

Monnal T75

Manuel d'utilisation

Version du logiciel V3.2.x



FR

Table des matières

I. Avant utilisation	7
I.1. Définition des alertes utilisateur	7
I.2. Usage prévu	7
I.3. Brève description de l'appareil	7
I.4. Symboles et marquages de l'appareil	9
I.5. Consignes générales de sécurité	10
II. Description de l'appareil	13
II.1. Terminologie utilisée	13
II.2. Face avant	13
II.3. Côté droit	14
II.4. Côté gauche	14
II.5. Face arrière	15
III. Installation et mise en service	16
III.1. Déballage	16
III.2. Connexions et mise en service	16
III.2.1. Alimentation électrique	16
III.2.2. Alimentation électrique des accessoires (socle de prises multiples)	16
III.2.3. Alimentation en oxygène	16
III.2.4. Montage du circuit patient et des accessoires	17
III.2.5. Sonde de mesure CO ₂	17
III.2.6. Humidificateur	17
III.2.7. Nébulisation	18
III.2.8. Mise sous tension	19
III.2.9. Tests automatiques	20
IV. Utilisation	21
IV.1. Description de l'écran	22
IV.1.1. Ecran en mode veille	22
IV.1.2. Ecran en mode ventilation	23
IV.2. Démarrer/arrêter la ventilation	24
IV.3. Extinction de l'appareil	24
IV.4. Nouveau patient	25
IV.5. Configuration du respirateur	26
IV.5.1. Langue	26
IV.5.2. Date et heure	26
IV.5.3. Transfert	26
IV.5.4. Luminosité	26
IV.5.5. Alarme sonore	27
IV.6. Modes de ventilation	28
IV.6.1. Sélection du mode	28
IV.6.2. Consignes de ventilation	28
IV.7. Description des modes de ventilation	29
IV.7.1. VAC (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en volume)	29
IV.7.2. VPC (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en pression)	30
IV.7.3. VS/AI (ventilation spontanée avec aide inspiratoire et PEP)	31
IV.7.4. VACI (Ventilation Assistée Contrôlée Intermittente)	32
IV.7.5. PVACI (ventilation assistée contrôlée intermittente en pression)	33
IV.7.6. VS/AI VNI (Ventilation Non Invasive)	34
IV.7.7. CPAP (pression positive continue)	35

IV.7.8. DUO LEVELS (alternance de deux niveaux de CPAP)	36
IV.7.9. APRV (Airway Pressure Release Ventilation)	37
IV.7.10. VCRP (Ventilation Contrôlée à Régulation de Pression)	38
IV.7.11. AI – PRO (mode barométrique asservi, dédié au réveil)	39
IV.8. Oxygénothérapie	40
IV.9. Option CO₂	41
IV.9.1. Introduction	41
IV.9.2. Installation de l'option logicielle CO ₂	41
IV.9.3. Mise en place de la sonde de mesure CO ₂	42
IV.9.4. Réglage de l'unité du CO ₂	43
IV.9.5. Paramètres CO ₂ monitorés	43
IV.9.6. Activation ou désactivation des monitorages CO ₂	44
IV.9.7. Calibration de la sonde CO ₂	45
IV.9.8. Recommandations pour l'utilisation de la sonde de mesure de CO ₂ MASIMO IRMA™	46
IV.10. Affichage des courbes	47
IV.11. Monitoring	49
IV.11.1. Affichage des mesures	49
IV.11.2. Réglage des seuils d'alarmes	52
IV.11.3. Seuils automatiques	53
IV.11.4. Réarmer	53
IV.11.5. Historique des alarmes	54
V. Mesures	55
V.1. Plateau expiratoire	55
V.2. Plateau inspiratoire	55
V.3. Touche [RC STAT.]	56
V.4. Touche mesure de P0.1	57
V.5. NIF (negative inspiratory force)	58
V.6. Cycle manuel	59
V.7. Work of Breathing (WOB)	59
VI. Menu	60
VI.1. Description	60
VI.2. Organisation du menu	61
VI.2.1. Réglage ventilation d'apnée	62
VI.2.2. TC (Tube Compensation)	63
VI.2.3. O ₂ Basse pression	64
VI.2.4. Capteurs	64
VI.3. Autres fonctions	65
VI.3.1. Fonction oxygenation-aspiration	65
VI.3.2. Touche verrouillage écran (LOCK)	66
VI.3.3. Inhibition du capteur de spirométrie	67
VI.3.4. Nébulisation	68
VI.3.5. Courbes boucles	70
VI.3.6. Tendances	71
VII. Configuration administrateur	72
VII.1. Accès	72
VII.2. Présentation	72
VII.3. Réglage Du temps inspiratoire en mode VAC (60)	73
VII.4. Réglage du temps inspiratoire en mode VPC (61)	73
VII.5. Monitoring du temps inspiratoire (62)	73
VII.6. Monitoring ETCO ₂ (63)	73

VII.7. Désactivation consigne F MINI (64)	73
VII.8. Réseau O ₂ altéré (65)	73
VII.9. Réglage du volume (66)	73
VII.10. Activation d'options (67)	73
VII.11. Sauvegarde Réglages ventilation (68).....	74
VII.12. Réglage Aide (69)	74
VII.13. Sauvegarde réglage alarmes (70).....	74
VII.14. Sélection des modes de ventilation (71).....	74
VIII. Alarmes	75
VIII.1. Caractéristiques	75
VIII.1.1. Acquiescement des alarmes	75
VIII.1.2. Inhibition des alarmes	75
IX. Entretien	87
IX.1. Définitions	87
IX.2. Entretien général.....	87
IX.3. Ensemble expiratoire : capteur de débit + valve expiratoire Monnal EVA.....	88
IX.4. Filtre Monnal Clean'In (type filtre HEPA : High Efficiency Particulate Air)	90
IX.5. Filtre d'admission d'air ambiant	90
IX.6. Filtre bactériologique.....	90
X. Accessoires	91
X.1. Éléments intégrés dans l'emballage	91
X.2. Liste des consommables.....	91
X.3. Liste des accessoires	92
X.4. Liste des documents disponibles	93
XI. Maintenance.....	94
XI.1. Par l'utilisateur	94
XI.1.1. Vérification de l'autonomie de la batterie.....	94
XI.1.2. Procédure du changement du joint à lèvres YJ073300	96
XI.2. Par le technicien	97
XI.3. Cellule o₂.....	97
XII. Description technique.....	98
XII.1. Fonctionnement	98
XII.1.1. Système pneumatique	98
XII.1.2. Fonctionnement de la ventilation.....	99
XII.1.3. Mélange d'air/O ₂	99
XII.1.4. Spécificités relatives à la nébulisation.....	100
XII.1.5. Monitoring CO ₂	100
XII.2. Sources d'alimentation électrique	101
XII.2.1. Gestion de l'alimentation.....	101
XII.2.2. Alimentation secteur	101
XII.2.3. Batterie interne	101
XII.2.4. Batterie externe	101
XII.3. Entrées et sorties	103
XII.3.1. Report d'alarme.....	103
XII.3.2. Liaison RS232	103
XII.3.3. Connectivité vers des réseaux hospitaliers	104
XII.3.4. Sortie vidéo	104
XII.4. Performances et caractéristiques	105
XII.4.1. Exigences réglementaires	105

Monnal T75

<i>XII.4.2. Caractéristiques techniques</i>	106
<i>XII.4.3. Tableau des Réglages</i>	116
XII.5. Test des alarmes	121
XIII.Bibliographie	122
XIV.Annexes	123
XIV.1. Check list	123

I. Avant utilisation

I.1. Définition 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.

I.2. Usage prévu

Monnal T75 est un respirateur à turbine autonome en air permettant le traitement des nourrissons (à partir de 3 kg), des enfants et des adultes. 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 respirateur vers le poumon.

Il est destiné au personnel hospitalier (médecins, infirmiers, etc.) et s'utilise à l'hôpital :

- en service de réanimation, soins intensifs ;
- en service d'urgences ;
- en salle de réveil post opératoire ;
- en transports intra hospitaliers.

Système électromédical

Monnal T75 fait partie du système électromédical constitué des éléments suivants :

- le pack batterie externe,
- le socle de prises multiples,
- la sonde de mesure CO₂ (IRMA™) (réf. KB033600)

Il est également prévu pour fonctionner avec différents éléments tels que :

- un filtre Monnal Cleanin' HEPA ;
- un nébuliseur ;
- un humidificateur ;
- de l'oxygène en réseau, bouteille ou issu d'un concentrateur ;
- un report d'alarme.

Monnal T75 sert de monitoring pour les gaz respiratoires oxygène O₂ et dioxyde de carbone CO₂ (valable pour la référence KB033600).

I.3. Brève description de l'appareil

Monnal T75 permet de délivrer des volumes courants compris entre 20 et 2000 mL en mode volumétrique et des pressions d'insufflation de 0 à 99 cmH₂O en mode barométrique.

Il permet également de délivrer une FiO₂ variable de 21 à 100 % et celle-ci est monitorée en permanence.

Il propose les modes ventilatoires suivants :

VAC : Ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en volume

VPC : Ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en pression

VS/AI : Ventilation spontanée avec aide inspiratoire et PEP

VACI : Ventilation assistée contrôlée intermittente

PVACI : Ventilation assistée contrôlée intermittente en pression

VS/AI VNI : Ventilation Non Invasive

CPAP (Continuous positive airway pressure) : Pression Positive Continue

Duo-Levels : Alternance de 2 niveaux de CPAP

VCRP : Ventilation Contrôlée à régulation de Pression

AI-Pro : mode barométrique asservi, dédié au réveil.

APRV : Airway Pressure Release Ventilation

L'appareil est doté d'un écran tactile couleur de 10"4 pouces, d'un bouton rotatif ergonomique et d'une interface fonctionnelle facilitant les réglages et les paramètres de ventilation.

Ce respirateur peut être associé à un pied roulant pour faciliter les déplacements et peut également être positionné sur une tablette murale.

 Il convient à l'utilisateur de s'assurer que l'utilisation d'accessoires ne porte pas atteinte à la sûreté et aux performances prévues de l'appareil.

Environnement du patient

En utilisation normale, le patient est couché sur un lit d'hôpital et l'appareil **Monnal T75** 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.

Monnal T75

Options

La référence KB033600 de **Monnal T75** permet d'acheter une option de monitoring CO₂.

I.4. Symboles et marquages de l'appareil

	Étiquette constructeur (vue générale)		Témoin d'alimentation secteur
	Poids et puissance nominale du produit		Bouton de mise en marche
	Poids de l'appareil Monnal T75		Poids du système complet (Monnal T75, pied roulant, bras articulé, socle de prises, pack batterie externe et circuit patient)
	Fabricant		Raccord d'entrée oxygène haute pression
	Défense de pousser		Raccord d'entrée oxygène basse pression
	Conformité à la directive 93/42/CEE Organisme notifié n° 0459.		Connexion inspiratoire du circuit patient
	Référence de l'appareil		Connexion expiratoire du circuit patient
	Numéro de série de l'appareil		Prise de la sonde CO2 IRMATM (réf. KB033600)
	Date de fabrication : AAAA-MM		Prise du nébuliseur
	Se référer au manuel d'utilisation		Couvercle de la cellule O2 verrouillé
	Terre de protection		Couvercle de la cellule O2 déverrouillé
	Partie appliquée de type B		Bouton d'éjection de la valve expiratoire
	Courant alternatif		Prise de sortie vidéo VGA
IP3X (si n° de série inférieur à MT75-05000) IP31 (pour n° de série à partir de MT75-05000)	Indice de Protection selon la norme EN 60529 3 : protection contre la pénétration de corps solides de diamètre $\geq 2,5$ mm. 1 : protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau X : pas de protection particulière contre la pénétration des liquides, mais conforme aux exigences de la norme EN 60601-1 (Ed.95)		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.
	Fusible de protection électrique		Prises RS232
	Prise de report d'alarmes		Prise d'alimentation externe
Symboles spécifiques à la sonde de mesure de CO₂ IRMA™ (réf. KB033600)			
IP44	Indice de Protection selon la norme EN 60529 4 : protection contre la pénétration de corps solides de diamètre ≥ 1 mm. 4 : protection contre les projections d'eau dans toutes les directions		Partie appliquée de type BF

I.5. 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 respirateur ne doit pas être utilisé avec des agents anesthésiques inflammables ou des produits explosifs.

Ne pas utiliser l'appareil avec du monoxyde d'azote.

Ne pas utiliser l'appareil avec de l'hélium ou des mélanges contenant de l'hélium.

Ne pas utiliser l'appareil avec des éléments ayant été contaminés par des substances combustibles (graisse, huile...).

Les composants internes à l'appareil ont été dégraissés avant 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 sur l'entrée d'oxygène haute pression doit être comprise entre 280 kPa (2,8 bar) et 600 kPa (6 bar).

La pression d'alimentation sur l'entrée d'oxygène basse pression doit être inférieure à 150 kPa (1,5 bar).

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 respirateur (indiquées sur la plaque arrière du boîtier de construction).

L'isolation électrique se fait par le débranchement de la prise secteur. Il ne faut donc pas positionner l'appareil de telle manière qu'il soit difficile d'utiliser ce dispositif de déconnexion.

Ce respirateur est muni d'une batterie interne : il est nécessaire de brancher régulièrement l'appareil sur le secteur afin de maintenir une charge correcte de celle-ci.

En cas de doute sur le câble d'alimentation secteur, utilisez l'appareil sur sa batterie interne.

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.



Raccorder l'appareil électrique au socle de prises multiples conduit effectivement à créer un system EM. Cela peut entraîner un niveau réduit de sécurité. Se référer à la norme IEC60601-1 pour les exigences applicables à un système EM.

Les modifications du système EM exigent une évaluation de leur conformité aux exigences de la norme IEC60601-1.

Protection IP

Afin d'assurer le degré de protection IP de l'appareil en utilisation normale, il est indispensable que le cordon secteur soit branché et que tous les éléments démontables (filtre à air, ensemble expiratoire, couvercle capteur O_2 et la face arrière en matière plastique) soient montés.

Compatibilité électromagnétique

Monnal T75 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 fonctionnement de cet appareil peut être affecté par l'utilisation dans son voisinage d'appareils, tels que les appareils de diathermie, d'électrochirurgie à haute fréquence, 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 T75** ne soit pas utilisé à côté de ces appareils ou empilé avec ces derniers. S'il n'est pas possible de faire autrement, il convient que **Monnal T75** soit surveillé pour en vérifier le fonctionnement normal dans la configuration utilisée.

Ne pas utiliser ce respirateur dans un environnement spécifiquement magnétique (IRM, RMN, etc.).

Le remplacement lors de maintenance de câble ou des composants internes non fournis par *Air Liquide Medical Systems*, peut avoir comme 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 § «Check list», page 123).

Utilisation

Le constructeur a prévu la majorité des cas de dysfonctionnement possibles de ce respirateur 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 T75** dans un caisson hyperbare.

Il est interdit de pousser le ventilateur pulmonaire sur sa partie haute lorsque celui-ci est monté sur son chariot roulant. Pousser à partir de la poignée (socle du ventilateur) pour les déplacements.

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 en dessous 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.).

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, la valve expiratoire, la chambre d'humidification, les adaptateurs de la sonde CO₂ 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.

Connaissances requises

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

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

Pour connaître la liste des formations dispensées par *Air Liquide Medical Systems* se référer au site internet suivant : www.airliquidemedicalsystems.com

Entretien

Ce respirateur 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) :

« Les instructions d'utilisation peuvent comporter une mention précisant que 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 système 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 système 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.

Monnal T75

Recommandations pour l'utilisation de la sonde
de mesure de CO₂ MASIMO IRMA™ (RÉF.
KB033600)

Se référer au § «IV.9. Option CO₂», page 41.

II. Description de l'appareil

II.1. Terminologie utilisée

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

La valve expiratoire Monnal EVA désigne le corps de valve, la membrane et le disque silicone.

II.2. Face avant

1. Témoin lumineux de présence d'alarme

Il devient rouge pour prévenir l'utilisateur qu'une alarme de priorité ultra ou élevée est activée.

2. Écran couleur tactile (10"4 pouces)

Il est l'interface entre l'utilisateur et l'appareil et permet de régler tous les paramètres de ventilation.

3. Bouton rotatif

Il permet le réglage et la validation des paramètres.

4. Témoin de fonctionnement sur l'alimentation secteur

Il est allumé lorsque l'appareil est connecté au secteur.

5. Connexion de la sonde de mesure de CO₂ (uniquement pour KB033600)

6. Ensemble expiratoire et connexion de la branche expiratoire

7. Bouton poussoir d'éjection de l'ensemble expiratoire

8. Prise d'air ambiant

9. Prise d'alimentation du nébuliseur pneumatique

10. Connexion de la branche inspiratoire

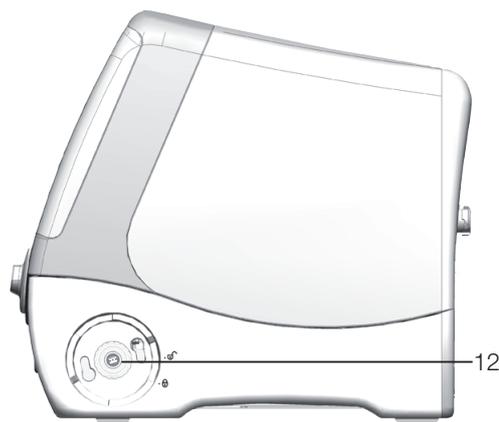


II.3. Côté droit

Cellule O_2

11. Couvercle d'accès au capteur

12. Emplacement capteur O_2

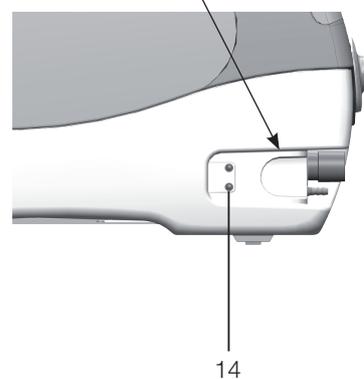
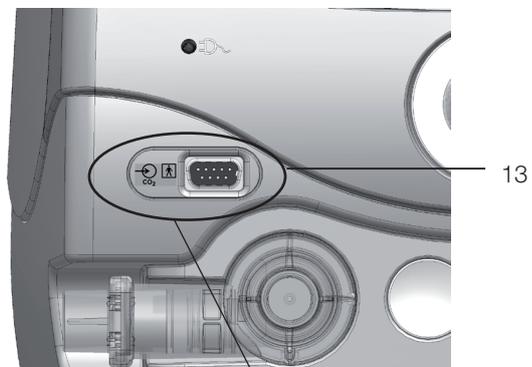


II.4. Côté gauche

Ensemble expiratoire

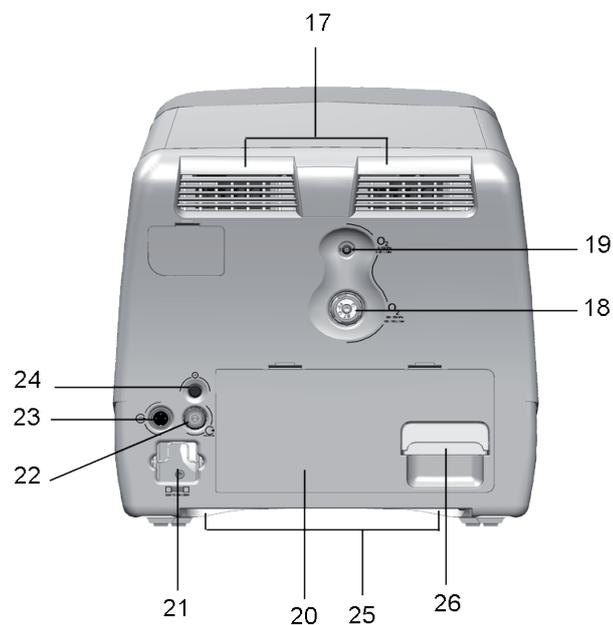
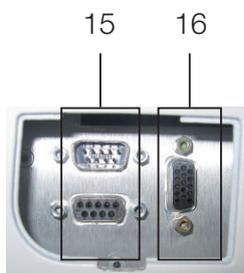
13. Ensemble expiratoire intégré à l'appareil

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



II.5. Face arrière

- 15. Connexions RS232
- 16. Connexion sortie vidéo
- 17. Ailettes de refroidissement
- 18. Entrée oxygène haute pression
- 19. Entrée oxygène basse pression
- 20. Accès batterie interne
- 21. Prise d'alimentation secteur
- 22. Prise d'alimentation externe
- 23. Prise de report d'alarmes
- 24. Bouton Marche/Arrêt
- 25. Filtre entrée gaz patient
- 26. Filtre Monnal Clean' in



III. Installation et mise en service

III.1. Déballage

Extraire le ventilateur de son emballage et le placer sur une table.

Déballer les accessoires livrés avec le respirateur (voir § «Éléments intégrés dans l'emballage», page 91).

 *Le respirateur pèse environ 16 kg :*

- *Recourir à des procédures de levage sans danger lors de l'installation du respirateur.*
- *En cas d'installation sur un support horizontal, vérifier qu'il peut supporter le poids de l'appareil. Vérifier la stabilité de l'ensemble.*

III.2. Connexions et mise en service

III.2.1. Alimentation électrique

Ce respirateur permet l'utilisation de différentes sources d'alimentation électrique (voir § «Sources d'alimentation électrique», page 101):

- Alimentation secteur ;
- Alimentation sur une source externe en courant continu (batterie externe) ;
- Alimentation sur une source interne en courant continu (batterie interne).

Pour la mise en service, brancher le respirateur sur une prise secteur (AC) munie d'une prise de terre.

 *Vérifier systématiquement la compatibilité du réseau électrique avec les spécifications du présent manuel.*

Vérifier que le dispositif anti-arrachement de la prise électrique est opérationnel.

III.2.2. Alimentation électrique des accessoires (socle de prises multiples)

Afin de pouvoir alimenter les divers accessoires de ce respirateur, le pied roulant de **Monnal T75** peut être équipé d'un socle de prises multiples.

Pour plus d'informations, se reporter au manuel d'utilisation du socle de prises multiples. Celui-ci est disponible sur simple demande auprès d'*Air Liquide Medical Systems*.

III.2.3. Alimentation en oxygène

Pour une utilisation, d'un mélange au-delà de 21 % d'oxygène, relier l'entrée haute ou basse pression d'O₂ du respirateur 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 O₂ au respirateur avant de le connecter au réseau d'oxygène.*

Vérifier la capacité de la bouteille d'oxygène avant d'utiliser le respirateur en transport intra-hospitalier.

 *Pour éviter que le flexible de raccordement O₂ basse pression ne se détache sous l'effet de la pression, il faut garantir une pression d'alimentation inférieure à 150 kPa (1,5 bar) sur l'entrée d'oxygène basse pression.*

III.2.4. Montage du circuit patient et des accessoires

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

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

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

Air Liquide Medical Systems recommande l'utilisation d'un filtre bactériologique à la sortie inspiratoire du ventilateur ou de préférence au niveau de la pièce en Y. Il est également recommandé d'utiliser des circuits patients munis de pièges à eau lors de l'utilisation d'un humidificateur.

 *Penser à les vider régulièrement en cours de ventilation.*

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.**

III.2.5. Sonde de mesure CO₂

Se référer au § «IV.9. Option CO₂», page 41 (réf. KB033600).

III.2.6. Humidificateur

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

Vider régulièrement les pièges à eau afin de limiter la condensation dans les tuyaux.

 *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.*

Pièce Y



Circuit patient double branche



⚠ *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.*

III.2.7. Nébulisation

Le respirateur fonctionne avec une nébulisation pneumatique. Il délivre une pression de détente de 1.2 bar.

La sortie nébulisation est située à l'avant de l'appareil et repérée par le symbole suivant :

Pour mettre en place un nébuliseur :

1. installer un raccord (29) en amont de la pièce Y, dans la branche inspiratoire du circuit patient,
2. relier le corps du nébuliseur (30) à ce raccord (29),
3. relier le tuyau du nébuliseur (31) à la sortie nébulisation du respirateur.

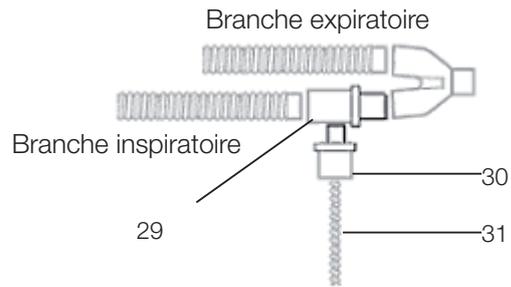
⚠ *La sortie nébulisation (face avant) et l'entrée basse pression (face arrière) sont similaires, attention à ne pas les confondre.*

⚠ *Une nébulisation avec le respirateur inclut certaines contraintes qu'il faut prendre en considération :*

- Ne pas réaliser de séance avec des agents inflammables,
- les filtres respiratoires en pièce Y peuvent empêcher l'action des agents médicamenteux : leur utilisation est donc déconseillée,
- la précision du volume expiré peut être affectée : un filtre de protection à l'expiration peut alors être utilisé.

⚠ *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.*

Pour plus d'information, se référer au § «VI.3.4. Nébulisation», page 68, pour une description plus détaillée de la fonction nébulisation et à la partie Accessoires (X) pour les différents types de nébuliseurs utilisables.



III.2.8. Mise sous tension

Mettre l'appareil sous tension grâce à l'interrupteur Marche (vert) situé à l'arrière de l'appareil (voir ci-contre).

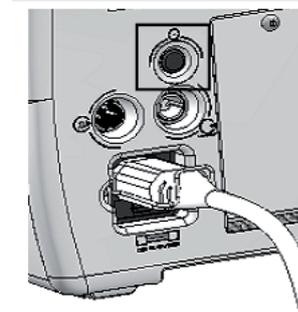
Les buzzers sonnent et les voyants d'alarmes s'allument.

A l'issue des tests d'initialisation (durée : < 10 s), le respirateur se met en mode Veille (voir § «Ecran en mode veille», page 22).

Sélectionner la langue appropriée (voir § «Configuration du respirateur», page 26) et réaliser la phase de contrôle (voir § «Check list», page 123).

i **Monnal T75** est doté d'un capteur de pression absolue afin de compenser les effets d'un fonctionnement en altitude. Lors d'une mise en service à altitude élevée, une alarme invite l'utilisateur à lancer les tests automatiques : la pression atmosphérique est alors mesurée et l'appareil compensé.

! Sous peine de compromettre la sécurité du patient, ne pas obstruer les différents orifices situés sous et à l'arrière du respirateur.



Bouton de mise sous tension

III.2.9. Tests automatiques

Les tests automatiques 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 donc de réaliser ce test automatique avant chaque utilisation sur patient.

Pour lancer les tests automatiques, appuyer sur la touche **[Tests automatiques]**.

- Pour confirmer le lancement des tests, appuyer sur **[Valider]** ;

i Penser à boucher la pièce Y du circuit patient ;

- Pour annuler, appuyer sur **[Annuler]**.

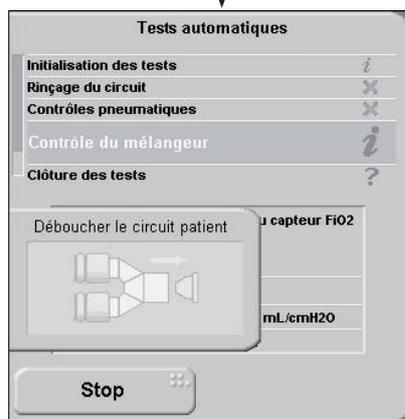
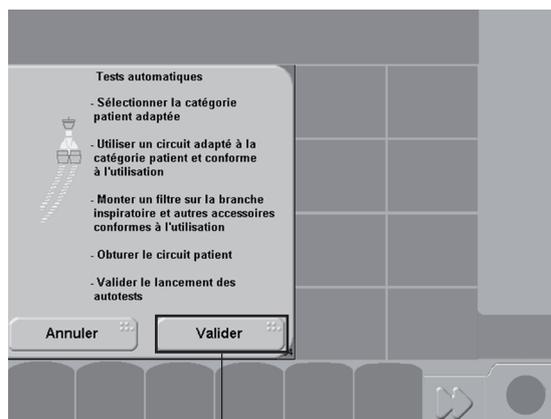
Lorsque le lancement est confirmé, patienter environ 2 minutes jusqu'à l'apparition d'une fenêtre indiquant que l'on peut déboucher la pièce Y du circuit patient. Les tests automatiques s'achèvent quelques secondes après le retrait du bouchon de la pièce Y. A la fin des tests, appuyer sur **[Terminer]**.

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

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

Pour un descriptif complet des tests automatiques, veuillez vous reporter au § «Caractéristiques techniques», page 106.

! Bien vérifier que la catégorie patient sélectionnée est en adéquation avec le circuit patient et les accessoires utilisés (voir § «Nouveau patient», page 25).



IV. Utilisation

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

 Éviter tout objet susceptible de rayer l'écran.

Au démarrage, l'appareil s'allume en mode Veille. La zone d'affichage indique alors « Appareil en veille ».

Le mode Veille permet :

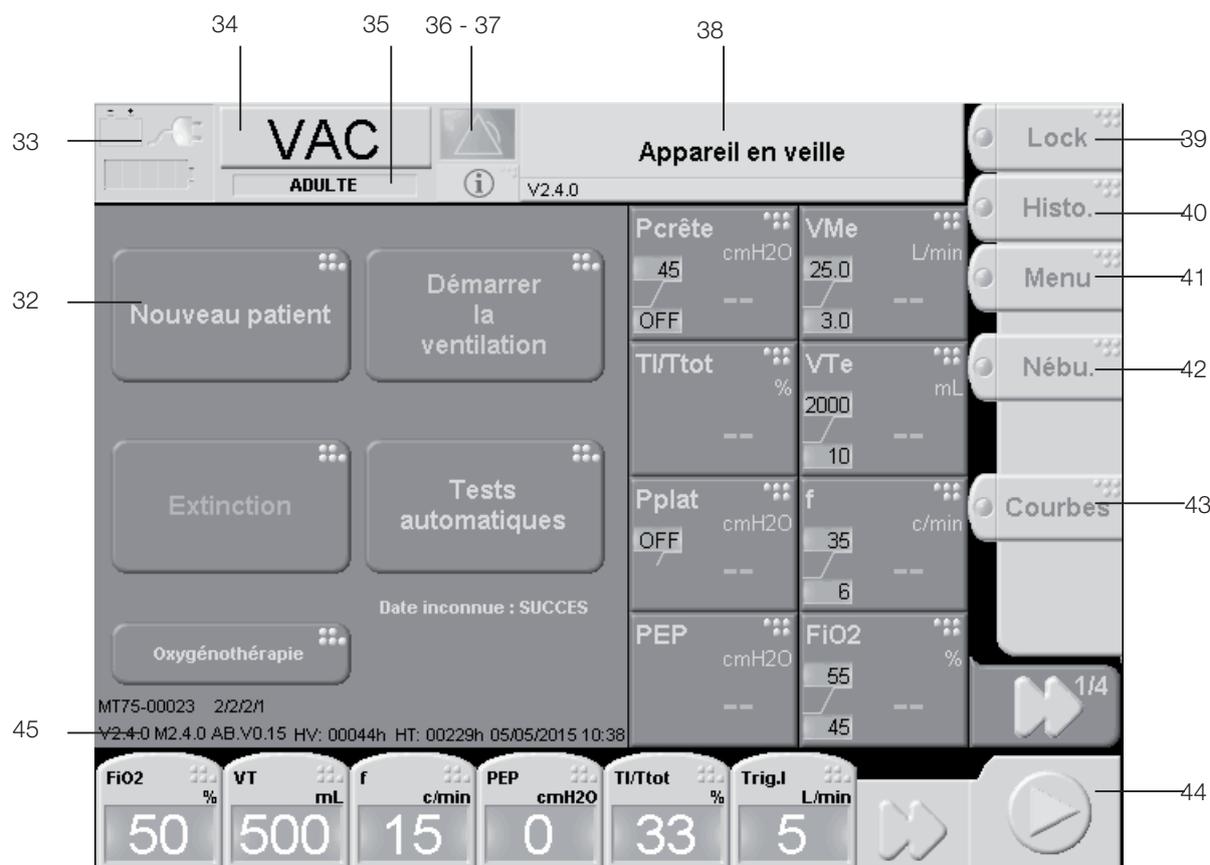
- la sélection du mode ventilatoire,
- la configuration des consignes et des seuils d'alarmes pour le mode sélectionné,
- le lancement de la ventilation (vert),
- le choix de la catégorie du patient,
- le lancement des tests automatiques,
- l'arrêt de l'appareil (rouge).

