

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud Mammeri De Tizi-Ouzou



Faculté de Génie Électrique et Informatique

Département ELECTRONIQUE

Mémoire de Fin d'Etude

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Electronique

Option : *Electronique Biomédicale*

Thème

Etude du système d'anesthésie Teama Alys 2000

Utilisé au niveau de la polyclinique Sbihi

Présenté par :

Dahmani Ouahiba

Djellil Djedjiga

Présenter devant les jurys :

Promoteur : Mr :Oualouche.F

Président : Mr Lazri

Examineur : Mr Alouache

Promotion 2016/2017

Remerciement

*N*ous tenons à remercier *D*ieu, tout

*P*uissant, qui nous a donné la force, la

*S*anté et la volonté ainsi que tous ceux qui ont

*C*ontribués à la réalisation de ce modeste travail

*E*n particulier :

A notre promoteur **MR OUALLOUCHE** pour son aide

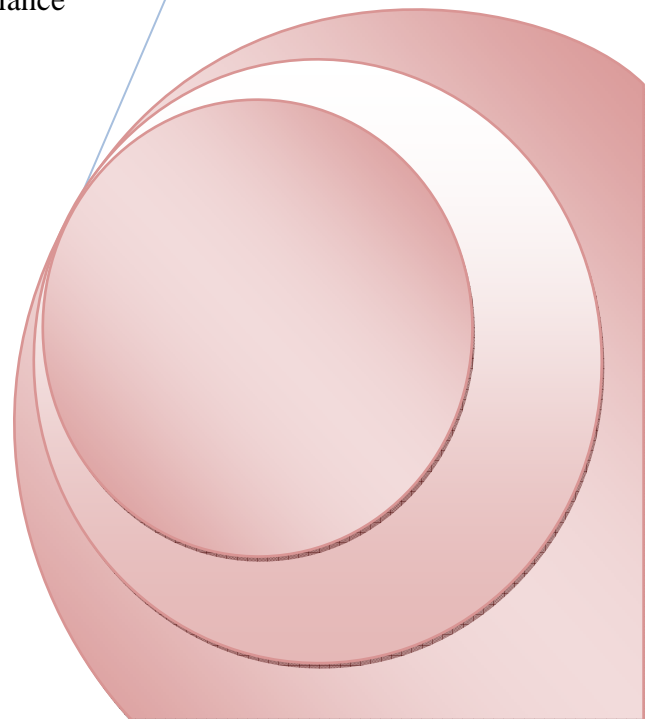
*E*fficace, ses conseils qui ont amélioré la

*R*éalisation de ce mémoire.

A tous ceux qui ont été à notre disposition durant toute la période de stage :

MME GRAINE ET MR CHEBBAH.

*N*os remerciements nos familles pour leur soutien et confiance



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à ceux qui sont chère au monde :

Mes parents : pour leurs sacrifices, leur encouragement et leurs inquiétudes,

A mon frère Mohamed

Mes sœurs : Lamia Ouardia Rachida et son mari baziz sa petite mayssa .

A Idir et toute sa famille.

A ma binôme et tout sa famille.

A mes amis Nabila Sarah Sabiha Samia Nacer Zahir.

Djellil Djedjiga

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à ceux qui sont chère au monde :

Mes parents : pour leurs sacrifices, leur encouragement et leurs inquiétudes,

Mes frères : Karim Mohammed Sofiane.

Mes sœurs : Malika Karima Djamila et leurs enfants.

A mes beaux frères : Kamel Saïd Dahmane.

A Brahim et à toute sa famille.

A ma binôme et sa famille.

A toute mes amis surtout : Nazli, Samia, Ouiza, Nacer, Sadek, Zahir...

Sans oublier tous les étudiants de la promotion Master2 IBM.

Dahmani Ouahiba



Liste Des Figures

Chapitre 1

| | |
|---|------|
| Figure I.1. Cellule muqueuse. | (2) |
| Figure I.2. L'appareil respiratoire. | (3) |
| Figure I.3. Voie respiratoire supérieure..... | (4) |
| Figure I.4. Voie respiratoire inférieure. | (5) |
| Figure I.5. Les échanges gazeux. | (9) |
| Figure I.6. Appareil d'anesthésie. | (13) |
| Figure I.7. Système anesthésique. | (16) |

Chapitre 2

| | |
|---|------|
| Figure II.1. Face avant de l'appareil. | (20) |
| Figure II.2. Face avant de ventilateur. | (21) |
| Figure II.3. Zone de réglage. | (22) |
| Figure II.4. Zone d'alarme. | (22) |
| Figure II.5. Zone de test de commandes. | (23) |
| Figure II.6. La rampe d'anesthésie. | (24) |
| Figure II.7. Le panneau de contrôle pneumatique. | (25) |
| Figure II.8. Monobloc vue de haut. | (26) |
| Figure II.9. Cellule d'oxygène. | (26) |
| Figure II.10. Capteur à fil chaud. | (26) |
| Figure II.11. Monobloc vue de dessous. | (27) |
| Figure II.12. Circuit patient. | (27) |
| Figure II.13. La face arrière de l'appareil. | (28) |
| Figure II.14. Vue interne de l'appareil. | (29) |
| Figure II.15. Schéma de la vue interne du circuit électrique. | (30) |
| Figure II.16. Carte microprocesseur. | (31) |
| Figure II.17. Carte fille. | (31) |
| Figure II.18. Carte d'alimentation électrique. | (32) |
| Figure II.19. Monobloc. | (32) |
| Figure II.20. Installation du monobloc. | (33) |
| Figure II.21. Bac à chaud. | (33) |
| Figure II.22. Support soufflerie. | (33) |
| Figure II.23. Le soufflet. | (34) |

| | |
|---|-------------|
| Figure II.24. L'enceinte de compression du soufflet. | (34) |
| Figure II.25. Cellule O2. | (34) |
| Figure II.26. Raaccord d'alimentation des gaz frais. | (35) |
| Figure II.27. Piège à eau. | (35) |
| Figure II.28. Tuyau d'arrivée des gaz frais. | (35) |
| Figure II.29. Tuyau du circuit d'accumulation. | (36) |
| Figure II.30. Ballon d'accumulation des gaz frais. | (36) |
| Figure II.31. Tuyau de la branche inspiratoire. | (36) |
| Figure II.32. Tuyau de la branche expiratoire. | (37) |
| Figure 2.33. Emplacement d'un appareil d'anesthésie. | (37) |
| Figure II.34. Les fiches (EMBOUFIX). | (38) |
| Figure II.35. Face arrière de l'appareil. | (38) |
| Figure II.36. Face arrière du ventilateur. | (39) |
| Figure II.37. Afficheur centrale. | (39) |
| Figure II.38. Zone de test et de commandes. | (40) |
| Figure II.39. Soupape de décharge. | (40) |
| Figure II.40. Zone de tests et de commandes. | (40) |
| Figure II.41. Soupape de décharge. | (41) |

