



# Manuel utilisateur

Version logicielle V2.7.x

FR



YL180116



V2.7.xI9D



# Table des matières

<b>1. Avant utilisation.....</b>	<b>7</b>
1.1. Définitions des alertes utilisateur.....	7
1.2. Usage prévu.....	7
1.3. Connaissances requises.....	7
1.4. Brève description de l'appareil.....	8
1.5. Symboles et marquages de l'appareil.....	9
1.6. Consignes générales de sécurité.....	11
<b>2. Description de l'appareil .....</b>	<b>15</b>
2.1. Terminologie utilisée.....	15
2.2. Face avant.....	15
2.3. Côté droit : face branchement circuit patient.....	16
2.4. Côté gauche : face entrée air turbine.....	17
2.5. Face arrière.....	17
<b>3. Installation et mise en service .....</b>	<b>18</b>
3.1. Déballage.....	18
3.2. Connexions et mise en service.....	18
3.2.1. Alimentation électrique.....	18
3.2.2. Alimentation en oxygène.....	18
3.2.3. Montage du circuit patient et des accessoires.....	19
3.2.4. Humidificateur.....	21
3.2.5. Nébulisation.....	21
3.2.6. Batterie interchangeable.....	21
3.2.7. Mise sous tension.....	21
3.2.8. Autotests.....	22
<b>4. Utilisation .....</b>	<b>23</b>
4.1. Ecran de démarrage.....	23
4.2. Ecran de ventilation.....	26
4.3. Ecran d'accueil (ventilation en cours).....	27
4.4. Commandes du ventilateur.....	28
4.5. Nouveau patient.....	30
4.5.1. Sélection de la catégorie de patient.....	30
4.5.2. Sélection de la taille et du sexe.....	31
4.6. Démarrage d'urgence de la ventilation.....	32
4.7. Démarrer / arrêter la ventilation.....	32
4.8. Arrêt de l'appareil.....	33
4.9. Modes de ventilation.....	34
4.9.1. Sélection du mode.....	34
4.9.2. Consignes de ventilation.....	34
4.9.3. Réglage ventilation d'apnée.....	35
4.9.4. V(A)C (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en volume).....	36
4.9.5. VP(A)C (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en pression).....	37
4.9.6. VS-AI (ventilation spontanée avec aide inspiratoire et PEP).....	38
4.9.7. VACI (Ventilation Assistée Contrôlée Intermittente).....	39
4.9.8. VNI (Ventilation Non Invasive).....	40
4.9.9. CPAP (Continuous Positive Airway Pressure).....	40
4.9.10. Duo-Levels (Alternance de deux niveaux de CPAP).....	41
4.9.11. VCRP (Ventilation Contrôlée à Régulation de pression).....	42

## Monnal T60

4.9.12.	AI-Pro (Aide Inspiratoire - Pro) .....	43
4.9.13.	PVACI (Ventilation Assistée Contrôlée Intermittente en Pression) .....	44
4.10.	CPV : Cardio-Pulmonary Ventilation .....	45
4.11.	Oxygénothérapie .....	47
4.12.	Option CO <sub>2</sub> .....	48
4.12.1.	Recommandations pour l'utilisation de la sonde de mesure de CO <sub>2</sub> MASIMO IRMA™ .....	48
4.13.	Conservation des consignes et des seuils d'alarmes .....	49
4.14.	Affichage des courbes .....	51
4.14.1.	Ajustement des échelles .....	51
4.14.2.	Gel des courbes .....	51
4.15.	Monitoring .....	52
4.15.1.	Réglage des seuils d'alarmes .....	53
4.15.2.	Seuils automatiques .....	54
4.15.3.	Affichage des mesures .....	55
4.15.4.	Tendances .....	56
4.15.5.	Ecran de monitoring .....	57
4.16.	Menu .....	59
4.16.1.	Description .....	59
4.16.2.	Organisation .....	60
4.16.3.	Capteurs .....	61
4.16.4.	O <sub>2</sub> basse pression .....	62
4.16.5.	Suivi patient .....	63
4.16.6.	Transfert de données .....	63
4.16.7.	Configuration du ventilateur .....	64
4.17.	Autres fonctions .....	66
4.17.1.	100% O <sub>2</sub> .....	66
4.17.2.	Touche verrouillage écran (Lock) .....	66
4.17.3.	Touche Jour / Nuit .....	66
4.17.4.	Touche 180° .....	66
4.18.	Personnalisation de l'appareil .....	67
4.18.1.	Patient par défaut .....	68
4.18.2.	Configuration Sexe/Taille .....	68
4.18.3.	Coefficient VT/PBW .....	68
4.18.4.	Unité SI .....	68
4.18.5.	Configuration des boutons de l'écran d'accueil .....	69
4.18.6.	Choix de l'unité d'affichage de la taille .....	69
4.18.7.	Choix du protocole de communication .....	69
4.18.8.	Affichage du chronomètre de ventilation .....	69
4.18.9.	Alarme de débranchement du secteur .....	69
4.18.10.	Sauvegarde des réglages de ventilation et des seuils d'alarme .....	69
4.18.11.	Choix de consignes .....	70
4.18.12.	Affichage des pavés de mesure .....	70
4.18.13.	Modes affichés dans la fenêtre [ <b>Autres Modes</b> ] .....	70
<b>5.</b>	<b>Alarmes et autres messages .....</b>	<b>71</b>
5.1.	Affichage .....	71
5.2.	Acquittement des alarmes .....	72
5.3.	Inhibition des alarmes .....	72
5.4.	Inhibition préventive des alarmes .....	73
5.5.	Réarmer .....	73
5.6.	Historique .....	73
5.7.	Tableau des alarmes .....	74
<b>6.</b>	<b>Entretien .....</b>	<b>86</b>
6.1.	Définitions .....	86

6.2.	Entretien général.....	86
6.3.	Filtre bactériologique.....	87
6.4.	Filtre d'admission d'air Monnal Clean'In .....	87
6.5.	Ensemble expiratoire : capteur de débit et valve expiratoire.....	88
<b>7.</b>	<b>Accessoires.....</b>	<b>90</b>
7.1.	Exigences normatives .....	90
7.2.	Éléments intégrés dans l'emballage.....	90
7.3.	Liste des options et accessoires .....	91
<b>8.</b>	<b>Maintenance.....</b>	<b>94</b>
8.1.	Par l'utilisateur.....	94
8.2.	Par le technicien.....	94
8.3.	Cellule O <sub>2</sub> .....	95
<b>9.</b>	<b>Description technique.....</b>	<b>96</b>
9.1.	Fonctionnement.....	96
9.1.1.	Système pneumatique .....	96
9.1.2.	Fonctionnement de la ventilation.....	97
9.1.3.	Mélange d'air / O <sub>2</sub> .....	97
9.1.4.	Monitoring CO <sub>2</sub> .....	98
9.2.	Sources d'alimentation électrique.....	98
9.2.1.	Gestion de l'alimentation.....	99
9.2.2.	Alimentation secteur.....	99
9.2.3.	Batterie interchangeable et batterie interne.....	99
9.2.4.	LED d'indication de l'état des batteries .....	100
9.3.	Entrées et sorties .....	101
9.3.1.	Sortie vidéo.....	101
9.3.2.	Connexions USB.....	101
9.3.3.	Connectivité vers des réseaux hospitaliers.....	102
9.4.	Performances et caractéristiques.....	104
9.4.1.	Exigences réglementaires .....	104
9.4.2.	Reprise des composants du dispositif médical .....	104
9.4.3.	Caractéristiques techniques.....	106
9.4.4.	Tableaux des réglages.....	122
9.4.5.	Tableau des réglages (CPV) .....	126
9.4.6.	Calcul du poids prédit .....	127
9.4.7.	Interdépendances des réglages .....	128
9.4.8.	Seuils d'alarmes.....	129
9.4.9.	Seuils d'alarme – Mode CPV.....	133
9.5.	Bibliographie.....	134
<b>10.</b>	<b>Annexes .....</b>	<b>135</b>
10.1.	Check list .....	135
10.2.	Fiche d'entretien.....	136
10.3.	Assistance à la résolution de problèmes.....	137
10.3.1.	Introduction .....	137
10.3.2.	Échec aux autotests : "Résistance circuit non évaluée" .....	137
10.3.3.	Alarme N°003 : "Branche expiratoire potentiellement obstruée!!!" / Alarme N°130 : "Branche expiratoire obstruée !!! Ventilation de secours" .....	138
10.3.4.	Alarme N°006 : "Appareil hors service!!! Utiliser un ventilateur de secours!!!" .....	139
10.3.5.	Alarme N°021 : "PEP supérieure à PEP consigne + 5 cmH <sub>2</sub> O" .....	139
10.3.6.	Alarme N°008 : "Débranchement patient!!!" .....	140
10.3.7.	Alarme N°044 : "Mesure de débit expiratoire inopérante!!!" .....	141

## Monnal T60

10.3.8. Alarme N°113 : "Faible fuite détectée lors des tests automatiques" .....	142
10.3.9. Défaut d'alimentation externe .....	143
10.3.10. Différence entre les volumes réglés et les volumes monitorés en ventilation non-invasive .....	143
10.3.11. Différence entre la valeur de FiO <sub>2</sub> réglée et la valeur de FiO <sub>2</sub> monitorée ou Alarme N°097 "Défaut mélangeur O <sub>2</sub> !!! Ventilation dégradée" .....	144
10.3.12. Alarmes N°089, 092 ou 093 : "Défaut mélangeur O <sub>2</sub> !!! Ventilation assurée à 21%" .....	145
<b>10.4. Protocole d'hygiène de l'ensemble expiratoire .....</b>	<b>146</b>
10.4.1. Ensemble expiratoire autoclavable Monnal EVA .....	147
10.4.2. Ensemble expiratoire usage unique Monnal EVA .....	147

## 1. Avant utilisation

### 1.1. Définitions des alertes utilisateur

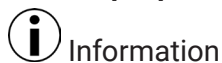


Attention

Alerte l'utilisateur sur les risques associés à l'utilisation, bonne ou mauvaise, de l'appareil :

- apparition d'un problème technique ou dysfonctionnement de l'appareil,
- blessure légère ou grave du patient.

**Si le risque patient est très élevé, l'alerte sera typographiée en gras.**



Information

Souligne une information donnée.

### 1.2. Usage prévu

**Monnal T60** est un ventilateur à turbine autonome en air permettant le traitement des nourrissons (à partir de 3 kg), des enfants et des adultes. Il n'est pas prévu pour la ventilation néonatale.

Il permet de ventiler le patient afin de compenser ou atténuer une insuffisance respiratoire. Le contact avec le patient est assuré par l'interface patient appropriée (ex : masque ou sonde d'intubation) qui permet de véhiculer l'air du ventilateur vers le poumon. Il est destiné au personnel hospitalier (médecins, infirmiers, etc.) et s'utilise :

- pour le transport pré-hospitalier\* ;
- pour le transport intra-hospitalier ;
- pour le transport inter hospitalier\* ;
- pour les urgences intra-hospitalières ;
- dans les salles de soins post-interventionnelles ;
- en réanimation.

\*Unité mobile terrestre et ambulances aériennes.

#### Système électromédical

**Monnal T60** fait partie du système électromédical constitué des éléments suivants :

- une sonde de mesure de CO<sub>2</sub> (IRMA™)
- un filtre **Monnal Clean'In** (HEPA)
- un humidificateur
- un nébuliseur
- une batterie interchangeable
- un bloc alimentation
- de l'oxygène en réseau, en bouteille ou issu d'un concentrateur.

**Monnal T60** permet le monitoring des gaz respiratoires suivants : oxygène et dioxyde de carbone (à l'aide de la sonde optionnelle IRMA™).

### 1.3. Connaissances requises

Les personnes destinées à manipuler ce ventilateur doivent être formées à son utilisation.

Seules les personnes ayant complètement lu et compris ce manuel sont autorisées à manipuler et utiliser ce ventilateur. Le présent manuel a été rédigé afin de donner l'ensemble des informations nécessaires à l'utilisation de ce ventilateur, mais ne saurait en rien se substituer à la prescription médicale indispensable aux réglages adaptés aux besoins du patient.

#### Formation

Deux options de formation principales sont disponibles :

- la formation à l'utilisation,
- la formation à l'entretien courant du ventilateur.

#### Formation à l'utilisation

La formation à l'utilisation du ventilateur est d'une durée moyenne de trente minutes. Elle est délivrée lors de l'installation dans le service de l'hôpital par le personnel *Air Liquide Medical Systems* ou un distributeur *Air Liquide Medical Systems* habilité.

## Monnal T60

Cette formation comprend :

- la validation de l'usage prévu et la description du ventilateur,
- l'installation et la mise en service,
- la présentation complète des fonctions d'utilisation du ventilateur,
- une mise en pratique sur un poumon test, adaptée au type de service hospitalier.

Cette formation peut être renouvelée ou approfondie à la demande des utilisateurs, en contactant le représentant *Air Liquide Medical Systems* du secteur.

### Formation à l'entretien courant

La formation à l'entretien courant du ventilateur est d'une durée moyenne de trente minutes. Elle est délivrée lors de la livraison dans le service biomédical, ou lors de l'installation dans le service de l'hôpital par le personnel *Air Liquide Medical Systems* ou un distributeur *Air Liquide Medical Systems* habilité. Elle est destinée aux équipes biomédicales et aux référents matériels du service.

La formation comprend :

- la gestion des consommables
- les bonnes pratiques d'entretien quotidien
- la gestion des alarmes mineures

## 1.4. Brève description de l'appareil

**Monnal T60** permet de délivrer des volumes courants compris entre 20 et 2000 mL en mode volumétrique et des pressions d'insufflation de 5 à 60 cmH<sub>2</sub>O en mode barométrique.

Il permet également de délivrer une FiO<sub>2</sub> variable de 21 à 100%. Celle-ci est monitorée en permanence.

Il propose les modes et fonctions ventilatoires suivants :

- **V(A)C** (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en volume) ;
- **VP(A)C** (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en pression) ;
- **VS-AI** (ventilation spontanée avec aide inspiratoire et PEP) ;
- **CPAP** (Continuous Positive Airway Pressure) ;
- **VACI** (ventilation assistée contrôlée intermittente) ;
- **PVACI** (ventilation assistée contrôlée intermittente en pression) ;
- **Duo-Levels** (Alternance de deux niveaux de CPAP)
- **VNI** (Ventilation Non Invasive) ;
- **VCRP** (Ventilation Contrôlée à régulation de Pression)
- **AI-Pro** (Ventilation spontanée avec aide inspiratoire, PEP et fréquence d'asservissement).
- **Oxygénothérapie**
- **CPV** (Cardio-Pulmonary Ventilation)

L'appareil est doté d'un écran tactile couleur de 8"4 pouces, d'un bouton rotatif ergonomique et d'une interface fonctionnelle permettant les réglages et les paramètres de ventilation.

### Environnement du patient

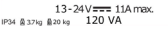





















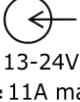







En utilisation normale, le patient est couché sur un lit d'hôpital et l'appareil **Monnal T60** est placé à proximité du patient. Toutes les parties du système électromédical sont appropriées pour une utilisation dans l'environnement du patient.


### Position de l'utilisateur

L'interface homme machine de l'appareil est orienté vers l'utilisateur afin que celui-ci puisse effectuer les réglages nécessaires avec la roue codeuse et lire les informations affichées à l'écran. La distance préconisée dépend de l'environnement, de la luminosité ambiante et de l'acuité visuelle de l'utilisateur. La face arrière de l'appareil reste toutefois accessible à l'utilisateur.



## 1.5. Symboles et marquages de l'appareil

	Poids et puissance nominale du produit		Ouverture trappe cellule oxygène
	Poids de l'appareil <b>Monnal T60</b>		Bouton d'éjection de la valve expiratoire
	Fabricant		Poids du système complet ( <b>Monnal T60</b> , pied roulant, bras articulé, batterie interchangeable et circuit patient)
	Référence de l'appareil		Raccord d'entrée oxygène haute pression
	Numéro de série de l'appareil		Raccord d'entrée oxygène basse pression
	Date de fabrication : AAAA-MM		Connexion inspiratoire du circuit patient
	Classe II		Connexion expiratoire du circuit patient
			Prise de la sonde CO <sub>2</sub> IRMA™
	Se référer au manuel d'utilisation. Sur le dispositif, le symbole apparaît en bleu.		Batterie interchangeable Lithium-ion
	Partie appliquée de type BF protégée contre les chocs de défibrillation		Témoin d'état de la batterie interne
<b>IP34</b>	<b>Indice de Protection</b> selon la norme EN 60529 <b>3</b> : protection contre la pénétration de corps solides de diamètre $\geq 2,5$ mm <b>4</b> : protection contre les projections d'eau dans toutes les directions		Ce logo signifie que l'équipement ne doit pas être jeté à la poubelle. Il doit faire l'objet d'un traitement approprié en fin de vie, conformément à la directive 2012/19/UE DEEE. Ce dispositif a été produit après le 13 août 2005.
	Bouton ON		Témoin d'état de la batterie interchangeable
	Prise d'alimentation DC		Témoin d'alimentation secteur ou tension DC
	Ne laisser entrer aucun liquide à cet endroit.		Prise de sortie vidéo VGA
	Courant continu		Courant alternatif
	Marque S Curtis Straus Bureau Veritas		Prise USB

Symboles spécifiques à la sonde de mesure de CO <sub>2</sub> IRMA™			
<b>IP44</b>	<b>Indice de Protection</b> selon la norme EN 60529 <b>4</b> : protection contre la pénétration de corps solides de diamètre ≥ 1 mm. <b>4</b> : protection contre les projections d'eau dans toutes les directions		Partie appliquée de type BF



## 1.6. Consignes générales de sécurité

### Utilisation d'oxygène

- Précautions en cas de fuite d'oxygène :
  - ne pas fumer ;
  - éviter toute flamme et source d'étincelles ;
  - déconnecter la source d'oxygène ;
  - aérer en grand la pièce pendant toute la durée de la fuite et au moins 20 minutes après ;
  - aérer ses propres vêtements.
- L'appareil ne doit pas fonctionner avec une source incandescente à proximité.
- Ce ventilateur ne doit pas être utilisé avec des agents anesthésiques inflammables ou des produits explosifs.
- Ne pas utiliser l'appareil avec de l'hélium ou des mélanges contenant de l'hélium.
- Le ventilateur ne permet pas de délivrer le monoxyde d'azote directement, mais peut permettre l'utilisation d'un système d'administration du monoxyde d'azote, sous réserve de sa validation par le fabricant du système d'administration du monoxyde d'azote.
- Ne pas utiliser l'appareil avec des éléments ayant été contaminés par des substances combustibles (graisse, huile, etc.).
- Les composants internes à l'appareil ont été dégraissés avant la livraison ou utilisent de la graisse compatible avec l'oxygène. Ne pas graisser ni lubrifier une partie quelconque de l'appareil.
- L'oxygène utilisé doit être de qualité médicale, c'est-à-dire sec et dépourvu de poussières ( $H_2O < 20 \text{ mg/m}^3$ ).
- La pression d'alimentation doit être comprise entre 280 kPa (2,8 bar) et 600 kPa (6 bar).
- Il est recommandé de débrancher toutes les sources d'oxygène de l'appareil quand celui-ci n'est pas utilisé.

### Utilisation avec un défibrillateur

- En cas d'utilisation simultanée de **Monnal T60** et d'un défibrillateur, le choc de défibrillation en présence d'oxygène enrichi et de matières combustibles (comme des textiles) peut causer une explosion ou un départ de feu qui peut entraîner des blessures au patient et des personnes à proximité.
- Utiliser de préférence des électrodes adhésives.
- Pendant la défibrillation :
  - retirer le masque à oxygène ou la canule nasale, et l'éloigner d'au moins 1 m du torse du patient ;
  - si le patient est intubé, le laisser connecté au ventilateur ;
  - s'assurer que l'air enrichi en oxygène à la sortie de la valve expiratoire n'est pas dirigé vers le torse du patient.

### Alimentation électrique

- Pour éviter tout risque de choc électrique, cet appareil doit être raccordé uniquement à un réseau d'alimentation équipé d'une terre de protection.
- Vérifier que la tension de la prise secteur utilisée correspond bien aux caractéristiques électriques du ventilateur (indiquées sur la plaque arrière du boîtier d'alimentation).
- Utiliser exclusivement le cordon secteur et le boîtier d'alimentation secteur fournis avec l'appareil.
- En cas d'utilisation d'une alimentation continue externe, vérifier que la tension et le courant utilisés correspondent bien aux caractéristiques électriques du ventilateur (indiquées sur le côté du ventilateur).
- Le boîtier d'alimentation secteur n'est pas protégé contre les projections d'eau (IPX0), contrairement à l'appareil qui respecte l'IPX4 en fonctionnement sur batterie.
- Ce ventilateur est muni d'une batterie interne et d'une batterie interchangeable : il est nécessaire de brancher régulièrement l'appareil sur le secteur afin de maintenir une charge correcte de celles-ci.
- En cas de doute sur le câble d'alimentation secteur, utiliser l'appareil uniquement sur batterie.
- Dans le cas d'une utilisation longue sur batterie, il est recommandé de garder une batterie interchangeable supplémentaire à disposition.
- Ne pas utiliser de tuyaux antistatiques ou conducteurs d'électricité.
- L'utilisateur ne doit pas toucher simultanément le patient et les enveloppes de l'appareil.

## Monnal T60

### Alimentation électrique sur batterie interne

- La batterie interne est une source d'alimentation de secours uniquement. Si le branchement sur le secteur (source primaire) est impossible, il est nécessaire d'utiliser une batterie interchangeable (source secondaire). L'utilisation de la batterie interne comme source principale d'alimentation peut occasionner un arrêt non prévu de la ventilation.

### Protection IP

- Afin d'assurer le degré de protection IP de l'appareil en utilisation normale, il est indispensable que tous les éléments démontables (filtre à air, ensemble expiratoire, couvercle capteur O<sub>2</sub> et filtre HEPA) soient montés.

### Compatibilité électromagnétique

- Le fonctionnement de ce ventilateur peut être affecté par l'utilisation dans son voisinage d'appareils, tels que les appareils de diathermie, d'électrochirurgie à hautes fréquences, les défibrillateurs, les téléphones cellulaires ou plus généralement par des interférences électromagnétiques dépassant les niveaux fixés par la norme EN 60601-1-2.
- Il convient que **Monnal T60** ne soit pas utilisé à côté de ces appareils ou empilé avec ces derniers. Si cette utilisation est nécessaire, il convient d'observer **Monnal T60** et les autres appareils pour en vérifier le fonctionnement normal.
- Ne pas utiliser ce ventilateur dans un environnement spécifiquement magnétique (IRM, RMN, etc.).
- **Monnal T60** est conforme aux exigences de la norme EN 60601-1-2 relative à la compatibilité électromagnétique des dispositifs médicaux. Cet appareil nécessite des précautions spéciales vis-à-vis de la CEM et doit être installé et mis en service selon les informations CEM fournies dans ce manuel d'utilisation.
- Le remplacement de câbles ou composants internes par des câbles et composants non fournis par *Air Liquide Medical Systems* peut avoir pour conséquence une augmentation des émissions ou une diminution de l'immunité de l'appareil.

### Branchement à d'autres appareils électriques

- Ne pas procéder au couplage électrique avec des appareils qui ne sont pas mentionnés dans le présent manuel d'utilisation sans avoir consulté au préalable les fabricants concernés ou un spécialiste.
- Les appareils connectés aux entrées et sorties de signal doivent être conformes à la norme 60601-1.

### Mise en service

- L'appareil ne doit pas être mis en service immédiatement après stockage ou transport dans des conditions de température et d'hygrométrie différentes des conditions d'utilisation recommandées.
- Avant chaque utilisation, contrôler le bon fonctionnement de l'alarme sonore et visuelle, et effectuer les vérifications listées en annexe (voir paragraphe «10.1 Check list»).
- Le ventilateur ne doit pas être couvert ou positionné de telle façon à ce que son fonctionnement ou ses performances s'en trouvent affectés. Laisser toujours de l'espace autour de l'appareil : par exemple, ne jamais placer le ventilateur proche d'un rideau qui pourrait gêner la circulation d'air frais et provoquer une surchauffe.
- Dans le cas d'une installation du **Monnal T60** sur le support universel (KA010400), suivre les instructions de la notice de montage. S'assurer que le matériau de l'ensemble (barrière de lit, par exemple) sur lequel est fixé le support universel résiste au poids du **Monnal T60**.

### Utilisation

- Le constructeur a prévu la majorité des cas de dysfonctionnement possibles de ce ventilateur et ceux-ci sont normalement couverts par le système de surveillance interne. Néanmoins il est recommandé, en cas de dépendance totale du patient, de prévoir un système supplémentaire, totalement indépendant, de contrôle de l'efficacité de la ventilation, ainsi qu'un dispositif de secours tel qu'un insufflateur manuel adapté.
- L'absence de moyen de ventilation alternatif risque de provoquer le décès du patient si le ventilateur tombe en panne.
- Si les accessoires utilisés par un utilisateur ne sont pas conformes aux instructions du constructeur, celui-ci est déchargé de toute responsabilité en cas d'incident.
- Ne pas exposer l'appareil directement au soleil.
- Ne pas utiliser **Monnal T60** dans un caisson hyperbare.
- L'appareil et ses accessoires (masques, circuits, etc.) ne contiennent pas de latex afin d'éviter tout risque d'allergie.
- Les entrées d'air situées à l'arrière et sur le côté de l'appareil doivent être dégagées de tout obstacle.
- Le fonctionnement de l'appareil à partir de l'air ambiant nécessite l'utilisation d'un filtre Monnal Clean'In (filtre HEPA) en entrée du ventilateur, recommandé par *Air Liquide Medical Systems*.

- Ne pas utiliser le ventilateur en atmosphère explosive ou chargée en nicotine (fumée de cigarette, incendie, etc.).
- Afin de prévenir l'introduction de poussières :
  - entre deux utilisations du ventilateur dans la sacoche, bien refermer le bouchon de la branche inspiratoire ;
  - entre deux utilisations du ventilateur sans sacoche, laisser un filtre bactériologique ou un circuit patient sur la sortie inspiratoire du ventilateur ;
  - lors du nettoyage, laisser un filtre bactériologique ou un circuit patient sur la sortie inspiratoire du ventilateur ;
  - nettoyer régulièrement l'intérieur de la sacoche.

### Transport

- Durant le transport, il est recommandé d'utiliser l'appareil dans sa sacoche de protection. Cette dernière doit être solidement fixée dans le véhicule grâce aux passants prévus à cet effet.
- L'appareil ne doit pas subir de chocs violents hors de sa sacoche de transport.
- Utiliser exclusivement la sacoche de transport recommandée par *Air Liquide Medical Systems*.
- Durant le transport, l'utilisation de **Monnal T60** hors de sa sacoche ne permet pas d'assurer la conformité aux normes EN 13718-1, EN 1789 et EN 794-3.

### Risque de contamination croisée

- Le risque encouru en cas de réutilisation d'un accessoire ou d'un consommable à usage unique est la contamination croisée des patients. Ce risque est également présent en cas d'absence de stérilisation entre deux patients d'un accessoire ou consommable réutilisable.
- La sonde d'intubation, le masque, le circuit patient, les filtres bactériologiques, la valve expiratoire, la chambre d'humidification, les adaptateurs de la sonde CO<sub>2</sub> ou du nébuliseur font partie du chemin d'air pouvant être contaminé en condition normale et en condition de premier défaut par des liquides organiques, des sécrétions ou des gaz expirés par le patient.

### Entretien

- Ce ventilateur doit être vérifié régulièrement. Pour planifier et enregistrer les opérations de maintenance, se référer à la fiche d'entretien en annexe.
- Conformément à la norme EN 60601-1 (Annexe A § 7.9.2.6), le FABRICANT, le monteur, l'installateur ou l'importateur ne se considère responsable des effets sur la sécurité DE BASE, la fiabilité et les caractéristiques d'un APPAREIL EM ou d'un SYSTEME EM seulement si :
  - « les opérations de montage, les extensions, les réglages, les modifications ou réparations ont été effectués par des personnes correctement formées, l'installation électrique du local correspondant est conforme aux exigences appropriées, et si l'APPAREIL EM ou LE SYSTEME EM est utilisé conformément aux instructions d'utilisation. »
- Le technicien agréé doit uniquement utiliser des pièces détachées *Air Liquide Medical Systems* lors de l'entretien périodique de l'appareil.
- Ne pas utiliser de poudres abrasives, d'alcool, d'acétone ou d'autres solvants facilement inflammables.
- En cas d'intervention sur l'appareil (opération de maintenance, de nettoyage), celui-ci doit être débranché du secteur.

### Recommandations pour l'aspiration

- L'aspiration peut être réalisée par différents procédés : débranchement complet du circuit, ouverture d'un raccord du circuit respiratoire, ou système clos.
- En cas d'utilisation d'une sonde d'aspiration en système clos, il est recommandé d'utiliser le mode VP(A)C avec les paramètres adaptés au patient et une PEP d'au moins 3 cmH<sub>2</sub>O si elle est tolérée.

### Contre-indications médicales

- Certaines pathologies nécessitent un traitement approprié avant l'utilisation du ventilateur. L'absence d'un tel traitement peut avoir des conséquences néfastes sur la santé du patient.
- **Monnal T60** ne convient pas aux patients de très faible poids (nouveaux-nés prématurés, et nouveau-nés de moins de 3 kg).
- **Monnal T60** ne peut pas être utilisé dans les salles d'imagerie par résonance magnétique (IRM), sauf si un circuit suffisamment long est ajouté.
- **Monnal T60** n'est pas conçu pour la ventilation hyperbare.
- La fonction de ventilation **CPV** (ventilation cardio-pulmonaire, en option) ne convient pas aux enfants et aux nouveau-nés.

## **Monnal T60**

Recommandations pour l'utilisation de la sonde de mesure de CO<sub>2</sub> MASIMO IRMA™

Voir «4.12. Option CO2», page 48.

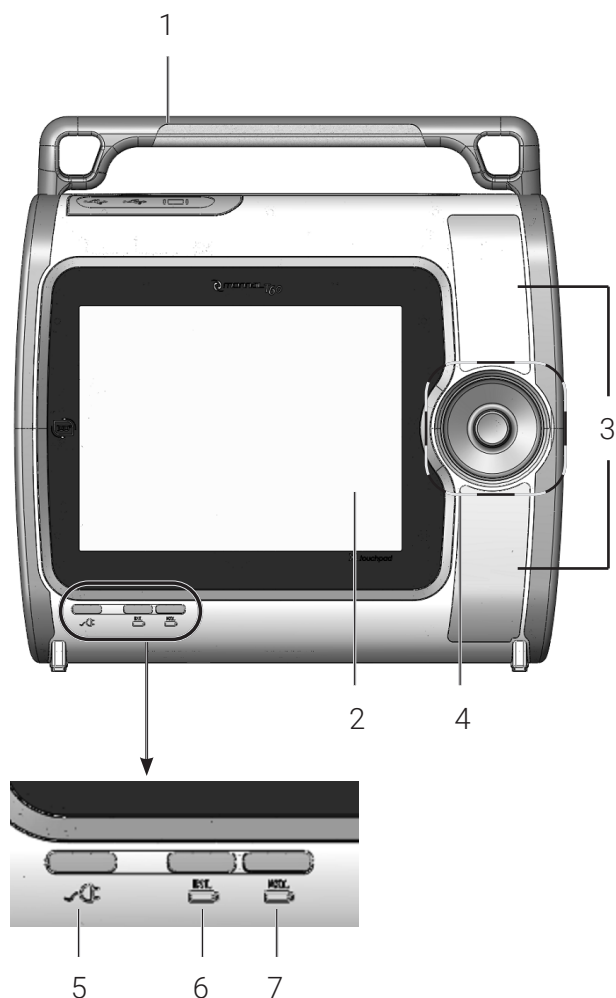
## 2. Description de l'appareil

### 2.1. Terminologie utilisée

L'**ensemble expiratoire** désigne le **capteur de débit expiratoire** et la **valve expiratoire**.

La **valve expiratoire** désigne le **corps de valve**, la **membrane** et les **disques silicone**.

### 2.2. Face avant



#### 1. Poignée

Permet de transporter facilement l'appareil.

#### 2. Écran tactile (8,4 pouces)

- Interface entre l'utilisateur et l'appareil :
- Permet de régler tous les paramètres de ventilation.

#### 3. Voyants alarmes

S'allume pour prévenir l'utilisateur qu'une alarme est activée :

- Rouge clignotant rapide = priorité élevée
- Jaune clignotant lent = priorité moyenne
- Jaune continu = priorité faible

#### 4. Bouton rotatif

- Permet le réglage et la validation des paramètres

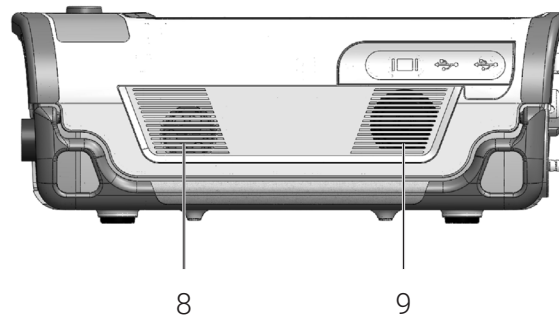
#### 5. Témoin de fonctionnement sur l'alimentation secteur

#### 6. Témoin d'état de la batterie interne

#### 7. Témoin d'état de la batterie interchangeable

# Monnal T60

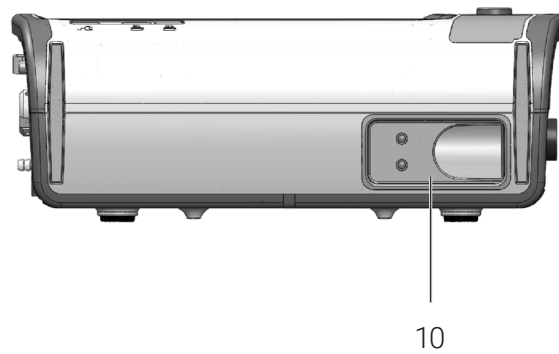
## Côté Poignée



**8.** Entrée d'air de secours

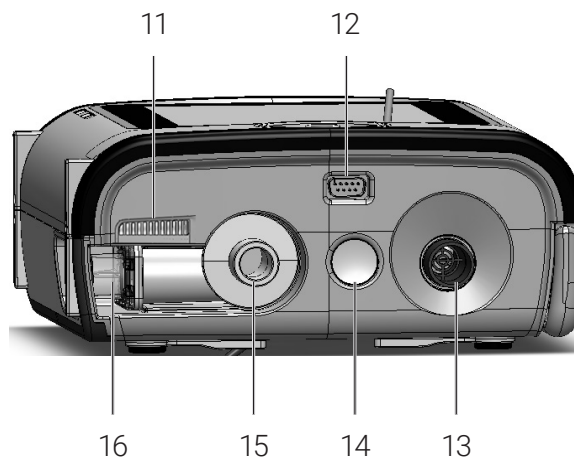
**9.** Haut-parleur

## Côté Pied



**10.** Liaison électrique avec le capteur de débit expiratoire à fil chaud (ensemble expiratoire retiré)

## 2.3. Côté droit : face branchement circuit patient



**11.** Ouverture de refroidissement

**12.** Prise de connexion sonde CO<sub>2</sub> IRMA™

**13.** Connexion circuit inspiratoire

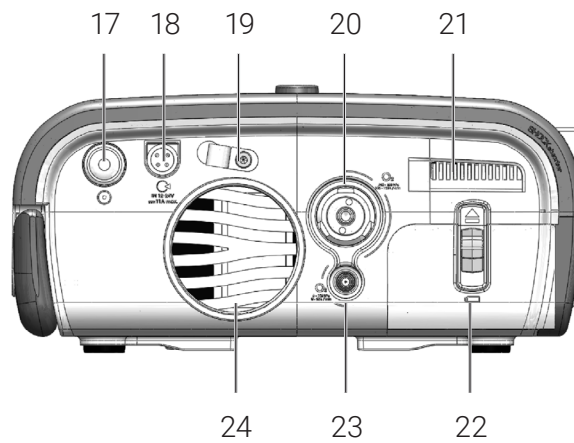
**14.** Bouton d'éjection de la valve expiratoire

**15.** Connexion circuit expiratoire

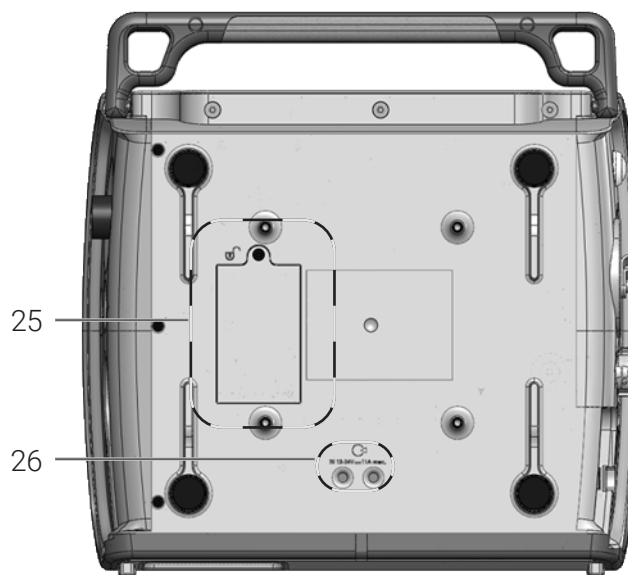
**16.** Capteur de débit fil chaud expiratoire



## 2.4. Côté gauche : face entrée air turbine



- 17. Bouton ON/OFF
- 18. Prise alimentation électrique
- 19. Dispositif anti-arrachement
- 20. Entrée O<sub>2</sub> haute pression
- 21. Ouverture de refroidissement
- 22. Emplacement batterie interchangeable
- 23. Entrée O<sub>2</sub> basse pression
- 24. Entrée air



## 2.5. Face arrière

- 25. Cellule FiO<sub>2</sub>
- 26. Connexions électriques station murale de recharge

### 3. Installation et mise en service

#### 3.1. Déballage

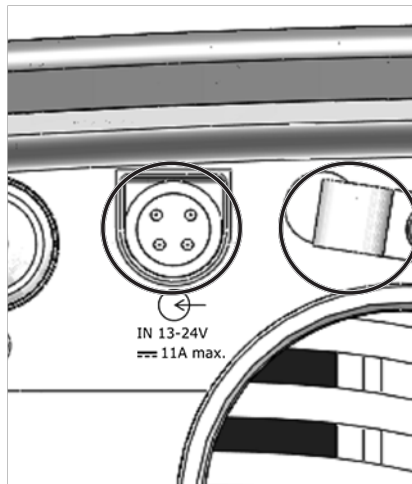
Extraire le ventilateur de son emballage et le placer sur une table en position horizontale.  
Déballer les accessoires livrés avec le ventilateur.

 Avant toute utilisation sur un nouveau patient et lors de la première utilisation de cet appareil, il convient de procéder au nettoyage, désinfection et stérilisation des accessoires (voir paragraphe «6 Entretien»).





#### 3.2. Connexions et mise en service

##### 3.2.1. Alimentation électrique

Brancher le cordon d'alimentation électrique sur le ventilateur (voir ci-contre) puis le brancher sur une prise secteur (AC).





Côté gauche : Emplacement du cordon d'alimentation électrique avec le dispositif anti-arrachement

-  Vérifier systématiquement la compatibilité du réseau électrique avec les spécifications du présent manuel.
-  Vérifier que le cordon d'alimentation n'est pas endommagé.
-  Laisser suffisamment d'espace à l'arrière de l'appareil pour permettre de retirer le cordon de la prise d'alimentation lors de l'arrêt de la machine.
-  Le cordon d'alimentation permet de séparer électriquement **Monnal T60** du réseau d'alimentation sur tous les pôles simultanément.

##### 3.2.2. Alimentation en oxygène

Pour une utilisation d'un mélange au-delà de 21% d'oxygène, relier l'entrée haute ou basse pression d'O<sub>2</sub> du ventilateur à une source valide par l'intermédiaire d'un raccordement approprié.

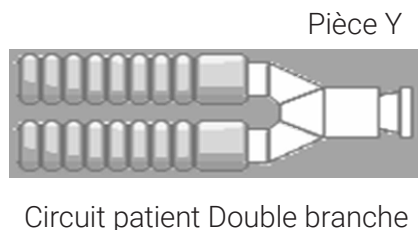
Dans le cas où cette source d'oxygène est une bouteille, celle-ci devra être équipée d'un détendeur conforme à la gamme de pression admissible (2,8 à 6 bar).

-  Brancher d'abord le flexible de raccordement O<sub>2</sub> au ventilateur avant de le connecter au réseau d'oxygène.
-  Vérifier la capacité de la bouteille d'oxygène avant d'utiliser le ventilateur.

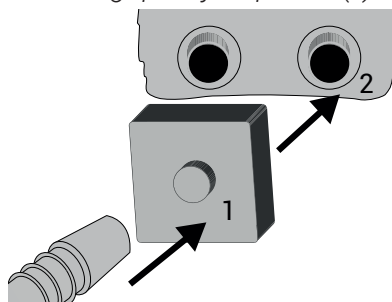
### 3.2.3. Montage du circuit patient et des accessoires

**!** S'assurer que l'utilisation d'accessoires ne porte pas atteinte à la sûreté et aux performances prévues de l'appareil. N'utiliser que les accessoires décrits ci-dessous avec le Monnal T60.

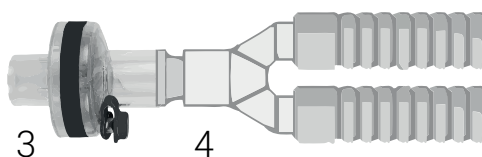
Monnal T60 peut recevoir des circuits double branche, adulte et pédiatrique.



**!** Il est nécessaire d'utiliser un filtre bactériologique hydrophobe (1) à la sortie inspiratoire du ventilateur (2).



**!** Un filtre HME (3) (échangeur de chaleur et d'humidité) peut être utilisé en plus du filtre bactériologique hydrophobe (1). Il doit être placé au niveau de la pièce Y(4).

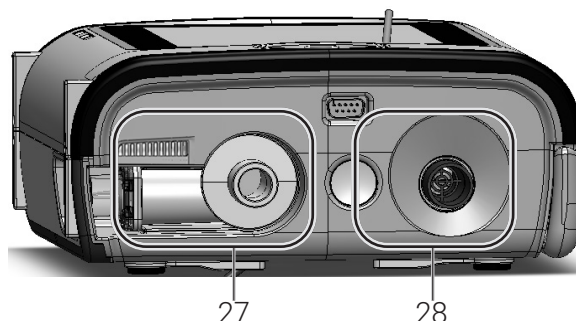




**!** Air Liquide Medical Systems recommande l'utilisation des circuits patients dont la liste figure au paragraphe «7.3 Liste des options et accessoires». Dans le cas contraire, l'utilisation de circuits patients contenant des phthalates ou du bisphénol A peut comporter des risques pour les femmes enceintes, les femmes allaitantes et les enfants.

Dans le cas où la valve expiratoire n'est pas installée, assembler la valve expiratoire comme indiqué au «10.3 Protocole d'hygiène de l'ensemble expiratoire» puis l'insérer dans son logement jusqu'à entendre un bruit sec.

#### Circuit patient double branche

Raccorder le circuit patient double branche au ventilateur et à l'humidificateur (si utilisé) :



- relier la branche expiratoire à la valve expiratoire du ventilateur :  (27).
- relier la branche inspiratoire au cône de sortie inspiratoire du ventilateur :  (28).

**!** Veiller à limiter le volume mort lors de l'installation du circuit patient et des accessoires.

## Monnal T60

⚠ Lors de la mise en service de l'appareil sur un nouveau patient, veiller à suivre le protocole d'hygiène de l'hôpital, du matériel à usage unique neuf ou du matériel réutilisable correctement stérilisé. Les accessoires et consommables (circuit patient, masques, valves expiratoires, adaptateurs, nébuliseur...) existent généralement en version usage unique et version autoclavable.

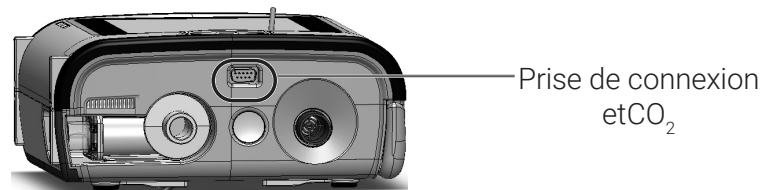
⚠ Le risque encouru en cas de réutilisation d'un accessoire ou d'un consommable à usage unique est la contamination croisée des patients.

### Sonde de mesure de CO<sub>2</sub> (IRMA™)

ⓘ Le monitoring du CO<sub>2</sub> nécessite une option logicielle activable par un code. Pour bénéficier de cette option, contacter votre représentant Air Liquide Medical Systems.

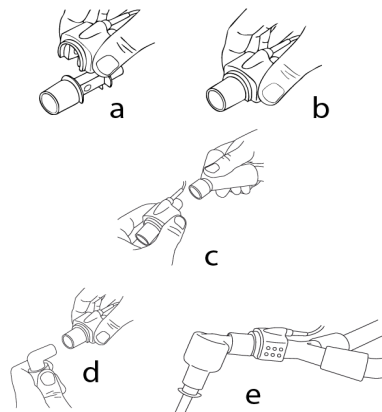
Après l'achat de cette option, Air Liquide Medical Systems fournit :

- le code d'activation de l'option,
- la sonde CO<sub>2</sub> pour la mesure de la concentration de dioxyde de carbone expiré (conformément à l'ISO 80601-2-55),
- les adaptateurs nécessaires.