Il affiche également :

- la version du logiciel en cours,
- le compteur horaire en ventilation,
- le compteur horaire sous tension,
- l'heure et la date du jour,
- l'heure et la date des derniers tests automatiques et leur résultat.

IV.1. Description de l'écran

IV.1.1. Ecran en mode veille



32. Zone de l'écran de veille :

- Choix de la catégorie **[Nouveau Patient]**
- Touche **[Démarrer la ventilation]**
- Touche d'extinction de l'appareil
- Touche de lancement des Tests automatiques
- Touche de la fonction **[Oxygénothérapie]**

33. Symboles État batterie externe/Signalement branchement secteur/État batterie interne

34. Mode de ventilation et accès au changement de mode

35. Catégorie de patient

36. Voyant d'alarme logiciel

37. Touche d'inhibition des alarmes sonores

38. Zone d'affichage des alarmes

39. Touche de verrouillage écran

40. Touche d'accès à l'historique des alarmes

41. Touche d'accès au menu

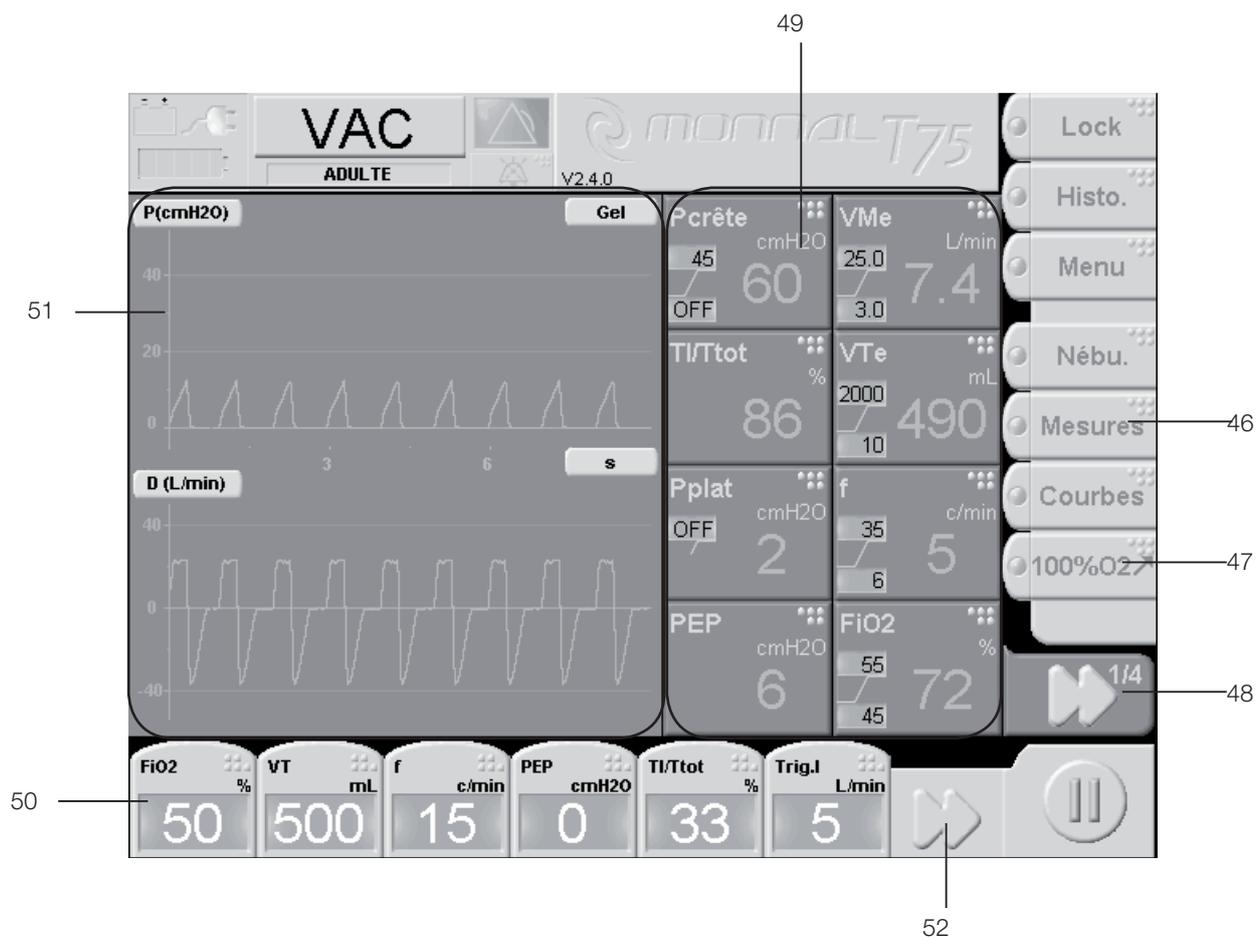
42. Touche d'accès à la nébulisation

43. Touche d'accès aux courbes

44. Touche de démarrage de la ventilation  ou touche de mise en pause de la ventilation 

45. Indications version logicielle/compteurs/heure et date du jour

IV.1.2. Ecran en mode ventilation



46. Touche d'accès aux mesures
47. Touche xx% O₂
48. Flèche d'accès aux autres paramètres de monitoring
49. Paramètres respiratoires monitorés et accès au réglage des alarmes
50. Consignes de ventilation
51. Courbes de pression et débit
52. Flèche d'accès à la suite des consignes du mode ventilatoire en cours

IV.2. Démarrer/arrêter la ventilation

i Procéder aux réglages des paramètres avant de démarrer la ventilation

Pour rétablir les réglages standards, appuyer sur la touche **[Nouveau Patient]**.

Pour démarrer la ventilation, appuyer sur la touche **[Démarrer la ventilation]** ou la touche **43**.

Pour arrêter la ventilation en cours, appuyer également sur la touche **43** : une fenêtre s'affiche et demande à l'utilisateur d'annuler ou de valider en appuyant sur le bouton rotatif. En cas de validation, l'appareil passe alors directement au mode Veille.

i Si l'appareil s'est arrêté 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 redémarrage de l'appareil.

IV.3. Extinction de l'appareil

La touche **[Extinction]** est accessible à partir de l'écran de veille et permet d'éteindre l'appareil.

Pour éteindre, appuyer sur la touche **[Extinction]**. Pour confirmer, appuyer sur le bouton rotatif. Pour annuler, appuyer sur la touche **[Annuler]**.

IV.4. Nouveau patient

Sélection de la catégorie

L'appui sur la touche **[Nouveau patient]** permet de réinitialiser l'ensemble des réglages de ventilation et d'alarmes.

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 ventilation et d'alarme.

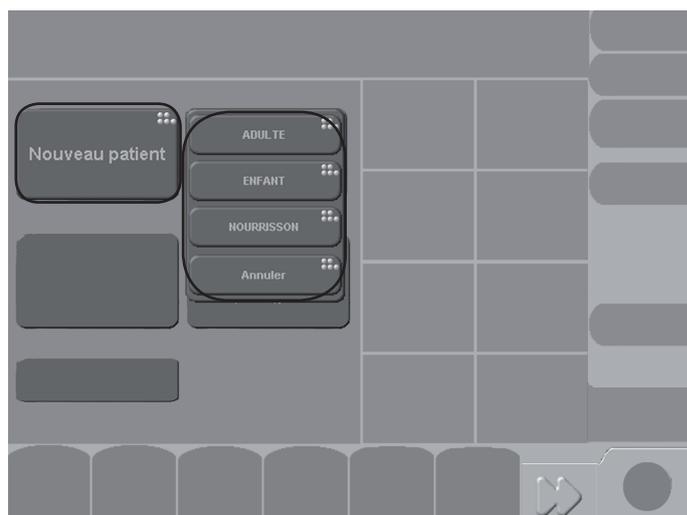
Chacune de ces valeurs ou plages est indiquée en annexe de ce manuel.

 Pour la sécurité du patient ainsi que des performances ventilatoires optimisées, la catégorie sélectionnée doit être appropriée au patient ventilé. Le diamètre des tuyaux du circuit patient doit également être approprié :

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

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

 La configuration administrateur (voir § «Configuration administrateur», page 72) vous permet de configurer les consignes.



IV.5. Configuration du respirateur

L'utilisateur peut accéder aux configurations à tout moment en appuyant sur les touches **[Menu]** puis **[Configuration machine]**.

Il accède ainsi aux paramètres suivants :

IV.5.1. Langue

Monnal T75 propose plusieurs langues.

- Pour modifier la langue, appuyer sur la touche **[Langue]**.

Appuyer sur la touche de la langue souhaitée et appuyer successivement sur les touches **[Retour]**, **[Retour]** et **[Quitter]**.

IV.5.2. Date et heure

Pour modifier la date ou l'heure :

- Appuyer sur le paramètre à régler ;

L'incrémentation ou la décrémentation de la valeur se fait par le bouton rotatif.

- Appuyer sur celui-ci pour valider le chiffre et passer au paramètre suivant.

i Si la date choisie est inexistante (du type 30 février), elle s'affichera en rouge à l'écran et ne sera pas prise en compte, l'ancienne date sera restaurée.

IV.5.3. Transfert

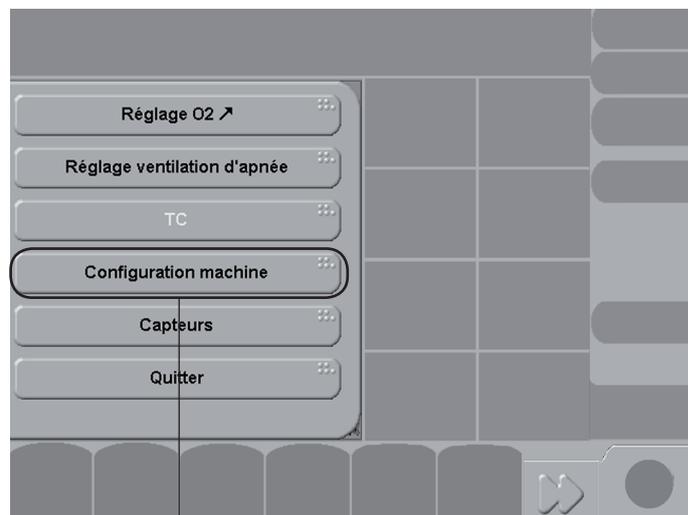
Cette fonction est accessible à partir de l'écran de veille. Elle permet au technicien de maintenance de transférer des données de l'appareil vers un PC.

IV.5.4. Luminosité

Pour modifier la luminosité de l'écran :

- Appuyer sur la touche **[Luminosité]**. Une nouvelle fenêtre s'affiche.

Tourner le bouton rotatif afin d'augmenter ou diminuer la luminosité jusqu'à l'obtention d'une lisibilité optimale.



IV.5.5. Alarme sonore

Monnal T75 propose deux alarmes sonores différentes :

La première alarme est standard et ne peut pas être modifiée par l'utilisateur. Elle est présélectionnée à la mise en service de l'appareil.

La seconde alarme peut être personnalisée avec une autre tonalité et peut donc être modifiée.

i *Le réglage du niveau sonore des alarmes requiert l'intervention de personnel habilité : veuillez contacter votre technicien de maintenance pour toute demande de modification du niveau sonore.*

Le réglage du niveau sonore est destiné au confort du praticien. La distance maximum d'éloignement et le niveau sonore de l'alarme doivent être déterminés par l'utilisateur en fonction de l'environnement d'utilisation.

L'accès au choix de l'alarme s'effectue uniquement appareil en veille.

Pour sélectionner une alarme :

- Appuyer sur la touche **[Alarme : ...]** et tourner le bouton rotatif pour sélectionner **[Standard]** ou **[Personnalisée]** ;
- Valider pour confirmer le choix de l'alarme.

Une séquence sonore, représentative de l'alarme sélectionnée, est alors lancée afin que l'utilisateur vérifie si la tonalité sélectionnée lui convient.

i *Lorsque l'alarme a été sélectionnée et éventuellement réglée celle-ci demeure quelle que soit l'action sur le respirateur (extinction, mise à jour logicielle...).*

i *Il est possible de sélectionner l'alarme sonore standard ou personnalisée en configuration administrateur (voir Volume de l'alarme).*

IV.6. Modes de ventilation

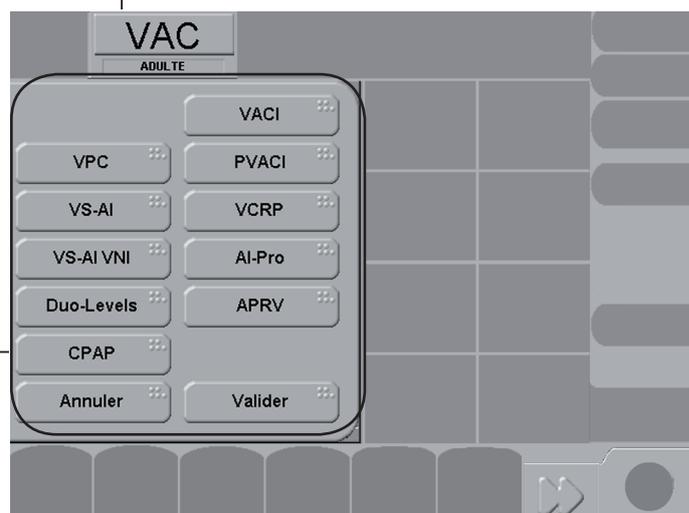
IV.6.1. Sélection du mode

La sélection du mode de ventilation s'effectue dans la fenêtre située en haut à gauche de l'écran.

Pour sélectionner ou modifier le mode de ventilation, appuyer sur cette fenêtre, sélectionner le mode de ventilation souhaité et appuyer sur **[Valider]**.

Touche de mode de ventilation en cours

Sélection du mode

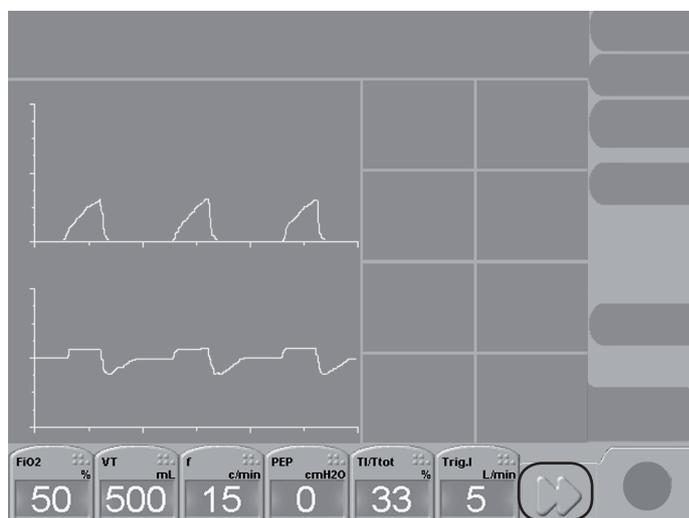


IV.6.2. Consignes de ventilation

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

Ces consignes de ventilation peuvent se régler 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, la sélectionner en la touchant du doigt, ajuster la valeur souhaitée en tournant le bouton rotatif et valider.



Flèche d'accès à la deuxième page des consignes de ventilation

IV.7. Description des modes de ventilation

IV.7.1. VAC (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en volume)

[VCV = Volume-controlled Ventilation]

Principe

Le mode VAC permet de contrôler le volume courant envoyé au patient à l'inspiration ainsi que la fréquence des cycles respiratoires. Pendant l'expiration, le respirateur 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 respirateur.

Consignes de ventilation

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

i Si le patient cherche à inspirer un débit supérieur au débit de consigne, le respirateur lui délivrera le débit demandé mais passera à l'expiration une fois le volume délivré (le TI ne sera alors pas respecté); l'alarme « Demande patient supérieure au débit de pointe réglé » sera alors déclenchée. Il est dans ce cas conseillé d'augmenter le débit de pointe (ou diminuer le temps inspiratoire) et/ou augmenter le VT réglé.

En VAC, 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.

IV.7.2. VPC (ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en pression)

[PCV = Pressure-Controlled Ventilation]

Principe

Le mode VPC permet de contrôler la pression appliquée au patient, le temps inspiratoire, ainsi que la fréquence des cycles respiratoires. Pendant l'expiration, le respirateur régule la pression de sorte à maintenir le niveau de PEP réglé.

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

Consignes de ventilation

FiO ₂	fraction inspirée d'oxygène
PI	pression inspiratoire (cmH ₂ O)
f	fréquence respiratoire minimum (c/min)
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH ₂ O)
TI/Ttot	rapport du temps inspiratoire sur le temps total du cycle (%)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min ou cmH ₂ O)
Pente	pente de la pression inspiratoire (cmH ₂ O/s)
PI soup	pression délivrée pendant un soupir (unité « x PI » ; ex : PI soupir = 1.4 PI)
Soupir	périodicité du soupir (1 soupir tous les x cycles)
Soupir Period	période soupir (1 soupir tous les « soupir period » cycles)

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

En mode VPC, contrairement au mode VAC, la pression délivrée au patient est contrôlée, ce qui n'est pas le cas des volumes courant ou minute.

IV.7.3. 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, le ventilateur assure la fréquence minimale réglée.

Consignes de ventilation

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

- Utilisation du paramètre « f mini » : en l'absence d'appel inspiratoire pendant un temps supérieur à « 1/f mini », le respirateur 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.

IV.7.4. 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.

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

i La ventilation d'apnée peut être activée. Elle doit être adaptée à la morphologie et aux besoins du patient.

Consignes de ventilation

FiO ₂	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 ₂ O)
Tins	détermine le temps inspiratoire des cycles imposés (c/min)
Tplat	temps de plateau téléinspiratoire (%TI)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min ou cmH ₂ O)
Débit	forme du débit insufflé au patient : constant ou décéléré
AI	aide inspiratoire délivrée lors des cycles spontanés (s)
Timax	temps inspiratoire maximal des cycles spontanés
Pente	pente de la montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH ₂ O/s)
Trig. E	Trigger expiratoire (% du débit de pointe inspiratoire)

Fonctionnement

Dans ce mode ventilatoire, le cycle « contrôlé » (VAC) 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 » (VAC) est de 6 secondes.

En cas d'inactivité respiratoire du patient, ce mode offre donc les garanties d'une ventilation contrôlée (VAC).

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 » (VAC) 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 - le TiMax réglé pour déclencher de lui-même un cycle « contrôlé » (VAC).

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

IV.7.5. 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 ₂	fraction inspirée d'oxygène
PI	pression Inspiratoire (cmH ₂ O)
f VACI	détermine la fréquence des cycles imposés (c/min)
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH ₂ O)
Tins	détermine le temps inspiratoire des cycles imposés (c/min)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min ou cmH ₂ O)
AI	aide inspiratoire délivrée lors des cycles spontanés (s)
TImax	temps inspiratoire maximal des cycles (s)
Pente	pente de la montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH ₂ O/s)
Trig. E	trigger expiratoire (% du débit de pointe inspiratoire)

Fonctionnement

Dans ce mode ventilatoire, le cycle « contrôlé » (VPC) 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 » (VPC) est de 6 secondes.

En cas d'inactivité respiratoire du patient, ce mode offre donc les garanties d'une ventilation contrôlée (VPC).

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 » (VPC) 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 - le TiMax réglé pour déclencher de lui-même un cycle « contrôlé » (VPC).

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

(TImax).

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.

IV.7.6. VS/AI VNI (Ventilation Non Invasive)

[NIV = Non Invasive ventilation]

Principe

La mise en route de la VNI se fait par un appui sur la touche [VS/AI VNI].

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 PEP est limité à 15 cmH₂O ;
- le réglage de AI est limité à 25 cmH₂O ;
- la consigne Trig. E est fixée par défaut à 50 % ;
- les alarmes VTi haut et bas sont désactivées ;
- le seuil de VMe bas est pré-réglé à 3 L/min (ADULTE), 1,5 L/min (ENFANT) et 1 L/min (NOURRISSON).

i La VNI se traduit généralement par l'apparition de fuites plus ou moins variables et l'appareil en effectue une estimation. Cette estimation entre alors dans l'algorithme de détection d'un appel inspiratoire pour limiter les autos 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 en VNI : il convient notamment de surveiller l'écart entre le VT insufflé par le respirateur (VTi) et le VT mesuré en sortie de valve expiratoire (VTe), lequel écart est indicateur du niveau de fuite.

 Le volume expiré par le patient peut être différent de celui mesuré en raison de fuites au niveau du masque.

Consignes de ventilation

FiO ₂	fraction inspirée d'oxygène
AI	aide inspiratoire délivrée lors des cycles spontanés (s)
PI	pression Inspiratoire (cmH ₂ O)
f mini	Fréquence respiratoire minimum (c/min) Cette consigne peut être désactivée voir III.5.3
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH ₂ O)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min ou cmH ₂ O)
Tlmax	temps inspiratoire maximal des cycles (s)
Pente	pente de la montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH ₂ O/s)
Trig. E	trigger expiratoire (% du débit de pointe inspiratoire)

Les fuites au masque sont prises en compte dans le mécanisme de trigger expiratoire.

En milieu hospitalier, la VNI a pour but d'éviter l'intubation en assurant une ventilation au patient par l'intermédiaire d'un masque (nasal ou facial).

Il s'agit d'une technique non invasive permettant de prendre en charge les insuffisances respiratoires aiguës de causes multiples (IRA). Son utilisation a permis de réduire considérablement le nombre d'intubations dans la prise en charge de certains types d'IRA (décompensation aiguë d'insuffisances respiratoires chroniques, insuffisance cardiaque, pneumopathies infectieuses).

Par ailleurs, la VNI peut s'utiliser immédiatement après une fibroscopie bronchique pour lavage broncho-alvéolaire mal toléré.

IV.7.7. CPAP (pression positive continue)

[Continuous Positive Airway Pressure]

Principe

En mode CPAP, le respirateur 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 ₂	fraction inspirée d'oxygène
CPAP	Pression Positive Continue (cmH ₂ O)

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 Les courbes boucles, les plateaux inspiratoire et expiratoire sont désactivés en mode CPAP.

IV.7.8. 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. Cependant pour permettre une bonne adaptation de la respiration spontanée du patient avec le ventilateur, il existe des fenêtres de trigger pour synchroniser les phases inspiratoires et expiratoires :

- de la pression basse à la pression haute, la fenêtre de trigger est de 60 % de T bas, 4 secondes maximum,
- de la pression haute à la pression basse, la fenêtre de trigger est de 30 % de T haut, 2 secondes maximum. Si en fin de T haut, une inspiration est en cours, l'inspiration est prolongée d'au plus 1 seconde.

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

Consignes de ventilation

PI	pression Inspiratoire (cmH ₂ O)
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH ₂ O)
f mini	Fréquence respiratoire minimum (c/min)
T haut	durée au niveau haut (s)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min ou cmH ₂ O)
Pente	pente de la montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH ₂ O/s)
Trig. E	trigger expiratoire (% du débit de pointe inspiratoire)

IV.7.9. APRV (Airway Pressure Release Ventilation)

Principe

Le mode APRV se caractérise par une ventilation spontanée avec l'alternance entre un niveau de pression haut constant et un niveau de pression inférieur de brève durée.

Consignes de ventilation

FiO ₂	fraction inspirée d'oxygène
P haut	pression haute (cmH ₂ O)
P bas	pression basse (cmH ₂ O)
T haut	durée du niveau haut (s)
T bas	durée du niveau bas (s)
Pente	pente de la montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH ₂ O/s)

i L'absence d'appel inspiratoire pendant le temps d'apnée (Tapnée) active la ventilation d'apnée.

i La valeur de Phaut est absolue c'est à dire que la pression sur le niveau haut sera égale à Phaut, indépendamment du niveau de PEP réglé.

IV.7.10. 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 cmH₂O et 3 cmH₂O. 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 + 2 cmH₂O 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 VPC.
- Si le Vt Cible est désactivé en cours de ventilation, la pression de consigne prend la valeur courante de régulation.

La valeur de PI correspond à la pression ajoutée à la valeur courante de PEP. La pression appliquée au patient est alors égale à PI + PEP.

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 + 2 cmH₂O.

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 ₂	fraction inspirée d'oxygène
Vt cible	volume cible (mL)
f	Fréquence respiratoire minimum (c/min)
PEP	pression positive de fin d'expiration (cmH ₂ O)
TI/Ttot	Rapport du temps inspiratoire sur le temps total du cycle (%)
PI	pression Inspiratoire (cmH ₂ O)
PI max	pression inspiratoire maximale (cmH ₂ O)
Trig. I	trigger inspiratoire (L/min ou cmH ₂ O)
Pente	pente de la montée en pression de l'aide inspiratoire (cmH ₂ 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.

IV.7.11. AI – PRO (mode barométrique asservi, dédié au réveil)

[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 déclenche spontanément au dessus de Fmini, chaque appel du patient sera assisté. La fréquence d'aide sera alors la fréquence du patient.

Si la fréquence du patient diminue jusqu'à atteindre le seuil de sécurité Fmini, le ventilateur déclenchera les cycles imposés pour atteindre progressivement la fréquence d'entretien, laissant ainsi au patient l'opportunité de déclencher à nouveau un cycle spontané.

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

Il convient donc de régler une fréquence patient équivalente à celle réglée en mode VAC ou PAC.

Au lancement de la ventilation, la fréquence d'aide est égale à la fréquence mini.

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 basée sur la fréquence d'entretien réglée.

En cas de débranchement patient, la fréquence n'est plus adaptée jusqu'au rebranchement du patient.

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

Consignes de ventilation

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

IV.8. Oxygénothérapie

La fonction d'oxygénothérapie permet de délivrer au patient un mélange air/O₂ à un débit et une FiO₂ 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 FiO₂ délivrée.

La fonction d'oxygénothérapie est disponible pour toutes les catégories de patients traités par **Monnal T75** (adulte, enfant et nourrisson) lorsque ce dernier est connecté au réseau O₂ haute pression (en O₂ basse pression la fonction est désactivée). 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 utilisé.

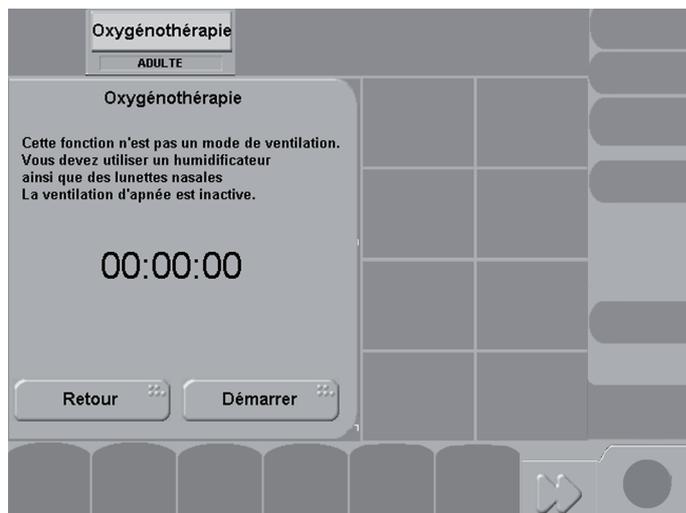
Mise en place

1. Installer l'humidificateur sur le pied du **Monnal T75** ;

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 § «Tests automatiques», page 20) ;

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 d'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 FiO₂ monitorée est la FiO₂ 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 FiO₂ 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 cmH₂O.

IV.9. Option CO₂

IV.9.1. Introduction

Le monitoring CO₂ sur **Monnal T75** (uniquement pour réf. KB033600) est une option logicielle payante.

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

- le code d'activation de l'option,
- la sonde CO₂ pour la mesure de la concentration de dioxyde de carbone expiré (conformément à l'ISO 80601-2-55),
- les adaptateurs nécessaires.

La sonde de mesure CO₂ est montée sur un adaptateur. Celui-ci se connecte dans le flux patient au niveau de la sonde d'intubation.

La sonde de mesure CO₂ IRMA™ génère un signal infra-rouge et l'émet à travers l'adaptateur jusqu'au récepteur situé en face. Le principe de mesure repose sur l'analyse de l'énergie absorbée par le CO₂. La sonde renvoie à **Monnal T75** la concentration en CO₂ présent dans le gaz patient qui traverse l'adaptateur.

L'appareil **Monnal T75** permet ensuite d'afficher les monitorages CO₂ déduits de la mesure de la sonde CO₂ sous forme de pavé de monitoring, de courbe temporelle, de tendances et de courbe boucle.

Ces informations constituent une aide clinique et peuvent être utilisées pour évaluer l'intégrité des voies aériennes du patient et pour vérifier la bonne intubation de celui-ci.

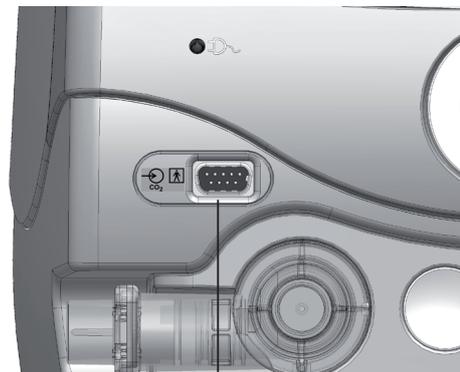
IV.9.2. Installation de l'option logicielle CO₂

Le monitoring du CO₂ nécessite l'installation de l'option logicielle à l'aide d'un code. Pour bénéficier de cette option, contacter votre représentant *Air Liquide Medical Systems*.

- Aller dans le menu **[Configuration administrateur]** ;
- Appuyer sur la touche **[Activation d'options]**
- Rentrer le code fourni par votre représentant *Air Liquide Medical Systems*
- Sortir du menu **[Configuration administrateur]**, l'option CO₂ est activée.

IV.9.3. Mise en place de la sonde de mesure CO₂

- 1 - Brancher la sonde IRMA™ sur la prise de connexion CO₂ (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 - La LED clignote puis devient verte, cela indique que la sonde IRMA™ est prête à être utilisée (b).
- 5 - Brancher la sonde IRMA™, équipée de son adaptateur, sur la pièce Y du circuit patient (c).
- 6 - Brancher la sonde IRMA™ au tube endotracheal du patient (d).
- 7 - Positionner la sonde IRMA™ (e) (voir photo ci-contre).