Chapitre 3

| | |
|--|-------------|
| Figure III.1. schéma synoptique générale. | (44) |
| Figure III.2. Schéma synoptique de la partie pneumatique. | (46) |
| Figure III.3. Schéma synoptique de la partie pneumatique..... | (47) |
| Figure III.5. Schéma électropneumatique du ventilateur. | (48) |
| Figure III.6. Détendeur à haute pression. | (49) |
| Figure III.7. Générateur de débit. | (50) |
| Figure III.8. Principe du fonctionnement du soufflet. | (51) |
| Figure III.9. Les électrovannes. | (52) |
| Figure III.10. Le détendeur basse pression (BP) | (52) |
| Figure III.11. Le robinet de PEP. | (53) |
| Figure III.12. Schéma fonctionnel du monobloc. | 53) |
| Figure III.13. Ballon d'accumulation. | (54) |
| Figure III.14. Valve d'isolement. | (54) |
| Figure III.15. Ensemble enceinte soufflet. | (55) |

| | |
|---|-------------|
| Figure III.16. Les clapets inspiratoire et expiratoire. | (55) |
| Figure III.17. La valve expiratoire. | (56) |
| Figure III.18. Le capteur d'oxygène. | (56) |
| Figure III.19. Capteur de spirométrie. | (57) |
| Figure III.20. Circuit sans ré inhalation / contrôle-phase inspiratoire. | (57) |
| Figure III.21. Circuit sans ré inhalation / contrôle-phase expiratoire. | (58) |
| Figure III.22. Ventilation manuelle (phase inspiration). | (59) |
| Figure III.23. Ventilation manuelle (phase expiration). | (60) |

Chapitre 4

| | |
|---|-------------|
| Figure IV.1 : Organigramme de la maintenance. | (62) |
| Figure IV.2. Afficheur centrale. | (64) |
| Figure IV.3 Afficheur centrale. | (65) |
| Figure IV.4 Afficheur centrale. | (65) |
| Figure IV.5 Zone de teste. | (65) |
| Figure IV.6 Afficheur centrale. | (66) |
| Figure IV.7 Afficheur centrale. | (66) |
| Figure IV.9. Remplacement du capteur de débit. | (70) |



Liste Des Tableaux

Chapitre 2

Tableau II.1. Caractéristique de l'appareil (20)

Tableau II.2. Symboles et abréviation de la plaque signalétique (29)

Chapitre 4

Tableau IV.1. Le tableau des erreurs (67)

Tableau IV.2. Tableau des alarmes de premier niveau entraînant un arrêt de la ventilation (68)

Tableau IV.3. Tableau des alarmes de second niveau liées à la surveillance de la ventilation (68)

Tableau IV.4. Tableau des alarmes de second niveau liées à un défaut de fonctionnement de l'appareil (69)