1. Brancher la sonde IRMA™ sur la prise de connexion etCO<sub>2</sub> (voir ci-contre).
2. Mettre sous tension le ventilateur.
3. Connecter la sonde sur son adaptateur patient (a). Un clic informe de la bonne mise en place de la sonde sur son adaptateur.
4. Attendre au moins 10 secondes. Si le pavé de monitoring etCO<sub>2</sub> n'indique pas 0%, ou si l'erreur « Mesure de CO<sub>2</sub> inopérante » s'affiche, il est nécessaire de réaliser un test de calibration. Voir «4.15.3. Affichage des mesures», page 55 ».
5. La LED clignote puis devient verte, cela indique que la sonde IRMA™ est prête à être utilisée (b).

### Vérification avant utilisation (pour chaque nouveau patient)



1. Connecter la sonde sur son adaptateur patient (a). Un clic informe de la bonne mise en place de la sonde sur son adaptateur.
2. Vérifier que le pavé de monitoring etCO<sub>2</sub> affiche des données.
3. Brancher la sonde IRMA™, équipée de son adaptateur, sur la pièce Y du circuit patient (c).
4. Brancher la sonde IRMA™ au tube endotrachéal du patient (d).
5. Positionner la sonde IRMA™ (e) (voir photo ci-contre).

ⓘ La sonde transmet des informations et des alarmes au **Monnal T60** et possède une LED indiquant les statuts suivants :

Etat de la LED	Description
Vert continu	OK
Vert clignotant	En cours de calibration
Rouge continu	Erreur sur la sonde
Rouge clignotant	Vérification de l'adaptateur

### 3.2.4. Humidificateur

Si ce ventilateur est utilisé avec un humidificateur, veiller à toujours le placer plus bas que le ventilateur et le patient.

Il est également recommandé d'utiliser des circuits patients munis de pièges à eau lors de l'utilisation d'un humidificateur.

**⚠ Penser à vider les pièges à eau régulièrement en cours de ventilation.**

**⚠ Veiller à ce que de l'eau ne pénètre pas dans l'appareil lors de la manipulation du circuit patient, de l'humidificateur (si utilisé). Si cela se produisait, stopper immédiatement l'utilisation de l'appareil et contacter le service technique.**

**⚠ L'humidification peut augmenter la résistance des filtres placés dans le circuit patient. Il convient de fréquemment contrôler les filtres pour détecter une augmentation de la résistance ou une obstruction.**

### 3.2.5. Nébulisation

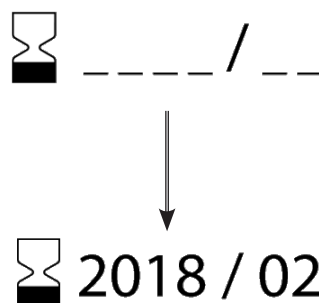
**⚠ Les filtres respiratoires installés au niveau de la pièce en Y peuvent empêcher l'action des agents médicamenteux. Leur utilisation est donc déconseillée,**

**⚠ La précision du volume expiré peut être affectée par l'utilisation d'un nébuliseur. Il est possible d'installer un filtre de protection sur la branche expiratoire.**

**⚠ La nébulisation peut augmenter la résistance des filtres placés dans le circuit patient. Il convient de fréquemment contrôler les filtres pour détecter une augmentation de la résistance ou une obstruction.**

### 3.2.6. Batterie interchangeable

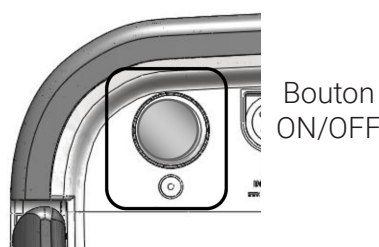
Lors de la première utilisation de la batterie interchangeable, indiquer le mois de péremption sur l'étiquette (2 ans après la date de mise en service).



### 3.2.7. Mise sous tension

**⚠ Sous peine de compromettre la sécurité du patient, ne pas obstruer les différents orifices situés sur les côtés droit et gauche, et sous l'appareil.**

Mettre l'appareil sous tension grâce au bouton ON/OFF situé sur le côté gauche de l'appareil :



Les tests d'initialisation se déclenchent (durée <5 s.) : les buzzers sonnent et les voyants d'alarmes s'allument. A l'issue des tests d'initialisation, l'appareil affiche l'écran de démarrage.

## Monnal T60

**i** Le temps d'appui sur le bouton ON/OFF nécessaire au démarrage peut être plus long si l'appareil n'est pas connecté au secteur

**!** Veiller à effectuer une charge complète des deux batteries (interne et interchangeable) avant l'utilisation du ventilateur.

### 3.2.8. Autotests

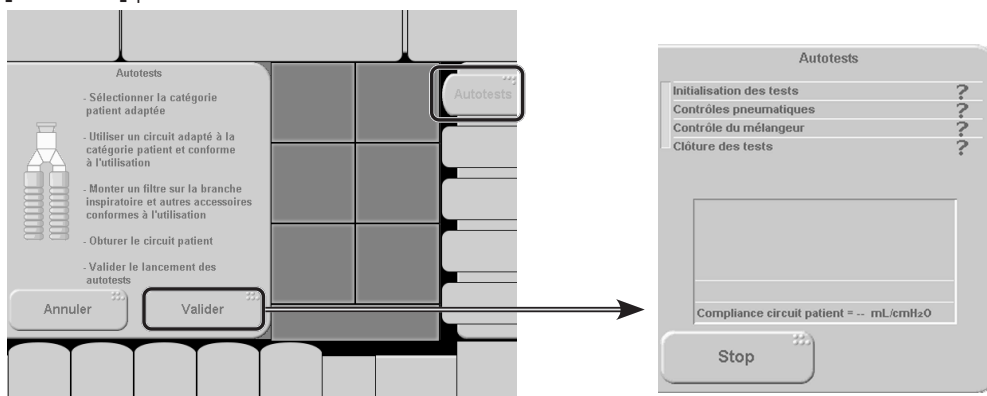
Les autotests permettent de vérifier l'intégrité et le bon fonctionnement des composants internes de l'appareil. Ils permettent notamment d'étalonner différents capteurs, tels que le capteur de débit expiratoire et la cellule oxygène.

Sans ces tests, la précision des paramètres de ventilation et des mesures ne peut être garantie.

**i** Air Liquide Medical Systems préconise de réaliser des tests automatiques avant chaque utilisation sur patient.

**!** Il est impératif de ventiler quelques minutes à 21% d'oxygène avant de réaliser un autotest après avoir ventilé avec un apport en oxygène.

1. Pour lancer les autotests, appuyer sur la touche **[ Autotests ]**.
2. Suivre les instructions à l'écran.
3. Appuyer sur **[ Valider ]** pour confirmer le lancement des tests.



A l'étape de clôture des tests, une fenêtre s'affiche, indiquant de retirer le bouchon de la pièce Y du circuit patient, accompagnée d'un rappel sonore toutes les 2 minutes.

**i** Si l'utilisateur ne débouche pas le circuit patient, au bout de 20 minutes, le test s'interrompt. Appuyer sur **[ Relancer ]** pour reprendre la dernière étape des autotests.

Les tests automatiques s'achèvent quelques secondes après.

4. A la fin des tests, appuyer sur **[ Terminer ]**.

Pour interrompre les tests en cours, appuyer sur **[ Stop ]** puis sur **[ Terminer ]**.

Pour reprendre les tests en cours, appuyer sur **[ Relancer ]**, puis sur **[ Valider ]**.


Si les autotests échouent avec le message « Résistance circuit non évaluée » :

- vérifier la cohérence entre la catégorie patient sélectionnée et le circuit patient utilisé,
- vérifier que le circuit patient est bien raccordé à l'appareil,
- vérifier que les filtres et autres accessoires utilisés ne génèrent pas une résistance trop importante.

**!** Bien vérifier que la catégorie patient sélectionnée correspond au circuit patient et aux accessoires utilisés (voir paragraphe «4.5.1 Sélection de la catégorie de patient»).

## 4. Utilisation

Les commandes de ce ventilateur s'effectuent principalement par l'écran tactile et le bouton rotatif.

 Éviter d'utiliser tout objet susceptible de rayer l'écran.

### 4.1. Ecran de démarrage

Cet écran s'affiche au démarrage de l'appareil.

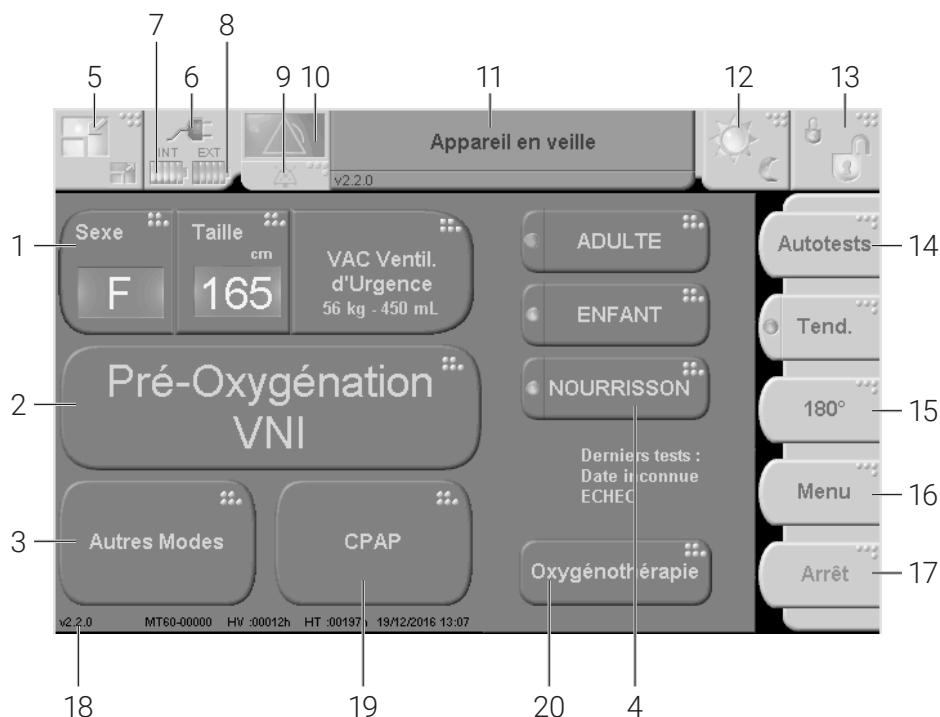
La zone d'affichage (bandeau vert) indique « **Appareil en veille** ».

L'écran de démarrage permet :

- la sélection du mode ventilatoire,
- le lancement de la ventilation,
- le choix de la catégorie du patient,
- le lancement des tests automatiques (autotests),
- l'arrêt de l'appareil.

Il affiche également :

- la version du logiciel en cours,
- le compteur horaire de la ventilation,
- le compteur horaire sous tension,
- l'heure et la date du jour.



1	Zone de définition des caractéristiques du patient. Voir «4.5. Nouveau patient», page 30. Touche d'accès à la <b>Ventilation d'Urgence</b> en mode VC	11	Bandeau d'alarmes : zone d'affichage des alarmes et indication de la version logicielle
2	Touche d'accès à la <b>[ Pré-Oxygénation ]</b> en mode VS-AI Non Invasive (VNI)	12	Touche <b>[ Jour / Nuit ]</b> (réglage de la luminosité)
3	Touche d'accès aux <b>[ Autres Modes ]</b> disponibles	13	Touche <b>[ Verrouillage écran ]</b>
4	Zone de définition de la catégorie du patient à ventiler (adulte, enfant ou nourrisson)	14	Touche de lancement des autotests
5	Touche <b>[ Ecran de monitoring ]</b> : permet d'augmenter la zone d'affichage des courbes	15	Touche <b>[ 180° ]</b> : permet une rotation de l'écran à 180°
6	Symbole état branchement secteur	16	Touche d'accès au <b>[ Menu ]</b>
7	Symbole état batterie interne	17	Touche <b>[ Arrêt ]</b> de l'appareil
8	Symbole état batterie interchangeable	18	Indications version logicielle / numéro de série / compteurs / heure & date du jour
9	Touche d'inhibition des alarmes sonores	19	Touche d'accès au mode CPAP.
10	Indicateur d'alarmes logiciel	20	Touche d'accès à la fonction <b>[ Oxygénothérapie ]</b>

**i** Les touches (2) et (19) peuvent être configurées. L'illustration ci-dessus indique leur configuration par défaut. Voir «4.18.5. Configuration des boutons de l'écran d'accueil», page 69.



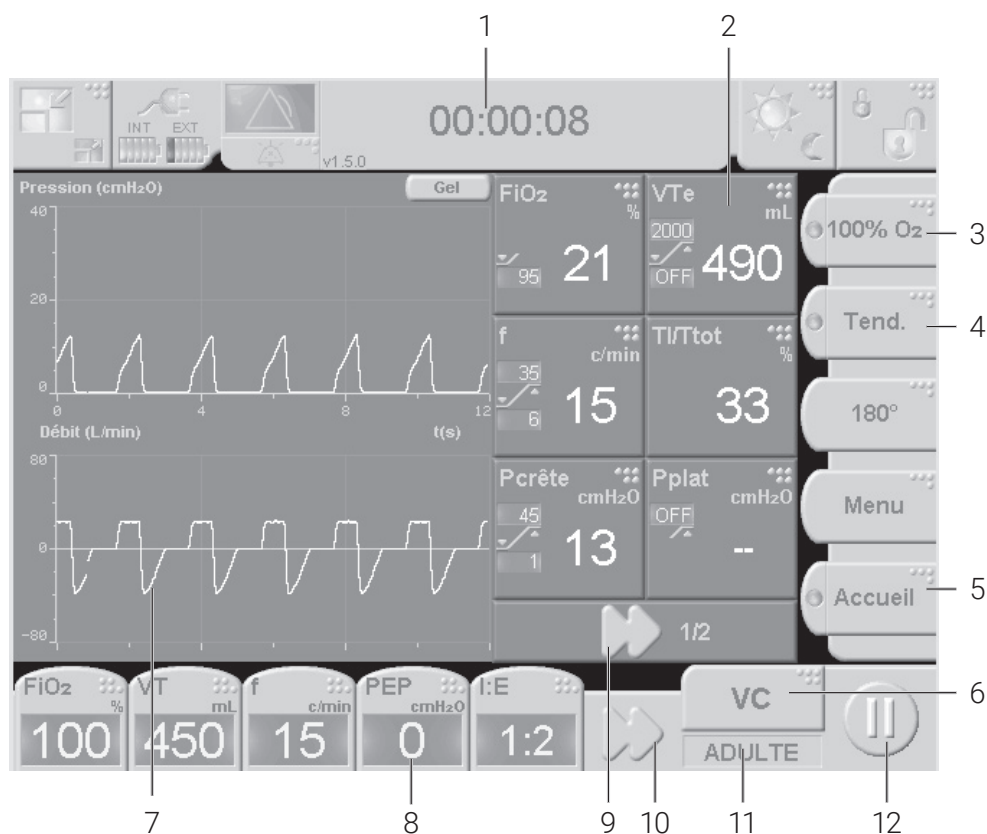
## Ecran - option CPV activée



Si l'option CPV est activée, le mode de ventilation s'affiche sur la page d'accueil, comme indiqué ci-contre.


Touche de lancement du mode CPV



4.2. Ecran de ventilation



1	Affichage du temps écoulé depuis le premier lancement d'un mode de ventilation. Le compteur se remet à zéro à chaque nouveau patient, et au bout de 18h de ventilation. Le compteur s'affiche en rouge au bout d'une heure de ventilation.	7	Affichage des courbes (1 à 8 configurables)
2	Paramètres ventilatoires monitorés	8	Consignes de ventilation
3	Touche [ <b>100% O<sub>2</sub></b> ]	9	Flèche d'accès à la suite des paramètres ventilatoires monitorés
4	Touche d'accès aux [ <b>Tendances</b> ]	10	Flèche d'accès à la suite des consignes du mode ventilatoire en cours
5	Touche d'accès à l'écran d'[ <b>Accueil</b> ] : permet de revenir à l'écran d'accueil ; il garde les fonctions liées à la ventilation : paramètres réglés et monitorés	11	Affichage du type de patient ventilé (adulte, enfant ou nourrisson)
6	Mode de ventilation en cours et touche d'accès au changement de modes ventilatoires	12	Touche de démarrage de la ventilation  ou touche de mise en pause de la ventilation 

 Les consignes ne s'affichent pas au démarrage de l'appareil. Elles s'affichent lorsque le bouton [ **Autres Modes** ] a été sélectionné ou lorsqu'une ventilation a déjà été lancée.

### 4.3. Ecran d'accueil (ventilation en cours)

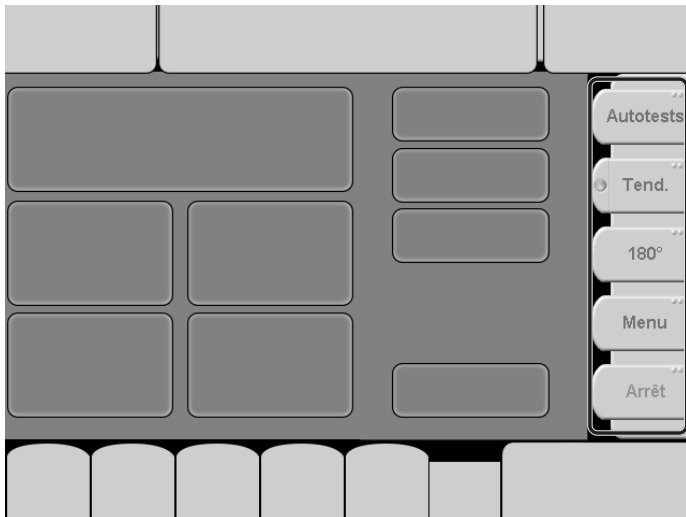
Cet écran s'affiche lors de l'appui sur la touche **[ Accueil ]**. Il s'agit du même écran que celui de démarrage mais il garde les fonctions liées à la ventilation : paramètres réglés et monitorés. La ventilation est maintenue.



Les consignes de la ventilation en cours sont maintenues

## 4.4. Commandes du ventilateur

### Boutons fonctions



L'activation de la fonction souhaitée se fait par un simple appui sur le bouton correspondant : son activation est signalée par une LED jaune. Appuyer une nouvelle fois pour désactiver la fonction (la LED jaune s'éteint).

### Consignes de ventilation

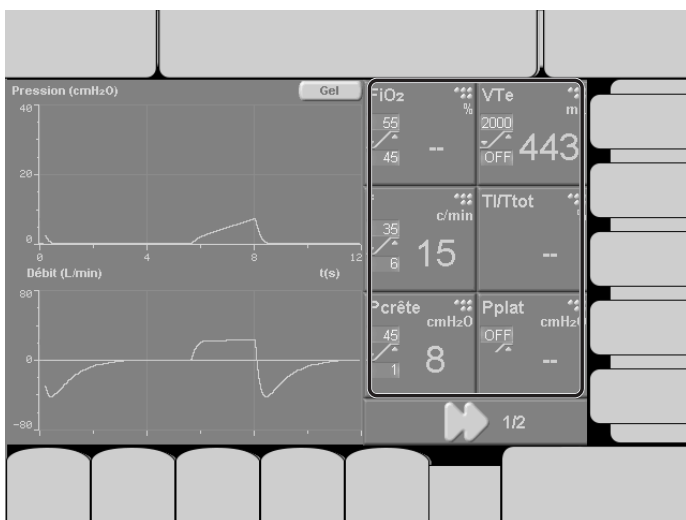


La consigne du mode se règle ou se modifie par un simple appui sur l'écran. La valeur passe en surbrillance. Pour modifier la valeur, tourner le bouton rotatif, puis valider en appuyant sur le bouton rotatif.

Les consignes sont affichés sur deux pages. Appuyer sur pour passer d'une page à l'autre.

La touche est accessible lorsque l'appareil est verrouillé.

### Pavés de monitoring

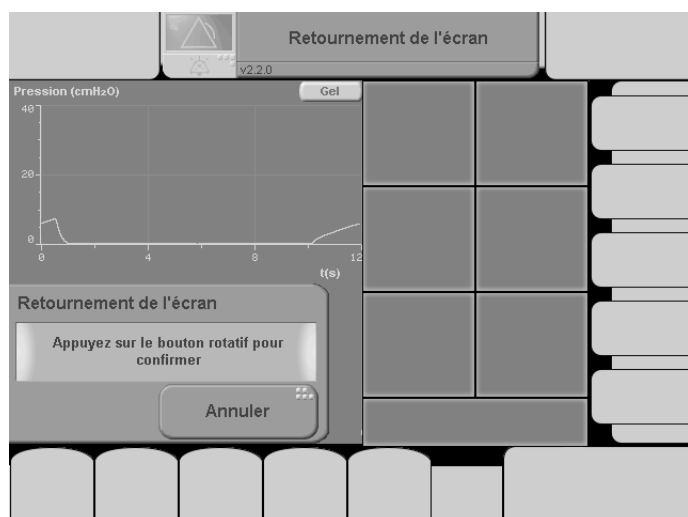


Les seuils d'alarmes sont représentés par le symbole : . La sélection du seuil se fait par un appui sur ce symbole haut ou bas en fonction du seuil à régler. Ajuster la valeur en tournant le bouton rotatif et appuyer sur le bouton rotatif pour valider.

Les pavés de monitoring sont affichés sur deux pages. Appuyer sur pour passer d'une page à l'autre.

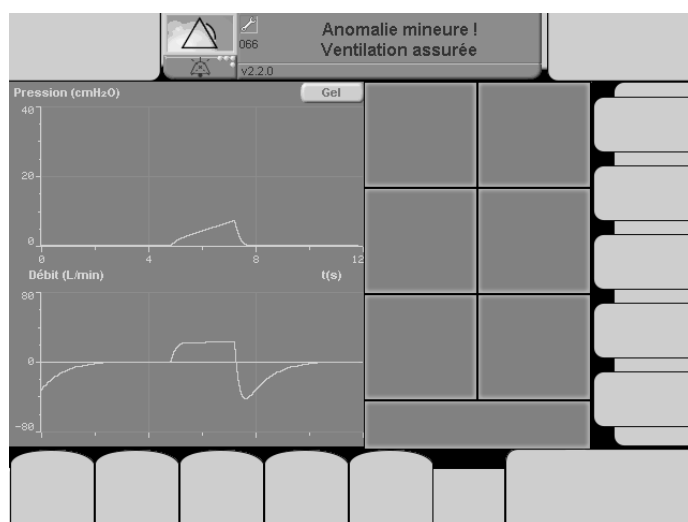
La touche est accessible lorsque l'appareil est verrouillé.

## Boîte de validation et d'information



Cette boîte de dialogue informe l'utilisateur de l'interaction entre les paramètres lors de leurs réglages ou demande la validation du choix effectué.

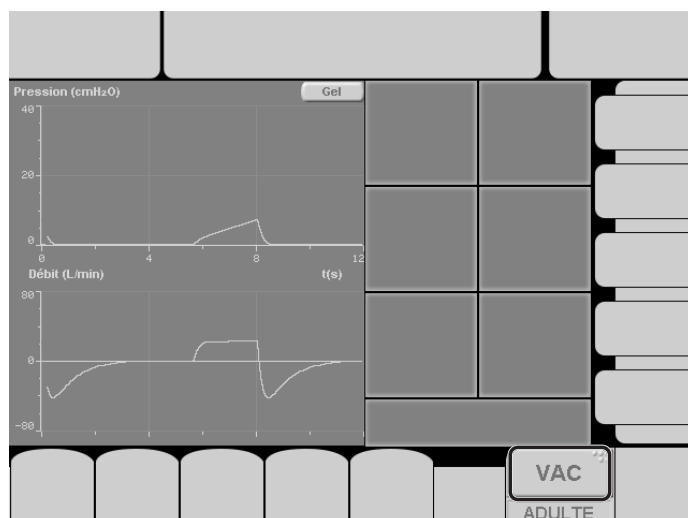
## Bandeau d'alarmes



Le bandeau d'alarmes donne l'état et le niveau de l'alarme. Sa couleur varie en fonction de l'importance : rouge, jaune, cyan, vert (par ordre décroissant d'importance).

La flèche signifie la présence de plusieurs alarmes en même temps (la plus haute étant toujours affichée). Un appui sur cette flèche fait apparaître la suite des alarmes en cours.

## Mode de ventilation



Le mode de ventilation en cours est affiché à l'écran. Pour changer le mode de ventilation, appuyer sur la touche du mode en cours, choisir le mode voulu (une LED jaune s'allume), confirmer en appuyant sur **[ Valider ]**.

## 4.5. Nouveau patient

**⚠ Pour la sécurité du patient ainsi que pour des performances ventilatoires optimisées, les caractéristiques du patient doivent être appropriées au patient ventilé.**

### 4.5.1. Sélection de la catégorie de patient

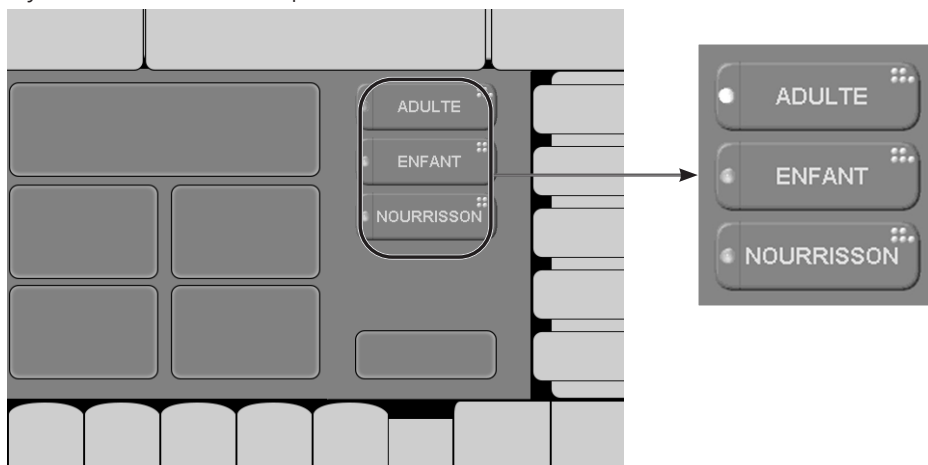
Le choix de la catégorie de patient permet d'adapter à la morphologie du patient chacun des éléments suivants :

- valeurs initiales des paramètres de la ventilation et des alarmes ;
- plages de réglages des paramètres de la ventilation et des alarmes.

Chacune de ces valeurs ou plages est indiquée en annexe de ce manuel.

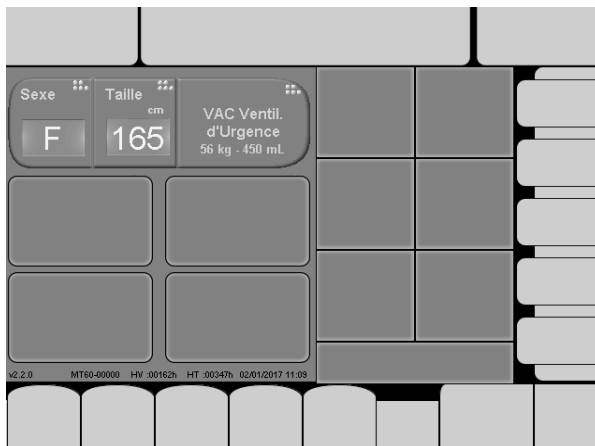
La sélection de la catégorie de patient s'effectue à partir de l'écran de démarrage ou de veille.

Pour la définir, appuyer sur la touche adaptée.



#### 4.5.2. Sélection de la taille et du sexe

Le choix de la taille et du sexe permet d'adapter le volume délivré par défaut au patient en **VAC Ventilation d'Urgence** et d'indiquer le coefficient VT/Poids prédit dans la fenêtre d'aide au réglage des modes en volume.



Pour renseigner la taille, appuyer sur la touche **[Taille]**, tourner le bouton rotatif pour changer la valeur, et appuyer sur le bouton rotatif pour valider.

Pour renseigner le sexe, appuyer sur la touche **[Sexe]**, tourner le bouton rotatif pour changer la valeur, et appuyer sur le bouton rotatif pour valider.

Le poids prédit et le VT correspondant s'affichent sur la touche de lancement du mode **VAC Ventilation d'Urgence**.

**i** Le poids prédit du patient est calculé à partir des caractéristiques du patient.

Pour plus d'informations sur le calcul du poids prédit, consulter le paragraphe «9.4.6 Calcul du poids prédit».

**i** Le sexe attribué par défaut est "Femme", et la taille par défaut correspondante est :

- 165 cm en catégorie adulte
- 100 cm en catégorie enfant
- 55 cm en catégorie nourrisson

**!** **Le diamètre des tuyaux du circuit patient doit être également approprié. Voir le tableau ci-dessous :**

Catégorie de patient	Plage de VT (mL)	Diamètre interne des tuyaux du circuit patient (mm)
Adulte	100 - 2000	22 mm
Enfant	50 - 500	VT > 100 mL : 22 ou 15 mm VT < 100 mL : 15 mm ou inférieur
Nourrisson ≥3kg	20-75	Entre 10 et 12 mm

**i** L'utilisateur ne peut changer de catégorie de patient qu'à partir de l'écran de démarrage ou de veille.

**i** Si la fonctionnalité **[Sauvegarde réglages patient]** est activée, au démarrage du ventilateur, les réglages **[Taille]** et **[Sexe]** correspondent à ceux du dernier patient ventilé.

## 4.6. Démarrage d'urgence de la ventilation

Pour des besoins liés aux situations d'urgence, **Monnal T60** permet de lancer rapidement une ventilation à partir de l'écran de démarrage, avec des paramètres ventilatoires déjà prédéfinis.

Le mode de ventilation d'urgence proposé est la VAC (Ventilation Contrôlée). Exemples de pathologies concernées : coma, détresse respiratoire, et arrêt cardiaque (si l'option CPV n'est pas activée).

Pour lancer une ventilation d'urgence :

1. Renseigner la catégorie du patient (voir «4.5 Nouveau patient»).
2. Renseigner le sexe et la taille du patient.
3. Lancer la ventilation d'urgence en appuyant sur la touche [ **VAC Ventil. d'urgence** ].
4. Le volume délivré par défaut sera de 8 ml / kg. Ce rapport est configurable de 6 à 8 ml / kg.

**i** Le volume délivré est indiqué sur la touche de lancement de la ventilation d'urgence. Le poids affiché correspond au poids prédit du patient. Voir «9.4.6. Calcul du poids prédit», page 127.

**i** Les valeurs de trigger inspiratoire reviennent à leur valeur par défaut : lors du passage du mode VC Ventilation d'urgence à un autre mode, et lors du passage d'un autre mode au mode VC Ventilation d'urgence.

L'utilisateur peut également lancer directement depuis l'écran de démarrage ou d'accueil, une « **Pré-Oxygénation** » en mode VS-AI / VNI (Ventilation Non Invasive). Exemple de pathologie concernée : l'asthme.

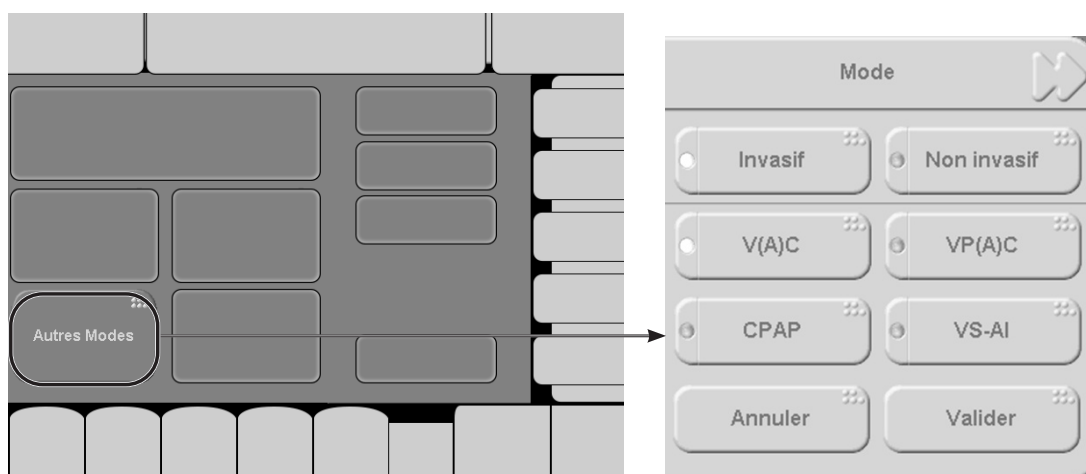
Pour lancer une Pré-Oxygénation en VNI : appuyer sur la touche [ **Pré-Oxygénation / VNI** ].

Si l'option logicielle CPV Cardio-Pulmonary Ventilation est activée, l'utilisateur peut également lancer la fonction CPV directement depuis l'écran de démarrage.

**i** Si l'option logicielle CPV Cardio-Pulmonary Ventilation est activée, les paramètres ventilatoires par défaut sont modifiés. Voir «9.4.4 Tableaux des réglages».

## 4.7. Démarrer / arrêter la ventilation

Les différents modes de ventilation sont accessibles à partir de l'écran de démarrage par la touche [ **Autres Modes** ].



Les modes disponibles sont :

- V(A)C ; V(A)C / VNI
- VP(A)C ; VP(A)C / VNI
- VS-AI ; VS-AI / VNI
- CPAP
- VACI ; VACI / VNI

En option :

- Duo-Levels
- PVACI ; PVACI VNI
- AI-Pro
- VCRP



Pour démarrer une ventilation :

1. Définir la catégorie de patient souhaitée (adulte, enfant ou nourrisson) à partir de l'écran de démarrage (voir paragraphe «4.5 Nouveau patient»)
2. Appuyer sur la touche **[ Autres Modes ]**
3. Choisir le mode souhaité en appuyant sur la touche correspondante (la LED jaune indique à l'utilisateur que le mode est bien sélectionné),
4. Appuyer sur la touche **[ Valider ]**.

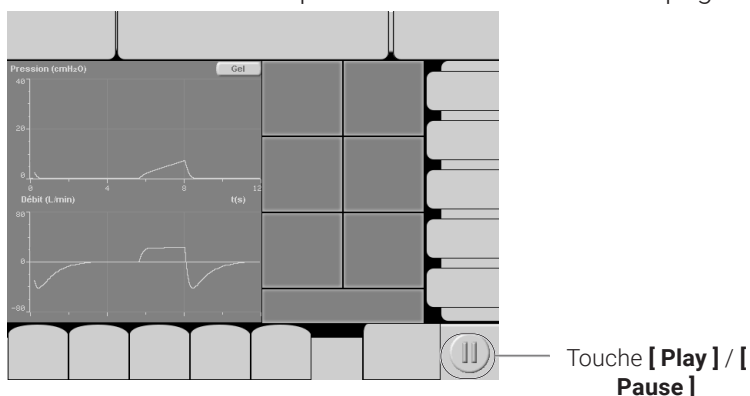
**i** Procéder aux réglages des paramètres avant de démarrer la ventilation.

Les réglages standards sont rétablis à chaque démarrage de l'appareil, sauf si la fonctionnalité **[Sauvegarde réglages patient]** est activée. Dans ce cas au démarrage du ventilateur, les réglages par défaut correspondent à ceux du dernier patient ventilé.

Pour arrêter la ventilation en cours :

1. Appuyer sur la touche **[ Pause ]** **[ ⏸ ]** : une boîte de dialogue s'affiche ;
2. Valider ou annuler à l'aide du bouton rotatif.

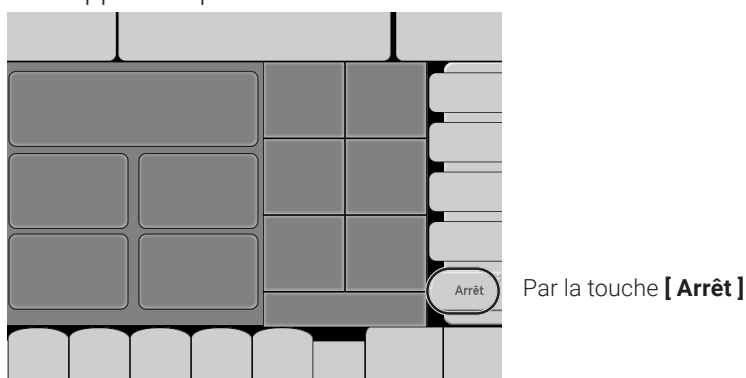
Après validation, l'appareil arrête la ventilation et passe alors directement à la page de veille.



En appuyant sur la touche **[ Play ]** **[ ▶ ]**, l'utilisateur redémarre une ventilation comprenant les mêmes paramètres que la ventilation précédente.

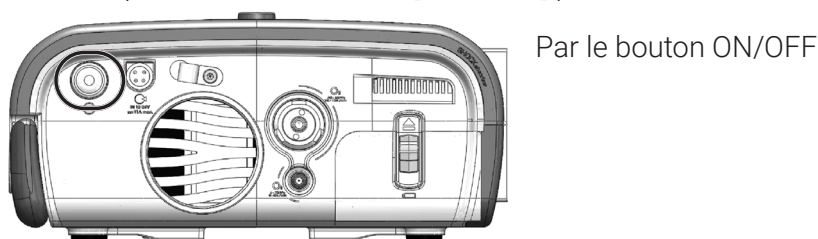
#### 4.8. Arrêt de l'appareil

Il existe deux façons d'arrêter l'appareil à partir de l'écran de veille :



→ Appuyer sur la touche **[ Arrêt ]**,

- appuyer sur le bouton rotatif pour confirmer, ou sur **[ Annuler ]** pour annuler l'arrêt.



→ Appuyer sur le bouton ON/OFF (face gauche de l'appareil),

- appuyer sur le bouton rotatif pour confirmer, ou sur **[ Annuler ]** pour annuler l'arrêt.

## 4.9. Modes de ventilation

### 4.9.1. Sélection du mode

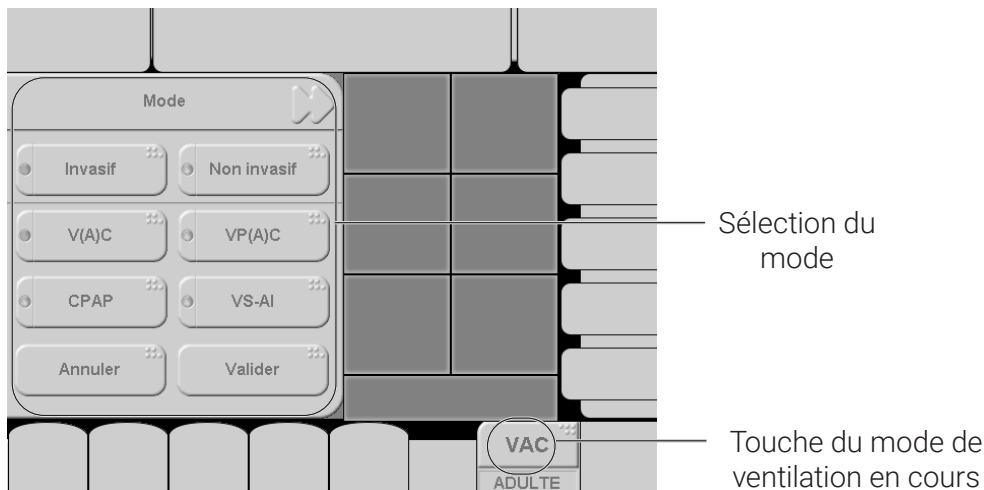
A partir de l'écran de démarrage ou d'accueil (ventilation en cours)

- appuyer sur la touche [ **Autres Modes** ],
- appuyer sur le mode de ventilation souhaité,
- la LED jaune correspondante s'active,
- appuyer sur la touche [ **Valider** ].

A partir de l'écran de ventilation

Voir paragraphe «4.4 Commandes du ventilateur», «Mode de ventilation».

A partir de l'écran de ventilation, de démarrage ou d'accueil :



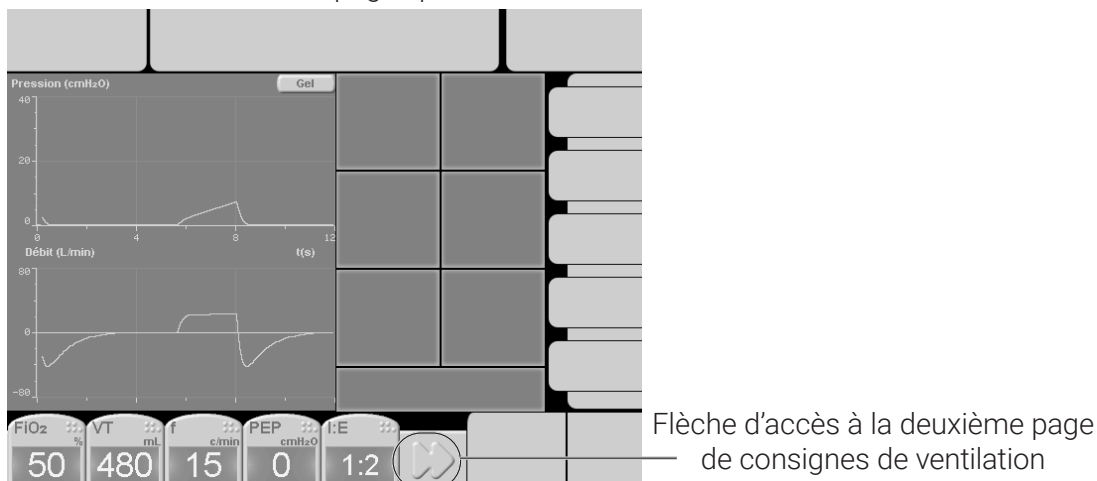
### 4.9.2. Consignes de ventilation

Il y a plusieurs séries de consignes pour chaque mode de ventilation.

L'écran affiche toujours cinq consignes.

Ces consignes peuvent se régler depuis la touche [ **Autres Modes** ] ou sur l'écran de veille ou pendant la ventilation.

Elles sont accessibles sur une à deux pages par la flèche ➡ suivant le mode de ventilation sélectionné.

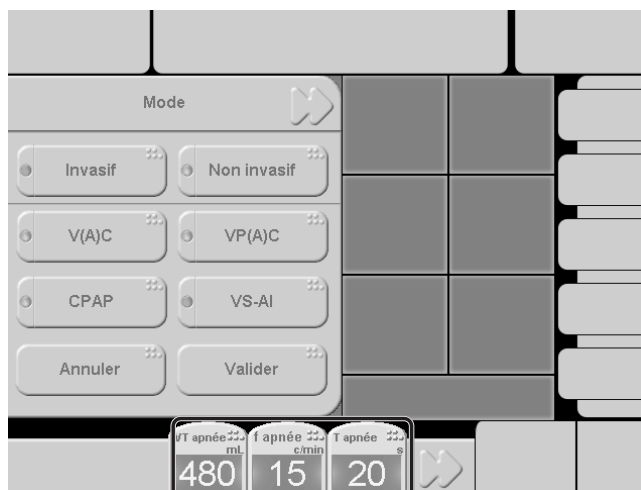


Pour régler une consigne de ventilation :

Voir paragraphe «4.4 Commandes du ventilateur», «Consignes de ventilation».

### 4.9.3. Réglage ventilation d'apnée

La ventilation d'apnée utilise un mode assisté contrôlé en volume avec une fréquence et un volume courant à régler. Elle conserve la PEP et le trigger inspiratoire réglés dans le mode courant, un  $Ti/T_{tot}$  de 33% et une forme de débit décroissant.



La ventilation d'apnée s'active lorsque aucune inspiration n'est déclenchée avant une durée supérieure à T apnée. Elle s'arrête lorsque :

- le patient déclenche plus de 3 cycles consécutifs ;
- l'utilisateur appuie sur le bouton d'arrêt de la ventilation d'apnée ou s'il change de mode de ventilation.

La ventilation d'apnée peut être désactivée en mode CPAP, en réglant la consigne T apnée à OFF. Dans ce cas, une alarme acquittable se déclenche pour confirmer la désactivation.

**⚠ Pour des raisons de sécurité, la ventilation d'apnée ne doit être désactivée que lorsque la situation clinique le permet. Air Liquide Medical Systems recommande d'activer la ventilation d'apnée.**

**i** Le réglage de la ventilation d'apnée s'effectue idéalement avant de démarrer la ventilation.

**⚠ La ventilation d'apnée n'est pas disponible dans les modes V(A)C, VP(A)C, AI-Pro, VCRP et la fonction Oxygénothérapie.**

**i** La ventilation d'apnée est désactivée pendant 2 minutes au lancement des modes suivants : CPAP, Duo-Levels. Elle est également désactivée pendant 2 minutes au lancement du mode VS-AI, uniquement en ventilation non-invasive

## Monnal T60

### 4.9.4. V(A)C (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en volume)

[VCV = Volume-Controlled Ventilation]


#### Principe

Le mode V(A)C permet de contrôler le volume courant envoyé au patient à l'inspiration ainsi que la fréquence des cycles ventilatoires. Pendant l'expiration, le ventilateur régule la pression afin de maintenir le niveau de PEP réglé.

La fréquence respiratoire peut être augmentée dès lors que le patient réalise un effort inspiratoire détecté par le ventilateur.

#### Consignes

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
VT	volume courant (mL)
f	fréquence respiratoire minimum (c/min)
PEP	pression positive de fin d'expiration
I:E	rapport du temps inspiratoire sur le temps expiratoire
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min)
Tplat	réglage du temps de plateau télé inspiratoire (% du TI)
Débit	forme du débit insufflé au patient : constant ou décéléré
VTsoup	activation de la fonction soupir si ≠OFF amplitude du soupir (unité « x VT » ; ex. VT soupir = 1.5 VT )
Soupir	périodicité du soupir (1 soupir tous les x cycles)

 En V(A)C, il n'y a pas de ventilation d'apnée (ou "ventilation de sécurité").  
La sécurité est garantie par le bornage inférieur de la fréquence et du volume courant, adapté à chaque catégorie de patient.

#### 4.9.5. VP(A)C (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en pression)

[PCV = Pressure-Controlled Ventilation]


##### Principe

Le mode VP(A)C permet de contrôler la pression appliquée au patient, le temps inspiratoire, ainsi que la fréquence des cycles ventilatoires. Pendant l'expiration, le ventilateur régule la pression afin de maintenir le niveau de PEP réglé.