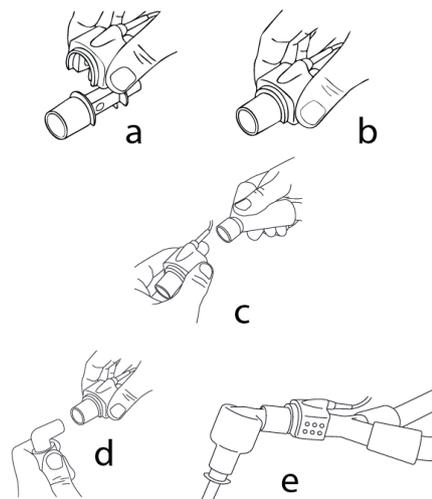


Connexion CO₂

i La sonde transmet des informations et des alarmes au **Monnal T75** 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

i Pour plus d'informations, se référer au manuel de la sonde IRMA™ de MASIMO.

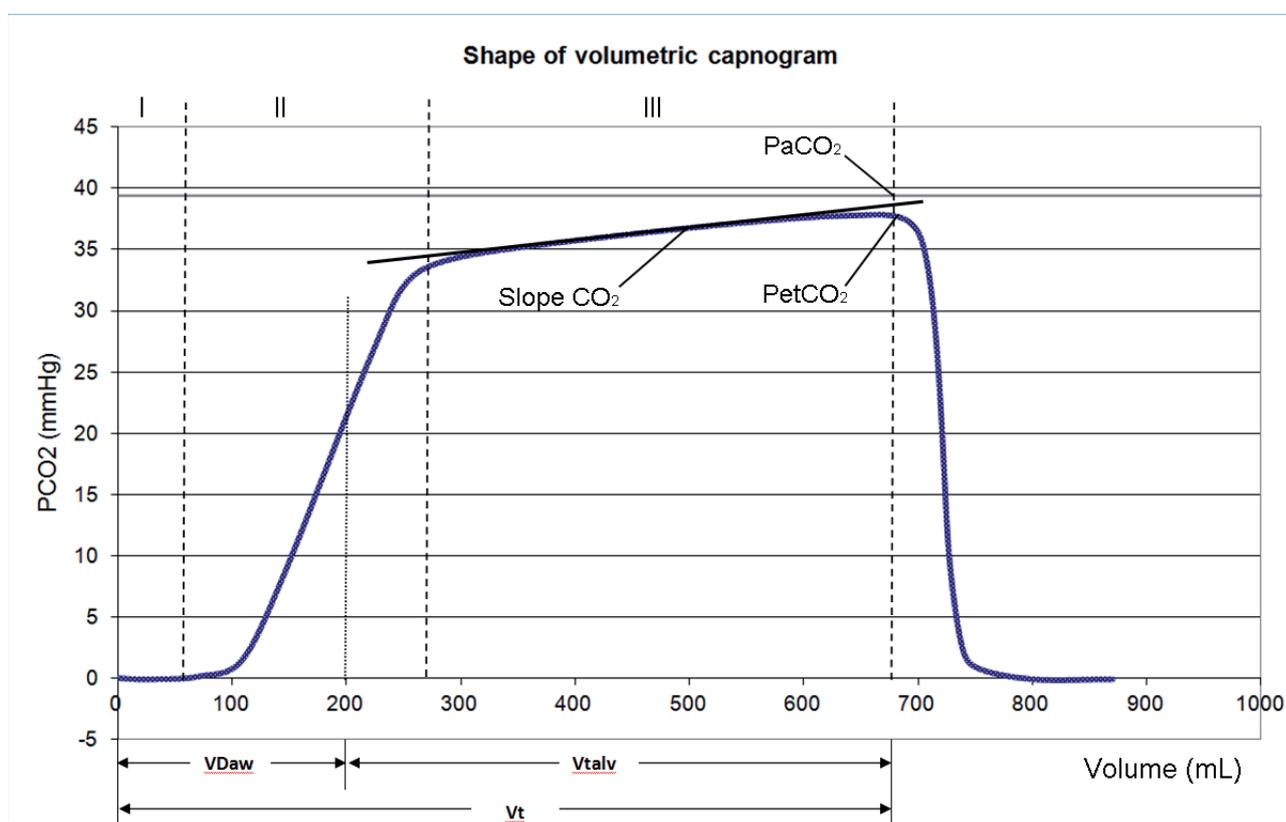
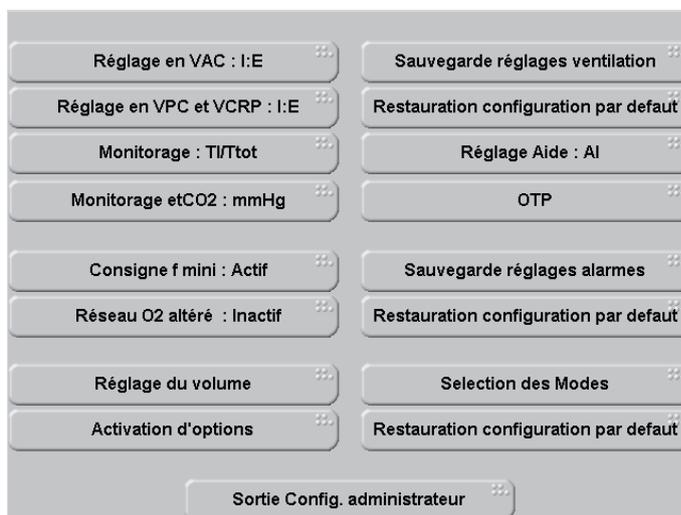


IV.9.4. Réglage de l'unité du CO₂

Plusieurs unités sont configurables pour la mesure de CO₂ :

- Aller dans le menu [Configuration administrateur] ;
- Appuyer sur la touche [Monitoring EtCO₂]
- Choisir entre mmHg et %
- Valider avec la roue codeuse.

Cette configuration sera sauvegardée lors de l'appui sur la touche [Sortie Config. administrateur].



IV.9.5. Paramètres CO₂ monitorés

Les paramètres CO₂ suivants sont issus de l'interprétation de la courbe de capnographie temporelle ou volumétrique. La capnographie volumétrique correspond à la courbe boucle qui donne les valeurs de CO₂ expiré en fonction du volume expiré.

IV.9.5.1. CO₂ de fin d'expiration (Petco₂ ou Fetco₂)

La valeur maximale de CO₂ mesurée durant l'expiration est considérée comme étant la valeur du CO₂ de

fin d'expiration. Elle est exprimée soit comme pression partielle (PetCO₂ en mmHg) soit comme fraction de la concentration CO₂ dans le gaz (FetCO₂ en %).

Etant donné le risque de mauvaise installation de la sonde d'intubation ou le risque qu'elle se déplace, l'évaluation du CO₂ de fin d'expiration permet également de confirmer la bonne intubation du patient.

i La mesure EtCO₂ ne doit pas être utilisé comme substitut d'une analyse des gaz du sang.

IV.9.5.2. Volume minute de CO₂ (VMCO₂)

Le volume minute de CO₂ correspond au volume de CO₂ produit par le patient en 1 minute.

Le volume de CO₂ produit par le patient correspond à la différence entre le volume CO₂ expiré à l'expiration et le volume CO₂ inspiré à l'inspiration.

La mesure de VMCO₂ permet au personnel médical d'évaluer le niveau des échanges gazeux dans le poumon. Il donne aussi une indication sur l'évolution du traitement administré au patient.

IV.9.5.3. Volume mort (VDaw)

Le volume mort physiologique correspond à la partie du volume d'air inspiré par le patient qui ne participe pas aux échanges gazeux dans le poumon.

Le volume mort physiologique est la somme du volume mort anatomique (voies aériennes) et du volume mort alvéolaire (dans le poumon).

La valeur de volume mort VDaw monitoré par **Monnal T75** est une estimation du volume perdu dans les voies aériennes (volume mort anatomique) issu de l'interprétation de la courbe de capnographie volumétrique.

IV.9.5.4. Ratio volume mort sur volume courant (VDaw/Vt)

Le volume mort anatomique est usuellement rapporté au volume courant pour définir le ratio volume mort anatomique sur volume courant (VDaw/VT).

Ce ratio permet de rendre compte de la part du volume courant qui ne participe pas aux échanges gazeux dans le poumon.

IV.9.5.5. Ventilation minute alvéolaire (VMalv)

Le monitoring de ventilation minute classique inclut non seulement la ventilation des poumons mais également la ventilation des parties qui ne participent pas aux échanges gazeux (voies aériennes, alvéoles non perfusées...).

La ventilation minute alvéolaire (VMalv) permet d'affiner l'information donnée par la ventilation minute (VMe). En effet, elle permet de mesurer le volume d'air qui participe effectivement aux échanges gazeux en une minute.

Par exemple pour un patient présentant un volume mort anatomique de 100 mL, on obtient une ventilation minute de 8 L/min avec les deux réglages suivants :

- volume courant de 100 mL et fréquence de 80 c/min,
- volume courant de 500 mL et fréquence de 16 c/min.

En revanche, la ventilation alvéolaire est radicalement différente :

- pour un volume mort anatomique de 100 mL, un volume courant de 100 mL et une fréquence de 80 c/min, VMalv vaut 0 L/min, l'air n'est donc pas renouvelé dans les poumons du patient,
- pour un volume mort anatomique de 100 mL, un volume courant de 500 mL et une fréquence de 16 c/min, VMalv vaut 6,4 L/min, l'air est bien renouvelé dans les poumons du patient.

On définit la ventilation alvéolaire instantané par :

Avec f la fréquence respiratoire, V_t le volume courant et $VDaw$ le volume mort anatomique.

Tout le volume alvéolaire ne participe pas aux échanges gazeux car certaines alvéoles ne sont que partiellement perfusées. Ce volume qui n'est pas impliqué dans les échanges est appelé volume mort alvéolaire. Pour l'évaluer, il faut procéder à une mesure de gaz du sang donnant accès à la pression artérielle de CO₂ (PaCO₂).

IV.9.5.6. Pente du plateau alvéolaire (pente CO₂)

La pente du plateau alvéolaire correspond à la pente du « plateau » de la courbe boucle de CO₂ après la montée. Il s'agit d'une caractéristique de l'allure de la capnographie volumétrique. Elle donne une idée de la qualité du ratio ventilation sur perfusion.

Une pente accentuée peut notamment être observée dans les pathologies pulmonaires obstructives (asthme, BPCO).

IV.9.6. Activation ou désactivation des monitorages CO₂

Pour activer et désactiver les monitorages CO₂ :

1. Aller dans le **[Menu]**
2. Appuyer sur la touche **[Capteurs]**
3. Appuyer ensuite sur la touche **[Monitoring CO2]**.

L'activation de cette fonction permet de mesurer et d'afficher les monitorages liés au CO₂. En cas de désactivation de cette fonction, les valeurs de monitorages CO₂ sont remplacés par des « -- ».

i Lors de l'activation des monitorages CO₂, une sonde CO₂ doit être branchée. En cas d'absence de la sonde, une alarme se déclenche.

Lorsqu'une sonde CO₂ est branchée sur l'appareil, les monitorages CO₂ s'activent automatiquement et la courbe CO₂ s'affiche à l'écran.

i Si la sonde CO₂ est branchée et que l'utilisateur ne souhaite pas l'utiliser, il peut la désactiver.

Lorsque la sonde CO₂ est connectée ou activée, la touche **[Calibration]** permet de calibrer la sonde.

IV.9.7. Calibration de la sonde CO₂

La calibration de la sonde IRMA™ doit être réalisée lors du constat d'un décalage de la mesure ou lors du déclenchement de l'alarme **[Etalonner la sonde IRMA]**.

La calibration de la sonde n'est possible qu'une dizaine de seconde après avoir été connectée à la machine (voir Calibration dans la description technique de la sonde IRMA, § «Sonde IRMA™», page 116).

Si la calibration n'est pas possible, la touche est grisée et non disponible.

Pour accéder à la calibration de la sonde CO₂ :

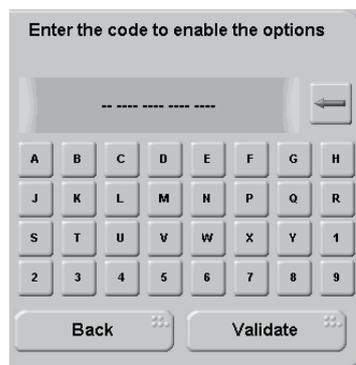
1. Aller dans le **[Menu]**
2. Appuyer sur la touche **[Capteurs]**
3. Appuyer ensuite sur la touche **[Calibration]**.

La calibration de la sonde doit être réalisée 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 **[Calibration]** pour lancer la calibration de la sonde. La LED verte de la sonde clignote pendant environ 5 secondes durant la calibration. En fin de calibration, un message s'affiche : **[Calibration OK]**.

Une attention toute particulière doit être prise pour éviter toute respiration dans l'adaptateur durant la calibration de la sonde. La présence d'air ambiant (21% O₂ et 0% CO₂) dans la sonde est cruciale pour le succès de la calibration.

i Si la calibration n'est pas réalisée correctement, les valeurs de mesures seront faussées.



IV.9.8. Recommandations pour l'utilisation de la sonde de mesure de CO₂ MASIMO IRMA™

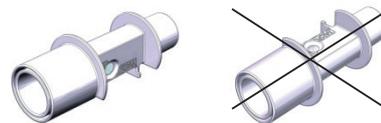
- La sonde IRMA™ ne peut être utilisée que par le personnel médical compétent et autorisé.
- La sonde multi-gaz mainstream IRMA™ est destinée à être connectée sur un circuit patient pour assurer le monitoring des gaz inspirés / expirés de patients adultes ou pédiatriques, en soins d'urgence et en soins 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.
- Les adaptateurs usagés doivent être éliminés selon les filières appropriées de l'hôpital.
- Ne pas utiliser pour des patients nourrissons, les adaptateurs dédiés aux patients adultes ou enfants car ces adaptateurs ajoutent 6 mL de volume mort au circuit patient.
- Ne pas utiliser pour des patients adultes, les adaptateurs dédiés aux patients nourrissons car ces adaptateurs augmentent 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 celui-ci a reçu de la pluie ou s'il est humide.
- 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.

IV.10. Affichage des courbes

Les courbes de pression et débit sont affichées en temps réel par défaut. Il est également possible d'afficher les courbes de volume et de CO₂ (si l'option logicielle est présente).

i L'activité spontanée du patient est représentée par un changement de couleur des courbes affichées à l'écran. Lorsque le cycle respiratoire provient d'un appel patient les courbes seront affichées en vert alors qu'un cycle contrôlé sera affiché en jaune.

Changement de courbes

Pour changer de courbe :

1. Appuyer sur la courbe à remplacer. Un menu apparaît dans la barre de droite de l'écran.
2. Sélectionner la courbe voulue dans le menu. La courbe s'affiche automatiquement.
3. Appuyer sur la touche **[Retour]** pour sortir du menu de changement de courbes.

Ajustement des échelles

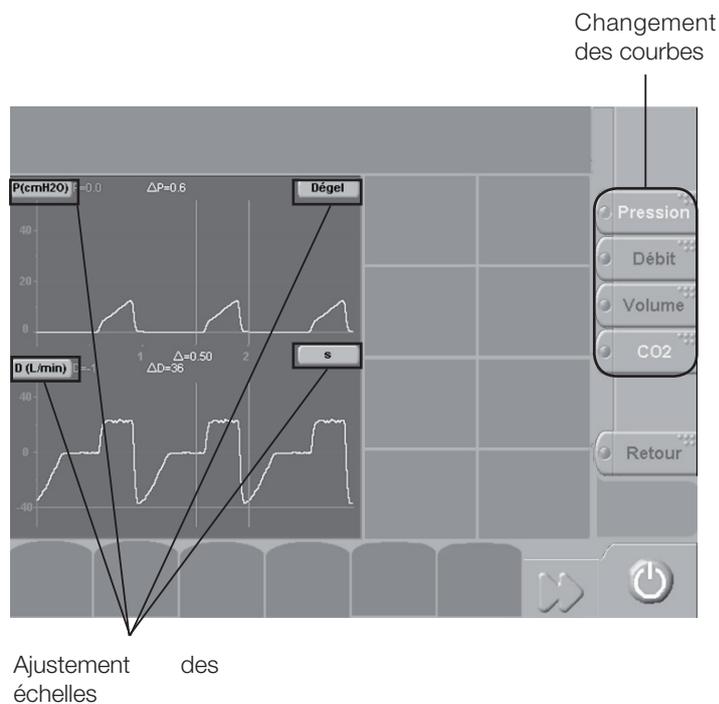
Pour ajuster l'échelle du temps, appuyer sur la touche **[s]**.

Pour ajuster l'échelle de la pression, appuyer sur l'axe des ordonnées de la courbe de pression ou sur la touche **[cmH₂O]**.

Pour ajuster l'échelle de débit, appuyer sur l'axe des ordonnées de la courbe de débit ou sur la touche **[L/min]**.

Pour ajuster l'échelle de volume, appuyer sur l'axe des ordonnées de la courbe de volume ou sur la touche **[mL]**.

Pour ajuster l'échelle de CO₂, appuyer sur l'axe des ordonnées de la courbe de CO₂ ou sur la touche **[mmHg]** ou **[%]**.



Monnal T75

Gel des courbes

L'appui sur la touche **[Gel]** provoque immédiatement le gel des courbes.

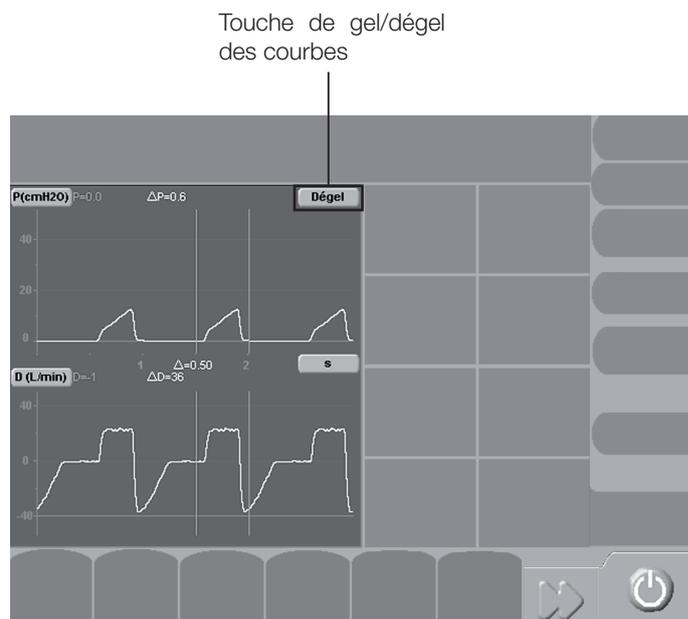
Deux curseurs (lignes verticales) sont alors disponibles afin de mesurer et afficher les valeurs de chaque courbe. Le curseur en cours de sélection apparaît en vert.

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

Le symbole Δ indique l'intervalle de pression, de débit, de volume, de CO_2 et de temps entre les deux curseurs.

Pour sortir du gel des courbes, appuyer sur la touche **[Dégel]**.

i Pendant l'affichage des courbes gelées, les valeurs numériques des paramètres patients continuent d'être rafraîchies à l'écran.



IV.11. Monitoring

Huit paramètres respiratoires sont affichés en permanence à l'écran.

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

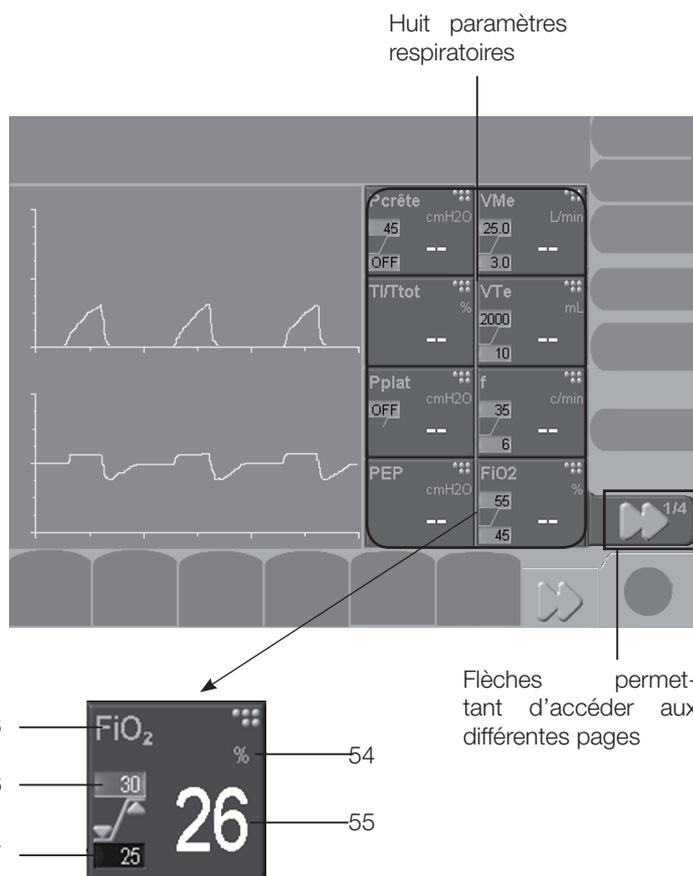
53. le libellé,
54. l'unité de mesure
55. la valeur courante,
56. seuil d'alarme haut
57. seuil d'alarme bas.

IV.11.1. Affichage des mesures

L'affichage des mesures varie en fonction du mode de ventilation choisi.

Les paramètres respiratoires sont affichés sur 2 ou 3 pages. Si l'option logicielle CO₂ est présente, une page supplémentaire dédiée aux monitorages CO₂ apparaît.

L'appui sur la flèche permet d'accéder aux différentes pages.



	Ventilation invasive				VNI	
	Modes VAC, VPC, VACI, PVACI, VCRP		Modes VS-AI et AI-Pro		Modes VS-AI VNI, CPAP, Duo-levels et APRV	
Page 1	Pcrête TI/Ttot*	VMe VTe f FiO ₂ ou etCO ₂ **	Pcrête TI/Ttot*	VMe VTe f f spont PEP FiO ₂ ou etCO ₂ **	Pcrête %fuite f spont PEP	VMe VTe f FiO ₂ ou etCO ₂ **
Page 2	%fuite Pmoy f spont Vmax insp	VMe spont VTi %spont Vmax exp	%fuite Pmoy Pplat Vmax insp	VMe spont VTi %spont Vmax exp	f/Vte Ti/Ttot* Pmoy fuite	VMe spont VTi %spont maxE
Page 3	Rdyn ou Rstat*** WOB P0.1 f/VTe	Cdyn ou Cstat*** f spont NIF Auto-PEP	Rdyn ou Rstat*** WOB P0.1 f/VTe	Cdyn ou Cstat*** f spont NIF Auto-PEP	etCO ₂ VMalv Vdaw/Vt Pente CO ₂	VMCO ₂ VMe Vdaw FiO ₂
Page 4	etCO ₂ VMalv Vdaw/Vt Pente CO ₂	VMCO ₂ VMe Vdaw FiO ₂	etCO ₂ VMalv Vdaw/Vt Pente CO ₂	VMCO ₂ VMe Vdaw FiO ₂		

*Rapport TI/Ttot ou I :E selon la configuration de monitoring choisie

**Si l'option monitorages CO₂ est présente

***Valeurs statiques affichées lors d'une mesure RC stat. Valeurs dynamiques sinon.

Monnal T75

Mesures	Définition	VI	VNI
Pcrête	Pression crête inspiratoire du cycle	✓	✓
VTi	Volume insufflé lors du cycle (ventilation invasive)	✓	✓
%fuite	Pourcentage de fuite (ventilation non invasive) (Vi-Ve/Vi)	✓	✓
PEP	Pression expiratoire positive	✓	✓
Auto-PEP	PEP intrinsèque	✓	
VTe	Volume courant expiré	✓	✓
Pplat	Pression mesurée en fin de plateau ou pause inspiratoire	✓	
VMe	Volume minute expiratoire	✓	✓
VMe spont	Volume minute expiratoire spontané	✓	✓
F	Fréquence respiratoire	✓	✓
f spont	Fréquence respiratoire spontanée	✓	✓
% spont	Pourcentage des cycles respiratoires spontanés	✓	✓
FiO ₂	Fraction insufflée en oxygène	✓	✓
TI/TTtot	Rapport du temps inspiratoire sur le temps total	✓	✓
I :E	Rapport temps inspiratoire sur le temps expiratoire	✓	✓
max insp	Débit de pointe insufflé	✓	
max exp	Débit de pointe expiré	✓	✓
f/VTe	Rapport fréquence sur volume courant expiré	✓	
Pmoy	Pression moyenne du cycle	✓	✓
P0.1	Pression d'occlusion	✓	
Rstat	Résistance statique calculée	✓	
Cstat	Compliance statique calculée	✓	
Rdyn	Résistance dynamique calculée	✓	
Cdyn	Compliance dynamique calculée	✓	
WOB	Travail respiratoire (inspiratoire)	✓	
NIF	Force inspiratoire négative	✓	
fuite	Débit de fuite à l'expiration		✓
Monitorages CO₂ si option présente			
etCO ₂	Fraction de CO ₂ de fin d'expiration	✓	✓
VMCO ₂	Volume minute de CO ₂	✓	✓
VMalv	Volume minute alvéolaire	✓	✓
VDaw/VT	Ratio volume mort des voies aériennes sur volume courant	✓	✓
Vdaw	Volume mort des voies aériennes	✓	✓
PenteCO ₂	Pente du capnogramme volumétrique au niveau du plateau alvéolaire	✓	✓

① *La valeur de Pplat 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 VAC et VACI)*

Lorsque le plateau inspiratoire n'est pas activé, la mesure de Pplat est affichée comme suit :  .

① *L'affichage des valeurs de Résistance et Compliance Statiques et Dynamiques est réalisé dans les mêmes pavés de monitoring et dans le cadre d'une ventilation invasive uniquement.*

- *Lorsque la fonction RC stat (cf. IV.11.3) est inactive les valeurs dynamiques de Résistance et Compliance sont affichées*
- *Lorsqu'une mesure RC stat a été réalisée ce sont les valeurs statiques qui s'affichent pendant un temps déterminé avant que les valeurs dynamiques ne réapparaissent.*

IV.11.2. Réglage des seuils d'alarmes

Les seuils d'alarmes sont réglables directement à l'écran.

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.

Lorsqu'un seuil d'alarme est dépassé, le pavé ainsi que le seuil d'alarme associé deviennent rouge (58). 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 (59): il indique ainsi que l'alarme a eu lieu.

 *Après avoir sélectionné un nouveau 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 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'alarme inefficace.

Il est également possible d'ajuster automatiquement les seuils d'alarmes en fonction des valeurs mesurées. Se référer au paragraphe suivant.

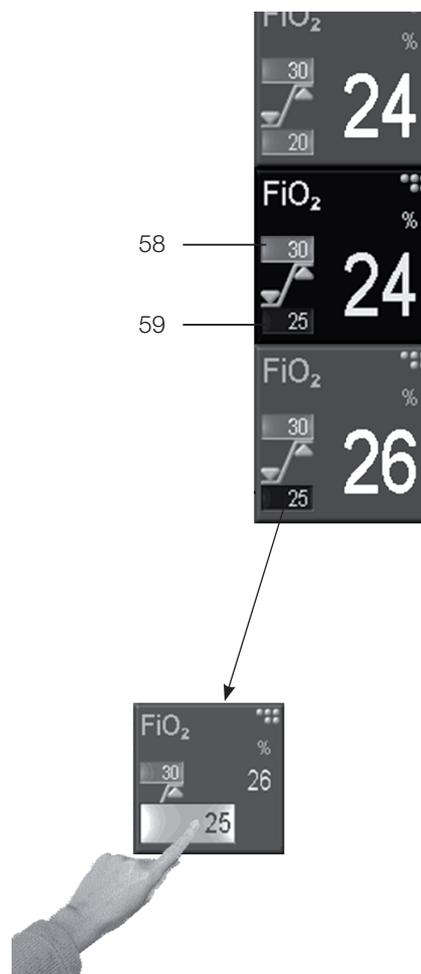
 *Lors d'une coupure totale de l'alimentation électrique (secteur, batteries externe et interne), les réglages des seuils d'alarmes sont conservés et peuvent être affichés après restauration de l'alimentation. La conservation des données est réalisée par une pile de sauvegarde dont la durée de vie est de l'ordre de 2 ans. Une alarme se déclenche lorsque l'autonomie de la pile devient trop basse. Il faut procéder alors à son remplacement. Une coupure d'alimentation au-delà de 2 ans entraîne la perte des réglages et au redémarrage, les seuils d'alarme sont automatiquement rétablis à leur valeur standard.*

IV.11.2.1. Réglage des seuils VME bas

Dans les modes VS-AI VNI et CPAP, l'utilisateur a la possibilité de régler le seuil bas du volume minute expiratoire (VME) en position OFF.

Ce réglage permet d'inhiber les alarmes associées au volume minute expiratoire bas (VME) en cas notamment d'une ventilation non invasive avec des fuites importantes.

Lorsque l'utilisateur règle le seuil de VME à OFF, une boîte de dialogue apparaît lui demandant « **Confirmer l'inactivation de l'alarme VME bas** ». Valider à l'aide du bouton rotatif.



IV.11.3. Seuils automatiques

La touche **[Seuils auto.]** permet de configurer automatiquement l'ensemble des seuils d'alarme en fonction des valeurs mesurées au moment de l'appui (cf. § VIII.4.2 : Tableau « Seuils automatiques d'alarmes »).

Pour régler les seuils automatiques, appuyer sur un pavé de monitoring, la touche **[Seuils auto.]** apparaît à droite de l'écran.

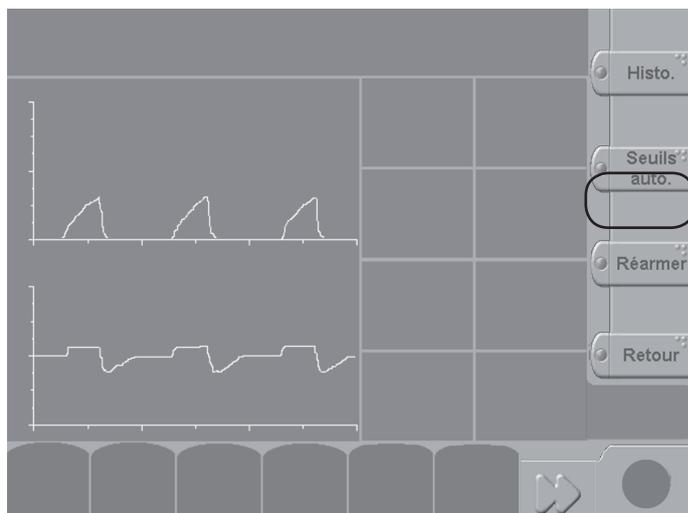
Appuyer sur la touche **[Seuils auto.]** : l'ensemble des seuils d'alarme se met à jour automatiquement.

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

IV.11.4. Réarmer

Dès qu'un seuil d'alarme est dépassé, il est surligné en rouge et le reste y compris quand l'alarme disparaît.

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



IV.11.5. Historique des alarmes

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

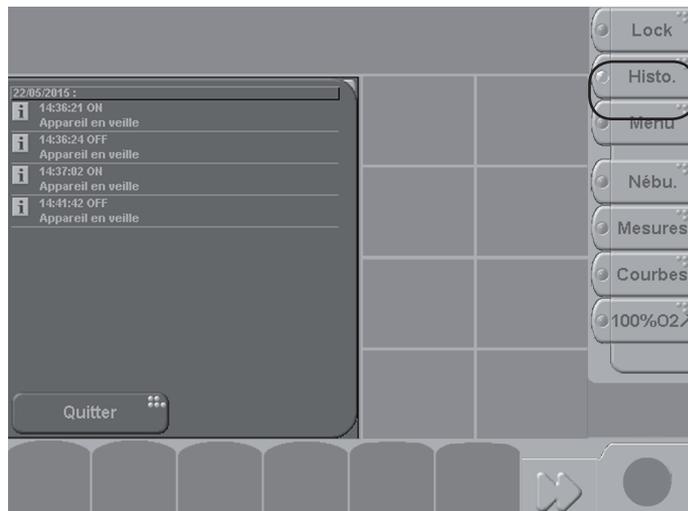
Chaque alarme renseigne la date, la priorité (couleur), l'heure, son activation ou sa désactivation (ON ou OFF), le libellé et pour les alarmes physiologiques le seuil réglé d'alarme au moment de son activation.