Sommaire

Chapitre 1

Introduction

1- Anatomie générale du système respiratoire

1.1. Définition

1.2. Les voies aériennes

1.2.1. Les voies aériennes supérieures

1.2.2. Les voies aériennes inférieures

1.2.3. Fonctionnement du système respiratoire

1.3. Les organes de la mécanique respiratoire

1.3.1. La cage thoracique

1.3.2. Le Diaphragme

1.4. Physiologie et fonctionnement du système ventilatoire

1.5. Les volumes pulmonaires

1.5.1. Le volume courant (VC)

1.5.2. Le volume de réserve expiratoire (VRE) ou air de réserve

1.5.3. Le volume de réserve inspiratoire (VRI)

1.5.4. Le volume résiduel (VR) ou air résiduel

1.5.5. La capacité vitale

1.5.6. La capacité pulmonaire totale

1.5.7. La capacité résiduelle fonctionnelle

1.5.8. Volume mort (VM)

1.6. Les échanges Gazeux

2- Anesthésie

2.1. Définition

2.2. Différent types d'anesthésie

2.2.1. Anesthésie générale

2.2.2. Anesthésie locorégionale

2.2.3. La sédation

2.3. Les anesthésiques

2.3.1. Anesthésique généraux

2.3.1.1. Anesthésique par voie intraveineuse

2.3.1.2. Anesthésique par voie respiratoire

2.3.2. Anesthésique locaux

2.3.2.1. Anesthésique de surface

2.3.2.2. Anesthésique injectable

2.4. Les avantages de l'anesthésie

2.5. Les risques et les inconvénients de l'anesthésie

2.6. Quelques effets secondaires les plus fréquents

3- La ventilation

3.1. Définition

3.2. La ventilation spontanée (SPONT)

3.3. La ventilation artificielle

3.3.1. La ventilation non invasive

3.3.2. La ventilation invasive

3.4. L'appareil de respiratoire et d'anesthésie

3.4.1. Définition

3.4.2. Les composants d'un respirateur d'anesthésie

3.4.3. Les éléments d'un appareil d'anesthésie

3.5. Les paramètres ventilatoires

3.6. Modes de ventilations

3.6.1. Ventilation manuelle

3.6.2. Ventilation à volume contrôlée (VC)

3.6.3. Ventilation en pression contrôlée (VPC)

3.6.4. Ventilation assistée contrôlée intermittente (VACI)

3.7. Circuit d'anesthésie

3.7.1. Définition

3.7.2. Classification des circuits d'anesthésie

Conclusion

Chapitre 2

Introduction

1- Caractéristique du respirateur d'anesthésie Taema Alys 2000

2- Description de l'appareil

2.1. Face avant de l'appareil

2.1.1. Face avant de ventilateur

2.1.1.1. Zone de réglage des paramètres de la ventilation contrôlée

2.1.1.2. La zone « Alarmes »

2.1.1.3. La zone de test et de commandes

2.1.2. La rampe d'anesthésie

2.1.3. Le panneau de contrôle pneumatique

2.1.4. Ensemble circuit patient

2.1.4.1. Le monobloc

2.1.4.2. Circuit patient

2.2. La face arrière de l'appareil

2.2.1. Symboles de la plaque signalétique

2.3. Vue interne de l'appareil

2.3.1. Vue du côté droit de l'appareil

2.3.2. Schéma de la vue interne du circuit électrique

3- Installation de l'appareil

3.1. Pré-installations

3.2. Montage de l'appareil

3.2.1. Montage du MONOBLOC

3.2.2. Montage du bac à chaux

3.2.3. Montage du support du soufflet

3.2.4. Raccord de la cellule O₂, du système de chauffage et du capteur de spirométrie

3.2.5. Montage du circuit patient

3.3. Emplacement de l'appareil

3.4. Mise en service de l'appareil

3.4.1. Raccordement électrique, gaz réseau et gaz moteur

3.4.2. Mise en marche du ventilateur

4- Fonctionnement de l'appareil

4.1. Sélection du circuit sans ré inhalation

4.2. Sélection d'un mode de ventilation

4.2.1. Ventilation contrôlée

4.2.2. Ventilation manuel / spontanée

4.3. Réglage d'un paramètre de ventilation (F, Vt, PI,I/T, PEP)

4.3.1. Réglage de la fréquence respiratoire(f) et du rapport temps inspiratoire /temps total cycle(I/T)

4.3.2. Réglage de volume courant (Vt)

4.3.3. Réglage de la pression inspiratoire (PI)

4.3.4. Réglage de la pression expiratoire positive (PEP)

4.4. Démarrer la ventilation

4.5. Mise à l'arrêt de l'appareil

Conclusion

Chapitre 3

Introduction

1- Schéma synoptique général

2- Schéma synoptique de la partie pneumatique

3- Alimentation en gaz

3.1. Les gaz frais

3.2. Le gaz moteur

4- Etudes du schéma électropneumatique du ventilateur

4.1. Description général

4.2. Fonctionnement des composants électropneumatique du ventilateur

4.2.1. Le détendeur à haute pression

4.2.2. Générateur de débit

4.2.3. Générateur de débit (en mode Pc)

4.2.4. L'enceinte de compression et le soufflet

4.2.5. Les électrovannes

4.2.6. Le détendeur basse pression (BP)

4.2.7. Le robinet de PEP

4.2.8. La soupape de sécurité

5- Fonctionnement du bloc circuit patient "Monobloc"

5.1. Le circuit d'accumulation

5.2. La valve de sécurité 4hPa

5.3. La valve D'isolement

5.4. L'ensemble enceinte et soufflet

5.5. La prise d'air ambiant

5.6. Les clapets inspiratoires et expiratoires

5.7. La valve expiratoire

5.8. Le capteur de spiromètres en mode Vc

6- Schémas fonctionnels

6.1. Circuit sans ré inhalation \ contrôle-phase inspiratoire

6.2. Circuit sans ré inhalation \ contrôle-phase expiratoire

6.3. Ventilation manuelle inspiration (phase inspiratoire)

6.4. Ventilation manuelle (phase expiratoire)

Conclusion

Chapitre 4

Introduction

1-Définition

2-Les différents types de maintenance

2.1- La maintenance préventive

2.1.1. La maintenance préventive systématique

2.1.2. La maintenance préventive conditionnelle

2.1.3. La maintenance préventive prévisionnelle

2.2- la maintenance corrective

2.2.1. La maintenance corrective palliative

2.2.2. La maintenance corrective curative

3-Les objectifs de la maintenance

4-Le rôle de la maintenance

5-Organigramme de la maintenance

6-La maintenance de Teama Alys 2000

6.1- La maintenance préventive

6.1.1. Nettoyage ,désinfection, stérilisation

6.1.1.1. Nettoyage de la table

6.1.1.2. Nettoyage\ désinfection du monobloc

6.1.1.3. Stérilisation

6.1.2. Les différents types de l'entretien

6.1.2.1. L'entretien à chaque utilisation

6.1.2.2. L'entretien mensuel

6.1.2.3. L'entretien semestriel

6.1.2.4. L'entretien annuel

6.1.3. L'Etalonnage de la cellule d'O₂

6.1.4. Test de fuite

6.2- La maintenance corrective

6.2.1. Le tableau des erreurs

6.2.2. Les types d'alarmes

6.2.2.1. Tableau des alarmes de premier niveau entraînant un arrêt de la ventilation automatique

6.2.2.2. Des alarmes de second niveau liées à la surveillance de la ventilation

6.2.2.3. Tableau des alarmes de second niveau liées à un défaut de fonctionnement de l'appareil

6.2.3. Entretien par l'utilisateur et vérification des consommables

6.2.3.1. Changement de la chaux

6.2.3.2. Remplacement du capteur de débit

6.2.3.3. Remplacement de la cellule O₂

Conclusion

Conclusion générale

Symboles et abréviations

Bibliographie



Introduction Générale

Introduction général

La médecine a connu ces derniers temps une évolution technique importante, ses possibilités et ses exigences se développent à grande vitesse.

La cohésion entre la technologie et la science est arrivée à un très grand exploit nous permettant d'intervenir sur un patient chirurgicalement tout en l'assistant par un appareil qui peut prendre le relai pour assurer une fonction vitale.

La chirurgie seul ne suffit pas quand ça requiers une anesthésie et une réanimation car nécessitant une importante assistante. De là vient l'idée et la nécessité de concevoir cet appareil biomédicale qui le respirateur d'anesthésie.

Le respirateur d'anesthésie est un appareil qui trouve son utilité dans le service de réanimation et dans le bloc opératoire des hôpitaux afin d'anesthésier le patient avec une alimentation en gaz anesthésiant avant l'intervention chirurgical.

Parmi les différentes catégories et types de respirateur d'anesthésie **ALYS 2000** comme sujet d'étude, celui-ci est fabriqué en France par la société doté de **TAEMA** ; une technologie récentes et d'un système de fonctionnement perfectionné et de sécurité optimal.

Permettant ainsi son utilisation en toute sécurité sans mettre la vie du patient en danger, car l'utilisation de la respiration artificielle peur être très dangereuse et très conséquente.

Pour la réalisation de notre travail, on a opté pour le plan de travail suivant :

Après une **introduction générale**, on a quatre chapitres :

CHAPITRE1 : Généralités.

CHAPITRE2 : Description et fonctionnement de l'appareil.

CHAPITRE3 : Etude technique.

CHAPITRE 4 : Maintenance.

Et nous terminons par une **conclusion générale**.



Chapitre I : Généralité

Introduction :

On ne peut pas survivre sans l'oxygène de l'air. Tout le fonctionnement de notre corps nécessite un apport continu d'oxygène et une élimination continue de gaz carbonique. Cet échange de gaz est possible grâce à la respiration, qui est assurée par les voies respiratoires et les poumons.

Presque tous les organes, tissus et cellules de notre corps ont besoin d'oxygène afin de pouvoir «travailler». Cet oxygène sert à la «combustion» des substances nutritives libérant «l'énergie» nécessaire pour assurer différentes tâches.

1. Anatomie générale du système respiratoire

1.1. Définition

Le système respiratoire est l'ensemble des organes qui assurent l'apport d'O₂ et l'élimination du gaz carbonique (CO₂).

Tout le circuit aérien est tapissé d'une muqueuse en cellules à cils vibratiles et cellules productrice du mucus (cellule muqueuse).

