

Monnal T75



Monnal T75
(3eme édition)



Monnal T75 CO₂
(3eme édition)

Manuel de maintenance

SOMMAIRE

Sommaire	3
Préambule	7
Iconographie du manuel de maintenance	8
Typographie	8
Acronymes - Abréviations	8
Symboles et marquages de l'appareil	9
Consignes générales de sécurité	11
Précautions à respecter avec l'utilisation d'oxygène	11
Précautions en cas de fuite d'oxygène	11
Alimentation électrique	11
Compatibilité électromagnétique	11
Mise en service de MONNAL T75	11
Utilisation de MONNAL T75	11
Nettoyage et entretien de MONNAL T75	12
Exigences réglementaires	13
Directives	13
Normes	13
Élimination des éléments	13
Expédition du matériel	14
1 Fonctionnement - description	15
1.1 Description externe	15
1.1.1 Face avant	15
modele standard	15
modele connexion sonde IRMA™	15
1.1.2 Face arrière	16
face arrière standard	16
Face arrière avec filtre hepa®	16
1.1.3 Côtés droit et gauche	17
1.2 Principe de fonctionnement	18
1.3 Description fonctionnelle	18
1.3.1 Synoptique de fonctionnement	18
1.3.2 Sous-système électronique	19
1.3.3 Sous-système mécanique	21
1.3.4 Sous-système pneumatique	23
1.4 Description des composants pneumatiques	28
1.4.1 Turbine (T)	28
1.4.2 Electrovanne proportionnelle de régulation d'oxygène (V1)	28
1.4.3 Détendeur Nébulisation (PR1)	29
1.4.4 Electrovanne Nébulisation (V2)	29
1.4.5 Electrovanne proportionnelle inspiratoire (V6)	29

1.4.6	Electrovannes branche expiratoire (V3, V4, V5)	30
1.4.7	Electrovanne 3/2 tout ou rien de mise à l'atmosphère du patient (V7).....	31
1.4.8	Electrovanne 3/2 tout ou rien de mise à l'atmosphère du patient (V7)	32
1.4.9	Valve expiratoire.....	34
1.4.10	Capteur de débit expiratoire à fil chaud (FS4).....	35
1.4.11	Capteurs de débit massique (FS1, FS2, FS3)	35
1.4.12	Capteurs de pression	36
1.4.13	Cellule F _i O ₂ (O ₂ S).....	37
1.4.14	Capteur de température des gaz patient (TS1).....	37
1.4.15	Sonde mesure CO ₂ IRMA™(Infra Red Mainstream Analyser).....	37
1.5	Description des câblages, circuits et logiciel	38
1.5.1	Câblage pneumatique.....	38
1.5.2	Câblage pneumatique 3eme édition	39
1.5.2	Câblage électrique.....	40
2	Maintenance.....	43
2.1	Outillage	43
2.2	Menu maintenance.....	44
3	Mise à niveau logicielle.....	45
3.1	Configuration matérielle	45
3.2	Configuration de l'Hyper Terminal.....	45
3.3	Accès a l'écran de mise à jour logiciel.	46
3.4	telechargement version ventilateur	46
3.5	telechargement version moniteur	47
3.6	telechargement version logiciel carte alimentation.....	48
3.7	Vérification du telechargement.....	49
4	Configuration de l'alarme personnalisée.....	49
5	Telechargement de la boîte noire.....	51
5.1	Configuration matérielle	51
5.2	Configuration de l'HyperTerminal.....	51
5.3	Accès à l'écran de téléchargement.....	51
5.4	Téléchargement de la boîte noire	52
6	Téléchargement de la boîte blanche	53
6.1	Configuration matérielle	53
6.2	Configuration de l'Hyper Terminal.....	53
6.3	Accès à l'écran de téléchargement.....	54
6.4	Téléchargement de la boîte blanche.....	55
7	Accès au numéro de serie	56
7.1	Description	56
7.2	Entree code maintenance.....	57
8	Maintenance préventive.....	58
8.1	Logigramme	59
8.2	définition.....	59

8.3	acces au menu maintenance preventive	60
9	Maintenance curative	61
9.1	Logigramme	61
9.2	Etallonnage dalle tactile.....	62
9.3	Remplacement de la batterie interne	62
9.4	Procédure d'extinction d'urgence.....	64
9.5	Messages d'alarmes	65
9.6	Aide au diagnostic	65
10	Mode diag.	77
10.1	description.....	77
10.2	acces et presentation	77
10.3	navigation dans le mode diag.	78
10.4	detaills des commandes et valeurs	78
11	Protocole De Demontage-Remontage & Remplacement De Pieces	82
11.1	Rappels.....	82
11.2	Démontage premier niveau	84
11.3	Procédure de changement du joint à lèvres	85
11.4	Démontage pour action corrective	86
11.4.1	Ensemble façade équipée	87
11.4.2	Carte microprocesseur	91
11.4.3	Ensemble pneumatique central	92
11.4.4	Ensemble capteurs de débit (FS1, FS2, FS3).....	95
11.4.5	Démontage de la turbine	96
11.4.6	Ensemble alimentation	97
11.4.7	Remplacement du haut-parleur	98
11.4.8	Remplacement des ventilateurs de refroidissement.....	98
11.4.9	Echange de la membrane prise d'air ambiant et de son filtre.....	99
12	Etalonnage et contrôles de fonctionnement	100
12.1	Préambule.....	100
12.2	Etalonnage.....	100
12.3	Contrôles de bon fonctionnement	109
12.3.1	Procédure d'inspection visuelle	110
12.3.2	Contrôle acoustique.....	110
12.3.3	Contrôle de sécurité électrique	111
12.3.4	Contrôle alarme de passage sur batterie interne	112
12.3.5	Contrôle de l'ensemble nébulisation	112
12.3.6	Contrôle de la ventilation	114
12.3.7	Contrôle de la sécurité Pmaxi	116
12.3.8	Contrôle final	116
13	Pièces détachées et consommables.....	117
13.1	Pièces détachées	117
13.1.1	Pièces électroniques	117
13.1.2	Pièces pneumatiques	120
13.1.3	Pièces mécaniques	121

13.2	Consommables	123
14	<i>Fiche de contrôle de sécurité électrique</i>	124
15	<i>Fiche de remise en service MONNAL T75</i>	125

PREAMBULE

Ce document est un manuel de maintenance et il n'a en aucun cas la vocation de remplacer le manuel d'utilisation.

Il vient en complément de ce dernier et s'adresse aux personnes formées, compétentes et qualifiées pour effectuer une intervention de maintenance préventive et/ou curative sur les appareils **MONNAL T75** :

- **MONNAL T75** (KB022600)
- **MONNAL T75 CO₂** (KB033600)

Il contient des informations techniques qui sont la propriété d'**Air Liquide Medical Systems** et qui ne doivent pas être divulguées sauf accord préalable de la société.



- **Monnal T75** (KB022600) > SN : MT75-05000 = 3eme édition
- **Monnal T75 CO₂** (KB033600) > SN : MT75-05000 = 3eme edition

ICONOGRAPHIE DU MANUEL DE MAINTENANCE



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.

TYPOGRAPHIE

Police	Exemple	Fonction
Lucida Console	pression excessive	Texte provenant de l'écran
<i>Italique</i>	<i>Voir chapitre 3.1</i>	Texte ramenant à un autre chapitre du manuel Texte se rapportant aux icônes présentées plus haut
Gras, italique	contrôle de l' expiration du patient	Souligne un point important dans une phrase

ACRONYMES - ABREVIATIONS

Acronymes	Désignation
CC	Courant Continu
CCFL	Cold Cathod Fluorescent Lamp
CMS	Composants Montés en Surface
EV	Electrovanne
IHM	Interface Homme - Machine
MAP	Mise à l'Atmosphère du Patient
PEP	Pression Expiratoire Positive
PWM	Pulse Width Modulation
TFT	Thin Film Transistor
µP	Microprocesseur

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	 O ₂ 280 - 600 kPa 105 - 130 L / min	Raccord d'entrée oxygène haute pression
	Défense de pousser	 O ₂ 0 - 150 kPa 0 - 85 L / min	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 CO ₂ IRMA™ (réf. KB033600)
	Date de fabrication : AAAA-MM		Prise du nébuliseur
	Se référer au manuel d'utilisation		Couvercle de la cellule O ₂ verrouillé
	Terre de protection		Couvercle de la cellule O ₂ déverrouillé
	Partie appliquée de type B		Bouton d'éjection de la valve expiratoire
	Courant alternatif		Prise de sortie vidéo VGA
<p>IP3X (si n° de série inférieur à n°5000)</p> <p>IP31 (à partir du n°5000)</p>	<p>Indice de Protection selon la norme EN 60529</p> <p>3 : protection contre la pénétration de corps solides de diamètre ≥ 2,5 mm.</p> <p>1 : protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau</p> <p>X : pas de protection particulière contre la pénétration des liquides, mais conforme aux exigences de la norme EN 60601-1 (Ed. 95).</p>		<p>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.</p> <p>Ce dispositif a été produit après le 13 août 2005.</p>
 5x20T3.15 AL 250V	Fusible de protection électrique		Prises RS232
	Prise de report d'alarmes		Prise d'alimentation externe

SYMBOLES ET MARQUAGES DE L'APPAREIL

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 \geq 1 mm. 4 : protection contre les projections d'eau dans toutes les directions		Partie appliquée de type BF
-------------	---	---	-----------------------------

CONSIGNES GENERALES DE SECURITE

PRECAUTIONS A RESPECTER AVEC L'UTILISATION D'OXYGENE

- Pas de source incandescente à proximité ;
- Pas de corps gras.

PRECAUTIONS EN CAS DE FUITE D'OXYGENE

- Ne pas fumer ;
- Éviter toute flamme et source d'étincelles ;
- Fermer le robinet de 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.

ALIMENTATION ELECTRIQUE

- Vérifier que la tension de la prise secteur utilisée correspond bien aux caractéristiques électriques de **MONNAL T75** (indiquées sur la plaque constructeur en face arrière) ;
- Ne pas utiliser de conduits ou tubes antistatiques ou conducteurs d'électricité.

COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE

- **MONNAL T75** est conforme aux exigences de protection de la directive 93/42/CEE ;
- Le fonctionnement de **MONNAL T75** 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.
- 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.

MISE EN SERVICE DE MONNAL T75

- Avant chaque utilisation, contrôler le bon fonctionnement des alarmes sonore et visuelle, ainsi que du témoin lumineux de présence d'alarme, et effectuer les vérifications listées dans la fiche de remise en service.

UTILISATION DE MONNAL T75

- Conformément à la norme EN 60601-1 : 2007 (Annexe A § 7.9.2.6) :
Le constructeur, l'assembleur, l'installateur ou l'importateur ne se considère responsable des effets sur la sécurité de base, la fiabilité et les caractéristiques d'un appareil seulement si :
 - Les opérations de montage, les extensions, les réglages, les modifications ou réparations ont été effectués par des personnes autorisées par lui ;
 - L'installation électrique du local correspondant est en conformité avec les prescriptions CEI ;
 - L'appareil est utilisé conformément aux instructions d'utilisation.
- Si les accessoires utilisés par un utilisateur sont non conformes aux prescriptions du constructeur, celui-ci est déchargé de toute responsabilité en cas d'incident ;
- Si les pièces détachées utilisées lors de la maintenance par un technicien agréé sont non conformes aux prescriptions du constructeur, celui-ci est déchargé de toute responsabilité en cas d'incident ;
- La ventilation ne doit pas être mise en marche immédiatement après stockage ou transport dans des conditions différentes des conditions de fonctionnement recommandées ;
- **MONNAL T75** ne doit pas être utilisé avec des agents anesthésiques inflammables ou des produits explosifs ;

CONSIGNES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ

- **MONNAL T75** ne doit pas fonctionner directement exposé au soleil ;
- Pour obtenir un fonctionnement correct de **MONNAL T75**, permettre une circulation d'air aisée en gardant les entrées d'air situées en face arrière et en dessous de **MONNAL T75** dégagées de tout obstacle ;
- Le constructeur a prévu la majorité des cas de dysfonctionnement possibles du **MONNAL T75** 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.

NETTOYAGE ET ENTRETIEN DE MONNAL T75

- Ne pas utiliser de poudres abrasives, d'alcool, d'acétone ou d'autres solvants facilement inflammables ;
- **MONNAL T75** doit être vérifié régulièrement. Pour planifier et enregistrer les opérations de maintenance, se référer à la fiche d'entretien du manuel d'utilisation.

EXIGENCES REGLEMENTAIRES

DIRECTIVES

Directive 93/42/CEE du Conseil du 13 juin 1993 relative aux dispositifs médicaux.

Directive 2012/19/UE du Parlement européen et du Conseil du 27 janvier 2003 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 et ses annexes | Appareils électromédicaux - Première partie : règles générales de sécurité.
- CEI 60601-1-2 | Appareils électromédicaux - Partie 1-2 : Règles générales de sécurité - Norme collatérale : compatibilité électromagnétique - Prescriptions et essais.
- CEI 60601-2-12 | Appareils électromédicaux - Partie 2-12 : Règles particulières de sécurité pour ventilateurs pulmonaires - Ventilateurs pour utilisation en soins intensifs.
- EN 794-1 et A1 | Ventilateurs pulmonaires - Partie 1 : Prescriptions particulières des ventilateurs pour soins critiques.
- EN 21647 | Appareils électromédicaux - Prescriptions particulières relatives à la sécurité et aux performances de base des moniteurs de gaz respiratoires*

*Applicable uniquement pour le *Monnal T75 avec option CO₂*

Classe du dispositif : IIb

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

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

ÉLIMINATION DES ELEMENTS

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.

Mode d'élimination du dispositif :

Conformément à la directive 2002/96/CE du 27 janvier 2003 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 Recyclum : filière française de recyclage dédiée aux DEEE Pro, qui reprend gratuitement les dispositifs médicaux usagés en France (Plus d'informations sur www.recyclum.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.

Air Liquide Medical Systems finance SCRELEC, qui reprend gratuitement les piles et batteries usagées en France (Plus d'informations sur www.screlec.fr)

CONSIGNES GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ

EXPEDITION DU MATERIEL

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.

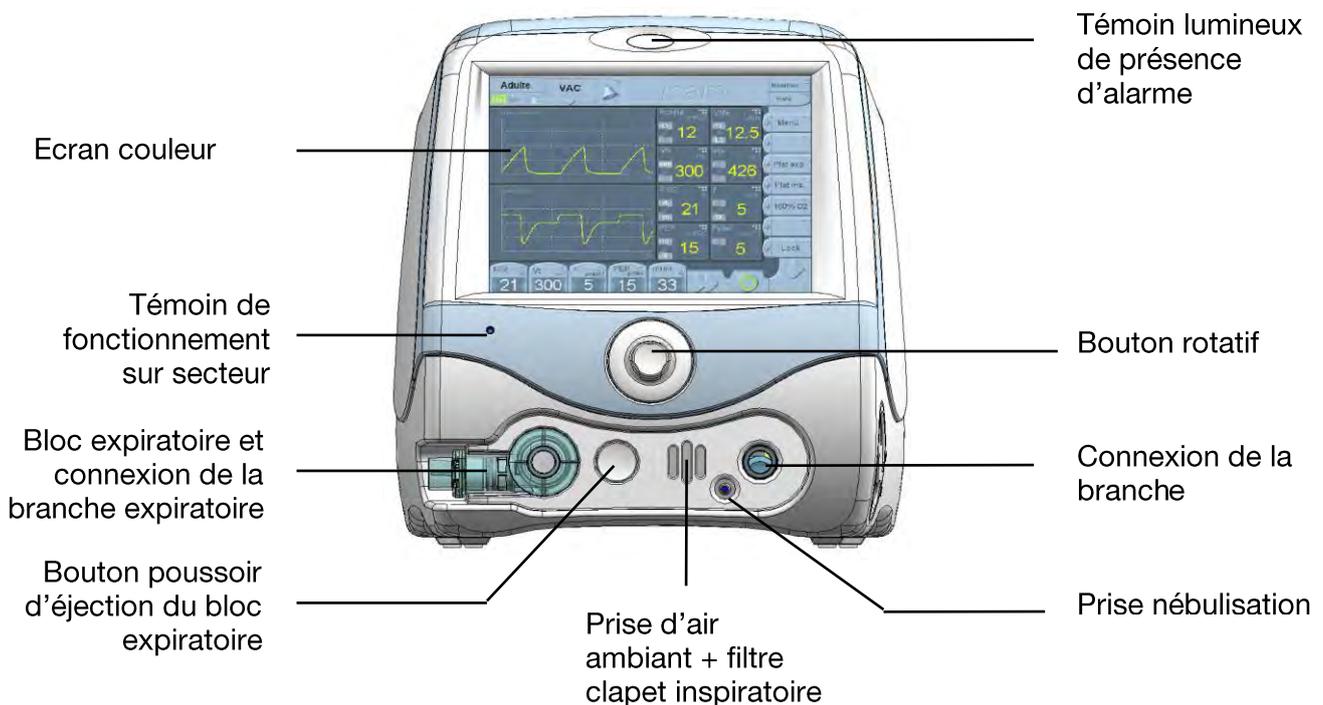
1 FONCTIONNEMENT - DESCRIPTION

MONNAL T75 est un ventilateur de réanimation, de soins intensifs, de réveil et d'urgences, autonome en air (à turbine), destiné à prendre en charge, partiellement ou totalement, la fonction respiratoire d'un patient. Il offre les ventilations barométriques, volumétriques, ou l'alternance des deux, pour un enrichissement d'O₂ réglable de 21 à 100% ainsi qu'une multitude de fonctions annexes (boucles, pauses inspiratoire et expiratoire, nébulisation, entrée basse pression, etc). Affichage et mesure du CO₂ optionnels sur les modèles équipés du port de connexion de la sonde IRMA™ (**Monnal T75** avec option CO₂ KB033600) .

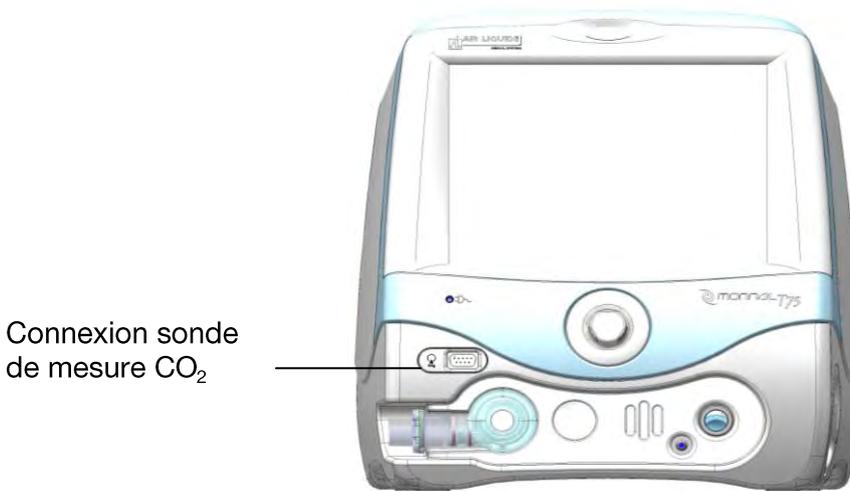
1.1 DESCRIPTION EXTERNE

1.1.1 Face avant

MODELE STANDARD

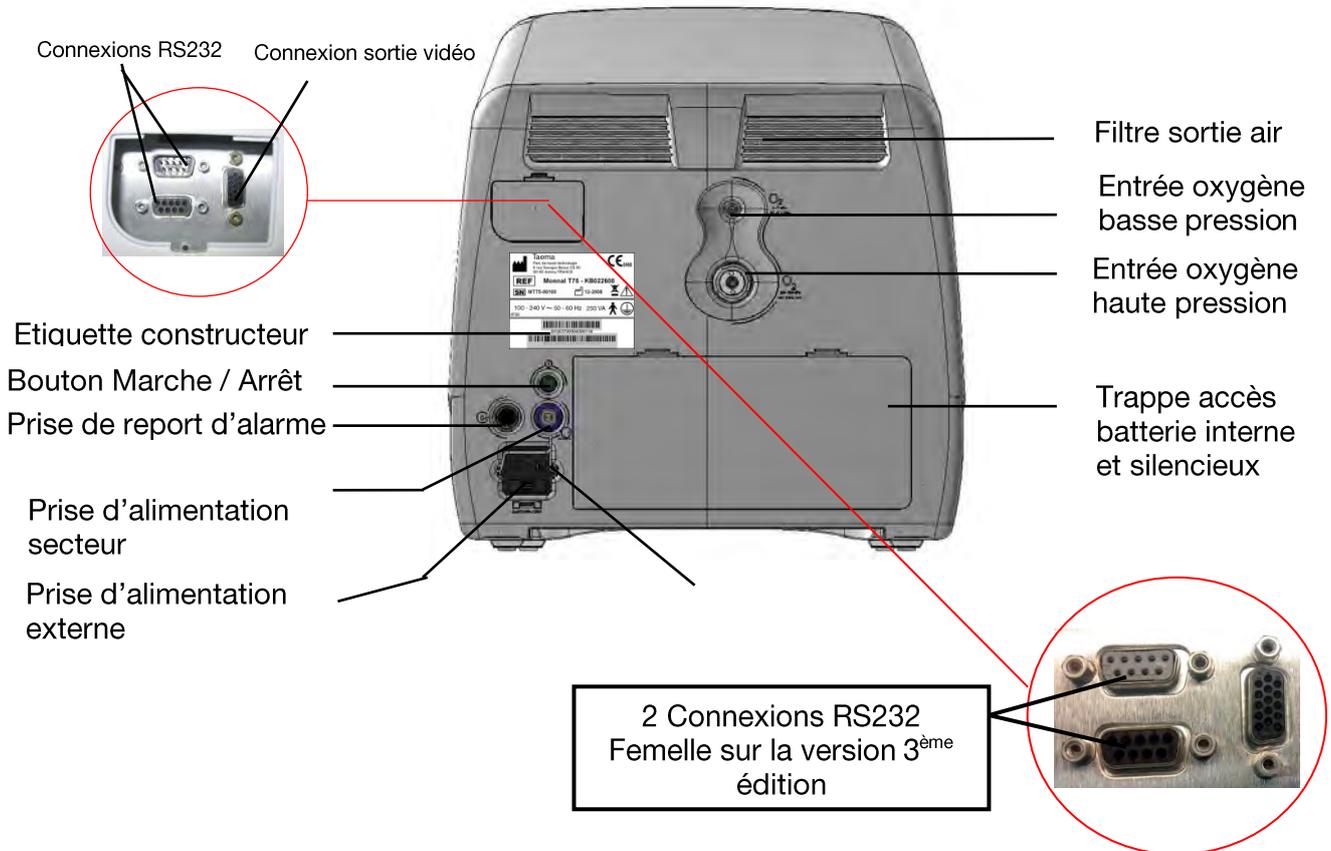


MODELE CONNEXION SONDE IRMA™



1.1.2 Face arrière

FACE ARRIERE STANDARD

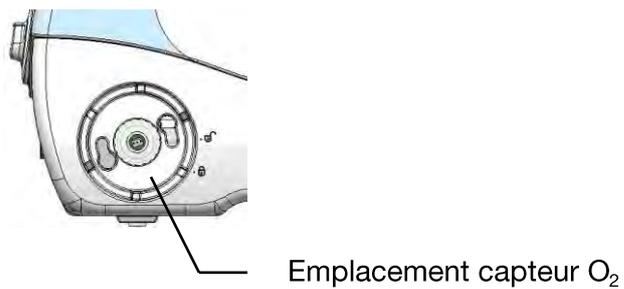
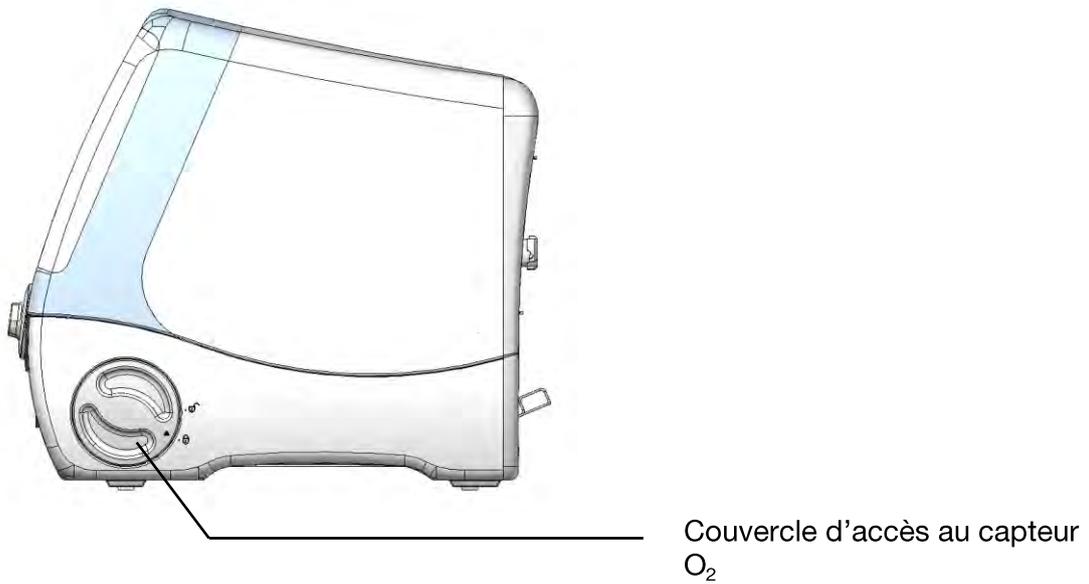
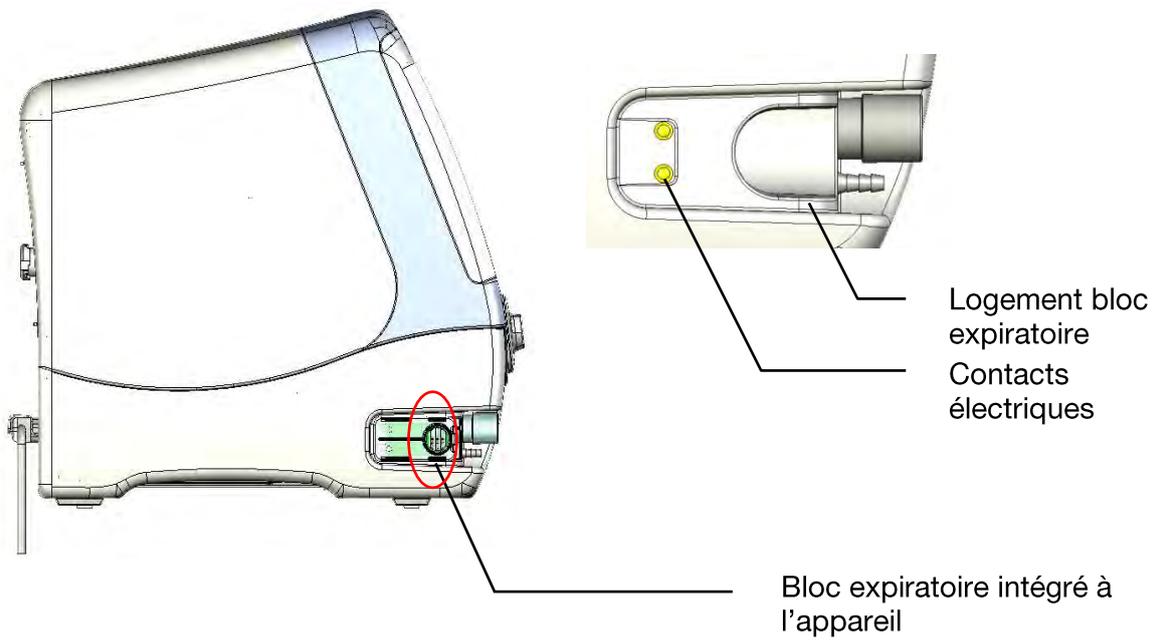


FACE ARRIERE AVEC FILTRE HEPA®



Version équipant les modèles fabriqués à partir de décembre 2010

1.1.3 Côtés droit et gauche



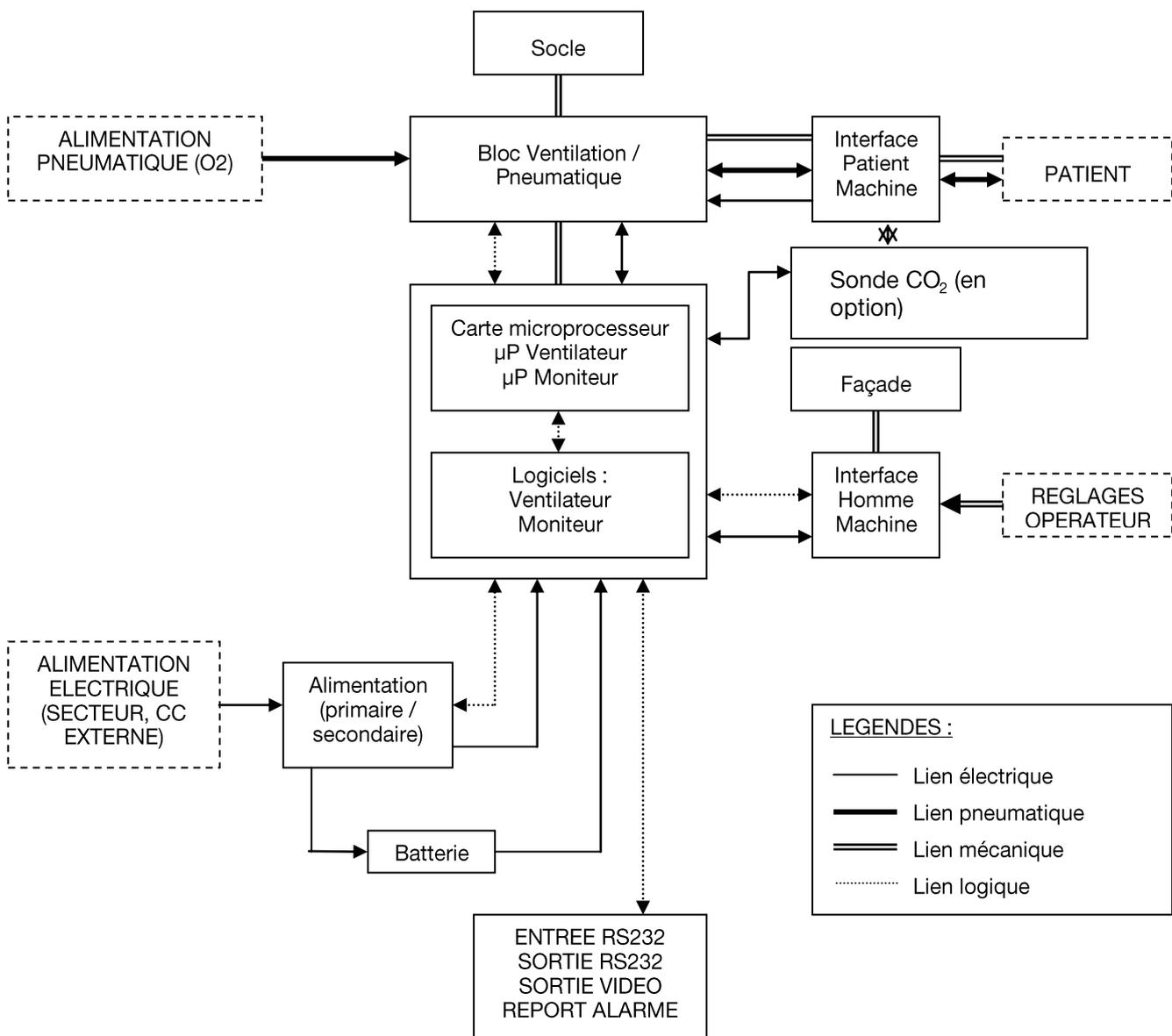
1.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Pour réaliser ses fonctions essentielles, l'appareil est l'association de 4 sous-systèmes :

- **Sous-système électronique** : fournit l'énergie nécessaire à l'alimentation de tous les composants électriques et orchestre l'ensemble du système (commande d'actionneurs, récolte de mesures, etc).
- **Sous-système pneumatique** : remplit la fonction essentielle de l'appareil, à savoir la ventilation du patient.
- **Sous-système mécanique** : assure la liaison robuste de chacun des composants et offre à l'utilisateur une interface associant des qualités de design et d'ergonomie.
- **Sous-système logiciel** : c'est l'intelligence du système.

1.3 DESCRIPTION FONCTIONNELLE

1.3.1 Synoptique de fonctionnement



1.3.2 Sous-système électronique

L'électronique peut être découpée en fonctions principales :

- La **carte microprocesseur** qui permet d'orchestrer l'ensemble des éléments du système (actionneurs, mesures, interface, etc).
- L'**ensemble alimentation** qui transforme et fournit l'énergie nécessaire au bon fonctionnement de la carte microprocesseur.
- L'**interface visuelle** constituée d'un écran graphique, de sa dalle tactile et de témoins visuels.

LA CARTE MICROPROCESSEUR

La carte microprocesseur comprend deux unités centrales processeurs identiques de type Motorola :

- Le ventilateur : ce sous-système est le processeur dédié à la ventilation. Il intègre les étages électroniques de conditionnement associés aux capteurs (débit, pression, O₂, etc), à la commande des organes électro-pneumatiques (turbine, EV, etc), au moyen d'alarme sonore (buzzer) et à la communication avec le moniteur.

- Le moniteur : ce sous-système est le processeur dédié à l'IHM (Interface Homme Machine). Il en assure une gestion complète (cf. Interface visuelle), intègre également les étages électroniques liés à la sécurité et à la redondance des commandes de certains organes (alarmes sonores et visuelles, mesure de pression, etc) et assure la communication avec le ventilateur.

L'ENSEMBLE ALIMENTATION

La carte alimentation fournit l'énergie à la carte microprocesseur ainsi qu'à l'ensemble des actionneurs pneumatiques.

Cette énergie peut être issue de sources multiples :

- du secteur,
- de la batterie interne de secours embarquée dans l'appareil,
- d'une batterie externe, dite source CC externe, connectée à **MONNAL T75**, qui augmente l'autonomie du système.

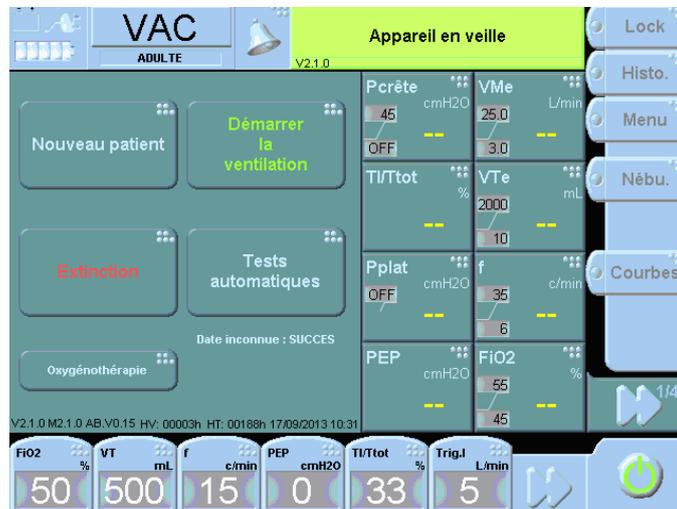
La carte alimentation assure le basculement automatique entre ces différentes sources d'énergie et informe la carte microprocesseur des sources présentes.