Pour naviguer dans la liste, utiliser le bouton rotatif.

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

i Lors d'une coupure totale de l'alimentation électrique (secteur, batteries externe 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 2 ans. Une alarme se déclenche lorsque l'autonomie de la pile devient trop basse. Il faut procéder alors à son remplacement.

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



V. Mesures

V.1. Plateau expiratoire

La touche **[Plat.Exp]** permet de réaliser une pause expiratoire (limitée à 60 secondes). Celle-ci se prolonge tant que l'utilisateur appuie sur la touche. Dès qu'il cesse d'appuyer, le ventilateur reprend le cours normal de la ventilation.

i Un gel des courbes peut être réalisé et permet de mesurer la valeur d'autoPEP, via les curseurs (voir § «Affichage des courbes», page 47).

V.2. Plateau inspiratoire

La touche **[Plat.Insp]** permet de réaliser une pause inspiratoire (limitée à 40 secondes). Celle-ci se prolonge tant que l'utilisateur appuie sur la touche. Dès qu'il cesse d'appuyer, le ventilateur reprend le cours normal de la ventilation.

i Un gel des courbes peut être réalisé et permet de mesurer la valeur de la pression P_{plat} , via les curseurs (voir § «Affichage des courbes», page 47).



V.3. Touche [RC STAT.]

La mesure de résistance et compliance statiques consiste à évaluer de manière ponctuelle ou périodique la résistance (en cmH2O/L/s) des voies aériennes du patient ainsi que sa compliance pulmonaire (en mL/cmH2O). L'évolution de ces grandeurs dans le temps peut renseigner sur l'état du patient (affaissement de la compliance, effet bénéfique d'un bronchodilatateur, etc.)

Son résultat est inscrit dans le pavé de monitoring et dans les tendances ainsi que dans une fenêtre qui s'affiche en fin de mesure ponctuelle.

i Cette fenêtre affiche aussi les résultats de Pplat et de l'Auto-Pep.

Pour déclencher la mesure de résistance statique et compliance statique :

- Appuyer sur la touche **[Mesures]** ;
- Une nouvelle fenêtre s'ouvre avec les fonctions **[RC stat]** et **[P0.1]**.

La mesure RC statiques peut être réalisée automatiquement de manière ponctuelle (--) ou selon les périodicités suivantes (min): 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30.

4. Appuyer sur la consigne **[RC stat.]** sur la ligne du bas,

5. Sélectionner la valeur désirée avec le bouton rotatif et valider en appuyant sur ce bouton.

Pour activer la fonction, appuyer sur la touche **[RC stat]**. La LED s'allume et la mesure commence en indiquant dans le bandeau d'alarme : « Mesure de RC stat activée ».

i Un nouvel appui sur la touche **[RC stat]** désactive la fonction.

V.3.5.1. Principe de mesure

Le respirateur génère :

- une occlusion télé expiratoire ;
- une inspiration (cohérente avec le mode en cours), délivrant un volume Vt;
- une occlusion télé inspiratoire.

i L'inspiration entre les deux occlusions peut éventuellement être raccourcie pour assurer un débit de fin d'inspiration non nul. En cas de Pcrête la mesure est interrompue.

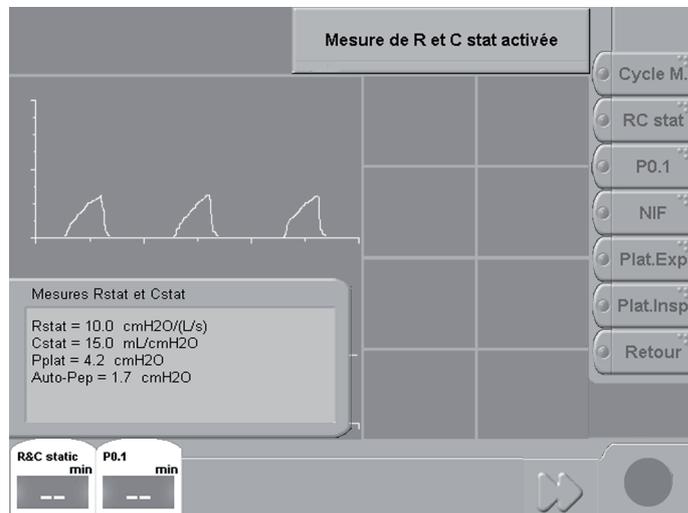
Les valeurs de Rstat et Cstat sont alors issues des calculs suivants :

- $Cstat = Vt / (Pplat - PEP\ totale)$;
- $Rstat = (Pcrête - Pplat) / \text{débit de fin d'inspiration}$.

La précision de la mesure est de $\pm 20\%$.

i Cette fonction n'est disponible qu'en VAC, VPC et VPRC. Dans ces modes, le patient est suffisamment passif pour que les pressions d'occlusions télé-inspiratoires et télé-expiratoires soient stables.

i La périodicité réglée reste en mémoire même lorsque la fonction est désactivée.



V.4. Touche mesure de P0.1

La mesure de P0.1 peut être utile pour déterminer la possibilité d'une extubation réussie. Cette procédure démarre à la détection d'un appel inspiratoire en réalisant une occlusion télé expiratoire et en mesurant la chute de pression au bout de 0,1 seconde. Le cycle inspiratoire se déroule ensuite normalement.

Le résultat de la mesure est inscrit dans le pavé de monitoring et dans les tendances ainsi que dans une fenêtre qui s'affiche en fin de mesure ponctuelle.

Pour déclencher la mesure de pression d'occlusion :

- Appuyer sur la touche **[Mesures]** ;
- Une nouvelle fenêtre s'ouvre avec les fonctions **[RC stat]**, **[P0.1]**, **[Plat. Exp.]** et **[Plat. Insp.]**.

La mesure de pression d'occlusion peut être réalisée automatiquement de manière ponctuelle (--) ou selon les périodicités suivantes (min): 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30.

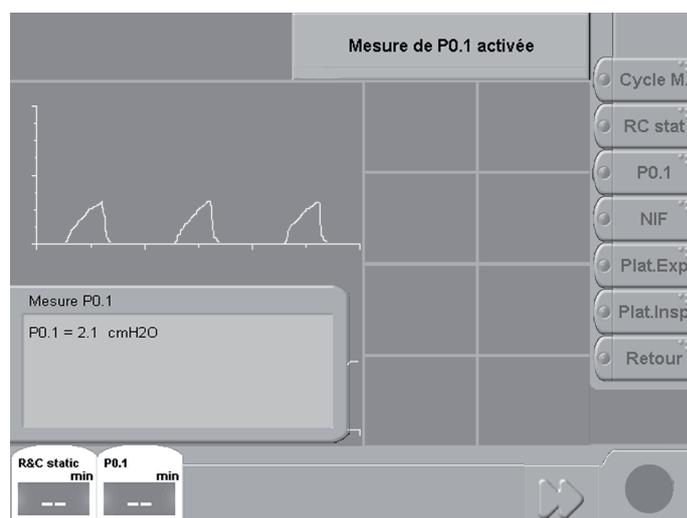
1. Appuyer sur la consigne **[P0.1]** sur la ligne du bas,
2. Sélectionner la valeur désirée avec le bouton rotatif et valider en appuyant sur ce bouton.

Pour activer la fonction, appuyer sur la touche **[P0.1]**. La LED s'allume et la mesure commence en indiquant dans le bandeau d'alarme : « Mesure de P0.1 activée ».

i Un nouvel appui sur la touche **[P0.1]** désactive la fonction.

i La mesure P0.1 est accessible dans tous les modes en ventilation invasive sauf CPAP et Duo-Levels. Elle n'est pas disponible en ventilation non-invasive, où le risque de fuites ne garantit pas une mesure fiable.

i La périodicité réglée reste en mémoire même lorsque la fonction est désactivée.



V.5. NIF (negative inspiratory force)

La mesure de NIF peut être utile pour déterminer la possibilité d'une extubation réussie.

Pendant la manœuvre de NIF, le circuit patient est bouché et la dépression générée par le patient par rapport à la PEP est mesurée. La NIF est l'effort inspiratoire maximum du patient. Lorsque la dépression est inférieure à -30cmH₂O, la probabilité de succès de l'extubation est plus grande.

Le résultat de la mesure est inscrit dans le pavé de monitoring et dans les tendances ainsi que dans une fenêtre présente pendant la mesure.

La courbe de pression est affichée sur la partie du haut et l'échelle est modifiée de façon à afficher les pressions négatives.

Pour activer la fonction, appuyer sur la touche **[Mesures]** puis effectuer un appui prolongé sur la touche **[NIF]**.

La LED s'allume et la mesure commence en indiquant dans le bandeau d'alarme : Mesure de NIF en cours de réalisation .

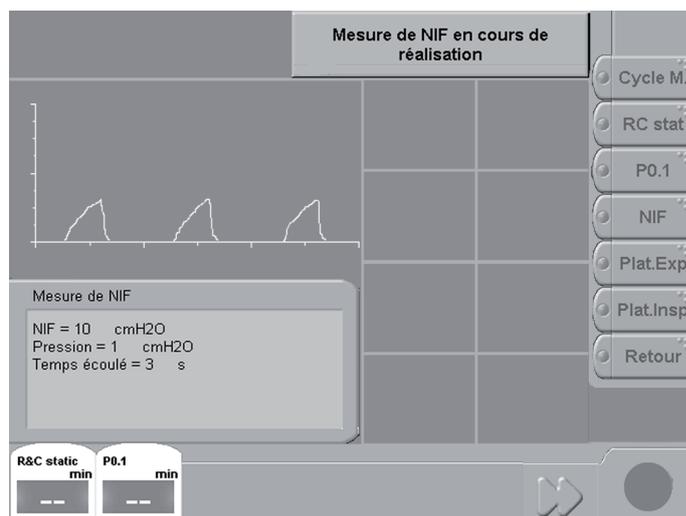
i *Tant que la touche est appuyée, la manœuvre se déroule, le circuit est bouché et la dépression générée par le patient est mesurée.*

Une fois la touche relâchée, la ventilation reprend.

i *La durée maximale de la mesure est de 30s.*

i *La mesure NIF est accessible dans tous les modes en ventilation invasive sauf CPAP, Duo-Levels et APRV. Elle n'est pas disponible en ventilation non-invasive, où le risque de fuites ne garantit pas une mesure fiable.*

i *La manœuvre peut être interrompue par la levée d'alarmes telles qu'une Pcrête.*



V.6. Cycle manuel

Lorsque le patient est en phase expiratoire, il est possible de déclencher manuellement un cycle inspiratoire (cycle manuel).

Pour activer cette fonction, appuyer sur la touche **[Mesures]** puis sélectionner **[Cycle.M]** lorsque le patient est en phase expiratoire. La LED s'allume et un cycle inspiratoire est automatiquement lancé en indiquant dans le bandeau d'alarme : Cycle manuel en cours de réalisation .

i Si à l'issue du cycle inspiratoire la touche **[Cycle.M]** est toujours enfoncée un plateau inspiratoire est alors automatiquement réalisé (cf. § «V.2. Plateau inspiratoire», page 55).

i Le cycle manuel n'est pas disponible en CPAP, Duo-Levels et APRV.

V.7. Work of Breathing (WOB)

Le WOB est la quantité d'énergie nécessaire pour assurer la ventilation.

Monnal T75 permet de calculer le travail fourni par le patient pour vaincre la résistance du circuit, de la sonde d'intubation et obtenir un débit suffisant généré par la machine après le déclenchement du trigger. La valeur affichée dans le pavé de monitoring correspond au Work Of Breathing Imposed (WOBi).

i Le monitoring n'est pas disponible pour les modes CPAP, Duo-Levels, APRV et VS/AI-VNI.

VI. Menu

VI.1. Description

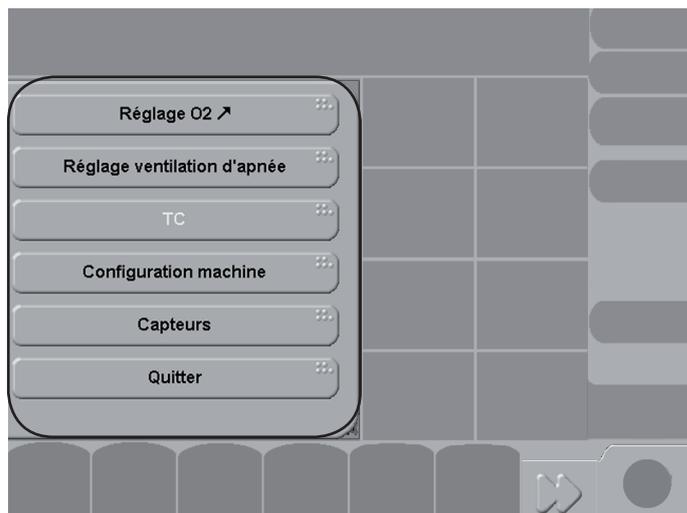
La touche **[Menu]** est située à droite de l'écran. Elle permet d'accéder à des fonctions ou des commandes via une organisation à deux niveaux.

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

Les rubriques du menu permettent d'accéder :

- à la fonction Oxygénation - Aspiration,
- au réglage de la ventilation d'apnée,
- aux réglages de la fonction TC
- à la configuration de la machine
- aux capteurs

Appuyer sur la touche **[Quitter]** pour revenir à l'écran précédent.



VI.2.1. 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 T_i/T_{tot} de 33 % et une forme de débit décroissant.

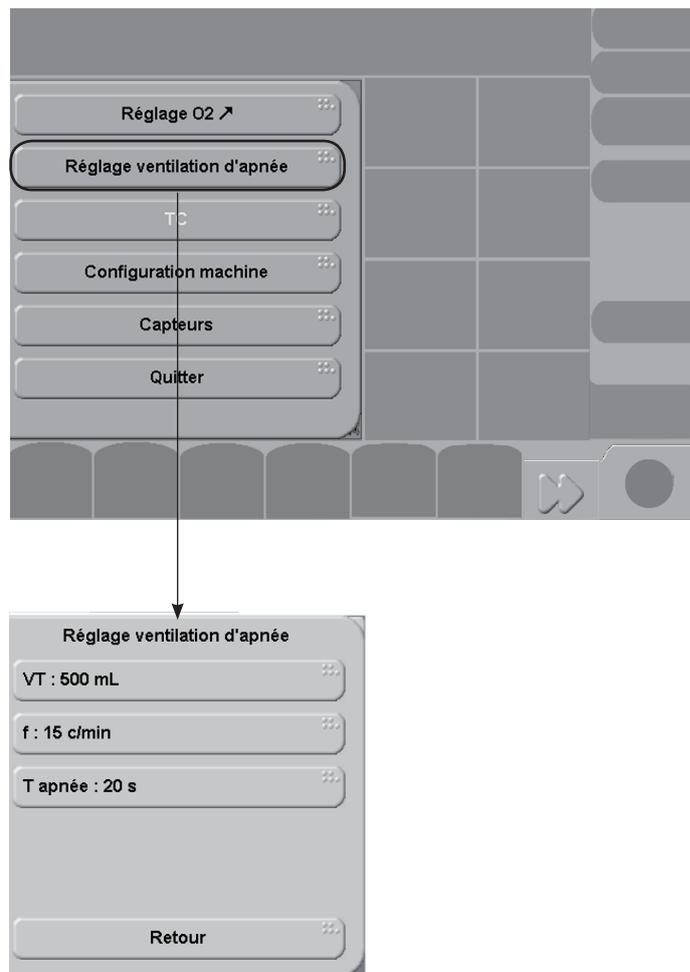
La ventilation d'apnée s'active lorsqu'aucune inspiration n'est déclenchée pendant une durée supérieure à T apnée.

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 ;
- l'utilisateur change de mode de ventilation.

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

Pour accéder au réglage de la ventilation d'apnée, appuyer sur la touche **[Menu]** puis sur **[Réglage ventilation d'apnée]**.



VI.2.2. TC (Tube Compensation)

[Compensation du circuit patient]

En ventilation invasive, la fonction de compensation de tube permet d'estimer la pression de carène (en bout de sonde) en compensant les pertes de charges de la sonde d'intubation (résistance de la sonde en fonction du débit). En appliquant alors le niveau de pression réglé non pas à la pression mesurée en pièce Y mais à la pression de carène, ce sont les besoins physiologiques du patient qui sont satisfaits.

Lorsque la fonction est activée, deux courbes de pression s'affichent : la pression en pièce Y (ligne pleine) et la pression carène (ligne pointillée).

 La fonction TC est disponible uniquement pour les modes en pression : VPC, VS-AI, VACI, et pour les cycles spontanés de PVACI, VCRP et AI-Pro. La compensation ne s'applique que pendant la phase inspiratoire. La fonction reste active lorsque l'utilisateur change de mode en cours de ventilation mais devient inactive lorsque l'appareil retourne en veille.

Pour activer la fonction, appuyer sur la touche **[Menu]** puis sur la touche **[TC]**.

Trois paramètres sont disponibles :

- Niveau de compensation ;
- Type de sonde ;
- Diamètre de sonde.

Niveau de compensation

Le niveau de compensation est variable entre « aucune » et 100 %. Si le niveau de compensation est de 100 %, l'intégralité des pertes de charges de la sonde sont compensées. A l'inverse « aucune » signifie qu'aucune compensation n'est réalisée, c'est à dire que la fonction Tube Compensation n'est pas activée.

A titre d'exemple, un niveau de compensation de 50 % signifie que seule la moitié des pertes de charges de la sonde sera compensée.

 Si un niveau de compensation est fixé, un message d'information indiquant que la fonction est activée apparaît dans le bandeau d'alarme : « compensation de la sonde d'intubation active ».

Type de sonde

Elle est de 2 types : endotrachéale ou bien trachéostomique.

Diamètre de sonde

Le diamètre interne de sonde varie de 2.5 mm à 11 mm. Selon la catégorie de patient sélectionnée (adulte, enfant, nourrisson), des bornes minimum et maximum adaptées de réglage sont proposées.

 Il est de la responsabilité de l'utilisateur de vérifier que le type mais aussi le diamètre interne de la sonde correspondent bien à celle placée au niveau du patient.

 La compensation est limitée à 10 cmH₂O.

 Pour les sondes de diamètre inférieur à 3 mm, la compensation est volontairement sous-estimée pour éviter un barotraumatisme. La pression carène est en réalité inférieure à la valeur affichée.

 S'assurer de l'absence de fuite pour éviter un barotraumatisme.

VI.2.3. O₂ Basse pression

Cette fonction permet à l'appareil d'enrichir le mélange en O₂ à partir d'une source basse pression, typiquement un concentrateur.

Elle diffère d'une connexion à une source haute pression car met en jeu des grandeurs plus faibles (pression généralement inférieure à 1 bar, débit inférieur à 10 L/min) :

- selon la nature de la source et des réglages de ventilation certaines valeurs de FiO₂ ne pourront être garanties. Un abaque est donné à titre informatif au chapitre VIII (description technique).
- les mécanismes de surveillance de présence/absence de la source doivent être adaptés.

Pour activer la fonction basse pression, appuyer sur **[Menu]**, sur **[Configuration machine]**, puis sur **[O2 Basse Pression]** afin de la positionner sur « ON ». Le libellé O₂ basse pression activé(informatif) apparaît alors dans le bandeau d'alarme.

L'enrichissement du mélange en O₂ s'effectue toujours par le paramètre FiO₂ 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 FiO₂ ne sera pas atteinte et l'alarme «**FiO₂ basse !!!**» se déclenchera. L'utilisateur sera alors informé qu'une modification de ces réglages est nécessaire.

 Pour garantir un fonctionnement correct sur concentrateur, le flexible de raccordement O₂ haute pression doit être déconnecté de l'appareil.

Pour éviter que le flexible de raccordement O₂ basse pression ne se détache sous l'effet de la pression, il faut garantir une pression d'alimentation inférieure à 150 kPa (1,5 bar) sur l'entrée d'oxygène basse pression.

VI.2.4. Capteurs

VI.2.4.1. Monitoring CO₂

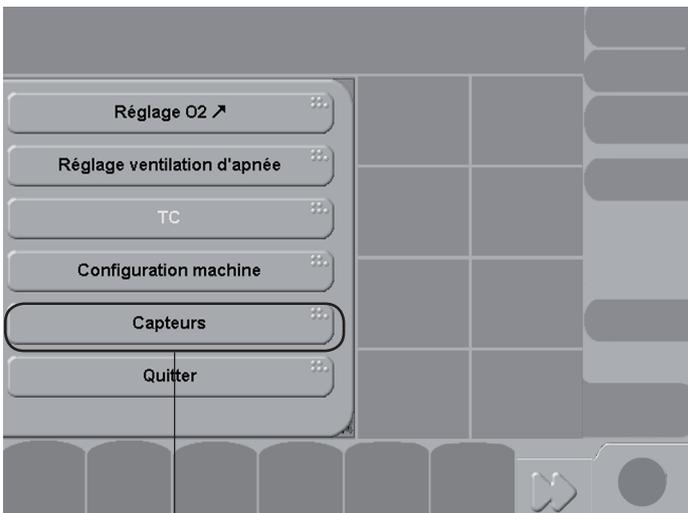
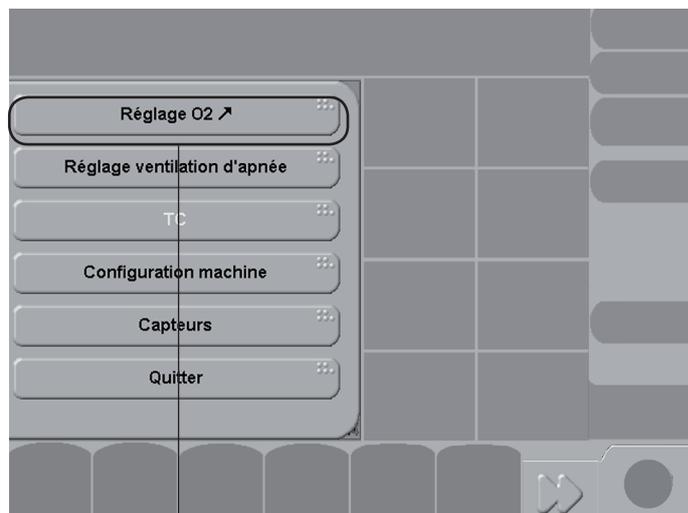
La touche **[Monitoring CO₂]** permet d'activer ou de désactiver le monitoring CO₂.

Se référer au § «IV.9. Option CO₂», page 41.

VI.2.4.2. Calibration

La touche **[Calibration]** permet de calibrer la sonde CO₂.

Se référer au § «IV.9. Option CO₂», page 41.



VI.3. Autres fonctions

VI.3.1. Fonction oxygenation-aspiration

La touche **[xx% O2 ↗]** permet d'assurer une oxygénation du patient, à une FiO_2 supérieure à la FiO_2 courante. Elle permet également d'inhiber les alarmes et la ventilation pour la réalisation des aspirations bronchiques.

i Si la FiO_2 d'oxygénation est inférieure à la FiO_2 courante (voir § «Paramétrages», page 66), la touche est désactivée.

Lors de l'aspiration, le niveau de PEP est maintenu dans la mesure du possible, selon l'importance de la fuite, afin de limiter le dé-recrutement alvéolaire.

i L'aspiration peut être réalisée selon différents procédés (débranchement complet du circuit, ouverture d'un raccord du circuit respiratoire, ou « système clos »).

On privilégiera les procédés à faibles fuites pour limiter le dé-recrutement alvéolaire.

La fonction Oxygénation-Aspiration s'organise en trois étapes :

1- Oxygénation

Dès l'appui sur la touche **[xx% O2 ↗]**, la FiO_2 délivrée augmente à la valeur réglée pour l'oxygénation.

Un compte à rebours indique le temps restant pour l'oxygénation.

Si le circuit patient est déconnecté ou ouvert pour la réalisation d'une aspiration bronchique pendant cette étape d'oxygénation (N°1), l'étape Aspiration (N°2) est activée.

Sinon, l'oxygénation s'arrête et la touche

[xx% O2 ↗] s'éteint.

i Il est possible d'arrêter la fonction à tout moment en appuyant sur la touche **[xx% O2 ↗]**

Monnal T75

2- Aspiration

Dans cette étape, le ventilateur ne génère plus aucune alarme liée à la ventilation.

D'autre part, la ventilation est interrompue, évitant ainsi la projection des sécrétions contenues dans le circuit. La PEP est toutefois maintenue, d'autant mieux que la fuite du circuit est faible.

Une fois l'aspiration terminée et le circuit patient reconnecté, le ventilateur détecte automatiquement la reconnexion et active la phase d'oxygénation de fin d'aspiration.

i La durée d'aspiration est limitée à 40 secondes. Au-delà de ce temps, la phase d'oxygénation de fin d'aspiration (N°3) est automatiquement lancée.

i L'utilisateur peut également relancer la ventilation courante par l'appui sur la touche **[Valider]** de la boîte de dialogue.

3- Oxygénation de fin d'aspiration

Cette étape permet de ré-oxygéner le patient après sa déconnexion pendant l'aspiration bronchique.

Un compte à rebours indique le temps restant pour l'oxygénation.

Au terme de ce compte à rebours, l'oxygénation s'arrête et la touche **[xx% O2 ↗]** s'éteint.

Il est possible d'arrêter la fonction à tout moment en appuyant sur la touche **[xx% O2 ↗]**.

i Pendant toute la durée de la fonction d'oxygénation – aspiration, la nébulisation est suspendue. Elle reprend automatiquement à la fin de la fonction.

Paramétrages

Les différents paramètres d'oxygénation sont réglables via une fenêtre du **[Menu] [Réglage O2 ↗]**.

Ce menu permet de paramétrer :

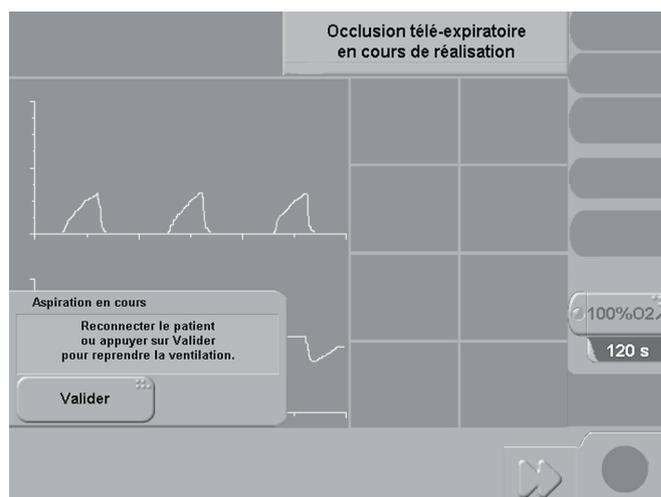
- Cible O₂ : FiO₂ appliquée pendant toute la durée d'oxygénation-aspiration
- Durée de l'oxygénation avant l'aspiration (étape 1 'Oxygénation')
- Durée de l'oxygénation après l'aspiration (étape 3 'Oxygénation de fin d'aspiration')

Pour plus d'information, se référer au § «XIV.1. Check list», page 123.

VI.3.2. Touche verrouillage écran (LOCK)

Pour verrouiller l'écran, appuyer sur cette touche.

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



VI.3.3. Inhibition du capteur de spirométrie

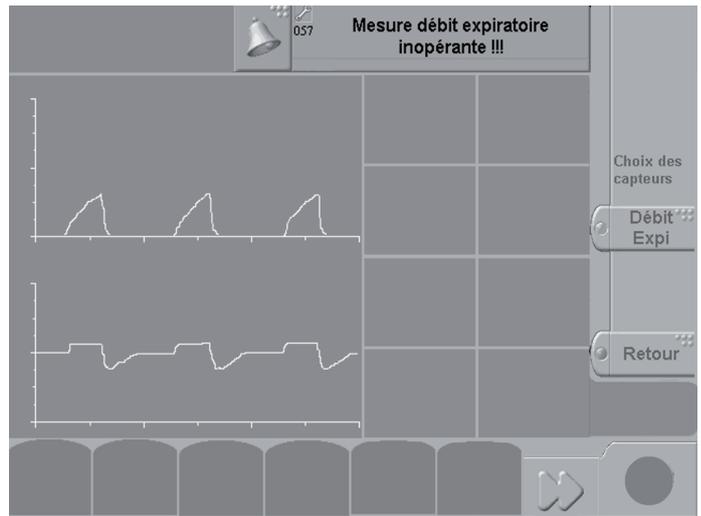
Lorsque l'alarme n°57 « Mesure débit expiratoire inopérante » se déclenche, elle apparaît en priorité haute (code couleur rouge).

L'utilisateur a la possibilité de l'inhiber :

- Toucher le bandeau d'alarme,
- la zone « Choix des capteurs » s'affiche à droite de l'écran,
- désactiver le capteur de débit expiratoire en appuyant sur la touche **[Débit expi]**,
- l'alarme active disparaît, puis un message d'information s'affiche : « Mesure débit expiratoire inactive, utiliser un moniteur externe ».

Ce message reste affiché.

Appuyer sur la touche **[Retour]** pour retourner à l'écran précédent.



VI.3.4. Nébulisation

Le respirateur permet le fonctionnement avec un nébuliseur pneumatique en fournissant une pression de détente constante à 1.2 bar (cf. § «III.2.7. Nébulisation», page 18), le débit de nébulisation est alors fonction du nébuliseur choisi.

La seule source haute pression disponible dans le respirateur étant l'entrée O₂ haute pression, la nébulisation ne peut se faire que si l'appareil est branché au réseau (ou une bouteille) et le débit issu du nébuliseur est alors de l'oxygène : la FiO₂ peut donc varier en cas de nébulisation.

 *La précision de **Monnal T75** peut être dégradée par les gaz ajoutés lors de l'utilisation d'un nébuliseur.*

Afin de limiter ces variations de FiO₂ et maintenir constants les paramètres de ventilation (tel que le volume courant), le respirateur effectue une compensation systématique du débit de nébulisation en diminuant d'autant son propre débit de sortie (et diminuant prioritairement son débit d'oxygène).

L'utilisateur est informé de l'évolution de la FiO₂ car l'affichage de cette dernière à l'écran est une représentation de la concentration en pièce Y (c'est-à-dire incluant le débit de nébulisation).

 *Cet affichage de la valeur de FiO₂ est une estimation de la concentration du mélange et ne peut remplacer la précision d'un moniteur externe.*

Plusieurs mécanismes sont alors mis en place afin d'alerter d'une altération du mélange :

- Concentration en oxygène non respectée

Lorsque la mesure de FiO₂ estimée en pièce Y est supérieure de plus de 10% à la concentration réglée sur le respirateur, une alarme HAUTE acquittable «**FiO2 haute !!!**» Nébulisation stoppée est levée.

La nébulisation est alors coupée.

- Débit de nébulisation supérieur au débit de sortie de l'appareil :

Lorsque le débit issu du nébuliseur est supérieur au débit de sortie de l'appareil la nébulisation est automatiquement coupée. C'est par exemple le cas lors de cycles en pression où le débit de fin d'inspiration peut être nul.