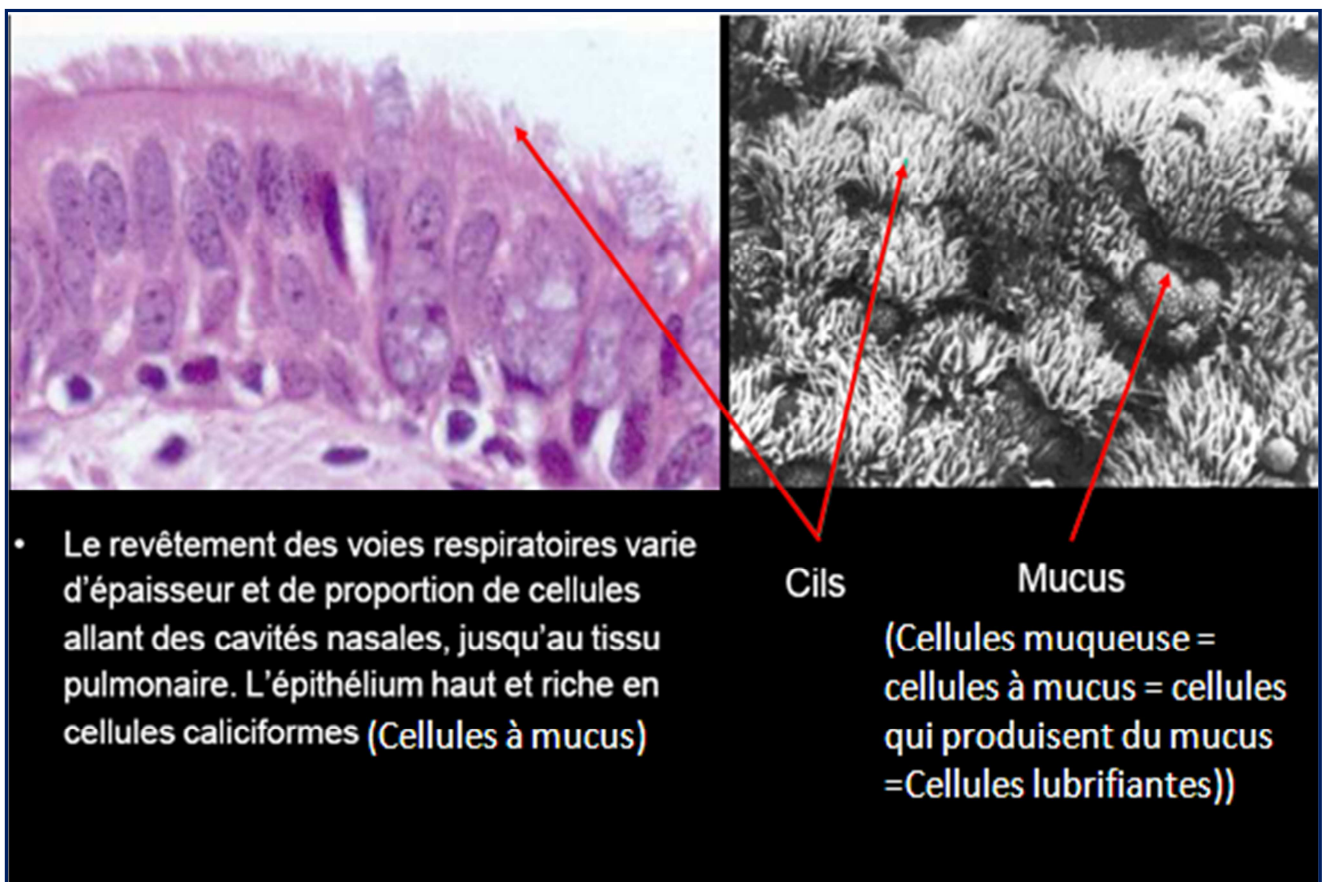


Figure I.1. cellule muqueuse

1.2. Les voies aériennes

Les voies aériennes s'étendent du nez aux minuscules alvéoles situées dans les poumons. La fonction principale des voies aériennes est de constituer un passage permettant à l'air d'atteindre les poumons pour oxygéner le sang