La fréquence respiratoire peut être augmentée dès lors que le patient réalise un effort inspiratoire détecté par le ventilateur.

##### Consignes

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
PI	pression inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O)
f	fréquence respiratoire minimum (c/min)
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH <sub>2</sub> O)
I:E	rapport du temps inspiratoire sur le temps expiratoire
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min)
Pente	pente de la pression inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O/s)
Plsoup	activation de la fonction soupir si ≠OFF pression délivrée pendant un soupir (unité « x PI » ; ex. : PI soupir = 1.4 PI)
Soupir	périodicité du soupir (1 soupir tous les x cycles)

 La valeur de PI correspond à la pression inspiratoire totale appliquée au patient. La valeur de PEP est intégrée dans la PI.

En mode VP(A)C contrairement au mode V(A)C, la pression délivrée au patient est contrôlée, ce qui n'est pas le cas des volumes courant ou minute.

### 4.9.6. VS-AI (ventilation spontanée avec aide inspiratoire et PEP)

[PSV = Pressure Support Ventilation]

#### Principe

Une pression positive constante (AI) est maintenue au dessus du niveau de la PEP dans le circuit patient à chaque effort inspiratoire du patient.

Le passage en phase expiratoire peut être déclenché :

- si le débit devient inférieur au seuil expiratoire fixé (Trig. E) ;
- par un effort expiratoire du patient ;
- par atteinte de la durée maximale d'insufflation réglée (Tlmax).


En cas d'absence d'effort inspiratoire, la machine assure la fréquence minimale réglée.

#### Consignes

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
AI	aide inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O)
f mini	fréquence respiratoire minimum (c/min) (si la fonction est activée)
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH <sub>2</sub> O)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min)
Tlmax	temps inspiratoire maximal des cycles (s)
Pente	pente de montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O/s)
Trig. E	trigger expiratoire (% du débit de pointe inspiratoire)

 La ventilation d'apnée peut être activée ; il convient que les paramètres d'apnée soient adaptés à la morphologie et aux besoins du patient.

- Utilisation du paramètre « f mini » : en l'absence d'appel inspiratoire pendant un temps supérieur à « 1/f mini ». Le ventilateur initie un cycle d'aide inspiratoire. Il est possible d'associer à cette sécurité l'alarme « f basse » en la réglant à une valeur supérieure à « f mini ».
- Utilisation du paramètre « Tl max » : en cas de fuite dans le circuit, le trigger expiratoire en débit peut ne pas être déclenché ; dans ce cas, la limitation du temps inspiratoire permet au patient de passer en phase expiratoire.

 Au lancement de ce mode en ventilation non-invasive, la ventilation d'apnée est désactivée pendant 2 minutes.

#### 4.9.7. VACI (Ventilation Assistée Contrôlée Intermittente)

[SIMV = Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation]

##### Principe

Le mode VACI associe une ventilation assistée contrôlée obligatoire et une ventilation spontanée du patient entre les cycles assistés contrôlés.

##### Consignes de ventilation

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
VT	volume courant (mL) ;
f VACI	détermine la fréquence des cycles imposés (c/min) ;
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH <sub>2</sub> O) ;
Tins	détermine le temps inspiratoire des cycles imposés (c/min) ;
Tplat	temps de plateau téléinspiratoire (%TI) ;
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min) ;
Débit	forme du débit insufflé au patient : constant ou décéléré ;
AI	aide inspiratoire délivrée lors des cycles spontanés (cmH <sub>2</sub> O) ;
Tlmax	temps inspiratoire maximal des cycles spontanés (s) ;
Pente	pente de montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O/s) ;
Trig. E	trigger expiratoire (% du débit de pointe inspiratoire).

##### Fonctionnement

Dans ce mode ventilatoire, le cycle **contrôlé** (V(A)C) délivre un volume fixe à la fréquence réglée fVACI. De cette fréquence découle une période VACI.

Ex : pour une fréquence VACI réglée à 10 cycles par minute, la période VACI entre deux cycles «contrôlés» (V(A)C) est de 6 secondes.

En cas d'inactivité respiratoire du patient, ce mode offre donc les garanties d'une ventilation contrôlée (V(A)C). Lorsque le patient présente une activité respiratoire régulière et suffisante pour être détectée, l'appareil y répond en :

- délivrant un cycle **spontané** (VS-AI) si le temps écoulé depuis le dernier cycle **contrôlé** est inférieur à la période VACI.
- délivrant un cycle **contrôlé** (V(A)C) si le temps écoulé depuis le dernier cycle **contrôlé** est supérieur à la période VACI.

Si l'activité respiratoire du patient décline à nouveau à l'issue d'un cycle **spontané**, l'appareil attend que se soit écoulée la période VACI pour déclencher de lui-même un cycle **contrôlé** (V(A)C)

## Monnal T60

### 4.9.8. VNI (Ventilation Non Invasive)

[NIV = Non Invasive Ventilation]


#### Principe


La mise en route de la VNI se fait par un appui sur la touche **[Non invasif]**.

Le mode VNI permet de ventiler un patient via une interface non étanche : masque facial ou nasal, casque de VNI.

De même, les plages de réglage de la ventilation ainsi que les seuils et plages d'alarmes sont adaptés à la VNI :

- le réglage de la PEP est limité à 20 cmH<sub>2</sub>O ;
- le réglage de l'AI est limité à 25 cmH<sub>2</sub>O ;
- la consigne Trig. E est fixée par défaut à 50 % ;
- les alarmes VTi haut et bas sont désactivées ;
- le seuil VMe bas est pré-réglé à 3 L/min (adulte), 1,5 L/min (enfant), 1 L/min (nourrisson).

 La VNI se traduit généralement par l'apparition de fuites plus ou moins variables. L'appareil en effectue une estimation. Cette estimation entre alors dans l'algorithme de détection d'un appel inspiratoire et expiratoire pour limiter les auto-déclenchements. Toutefois, il peut être nécessaire d'augmenter légèrement le niveau du trigger inspiratoire en cas d'apparitions trop fréquentes d'auto-déclenchements.

 Dans les modes volumétriques utilisés en VNI, le volume insufflé ne prend pas en compte les fuites. Aussi une attention toute particulière doit être portée par l'utilisateur au monitoring des volumes : il convient notamment de surveiller l'écart entre le VT insufflé par le ventilateur (VTi) et le VT mesuré en sortie de valve expiratoire (VTe), lequel écart est un indicateur du niveau de fuite.

 Les modes CPAP et Duo-Levels s'utilisent uniquement en VNI.

### 4.9.9. CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)

[Pression continue des voies aériennes]

#### Principe

En mode CPAP, le ventilateur régule la pression dans les voies aériennes à la valeur de CPAP réglée.


Le patient respire spontanément à travers l'appareil dans ce mode de fonctionnement.

#### Consignes de ventilation

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
CPAP	pression positive continue (cmH <sub>2</sub> O)

 La ventilation d'apnée peut être activée ; il convient que les paramètres d'apnée soient adaptés à la morphologie et aux besoins du patient.

 Au lancement de ce mode, la ventilation d'apnée est désactivée pendant 2 minutes.

 Les plateaux et pauses inspiratoires et expiratoires sont désactivés en mode CPAP.



#### 4.9.10. Duo-Levels (Alternance de deux niveaux de CPAP)

##### Principe

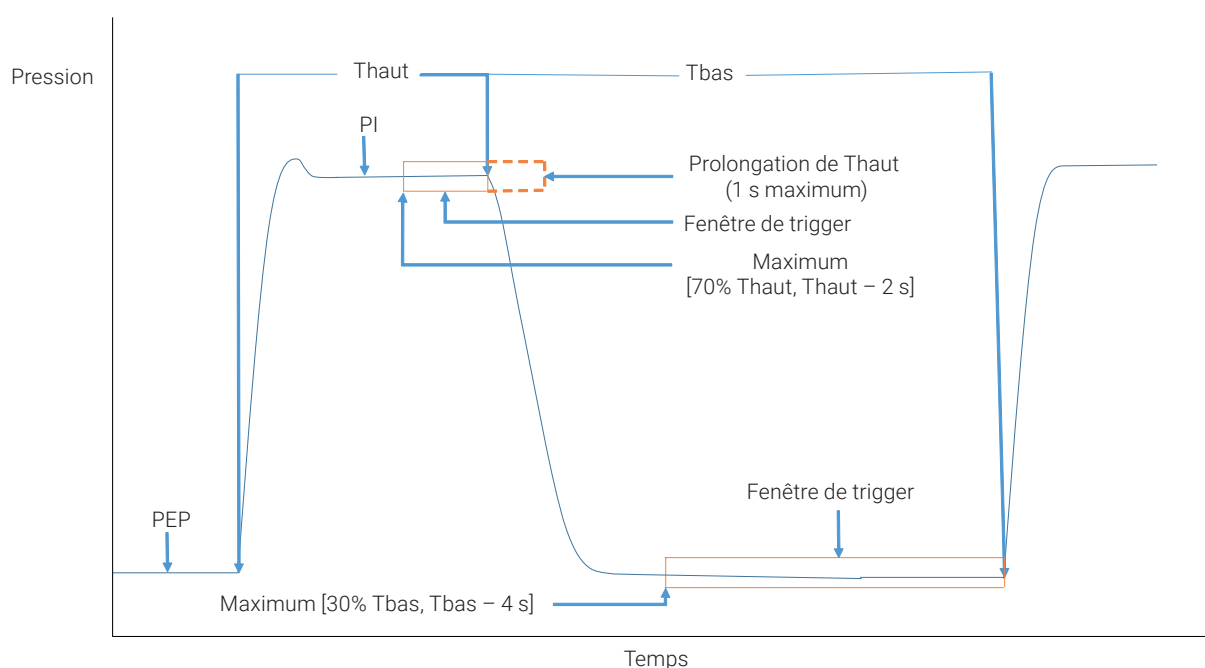
Le mode Duo-Levels se caractérise par une ventilation à pression contrôlée associée à la possibilité pour le patient de respirer spontanément pendant la totalité du cycle.

Le mode Duo-Levels permet de maintenir un niveau de pression constant (PI) pendant une durée T haut, puis un niveau de pression inférieur (PEP) pendant une durée T bas. La durée de la phase à pression haute est réglable ainsi que la fréquence mini.

##### Fenêtres de trigger

Pour permettre une bonne adaptation de la respiration spontanée du patient avec le ventilateur, il existe des fenêtres de déclenchement (trigger) pour synchroniser les phases inspiratoires et expiratoires :

- de la pression basse à la pression haute, le début de la fenêtre de trigger commence à T1. T1 prend la plus grande des deux valeurs suivantes : 30% de Tbas, ou Tbas - 4 secondes.
- de la pression haute à la pression basse, la fenêtre de trigger commence à T2. T2 prend la plus grande des deux valeurs suivantes : 70% de Thaut, ou Thaut - 2 secondes. En fin de phase T haut, si une inspiration est en cours, la phase T haut est prolongée d'1 seconde au maximum.



##### Consignes de ventilation

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
PI	pression d'insufflation (cmH <sub>2</sub> O)
PEP	pression d'expiration positive (cmH <sub>2</sub> O)
f mini	fréquence respiratoire minimale (c/min)
T haut	durée au niveau haut (s)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min)
Trig. E	trigger expiratoire (% du débit de pointe inspiratoire)
Pente	pente de montée en pression (cmH <sub>2</sub> O/s) de l'aide inspiratoire

**i** La ventilation d'apnée peut être activée ; il convient que les paramètres d'apnée soient adaptés à la morphologie et aux besoins du patient.

**i** Au lancement de ce mode, la ventilation d'apnée est désactivée pendant 2 minutes.

## Monnal T60

### 4.9.11. VCRP (Ventilation Contrôlée à Régulation de pression)

[PRVC = Pressure-Regulated Volume Controlled]

#### Principe

Le mode VCRP est un mode de ventilation régulé en pression permettant de garantir le volume délivré au patient. Le ventilateur adapte automatiquement la pression inspiratoire délivrée pour que le VTi monitoré soit égal au Vt cible de consigne.

Le pas d'adaptation de la PI est compris entre 0.1 cmH<sub>2</sub>O et 3 cmH<sub>2</sub>O. Il dépend de l'écart entre le Vt cible et le VTi monitoré.

 Il est possible d'activer ou de désactiver la consigne de Vt cible :

- Lorsque le Vt cible est activé, la PI délivrée au patient est une PI comprise entre la PEP + 5 cmH<sub>2</sub>O et la Pi max.
- La consigne de PI est alors indiquée Auto.
- Lorsque le Vt cible est à OFF, la PI délivrée est la PI de consigne. Le mode est alors équivalent à un mode VP(A)C.
- Si le Vt cible est désactivé en cours de ventilation, la pression de consigne prend la valeur courante de régulation.

Quoi qu'il arrive, la PI délivrée ne dépasse jamais la consigne de PI Max.

 **L'alarme « Incompatibilité Vt cible et pression réglée !! » se déclenche lorsque :**

- **Volume monitoré < 90 % du Vt cible et PI délivrée = Pi max ;**
- **Volume monitoré > 110 % du Vt cible et PI délivrée = PEP + 5 cmH<sub>2</sub>O ;**
- **De plus, en cas d'alarme de Pcrête, de VTi max ou de débranchement patient, l'adaptation de la PI est inhibée jusqu'à la disparition de l'alarme.**

#### Consignes de ventilation

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
Vt cible	volume cible (mL)
f	fréquence respiratoire minimum (c/min)
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH <sub>2</sub> O)
I:E	rapport du temps inspiratoire sur le temps expiratoire
PI	pression Inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O)
Pi max	pression inspiratoire maximale (cmH <sub>2</sub> O)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min ou cmH <sub>2</sub> O)
Pente	pente de la montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O/s)

 **La fonction Vt Cible ne doit pas être utilisé en VNI. En présence de fuite, le volume courant monitoré par le ventilateur n'est plus représentatif du volume courant inspiré par le patient. Toute adaptation de la pression devient alors inappropriée.**

 Dans le mode VCRP, il n'y a pas de ventilation d'apnée (ou "ventilation de sécurité").

#### 4.9.12. AI-Pro (Aide Inspiratoire - Pro)

[PS-Pro = Pressure Support - Pro]

##### Principe

Le mode AI-Pro est un mode de ventilation régulé en pression de type VS-AI dont la fréquence d'aide évolue automatiquement entre les deux fréquences de consigne : f mini et f ent (fréquence minimum et fréquence entretien).

L'adaptation automatique de la fréquence a pour but de laisser le patient respirer de façon autonome lorsque ses réflexes respiratoires sont actifs et de permettre au ventilateur de prendre le relais lorsque ses réflexes sont inactifs.

De plus, le mode AI-Pro peut être associé à la fonction Vt cible. La pression d'aide inspiratoire est alors adaptée cycle à cycle pour que le Vt monitoré converge vers le Vt cible de consigne.

Si le patient respire spontanément en déclenchant le trigger inspiratoire à une fréquence supérieure à la fréquence mini réglée, la fréquence d'aide est alors égale à la fréquence mini.

En cas d'insuffisance ou d'absence d'effort inspiratoire (la fréquence respiratoire du patient est inférieure à la fréquence mini réglée), l'appareil assure une fréquence d'aide égale à la fréquence entretien réglée.

Il convient donc de régler une fréquence d'entretien équivalente à celle réglée en mode V(A)C ou VP(A)C.

Au lancement de la ventilation, la fréquence d'aide est égale à la fréquence d'entretien. La durée maximale d'insufflation (Ti max) est automatiquement réglée à 40% du temps total d'un cycle à la fréquence d'aide sans dépasser 3.5 secondes.



Pour le fonctionnement de la fonction Vt cible, se reporter au mode VCRP.



**La fréquence mini réglée est un seuil de sécurité en dessous duquel le ventilateur assure une ventilation contrôlée basée sur la fréquence patient réglée.**

**En cas de débranchement patient, la fréquence n'est plus adaptée jusqu'au re-branchement du patient.**

**Les sécurités de la fonction Vt cible sont appliquées lors de l'activation de la fonction.**

##### Consignes de ventilation

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
AI	aide inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O)
f ent	fréquence entretien à laquelle le patient est ventilé lorsqu'il ne respire plus spontanément (c/min)
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH <sub>2</sub> O)
Vt cible	volume cible (mL)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min ou cmH <sub>2</sub> O)
f mini	fréquence respiratoire minimum (c/min)
Pi max	pression inspiratoire maximale (cmH <sub>2</sub> O)
Pente	pente de la montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O/s)
Trig. E	Trigger expiratoire (% du débit de pointe inspiratoire)



**La fonction Vt cible ne doit pas être utilisée en VNI. En présence de fuites, le volume courant monitoré par le ventilateur n'est plus représentatif du volume courant inspiré par le patient. Toute adaptation de la pression devient alors inappropriée.**



Dans le mode AI-Pro, il n'y a pas de ventilation d'apnée (ou "ventilation de sécurité").

## Monnal T60

### 4.9.13. PVACI (Ventilation Assistée Contrôlée Intermittente en Pression)

[PSIMV = Synchronized Intermittent Mandatory Pressure Monitored Ventilation]

#### Principe

Le mode PVACI associe une ventilation assistée contrôlée en pression obligatoire et une ventilation spontanée du patient entre les cycles assistés contrôlés.

#### Consignes de ventilation

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
PI	pression Inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O)
f VACI	détermine la fréquence des cycles imposés (c/min)
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH <sub>2</sub> O)
Tins	détermine le temps inspiratoire des cycles imposés (c/min)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min ou cmH <sub>2</sub> O)
AI	aide inspiratoire délivrée lors des cycles spontanés (s)
Tlmax	temps inspiratoire maximal des cycles spontanés (s)
Pente	pente de la montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH <sub>2</sub> O/s)
Trig. E	trigger expiratoire (% du débit de pointe inspiratoire)

#### Fonctionnement

Dans ce mode ventilatoire, le cycle **contrôlé** (VP(A)C) délivre une pression fixe à la fréquence réglée fVACI. De cette fréquence découle une période VACI.

Ex : pour une fréquence VACI réglée à 10 cycles par minute, la période VACI entre deux cycles «contrôlés» (VP(A)C) est de 6 secondes.


En cas d'inactivité respiratoire du patient, ce mode offre donc les garanties d'une ventilation contrôlée (VP(A)C). Lorsque le patient présente une activité respiratoire régulière et suffisante pour être détectée, l'appareil y répond en :

- délivrant un cycle **spontané** (VS-AI) si le temps écoulé depuis le dernier cycle **contrôlé** est inférieur à la période VACI.
- délivrant un cycle **contrôlé** (VP(A)C) si le temps écoulé depuis le dernier cycle **contrôlé** est supérieur à la période.

Si l'activité respiratoire du patient décline à nouveau à l'issue d'un cycle **spontané** l'appareil attend que se soit écoulée la période VACI pour déclencher de lui-même un cycle **contrôlé** (VP(A)C).

L'insufflation d'un cycle spontané avec aide inspiratoire se termine si :

- le débit devient inférieur au seuil expiratoire fixé (Trig. E) ;
- si le patient fait un effort expiratoire ;
- ou la durée de l'insufflation atteint le Ti maxi réglé (Tlmax).

 *La ventilation d'apnée peut être activée ; il convient que les paramètres d'apnée soient adaptés à la morphologie et aux besoins du patient.*



## 4.10. CPV : Cardio-Pulmonary Ventilation

### Principe et Indication Thérapeutique

La fonction CPV est une solution de ventilation dédiée à la prise en charge du patient adulte en arrêt cardiaque. Il associe une ventilation, des monitorages et des fonctionnalités adaptés à la réanimation cardio-pulmonaire (RCP).

La fonction CPV se décompose en 2 phases de ventilation :

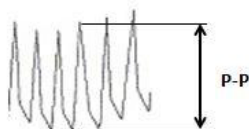
- la phase de « Compressions Thoraciques », permettant les compressions en continu avec une ventilation et des monitorages adaptés
- la phase « RACS », Retour à l'Activité Cardiaque Spontanée, lors d'un arrêt prolongé des compressions thoraciques, permettant le retour à une ventilation standard.

Le basculement entre ces phases se produit par appui sur la touche  en phase de compressions thoraciques et sur la touche  en phase RACS.

Ce mode est utilisable pour une ventilation au masque ou intubé.

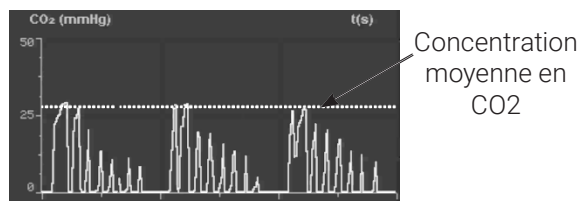
### Mesures spécifiques aux compressions thoraciques

f CT	Fréquence des compressions thoraciques mesurées par le ventilateur (c/min)
% CT	Durée de massage cardiaque rapportée au temps passé dans la phase compression thoracique (%)
CO <sub>2</sub>	Valeur de CO <sub>2</sub> instantané la plus haute entre deux cycles de ventilation.
Chrono	Temps écoulé depuis le lancement du mode <b>CPV</b> . Le compteur est stoppé pendant la phase RACS, afin de ne comptabiliser que le temps correspondant à la phase CPV.
P-P	Variation maximale de pression générée par les compressions thoraciques (cmH <sub>2</sub> O).



### Concentration moyenne en CO<sub>2</sub>

Cette ligne affiche la moyenne, sur les 2 dernières minutes, des valeurs maximales de CO<sub>2</sub> instantané enregistrées entre 2 cycles de ventilation.



Elle permet de comparer la valeur du CO<sub>2</sub> instantané à sa valeur d'il y a 2 minutes, ce qui permet de mettre en évidence une variation brusque du CO<sub>2</sub>.

### Consignes en phase de compressions thoraciques

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
f CPV	fréquence respiratoire (c/min)
PB sync	pression basse synchronisée (cmH <sub>2</sub> O)
PH sync	pression haute synchronisée (cmH <sub>2</sub> O)
T haut	durée du niveau haut (s)


### Consignes en phase RACS

FiO <sub>2</sub>	fraction inspirée d'oxygène
f	fréquence respiratoire minimale (c/min)
PEP	pression d'expiration positive (cmH <sub>2</sub> O)
PI	Pression d'insufflation (cmH <sub>2</sub> O)
Trig. I	Trigger Inspiratoire (L/min ou cmH <sub>2</sub> O ou OFF)

# Monnal T60

## Fonctionnement

### Phase de Compressions Thoraciques

Au démarrage de la fonction CPV, la phase « Compressions thoraciques » est activée, et le reste jusqu'à l'appui sur la touche . La détection des premières compressions thoraciques est confirmée par l'émission de 5 bips sonores.

Durant cette phase, le bandeau de consignes est de couleur rose et des pavés de mesures spécifiques à la réanimation cardio-pulmonaire (RCP) sont disponibles.

Ces pavés de mesures sont signalés par le symbole suivant (1) :




Durant cette phase, la ventilation se caractérise par une alternance entre un niveau de pression haut et un niveau de pression bas déclenché par le ventilateur. La pression est spécifiquement réglée pour optimiser les compressions thoraciques.


### Phase RACS, Retour à l'Activité Cardiaque Spontanée


La phase « RACS » est activée par appui sur la touche .

Le message « Phase RACS : Reprise d'une ventil. Standard » s'affiche alors dans le bandeau des alarmes. Le bandeau de consignes redevient bleu. Les pavés de mesure spécifiques à la RCP sont déplacés en deuxième page de monitoring.

La ventilation délivrée en phase RACS est assistée et contrôlée en pression. La fréquence respiratoire par défaut en phase RACS est supérieure à celle de la phase précédente pour compenser la disparition de la ventilation qui était apportée par les compressions thoraciques.

En cas de reprise des compressions thoraciques, l'appui sur la touche  provoque le retour immédiat à la phase « Compressions thoraciques ».

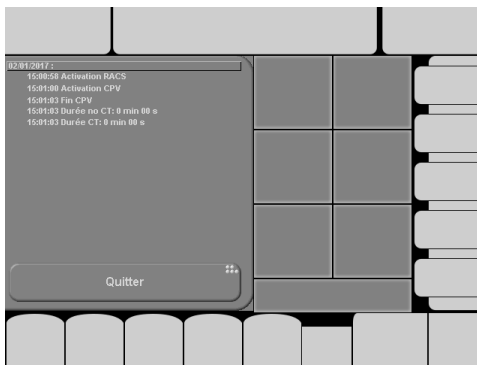
 *Le bandeau de consignes et la page de monitorages visibles par défaut sur la première page, sont toujours ceux de la phase en cours. Le bandeau de consignes et la page de monitorages de la phase en attente sont accessibles en deuxième page.*

 *La fonction CPV est uniquement adaptée au patient adulte et n'est pas accessible si la catégorie patient sélectionnée est « Pédiatrique » ou « Nourrisson ».*

### Rapport CPV

La fonction « **Rapport CPV** » permet d'afficher sous forme de liste chronologique les événements des dernières utilisations du mode CPV :

- lancement du mode
- arrêt de la ventilation
- passages en phase « Compressions thoraciques »
- passages en phase « RACS »
- durée cumulée des compressions thoraciques pour la période de ventilation observée
- durée « no CT » cumulée pour la période de ventilation observée (voir chapitre «4.10. CPV : Cardio-Pulmonary Ventilation», page 45)



Pour accéder au Rapport CPV, voir le chapitre «4.16.5 Suivi patient».

Pour naviguer dans la liste, utiliser le bouton rotatif.

**i** Lorsque l'historique atteint sa capacité d'enregistrement, les nouveaux événements effacent les plus anciens.

### Indicateur Airway Opening Index (AOI)

Pourcentage d'ouverture des voies aériennes, déterminé à partir de la mesure de CO<sub>2</sub> instantané. Voir «4.15.4. Tendances», page 56.

## 4.11. Oxygénothérapie

La fonction oxygénothérapie permet de délivrer au patient un mélange air/O<sub>2</sub> à un débit et une FiO<sub>2</sub> donnés. Cette fonction s'adresse à des patients non ventilo- dépendants et peut être un préalable à une séance de VNI. Elle se caractérise par des hauts débits réglables qui permettent de couvrir le débit de pointe inspiratoire du patient et, par conséquent, de maîtriser la FiO<sub>2</sub> délivrée.

La fonction oxygénothérapie est disponible pour toutes les catégories de patients traités par **Monnal T60** (adulte, enfant et nourrisson). Elle nécessite l'utilisation d'un humidificateur et de lunettes nasales (ou sonde de trachéotomie) spécifiques à l'oxygénothérapie haut débit.

**i** Se reporter au manuel de l'interface patient / machine utilisée.

### Mise en place

1. Installer l'humidificateur sur le pied du **Monnal T60** ;

**i** Placer l'humidificateur plus bas que le patient pour éviter que de l'eau ne coule dans le circuit.

2. Réaliser un test automatique avec circuit double branche (voir paragraphe «3.2.8 Autotests») ;

3. Déconnecter le circuit double branche et mettre en place le circuit patient dédié sur la branche inspiratoire du ventilateur (9) et sur l'humidificateur ;

4. Brancher l'interface patient / machine entre l'humidificateur et le patient ;

5. Vérifier le bon état de fonctionnement de l'humidificateur puis le mettre en marche ;

6. Activer la fonction oxygénothérapie avec le réglage du débit souhaité.

**i** Humidifier le débit généré par l'appareil.

**!** **L'oxygénothérapie n'est pas un mode de ventilation et doit être utilisée sous surveillance. Le patient respire de manière totalement autonome, c'est pourquoi :**

- La ventilation d'apnée n'est pas assurée en cas d'arrêt respiratoire du patient.
- Aucune alarme n'est déclenchée en cas de débranchement du circuit patient.

**!** **La FiO<sub>2</sub> monitorée est la FiO<sub>2</sub> délivrée par le ventilateur. Si le débit inspiratoire du patient est supérieur au débit de consigne ou si les lunettes nasales ne sont pas correctement positionnées alors la FiO<sub>2</sub> monitorée est potentiellement supérieure à celle inspirée par le patient.**

**i** Le seuil de la Pcrête est réglable. Par défaut, il est réglé à 45 cmH<sub>2</sub>O.



## 4.12. Option CO2

### 4.12.1. Recommandations pour l'utilisation de la sonde de mesure de CO<sub>2</sub> MASIMO IRMA™

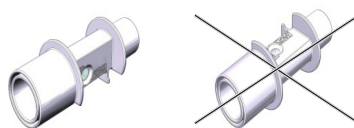
- La sonde IRMA™ ne peut être utilisée que par le personnel médical compétent et autorisé.
- La sonde multigaz mainstream IRMA™ est destinée à être connectée sur un circuit patient pour assurer le monitoring des gaz inspirés / expirés de patients adultes ou pédiatriques, en soins d'urgence et en soins intensifs.
- La sonde ne doit pas être le seul dispositif de monitoring du patient. Elle doit toujours être utilisée avec d'autres appareils de monitoring des signes vitaux et/ou en complément d'un avis médical élaboré par une personne compétente.
- La sonde ne doit pas être en contact direct avec le patient.
- La sonde IRMA™ ne doit pas être utilisée avec des agents anesthésiants inflammables.
- Les adaptateurs IRMA™ sont à usage unique et ne doivent pas être réutilisés d'un patient à l'autre. Les adaptateurs usagés doivent être éliminés selon les filières appropriées de l'hôpital. La réutilisation d'adaptateurs à usage unique peut entraîner une contamination croisée des patients.
- Ne pas utiliser les adaptateurs dédiés aux patients adultes ou enfants avec des patients nourrissons, car cela risque d'ajouter du volume mort.
- Ne pas utiliser les adaptateurs dédiés aux patients nourrissons avec des patients adultes ou enfants, car cela risque d'augmenter la résistance.
- Les mesures de la sonde IRMA™ peuvent être dégradées en présence d'appareils émettant des interférences électromagnétiques dépassant les niveaux de la norme 60601-1-2. S'assurer que celle-ci est utilisée dans un environnement adapté.
- Seuls des adaptateurs *Air Liquide Medical Systems* peuvent être utilisés avec la sonde IRMA™.

**! Utiliser uniquement les sondes IRMA™ vendues par Air Liquide Medical Systems : réf : KB020400.**

- Ne pas brancher la sonde IRMA™ en sortie d'un coude pour éviter l'accumulation des sécrétions du patient dans l'adaptateur et l'obstruction des fenêtres XTP™.



- Lors de l'utilisation de la sonde IRMA™, placer l'adaptateur de telle sorte que ses fenêtres XTP™ soient dans une position verticale (LED vers le haut) afin d'éviter l'accumulation des sécrétions du patient sur ces fenêtres :



- Lors de l'utilisation de la sonde IRMA™, placer l'adaptateur de telle sorte que l'action de la gravité n'entraîne pas l'accumulation d'humidité et de sécrétions dans celui-ci.
- Remplacer l'adaptateur si de l'humidité est présente à l'intérieur.
- Ne pas utiliser de médicaments en spray avec la sonde IRMA™ afin d'éviter de dégrader la transmission IR à travers les fenêtres de l'adaptateur.
- Si la calibration n'est pas réalisée correctement, les valeurs de mesures seront faussées.
- Ne jamais stériliser ou plonger dans un liquide la sonde IRMA™.
- Ne pas tirer sur le câble de la sonde IRMA™.
- Ne pas utiliser la sonde IRMA™ à des températures inférieures à 0°C ou à des températures supérieures à 40°C.
- Lors de l'utilisation, veiller à connecter la sonde IRMA™ sur la machine avant de la raccorder au patient.
- La sonde peut être nettoyée avec un chiffon humidifié à l'alcool (maximum 70% d'éthanol ou 70% d'isopropanol).
- Enlever l'adaptateur avant de nettoyer la sonde.
- Les adaptateurs ne sont pas autoclavables.
- Les mesures de gaz fournies par la sonde doivent être régulièrement vérifiées avec un instrument de référence. Nous suggérons de le faire une fois par an.



### 4.13. Conservation des consignes et des seuils d'alarmes

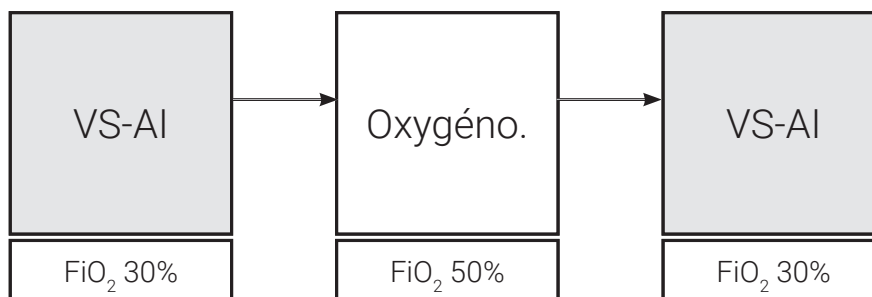
Lors d'un changement de mode de ventilation, et selon les cas, les réglages de consignes et de seuils d'alarme peuvent être conservés ou non.

Il existe 3 cas :

#### Oxygénothérapie

Lorsqu'une séance d'oxygénothérapie est lancée, les consignes et seuils de cette fonction sont appliqués, sans tenir compte des réglages du mode précédent. Cependant, les réglages précédents ne sont pas effacés. Lorsque l'utilisateur interrompt la séance d'oxygénation et lance un autre mode, les valeurs de consignes et de seuils du patient retrouvent leur configuration précédente.

Exemple avec une séance d'oxygénothérapie à partir du mode VS-AI :



1. Ventilation en mode **VS-AI** avec une  $FiO_2$  réglée à 30%.
2. Passage en **oxygénothérapie** avec une  $FiO_2$  à 50%.
3. Lorsque la séance d'oxygénothérapie est terminée, l'utilisateur lance à nouveau le mode **VS-AI**. La  $FiO_2$  retrouve son réglage précédent (30%).

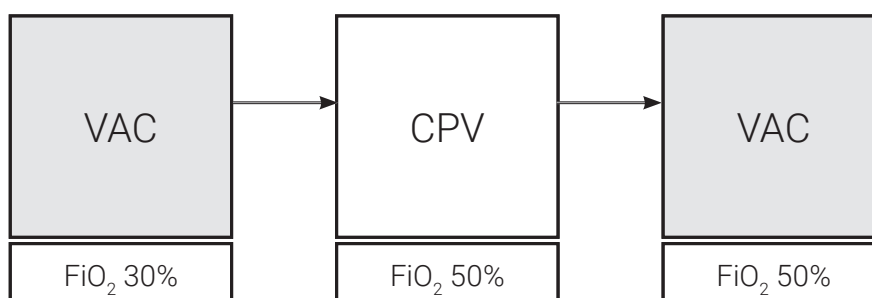
**i** Les réglages de  $FiO_2$  de l'oxygénothérapie ne sont pas conservés au prochain lancement.

#### Modes d'urgence

Les modes d'urgence désignent les fonctions de ventilation **CPV**, **VAC Ventil. d'Urgence** et **Pré-Oxygénation VNI**.

Ces fonctions ne reprennent pas les réglages de consignes et de seuils des modes de ventilation précédents : les réglages et seuils sont effacés, et ils sont remplacés par les valeurs par défaut.

Exemple avec une utilisation de **CPV** à la suite du mode **VAC** :



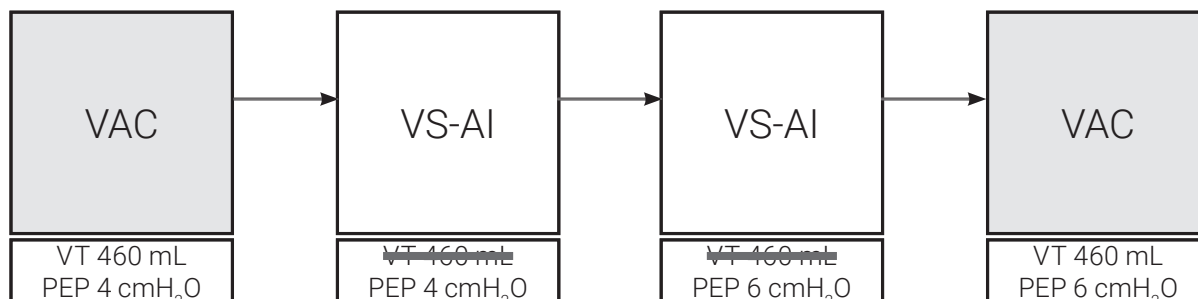
1. Ventilation en mode **VAC** avec une  $FiO_2$  réglée à 30%.
2. Passage en **CPV** avec une  $FiO_2$  à 50%.
3. Après la séance de ventilation cardio-pulmonaire, l'utilisateur lance à nouveau le mode **VAC**. La  $FiO_2$  est réinitialisée avec le réglage par défaut du mode (50%), et pas avec le réglage précédent (30%).

## Monnal T60

### Autres modes

Lors du passage d'un mode de ventilation à un autre (hors modes d'urgence et hors oxygénothérapie), les valeurs des consignes et des seuils sont conservées. Pour les consignes et seuils qui ne sont pas communs aux deux modes (par exemple le VT dans un mode barométrique), les valeurs sont mémorisées mais pas appliquées.

Exemple avec une utilisation d'un mode **volumétrique** (VAC), puis **barométrique** (VS-AI) :



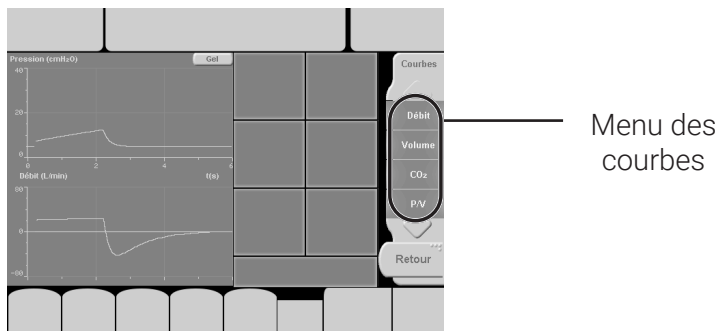
1. Ventilation en mode **VAC** avec un VT réglé à 460 mL et une PEP de 4 cmH<sub>2</sub>O.
2. Passage en mode **VS-AI** : puisque le VT n'est pas utilisé dans ce mode, le réglage n'est pas appliqué, mais il reste en mémoire. Par contre, la PEP est appliquée.
3. Réglage de la PEP à 6 cmH<sub>2</sub>O.
4. Passage en mode **VAC** : le réglage de PEP est conservé. Le réglage du VT est appliqué à nouveau.

## 4.14. Affichage des courbes

Huit courbes sont disponibles : pression, débit, volume, pression / volume, débit / volume, débit / pression, volume / CO<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> (si l'option logicielle etCO<sub>2</sub> est activée).

Deux courbes sont affichées en permanence et en temps réel. Une seule s'il s'agit de courbes boucles.

Pour changer l'affichage des courbes, appuyer sur la zone de la courbe à remplacer et sélectionner la courbe souhaitée dans le menu de droite.



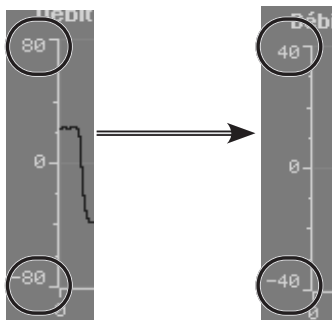
Appuyer sur **[ Retour ]** pour annuler.

**i** Si la courbe sélectionnée est déjà affichée dans la zone des courbes, les deux courbes s'inversent.

**i** Le cycle s'affiche en vert lorsque la respiration est spontanée, en jaune lorsqu'elle est déclenchée par le ventilateur.

### 4.14.1. Ajustement des échelles

Pour ajuster l'échelle du temps, appuyer sur l'axe des abscisses **[ t(s) ]**.

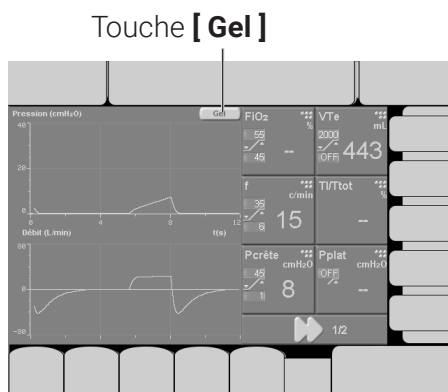


Pour ajuster l'échelle de la pression, du débit, du volume, ou du CO<sub>2</sub>, appuyer sur l'axe des ordonnées correspondant.

Un appui au centre de la courbe ajuste automatiquement l'axe des ordonnées.

### 4.14.2. Gel des courbes

L'appui sur la touche **[ Gel ]** permet de figer les courbes.



Deux curseurs (lignes verticales) permettent de mesurer et d'afficher les valeurs de chaque courbe. Le curseur en cours de sélection apparaît en vert.

La sélection, la modification et le déplacement du curseur s'effectuent à l'aide du bouton rotatif.

## Monnal T60

Le symbole  $\Delta$  indique l'écart de pression, de débit, de volume, de  $\text{CO}_2$  et de temps entre les deux curseurs et cela, pour les deux courbes affichées.

Pour sortir de la fonction [ Gel ] des courbes, appuyer sur la touche [ Dégel ].

 Pendant le gel des courbes, les valeurs numériques des paramètres patient continuent d'être rafraîchies à l'écran.

### 4.15. Monitoring

Plusieurs paramètres ventilatoires monitorés (mesures) sont disponibles pour chaque mode de ventilation. Chaque paramètre affiche la valeur de la mesure pour la ventilation en cours.

Ils sont accessibles sur deux pages par la flèche .

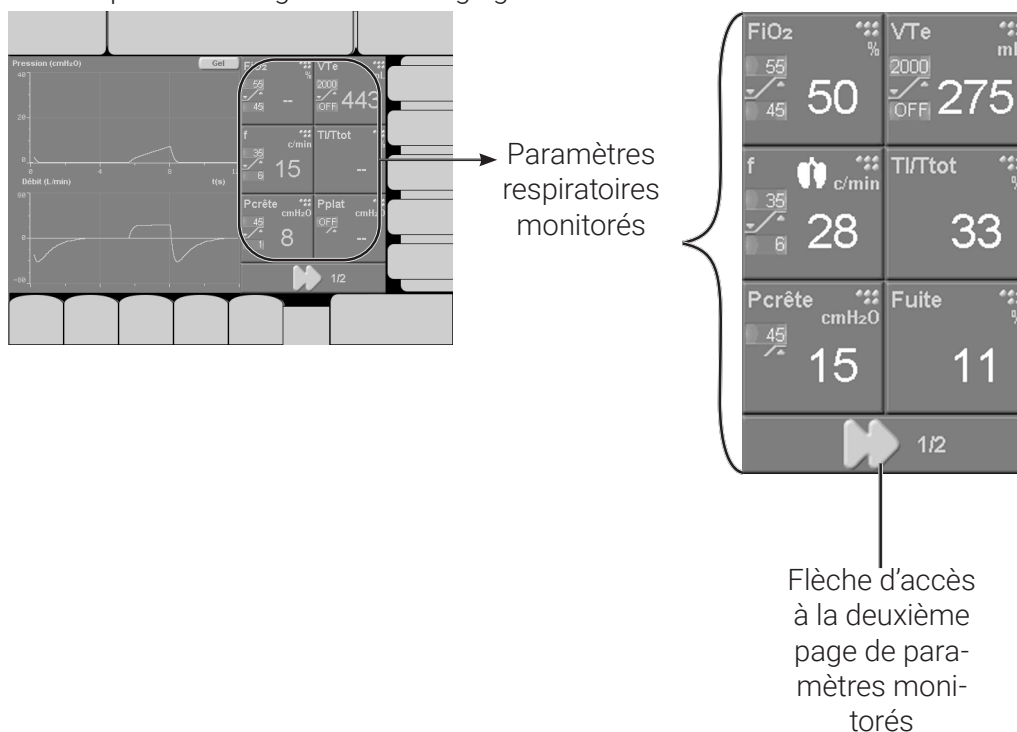
Six mesures par page sont affichées en permanence à l'écran, six sur l'écran clinique et quatre sur l'écran de monitoring.

La position de chaque pavé est configurable (se reporter au paragraphe «4.15.3 Affichage des mesures»).

Chaque mesure est affichée sous la forme d'un pavé contenant :

- le libellé, l'unité de mesure et la valeur courante
- les seuils d'alarme haut et bas.

Les pavés de mesures permettent également le réglage des seuils d'alarmes.

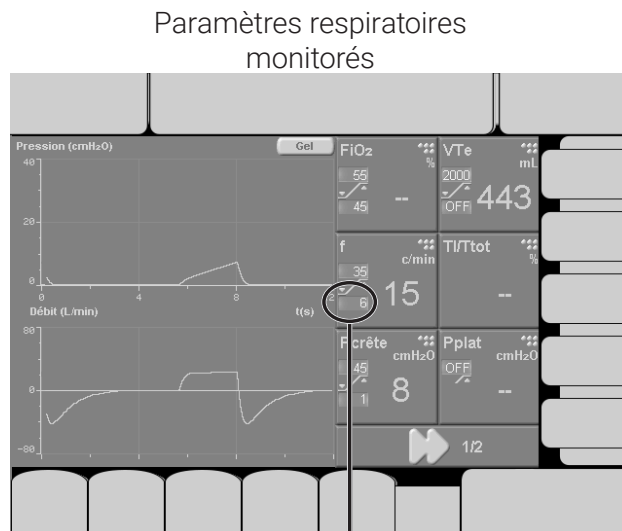


#### 4.15.1. Réglage des seuils d'alarmes

Les seuils d'alarmes sont accessibles et réglables directement via l'écran de ventilation.

Pour régler un seuil :

- Sélectionner la valeur à régler, seuil haut ou bas du pavé souhaité : elle passe alors en surbrillance.
- Ajuster la valeur en tournant le bouton rotatif et appuyer sur le bouton rotatif pour valider.



Accès au réglage des seuils d'alarme

Lorsqu'un seuil d'alarme est dépassé, le pavé ainsi que le seuil d'alarme associé deviennent rouge (**57**). Cet affichage est maintenu tant que l'alarme est présente.