Si la nébulisation est coupée plus de la moitié du cycle inspiratoire, une alarme MOYENNE acquittable «**Nébulisation inefficace !!**» est levée.

La nébulisation se poursuit toutefois.

 *La nébulisation est désactivée lors d'une utilisation pédiatrique de l'appareil.*

Pour lancer une séance de nébulisation :

- appuyer sur la touche **[Nébulisation]** affichée sur le bandeau de droite.

Les paramètres à régler dans l'écran de nébulisation sont :

- l'activation ou non de la nébulisation (ON/OFF),
- le débit de nébulisation (L/min),
- la durée de la séance de nébulisation (en minute),
- la périodicité (fréquence) de chaque séance (en heure).

Activation/Désactivation

Pour activer la nébulisation, appuyer sur la touche **[Nébulisation]**.

- tourner ensuite le bouton rotatif : la touche affiche alors **[ON]**.
- valider en appuyant sur le bouton rotatif.

Pour arrêter ou inhiber la nébulisation, appuyer sur la touche [nébu].

Tourner le bouton rotatif : la touche affiche alors **[OFF]**.
Valider en appuyant sur le bouton rotatif.

Débit

Ce paramètre permet de définir le débit du nébuliseur afin que le respirateur puisse en effectuer la compensation.

Plusieurs possibilités sont offertes afin de déterminer ce débit : réglage automatique ou manuel.

Réglage automatique

Ce mode est à préférer.

Lors du lancement du test automatique il est demandé à l'utilisateur d'intégrer le nébuliseur dans la branche inspiratoire (cf. § «III.2.7. Nébulisation», page 18), et de connecter l'appareil au réseau d'oxygène (ou bouteille).

Ceci permettra de mesurer le débit issu de ce nébuliseur et de régler automatiquement le paramètre « débit » dans l'écran de réglage.

A la prochaine séance de nébulisation ce débit sera pris en compte pour en réaliser la compensation.

i Si le test automatique se déroule alors qu'aucun nébuliseur n'est présent (ou que l'appareil n'est pas connecté au réseau d'oxygène) un avertissement informe l'utilisateur. Si une séance de nébulisation est demandée par la suite, une alarme BASSE acquittable « Avez-vous lancé les tests automatiques avec le nébuliseur ? » est levée.

L'utilisateur, parce qu'il ne désire par exemple pas interrompre la ventilation, peut alors choisir de régler manuellement le débit de nébulisation.

Réglage manuel

L'appareil délivre une pression de nébulisation de 1,2bar. L'utilisateur devra alors se référer aux instructions d'utilisation du nébuliseur pour connaître, sous cette pression, le débit de nébulisation et en effectuer le réglage à l'écran.

Durée nébulisation

Elle définit le temps de la séance de nébulisation.

Préiodicité

Elle définit la fréquence des séances de nébulisation.

Appuyer sur la touche **[Périodicité]** afin de régler la fréquence des nébulisations en heure.

i Il est éventuellement possible de n'activer qu'une seule séance de nébulisation, afin qu'elle ne soit pas répétée de façon périodique ; pour ce faire, il convient de régler le paramètre PERIODICITE à AUCUNE.

Pour revenir à l'écran précédent, appuyer sur la touche **[Retour]**.



VI.3.5. Courbes boucles

Il existe trois types d'affichage de courbes boucles :

- 1) Volume / Pression
- 2) Débit / Pression
- 3) Volume / Débit
- 4) CO₂ / Volume (si l'option logicielle CO₂ est présente)

Pour accéder aux courbes boucles :

- appuyer sur la touche **[Courbes]** affichée sur le bandeau de droite.
- appuyer sur la touche **[Boucles]**.

Pour accéder à ces différents types de courbes boucles, toucher la zone des courbes jusqu'à l'affichage de la courbe souhaitée.

Pour ajuster les échelles de volume, pression, débit ou CO₂, appuyer sur la touche correspondante (V mL, P cmH₂O, D L/min, CO₂ mmHg ou CO₂ %) jusqu'à l'affichage de l'échelle souhaitée.

Pour geler la boucle, appuyer sur la touche **[Gel]**.

Lorsque la boucle est gelée, deux curseurs apparaissent et permettent de mesurer la valeur de la courbe au point défini par le curseur.

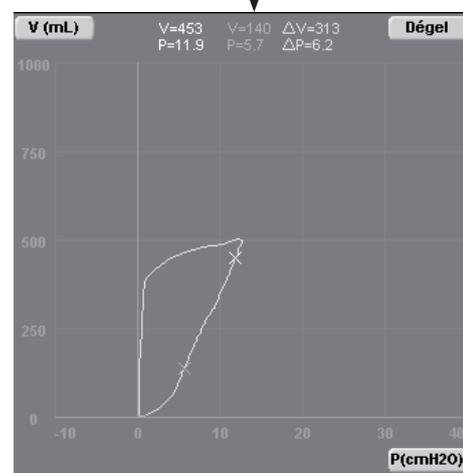
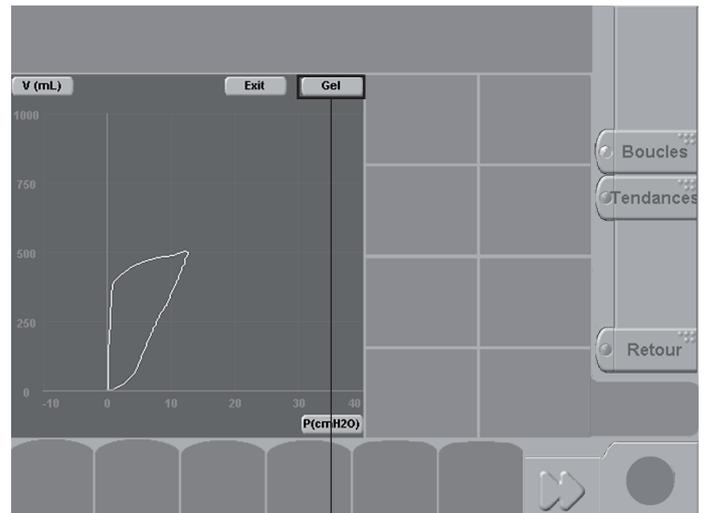
Pour sélectionner le curseur, appuyer sur le bouton rotatif.

Tourner le bouton rotatif pour déplacer le curseur.

Les valeurs mesurées sur chaque courbe sont affichées sous la courbe gelée.

Le symbole Δ indique l'intervalle de volume, de pression, de débit ou de CO₂ entre les deux curseurs.

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



VI.3.6. Tendances

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

- f
- VTi
- Vte
- VMe
- Pplat
- Pcrête
- Pmoy
- PEP
- Ti/Ttot
- %Fuite
- Auto-Pep
- Vme spont
- f spont
- % spont
- max insp
- max exp
- P0.1
- Rstat
- Cstat
- fuite
- I:E
- FiO₂
- etCO₂

Pour accéder aux tendances :

- appuyer sur la touche **[Courbes]** affichée sur le bandeau de droite.
- appuyer sur la touche **[Tendances]**.

Cet écran peut afficher 2 courbes de tendances.

Pour modifier la tendance du haut et afficher un autre paramètre, appuyer sur la touche du paramètre en cours (en haut à gauche de la courbe) et choisir le paramètre souhaité.

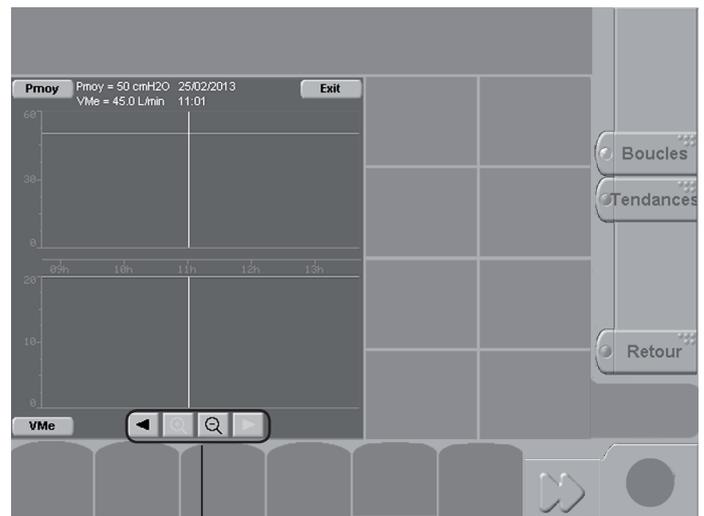
Pour modifier la tendance du bas et afficher un autre paramètre, appuyer sur la touche du paramètre en cours (en bas à gauche de la courbe) et choisir le paramètre souhaité.

Les courbes des tendances peuvent être affichées toutes les 2, 5, 10, 20 ou 40 heures. Pour modifier les échelles de temps, appuyer sur les touches zoom + ou - .

Pour faire défiler les courbes des tendances vers la gauche ou la droite, 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 de la ligne verticale.

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



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

VII. Configuration administrateur

VII.1. Accès

L'accès à la configuration administrateur se fait en mode Veille. Seule une personne habilitée peut y accéder.

Après une manipulation particulière connue par les personnes habilitées, un bouton **[Configuration administrateur]** apparaît dans le bandeau de droite : appuyer dessus pour passer dans l'écran **[Configuration administrateur]**.

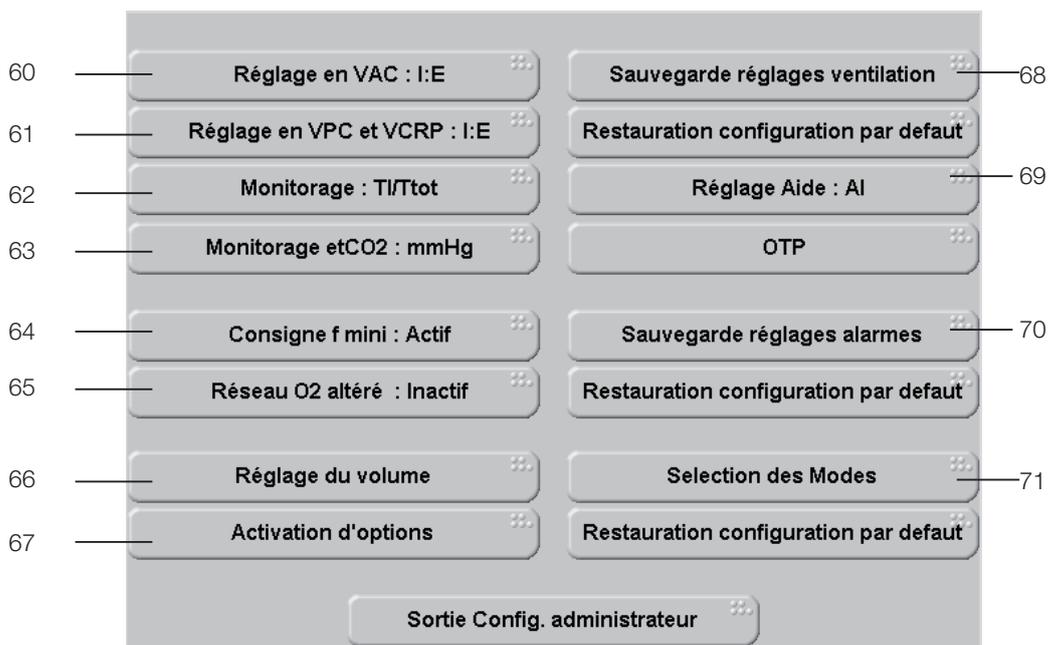
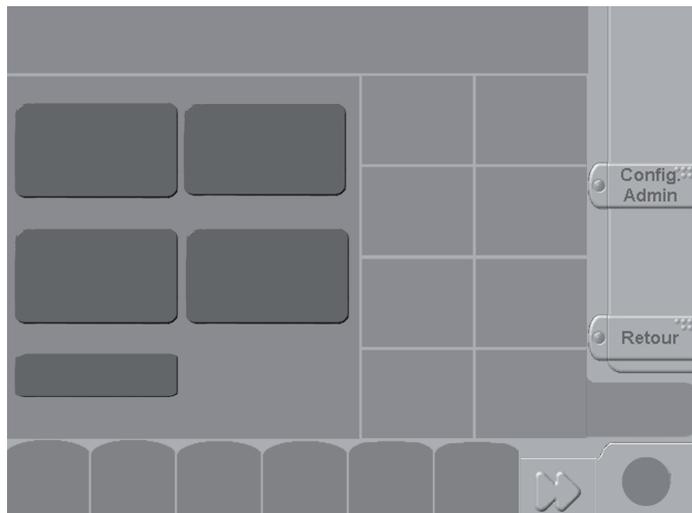
Pour en sortir, appuyer sur la touche **[Sortie Config. Administrateur]**.

VII.2. Présentation

Le mode **[Configuration administrateur]** permet de définir une configuration personnalisée des paramètres de ventilation par défaut (consignes, alarmes,...).

Ces paramètres, une fois configurés, seront appliqués à chaque sélection d'un nouveau patient.

i Les paramètres configurés seront propres à chaque catégorie (adulte / enfant / nourrisson).



VII.3. Réglage Du temps inspiratoire en mode VAC (60)

Plusieurs types de réglages sont configurables pour le temps inspiratoire.

- Le réglage du rapport TI/Ttot.
- Le réglage du rapport I:E.
- Le réglage du débit de pointe inspiratoire.
- Le réglage du Ti.

Cette configuration sera sauvegardée lors de l'appui sur la touche **[Sortie Config. administrateur]**.

VII.4. Réglage du temps inspiratoire en mode VPC (61)

Plusieurs types de réglages sont configurables pour le temps inspiratoire :

- Le réglage de TI/Ttot
- Le réglage du rapport I:E
- Le réglage du Ti.

Cette configuration sera sauvegardée lors de l'appui sur la touche **[Sortie Config. administrateur]**.

VII.5. Monitoring du temps inspiratoire (62)

Plusieurs types de mesures sont disponibles pour mesurer le temps inspiratoire :

- Mesure du rapport I:E ;
- Mesure du rapport TI/Ttot.

VII.6. Monitoring ETCO₂ (63)

Se référer au § «IV.9. Option CO₂», page 41.

VII.7. Désactivation consigne F MINI (64)

Il est possible de désactiver la consigne f mini pour les modes VS/AI, VS/AI VNI et Duo-Levels.

Appuyer sur la touche **[Consigne f mini]** puis modifier et valider à l'aide du bouton rotatif.

Cette configuration sera sauvegardée lors de l'appui sur la touche **[Sortie Config. administrateur]**.

VII.8. Réseau O₂ altéré (65)

L'utilisateur peut choisir d'utiliser **Monnal T75** sur un réseau O₂ dit « altéré », c'est-à-dire dont la concentration en O₂ est inférieure à 100 %. Par exemple, un réseau alimenté par des générateurs d'oxygène.

Afin de permettre un fonctionnement optimal dans de telles conditions, il est nécessaire d'indiquer à **Monnal T75** qu'il est raccordé à un tel type de réseau. Pour ce faire sélectionner le réseau O₂ :

- Aller dans le menu **[Configuration administrateur]** ;
- Appuyer sur la touche **[Réseau altéré]** et sélectionner **[Actif]** ;
- Sortir du menu **[Configuration administrateur]**.

 *Un message d'information sur fond vert « Fonctionnement sur réseau altéré » s'affiche alors dans la zone d'affichage des alarmes lorsque l'appareil est en mode Veille.*

Monnal T75 mesure alors automatiquement la pureté du réseau lors du test automatique et ajuste en conséquence ses algorithmes.

 *Le test automatique doit être lancé avant chaque utilisation sur patient.*

 *Il est nécessaire de s'assurer que le mode de fonctionnement de **Monnal T75** correspond bien à la concentration réelle de l'oxygène du réseau sous peine de dysfonctionnement (notamment l'apparition d'alarmes techniques).*

- *Selon la concentration de l'oxygène les algorithmes de surveillance de défaillances techniques du mélangeur peuvent être moins sensibles.*

 *En fonction de la concentration du réseau certains réglages de consigne ne pourront être obtenus.*

 *La FiO₂ estimée dans le cadre d'une nébulisation peut être entachée d'une erreur, à hauteur des variations naturelles de la pureté du réseau.*

VII.9. Réglage du volume (66)

Il est possible de personnaliser le niveau sonore de l'alarme.

Appuyer sur la touche **[Réglage du volume]**, régler le volume compris entre 0 et 100 en utilisant le bouton rotatif, puis valider.

Cette configuration sera sauvegardée lors de l'appui sur la touche **[Sortie Config. administrateur]**.

 *Un réglage du volume sonore inférieur au niveau sonore ambiant peut empêcher le personnel médical d'entendre les alarmes et rendre le système d'alarme inefficace.*

VII.10. Activation d'options (67)

Se référer au § «IV.9. Option CO₂», page 41.

VII.11. Sauvegarde Réglages ventilation (68)

La touche **[Sauvegarde réglages ventilation]** permet à l'utilisateur de sauvegarder un mode de ventilation avec ses propres réglages pour chaque catégorie de patient. Ce mode de ventilation avec ses réglages personnalisés sera appliqué en effectuant **[Nouveau patient]**.

L'opération est à répéter pour chaque catégorie patient (adulte / enfant / nourrisson).

 L'opération est à répéter pour chaque catégorie patient (adulte / enfant / nourrisson)

 La touche **[Restauration configuration par défaut]** permet de revenir à la configuration définie à l'usine.

 Voir Notes et procédure ci-dessous.

VII.12. Réglage Aide (69)

La fonction «Réglage Aide» permet de choisir le comportement de la consigne en pression, selon les usages.

Par défaut, la consigne est réglée en AI.

VII.13. Sauvegarde réglage alarmes (70)

La touche **[Sauvegarde réglages alarmes]** permet à l'utilisateur de sauvegarder ses propres seuils d'alarmes pour chaque catégorie de patient. Ces alarmes personnalisées seront appliquées en effectuant **[Nouveau 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.

Procédure pour sauvegarder les consignes de ventilation et les alarmes :

- En mode Veille, choisir une catégorie de patient (adulte, enfant ou nourrisson) ;
- Configurer le mode choisi avec les réglages souhaités ainsi qu'éventuellement les alarmes ;
- Aller dans le menu **[Configuration administrateur]** et appuyer sur le ou les touches de sauvegarde
- Sortir du menu de **[Configuration administrateur]** ;
- Modifier la catégorie patient et effectuer les mêmes opérations.

VII.14. Sélection des modes de ventilation (71)

Les modes de ventilations proposés ne sont pas toujours tous utilisés.

L'utilisateur a ainsi la possibilité de définir à l'avance les modes qu'il utilisera le plus souvent.

Pour désactiver des modes : appuyer sur le mode souhaité, tourner le bouton rotatif et valider en appuyant à nouveau sur le bouton rotatif.

Les modes désactivés et non utilisés ne sont alors plus affichés.

 Le mode VAC n'est pas accessible et ne peut être rendu inactif.

Pour réactiver des modes : appuyer sur le mode souhaité, tourner sur le bouton rotatif et valider en appuyant à nouveau sur le bouton rotatif.

Les modes réactivés sont alors affichés normalement à l'écran.

Cette configuration sera sauvegardée lors de l'appui sur la touche **[Sortie Config. administrateur]**.

Pour restaurer la configuration des modes par défaut, appuyer sur la touche **[Restauration configuration par défaut]**.

Pour restaurer la configuration des modes par défaut, appuyer sur la touche **[Restauration configuration par défaut]**.

VIII. Alarmes

Les alarmes sont signalées par des affichages à l'écran et par l'émission de séquences sonores.

Le bandeau donne l'état et le niveau de l'alarme. Sa couleur varie en fonction de l'importance : rouge, jaune, cyan ou vert.

Sur la gauche du bandeau d'alarme se trouvent un voyant d'alarme logiciel et une touche d'inhibition des alarmes. Les deux boutons sont affichés comme suit :

Alarmes	Priorité	Voyant d'alarme logiciel	Touche d'inhibition
ULTRA	Elevée	Rouge	Rouge
ELEVEE	Elevée	Rouge	Rouge
MOYENNE	Moyenne	Jaune	Jaune
FAIBLE	Faible	Cyan	Cyan
INFO	Info	Vert	Vide

 Le voyant d'alarme logiciel clignote lorsqu'une alarme de priorité ultra, élevée ou moyenne est levée.

La flèche indique la présence de plusieurs alarmes en même temps :



VIII.1. Caractéristiques

Les alarmes sont classées selon 5 niveaux de priorité, avec des mélodies et des couleurs spécifiques.

Alarmes	Couleur de fond	Couleur de texte	Signal sonore
ULTRA	Rouge	Blanc	Intermittent
ELEVEE	Rouge	Noir	Intermittent
MOYENNE	Jaune	Noir	Intermittent
FAIBLE	Cyan	Noir	Intermittent

Les alarmes ultra sont des alarmes de priorité élevée faisant référence à une défaillance d'appareil ou d'alimentation et les alarmes hautes sont des alarmes de priorité élevée faisant référence à une défaillance de la ventilation.

La priorité INFO s'affiche sur fond vert avec le symbole .

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.

Si plusieurs alarmes sont déclenchées, une petite flèche apparaît à droite du bandeau et seule l'alarme la plus prioritaire est visible. Il faut alors appuyer sur le bandeau pour afficher la liste des alarmes en cours.

Si plusieurs alarmes sont affichées dans cette liste, l'utilisateur peut parcourir l'ensemble des alarmes à

l'aide de la roue codeuse.

 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.

VIII.1.1. Acquiescement des alarmes

Certaines alarmes ouvrent une boîte de dialogue lors de leur apparition. Ce sont des alarmes appelées « acquiescables » et adressées spécifiquement à l'utilisateur pour l'informer d'un évènement particulier.

Une demande de mise en veille ou un passage sur batterie interne est un exemple d'alarme acquiescable : l'utilisateur doit alors valider avec le bouton rotatif afin de faire disparaître la boîte de dialogue.

VIII.1.2. Inhibition des alarmes

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

La touche d'inhibition devient alors grise. 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.

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
0	Arrêter la ventilation ?	"ELEVÉE [acquittable]"	Mise en mode "Veille"	Déclenchement immédiat	Valider avec le bouton rotatif pour arrêter la ventilation
1	Extinction de l'appareil ?	"ELEVÉE [acquittable]"	Demande d'extinction de l'appareil	Déclenchement immédiat	Valider avec le bouton rotatif pour éteindre l'appareil
2	Branche expiratoire potentiellement obstruée !!!	ELEVÉE	Défaillance électronique ou membrane de la valve collée	Déclenchement sous 15 s (et 2 cycles avec pression haute)	Vérifier la membrane et les accessoires de la branche expiratoire. Contacter le service technique si le problème persiste"
3-7	Appareil hors service !!! Utiliser un ventilateur de secours	ELEVÉE (ULTRA)	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	"Changer d'appareil et contacter le service technique. Mise à l'atmosphère du patient."
8	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	ELEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	"Changer d'appareil et contacter le service technique. Mise à l'atmosphère du patient."
9	Appareil hors service !!! Utiliser un ventilateur de secours	ELEVÉE (ULTRA)	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	"Changer d'appareil et contacter le service technique. Mise à l'atmosphère du patient."
10	Débranchement patient !!!	ELEVÉE	Le patient est débranché	Déclenchement sous 15 s	Vérifier le niveau de fuites
11	Pression haute !!!	ELEVÉE	Pression dans le circuit patient > seuil d'alarme	Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs	Quand le seuil de pression est atteint, la machine passe en expiration. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation"
12	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	ELEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
13 - 14	Anomalie écran !!! Ventilation assurée	ELEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
15	Réglages inopérants !!!	ELEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
16	Seuils d'alarmes inopérants !!!	ELEVÉE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
17	Volume minute bas !!!	ELEVEE	La ventilation minute expirée VMe est inférieure au seuil d'alarme réglé	Déclenchement immédiat	"Vérifier s'il existe des fuites dans le circuit patient. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation"
18	Fréquence basse !!	MOYENNE	La fréquence mesurée est inférieure au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation
19 - 20	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
21	Pression d'alimentation en O2 insuffisante !!!	ELEVEE	Pression d'alimentation en O2 < 1.5 bar	Déclenchement immédiat	"Vérifier l'autonomie de la bouteille ou la pression du réseau mural. En cas de fonctionnement sur source basse pression, vérifier que le flexible de raccordement O2 haute pression est déconnecté de l'appareil."
22	Pression d'alimentation en O2 excessive !!!	ELEVEE	Pression d'alimentation en O2 > 7 bar	Déclenchement immédiat	Vérifier la pression du réseau mural.
23 - 24	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
25	PEP supérieure à PEP consigne + 5 cmH2O !!!	ELEVEE	PEP mesurée supérieure de 5 cmH2O à la valeur de PEP réglée	Déclenchement sous 15 s	La ventilation continue mais une expiration prolongée aura lieu si l'alarme de pression haute est activée
26	Fréquence haute !!	MOYENNE	La fréquence mesurée par le respirateur est supérieure au seuil réglé	Déclenchement après 5 s	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation
			Auto déclenchement du trigger inspiratoire	Déclenchement après 5 s	Diminuer la sensibilité du trigger inspiratoire
27	Volume minute haut !!	MOYENNE	VMe > seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
28	FiO ₂ haute !!!	ELEVEE	FiO ₂ mesurée > seuil réglé	Déclenchement immédiat Inhibition pendant 2 min après changement de consigne	
29 - 30	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
31	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	ELEVEE	"Problème pneumatique Défaillance électronique"	Déclenchement immédiat	" - Vérifier le positionnement de la valve expiratoire et de sa membrane. - Vérifier que la membrane n'est pas percée. - Procéder au remplacement du joint à lèvres (§XI maintenance) Contacter le service technique."
32 - 33	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
34	FiO ₂ basse !!!	ELEVEE	FiO ₂ mesurée < seuil réglé	Déclenchement immédiat Inhibition pendant 2 min après changement de consigne	
35	Batterie interne hors service !!! Brancher le secteur	ELEVEE (ULTRA)	La batterie est vide.	Déclenchement immédiat	Brancher immédiatement l'alimentation secteur
36	Batterie interne déchargée !!! Brancher le secteur	"ELEVEE [acquittable]"	Batterie interne presque vide	Déclenchement immédiat	Brancher l'appareil sur le secteur (recharge de la batterie)
37	Batterie interne indisponible !!! Vérifier la batterie	"ELEVEE [acquittable]"	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Vérifier la batterie
38 - 39	Anomalie, brancher le secteur !!! Ventilation assurée	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
40	Ventilation d'apnée !!!	ELEVEE	Absence d'activité respiratoire pendant un temps > T apnée	T apnée Déclenchement immédiat	Passage en ventilation de sécurité alarme s'y rapportant

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
41	Température des gaz délivrés excessive !!!	ELEVEE	La température des gaz au patient approche 41 °C	Déclenchement immédiat	Vérifier que l'appareil est bien utilisé dans ses spécifications Si le problème persiste, changer d'appareil et contacter le service technique
42 - 45	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
46	Fuite circuit patient détectée lors des tests automatiques !!!	ELEVEE	Problème de connexion du circuit patient	Déclenchement à la sortie du test automatique	Changer de circuit patient, bien connecter les différents éléments du circuit patient et refaire le test automatique
47	FiO ₂ haute !!! Nébulisation stoppée	"ELEVEE [acquittable]"	Inadéquation entre les réglages et la fonction de nébulisation	Déclenchement immédiat	Réajuster les consignes
48	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
49	Relancer les tests automatiques !!!	ELEVEE [acquittable]	La pression atmosphérique a changé de plus de 50 mB depuis le dernier test automatique	Immédiat au démarrage de l'appareil	Lancer le test automatique pour que la nouvelle pression atmosphérique soit prise en compte
50 - 52	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
53	Mesure de la FiO2 inopérante !!!	ELEVEE	Mauvaise connexion du capteur O2, capteur O2 défaillant	Déclenchement immédiat	Changer le capteur O2 (cf. VII.3) Vérifier la connexion du capteur O2
54	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
55	Anomalie haut-parleur !!! Ventilation assurée	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
56	Anomalie buzzer !!! Ventilation assurée	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
57	Mesure débit expiratoire inopérante !!!	ELEVEE	Casse du capteur fil chaud	Déclenchement immédiat	Changer le capteur de débit expiratoire
58	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
59	VT _e bas !!	MOYENNE	Volume expiré < seuil réglé	Déclenchement après 6 cycles de ventilation successifs	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation
60	VT _e haut !!	MOYENNE	Volume expiré > seuil réglé	Déclenchement après 6 cycles de ventilation successifs	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation
61	Anomalie écran !!! Ventilation assurée	ELEVEE	Défaillance électronique	Déclenchement sous 5 s	Changer d'appareil et contacter le service technique
62	Pression plateau haute !!	MOYENNE	Pression pulmonaire > seuil d'alarme	Déclenchement lors d'un plateau inspiratoire	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation
63	VT _i bas !!	MOYENNE	Volume insufflé < seuil réglé	Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
65	VTi haut !!	MOYENNE	Volume réel insufflé > seuil VT réglé	Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs	La machine passe en expiration quand le seuil est atteint. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation. En mode barométrique, vérifier le niveau de fuite
66	Nébulisation inefficace !!	MOYENNE	Réglage incompatible avec une nébulisation	Déclenchement immédiat	Vérifier le débit de nébulisation réglé Changer les réglages
67 - 69	Ventilation dégradée !! Changer d'appareil au plus tôt	MOYENNE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
70	Anomalie écran !! Ventilation assurée	MOYENNE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
71	Batterie interne bientôt déchargée !!	MOYENNE [acquittable]	Batterie bientôt déchargée	Déclenchement immédiat	La ventilation peut être poursuivie mais l'appareil peut s'arrêter à tout moment. Brancher immédiatement l'appareil sur le secteur
72	Défaut détecté !! Contacter le service technique	MOYENNE	Défaillance électronique	Immédiat au démarrage de l'appareil	Changer d'appareil et contacter le service technique
73	Pression haute !	FAIBLE	Pcrête > seuil	Déclenchement immédiat	Quand le seuil de Haute est atteint, la machine passe en expiration. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation
74	Pression d'alimentation en O2 faible !	FAIBLE	Pression d'alimentation en O2 insuffisante	Déclenchement immédiat	Vérifier l'autonomie de la bouteille ou la pression du réseau mural. En cas de fonctionnement sur source basse pression, vérifier que le flexible de raccordement O2 haute pression est déconnecté de l'appareil.