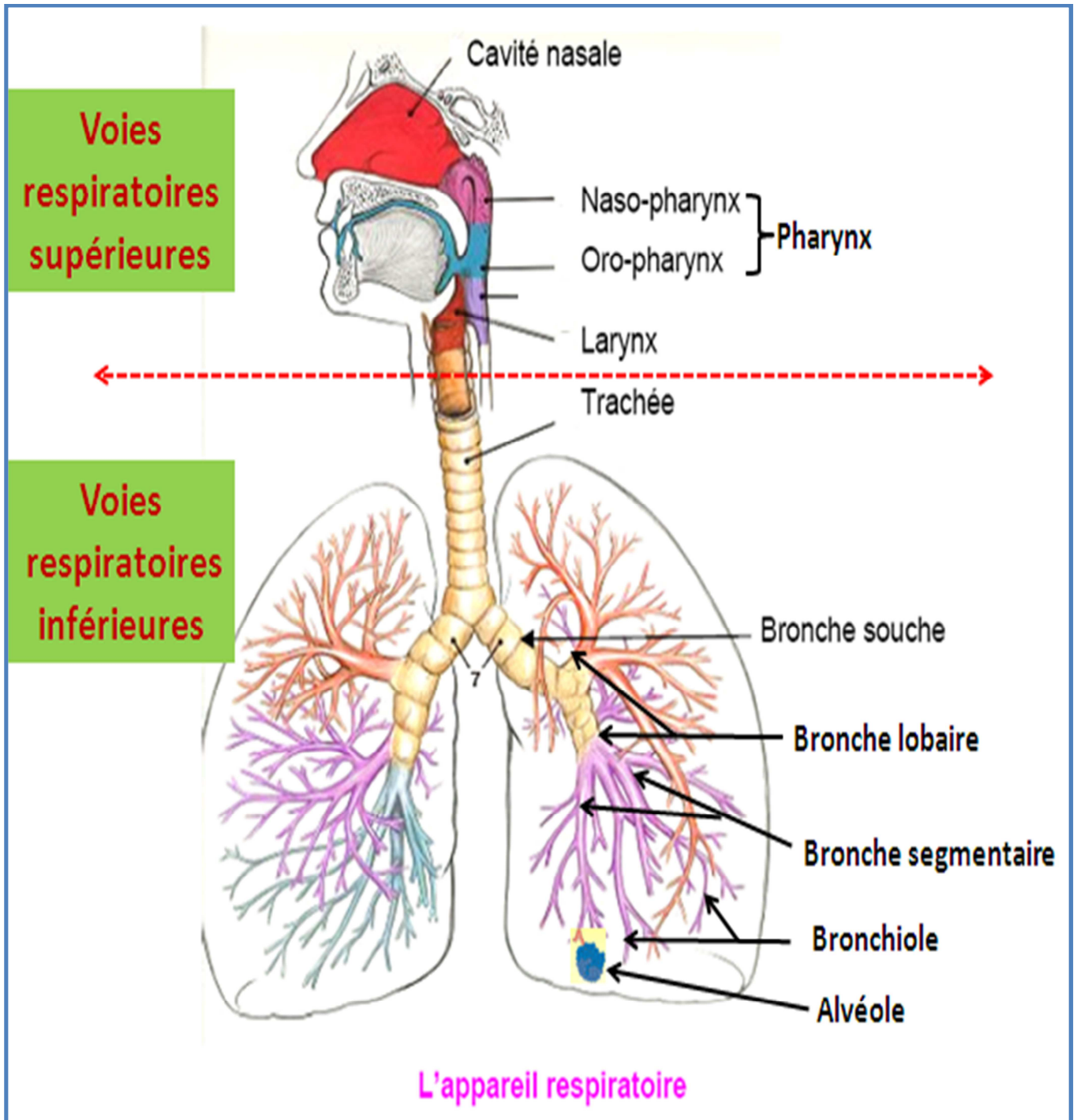


Figure I.2. L'appareil respiratoire

1.2.1. Les voies aériennes supérieures :

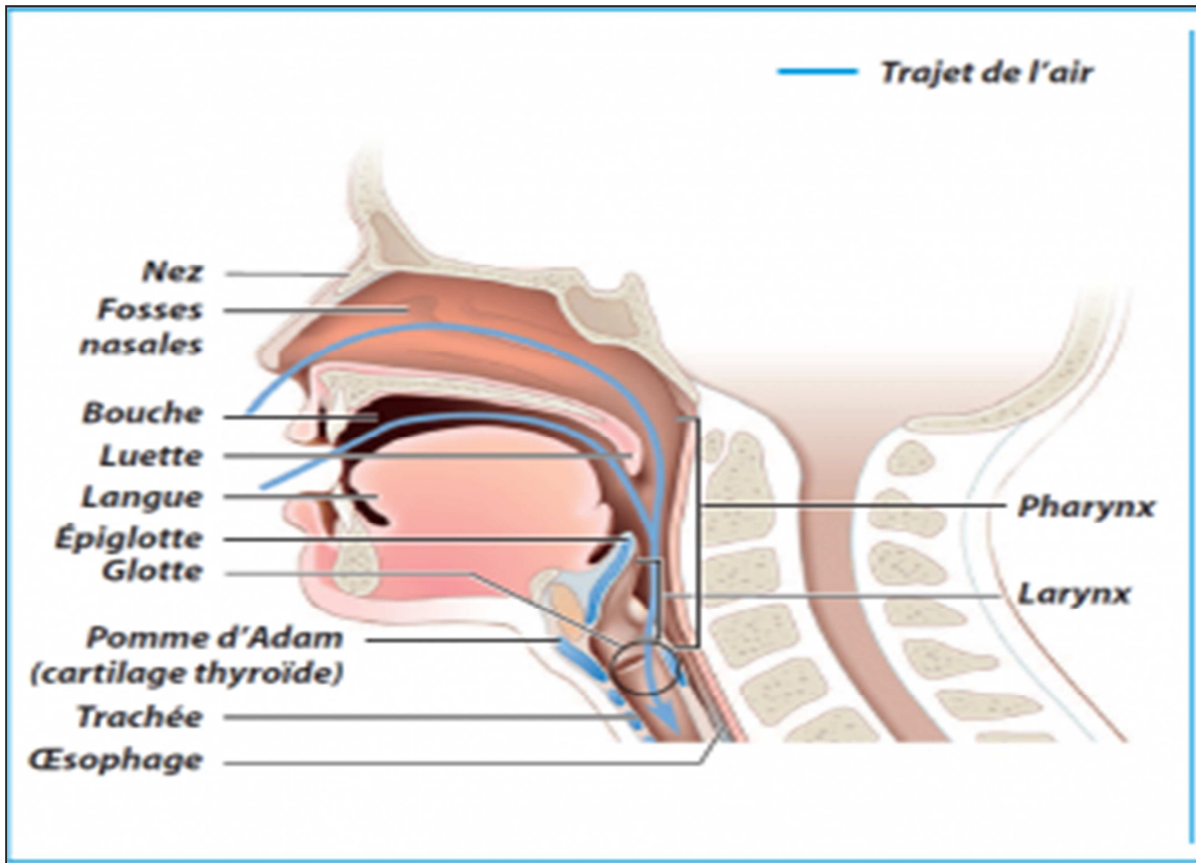


Figure I.3. Voie respiratoire supérieure

➤ **Le Nez**

Implanté entre le front et la bouche, le nez correspond à l'organe proéminent du visage qui gère le centre de l'odorat et les voies respiratoires supérieures.

➤ **Les Fosses Nasales**

Les fosses nasales sont deux cavités creusées séparées par une cloison osseuse (= le septum nasal)

Rôle : - Réchauffement de l'air avec l'aide des sinus,

- Filtrage des poussières en suspension dans l'air et d'une partie des microbes grâce aux poils qui tapissent la muqueuse des fosses nasales.

➤ **Le pharynx :**

Est un conduit musculo-membraneux vertical étendu de la base du crâne jusqu'au niveau de la sixième vertèbre cervicale Les muscles sont les constricteurs du pharynx. C'est un carrefour aéro-digestif .Le carrefour aéro-digestif qui fait communiquer la voie aérienne (Larynx) avec la voie digestive (Œsophage).

➤ **Le Larynx**

Correspond à la pomme d'Adam .Les mouvements d'écartements et de rapprochements des cordons vocales permettent la phonation.

Rôle = Organe de phonation grâce aux cordes vocales.

➤ La Glotte

La glotte est une partie du larynx, en fait, un orifice que l'on peut voir au fond de la gorge. Située entre les deux cordes vocales, son ouverture permet à l'air de passer dans les poumons.

➤ L'Épiglotte

Cartilage élastique, partie supérieure située à l'arrière de la langue → sa tige est attachée à la face antérieure du cartilage thyroïde

Fonctionnement de l'épiglotte : Durant l'inspiration ⇒ ouverture de l'entrée du larynx.