En l'absence de réseau électrique, le module alimentation viendra automatiquement commuter sur la réserve externe si celle-ci est présente, ou bien sur la batterie interne dans le cas contraire.

Dans ce dernier cas, après une déconnexion du réseau électrique de plus de 8 heures, machine éteinte, une coupure de la batterie interne est opérée, afin d'éviter sa décharge.

L'INTERFACE VISUELLE

L'écran de **MONNAL T75** est constitué d'un afficheur couleur 10''4 de type TFT équipé d'un rétro éclairage de type CCFL (2 tubes néon). Ces CCFL sont alimentés par un convertisseur haute tension.



L'interfaçage avec l'utilisateur est assuré au moyen d'une dalle tactile 10''4 résistive 5 fils et de son contrôleur. Le contrôleur transforme la position sur l'écran du doigt de l'utilisateur en coordonnées cartésiennes (x, y). Le système de réglage et de validation des paramètres est assuré par une roue codeuse (encodeur standard 16 positions). Ces accès pourront être effectués également par sélection de la zone de paramétrage à partir de la dalle tactile (double accès).

C'est également au niveau de la face avant que siègent les voyants relatifs aux alarmes système (de ventilation ou bien techniques) ainsi qu'à la présence secteur.



Affichage 3ème édition



1.3.3 Sous-système mécanique

L'ensemble mécanique comprend l'association d'un socle, véritable armature de l'appareil, d'une façade supportant l'IHM et de l'interface patient - machine.

LE SOCLE

Le socle est l'armature centrale du système sur laquelle la plupart des éléments mécaniques et pneumatiques sont fixés ; ce dernier est compartimenté de la manière suivante :

- Compartiment turbine :

Ce compartiment est tapissé de mousses qui assurent une isolation acoustique.

- Compartiment ensemble alimentation :

Outre les cartes primaire et secondaire, on retrouve dans ce compartiment l'ensemble des connectivités électriques de l'appareil avec l'extérieur telles que les prises RS232, la sortie vidéo, le report d'alarme, les connexions batterie externe et secteur.

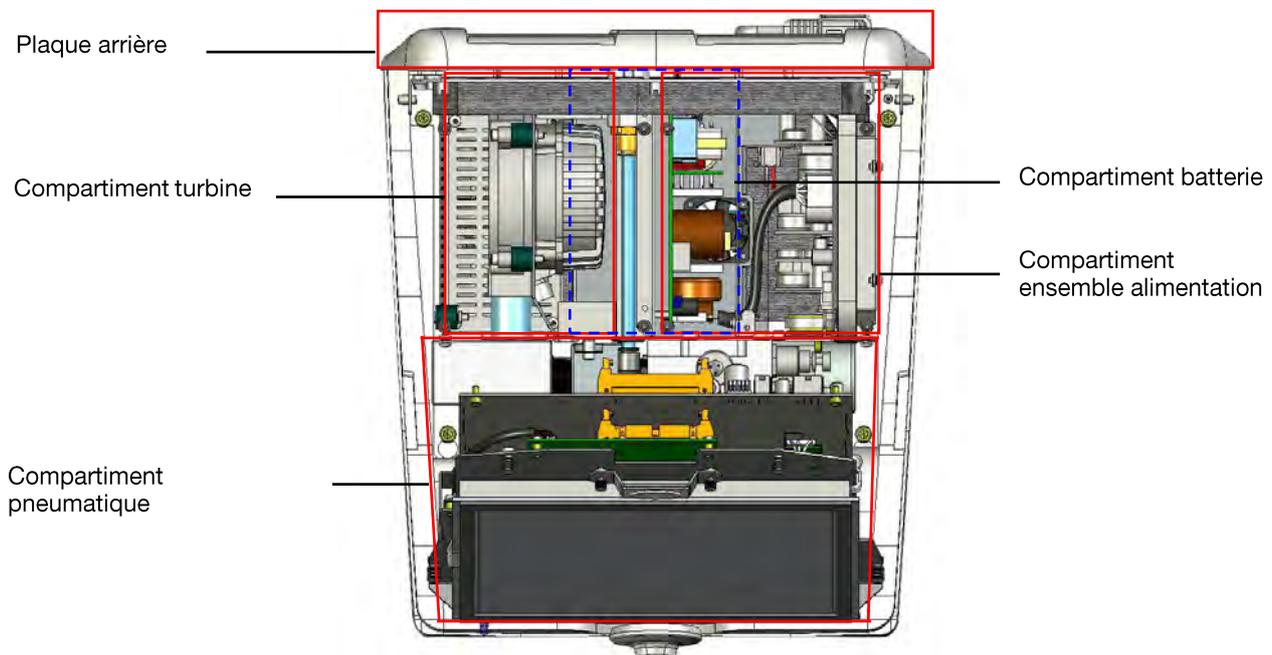
- Compartiment batterie :

Ce dernier est disposé entre les alimentations et la turbine. Son accès est rapide via l'ouverture d'une trappe située à l'arrière de l'appareil.

- Compartiment pneumatique :

Il est constitué des différents ensembles pneumatiques (branches inspiratoire et expiratoire, EV, valves, capteurs de débit,...), de la carte micro et de l'IHM (fixée sur la façade).

A l'arrière de l'appareil, une plaque se fixe sur le châssis.



Vue de dessus (sans la façade, les ventilateurs de refroidissement, la nappe face avant)

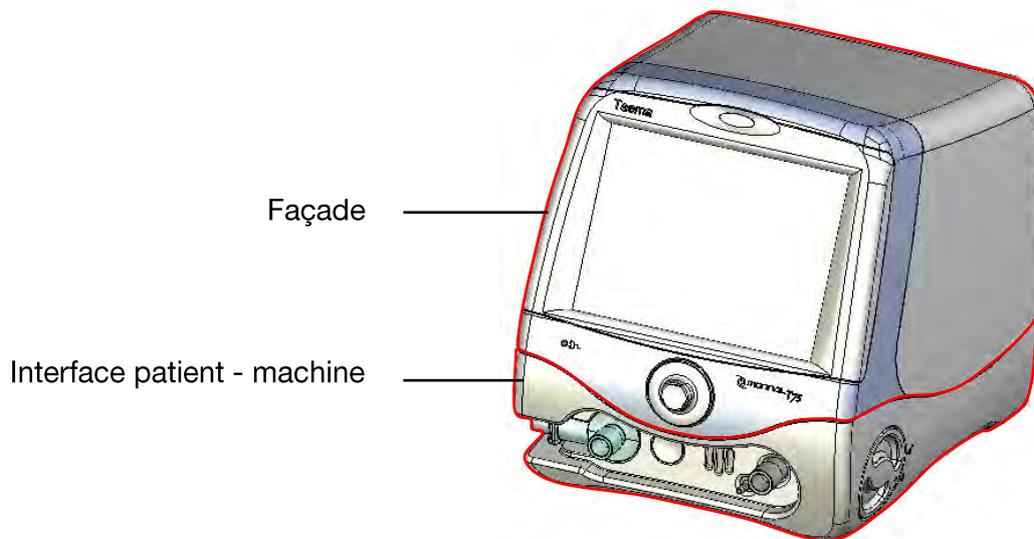
LA FAÇADE

La façade correspond à l'enveloppement externe de l'appareil. Elle recouvre l'ensemble du volume de l'appareil dans sa partie supérieure et intègre l'ensemble de l'interface homme - machine, comprenant l'afficheur et la dalle tactile 10"4, le bouton rotatif et les voyants associés aux alarmes système et à la présence secteur.

L'INTERFACE PATIENT - MACHINE

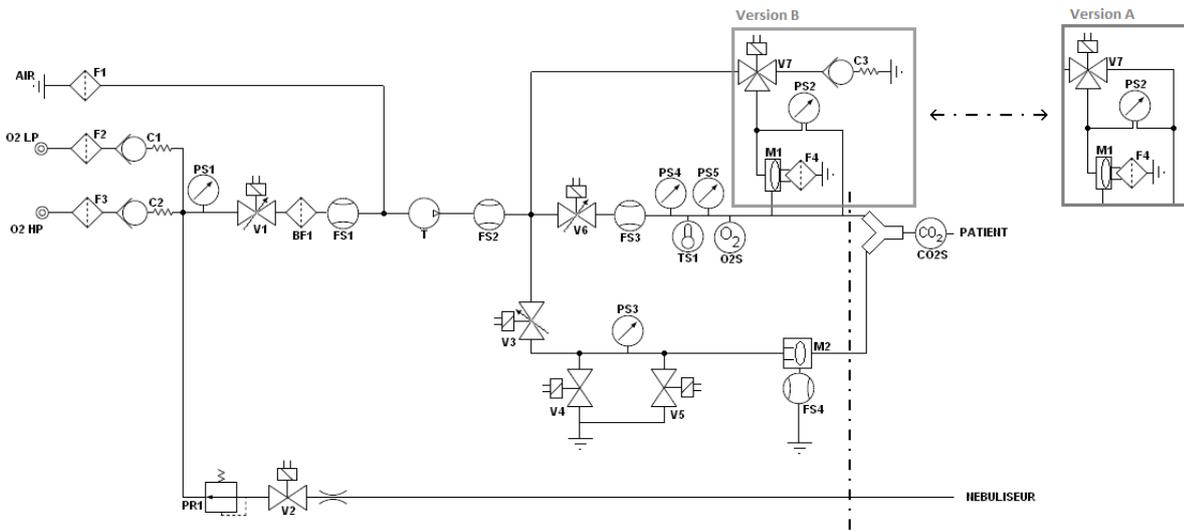
L'interface patient – machine située en position inférieure de l'appareil comprend le raccord de la branche inspiratoire ainsi que le bloc expiratoire, composé de la valve expiratoire et d'un capteur de débit. Cet ensemble comprend également la prise nébulisation, la prise d'air ambiant et la cellule chimique O₂, accessible via la trappe localisée sur la face latérale gauche de l'appareil.

L'interface spécifique pour le modèle comprenant la mesure CO₂, intègre un connecteur DB9 pour connexion avec la sonde IRMA.



1.3.4 Sous-système pneumatique

SCHEMA PNEUMATIQUE



Principe de mise à l'atmosphère du patient (Version A ou Version B)

Légende

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
C3	Clapet anti-retour	PS4	Capteur de pression inspiratoire des voies aériennes
F1	Filtre d'entrée d'air (micro filtre)	PS5	Capteur de pression inspiratoire des voies aériennes (redondance)
F2	Filtre d'entrée O ₂ (concentrateur d'O ₂)	T	Turbine
F3	Filtre d'entrée O ₂ (gaz comprimé)	TS1	Capteur de température des gaz patient
F4	Filtre d'entrée de la prise ambiant	V1	Électrovanne proportionnelle de régulation d'oxygène
FS1	Capteur de débit O ₂	V2	Électrovanne tout ou rien de nébulisation
FS2	Capteur de débit turbine	V3	Électrovanne proportionnelle de régulation de la PEP
FS3	Capteur de débit patient	V4	Électrovanne tout ou rien de régulation de la PEP
FS4	Capteur de débit expiratoire à fil chaud	V5	Électrovanne tout ou rien de purge (redondance)
M1	Membrane	V6	Électrovanne proportionnelle de régulation des phases inspiratoires
M2	Membrane	V7	Électrovanne 3/2 tout ou rien de mise à l'atmosphère du patient (MAP)
O₂S	Capteur d'oxygène	CO₂S	Capteur de dioxyde de carbone
PR1	Détendeur nébuliseur		

OBSTRUCTION

Version A :

En fonctionnement normal, l'électrovanne (**V7**) relie la pression turbine à la membrane (**M1**), ce qui bouche l'entrée de la prise d'air ambiante de sécurité. En cas de besoin de mise à l'atmosphère du patient, l'électrovanne (**V7**) relie la membrane (**M1**) au patient. Ainsi à chaque appel inspiratoire du patient, la prise d'air ambiante de sécurité s'ouvre et le patient peut respirer librement à travers l'appareil.

Version B :

En fonctionnement normal, l'électrovanne (**V7**) relie la pression turbine à la membrane (**M1**), ce qui bouche l'entrée de la prise d'air ambiante de sécurité. En cas de besoin de mise à l'atmosphère du patient, l'électrovanne (**V7**) relie la membrane (**M1**) à l'atmosphère, ce qui ouvre la prise d'air ambiant et dépressurise les voies aériennes du patient. Dans le cas particulier d'une obstruction de la branche expiratoire, une fois la pression des voies aériennes ramenée à la pression atmosphérique, la ventilation se poursuit selon le mode sélectionné par l'opérateur, à PEP nulle. Il s'agit de la ventilation de secours, où les expirations s'effectuent à travers la prise d'air ambiant. Régulièrement, des expirations s'effectuent à travers la valve expiratoire pour tester son état et permettre la reprise de la ventilation normale si l'obstruction a pris fin.

 *Puisqu'il est possible d'expirer à travers la prise d'air ambiant en ventilation de secours, Air Liquide Medical Systems préconise de placer systématiquement un filtre bactériologique au niveau de la connexion de la branche inspiratoire, pour éviter toute contamination du ventilateur. En ventilation de secours, comme l'expiration s'effectue par la branche inspiratoire, une part du gaz expiré est réinhalé. Le trigger inspiratoire est désactivé et une fréquence minimale de secours est alors assurée.*

La version B de la mise à l'atmosphère du patient s'applique à partir de l'appareil **Monnal T75** n° 5000.

- Un numéro de série inférieur signifie que l'appareil est en version A.
- Un numéro de série supérieur signifie que l'appareil est en version B.

 *Pour avoir des renseignements complémentaires, contacter Air Liquide Medical Systems.*

MODULES FONCTIONNELS DU SYSTEME PNEUMATIQUE

- Module mélange Air / O₂ : Il assure une concentration en O₂ du gaz patient précise et située entre 21 et 100%. L'enrichissement variable en O₂ est issu d'une régulation par l'EV proportionnelle O₂ à travers le capteur de débit. Le taux d'enrichissement du gaz est mesuré en sortie d'appareil au moyen d'une cellule chimique.

- Turbine : Elle assure la pressurisation du gaz patient (mélange air + O₂).

- Branche inspiratoire : Une valve proportionnelle inspiratoire, de type électroaimant, permet de mettre en œuvre l'ensemble des modes ventilatoires proposés. Elle assure une régulation en débit à travers le capteur de débit (FS3) ou en pression à travers le capteur de pression (PS4), selon le type de mode sélectionné (volumétrique ou barométrique).

- Branche expiratoire : Un ensemble d'électrovannes (proportionnelles et tout ou rien) assure la régulation de la PEP et permet de dépressuriser le circuit en cas de nécessité.

- Modules annexes :

- module de mise à l'atmosphère du patient : permet la respiration spontanée du patient en cas de défaillance machine ;
- module de nébulisation : permet l'administration des médicaments du type aérosols ;
- module d'entrée basse pression : permet l'utilisation de **MONNAL T75** sur concentrateur d'oxygène.

FONCTIONNEMENT PNEUMATIQUE

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, fonction du patient et des réglages concernés. 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 ouverte, 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 l'appareil régule 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 2L/min. Si ce dernier permet de limiter la réinhalation des gaz expirés, il assure également une détection rapide d'un appel inspiratoire.



Lors d'une ventilation à fuite, l'électrovanne (V6) est susceptible d'augmenter le débit de rinçage : elle 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.

Mélange Air / O₂

La concentration en O₂ des gaz administrés au patient dépend de la source d'oxygène. On distingue en effet un fonctionnement sur réseau d'O₂ ou sur concentrateur.

Fonctionnement sur réseau d'O₂ :

Pour pouvoir fonctionner correctement, la pression aux bornes de l'entrée O₂ (O₂ HP) doit être comprise entre 1,5 et 7 bar. L'O₂ est ensuite filtré par le biais d'un filtre (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 turbine (FS2) et fonction du taux de F₁O₂ réglé.

Le filtre (BF1) lamine le flux pour éviter les perturbations pneumatiques suite à la détente du gaz comprimé.

Fonctionnement sur concentrateur :

L'appareil est muni d'une prise « basse pression » pour fonctionner avec un concentrateur (admission à travers le filtre (F2)).

Lors de la phase inspiratoire, l'électrovanne proportionnelle (V1) régule selon le même principe que lors d'un fonctionnement sur réseau. Cependant, étant donné les faibles débits d'O₂ générés par le concentrateur, l'électrovanne proportionnelle (V1) peut être intégralement ouverte.

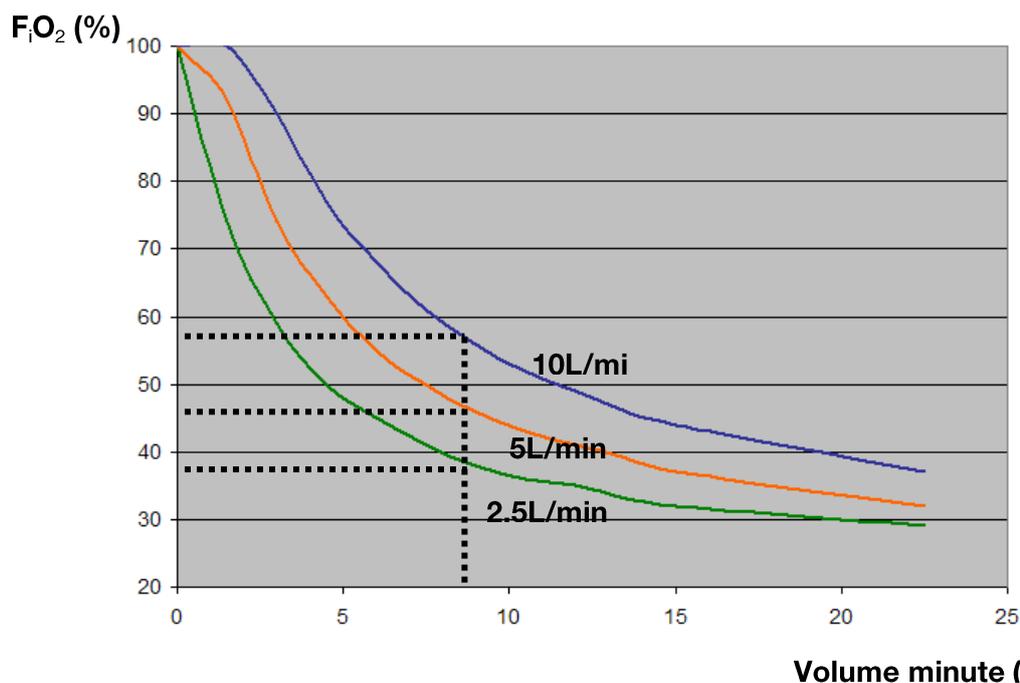
Lors de l'expiration, le débit d'O₂ à délivrer étant plus faible, la régulation par l'électrovanne (V1) sera identique à la régulation en haute pression.

Le principe d'une maîtrise précise de la concentration en O₂ appliqué en haute pression étant maintenu lors d'un fonctionnement sur une source basse pression, l'appareil délivre constamment un mélange à la bonne F_iO₂.

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

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

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



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 F_iO₂ possibles.

Quel que soit le fonctionnement de l'appareil, le capteur d'oxygène (O₂S) assure le monitoring de la concentration dans le circuit.

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.

Sécurité - Surveillance

L'organe principal de sécurité est l'association de la prise d'air ambiant (M1) et de l'électrovanne 3/2 tout ou rien de mise à l'atmosphère (V7).

En fonctionnement normal, l'électrovanne (V7) est commutée de telle manière à assurer la liaison entre la turbine et la membrane (M1). Cette dernière se retrouve donc plaquée sur son siège et assure l'étanchéité de l'ensemble.

En cas de défaut de l'appareil, l'électrovanne (V7) change de commutation et assure la liaison entre la membrane (M1) et le circuit patient.

Ainsi, si le patient réalise une inspiration spontanée, la membrane (M1) se décolle de son siège et l'air est aspiré par la prise d'air ambiant de l'appareil. Celui-ci aura au préalable été filtre par le filtre (F4).

Lors de l'expiration du patient, la membrane (M1) sera automatiquement plaquée sur son siège ; l'air expiré passera alors par (M2), ce qui limite toute réinhalation des gaz expirés.



Voir explication obstruction pour la Sécurité – Surveillance avec un schéma pneumatique 3ème édition

Les autres organes de sécurité concernent :

- Le capteur de pression O₂ (PS1) : celui-ci informe l'appareil de la présence ou non de réseau d'oxygène.
- L'électrovanne tout ou rien de purge (V5) : permet de dépressuriser la branche expiratoire si l'électrovanne tout ou rien de PEP (V4) reste bloquée.
- Le capteur de pression différentielle (PS2) : donne accès à la pression turbine et contrôle la bonne commutation de l'électrovanne de mise à l'atmosphère (V7) pendant les tests automatiques.
- Le capteur de pression boudruche (PS3) : assure la surveillance de la pression dans la branche expiratoire.
- Le capteur de pression inspiratoire des voies aériennes (PS5) : assure la surveillance des informations émises par le capteur de pression inspiratoire des voies aériennes (PS4).
- Le capteur de débit turbine (FS2) : assure, outre son rôle dans l'établissement de la concentration d'O₂, la surveillance du capteur de débit aval (FS3).
- Le capteur de température (TS1) : surveille la température des gaz patient.
- La sonde IRMA™ : Mesure le niveau de CO₂ rejetée par le patient. (Monnal T75 CO₂ uniquement).

1.4 DESCRIPTION DES COMPOSANTS PNEUMATIQUES

1.4.1 Turbine (T)

ROLE

Elle assure la pressurisation du gaz patient (mélange air + O₂).

FONCTIONNEMENT

La tension d'alimentation du moteur est de 24 V.

La turbine est pilotée par un signal de caractéristiques suivantes :

- Amplitude PWM (Pulse With Modulation) : 0 – 12 V ;
- PWM : 10 kHz.



La tension de consigne de la turbine est comprise entre 0 et 8 V.

La turbine est pilotée entre 5200 et 7200 tours/minute, délivrant des pressions entre 50 mbar et 100 mbar.

Un asservissement contrôlé par un capteur à effet Hall permet une régulation en vitesse de la turbine.



Les performances de la turbine sont influencées par la pression atmosphérique, et donc par l'altitude (la densité des gaz est inférieure en altitude).

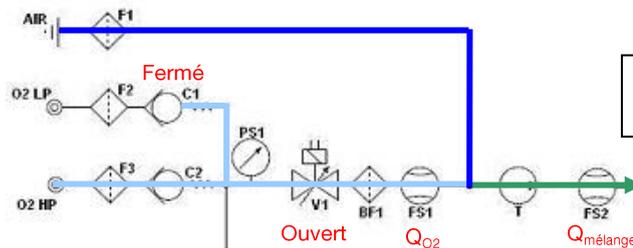
1.4.2 Electrovanne proportionnelle de régulation d'oxygène (V1)

ROLE

L'électrovanne proportionnelle (V1) effectue l'enrichissement en oxygène du mélange en assurant une régulation en débit à travers le capteur de débit (FS1).



Pour $F_{O_2} >$



$$Q_{O_2} = Q_{\text{mélange}} \times \frac{(F_{iO_2} - 0,21)}{0,79}$$

FONCTIONNEMENT

V1 est fermée au repos.

V1 est pilotée par un signal de caractéristiques suivantes :

- Amplitude PWM : 0 - 12V ;
- PWM : 5 kHz.

1.4.3 Détendeur Nébulisation (PR1)

ROLE

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.



1.4.4 Electrovanne Nébulisation (V2)

ROLE

L'électrovanne tout ou rien de nébulisation (V2) assure la nébulisation par ses positions ouverte et fermée.



FONCTIONNEMENT

V2 est fermée au repos.

Cette vanne est commandée par un signal carré de 12 V ; elle est décommandée à 0 V.

1.4.5 Electrovanne proportionnelle inspiratoire (V6)

ROLE

Cette électrovanne assure la maîtrise du débit insufflé.

C'est l'organe principal qui permet d'obtenir les différents modes ventilatoires (contrôlés en volume ou en pression).

Pendant l'insufflation, l'ouverture de l'électrovanne est asservie à la mesure du débit ou de la pression dans la branche inspiratoire.

Pendant l'expiration, celle-ci est ouverte afin de réguler un débit de rinçage de 2L/min.



FONCTIONNEMENT

V6 est ouverte au repos.

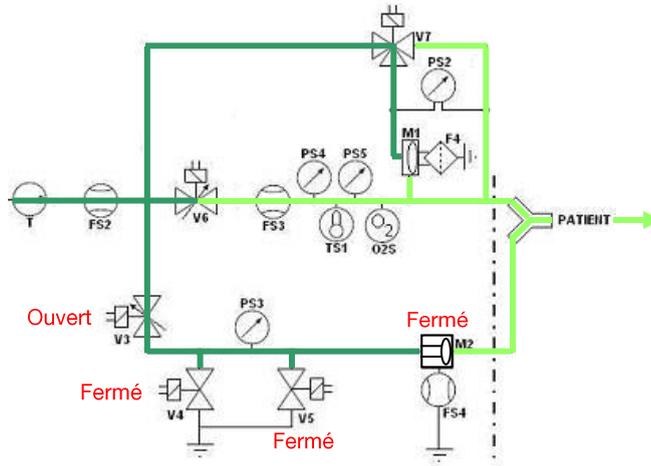
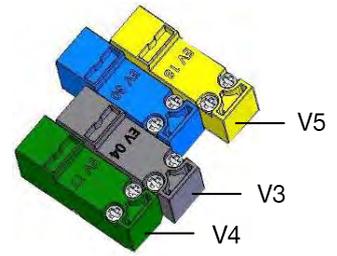
V6 est pilotée par un signal de caractéristiques suivantes :

- Amplitude PWM : 0, 12V ;
- PWM : 20 kHz.

1.4.6 Electrovalves branch expiratoire (V3, V4, V5)

ROLE

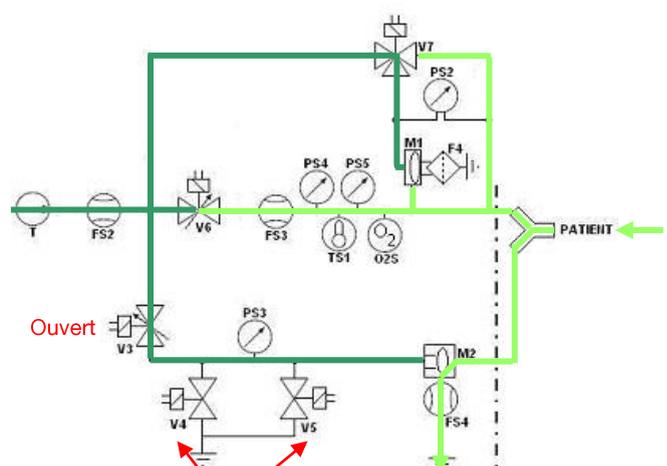
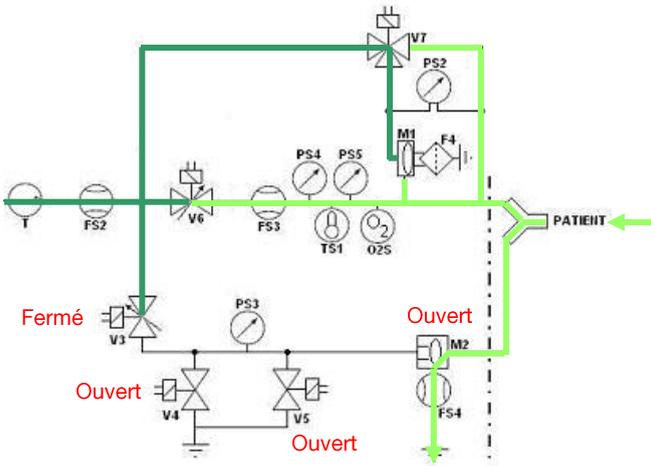
En phase inspiratoire, les électrovannes (V3), (V4) et (V5) sont respectivement ouverte, fermée et fermée de telle manière que la pression de la turbine se retrouve appliquée sur la membrane (M2) de la valve expiratoire, forçant ainsi l'air envoyé par l'électrovanne (V6) à se diriger uniquement vers le patient.



En phase expiratoire la PEP est réglée : 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).

PEP nulle :

PEP non nulle :



FONCTIONNEMENT

Au repos, V3 et V4 sont fermées, V5 est ouverte.

V3, électrovanne proportionnelle, est pilotée par un signal de caractéristiques suivantes :

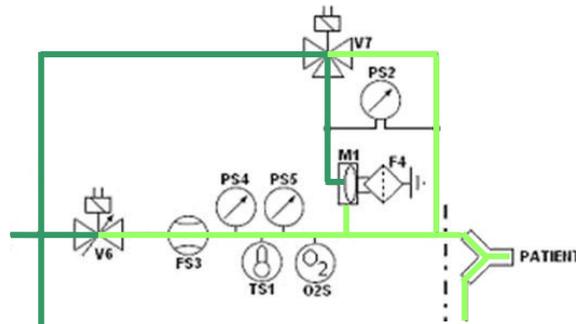
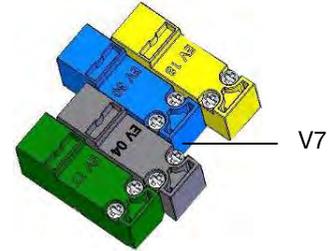
- Amplitude PWM : 0 - 12V ;
- PWM : 20 kHz.

V4 et V5, électrovannes tout ou rien, sont commandées par un signal carré de 12 V ; elles sont décommandées à 0 V.

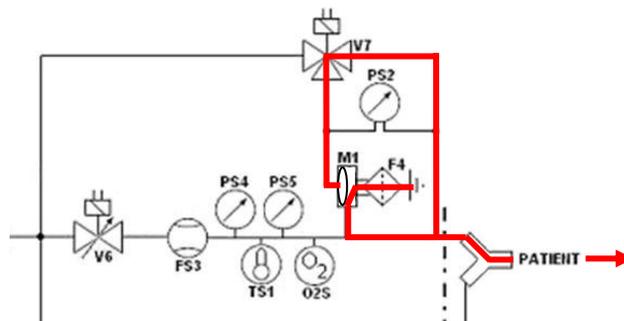
1.4.7 Electrovanne 3/2 tout ou rien de mise à l'atmosphère du patient (V7)

ROLE

En fonctionnement normal, l'électrovanne (V7) est commutée de manière à assurer la liaison entre la turbine et la membrane (M1). Cette dernière se retrouve donc plaquée sur son siège et assure l'étanchéité de l'ensemble.



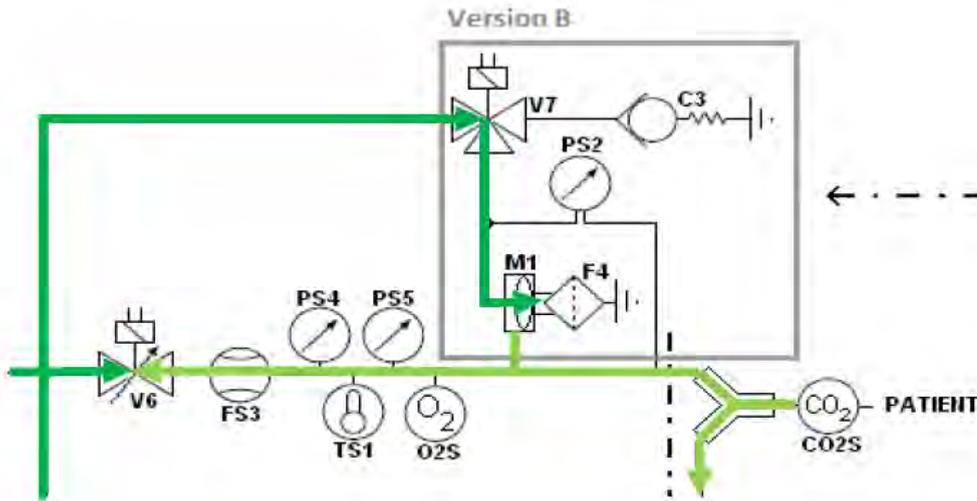
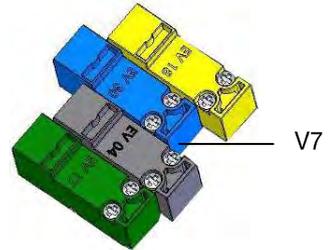
En cas de défaut de l'appareil, l'électrovanne (V7) change de commutation et assure la liaison entre la membrane (M1) et le circuit patient. Ainsi, si le patient réalise une inspiration spontanée, la membrane (M1) se décolle de son siège et l'air est aspiré par la prise d'air ambiant de l'appareil.



Cette vanne est commandée par un signal carré de 12 V ; elle est décommandée à 0 V.

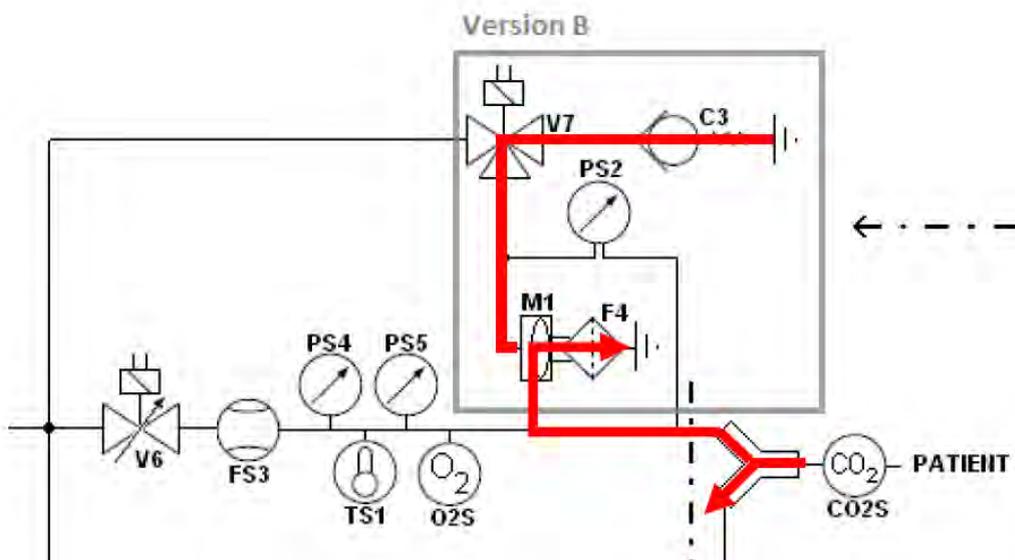
1.4.8 Electrovanne 3/2 tout ou rien de mise à l'atmosphère du patient (V7)
« 3^{ème} édition »

En fonctionnement normal, l'électrovanne (V7) est commutée de manière à assurer la liaison entre la turbine et la membrane (M1). Cette dernière se retrouve donc plaquée sur son siège et assure l'étanchéité de l'ensemble.