Lorsque l'alarme disparaît, le pavé retrouve son aspect d'origine mais le seuil concerné reste rouge (**58**) : il indique ainsi que l'alarme a eu lieu.

**⚠** Après avoir redémarré l'appareil ou après le changement de la catégorie du patient, les seuils d'alarme sont automatiquement rétablis à leur valeur standard.

**Il convient de systématiquement réévaluer le réglage de ces seuils d'alarme afin de garantir qu'ils sont bien adaptés au patient et à sa ventilation, notamment, le seuil de pression haute qui est très important pour protéger le patient contre des pressions trop élevées dans les voies aériennes.**

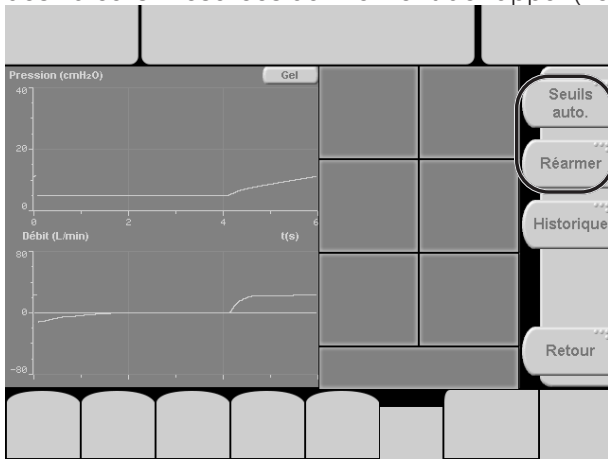
**⚠ Le réglage des seuils d'alarme aux valeurs extrêmes des plages de réglages peut rendre le système d'alarmes inefficace.**

#### Cas particulier de la Pcrête et du Vtmax

Dans tous les modes, le dépassement du seuil haut de la Pcrête coupe l'inspiration en cours et oblige à passer en expiration. De plus, dans les modes barométriques en ventilation non invasive, le dépassement du seuil haut du VTi coupe également l'inspiration en cours et oblige à passer en expiration.

## 4.15.2. Seuils automatiques

Le bouton [ **Seuils auto.** ] permet de configurer automatiquement l'ensemble des seuils d'alarmes en fonction des valeurs mesurées au moment de l'appui (voir paragraphe «9.4.8. Seuils d'alarmes», page 129).



Pour régler les seuils automatiques, appuyer sur un pavé de monitoring, le bouton [ **Seuils auto.** ] apparaît à droite de l'écran. Appuyer sur le bouton [ **Seuils auto.** ], puis appuyer sur le bouton rotatif pour confirmer : l'ensemble des seuils d'alarme se met à jour automatiquement.

**⚠️ Après avoir appuyé sur le bouton [ Seuils auto. ], il convient de vérifier que les seuils ainsi obtenus sont appropriés à la condition clinique du patient.**

Réarmer

Lorsqu'un seuil d'alarme est dépassé, il reste surligné en rouge, tout comme les autres seuils, même lorsque l'alarme disparaît.

Pour réinitialiser l'ensemble des seuils surlignés en rouge, appuyer sur la touche [ **Réarmer** ].

## 4.15.3. Affichage des mesures

Liste des paramètres mesurés, (ceux qui ont des seuils d'alarme sont obligatoirement présents) sur deux pages :

Mesures	Type d'information
FiO <sub>2</sub>	Fraction insufflée d'oxygène mesurée à chaque seconde
VTe	Volume expiré lors du cycle
f	Fréquence respiratoire moyennée sur 4 cycles
Ti/Ttot	Rapport du temps inspiratoire sur le temps total du cycle
I:E	Rapport du temps inspiratoire sur le temps expiratoire
Pcrête	Pression de crête inspiratoire du cycle
Pplat	Pression mesurée en fin de plateau ou de pause inspiratoire
PEP	Pression mesurée 80 ms avant la fin de l'expiration
VTi	Volume insufflé lors du cycle (ventilation invasive)
VMe	Volume minute expiratoire moyenné sur 30 s
VMi	Volume minute inspiratoire moyenné sur 30 s
Fuite	Pourcentage de fuite (ventilation non invasive)
Pmoy	Pression moyenne du cycle respiratoire
etCO <sub>2</sub>	Fraction expirée de CO <sub>2</sub> en fin d'expiration (1)
CO <sub>2</sub>	Valeur de CO <sub>2</sub> instantané la plus haute entre deux cycles de ventilation. (2)
f CT	Fréquence des compressions thoraciques mesurées par le ventilateur (c/min) (2)
% CT	Durée de massage cardiaque rapportée au temps passé dans la phase compression thoracique (%) (2)
Chrono	Temps écoulé depuis le lancement du mode <b>CPV</b> . (2)
P-P	Variation maximale de pression générée par les compressions thoraciques (cmH <sub>2</sub> O) (2)

(1) Si l'option logicielle etCO<sub>2</sub> est activée.

(2) Si l'option logicielle CPV est activée ; disponible uniquement dans le mode CPV.

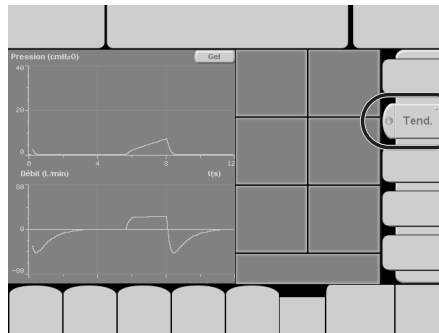
# Monnal T60

## 4.15.4. Tendances

Cette fonction permet à l'utilisateur de suivre l'évolution sur 80 heures maximum des paramètres de ventilation mesurés suivants :

- CO<sub>2</sub> \*
- VT<sub>e</sub>
- VMe
- Pcrête
- PEP
- Pmoy
- f
- TI/Ttot
- FiO<sub>2</sub>
- Pplat
- VT<sub>i</sub>
- Fuite
- P- P \*
- fCT \*
- % CT \*
- AOI \*

\* Si l'option logicielle CPV est activée.



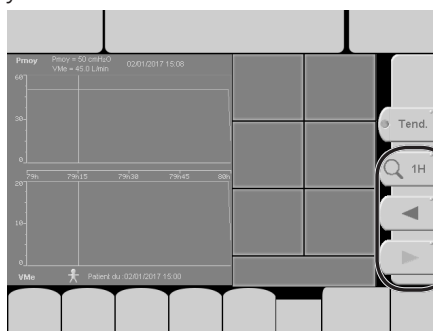
Accès aux tendances à partir de l'écran de ventilation

Cet écran peut afficher simultanément 2 courbes de tendances.

Pour remplacer la courbe de tendances affichée à l'écran par un autre paramètre mesuré, appuyer sur la courbe à remplacer et choisir dans le menu de droite, le paramètre souhaité.

**i** Si la courbe sélectionnée est déjà affichée dans la zone des courbes, les deux courbes s'inversent.

Les courbes des tendances peuvent être affichées sur une durée de 5, 20, 40 ou 80 heures. Pour modifier les échelles de temps, appuyer sur les boutons **zoom + ou -**.



Echelles de temps et flèches de défilement des courbes dans le temps

Pour faire défiler les courbes des tendances dans le temps, appuyer sur les **flèches**.

L'utilisateur peut afficher les valeurs exactes à un instant donné (date et heure) des paramètres de ventilation sélectionnés à l'aide du curseur. La date de prise en charge du patient correspondant à la position du curseur est indiquée quand celle-ci est comprise dans les 80 dernières heures de ventilation.

L'utilisateur peut ainsi se déplacer sur la courbe des tendances et lire les valeurs des deux paramètres mesurés définis auparavant.

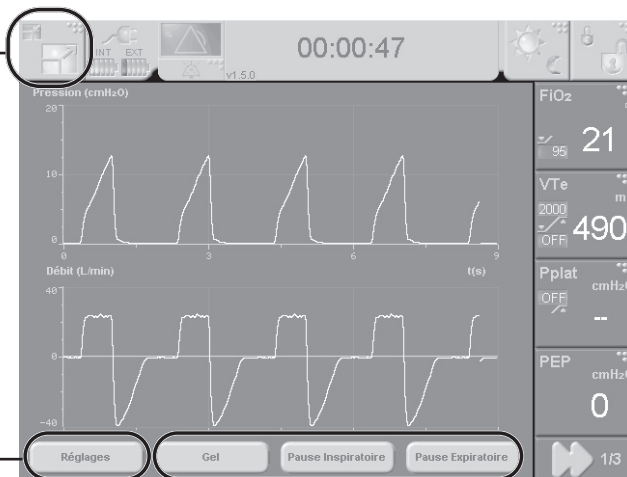
**i** La mémorisation des paramètres de ventilation mesurés s'effectue aussi lorsque l'appareil est en veille.



## 4.15.5. Ecran de monitoring

La touche [ **Ecran de monitoring** ]  permet d'augmenter la zone d'affichage des courbes.

Touche [ **Ecran de monitoring** ]




Retour à l'écran de ventilation

Lorsque cette fonction est activée :

- les consignes de ventilation ne sont plus affichées au profit des fonctions [ **Gel** ] des courbes, [ **Pause Inspiratoire** ] et [ **Pause expiratoire** ],
- le bandeau des fonctions à droite n'est plus affiché,
- quatre pavés de mesures sont affichés au lieu de six.

Appuyer une nouvelle fois sur la touche [ **Ecran de ventilation** ], ou sur la fonction [ **Réglages** ] en bas à gauche pour afficher l'écran de ventilation avec un monitoring standard et l'accès aux consignes.

 les boutons [ **Pause inspiratoire** ] et [ **Pause expiratoire** ] ne sont pas accessibles en mode CPV, CPAP et Duo-Levels.

## Gel des courbes

L'appui sur la touche [ **Gel** ] permet de figer les courbes. Pour l'utilisation de la fonction [ **Gel** ] voir paragraphe «4.14.2 Gel des courbes».







## Monnal T60

### Pause inspiratoire

La touche [ **Pause Inspiratoire** ] permet de réaliser une pause inspiratoire (limitée à 40 secondes). Celle-ci se prolonge tant que l'utilisateur appuie sur la touche. Dès que l'utilisateur cesse d'appuyer, le ventilateur reprend le cours de la ventilation avec les paramètres précédemment réglés.

### Pause expiratoire

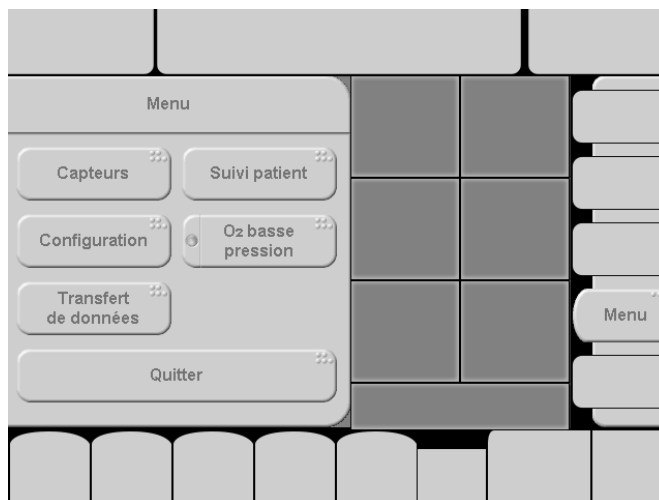
La touche [ **Pause Expiratoire** ] permet de réaliser une pause expiratoire (limitée à 60 secondes). Celle-ci se prolonge tant que l'utilisateur appuie sur la touche. Dès que l'utilisateur cesse d'appuyer, le ventilateur reprend le cours de la ventilation avec les paramètres précédemment réglés.

-  Les pauses inspiratoire et expiratoire ne sont pas disponibles en CPV, CPAP et Duo-Levels.
-  Après l'exécution d'une pause, un gel des courbes peut être réalisé afin de mesurer la valeur de la pression plateau et la valeur de l'auto PEP, via les curseurs.
-  La valeur de pression plateau est actualisée :
  - suite à la réalisation d'une pause inspiratoire ;
  - en cas de présence d'un plateau inspiratoire d'une durée supérieure à 0,3 s (en V(A)C)
  - lorsque le plateau inspiratoire n'est pas activé, la mesure de Pplat est affichée comme il suit : 

## 4.16. Menu

### 4.16.1. Description

La touche **[ Menu ]** est située à droite, en bas de l'écran. Elle permet d'accéder à des fonctions ou des commandes via une organisation à deux niveaux.



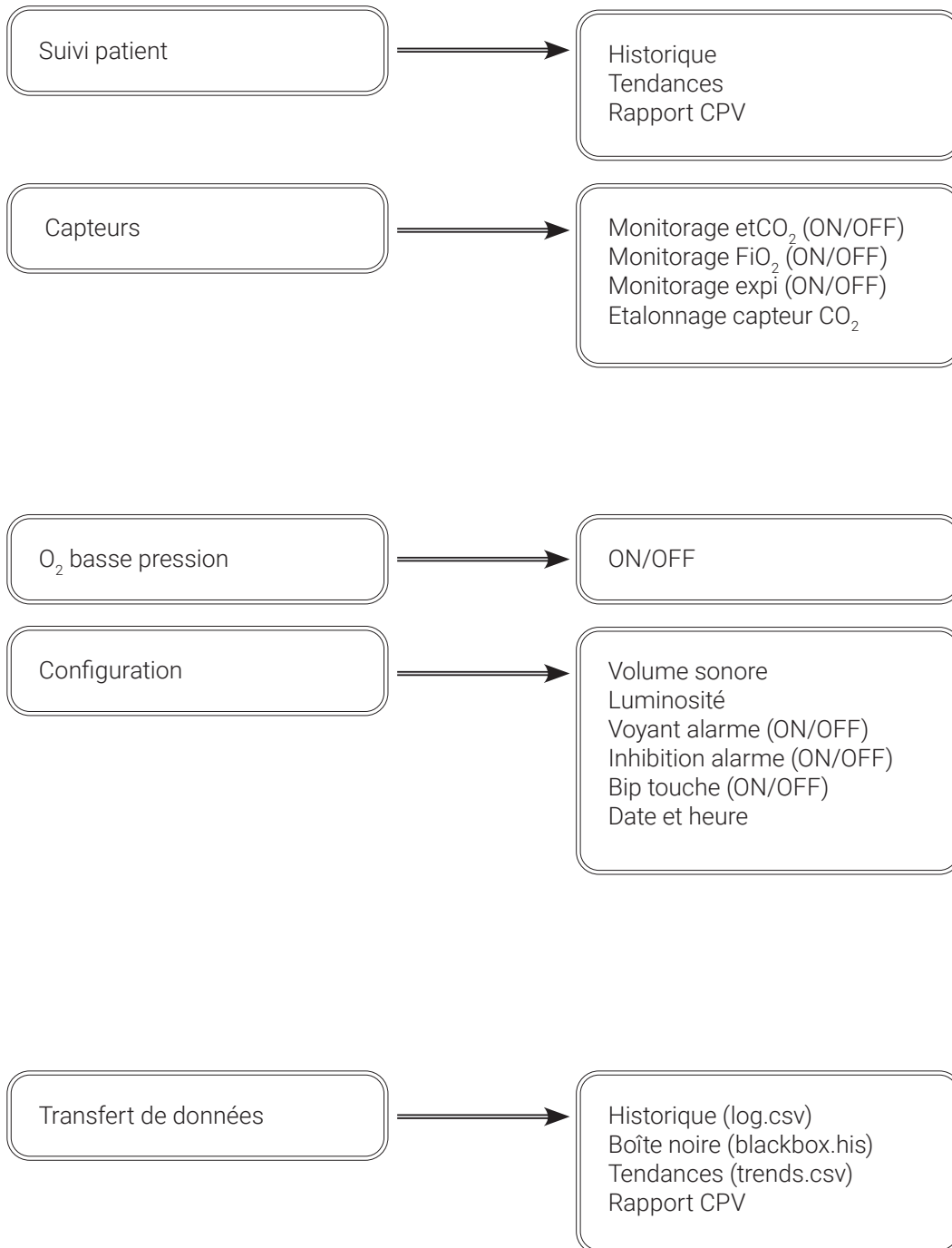
Le menu est accessible à partir des écrans de démarrage, de ventilation et de veille.

Les rubriques du menu permettent d'accéder :

- au suivi du patient,
- à l'activation des capteurs de monitoring  $\text{FiO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  et débit expiratoire,
- à l'activation de l' $\text{O}_2$  basse pression,
- à la configuration de l'appareil,
- à la commande de transfert des données par clé USB (non accessible pendant la ventilation).

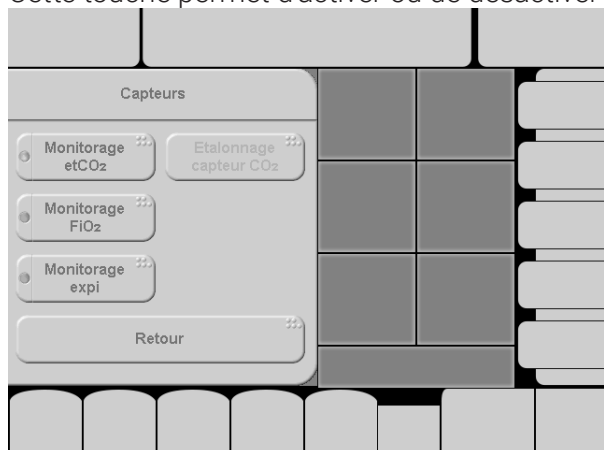
Appuyer sur le bouton **[ Quitter ]** pour revenir à l'écran précédent.

4.16.2. Organisation



### 4.16.3. Capteurs

Cette touche permet d'activer ou de désactiver le monitoring.



3 capteurs de monitoring peuvent ainsi être sélectionnés ou non :

- le monitoring de l' $\text{etCO}_2$
- le monitoring de la  $\text{FiO}_2$
- le monitoring du débit expiratoire.

Pour activer un capteur :

- appuyer sur la touche **[ Menu ]** ;
- appuyer sur la touche **[ Capteurs ]** ;
- appuyer sur le capteur souhaité pour l'activer (LED jaune).

Par défaut, le monitoring de la  $\text{FiO}_2$  et le monitoring du débit expiratoire sont activés (LED jaunes).

Le monitoring  $\text{etCO}_2$  s'active automatiquement lorsque l'on connecte la sonde  $\text{etCO}_2$  sur le ventilateur. Lorsque la sonde  $\text{etCO}_2$  est connectée ou activée, la touche **[ Etalonnage capteur  $\text{CO}_2$  ]** permet l'étalonnage de la sonde.

**i** Si la sonde  $\text{etCO}_2$  est branchée et que l'utilisateur ne souhaite pas l'utiliser, il peut la désactiver.

#### Etalonnage du capteur $\text{CO}_2$

L'étalonnage de la sonde IRMA™ doit être réalisé lors du constat d'un décalage de la mesure ou lors du déclenchement de l'alarme **[ Etalonner le capteur  $\text{CO}_2$  ]**.

L'étalonnage de la sonde n'est possible qu'une dizaine de seconde après avoir été connectée à la machine.

L'étalonnage de la sonde doit être réalisé avec un nouvel adaptateur sur le capteur. Celui-ci doit être déconnecté de la pièce Y du circuit patient et du patient. Ensuite appuyer sur la touche **[ Etalonnage capteur  $\text{CO}_2$  ]** pour lancer la calibration de la sonde. La LED verte de la sonde clignote pendant environ 5 secondes durant la calibration.

Une attention toute particulière doit être prise pour éviter toute respiration dans l'adaptateur durant l'étalonnage de la sonde. La présence d'air ambiant (21%  $\text{O}_2$  et 0%  $\text{CO}_2$ ) dans la sonde est cruciale pour le succès de l'étalonnage.

### 4.16.4. O<sub>2</sub> basse pression

Cette fonction permet à l'appareil d'enrichir le mélange en O<sub>2</sub> à partir d'une source basse pression, typiquement un concentrateur.


Elle diffère d'une connexion à une source haute pression car elle met en jeu des grandeurs plus faibles (pression généralement inférieure à 1bar, débit inférieur à 10L/min) : selon la nature de la source et des réglages de la ventilation, certaines valeurs de FiO<sub>2</sub> ne pourront être garanties. Un abaque est donné à titre informatif au paragraphe «9 Description technique».

Pour activer la fonction basse pression, appuyer sur [ **Menu** ], puis sur [ **O2 basse pression**].

Le libellé [ **O<sub>2</sub> basse pression activé** ] (informatif) apparaît alors dans le bandeau d'alarmes.

L'enrichissement du mélange en O<sub>2</sub> s'effectue toujours par le paramètre de consigne FiO<sub>2</sub> et l'appareil délivre, dans la mesure du possible, la concentration désirée.

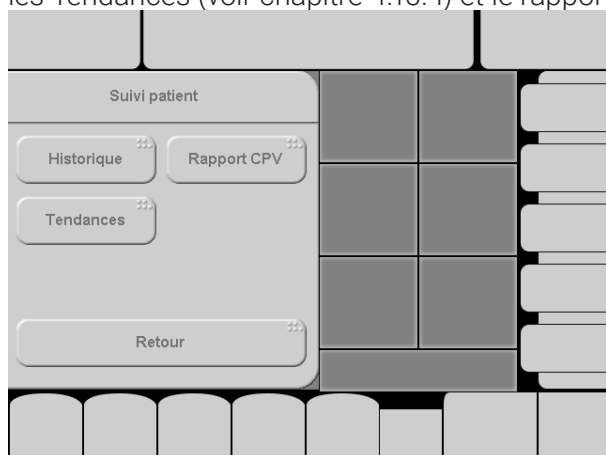
Si les réglages de ventilation et de la source basse pression sont incompatibles, la FiO<sub>2</sub> ne sera pas atteinte et l'alarme « **FiO<sub>2</sub> basse !!!** » se déclenchera. L'utilisateur sera alors informé qu'une modification des réglages est nécessaire.

 *Lors d'un fonctionnement avec une source haute pression il est possible d'activer la fonction [ **100% O<sub>2</sub>** ]. Cette possibilité est maintenue en basse pression. Toutefois, la concentration maximale pouvant être atteinte dépend de la source et des réglages de ventilation.*

 **Pour garantir un fonctionnement correct sur concentrateur, le flexible de raccordement O<sub>2</sub> haute pression doit être déconnecté de l'appareil.**

#### 4.16.5. Suivi patient

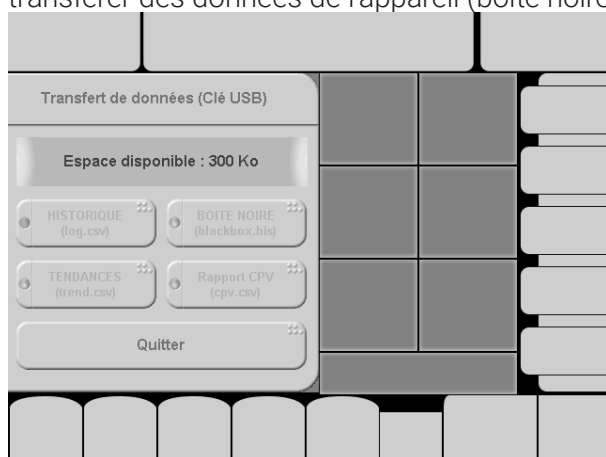
La fonction [ **Suivi patient** ] permet d'accéder à des données du patient telles que l'Historique (voir chapitre 5.6), les Tendances (voir chapitre 4.15.4) et le rapport CPV (voir «Rapport CPV», page 46).



**i** L'accès aux tendances s'effectue également à partir de l'écran de ventilation, de démarrage et de veille (voir écran ci-contre).

#### 4.16.6. Transfert de données

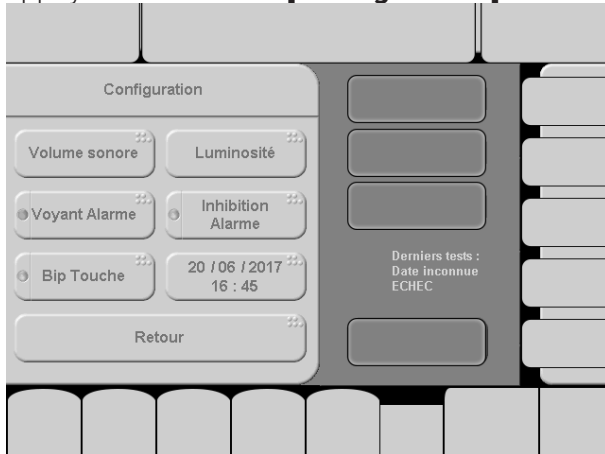
Cette fonction est accessible à partir de l'écran de démarrage et de l'écran de veille. Elle permet de transférer sur une clé USB les données (historique, tendances) de la séance de ventilation du patient. Elle permet aussi de transférer des données de l'appareil (boîte noire).



## 4.16.7. Configuration du ventilateur

Appuyer sur la touche [ **Menu** ] : la liste des paramètres du menu s'affiche.

Appuyer sur la touche [ **Configuration** ].



### Volume sonore

Pour régler le volume sonore des alarmes de l'appareil :

- appuyer sur la touche [ **Volume sonore** ],
- tourner la molette du bouton rotatif pour afficher la valeur souhaitée,
- appuyer sur le bouton rotatif pour valider.

**i** L'alarme sonore est destinée à un praticien situé à proximité du patient. La distance maximum d'éloignement et le niveau sonore de l'alarme doivent donc être déterminés par l'utilisateur en fonction de l'environnement.

**!** Il est nécessaire de régler un volume sonore supérieur au volume ambiant. Un volume trop faible peut empêcher les utilisateurs d'entendre les signaux d'alarme.

### Luminosité

Pour régler l'intensité du rétro-éclairage de l'écran :

- appuyer sur la touche [ **Luminosité** ],
- tourner la molette du bouton rotatif pour afficher la valeur souhaitée,
- appuyer sur le bouton rotatif pour valider.

### Bip Touche

La fonction [ **Bip Touche** ] permet d'entendre un bip sonore lors de chaque appui sur une touche de l'écran :

☒ Appuyer sur la touche [ **Bip Touche** ] pour activer la fonction : une LED jaune s'affiche (par défaut cette fonction est désactivée).

- Appuyer une nouvelle fois sur la touche [ **Bip Touche** ] pour désactiver la fonction (LED jaune éteinte).



### Voyant alarme

La fonction [ **Voyant Alarme** ] permet d'activer la présence du voyant situé sur la face avant de l'appareil.

☒ Appuyer sur la touche [ **Voyant Alarme** ] pour activer la fonction : une LED jaune s'affiche (par défaut cette fonction est activée).

- Appuyer une nouvelle fois sur la touche [ **Voyant Alarme** ] pour désactiver la fonction (LED jaune éteinte).

### Inhibition alarme

La fonction [ **Inhibition Préventive des Alarmes** ] permet d'interrompre les alarmes sonores du **Monnal T60** pendant 2 minutes.

☒ Appuyer sur la touche [ **Inhibition alarme** ] pour activer la fonction : une LED jaune s'affiche (par défaut cette fonction est désactivée).

### Date / Heure (uniquement en stand-by)

Pour régler la date et l'heure sur l'appareil, appuyer sur la touche [ **Date / Heure** ].

Pour régler chaque paramètre (jour / mois / année + heure / minute) :

- tourner la molette du bouton rotatif pour afficher la valeur souhaitée,
- appuyer sur le bouton rotatif pour valider et passer à la valeur suivante.

## 4.17. Autres fonctions

### 4.17.1. 100% O<sub>2</sub>

La touche [ 100% O<sub>2</sub> ] (62) permet de régler automatiquement la FiO<sub>2</sub> à 100%.

Au bout de 2 minutes, ou en cas d'un nouvel appui sur la touche, la FiO<sub>2</sub> retrouve sa valeur initiale.

 En cas de fonctionnement sur concentrateur, la FiO<sub>2</sub> peut ne pas atteindre les 100%.

### 4.17.2. Touche verrouillage écran (Lock)

Pour verrouiller l'écran, appuyer sur cette touche (61).

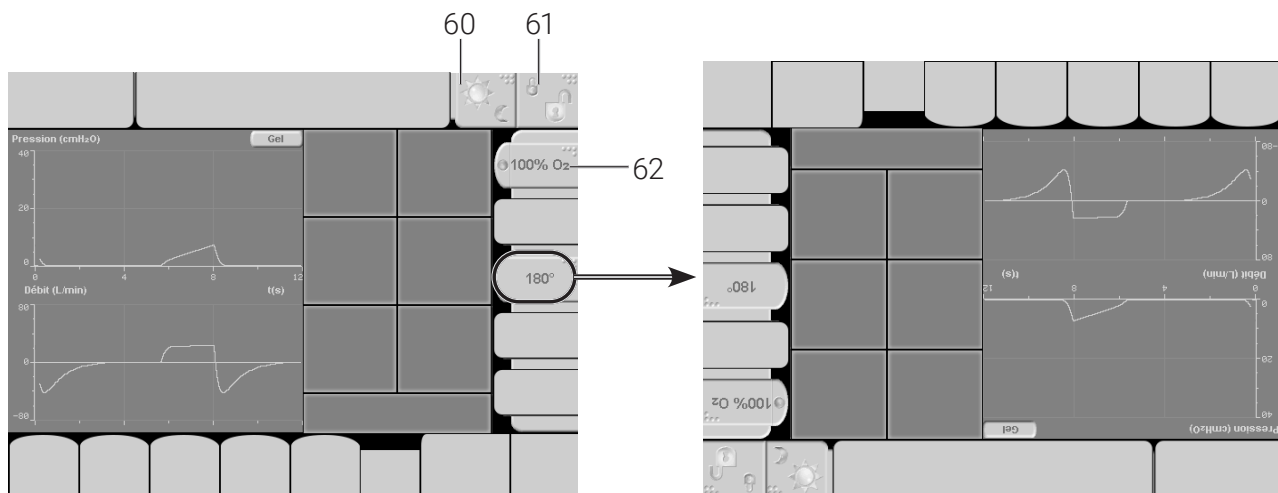
Pour déverrouiller l'écran, appuyer de nouveau sur cette même touche puis valider à l'aide du bouton rotatif.

### 4.17.3. Touche Jour / Nuit

Cette fonction (60) permet de régler la luminosité de l'écran.

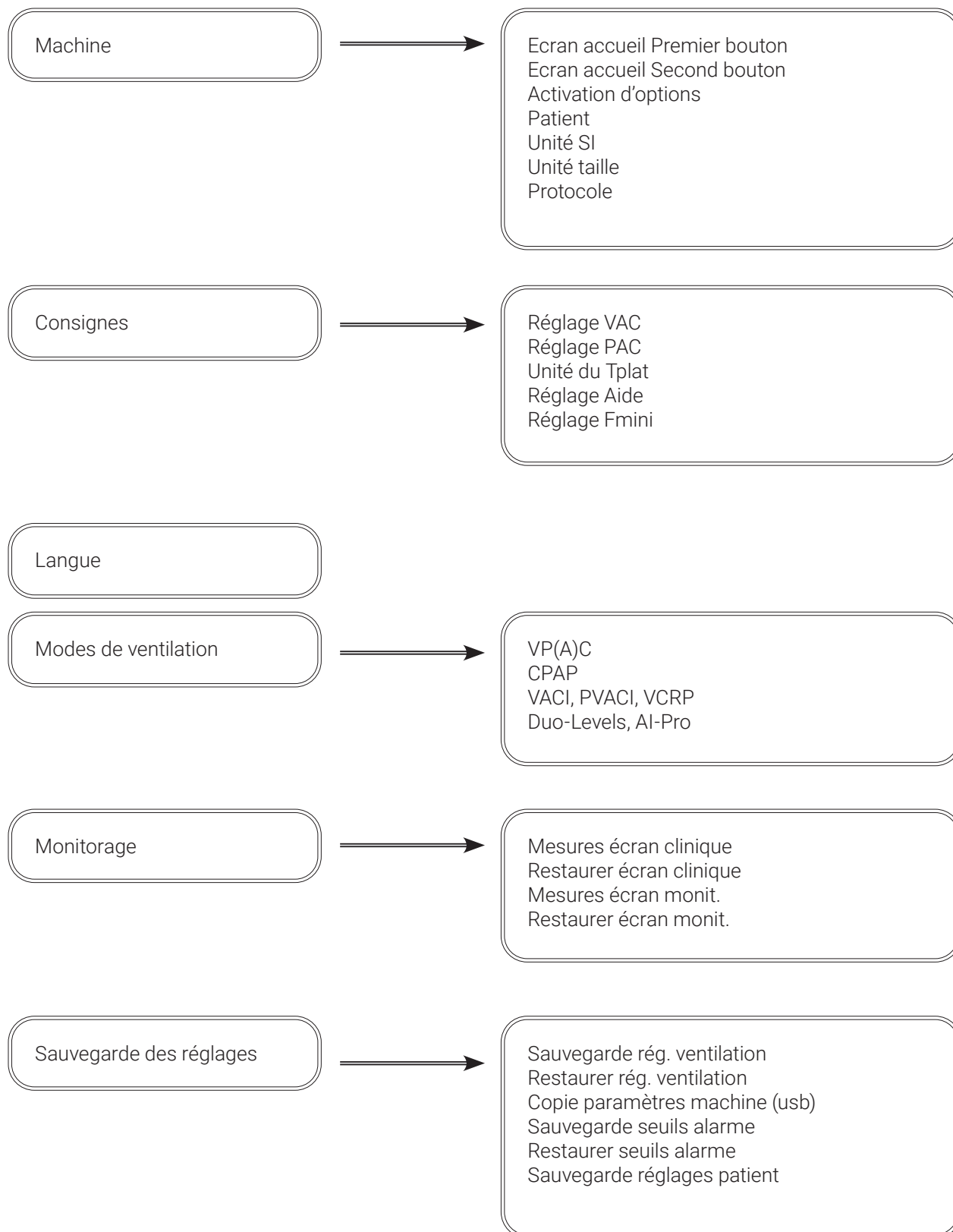
### 4.17.4. Touche 180°

Cette fonction (63) permet d'effectuer une rotation de l'écran à 180°.



## 4.18. Personnalisation de l'appareil

L'ensemble des réglages machine décrits ci-dessous sont accessibles en stand-by via le menu de configuration (appui sur la roue codeuse et appui sur le bouton d'inhibition sonore).



## Monnal T60

### 4.18.1. Patient par défaut

La fonction [ **Patient par défaut** ] permet de choisir le type de patient (adulte, enfant ou nourrisson) sélectionné par défaut au démarrage de l'appareil.

Le patient par défaut est ADULTE.

L'accès s'effectue à partir de l'onglet [ **Machine** ], puis [ **Patient** ].


Si la fonctionnalité [ **Sauvegarde réglages patient** ] est activée, au démarrage du ventilateur, la catégorie correspond à celle du dernier patient ventilé. Voir «4.18.10 Sauvegarde des réglages de ventilation et des seuils d'alarme».

### 4.18.2. Configuration Sexe/Taille

La fonction [ **Configurer Sexe/Taille** ] permet de configurer le sexe et la taille proposés par défaut pour chaque catégorie de patient.

Pour configurer le sexe et la taille par défaut pour une catégorie de patient :

1. Depuis le menu [ **Patient** ], sélectionner le [ **Patient par défaut** ] correspondant à la catégorie concernée.
2. Appuyer sur [ **Configurer Sexe/Taille** ] pour afficher la fenêtre de réglage.

 Cette opération peut être répétée pour les catégories Adulte, Enfant et Nourrisson.

La touche [ **Restaurer Sexe/Taille** ] permet de rétablir les paramètres par défaut (voir «9.4.4 Tableaux des réglages»). La restauration s'applique à toutes les catégories de patient.

### 4.18.3. Coefficient VT/PBW

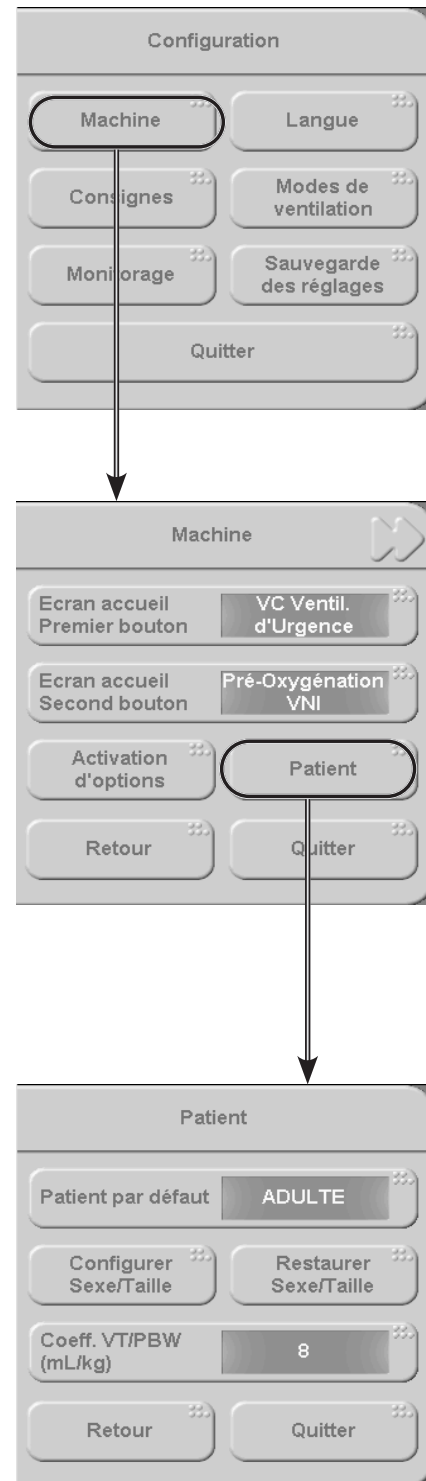
La fonction [ **Coefficient VT/PBW** ] permet de choisir le coefficient multiplicateur appliqué au poids prédit pour le calcul du volume lors de l'appui sur le bouton [ **VAC Ventil. d'Urgence** ] (6, 7 ou 8 mL/kg).

Le coefficient par défaut est 8 mL/kg.

L'accès s'effectue à partir de l'onglet [ **Machine** ], puis [ **Patient** ].

### 4.18.4. Unité SI

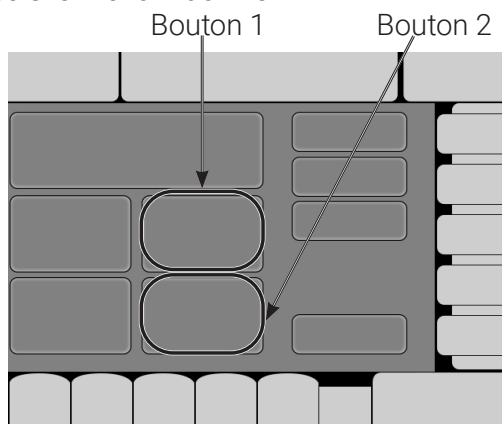
La fonction [ **Unité SI** ] permet de remplacer l'unité de mesure de la pression cmH<sub>2</sub>O par hPa.



#### 4.18.5. Configuration des boutons de l'écran d'accueil

La fonction **Configuration des boutons** permet de sélectionner les modes de ventilation qui sont disponibles depuis l'écran d'accueil.

La configuration est disponible depuis le menu Machine.



Les boutons 1 et 2 peuvent être configurés. Par défaut, le bouton 1 est attribué à la pré-oxygénation et le bouton 2 au mode CPAP.

**⚠ Si la fonction Pré-Oxygénation VNI est absente de l'écran d'accueil, il ne sera pas possible de le lancer depuis la fenêtre [Autres modes].**

#### 4.18.6. Choix de l'unité d'affichage de la taille

La fonction **[ Unité taille ]** permet de sélectionner l'unité de mesure de la taille utilisée pour la VAC Ventilation d'Urgence.

Elle est accessible par la flèche  depuis le menu Machine.

#### 4.18.7. Choix du protocole de communication

Cette fonction permet de choisir le protocole utilisé pour transmettre les données du **Monnal T60**. Voir «9.3.3. Connectivité vers des réseaux hospitaliers», page 102.

#### 4.18.8. Affichage du chronomètre de ventilation

Cette fonction permet de désactiver ou d'activer l'affichage du chronomètre de ventilation.

Elle est disponible depuis la 3e page du menu Machine.

Par défaut, le chronomètre est affiché.

**i** *Le fonctionnement du chronomètre ne peut pas être désactivé. Seul l'affichage est concerné par cette fonction.*

#### 4.18.9. Alarme de débranchement du secteur

Cette fonction permet d'activer une alarme dans le cas où le câble secteur est débranché, même si les deux batteries (interne et interchangeable) sont connectées.

Voir «5.7. Tableau des alarmes», page 74 pour les détails de l'alarme.

Cette fonction est disponible depuis la 3e page du menu Machine.

Par défaut, cette alarme est désactivée.

#### 4.18.10. Sauvegarde des réglages de ventilation et des seuils d'alarme

Il est possible de sauvegarder des réglages pour chaque catégorie et chaque type de ventilation :

- Ventilation invasive
- Ventilation non invasive
- VAC Ventilation d'Urgence
- Pré-oxygénation VNI
- CPV (si l'option est activée)


De la même manière, il est possible de sauvegarder les seuils d'alarme réglés pour chaque catégorie et pour les 2 types de ventilation suivants :

- Ventilation invasive
- Ventilation non invasive

## Monnal T60

L'accès s'effectue directement à partir de la 1ère page du menu de configuration.

Les boutons **[Restaurer]** permettent de rétablir les consignes et/ou seuils par défaut. La restauration s'applique à toutes les configurations et à toutes les catégories de patient.

 **Il peut exister un risque de confusion si différents réglages d'alarmes sont utilisés sur différents appareils dans une même zone, par exemple une unité de soins intensifs ou une salle de chirurgie cardiaque.**

Le bouton **[ Sauvegarde réglages patient ]** permet, suite à une extinction de la machine, de démarrer avec les réglages de la dernière ventilation effectuée.

 Dans le cas d'un démarrage sans sélection de catégorie patient, les réglages suivants sont conservés :

- Type de patient (catégorie, taille et sexe)
- Mode de ventilation ( consignes, seuils d'alarmes)

### 4.18.11. Choix de consignes

La fonction **[ Consignes ]** permet de choisir les consignes utilisées selon les usages :

- I:E, Ti/Ttot, Ti ou Débit en V(A)C
- I:E, Ti/Ttot ou Ti en VPC
- Tplat en % ou en secondes en V(A)C et VACI
- AI ou PI en VSAI et VACI
- Fmini active ou inactive en VSAI

### 4.18.12. Affichage des pavés de mesure

La fonction **Monitoring** permet à l'utilisateur de modifier l'ordre d'affichage des pavés de mesures dans l'**écran clinique** et dans l'**écran de monitoring** (les configurations sont indépendantes d'un écran à l'autre).

Les boutons **[ Restaurer ]** permettent de réinitialiser l'ordre des pavés de mesure sur chaque écran.

L'accès s'effectue à partir de l'onglet **[ Machine ]**.

 En mode clinique, l'affichage des pavés de mesure Pplat et Fuite sur la première page change en fonction du type de ventilation. En ventilation invasive, la fuite est remplacée par Pplat, et inversement en ventilation non invasive.

 Tous les pavés associés à des alarmes doivent obligatoirement être placés.

### 4.18.13. Modes affichés dans la fenêtre **[ Autres Modes ]**

La fonction **[ Modes de ventilation ]** permet de choisir les modes qui vont apparaître dans la fenêtre **[ Autres Modes ]** et donc d'enlever si besoin des modes non utilisés.

 Les modes V(A)C et VSAI ne sont pas désactivables.

 Il est possible de transférer l'ensemble de ces configurations d'un appareil à un autre via la clé USB en allant dans l'onglet **[ Sauvegarde des réglages ]** puis **[ Copie paramètres machine (USB) ]**.

Le bouton **[ Monnal => Clé USB ]** sert à enregistrer sur la clé USB l'ensemble des configurations faites sur un appareil.

Le bouton **[ Clé USB => Monnal ]** sert à reprendre sur l'appareil, l'ensemble des configurations faites sur un autre appareil puis stockées sur la clé USB.

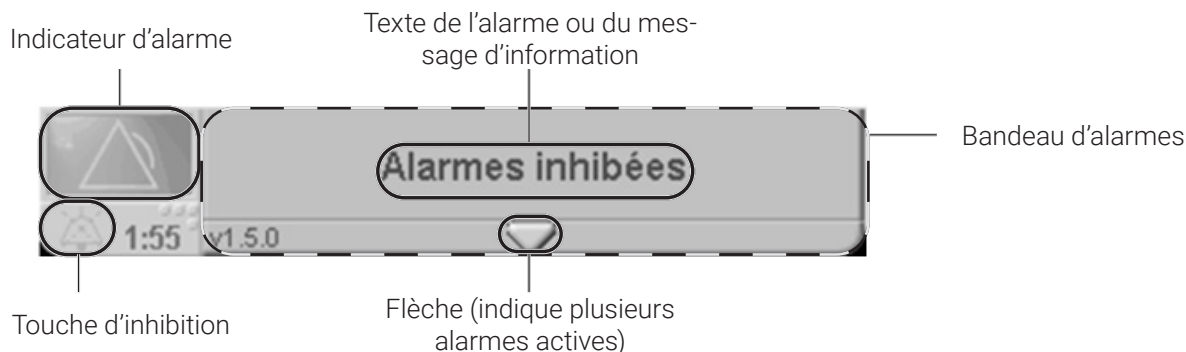
## 5. Alarmes et autres messages

Dans certaines circonstances, **Monnal T60** prévient l'utilisateur que son intervention est nécessaire à l'aide d'alarmes sonores et visuelles. **Monnal T60** peut également afficher à l'écran des **messages d'information**.

Il existe 5 catégories d'alarmes et de messages :

- catégorie Info : message d'information ;
- catégories Faible, Moyenne, Élevée : alarme de priorité faible, moyenne, élevée ;
- catégorie Ultra : alarme de priorité élevée causée par un arrêt de la ventilation.