1.2.2. Les voies aériennes inférieures

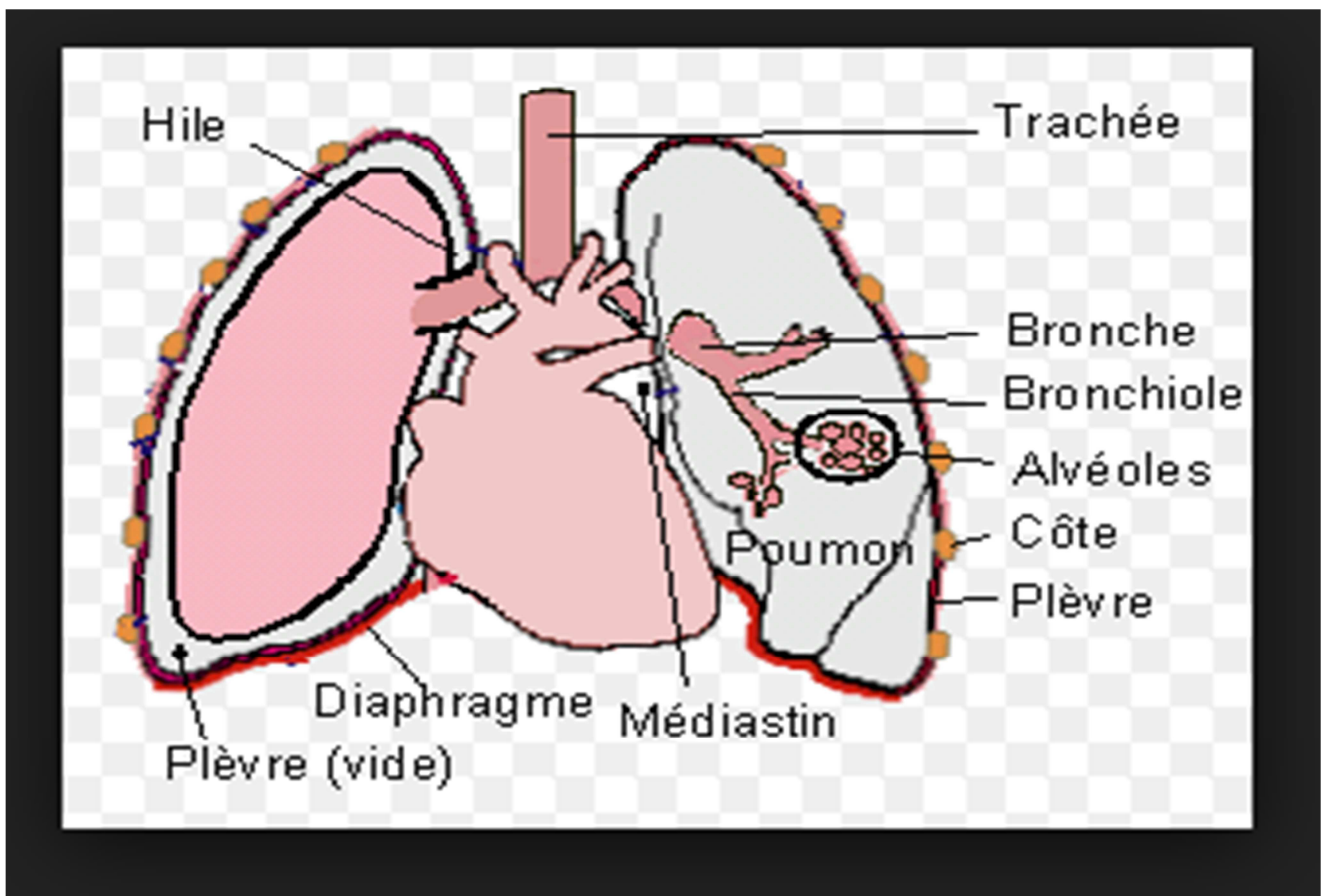


Figure I.4. Voie respiratoire inférieure

➤ Les Bronches

Les bronches sont impliquées dans le passage de l'air (inspiré ou expiré) entre l'extérieur et l'intérieur des poumons. Elles se ramifient à partir de la trachée en plusieurs bronches et bronchioles (du diamètre le plus grand vers le plus petit).

➤ Les Bronchioles

Les bronchioles font partie de l'appareil respiratoire. Ces petites ramifications d'environ 0,5 mm de diamètre relient les bronches aux alvéoles, les petites poches en forme de grappe de raisin où se déroulent les échanges gazeux entre le sang et l'air. Les bronches sont composées de cartilage mais les bronchioles n'en contiennent pas. Après que les échanges gazeux aient été réalisés, l'oxygène circule à travers les bronchioles avant de parvenir jusqu'au sang et d'être acheminé jusqu'aux tissus.

➤ La trachée

Conduit fibro-cartilagineux qui fait suite au larynx et donne naissance aux bronches. Formé de 16 à 20 anneaux de cartilage qui le maintiennent ouvert, d'un muscle lisse et d'un tissu fibro-cartilagineux.

La trachée est tapissée intérieurement d'une muqueuse faite d'un épithélium stratifié contenant des cellules à mucus et de cellules à cils vibratiles repoussant vers le haut les poussières et en protégeant ainsi les poumons.

➤ Les Alvéoles

Les bronchioles se terminent en un cul de sac, appelé alvéole.

Elles sont très petites et très nombreuses et constituent avec les vaisseaux et les fibres élastiques, la structure même du poumon. Elles sont en contact direct avec les vaisseaux de la circulation pulmonaire dite petite circulation.

➤ Les Poumons

D'un point de vu tissus les poumons sont des masses spongieuses, rosées, élastiques, entourées d'un double feuillet protecteur (= les 2 plèvres).

Les poumons sont l'organe central de la respiration. En interaction avec le nez, la gorge, la trachée et le diaphragme, ils font entrer de l'air frais lors de l'inspiration, en extraient l'oxygène nécessaire à la vie et évacuent le gaz carbonique lors de l'expiration.

➤ Les Plèvres

Sont de deux feuillets: un feuillet externe ou pariétal, adhérent aux parois de la cage thoracique, qui se réfléchit au niveau du hile pulmonaire en un feuillet interne ou viscéral. Les deux feuillets plaqués l'un contre l'autre, délimitant «la cavité pleurale»; cette cavité contient un liquide lubrifiant (le liquide pleural) permettant le glissement des deux feuillets l'un par rapport à l'autre pendant la respiration.

1.2.3. Fonctionnement de l'appareil respiratoire :

Le système respiratoire est basé sur les poumons droits et gauches. L'air arrive aux poumons par les voies aériennes supérieures. Il pénètre le plus souvent par les narines, ou il est filtré, réchauffé et humidifié.

Parfois il entre par la bouche. Puis il gagne le pharynx, voie commune aux appareils respiratoire et digestif, qu'il suit jusqu'au larynx. Là deux dispositifs de protection évitent que lors de la déglutition les aliments passent dans les voies respiratoires ; il s'agit du voile du palais, qui ferme la partie nasale du pharynx vers le haut, et de l'épiglotte, qui ferme l'orifice laryngé vers le bas.

La trachée est un conduit de 10 à 15 cm de long, fait suite au larynx. Elle donne naissance aux deux bronches qui conduisent aux poumons gauches et droites.

L'arbre respiratoire, des fosses nasales aux plus petites bronchioles, est tapissé d'un tissu cilié recouvert de muqueuses, ce dernier assure : la protection antibactérienne, l'élimination des particules inhalées, et l'humidification de l'air.

1.3. Les organes de la mécanique respiratoire

1.3.1. La cage thoracique :

Région anatomique située au niveau du thorax.

Ses rôles principaux sont de maintenir en place et protéger certains organes vitaux et structures viscérales

La cage thoracique est constituée par plusieurs os:

- Le rachis thoracique (12 vertèbres dorsales).
- Les côtes (12 paires, soit 24 côtes).
- Le sternum

Celle-ci contient :

- Les poumons latéralement.
- Le médiastin (espace situé entre les deux poumons et contenant entre autres le cœur, l'œsophage, la trachée, des nerfs, des vaisseaux lymphatiques et sanguins)

1.3.2. Le Diaphragme :

Le diaphragme est le muscle respirateur principal. Il sépare la cavité thoracique de la cavité abdominale.

C'est un muscle digastrique, constitué d'une partie tendineuse centrale et d'une partie musculaire périphérique.