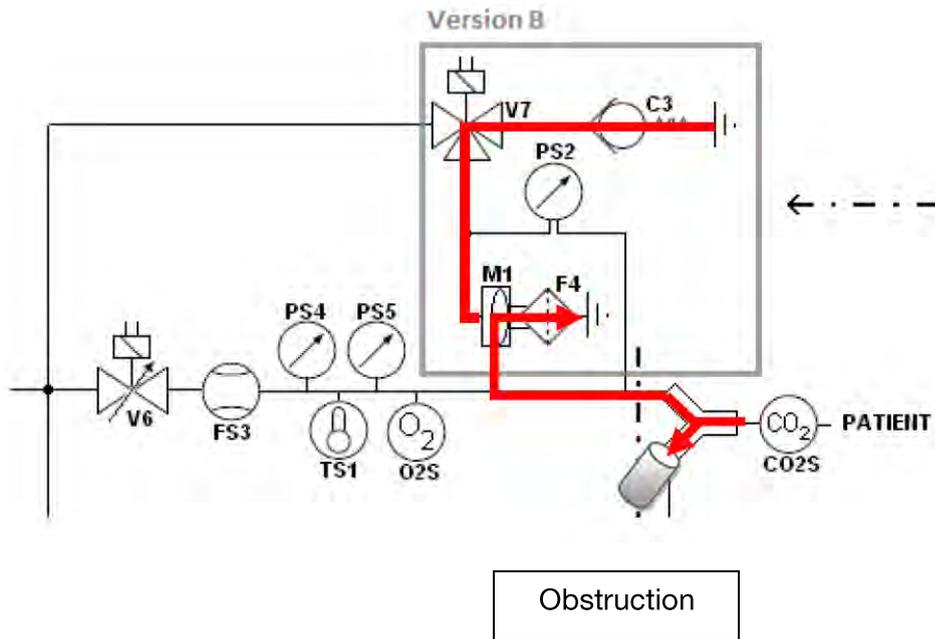


FONCTIONNEMENT

En cas de défaut de l'appareil, l'électrovanne (V7) relie la membrane (M1) à l'atmosphère, ce qui ouvre la prise d'air ambiant et dépressurise les voies aériennes du patient.



Dans le cas particulier d'une obstruction de la branche expiratoire, une fois la pression des voies aériennes ramenée à la pression atmosphérique, la ventilation se poursuit selon le mode sélectionné par l'opérateur, à PEP nulle. Il s'agit de la ventilation de secours, où les expirations s'effectuent à travers la prise d'air ambiant.



Cette vanne est commandée par un signal carré de 12 V ; elle est décommandée à 0 V.

1.4.9 Valve expiratoire

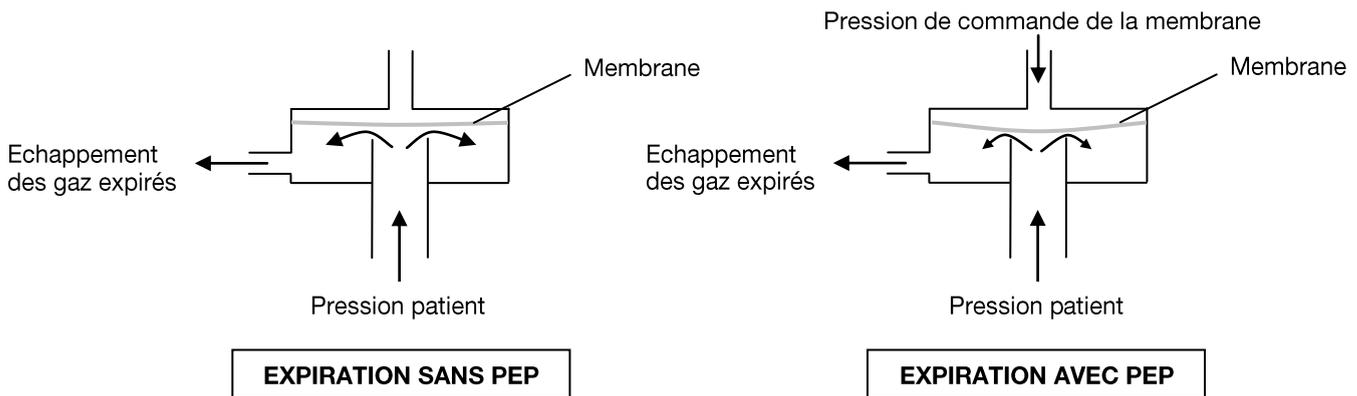
ROLE

La valve expiratoire a pour rôle de maîtriser l'expiration du patient.

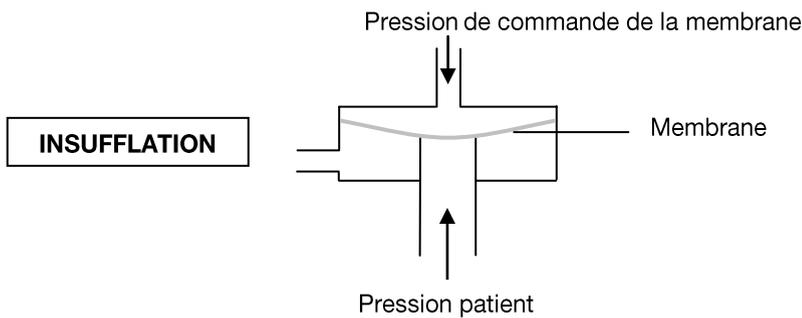
FONCTIONNEMENT

Pendant l'expiration, cette valve est plus ou moins ouverte afin de maîtriser le niveau de PEP ou le débit de l'expiration.

La valve expiratoire est constituée d'une membrane sur laquelle on applique une pression de façon à obstruer plus ou moins l'orifice par lequel se fait le passage des gaz expirés.



Pendant l'insufflation, cette valve est fermée (pression turbine appliquée à la membrane).



i De par sa conception, la valve expiratoire fait office de clapet anti-retour pour éviter la rétro-inhalation des gaz expirés.

i La valve expiratoire autoclavable supporte 50 cycles de stérilisation. Un numéro de série unitaire sur le corps de valve informe de la date de fabrication des éléments et permet éventuellement de suivre le nombre de cycles subis.

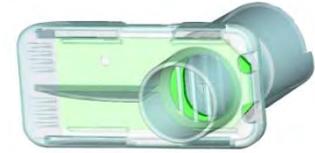
1.4.10 Capteur de débit expiratoire à fil chaud (FS4)

ROLE

Ce capteur effectue la mesure du gaz traversant la branche expiratoire du circuit patient.

Cette mesure permet :

- l'affichage du débit expiré ;
- la surveillance de la ventilation minute.



FONCTIONNEMENT

Ce capteur est constitué d'un fil résistif placé dans l'écoulement, parcouru par un courant d'intensité constante qui élève sa température de manière continue. Il en résulte un échange de chaleur par convection entre le fil et l'écoulement, et la température résultante du fil est significative de la vitesse de l'écoulement.

Plage : de 0,5 à 200 L/min.

Précision : $\pm 5 \%$.

Lors des tests automatiques de l'appareil, le capteur de débit expiratoire à fil chaud est étalonné. En cours de ventilation, le zéro est périodiquement recalé (toutes les 2 minutes).

1.4.11 Capteurs de débit massique (FS1, FS2, FS3)

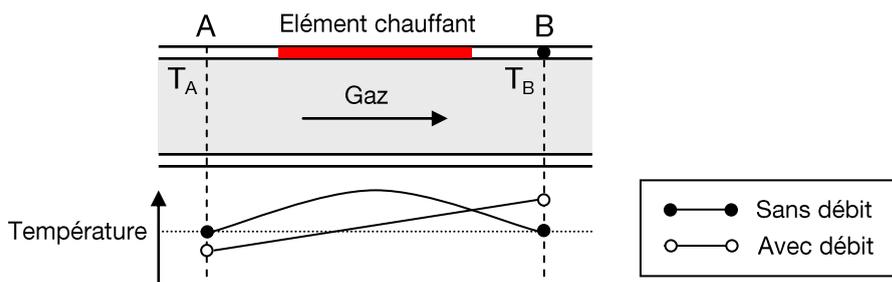
ROLE

Ce capteur est utilisé pour la mesure du débit d'O₂ (FS1), du débit turbine (FS2) et du débit inspiratoire (FS3).



FONCTIONNEMENT

Le capteur mesure le transfert de chaleur entre un point A et un point B situés de part et d'autre d'un élément chauffant. La différence de température est proportionnelle au débit massique.



Plage de fonctionnement : de 0 à 200 L/min (tension de 1 à 5 V).

Étalonnage :

- zéro : lors des tests automatiques ;
- gain : en usine, ou en maintenance, 13 points.



Le fonctionnement du capteur de débit massique est influencé par la pression atmosphérique. Le capteur de pression atmosphérique (PS3) ajuste en conséquence la valeur mesurée par les capteurs de débit massique FS1, FS2 et FS3.

1.4.12 Capteurs de pression

ROLE

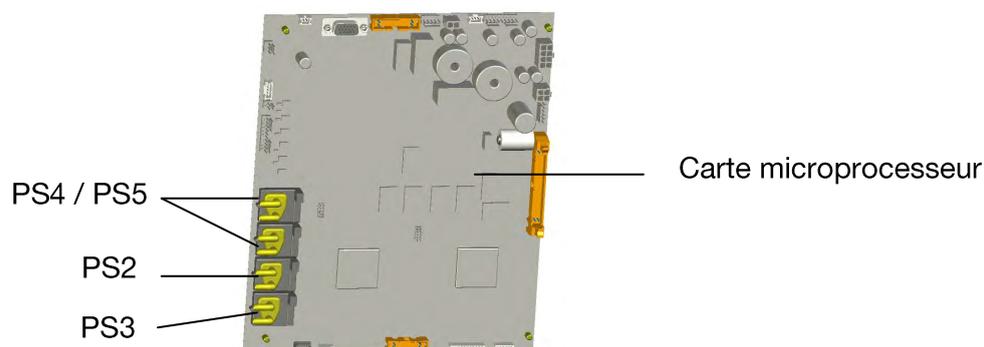


Capteur pression O2 (PS1) : détecte la présence ou non de réseau d'oxygène.

Capteur pression différentielle (PS2) : donne accès à la pression turbine et contrôle la bonne commutation de l'électrovanne de mise à l'atmosphère (V7) pendant les tests automatiques.

Capteur pression baudruche (PS3) : contrôle la pression dans la branche expiratoire.

Capteur pression inspiratoire (PS4, PS5) : situé sur la branche inspiratoire, PS4 participe à la régulation de la pression en mode barométrique ; il participe également à la régulation de la pression d'expiration. PS5 assure la surveillance des informations émises par PS4.



FONCTIONNEMENT

Les capteurs de pression PS1, PS2, PS3, PS4 et PS5 sont de type piézo-électrique.

La piézo-électricité est la particularité que possèdent certains cristaux, tels que le quartz, de se polariser électriquement lorsqu'ils sont soumis à des contraintes mécaniques. La quantité de charges électriques produites est proportionnelle sur une large plage à la pression exercée. Ce type de capteur de pression possède un temps de réponse très court.

PS1, PS2, PS4 et PS5 sont des capteurs de pression différentielle, c'est-à-dire mesurent la différence entre une valeur de pression donnée et une pression de référence (en l'occurrence la pression atmosphérique pour PS1, PS4 et PS5, et la pression patient pour PS2).

PS3 est un capteur de pression absolue, c'est-à-dire mesure la pression au-dessus du zéro absolu.

1.4.13 Cellule F_iO_2 (O_2S)

ROLE

La cellule F_iO_2 , capteur électrochimique, placée dans la branche inspiratoire, permet de mesurer le pourcentage d' O_2 du mélange air – O_2 .



FONCTIONNEMENT

Ce capteur réalise une réaction électrolytique. Le courant produit est proportionnel à la pression partielle d'oxygène, néanmoins une compensation de cette pression est réalisée à chaque lancement des tests automatiques. Son étalonnage est automatique lors des tests automatiques, et se fait à 21 %.

Plage : de 21 % à 100 %.

Précision relative : ± 3 %.



De par sa technologie, la durée de vie de la cellule F_iO_2 dépend de la consommation en O_2 du ventilateur.

Le fonctionnement de la cellule F_iO_2 est influencé par la pression (pression atmosphérique et pression du circuit) et par la température ; afin d'y pallier, une compensation logicielle est réalisée, cette dernière prenant en compte les mesures des capteurs de pression et de température.

Une dérive de la tension de la cellule de 10 % est observée par palier de 1000 mètres. Par exemple, pour une cellule dont la tension est de 15 mV au niveau de la mer, la tension chutera à 13,5 mV à 1000 mètres d'altitude.

L'humidité ambiante influe également sur la mesure d'oxygène à raison de -0.03% par %Hr, à 25°C.

1.4.14 Capteur de température des gaz patient (TS1)

ROLE

Il surveille la température des gaz patient.



FONCTIONNEMENT

La tension de sortie du capteur de température est linéairement proportionnelle à la température en degrés Celsius (+ 10.0 mV/°C).

Plage : -55°C à +150°C

Précision : 0,5°C (à 25°C)

1.4.15 Sonde mesure CO_2 IRMA™(Infra Red Mainstream Analyser)



ROLE

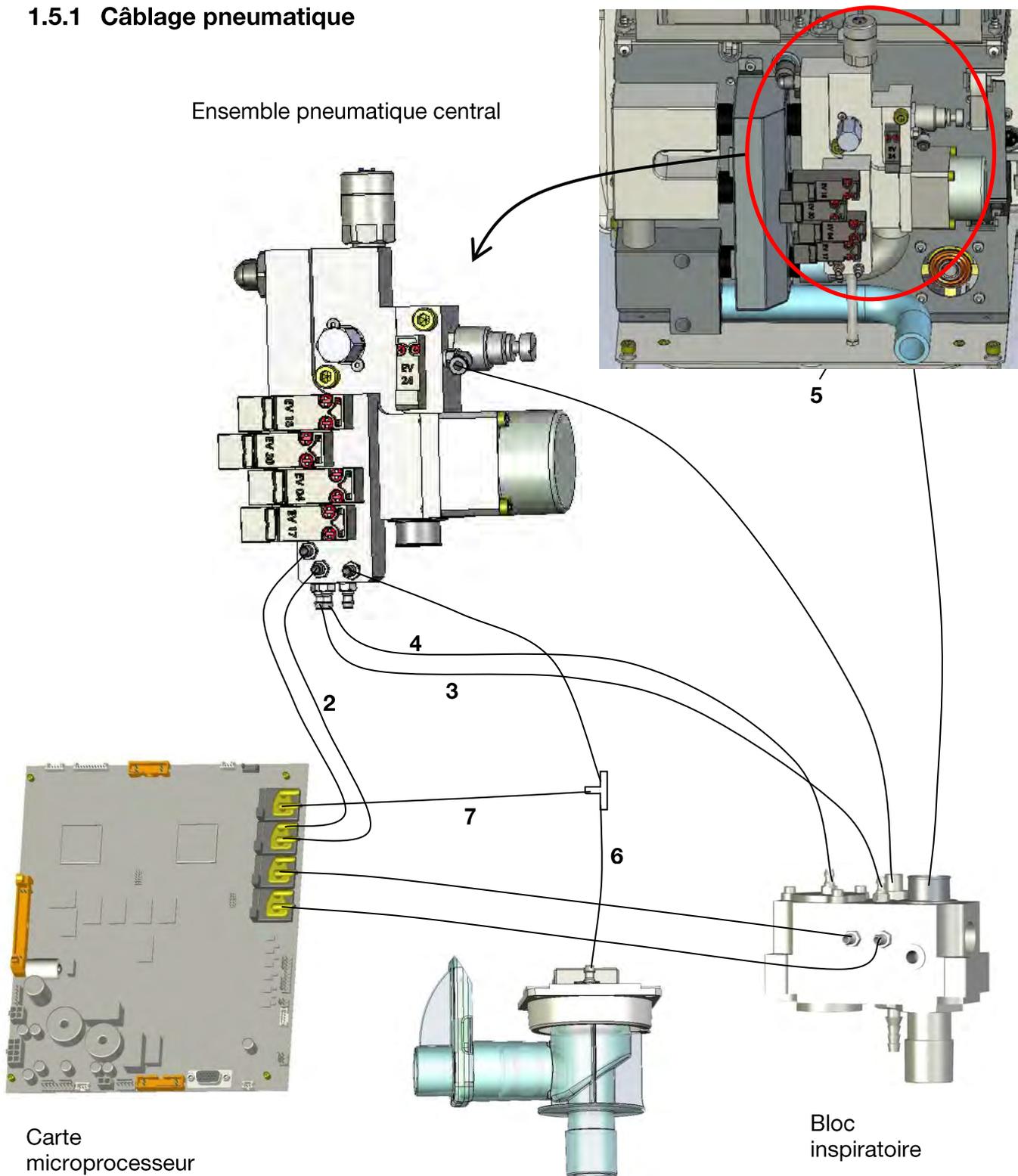
Elle recueille les mesures de CO_2 à l'inspiration (ré-inhalation) et à l'expiration des gaz au niveau du patient en temps réel. Affichage de la mesure disponible en mmHg, en % ou en kPa.

Plage : 0 à 15 % concentration en pourcentage du volume.

Précision : $\pm 0,2\%$ volume +2% mesure.

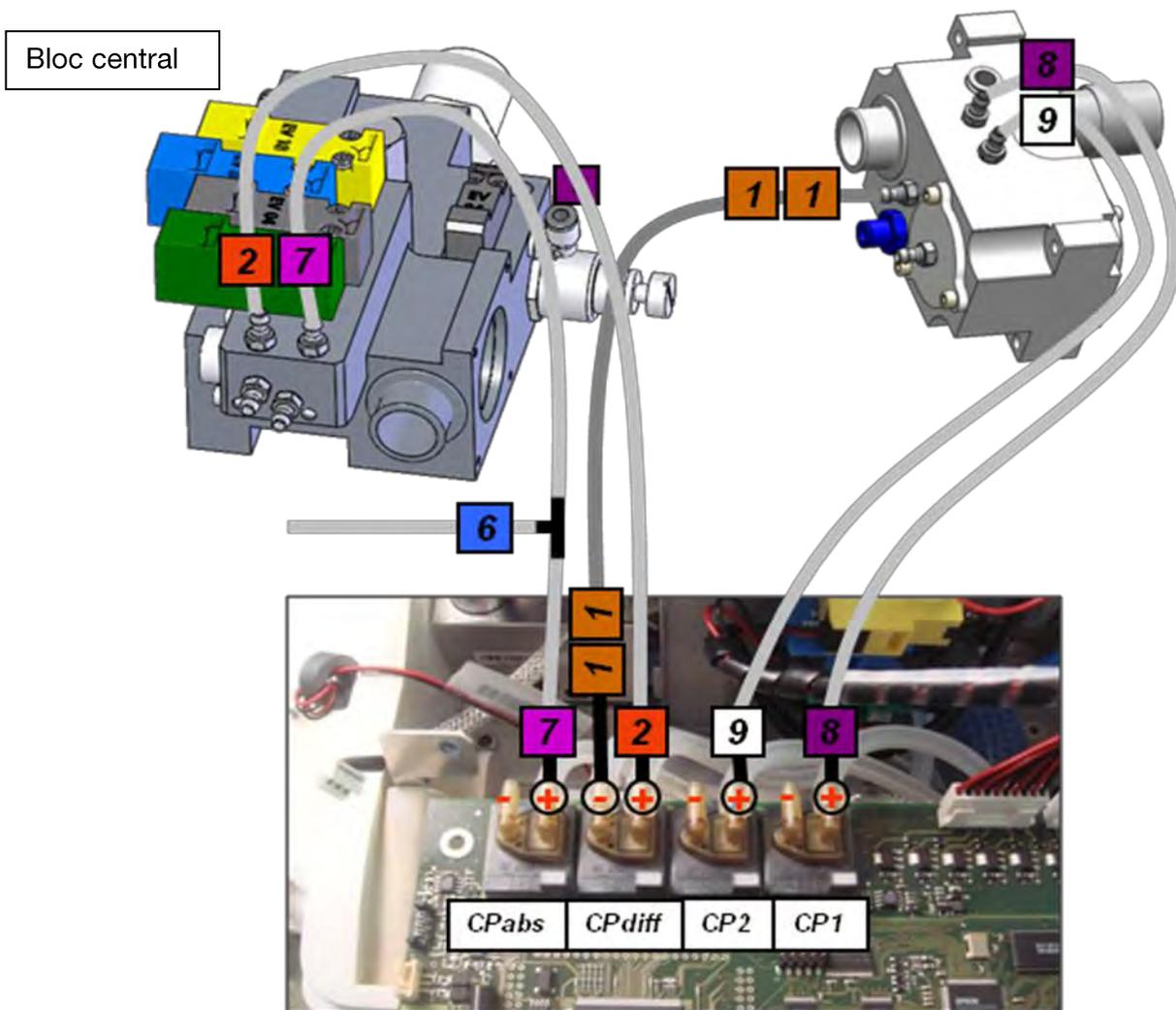
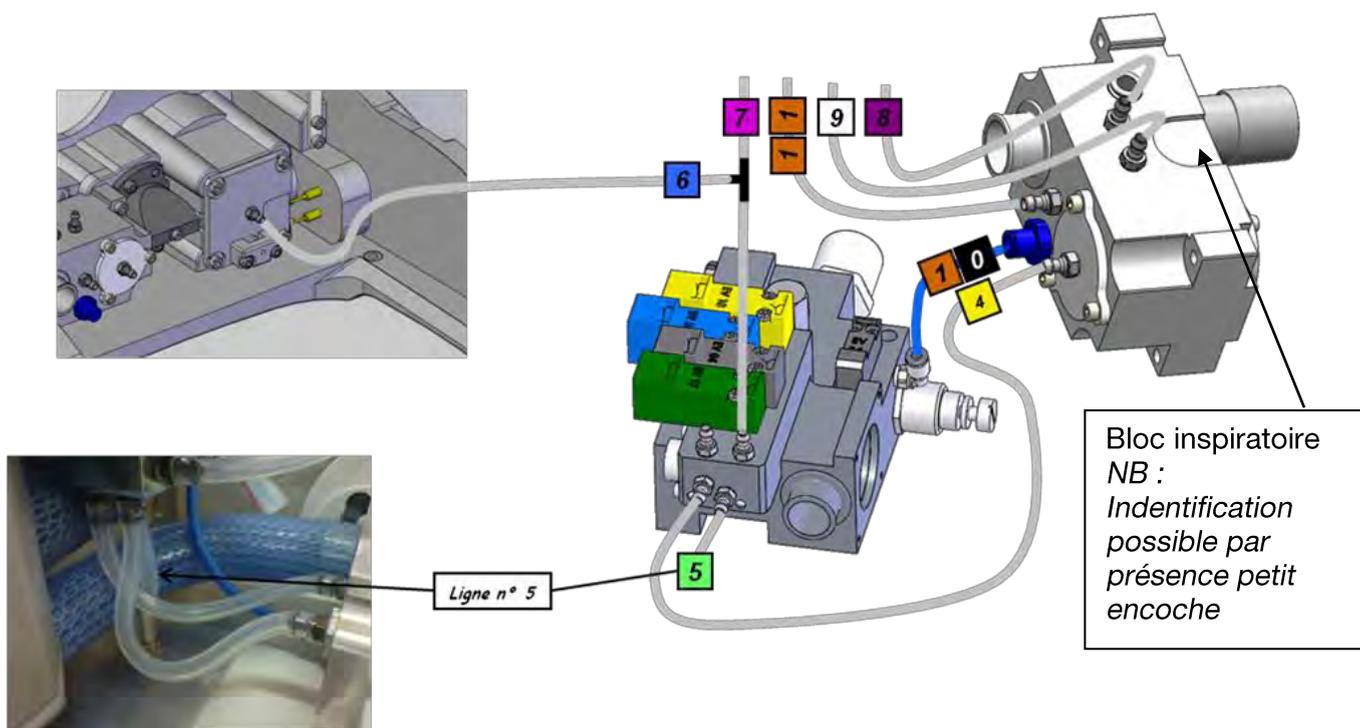
1.5 DESCRIPTION DES CABLAGES, CIRCUITS ET LOGICIEL

1.5.1 Câblage pneumatique



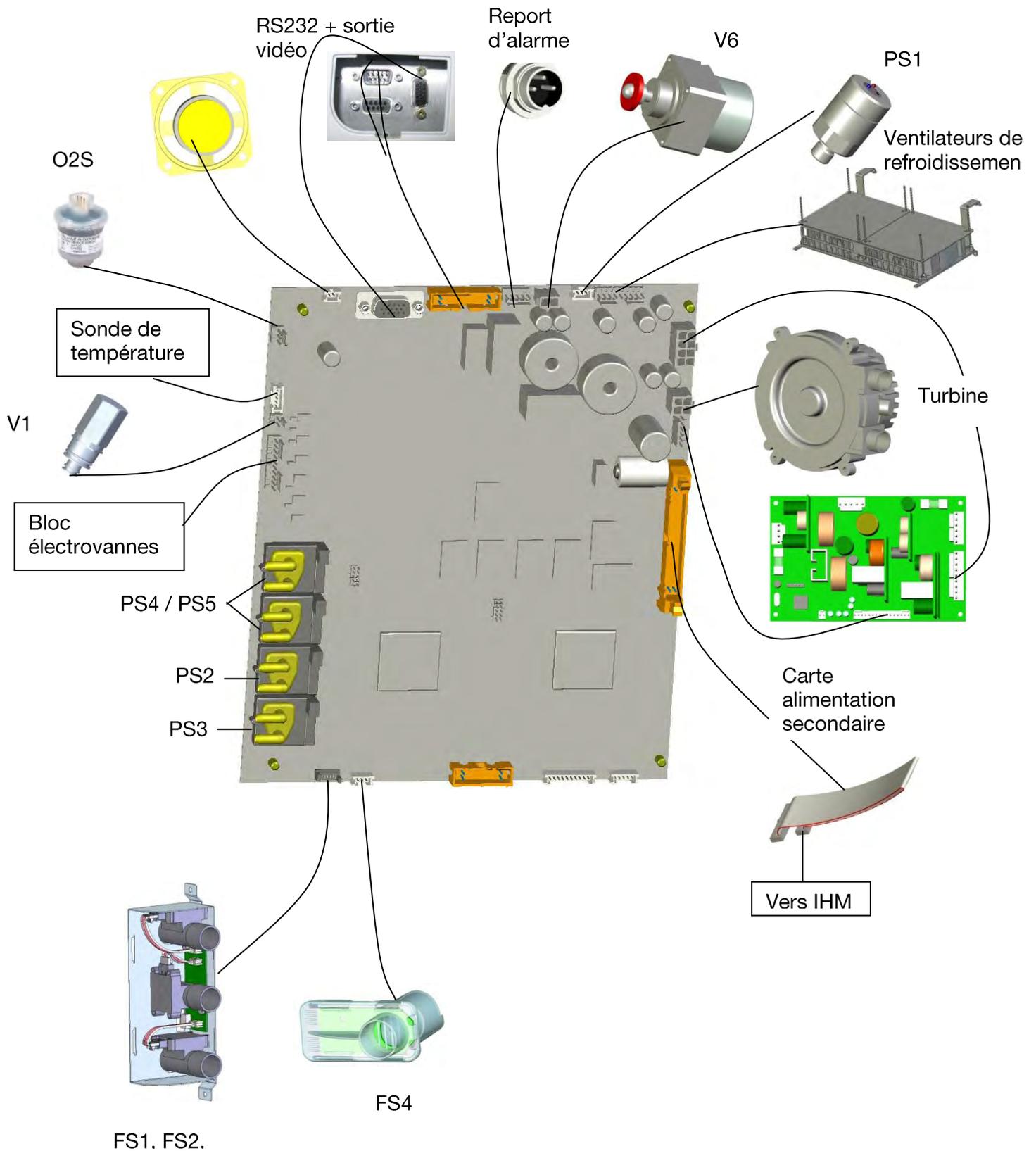
* Les chiffres indiqués sur le schéma sont ceux apposés sur les bagues des tuyaux

1.5.2 Câblage pneumatique 3eme édition

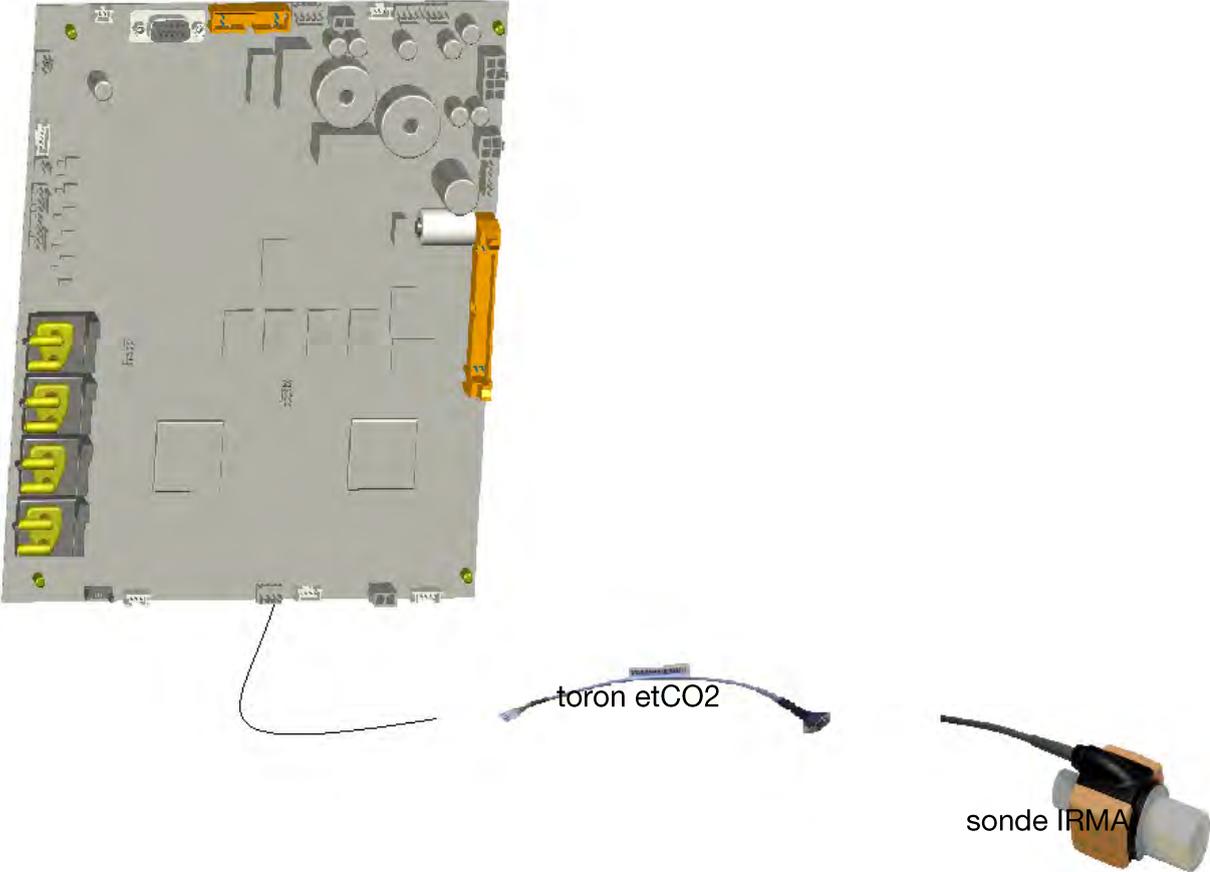


1.5.2 Câblage électrique

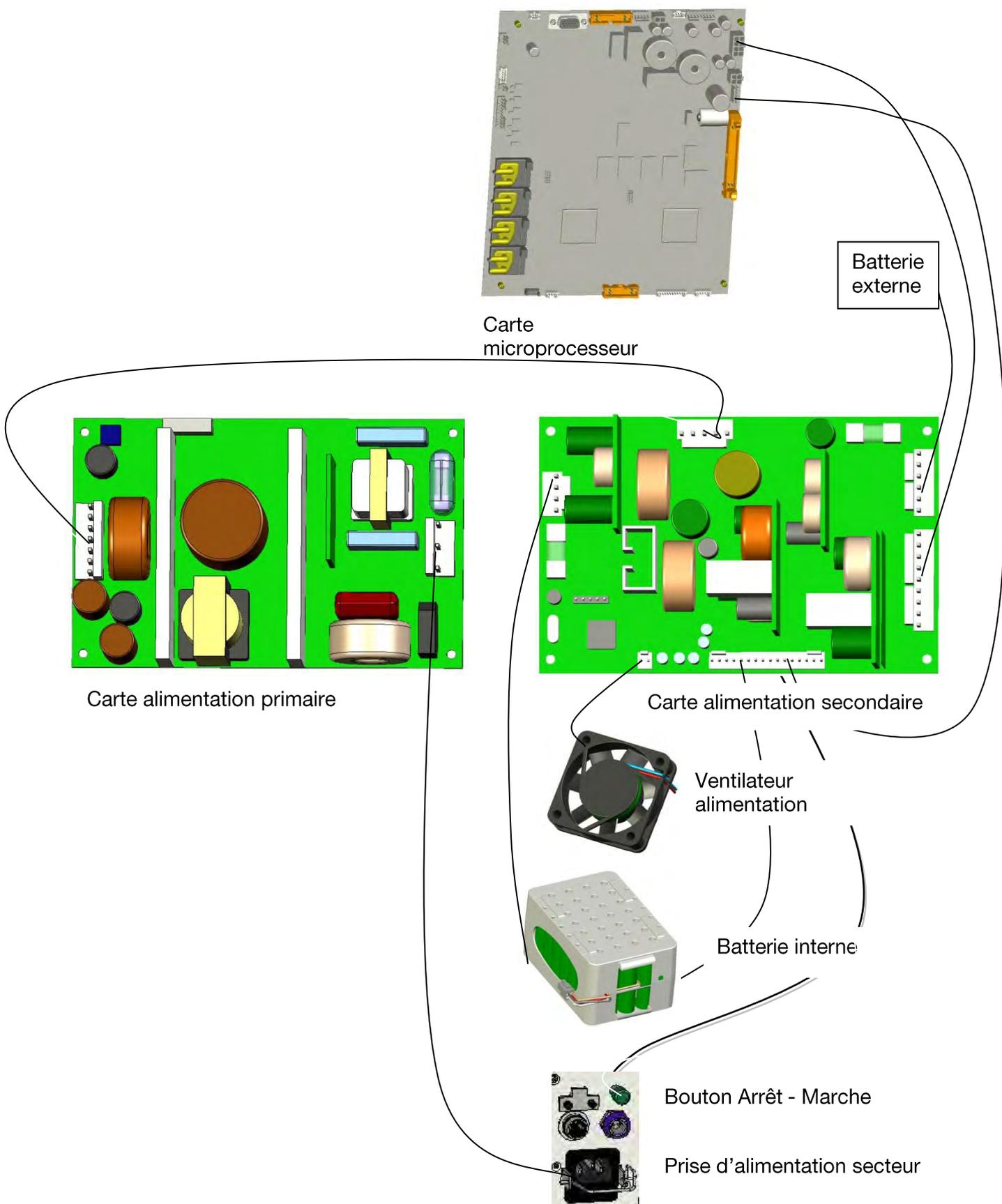
CARTE MICROPROCESSEUR STANDARD



CARTE MICROPROCESSEUR ETCO₂



CARTES ALIMENTATION



2 MAINTENANCE

2.1 OUTILLAGE

Les tableaux suivants indiquent l'outillage standard et spécifique nécessaire à la maintenance de **MONNAL T75** :

- **Outillage et matériel standard :**

Type d'appareil		Mise à jour logicielle	Type de Maintenance	
			Préventive	Corrective
Station de mesure externe OU	Manomètre 0 – 5 bar classe 1		X	X
	Manomètre 0 – 100 mbar classe 1		X	X
	Manomètre pression atmosphérique			X
	Capteur de débit 0 – 200 L/min			X
	Oxymètre externe		X	X
Voltmètre numérique				X
Raccord en T prise de pression			X	X
Kit nébuliseur			X	X
PC (muni d'un lien Hyper Terminal)		X		

- **Outillage et matériel spécifique :**

Type d'appareil	Référence	Mise à jour logicielle	Type de Maintenance	
			Préventive	Corrective
Poumon test	VS206103		X	X
Clé de démontage de la prise O ₂	YA000700			X
Clé de démontage de la prise BM	YA004400			X
Cordon liaison RS232 F/F	YR074500	X		
Adaptateur M/M	YR074900	X		
Kit nébuliseur autoclavable ou usage unique (par 20)	KB007200 KB025200		X	X
Outil étalonnage Monnal T75 	KY692400		X	X



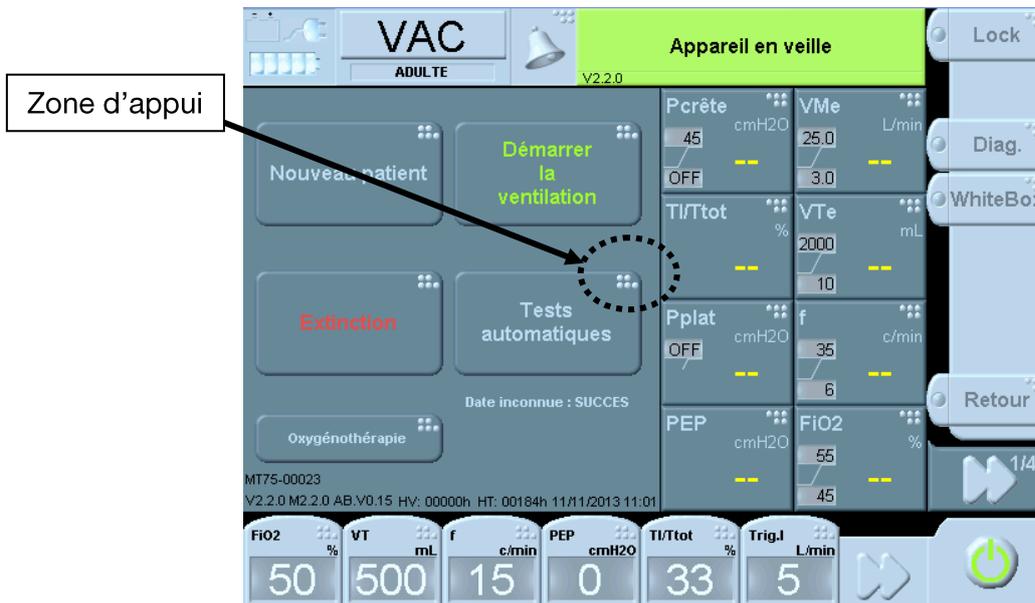
Nous recommandons l'utilisation d'une station de mesure externe du type PF300 d'IMT Medical ou équivalent. Ce type de système remplit à la fois les fonctions de manomètre (0-5 bar, 0-100 mbar, pression atmosphérique), de débitmètre 0-200 L/min, d'oxymètre et permet la mesure des paramètres de ventilation suivants : F, I/E, V_{ti}, V_{te}, PEP, A_I.