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
75	VTi bas !	FAIBLE	Volume insufflé < seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation
76	Fréquence basse !	FAIBLE	La fréquence mesurée est inférieure au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation
77	VT non atteint ! Vérifier les réglages	FAIBLE	La turbine est à son maximum et le volume atteint inférieur de 30 % au volume réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier les consignes
78	Demande patient supérieure au débit crête réglé !	FAIBLE	Réglages en dessous de la capacité patient	Déclenchement après 5 cycles de ventilation successifs	Adapter le réglage de ventilation au patient
79	VTi haut !	FAIBLE	Volume insufflé > seuil réglé	Déclenchement immédiat	"La machine passe en expiration quand le seuil est atteint. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation En mode barométrique, vérifier le niveau de fuites"
80	Fréquence haute !	FAIBLE	La fréquence mesurée est supérieure au seuil.	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation
			Auto déclenchement du trigger inspiratoire	Déclenchement immédiat	Diminuer la sensibilité du trigger inspiratoire
81 - 86	Anomalie mineure ! Ventilation assurée	FAIBLE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
87	Fonctionnement sur batterie interne !	"FAIBLE [acquittable]"	Perte de l'alimentation secteur	Déclenchement immédiat	Autonomie (cf. VIII.2.3)
88	Fonctionnement sur batterie externe !	"FAIBLE [acquittable]"	Perte de l'alimentation secteur	Déclenchement immédiat	Brancher l'appareil au secteur si l'alimentation interne n'est pas nécessaire
89	Prévoir le remplacement du capteur O2 !	FAIBLE	Tension inférieur à un seuil	Déclenchement immédiat	Surveiller le niveau de charge de la batterie externe et brancher l'appareil au secteur si le niveau de charge devient trop bas

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
90	Prévoir test batterie ! (Menu Configuration machine)	FAIBLE [acquittable]		Tous les 6 mois	Remplacer le capteur O2 à la prochaine mise en service
91	Avez-vous lancé les tests automatiques avec le nébuliseur ?	FAIBLE [acquittable]	Activation de la nébulisation sans avoir réalisé le test automatique avec le nébuliseur connecté	Déclenchement immédiat	Réaliser le test batterie
92	Occlusion télé-inspiratoire en cours de réalisation	INFO	Fonction respiratoire " pause inspiratoire " sélectionnée	Déclenchement dès le début de la phase expiratoire	Réaliser le test automatique
93	Occlusion télé-expiratoire en cours de réalisation	INFO	Fonction respiratoire " pause expiratoire " sélectionnée	Déclenchement dès le début de la phase inspiratoire	
96	O2 basse pression activé	INFO	Appui sur la touche " O2 basse pression "	Déclenchement immédiat	
97	Nébulisation en cours	INFO	Nébulisation en cours	Déclenchement immédiat	
98	Nébulisation à venir	INFO	Nébulisation à venir	Déclenchement 15 s avant le début d'un cycle de nébulisation	
99	Écran verrouillé	INFO	L'utilisateur a verrouillé l'écran	Déclenchement immédiat	
100	Appareil en veille	INFO	L'appareil est en veille	Déclenchement immédiat à l'arrêt de la ventilation ou au démarrage de l'appareil	
101	Calibration capteur FI_{O_2} : penser à relancer les tests autos !	FAIBLE [acquittable]	Dérive de la mesure du capteur O2	Déclenchement immédiat	
102	Aspiration: Débranchement patient en cours !!	MOYENNE	Débranchement du patient avec la fonction "Aspiration" active	Déclenchement sous 15 s	Valider pour acquitter l'alarme Réaliser le test automatique dès que possible
103	Oxygénation en cours Aspiration possible	INFO	Appui sur la touche [xx% O2]	Déclenchement immédiat	Rebrancher le patient
104	Oxygénation de fin d'aspiration en cours	INFO	Reconnexion du circuit après une aspiration	Déclenchement sous 10 s	
105	Mesure débit expiratoire inactive Utiliser un moniteur externe	INFO	Désactivation du capteur fil chaud	Déclenchement immédiat	Utiliser un moniteur externe
106	Alarme Volume minute bas désactivée !	FAIBLE	Seuil d'alarme VMe bas réglé à OFF	Déclenchement immédiat	Régler un seuil d'alarme VMe bas différent de OFF

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
107	Appui sur dalle détecté !	FAIBLE	Défaillance électronique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique
108	Incompatibilité Vt cible et pression réglée !!	MOYENNE	Volume expiré < Vt cible et Pression délivrée = Pmax	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence entre les réglages de Vt cible et de Pmax
			Volume expiré > Vt cible et Pression délivrée = PEP + 2 cmH2O	Déclenchement immédiat	Vérifier le réglage de Vt cible (la pression délivrée ne peut être inférieure à PEP + 2 cmH2O)
109	Oxygénothérapie active, Ventilation d'apnée inactive	INFO	Appui sur la touche « Oxygénothérapie »	Déclenchement après appui sur la touche « Démarrer »	
110	Branche d'oxygénothérapie potentiellement obstruée !!!	ELEVEE	Pression dans le circuit patient > seuil d'alarme	Déclenchement après 4 s	"Vérifier le circuit patient, l'interface patient/machine et la branche inspiratoire du ventilateur. Vérifier la cohérence des niveaux d'alarmes par rapport aux réglages."
111	Mesure de R et C stat activée	INFO	Appui sur la touche « RC stat »	Déclenchement immédiat	
112	Mesure de P0.1 activée	INFO	Appui sur la touche « P0.1 »	Déclenchement immédiat	
113	Compensation de la sonde d'intubation active	INFO	Appui sur la touche « TC »	Déclenchement immédiat	
114	Fonctionnement sur réseau O2 altéré	INFO	Réglage « Actif » du réseau O2 dans la configuration administrateur	Déclenchement immédiat	
115	Mesure de NIF en cours de réalisation	INFO	Appui sur la touche « NIF »	Déclenchement immédiat	
116	Pression basse !!!	ELEVEE	Pression dans le circuit patient < seuil d'alarme	Déclenchement après 3 cycles de ventilation successifs	Vérifier le niveau de fuite
117	Pression basse !	FAIBLE	"Pression dans le circuit patient < seuil d'alarme"	Déclenchement immédiat	Vérifier le niveau de fuite
118	Cycle manuel en cours de réalisation	INFO	Appui sur la touche « Cycle.M »	Déclenchement immédiat	
119	Apnée CO ₂ !!!	ELEVEE	Capteur CO ₂ : Le patient ne respire plus pendant plus de 20 secondes	Déclenchement immédiat	Un réanimateur doit réévaluer la ventilation du patient

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
120	Contrôler l'adaptateur de la sonde IRMA (CO ₂) !	FAIBLE	Capteur CO ₂ : Adaptateur UU mal emboîté sur la sonde	Déclenchement immédiat	Vérifier l'adaptateur UU
121	Remplacer l'adaptateur de la sonde IRMA (CO ₂) !	FAIBLE	Capteur CO ₂ : Adaptateur UU obstrué ou bouché	Déclenchement immédiat	Changer d'adaptateur
122	Concentration de CO ₂ hors tolérance !	FAIBLE	CO ₂ mesuré > 15%	Déclenchement immédiat	Si CO ₂ réellement < 15% alors étalonner la sonde
123	Etalonner la sonde IRMA (CO ₂) !	FAIBLE	Capteur CO ₂ : Dérive de la sonde	Déclenchement immédiat	Etalonner la sonde
124	Défaut de la sonde IRMA (CO ₂) !	FAIBLE	Capteur CO ₂ : défaut software ou hardware de la sonde	Déclenchement immédiat	Déconnexion et reconnecter la sonde si le problème persiste changer de sonde
125	Mesure de CO ₂ inopérante !	FAIBLE	Capteur CO ₂ : Sonde non connectée	Déclenchement immédiat	Connecter la sonde IRMA
126	Sonde IRMA (CO ₂) : Température interne hors tolérance !	FAIBLE	Capteur CO ₂ : 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
127	Sonde IRMA (CO ₂) : Pression ambiante hors tolérance !	FAIBLE	Capteur CO ₂ : 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
128	EtCO ₂ haut !!	MOYENNE	Mesure d'EtCO ₂ supérieure au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation. Vérifier l'état du patient et l'absence de sécrétions dans l'adaptateur et le circuit patient.
129	EtCO ₂ bas !!	MOYENNE	Mesure d'EtCO ₂ inférieure au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation. Vérifier l'état du patient et l'absence de fuites dans le circuit patient.
130	Rebreathing détecté !!	MOYENNE	rebreathing > au seuil (4 mmHg)	Déclenchement immédiat	Diminuer l'espace mort

N°	Alarmes	Priorité	Critères de déclenchement	Délais d'activation	Actions
131	VMalv haut !!	MOYENNE	Valeur de VMalv supérieure au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation.
132	VMalv bas !!	MOYENNE	Valeur de VMalv inférieure au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation.
133	VMCO ₂ haut !!	MOYENNE	Valeur de VMCO ₂ supérieure au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation.
134	VMCO ₂ bas !!	MOYENNE	Valeur de VMCO ₂ inférieure au seuil réglé	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation.
135	Alarme de maintenance préventive à rajouter !	FAIBLE	Maintenance préventive à prévoir	Déclenchement immédiat	Vérifier la cohérence des niveaux d'alarme par rapport aux réglages de ventilation.
136	Branche expiratoire obstruée !!! Ventilation de secours	ELEVEE		Déclenchement après 5 s en cas de fréquence basse, après 2 cycles sinon.	"Contrôler l'état de la branche expiratoire et éliminer la cause de l'obstruction. Ventilation de secours. Contacter le service technique. "
137	Ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ELEVEE	Défaillance électronique ou grippage mécanique	Déclenchement immédiat	Changer d'appareil et contacter le service technique. Mise à l'atmosphère du patient avec la ventilation de secours.

IX. 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.

IX.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-dessous 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.

IX.2. Entretien général

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

Air Liquide Medical Systems préconise l'utilisation des produits ANIOS TSA ou ANIOS SURFA'safe. .

Il est important de se conformer aux instructions du fa-

bricant du produit et ne pas laisser pénétrer de liquide à l'intérieur de l'appareil.

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

IX.3. Ensemble expiratoire : capteur de débit + valve expiratoire Monnal EVA

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 de couleur bleu. Chacun de ces deux composants porte un numéro de série unitaire, une référence ainsi que le logo 'autoclavable' :

(Voir le récapitulatif des marquages ci-contre).

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

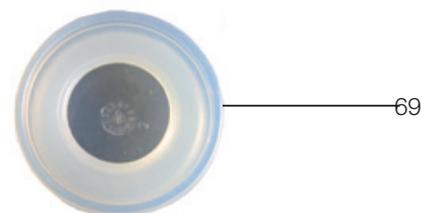
L'ensemble expiratoire est prévu pour subir au moins 50 cycles de stérilisation.

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 (67) 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.



Marquages	Autoclavable	Usage Unique
Valve expiratoire	 134° MAX	
	SN N° de série	REF référence
	REF référence	LOT N° de lot
Capteur de débit expiratoire	 134° MAX	
	SN N° de série	REF référence
	REF référence	LOT bN° de lot

- corps de valve ;
- et membrane.

Remontage

Remonter l'ensemble expiratoire.

 *Un mauvais remontage de l'ensemble expiratoire (mauvais positionnement de la membrane dans le corps de valve, oubli de disque silicone, ajout d'un disque silicone supplémentaire...) peut entraîner des performances dégradées de l'appareil.*

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 Monnal EVA et branché sur le respirateur 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 équipée avant sa première utilisation.*

Préparation

- Retirer l'ensemble expiratoire de son emplacement en appuyant sur le bouton poussoir d'éjection.
- Séparer le capteur de débit expiratoire (67) de la valve expiratoire Monnal EVA, puis déposer le corps de valve (68) et la membrane (69).

Pré-Désinfection / Nettoyage

- Immerger les différents éléments de l'ensemble expiratoire (51, 52, 53) dans une solution pré-désinfectante : *Air Liquide Medical Systems* préconise l'utilisation de produits ANIOS : ANIOSYME DD1, SALVANIOS PH7, HEXANIOS G+R (se conformer aux instructions du fabricant du produit).
- Bien agiter les éléments pré-désinfectés dans une solution nettoyante*,
- Rincer à l'eau courante*,
- Laisser sécher sur un papier absorbant.

* sauf le capteur de débit expiratoire

Stérilisation

Si nécessaire, stériliser les pièces suivantes de l'ensemble expiratoire (compatible au cycle 134 °C 18 min et 1 bar au dessus de la pression atmosphérique) :

- capteur de débit expiratoire ;

IX.4. Filtre Monnal Clean'In (type filtre HEPA : High Efficiency Particulate Air)

Le filtre Monnal Clean'in est un filtre à air qui permet de purifier l'air à l'entrée de la turbine.

Il bloque 99,97% des particules.

Air Liquide Medical Systems préconise le contrôle de ce filtre tous les trois mois.

i *Un emplacement sur l'étiquette du filtre permet à l'utilisateur d'indiquer une date d'installation.*

D'une manière générale, le filtre Monnal Clean'in doit être remplacé au minimum une fois par an.

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

Remplacement du filtre

Retirer l'ensemble filtre de son logement à l'aide du tiroir et le remplacer.

IX.5. Filtre d'admission d'air ambiant

Le filtre d'admission d'air doit être contrôlé et nettoyé tous les trois mois.

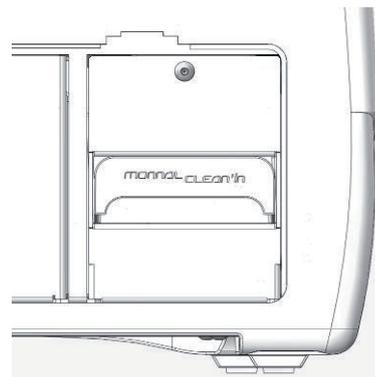
Pour y accéder, déclipser la plaque arrière.

Deux méthodes de nettoyage sont préconisées :

- Retirer le filtre de son logement, le laver à l'eau tiède et savonneuse. Rincer à l'eau courante. S'assurer que le filtre est bien sec avant de le remettre en place.
- Retirer le filtre de son logement, utiliser un jet d'air afin d'évacuer les particules s'y étant logées, puis remettre le filtre en place.

IX.6. 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.



Vue face arrière **Monnal T75**

Emplacement filtre **Monnal Clean-in**



X. Accessoires

Air Liquide Medical Systems préconise l'utilisation des consommables et accessoires suivants avec **Monnal T75**.

 L'utilisation de pièces incompatibles peut conduire à la dégradation des performances. Il est de la responsabilité de l'utilisateur d'assurer la compatibilité du ventilateur et de toutes les pièces utilisées pour raccorder le patient avant utilisation.

X.1. Eléments intégrés dans l'emballage

L'emballage contient :

- 1 ventilateur **Monnal T75**
- 1 circuit patient adulte usage unique
- 1 filtre Monnal Clean'In (HEPA)
- 1 filtre bactériologique de sortie machine

1 KIT pays comprenant :

- 1 manuel d'utilisation
- 1 valve expiratoire Monnal EVA
- 1 capteur de débit expiratoire
- 1 cordon secteur
- 1 prise gaz spécifique (selon les références)

X.2. Liste des consommables

Consommables	Référence
Ensemble expiratoire	
Capteur de débit expiratoire autoclavable	KY632200
Valve expiratoire autoclavable Monnal EVA (unitaire)	KY694500
Lot de 5 valves expiratoires usage unique Monnal EVA	KY694800
Lot de 20 valves expiratoires usage unique Monnal EVA	KY694900
Cellule Oxygène (capteur électrochimique O ₂)	YR049700
Filtrabloc Oxygène	KB002800
Filtre Monnal Clean'In (filtre HEPA, unitaire)	KB030100
Lot de 20 Circuits patient adulte usage unique 1,6 mètre sans piège à eau intérieur lisse Connexion possible nébuliseur pneumatique	KG020100
Lot de 20 Circuits patient pédiatrique usage unique 1,5 mètre sans piège à eau intérieur lisse Connexion possible nébuliseur pneumatique	KG020200
Lot de 10 Circuits patient adulte usage unique 1,6 mètre avec piège à eau inspiratoire, expiratoire intérieur lisse Connexion possible nébuliseur pneumatique	KG019300
Lot de 12 Circuits patient pédiatrique usage unique 1,6 mètre avec piège à eau inspiratoire, expiratoire intérieur lisse Connexion possible nébuliseur pneumatique	KG019400
Lot de 15 Circuits patient adulte usage unique 1,6 mètre avec piège à eau inspiratoire et expiratoire intérieur annelé Connexion impossible nébuliseur pneumatique	VD315100
Lot de 10 Circuits patient pédiatrique usage unique 1,5 mètre Avec piège à eau inspiratoire et expiratoire intérieur annelé Connexion impossible nébuliseur pneumatique	VD317600

Monnal T75

Consommables	Référence
Lot de 5 capteurs de débit expiratoire usage unique	KY664500
Lot de 20 capteurs de débit expiratoire usage unique	KY664600
Lot de 6 filtres d'admission d'air	KY650300
Lot de 50 filtres bactériologiques (sortie inspiratoire)	KV103300
Membrane Monnal EVA x5	KY665300
Support de filtre admission air	KY652700

X.3. Liste des accessoires

Accessoires du système EM	Référence
Pack batterie externe (2h30 d'autonomie)	YR109900
Socle de 3 prises supplémentaires (norme EU avec fixation)	YR110000
Sonde CO ₂ IRMA™ Monnal T75	KB020400
Système anti-condensation	XXXXXX

Autres accessoires	Référence
Accroche bouteille Oxygène (hauteur maximum : 80 cm)	KY665000
Bouchon circuit patient autoclavable (3 pièces : bouchon, vis et clip), inclus dans le pied roulant	KY669800
Bras circuit patient avec serrage rapide sans noix (30+43+43+27 cm) Monté sur le plateau du pied roulant (pour référence KB027500)	KB024200
Bras circuit patient avec serrage rapide avec noix (10+33+33+27 cm) A monter sur rail (adapté pour référence KB022600)	KB019200
Bras circuit patient avec 3 serrages et sans noix (8+43+43+55 cm)	KB005200
Cordon secteur 3 mètres norme EU	KY120500
Cordon secteur 3 mètres norme AFS	KY647300
Crochet latéral seul avec pince (maxi 3 kg)	KY669600
Enrouleur câbles / tuyau (fixation arrière)	KY669700
Flexible alimentation O ₂ (prises NF) 1,5m	BF030600
Flexible alimentation O ₂ (prises NF) 3m	BF030200
Flexible alimentation O ₂ (prises NF) 5m	BF030000
Housse Monnal T75 (dimensions : 80x60x46 cm)	KB028500
Noix au rail 3 positions support de bras (pour KB005200)	KY252800
Panier inox fixation arrière (dimensions : H11xL30xP17 cm)	KY664700
Pied roulant seul (3 éléments : plateau, colonne et embase 4 roulettes dont 2 avec frein)	KY659700
Potence porte serum (106 cm, recoupable)	KB029600
Tablette latérale avec pince et crochet (maxi 3 kg, dimensions 32x23 cm)	KY669500
Tablette murale (47,5x45x12 cm)	KY690500

Nébuliseurs pneumatiques	Référence
Lot de 20 nébuliseurs pneumatique usage unique	KB025200
Kit complet nébuliseur pneumatique autoclavable	KB007200
Nébuliseurs Micropump	
Nébuliseur Aerogen pro autoclavable international (Anglais)	KB025500
Nébuliseur Aerogen pro autoclavable Suisse	KB029100
Nébuliseur Aerogen pro autoclavable France	KB028600
Nébuliseur Aerogen pro autoclavable Italie	KB028700
Nébuliseur Aerogen pro autoclavable Amérique Latine	KB029000
Nébuliseur Aerogen pro autoclavable Portugal	KB028900

Nébuliseur Aerogen pro autoclavable Espagnol	KB028800
Nébuliseur Aerogen solo usage unique FR/DE/NL/IT	KB029300
Nébuliseur Aerogen solo usage unique International	KB029200
Nébuliseur Aerogen solo usage unique ES/IT/PT/EL/TR	KB029400

Humidificateurs	Référence
Humidificateur chauffant MR850 230V EU, FR / ES / EN	VD324500
Humidificateur chauffant MR850 115V US, PT / ES	VD324600
Humidificateur chauffant MR850 230V EU, IT / ES / PT	VD324700
Kit accessoires adulte autoclavable humidificateur	VD324900
Kit accessoires pédiatrique humidificateur	VD324800

Option monitoring CO ₂	Référence
Sonde CO ₂ IRMA™ <i>Monnal T75</i>	KB020400
Option logicielle monitorages CO ₂ <i>Monnal T75</i>	KB034000
Adaptateurs UU adulte / pédiatrique pour sonde CO ₂ IRMA™ (x25)	KB020300
Adaptateurs UU nourrisson pour sonde CO ₂ IRMA™ (x10)	KB032800

X.4. Liste des documents disponibles

Manuels d'utilisation	Référence
Manuel d'utilisation pack batterie externe	YL054700
Manuel d'utilisation système anti-condensation	YL058000
Manuel socle multiprise	YL180100
Additif protocole de communication Philips	YL075500

XI. 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.

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.

XI.1. Par l'utilisateur

L'utilisateur doit :

- 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 Monnal EVA (voir Erreur ! Source du renvoi introuvable.) ;
- changer, entre chaque patient, les éléments non réutilisables (circuit, filtres, valve expiratoire, capteur de débit expiratoire, adaptateur sonde de mesure CO₂ IRMA™),
- changer le filtre bactériologique conformément aux recommandations de son fabricant ;
- remplacer le capteur O₂ et le capteur de débit expiratoire en cas de défaillance
- remplacer le filtre Monnal Clean'in HEPA ;
- remplacer le filtre d'admission d'air ambiant ;
- vérifier l'autonomie de la batterie tous les 6 mois environ (connecter un poumon d'essai au respirateur, lancer la ventilation et vérifier que l'autonomie est respectée) (voir ci-dessous) ;
- remplacer la batterie interchangeable après 500 cycles de charge et décharge ;
- réaliser une check list avant chaque utilisation (voir XIV.5IV.1 Check List).

XI.1.1. Vérification de l'autonomie de la batterie

Afin d'aider l'utilisateur dans le cadre de la vérification de l'autonomie de la batterie, une alarme acquittable « Prévoir test batterie ! » se déclenche tous les 6 mois et indique de réaliser un test d'autonomie de la batterie.

Ce test est accessible en mode Veille en appuyant sur les touches **[Menu]** puis **[Configuration machine]**.

i Pour avoir accès à ce test l'appareil doit être branché sur le secteur et avoir une batterie complètement chargée. Le test peut durer plus de 3 heures.

Une fois le test sélectionné, une fenêtre apparaît avec la possibilité de démarrer ou d'annuler le test.

i Ne rien connecter à l'appareil (circuit patient). Ne pas déconnecter l'appareil du secteur.

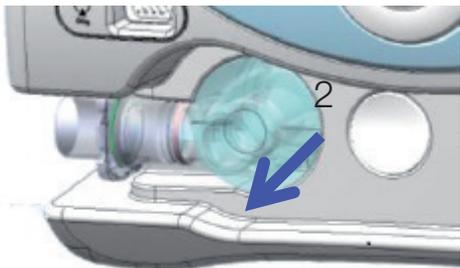
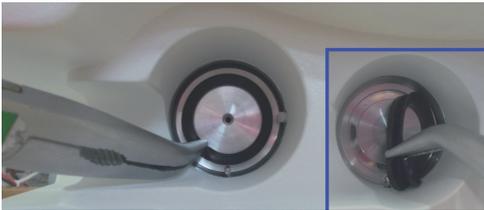
Au lancement du test, l'appareil va basculer automatiquement sur sa batterie interne, la décharger complètement puis rebasculer automatiquement sur le secteur. Une fenêtre affiche alors un score correspondant à l'énergie restant dans la batterie par rapport à l'énergie disponible sur une batterie neuve (autonomie d'environ 3 heures sur une ventilation standard tel qu'indiqué dans le descriptif technique du présent manuel).

100 %	La batterie est pleinement opérationnelle
75 %	La batterie possède encore 75 % de son énergie initiale et ne nécessite pas d'être remplacée.
50 %	<p>La batterie possède environ 50 % de son énergie initiale.</p> <p>Il convient alors de considérer les conditions d'utilisation de la batterie pour décider de son remplacement ou non :</p> <p>Si la batterie n'est jamais sollicitée à l'exception de ce test (maintenue constamment sur secteur, réseau secouru) l'énergie restante peut s'avérer tout à fait suffisante.</p> <p>Si la batterie est souvent sollicitée, à l'occasion par exemple de transferts intra hospitaliers de durées variables, la question de remplacement peut se poser.</p>
25 %	<p>La batterie a atteint sa limite de fonctionnement.</p> <p>Procéder à son remplacement.</p>

Afin de conserver la trace de l'essai qui a été réalisée, l'information est constamment affichée à côté de la touche d'accès au **[Test batterie]**, en mentionnant la capacité restante et la date du test.

i Ce test redimensionne le témoin de charge de la batterie affiché à l'écran : si cette dernière ne contient par exemple plus que 50% de sa charge initiale alors il ne sera pas possible d'excéder 3 cellules allumées sur les 5 que constituent le pictogramme. Ce fonctionnement permet de rappeler en permanence à l'utilisateur l'état global de la batterie.

XI.1.2. Procédure du changement du joint à lèvres YJ073300

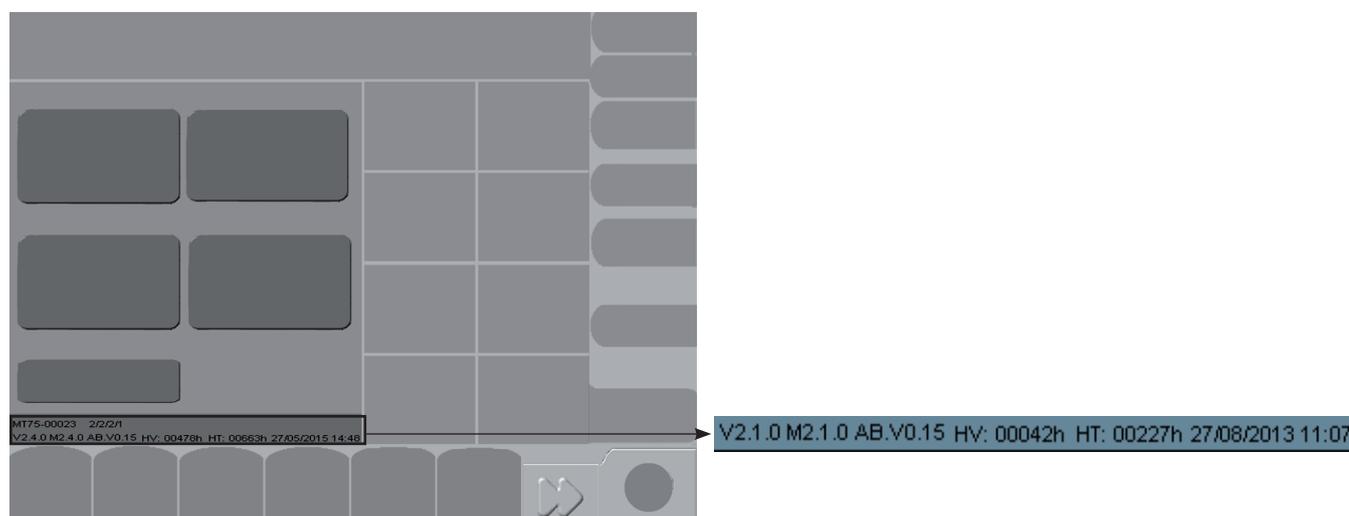
<p>1</p>		
<p>Appuyer sur le bouton poussoir d'éjection (flèche 1) puis retirer l'ensemble expiratoire (flèche 2) afin de pouvoir accéder au joint à lèvres.</p> <p>Si l'appareil est en stand-by, l'alarme 57 « mesure de débit expiratoire inopérante » se lève (il convient d'inhiber l'alarme pour la suite de la procédure de changement de joint).</p>		
<p>2</p>		<p>Retirer le joint à lèvres à la main ou à l'aide d'une pince si besoin.</p> <p>Veiller à bien éliminer le joint usagé.</p> 
<p>3</p>		
<p>Placer le nouveau joint à lèvres en respectant son orientation géométrique (côté carré vers le bloc).</p> <p>Veiller à sa bonne insertion au fond de la gorge à l'aide d'appuis successifs tout au long de la circonférence du joint à lèvres sans le faire tourner.</p>		
<p>4</p>		<p>Replacer et verrouiller l'ensemble expiratoire. Un clic au moment de l'insertion permet de s'assurer que l'ensemble expiratoire a été remplacé correctement.</p> <p>Si l'ensemble expiratoire ne peut pas être verrouillé facilement, vérifier à nouveau le positionnement du joint</p>
<p>5</p>	<p>Lancer les tests automatiques :</p> <p>Si les tests échouent, le joint est mal positionné dans sa gorge. Il faut recommencer la procédure.</p> <p>Si les tests réussissent, le joint a été remplacé correctement.</p>	

XI.2. Par le technicien

Maintenance une fois par an avec un contrôle du fonctionnement et des performances de l'appareil.

Le respirateur comptabilise 2 types de temps de fonctionnement : le nombre d'heures en ventilation et le nombre d'heures sous tension.

Ces temps peuvent être consultés à tout instant dans l'écran de Veille.



XI.3. Cellule o2

i La durée de vie de la cellule O_2 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.

- Pour ouvrir le compartiment, enfoncer légèrement le couvercle et le tourner vers le symbole .
- Déconnecter le capteur usagé, puis le dévisser 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, puis le connecter.
- Pour refermer le couvercle, l'enfoncer légèrement (la flèche pointant vers) et le tourner jusqu'à ce que la flèche pointe sur .
- Effectuer les tests automatiques pour la calibration du capteur.

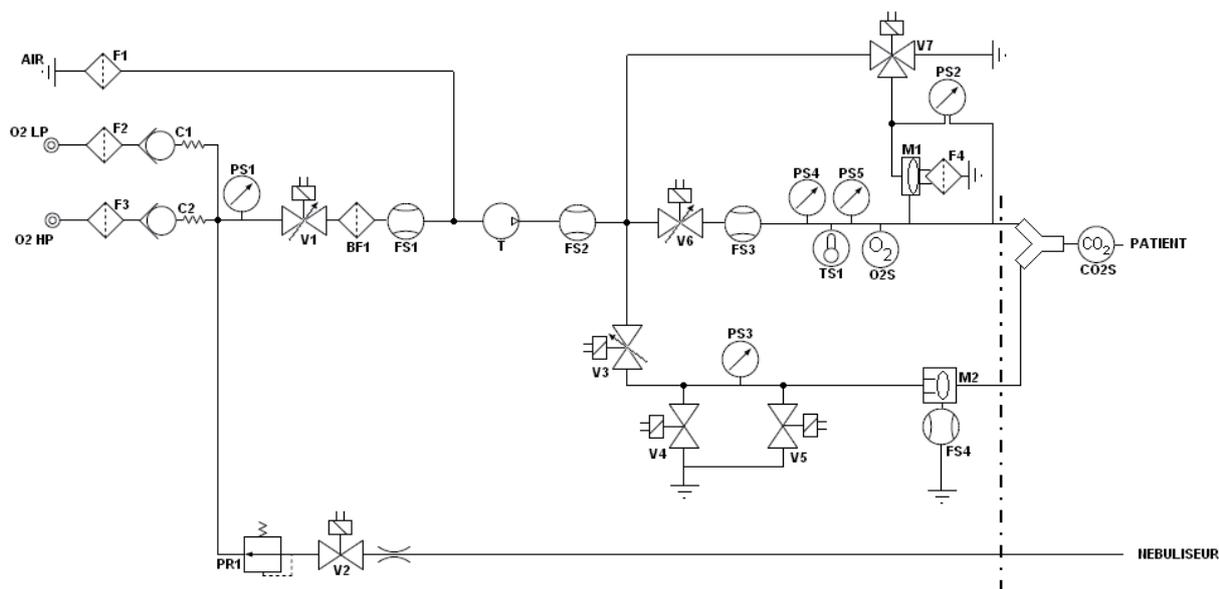
i Il est préconisé de réaliser de manière fréquente un étalonnage du capteur O_2 par le biais des tests automatiques.