### 5.1. Affichage

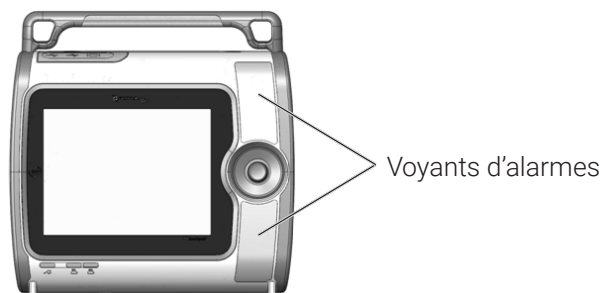


La couleur de l'indicateur d'alarme, de la touche d'inhibition et du bandeau dépend de la catégorie du message :

Catégorie	Indicateur et touche d'inhibition	Bandeau
ULTRA	Rouge	Rouge
ÉLEVÉE		
MOYENNE	Jaune	Jaune
FAIBLE	Cyan	Cyan
INFO	Gris	Vert
Aucune alarme ou message	Gris	Gris

**i** L'indicateur d'alarme clignote lorsqu'une alarme de priorité ÉLEVÉE ou MOYENNE est levée.

Les voyants d'alarmes situés sur le devant de l'appareil indiquent également la présence d'une alarme :



Catégorie	Voyants d'alarmes
Ultra et Elevée	Rouge clignotant rapide (2 fois par seconde)
Moyenne	Jaune clignotant lent (1 fois toutes les 2 secondes)
Faible	Jaune continu

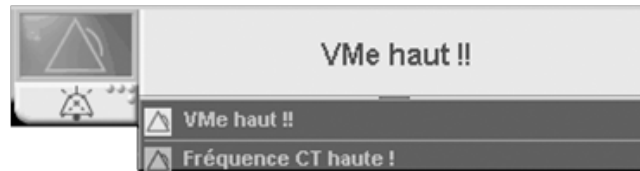
#### Affichage d'alarmes simultanées

La flèche indique que plusieurs alarmes sont actives en même temps :




## Monnal T60

Appuyer sur la flèche pour afficher toutes les alarmes actives :



### Alarmes techniques

En cas de signalement d'un défaut technique, l'alarme affiche également un symbole («  ») et un numéro, permettant au service technique d'identifier précisément l'origine de l'alarme.

### Priorité et déclenchement

Le niveau de priorité de certaines alarmes peut augmenter selon des conditions de répétition (nombre de cycles et/ou nombre de secondes).

## 5.2. Acquiescement des alarmes

Certaines alarmes ouvrent une boîte de dialogue lors de leur apparition. Ce sont des alarmes appelées « acquitables » qui sont adressées spécifiquement à l'utilisateur pour l'informer d'un événement.

Une demande de mise en veille ou un passage sur batterie interne sont des exemples d'alarmes acquitables : l'utilisateur doit alors valider avec le bouton rotatif afin de faire disparaître la fenêtre.

## 5.3. Inhibition des alarmes

L'appui bref sur la touche d'inhibition des alarmes  permet d'interrompre l'émission sonore pendant 2 minutes.

Un nouvel appui sur cette touche annule l'inhibition. Le message d'alarme reste à l'écran.

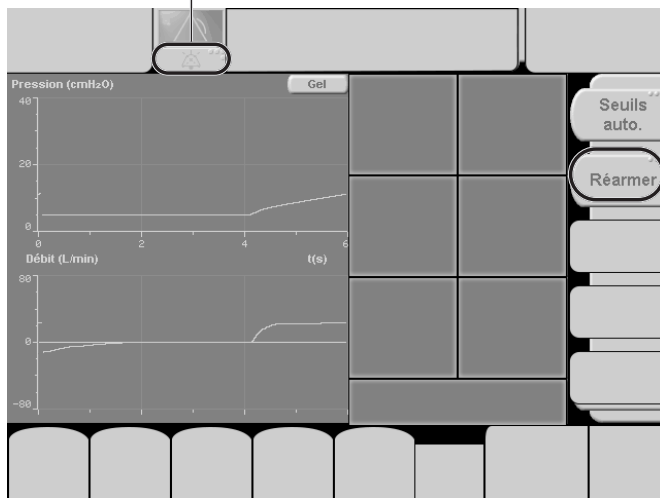
Toutefois, si une autre alarme sonore de priorité plus élevée la remplace, l'inhibition sonore est automatiquement désactivée et l'émission sonore de cette nouvelle alarme débute. L'alarme précédente est alors automatiquement archivée dans l'historique.



## 5.4. Inhibition préventive des alarmes

L'appui prolongé sur la touche d'inhibition des alarmes  permet d'inhiber l'émission sonore des alarmes à venir pendant 2 minutes.

Touche d'inhibition de l'alarme sonore et lumineuse



A l'écran, le bandeau indique le message « alarmes inhibées ». Un compteur à côté de la touche d'inhibition des alarmes indique la durée d'activation restante.



En cas d'alarme durant cette période, le message d'alarme s'affiche à l'écran.

Un nouvel appui sur cette touche annule l'inhibition préventive.

Les alarmes inhibées concernent les alarmes liées au monitoring et débranchement patient.

En cas d'alarme technique (débranchement secteur,...) ou d'alarme Pmax, l'inhibition est désactivée.

## 5.5. Réarmer

Lorsqu'un seuil d'alarme est dépassé, il reste surligné en rouge, tout comme les autres seuils, même lorsque l'alarme disparaît.

Pour réinitialiser l'ensemble des seuils surlignés en rouge, appuyer sur la touche [ **Réarmer** ] (voir paragraphe «4.15.2 Seuils automatiques», «5.5 Réarmer»).

## 5.6. Historique

Cette fonction permet d'afficher la liste chronologique des 200 dernières alarmes ou événements enregistrés par le ventilateur.

Pour accéder à l'historique, voir paragraphe «4.16.5 Suivi patient».

Chaque alarme renseigne la date, la priorité (couleur), l'heure, son activation ou sa désactivation (ON ou OFF), le libellé et pour les alarmes physiologiques, le seuil d'alarme réglé au moment de son activation.

Pour naviguer dans la liste, utiliser le bouton rotatif.

Pour sortir de l'historique des alarmes appuyer sur le bouton rotatif.

 Lorsque l'historique atteint sa capacité d'enregistrement, les nouveaux événements effacent les plus anciens.

5.7. Tableau des alarmes

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
1	Mise en veille?	MOYENNE	Mise en mode veille de l'appareil	Déclenchement immédiat	Appuyer sur le bouton rotatif pour arrêter la ventilation. Appuyer sur <b>[Annuler]</b> pour laisser la ventilation en route.
2	Extinction de l'appareil?	MOYENNE	Demande d'extinction de l'appareil	Déclenchement immédiat	Appuyer sur le bouton rotatif pour éteindre l'appareil. Appuyer sur <b>[Annuler]</b> pour laisser l'appareil allumé.
3	Branche expiratoire potentiellement obstruée!!!	ÉLEVÉE	Circuit patient obstrué, otu membrane de la valve expiratoire collée, ou défaillance électronique	Déclenchement après 2 cycles de ventilation avec pression haute et PEP + 5 cmH <sub>2</sub> O ou PEP + 5 cmH <sub>2</sub> O pendant 15 s consécutives	Vérifier le circuit patient. Vérifier la membrane de la valve expiratoire. Contacter le service technique si le problème persiste. L'expiration est prolongée pendant 15 s au maximum, jusqu'à ce que la PEP mesurée redescende au niveau de la PEP réglée.
4	Appareil hors service!!! Utiliser un ventilateur de secours!!!	ÉLEVÉE (catégorie ULTRA)	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique. Mise à l'atmosphère du patient.
5	Appareil hors service!!! Utiliser un ventilateur de secours!!!	ÉLEVÉE (catégorie ULTRA)	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique. Mise à l'atmosphère du patient.
6	Appareil hors service!!! Utiliser un ventilateur de secours!!!	ÉLEVÉE (catégorie ULTRA)	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique. Mise à l'atmosphère du patient.
7	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
8	Débranchement patient!!!	ÉLEVÉE	Débranchement du patient ou niveau de fuite trop important, ou défaillance électronique	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Inhibition pendant une pause et 30s après la pause. Autrement déclenchement sous 17 s.	Vérifier le niveau de fuite. Vérifier le réglage patient «adulte/ enfant». Contacter le service technique si le problème persiste.
9	Pression haute!!!	ÉLEVÉE	Pression crête supérieure au seuil d'alarme	Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs avec une Pmax	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation. Quand le seuil de pression est atteint, la machine passe en expiration.
10	Défaut détecté!!! Contacter le service technique	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Tests de connectivité réalisés toutes les secondes	Changer d'appareil et contacter le service technique.
11	Défaut détecté!!! Contacter le service technique	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
12	Anomalie écran! Ventilation assurée	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
13	Réglages inopérants!!!	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique. La ventilation continue en mode VAC avec les réglages par défaut.

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
14	Réglages inopérants!!!	ÉLEVÉE	Défaillance du logiciel	Déclenchement immédiat	Modifier les réglages. Contacter le service technique si le problème persiste ou est récurrent. La ventilation continue mais les nouveaux réglages ne sont pas pris en compte.
15	Seuils d'alarmes inopérants!!!	ÉLEVÉE	Défaillance du logiciel	Déclenchement immédiat	Modifier les seuils d'alarme. Contacter le service technique si le problème persiste ou est récurrent. La ventilation continue avec les seuils d'alarme par défaut.
16	V <sub>Mi</sub> bas!!!	ÉLEVÉE	Volume minute inspiré inférieur au seuil d'alarme	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Inhibition pendant une pause et 30s après la pause. Déclenchement sous 1 cycle de ventilation.	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
17	V <sub>Me</sub> bas!!!	ÉLEVÉE	Volume minute expiré inférieur au seuil d'alarme	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Inhibition pendant une pause et 30s après la pause. Déclenchement sous 1 cycle de ventilation.	Vérifier le niveau de fuite. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
18	Fréquence basse!!	MOYENNE	Fréquence mesurée inférieure au seuil d'alarme	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Inhibition pendant une pause et 30s après la pause. Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs avec F <sub>min</sub> .	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
19	Ventilation dégradée!!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	1.5 s	Changer d'appareil et contacter le service technique.
20	Température des gaz délivrés excessive!!!	ÉLEVÉE	Température des gaz délivrés au patient supérieure à 40°C	15 s	Vérifier que l'appareil est bien utilisé dans ses spécifications. Contacter le service technique si le problème persiste.
21	PEP supérieure à PEP consigne + 5 cmH <sub>2</sub> O!!!	ÉLEVÉE	PEP mesurée supérieure d'au moins 5 cmH <sub>2</sub> O à la PEP réglée	2 cycles	La ventilation continue mais une expiration prolongée aura lieu si l'alarme de pression haute se déclenche aussi, ou si l'alarme persiste pendant plus de 15 s.

# Monnal T60

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
22	Fréquence haute!!	MOYENNE	Fréquence mesurée supérieure au seuil d'alarme ou auto-déclenchement du trigger inspiratoire	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Inhibition pendant une pause et 30s après la pause. Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs avec Fmax.	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation. Diminuer la sensibilité du trigger inspiratoire si justifié.
23	Vmi haut!!!	ÉLEVÉE	Volume minute inspiré supérieur au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Déclenchement sous 1 cycle de ventilation.	Vérifier le niveau de fuite. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
24	VMe haut!!	MOYENNE	Volume minute expiré supérieur au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Déclenchement sous 1 cycle de ventilation.	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
25	FiO <sub>2</sub> basse!!!	ÉLEVÉE	FiO <sub>2</sub> mesurée inférieure au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s en adulte et enfants et 120 s en nourrisson à chaque changement de consigne de FiO <sub>2</sub> , ou changement de mode ventilatoire. Inhibition pendant une pause et 30 s après la pause.  Déclenchement immédiat.	Vérifier la présence de l'apport d'oxygène. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport à l'apport d'oxygène en place. Passer les tests automatiques.
26	FiO <sub>2</sub> haute!!!	ÉLEVÉE	FiO <sub>2</sub> mesurée supérieure au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s en adulte et enfants et 120 s en nourrisson à chaque changement de consigne de FiO <sub>2</sub> , ou changement de mode ventilatoire. Inhibition pendant une pause et 30s après la pause. Déclenchement immédiat.	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport à l'apport d'oxygène en place. Passer les tests automatiques.
28	Batteries vides!!! Brancher le secteur	ÉLEVÉE	La moyenne de tension de la batterie interne sur 1 minute est inférieure à 20,4 V	Déclenchement immédiat	Brancher une nouvelle batterie interchangeable ou mettre l'appareil sur secteur.

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
29	Autonomie batteries faible!! Brancher le secteur.	MOYENNE	La moyenne de tension de la batterie interne sur 1 minute est inférieure à 21 V	Déclenchement immédiat	Brancher une nouvelle batterie interchangeable ou mettre l'appareil sur secteur. En fin d'autonomie de la batterie interne, certains paramètres de ventilation peuvent être modifiés pour optimiser la durée de ventilation.
31	Chargeur batterie inopérant!!! Ventilation assurée	ÉLEVÉE	Le chargeur de batteries est défaillant	Déclenchement sous 10 s	Changer d'appareil et contacter le service technique.
33	Ventilation d'apnée!!!	ÉLEVÉE	Absence d'activité respiratoire du patient pendant un temps supérieur au T Apnée réglé	T Apnée Déclenchement immédiat	Passage en ventilation de sécurité.
34	Ventilation dégradée!!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
36	Ventilation dégradée!!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
37	Ventilation dégradée!!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
38	Ventilation dégradée!!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement lors des tests automatiques	Changer d'appareil et contacter le service technique.
39	Fuite circuit patient détectée lors des tests automatiques!!!	ÉLEVÉE	Problème de connexion du circuit patient	Déclenchement à la sortie des tests automatiques	Changer de circuit patient, bien connecter les différents éléments du circuit patient, et repasser les tests automatiques.
40	Ventilation dégradée!!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
41	Ventilation dégradée!!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	1 s en stand-by	Changer d'appareil et contacter le service technique.
42	Ventilation dégradée!!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement lors des tests automatiques	Repasser les tests automatiques. Changer d'appareil et contacter le service technique.
43	Anomalie haut-parleur!!! Ventilation assurée	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
44	Mesure de débit expiratoire inopérante!!!	ÉLEVÉE	Casse, mauvaise connexion, ou absence du capteur fil chaud	Déclenchement immédiat	En double branche, vérifier que le capteur fil chaud est bien en place, ou remplacer le capteur fil chaud, ou désactiver la Mesure expiratoire (dans Menu). Attention, dans ce dernier cas, il n'y aura plus de monitoring du VTe ni du VMe.

## Monnal T60

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
45	Mesure de la FiO <sub>2</sub> inopérante!!!	ÉLEVÉE	Mauvaise connexion ou absence du capteur O <sub>2</sub> ou FiO <sub>2</sub> mesurée inférieure à 18%	6 s	Vérifier que le capteur O <sub>2</sub> est bien en place, vérifier sa connexion, et repasser les tests automatiques. Changer le capteur O <sub>2</sub> , et repasser les tests automatiques. En cours de ventilation, désactiver la mesure FiO <sub>2</sub> (dans Menu). Attention, dans ce dernier cas, il n'y aura plus de monitoring de la FiO <sub>2</sub> .
46	Anomalie écran!!! Ventilation assurée	ÉLEVÉE	Appui prolongé sur l'écran ou écran cassé	Déclenchement au-delà de 65 s	Relâcher l'appui, changer d'appareil et contacter le service technique
47	Défaut détecté!!! Contacter le service technique.	ÉLEVÉE	Défaut de fonctionnement du ventilateur de refroidissement	Déclenchement au-delà de 5 s pendant lesquelles la vitesse du ventilateur a été mesurée nulle ou insuffisante	Changer le ventilateur de refroidissement
48	VTi bas!!	MOYENNE	Volume courant insufflé inférieur au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs avec VTi bas	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
49	VTe bas!!	MOYENNE	Volume courant expiré inférieur au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs avec VTe bas	Vérifier le niveau de fuite. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
51	VTi haut!!	MOYENNE	Volume courant insufflé supérieur au seuil réglé	Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs avec un VTi haut	Vérifier le niveau de fuite. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation. Dans les modes barométriques, quand le seuil est atteint, la machine passe en expiration.
52	VTe haut!!	MOYENNE	Volume courant expiré supérieur au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs avec VTe haut.	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
53	Anomalie buzzer!! Ventilation assurée	MOYENNE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
54	Anomalie buzzer!! Ventilation assurée	MOYENNE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
56	Pression haute!	FAIBLE	Pression crête supérieure au seuil d'alarme	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation. Quand le seuil de pression est atteint, la machine passe en expiration.

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
57	VTi bas!	FAIBLE	Volume courant insufflé inférieur au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Déclenchement sous 1 cycle de ventilation.	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
58	VTe bas!	FAIBLE	Volume courant expiré inférieur au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Déclenchement sous 1 cycle de ventilation.	Vérifier le niveau de fuite. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
59	Fréquence basse!	FAIBLE	Fréquence mesurée inférieure au seuil d'alarme	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Inhibition pendant une pause et 30s après la pause. Déclenchement sous 1 cycle de ventilation.	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
60	VT ou PI non atteint ! Vérifier les réglages	FAIBLE	En mode volumétrique le VTi mesuré est inférieur à 2/3 de la consigne. En mode barométrique, la Pcrête est inférieure à 2/3 de la consigne	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Inhibition pendant une pause et 30s après la pause. Déclenchement sous 3 cycles de ventilation.	Vérifier les réglages de l'appareil Vérifier l'entrée d'air et le filtre à l'arrière de l'appareil. Changer d'appareil et contacter le service technique.
62	VTi haut!	FAIBLE	Volume courant insufflé supérieur au seuil réglé	Déclenchement sous 1 cycle de ventilation	Vérifier le niveau de fuite. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation. Dans les modes barométriques, quand le seuil est atteint, la machine passe en expiration.
63	VTe haut!	FAIBLE	Volume courant expiré supérieur au seuil réglé	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Déclenchement sous 1 cycle de ventilation	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
64	Fréquence haute!	FAIBLE	Fréquence mesurée supérieure au seuil d'alarme ou auto-déclenchement du trigger inspiratoire	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Inhibition pendant une pause et 30s après la pause. Déclenchement sous 1 cycle de ventilation	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation. Diminuer la sensibilité du trigger inspiratoire si justifié.
65	Anomalie mineure! Ventilation assurée	FAIBLE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat en stand-by uniquement	Changer d'appareil et contacter le service technique.
66	Anomalie mineure! Ventilation assurée	FAIBLE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat en stand-by uniquement	Changer d'appareil et contacter le service technique.



N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
67	Fonctionnement sur batterie interne!	MOYENNE	La machine fonctionne sur batterie interne	Déclenchement immédiat	Changer la batterie interchangeable ou mettre l'appareil sur secteur.
69	Prévoir le remplacement du capteur FiO <sub>2</sub> !	FAIBLE	Capteur O <sub>2</sub> en fin de vie	Déclenchement immédiat	Appuyer sur le bouton rotatif pour acquitter l'alarme. Remplacer le capteur O <sub>2</sub> à la prochaine mise en service.
70	Anomalie mineure! Ventilation assurée	FAIBLE	Défaillance électronique	Déclenchement lors des tests automatiques	Repasser les tests automatiques. Changer d'appareil et contacter le service technique.
71	Ecran verrouillé	Aucune (catégorie INFO)	Appui sur l'écran alors qu'il est verrouillé	Déclenchement immédiat	Suivre les indications à l'écran pour le déverrouiller si nécessaire.
72	Appareil en veille	Aucune (catégorie INFO)	L'appareil est en veille	Déclenchement immédiat à l'arrêt de la ventilation ou au démarrage de l'appareil	
73	Retournement de l'écran	Aucune (catégorie INFO)	Appui sur le bouton 180°	Déclenchement immédiat	Appuyer sur le bouton rotatif pour valider le retournement de l'écran. Appuyer sur <b>[Annuler]</b> pour laisser l'écran dans le même sens.
74	Appareil hors service!!! Utiliser un ventilateur de secours!!!	ELEVÉE (catégorie ULTRA)	Température turbine trop élevée	Déclenchement immédiat	Vérifier l'entrée d'air de l'appareil. Changer les filtres. Changer d'appareil et contacter le service technique.
75	Anomalie mineure! Ventilation assurée	FAIBLE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
76	Apnée CO <sub>2</sub> !!!	ÉLEVÉE	Le patient ne respire plus pendant plus de 20 s	Déclenchement immédiat	Un réanimateur doit réévaluer la ventilation du patient.
77	Contrôler l'adaptateur de la sonde IRMA™ (CO <sub>2</sub> )	FAIBLE	Adaptateur UU mal emboîté sur la sonde (La LED rouge de la sonde clignote)	Déclenchement immédiat	Vérifier l'adaptateur UU.
78	Remplacer l'adaptateur de la sonde IRMA™ (CO <sub>2</sub> )	FAIBLE	Adaptateur UU obstrué ou bouché	Déclenchement immédiat	Changer d'adaptateur.
79	Concentration de CO <sub>2</sub> hors tolérance	FAIBLE	CO <sub>2</sub> mesuré > 15%	Déclenchement immédiat	Si CO <sub>2</sub> réellement < 15% alors étalonner la sonde.
80	Étalonner la sonde IRMA™ (CO <sub>2</sub> )	FAIBLE	Dérive de la sonde	Déclenchement immédiat	Étalonner la sonde.
81	Défaut de la sonde IRMA™ (CO <sub>2</sub> )	FAIBLE	Défaut software ou hardware de la sonde (La LED rouge de la sonde est allumée)	Déclenchement immédiat	Déconnecter et reconnecter la sonde. Si le problème persiste, changer de sonde.
82	Mesure de CO <sub>2</sub> inopérante	FAIBLE	Sonde non connectée	Déclenchement immédiat	Connecter la sonde IRMA.
83	Sonde IRMA™ (CO <sub>2</sub> ) : Température interne hors tolérance !	FAIBLE	La température interne de la sonde a dépassé le seuil de mesure maximum	Déclenchement immédiat	Si la température ambiante est normale alors changer la sonde.



N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
84	Sonde IRMA™ (CO <sub>2</sub> ) : pression ambiante hors tolérance !	FAIBLE	La pression atmosphérique mesurée par la sonde a dépassé le seuil de mesure maximum	Déclenchement immédiat	Si la pression atmosphérique est normale alors changer la sonde.
85	etCO <sub>2</sub> haut !!	MOYENNE	Mesure d'etCO <sub>2</sub> supérieur au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
86	etCO <sub>2</sub> bas !!	MOYENNE	Mesure d'etCO <sub>2</sub> inférieur au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
89	Défaut mélangeur O <sub>2</sub> !!! Ventilation assurée à 21%	ÉLEVÉE	Défaillance électronique Inhiber si consigne FiO <sub>2</sub> = 21%	Déclenchement immédiat	Mettre la consigne FiO <sub>2</sub> = 21%. Changer d'appareil et contacter le service technique.
90	Pression d'alimentation en oxygène excessive!!!	ÉLEVÉE	Pression d'alimentation en O <sub>2</sub> > 7 bar	Déclenchement immédiat	Vérifier la pression du réseau mural.
91	Pression d'alimentation en oxygène nulle!!!	ÉLEVÉE	Pression d'alimentation en O <sub>2</sub> insuffisante	Déclenchement sous 10 s	Vérifier l'autonomie de la bouteille ou la pression du réseau mural. En cas de fonctionnement sur une source basse pression, vérifier que le flexible de raccordement O <sub>2</sub> haute pression est déconnecté de l'appareil.
92	Défaut mélangeur O <sub>2</sub> !!! Ventilation assurée à 21%	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Mettre la consigne FiO <sub>2</sub> = 21%. Repasser les tests automatiques avec une source O <sub>2</sub> . Changer d'appareil et contacter le service technique. Attention : fuite d'O <sub>2</sub> en interne de l'appareil possible.
93	Défaut mélangeur O <sub>2</sub> !!! Ventilation assurée à 21%	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Mettre la consigne FiO <sub>2</sub> = 21%. Changer d'appareil et contacter le service technique.
94	Pression d'alimentation en oxygène faible!!	MOYENNE	Pression d'alimentation en O <sub>2</sub> < 2.8 bar	Déclenchement sous 2 s	Vérifier l'autonomie de la bouteille ou la pression du réseau mural. En cas de fonctionnement sur une source basse pression, sélectionner <b>[ O<sub>2</sub> basse pression ]</b> dans le menu de configuration.
95	O <sub>2</sub> maximale pendant 2 min!	Aucune (catégorie INFO)	Appui sur la touche <b>[100% O<sub>2</sub>]</b>	Début du prochain cycle ventilatoire	
96	O <sub>2</sub> Basse Pression	Aucune (catégorie INFO)	Appui sur la touche <b>[O<sub>2</sub> basse pression]</b>	Déclenchement immédiat	
97	Défaut mélangeur O <sub>2</sub> !!! Ventilation dégradée	ÉLEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
98	Batterie interne absente!!!	ÉLEVÉE	Absence de la batterie interne ou batterie interne complètement déchargée	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique. L'alarme reste active tant que la batterie interne n'est pas en cours de charge.

## Monnal T60


N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
100	Température batterie interne excessive!!!	ÉLEVÉE	Température moyenne de la batterie interne : - En décharge : supérieure à 75°C ou inférieure à -40°C - En charge : supérieure à 70°C ou inférieure à -20°C	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
101	Température batterie interchangeable excessive!!!	ÉLEVÉE	Température moyenne de la batterie interchangeable : - En décharge : supérieure à 75°C ou inférieure à -40°C - En charge : supérieure à 70°C ou inférieure à -20°C	Déclenchement immédiat	Changer la batterie interchangeable.
102	Température carte alimentation excessive!!!	ÉLEVÉE	Température de la carte alimentation supérieure à 95°C	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique.
103	Défaut batterie interne détecté!!!	ÉLEVÉE	La tension aux bornes de la batterie interne est correcte mais son intensité est nulle ou sa température est hors tolérances	Déclenchement sous 10 s	Changer d'appareil et contacter le service technique.
104	Défaut batterie interchangeable détecté!!!	ÉLEVÉE	La tension aux bornes de la batterie interchangeable est correcte mais son intensité est nulle ou sa température est hors tolérances	Déclenchement sous 10 s	Changer la batterie interchangeable.
105	Batterie interne usagée!	FAIBLE	Capacité réelle de la batterie interne trop basse par rapport à sa capacité initiale théorique ou âge de la batterie supérieur à 2 ans	Déclenchement immédiat	Isoler l'appareil. Décharger complètement puis recharger complètement la batterie interne. Si l'alarme persiste, changer l'appareil et contacter le service technique.
108	Occlusion télé-inspiratoire en cours de réalisation	Aucune (catégorie INFO)	Fonction respiratoire <b>[pause inspiratoire]</b> sélectionnée	Déclenchement dès le début de la phase expiratoire	

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
109	Occlusion télé-expiratoire en cours de réalisation	Aucune (catégorie INFO)	Fonction respiratoire <b>[pause expiratoire]</b> sélectionnée	Déclenchement dès le début de la phase inspiratoire	
110	Temps pré-oxygénation > 3 min	FAIBLE	Ventilation en mode <b>[Pré-oxygénation]</b> avec la consigne FiO <sub>2</sub> réglée à 100%	Déclenchement après plus de 3 minutes de ventilation	Sélectionner un autre mode que <b>[Pré-oxygénation]</b> ou diminuer la consigne de FiO <sub>2</sub> .
111	Température turbine haute !!! Arrêt possible de la ventilation	ÉLEVÉE	Température turbine élevée	Déclenchement immédiat	Vérifier que l'appareil est bien utilisé dans ses spécifications. Vérifier l'entrée d'air de l'appareil. Changer les filtres. Contacter le service technique si le problème persiste.
112	Capteur O <sub>2</sub> désactivé. Utiliser un moniteur O <sub>2</sub> externe.	MOYENNE	Touche <b>[monitorage O<sub>2</sub>]</b> désactivée	Déclenchement immédiat	Acquitter l'alarme. Réactiver le capteur <b>[monitorage O<sub>2</sub>]</b> .
113	Faible fuite détectée lors des tests automatiques!	FAIBLE	Problème d'étanchéité du circuit patient ou de la machine.	Déclenchement à la sortie des tests automatiques	Changer de circuit patient, bien connecter les différents éléments du circuit patient, et repasser les tests automatiques. Ce défaut affecte uniquement les pauses.
114	Rebreathing détecté !!	MOYENNE	Rebreathing > au seuil (4 mmHg)	Déclenchement immédiat	Diminuer l'espace mort
115	Tension d'entrée DC supérieure à 30V !!!	ÉLEVÉE	Tension d'entrée VDC supérieure à 31V pendant plus de 10 s	10 s pendant lesquelles on observe le défaut	Remplacer IMMEDIATEMENT la source d'alimentation de l'appareil. Utiliser une source d'alimentation DC compatible avec l'appareil.
117	Extinction imminente !!!	ÉLEVÉE	En fonctionnement sur batterie interne, la machine va s'éteindre car l'alarme Température batterie interne excessive a été levée	30 s après la levée de l'alarme « Température batterie interne excessive »	Rebrancher immédiatement une batterie interchangeable ou le cordon secteur à une source d'alimentation DC.
118	Pression basse !!!	ÉLEVÉE	Pression crête inférieure au seuil d'alarme	Inhibition pendant 60 s au démarrage de la ventilation. Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de la ventilation.
119	Pression de plateau haute !!	MOYENNE	Pression de plateau supérieure au seuil d'alarme	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation.
120	Incompatibilité Vt cible et pression réglée !!	MOYENNE	Vt cible non atteint	3 cycles	Vérifier la cohérence entre le Vt cible et le patient. Vérifier la cohérence entre le Vt cible et la Pimax réglée. Vérifier l'absence de fuites entre la machine et le patient.
121	Oxygénothérapie active Ventilation d'apnée inactive	Aucune (catégorie INFO)	activation de la fonction oxygénothérapie	Déclenchement immédiat	Arrêter la fonction oxygénothérapie

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
122	Branche d'oxygénothérapie potentiellement obstruée !!!	ÉLEVÉE	Pression sortie machine > 45cmH <sub>2</sub> O	4 s après Pcrête > 45cmH <sub>2</sub> O	Vérifier le circuit patient. Vérifier l'humidificateur. Vérifier l'interface patient.
128	Alarmes inhibées	Aucune (catégorie INFO)	Appui sur le bouton d'inhibition des alarmes si fonctionnalité active et aucune alarme en cours	3 s	
129	Défaut détecté ! Contacter le service technique	FAIBLE	Défaillance électronique	Déclenchement lors des tests automatiques	Repasser les tests automatiques. Changer d'appareil et contacter le service technique. Conséquence : Pas de ventilation de secours en cas d'obstruction de la branche expiratoire.
130	Branche expiratoire obstruée !!! Ventilation de secours	ÉLEVÉE	Pression des voies aériennes à l'expiration supérieure au seuil pendant l'expiration	Déclenchement après 2 cycles, ou après 5 s en cas de fréquence basse	Contrôler l'état de la branche expiratoire et éliminer la cause de l'obstruction. Ventilation de secours. Contacter le service technique. Contrôler l'état de la branche expiratoire et éliminer la cause de l'obstruction.
131	Fréquence CT basse !	FAIBLE	Fréquence de massage cardiaque mesurée inférieure au seuil d'alarme	Inhibition pendant 60s au démarrage de la ventilation. Déclenchement au bout de 6 s	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarmes par rapport à la fréquence du massage cardiaque. Vérifier que les voies aeriennes du patient ne sont pas obstruées.
132	Fréquence CT haute !	FAIBLE	Fréquence de massage cardiaque mesurée supérieure au seuil d'alarme	Inhibition pendant 60s au démarrage de la ventilation. Déclenchement au bout de 6 s	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarmes par rapport à la fréquence du massage cardiaque.
133	Phase RACS : reprise d'une vent. standard	Aucune (catégorie INFO)	Appui sur la touche RACS	Déclenchement immédiat	Aucune
134	Ventilation d'apnée désactivée !	FAIBLE	Réglage de T apnée à OFF ou passage en mode CPAP avec T apnée réglé à OFF	Déclenchement immédiat	Appuyer sur le bouton rotatif pour acquitter l'alarme.
135	Vt de VAC Ventil D'Urgence non applicable !!!	ÉLEVÉE	Le VT résultant des réglages taille et sexe est incompatible avec les autres réglages lors du lancement du mode VAC Ventil d'Urgence	Déclenchement immédiat	Modifier les réglages de f, I:E (ou Ti/Ttot ou Débit ou Ti), Tplat pour obtenir le VT souhaité. Appuyer sur le bouton rotatif pour démarrer la ventilation avec les pré-réglages affichés en bas de l'écran. Appuyer sur <b>[Annuler]</b> pour abandonner le lancement de la ventilation.
136	Seuils auto ?	Aucune (catégorie INFO)	Appui sur le bouton <b>[Seuils auto.]</b>	Déclenchement immédiat	
137	Maintenance préventive à prévoir !	FAIBLE	Maintenance préventive non effectuée depuis 13 mois	Déclenchement immédiat	Contacter le service technique pour effectuer la maintenance préventive. L'alarme peut être acquittée.

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délai d'activation	Actions
138	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ÉLEVÉE	Tachymétrie de la turbine hors service	15s	Contactez le service technique.
139	Prise secteur débranchée	FAIBLE	Débranchement de la prise secteur	Déclenchement immédiat	Vérifier si la prise secteur est branchée. Cette alarme est désactivée par défaut. Voir «4.18.9. Alarme de débranchement du secteur», page 69.

Délai d'activation : somme du délai maximal de condition d'alarme et de l'activation de l'alarme sonore ou lumineuse.

 *Le délai d'activation de certaines alarmes peut varier en fonction de l'état de la machine (en stand-by, pendant la ventilation, durant les tests automatiques), le type de patient, la durée écoulée de ventilation.*

### 6. Entretien

Les accessoires peuvent être réutilisables (autoclavables) ou à usage unique.

Les éléments réutilisables doivent être régulièrement nettoyés et stérilisés afin d'éviter tout risque d'infection.

Cette étape, obligatoire et capitale, est à la charge de l'utilisateur.

#### 6.1. Définitions

##### Pré-désinfection

Premier traitement à effectuer sur les objets et matériels souillés dans le but de diminuer les micro-organismes et de faciliter le nettoyage ultérieur.

##### Nettoyage

Action de débarrasser un lieu, une surface ou un élément de toute trace de salissure.

##### Stérilisation


Destruction totale de toutes les souches de germes, des virus et des levures.

Une opération de stérilisation ou de désinfection n'est jamais possible sur des éléments sales ou souillés.

**Une opération complète comprend :**

1. Démontage, pré-désinfection, rinçage et séchage.
2. Nettoyage, rinçage et séchage.
3. Désinfection, rinçage et séchage, ou stérilisation.
4. Remontage et tests fonctionnels.

 *Ne jamais utiliser de poudres abrasives, d'acétone ou d'autres solvants puissants.*

 *Les instructions fournies ci-dessus ont été validées par le fabricant du dispositif médical comme permettant de préparer un dispositif médical en vue de sa réutilisation.*

*Il incombe toujours au service compétent de s'assurer que le processus de stérilisation effectivement mis en œuvre en faisant intervenir les équipements, les matériaux et le personnel des installations de retraitement, atteint le résultat escompté.*

*Cela nécessite généralement la validation et le contrôle de routine des procédés.*


#### 6.2. Entretien général

Il est possible de procéder à un nettoyage de surface du ventilateur.

*Air Liquide Medical Systems* préconise l'utilisation des produits Schülke mikrozid universal wipes, ANIOS TSA, ou ANIOS SURFA'safe.

Il est important de se conformer aux instructions du fabricant du produit et de ne pas laisser pénétrer de liquide à l'intérieur de l'appareil.

 ***L'entretien doit être réalisé lorsque le ventilateur est hors tension.***

 *Avant de nettoyer l'appareil, il est nécessaire de remettre en place le cache USB pour éviter la pénétration de liquide dans le ventilateur.*

### 6.3. Filtre bactériologique

Le filtre bactériologique doit être remplacé aussi souvent que le préconise son fabricant. Se référer aux instructions d'utilisation fournies avec le filtre.

⚠ *Le risque encouru en cas de réutilisation d'un accessoire ou d'un consommable à usage unique est la contamination croisée des patients.*

⚠ *L'encrassement du filtre bactériologique peut provoquer une augmentation des résistances inspiratoire et expiratoire.*

### 6.4. Filtre d'admission d'air Monnal Clean'In

Le filtre d'admission d'air **Monnal Clean'In** de type HEPA doit être contrôlé et remplacé régulièrement (tous les 6 mois).

Filtre Monnal Clean'In (HEPA)



Pour le remplacer, il suffit de le dévisser en le tournant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.


⚠ *Le filtre **Monnal Clean'in** ne doit pas être désinfecté, nettoyé ou stérilisé.*

Caractéristiques	
Référence	KY691400
Résistance à 60L/min	1.15 mbar
Filtration	99.97%
Particules	> 0.5µm





## 6.5. Ensemble expiratoire : capteur de débit et valve expiratoire

Il existe deux sortes d'ensembles expiratoires : les ensembles à usage unique et les ensembles autoclavables (réutilisables).

Le capteur et la valve de l'ensemble expiratoire à **usage unique** sont transparents. Chacun de ces deux composants porte une référence, un numéro de lot et le logo : 

Le capteur et la valve de l'ensemble expiratoire **autoclavable** sont bleus. Chacun de ces deux composants porte un numéro de série unitaire, une référence ainsi que le logo « autoclavable » : 

Voir le récapitulatif des marquages ci-dessous.

Marquages	Réutilisable	Usage Unique
Valve expiratoire	 134°C MAX	
	<b>SN</b> num. série	<b>REF</b> num. réf.
	<b>REF</b> num. réf.	<b>LOT</b> num. lot
Capteur de débit expiratoire	 134°C MAX	
	<b>SN</b> num. série	<b>REF</b> num. réf.
	<b>REF</b> num. réf.	<b>LOT</b> num. lot

### Version usage unique

Air Liquide Medical Systems livre l'ensemble expiratoire propre et prêt pour une utilisation clinique. L'intervalle d'échange dépend des protocoles de contrôle des infections de l'hôpital, de la présence de sécrétions du patient et de la nébulisation des médicaments.

 *Le risque encouru en cas de réutilisation d'un accessoire ou d'un consommable à usage unique est la contamination croisée des patients.*

### Version autoclavable


Afin de faciliter le suivi de ce nombre de cycles, le capteur et la valve sont marqués d'un numéro de série unitaire (SN).

 **Le capteur de débit expiratoire doit faire l'objet de précautions particulières lors de la pré-désinfection, du nettoyage et de la désinfection. Il est en effet composé d'un fil de platine extrêmement fin et fragile.**

**Il convient alors de :**

- **ne pas introduire d'objet à l'intérieur du capteur de débit ;**
- **ne pas le soumettre à un jet d'eau ou d'air ;**
- **éviter les chocs et les chutes.**

Après tout cycle de nettoyage / désinfection (immersion, autoclave, etc.), le capteur de débit expiratoire à fil chaud doit être remonté, associé à la valve expiratoire et branché sur le ventilateur après un séchage complet. Contrôler visuellement le bon état des différents éléments.

 *Il est conseillé de stériliser le capteur de débit expiratoire autoclavable et la valve expiratoire autoclavable avant sa première utilisation.*



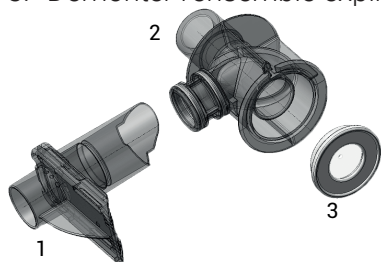
## Stérilisation et nettoyage

Opération complète :

1. Démontage
2. Pré-désinfection
3. Stérilisation
4. Remontage

### Démontage

1. Démontez les éléments composant le circuit patient : tuyaux, raccords, pièges à eau et pièce Y.
2. Retirez l'ensemble expiratoire de son emplacement en appuyant sur le bouton poussoir d'éjection.
3. Démontez l'ensemble expiratoire selon le schéma ci-dessous :



4. Déposez le capteur de débit expiratoire à fil chaud **(1)** et le corps de valve **(2)**.
5. Retirez la membrane **(3)** et la jetez.

**!** **La membrane est à usage unique.**

**!** **Ne pas enlever les 2 joints sur le corps de valve (2).**

**!** **Le capteur de débit doit faire l'objet de précautions particulières :**

- **ne pas introduire d'objet à l'intérieur,**
- **ne pas le soumettre à un jet d'eau ou d'air,**
- **éviter les chocs et les chutes.**

### Pré-désinfection / Nettoyage

1. Immerger les éléments de l'ensemble expiratoire dans une solution pré-désinfectante.

**i** *Air Liquide Medical Systems préconise l'utilisation des produits : neodisher MultiZym, Anios Clean Excel D (se conformer aux instructions du fabricant du produit).*

2. Rincer à l'eau courante l'ensemble des pièces à l'exception du capteur de débit expiratoire **(1)** qui doit seulement être trempé.
3. Laisser sécher les éléments sur un papier absorbant.

### Stérilisation : cycle prions 134°/18min

La stérilisation doit être soigneusement effectuée par un personnel agréé.

1. Conditionner les éléments démontés de l'ensemble expiratoire avant l'opération.

**!** **La valve expiratoire (à l'exception de la membrane) supporte 50 cycles de stérilisation. La membrane est à usage unique.**

**i** *Un numéro de série unitaire distinct sur le capteur de débit expiratoire **(1)** et le corps de valve **(2)** informe de la date de fabrication des éléments et permet éventuellement de suivre le nombre de cycles subis.*

### Remontage

Remonter l'ensemble expiratoire avec des gants : placer une membrane neuve dans le corps de valve.

**!** **Il est nécessaire de réaliser un test automatique après chaque remontage de la valve expiratoire et du capteur de débit.**

**!** **Un mauvais remontage de l'ensemble expiratoire (mauvais positionnement de la membrane dans le corps de valve, retrait ou ajout d'un disque silicone supplémentaire...) peut entraîner des performances dégradées de l'appareil (risques de fuites, mauvaise pressurisation, non-respect du volume – hypoventilation).**

## 7. Accessoires


### 7.1. Exigences normatives

Les accessoires utilisés avec ce ventilateur doivent être conformes aux exigences générales de la directive 93/42/CEE, ainsi que des normes EN 60601-1 et collatérales.

Les accessoires référencés par *Air Liquide Medical Systems* ou compris dans le lot d'accessoires livré avec le ventilateur sont conformes à ces exigences. L'utilisation d'accessoires non préconisés par *Air Liquide Medical Systems* dégage sa responsabilité en cas d'incident.

Il revient à l'utilisateur de s'assurer que l'utilisation de son accessoire ne porte pas atteinte à la sûreté et aux performances prévues du ventilateur.

Les mesures de résistances inspiratoires et expiratoires sont réalisées lors des autotests. En l'absence d'autotests, les résistances retenues correspondent à celles du ventilateur équipé d'un circuit patient standard adulte et un filtre bactériologique (KV103300).

 *Toute modification du circuit patient (ajout d'un humidificateur, nébuliseur, etc.) peut entraîner une variation des résistances inspiratoire et expiratoire. Ces variations peuvent affecter négativement les performances du ventilateur.*

 *Dans le cas de l'utilisation d'un nébuliseur, l'utilisation d'un filtre sur la branche expiratoire est nécessaire pour éviter la destruction du capteur de débit expiratoire.*

 *La nébulisation peut augmenter la résistance des filtres placés dans le circuit patient. Il convient de fréquemment contrôler les filtres pour détecter une augmentation de la résistance ou une obstruction.*

Le prescripteur devra s'assurer que l'ensemble ainsi obtenu est conforme à la norme ISO 80601-2-12.

### 7.2. Éléments intégrés dans l'emballage

1 ventilateur **Monnal T60** KA017115 comprenant :

- 1 batterie interne
- 1 alimentation externe
- 1 capteur O<sub>2</sub>
- 1 valve expiratoire **Monnal EVA** usage unique
- 1 capteur de débit expiratoire usage unique
- 1 circuit patient adulte usage unique
- 1 filtre bactériologique de sortie machine
- 1 manuel d'utilisation
- 1 cordon secteur 2.5 m

En fonction de l'usage :

- 1 sonde de mesure CO<sub>2</sub> IRMA™
- 1 batterie interchangeable
- 1 sacoche de transport

## 7.3. Liste des options et accessoires

 Certains des éléments indiqués ci-dessous peuvent ne pas être disponibles dans tous les territoires. Consulter le revendeur Air Liquide Medical Systems pour plus d'informations.