Les capteurs de débit type rotamètre sont sensibles à l'altitude. **Air Liquide Medical Systems** déconseille leur utilisation et préconise l'utilisation de capteurs de débit compensés en pression.

2.2 MENU MAINTENANCE

L'accès au menu spécifique dédié à la maintenance se fait par la combinaison de l'appui sur la roue codeuse ainsi qu'un appui au centre de l'écran :



Jusqu'à apparition du pavé de consigne vertical sur le côté droit comprenant les touches suivantes :

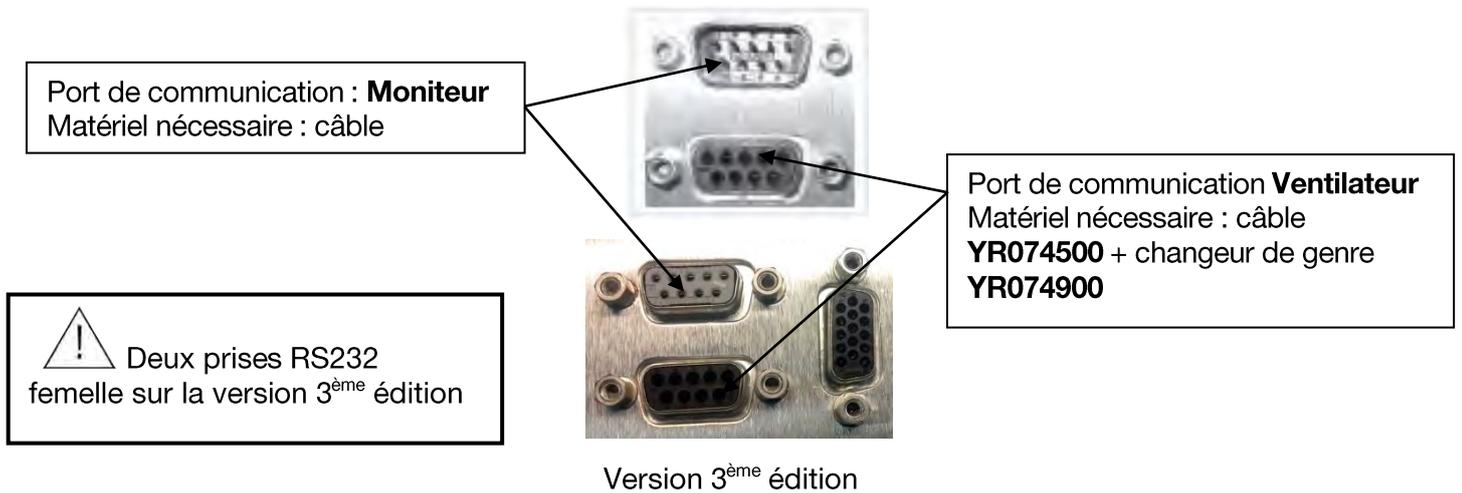


- Reset SN** : Accès à l'écran dédié au numéro de série (voir § 7.1).
- PrevMaint.** : Accès aux touches relatives à la maintenance préventive (voir § 8.3).
- Diag.** : Accès au menu spécifique de diagnostic.(voir § 6.3).
- FlashAlim.** : Accès à l'écran de flashage de la version logicielle de la carte alimentation (voir § 3.3).
- Calibrat.** : Accès au menu d'étalonnage. (Voir § 12.2).
- Update** : Accès à l'écran de flashage des versions logicielles moniteur et ventilateur. (Voir § 3.3).
- EtalDal.** : A partir de la version logiciel V0.6.6 & V2.3.1 (Voir § 9.2).
- Retour** : Sortie du menu maintenance et retour en stand-by.

3 MISE A NIVEAU LOGICIELLE

La procédure de mise à jour logicielle (logiciel **MONNAL T75** et logiciel carte alimentation) est livrée avec toute nouvelle version logicielle. **Se reporter donc à la note technique d'accompagnement de la nouvelle version logicielle.**

3.1 CONFIGURATION MATERIELLE



3.2 CONFIGURATION DE L'HYPER TERMINAL

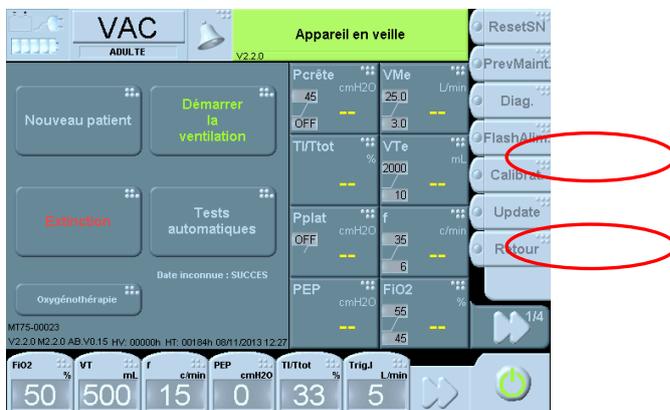
Ouvrir une fenêtre Hyper Terminal et paramétrer la configuration suivante :

Bits par seconde :	115200
Bits de données :	8
Parité :	Aucun
Bits d'arrêt :	1
Contrôle de flux :	Aucun

3.3 ACCES A L'ECRAN DE MISE A JOUR LOGICIEL.

Entrer dans le menu maintenance (voir § 2.2. menu maintenance).

- Sélectionner « **Update** » pour installer les versions moniteur et ventilateur.
- Sélectionner « **FlashAlim** » pour installer la version carte alimentation.
l'écran de téléchargement apparaît.



3.4 TELECHARGEMENT VERSION VENTILATEUR

Connecter le PC au port de communication **Ventilateur** (câble **YR074500** + changeur de genre **YR074900**).

Sur la fenêtre Hyper Terminal apparaît le message toutes les 2 s « **Press the T key when you are connected** »

Presser la touche « **T** » du clavier.

Sur la fenêtre Hyper Terminal apparaît alors le message « **Send the binary file to update MONNAL T75 Ventilator version...** ». Un « **C** » apparaît toutes les 3 secondes.

Dans la barre de menu d'Hyper Terminal sélectionner « **Transfert → Envoyer un fichier...** »
La fenêtre « **Envoyer un fichier...** » apparaît :



Cliquer sur « **Parcourir** » et indiquer le chemin d'accès à la version logiciel **Ventilateur**.
Sélectionner **Xmodem** comme protocole de communication puis cliquer sur « **Envoyer** ».

Une fenêtre de téléchargement apparaît :



Le transfert s'effectue.

A la fin de la programmation le message suivant apparaît « **MONNAL T75 Ventilator download: SUCCESS** ».

3.5 TELECHARGEMENT VERSION MONITEUR

Connecter le PC au port de communication **Moniteur** (câble YR074500).

Sur la fenêtre Hyper Terminal apparaît le message toutes les 2 s « **Press the T key when you are connected** ».

Presser la touche « **T** » du clavier.

Sur la fenêtre Hyper Terminal apparaît alors le message « **Send the binary file to update MONNAL T75 Monitor version...** ». Un « **C** » apparaît toutes les 3 secondes.

Dans la barre de menu d'Hyper Terminal sélectionner « **Transfert → Envoyer un fichier...** ». La fenêtre « **Envoyer un fichier...** » apparaît :



Cliquer sur **Parcourir** et indiquer le chemin d'accès à la version logiciel **Moniteur**. Sélectionner **Xmodem** comme protocole de communication puis cliquer sur « **Envoyer** ». Une fenêtre de téléchargement apparaît :



Le transfert s'effectue.

A la fin de la programmation le message suivant apparaît « **MONNAL T75 Monitor download: SUCCESS** »

Après avoir mis à jour le **Ventilateur** et le **Moniteur**, l'appareil redémarre.

3.6 TELECHARGEMENT VERSION LOGICIEL CARTE ALIMENTATION

-Sélectionner « **FlashAlim.** », pour flasher la version logicielle propre de l'alimentation l'écran de téléchargement apparaît.

La procédure de téléchargement de la version logicielle de la carte alimentation est identique que celle de la version moniteur.



Il existe 2 types de carte alimentation ayant chacun son logiciel propre, incompatible entre eux l'inversion de logiciel lors du flashage endommage la carte et nécessite son remplacement.

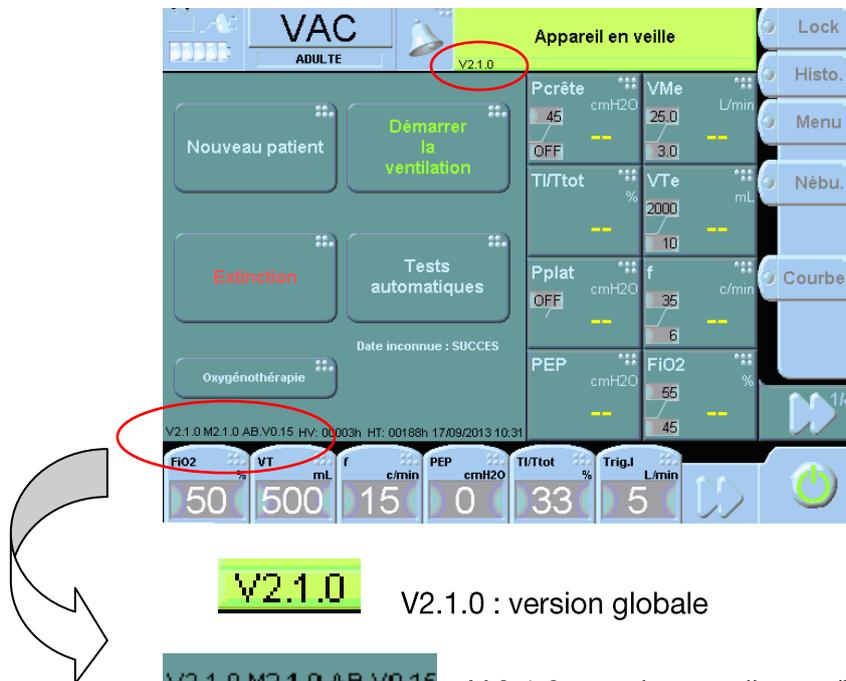
Il est impératif de vérifier le type d'alimentation équipant l'appareil au préalable.(voir § 3.7. vérification du téléchargement).

Type A : équipant les Monnal T75 depuis l'origine jusqu'au numéro de série MT75-00628 inclus (fabriqué courant juillet 2010)

Type B : équipant les Monnal T75 depuis le MT75-00629 et le stock pièces détachées.

3.7 VERIFICATION DU TELECHARGEMENT

En mode stand-by on peut vérifier l'affichage de la version globale, ainsi que le détail des versions :



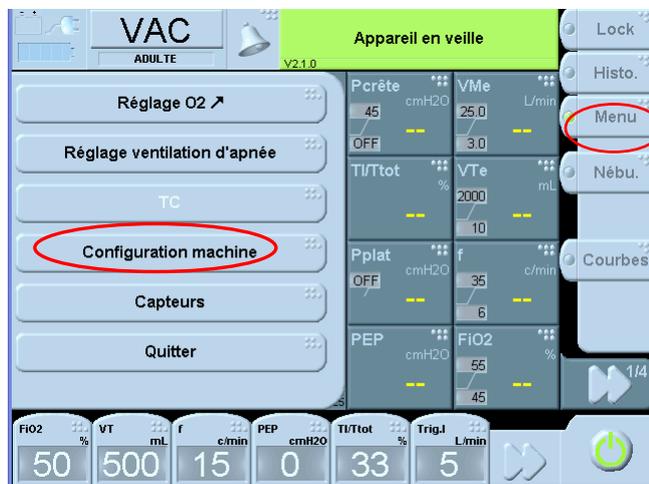
V2.1.0 M2.1.0 AB.V0.15 V 2.1.0 : version ventilateur (ici 2.1.0) M2.1.0 : version moniteur (ici 2.1.0) ces deux versions doivent être au même niveau pour communiquer.

AB V.015 : version logicielle carte alimentation type B si type A alors le logiciel afficherait AAV.015.

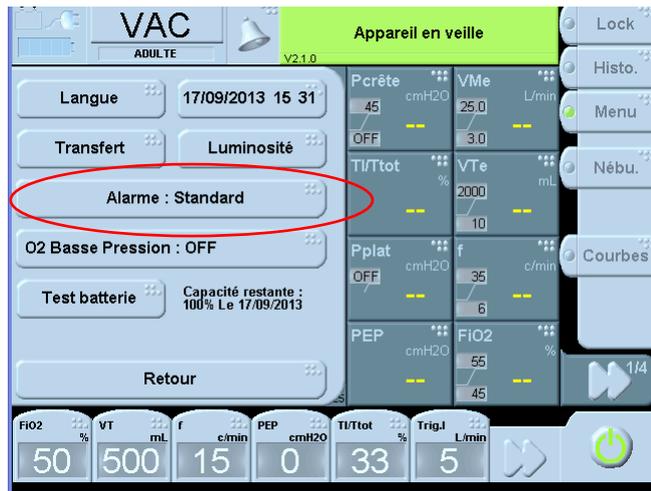
4 CONFIGURATION DE L'ALARME PERSONNALISEE

Ce paragraphe indique comment paramétrer le niveau sonore de l'alarme personnalisée, qui pourra être sélectionnée par l'utilisateur au même titre que l'alarme standard.

Dans l'écran de veille, sélectionner « **menu** » :
Sélectionner le pavé « **configuration machine** » :



4 CONFIGURATION DE L'ALARME PERSONNALISEE



appuyer sur le pavé **alarme :standard** , tourner la roue codeuse pour faire apparaitre à la place le pavé **alarme personnalisé** (le niveau sonore étant fixé à 25, 50, 75 et 100%.dans le menu administrateur).



L'extinction ou la mise à jour logicielle de l'appareil ne modifie pas les caractéristiques de l'alarme réglée.

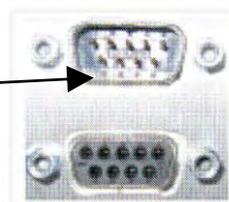
5 TELECHARGEMENT DE LA BOITE NOIRE

Ce paragraphe indique la procédure à suivre pour télécharger la boîte noire de **MONNAL T75** en cas d'apparition d'un défaut technique ou une demande d'expertise.

Pour télécharger la boîte noire, il est nécessaire de disposer d'un PC muni du programme Hyper Terminal. Ce programme permet la communication entre le PC et **MONNAL T75**.

5.1 CONFIGURATION MATERIELLE

Port de commutation **Moniteur**
Matériel nécessaire : câble **YR074500**



Port de commutation **Moniteur**
Matériel nécessaire : câble **YR074500**
+ **Changeur de genre**



Version 3^{ème} édition

5.2 CONFIGURATION DE L'HYPERTERMINAL

Ouvrir une fenêtre Hyper Terminal sur le PC en sélectionnant les champs suivants : « Démarrer », « Tous les programmes », « Accessoires », « Communications », puis « Hyper Terminal ».

Donner un nom à la connexion, par exemple « Transfert_BN_MT75 ».

Préciser le port de connexion choisi, puis paramétrer la configuration suivante :

Bits par seconde :	38400
Bits de données :	8
Parité :	Aucun
Bits d'arrêt :	1
Contrôle de flux :	Aucun

5.3 ACCES A L'ECRAN DE TELECHARGEMENT

Dans l'écran de veille, appuyer sur « Menu » puis « Configuration machine » :



Sélectionner « Transfert ».

5.4 TELECHARGEMENT DE LA BOITE NOIRE

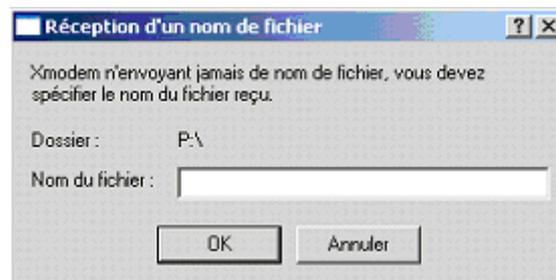
Dans la barre de menu d'Hyper Terminal, sélectionner « Transfert → Recevoir un fichier... ».

La fenêtre « Réception d'un fichier » apparaît :



Sélectionner le répertoire où recevoir la boîte noire (« Parcourir »).

Sélectionner « Xmodem » comme protocole de communication puis cliquer sur « Recevoir » :



Nommer le fichier à recevoir avec l'extension .his « BN_MT75_SNxxx.his », SNxxx étant le numéro de série de l'appareil.

Appuyer sur « Transfert » sur l'écran de **MONNAL T75**



Le transfert s'effectue.

A la fin du téléchargement l'appareil retourne en écran de veille. Récupérer la boîte noire « BN_MT75_SNxxx.his » et la transmettre à **Air Liquide Medical Systems**.

6 TELECHARGEMENT DE LA BOITE BLANCHE

Ce paragraphe indique la procédure à suivre pour télécharger la boîte blanche de **MONNAL T75** en cas d'apparition d'un défaut technique.

La boîte blanche permet de restituer des signaux propres à la ventilation avant et après l'apparition d'un défaut technique, de manière à compléter les données de la boîte noire et d'optimiser le diagnostic de maintenance.

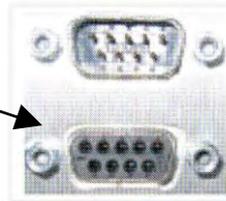
Le téléchargement de la boîte blanche n'est à opérer que dans le cas où le défaut technique correspond à une alarme tracée par la boîte blanche (cf § 8.5 *Aide au diagnostic*).



Il est important de respecter les différentes étapes décrites dans ce paragraphe.

6.1 CONFIGURATION MATERIELLE

Port de commutation **Ventilateur**
Matériel nécessaire : câble **YR074500**
+ changeur de genre **YR074900**



Connecter le câble au port de communication du ventilateur sans le connecter au port COM du PC dans un premier temps.

6.2 CONFIGURATION DE L'HYPER TERMINAL

Ouvrir une fenêtre Hyper Terminal, comme indiqué au *paragraphe 5.2*, et paramétrer la configuration suivante :

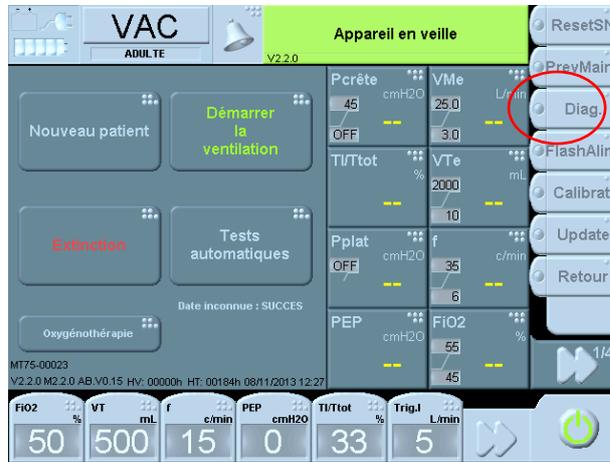
Bits par seconde :	19200
Bits de données :	8
Parité :	Aucun
Bits d'arrêt :	1
Contrôle de flux :	Aucun

Connecter le câble au port COM du PC. La connexion s'établit, des lettres défilent de manière continue.

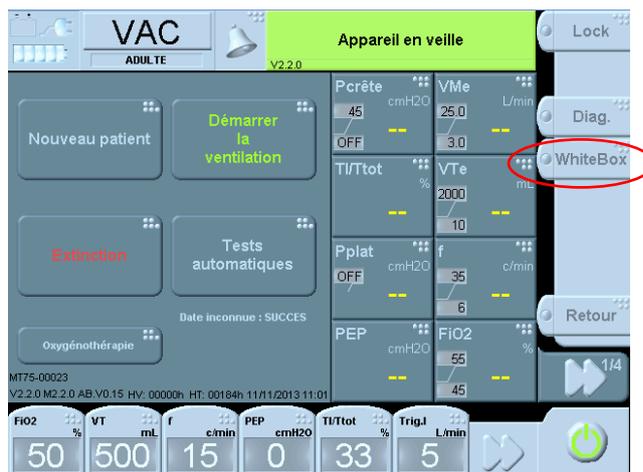
6 TELECHARGEMENT DE LA BOITE BLANCHE

6.3 ACCES A L'ECRAN DE TELECHARGEMENT

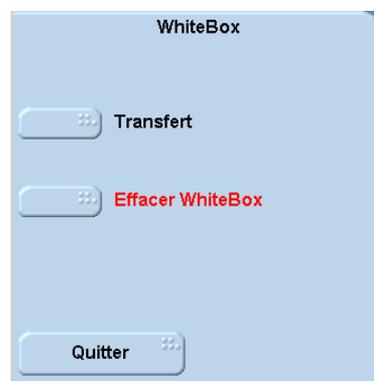
Entrer dans le menu maintenance (voir § 2.2. menu maintenance).
Sélectionner « **Diag.** »



Sélectionner « **whiteBox** »



L'écran de téléchargement suivant apparaît :



6.4 TELECHARGEMENT DE LA BOITE BLANCHE

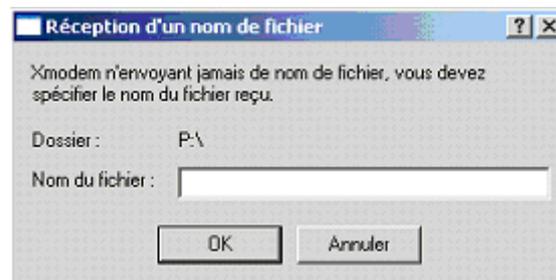
Dans la barre de menu d'Hyper Terminal sélectionner « Transfert → Recevoir un fichier... »

La fenêtre « Réception d'un fichier » apparaît :



Sélectionner le répertoire où recevoir la boîte blanche (« Parcourir »).

Sélectionner « Xmodem » comme protocole de communication puis cliquer sur « Recevoir » :



Nommer le fichier à recevoir avec l'extension .XLS « BB_MT75_SNxxx.xls ». SNxxx étant le numéro de série de l'appareil.

Appuyer sur « Transfert » sur l'écran de **MONNAL T75**.

Le transfert s'effectue et dure environ 2 minutes. La taille finale du fichier doit être d'environ 100 Ko.



A la fin du téléchargement, appuyer sur le bouton pour effacer la boîte blanche, de manière à autoriser un enregistrement ultérieur de données sur cette dernière.

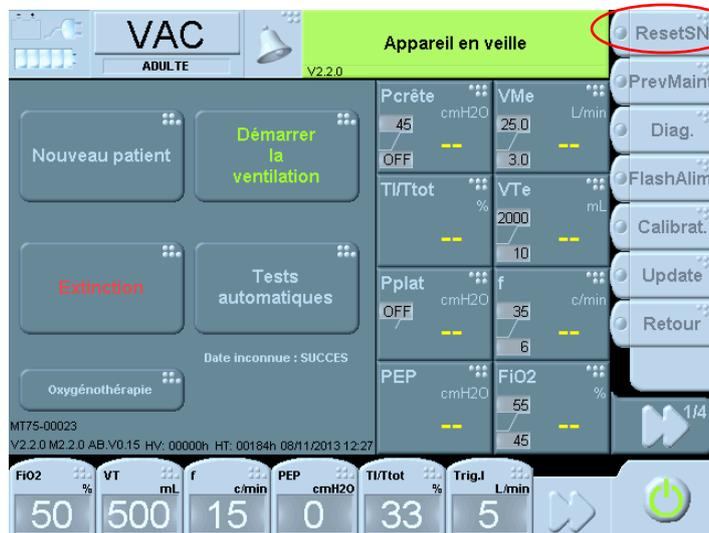
Vous pouvez alors quitter le menu et revenir à l'écran de veille.

7 ACCES AU NUMERO DE SERIE

7.1 DESCRIPTION

Entrer dans le menu maintenance (voir § 2.2. menu maintenance).

-Sélectionner « **ResetSN** » :



-l'écran suivant apparaît :



Déplacer à l'aide de la roue codeuse le curseur qui apparaît en vidéo inversé pour sélectionner le Chiffre à modifier, appuyer sur la roue codeuse puis la faire tourner en sens horaire pour incrémenter ou en sens antihoraire pour décrémenter. Une fois le numéro de série souhaité complètement saisi, sélectionner « **valider** » Le nouveau numéro est pris en compte.



La modification du numéro de saisie entraîne la perte des codes d'option commerciale qu'il faudra créer et réimplanter dans le menu configuration administrateur décrit dans le manuel d'utilisation.

*Le menu maintenance sera également impacté, avec le verrouillage des touches « **diag** » ; « **calibrat.** », les autres fonctions restants actives.*

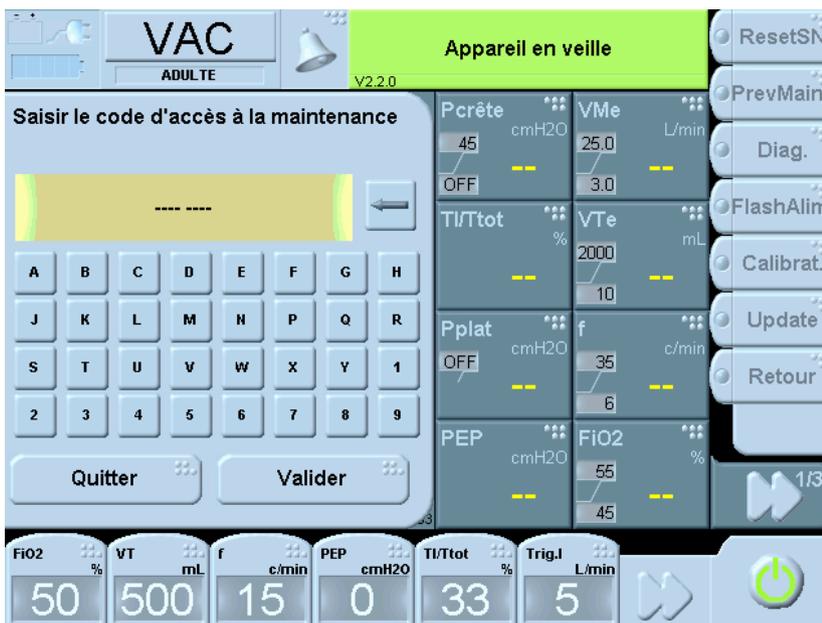


Le cas d'emploi de cette fonction survient lors du remplacement d'une carte microprocesseur,
 Dans le cas d'un appareil sortant de garantie ou bien du changement de politique de maintenance de l'établissement propriétaire de l'appareil.

7.2 ENTREE CODE MAINTENANCE

Entrer dans le menu maintenance (voir § 2.2. menu maintenance).

Sélectionner « **ResetSN** » l'écran suivant apparaît :



Entrer le code alphanumérique à 8 caractères correspondant au numéro de série de l'appareil - sélectionner « valider » pour la prise en compte

8 MAINTENANCE PREVENTIVE

Synthèse de la maintenance préventive

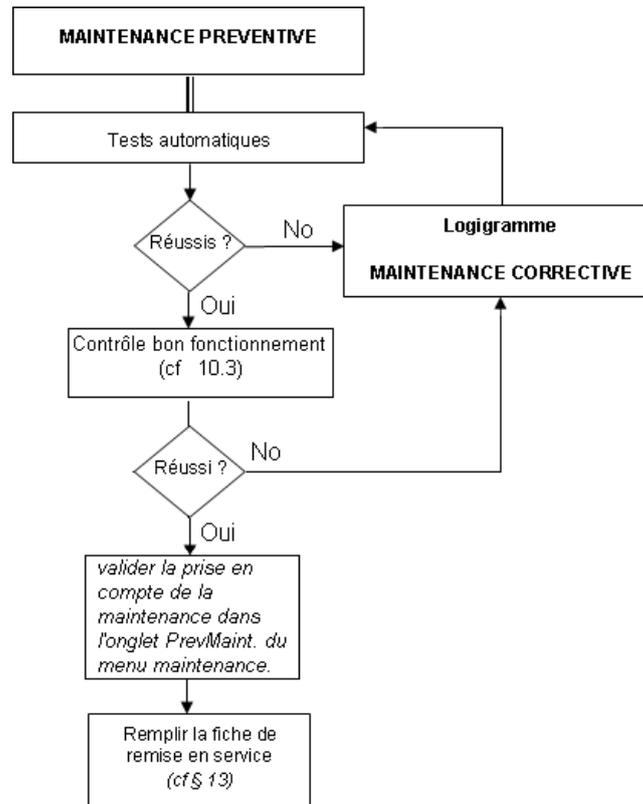
→ Voir chapitre XX pour la liste des équipements nécessaires à la maintenance

Actions	Périodicité
Remplacement du joint lèvres de valve expiratoire	Annuelle
Etalonnage	Annuelle
Contrôle global de fonctionnement	Annuelle
Test électrique	Annuelle
Contrôle de la date et du résultat du dernier test batterie	Annuelle

Pièces détachées supplémentaires recommandées :

Références	Désignation	Préconisation de changement
KY650300	Filtre entrée air amovible	Si encrassement
KY432900	Filtre prise d'air ambiant	Si encrassement

8.1 LOGIGRAMME



8.2 DEFINITION

La maintenance préventive a une périodicité annuelle.

Elle consiste en un contrôle des performances de l'appareil (cf. *paragraphe 10.3. Contrôles de fonctionnement*).

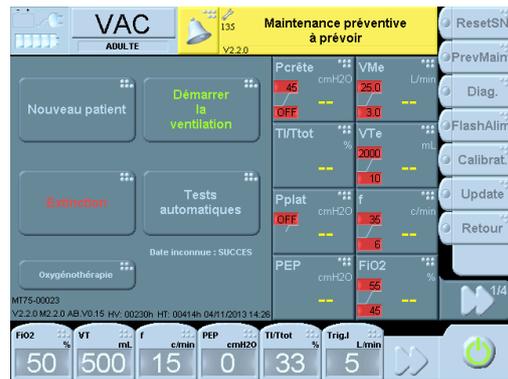
Sa durée standard est de 2 heures.



La maintenance préventive ne nécessite pas l'emploi d'un kit de maintenance.

A partir de la version V2.2 une alarme de rappel de la maintenance préventive est activable (selon le cas).

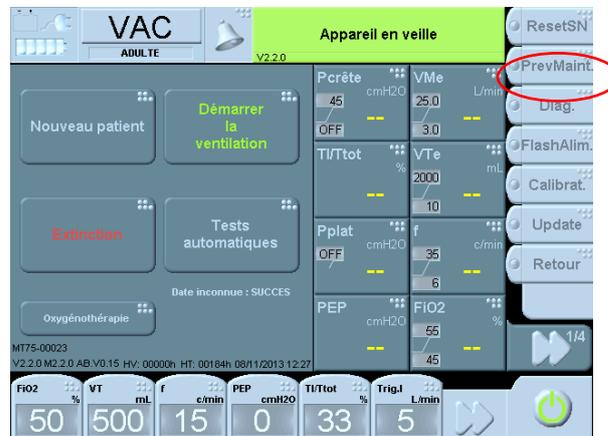
En cas de dépassement du délai, l'alarme suivante sera levée au démarrage :



8.3 ACCES AU MENU MAINTENANCE PREVENTIVE

Il conviendra au personnel qualifié une fois la maintenance préventive effectuée dans sa totalité, de rentrer dans le mode maintenance (voir § 2.2. menu maintenance).