XII. Description technique

XII.1. Fonctionnement

XII.1.1. Système pneumatique



AIR	Entrée d'air ambiant	PATIENT	Patient
O2 LP	Entrée O ₂ basse pression (concentrateur)	NEBULISEUR	Sortie de nébulisation (olive calibrée) à laquelle on connecte le nébuliseur
O2 HP	Entrée O ₂ haute pression (réseau, bouteille)		

BF1	Filtre en bronze (laminage du flux)	PS1	Capteur de pression O ₂
C1	Clapet anti-retour	PS2	Capteur de pression différentielle
C2	Clapet anti-retour	PS3	Capteur de pression baudruche
F1	Filtre d'entrée d'air (micro filtre)	PS4	Capteur de pression inspiratoire des voies aériennes
F2	Filtre d'entrée O ₂ (concentrateur d'O ₂)	PS5	Capteur de pression inspiratoire des voies aériennes (redondance)
F3	Filtre d'entrée O ₂ (gaz comprimé)	T	Turbine
F4	Filtre d'entrée de la prise ambiant	TS1	Capteur de température des gaz patient
FS1	Capteur de débit O ₂	V1	Électrovanne proportionnelle de régulation d'oxygène
FS2	Capteur de débit turbine	V2	Électrovanne tout ou rien de nébulisation
FS3	Capteur de débit patient	V3	Électrovanne proportionnelle de régulation de la PEP
FS4	Capteur de débit expiratoire à fil chaud	V4	Électrovanne tout ou rien de régulation de la PEP
M1	Membrane	V5	Électrovanne tout ou rien de purge (redondance)
M2	Membrane	V6	Électrovanne proportionnelle de régulation des phases inspiratoires
O2S	Capteur d'oxygène	V7	Électrovanne 3/2 tout ou rien de mise à l'atmosphère du patient (MAP)
PR1	Détendeur nébuliseur	CO ₂ S	Capteur de dioxyde de carbone

XII.1.2. Fonctionnement de la ventilation

La turbine (T) du ventilateur aspire de l'air ambiant à travers le micro filtre (F1) et en assure une compression suffisante en fonction du patient et 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 l'électrovanne (V6) qui assure une régulation en débit à travers le capteur de débit (FS3) lorsque le mode sélectionné est de type volumétrique, ou en pression à travers le capteur de pression (PS4) lorsque le mode sélectionné est de type barométrique.

Dans le même temps, les électrovannes (V3), (V4) et (V5) sont respectivement ouvertes, fermée et fermée de telle manière que la pression de la turbine se retrouve appliquée sur la membrane (M2) de la valve expiratoire, forçant ainsi l'air envoyé par l'électrovanne (V6) 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 (V4) s'ouvre pour dépressuriser la membrane (M2) et l'électrovanne proportionnelle de régulation de la PEP (V3) régule la pression d'expiration à travers le capteur de pression (PS4).

Dans le même temps, l'électroaimant inspiratoire régule en débit à travers le capteur de débit (FS3) un niveau de rinçage de 2 L/min. Ce dernier permet de limiter la réinhalation et assure également une détection rapide d'un appel inspiratoire.

i Lors d'une ventilation à fuite, type VNI, l'électrovanne (V6) 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.

Obstruction

En cas d'obstruction de la branche expiratoire (filtre bouché, valve expiratoire bloquée), l'ouverture de la valve de mise à l'atmosphère du patient (V7) permet de dépressuriser les voies aériennes du patient. Une fois la pression des voies aériennes ramenée à la pression atmosphérique, la ventilation se poursuit selon le mode sélectionné par l'opérateur. Les expirations s'effectuent à travers la prise d'air ambiant.

XII.1.3. Mélange d'air/O₂

La concentration en O₂ des gaz administrés au patient dépend de la source connectée à l'appareil. On distingue en effet un fonctionnement par réseau O₂ ou concentrateur.

Fonctionnement sur réseau d'O₂

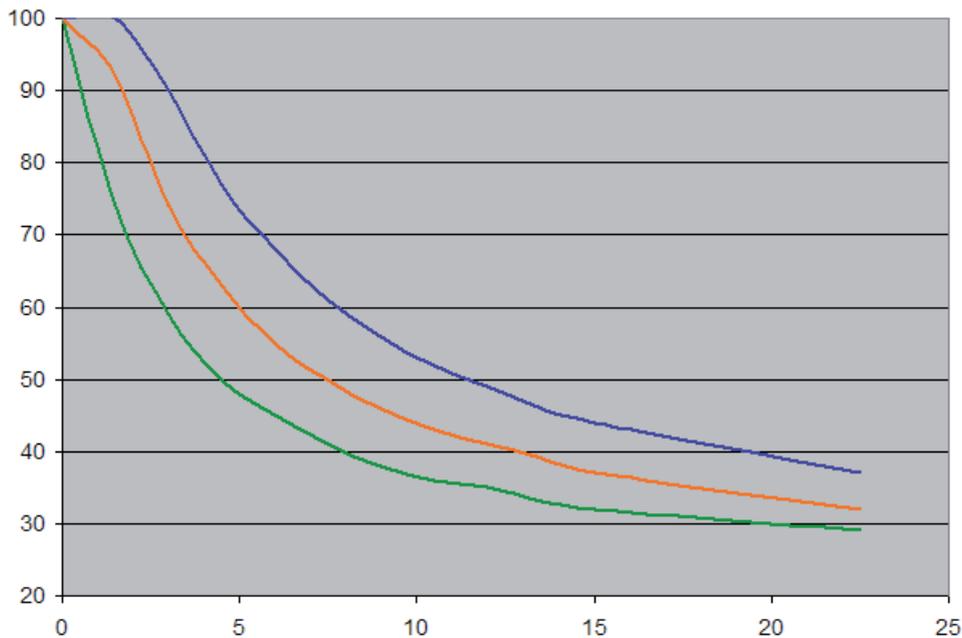
Pour pouvoir fonctionner correctement, la pression aux bornes de l'entrée O₂ (O2 HP) doit être comprise entre 2.8 et 6 bar. L'O₂ est ensuite filtré par le biais de F3.

L'électrovanne proportionnelle (V1) effectue l'enrichissement en oxygène du mélange en assurant une régulation en débit à travers le capteur de débit (FS1), la consigne étant proportionnelle au débit amont (FS2) et fonction du taux de FiO₂ réglé.

i Un fonctionnement avec une pression 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.

Fonctionnement sur concentrateur

L'appareil est muni d'une prise « basse pression » pour fonctionner avec un concentrateur (admission à travers le filtre (F2)). Le principe d'une maîtrise précise de la concentration en O₂ appliqué en haute pression est maintenu lors d'un fonctionnement sur une source basse pression : l'appareil délivre constamment un mélange à la bonne FiO₂.



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

- du type de concentrateur et de ses réglages (le débit d'O₂ délivré par le concentrateur est souvent faible et sa concentration en O₂ variable, entre 90 et 100 %) ;
- des paramètres de ventilation.

Ci-dessous les concentrations maximales pouvant être obtenues avec différents débits de concentrateur (en supposant leur concentration en O₂ à 100 %) en fonction du volume minute d'un patient ventilé à fréquence 15 c/min :

Par exemple, pour un concentrateur délivrant 5 L/min et un patient ventilé en mode volumétrique avec un Vt de 0,5 L et une fréquence de 15 c/min (soit un volume minute de 0,5 x 15=7,5 L/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 FiO₂ possibles.

Quel que soit le fonctionnement de l'appareil, le capteur d'oxygène (O₂S) 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 du test automatique. L'humidité ambiante influe également sur la mesure d'oxygène à raison de -0.03 % par %Hr, à 25 °C (voir XII.4.1 Caractéristiques techniques – Paramètres mesurés).

XII.1.4. Spécificités relatives a la nébulisation

La pression d'alimentation en O₂ (O₂ HP) est détendue dans la branche nébulisation par le détendeur (PR1) à la pression de 1.2 bar.

L'électrovanne tout ou rien de nébulisation (V2) assure la nébulisation par ses positions ouverte et fermée. Le débit de nébulisation dépend alors du nébuliseur utilisé.

XII.1.5. Monitoring CO₂

Le capteur de CO₂ (CO2S) assure le monitoring de la concentration CO₂ lors de l'expiration du patient.

XII.2. Sources d'alimentation électrique

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

- Alimentation secteur ;
- Alimentation sur une source externe en courant continu (batterie externe) ;
- Alimentation sur une source interne en courant continu (batterie interne).

Les caractéristiques électriques de chacune de ces sources sont décrites au chapitre XII.4.2.2.

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.

XII.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 ;
- Si défaut, alimentation par batterie externe ;

Si défaut, alimentation par batterie interne.

XII.2.2. Alimentation secteur

La présence ou non du secteur est indiquée par deux pictogrammes.

	Présence secteur
	Absence secteur

XII.2.3. Batterie interne

En cas d'absence du secteur et de la source externe, le passage sur batterie interne est signalé par une alarme acquittable de priorité basse « Passage sur batterie interne ».

L'état de charge de la batterie interne est alors indiqué en haut à gauche de l'écran (exemple donné sur la base d'une batterie neuve) :

	Pleine autonomie de la batterie
	Niveau confortable d'autonomie
	Niveau d'autonomie moyen
	Niveau d'autonomie bas – Rebrancher l'appareil sur le secteur

	Associé à une alarme acquittable de priorité moyenne « Batterie interne bien-tôt déchargée ! ». Niveau d'autonomie dangereusement bas – Extinction imminente Associé aux alarmes de haute priorité non acquittables « Batterie interne déchargée !!! Brancher le secteur » puis « Batterie interne hors service !!! Brancher le secteur ». Il convient alors de rebrancher de toute urgence le ventilateur au secteur ou sur batterie externe pour éviter que celui-ci ne s'éteigne, faute d'énergie.
---	--

Lorsque l'appareil est branché sur secteur ou sur une batterie externe, la batterie interne de l'appareil se recharge. Un pictogramme spécifique apparaît à l'écran consistant en la progression de segments lumineux (exemple donné sur la base d'une batterie neuve) :

	Batterie vide
	
	
	Batterie à moitié chargée
	
	Batterie en pleine charge

En cas de fonctionnement à température ambiante élevée, un dispositif de sécurité peut venir limiter la charge de la batterie. Ceci peut sensiblement influencer le temps de charge et l'autonomie de cette batterie.

i *Le temps de charge de la batterie est d'environ 10 h (à 25 °C ambiant)*

Lorsque l'appareil est éteint mais branché sur secteur ou sur source externe, la batterie interne est automatiquement rechargée.

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

	Batterie indisponible Associé à une alarme de haute priorité, « Batterie interne indisponible ! Vérifiez la batterie ».
---	--

XII.2.4. Batterie externe

L'appareil électromédical **Monnal T75** peut être raccordé à une alimentation séparée externe et ainsi constituer un système électromédical (voir § «Acces-

Monnal T75

soires», page 91).

Pour plus d'informations, se reporter au manuel d'utilisation du pack batterie externe. Celui-ci est disponible sur simple demande auprès d'*Air Liquide Medical Systems*.

La présence ou non d'une source externe valide (cf. «Spécifications électriques», page 106) est indiquée par deux pictogrammes.

	Présence batterie externe
	Absence batterie externe

En cas d'absence du secteur, le passage sur batterie externe est signalé par une alarme acquittable de priorité basse « Passage sur batterie externe ».

Pour plus d'informations sur les moyens de test de la batterie externe, se reporter au manuel d'utilisation du pack batterie externe.

XII.3. Entrées et sorties

XII.3.1. Report d'alarme

Description de la fonction report alarme

La fonction «report alarme» utilise un «contact sec» pour transmettre une alarme du respirateur vers un module externe. Le contact est soit fermé, autorisant alors le passage d'un courant généré par le module externe, soit ouvert, interdisant alors le passage de ce courant. Ce contact est accessible par la prise 3 broches située à l'arrière de l'appareil.

Pouvoir de coupure

Le relais permet la commutation d'une tension maximale de 24 V avec un courant maximal de 250 mA.

Brochage de la prise «report alarme»

Implantation mécanique (vue de l'arrière du respirateur). Au repos (sans alarme)

- le contact situé entre la sortie «NF» et «Commun» est fermé.
- le contact situé entre la sortie «NO» et «Commun» est ouvert.

XII.3.2. Liaison RS232

La liaison RS232 de ce respirateur permet l'entrée (évolutivité logicielle) comme la sortie de données (transmission de données machine).

Évolution du logiciel

La mise à jour du logiciel du respirateur se fait simplement par la liaison RS232 en utilisant des outils informatiques standards.

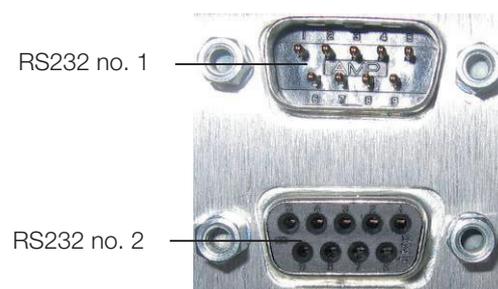
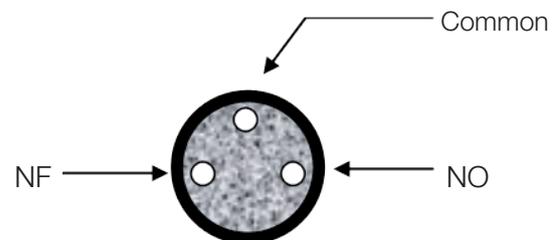
Caractéristiques techniques :

- Vitesse : 115200 bps
- Parité : sans
- Format : 8 bits ; 1bit start ; 1 bit stop.
- Contrôle de flux : non

Concernant la connexion RS232, l'utilisation d'un outil non conforme aux exigences de sécurité de ce respirateur 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 et à la norme IEC 60950-1.
- ne pas appliquer de tension anormale sur la prise RS232 (15 V maxi).



XII.3.3. Connectivité vers des réseaux hospitaliers

Ce respirateur intègre un protocole de communication qui permet la transmission d'informations vers des logiciels de recueil de données ou des systèmes de monitoring externe.

Pour récupérer ces informations, connecter l'unité de recueil de données à la prise RS232 n°1 du respirateur avec un câble RS232 NUL MODEM.

Pour connaître les stations de recueil de données compatibles avec **Monnal T75**, contacter *Air Liquide Medical Systems*.

Pour connaître les systèmes de monitoring externe compatibles avec **Monnal T75**, contacter *Air Liquide Medical Systems*.

Pour obtenir un support technique concernant une installation existante, contacter :

ALmedicalsystems.services@airliquide.com

i *Concernant la connexion RS232, l'utilisation d'un outil non conforme aux exigences de sécurité de ce respirateur peut entraîner une réduction du niveau de sécurité du système résultant.*

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

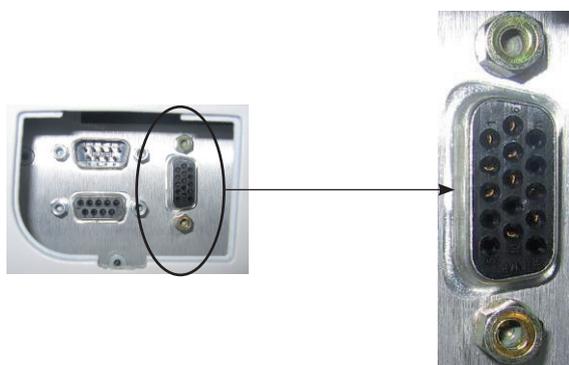
son utilisation à proximité du patient

l'assurance que sa certification de sécurité a été réalisée conformément aux normes locales en vigueur et/ou à la norme EN 60601-1 et à la norme IEC 950

ne pas appliquer de tension anormale sur la prise RS232 (15 V maxi).

XII.3.4. Sortie vidéo

La prise de sortie vidéo est située sur la face arrière de l'appareil : elle permet d'y connecter un écran déporté et d'y afficher ainsi une image de l'écran du respirateur.



XII.4. Performances et caractéristiques

XII.4.1. Exigences réglementaires

Directives

Directive 93/42/CEE du Conseil relative aux dispositifs médicaux.

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

Normes

La conformité de **Monnal T75** aux exigences essentielles de la Directive 93/42 s'appuie sur les normes suivantes :

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

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

EN 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.

EN 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.

Classe du dispositif : IIb

Durée de vie du dispositif : 7 ans

Année d'obtention du marquage  du **Monnal T75** (Ref. KB022600) : 2008

Année d'obtention du marquage  du **Monnal T75** avec option CO₂ (Ref. KB033600) : 2013

ÉLIMINATION des ÉLÉMENTS

Mode d'élimination des déchets

Tous les déchets en provenance de l'utilisation de ce respirateur (le circuit patient, les filtres bactériologiques, etc.) doivent être éliminés selon les filières appropriées de l'hôpital.

L'élimination des déchets d'emballage de l'appareil ainsi que de ses accessoires doit se faire par les filières appropriées de l'hôpital.

Mode d'élimination du dispositif

Conformément à la directive 2012/19/UE relative aux Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques :

« Les déchets issus des équipements électriques et électroniques doivent être éliminés par des filières appropriées.

Se conformer aux conditions générales de vente de

ce dispositif pour en connaître les modalités d'élimination. »

En réponse à la réglementation, *Air Liquide Medical Systems* finance Récylum : filiale française de recyclage dédiée aux DEEE Pro, qui prend gratuitement les dispositifs médicaux usagés en France (Plus d'informations sur www.recylum.com)

Élimination des piles, batterie interne et capteur O₂

Dans le but de préserver l'environnement, toute élimination des piles, batteries et capteur O₂ doit se faire selon les filières appropriées.

Expédition du matériel

En cas d'expédition du matériel, utiliser toujours l'emballage d'origine. Sinon, contacter votre représentant *Air Liquide Medical Systems* pour obtenir les emballages de remplacement.

Modification de l'appareil

 *La modification de l'appareil **Monnal T75** est interdite.*

Accessoires

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 inspiratoire et expiratoire de ce ventilateur ont été réalisées avec un circuit patient standard adulte et un filtre bactériologique (KV103300).

 *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, lesquelles modification peuvent affecter négativement les performances du ventilateur.*

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

XII.4.2. Caractéristiques techniques

XII.4.2.1. Spécifications générales

Dimensions (L x l x h)	40 x 30 x 35 cm
Masse	16 kg
Niveau sonore	48 dB à 1 m
Conditions de fonctionnement	
Température	+10 °C à +40 °C (+50 °F à +104 °F)
Humidité relative	0 à 90 % sans condensation à 40 °C max
Pression atmosphérique	700 à 1060 hPa
Conditions de stockage et de transport	
Température	-20 °C à +70 °C (-4 °F à +158 °F)
Humidité relative	0 à 90 % sans condensation à 40 °C max
Pression atmosphérique	500 à 1060 hPa
Interface	
Écran	Couleur 10"4, 640*480 pixels
Contrôle	Dalle tactile résistive
Protection	Protection
Indice de protection	IP31
Parties appliquées selon EN60601-1	
Parties appliquées	Parties appliquées selon EN60601-1 Le système respiratoire du ventilateur Monnal T75 est une partie appliquée.

XII.4.2.2. Spécifications électriques

Alimentation principale	
Tension d'entrée	100 - 240 VAC +/- 5 %
Fréquence	50 à 60 Hz
Puissance électrique consommée	250 VA
Fusible alimentation externe (x1)	T 16 A
Fusibles principaux (x2)	T 3,15 A, 250 V
Fusible report d'alarme	0,25 A FST
Classe électrique	I
Type	A
Courant de fuite	Conforme EN 60601-1
Protection suite à un manque de tension	Alarme sonore continue et mise à l'atmosphère du patient
Source externe (voir manuel d'utilisation YL054700)	
Type	Tension nominale : 24 V (plage d'entrée 20 à 30.3 VDC)
Autonomie (batterie neuve et chargée) avec la configuration standard ADULTE	3 h typique
T°C ambiante	25 °C
Temps de charge (h)	10 h typique (suivant conditions environnementales)
Batterie interne (Air Liquide réf. KY633301)	
Type	NiMh Tension nominale : 24 V Capacité nominale 2 x 4500 mAh
Autonomie (batterie neuve et chargée) avec la configuration standard ADULTE	3 h typique
T°C ambiante	25 °C
Temps de charge (h)	10 h typique (suivant conditions environnementales)

Isolation	
Séparation du réseau	Le débranchement du câble souple avec la fiche réseau permet de séparer électriquement Monnal T75 du réseau d'alimentation.

XII.4.2.3. Compatibilité électromagnétique

Dans le cadre de la directive 2004/108/CE, **Monnal T75** a subi des essais de conformité aux normes de compatibilité électromagnétique selon le référentiel EN 60601-1-2.

Accessoires et câbles utilisés lors des essais	
Appareil Monnal T75 :	KY120500
- Câble d'alimentation (3 m)	
Pack batterie externe :	YR118801
- Câble d'alimentation (2,5 m)	YR116501
- Câble de connexion à Monnal T75 (1 m)	
Sonde de monitoring CO ₂	KB020400
- Câble de connexion à Monnal T75 (2,5m)	

L'appareil a été jugé conforme en tout point aux exigences de ce référentiel.

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.

 Ces accessoires et câbles doivent être utilisés avec **Monnal T75**. L'utilisation avec d'autres appareils électromédicaux peut avoir comme conséquence une augmentation des émissions ou une diminution de l'immunité de l'appareil.

Directives et déclaration du fabricant – émissions électromagnétiques		
Monnal T75 est prévu pour être utilisé dans l'environnement électromagnétique spécifié ci-dessous. Il convient que le client ou l'utilisateur de Monnal T75 s'assure qu'il est utilisé dans un tel environnement.		
Essai d'émissions	Conformité	Environnement électromagnétique - directives
Émissions RF CISPR 11	Groupe 1	Le Monnal T75 utilise de l'énergie RF uniquement pour ses fonctions internes. Par conséquent, ses émissions RF sont très faibles et ne sont pas susceptibles de provoquer des interférences dans un appareil électronique voisin.
Émissions RF CISPR 11	Classe A	Le Monnal T75 convient à l'utilisation dans tous les locaux autres que les locaux domestiques et ceux directement reliés au réseau public d'alimentation électrique basse tension alimentant des bâtiments à usage domestique.
Émissions harmoniques CEI 61000-3-2	Classe A	
Fluctuation de tension / papillotement flicker CEI 61000-3-3	Conforme	

Directives et déclaration du fabricant – immunité électromagnétique		
Monnal T75 est prévu pour être utilisé dans l'environnement électromagnétique spécifié ci-dessous. Il convient que le client ou l'utilisateur de Monnal T75 s'assure qu'il est utilisé dans un tel environnement.		
Essai d'immunité	Niveau d'essai	Environnement électromagnétique - directives
Décharges électrostatiques (DES) CEI 61000-4-2	Contact : ± 6 kV Air : ± 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	± 2 kV sur accès d'alimentation ± 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	± 2 kV en mode commun ± 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	Si l'utilisateur de Monnal T75 exige le fonctionnement continu pendant les coupures du réseau d'alimentation électrique, il est recommandé d'alimenter Monnal T75 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

Directives et déclaration du fabricant – immunité électromagnétique		
Monnal T75 est prévu pour être utilisé dans l'environnement électromagnétique spécifié ci-dessous. Il convient que le client ou l'utilisateur de Monnal T75 s'assure qu'il est utilisé dans un tel environnement.		
Essai d'immunité	Niveau d'essai	Environnement électromagnétique
RF conduit Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques EN 61000-4-6		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. Les équipements de communication RF portables et mobiles ne doivent pas être utilisés à une distance de Monnal T75, 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>RF rayonné</p> <p>Immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux Fréquences radioélectriques</p> <p>EN 61000-4-3</p>	<p>3V à l'extérieur des bandes ISM (a)</p> <p>10V à l'intérieur des bandes ISM</p> <p>10V/m</p> <p>80 à 2500 MHz</p>	<p>Distance de séparation recommandée</p> $d = 1.6 \times \sqrt{P}$ $d = 1.2 \times \sqrt{P}$ $d = 0.6 \times \sqrt{P}$ <p>(80 MHz à 800 MHz)</p> $d = 1.5 \times \sqrt{P}$ <p>(800 MHz à 2500 MHz)</p>
		<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> 
<p>NOTE 1 : à 80 MHz et à 800 MHz, la gamme de fréquences la plus haute s'applique.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 T75 est utilisé, excède le niveau de conformité RF applicable ci-dessus, il convient d'observer Monnal T75 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 T75.</p> <p>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.</p>		

XII.4.2.4. Distances de séparation recommandées entre les équipements de communication RF portables et mobiles et Monnal T75

Monnal T75 est prévu pour être utilisé dans un environnement électromagnétique dans lequel les perturbations RF rayonnées sont contrôlées. Le client ou l'utilisateur de **Monnal T75** peut contribuer à prévenir les interférences électromagnétiques en maintenant une distance minimale entre les équipements de communication RF portables et mobiles (émetteurs) et **Monnal T75** tel que recommandé ci-dessous, en fonction de la puissance d'émission maximale de l'appareil 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
	$d = 1.16x\sqrt{P}$	$d = 1.2x\sqrt{P}$	$d = 0.6x\sqrt{P}$	$d = 1.15x\sqrt{P}$
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.

XII.4.2.5. Spécifications pneumatiques

Entrées O ₂ haute pression (HP) et basse pression (LP)	
Type de prises de gaz	NF, DISS, NIST (HP) Raccord cannelé (LP)
Alimentation pneumatique O ₂	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	Électronique, capteur O ₂ électrochimique
Précision (% de la valeur réglée)	< 3 %
Consommation en gaz(1)	Ventilation du patient + 4 L/min (flow-by + consommation interne)
Connecteurs	
Connecteur tuyau inspiratoire	ISO 22 mm mâle
Connecteur tuyau expiratoire	ISO 22 mm mâle
Résistances(2) inspiratoire et expiratoire	
Résistances à 60 L/min (cmH ₂ O) (Appareil + circuit patient usage unique adulte KG019300)	Inspiratoire : 3.9 Expiratoire : 3.2
Résistances à 30 L/min (cmH ₂ O) (Appareil + circuit patient usage unique pédiatrique KG019400)	Inspiratoire : 5.7 Expiratoire : 4.9
Pression	
Pression limitée maximale (P lim max)	100 cmH ₂ O : limitation des performances de la turbine
Pression maximale de travail (P w max)	0-100 cmH ₂ O
Pression limitée minimale (P lim 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 4 L/min ;

Dans le cas d'une utilisation d'une bouteille 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 40 minutes si la ventilation est effectuée à une concentration de 100 % d'oxygène.

(2) Les résistances ci-dessus mentionnées prennent en compte le respirateur 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.

Compatibilité des accessoires (parties du système respiratoire démontables et assemblées par l'opérateur)	
Résistance inspiratoire	Adulte : max 5,5 cmH ₂ O @ 30 L/min Enfant : max 5,5 cmH ₂ O @ 15 L/min Nourrisson : max 5,5 cmH ₂ O @ 7,5 L/min
Résistance expiratoire	Adulte : max 10 cmH ₂ O @ 30 L/min Enfant : max 6 cmH ₂ O @ 15 L/min Nourrisson : max 6 cmH ₂ O @ 7,5 L/min
Compliance	6 mL/cmH ₂ O

XII.4.2.6. Spécifications de la ventilation

Modes ventilatoires	
Ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en volume	VAC
Ventilation contrôlée ou assistée contrôlée en pression	VPC
Ventilation assistée contrôlée intermittente	VACI
Ventilation assistée contrôlée intermittente en pression	PVACI
Ventilation spontanée avec aide inspiratoire et PEP	VS/AI
Ventilation non invasive	VS/AI VNI
Continuous Positive Airway Pressure	CPAP
Ventilation à deux niveaux de pression	Duo-Levels
Ventilation Contrôlée à Régulation de Pression	VCRP
Ventilation spontanée avec aide inspiratoire, PEP et fréquence d'asservissement.	AI-Pro
Airway Pressure Release Ventilation	APRV
Système de déclenchement inspiratoire	
<p>Trigger inspiratoire principal en débit, secondaire en pression :</p> <p>Suivant le sens de rotation du bouton rotatif, le trigger inspiratoire se règle entre 1 et 15 L/min ou entre 0,2 et 3 cmH2O.</p> <p>On lui associe un seuil en pression variant de 0,2 à 5 cmH2O.</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"> - trigger expiratoire en débit (Trig. E) : expiration dès que le débit inspiratoire atteint x % du débit de inspiratoire crête ; - trigger expiratoire en pression (non réglable) : expiration dès qu'une surpression de 3 cmH2O est détectée sur le signal de pression inspiratoire ; - trigger expiratoire en temps (TI max.) : expiration dès que la durée de l'insufflation atteint la valeur TI max. 	
Test automatique	
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 Mesure de la résistance des circuits inspiratoire et expiratoire et de leurs accessoires

XII.4.2.7. Spécifications du monitoring

Courbes	
Débit (L/min)	Réglable par échelles successives : -10 à +10, -20 à +20, -40 à +40, -80 à +80, -160 à +160
Pression (cmH ₂ O)	Réglable par échelles successives : 0 à +20, 0 à +40, 0 à +60, 0 à +100
Volume (en mL)	Réglable par échelles successives : 0 à +80, 0 à +100, 0 à +500, 0 à +1000
PCO ₂ (en mmHg) ou FCO ₂ (en %)	Réglable par échelles successives : En mmHg en % 0 à +50, 0 à +7, 0 à +150 0 à +15
Temps (s)	Réglable par échelles successives : 0 à +3, 0 à +9, 0 à +24
Courbes boucles	Pression / Volume Volume / Débit Débit / Pression CO ₂ / Volume
Stockage de données	
Tendances	Affichage simultané de 2 paramètres mesurés sur une période de 80 h 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 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. Le journal d'alarme ne restituant que les événements liés aux alarmes, le nombre maximal d'événements enregistrés peut ainsi être inférieur à 4000.

