)  
 définition 6-19  
 plages, précision A-16
- Panneau DynPulm  
 à propos de 7-2  
 affichage 7-3  
 compliance (C Stat), à propos de 7-4  
 déclenchement par le patient, représentation 7-4  
 représentation 7-2  
 résistance (R insp), à propos de 7-5  
 volume courant (Vt), à propos de 7-3
- Panneau État Vent 7-6  
 liste des paramètres 7-7  
 plages de zone de sevrage, configuration I-15
- Panneaux intelligents  
 DynPulm 7-2  
 État Vent 7-6  
 Graphique ASV 7-9, C-13
- Paramètre Sexe, définition 4-22
- Paramètres associés au CO2  
 FetCO2, définition 6-18
- Paramètres de configuration rapide  
 configuration I-10  
 par défaut, sélection I-16  
 utilisation pour sélectionner des options de ventilation basiques 4-3
- Paramètres monitorés  
 affichage 6-3  
 définitions 6-17  
 liste 6-16  
 plages A-14  
 précision des mesures A-14  
 réglages par défaut A-14  
*Voir aussi le nom du paramètre spécifique*
- Paramètres, monitorés, liste 6-16
- Paramètres, réglage. *Voir Réglages*
- Pasvlimit (limite de pression ASV)  
 définition 4-20  
 plages, précision A-8
- Pause inspiratoire  
 exécution 9-9  
*Voir aussi Cycle manuel*
- PC, connexion H-7
- Pcontrol (contrôle de la pression)  
 définition 4-20, 4-21  
 plages, précision A-9
- PDMS, connexion H-7
- Pente de pression. *Voir Pente*
- Pente (temps de montée en pression)  
 définition 4-21, 5-29  
 plages, précision A-9
- pentecO2, plages, précision A-17
- PEP haute, alarme 8-23
- PEP intrinsèque. *Voir Auto-PEP*
- PEP non maintenue, alarme 8-23
- PEP/PPC  
 définition 4-21, 6-19  
 (État Vent), définition 7-7  
 plage et valeurs par défaut (État Vent) A-24  
 plages, précision A-9, A-14
- Performances limitées par une altitude élevée, alarme 8-23
- PetCO2  
 définition E-4  
 plages, précision A-17
- PetCO2 basse, alarme 8-23
- PetCO2 haute, alarme 8-24
- Pièces, liste G-1
- Pinsp (pression inspiratoire)  
 définition 6-20  
 (État Vent), définition 7-7  
 (État Vent), plage et valeurs par défaut A-24  
 plages, précision A-9, A-14
- Pmoyenne (pression moyenne des voies aériennes)  
 définition 6-20  
 plages, précision A-14
- Poids  
 définition 4-22, 5-29  
 plages, précision A-10, A-16
- Port USB, emplacement 1-18
- PPC nasale 1-3, 5-25
- Ppointe (pression de pointe des voies aériennes proximales)  
 définition 6-20  
 plages, précision A-14
- Pression basse, alarme 4-32, 8-24
- Pression de pause (en fin d'expiration). *Voir P plateau*

Pression de pause en fin d'expiration. *Voir* P plateau  
Pression de pointe des voies aériennes proximales. *Voir* Ppointe  
Pression des voies aériennes, moyenne. *Voir* Pmoyenne  
Pression haute, alarme 4-32, 8-25  
Pression moyenne des voies aériennes. *Voir* Pmoyenne  
Pression plateau. *Voir* P plateau  
Pression trop élev./sourir, alarme 8-25  
Pression. *Voir le nom de pression spécifique*  
Principaux paramètres de monitoring (MMP)  
à propos de 6-4  
affichage 6-4  
configuration de l'affichage I-9  
emplacement 1-21  
Protocoles, communication avec d'autres appareils, à propos H-3  
PSIMV+ IntelliSync A-13, B-23  
PTP (produit pression temps inspiratoire)  
définition 6-21  
plages, précision A-16

## R

R insp (résistance au débit inspiratoire)  
affichage dans DynPulm 7-5  
définition 6-21  
plages, précision A-16  
RC exp (constante de temps expiratoire)  
définition 6-22  
plages, précision A-16  
Réglage de l'aide inspiratoire. *Voir* Aide insp  
Réglage de la pression. *Voir* Pcontrol  
Réglage du volume courant *ou* alarme. *Voir* Vt  
Réglage du volume minute. *Voir* %VolMin  
Réglages  
définition 4-19  
liste 4-19  
plages A-7  
précision des mesures A-7  
réglage 4-10  
réglages par défaut A-7  
Remplacer le filtre HEPA, alarme 8-25  
Résistance au débit inspiratoire. *Voir* R insp  
Résistance, débit inspiratoire. *Voir* R insp