- Sélectionner « **PrevMaint.** »



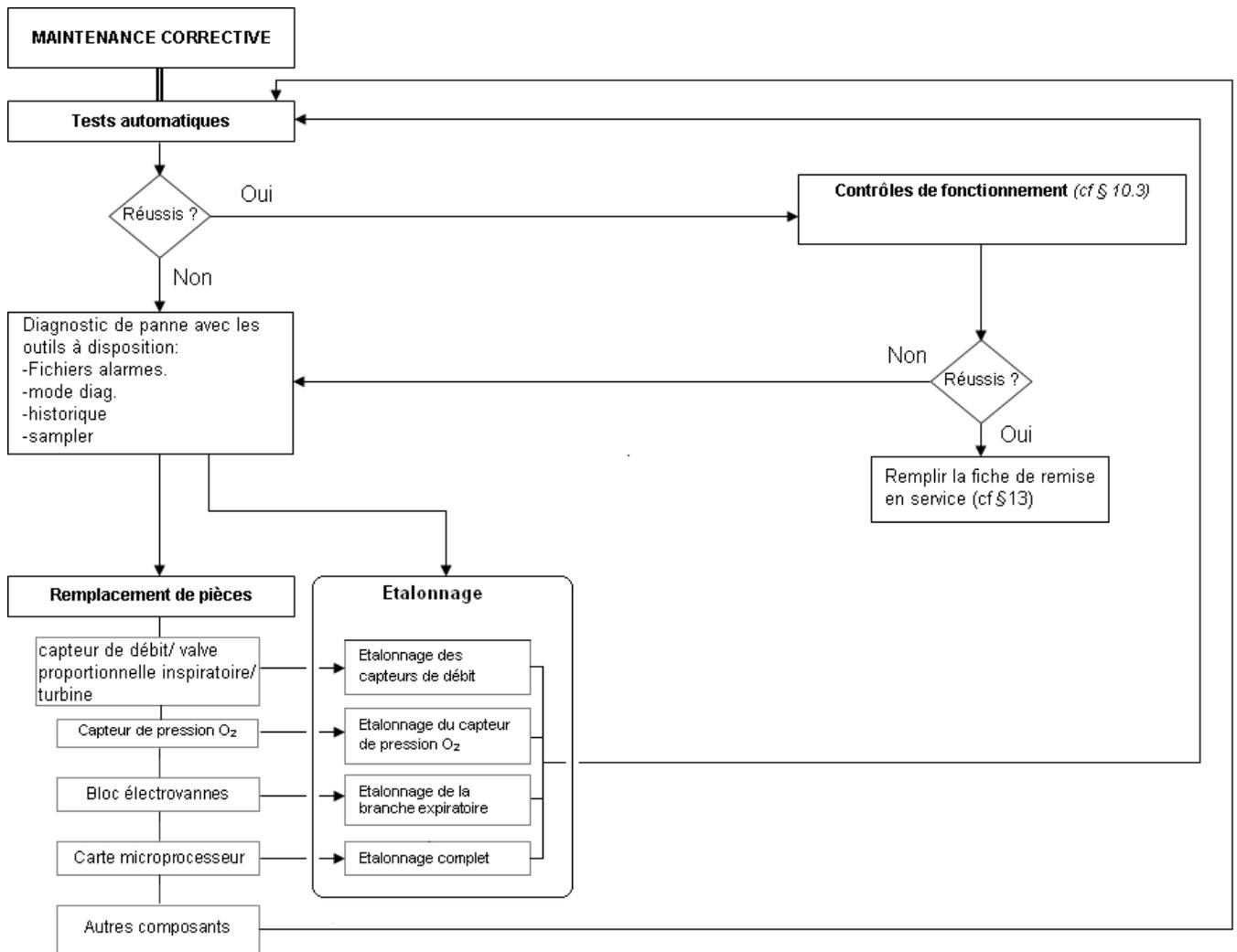
- Sélectionner « **maintenance effectuée** » pour désactiver l'alarme.
- Sélectionner « **rappel de maintenance** » pour activer le rappel 15 mois après.



-Sélectionner « **valider** » pour la prise en compte de l'action et ressortir dans le menu maintenance. Sinon sélectionner « **annuler** » pour simplement retourner dans le menu maintenance.

9 MAINTENANCE CURATIVE

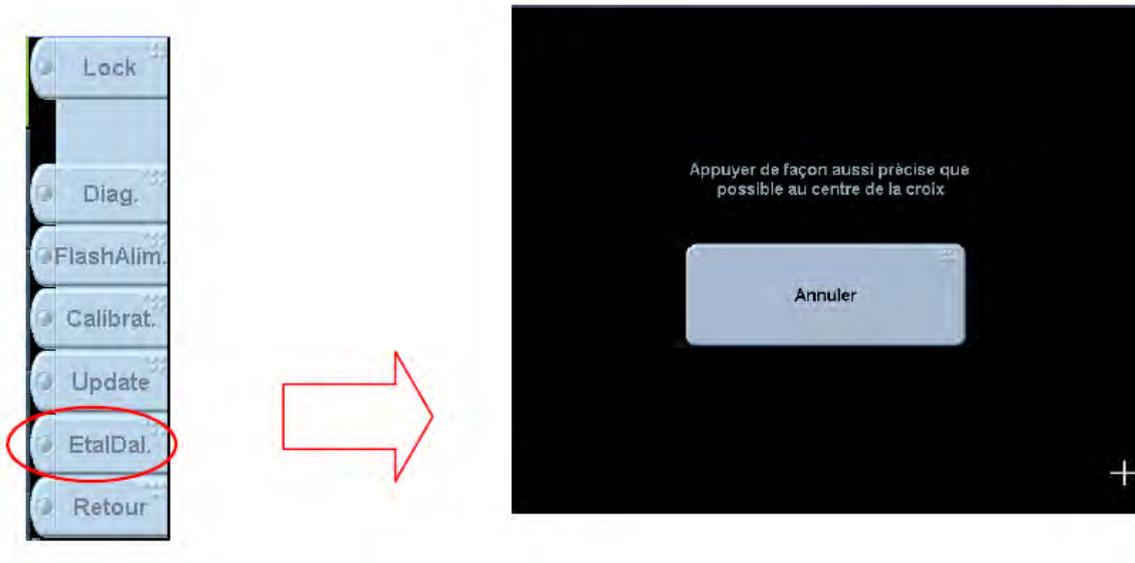
9.1 LOGIGRAMME



Lors du remplacement d'un des composants internes suivants de **MONNAL T75** : capteur de débit, capteur de pression, bloc électrovannes, carte microprocesseur, effectuer la procédure correspondante d'étalonnage (§ 10.2) et le contrôle de fonctionnement (§ 10.3).

9.2 ETALLONAGE DALLE TACTILE

Le nouveau pavé de maintenance se présente sous la forme suivante :
 Un nouveau bouton **EtalDal.** Permet l'accès à l'écran d'étalonnage de la dalle tactile.



Suivre les instructions à l'écran. Au bout de 3 appuis, la calibration est soit acceptée soit mise en échec.

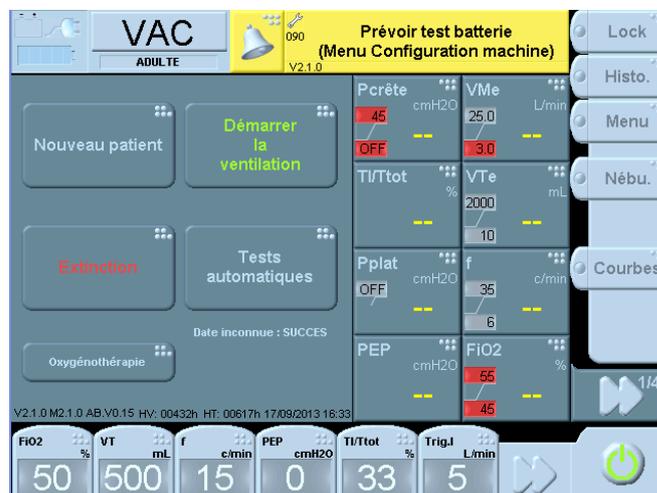


Dans le cas du remplacement d'une façade équipée du nouvel écran sur un T75 préalablement assemblé avec l'ancien modèle, il est impératif de consulter la NT605 relative aux modifications apportées.

9.3 REMPLACEMENT DE LA BATTERIE INTERNE

L'autonomie nominale de la batterie interne est garantie pour 500 cycles de charge / décharge. Une alarme de priorité basse « Maintenance batterie ! Contacter le service technique » informe sur son remplacement à prévoir en fonction du nombre de cycles de charge / décharge comptabilisé.

Un test de caractérisation de l'autonomie batterie périodique (6 mois) est demandé au niveau utilisateur par l'apparition d'une fenêtre informative



Ce test va ajuster l'indicateur batterie avec l'autonomie réelle, particulièrement pour les appareils n'étant jamais sollicités en ventilation sur batterie.



Après tout changement de batterie, il est impératif de procéder à une charge complète de celle-ci et d'effectuer une caractérisation.

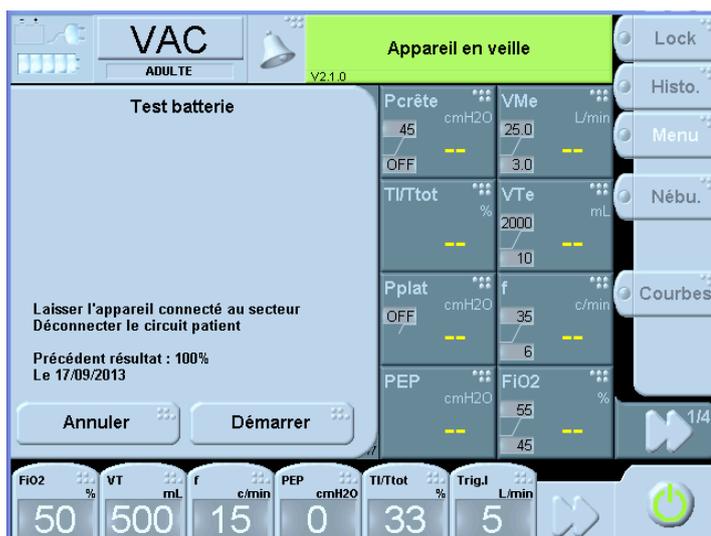


Pour avoir accès à ce test l'appareil doit être branché sur le secteur et avoir une batterie complètement chargée. Le test peut durer plus de 3 heures.

Le test est accessible par la touche **menu**, **Test batterie**



Déconnecter le circuit patient puis lancer le test en sélectionnant **démarrer**.



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 %	La batterie possède environ 50 % de son énergie initiale. Il convient alors de considérer les conditions d'utilisation de la batterie pour décider de son remplacement ou non : 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. 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.
25 %	La batterie a atteint sa limite de fonctionnement. Procéder à son remplacement.

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.

 *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.*

9.4 PROCEDURE D'EXTINCTION D'URGENCE

L'appareil s'éteint après un appui prolongé de 15 secondes sur le bouton Marche.
Si le bouton Marche n'est plus opérationnel, débrancher la batterie interne et la liaison secteur.

9.5 MESSAGES D'ALARMES

La liste des messages d'alarmes est associée à la version logicielle utilisée.
Pour la connaître, se référer au manuel d'utilisation, ainsi qu'à la note technique donnant les évolutions liées à la version logicielle utilisée.

9.6 AIDE AU DIAGNOSTIC

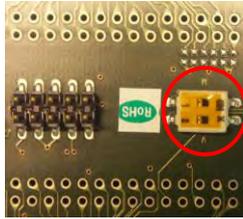
Le tableau suivant liste l'ensemble des alarmes techniques programmées dans **MONNAL T75**, et donne pour chacune d'elle les causes possibles de déclenchement et les actions à mettre en œuvre pour pallier au problème.

Pour chaque alarme, sont listées les actions successives à mettre en œuvre. Si malgré la réalisation du 1^{er} point, le défaut persiste, passer au point suivant, et ainsi de suite.
Si malgré la vérification de tous les points listés, le défaut persiste, contacter notre service technique.

Le tableau indique également les alarmes tracées par la boîte blanche. La procédure de téléchargement de la boîte blanche figure au *paragraphe 6*.

*** Les valeurs à contrôler dans le mode diag (décrit § 10.1.) sont susceptibles d'évoluer, consulter le service technique ou le document *Troubleshooting* commun mise à jour à chaque évolution.**

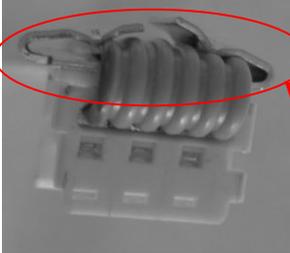
N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
2	Branche expiratoire potentiellement obstruée !!!	HAUTE	2 cycles consécutifs avec P _{MAX} et PEP excessive. 1) Analyser la configuration d'utilisation (seuil P _{max} réglé trop bas, filtre à l'expiration engorgé) et communiquer aux utilisateurs, le cas échéant, d'être vigilants sur l'engorgement des filtres à l'expiration. 2) Vérifier la membrane expiratoire, le joint à lèvres, fonctionnement EV PEP & PURGE	OUI
3	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Alarme défaut 12V Attention peut apparaître lors de l'extinction de l'appareil (séquence de disparition des différents niveaux de tension) comportement attendu. 1) Vérifier la connectique (toron carte à carte, connecteur carte, présence d'oxydation des contacts,...) et remplacer si besoin l'élément défaillant. 2) Remplacer la carte alimentation.(12V<10V) 3) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
4	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Défaut turbine 1) Vérifier que le filtre d'entrée d'air n'est pas encrassé. Si c'est le cas, le remplacer. 2) Vérifier la connectique (toron turbine, connecteur carte,...) et remplacer si besoin l'élément défaillant. 3) Ecouter le bruit de la turbine en ventilation, si anormale, remplacer la turbine.	OUI
5	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Fuite valve inspiratoire ou bloquée. 1) Vérifier la connectique (toron valve inspiratoire, connecteur carte...) et remplacer si besoin l'élément défaillant. 2) Vérifier étanchéité de la valve inspiratoire (serrage, présence joint papier), remplacer si nécessaire.	OUI
6	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Pression baudruche non conforme (défaut branche expiratoire). Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste : 1) Vérifier étanchéité liaison penne serrure, joint à lèvres, valve expiratoire. 2) Vérifier si les tuyaux silicone de la membrane expiratoire et du capteur de pression sont branchés et non clampés. 3) Contrôler fonctionnement EV PEP,PURGE I/E (mode DIAG) remplacer bloc EV si nécessaire. 4) Remplacer la carte microprocesseur.	OUI
7	Défaut détecté !!! Contacter le service	HAUTE	Défaut P.Patient 1 & 2 Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste :	OUI

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
	technique		1) Vérifier Tension alimentation capteur de pression mode DIAG), remplacer la carte microprocesseur si nécessaire.	
8	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Défaut communication carte alimentation / carte microprocesseur. 1) Vérifier la connectique (toron communication alimentation, connecteur carte,...) et remplacer si besoin l'élément défaillant. 3) En cas de mise à jour du logiciel de l'alimentation, refaire le chargement logiciel. 4) Remplacer la carte alimentation. 5) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
9	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Défaut capteur de débit inspiratoire. Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste : 1) Remplacer le toron, la carte filtre, le capteur de débit ou la carte microprocesseur le cas échéant.	OUI
12	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Défaut communication MONITEUR/VENTILATEUR 1) Vérifier que la position des Switchs de la carte microprocesseur est correcte (dans le cas d'une carte remplacée).  Vérifier la disparition de l'alarme si déclenchement suite à mise à niveau logiciel. 3) Remplacer la carte microprocesseur si persistant (attention cohérence versions logicielles moniteur/ventilateur).	NON
13	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Ecran noir, défaut nappe interconnexion. 1) Vérifier la connectique (toron rétro-éclairage, toron carte onduleur, toron carte interconnexion, nappe face avant, connecteur carte,...) et remplacer si besoin l'élément défaillant.	NON
14	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Ecran noir, Défaut retro-éclairage 1) Vérifier la connectique (toron rétro-éclairage, toron carte onduleur, toron carte interconnexion, nappe face avant, connecteur carte,...) et remplacer si besoin l'élément défaillant.	NON

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
15	Réglages inopérants !!!	HAUTE	1) Redémarrer l'appareil selon la procédure décrite au § 8.3 (bouton), s'il s'agit d'un défaut après mise à jour logicielle et régler une consigne de ventilation à une autre valeur. 2) Si défaut permanent, réinstaller la version logicielle. 3) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
16	Seuils d'alarmes inopérants !!!	HAUTE	1) Redémarrer l'appareil selon la procédure décrite au § 8.3 (bouton), s'il s'agit d'un défaut après mise à jour logicielle et régler un seuil d'alarme à une autre valeur. 2) Si défaut permanent, réinstaller la version logicielle. 3) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
19	Ventilation dégradée !!! \Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Ecart valeur entre P.patient 1 & 2 de 3 cmH20 et 5 % de la mesure. 1) Vérifier l'absence de l'alarme 42 (zéro P.pat.1) ou 43 (zéro P.pat.2) incriminant directement le capteur de pression correspondant. 1) Vérifier que les tuyaux silicone ne sont ni clampés, ni percés. 2) Effectuer un étalonnage des capteurs basse pression. 3) Remplacer la carte microprocesseur.	OUI
20	Ventilation dégradée !!! \Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Ecart valeur entre capteur débit turbine et débit inspiratoire 1) Vérifier l'absence de l'alarme 44 (zéro capt. Débit inspiratoire) ou 50 (zéro capt. débit turbine) incriminant directement le capteur de débit correspondant. 2) Rechercher une éventuelle fuite interne (valve proportionnelle inspiratoire). 2) Effectuer les étalonnages des capteurs de débit. 3) Vérifier la connectique (toron capteur débit, connecteur carte filtre capteur débit, barrette de renfort présente...) et remplacer si besoin l'élément défaillant. 4) Remplacer la carte microprocesseur.	OUI
21	Pression d'alimentation en oxygène insuffisante !!!	HAUTE	1) Cette alarme indique une absence d'alimentation en O ₂ . Si l'utilisateur a bien connecté l'appareil à une source d'O ₂ haute pression (réseau, bouteille,...), vérifier que la pression d'alimentation se situe entre 2,8 et 6 bar. 2) Etalonner le capteur de pression O ₂ .	NON

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
23	Ventilation dégradée !!! \Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut EV O ₂ , :débit mesuré sur capteur débit O ₂ >5l/min quand EV fermé ou <60l/min quand EV ouvert. Lancer les tests automatiques, avec l'oxygène connecté, si l'alarme persiste : 1) Vérifier pression O ₂ comprise entre 2,8 et 6 bars. 2) Vérifier en mode diag, l'étanchéité de l'EV O ₂ , la remplacer si nécessaire. 3) Vérifier l'absence de l'alarme 24 et la mesure du capteur de débit O ₂ .	OUI
24	Ventilation dégradée !!! \Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut capteur débit O ₂ Lancer les tests automatiques, avec l'oxygène connecté, si l'alarme persiste : 1) Vérifier l'absence de l'alarme 23 et le bon fonctionnement de l'EV O ₂ en mode diag. 2) Vérifier l'offset du capteur de débit O ₂ en mode diag.* En cas de défaut contrôler le toron, la carte filtre et le capteur de débit, remplacer l'élément défectueux le cas échéant.	OUI
25	PEP supérieure à\PEP consigne + 5 cmH2O !!!	HAUTE	Sur poumon test, vérifier joint à lèvres, risque allongement temps expiratoire chute fréquence.	NON
29	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	défaut ventilateur alimentation 1) Vérifier si aucun corps étranger ne bloque le ventilateur de refroidissement côté alimentation (filtre d'évacuation bouché). 2) Vérifier si le toron ventilateurs de refroidissement est bien connecté. 3) Vérifier la vitesse de rotation VENTIL_ALIM >760 trs/min dans le mode diag. 4) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
30	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Défaut EV PEP Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste : 1) Vérifier l'étanchéité de l'EV PEP et de la branche expiratoire de manière générale (état des tuyaux silicones, serrage des olives) dans le mode diag. 2) Remplacer l'ensemble EV.	OUI
31	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Défaut commutation EV PURGE ou IE Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste : 1) Vérifier l'étanchéité de l'EV PURGE, IE et de la branche expiratoire de manière générale (état des tuyaux silicones, serrage des olives, joint à lèvres, valve expiratoire, action pêne serrure) dans le mode diag.2) 2)Remplacer l'ensemble EV.	OUI

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
32	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Blocage EV SECU en ventilation Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste : 1) Vérifier la commutation de l'EV SECU en mode diag 2) Remplacer l'ensemble EV.	NON
33	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Défaut relais actionneur Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste : Remplacer la carte microprocesseur.	NON
37	Batterie interne indisponible !!! Vérifier la batterie	HAUTE (acquittable)	1) Vérifier la connectique (toron batterie,...). 2) Remplacer la batterie. 3) Remplacer la carte alimentation.	NON
38	Anomalie, brancher le secteur !!!\Ventilation assurée	ÉLEVÉE	Défaut chargeur batterie Vérifier fusible CMS sur carte primaire. Remplacer la carte alimentation.	NON
39	Anomalie, brancher le secteur !!!\Ventilation assurée	HAUTE	Défaut communication alimentation. Faire les vérifications de l'alarme 8 1) Vérifier la connectique entre carte alimentation et carte microprocesseur 2) Remplacer la carte alimentation. 3) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
41	T° des gaz délivrés excessive !!!	HAUTE	Température des gaz patients >60°C. Pas forcément un défaut. 1) Se renseigner sur l'environnement au moment du défaut (type de ventilation, température ambiante lors de l'apparition,...). 2) Vérifier le fonctionnement du ventilateur de la turbine, ainsi que l'état d'encrassement des filtres d'entrée d'air et d'évacuation. 3) remplacer turbine.	NON
42	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut zéro capteur P.patient 1 1) Vérifier offset capteur P.patient1 dans le mode diag.* 2) Remplacer la carte microprocesseur.	OUI
43	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut zéro capteur P.patient 2 1) Vérifier offset capteur P.patient2 dans le mode diag.* 2) Remplacer la carte microprocesseur.	OUI

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
44	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut zéro capteur débit inspiratoire 1) Vérifier offset capteur D.inspi.dans le mode diag.* Vérifier la connectique (toron capteur débit patient, connecteur carte filtre capteur débit, présence barrette de renfort...) et remplacer si besoin l'élément défaillant. 	OUI
45	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	1) Si une version logicielle vient d'être installée ou une carte microprocesseur vient d'être changée, effectuer les étalonnages. 2) Vérifier la tension de la pile, la remplacer le cas échéant, effectuer les étalonnages. 3) Vérifier le support de pile, effectuer les étalonnages. 4) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
48	Défaut détecté !!! Contacter le service technique	HAUTE	Défaut capteur pression P.ABS Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste : 1) Vérifier le seuil de tension du capteur dans le mode diag.* 2) Vérifier la cohérence avec P.patient quand le circuit est pressurisé dans le mode diag.* 3) Etalonner le capteur en mode maintenance. Si le problème persiste remplacer la carte microprocesseur.	OUI
49	Relancer les tests automatiques !!!	HAUTE (acquittable)	Décalage pression atmosphérique > 50mbars entre dernier tests interactifs et pression actuel. Relancer les tests interactifs.	NON
50	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut capteur Débit turbine. 1) Vérifier l'offset capteur D.TURB dans le mode diag.* 2) Vérifier la connectique (toron capteur débit turbine, connecteur carte filtre capteur débit, barrette de renfort présente...) et remplacer si besoin l'élément défaillant.	OUI
51	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut capteur pression O2 1) Vérifier l'offset capteur PO2 dans le mode diag.* 2) Remplacer le capteur de pression O ₂ .	NON
52	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut écart mesure FiO2 > 15% pendant 1 minute entre la cellule O2 et le ratio des capteurs de débits internes. 1) Comparer la valeur de la F _i O ₂ délivrée à celle lue par	OUI

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
			la cellule à l'aide d'un appareil de mesure externe. Si la mesure est conforme à la consigne voir étape 2) si la mesure est conforme à la mesure de la cellule voir étape 3) 2) Vérifier l'absence de l'alarme 53. Relancer les tests interactifs pour étalonner la cellule. Vérifier la saturation en oxygène, remplacer la cellule si elle est usée.(on peut également vérifier la tension de CELO2 dans le mode diag.*). 3) Vérifier l'absence d'alarme 20 ou 50 relatives à un défaut de capteur de débit correspondant, Chercher une éventuelle fuite interne.	
53	Mesure de la FiO2 inopérante !!!	HAUTE	Défaut cellule O2. Relancer les tests interactifs. 1) remplacer la cellule si elle est usée.(on peut également vérifier la tension de CELO2 dans le mode diag.*).	NON
54	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut température gaz inspiratoire (<5°C. ou>80°C.). 1) Vérifier la valeur TINSPI dans le mode diag.(si=0 remplacer la sonde). 2) Vérifier température gaz en sortie inspiratoire.	NON
55	Anomalie haut-parleur !!!\Ventilation assurée	HAUTE	Défaut haut-parleur. 1) tester la variation de FREQUENCE HP dans le mode diag.* Remplacer le haut-parleur le cas échéant. 2) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
56	Anomalie buzzer !!!\Ventilation assurée	HAUTE	Défaut buzzer de secours de la carte µ. Remplacer la carte microprocesseur.	NON
57	Mesure débit expiratoire inopérante !!!	HAUTE	1) Vérifier le capteur fil chaud, le remplacer le cas échéant. 2) Vérifier la connectique (toron capteur, connecteur carte,...) et remplacer si besoin l'élément défectueux. 3) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
58	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	HAUTE	Défaut monitoring Vte affecté. 1) Eteindre la machine et relancer les tests interactifs. 2) Remplacer la carte microprocesseur.	NON

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
61	Anomalie écran !!!\Ventilation assurée	HAUTE	Mauvaise Trame de configuration contrôleur de dalle après plusieurs tentatives. 1) Redémarrer l'appareil selon la procédure décrite au § 8.3 (bouton) et vérifier si l'alarme persiste 2) Vérifier la connectique (toron dalle tactile, toron carte contrôleur, toron carte interconnexion, connecteur carte,...) et remplacer si besoin l'élément défaillant. 3) Remplacer la carte contrôleur de dalle. 4) Remplacer l'écran.	NON
67	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	MOYENNE	Défaut de tachymétrie turbine Relancer les tests interactifs. 1) Vérifier la connectique (toron turbine, connecteur carte,...). 2) Remplacer la turbine. (consulter le service technique).	NON
68	Ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	MOYENNE	Défaut capteur pression différentiel ou commutation de l'électrovanne de sécurité. Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste : 1) Vérifier l'absence de l'alarme 69.(se reporte sur cette alarme) et 2) vérifier la commutation de l'EV AMBIANT dans le mode diag.*Remplacer l'ensemble électrovanne si nécessaire.	OUI
69	ventilation dégradée !!!\Changer d'appareil au plus tôt	MOYENNE	Défaut capteur pression différentiel ou écart de mesure > 15% lors de la comparaison avec le capteur pression baudruche lors des tests interactifs. Lancer les tests automatiques, si l'alarme persiste : 1) Vérifier si le tuyau silicone du capteur de pression différentielle (PS2) est branché et non clampé. Vérifier l'offset PDIFF dans le mode diag.* 2) Dans le cas de l'écart entre P.baud. et P.diff. rechercher une fuite au niveau des tuyaux silicones, raccords pneumatiques vissés au niveau branche expiratoire ou valve proportionnelle inspiratoire** 2) Remplacer l'ensemble électrovanne. 3) remplacer la carte microprocesseur.(Consulter le service technique).	NON
70	Anomalie écran !!\Ventilation assurée	MOYENNE	Défaut dalle tactile Redémarrer l'appareil selon la procédure décrite au § 8.3 (appui long sur le bouton marche) si le défaut persiste : 1) Vérifier absence détection appui dalle tactile dans le mode diag.* 2)Vérifier l'état de la dalle tactile (présence de coup,	NON

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
			serrage et centrage sur le couvercle,...). Remplacer la dalle si nécessaire.	
72	Défaut détecté !! Contacter le service technique	MOYENNE	Remplacer la carte microprocesseur.	NON
81	Anomalie mineure !\Ventilation assurée	BASSE	Défaut ventilateur turbine < 670 trs/min 1) Vérifier si aucun corps étranger ne bloque le ventilateur de refroidissement côté turbine (filtre d'évacuation bouché). 2) Faire varier et vérifier la vitesse de VENTIL_TURB dans le mode diag. Si cette valeur est nulle : contrôler le toron ventilateurs de refroidissement est bien connecté. 3) Remplacer les ventilateurs de refroidissement. 4) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
82	Anomalie mineure !\Ventilation assurée	BASSE	Défaut mesure du courant consommé de la valve inspiratoire. 1) Remplacer la valve proportionnelle inspiratoire. 2) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
83	Anomalie mineure !\Ventilation assurée	BASSE	Défaut pile de sauvegarde. 1) Vérifier la tension de la pile, la remplacer le cas échéant. 2) Vérifier le support de pile.	NON
84	Anomalie mineure !\Ventilation assurée	BASSE	Défaut horloge (données perdues ou corrompues). Consulter le service technique	NON
85	Anomalie mineure !\Ventilation assurée	BASSE	Défaut électrovanne de sécurité bloquée en position sécurité 1) vérifier la commutation de l'EV AMBIANT dans le mode diag.*Remplacer l'ensemble électrovanne si nécessaire. 2) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
86	Anomalie mineure !\Ventilation assurée	BASSE	Défaut relais actionneur Lancer les tests interactifs avec oxygène connectée et présence d'un nébuliseur, si l'alarme persiste : Remplacer la carte microprocesseur.	NON
87	Fonctionnement sur\batterie interne !	BASSE	Tension Batterie > 20Volts et Tension externe <20 Volts	NON
88	Fonctionnement sur\batterie externe !	BASSE	Tension externe >20 Volts	NON

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
89	Prévoir le remplacement du capteur O2 !	BASSE	Tension cellule O2 basse. Remplacer la cellule O2.	NON
90	Prévoir test batterie \ (Menu Configuration machine)	BASSE	Effectuer le test batterie décrit § 8.2.	NON
91	Avez-vous lancé les tests auto. avec le nébuliseur ?	BASSE (acquittable)	1) Vérifier si le nébuliseur était connecté au circuit patient lors des tests interactifs, le cas échéant relancer les tests. 2) Vérifier le réglage du détendeur (1,2 bar) 2) Vérifier la connectique (toron EV nébulisation, connecteur carte,...). 3) Remplacer l'ensemble EV. 4) Remplacer la carte microprocesseur.	NON
101	Calibration capteur Fio2 : \ penser à relancer les tests autos !	BASSE	Ecart mesure > 8% entre cellule et Fio2 calculée pendant 2min. Lancer les tests interactifs. Remplacer la cellule si nécessaire.	NON
105	Mesure débit expiratoire inactive \ Utiliser un moniteur externe	BASSE	Inhibition de la mesure du capteur de débit expiratoire par l'utilisateur	NON
107	Appui sur dalle détecté !	BASSE	Vérifier l'absence de contact parasite sur l'écran. Redémarrer l'appareil selon la procédure décrite au § 8.3 (appui long sur le bouton marche) et vérifier la disparition de l'alarme (test trame configuration dalle au démarrage).	NON
120	Contrôler l'adaptateur de la sonde IRMA (CO2)	BASSE	Contrôler clipsage de l'adaptateur de la sonde IRMA (CO2)	NON
121	Remplacer l'adaptateur de la sonde IRMA (CO2)	BASSE	Adaptateur bouchée ou obstrué.	NON
122	Concentration de CO2 hors tolérance	BASSE	Mesure co2 altérée >15% 1) Etalonner sonde, la remplacer si nécessaire.	NON
123	Etalonner la sonde IRMA (CO2)	BASSE	Dérive mesure de la sonde. 1) Etalonner sonde, la remplacer si nécessaire.	NON

N°	Alarmes	Priorité	Causes possibles de déclenchement / Actions	Traçage par Boîte blanche
124	Défaut de la sonde IRMA (CO2)	BASSE	Remplacer la sonde.	NON
125	Mesure de CO2 inopérante	BASSE	Détection sonde déconnectée. 1) Connecter sonde, si le problème persiste remplacer sonde. 2) Remplacer Nappe et CO2.	NON
126	Sonde IRMA (CO2) : Température interne hors tolérance	BASSE	Capteur CO2: La température interne de la sonde a dépassé le seuil de mesure maximum. 1) Vérifier la température ambiante. Remplacer la sonde si nécessaire.	NON
127	Capteur CO2: La pression atmosphérique mesurée par la sonde a dépassé le seuil de mesure maximum	BASSE	Capteur CO2: La pression atmosphérique mesurée par la sonde a dépassé le seuil de mesure maximum 1) Vérifier la pression atmosphérique. Remplacer la sonde si nécessaire.	NON
135	Maintenance préventive à prévoir	BASSE	Levée 15 mois après la date d'activation dans le menu de maintenance Prise en compte avec le bouton « Maintenance effectuée »	NON
136	Branche expiratoire obstruée !!! ventilation de secours	ELEVEE	Pression des voies aériennes à l'expiration > seuil pendant l'expiration	NON
137	ventilation dégradée !!! Changer d'appareil au plus tôt	ELEVEE	Défaillance électronique ou grippage mécanique	OUI

10 MODE DIAG.

10.1 DESCRIPTION

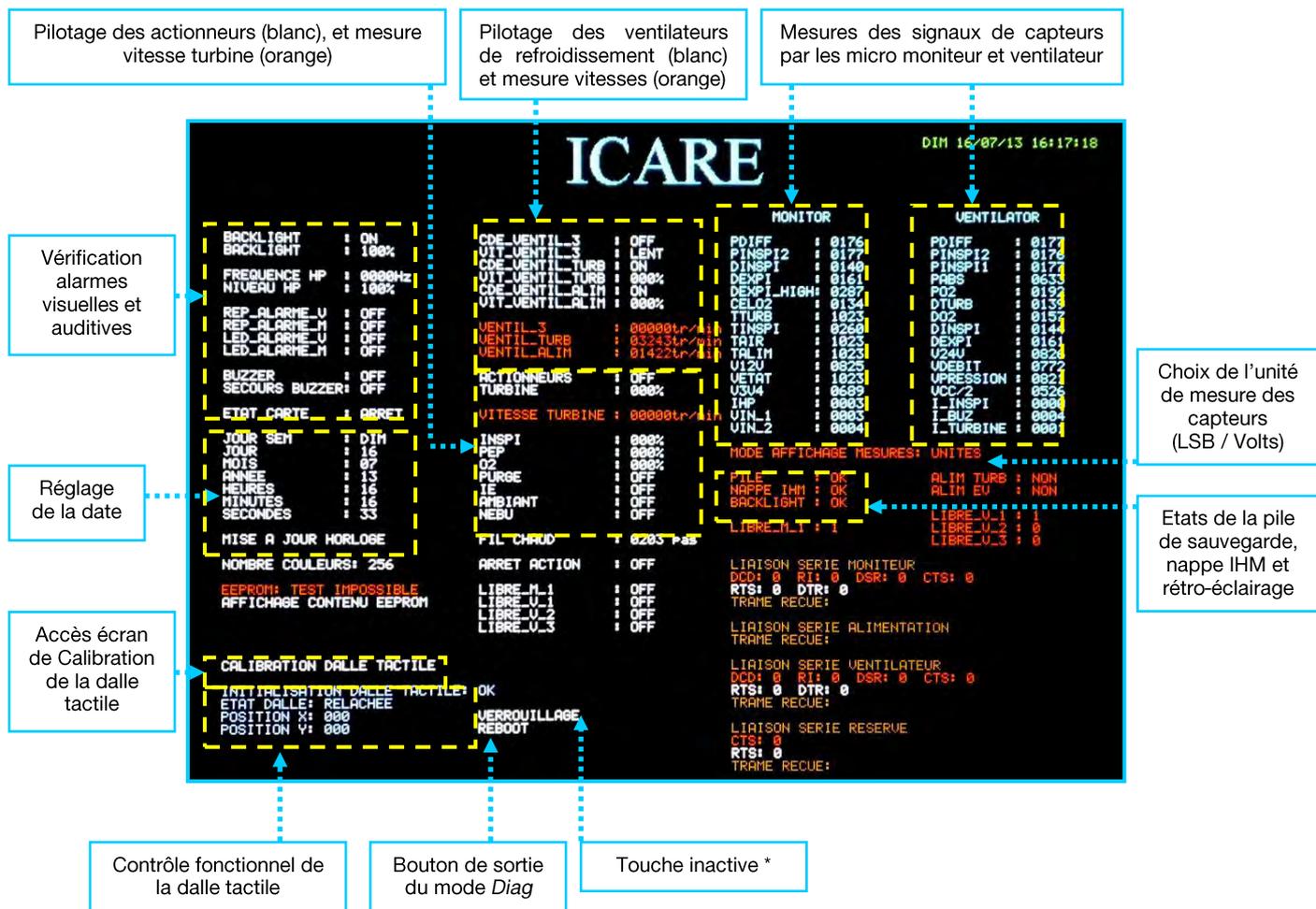
Le mode Diag est une interface technique indépendante des autres logiciels installés dans le monnal T75. Son utilisation était jusqu'à présent réservée aux équipes projet de Air Liquide Medical Systems.