	Désignation	Référence
<b>Option capnographie</b>		
	Option logicielle EtCO <sub>2</sub>	KA010700
	Sonde CO <sub>2</sub> IRMA™	KB020400
Patient unique	Adaptateurs CO <sub>2</sub> IRMA™ x25 (adulte/enfant)	KB020300
	Adaptateurs CO <sub>2</sub> IRMA™ x10 (nourrisson/nouveau-né)	KB032800
<b>Option ventilation et monitoring complémentaire</b>		
	Option mode Duo-Levels	KA012300
	Courbes boucles P/V, P/D, D/V, V/CO <sub>2</sub>	KA012400
	Mode PVACI/PVACI-VNI	KA014900
	Mode AI-Pro	KA015000
	Mode VCRP	KA015100
	Pack modes PVACI / AI-Pro / VCRP / Duo-Levels	KA015200
	CPV – Cardio-Pulmonary Ventilation	KA015700
<b>Ensembles expiratoires</b>		
Patient unique	Valve expiratoire Monnal Eva x1 (corps de valve et membrane)	KY694600
	Valve expiratoire Monnal Eva x5 (corps de valve et membrane)	KY694800
	Valve expiratoire Monnal Eva x20 (corps de valve et membrane)	KY694900
	Capteur débit expiratoire x1	KY632500
	Capteur débit expiratoire x5	KY664500
	Capteur débit expiratoire x20	KY664600
Autoclavable	Valve expiratoire Monnal Eva x1 (corps de valve et membrane)	KY694500
	Capteur débit expiratoire x1	KY632200
	Membrane x5 (pour valve autoclavable KY694500)	KY665300
<b>Circuits patient et accessoires associés</b>		
Patient unique	Circuit patient adulte double branche intérieur lisse x20 1,6 m Ø22 (sans piège à eau)	KG020100
	Circuit patient adulte double branche intérieur lisse x12 1,6 m Ø22 (sans piège à eau)	KG501516
	Circuit patient enfant double branche intérieur lisse x20 1,5 m Ø15 (sans piège à eau)	KG020200
	Circuit patient adulte double branche intérieur annelé x15 1,6 m Ø22 (avec piège à eau)	VD315100
	Circuit patient enfant double branche intérieur annelé x10 1,6 m Ø15 (avec piège à eau)	VD317600
	Circuit patient adulte double branche intérieur lisse x10 1,5 m Ø22 (avec piège à eau)	KG019300
	Circuit patient enfant double branche intérieur lisse x12 1,6 m Ø15 (avec piège à eau)	KG019400
Autoclavable	Bouchon silicone raccord en Y	KY453300
<b>Masques et accessoires associés</b>		
Patient unique	Masque facial sans fuite taille S	KM222100
	Masque facial sans fuite taille M	KM222200
	Masque facial sans fuite taille L	KM222300

## Monnal T60

Autoclavable	Masque facial sans fuite taille S	KM218800
	Masque facial sans fuite taille M	KM218900
	Masque facial sans fuite taille L	KM219000
	Bulle Respireo taille S x10	KM218500
	Bulle Respireo taille M x10	KM218600
	Bulle Respireo taille L x10	KM218700
	Harnais jetable x10	KM222400
<b>Poumons test</b>		
	Poumon test 1 litre (adulte/enfant)	VS206103
	Poumon test 0,3 litre (nourrisson)	KV103500
<b>Filtres</b>		
Patient unique	Filtre bactériologique sortie inspiratoire x50	KV103300
	Filtre Monnal Clean'In <b>Monnal T60</b> (filtre HEPA)	KY691400
<b>Bras articulés pour circuits patient</b>		
	Bras articulé avec fixation centrale rapide et support rail 1 m (avec noix de serrage)	KB019200
	Bras articulé 1 m (sans noix de serrage)	KA017105
	Bras articulé chromé avec 3 serrages et terminaison flexible 1,43 m (sans noix de serrage)	KB005200
<b>Humidification</b>		
Patient unique	Canule nasale Optiflow (x20)	VD341000
Patient unique	Kit sonde adaptateur et circuit respiratoire pour MR850	VD340900
<b>Nébulisation</b>		
Patient unique	Nébuliseur Aerogen Solo international	Selon pays
Autoclavable	Nébuliseur Aerogen Pro international	Selon pays
<b>Systèmes de bras médicaux</b>		
Montage sur rail coulissant normalisé		
	Bras rail coulissant longueur 30,5 cm	KA016900
	Double bras rail coulissant longueur 30,5 x 30,5cm	KA016300
Montage sur tube vertical		
	Bras tube longueur 20,3 cm (tube diam 38 mm)	KA017000
	Bras tube longueur 20,3 cm (tube diam 38 mm) avec pince diam 19-51 mm	KA017100
Montage sur rail vertical (ép : 10 x larg : 25-40 mm)		
	Bras rail vertical longueur 30,5 cm	KA016500
	Double bras rail vertical longueur 20,3 x 20,3 cm	KA016600
Montage sur rail horizontal (ép : 10 x larg : 25-40 mm)		
	Bras rail horizontal longueur 30,5 cm	KA016700
	Double bras rail horizontal longueur 30,5 x 30,5 cm	KA016800
	Interface platine VESA (100x100) MT60 pour bras articulé	KA016400
<b>Systèmes de transport et fixation</b>		

	Sacoche de transport	KF007800
	Sac Coyote	KA013400
	Trolley pour sac Coyote	KA013500
	Station murale de recharge	KA010300
	Kit station murale de recharge	KA011100
	Support de rail universel	PE750003
	Pied roulant	KA010100
	Support de tablette	KA012600
	Mousquetons	KA013300
<b>Alimentation électrique</b>		
	Batterie interchangeable	KY692800
	Câble allume-cigare pour ambulance	YR123700
	Alimentation externe 2,5 m	YR115700
<b>Monitoring de l'oxygène</b>		
	Cellule oxygène	YR049700
<b>Transfert d'information</b>		
	Clé USB 2GO	YR112900
	Dongle connectivité	YR135600

## 8. Maintenance

Certaines opérations de maintenance sur l'appareil sont à la charge de l'utilisateur, d'autres nécessitent l'intervention d'un technicien.

Pour toute intervention nécessitant l'ouverture de l'appareil, faire appel à un technicien formé et habilité.

**i** Air Liquide Medical Systems met à disposition du personnel d'entretien le manuel de maintenance qui contient les schémas de circuits, les listes de composants, les descriptions, les consignes d'étalonnage et toute autre information utile au personnel d'entretien.

### 8.1. Par l'utilisateur

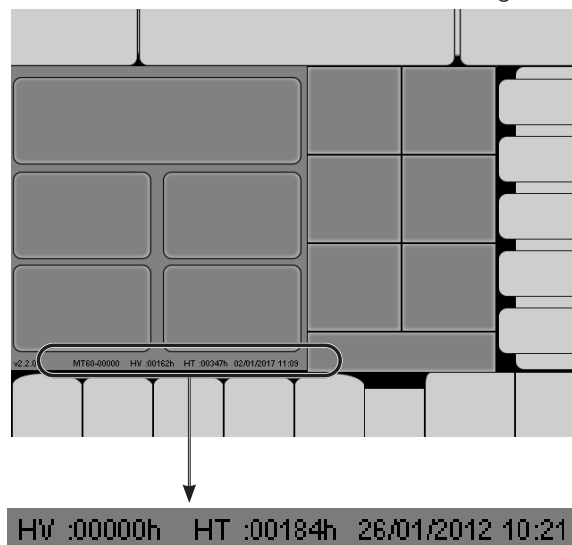
L'utilisateur doit :

- s'il utilise un circuit patient avec piège à eau, vidanger les pièges à eau du circuit patient aussi souvent que nécessaire,
- nettoyer, désinfecter et stériliser entre chaque patient les éléments réutilisables : le circuit patient, le capteur de débit expiratoire, et la valve expiratoire (voir paragraphe «6.5 Ensemble expiratoire : capteur de débit et valve expiratoire»),
- changer, entre chaque patient, les éléments non réutilisables (circuit, filtres, valve expiratoire, capteur de débit expiratoire, adaptateur sonde de mesure CO<sub>2</sub> IRMA™),
- changer le filtre bactériologique en sortie du ventilateur conformément aux recommandations de son fabricant,
- remplacer le filtre d'admission d'air **Monnal Clean'In** (HEPA) tous les 6 mois,
- remplacer le capteur O<sub>2</sub> (voir paragraphe «8.3 Cellule O2»), le capteur de débit expiratoire en cas de défaillance,
- vérifier l'autonomie des batteries tous les 6 mois environ (connecter un poumon d'essai au ventilateur, lancer la ventilation et vérifier que l'autonomie est respectée),
- remplacer la batterie interchangeable après 2 ans. La date de mise en service de la batterie interchangeable est indiquée sur l'étiquette (voir «3.2.6 Batterie interchangeable»).
- réaliser une check list avant chaque utilisation (voir paragraphe «10.1 Check list»).

### 8.2. Par le technicien

Maintenance une fois par an avec un contrôle du fonctionnement et des performances de l'appareil. L'accès à la maintenance est protégé par un code. Ce code est transmis au technicien qualifié sur simple appel à la hotline. Le ventilateur comptabilise 2 types de temps de fonctionnement : le nombre d'heures de ventilation et le nombre d'heures sous tension.

Ces temps peuvent être consultés à tout instant sur l'écran de démarrage et de veille :

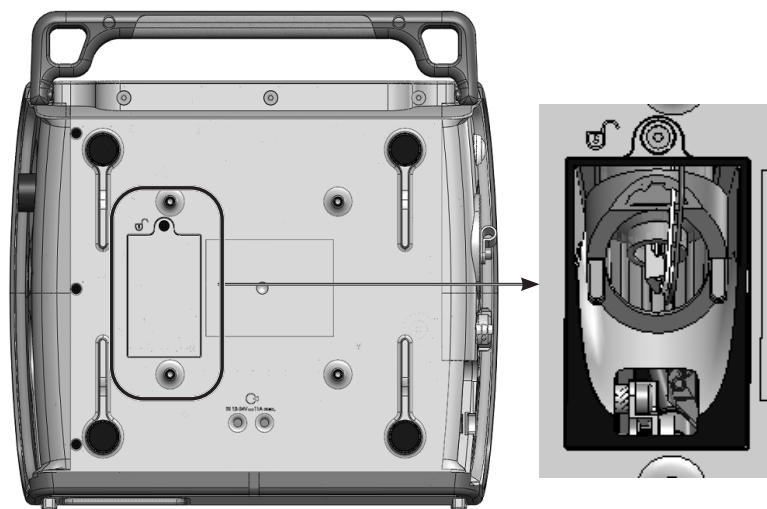


La batterie interne doit être remplacée après 300 cycles de charge et décharge, ou 2 ans (selon ce qui survient en premier) ; le remplacement doit être réalisé par un technicien qualifié. Voir le manuel de maintenance pour plus d'informations.

### 8.3. Cellule O<sub>2</sub>

**i** La durée de vie de la cellule O<sub>2</sub> est d'environ 5000 heures mais cette durée de vie est variable en fonction de la concentration d'oxygène utilisée, et de la température ambiante.

Emplacement capteur O<sub>2</sub>



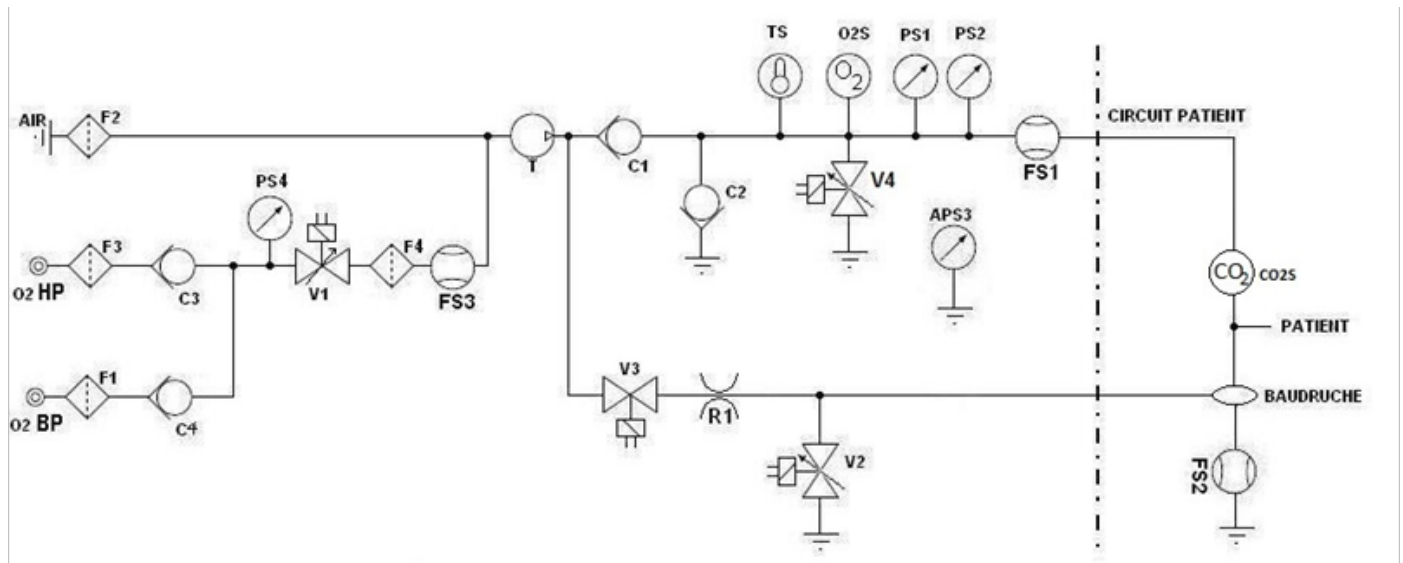
- Pour ouvrir le compartiment, dévisser la trappe.
- Déconnecter le capteur usagé, puis le dévisser en utilisant l'outil inclus afin de le sortir de son logement.
- Procéder au remplacement par un capteur neuf en se référant si besoin aux indications sur l'emballage du capteur de remplacement.
- Revisser correctement le capteur afin d'éviter toute fuite, replacer l'outil de démontage dans son logement puis connecter le capteur.
- Pour refermer la trappe, utiliser la vis précédemment enlevée.
- Effectuer les tests automatiques pour la calibration du capteur.

**i** Il est préconisé de réaliser de manière fréquente un étalonnage du capteur O<sub>2</sub> par le biais des tests automatiques.

## 9. Description technique

### 9.1. Fonctionnement

#### 9.1.1. Système pneumatique



#### Légende

AIR	Entrée d'air ambiant	PATIENT	Patient
O <sub>2</sub> BP	Entrée O <sub>2</sub> basse pression (concentrateur)	BAUDRUCHE	Valve expiratoire équipée d'une membrane
O <sub>2</sub> HP	Entrée O <sub>2</sub> haute pression (réseau, bouteille)		

C1	Clapet anti-retour	PS1	Capteur de pression inspiratoire des voies aériennes
C2	Clapet anti-retour	PS2	Capteur de pression inspiratoire des voies aériennes (redondance)
C3	Clapet anti-retour	APS3	Capteur de pression atmosphérique
C4	Clapet anti-retour	PS4	Capteur de pression O <sub>2</sub>
F1	Filtre d'entrée O <sub>2</sub> (concentrateur d'O <sub>2</sub> )	T	Turbine
F2	Filtre d'entrée d'air (filtre HEPA)	TS	Capteur de température des gaz patient
F3	Filtre d'entrée O <sub>2</sub> (gaz comprimé)	V1	Électrovanne proportionnelle de régulation d'oxygène
F4	Filtre en bronze (laminage du flux)	V2	Électrovanne proportionnelle de régulation de la PEP
FS1	Capteur de débit patient	V3	Électrovanne tout ou rien de réalisation des pauses
FS2	Capteur de débit expiratoire à fil chaud	V4(*)	Electrovanne tout ou rien de gestion de l'obstruction
FS3	Capteur de débit O <sub>2</sub>	R1	Orifice calibré
CO <sub>2</sub> S	Capteur de dioxyde de carbone (en option)	O <sub>2</sub> s	Capteur d'oxygène

**i** La baudruche et le capteur de débit expiratoire à fil chaud peuvent être remplacés. Consulter le manuel de maintenance pour plus d'informations.

(\*) L'électrovanne V4 est présente à partir de l'appareil **Monnal T60** N°3000.



### 9.1.2. Fonctionnement de la ventilation

La turbine (**T**) du ventilateur aspire de l'air ambiant à travers le filtre **Monnal Clean'In** (HEPA) (**F2**) et en assure une compression suffisante en fonction du patient et des paramètres réglés. Le gaz comprimé est ensuite distribué à travers un réseau pneumatique selon que l'on délivre une phase inspiratoire ou bien expiratoire.

#### Phase inspiratoire

Le composant principal lors de la phase inspiratoire est la turbine (**T**) qui assure une régulation :

- en débit à travers le capteur de débit (**FS1**) lorsque le mode sélectionné est de type volumétrique,
- en pression à travers le capteur de pression (**PS1**) lorsque le mode sélectionné est de type barométrique.


Dans le même temps, les électrovannes (**V3**) et (**V2**) sont respectivement ouverte et fermée de telle manière que la pression de la turbine se retrouve appliquée sur la membrane (**M1**) de la valve expiratoire, forçant ainsi l'air envoyé par la turbine (**T**) à se diriger uniquement vers le patient.

#### Phase expiratoire

Dans cette phase, le patient expire les gaz inspirés à la phase précédente et il est demandé à l'appareil de réguler à un niveau de pression déterminé par les réglages (PEP).

Dans cette optique, l'électrovanne proportionnelle de régulation de la PEP (**V2**) régule la pression d'expiration à travers le capteur de pression (**PS1**).

Dans le même temps, la turbine (**T**) régule en débit à travers le capteur de débit (**FS1**) un niveau de rinçage de 5L/min. Ce dernier permet de limiter la réinhalation et assure également une détection rapide d'un appel inspiratoire.

 Lors d'une ventilation à fuite, de type VNI, la turbine (**T**) est susceptible d'augmenter le débit de rinçage : il se place alors dans un mode de « valve à la demande ». Cette fonction a pour but de compenser les fuites pour maintenir la PEP dans le circuit.

#### Mécanismes de sécurité

##### Mise à l'atmosphère en cas d'arrêt de la machine

En fonctionnement normal, la turbine T génère une pression dans la branche inspiratoire, ce qui permet de garder le clapet C2 fermé.

En cas de besoin de mise à l'atmosphère du patient, la turbine s'arrête, et ne génère plus de pression dans la branche inspiratoire. Ainsi, à chaque appel inspiratoire du patient, le clapet C2 s'ouvre, ce qui permet au patient de respirer librement à travers l'appareil.

##### Gestion de l'obstruction

En cas d'obstruction de la branche expiratoire, l'électrovanne V4 s'ouvre, ce qui dépressurise les voies aériennes du patient. La ventilation se poursuit avec une PEP nulle. L'expiration s'effectue à travers l'électrovanne V4. La machine teste à intervalle régulier la présence d'une obstruction sur la branche expiratoire. Lorsque celle-ci disparaît, la ventilation normale reprend.

En l'absence d'électrovanne V4, la pression dans les voies aériennes du patient peut rester élevée. Une alarme de priorité haute se lève en cas d'obstruction, avec ou sans électrovanne.

### 9.1.3. Mélange d'air / O<sub>2</sub>


La concentration en O<sub>2</sub> des gaz administrés au patient dépend de la source connectée à l'appareil. On distingue en effet un fonctionnement par réseau O<sub>2</sub> ou par concentrateur.

#### Fonctionnement sur réseau d'O<sub>2</sub>

Pour pouvoir fonctionner correctement, la pression aux bornes de l'entrée O<sub>2</sub> (**O<sub>2</sub> HP**) doit être comprise entre 2,8 et 6 bar.

L'O<sub>2</sub> est ensuite filtré par le biais de **F3**.

L'électrovanne proportionnelle (**V1**) effectue l'enrichissement en oxygène du mélange en assurant une régulation en débit à travers le capteur de débit (**FS3**), la consigne étant proportionnelle au débit amont (**FS1**) et fonction du taux de FiO<sub>2</sub> réglé.

 Un fonctionnement avec une pression de réseau comprise entre 1,5 et 2,8 bar ou bien entre 6 et 7 bar est possible mais la qualité de l'enrichissement sera alors peut-être altérée. Si la pression chute en dessous de 1,5 bar ou devient supérieure à 7 bar, l'alimentation en oxygène est alors coupée par l'électrovanne proportionnelle (**V1**) et une alarme de défaut d'alimentation en oxygène se déclenche.

# Monnal T60

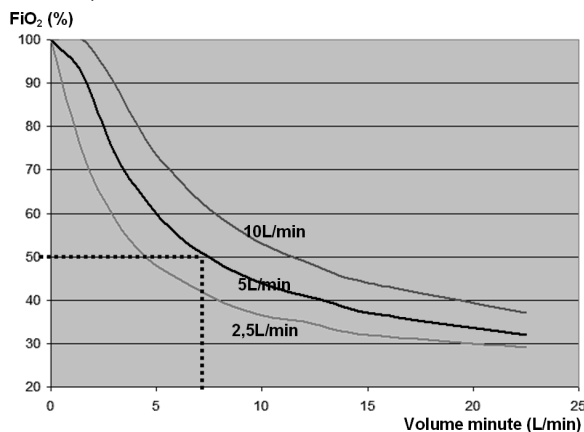
## Fonctionnement sur concentrateur

L'appareil est muni d'une prise « basse pression » pour fonctionner avec un concentrateur (admission à travers le filtre (F1)). Le principe d'une maîtrise précise de la concentration en O<sub>2</sub> appliquée en haute pression est maintenu lors d'un fonctionnement sur une source basse pression : l'appareil délivre constamment un mélange à la bonne FiO<sub>2</sub>.

Toutefois la concentration du mélange peut ne pas être atteinte car elle dépend :

- du type de concentrateur et de ses réglages (le débit d'O<sub>2</sub> délivré par le concentrateur est souvent faible et sa concentration en O<sub>2</sub> variable, entre 90 et 100%),
- des paramètres de ventilation.

Ci-dessous les concentrations maximales pouvant être obtenues avec différents débits de concentrateurs (en supposant leur concentration en O<sub>2</sub> à 100%) en fonction du volume minute d'un patient ventilé à une fréquence de 15 c/min :



Par exemple, pour un concentrateur délivrant 5L/min et un patient ventilé en mode volumétrique avec un VT de 0,5L et une fréquence de 15c/min (soit un volume minute de 0,5x15=7,5L/min) la concentration maximale pouvant être obtenue sera de 50% environ. L'appareil sera alors en mesure de délivrer toute concentration demandée en dessous de cette valeur.

**i** Puisque l'appareil ne consomme que le débit dont il a besoin pour assurer une bonne concentration du mélange, Air Liquide Medical Systems préconise de régler la source basse pression à son débit maximum. Il sera ainsi possible d'obtenir un éventail plus grand de FiO<sub>2</sub> possibles.

Quel que soit le fonctionnement de l'appareil, le capteur d'oxygène (O<sub>2</sub>S) assure le monitoring de la concentration dans le circuit.

Ce capteur est une cellule chimique qui réalise une réaction électrolytique. Le courant produit est proportionnel à la pression partielle d'oxygène.

Néanmoins une compensation de cette pression est réalisée à chaque lancement des tests automatiques. L'humidité ambiante influe également sur la mesure d'oxygène à raison de -0,03% par %Hr, à 25°C (voir paragraphe «9.4.3.8 Paramètres mesurés»).

### 9.1.4. Monitoring CO<sub>2</sub>

Le capteur de CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>S) assure le monitoring de la concentration CO<sub>2</sub> lors de l'expiration du patient.

## 9.2. Sources d'alimentation électrique

Ce ventilateur permet l'utilisation de différentes sources d'alimentation électrique :

- alimentation secteur par le biais du boîtier secteur fourni avec l'appareil,
- alimentation sur une source externe en courant continu,
- alimentation sur deux sources internes en courant continu (batterie interne et batterie interchangeable).

Les caractéristiques électriques de chacune de ces sources sont décrites au paragraphe «9.4.3.3 Spécifications électriques».

**i** Si l'appareil s'arrête brusquement en cours de ventilation (sur fin d'autonomie de batterie par exemple), il relance directement la ventilation avec les derniers paramètres enregistrés lors du rebranchement du secteur et redémarrage de l'appareil.

**i** Les réglages d'alarmes, l'historique et l'observance sont conservés lors de l'arrêt de l'appareil.

**i** Lors d'une coupure totale de l'alimentation électrique (secteur, batteries interchangeable et interne), le contenu de l'historique est conservé et peut être affiché après restauration de l'alimentation. La conservation des données est réalisée par une pile de sauvegarde dont la durée de vie est de l'ordre de 10 ans. Une alarme se déclenche lorsque l'autonomie de la pile devient trop basse. Il faut procéder alors à son remplacement.

**i** Lorsque la pile est complètement épuisée, la machine revient aux valeurs d'usine. Les seuils d'alarme sont réinitialisés et l'historique des alarmes est effacé.

### 9.2.1. Gestion de l'alimentation



La carte alimentation gère la commutation des sources d'énergie de façon automatique selon la hiérarchie suivante :

- alimentation secteur ou source continue externe,
- si défaut, alimentation par batterie interchangeable,
- si défaut, alimentation par batterie interne.

**i** Lors d'un changement de source d'alimentation, l'écran peut s'éteindre et se rallumer brièvement.

### 9.2.2. Alimentation secteur

La présence ou non du secteur ou de la source de tension continue externe est indiquée par deux pictogrammes :

	Présence secteur
	Absence secteur

La présence secteur est aussi indiquée par une LED bleue sur la façade de l'appareil. Cette LED est éteinte en l'absence du secteur ou lors du fonctionnement sur batterie.

### 9.2.3. Batterie interchangeable et batterie interne

Le ventilateur est équipé d'une ou de deux batteries :






- une batterie interne INT inaccessible pour l'utilisateur.
- une batterie interchangeable EXT qui peut être remplacée pendant que le ventilateur fonctionne.

En cas d'absence du secteur ou de la source de tension continue externe, le passage sur la batterie interchangeable est prioritaire.

Une fois la batterie interchangeable entièrement déchargée, ou si aucune batterie interchangeable n'est installée, l'appareil commute automatiquement sur la batterie interne.







Les batteries interne et interchangeable sont de même capacité.


L'état de charge des deux batteries est indiqué en haut à gauche de l'écran :


	Pleine autonomie de la batterie
	Niveau confortable d'autonomie
	Niveau d'autonomie moyen
	Niveau d'autonomie bas - Rebrancher l'appareil sur le secteur. Pour la batterie interne, le pictogramme est associé à une alarme acquittable de priorité moyenne « Autonomie batteries faible !!! Brancher le secteur ».
	Niveau d'autonomie dangereusement bas - Extinction imminente. Pour la batterie interne, le pictogramme est associé à l'alarme de haute priorité non acquittable « Batteries vides !!! Brancher le secteur ». Il convient alors de rebrancher de toute urgence le ventilateur au secteur ou de remplacer la batterie interchangeable pour éviter que celui-ci ne s'éteigne, faute d'énergie.

## Monnal T60

Lorsque l'appareil est branché sur secteur ou sur une source de tension continue externe, la batterie interne de l'appareil est rechargée en priorité. Une fois la charge de la batterie interne terminée, l'appareil recharge la batterie interchangeable si celle-ci est présente. Un pictogramme spécifique à chaque batterie apparaît à l'écran consistant en la progression de segments lumineux :


	Batterie vide		Batterie à moitié chargée
			
			Batterie en pleine charge

 En cas de fonctionnement à température ambiante élevée ou très basse, un dispositif de sécurité peut venir interrompre la charge ou la décharge des batteries. Une alarme « température batterie excessive » est levée. Ceci peut sensiblement influencer le temps de charge et l'autonomie de ces batteries.

 Le temps de charge par batterie est d'environ 2h20 (à 25°C ambiant) si l'appareil ne ventile pas et d'environ 5h30 si l'appareil ventile.

Lorsque l'appareil est éteint mais branché sur secteur ou sur une source de tension continue externe, les batteries sont automatiquement rechargées.

En cas d'impossibilité pour l'appareil de charger la batterie, parce que celle-ci est absente ou bien défectueuse, le pictogramme ci-dessous apparaît à l'écran :

	Batterie indisponible Pour la batterie interne, le pictogramme est associé à une alarme de haute priorité, « Batterie interne absente ! ».
---	---

 **Les batteries ne doivent pas être soumises à des projections d'eau sous peine de détérioration ou de blessures pour l'utilisateur.**


 L'intégrité de la batterie interne doit être vérifiée lors de la maintenance annuelle.

### 9.2.4. LED d'indication de l'état des batteries

L'état des batteries interne et interchangeable est aussi indiqué par deux LED sur la façade de l'appareil. Ces LED permettent à l'utilisateur de visualiser l'état de charge de l'appareil lorsque celui-ci est connecté au secteur et que l'écran est éteint (les LED permettent de visualiser l'état batterie allumé ou en mode veille).

Si une LED est :

- éteinte : signale l'absence de batterie
- rouge permanent : signifie que la batterie est vide (elle n'est plus utilisable)
- rouge clignotant : signifie que la batterie a un niveau d'autonomie dangereusement bas
- verte clignotante : signifie que la batterie est en cours de charge
- verte permanente : signifie que la batterie est en pleine charge ou en cours d'utilisation, en début de décharge.

 Lorsque l'une des deux batteries est en charge et que l'autre a une autonomie faible, les LED des deux batteries sont vertes clignotantes.

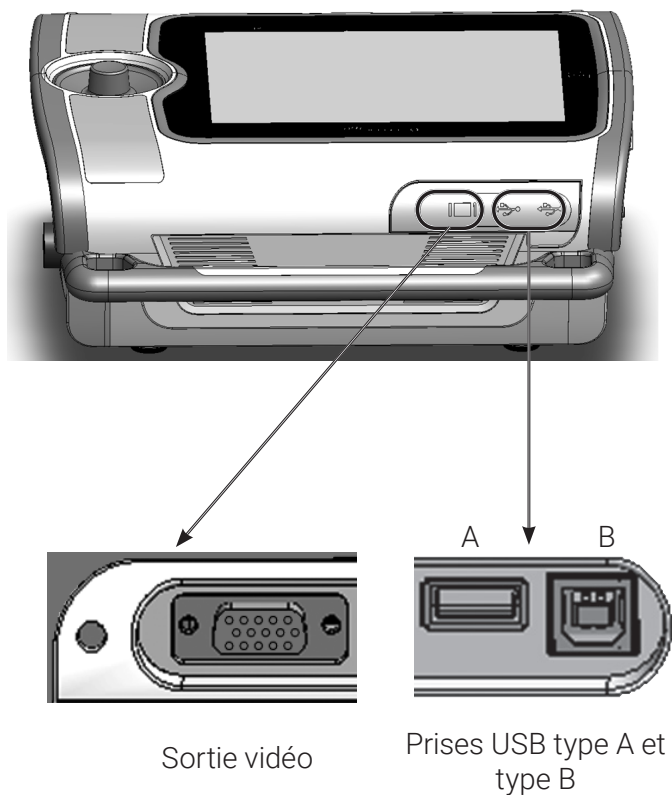
 Lorsque les deux LED clignotent en rouge et que l'alimentation secteur est présente, cela indique un dysfonctionnement du chargeur de batteries.

## 9.3. Entrées et sorties

### 9.3.1. Sortie vidéo

La prise de sortie vidéo est située du côté de la poignée de l'appareil : elle permet d'y connecter un écran déporté et d'y afficher ainsi une image de l'écran du ventilateur.

### 9.3.2. Connexions USB



Les connecteurs USB de ce ventilateur permettent l'évolution logiciel comme la sortie de données (transmission de données patient sur clé USB - entrée, A ou B).

#### Évolution du logiciel

La mise à jour du logiciel du ventilateur se fait simplement par clé USB ou liaison USB en utilisant des outils informatiques standard.

**i** Concernant la connexion USB, l'utilisation d'un outil non conforme aux exigences de sécurité de ce ventilateur peut entraîner une réduction du niveau de sécurité du système résultant.

Les facteurs à prendre en compte lors du choix de l'accessoire sont :

- son utilisation à proximité du patient,
- l'assurance que sa certification de sécurité a été réalisée conformément aux normes locales en vigueur et/ou à la norme EN 60601-1,
- ne pas appliquer de tension anormale sur les prises USB.

## Monnal T60

### 9.3.3. Connectivité vers des réseaux hospitaliers

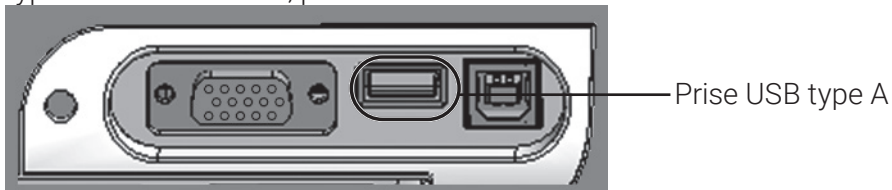
Ce ventilateur intègre des protocoles de communication qui permettent la transmission d'informations vers des logiciels de recueil de données et des systèmes de monitoring externe.

#### Choix du protocole

1. Depuis le menu [ **Config. Admin** ], puis [ **Machine** ], accéder à la deuxième page à l'aide de la flèche en haut à droite.
2. Appuyer sur [ **Protocole** ], puis sélectionner le protocole qui correspond au dispositif externe à l'aide de la roue codeuse :
  - OTP
  - Monnal Link
  - VueLink/Intellibridge EC10


 *Contacter le responsable du système d'information pour sélectionner le protocole adapté. Branchement du module de communication*

Connecter le câble YR135600 ou le câble fourni par le fabricant du module de communication à la prise USB type A du **Monnal T60**, puis connecter l'autre extrémité du câble au dispositif externe.



 **Il est nécessaire d'utiliser un câble assurant une isolation galvanique pour garantir la classe de sécurité électrique du Monnal T60.**

 **Ne pas laisser le câble branché au Monnal T60 sans le raccorder à un dispositif externe, afin d'éviter des perturbations électromagnétiques.**

 **Lorsque le ventilateur est connecté au réseau hospitalier par le port USB (avec le cache retiré), la protection IP n'est plus assurée. En cas de nettoyage, il est nécessaire de remettre en place le cache USB pour éviter la pénétration de liquide dans le ventilateur.**

#### Protocoles Air Liquide Medical Systems

**Monnal T60** intègre les protocoles de communication *Air Liquide Medical Systems* suivants :

- OTP
- Monnal Link

Ces protocoles sont disponibles sur demande. Pour plus d'informations, contacter [almedicalsistemas.services@airliquide.com](mailto:almedicalsistemas.services@airliquide.com).

#### Données transmises

Les données transmises sont les suivantes :


- les consignes de ventilation
- les alarmes
- les seuils d'alarmes
- l'ensemble des mesures hors courbes temporelles


#### Usage des données

 *Les données transmises, puisqu'elles peuvent être modifiées après transmission, ne doivent pas être utilisées à des fins de diagnostic.*

#### Modules de communication compatibles

Pour obtenir la liste complète des modules de communication compatibles avec **Monnal T60**, contacter *Air Liquide Medical Systems*.

 *Une défaillance du réseau hospitalier peut entraîner l'absence de transmission de données (alarmes et monitorages) vers le dispositif externe.*

 *La connexion à un réseau hospitalier qui inclut d'autres appareils pourrait donner lieu à des risques non identifiés précédemment pour les patients, les opérateurs ou des tiers. convient que l'utilisateur identifie, analyse, évalue et contrôle ces risques. Des modifications ultérieures apportées au réseau hospitalier pourraient introduire de nouveaux risques et exiger une analyse complémentaire. Les modifications du réseau hospitalier incluent :*

- *des modifications dans la configuration du dispositif externe ;*
- *la connexion d'unités supplémentaires au dispositif externe ;*
- *la déconnexion des unités du dispositif externe ;*
- *la mise à jour d'appareils connectés au dispositif externe ;*
- *la mise à niveau d'appareils connectés au dispositif externe.*



### 9.4. Performances et caractéristiques

#### 9.4.1. Exigences réglementaires

##### Directives

Directive 93/42/CEE relative aux dispositifs médicaux.

Directive 2012/19/UE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Directive 2006/66/CE relative aux piles et accumulateurs ainsi qu'aux déchets de piles et d'accumulateurs.

Durée de vie du ventilateur **Monnal T60** : 10 ans.

##### Normes

La conformité de **Monnal T60** aux exigences essentielles de la directive 93/42 s'appuie sur les normes suivantes :

ISO 14971 | Application de la gestion des risques aux dispositifs médicaux

CEI 60601-1 + A1 | Appareils électromédicaux - Partie 1 : Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles

CEI 60601-1-2 | Appareils électromédicaux - Partie 1-2 : Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles - Norme collatérale : compatibilité électromagnétique - Exigences et essais

CEI 60601-1-6 : Appareils électromédicaux - Partie 1-6 : Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles - Norme collatérale : Aptitude à l'utilisation

CEI 60601-1-8 + A1 : Appareils électromédicaux - Partie 1-8 : Exigences générales pour la sécurité de base et les performances essentielles - Norme collatérale : Exigences générales, essais et guide pour les systèmes d'alarme des appareils et des systèmes électromédicaux

ISO 80601-2-12 | Appareils électromédicaux - Partie 2-12 : Exigences particulières relatives à la sécurité de base et aux performances essentielles des ventilateurs pulmonaires pour utilisation en soins intensifs.

ISO 80601-2-55 | Appareils électromédicaux - partie 2-55 : exigences particulières relatives à la sécurité de base et aux performances essentielles des moniteurs de gaz respiratoires.

EN 794-3 + A2 | Ventilateurs pulmonaires - Partie 3 : Prescriptions particulières pour les ventilateurs d'urgence et de transport

EN 1789 + A1 | Véhicules de transport sanitaire et leurs équipements - ambulances routières

EN 13718-1 | Véhicules sanitaires et leur équipement - Ambulances aériennes - Partie 1 : exigences pour les dispositifs médicaux utilisés dans les ambulances aériennes

RTCA-DO160 - Environmental conditions and test procedures for airborne equipment. Sections 7, 8, 20 et 21

EN 62304 - Logiciels de dispositifs médicaux - Processus du cycle de vie du logiciel

EN 62366 - Application de l'ingénierie de l'aptitude à l'utilisation aux dispositifs médicaux

#### 9.4.2. Reprise des composants du dispositif médical

##### Caractéristiques de l'emballage

Boîte de transport (800 g) et cale (200 g) :

- Papier recyclé
- Recyclable

Mousse de protection (1 kg) :

- Polyéthylène
- Recyclable

##### Mode de reprise des consommables

Tous les consommables usagés en provenance de l'utilisation de ce ventilateur (le circuit patient, le filtres bactériologiques, etc...) doivent être collectés selon les filières appropriées de l'hôpital. La collecte des déchets d'emballage de l'appareil ainsi que ses accessoires doit se faire par les filières appropriées de l'hôpital.

##### Mode de reprise du dispositif médical

Conformément à la Directive 2012/19/UE, *Air Liquide Medical Systems (ALMS)* finance la reprise du dispositif médical usagé mis sur le marché français.

Le prix de vente du dispositif médical comprend une éco-contribution à RECYLUM, l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics français pour collecter et recycler les Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE). Pour connaître les solutions de collecte, consulter [www.recyllum.com](http://www.recyllum.com).



### Mode de reprise des piles, batterie interne et capteur d'oxygène

Dans le but de préserver l'environnement, toute reprise des piles, batterie et capteurs d'oxygène usagés doit se faire selon les filières appropriées. Air Liquide Medical Systems (ALMS) finance l'éco-organisme SCRELEC pour la reprise des piles, batteries et capteurs d'oxygène usagés en France. Pour connaître les solutions de collecte, consulter le site [www.screlec.fr](http://www.screlec.fr).


### Expédition de matériel

*Air Liquide Medical Systems* recommande à l'utilisateur de conserver l'emballage d'origine.

En cas de renvoi du dispositif médical, utiliser toujours l'emballage d'origine. Sinon, contacter votre représentant Air Liquide Medical Systems pour obtenir un emballage de remplacement.

### Modification de l'appareil

 *La modification de l'appareil **Monnal T60** est interdite.*

 ***L'ajout de pièces intermédiaires ou d'autres composants ou d'assemblages au système respiratoire du ventilateur peut modifier le gradient de pression de ce système. Ces modifications peuvent affecter négativement les performances du ventilateur.***

## Monnal T60

### 9.4.3. Caractéristiques techniques

#### 9.4.3.1. Spécifications générales

Dimensions (L x l x h)	29 x 25 x 11 cm
Masse	3,7 kg 4 kg avec deux batteries
Niveau sonore	48 dB (A) à 1 m
<b>Conditions de fonctionnement</b>	
Température	Sur secteur : -20°C à +40°C (-4°F à +104°F) Sur batteries : -10°C à +40°C (14°F à +104°F)
Humidité relative	0 à 95% sans condensation à 40°C max.
Pression atmosphérique	600 à 1150 hPa (de +4000 m à -500 m environ)
<b>Conditions de stockage</b>	
Température	-20°C à +50°C (-4°F à +122°F)
Humidité relative	0 à 95% sans condensation à 40°C max.
Pression atmosphérique	600 à 1150 hPa (de +4000 m à -500 m environ)
<b>Conditions de stockage de la batterie interne et de la batterie interchangeable</b>	
Température	-20°C à +50°C (-4°F à +122°F)
<b>Interface</b>	
Ecran	Couleur 8"4, 640*480 pixels
Contrôle	Dalle tactile résistive
<b>Protection</b>	
Indice de protection	IP34

#### 9.4.3.2. Niveau sonore des alarmes


Priorité (1)	Niveau de pression acoustique mesuré (2)	Précision
Elevée	Min : 62 dB (A) Max : 97 dB (A)	± 3 dB (A)
Moyenne	Min : 60 dB (A) Max : 87 dB (A)	
Faible	Min : 46 dB (A) Max : 69 dB (A)	
Position du microphone	1 mètre face au haut-parleur (position où le niveau de pression acoustique est maximal dans le plan horizontal)	

(1) comprenant les conditions de priorités élevée, moyenne et faible.

(2) Les valeurs indiquées correspondent aux réglages du volume sonore de l'appareil : Min correspond à un réglage à 20%, et Max à un réglage à 100%.

## 9.4.3.3. Spécifications électriques

<b>Alimentation principale</b>	
Tension d'entrée	100 - 240 V AC (tolérance -25 % ; +15 %)
Fréquence	50 à 60 Hz
Puissance électrique consommée	120 VA max (0,12 kW)
Classe électrique	II
Type	BF
Courant de fuite	Conforme IEC 60601-1
Protection suite à un manque de tension	Alarme sonore continue et mise à l'atmosphère du patient
Type de câble	Câble secteur 2 points longueur maximale 2,50 m Note : L'utilisation d'autres câbles que celui spécifié dans ce manuel peut avoir comme conséquence une augmentation des émissions ou une diminution de l'immunité de l'appareil telles que spécifiées au paragraphe suivant : Compatibilité Electromagnétique.
<b>Source continue externe (ambulance, avion, hélicoptère)</b>	
Type	Tension nominale :13-24 VDC (tolérance : 11,1-30 VDC) Tension admissible : 11,1V à 30V pour un usage avec le cordon allume-cigare <b>Monnal T60</b> Courant maximal :11A
Type de câble	Cordon allume-cigare <b>Monnal T60</b> longueur 2,50m (YR123700)
<b>Batterie interne* (YR115100) et interchangeable (KY692800)</b>	
Type	Lithium-ion Tension nominale : 22,2 V Capacité nominale : 2600 mAh Courant crête : 5,5 A
Autonomie (batterie neuve et chargée) avec la configuration standard de ventilation adulte	2h30 typique par batterie soit 5h au total (à une température ambiante de 25°C)
Temps de charge (h)	2h20 typique par batterie (charge rapide appareil en veille), 5h30 typique par batterie (charge lente appareil en cours de ventilation), suivant les conditions environnementales et le type d'alimentation

 La batterie interne a une durée de vie d'environ 300 cycles de charge et décharge ou deux ans, selon ce qui survient en premier.\* La batterie interne est une pièce détachée. Pour plus d'information contacter le service technique.

## Monnal T60

### 9.4.3.4. Compatibilité électromagnétique

Toutes les informations qui figurent ci-dessous sont issues d'exigences normatives auxquels les fabricants de dispositifs électro-médicaux sont assujettis, au sens de la norme IEC60601-1-2 Ed4.


Le dispositif médical est conforme aux normes de compatibilité électromagnétique en vigueur, néanmoins, l'utilisateur s'assurera que d'éventuelles interférences électromagnétiques ne créent pas un risque supplémentaire, comme des émetteurs radiofréquences ou d'autres appareils électroniques.


Dans ce chapitre vous trouverez des informations nécessaires pour vous assurer une installation et une mise en service de votre dispositif médical dans les meilleures conditions en termes de compatibilité électromagnétique. Les différents cordons du dispositif médical doivent être éloignés les uns des autres.


Certains types d'appareils mobiles de télécommunication tels que les téléphones portables sont susceptibles d'interférer avec le dispositif médical. Les distances de séparation recommandées dans le présent chapitre doivent donc absolument être respectées.

Le dispositif médical ne doit pas être utilisé à proximité d'un autre appareil ou posé sur ce dernier. Si cela ne peut être évité, il est nécessaire de contrôler son bon fonctionnement dans les conditions d'utilisation avant toute utilisation. L'utilisation d'accessoires autres que ceux spécifiés ou vendus par *Air Liquide Medical Systems* comme pièces de remplacement, peut avoir comme conséquence une augmentation de l'émission ou une diminution de l'immunité du dispositif médical.


La performance essentielle retenue est la continuité de la ventilation du patient dans les limites d'alarme réglées par l'opérateur ou génération d'une alarme sonore et visuelle.

 Les caractéristiques d'émissions de cet appareil permettent de l'utiliser dans des zones industrielles et en milieu hospitalier (classe A définie dans la CISPR 11). Lorsqu'il est utilisé dans un environnement résidentiel (pour lequel la classe B définie dans la CISPR 11 est normalement requise), cet appareil peut ne pas offrir une protection adéquate aux services de communications à fréquences radio. L'utilisateur pourrait avoir besoin de prendre des mesures de correction, telles que la réimplantation ou la réorientation de l'appareil.

 Une perturbation électromagnétique exceptionnelle peut dégrader les performances de ventilation.

 Il convient de ne pas utiliser les appareils de communications portatifs RF (y compris les périphériques tels que les câbles d'antenne et les antennes externes) plus près de 30 cm (12 pouces) de toute partie de **Monnal T60**, y compris les câbles spécifiés par le fabricant. Dans le cas contraire, les performances de ces appareils pourraient en être altérées.»

#### Longueur des câbles

 **Monnal T60** doit être utilisé avec ces accessoires. L'utilisation d'autres accessoires peut avoir comme conséquence une augmentation des émissions ou une diminution de l'immunité de l'appareil.