RSB  
(État Vent), définition 7-7  
plage et valeurs par défaut (État Vent) A-24

## S

Seuil de déclenchement expiratoire. *Voir* Cyclage  
Sevrage, avec mode ASV C-15  
Sourir  
définition 4-22  
plages, précision A-11  
réglage 4-10  
Source d'alimentation  
batteries, à propos de 2-28  
batteries, calibration/recharge 10-20  
batteries, remplacement 10-20  
CC, câbles d'alimentation pris en charge 2-27  
CC, connexion 2-27  
connexion 2-26  
courant alternatif, connexion 2-26  
spécifications A-5  
symboles utilisés sur l'appareil 2-30  
Source gaz  
fenêtre, à propos de 2-35  
type de source (HPO, LPO),  
sélection 2-35  
Spécifications  
alarmes, réglages et plages,  
réglables A-20  
conditions environnementales  
requis A-3  
contrôle de la précision A-29  
déclarations CEM A-32  
dimensions du ventilateur A-2  
données de performances  
techniques A-26  
électriques A-5  
environnementales A-3  
filtre inspiratoire, taille des particules et  
efficacité A-25  
normes et homologations A-30  
performances principales A-29  
pneumatiques A-4  
système de ventilation A-25  
système mélangeur de gaz A-4  
Spécifications électriques A-5  
Spécifications environnementales A-3

Stockage, conditions 10-23

Symboles, définitions 1-22

Système mélangeur de gaz,  
spécifications A-4

## T

Taille (taille du patient)

définition 4-22

plages, précision A-11

Te (temps expiratoire)

définition 6-22

plages, précision A-16

Temp. élevée sortie ventilateur, alarme 8-26

Température du dispositif trop élevée,

alarme 8-26

Temps expiratoire. *Voir* Te

Temps inspiratoire maximal. *Voir* TI max

Temps inspiratoire, paramètre monitoré. *Voir*

Ti

Temps, expiratoire (paramètre monitoré).

*Voir* Te

Temps, inspiratoire (paramètre monitoré).

*Voir* Ti

Tendances

à propos de 6-11

affichage 6-13

Test d'étanchéité

exécution (adulte/enfant) 3-9

procédure requise 3-5

réalisation (néonatal) 5-15

Test fonctionnel. *Voir* Vérification préopéra-

tionnelle

Tests

procédure requise 3-2

tests d'alarmes 3-24

vérifications préopératoires,

exécution (adulte/enfant) 3-4

vérifications préopératoires,

exécution (néonatal) 5-22

TI max (temps inspiratoire maximal)

définition 4-23, 5-29

plages, précision A-11

TI (temps inspiratoire)

définition 4-23

plages, précision A-11

sélection comme option de minutage

pour les modes VPC et VAC+ I-8

Ti (temps inspiratoire)

définition 6-22

plages, précision A-16

Touche Copie écran 9-11

Touche de fonction non fonctionnelle,

alarme 8-26

Touche M/A/Veille 9-3

Touche Silence alarme 9-6

Touche Verrouillage/déverrouillage de

l'écran 9-12

Touches du panneau avant

à propos de 9-2

Copie écran 9-11

Cycle manuel 9-9

Enrichissement en O<sub>2</sub> 9-7

M/A/Veille 9-3

Nébuliseur 9-10

Silence alarme 9-6

Verrouillage/déverrouillage de

l'écran 9-12

Touches du ventilateur (panneau avant)