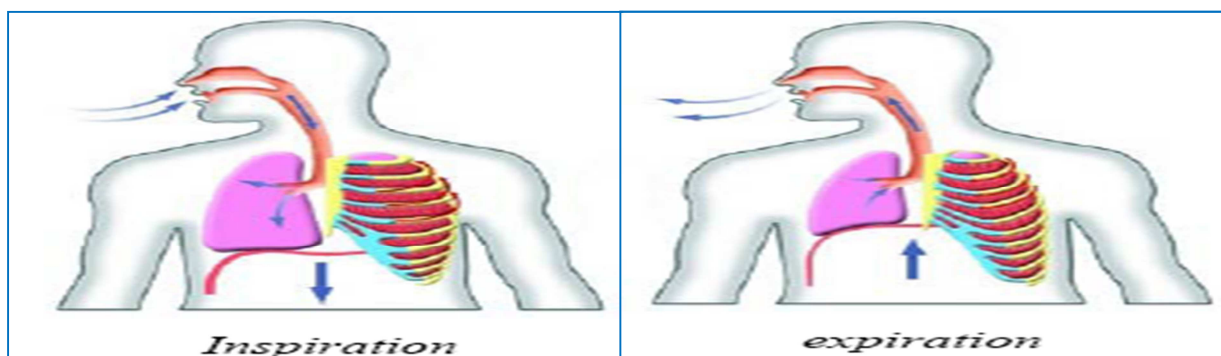
1.3.3. Muscles respiratoires accessoires :

Ce sont les muscles qui permettent l'élévation des côtes lors de l'inspiration forcée. Il en est ainsi des muscles sterno-cléido-mastoïdien, des muscles scalènes, des muscles pectoraux, des muscles grand dorsal, des muscles dentelé antérieur et de certains muscles intercostaux.

1.4. Mécanisme de la ventilation

Le système respiratoire est avant tout un échangeur de gaz avec le système vasculaire. L'oxygène est ainsi transporté et diffusé dans la circulation sanguine en échange de dioxyde de carbone. Cette mission est accomplie par respiration, effectué en deux temps :

- **Inspiration** : se produit lorsque la contraction des muscles inspiratoires provoque une augmentation du volume thoracique avec une expansion des poumons et une diminution des pressions intra thoracique et intra pulmonaire descend au-dessous de la pression atmosphérique (760mmHg)). Cela crée une dépression et entraine l'air dans les poumons. C'est une phase active.
- **Expiration** : les muscles se relâchent (ceux des côtes et du diaphragme) d'où la diminution du volume de la cage thoracique, ce qui aura pour effet d'augmenter la pression dans les poumons. L'air sera donc chassé vers l'extérieur.



1.5. Les volumes pulmonaires

Volume d'air mobilisé par les poumons au moment de la respiration qui comprend l'expiration et l'inspiration.

1.5.1. Le volume courant (VC) :

Mobilisé par une contraction et un relâchement du diaphragme = ventilation au repos.

Il est d'environ 0,5 Litre.

1.5.2. Le Volume de réserve :

Correspond à l'air qui reste dans la trachée et les voies aériennes supérieures lors d'une expiration forcée = limites physiologiques.

1.5.3. Le Volume de réserve expiratoire (VRE) :

Mobilisé par une contraction des muscles abaisseurs et abdominaux, sollicité en cas d'efforts. Il est d'environ 1,5 Litre.

1.5.4. Le Volume de réserve inspiratoire (VRI) :

Mobilisé par une contraction du diaphragme et des muscles releveurs, sollicité en cas d'efforts. Il est d'environ 2,5 Litre.

1.5.5. Le volume résiduel (VR) ou air résiduel :

Volume restant dans les poumons a la fin d'une expiration maximale. Il est d'environ 1,5 Litres.

1.5.6. La capacité vitale (CV) :

C'est la quantité maximale d'air qui peut être inspirée et rejetée par les poumons en une inspiration et une expiration. C'est-à-dire la somme des volumes suivant :

$$CV = VC + VRE + VRI$$

$$CV = 0,5L + 1,5L + 2,5L \quad \text{Donc} \quad CV = 4,5L$$

1.5.7. La capacité pulmonaire totale (CPT) :

Volume d'air maximal que contiennent les poumons après une inspiration forcée. La CPT est d'environ 6 Litres.

$$CPT = CV + VR$$

$$CPT = 1,5 L + 4,5 L \quad \text{Donc} \quad CPT = 6 L$$

1.5.8. La capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) :

Volume restant dans les poumons a la fin d'une expiration normale.

$$CRF = VRE + VR$$

$$CRF = 1,5L + 1,5L \quad \text{Donc} \quad CRF = 3L$$

1.5.9. Volume mort :

Correspond aux zones sans échanges

Anatomique : nez, bouche, pharynx, trachée (env. 200 ml). Physiologique : alvéoles ventilées mais non perfusées.

1.6. Les échanges Gazeux :

Exchange qui a lieu dans les alvéoles des poumons (respiration externe). Dans les alvéoles pulmonaires et le sang perd de l'oxygène en dioxyde de carbone dans le sens inverse des tissus se produit : les rendements de l'oxygène et des charges de CO₂.