Câbles et accessoires	Longueur maximale	Type d'essai	En conformité avec
<b>Appareil Monnal T60</b> Câble d'alimentation (2,50 m) YR094100 <b>Sonde de monitoring CO2</b> Câble de connexion à Monnal T60 (2,5m) KB020400	< 3 m	Émission RF	CISPR 11, Classe A
		Émission de courant harmoniques	IEC 61000-3-2
		Fluctuation de tension et de Flickers papillotement de la tension	IEC 61000-3-3
		Immunité aux décharges électrostatiques	IEC 61000-4-2
		Immunité rayonnée – Champs électromagnétiques	IEC 61000-4-3
		Immunité aux transitoires électriques rapides en salve	IEC 61000-4-4
		Immunité aux ondes de choc	IEC 61000-4-5
		Immunité conduite – Perturbation conduite radiofréquence	IEC 61000-4-6
		Immunité rayonné - Champs magnétiques	IEC 61000-4-8
		Immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension	IEC 61000-4-11

### Distances de séparation recommandées

Le dispositif médical est destiné à une utilisation dans un environnement électromagnétique dans lequel les perturbations dues au rayonnement RF sont contrôlées.

L'utilisateur ou l'installateur du dispositif médical peuvent aider à éviter toute interférence électromagnétique en maintenant une distance minimale, fonction de la puissance maximale du matériel de transmission radiofréquence. Il convient de ne pas utiliser les appareils de communications portatifs RF (y compris les périphériques tels que les câbles d'antenne et les antennes externes) plus près de 30 cm (12 pouces) de toute partie de Monnal T60, y compris les câbles spécifiés par le fabricant. Dans le cas contraire, les performances de ces appareils pourraient en être altérées.

### Émissions électromagnétiques

Le dispositif médical est destiné à une utilisation dans l'environnement électromagnétique décrit dans le tableau ci-dessous. L'utilisateur et l'installateur devront donc s'assurer que le dispositif médical est utilisé dans l'environnement décrit ci-dessous.

Test d'émission	Conformité	Environnement électromagnétique - remarques
Perturbation de rayonnement électromagnétique (Emissions rayonnées) (CISPR 11)	Groupe 1	Le dispositif médical utilise de l'énergie RF pour son fonctionnement interne. Par conséquent, ses émissions de radiofréquence sont très faibles et ne sont pas susceptibles de créer une quelconque interférence avec les équipements voisins.
Tension perturbatrice aux bornes d'alimentation (Emissions conduites) (CISPR 11)	Classe A	Environnement de soins de santé à domicile et environnement d'un établissement de soins de santé professionnel.
Emission de courant harmoniques (IEC61000-3-2)	Classe A	
Variations de tension, fluctuations de tension et papillotement (IEC61000-3-3)	Conforme	

### Immunité magnétique et électromagnétique

Le dispositif médical est destiné à être utilisé dans l'environnement magnétique et électromagnétique décrit dans le tableau ci-dessous. L'utilisateur et l'installateur devront s'assurer de la conformité de l'environnement électromagnétique.

## Monnal T60

Test d'immunité	Niveau de test selon IEC60601	Niveau de conformité	Environnement électromagnétique / remarques
Décharges électrostatiques (ESD) (IEC61000-4-2)	± 8 kV en contact ± 15 kV à l'air	± 8 kV en contact ± 15 kV à l'air	Environnement de soins de santé à domicile et d'un environnement d'un établissement de soins de santé professionnel.
Transitoires électriques rapides en salves (IEC61000-4-4)	± 2 kV pour les lignes d'alimentation électrique	± 2 kV pour les lignes d'alimentation électrique ± 1 kV pour les ports de signal	
Ondes de chocs (IEC61000-4-5)	± 1 kV en mode Différentiel	± 1 kV en mode Différentiel	
	± 2 kV en mode commun	± 2 kV en mode commun	
Champ magnétique à la fréquence industrielle assignée (IEC61000-4-8)	30 A/m	30 A/m	
Creux de tension, coupures brèves et variations de tension (IEC61000-4-11)	0% UT pour 0,5 cycles A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° et 315°	0% UT pour 0,5 cycles A 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270° et 315°	Environnement de soins de santé à domicile et d'un environnement d'un établissement de soins de santé professionnel. Si l'utilisation du système nécessite la poursuite du fonctionnement pendant des coupures d'alimentation secteur, il est recommandé d'alimenter le dispositif médical au moyen d'une source de courant séparée(UPS, etc.).
	0% UT pour 1 cycle	0% UT pour 1 cycle	
	70% UT pour 25 cycles à 50 Hz Pour 30 cycles à 60 Hz Monophasé: à 0°	70% UT pour 25 cycles à 50 Hz Pour 30 cycles à 60 Hz Monophasé: à 0°	
Interruptions de tension (IEC61000-4-11)	0 % UT; pour 250 cycles à 50 Hz pour 300 cycles à 60 Hz	0 % UT; pour 250 cycles à 50Hz pour 300 cycles à 60 Hz	Environnement de soins de santé à domicile et d'un environnement d'un établissement de soins de santé professionnel. Si l'utilisation du système nécessite la poursuite du fonctionnement pendant des coupures d'alimentation secteur, il est recommandé d'alimenter le dispositif médical au moyen d'une source de courant séparée(UPS, etc.).

## Immunité électromagnétique, équipements portables radiofréquences

Le dispositif médical est destiné à être utilisé dans l'environnement magnétique et électromagnétique décrit dans le tableau ci-dessous. L'utilisateur et l'installateur devront s'assurer de la conformité de l'environnement électromagnétique.

Test d'immunité	Niveau de test	Niveau de conformité	Environnement électromagnétique/ remarques
AVERTISSEMENT : Il convient de ne pas utiliser les appareils de communications portatifs RF (y compris les périphériques tels que les câbles d'antenne et les antennes externes) plus près de 30 cm (12 pouces) de toute partie de l'APPAREIL SOUS TEST, y compris les câbles spécifiés par le fabricant. Dans le cas contraire, les performances de ces appareils pourraient en être altérées.			
Champs Électromagnétique radiofréquence rayonné (IEC61000-4-3)	3 V/m 80 MHz à 2,7 GHz 80 % MA à 1 kHz 10 V/m 80 MHz à 2,7 GHz 80 % MA à 1 kHz	3 V/m 80 MHz à 2,7 GHz 80 % MA à 1 kHz 10 V/m 80 MHz à 2,7 GHz 80 % MA à 1 kHz	Environnement de soins de santé à domicile et d'un environnement d'un établissement de soins de santé professionnel.
Champs de proximité émis par les appareils de communications sans fil RF (IEC 61000-4-3 méthode provisoire)	9 V/m 710 MHz, 745 MHz, 780 MHz, 5240 MHz, 5550 MHz, 5785 MHz 27 V/m 385 MHz 28 V/m 450 MHz, 810 MHz, 870 MHz, 930 MHz, 1720 MHz, 1845 MHz, 1970 MHz, 2450 MHz	9 V/m 710 MHz, 745 MHz, 780 MHz, 5240 MHz, 5550 MHz, 5785 MHz 27 V/m 385 MHz 28 V/m 450 MHz, 810 MHz, 870 MHz, 930 MHz, 1720 MHz, 1845 MHz, 1970 MHz, 2450 MHz	
Perturbations conduites, induites par des champs RF (IEC610004-6)	3 V 150KHz à 80MHz 6 V en bande ISM et bande comprise entre 0,15 MHz et 80 MHz, bande radio amateur comprises 80% MA à 1 KHz	3 V 150KHz à 80MHz 6 V en bande ISM et bande comprise entre 0,15 MHz et 80 MHz, bande radio amateur comprises 80% MA à 1 KHz	

Les intensités des champs électromagnétiques des émetteurs radiofréquences fixes, comme déterminés par une mesure d'environnement électromagnétique (a), doivent être inférieures au niveau de conformité pour chaque gamme de fréquence. Des interférences peuvent se produire à proximité d'équipements identifiés par le symbole suivant :



Remarque : Ces spécifications peuvent ne pas s'appliquer dans toutes les situations. La propagation électromagnétique est affectée par l'absorption et la réflexion des structures, des objets et des personnes.

(a) Les intensités des champs électromagnétiques des émetteurs radiofréquences fixes, telles que stations de base pour les téléphones portables (cellulaires / sans fil), radios mobiles, radioamateurs, émissions radios AM/FM et émissions TV ne peuvent être déterminées avec exactitude par la théorie. Pour évaluer l'environnement électromagnétique dû aux émetteurs fixes de radiofréquence, une mesure d'environnement électromagnétique doit être effectuée. Si l'intensité mesurée du champ radiofréquence dans l'environnement immédiat d'utilisation du produit excède le niveau de conformité radiofréquence spécifié ci-dessus, il est nécessaire de tester les performances du produit pour vérifier qu'elles sont conformes aux spécifications. Si des performances anormales sont constatées, des mesures additionnelles peuvent être nécessaires, comme réorienter ou déplacer le produit.

Immunité magnétique et électromagnétique (60601-1-2 3e édition)

Directives et déclaration du fabricant – immunité électromagnétique		
<p><b>Monnal T60</b> est prévu pour être utilisé dans l'environnement électromagnétique spécifié ci-dessous. Il convient que le client ou l'utilisateur de <b>Monnal T60</b> s'assure qu'il est utilisé dans un tel environnement.</p>		
Essai d'immunité	Niveau d'essai	Environnement électromagnétique
		<p>Il convient que les intensités de champ des émetteurs radio fixes, déterminées par une investigation électromagnétique sur site soient inférieures au niveau de conformité dans chaque gamme de fréquence.</p> <p>Les équipements de communication RF portables et mobiles ne doivent pas être utilisés à une distance de <b>Monnal T60</b>, y compris les câbles, inférieure à la distance de séparation recommandée, calculée avec les formules applicables en fonction de la fréquence de l'émetteur.</p>
		<b>Distance de séparation recommandée</b>
RF conduit Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques EN 61000-4-6	3V à l'extérieur des bandes ISM (a)	$d = 1.16x\sqrt{P}$
	10V à l'intérieur des bandes ISM	$d = 1.2.x\sqrt{P}$
RF rayonné Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux Fréquences radioélectriques EN 61000-4-3	10V/m 80 à 2500 MHz	$d = 0.6x\sqrt{P}$ (80 MHz à 800 MHz) $d = 1.15x\sqrt{P}$ (800 MHz à 2500 MHz)
		<p>où P est la puissance de sortie assignée maximale de l'émetteur en watt (W) par le fabricant de l'émetteur et d la distance de séparation recommandée en mètres (m).(b)</p> <p>Les niveaux de champ émis par les émetteurs RF fixes, déterminés par une mesure électromagnétique du site (c), doivent être inférieurs au niveau de conformité dans chaque bande de fréquences (d).</p> <p>Des perturbations peuvent se produire à proximité des appareils portant le symbole suivant :</p>



NOTE 1 : à 80 MHz et à 800 MHz, la gamme de fréquences la plus haute s'applique.

NOTE 2 : ces directives peuvent ne pas s'appliquer dans toutes les situations. La propagation électromagnétique est affectée par l'absorption et par les réflexions des structures, des objets et des personnes.

a) Les bandes ISM (industriel, scientifique et médical) entre 150 kHz et 80 MHz sont de 6,765 MHz à 6,795 MHz ; de 13,553 MHz à 13,567 MHz ; de 26,957 MHz à 27,283 MHz ; et de 40,66 MHz à 40,70 MHz.

b) Les niveaux de conformité dans les bandes de fréquences ISM entre 150 kHz et 80 MHz et dans la gamme de fréquences de 80 MHz à 2,5 GHz sont destinés à diminuer la probabilité des interférences que les appareils de communication mobiles / portables pourraient provoquer, s'ils sont introduits par inadvertance dans les zones du patient. Pour cette raison, un facteur supplémentaire de 10/3 a été introduit dans les formules utilisées lors du calcul de la distance de séparation recommandée pour des émetteurs dans ces gammes de fréquences.



c) Les intensités de champ des émetteurs fixes, tels que les stations de base pour les radiotéléphones (cellulaire/sans fil) et les radios mobiles terrestres, la radio d'amateur, la radiodiffusion AM et FM, et la diffusion de TV, ne peuvent pas être prévues théoriquement avec exactitude. Pour évaluer l'environnement électromagnétique dû aux émetteurs RF fixes, il convient de considérer une investigation électromagnétique sur site. Si l'intensité du champ, mesurée à l'emplacement où Monnal T60 est utilisé, excède le niveau de conformité RF applicable ci-dessus, il convient d'observer Monnal T60 pour vérifier que le fonctionnement est normal. Si l'on observe des performances anormales, des mesures supplémentaires peuvent être nécessaires, comme réorienter ou repositionner **Monnal T60**.

d) Dans la gamme de fréquences de 150 kHz à 80 MHz, il convient que les intensités de champ soient inférieures à 3 V/m.

<b>Directives et déclaration du fabricant – immunité électromagnétique</b>		
Monnal T60 est prévu pour être utilisé dans l'environnement électromagnétique spécifié ci-dessous. Il convient que le client ou l'utilisateur de Monnal T60 s'assure qu'il est utilisé dans un tel environnement.		
<b>Essai d'immunité</b>	<b>Niveau d'essai</b>	<b>Environnement électromagnétique - directives</b>
Décharges électrostatiques (DES) CEI 61000-4-2	Contact : $\pm 6$ kV Air : $\pm 8$ kV	Le sol doit être en bois, béton ou revêtement céramique. Si le sol est couvert de matériau synthétique, l'humidité relative doit être d'au moins 30 %
Transitoires rapides en salves CEI 61000-4-4	$\pm 2$ kV sur accès d'alimentation $\pm 1$ kV sur accès signaux	La qualité de l'alimentation électrique doit être celle d'un environnement typique commercial ou hospitalier
Surtension transitoire CEI 61000-4-5	$\pm 2$ kV en mode commun $\pm 1$ kV en mode différentiel	La qualité de l'alimentation électrique doit être celle d'un environnement typique commercial ou hospitalier.
Creux de tension, coupures brèves et variations de tension sur des lignes d'entrée d'alimentation électrique CEI 61000-4-11	<5 % UT (>95 % creux de UT) pendant 0,5 cycle 40 % UT (60 % creux de UT) pendant 5 cycles 70 % UT (30 % creux de UT) pendant 25 cycles <5 % UT (>95 % creux de UT) pendant 5 s	La qualité de l'alimentation électrique doit être celle d'un environnement typique commercial ou hospitalier. Si l'utilisateur de Monnal T60 exige le fonctionnement continu pendant les coupures du réseau d'alimentation électrique, il est recommandé d'alimenter Monnal T60 à partir d'une alimentation en énergie sans coupure ou d'une batterie.
Champ magnétique à la fréquence réseau électrique CEI 61000-4-8	3 A/m 50 et 60 Hz	Les champs magnétiques à la fréquence du réseau doivent être à des niveaux caractéristiques d'un local typique d'un environnement commercial ou hospitalier

## Monnal T60

### Distances de séparation recommandées entre les équipements de communication RF portables et mobiles et Monnal T60 (60601-2 3e édition)

Le ventilateur **Monnal T60** est prévu pour être utilisé dans un environnement électromagnétique dans lequel les perturbations RF rayonnées sont contrôlées. L'utilisateur du ventilateur **Monnal T60** peut aider à prévenir les interférences électromagnétiques en maintenant une distance minimale entre les équipements de communication RF portables et mobiles (émetteurs) et le ventilateur **Monnal T60** tel que recommandé ci-dessous, en fonction de la puissance maximale de sortie de l'équipement de communication.

Puissance de sortie maximale assignée de l'émetteur (W)	Distance de séparation en fonction de la fréquence de l'émetteur (m)			
	150 kHz à 80 MHz à l'extérieur des bandes ISM	150 kHz à 80 MHz dans les bandes ISM	80 MHz à 800 MHz	800 MHz à 2,5 GHz
	$d = 1.16x\sqrt{P}$	$d = 1.2.x\sqrt{P}$	$d = 0.6x\sqrt{P}$	$d = 1.15x\sqrt{P}$
0,01	0,116	0,12	0,06	0,115
0,1	0,37	0,38	0,19	0,36
1	1,16	1,2	0,6	1,15
10	3,67	3,79	1,9	3,64
100	11,6	12	6	11,5

Pour des émetteurs dont la puissance de sortie maximale assignée n'est pas donnée ci-dessus, la distance de séparation recommandée  $d$  en mètres (m) peut être déterminée en utilisant l'équation applicable à la fréquence de l'émetteur, où  $P$  est la caractéristique de puissance d'émission maximale de l'émetteur en watts (W), selon le fabricant de ce dernier.

NOTE 1 : à 80 MHz et à 800 MHz, la distance de séparation pour la gamme de fréquences la plus haute s'applique.

NOTE 2 : les bandes ISM (industriel, scientifique et médical) entre 150 kHz et 80 MHz sont de 6,765 MHz à 6,795 MHz ; de 13,553 MHz à 13,567 MHz ; de 26,957 MHz à 27,283 MHz ; et de 40,66 MHz à 40,70 MHz.

NOTE 3 : un facteur supplémentaire de 10/3 a été introduit dans les formules utilisées lors du calcul de la distance de séparation recommandée, pour les émetteurs dans les bandes de fréquences ISM, entre 150 kHz et 80 MHz et dans la gamme de fréquences de 80 MHz à 2,5 GHz ; il est destiné à diminuer la probabilité des interférences que les appareils de communication mobiles / portables pourraient provoquer, s'ils sont introduits par inadvertance dans les zones du patient.

NOTE 4 : ces directives peuvent ne pas s'appliquer dans toutes les situations. La propagation électromagnétique est affectée par l'absorption et par les réflexions des structures, des objets et des personnes.

## 9.4.3.5. Spécifications pneumatiques

<b>Entrées O<sub>2</sub> haute pression (HP) et basse pression (LP)</b>	
Type de prises de gaz	NF, DISS, NIST (HP) Raccord annelé (LP)
Alimentation pneumatique O <sub>2</sub>	2,8 - 6 bar / 280 - 600 kPa / 40 - 86 psi (HP) 0 - 1,5 bar / 0 - 150 kPa / 0 - 22 psi (LP)
Débit maximum nécessaire (à pression atmosphérique)	105 L/min à 2.8 bar, 130 L/min à 6 bar (HP), 85 L/min à 1,5 bar (LP)
Mode d'autonomie	Bouteille (HP) Concentrateur (LP)
Mélangeur	Electronique, capteur O <sub>2</sub> électrochimique
Précision (% de la valeur réglée)	< 3%
Consommation en gaz (1)	Ventilation du patient + 4 L/min (flow-by + consommation interne)
<b>Connecteurs</b>	
Connecteur tuyau inspiratoire	ISO 22 mm mâle
Connecteur tuyau expiratoire	ISO 22 mm mâle
<b>Résistances (2) inspiratoire et expiratoire</b>	
Résistances à 60 L/min (cmH <sub>2</sub> O) (Appareil + circuit patient usage unique adulte KG020100 + filtre KV103300)	Inspiratoire : 4,73 Expiratoire : 4,89
Résistances à 30 L/min (cmH <sub>2</sub> O) (Appareil + circuit patient usage unique pédiatrique KG020200 + filtre KV103300)	Inspiratoire : 2,62 Expiratoire : 2,52
Résistances à 5 L/min (cmH <sub>2</sub> O) (Appareil + circuit patient usage unique pédiatrique KG020200 + filtre KV103300)	Inspiratoire : 0,28 Expiratoire : 1,39
<b>Pression</b>	
Pression limitée maximale (Plim max)	90 cmH <sub>2</sub> O : limitation des performances de la turbine
Pression maximale de travail (P w max)	70 cmH <sub>2</sub> O
Pression minimale de travail (P w min)	0 cmH <sub>2</sub> O
Pression limitée minimale (Plim min)	Prise d'air ambiant de secours empêchant toute dépression dans le circuit patient

(1) Exemple de consommation :

- Pour un adulte, la consommation moyenne est de 6 L/min de gaz (air ou oxygène).
- Le flow-by + la consommation propre de l'appareil est fixe à 5 L/min.

Dans le cas d'une utilisation d'une bouteille de type compact B5, le volume de celle-ci est de 5 litres. Le gaz étant comprimé à 200 bar, on dispose, dans ce cas, de 1000 litres de gaz. Dans le cas de notre exemple, on disposera donc d'une autonomie d'environ 1 heure et 15 minutes si la ventilation est effectuée à une concentration de 100% d'oxygène.

(2) Les résistances ci-dessus mentionnées prennent en compte le ventilateur, un filtre inspiratoire et le circuit, à l'exclusion de tout autre accessoire intermédiaire. Pour le choix d'autres accessoires que ceux référencés dans ce manuel, nous consulter. Par ailleurs, la méthode d'essai est disponible sur simple demande.

## Monnal T60

Compatibilité des accessoires (parties du système respiratoire démontables et assemblées par l'opérateur)	
Résistance inspiratoire	Adulte : max 5,5 cmH <sub>2</sub> O @ 30 L/min Enfant : max 5,5 cmH <sub>2</sub> O @ 15 L/min Nourrisson : max 5,5 cmH <sub>2</sub> O @ 2,5 L/min
Résistance expiratoire	Adulte : max 6 cmH <sub>2</sub> O @ 30 L/min Enfant : max 6 cmH <sub>2</sub> O @ 15 L/min Nourrisson : max 6 cmH <sub>2</sub> O @ 2,5 L/min
Compliance	12 mL/cmH <sub>2</sub> O

## 9.4.3.6. Spécifications de la ventilation

Modes ventilatoires	
Ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en volume	VAC
Ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en pression	VP(A)C
Ventilation spontanée avec aide inspiratoire et PEP	VS-AI
Ventilation non invasive	VS-AI / VNI
Continuous Positive Airway Pressure	CPAP
Ventilation assistée contrôlée intermittente	VACI
Alternance de deux niveaux de CPAP	Duo-Levels
Ventilation Assistée Contrôlée Intermittente en Pression	PVACI
Ventilation Contrôlée à Régulation de Pression	VCRP
Ventilation spontanée avec aide inspiratoire, PEP et fréquence d'asservissement.	AI-Pro
Système de déclenchement inspiratoire	
<p>Trigger inspiratoire principal en débit, secondaire en pression :</p> <p>Le trigger inspiratoire se règle entre 0,5 et 10 L/min. On lui associe un seuil en pression variant de 0,2 à 5 cmH<sub>2</sub>O.</p> <p>Lors d'un appel patient, satisfaire à l'une ou l'autre des conditions en débit ou en pression déclenchera un cycle inspiratoire.</p>	
Système de déclenchement expiratoire	
<p>Lors de tout cycle spontané, le passage en expiration se fait dès que l'un des critères suivants est rencontré :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• trigger expiratoire en débit (Trig. E) : expiration dès que le débit inspiratoire atteint x % du débit inspiratoire crête ;</li> <li>• trigger expiratoire en pression (non réglable) : expiration dès qu'une surpression de 3 cmH<sub>2</sub>O est détectée sur le signal de pression inspiratoire ;</li> <li>• trigger expiratoire en temps (TI max.) : expiration dès que la durée de l'insufflation atteint la valeur TI max.</li> </ul>	
Autotests	
Initialisation des tests	Vérification de l'intégrité des capteurs pour débiter les tests
Rinçage du circuit	Élimination de l'oxygène présent dans le système
Contrôles pneumatiques	Vérification de l'intégrité des actionneurs des branches inspiratoire et expiratoire Étalonnage des capteurs oxygène et de débit expiratoire
Contrôle du mélangeur	Vérification du mélangeur
Clôture des tests	Vérification des organes de sécurité Mesure de compliance

## Monnal T60

### 9.4.3.7. Spécifications du monitoring

<b>Courbes</b>	
Débit (L/min)	Réglable par échelles successives : -10 à +10, -20 à +20, -40 à +40, -80 à +80, -160 à +160,
Pression (cmH <sub>2</sub> O)	Réglable par échelles successives : 0 à +20, 0 à +40, 0 à +60, 0 à +100,
Volume (ml)	Réglable par échelles successives : 0 à 100, 0 à 500, 0 à 1000, 0 à 3000,
CO <sub>2</sub> instantané / Concentration moyenne en CO <sub>2</sub> (mmHg)	Réglable par échelles successives : 0 à +50, 0 à +100,
Temps (s)	Réglable par échelles successives : 0 à +6, 0 à +12, 0 à +18 dans l'écran de ventilation Et 0 à +9, 0 à +18, 0 à +27 dans l'écran de monitoring
Courbes boucles	P/V, D/P, D/V et V/CO <sub>2</sub>
<b>Stockage de données</b>	
Tendances	Affichage simultané de 2 paramètres mesurés sur une période de 80h maximum. Tous les paramètres mesurés sont accessibles.
Journal des alarmes	Liste des alarmes déclenchées pendant l'utilisation de l'appareil (4000 événements enregistrés (1))

(1) L'appareil enregistre au maximum 4000 événements. Un événement est aussi bien représenté par une consigne ou un seuil d'alarme lorsqu'un réglage est effectué ainsi qu'une alarme si celle-ci se déclenche.

## 9.4.3.8. Paramètres mesurés

Condition de mesure des débits et des volumes : BTPS

Paramètres mesurés	Plages de mesure	Résolution	Précision <sup>(1)</sup>	Filtrage <sup>(2)</sup>
Pression des voies aériennes crête (Pcrête, cmH <sub>2</sub> O)	0 - 100	0,1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4%)	15 ms
Pression expiratoire positive (PEP, cmH <sub>2</sub> O)	0 - 100	0,1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4%)	15 ms
Pression plateau (Pplat, cmH <sub>2</sub> O)	0 - 100	0,1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4%)	15 ms
Pression moyenne (Pmoy, cmH <sub>2</sub> O)	0 - 100	0,1	± (2 cmH <sub>2</sub> O + 4%)	1 cycle
Fréquence (f, c/min)	1 - 120	0,1	±1	4 cycles
Rapport temps inspiratoire sur temps total (Ti/Ttot, %)	10 - 50	1	±1	1 cycle
Rapport temps inspiratoire sur temps expiratoire (I:E)	1:1 - 1:9	0,1	±0,1	1 cycle
Volume courant insufflé (VTi, mL)	20 - 3000	1	VTi < 50 mL : 11,5 mL VTi ≥ 50 mL : ± (4 mL + 15%)	-
Fuite (%)	0 - 100	1	±10	-
Volume courant expiré (VTe, mL)	20 - 3000	1	VTe < 50 mL : 20% VTe ≥ 50 mL : ± (2,5 mL + 15%)	-
Volume minute expiré (VMe, L/min)	0 - 99	0,1	±20%	30 s
Volume minute inspiré (VMi, L/min)	0 - 99	0,1	±23%	30 s
Fraction inspirée d'oxygène FiO <sub>2</sub> (3) (Vol.%)	21 - 100	1	±(2,5% + 2,5% x valeur réglée)	5 s
Fraction expirée de CO <sub>2</sub> EtCO <sub>2</sub> (4) (mmHg)	0 - 100	0,1	< ±8 mmHg	-
CO <sub>2</sub> (5)	0 - 100	0,1	± (8 mmHg + 8%)	-
Fréquence des compressions thoraciques (fCT, c/min) (5)	55 - 145	1	±10%	4 s + 5 cycles
Variation maximale de pression (P-P, cmH <sub>2</sub> O) (5)	5 - 20	0,1	± (4cmH <sub>2</sub> O + 30%)	5 cycles
Chrono CPV (5)	-	-	± 2 s	-
%CT (%) (5)	0 - 100	1	15%	-

(1) Ces précisions sont assurées dans la pire configuration du système de ventilation, composée d'un filtre bactériologique, d'un circuit patient adulte avec piège à eau, d'un humidificateur vide et de la sonde IRMA™.

(2) Le filtrage est réalisé par une moyenne glissante de n échantillons.

(3) Le capteur d'oxygène est conforme aux standards relatifs aux moniteurs d'oxygène et répond aux spécifications ci-après.

(4) Le monitoring du CO<sub>2</sub> est réalisé par la sonde IRMA™ dont les caractéristiques sont détaillées dans le chapitre «9.4.3.10 Spécifications des accessoires».

(5) En mode CPV uniquement. Voir «4.10. CPV : Cardio-Pulmonary Ventilation», page 45.

## Monnal T60

### 9.4.3.9. Spécifications du capteur d'oxygène

Durée de vie	Environ 5000 h (durée variable en fonction de la concentration et de la température)
Conditions de stockage et d'utilisation	Identiques à celles de l'appareil
Alimentation	Fournie par l'appareil y compris sur batterie
Calibration	La calibration est effectuée automatiquement lors des tests interactifs. La précision est garantie uniquement pour une calibration fréquente (au moins hebdomadaire).
Débit minimal garantissant la précision.	5 L/min
Dérive de l'exactitude de la mesure sur 6 heures	< ±3 Vol.%
Temps de réponse à 90% (conditions extrêmes)	60 s (si volume > 300ml) 90 s (si volume entre 50 et 300ml) 110 s (si volume < 50mL)
Temps de réponse à 90% selon la norme EN ISO 80601-2-55	< 12 s
Temps de démarrage	Immédiat
Fréquence d'échantillonnage des données de la cellule O <sub>2</sub>	5 ms
Influence de l'humidité sur la mesure d'oxygène	- 0,03 (% par %HR à 25°C)
Influence de la pression	Compensation de la mesure en fonction de la pression atmosphérique. Compensation de la mesure à la pression moyenne du cycle respiratoire.
Influence de la température ambiante	Compensation de la mesure en fonction de la température ambiante. Note : les températures extrêmes détériorent la précision de la mesure.



## 9.4.3.10. Spécifications des accessoires

## Sonde IRMA™

Pour plus d'informations, se référer au manuel d'utilisation IRMA™ de MASIMO.

## Circuit patient

<b>Circuit patient usage unique adulte avec piège à eau</b>	
Référence	KG019300
Résistance à 60L/min	1,2 cmH <sub>2</sub> O
Compliance	1,2 mL/cmH <sub>2</sub> O
Volume	1050 cm <sup>3</sup>
<b>Circuit patient usage unique adulte</b>	
Référence	KG020100
Résistance à 60L/min	0,4 cmH <sub>2</sub> O
Compliance	1 ml/cmH <sub>2</sub> O
Volume	1216 cm <sup>3</sup>
<b>Circuit patient usage unique pédiatrique avec piège à eau</b>	
Référence	KG019400
Résistance à 30L/min	5 cmH <sub>2</sub> O
Compliance	0,6 mL/cmH <sub>2</sub> O
Volume	760 cm <sup>3</sup>
<b>Circuit patient usage unique pédiatrique sans piège à eau</b>	
Référence	KG020200
Résistance à 5L/min	0,32 cmH <sub>2</sub> O
Compliance	0,8 ml/cmH <sub>2</sub> O
Volume	530 cm <sup>3</sup>

## Filtre bactériologique

<b>Filtre bactériologique de sortie machine</b>	
Référence	KV103300
Résistance à 60L/min	1,7 cmH <sub>2</sub> O
Compliance	0,1 mL/cmH <sub>2</sub> O
Volume	120 cm <sup>3</sup>
Filtration	Rétention bactérienne 99,99999% à 0,3µm Rétention virale 99,9999% à 0,02µm

9.4.4. Tableaux des réglages

Réglages															
Désignation	Mode	Libellé	Unité	Adulte				Pédiatrique				Nourrisson			
				Plage		Résolution	Valeur Par Défaut	Plage		Résolution	Valeur Par Défaut	Plage		Résolution	Valeur Par Défaut
				Min.	Max.			Min.	Max.			Min.	Max.		
FiO <sub>2</sub>	Tous	FiO <sub>2</sub>	%	21	100	4 entre 21 et 25, puis 5 à partir de 25	50	21	100	4 entre 21 et 25, puis 5 à partir de 25	50	21	100	4 entre 21 et 25, puis 1 à partir de 25	35
	VAC Ventil. d'Urgence si option CPV non active						100								
	Oxygéné.						50								
Volume inspiré	VAC carré VAC décélééré VACI	VT	mL	100	2000	10	480	50	500	5	120	20	75	5	50
Volume cible	AI-Pro VCRP	Vt cible	mL	OFF, 100	2000	10	480	OFF, 50	500	5	120	OFF, 20	75	5	35
Pression d'insufflation	VP(A)C PVACI	PI*	cmH <sub>2</sub> O	5	60	1	15	5	60	1	15	5	60	1	15
	VS-AI VACI AI-Pro	AI* *(PI = AI + PEP)	cmH <sub>2</sub> O	5	40	1	15	5	40	1	15	5	40	1	15
	Duo-Le-vels	PI	cmH <sub>2</sub> O	5	40	1	13	5	40	1	13	5	40	1	13
	VS-AI / VNI	AI* *(PI = AI + PEP)	cmH <sub>2</sub> O	5	25	1	8	5	25	1	8	5	25	1	8
Pression d'insufflation max	AI-Pro VCRP	Pi max	cmH <sub>2</sub> O	5	60	1	25	5	60	1	25	5	60	1	25
Fréquence	VAC carré VAC décélééré	f	c/min	5	40	1	15	5	60	1	25	10	80	1	40
	VACI PVACI	fVACI	c/min	1	40	1	15	5	60	1	25	10	80	1	40
	VP(A)C VCRP	f mini	c/min	1	40	1	15	1	60	1	10	1	80	1	20
	VS-AI VS-AI / VNI Duo-Le-vels	f mini	c/min	1	40	1	5	1	60	1	10	1	80	1	20
Fréquence d'entretien	AI-Pro	f ent.	c/min	5	40	1	15	5	60	1	25	10	80	1	40
Pression expiratoire	VAC carré VAC décélééré VACI VS-AI PVACI VP(A)C VCRP AI-Pro	PEP	cmH <sub>2</sub> O	0	20	1	5	0	20	1	5	0	20	1	5
	VS-AI / VNI Duo-Le-vels	PEP	cmH <sub>2</sub> O	0	15	1	5	0	15	1	5	0	15	1	5
	CPAP	CPAP	cmH <sub>2</sub> O	2	20	1	5	2	20	1	5	2	20	1	5

Réglages															
Désignation	Mode	Libellé	Unité	Adulte				Pédiatrique				Nourrisson			
				Plage		Résolution	Valeur Par Défaut	Plage		Résolution	Valeur Par Défaut	Plage		Résolution	Valeur Par Défaut
				Min.	Max.			Min.	Max.			Min.	Max.		
Rapport I:E	VAC carré VAC décéléré VP(A)C VCRP	I:E		1:2	1:9	0,1	1:2	1:1	1:9	0,1	1:2	1	9	0,1	2
Temps inspiratoire	VP(A)C PVACI VCRP	Ti	s	0,3	5	0,1	1,3	0,3	5	0,1	0,8	0,25	3	0,05 puis 0,1	0,5
	VACI	Ti	s	0,3	5	0,1	1,2	0,3	5	0,1	0,7	0,25	3	0,05 puis 0,1	0,5
	VS-AI VS-AI / VNI	Tlmax	s	0,3	5	0,1	1,3	0,3	5	0,1	1	0,25	5	0,05 puis 0,1	1
	Duo-Levels	T Haut	s	0,3	30	0,1	1,3	0,3	30	0,1	1	0,25	30	0,05 puis 0,1	1
Temps de plateau	VAC carré VAC décéléré VACI	Tplat	%	0	60	5	10	0	40	5	10	0	40	5	0
Trigger inspiratoire	VAC carré VAC décéléré VP(A)C VCRP	Trig. I	L/min	OFF-0,5	10	1	3	OFF-0,5	10	1	3	OFF 0,5	10	1	3
	VS-AI VS-AI / VNI VACI Duo-Levels AI-Pro PVACI	Trig. I	L/min	0,5	10	1	3	0,5	10	1	3	0,5	10	1	3
	VAC Ventil. d'Urgence (option CPV non active)	Trig. I	L/min	OFF-0,5	10	1	OFF	OFF-0,5	10	1	OFF	OFF 0,5	10	1	OFF
	VAC Ventil. d'Urgence (option CPV active)	Trig. I	L/min	OFF-0,5	10	1	5	OFF-0,5	10	1	5	OFF 0,5	10	1	5
Trigger expiratoire	VS-AI VACI PVACI AI-Pro	Trig. E	%	10	90	10	30	10	90	10	30	10	90	10	30
	VS-AI / VNI Duo-Levels	Trig. E	%	10	90	10	50	10	90	10	50	10	90	10	50

Réglages															
Désignation	Mode	Libellé	Unité	Adulte				Pédiatrique				Nourrisson			
				Plage		Résolution	Valeur Par Défaut	Plage		Résolution	Valeur Par Défaut	Plage		Résolution	Valeur Par Défaut
				Min.	Max.			Min.	Max.			Min.	Max.		
Pente de montée en pression	VS-AI VS-AI / VNI VP(A)C VACI PVACI Duo-Le-vels AI-Pro VCRP	Pente	cmH <sub>2</sub> O /s	60	120	20	100	60	120	20	100	60	120	20	100
Forme du débit	Ventil. urgence	Débit		CONST	DECEL		DECEL	CONST	DECEL		DECEL	CONST	DECEL		DECEL
	VAC carré VAC décélééré VACI						CONST				CONST				CONST
Débit de pointe	Oxygéno.	Débit	L/min	4	80	1	40	4	60	1	25	2	60	1	15
	VAC Carré VAC décélééré VACI			4	150	1	24	4	150	1	10	2	36	1	4
Amplitude du soupir	VAC carré VAC décélééré	VT soup	x VT	OFF, 1.1	2.0	0.1	OFF	OFF-1.1	2.0	0.1	OFF	OFF-1.1	2.0	0.1	OFF
	VP(A)C	PI soup	x PI	OFF, 1.1	2.0	0.1	OFF	OFF-1.1	2.0	0.1	OFF	OFF-1.1	2.0	0.1	OFF
Fréquence du soupir	VAC carré VAC décélééré VP(A)C	Soupir	Period	9	200	1	20	9	200	1	20	9	200	1	20
Ti/Ttot	VAC VP(A)C VCRP	Ti/Ttot	%	10	50	1	33	10	50	1	33	10	50	1	33
Volume de ventilation d'apnée	Tous sauf VAC, VP(A)C, AI-Pro, VCRP	VT	mL	100	2000	10	480	50	500	5	120	20	75	5	35
Fréquence de ventilation d'apnée	Tous sauf VAC, VP(A)C,, AI-Pro, VCRP	f	c/min	5	40	1	15	5	60	1	25	10	80	1	40
Durée de déclenchement	Tous sauf VAC, VP(A)C, AI-Pro, VCRP	T apnée	s	15	60	1	20	4	60	1	20	2	60	1	10
Taille	VAC Ventilation d'Urgence	Taille	Cm	106	235	1	H : 175 F : 165	73	166	1	100	45	77	1	55
			Pouces	42	92	1	H : 68 F : 64	29	65	1	39	17	30	1	21
Sexe	VAC Ventilation d'Urgence	Sexe		H-F			F	H-F			F	H-F			F

Précision des valeurs délivrées par rapport aux valeurs réglées :

- $VT_i < 50 \text{ mL}$  : 11,5 mL
- $VT_i \geq 50 \text{ mL}$  :  $\pm (4 \text{ mL} + 15\%)$
- Pressions (PEP, PI, AI) :  $\pm (2 \text{ cmH}_2\text{O} + 4\%)$
- $FiO_2$  :  $\pm 5$  points de pourcentage

9.4.5. Tableau des réglages (CPV)

Phase CPV	Désignation	Libellé	Unité	Seuils d'alarme			
				Plage		Résolution	Valeur par défaut
				Min	Max		
<b>Compres- sions thora- ciques</b>	FiO <sub>2</sub>	FiO <sub>2</sub>	%	21	100	5	100
	Fréquence	f CPV	c/min	5	25	1	10
	Pression basse synchronisée	PB sync	cmH <sub>2</sub> O	0	15	1	5
	Pression haute synchronisée	PH sync	cmH <sub>2</sub> O	5	40	1	20
	Temps haut	T haut	s	0,3	3	0,1	1
<b>Maintien de la ventila- tion</b>	FiO <sub>2</sub>	FiO <sub>2</sub>	%	21	100	5	50
	Fréquence	f	c/min	5	25	1	15
	Pression expiratoire	PEP	cmH <sub>2</sub> O	0	15	1	5
	Pression d'insuf- flation	PI	cmH <sub>2</sub> O	5	40	1	15
	Trigger inspiratoire	Trig. I	L/min	OFF	10	1	5

## 9.4.6. Calcul du poids prédit

Taille		Poids prédit (kg) (1)		Catégorie
pouce	cm	Femme	Homme	
17	45	3		Nourrisson
19	50	4		
21	54	5		
23	59	6		
25	64	7		
27	69	8		
28	73	9		
30	78	10		Enfant
32	82	11		
37	93	14	15	
40	101	15	17	
43	109	17	20	
46	116	20	22	
49	124	23	26	
51	129	25	28	Adulte
52	132	26	31	
54	137	31	35	
56	142	36	40	
58	147	40	45	
60	152	45	49	
62	157	49	54	
64	162	54	58	
66	167	58	63	
68	172	63	67	
70	177	67	72	
72	182	72	76	
74	187	76	81	
76	193	82	86	
78	198	86	91	
80	203	91	96	
82	208	96	100	
84	213	100	105	
86	218	105	109	
87	220	107	111	
88	225	111	116	
90	230	116	120	
92	235	120	125	

(1) Poids prédit basé sur :

Taille &lt;= 84 cm : WHO child growth standards

84 cm &lt; Taille &lt;=144 cm : Adults and Pediatrics. Peck Formula. Tech. Report. 10. Div. Clin. Pharmacol. Uniformed Services University of the Health Sciences.

Poids prédit (homme) =  $59.6035 + [5.2878 \times \text{taille}] - [0.1239 \times \text{taille}^2] + [0.0013 \times \text{taille}^3]$ Poids prédit (femme) =  $-77.5580 + [6.9373 \times \text{taille}] - [0.1717 \times \text{taille}^2] + [0.0017 \times \text{taille}^3]$ 

Taille &gt; 144 cm : Adults. Devine Formula. Drug. Intell. Clin. Pharm. 8: 650

Poids prédit (homme) =  $50 + 2.3 [\text{taille} - 60]$ Poids prédit (femme) =  $45.5 + 2.3 [\text{taille} - 60]$

# Monnal T60

## 9.4.7. Interdépendances des réglages

### Mode VPC :

Aide inspiratoire minimum de 5 cmH<sub>2</sub>O

☒ PI - PEP > 5 cmH<sub>2</sub>O

### Modes VS-AI, VS-AI / VNI :

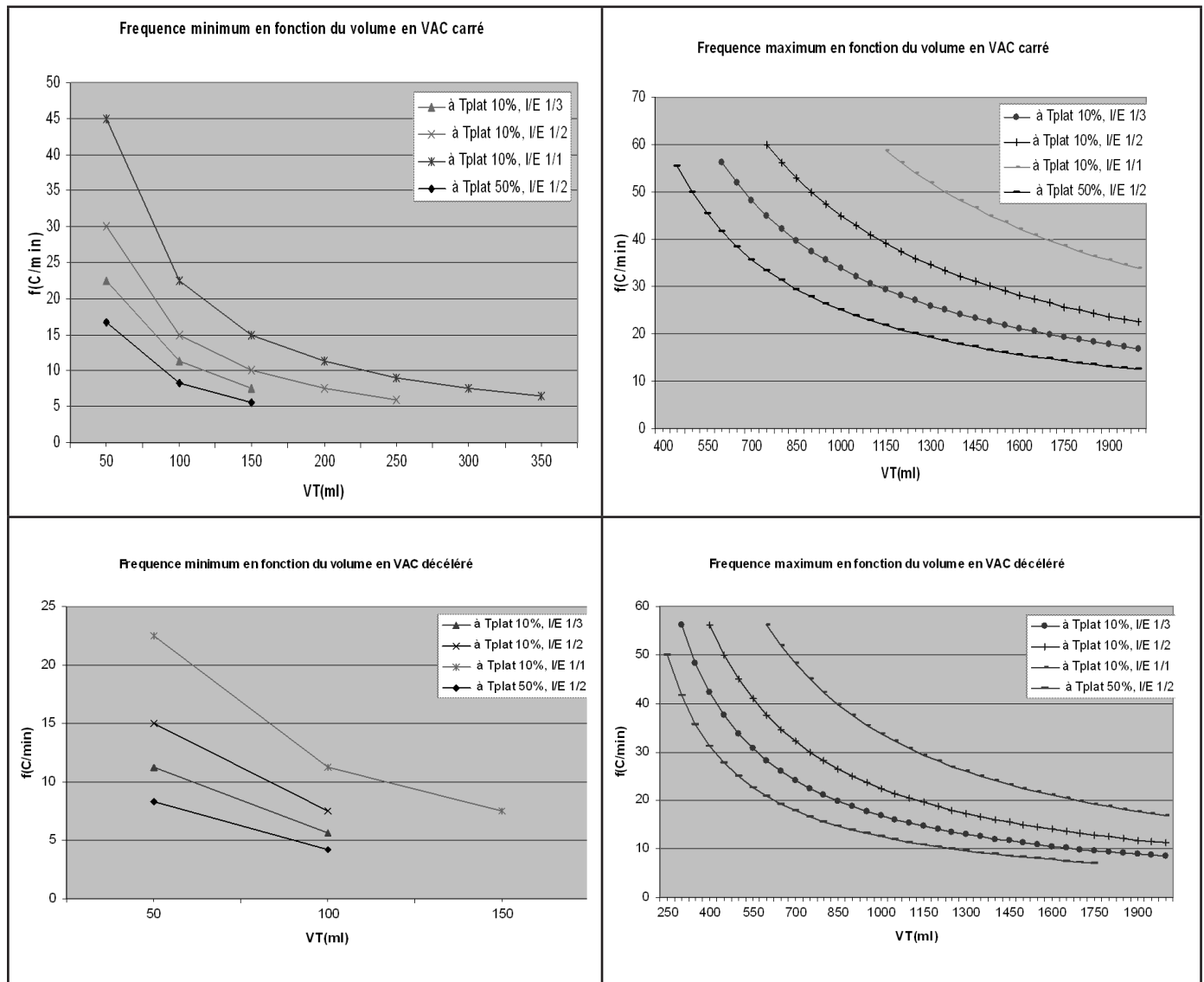
Pression d'insufflation maximum de 60 cmH<sub>2</sub>O ☒ AI + PEP < 60 cmH<sub>2</sub>O

### Mode V(A)C :

Débit de pointe minimum de 2 L/min.