XII.4.2.8. Paramètres mesurés

Paramètres mesurés	Plage de mesure	Résolution	Précision	Filtrage
Pression des voies aériennes crête (Pcrête, cmH2O)	0 - 100	1	+/- (2 cmH2O + 4%)	15 ms
Pression expiratoire positive (PEP, cmH2O)	0 - 99	1	+/- (2 cmH2O + 4%)	15 ms
Pression plateau (Pplat, cmH2O)	2 - 99	1	+/- (2 cmH2O + 4%)	15 ms
Fréquence (f, c/min)	0 - 120	1	+/-1 bpm	4 cycles
Volume courant insufflé (VTi, mL)	0 - 3000	1	+/- (4 mL + 15%)	-
Fuite (%)	0 - 100	1	+/- 20%	-
Volume courant expiré (VTe, mL)	0 - 5000	1	+/- (20 mL + 15%)	-
Volume minute expiré (VMe, L/min)	0 - 40	0.1	+/- (0.5 L/min + 15%)	30 s
FiO ₂ (Vol.%)	18 - 100	1	< +/- 3 abs	5 s
PEP intrinsèque (1) (Auto-Pep, cmH2O)	0 - 99	1	+/- (2 cmH2O + 4%)	
Volume minute expiré spontané (Vme spont, L/min)	0 - 40	0.1	+/- (0.5 L/min + 15%)	30 s
Rapport du temps inspiratoire sur temps total (TI/Ttot, %)	0 - 100	1	+/- 5%	-
Fréquence spontanée (fspont, c/min)	0 - 120	1	+/-1 bpm	4 cycles spontanés
Pourcentage de cycles spontanés (%spont)	0 - 100	1	+/- 5 %	-
Débit de pointe inspiré (v max ins, L/min)	0 - 120	0,1	+/- (1 L/min + 10%)	125 ms
Débit de pointe expiré (v max exp, L/min)	0 - 150	0,1	+/- (2 L/min + 15%)	125 ms
Rapport fréquence sur volume courant expiré (f/VTe, c/min/L)	0 - 5000	1	+/- 20%	-
Pression moyenne du cycle (Pmoy, cmH2O)	0-99	1	+/- (2 cmH2O + 4%)	-
Pression d'occlusion (1) (PO.1, cmH2O)	0-20	1	+/- (2 cmH2O + 4%)	-
Résistance estimée du patient (1) (Rstat, cmH2O/(L/s))	5 - 200	0,1	+/- (5 cmH2O/(L/s) + 20%)	-
Compliance estimée du patient (1) (Cstat, mL/cmH2O)	10 - 150	0,1	+/- (5 mL/cmH2O + 20%)	-
Résistance estimée du patient (Rdyn, cmH2O/(L/s))	5 - 200	0,1	+/- (5 cmH2O/(L/s) + 30%)	-
Compliance estimée du patient (Cdyn, mL/cmH2O)	10 - 150	0,1	+/- (5 mL/cmH2O + 30%)	-
WOB (Joule/L)	0 - 2	0,001	+/- 0,7	-
NIF (cmH2O)	0 - 30	1	+/- (2 cmH2O + 4%)	-
Rapport temps inspiratoire sur le temps expiratoire (I : E)	1/20 - 1/0.3	1/0.1	+/- (1/0.3)	-
Débit de fuite (fuite, L/min)	0 - 120	1	+/- (2 L/min + 15%)	-
Paramètres mesurés liés à la sonde de mesure CO ₂ IRMA™				
Fraction de CO ₂ de fin d'expiration (etCO ₂ , %)	0 - 15	0,1	+/- (0,43% abs. + 8 % rel.)	-
Pression de CO ₂ de fin d'expiration (etCO ₂ , mmHg)	0-100	1	+/- (3 mmHg abs. + 8 % rel.)	-
Volume minute de CO ₂ (VMCO ₂ , mL/min)	0 - 9999	1	-	30s
Volume minute alvéolaire (Vmalv, L/min)	0 - 99	0,1	-	30s
Ratio volume mort des voies aériennes sur volume courant (Vdaw/Vt, %)	0 - 100	1	-	-
Volume mort des voies aériennes (Vdaw, mL)	0 - 5000	1	-	-
Pente du capnogramme volumétrique au niveau du plateau alvéolaire (PenteCO ₂ , %CO ₂ /L)	0 - 99	0,1	-	-

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

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)	45 s
Temps de réponse à 90% selon la norme ISO 21647	< 10 s
Temps de démarrage	Immédiat
Fréquence d'échantillonnage des données de la cellule O ₂	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.

XII.4.2.9. Spécifications des accessoires

Circuit patient usage unique adulte	
Référence	KG019300
Résistance à 60 L/min	1.2 cmH ₂ O
Compliance	1.2 mL/cmH ₂ O
Volume	1050 cm ³
Circuit patient usage unique pédiatrique	
Référence	KG019400
Résistance à 30 L/min	5 cmH ₂ O
Compliance	0.6 mL/cmH ₂ O
Volume	760 cm ³
Filtre bactériologique de sortie machine	
Référence	KV103300
Résistance à 60 L/min	1.7 cmH ₂ O
Compliance	0.1 mL/cmH ₂ O
Volume	120 cm ³

XII.4.2.10. Sonde IRMATM

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

XII.4.3. Tableau des Réglages

XII.4.3.1. Ventilation invasive

Consignes	Unité	Adulte				Enfant				Nourrisson			
		Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut
VT	mL	100	2000	10	450	50	500	5	200	20	75	1	35
f	c/min	4	80	1	15	5	120	1	25	10	120	1	40
TI/Ttot	%	5	80	1	33	5	60	1	33	5	60	1	33
I/E	-	1/19	1/0.3	1/0.1	1/2	1/19	1/0.7	1/0.1	1/2	1/19	1/0.7	1/0.1	1/2
Débit	L/min	2	150	1	20	2	150	1	15	2	150	1	4
Tplat	%	0	60	5	20	0	60	5	0	0	40	5	0
f VACl	c/min	1	80	1	10	1	120	1	15	1	120	1	30
Trig. I	L/min	OFF, 1*	15	1	3	OFF, 1*	15	1	3	OFF, 1*	15	1	3
	cmH2O	O F F , 0,2*	3	0,2	0,6	O F F , 0,2*	3	0,2	0,6	O F F , 0,2*	3	0,2	0,6
PEP	cmH2O	0	50	1	4	0	50	1	4	0	50	1	4
Tins	s	0.2	10.0	0.1	1.3	0.2	8.0	0.1	0.8	0.2	3.0	0.1	0.5
AI	cmH2O	2	40	1	10	2	40	1	10	2	40	1	10
PI	cmH2O	2	99	1	10	2	99	1	10	2	99	1	10
FIO2	%	21	100	1	60	21	100	1	50	21	100	1	35
Tlmax	s	0.3	5	0.1	1.5	0.3	5.0	0.1	1.5	0.2	2.5	0.1	1
Trig. E	%	5	90	5	30	0	90	5	30	0	90	5	30
Pente	cmH2O /s	20	200	10	150	20	200	10	150	20	200	10	150
f mini	c/min	1	80	1	6	1	100	1	10	1	100	1	15
Soupir	x VT	OFF	ON	--	OFF	OFF	ON	--	OFF	OFF	ON	--	OFF
VtSoupir	x PI	1	2	0.1	1,2	1	2	0.1	1,2	1	2	0.1	1,2
PiSoupir	Period	1	2	0.1	1,2	1	2	0.1	1,2	1	2	0.1	1,2
Soupir	s	9	200	1	20	9	200	1	20	9	200	1	20
T haut	s	0,3	30	0,1	1,5	0,2	30	0,1	1,5	0,2	30	0,1	0,5
T bas	cmH2O	0,1	30	0,1	0,6	0,1	30	0,1	0,5	0,1	30	0,1	0,3
P haut	cmH2O	2	99	1	15	2	99	1	15	2	99	1	15
P bas	cmH2O	0	50	1	0	0	50	1	0	0	50	1	0

*selon les modes de ventilation

Alarmes	Unité	Adulte				Enfant				Nourrisson			
		Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut
P c r ê t e haut	cmH2O	10	100	1	45	10	100	1	45	10	100	1	45
P c r ê t e bas	cmH2O	OFF, 1	50	1	OFF	OFF, 1	50	1	OFF	OFF, 1	50	1	OFF
P plat haut	cmH2O	OFF, 1	50	1	30	OFF, 1	50	1	OFF	OFF, 1	50	1	OFF
f bas	c/min	1	70	1	6	1	110	1	10	1	110	1	20
f haut	c/min	11	80	1	45	11	120	1	50	11	120	1	70
VTi bas	mL	OFF	2900	10	OFF	OFF	1900	10	OFF	OFF	500	10	OFF
VTi haut	mL	100	3000	10	3000	100	2000	10	1000	100	800	10	100
VTe bas	mL	OFF, 10	2000	10	OFF	OFF, 10	2000	10	10	OFF, 10	500	10	10
VTe haut	mL	10	3000	10	3000	10	3000	10	1000	10	800	10	100
VMe bas	L/min	0.5	39.0	0.5	3.0	0.5	39.0	0.5	1.5	0.1	39.0	0.1	1
VMe haut	L/min	1.5	30.0	0.5	25.0	1.5	40.0	0.5	10.0	1.0	40.0	0.1	5.0
FiO2 bas	%	1,8	95	1	55	18	95	1	45	18	95	1	30
F i O 2 haut	%	23	100	1	65	23	100	1	55	23	100	1	40
T apnée	s	15	60	1	20	4	60	1	20	2	30	1	10
Alarmes CO ₂ (si l'option logicielle monitorages CO ₂ est activée)													
e t C O ₂ bas	mmHg	OFF, 1	98	1	27	OFF, 1	98	1	30	OFF, 1	98	1	30
	%	OFF, 1	14	1	4	OFF, 1	14	1	4	OFF, 1	14	1	4
e t C O ₂ haut	mmHg	1	99	1	49	1	99	1	49	1	99	1	49
	%	1	15	1	6	1	15	1	6	1	15	1	6
V M C O ₂ bas	mL/min	OFF	990	10	OFF	OFF	990	10	OFF	OFF	990	10	OFF
V M C O ₂ haut	mL/min	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000
V M a l v bas	L/min	OFF	39	0,5	OFF	OFF	39	0,5	OFF	OFF	39	0,5	OFF
V M a l v haut	L/min	1	40	0,5	40	1	40	0,5	40	1	40	0,5	40

XII.4.3.2. Réglages : VCRP et AI-PRO (ventilation invasive)

Désignation	Mode	Libel- lé	Unité	Adulte				Enfant				Nourrisson			
				Mini	Maxi	Pas	Dé- faut	Mini	Maxi	Pas	Dé- faut	Mini	Maxi	Pas	Dé- faut
Pression expiratoire	VCRP AI PRO	PEP	cmH2O	0	50	1	4	0	50	1	4	0	50	1	4
FIO ₂	VCRP AI PRO	FiO2	%	21	100	1	60	21	100	1	50	21	100	1	35
Fréquence	VCRP	f	c/min	4	80	1	15	5	120	1	25	5	120	1	40
Pression d'insuffla- tion	VCRP	PI	cmH2O	AUTO 2	AUTO 99	1	AUTO 10	AUTO 2	AUTO 99	1	AUTO 10	AUTO 2	AUTO 99	1	AUTO 10
	AI PRO	AI		AUTO 2	AUTO 40			AUTO 2	AUTO 40			AUTO 2	AUTO 40		
Pente de montée en pression	VCRP AI PRO	Pente	cmH2O/s	AUTO	AUTO	10	150	20	200	10	150	20	200	10	150
Rapport I:E	VCRP	Ti/ Ttot	%	2	40	1	33	5	60	1	33	5	60	1	33
		I/E	-	1/19	1/0.3	1/0.1	1/2	1/19	1/0.7	1/0.1	1/2	1/19	1/0.7	1/0.1	1/2
Trigger inspi- ratoire	VCRP	Trig.I	L/min	OFF	15	1	3	OFF	15	1	3	OFF	15	1	3
			cmH2O	3	0,2	0,6	3	0,2	0,6	3	0,2	0,6			
	AI PRO		L/min	1	15	1	3	1	15	1	3	1	15	1	3
			cmH2O	0,2	3	0,2	0,6	0,2	3	0,2	0,6	0,2	3	0,2	0,6
Trigger expi- ratoire	AI PRO	Trig. E	%	5	90	5	30	5	90	5	30	0	90	5	30
Fréquence mini	AI PRO	f min	c/min	1	80	1	6	1	100	1	10	1	100	1	15
Fréquence entretien	AI PRO	f ent.	c/min	4	99	1	12	5	120	1	20	5	120	1	40
Vt Cible	VCRP AI PRO	Vt Cible	mL	OFF 100	2000	10	450	OFF 50	500	5	200	OFF 20	75	1	35
PI max	VCRP	PI max	cmH2O	2	99	1	28	2	99	1	20	2	99	1	20
	AI PRO			2	99			2	99						

XII.4.3.3. Ventilation non invasive

Consignes	Unité	Adulte				Enfant				Nourrisson			
		Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut
AI	cmH2O	2	25	1	15	2	25	1	15	2	25	1	15
PEP	cmH2O	0	15	1	5	0	15	1	5	0	15	1	5
f mini	c/min	1	80	1	8	1	100	1	15	1	100	1	20
Timax	s	0.3	5.0	0.1	1,3	0.3	5.0	0.1	1.2	0.2	2.5	0.1	0.5
Trig. I	L/min	1	15	1	5	1	15	1	5	1	15	1	5
	cmH2O	0,2	3	0,2	1	0,2	3	0,2	1	0,2	3	0,2	1
Trig. E	%	10	90	5	50	10	90	5	50	5	90	5	50
Pente	c m H 2 O /s	20	200	10	150	20	200	10	150	20	200	10	150
CPAP	cmH2O	2	50	1	5	2	25	1	5	2	25	1	5
Pi	cmH2O	2	99	1	15	2	99	1	15	2	99	1	15
T haut	s	0.3	30	0.1	1.5	0.2	30	0.1	1.5	0.2	30	0.1	0.5
T bas	s	0,1	30	0,1	0,6	0,1	30	0,1	0,5	0,1	30	0,1	0,3
P haut	cmH2O	2	99	1	15	2	99	1	15	2	99	1	15
P bas	cmH2O	0	50	1	0	0	50	1	0	0	50	1	0

Alarmes	Unité	Adulte				Enfant				Nourrisson			
		Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut
Pcrête haut	cmH2O	10	100	1	45	10	100	1	45	10	100	1	45
f bas	c/min	1	70	1	6	1	110	1	10	1	110	1	20
f haut	c/min	11	80	1	35	11	120	1	40	11	120	1	70
VTi bas	mL	Alarme non réglable				Alarme non réglable				Alarme non réglable			
VTi haut	mL	Alarme non réglable				Alarme non réglable				Alarme non réglable			
VTe bas	mL	OFF, 10	2900	10	10	OFF, 10	2900	10	10	OFF, 10	500	10	10
VTe haut	mL	100	3000	10	3000	100	3000	10	1000	10	800	10	100
VMe bas	L/min	OFF, 0.5	59.0	0.1	2.0	OFF, 0.1	59.0	0.1	1.5	OFF, 0.1	39	0.1	1
VMe haut	L/min	1.0	60.0	0.1	30.0	1.0	60.0	0.1	10.0	0,9	40	0.1	5
FiO ₂ bas	%	18	95	1	55	18	95	1	45	18	95	1	30*
FiO ₂ haut	%	23	100	1	65	23	100	1	55	23	100	1	40*
T apnée	s	15	60	1	20	4	60	1	20	2	30	1	10

*Si consigne de FiO₂=35%

ALARMES CO ₂ (SI L'OPTION LOGICIELLE MONITORAGES CO ₂ EST ACTIVEE)													
etCO ₂ bas	mmHg	OFF, 1	98	1	30	OFF, 1	98	1	30	OFF, 1	98	1	30
	%	OFF, 1	14	1	4	OFF, 1	14	1	4	OFF, 1	14	1	4
etCO ₂ haut	mmHg	1	99	1	49	1	99	1	49	1	99	1	49
	%	1	15	1	6	1	15	1	6	1	15	1	6
VMCO ₂ bas	mL/min	OFF	990	10	OFF	OFF	990	10	OFF	OFF	990	10	OFF
V M C O ₂ haut	mL/min	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000
VMalv bas	L/min	OFF	39	0,5	OFF	OFF	39	0,5	OFF	OFF	39	0,5	OFF
VMalv haut	L/min	1	40	0,5	40	1	40	0,5	40	1	40	0,5	40

XII.4.3.4. Réglages aspiration

Aspi	Unité	Adulte				Enfant				Nourrisson			
		Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut
Cible O ₂	% (Vol O ₂)"	21	100	1	100	21	100	1	100	21	100	1	60
Durée d'oxygénation	s	30	900	10	120	30	900	10	120	30	900	10	120
Durée post-oxygénation	s	30	300	5	120	30	300	5	120	30	300	5	120

XII.4.3.5. Réglages nébulisation

Nébu	Unité	Adulte				Enfant				Nourrisson			
		Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut
Débit	L/min	1.0	20.0	0.5	6.0	Fonction inactive				Fonction inactive			
Durée nébulisation	min	1	60	1	10								
Périodicité	h	1	24 / aucune	1	aucune								

XII.4.3.6. Réglages Oxygénothérapie

Oxygène	Unité	Adulte				Enfant				Nourrisson			
		Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut	Mini	Maxi	Pas	Défaut
FiO ₂	%	21	100	1	50	21	100	1	50	21	100	1	50
Débit	L/min	2	80	1	60	2	60	1	25	2	60	1	15

XII.4.3.7. Seuils automatiques d'alarme

		VAC	VPC	VACI	PVACI	VS/AI	VS/AI VNI	CPAP APRV	Duo - Levels	VCRP	AI PRO
P crête	cmH2O	P haute mesurée + 33 %	P haute mesurée +max. (20%, +5)	--	P haute mesurée + max. (20%, +5)	P haute mesurée +max. (20%, +5)	P haute mesurée +max. (20%, +5)	--	--	P haute mesurée +max. (20%, +5)	P haute mesurée + max. (20%, +5)
P mini	cmH2O	P haute mesurée - 33 %	P haute mesurée - max (20%, 5)	--	P haute mesurée - max (20%, 5)	P haute mesurée - max (20%, 5)	P haute mesurée - max (20%, 5)	--	--	P haute mesurée - max (20%, 5)	P haute mesurée - max (20%, 5)
P plat	cmH2O	P plat mesurée + 5	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	--	OFF	OFF	OFF
VTi bas	mL	VTi mesuré - 75%	VTi mesuré - 75%	OFF	VTi mesuré - 75%	VTi mesuré - 75%	--	--	--	VTi mesuré - 75%	VTi mesuré - 75%
VTi haut	mL	VTi mesuré + 50%	VTi mesuré + 50%	2000mL	VTi mesuré + 50%	VTi mesuré + 50%	--	--	--	VTi mesuré + 50%	VTi mesuré + 50%
V Me bas	L/min	VMe mesurée - 50%									
V Me haut	L/min	VMe mesurée + 50%	VMe mesurée + 50%	Vme mesurée + 75%	VMe mesurée + 75%	VMe mesurée + 75%	VMe mesurée + 75%	V m e mesurée + 75%	V m e mesurée + 75%	VMe mesurée + 50%	VMe mesurée + 75%
f basse	c/min	fréq. mesurée- 50%									
f haute	c/min	fréq. mesurée + 50%									
VMCO ₂ bas	mL/min	VMCO ₂ mesuré – max(- 50%, 10)									
VMCO ₂ haut	mL/min	VMCO ₂ mesuré – max(+ 50%, 30)									
V M a l v bas	L/min	VMalv mesuré – max(- 50%, 10)									
V M a l v haut	L/min	VMalv mesuré – max (+ 50%, 5)									

XII.5. Test des alarmes

Moyens pour soumettre les alarmes à essai	
Alarme de panne d'alimentation électrique	Débrancher le cordon secteur.
Alarme de FiO ₂ haute	Modifier le seuil temporairement de manière à déclencher l'alarme correspondante.
Alarme de faible volume expiré	Modifier le seuil temporairement de manière à déclencher l'alarme correspondante.
Alarme de pression élevée	Modifier le seuil temporairement de manière à déclencher l'alarme correspondante.
Alarme de Pep élevée	Modifier le seuil temporairement de manière à déclencher l'alarme correspondante.
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).
Alarme de défaillance d'alimentation O ₂	Débrancher l'arrivée d'oxygène.
Moyens pour tester une alarme de chaque priorité	
Alarme LOW	Régler un seuil VT _e min en dessous de la valeur mesurée.
Alarme MEDIUM	Régler un seuil VT _e min en dessous de la valeur mesurée et attendre 3 cycles. Cette même alarme passe en MEDIUM.
Alarme HIGH	Débrancher le capteur fil chaud en stand-by ou en ventilation.
Alarme ULTRA	Ne peut pas être simulé sans ouverture de l'appareil.

XIII. 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-ifs/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.

XIV. Annexes

XIV.1. Check list

A la mise en service d'un appareil, avant chaque utilisation, 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 d'O ₂ et vérifier que la pression d'alimentation est conforme (entre 2,8 et 6 bar).		
- Procéder au montage du circuit patient sur l'appareil et connecter un poumon test.		
- Brancher l'appareil sur le secteur et vérifier que le voyant sur la façade avant s'allume.		
- Mettre le respirateur en marche en appuyant sur l'interrupteur Marche situé à l'arrière de la machine. L'alarme sonore doit émettre un BIP, l'écran du respirateur doit s'allumer.		
- Sélectionner «Nouveau Patient» type ADULTE dans l'écran de veille de l'appareil et démarrer la ventilation. - Vérifier après 1 minute de ventilation qu'aucune alarme technique n'est présente.		
Alarme panne d'alimentation - Pendant la ventilation sur poumon test, débrancher la connexion électrique et vérifier que le respirateur ventile sur batterie interne et l'informe bien à l'écran. Vérifier que la batterie est suffisamment chargée (au moins 3 carrés) si un transport intra-hospitalier est programmé. Rebrancher la connexion électrique. (Se reporter aussi à «Test des alarmes», page 121)		
Niveau sonore de l'alarme - Appuyer sur la touche «Stand-by», une boîte de dialogue s'affiche demandant de confirmer l'arrêt de 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 à «Extinction de l'appareil», page 24.		
- Obturer la pièce Y et effectuer la procédure des tests automatiques. Le message «test réussi» apparaît ainsi qu'une valeur de compliance.		
- Vérifier que le report d'alarme fonctionne (si utilisé).		
- Sélectionner « Nouveau Patient » et le type de patient approprié (ADULTE ou ENFANT ou NOURRISSON) dans l'écran de veille.		

Fiche d'entretien

1 an

Effectué le :
 Nb d'heures :
 Nom du Technicien :

 Signature
 et cachet
 du technicien :

2 ans

Effectué le :
 Nb d'heures :
 Nom du Technicien :

 Signature
 et cachet
 du technicien :

Monnal T75 n° :
 Mis en service le :
 Maintenance assurée par :

 Votre distributeur :
 Adresse :

 Téléphone :

3 ans

Effectué le :
 Nb d'heures :
 Nom du Technicien :

 Signature
 et cachet
 du technicien :

4 ans

Effectué le :
 Nb d'heures :
 Nom du Technicien :

 Signature
 et cachet
 du technicien :

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.

5 ans

Effectué le :
 Nb d'heures :
 Nom du Technicien :

 Signature
 et cachet
 du technicien :

6 ans

Effectué le :
 Nb d'heures :
 Nom du Technicien :

 Signature
 et cachet
 du technicien :

7 ans

Effectué le :
 Nb d'heures :
 Nom du Technicien :

 Signature
 et cachet
 du technicien :


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.airliquidehealthcare.com
 Hotline :
ALmedicalsistemas.services@airliquide.com

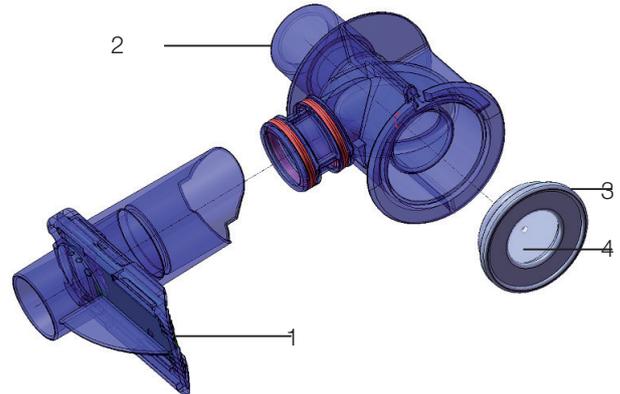
Protocole d'hygiène de l'ensemble expiratoire

Opération complète :

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

Démontage

- Démontez les éléments composant le circuit patient : tuyaux, raccords, pièges à eau et pièce Y.
- Démontez l'ensemble expiratoire selon le schéma ci-dessous.
- Retirez l'ensemble expiratoire de son emplacement en appuyant sur le bouton poussoir d'éjection,
- Déposez le capteur de débit expiratoire à fil chaud (1), le corps de valve (2), la membrane (3) et le disque silicone (4),
- 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

- Immerger les éléments de l'ensemble expiratoire dans une solution pré-désinfectante. *Air Liquide Medical Systems* préconise l'utilisation des produits ANIOS : ANIOSYME DD1, SALVANIOS, PH7, HEXANIOS G+R (se conformer aux instructions du fabricant du produit).
- Rincer à l'eau courante l'ensemble des pièces à l'exception du capteur de débit expiratoire (1) qui doit seulement être trempé.
- Laisser sécher les éléments sur un papier absorbant.

Stérilisation : cycle prions 134°/18min/1bar au dessus de la pression atmosphérique

⚠ *La stérilisation doit être soigneusement effectuée par un personnel agréé.*

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

L'ensemble expiratoire supporte 50 cycles de stérilisation. 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

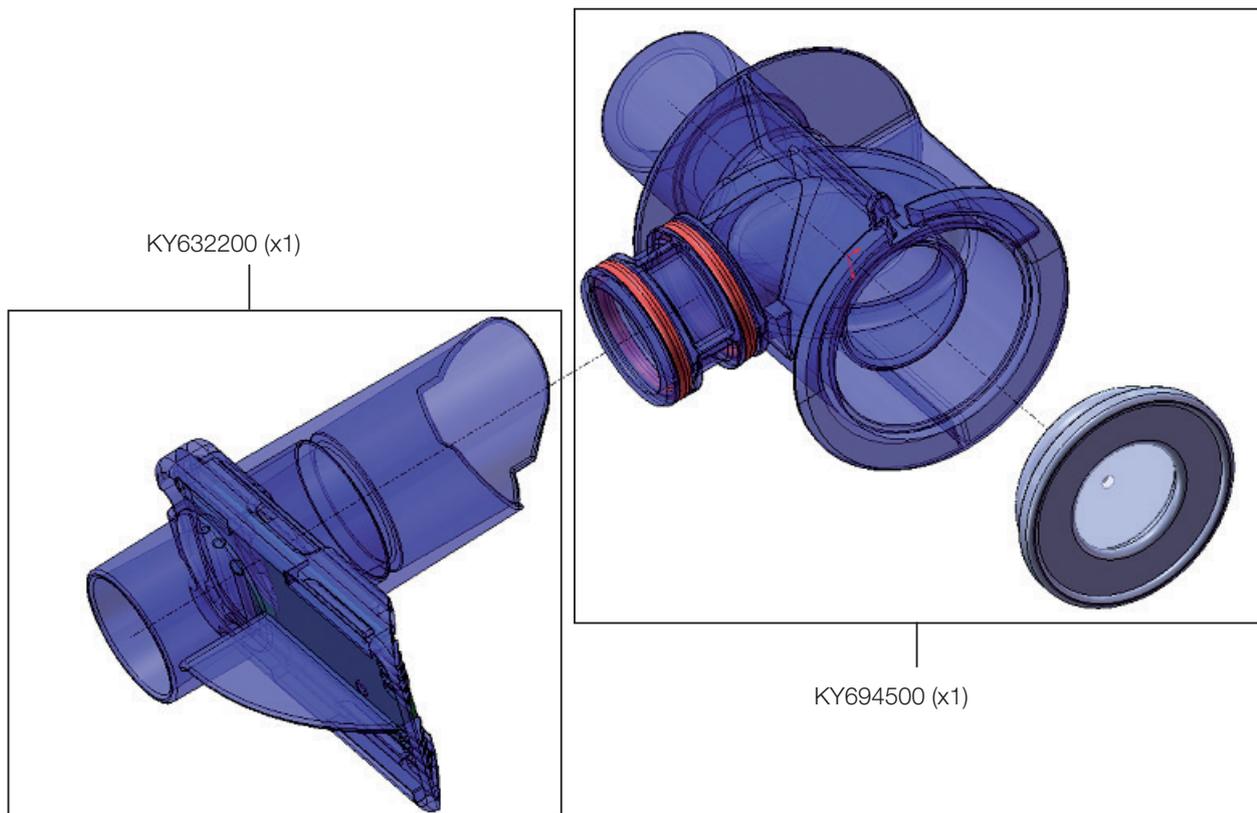
Remonter l'ensemble expiratoire avec des gants stériles :

- intégrer le disque silicone dans la membrane,
- repositionner la membrane dans le corps de valve.

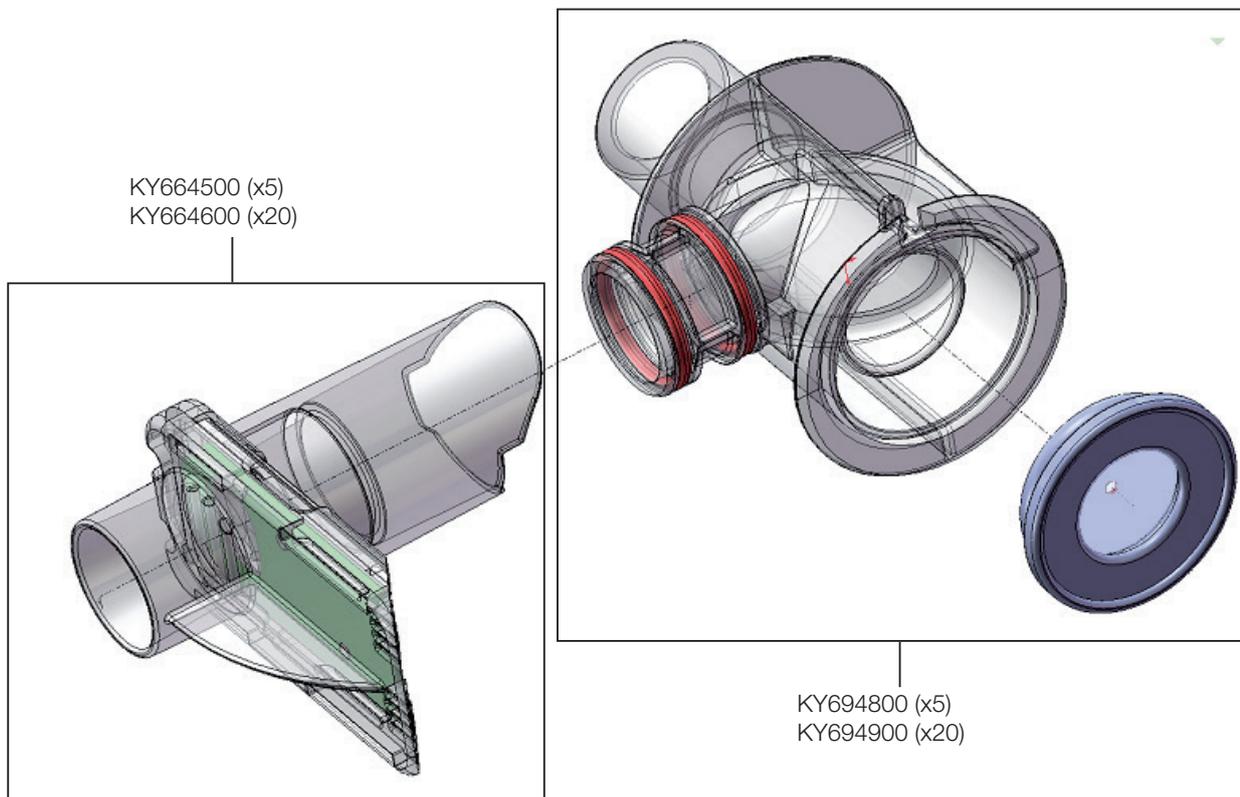
⚠ *Avant toute nouvelle utilisation de l'ensemble expiratoire, vérifier que celui-ci a été correctement remonté en le connectant au ventilateur et en réalisant les tests automatiques.*

Monnal T75

ENSEMBLE EXPIRATOIRE AUTOCLAVABLE MONNAL EVA



ENSEMBLE EXPIRATOIRE USAGE UNIQUE MONNAL EVA





Air Liquide Medical Systems S.A.

Parc de Haute Technologie

6 rue Georges Besse

92182 ANTONY CEDEX – FRANCE

Tél. : +33 (0)1 40 96 66 00

Fax : +33 (0)1 40 96 67 00

0820 146 359
0,12 € TTC / min
depuis un poste fixe

Hors France métropolitaine : +33 179 51 7001

Internet : www.device.airliquidehealthcare.com

CE 0459