Dans le cadre de la maintenance, le mode Diag peut, dans certains cas, permettre d'améliorer le diagnostic réalisé par le technicien habilité, en cas de défaut technique. A l'exception de la date et de l'heure (si mise à jour réalisée), de la calibration de la dalle tactile, et de l'offset du capteur fil chaud expiratoire, les réglages et modifications effectués en mode Diag n'ont pas de répercussions sur le fonctionnement de l'appareil.

10.2 ACCES ET PRESENTATION

Entrer dans le menu maintenance (voir § 2.2. menu maintenance).

- Sélectionner « **diag .** » pour faire apparaître l'écran de téléchargement (voir § 6.3.).
- Sélectionner « **diag .** » à nouveau l'écran suivant apparait :



Version T75 CO₂ :

ICARE ETCO2 VEN 17/12/13 15:41:09

MONITOR		VENTILATOR	
BACKLIGHT : ON	CDE_VENTIL_3 : OFF	PDIFF : 0177	PDIFF : 0178
BACKLIGHT : 100%	UIT_VENTIL_3 : LENT	PINSPI2 : 0179	PINSPI2 : 0179
FREQUENCE HP : 0000Hz	CDE_VENTIL_TURB : ON	DINSPI : 0183	PINSPI1 : 0178
NIVEAU HP : 100%	UIT_VENTIL_TURB : 000%	DEXPI : 0138	FRBS : 0536
REP_ALARME_U : OFF	CDE_VENTIL_ALIM : ON	DEXPI_HIGH : 0272	PO2 : 0194
REP_ALARME_M : OFF	UIT_VENTIL_ALIM : 000%	CELO2 : 0165	DTURB : 0183
LED_ALARME_U : OFF	VENTIL_3 : 00000tr/min	ITURB : 1023	O2 : 0166
LED_ALARME_M : OFF	VENTIL_TURB : 03343tr/min	TINSPI : 0268	DINSPI : 0164
BUZZER : OFF	VENTIL_ALIM : 03230tr/min	TAIR : 1023	DEXPI : 0158
SECOURS BUZZER : OFF	ACTIONNEURS : OFF	ITURB : 1023	U-UU : 0322
ETAT CARTE : ARRET	TURBINE : 50%	U-UU : 0322	U-DEBIT : 0773
JOUR SEM : VEN	VITESSE TURBINE : 0000tr/min	U-DEBIT : 0773	I_EXPI : 0002
JOUR : 17	VALID_U_INSPI : OFF	I_EXPI : 0002	VCC_2 : 0223
MOIS : 12	VALID_U_EXPI : OFF	VCC_2 : 0223	I_TURBINE : 0004
ANNEE : 13	SENS_U_EXPI : OFF	I_TURBINE : 0004	UPRESSION : 0027
HEURES : 14	EXPI : 000%	MODE AFFICHAGE MESURES : UNITES	
MINUTES : 40	REP : 000%	PILE : OK	ALIM TURB : NON
SECONDES : 28	O2 : 000%	NAPPE IHI : OK	ALIM EU : NON
MISE A JOUR HORLOGE	IE : OFF	BACKLIGHT : OK	LIBRE_U_1 : 0
ARBIANT	NEBU : OFF	LIBRE_U_1 : 0	LIBRE_U_2 : 0
NEBU : OFF	FIL CHAUD : 0107	LIBRE_U_2 : 0	LIBRE_U_3 : 0
EPROM : TEST IMPOSSIBLE	ARRET ACTION : OFF	LIAISON SERIE MONITEUR	
AFFICHAGE CONTENU EPROM	LIBRE_U_1 : OFF	DCD : 0 RII : 0 DSR : 0 CTS : 0	
CALIBRATION DALLE TACTILE	LIBRE_U_2 : OFF	RTS : 0 DTR : 0	
INITIALISATION DALLE TACTILE : OK	LIBRE_U_3 : OFF	TRAME RECUE :	
ETAT DALLE : RELACHEE	REBOOT	LIAISON SERIE ALIMENTATION	
POSITION X : 694		TRAME RECUE :	
POSITION Y : 144		LIAISON SERIE IRMA	
		TRAME RECUE :	
		LIAISON SERIE VENTILATEUR	
		DCD : 0 RII : 0 DSR : 0 CTS : 0	
		RTS : 0 DTR : 0	
		TRAME RECUE :	
		LIAISON SERIE PROXIMAL	
		TRAME RECUE :	
		VERROUILLAGE	

10.3 NAVIGATION DANS LE MODE DIAG.

La navigation dans le mode *Diag* se fait au moyen de la roue codeuse, en déplaçant la ligne apparaissant en surbrillance rouge en haut à gauche, il convient d'appuyer une première fois sur la roue pour entrer sur l'actionneur et pouvoir ainsi incrémenter ou décrémenter sa valeur. Un dernier appui fait ressortir de la ligne sélectionné à la dernière valeur réglée pour continuer le balayage. La sortie du mode s'effectue en sélectionnant la ligne **reboot** puis en validant et faisant tourner la roue codeuse.

10.4 DETAILS DES COMMANDES ET VALEURS

Usage	Acronyme	Description (valeurs si applicables, par défaut à gauche)
COMMANDE ALARMES		
Action	BACKLIGHT (1)	Activation rétro-éclairage (ON / OFF) *
Action	BACKLIGHT (2)	Réglage rétro-éclairage (0 à 100%)
Action	FREQ. HP	Fréquence du haut-parleur (0000 Hz)
Action	NIVEAU HP	Niveau sonore du haut-parleur (0 à 100%)
Action	REP_ALARM_V	Relais report d'alarme du µC Ventilateur (OFF / ON)
Action	REP_ALARM_M	Relais report d'alarme du µC Moniteur (OFF / ON)
Action	LED_ALARM_V	Commande des LED d'alarme du µC Ventilateur (OFF / ON)
Action	LED_ALARM_M	Commande des LED d'alarme du µC Moniteur (OFF / ON)
Action	BUZZER	Buzzer de sécurité (OFF / ON)
Action	SECOURS BUZZER	Commande du buzzer par la capacité (OFF / ON)
Action	ETAT CARTE	Relais alimentant le buzzer par la capacité (OFF / ON)

REGLAGE DATE ET HEURE		
Action	JOUR SEM	Réglage du jour de la semaine (3 premières lettres)
Action	JOUR	Réglage du jour (nombre)
Action	MOIS	Réglage du mois
Action	ANNEE	Réglage de l'année
Action	HEURES	Réglage de l'heure
Action	MIN.	Réglage des minutes
Action	SEC.	Réglage des secondes
Action	MAJ HORLOGE	Enregistrement des réglages de date et heure

DIVERS		
Aucun	NOMBRE COULEURS	Nombre de couleurs utilisées pour l'affichage (256, N.A.)
Aucun	EEPROM	N.A. (non accessible)
Aucun	AFFICHAGE CONTENU EEPROM	Affiche le contenu des EEPROM (N.A.)
FONCTIONNEMENT DALLE TACTILE		
Action	CALIBRATION DALLE TACTILE	Accès à la calibration de la dalle tactile (<i>cf chapitre 2.6</i>)
Lecture	INITIALISATION DALLE TACTILE	Etat d'initialisation du contrôleur de dalle (OK).
Lecture	ETAT DALLE	Détection de l'appui sur la dalle (RELACHEE / APPUYEE)
Lecture	POSITION X	Abscisse du point d'appui (000 : gauche à 640 : droite)
Lecture	POSITION Y	Ordonnée du point d'appui (000 : haut à 480 : bas)

Usage	Acronyme	Description (valeurs si applicables, par défaut à gauche)
COMMANDE VENTILATEURS DE REFROIDISSEMENT		
Aucun	CDE_VENTIL_3	Ventilateur propre à la carte alimentation (OFF / ON), NA
Aucun	VIT_VENTIL_3	Vitesse Ventilateur 3 (LENT / RAPIDE), NA
Action	CDE_VENTIL_TURB	Ventilateur de la turbine, côté gauche (ON / OFF)
Action	VIT_VENTIL_TURB	Vitesse Ventilateur TURB (0 à 100%)
Action	CDE_VENTIL_ALIM	Ventilateur de la carte alimentation, côté droit (ON / OFF)
Action	VIT_VENTIL_ALIM	Vitesse Ventilateur ALIM (0 à 100%)
Aucun	VENTIL_3	Vitesse du ventilateur embarqué carte alimentation (N.A.)
Lecture	VENTIL_TURB	Vitesse du ventilateur Turbine (tr/min)
Lecture	VENTIL_ALIM	Vitesse du ventilateur Alimentation (tr/min)

COMMANDE ACTIONNEURS		
Action	ACTIONNEURS	Autorisation de commande des actionneurs (OFF / ON)
Action	TURBINE	Consigne de vitesse turbine (0 à 100%)
Lecture	VITESSE TURBINE	Vitesse de rotation de la Turbine (tr/min)
Action	INSPI	Consigne EV prop. Inspiratoire V6 (0 : ouverte à 49% : fermée)
Action	PEP	Consigne EV prop. PEP V3 (0 : fermée à 100%)
Action	O2	Consigne EV prop. O2 V1 (0 : fermée à 100%)
Action	PURGE	Consigne EV Purge V5 (OFF : ouverte / ON : fermée)
Action	IE	Consigne EV IE V4 (OFF : fermée / ON : ouverte)
Action	AMBIANT	Consigne EV sécurité patient V7 (OFF : à atmosphère / ON)
Action	NEBU	Consigne EV nébulisation V2 (OFF : fermée / ON)
Action	FIL CHAUD	Réglage de l'offset du capteur de débit à fil chaud FS4 (pas)
Action	ARRET ACTION	Coupure totale des actionneurs (OFF / ON : sécurité active)

Usage	Acronyme	Description	Tolérance
MESURE CAPTEURS PROVENANT DU MICROPROCESSEUR MONITEUR			
Lecture	PDIFF	Mesure capteur de pression différentielle PS2	Offset : 177 +/- 15 LSB
Lecture	PINSPI2	Mesure capteur de pression inspiratoire 2 PS5	Offset : 177 +/- 15 LSB
Lecture	DINSPI	Mesure capteur de débit Inspiratoire / Patient / Aval FS3	Offset : 160 +/- 12 LSB
Lecture	DEXPI	Mesure capteur de débit expiratoire (externe) FS4	Offset : 160 +/- 12 LSB
Lecture	DEXPI_H IGH	Non utilisé	
Lecture	CELO2	Mesure cellule électrochimique oxygène O2S	Offset > 75 ou < 215 LSB à l'air ambiant (21%)
Lecture	TTURB	Non utilisé	
Lecture	TINSPI	Mesure sonde température patient TS1 (bloc inspiratoire)	> 0 (0 = hors service)
Lecture	TAIR	Non utilisé	
Lecture	TALIM	Non utilisé	
Lecture	V12V	Mesure Signal 12V provenant de la carte alimentation	4V (x3 → 12V)
Lecture	VETAT	Mesure 5V tension de secours (alimentation buzzer secours)	5V
Lecture	V3V4	Mesure du 3,4V contrôleur graphique	3,4V
Lecture	IHP	Courant consommé par le haut-parleur	
Lecture	VIN_1	Non utilisé	
Lecture	VIN_2	Non utilisé	

Usage	Acronyme	Description	Tolérance
MESURE CAPTEURS PROVENANT DU MICROPROCESSEUR VENTILATEUR			
Lecture	PDIFF	Mesure capteur de pression différentielle PS2	Offset : 177 +/- 15 LSB
Lecture	PINSPI2	Mesure capteur de pression inspiratoire 2 PS5	Offset : 177 +/- 15 LSB
Lecture	PINSPI1	Mesure capteur de pression inspiratoire 1 PS4	Offset : 177 +/- 15 LSB
Lecture	PABS	Mesure capteur de pression absolue (expiratoire) PS3	> 51 ou < 982 LSB
Lecture	PO2	Mesure capteur de pression alimentation oxygène PS1 (HP)	> 173 ou < 731
Lecture	DTURB	Mesure capteur de débit turbine / amont FS2	Offset : 160 +/- 12 LSB
Lecture	DO2	Mesure capteur de débit oxygène FS1	Offset : 160 +/- 12 LSB
Lecture	DINSPI	Mesure capteur de débit inspiratoire patient (aval) FS3	Offset : 160 +/- 12 LSB
Lecture	DEXPI	Mesure capteur de débit expiratoire (externe) FS4	Offset : 160 +/- 12 LSB
Lecture	V24V	Mesure Signal 24V provenant de la carte alimentation	4V (x6 → 24V)
Lecture	VDEBIT	Mesure Signal 15V alimentant	3,75 V (x 4 → 15 V)

		les capteurs de débits	
Lecture	VPRESSION	Mesure signal 12V alimentant les capteurs de pression	4V (x3 → 12V)
Lecture	VCC/2	Mesure signal 5V du convertisseur AN	2,5V (x2 → 5V)
Lecture	I_INSPI	Courant consommé par l'EV prop. Inspiratoire V6	
Lecture	I_BUZ	Courant consommé par le buzzer de secours	
Lecture	I_TURBINE	Courant consommé par la turbine	

Usage	Acronyme	Description
DIVERS		
Action	MODE AFFICHAGE MESURES	Sélection type d'affichage des valeurs (UNITES / VOLTS)
Lecture	PILE	Etat de la pile Lithium sur carte µprocesseur (OK)
Lecture	NAPPE IHM	Etat de la connexion entre carte µprocesseur et carte IHM (OK)
Lecture	BACKLIGHT	Etat du rétro-éclairage (OK)
Lecture	ALIM TURB	Etat de l'alimentation électrique de la turbine (NON / OUI)
Lecture	ALIM EV	Etat de l'alimentation électrique des EV (NON / OUI)
Aucun	AUTRES LIGNES	Aucun usage en Diag (usage R&D / production seulement)



Les valeurs données dans le mode diag. Le sont à titre indicatifs et susceptibles d'évoluer en fonction des versions.

11 Protocole De Demontage-Remontage & Remplacement De Pieces



Veiller au préalable à :

- mettre l'appareil hors tension,
- déconnecter la prise oxygène,
- contrôler l'absence de contamination au sein de l'appareil (valve expiratoire, etc),
- mettre en place des moyens de protection individuelle (port de gants, lunettes, tablier anti-statique, etc).

Tout démontage d'un élément de **MONNAL T75**, hormis la plaque arrière, nécessite obligatoirement la réalisation du contrôle complet de l'appareil (cf. fiche de remise en service - §13).

11.1 RAPPELS

Quelques rappels pour ne pas détériorer la connectique :

CONNECTEURS ELECTRIQUES DE TYPE KK.

En règle générale l'extraction de ces connecteurs doit se faire en soulevant les clips plastiques avant traction sur le câble.

TUYAUX SUR LES CAPTEURS DE PRESSION ELECTRONIQUES

Le retrait des tuyaux sur ces capteurs doit se faire en accompagnant la traction modérée sur le tuyau par un dégagement mécanique de ce dernier sur la tétine du capteur.

Éviter les contraintes mécaniques sur le capteur lui-même. En effet, les broches de ces capteurs pourraient se sectionner sous l'effet d'une contrainte mécanique.

Si possible, ne pas déconnecter le tuyau **côté capteur** mais plutôt **côté raccord**.

Éviter toute dépression ou surpression appliquée au capteur, et pour cela, éviter de clamper complètement le tuyau au moment des connexions et déconnexions.

TUBE POLYURETHANE

La dépose d'un tube Polyuréthane® s'effectue en deux temps.

- Premièrement faire le même geste que pour engager le tuyau dans le raccord rapide.
- Lorsque celui-ci est au fond de son logement, appuyer sur la bague noire, maintenir cet appui et tirer sur le tuyau. Le tube s'extrait facilement.

Le remontage ne pose pas de difficultés, toutefois il convient de s'assurer que le tube est suffisamment engagé dans son logement (5 à 8 mm) pour éviter toute fuite.

MANIPULATION DES COMPOSANTS (ET DES CONTACTS ELECTRIQUES EN GENERAL)

Les broches des composants (ex. : EPROM) et tous les organes destinés à entrer dans des contacts électriques (ex. : embase de connecteur) ne doivent pas être touchés et ainsi soumis à l'action de l'acidité de la peau.

CARTES ELECTRONIQUES

Utiliser un tapis antistatique muni d'un bracelet lors de toute manipulation de cartes électroniques.

En cas de démontage, poser la carte côté soudure sur ce tapis.

Manipuler avec soins, sans effectuer de contraintes mécaniques, attention à la relative fragilité mécanique des composants CMS (Composants Montés en Surface).

Le démontage/remontage de la carte microprocesseur doit être effectué avec délicatesse. Notamment, les outils ne doivent pas déraiper au risque de détériorer les composants ou pistes alentour.

ÉLECTRICITE ELECTROSTATIQUE

Avant de toucher un composant, toucher au préalable une prise de terre afin de se libérer de toute charge électrostatique.

11.2 DEMONTAGE PREMIER NIVEAU

DEMONTAGE DE LA BATTERIE

- Eteindre l'appareil, déconnecter le cordon secteur ;
- Déclipser la trappe accès batterie de la plaque arrière ;
- Retirer les 2 vis de la trappe interne avec une clé Allen de 2,5 mm et enlever la trappe ;
- Déconnecter le cordon et retirer la batterie.

DEMONTAGE DE LA CARTOUCHE SILENCIEUX



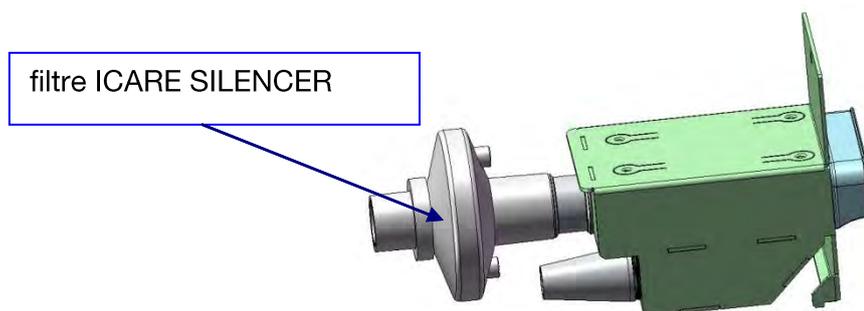
Version équipant les modèles fabriqués avant décembre 2010

- Déclipser la plaque arrière ;
- Retirer la vis de la trappe interne avec une clé Allen de 2,5 mm et enlever la trappe ;
- Sortir la cartouche.

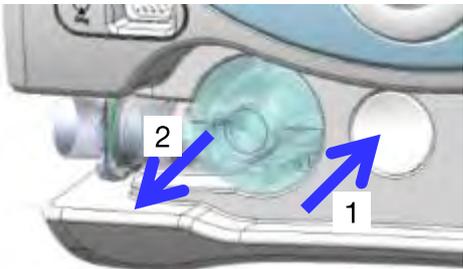
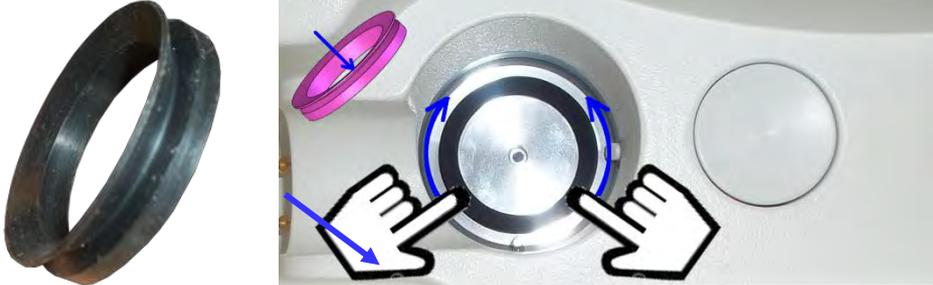


Version équipant les modèles fabriqués après décembre 2010

- Déclipser la plaque arrière
- Retirer la vis de l'ensemble filtre HEPA
- Retirer l'ensemble filtre HEPA
- Retirer le filtre ICARE SILENCER

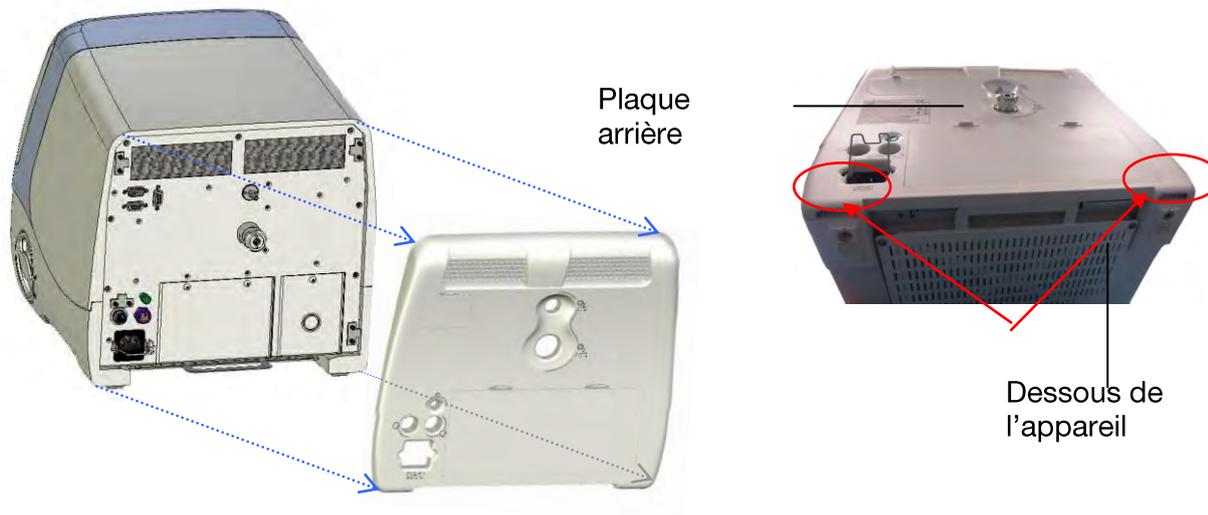


11.3 PROCEDURE DE CHANGEMENT DU JOINT A LEVRE

		
	<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. 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>	
2		<p>Retirer le joint à lèvres à la main ou à l'aide d'une pince si besoin. Veiller à bien éliminer le joint usagé. → </p>
3		
	<p>Placer le nouveau joint à lèvres en respectant son orientation géométrique (côté carré vers le bloc). 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>	
4		<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. Si l'ensemble expiratoire ne peut pas être verrouillé facilement, vérifier à nouveau le positionnement du joint</p>
5	<p>Lancer les tests automatiques : Si les tests échouent, le joint est mal positionné dans sa gorge. Il faut recommencer la procédure. Si les tests réussissent, le joint a été remplacé correctement.</p>	

11.4 DEMONTAGE POUR ACTION CORRECTIVE

- Dans un premier temps déposer la plaque arrière :
 - Faire levier à l'aide d'un outil du type tournevis, au niveau des 2 fentes situées sous l'appareil ;
 - Déclipser ainsi la partie inférieure, puis la partie supérieure de la plaque.

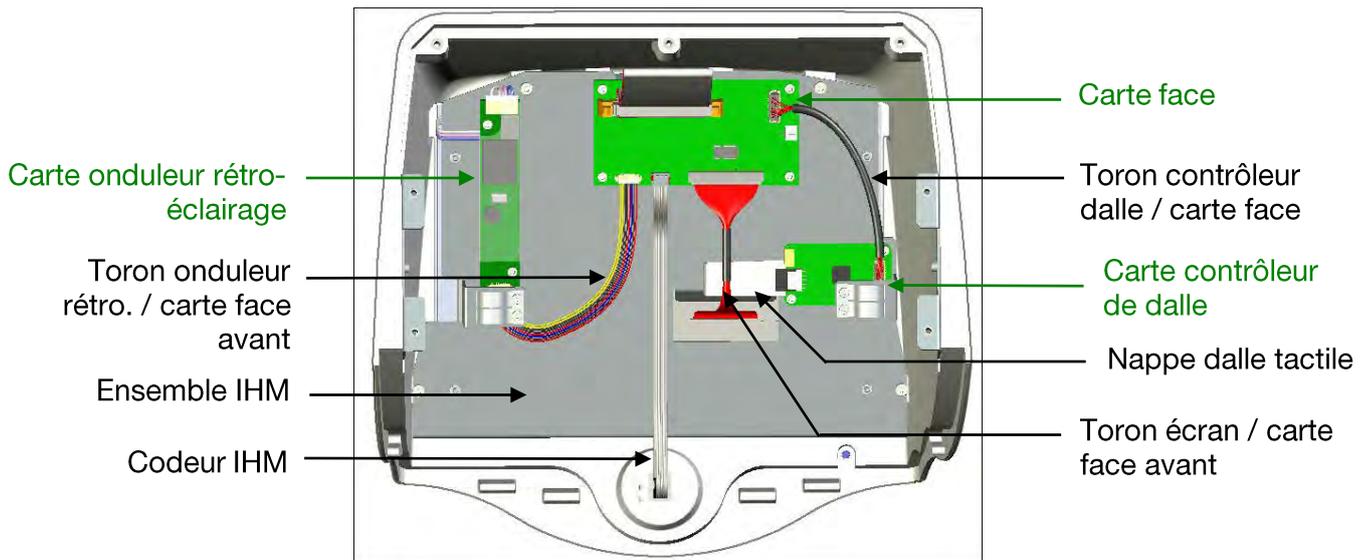


11.4.1 Ensemble façade équipée

DEPOSE DE LA FAÇADE

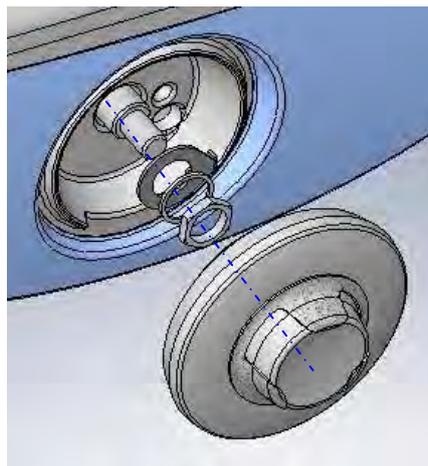
- Enlever les 7 vis de la tôle arrière avec une clé Allen de 2,5 mm ;
- Faire coulisser la façade vers l'avant ;
- Déconnecter la nappe face avant côté carte microprocesseur ;
- Déposer la façade.

Vue interne de la façade :



REPLACEMENT DE LA MOLETTE ET DE L'ENCODEUR

- Après avoir retiré la façade, retirer la molette en effectuant une pression sur celle-ci à l'aide d'un outil adapté type clé Allen de 3 mm, que l'on passera à travers les 2 trous de la façade par l'intérieur ;



- Déclipser la nappe de l'encodeur de la carte face avant ;
- Retirer l'écrou à l'aide d'un outil adapté de 10 mm ;
- Enlever la rondelle et la butée codeur, sortir l'encodeur.

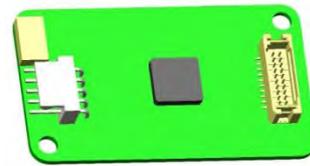


Pour le montage de la molette, respecter le méplat lors de sa fixation sur l'encodeur.

11 PROTOCOLE DE DEMONTAGE-REMONTAGE & REMPLACEMENT DE PIECES

REPLACEMENT DE LA CARTE CONTROLEUR DE DALLE

- Déconnecter la nappe dalle tactile blanche ;
- Retirer les 2 vis de la carte avec une clé Allen de 2,5 mm ;
- Déconnecter le toron de la carte contrôleur ;
- Remplacer la carte contrôleur de dalle.



 *Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.*

REPLACEMENT DE LA CARTE FACE AVANT

- Retirer l'ensemble des nappes et torons de la carte (nappe face avant, toron écran, toron carte contrôleur dalle, toron carte onduleur rétro-éclairage, toron voyant secteur) ;

 *Retirer avec précaution le toron écran – carte face avant, le déconnecter par le connecteur.*

- Retirer les 4 vis avec une clé Allen de 2,5 mm ;
- Remplacer la carte face avant.

 *Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.*

REPLACEMENT DE LA CARTE ONDULEUR RETRO-ECLAIRAGE

- Déconnecter les 2 torons ;
- Retirer les 2 vis avec une clé Allen de 2,5 mm ;
- Remplacer la carte onduleur rétro-éclairage.



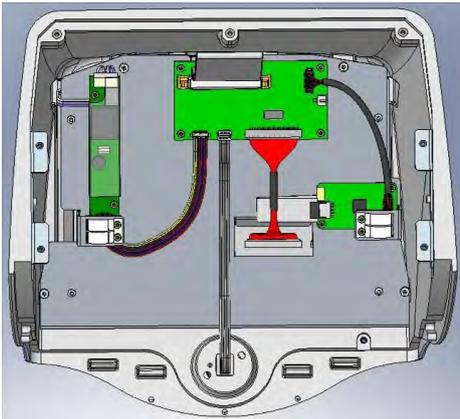
 *Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.*

REPLACEMENT DE L'ENSEMBLE ECRAN - DALLE TACTILE

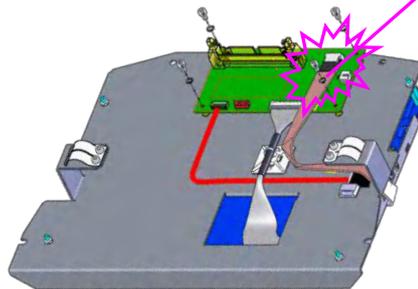
- Déconnecter le toron voyant secteur ;
- Déclipser la nappe de l'encodeur de la carte face avant ;
- Retirer les 4 vis avec une clé Allen de 3 mm (1) ;



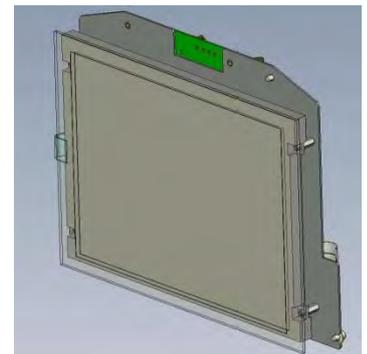
Ancien ECRAN/IHM



Nouvel ECRAN/ IHM



Attention au sens de montage de la nappe de la dalle tactile : risque d'inversion des commandes à l'écran.



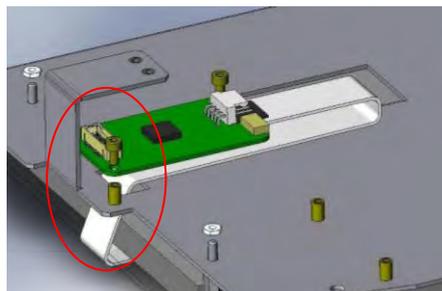
- Sortir l'ensemble écran – dalle – tôle équipé.

En cas d'écran ou de dalle tactile défectueuse, démonter la tôle IHM :

- Déconnecter le toron du tube néon ;
- Enlever les 4 écrous de maintien de la tôle avec un outil adapté de 5,5 mm (douille, clé plate, etc) (2);
- Retirer le toron écran – carte face avant, côté carte face avant ;
- Retirer la nappe dalle tactile ;
- Retirer l'ensemble écran –dalle tactile ;
- Récupérer le toron écran – carte face avant pour le reconnecter sur le nouvel ensemble écran – dalle.



Pour le montage de l'ensemble écran – dalle tactile, faire passer la nappe blanche à travers la lumière.



11 PROTOCOLE DE DEMONTAGE-REMONTAGE & REMPLACEMENT DE PIECES



La démarche est la suivante :

- Remplacer en priorité la pièce défectueuse dans la limite des stocks disponibles
- Vérifier dans le tableau suivant les cas de figure que l'on peut rencontrer sur le terrain

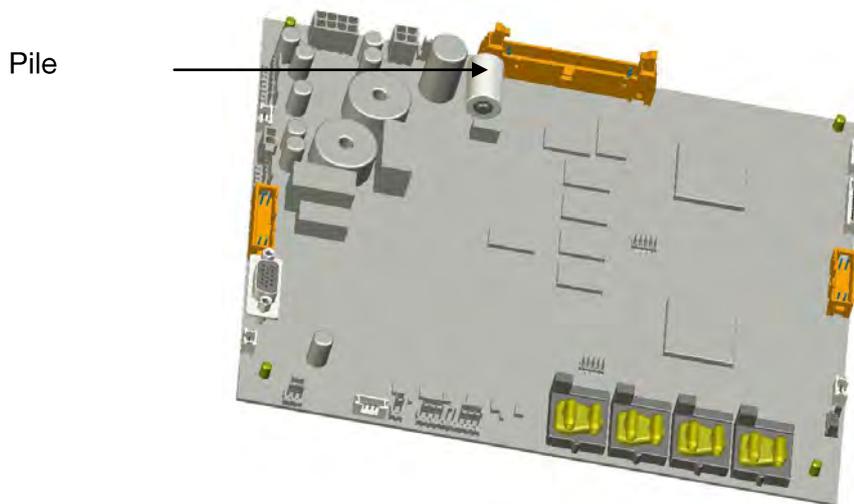
	Ancien T75 (non équipé d'un nouvel écran)	Nouveau T75 (équipé d'un nouvel écran)
Ancien IHM	Façade équipée T75 2014 (avec blindage sur le châssis)	Pas compatible
carte face avant : 		
carte onduleur retro-éclairage : 		
carte contrôleur de dalle : 		
nappe face avant 		
codeur T75 	Inchangé	
molette 	Inchangé	
toron voyant secteur 	Inchangé	
Ensemble dalle+écran 	façade équipée T75 2014 (avec blindage sur le châssis) *	Pas compatible *
Façade T75 	façade équipée T75 2014 (avec blindage sur le châssis) *	Pas compatible *

11.4.2 Carte microprocesseur



Il est préférable de prendre des dispositions contre les décharges électrostatiques.