à propos de 9-2

Copie écran 9-11

Cycle manuel 9-9

Enrichissement en O<sub>2</sub> 9-7

M/A/Veille 9-3

Nébuliseur 9-10

Silence alarme 9-6

Verrouillage/déverrouillage de

l'écran 9-12

Tps bas

définition 4-23

plages, précision A-11

Tps haut

(APRV) plages, précision A-11

définition 4-23

(DuoPAP) plages, précision A-11

Transport

préparation du chariot pour un transport

au sein de l'hôpital 2-38

Trig.débit

définition 4-24

plages, précision A-11

## U

Unités de mesure, réglage I-4

## V

- V'alv, plages, précision A-17
- V'CO<sub>2</sub>, plages, précision A-17
- Valv, plages, précision A-17
- Valve de décompression défectueuse, alarme 8-26
- Valves expiratoires
  - installation (adulte/enfant) 2-9
- Vds, plages, précision A-17
- Vds/VTE, plages, précision A-17
- VeCO<sub>2</sub>, plages, précision A-17
- Veille
  - à propos de 9-3
  - activer et quitter 9-3
  - fenêtre Veille (adulte/enfant) 9-5
  - fenêtre Veille Néonatal 5-4
  - mise du ventilateur en 9-3
- Ventilateur
  - activer et quitter Veille 9-3
  - affichage des heures de fonctionnement, options et versions 3-7
  - composants, illustration 1-12
  - démarrage de la ventilation 9-4
  - mise sous tension 2-39
- Ventilation assistée-contrôlée intermittente.
  - Voir VACI+ (APV-VACI), VPC-VACI, VNI-Fmin
- Ventilation biphasique, à propos B-5
- Ventilation de secours, alarme 8-27
- Ventilation de sécurité apnée
  - à propos de 4-13, 4-22
  - activation/désactivation 4-12
  - plages, précision A-10
- Ventilation de sécurité. *Voir* Ventilation de sécurité apnée
- Ventilation néonatale 5-1
  - à propos de 5-2
  - alarmes réglables 5-30
  - circuit respiratoire, composants 5-8
  - circuit respiratoire, configuration 5-7
  - configuration 5-3
  - groupe de patients, sélection 5-4
  - groupe de patients, sélection Néonatal 5-4
  - mode de ventilation, sélection 5-5
  - modes de ventilation 5-24
  - paramètres utilisés 5-28
- Ventilation non invasive (VNI)
  - alarmes D-7
  - bénéfices D-3
  - conditions d'utilisation requises D-4
  - contre-indications D-4
  - maintien de la PEP et prévention du déclenchement automatique D-9
  - paramètres monitorés D-8
  - réactions indésirables D-5
  - réinhalation de CO<sub>2</sub> D-10
  - sélection d'une interface patient D-5
  - vérification de l'ajustement et de la position du masque D-10
- Vérification préopérationnelle
  - exécution (adulte/enfant) 3-4
  - réalisation (néonatal) 5-22
- Vérifiez la compatibilité matérielle, alarme 8-27
- Vérifiez réglages, alarme 8-27
- VFuite (fuite)
  - définition 6-24
  - plages, précision A-16
- ViCO<sub>2</sub>, plages, précision A-17
- VMFuite (fuite)
  - définition 6-24
  - plages, précision A-16
- VMSpont/VNI VMSpont (volume minute spontané)
  - définition 6-24
  - plages, précision A-15
- VNI VolMin.
  - plages, précision A-15
  - Voir également %VolMin
- %VolMin (% volume minute)
  - définition 4-25
  - (État Vent), définition 7-7
  - plages et valeurs par défaut (État Vent) A-24
  - plages, précision A-12
- VolMinExp (volume minute expiratoire)
  - définition 5-30
  - plages, précision A-15
- VolMinExp/VNI VolMin. (volume minute expiratoire)
  - définition 6-24
  - plages, précision A-15



---

Volume

- courant expiratoire (paramètre monitoré). *Voir* VTE
- courant inspiratoire (paramètre monitoré). *Voir* VTl
- courant. *Voir* Vt
- fuite. *Voir* VFuite
- minute spontané (paramètre monitoré).  
*Voir* VMSPont, VNI VMSPont
- volume minute expiratoire. *Voir*  
VolMinExp

Volume courant bas, alarme 8-28

Volume courant expiratoire. *Voir* VTE

Volume courant haut, alarme 8-28

Volume courant inspiratoire. *Voir* VTl

Volume (intensité) des alarmes

- réglage 4-29
- réglage minimal 1-6
- spécifications A-29

Volume minute bas, alarme 8-27

Volume minute expiratoire. *Voir* VolMinExp

Volume minute haut, alarme 8-28

Volume minute spontané. *Voir* VMSPont,  
VNI VMSPont

Vt (volume courant)

- définition 4-25, 5-30
- plages, précision A-12

VTESpont (volume courant expiré spontané)

- définition 6-25
- plages, précision A-16

VTE/VNI VTE

- définition 6-24
- plages, précision A-15

VTI (volume courant inspiratoire)

- définition 6-25
- plages, précision A-15

Vt/kg

- définition 4-25
- plages, précision A-12





Hamilton Medical AG  
Via Crusch 8, 7402 Bonaduz, Switzerland  
☎ +41 58 610 10 20  
info@hamilton-medical.com  
[www.hamilton-medical.com](http://www.hamilton-medical.com)