Débit de pointe maximum de 150 L/min.

La forme du débit, le VT, et les paramètres f, I:E, et Tplat sont interdépendants afin de respecter les conditions ci-dessus.





## 9.4.8. Seuils d'alarmes

Désignation	Modes concernés	Libellé	Seuils d'alarmes											
			adulte				pédiatrique				nourrisson			
			réglage		résolution	valeur par défaut	réglage		résolution	valeur par défaut	réglage		résolution	valeur par défaut
			min	max.			min.	max.			min.	max.		
Pression haute	VS-AI VS-AI / VNI VPC PVACI VCRP	Pcrête	10	80	1	45 seuil auto : Pmesurée + max. (20%, 5)	10	80	1	45 seuil auto : Pmesurée + max. (20%, 5)	10	80	1	45 seuil auto : Pmesurée + max (20%, 5)
	VACI Duo-Levels CPAP Oxygéno.	Pcrête	10	80	1	45 Pas de seuil auto	10	80	1	45 Pas de seuil auto	10	80	1	45 Pas de seuil auto
	VAC carré VAC décélé- lé	Pcrête	10	80	1	45 seuil auto : Pmesurée +33%	10	80	1	45 seuil auto : Pmesurée +33%	10	80	1	45 seuil auto : Pmesurée + 33%
Pression basse	VS-AI VS-AI / VNI VPC AI-Pro PVACI VCRP	Pmini	OFF, 1	75	1	1, seuil auto : Pmesurée -max. (20%, 5)	OFF, 1	75	1	1, seuil auto : Pmesurée -max. (20%, 5)	OFF, 1	75	1	1, seuil auto : Pmesurée -max. (20%, 5)
	Oxygéno.	Pmini	Non réglable		OFF	Non réglable		OFF	Non réglable		OFF			
	VACI Duo-Levels CPAP	Pmini	OFF, 1	75	1	1, Pas de seuil auto	OFF, 1	75	1	1, Pas de seuil auto	OFF, 1	75	1	1, Pas de seuil auto
	VAC carré VAC décélé- lé	Pmini	OFF, 1	75	1	1, seuil auto : Pmesurée -33%	OFF, 1	75	1	1, seuil auto : Pmesurée -33%	OFF, 1	75	1	1, seuil auto : Pmesurée- 33%
Fré- quence basse	Tous sauf oxygéno.	f	1	50	1	6 seuil auto : f mesurée -50% (limité à 4 c/min)	1	80	1	10 seuil auto : f mesurée -50% (limité à 4 c/min)	1	80	1	20 seuil auto : f mesurée- 50% (limité à 4c/min)
Fré- quence haute	Tous sauf oxygéno.	f	11	60	1	35 seuil auto : f mesurée + 50% (limité à 90 c/min)	11	100	1	40 seuil auto : f mesurée + 50% (limité à 90 c/min)	11	120	1	60 seuil auto : f mesurée + 50% (limité à 90 c/min)

Désignation	Modes concernés	Libellé	Seuils d'alarmes											
			adulte				pédiatrique				nourrison			
			réglage		résolution	valeur par défaut	réglage		résolution	valeur par défaut	réglage		résolution	valeur par défaut
			min	max.			min.	max.			min.	max.		
Volume expi. bas	VAC carré VAC décélé- lé VPC	VTe bas	OFF, 10	2000	10	OFF seuil auto : VTe mesuré - 50% (limité à 10 mL)	OFF, 10	1950	10	OFF seuil auto : VTe mesuré - 50% (limité à 10 mL)	OFF, 10	790	10	OFF seuil auto : VTe mesu- ré - 50% (limité à 10 mL)
	VS-AI VS-AI / VNI	VTe bas	OFF, 10	2000	10	OFF seuil auto : VTe mesuré - 75% (limité à 10 mL)	OFF, 10	1950	10	OFF seuil auto : VTe mesuré - 75% (limité à 10 mL)	OFF, 10	790	10	OFF seuil auto : VTe mesu- ré - 75% (limité à 10 mL)
	VACI	VTe bas	OFF, 10	2000	10	OFF Seuil auto : valeurs stan- dard par défaut	OFF, 10	1950	10	OFF Seuil auto : valeurs stan- dard par défaut	OFF, 10	790	10	OFF Seuil auto : valeurs standard par défaut
	CPAP Duo-Levels AI-Pro VCRP PVACI	VTe bas	OFF, 10	2000	10	OFF Pas de seuil auto	OFF, 10	1950	10	OFF Pas de seuil auto	OFF, 10	790	10	OFF Pas de seuil auto
Volume expi. haut	VAC carré VAC décélé- lé VPC	VTe haut	50	3000	10	2000 seuil auto : VTe mesuré + 50% (limité à 3000 mL)	50	2000	10	1000 seuil auto : VTe mesuré + 50% (limité à 3000 mL)	20	800	10	OFF seuil auto : VTe mesu- ré - 50% (limité à 10 mL)
	VS-AI / VNI VS-AI	VTe haut	50	3000	10	2000 seuil auto : VTe mesu- ré + 100% (limité à 3000 mL)	50	2000	10	1000 seuil auto : VTe mesuré + 100% (limité à 3000 mL)	20	800	10	OFF seuil auto : VTe mesu- ré - 75% (limité à 10 mL)
	VACI	VTe haut	50	3000	10	2000 Seuil auto : valeurs standard par défaut	50	2000	10	1000 Seuil auto : valeurs stan- dard par défaut	20	800	10	100 Seuil auto : valeurs standard par défaut
	CPAP Duo-Levels AI-Pro VCRP PVACI	VTe haut	50	3000	10	2000 Pas de seuil auto	50	2000	10	1000 Pas de seuil auto	20	800	10	100 Pas de seuil auto

Désignation	Modes concernés	Libellé	Seuils d'alarmes											
			adulte				pédiatrique				nourrison			
			réglage		résolution	valeur par défaut	réglage		résolution	valeur par défaut	réglage		résolution	valeur par défaut
			min	max.			min.	max.			min.	max.		
Volume inspi. Bas	VAC carré VAC déceléré VPC	VTi bas	OFF, 10	2000	10	OFF seuil auto : VTi mesuré -50% (limité à 10 mL)	OFF, 10	1950	10	OFF seuil auto : VTi mesuré -50% (limité à 10 mL)	OFF, 10	790	10	OFF seuil auto : VTi mesuré -50% (limité à 10 mL)
	VS-AI VS-AI / VNI	VTi bas	OFF, 10	2000	10	OFF seuil auto : VTi mesuré -75% (limité à 10 mL)	OFF, 10	1950	10	OFF seuil auto : VTi mesuré -75% (limité à 10 mL)	OFF, 10	790	10	OFF seuil auto : VTi mesuré -75% (limité à 10 mL)
	VACI	VTi bas	OFF, 10	2000	10	OFF Seuil auto : valeurs standard par défaut	OFF, 10	1950	10	OFF Seuil auto : valeurs standard par défaut	OFF, 10	790	10	OFF Seuil auto : valeurs standard par défaut
	CPAP Duo-Levels AI-Pro VCRP PVACI	VTi bas	OFF, 10	2000	10	OFF Pas de seuil auto	OFF, 10	1950	10	OFF Pas de seuil auto	OFF, 10	790	10	OFF Pas de seuil auto
Volume inspi. haut	VAC carré VAC déceléré VPC	VTi haut	50	3000	10	2000 seuil auto : VTi mesuré +50% (limité à 3000 mL)	50	2000	10	1000 seuil auto : VTi mesuré +50% (limité à 2000 mL)	20	800	10	100 seuil auto : VTi mesuré +50% (limité à 800 mL)
	VS-AI VS-AI / VNI	VTi haut	50	3000	10	2000 seuil auto : VTi mesuré +100% (limité à 3000 mL)	50	2000	10	1000 seuil auto : VTi mesuré +100% (limité à 2000 mL)	20	800	10	100 seuil auto : VTi mesuré +100% (limité à 800 mL)
	VACI	VTi haut	50	3000	10	2000 Seuil auto : valeurs standard par défaut	50	2000	10	1000 Seuil auto : valeurs standard par défaut	20	800	10	100 Seuil auto : valeurs standard par défaut
	CPAP Duo-Levels AI-Pro VCRP PVACI	VTi haut	50	3000	10	2000 Pas de seuil auto	50	2000	10	1000 Pas de seuil auto	20	800	10	100 Pas de seuil auto
Volume minute expiré bas	Tous sauf oxygène	VMe bas	OFF, 0,1	39	0,1	3 seuil auto : VMe mesurée -50%	OFF, 0,1	39	0,1	1,5 seuil auto : VMe mesurée -50%	off, 0,1	39	0,1	off, 0,1
Volume minute expiré haut	Tous sauf oxygène	VMe haut	1.5	40	0,1	25 seuil auto : VMe mesurée +50%	1	40	0,1	10 seuil auto : VMe mesurée +50%	1	40	0,1	5 seuil auto : VMe mesurée +50%
Volume minute inspi. bas	Tous sauf oxygène	VMi bas	0.5	39	0,1	3 seuil auto : VMi mesurée -50%	0.5	39	0,1	1,5 seuil auto : VMi mesurée -50%	0,5	39	0,1	1 seuil auto : VMi mesurée -50%
Volume minute inspi. haut	Tous sauf oxygène	VMi haut	1.5	40	0,1	25 seuil auto : VMi mesurée +50%	1	40	0,1	10 seuil auto : VMi mesurée +50%	1	40	0,1	5 seuil auto : VMi mesurée +50%

# Monnal T60

Désignation	Modes concernés	Libellé	Seuils d'alarmes											
			adulte				pédiatrique				nourrisson			
			réglage		résolution	valeur par défaut	réglage		résolution	valeur par défaut	réglage		résolution	valeur par défaut
			min	max.			min.	max.			min.	max.		
FiO <sub>2</sub> basse	Tous	FiO <sub>2</sub>	18	95	1	FiO <sub>2</sub> consigne - 5	18	95	1	FiO <sub>2</sub> consigne - 5	18	95	1	FiO <sub>2</sub> consigne - 5
FiO <sub>2</sub> haute	Tous	FiO <sub>2</sub>	24	105	1	FiO <sub>2</sub> consigne + 5	24	105	1	FiO <sub>2</sub> consigne + 5	24	105	1	FiO <sub>2</sub> consigne + 5
etCO <sub>2</sub> basse	Tous	etCO <sub>2</sub>	OFF,1	98	1	30 seuil auto : pas d'impact	OFF,1	98	1	30 seuil auto : pas d'impact	off, 1	98	1	30 seuil auto : pas d'impact
etCO <sub>2</sub> haute	Tous	etCO <sub>2</sub>	5	99	1	49 seuil auto : pas d'impact	5	99	1	49 seuil auto : pas d'impact	5	99	1	49 seuil auto : pas d'impact
Pplat haute	VAC	Pplat	1	50, OFF	1	OFF Seuil auto : Pplat + 5	1	50, OFF	1	OFF Seuil auto : Pplat + 5	1	50, OFF	1	OFF Seuil auto : Pplat + 5
	Autres modes sauf oxygène	Pplat	1	50, OFF	1	OFF Seuil auto : OFF	1	50, OFF	1	OFF Seuil auto : OFF	1	50, OFF	1	OFF Seuil auto : OFF

## 9.4.9. Seuils d'alarme – Mode CPV

Désignation	Libellé	Seuils d'alarme			
		Réglage		Résolu- tion	Valeur par défaut
		Min	Max		
Pression haute	Pcrête	10	80	1	60 seuil auto : Pmesurée + max. (20%, 5)
Pression basse	Pmini	OFF, 1	75	1	1, Pas de seuil auto
Fréquence basse	f	1	50	1	6 seuil auto : f mesurée - 50% (limité à 4 c/min)
Fréquence haute	f	11	60	1	35 seuil auto : f mesurée + 50% (limité à 90 c/min)
Volume expi. Bas *	VTe bas	OFF, 10	2000	10	OFF seuil auto : VTe mesuré - 50% (limité à 10 mL)
Volume expi. haut *	VTe haut	50	3000	10	2000 seuil auto : VTe mesuré + 50% (limité à 3000 mL)
Volume inspi. Bas	VTi bas	OFF, 10	2000	10	OFF seuil auto : VTi mesuré - 50% (limité à 10 mL)
Volume inspi. haut	VTi haut	50	3000	10	2000 seuil auto : VTi mesuré + 50% (limité à 3000 mL)
Volume minute expiré bas *	VMe bas	OFF, 0,1	39	0.1	3 seuil auto : VMe mesurée - 50%
Volume minute expiré haut *	VMe haut	1.5	40	0.1	40 seuil auto : VMe mesurée + 50%
FiO <sub>2</sub> basse	FiO <sub>2</sub>	18	95	1	FiO <sub>2</sub> consigne - 5
FiO <sub>2</sub> haute	FiO <sub>2</sub>	24	105	1	FiO <sub>2</sub> consigne + 5
etCO <sub>2</sub> basse *	etCO <sub>2</sub>	OFF, 1	98	1	OFF seuil auto : pas d'impact
etCO <sub>2</sub> haute *	etCO <sub>2</sub>	5	99	1	49 seuil auto : pas d'impact
Fréquence CT basse	f CT basse	70	100	5	90
Fréquence CT haute	f CT haute	110	140	5	120

\* Uniquement dans la phase RACS

## 9.5. Bibliographie

- Martin J. Tobin, Principles and Practice of Mechanical Ventilation. Second edition, McGraw-Hill Inc., 2006.
- Minaret G. ; Richard J.-C. ; Ventilation mécanique : modes de référence. ITBM-RBM Volume 26, Issue 1, January 2005, Pages 14-18.
- Chatburn RL. Classification of ventilator modes: update and proposal for implementation. Respir Care. 2007 Mar;52(3):301-23.
- Esteban A, Anzueto A, Alía I, Gordo F, Apezteguía C, Pálizas F, Cide D, Goldwasser R, Soto L, Bugedo G, Rodrigo C, Pimentel J, Raimondi G, Tobin MJ. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An international utilization review. Am J Respir Crit Care Med. 2000 May;161(5):1450-8.
- Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alía I, Brochard L, Stewart TE, Benito S, Epstein SK, Apezteguía C, Nightingale P, Arroliga AC, Tobin MJ; Mechanical Ventilation International Study Group. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. JAMA. 2002 Jan 16;287(3):345-55.
- S. Jaber, M. Sebbane, D. Verzilli, P. Courouble, G. Chanques, J.J. Eledjam, Les nouveaux modes ventilatoires : avancée ou gadget ? Journées Méditerranéennes d'Anesthésie Réanimation et Urgences 2006.
- Coutant G., Réanimation-La ventilation artificielle. <http://www.infirmiers.com/etudiants-en-ifsu/cours/cours-reanimation-la-ventilation-artificielle.html>
- Laurent Brochard, Alain Mercat, Jean-Christophe M. Richard. Ventilation artificielle : De la physiologie à la pratique. Collection Manuel d'anesthésie, de réanimation et d'urgences. Elsevier Masson, 2008.
- J.Roeseler, J-B Michotte , A.F.De Ranter, S. Delaere, P.F.Laterre, M.Reynaert, Différentes techniques de ventilation. Cliniques universitaires Saint-Luc Soins intensifs C. p. 66-110
- Fernandez R. Blanch L. Ventilation assistée contrôlée intermittente. In : L. Brochard and J. Mancebo, Editors, Ventilation artificielle principes et applications, Arnette Ed, Paris (1994), pp. 121-132.
- Corinne Taniguchi, Raquel C Eid, Cilene Saghabi, Rogério Souza, Eliezer Silva, Elias Knobel, Ângela T Paes, and Carmen S Barbas. Automatic versus manual pressure support reduction in the weaning of post-operative patients: a randomised controlled trial. Crit Care. 2009; 13(1): R6.
- Fourcade, Modes AI VT et AV APS en ventilation non invasive. 17ème journée JARCA 2008
- Storre JH, Seuthe B, Fiechter R, Milioglou S, Dreher M, Sorichter S, Windisch W. Average volume-assured pressure support in obesity hypoventilation: A randomized crossover trial. Chest. 2006 Sep;130(3):815-21.
- Brochard L., Isabey D. La ventilation non invasive. In: L. Brochard and J. Mancebo, Editors, Ventilation artificielle principes et applications, Arnette Ed, Paris (1994), pp. 241-259

## 10. Annexes

### 10.1. Check list

A la mise en service d'un appareil, ou après chaque opération de maintenance, effectuer la séquence d'actions ci-dessous :

	Oui fait	Non Pas fait
- Connecter l'appareil à la prise murale ou à une bouteille d'O <sub>2</sub> . Vérifier que la pression d'alimentation est conforme (entre 2,8 et 6 bar).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Procéder au montage du circuit patient sur l'appareil et connecter un poumon test.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Brancher l'appareil sur le secteur et vérifier que le voyant bleu sur la façade avant s'allume.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Mettre le ventilateur en marche en appuyant sur le bouton ON/OFF situé sur le côté gauche de la machine. L'alarme sonore doit émettre un BIP et l'écran du ventilateur doit s'allumer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sélectionner <b>[ VAC Ventilation d'Urgence ]</b> dans l'écran de veille de l'appareil (consigne FiO <sub>2</sub> = 21%). Vérifier après 1 minute de ventilation qu'aucune alarme technique n'est présente (ce test permet de purger l'oxygène avant de réaliser les autotests).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obturer la pièce Y et effectuer la procédure de tests automatiques. Le message « Test réussi » apparaît ainsi qu'une valeur de compliance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Sélectionner <b>[ VAC Ventilation d'Urgence ]</b> dans l'écran de veille de l'appareil (consigne FiO <sub>2</sub> = 100%). Vérifier après 1 minute de ventilation qu'aucune alarme technique n'est présente (ce test permet la vérification de l'adjonction d'oxygène).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- Tester le fonctionnement des alarmes. Régler les seuils pour forcer leur déclenchement (suivre la méthode décrite au «4.15.1 Réglage des seuils d'alarmes») Pour déclencher l'alarme d'obstruction, se munir d'un dispositif permettant de simuler une obstruction de la branche expiratoire en ventilation (exemple : en clampant la branche expiratoire).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fonctionnement sur batteries (nécessite de connecter une batterie interchangeable) : - Pendant la ventilation sur poumon test, débrancher la connexion électrique. Vérifier que le ventilateur ventile sur batterie interchangeable et l'informe bien à l'écran. Vérifier que la batterie est suffisamment chargée (au moins 4 carrés). Rebrancher la connexion électrique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Niveau sonore de l'alarme : - Appuyer sur le bouton <b>[ Pause ]</b> , une boîte de dialogue s'affiche demandant de confirmer l'arrêt de la ventilation. Vérifier que le niveau sonore de l'alarme associée à la demande d'arrêt de la ventilation est suffisant. Si tel n'est pas le cas, se reporter au paragraphe «4.16.7 Configuration du ventilateur». Confirmer l'arrêt de la ventilation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**10.2. Fiche d'entretien**

<p><b>1 an</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>	<p><b>2 ans</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>
<p><b>3 ans</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>	<p><b>4 ans</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>
<p><b>5 ans</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>	<p><b>6 ans</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>
<p><b>7 ans</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>	<p><b>8 ans</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>
<p><b>9 ans</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>	<p><b>10 ans</b></p> <p>Effectué le : ..... Nb d'heures : ..... Nom du Technicien : ..... ..... Signature et cachet du technicien :</p>

**Monnal T60** n° : .....  
Mis en service le : .....  
Maintenance assurée par : .....  
.....  
Votre distributeur : .....  
Adresse : .....  
.....  
.....  
Téléphone : .....

La maintenance préventive des appareils doit être effectuée en respectant les prescriptions du constructeur définies dans le manuel de maintenance et ses éventuelles mises à jour. Le manuel de maintenance est remis à chaque technicien ayant reçu la formation correspondante par *Air Liquide Medical Systems*. N'utiliser que des pièces détachées d'origine. *Air Liquide Medical Systems* fait partie de la division Santé d'Air Liquide.



*Air Liquide Medical Systems S.A.*  
Parc de Haute Technologie  
6 rue Georges Besse  
92182 Antony CEDEX - FRANCE  
Tel. : +33 (0)1 40 96 66 00  
Fax : +33 (0)1 40 96 67 00  
Hotline : +33 (0)1 79 51 70 01  
[www.device.airliquide.com](http://www.device.airliquide.com)  
Hotline :  
[ALmedicalsystems.services@airliquide.com](mailto:ALmedicalsystems.services@airliquide.com)




## 10.3. Assistance à la résolution de problèmes

### 10.3.1. Introduction

Cette section permet d'accompagner les utilisateurs pour mieux identifier et comprendre certains problèmes qui peuvent survenir lors de l'utilisation du ventilateur **Monnal T60**.

Si le problème persiste, ne pas tenter d'ouvrir l'appareil. Contacter le service technique, *Air Liquide Medical Systems* ou le revendeur local.

 **La plupart des étapes de résolution décrites ne peuvent pas être effectuées si l'appareil est en utilisation sur un patient.**

 Cette liste n'est pas exhaustive. Elle regroupe certains problèmes connus. Consulter «5.7. Tableau des alarmes», page 74.

#### Protocole de contact

Voici les éléments à fournir pour faciliter les échanges en cas de problème :

- Numéro de série du ventilateur ;
- Informations sur la valve expiratoire : numéro de série, numéro de lot, type réutilisable ou usage unique ;
- Description du problème et contexte d'utilisation ;
- Informations et photos concernant la configuration et les consommables utilisés : numéro de lot, état ;
- Fichiers à extraire de l'appareil (voir «4.16.6. Transfert de données», page 63) : Boîte noire, Historique, Tendances. Utiliser une clé USB dont la capacité dépasse pas 2 Go.
- Pour les problèmes liés au cordon (voir ) : Est-ce que l'étrier est en place ? Est-ce que le cordon ou le bloc sont endommagés ?

### 10.3.2. Échec aux autotests : "Résistance circuit non évaluée"

#### Problème

Si les autotests échouent avec le message "Résistance circuit non évaluée".

#### Causes probables

Les mesures de résistances inspiratoires et expiratoires sont réalisées lors des autotests, afin de permettre la compensation des pertes dues aux résistances.


L'apparition du message "Résistance circuit non évaluée" peut être lié à :

- Des résistances générées par les filtres et accessoires qui sont au-dessus de la limite de tolérance
- La mauvaise étanchéité de consommables, ou un placement incorrect (circuit patient, filtre, valve expiratoire et sa membrane, joint à lèvres, ...)
- L'interface (joint à lèvres, membrane) entre la valve expiratoire et le ventilateur.

#### Étapes de résolution

1. Vérifier que le circuit patient utilisé correspond à la catégorie de patient sélectionnée.
2. Vérifier que les consommables sont installés correctement, et qu'ils sont étanches : circuit patient, filtre, valve expiratoire et sa membrane, joint à lèvres.
3. Vérifier que les filtres et autres accessoires utilisés ne génèrent pas une résistance trop importante. Les résistances sont mentionnées dans les spécifications des consommables.

 **L'humidité et la nébulisation peuvent augmenter la résistance des filtres.**

 Les limites normatives des résistances sont indiquées à la section «9.4.3.5. Spécifications pneumatiques», page 115.

4. Si le problème persiste, contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

## Monnal T60

### 10.3.3. Alarme N°003 : “Branche expiratoire potentiellement obstruée!!!” / Alarme N°130 : “Branche expiratoire obstruée !!! Ventilation de secours”

#### Problème

Si le bandeau d’alarmes du **Monnal T60** affiche les messages d’erreurs suivants :



#### Causes probables


Les causes probables de ce message d’erreur sont :

- Circuit patient obstrué
- Mauvaise étanchéité des consommables
- Mauvais positionnement des consommables
- Membrane de la valve expiratoire collée
- Mauvaise interface entre la valve expiratoire et le ventilateur
- Défaut électronique interne. Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.
- Frein expiratoire\* généré.

\* Un frein expiratoire est une situation dans laquelle le débit est restreint en phase expiratoire.

#### Étapes de résolution

1. Vérifier que le circuit patient n’est pas obstrué.
2. Vérifier que la membrane sur la valve expiratoire est complète : les deux disques doivent être présents et en bon état.
3. Vérifier que la membrane de la valve expiratoire est bien positionnée.
4. Vérifier le bon raccord et la bonne étanchéité des consommables (circuit patient, filtre, valve expiratoire et sa membrane, joint à lèvres, etc.)
5. Repasser les autotests.
6. Vérifier que les filtres et autres accessoires utilisés ne génèrent pas une résistance trop importante. Les résistances sont mentionnées dans les spécifications des consommables.

 Les limites normatives des résistances sont indiquées à la section «9.4.3.5. Spécifications pneumatiques», page 115.

 **L’humidité et la nébulisation peuvent augmenter la résistance des filtres.**

7. Si le problème persiste, contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

### 10.3.4. Alarme N°006 : “Appareil hors service!!! Utiliser un ventilateur de secours!!!”

#### Problème

Si le bandeau d’alarmes du **Monnal T60** affiche le message d’erreur suivant :



#### Causes probables

Les causes probables de ce message d’erreur sont :

- Frein expiratoire qui engendre une pression résiduelle au niveau des capteurs de pression ;
- Interface entre la valve expiratoire et le ventilateur ;
- Défaut électronique interne. Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.

#### Étapes de résolution

1. Vérifier le bon positionnement du joint à lèvres, de la valve expiratoire et de la membrane.
2. Repasser les autotests. Cette étape est nécessaire pour réinitialiser l’alarme technique.
3. Vérifier que les filtres et autres accessoires utilisés ne génèrent pas une résistance trop importante. Les résistances sont mentionnées dans les spécifications des consommables.

**i** Les limites normatives des résistances sont indiquées à la section «9.4.3.5. Spécifications pneumatiques», page 115.

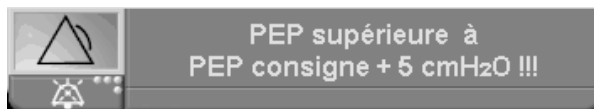
**!** **L’humidité et la nébulisation peuvent augmenter la résistance des filtres.**

4. Si le problème persiste, contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

### 10.3.5. Alarme N°021 : “PEP supérieure à PEP consigne + 5 cmH<sub>2</sub>O”

#### Problème

Si le bandeau d’alarmes du **Monnal T60** affiche les messages d’erreurs suivants :



#### Causes probables

Les causes probables de ce message d’erreur sont :

- Membrane de la valve expiratoire en mauvais état
- Frein expiratoire\*
- Interface entre la valve expiratoire et le ventilateur
- Défaut électronique interne. Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.

\* Un frein expiratoire est une situation dans laquelle le débit est restreint en phase expiratoire.

#### Étapes de résolution

1. Vérifier le bon positionnement du joint à lèvres, de la valve expiratoire et de la membrane.
2. Repasser les autotests.
3. Vérifier que les filtres et autres accessoires utilisés ne génèrent pas une résistance trop importante. Les résistances sont mentionnées dans les spécifications des consommables.

**i** Les limites normatives des résistances sont indiquées à la section «9.4.3.5. Spécifications pneumatiques», page 115.

**!** **L’humidité et la nébulisation peuvent augmenter la résistance des filtres.**

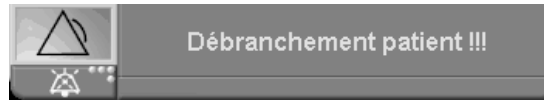
4. Si le problème persiste, contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

## Monnal T60

### 10.3.6. Alarme N°008 : “Débranchement patient!!!”

#### Problème

Si le bandeau d’alarmes du **Monnal T60** affiche le message d’erreur suivant :



#### Causes probables

Les causes probables de ce message d’erreur sont :

- Débranchement du patient
- Niveau de fuite trop importante
- Calibration du capteur de débit expiratoire mal prise en compte
- Membrane de la valve expiratoire en mauvais état ou mal assemblée.
- Réglages inadaptés aux besoins du patient.
- Défaut électronique interne. Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.

#### Étapes de résolution

1. Vérifier le niveau de fuite. Si le niveau de fuite est important, chercher la source de la fuite et la résoudre : elle peut notamment se trouver au niveau de l’interface patient sans fuites, ou du circuit patient.
2. Vérifier que les consommables sont installés correctement, et qu’ils sont étanches : circuit patient, filtre, valve expiratoire et sa membrane, joint à lèvres.
3. S’assurer qu’un autotest a été réalisé : si ce n’est pas le cas, lancer les autotests.

**i** *En cas d’absence d’autotest, une différence trop importante entre les valeurs de débit inspiratoire et expiratoire peut survenir. En effet, sans calibration du capteur de débit expiratoire lors des autotests ceci peut être une source du problème, en particulier pour une ventilation avec un petit volume réglé.*

4. Vérifier l’état de la membrane de la valve expiratoire : la remplacer si nécessaire.

**i** *En vieillissant, la membrane peut se rigidifier. Dans ce cas elle ne permet plus d’assurer la bonne étanchéité de la valve expiratoire.*

5. S’assurer que la valve comporte ses 2 disques.

6. En cas de ventilation en mode volumétrique, vérifier que le VT<sub>i</sub> monitoré correspond au VT réglé.

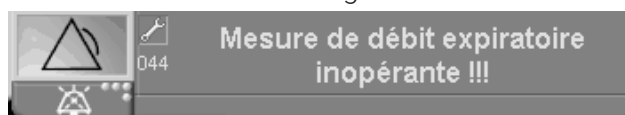
**i** *Si l’effort du patient est trop important, car le patient a besoin d’un volume supérieur au VT réglé, l’alarme “Débranchement patient!!!” peut se déclencher, car la machine ne détecte pas d’augmentation de la pression.*

7. Si le problème persiste, contacter Air Liquide Medical Systems ou son représentant local.

### 10.3.7. Alarme N°044 : “Mesure de débit expiratoire inopérante!!!”

#### Problème

Si le bandeau d’alarmes du **Monnal T60** affiche le message d’erreur suivant :



#### Causes probables

Les causes probables de ce message d’erreur sont :

- Capteur de débit cassé ou mal connecté ;
- Absence du capteur de débit expiratoire ;
- Problème avec les contacts du capteur de débit expiratoire du côté du **Monnal T60**. Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.

#### Étapes de résolution

1. Vérifier que le capteur de débit expiratoire est bien positionné.



2. Lancer les autotests.
3. Vérifier que le fil chaud du capteur de débit expiratoire n’est pas détérioré. Remplacer le capteur de débit expiratoire si nécessaire. Dans ce cas, lancer les autotests.
4. Remplacer le capteur de débit expiratoire si le problème persiste. Lancer les autotests.
5. Si le problème persiste, contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

## Monnal T60

### 10.3.8. Alarme N°113 : “Faible fuite détectée lors des tests automatiques”

#### Problème

Si le bandeau d’alarmes du **Monnal T60** affiche le message d’erreur suivant :



Il s’agit d’une alarme de basse priorité : la performance de la ventilation n’est pas affectée. Seule la lecture des pauses inspiratoire et expiratoire est concernée.

#### Causes probables

Les causes probables de ce message d’erreur sont reliées à une fuite détectée durant les autotests, provenant :

- des consommables (circuit patient, valve expiratoire),
- de l’interface entre la valve expiratoire et le ventilateur,
- du positionnement de la cellule O<sub>2</sub>,
- d’un défaut d’étanchéité interne. Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.

#### Étapes de résolution

Après chaque étape, repasser un autotest pour vérifier que l’alarme ne se déclenche pas.

1. Vérifier qu’il n’y a pas de fuite au niveau du circuit patient. Remplacer le circuit patient si nécessaire.
2. Vérifier que la membrane de la valve expiratoire est bien positionnée.
3. Vérifier que le joint à lèvres est en bon état et bien positionné.
4. Vérifier que la cellule O<sub>2</sub> est suffisamment serrée pour être étanche.
5. Si **Monnal T60** contient un filtre adhésif au niveau de l’entrée d’air de secours, vérifier qu’il n’est pas détérioré.



6. Contacter un personnel formé à la maintenance en cas de détérioration pour procéder à son remplacement.
7. Si le problème persiste, contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

### 10.3.9. Défaut d'alimentation externe

#### Problème

Si le **Monnal T60** :

- ne charge pas ;
- présente des signaux de charge intermittents entrecoupés de passages sur batterie.

#### Causes probables

Les causes probables sont :

- Une mauvaise connexion de l'alimentation externe ;
- Un dysfonctionnement de l'alimentation externe ;
- Un défaut électronique interne. Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.

#### Étapes de résolution

1. Vérifier l'état général du bloc d'alimentation externe et du connecteur vers le **Monnal T60**.
2. Vérifier la présence de l'étrier sur le bloc d'alimentation qui maintient le cordon secteur.



3. Si possible, utiliser un autre cordon, puis un autre bloc d'alimentation, pour déterminer si ceux-ci sont défectueux ou si le problème est lié à l'appareil.
4. Si le problème persiste si un élément est endommagé, contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

### 10.3.10. Différence entre les volumes réglés et les volumes monitorés en ventilation non-invasive

#### Problème

Une différence est détectée entre la valeur de  $V_t$  réglée et les volumes monitorés en ventilation non-invasive.

#### Causes probables

Les causes probables de ce problème peuvent venir de :

- Autotests non effectués
- Fuites
- Capteur de débit expiratoire
- Dérive de la calibration du **Monnal T60**\*. Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.

#### Étapes de résolution

1. Vérifier le niveau de fuite. Si le niveau de fuite est important, chercher la source de la fuite et la résoudre : elle peut notamment se trouver au niveau de l'interface patient sans fuites, ou du circuit patient.
2. S'assurer qu'un autotest a bien été effectué. Durant cette phase, le capteur de débit expiratoire est calibré.
3. S'il n'a pas été effectué, régler le **Monnal T60** dans la configuration utilisée en ventilation, puis lancer un autotest.
4. Lancer la ventilation en utilisant un poumon test passif, et vérifier que les valeurs réglées sont bien celles constatées.
5. Si les valeurs sont cohérentes, cela signifie qu'il y a probablement une fuite à résoudre, et qu'elle se trouve après la pièce en Y. Par exemple, vérifier au niveau de l'interface patient.
6. Répéter les opérations précédentes après changement de la valve et du capteur de débit expiratoire.
7. Si le problème persiste, contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

## Monnal T60

### 10.3.11. Différence entre la valeur de $FiO_2$ réglée et la valeur de $FiO_2$ monitorée ou Alarme N°097 "Défaut mélangeur $O_2$ !!! Ventilation dégradée"

#### Problème

Une différence est constatée entre la valeur de  $FiO_2$  réglée et la valeur de  $FiO_2$  monitorée. Pour l'alarme 097, l'appareil constate un écart entre la valeur de  $FiO_2$  réglée et la valeur de  $FiO_2$  mesurée par la cellule  $O_2$ .



#### Causes probables

Les causes probables de ce problème sont :

- Autotests non réalisés
- Dérive de la cellule  $O_2$
- Défaut de la cellule  $O_2$
- Dérive de la calibration du **Monnal T60**. Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.
- L'appareil n'est pas branché à une source d' $O_2$

#### Étapes de résolution

1. S'assurer qu'un autotest a été réalisé.
2. Si le problème persiste, contacter le service technique pour comparer la mesure de  $FiO_2$  provenant du **Monnal T60** à celle d'un oxymètre externe.
  - **Cas 1** : La  $FiO_2$  mesurée par le **Monnal T60** est la même que celle mesurée par l'oxymètre externe. Dans ce cas, une calibration de l'appareil sera nécessaire. Contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.
  - **Cas 2** : La  $FiO_2$  mesurée par l'oxymètre externe est la même que la valeur réglée de  $FiO_2$ . Cependant la  $FiO_2$  mesurée par le **Monnal T60** est différente de la valeur réglée de  $FiO_2$ . Dans ce cas, la cellule  $O_2$  est probablement défectueuse. Il faudra remplacer la cellule  $O_2$ , puis lancer les autotests.
3. Si le problème persiste, contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

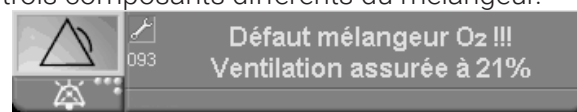
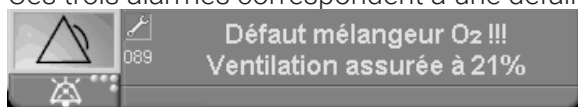


### 10.3.12. Alarmes N°089, 092 ou 093 :“Défaut mélangeur O<sub>2</sub> !!! Ventilation assurée à 21%”

#### Problème

Un dysfonctionnement du mélangeur O<sub>2</sub> permettant de délivrer la FiO<sub>2</sub> est détecté et le **Monnal T60** ventile uniquement avec de l'air ambiant par sécurité.

Ces trois alarmes correspondent à une défaillance détectée sur trois composants différents du mélangeur.



#### Causes probables

Les causes probables de ces alarmes sont :

- Pression d'alimentation en O<sub>2</sub> hors plage (Alarme N°089)
- Défaut électronique interne\*
- Dérive de la calibration du **Monnal T60**\*

\*Dans ce cas il est nécessaire de contacter un personnel habilité à la maintenance.

#### Étapes de résolution

Ces 3 alarmes persistent jusqu'à passage avec succès d'un autotest complet en présence d'une alimentation O<sub>2</sub> haute pression comprise entre 2.8 et 6 bars (ou 40-87 PSIG).

1. S'assurer qu'un autotest a été réalisé avec une alimentation O<sub>2</sub> comprise entre 2.8 et 6 bars (ou 40-87 PSIG).
2. Si le problème persiste, une intervention technique curative et/ou une calibration de l'appareil sera nécessaire. Contacter *Air Liquide Medical Systems* ou son représentant local.

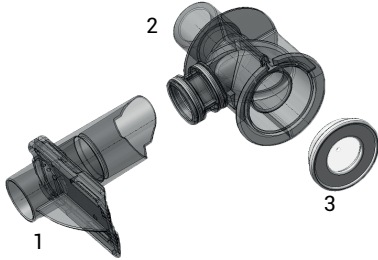
### 10.4. Protocole d'hygiène de l'ensemble expiratoire

Opération complète :

1. Démontage
2. Pré-désinfection
3. Stérilisation
4. Remontage

#### Démontage

1. Démontez les éléments composant le circuit patient : tuyaux, raccords, pièges à eau et pièce Y.
2. Retirez l'ensemble expiratoire de son emplacement en appuyant sur le bouton poussoir d'éjection.
3. Démontez l'ensemble expiratoire selon le schéma ci-dessous :



4. Déposez le capteur de débit expiratoire à fil chaud **(1)** et le corps de valve **(2)**.
5. Retirez la membrane **(3)** et la jetez.

**! La membrane est à usage unique.**

**! Ne pas enlever les 2 joints sur le corps de valve (2).**

**! Le capteur de débit doit faire l'objet de précautions particulières :**

- ne pas introduire d'objet à l'intérieur,
- ne pas le soumettre à un jet d'eau ou d'air,
- éviter les chocs et les chutes.

#### Pré-désinfection / Nettoyage

1. Immerger les éléments de l'ensemble expiratoire dans une solution pré-désinfectante.

**i** Air Liquide Medical Systems préconise l'utilisation des produits : neodisher MultiZym, Anios Clean Excel D (se conformer aux instructions du fabricant du produit).

2. Rincer à l'eau courante l'ensemble des pièces à l'exception du capteur de débit expiratoire **(1)** qui doit seulement être trempé.
3. Laisser sécher les éléments sur un papier absorbant.

Stérilisation : cycle prions 134°/18min

**! La stérilisation doit être soigneusement effectuée par un personnel agréé.**

Conditionner les éléments démontés de l'ensemble expiratoire avant l'opération.

**! La valve expiratoire (à l'exception de la membrane) supporte 50 cycles de stérilisation. La membrane est à usage unique.**

**i** Un numéro de série unitaire distinct sur le capteur de débit expiratoire **(1)** et le corps de valve **(2)** informe de la date de fabrication des éléments et permet éventuellement de suivre le nombre de cycles subis.

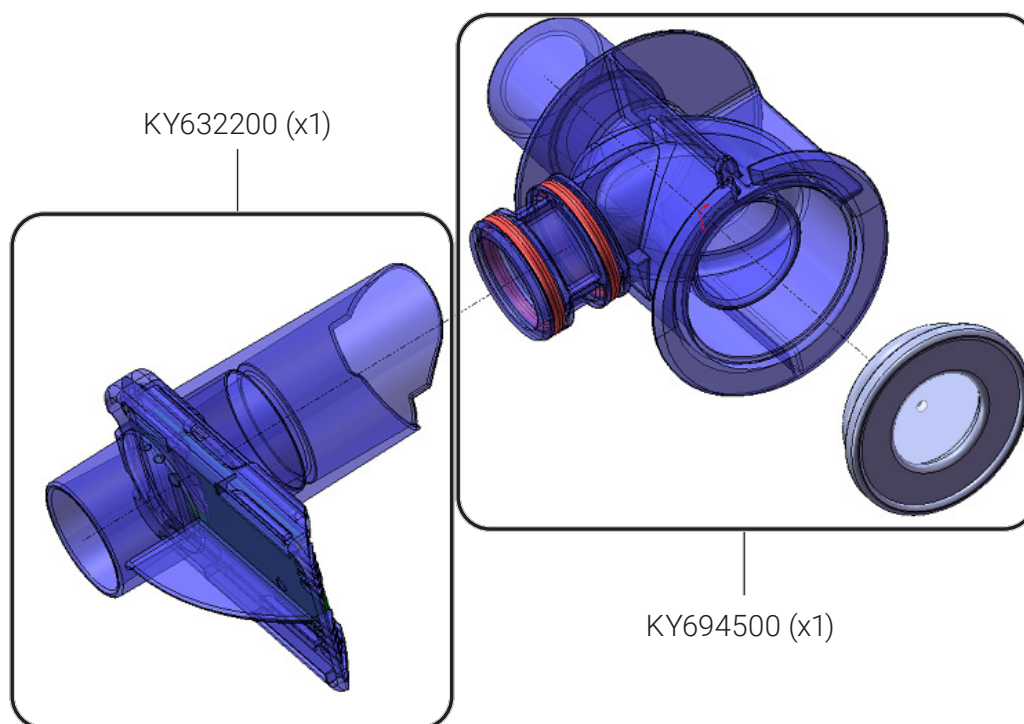
#### Remontage

Remonter l'ensemble expiratoire avec des gants : placer une membrane neuve dans le corps de valve.

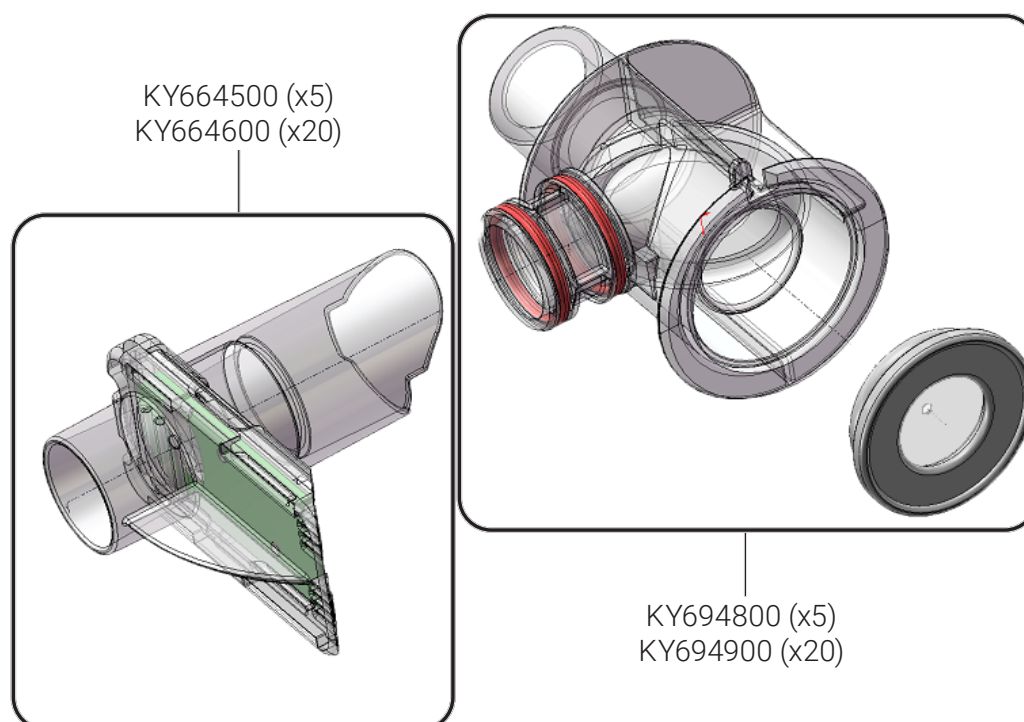
**! Il est nécessaire de réaliser un test automatique après chaque remontage de la valve expiratoire et du capteur de débit.**

**! Un mauvais remontage de l'ensemble expiratoire (mauvais positionnement de la membrane dans le corps de valve, retrait ou ajout d'un disque silicone supplémentaire...) peut entraîner des performances dégradées de l'appareil (risques de fuites, mauvaise pressurisation, non-respect du volume – hypoventilation).**

## 10.4.1. Ensemble expiratoire autoclavable Monnal EVA



## 10.4.2. Ensemble expiratoire usage unique Monnal EVA







**Air Liquide Healthcare**  
6990 Creditview Road, Unit 6  
Mississauga, Ontario L5N 8R9

[www.airliquidehealthcare.ca](http://www.airliquidehealthcare.ca)