- Déposer la façade ;
- Retirer les connecteurs de la carte microprocesseur accessibles;
- Retirer les 4 vis avec une clé Allen de 3 mm, en veillant à ne pas faire tomber les rondelles éventail ;
- Poser la carte sur le bandeau de l'interface patient ;
- Terminer de déconnecter les torons (sonde température, valve proportionnelle O₂, bloc électrovanne, toron pour sonde CO₂) et les tubulures associées aux capteurs de pression ;
- Déposer la carte microprocesseur.



Le remontage s'effectue dans le sens inverse. Installer la version logicielle à jour



Attention à l'incompatibilité logicielle, entre la carte microprocesseur standard et la carte microprocesseur intégrant la mesure CO₂.

REPLACEMENT DE LA PILE LITHIUM

- Retirer la pile lithium (cf emplacement ci-dessus) ;
- La remplacer en veillant à ne pas toucher les contacts avec les doigts sous peine d'oxydation.

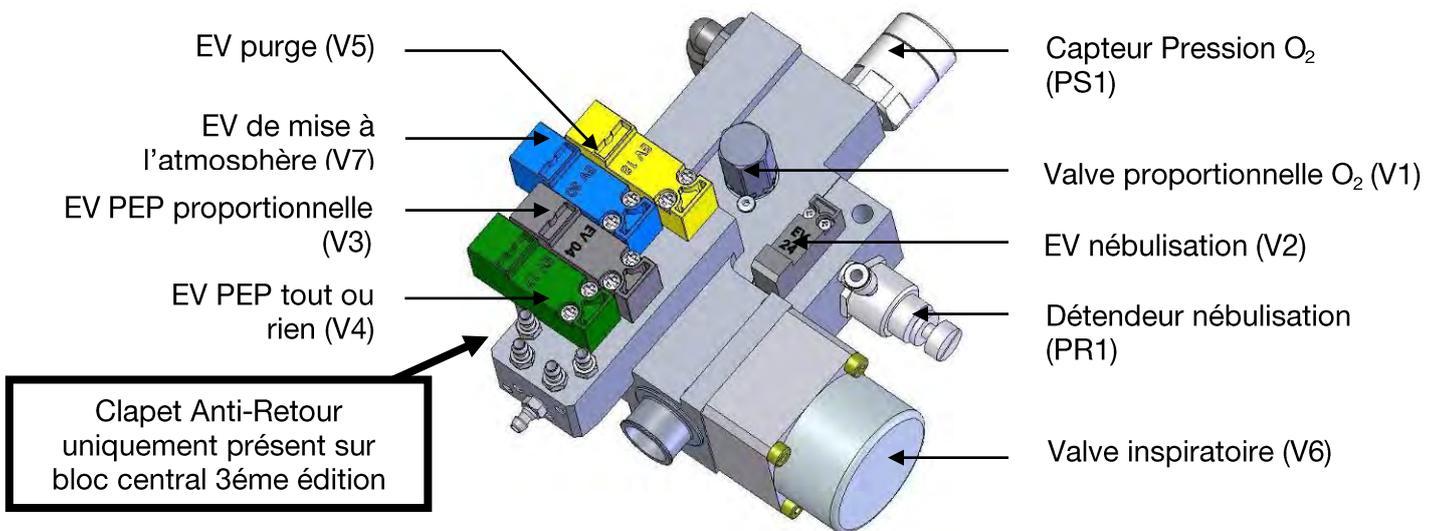


Les appareils fabriqués à partir de juillet 2013 intègrent un serflex (YR000600) pour améliorer le maintien de la pile de sauvegarde.



Procéder au remontage de la carte microprocesseur en suivant la procédure inverse.

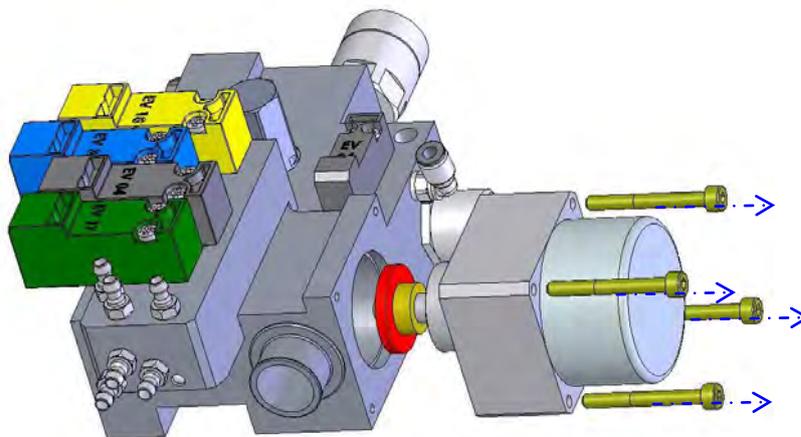
11.4.3 Ensemble pneumatique central



i Avant tout démontage / remplacement d'un élément de l'ensemble pneumatique central (hormis la valve inspiratoire), déposer la carte microprocesseur.

REPLACEMENT DE LA VALVE INSPIRATOIRE

- Retirer les 4 vis avec une clé Allen de 2,5 mm.



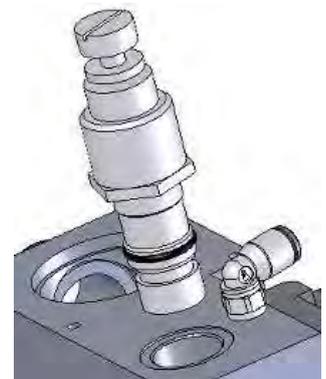
i Les appareils fabriqués à partir de novembre 2010, intègrent un filtre papier (KY635301) entre le corps de valve et le bloc pour absorber les disparités de surface.

Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.

DEMONTAGE DU DETENDEUR NEBULISATION

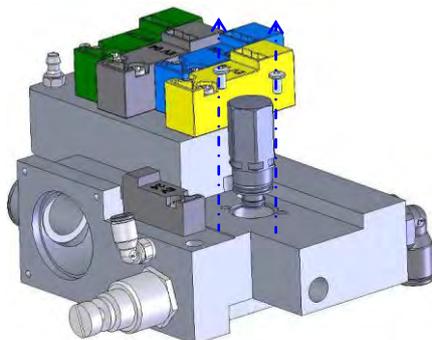
- Retirer l'écrou du raccord rapide coudé de la sortie de nébulisation avec une clé plate de 8 mm ;
- Retirer l'écrou du détendeur avec une clé plate de 17 mm.

i Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.
Le réglage du détendeur est décrit au paragraphe 12.3.5.



REMPLACEMENT DE LA VALVE PROPORTIONNELLE O₂

- Dévisser les 2 vis de maintien de la valve de 1 à 2 mm, avec une clé Allen de 2 mm ;
- Faire tourner la valve de façon à ce que les têtes de vis se retrouvent côté méplats ;
- Retirer les 2 vis ;
- Tirer la valve vers soi.



Remontage :

- Insérer la valve dans son logement par un mouvement de rotation, en ayant au préalable légèrement lubrifié le joint d'étanchéité du siège de la valve avec de l'huile compatible oxygène médical ;
- Positionner les 2 vis en face des méplats puis tourner la valve de façon à ce que les têtes de vis se retrouvent en face des arêtes de la valve au sein de leur logement ;
- Serrer les 2 vis.

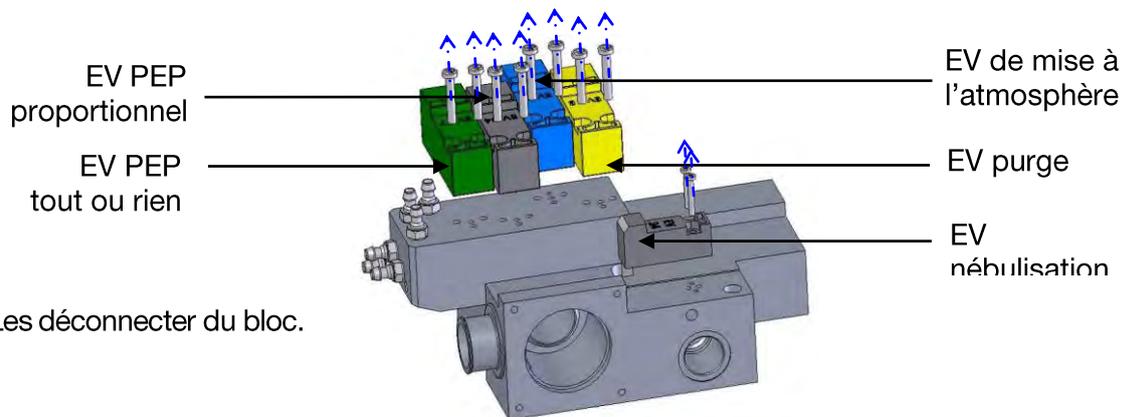


Attention à ne pas abimer le joint torique de la valve au remontage.

11 PROTOCOLE DE DEMONTAGE-REMONTAGE & REMPLACEMENT DE PIECES

REPLACEMENT DES ELECTROVANNES

- Retirer l'ensemble des vis fixant les électrovannes ;



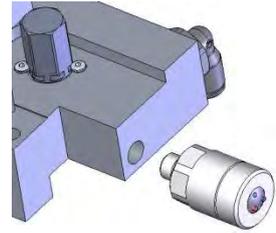
- Les déconnecter du bloc.



Procéder au remontage en suivant la procédure inverse. Veiller à ce que les électrovannes soient bien pourvues d'un joint.

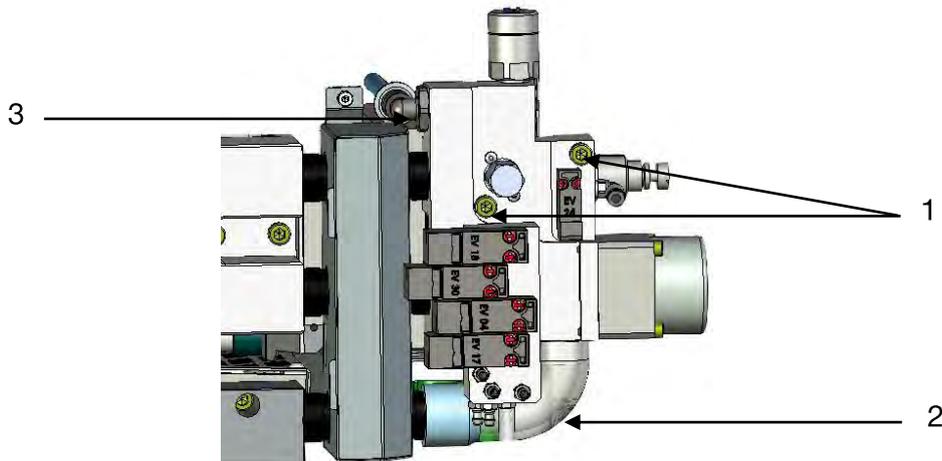
REPLACEMENT DU CAPTEUR DE PRESSION O₂

Dévisser le capteur de pression O₂ à l'aide d'une clé plate de 21 mm ou outil équivalent.

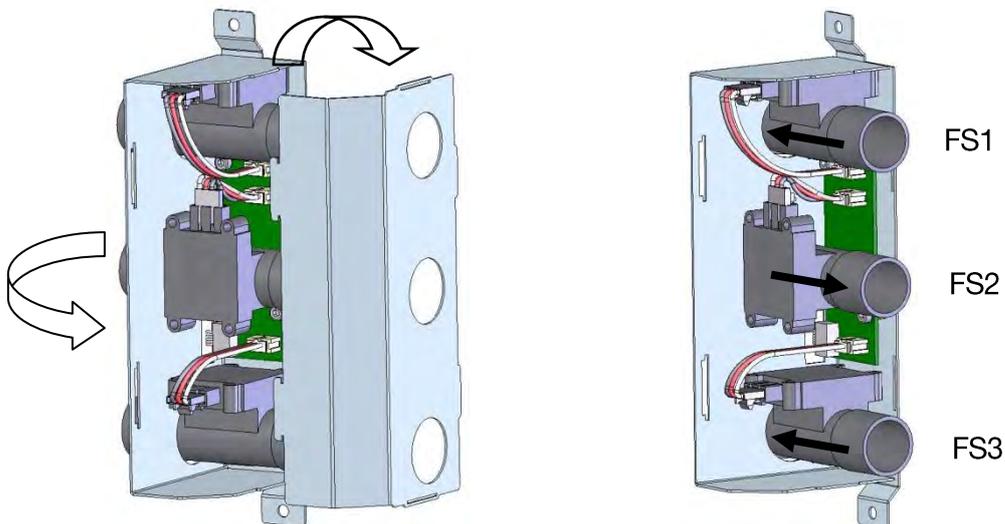


11.4.4 Ensemble capteurs de débit (FS1, FS2, FS3)

- Déposer la carte microprocesseur ;
- Retirer l'ensemble pneumatique central :
 - Retirer les 2 vis avec une clé Allen de 5 mm (1) ;
 - Enlever la durite rattachée à l'ensemble pneumatique central par le dessous (2) ;
 - Retirer l'écrou fixant le raccord rapide d'entrée O₂ à l'aide d'une clé plate (3) ;



- Retirer la trappe du bloc capteurs de débit à l'aide d'un tournevis plat ;



- Tirer le capteur concerné vers la droite ;
- Déconnecter le toron.



i Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.

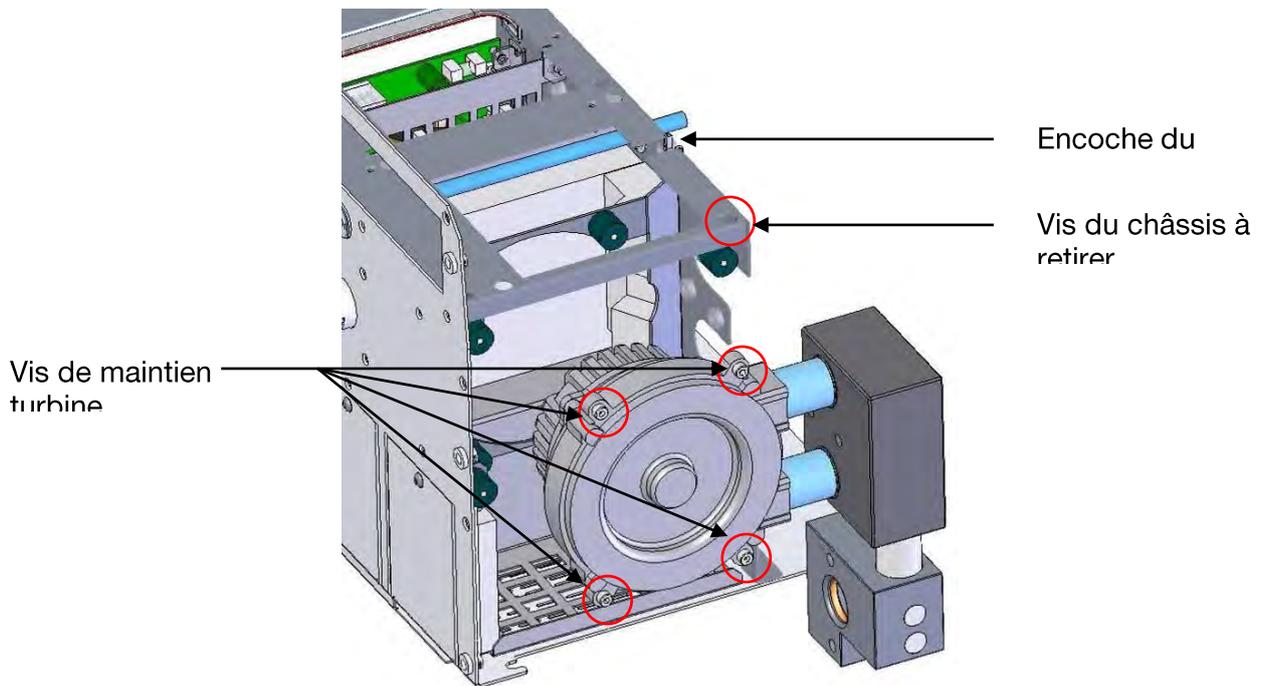
! Veiller à bien remonter les capteurs de débit dans le bon sens, à l'aide des flèches inscrites sur les capteurs de débit et le sens du flux indiqué via les flèches du schéma de droite ci-dessus.

11.4.5 Démontage de la turbine



S'assurer au préalable que les surfaces de la turbine ne sont pas trop chaudes.

- Déposer la porte turbine, en retirant les 4 vis avec une clé Allen de 2,5 mm ;
- Déconnecter le toron de la carte microprocesseur ;
- Afin de faire passer ce toron au travers de l'encoche du châssis, libérer de l'espace en retirant la vis avant gauche du châssis et la vis en haut à gauche de la carte microprocesseur ;



- Retirer les 4 vis de maintien de la turbine avec une clé Allen de 3 mm ;
- Sortir la turbine.



Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.

11.4.6 Ensemble alimentation

REPLACEMENT DE L'ENSEMBLE CARTE ALIMENTATION



Avant toute opération, vérifier que le système est déconnecté de toute source d'alimentation (secteur, batterie interne, batterie externe).

- Retirer les 3 vis de la carte alimentation secondaire avec une clé Allen de 2,5 mm ;
- Déconnecter les torons, et retirer la carte alimentation secondaire ;
- Enlever la grille de protection du primaire en retirant les 2 vis avec une clé Allen de 2,5 mm ;
- Retirer le connecteur du toron alimentation 230V au niveau de la carte alimentation primaire ;
- Retirer les 4 vis de la carte alimentation primaire avec une clé Allen de 2,5 mm ;
- Retirer la carte alimentation primaire.



Les appareils fabriqués à partir de octobre 2011 possède un déflecteur supplémentaire. Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.

REPLACEMENT DU VENTILATEUR ALIMENTATION

- Retirer la carte alimentation secondaire, puis la carte alimentation primaire ;
- Retirer les 2 vis du ventilateur alimentation avec une clé Allen de 2,5 mm.



Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.



11.4.7 Remplacement du haut-parleur

- Retirer les 4 vis de maintien du haut-parleur avec une clé Allen de 3 mm, ainsi que les entretoises.



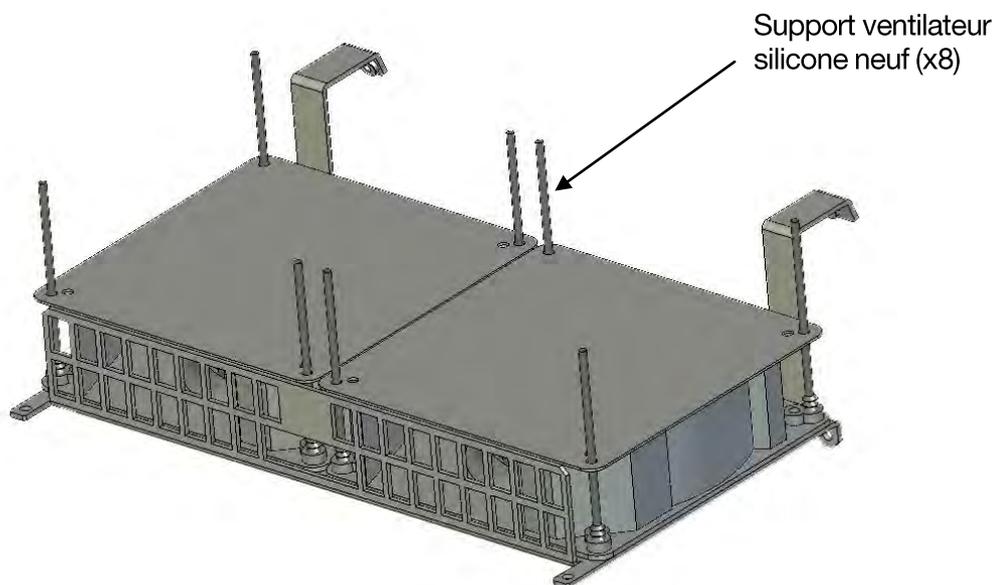
i Procéder au remontage en suivant la procédure inverse.

11.4.8 Remplacement des ventilateurs de refroidissement

- Déconnecter le toron ventilateur ;
- Retirer les supports ventilateur silicone, puis sortir les ventilateurs de refroidissement.

i Remontage :

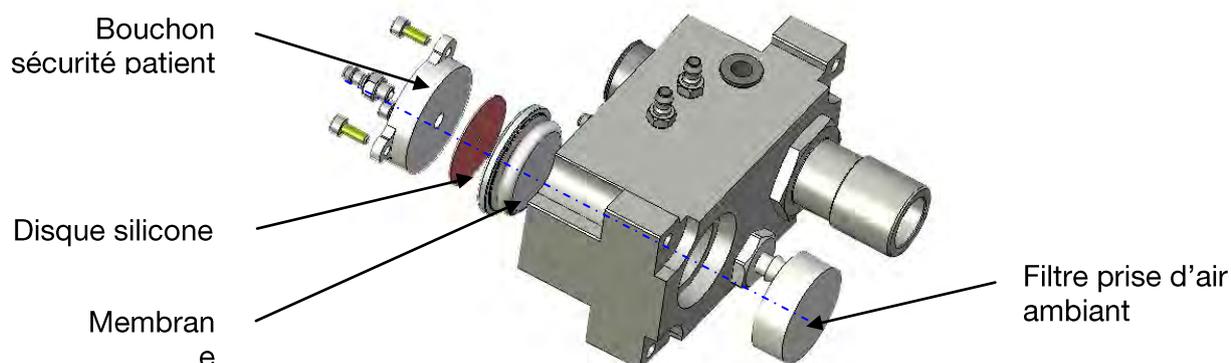
- Placer les supports silicone neufs ;



- Mettre en place les ventilateurs de refroidissement ;
- Couper la longueur restante des supports silicone.

11.4.9 Echange de la membrane prise d'air ambiant et de son filtre

- Dévisser les 4 vis de fixation du châssis avec une clé Allen de 5 mm ;
- Décaler le châssis vers l'arrière pour disposer d'un bon accès au bloc inspiratoire ;
- Retirer le tuyau relié au bouchon de sécurité patient ;



- Retirer les 3 vis de fixation du bouchon de sécurité ;
- Retirer le bouchon de sécurité patient ;
- Retirer l'ensemble membrane + disque ;
- Retirer le filtre prise d'air ambiant en le poussant de l'extérieur à l'aide d'un outil adapté.



Remontage :

- Procéder au remontage en suivant la procédure inverse ;
- Le disque silicone rouge est placé à l'intérieur de la membrane, suivant l'indication du schéma ci-dessus ; la membrane doit être positionnée en surface de la face intérieure du bloc inspiratoire.

12 ETALONNAGE ET CONTROLES DE FONCTIONNEMENT

12.1 PREAMBULE

Les opérations de contrôles de fonctionnement s'effectuent généralement sans étalonnage. Si une étape de ce contrôle de fonctionnement venait à être invalide, procéder à l'étalonnage du ou des éléments incriminés.

L'étalonnage de composants impose la réalisation des contrôles de fonctionnement.

L'étalonnage se fait en mode maintenance.

En cas d'utilisation d'un manomètre de contrôle étalonné en cmH₂O, apporter la correction suivante :

$$\begin{aligned} 1 \text{ cmH}_2\text{O} &= 0,981 \text{ hPa} \\ 1 \text{ hPa} &= 1,02 \text{ cmH}_2\text{O} \end{aligned}$$

Rappel: 1 hPa = 1 mbar

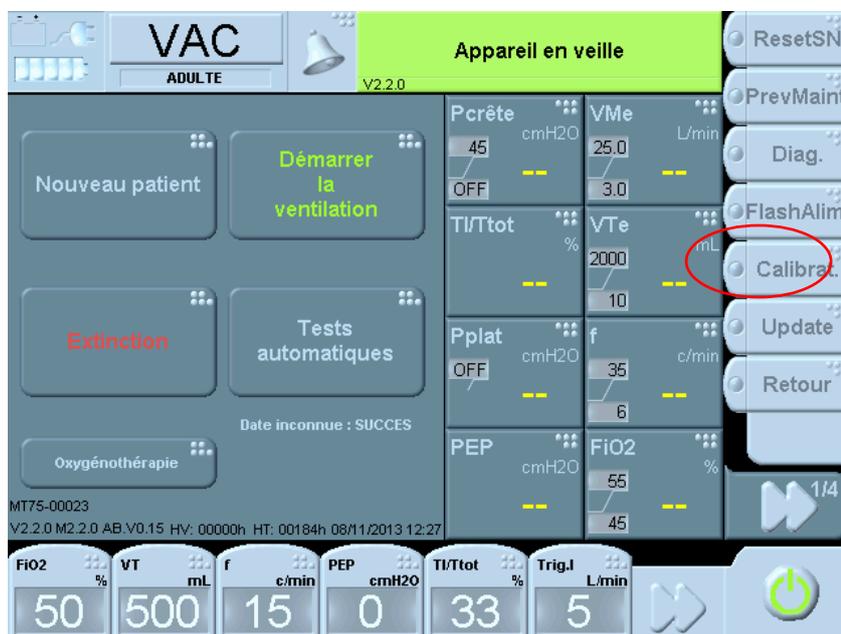
12.2 ETALONNAGE



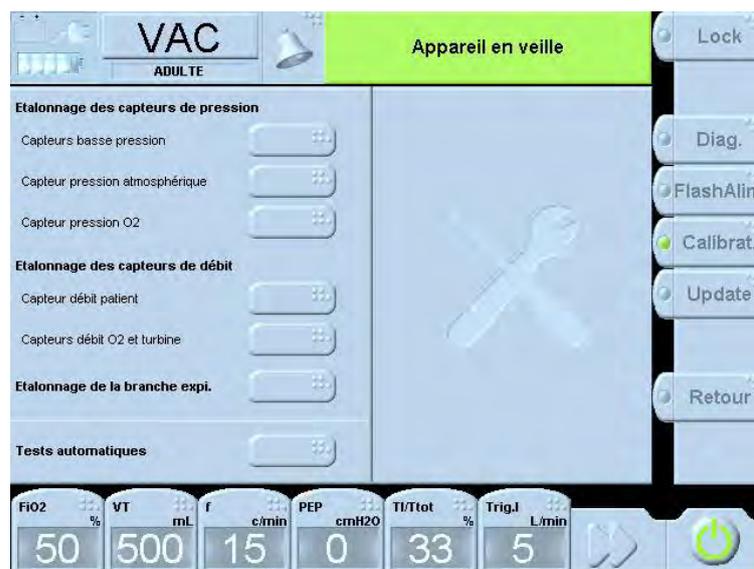
Le mode de lecture (appareil de mesure) doit être réalisé en standard **ATP**
Quelle soit la version logicielle et le type de T75

Entrer dans le menu maintenance (voir § 2.2. menu maintenance).

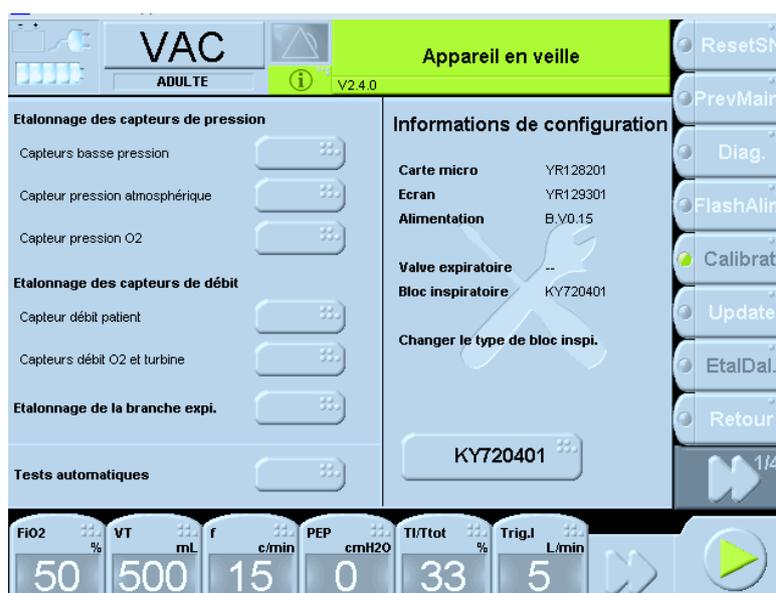
Sélectionner « **Calibrat.** ».



L'écran suivant apparaît :



⚠ Affichage 3eme édition (Soft >=V3.0.0) :



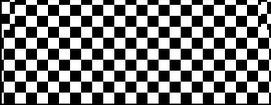
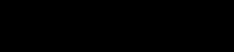
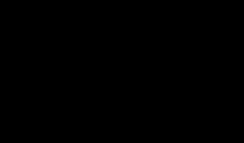
ⓘ Les informations liées à la configuration machine remontent automatiquement.

⚠ Le choix du modèle de bloc inspiratoire doit être renseigné par le technicien (voir\$).



Compatibilité bloc inspi / bloc central

Pas d'upgrade possible.

	BLOC CENTRALE 3ED	BLOC CENTRALE NON 3ED	BLOC INSPI 3ED	BLOC INSPI NON 3ED
BLOC CENTRALE 3ED		 PAS D'UPGRADE	 COMPATIBLE	 NON COMPATIBLE
BLOC CENTRALE NON 3ED	 PAS D'UPGRADE		 NON COMPATIBLE	 COMPATIBLE
BLOC INSPI 3ED	 COMPATIBLE	 NON COMPATIBLE		 PAS D'UPGRADE
BLOC INSPI NON 3ED	 NON COMPATIBLE	 COMPATIBLE	 PAS D'UPGRADE	

UTILISATION DE L'ECRAN D'ETALONNAGE

L'écran d'étalonnage permet de réaliser l'ensemble des étalonnages des capteurs de pression, des capteurs de débit et des actionneurs.

Toutes les consignes nécessaires à la réalisation de ces étalonnages sont décrites à l'écran.

Sélectionner l'étalonnage souhaité.

ÉTALONNAGE DES CAPTEURS DE PRESSION

Capteurs basse pression (PS2, PS4, PS5)

Appuyer sur la touche « Capteurs basse pression ».

Placer un raccord en T à la sortie de l'appareil puis raccorder la branche inspiratoire à la branche expiratoire de la machine par un tuyau étanche.

Relier le raccord en T à un manomètre 0 - 100 mbar.

Valider en appuyant sur la molette.

Après quelques secondes, la turbine se met en route.

Une fois le bargraphe disponible à l'écran, tourner la molette pour régler sur **MONNAL T75** la valeur de la pression lue sur le manomètre.



Puis appuyer sur la molette pour valider.

Le message « Etalonnage réussi » ou « Erreur d'étalonnage » apparaît alors à l'écran.

En cas d'erreur :

- 1) Vérifier que la branche inspiratoire est bien reliée à la branche expiratoire de la machine par un tuyau étanche et vérifier le positionnement de la membrane expiratoire. Refaire l'étalonnage.
- 2) Lancer un test automatique. Si défaut détecté : maintenance corrective à réaliser.
- 3) Contacter **Air Liquide Medical Systems**.



*L'étape 1) doit normalement suffire. En cas de maintenance corrective, l'étape 2) peut aider à débloquer la situation. Si les tests automatiques échouent l'origine du problème peut être diagnostiquée, si les tests réussissent et l'étalonnage échoue, appeler **Air Liquide Medical Systems**.*

Appuyer sur « Retour » avant de lancer l'étalonnage suivant.

CAPTEUR PRESSION ATMOSPHERIQUE (PS3)

Appuyer sur la touche « Capteurs pression atmosphérique ».

Raccorder la branche inspiratoire à la branche expiratoire de la machine par un tuyau étanche. Valider en appuyant sur la molette.

Une fois le bargraphe disponible à l'écran, tourner la molette pour régler sur **MONNAL T75** la valeur de la pression lue sur le manomètre, ou par défaut la pression atmosphérique locale connue.



Puis appuyer sur la molette pour valider.
Après quelques secondes, la turbine se met en route.

Le message « Etalonnage réussi » ou « Erreur d'étalonnage » apparaît alors à l'écran.

En cas d'erreur :

La procédure à suivre est la même que celle concernant les capteurs basse pression avec vérification préliminaire de la pression atmosphérique locale.

Capteur pression O2 (PS1)

Appuyer sur la touche « Capteur pression O2 ».

Offset capteur

Veiller à ce que la prise O₂ soit débranchée.

Valider en appuyant sur la molette.

Gain capteur

Lorsque le bargraphe est visible, brancher la machine sur une source d'oxygène (bouteille ou réseau mural disposant d'un manomètre ou d'un système de surveillance de la pression).



Une fois la pression stabilisée, tourner la molette pour régler sur **MONNAL T75** la valeur de la pression lue sur le système de surveillance de la pression de l'oxygène d'alimentation.
Puis appuyer sur la molette pour valider.

Le message « Etalonnage réussi » ou « Erreur d'étalonnage » apparaît alors à l'écran.

En cas d'erreur :

- 1) S'assurer que le zéro du capteur est bien effectué avec toutes les sources O₂ déconnectées (haute et basse pression).
- 2) S'assurer que le gain du capteur est réalisé O₂ connecté et que la pression de la source O₂ est supérieure à 2,8 bar.
- 3) Lancer un test automatique. Si défaut détecté : maintenance corrective à réaliser.
- 4) Contacter **Air Liquide Medical Systems**.

ÉTALONNAGE DES CAPTEURS DE DEBIT

Capteur Débit patient (FS3)

Appuyer sur le champ « Capteur débit patient ».

Relier le débitmètre au raccord de la branche inspiratoire du ventilateur.

Il est recommandé de mettre un filtre antibactérien (type PALL) en sortie machine, avant le débitmètre.



Le débitmètre doit être compensé en altitude.

Appuyer sur la molette pour valider.



La turbine de **MONNAL T75** se met en route.

Dans la procédure d'étalonnage de débit, le ventilateur va pour commencer délivrer ce qu'il pense être 1 L/min (premier point d'étalonnage).

Régler ce débit grâce à la molette de manière à lire le débit objectif (ici 1 L/min) sur le capteur externe.

Une fois le réglage réalisé, passer au point d'étalonnage suivant en validant via appui sur la molette. Réaliser la procédure pour tous les points d'étalonnage (1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 50, 70, 90, 110, 130 L/min).

Lorsque l'ouverture de la valve inspiratoire est à son maximum et ne permet plus de fournir le débit demandé, par exemple lorsque l'appareil est étalonné en altitude, la procédure est automatiquement stoppée.

12 ETALONNAGE ET CONTROLES DE FONCTIONNEMENT

Une fois l'étalonnage terminé, le message « Etalonnage réussi » ou « Erreur d'étalonnage » apparaît.

En cas d'erreur :

- 1) Vérifier que l'appareil de mesure n'est pas obstrué (présence d'un ballon,...), vérifier la position du silencieux et l'encrassement des filtres. Refaire l'étalonnage.
- 2) Lancer un test automatique. Si défaut détecté : maintenance corrective à réaliser.
- 3) Contacter **Air Liquide Medical Systems**.

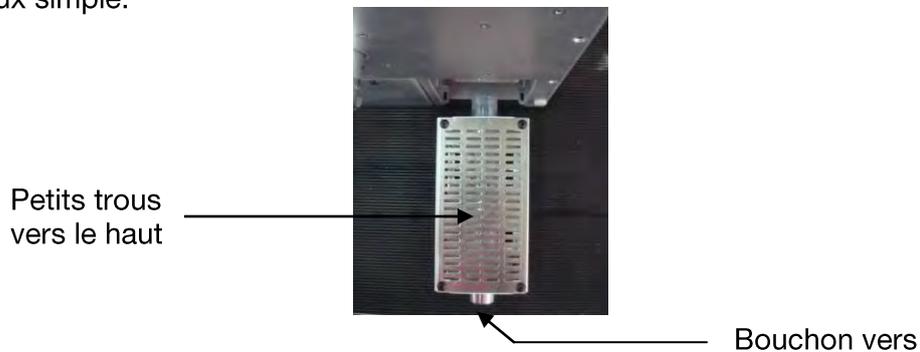
Capteurs Débit O2 et turbine (FS1, FS2)

Appuyer sur le champ « Capteurs débit O2 et turbine ».

Raccorder la machine à une source d'alimentation d'oxygène haute pression.

Obturer l'entrée d'air de la machine soit :

- En retournant le silencieux dans son logement (cf § 9.2). Pour les Monnal équipés du système silencieux simple.



- En utilisant l'outil d'étalonnage O2 (KY692400) en lieu et place du filtre Monnal clean'in pour les monnal T75 équipés de ce filtre.



 *Ne pas raccorder la branche inspiratoire à la branche expiratoire.*

Appuyer sur la molette pour valider.



L'étalonnage se déroule de manière automatique. Le capteur de débit patient étant étalonné, il devient le capteur étalon ; l'étalonnage peut alors se faire en interne.

⚠ Une fois l'étalonnage des capteurs Débit O₂ et turbine réalisé, veiller à remettre le silencieux dans sa position initiale ou remplacer l'outil étalonnage par le filtre monnal clean'in:

Appuyer sur la molette pour valider.

Le message « Etalonnage réussi » ou « Erreur d'étalonnage » apparaît.

En cas d'erreur :

1) Vérifier que l'appareil de mesure n'est pas obstrué (présence d'un ballon,...), s'assurer que la source haute pression d'O₂ est connectée et que le silencieux est retourné (obstruction de l'entrée d'air). Refaire l'étalonnage.



Si une source basse pression d'O₂ est connectée l'étalonnage peut échouer car le débit serait insuffisant.

2) Lancer un test automatique. Si défaut détecté : maintenance corrective à réaliser.

3) Appeler **Air Liquide Medical Systems**.

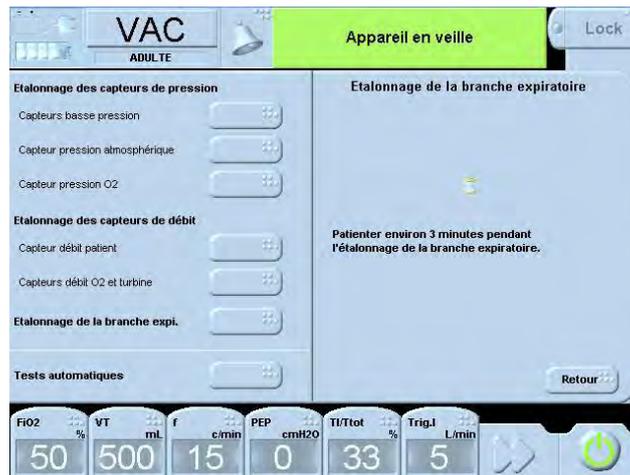
ÉTALONNAGE DE LA BRANCHE EXPIRATOIRE

Appuyer sur le bouton « Etalonnage de la branche expi. ».

S'assurer que les capteurs de pression et de débit ont été correctement étalonnés.

Raccorder la branche inspiratoire à la branche expiratoire de la machine par un tuyau étanche.

Appuyer sur la molette pour valider.



L'étalonnage de la branche expiratoire est automatique.

Une fois l'étalonnage terminé, le message « Etalonnage réussi » ou « Erreur d'étalonnage » apparaît.

En cas d'erreur :

1) Vérifier que la branche inspiratoire est bien reliée à la branche expiratoire de la machine par un tuyau étanche, vérifier la position du silencieux (position normale de fonctionnement). Refaire l'étalonnage.

2) Lancer un test automatique. Si défaut détecté : maintenance corrective à réaliser.

3) Appeler **Air Liquide Medical Systems**.

TESTS AUTOMATIQUES

Réaliser les Tests automatiques, en appuyant sur le bouton correspondant.

Brancher le nébuliseur si nécessaire et boucher la pièce Y du circuit patient.



Appuyer sur la molette pour valider.



Les tests se déroulent de manière automatique, comme suit :

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 bon fonctionnement de l'EV O ₂
Clôture des tests	vérification des organes de sécurité, mesure de la compliance

Pour chaque test réussi, le symbole  apparaît. Dans le cas d'un échec de test, le symbole  apparaît.

Le symbole  apparaît pour préciser l'environnement d'utilisation (exemples : pas de nébuliseur, pas de réseau d'O₂, fonctionnement sur O₂ basse pression, etc).

A la fin des tests automatiques, le message « Tests réussis » ou « Echec tests » apparaît, ainsi que la compliance du circuit patient et le débit du nébuliseur, si ce dernier est utilisé.

SORTIE DE L'ECRAN D'ETALONNAGE

Pour sortir de l'écran d'étalonnage, appuyer sur la touche « Retour » du menu contextuel. L'écran de veille s'affiche alors.

12.3 CONTROLES DE BON FONCTIONNEMENT

 L'ensemble de ces opérations de contrôles est obligatoire dans le cadre de tout type d'intervention de maintenance.

Veiller au préalable à contrôler l'absence de contamination au sein de l'appareil (valve expiratoire, etc) et à mettre en place des moyens de protection individuelle (port de gants, lunettes, etc).

PRELIMINAIRES

Le résultat de l'ensemble de ces tests doit être consigné dans la fiche de remise en service après opération de maintenance prévue à cet effet.

Vous trouverez un exemplaire de cette fiche au *paragraphe 13*.

Avant d'effectuer ces tests, il convient de vérifier que la pression d'alimentation en O₂ est dans la fourchette admissible (entre 2,8 et 6 bar).

Le terme **ventilation standard de maintenance** utilisé dans cette procédure est défini par les réglages suivants :

Catégorie	Adulte
Mode	VAC
Forme du débit	Débit constant
VT	500 mL
F	15 cpm
Ti/Ttot	33%
Trig I	5 L/min
PEP	5cmH₂O
FiO ₂	21%

12.3.1 Procédure d'inspection visuelle

Mettre **MONNAL T75** hors tension.

Procéder à l'examen des pièces suivantes, sans retirer la façade.

Pièces	Contrôle
Façade, plaque arrière	Propre en général, pas de traces de choc
Cordon secteur	Vérifier bon état
Dispositif anti-arrachement	Présent
Prises (RS232, nébulisation...)	Vérifier bon état
Filtre entrée air patient	Propre et correctement placé
Filtre prise d'air ambiant	Propre et correctement placé
Capteur de débit expiratoire	Vérifier bon état (pas de traces de fêlures)
Valve expiratoire	Vérifier bon état (pas de traces de fêlures), présence membrane et disque silicone rouge
Sérigraphies du boîtier	Vérifier que les marquages ne sont pas altérés
Pied	En bon état, vis serrées correctement, roulettes opérationnelles
Bras articulé	En bon état, vis serrées correctement
Sonde IRMA (Monnal T75etCO ₂ uniquement)	Présence et Bon état sonde + adaptateur

12.3.2 Contrôle acoustique

MONNAL T75 raccordé au secteur et éteint, vérifier le bon fonctionnement du ventilateur de la carte alimentation (vérification auditive).

Mettre **MONNAL T75** sous tension.

Vérifier le bon fonctionnement du témoin lumineux de présence d'alarme et du témoin de fonctionnement sur l'alimentation secteur.

Lancer les tests automatiques.

Dépister tout bruit suspect (fuites de gaz, bruit du ventilateur de refroidissement, etc).

Vérifier que le haut parleur sonne correctement. Pour ce faire, mettre l'appareil en veille et enlever le capteur de débit expiratoire.

12.3.3 Contrôle de sécurité électrique

Réaliser l'ensemble des tests de sécurité électrique selon la norme EN 62353 et vérifier que la machine est conforme aux tolérances associées.

TYPE DE TEST

Les tests à effectuer sont les tests pour dispositif de classe I alimenté par un cordon non fixé à demeure.

La méthode présentée ici est la méthode en différentiel. D'autres méthodes conformes à la norme EN 62353 sont réalisables sous la responsabilité de l'organisme responsable.

APPAREILS DE TEST

Utiliser un analyseur de sécurité électrique compatible avec la norme EN 62353.

Exemples : Rigel Medical 288/62353

INSPECTION VISUELLE

Contrôler les fusibles accessibles de l'extérieur : fusibles situés au niveau de la prise secteur

Contrôler les marquages relatifs à la sécurité

Contrôler l'intégrité des pièces mécaniques

Contrôler l'absence de contamination

Évaluer les accessoires : câble d'alimentation attaché, présence d'autres câbles

Contrôler la présence de la documentation : manuel d'utilisation

INSTALLATION

Brancher le testeur sur la prise secteur du réseau électrique de l'hôpital.

Alimenter **MONNAL T75** via le testeur.

Accrocher la pince crocodile du testeur à une partie métallique de l'enveloppe, telle que l'entrée d'oxygène haute pression.

Pour un pilotage par ordinateur, relier le PC à l'appareil de test avec un câble RS232.

MONNAL T75 doit être :

- capot fermé,
- déconnecté des réseaux de gaz et de communication,
- en marche.

TESTS ELECTRIQUES

Mesurer la tension secteur : entre 90 V et 264 V.

Mesurer la résistance de protection de mise à la terre :

- appareil : $\leq 200 \text{ m}\Omega$ et câble d'alimentation : $\leq 100 \text{ m}\Omega$
- ensemble (appareil – câble d'alimentation) : $\leq 300 \text{ m}\Omega$

Les câbles d'alimentation non fixés à demeure prêts à l'emploi doivent également être mesurés.

Mesurer les courants de fuites à l'enveloppe :

Avec polarités du site :

- en circuit ouvert : $\leq 500 \mu\text{A}$
- en conditions normales : $\leq 500 \mu\text{A}$
- en terre ouverte : $\leq 500 \mu\text{A}$

Avec polarités inversées :

- en circuit ouvert : $\leq 500 \mu\text{A}$
- en conditions normales : $\leq 500 \mu\text{A}$

YM029200 / Rev. 3.0/ 03-2016

- en terre ouverte : $\leq 500 \mu\text{A}$

ENREGISTREMENT

Les mesures et les résultats des tests et des inspections doivent être enregistrés (cf. paragraphe 12 - Fiche de contrôle de sécurité électrique).

EN CAS DE DEFAUT

Vérifier, en particulier, la continuité du cordon secteur. Le cas échéant, remplacer le cordon ou rechercher le défaut de terre dans la machine (cosse mal montée, fil de terre défectueux, vis desserrée, etc.).

12.3.4 Contrôle alarme de passage sur batterie interne

CONDITIONS

Mettre **MONNAL T75** en ventilation standard de maintenance, débrancher le cordon secteur.

CONTROLE

Vérifier que l'alarme sonore de passage sur batterie interne est déclenchée et inhiber cette dernière.

12.3.5 Contrôle de l'ensemble nébulisation

CONDITIONS

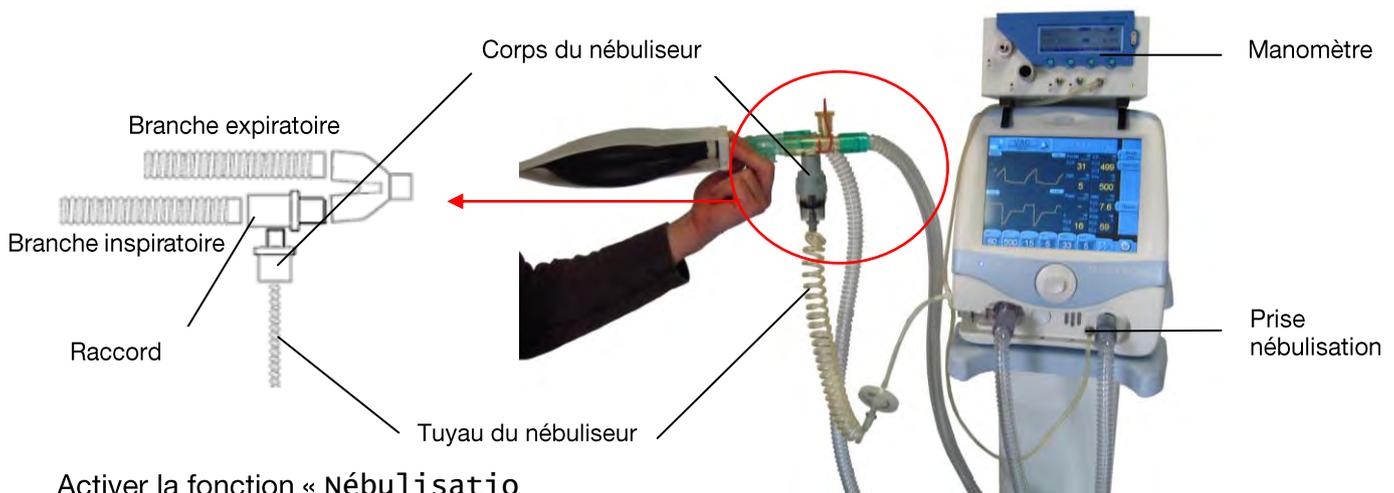
Mettre **MONNAL T75** dans les conditions suivantes de ventilation :

Catégorie	Adulte	Ti/Ttot	50%
Mode	VAC	Trig I	5 L/min
Forme du débit	Débit constant	PEP	0 cmH₂O
VT	500 mL	FiO ₂	50%
F	10 cpm		

Brancher un nébuliseur.

CONTROLE

Raccorder le système à un manomètre. Placer le manomètre sur la sortie de nébulisation.



Activer la fonction « Nébulisation »

Mesurer la pression avec le manomètre

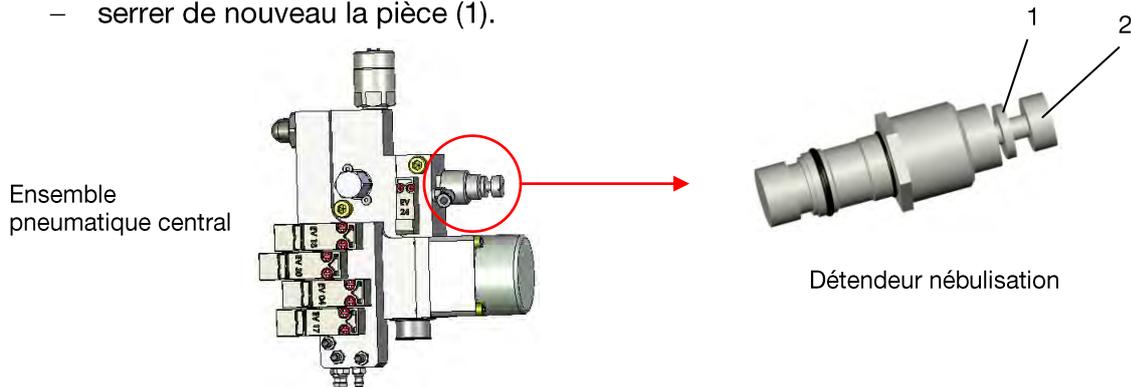
Vérifier que, sur une dizaine de cycles, la pression est de $1,2 \pm 0,2$ bar.

EN CAS DE DEFAUT

Vérifier la pression d'alimentation. Celle-ci doit être comprise entre 2,8 et 6 bar.

Si c'est le cas, régler le détendeur afin d'obtenir 1,2 bar. Pour ce faire :

- se reporter au *paragraphe 11.3.3* pour accéder au détendeur nébulisation ;
- desserrer la pièce (1) ;
- effectuer une rotation de la pièce (2) avec un tournevis, jusqu'à l'obtention d'une pression de 1,2 bar, contrôlée à l'aide du manomètre ;
- serrer de nouveau la pièce (1).



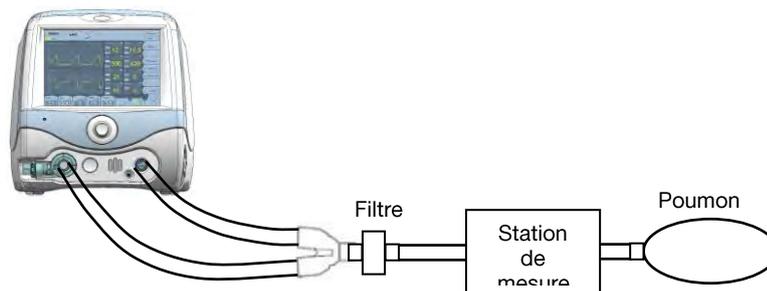
12.3.6 Contrôle de la ventilation



Pour la vérification du monitoring des volumes et des débits, il est nécessaire d'attendre quelques cycles à chaque point de mesure et de faire la mesure (appareil de mesure) en mode **BTPS** pour relever les valeurs (**à partir de la version V3.0.1**).

VENTILATION PEDIATRIQUE

Utiliser un circuit double branche pédiatrique et un poumon test (VS206103) ;
Lancer les tests automatiques et les réussir ;
Brancher le système de mesure externe ;



Sélectionner « Nouveau patient », puis « ENFANT » ;
Régler les paramètres ventilatoires figurant dans le tableau ci-dessous, pour chacun des modes, et vérifier que les mesures des paramètres sont conformes aux objectifs.

N°	Points à contrôler	Objectifs
1	VENTILATION PEDIATRIQUE	
1.1	Mode VAC Constant	
	<u>Paramètres ventilatoires:</u> Vt : 150 mL PEP : 0 cmH ₂ O F : 35 c/min Ti/Ttot : 33 % Tplat : 0 % Trig I : OFF FiO ₂ : 21 % Débit : constant	$130 \leq Vt \text{ (mL)} \leq 170$ $PEP \text{ (cmH}_2\text{O)} \leq 1$ $34 \leq F \text{ (c/min)} \leq 36$ $20 \leq FiO_2 \text{ (%) } \leq 22$
1.2	Mode VS/AI	
	<u>Paramètres ventilatoires:</u> AI : 15 cmH ₂ O PEP : 5 cmH ₂ O Fmini : 20 c/min Timax : 1.5 s Pente : 150 cmH ₂ O /s Trig I : 10 L/min Trig E : 10 % FiO ₂ : 21 %	$18.5 \leq PI \text{ (cmH}_2\text{O)} \leq 21.5$ $4 \leq PEP \text{ (cmH}_2\text{O)} \leq 6$ $20 \leq FiO_2 \text{ (%) } \leq 22$

VENTILATION ADULTE

Utiliser un circuit double branche adulte et un poumon test (VS206103) ;

Lancer les tests automatiques et les réussir ;

Brancher le système de mesure externe ;

Sélectionner « Nouveau patient », puis « ADULTE » ;

Régler les paramètres ventilatoires figurant dans le tableau ci-dessous, pour chacun des modes, et vérifier que les mesures des paramètres sont conformes aux objectifs.

N°	Points à contrôler	Objectifs
2	VENTILATION ADULTE	
2.1	Mode VAC Constant	
	<u>Paramètres ventilatoires :</u> Vt : 600 mL PEP : 0 cmH ₂ O F : 12 c/min Ti/Ttot : 33 % Tplat : 0 % Trig I : OFF FiO ₂ : 100 % Débit : constant	$550 \leq Vt \text{ (mL)} \leq 650$ $0 \leq PEP \text{ (cmH}_2\text{O)} \leq 1$ $11 \leq F \text{ (c/min)} \leq 13$ $98 \% \leq FiO_2 \text{ (%) } \leq 102 \%$
2.2	Mode VAC Décélérant	
	<u>Paramètres ventilatoires:</u> Vt : 500 mL PEP : 5 cmH ₂ O F : 20 c/min Ti/Ttot : 33 % Tplat : 0 % Trig I : OFF FiO ₂ : 21 % Débit : décroissant	$440 \leq Vt \text{ (mL)} \leq 560$ $4 \leq PEP \text{ (cmH}_2\text{O)} \leq 6$ $1/1.8 \leq I/E \leq 1/2.2$
2.3	Mode VS/AI	
	<u>Paramètres ventilatoires:</u> AI : 15 cmH ₂ O PEP : 3 cmH ₂ O F : 8 c/min Trig I : 10 L/min Pente : 150 cmH ₂ O/s FiO ₂ : 60 %	$16.5 \leq PI \text{ (cmH}_2\text{O)} \leq 19.5$ $2 \leq PEP \text{ (cmH}_2\text{O)} \leq 4$ $55 \% \leq FiO_2 \text{ (%) } \leq 65 \%$

EN CAS DE DEFAULT

Se reporter au *paragraphe 10.2*, afin de réaliser un étalonnage partiel ou complet.

12.3.7 Contrôle de la sécurité Pmaxi

CONDITIONS

Mettre **MONNAL T75** en ventilation standard de maintenance.
Exercer une pression sur le ballon test afin de déclencher des alarmes « P maxi ».

CONTRÔLE

Vérifier que l'insufflation est interrompue quand la pression atteint le seuil P maxi, et qu'un bip sonore est émis.

12.3.8 Contrôle final

CONDITIONS

Sélectionner « Nouveau patient », « Adulte » et lancer les tests automatiques.
Régler le seuil d'alarme haut du paramètre fréquence à 17 c/min, régler la PEP à 5 cmH₂O, puis démarrer la ventilation.
Ne pas manipuler le poumon pendant le contrôle.

CONTRÔLE

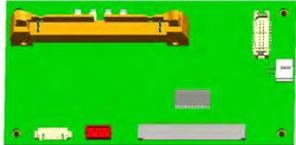
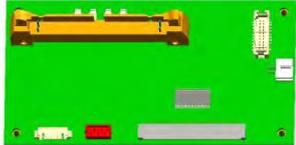
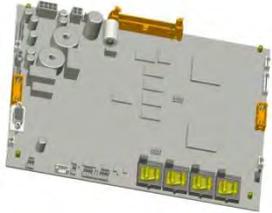
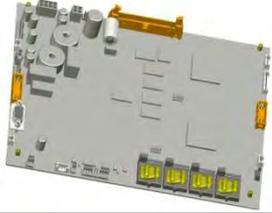
Réussir les tests automatiques et obtenir une ventilation stable sans alarme pendant deux minutes.

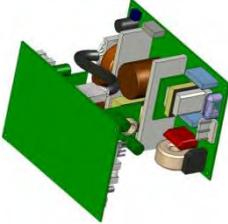
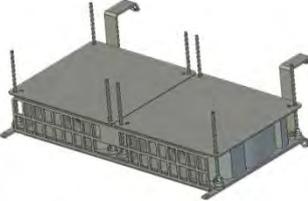
Une fois le contrôle final réalisé, procéder à l'effacement de la boîte blanche, selon les instructions données au *paragraphe 6*.

13 PIECES DETACHEES ET CONSOMMABLES

13.1 PIECES DETACHEES

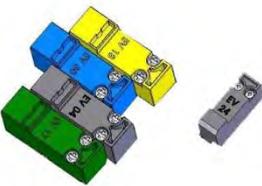
13.1.1 Pièces électroniques

RÉFÉRENCE	REPRÉSENTATION	DÉSIGNATION
KY633300		BATTERIE INTERNE
KY640400		CARTE FILTRE CAPTEUR DEBIT
KY634000		CARTE FACE AVANT
YR130100		CARTE IHM 2014 MT75 <i>(à partir du MT75-4103)</i>
KY634100		CARTE ONDULEUR RETROECLAIRAGE IHM
KY641700		CARTE MICROPROCESSEUR T75
YR128200		CARTE MICROPROCESSEUR T75 ETCO2
YR127800		CODEUR IHM

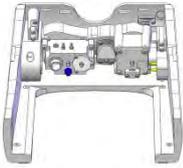
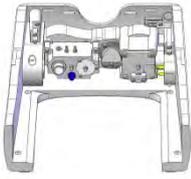
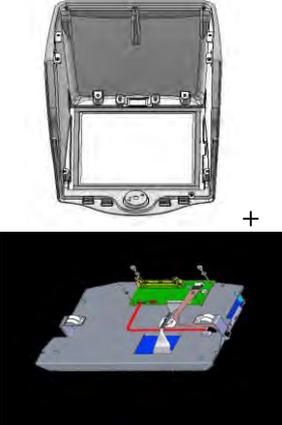
RÉFÉRENCE	REPRÉSENTATION	DÉSIGNATION
KY636500		ENSEMBLE CARTE ALIMENTATION
YR129300		ENS.DALLE+ECRAN IHM 2014 MT75 <i>(SI MT75 <4103 remplacement de la façade équipée) NT606</i>
KY647800		ENSEMBLE VENTILATEUR DE REFROIDISSEMENT – SUPPORTS SILICONE
KY640900		FILTRE SECTEUR
YR134200		FILTRE SECTEUR 3eme édition (à partir de MT75-5000)
YR011100		FUSIBLE 3,15 A T
KY634700		NAPPE FACE AVANT (Ancienne IHM)
YR130800		NAPPE FACE AVANT 300MM T75 (Nouvelle IHM)
VS106125		PILE LITHIUM
KY642900		SONDE DE TEMPERATURE

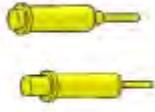
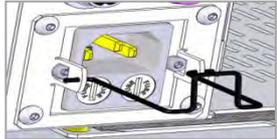
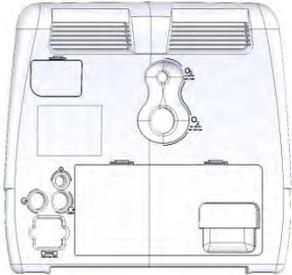
RÉFÉRENCE	REPRÉSENTATION	DÉSIGNATION
KY639900		TORON HAUT PARLEUR
KY641200		TORON VOYANT SECTEUR
KY634800		VENTILATEUR ALIMENTATION
KY721200		KIT TORONS ANCIEN ECRAN T75
YR130400		TORON ECRAN LVDS/CARTE IHM2014
YR130500		TORON ECRAN BACKLIGHT/IHM2014

13.1.2 Pièces pneumatiques

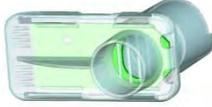
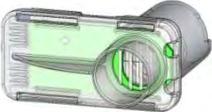
RÉFÉRENCE	REPRÉSENTATION	DÉSIGNATION
KY560500		BLOC ELECTROVANNE
KY635100		CAPTEUR PRESSION O2
KY635200		DETENDEUR NEBULISATION
KY555000		CAPTEUR DE DEBIT
KY432900		FILTRE PRISE D'AIR AMBIANT
YJ073300		JOINT LEVRE VE <i>(lot de 5 joints)</i>
KY641400		TURBINE
KY635300		VALVE INSPIRATOIRE
KY634900		VALVE PROPORTIONNELLE O2

13.1.3 Pièces mécaniques

RÉFÉRENCE	REPRÉSENTATION	DÉSIGNATION
KY649100		MOLETTE MONNAL T75
KY633000		TRAPPE FIO2 EQUIPÉE
KY681400 KY723400		KIT INTERFACE PATIENT KIT INTERFACE PATIENT 3eme édition
KY717500 KY723800		KIT INTERFACE PATIENT ETCO ₂ KIT INTERFACE PATIENT ETCO ₂ 3eme édition
KY721100		Kit façade T75 2014 (sans écran)
KY719800		Façade équipée MT75 2014
KY643300		PENNE SERRURE T75

RÉFÉRENCE	REPRÉSENTATION	DÉSIGNATION
YR117900		KIT CONTACT OR
KY720200		Etrier Cordon Secteur
KY651500		FACE ARRIERE
KY652100		TRAPPE RS FACE ARRIERE

13.2 CONSOMMABLES

RÉFÉRENCE	REPRÉSENTATION	DÉSIGNATION
KY632200		CAPTEUR FIL CHAUD AUTOCLAVABLE
KY664500 (x5) KY664600 (x20)		CAPTEUR FIL CHAUD USAGE UNIQUE
YR049700		CELLULE OXYGENE
BF030200		EMBOUFIX O2 3M (PRISES NF)
KY650300		FILTRE ENTREE AIR AMOVIBLE <i>(lot de 6 filtres)</i>
KY652700		SUPPORT FILTRE
KY694500		VALVE EXPI MONNAL EVA AUTOCLAVABLE AVEC MEMBRANE
KY694800 (x5) KY694900 (x20)		VALVE EXPI MONNAL EVA USAGE UNIQUE AVEC MEMBRANE

15 FICHE DE REMISE EN SERVICE MONNAL T75

- Maintenance Préventive
- Maintenance Curative
- Mise à jour

Numéro d'intervention :

N° de Série :

Compteur Horaire HV :

Version Logicielle :

Compteur Horaire HT :

ETAPE	ETAT MACHINE / REGLAGES	ACTIONS (voir chapitre Etalonnage de contrôles de fonctionnement)	Résultats
1	Machine éteinte	Contrôle visuel (propreté, état général, cordon secteur, valve expiratoire, filtres etc.)	OK / NOK
2	Machine en veille	Contrôle acoustique (bruit suspect : ventilateur, turbine etc.)	OK / NOK
3	Machine en veille	Contrôle de l'alarme passage sur batterie interne (test succinct, alarme correspondante, pas de chute significative de l'indicateur de réserve d'énergie) Vérification de la date et résultat du dernier test batterie. ALMS préconise un remplacement de la batterie à partir d'une valeur ≤50%.	OK / NOK Batterie =%
4	CONTRÔLE VENTILATION (MODE DE MESURE : BTPS si version logiciel ≥ V3.0.1) (MODE DE MESURE : ATP si version logiciel < V3.0.1)		
CONTRÔLE DE L'ENSEMBLE NEBULISATION (après passe autotest avec nébuliseur)			
Paramètres ventilatoires		Objectifs	Résultats
Catégorie : Adulte Mode : VAC Forme du débit : Débit Constant VT : 500 ml Fréquence : 10 cpm Ti/Tot : 50% Trig I : 5L/min PEP : 0 smH2O FiO2 : 50%		PEP = 1.2 ± 0.2bar	PEP =%

VENTILATION PEDIATRIQUE (après passage autotest avec mode et circuit patient adapté)		
Paramètres ventilatoires	Objectifs	Résultats
Mode VAC Vt : 150 mL PEP : 0 cmH2O F : 35 c/min Ti/Ttot : 33 % Tplat : 0 % Trig I : OFF FiO2 : 21 % Débit : constant	$130 \leq Vt \text{ (mL)} \leq 170$ $PEP \text{ (cmH2O)} \leq 1$ $34 \leq F \text{ (c/min)} \leq 36$ $20 \leq FiO2 \text{ (%) } \leq 22$	Vt= _____ PEP = _____ Fréquence = _____ FiO2 = _____
Mode VS/AI AI : 15 cmH2O PEP : 5 cmH2O Fmini : 20 c/min Tmax : 1.5 s Pente : 150 cmH2O /s Trig I : 10 L/min Trig E : 10 % FiO2 : 21 %	$18.5 \leq PI \text{ (cmH2O)} \leq 21.5$ $4 \leq PEP \text{ (cmH2O)} \leq 6$ $20 \leq FiO2 \text{ (%) } \leq 22$	PI = _____ PEP = _____ FiO2 = _____
VENTILATION ADULTE (après passage autotest avec mode et circuit patient adapté)		
Paramètres Ventilatoires	Objectifs	Résultats
Mode VAC Vt : 600 mL PEP : 0 cmH2O F : 12 c/min Ti/Ttot : 33 % Tplat : 0 % Trig I : OFF FiO2 : 100 % Débit : constant	$550 \leq Vt \text{ (mL)} \leq 650$ $0 \leq PEP \text{ (cmH2O)} \leq 1$ $11 \leq F \text{ (c/min)} \leq 13$ $98 \% \leq FiO2 \text{ (%) } \leq 102 \%$	Vt= _____ PEP = _____ Fréquence = _____ FiO2 = _____

Paramètres Ventilatoires	Objectifs	Résultats	
Mode VAC			
Vt : 500 mL PEP : 5 cmH2O F : 20 c/min Ti/Ttot : 33 % Tplat : 0 % Trig I : OFF FiO2 : 21 % Débit : décroissant	$440 \leq Vt \text{ (mL)} \leq 560$ $4 \leq PEP \text{ (cmH2O)} \leq 6$ $1/1.8 \leq I/E \leq 1/2.2$	Vt= PEP = I:E =	
Mode VS/AI			
AI : 15 cmH2O PEP : 3 cmH2O F : 8 c/min Trig I : 10 L/min Pente : 150 cmH2O/s FiO2 : 60 %	$16.5 \leq PI \text{ (cmH2O)} \leq 19.5$ $2 \leq PEP \text{ (cmH2O)} \leq 4$ $55 \% \leq FiO2 \text{ (%) } \leq 65$ %	PI= PEP = FiO2 =	
ETAPE	ETAT MACHINE / REGLAGES	ACTIONS (voir chapitre Etalonnage de contrôles de fonctionnement)	Résultats
5	Catégorie : Adulte Mode : VAC Forme du débit : Débit Constant VT : 500 ml Fréquence : 10 cpm Ti/Tot : 50% Trig I : 5L/min PEP : 0 smH2O FiO2 : 50%	Exercer une pression sur le ballon test afin de déclencher des alarmes « P maxi ». Vérifier que l'insufflation est interrompue quand la pression atteint le seuil P maxi, et qu'un bip sonore est émis.	OK / NOK
6	« Nouveau patient adulte » Lancer autotests seuil d'alarme haut du paramètre fréquence à 17 c/min, régler la PEP à 5 cmH2O	Réussir les tests automatiques et obtenir une ventilation stable sans alarme pendant deux minutes.	OK / NOK

Intervention réalisée par :

Société :

YM029200 / Rev. 3.0/ 03-2016

Contacts

Air Liquide Medical Systems S.A.

Parc de Haute Technologie

6 rue Georges Besse

92182 Antony cedex – France

Tel : +33 1 40 96 66 00

Fax : +33 1 40 96 67 00

Hot line :

0820 146 359

0,12 € TTC / min
depuis un poste fixe

Internet : www.airliquidemedicalsystems.com

CE 0459