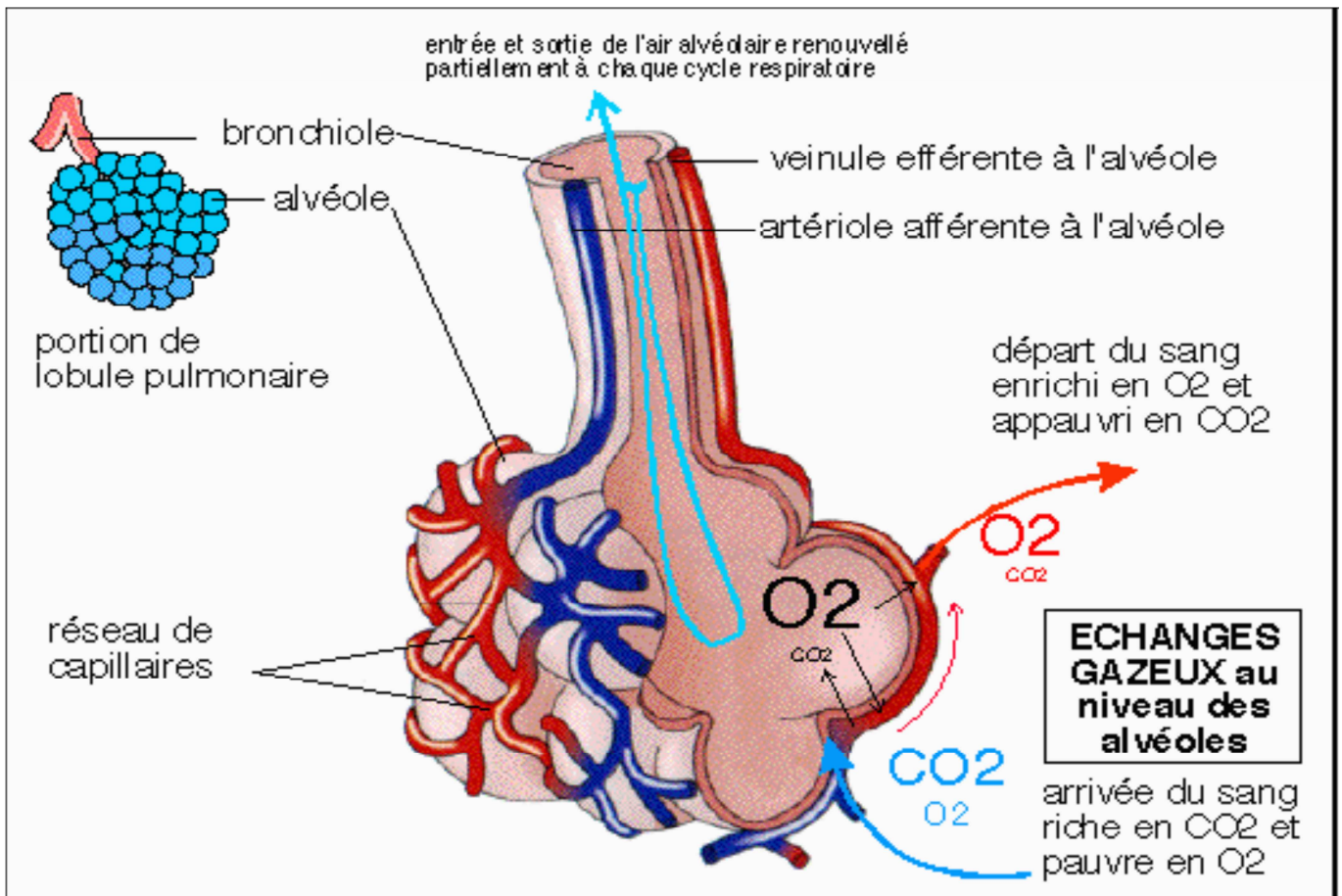


Figure I.5. Les échanges gazeux

- **Les échanges sont définis en trois niveaux :**

Les échanges gazeux sont définies en trois niveaux assurent la ventilation de l'organisme vivant qui comprend l'entrée et la sorties de l'air dans les poumons.

1. Niveau pulmonaire :

La fonction principale des alvéoles est d'enrichir le sang d'O₂ et de l'éliminer du CO₂.

2. Niveau tissulaire :

Le sang libère dans les tissus l'O₂ qui va servir à la combustion des éléments énergétiques. Le métabolisme va produire d'une part de l'énergie, d'autre part des déchets : CO₂ et urée.

3. Niveau sanguine :

La plus grande partie d'O₂ et transportée par l'Hémoglobine d'une façon réversible et donne :
 $Hb + CO_2 = Hb CO_2$

2/Anesthésie

2.1. Définition :

L'Anesthésie est définie par la perte locale ou générale de la sensibilité à la douleur produite par un agent anesthésique.

Elle permet de réaliser des interventions chirurgicales dans les meilleures conditions de confort et de sécurité pour le patient.

Elle peut toucher une région du corps (anesthésie locale ou locorégionale) ou l'organisme tout entier (anesthésie générale). Elle relève du domaine de l'anesthésiologie.

2.2. Différents types d'anesthésie :

2.2.1. Anesthésie générale :

L'anesthésie générale permet de bloquer les sensations douloureuses et de plonger le patient dans un sommeil profond encore appelé « coma médicamenteux », réversible après arrêt des médicaments.

Elle est pratiquée sous contrôle médical continu, avec des médicaments anesthésiques inhalés ou injectés.

Si l'anesthésie générale est longue, le patient est intubé (on place un tube dans ses voies aériennes) et respire artificiellement à l'aide d'une machine qui assure ses fonctions respiratoires.

Elle s'opère sous la surveillance d'un médecin anesthésiste-réanimateur.

2.2.2. Anesthésie locorégionale :

L'anesthésie locorégionale consiste à injecter des médicaments appelés anesthésiques locaux, au voisinage d'un nerf ou de la moelle épinière. Elle permet de supprimer la sensibilité et/ou la mobilité d'une partie du corps pendant un acte (un examen médical, une opération chirurgicale, un accouchement ...).

Elle est effectuée par et sous la surveillance d'un médecin anesthésiste réanimateur.

Ce type d'anesthésie peut être associé à une anesthésie générale.

2.2.3. La sédation -analgésie:

La sédation-analgésie « de confort » a pour objectif de soulager en priorité la douleur et d'améliorer la tolérance à l'environnement. C'est une déclinaison de l'anesthésie générale.

Elle permet de réaliser des actes modérément douloureux tels que la pose de pace maker,

L'échographie transe-œsophagienne, l'ablation de flutter ou de fibrillation auriculaire. Elle correspond à une baisse de la vigilance obtenue grâce à l'administration de médicaments anesthésiques.

2.3. Les anesthésiques :

Sont substances utilisées pur faire disparaître artificiellement la sensation de douleur, ou pour endormir un patient. Ils sont administrés dans le cadre d'opération chirurgicale, mais aussi pour des actes moins invasifs et dans le suivi de certaines interventions lourdes.

2.3.1. Anesthésique généraux :

Ils provoquent une narcose (sommeil profond). Ils sont utilisés dans les anesthésies générales au cours des interventions chirurgicales. Ils s'administrent soit par voies intraveineuse ou par voies respiratoires :

2.3.1.1. Anesthésique par voies intraveineuse :

Les barbituriques sont les plus employés. Leur administration est indiquée pendant l'induction (début de l'anesthésie), puis répéter toutes les 30 minutes.

Ces anesthésiques peuvent entraîner des troubles respiratoires (arrêt de la respiration, spasme des bronches ou du larynx) ou cardiaques.

2.3.1.2. Anesthésique par voies respiratoire :

Ils sont administrés à l'aide d'un masque ou par intubation. Les risques principaux sont une hypoxie (insuffisance d'O₂ dans l'organisme) avec le protoxyde d'azote, et une hépatite avec les autres produits.

2.3.2. Anesthésique locaux :

Provoque une anesthésie locale ou régionale. On distingue les anesthésiques de surface et les anesthésiques injectables.

2.3.2.1. Anesthésique de surface :

La lidocaïne est appliquée localement (sous forme de pulvérisation, gel.....) sur la peau les muqueuses, lorsqu'on procède à des soins douloureux.

2.3.2.2. Anesthésique injectable :

La lidocaïne, mais aussi la procaïne ou la bupivacaine sont injectées localement, souvent par voie sous-cutanée. Ces anesthésies servent à l'anesthésie régionale.

2.4. Les avantages de l'anesthésie :

- Absence des douleurs chez le patient pendant l'opération.
- Absence de communication entre l'opérateur et le patient.
- Le patient perd la sensation et la conscience.
- L'équipe chirurgicale effectue les différentes opérations en toute tranquillité.

2.5. Quelques effets secondaires :

- Nausées et vomissements.
- Vertiges et vision trouble.
- Maux de tête.
- Maux de gorge.
- Douleurs musculaires, et articulaires et maux de dos.
- Douleurs à l'injection de médicaments.

2.6. Les risques et les inconvénients de l'anesthésie :

La majorité des anesthésies se déroule sans problème particulier ; toutefois une anesthésie même conduite avec compétence et dans le respect des données acquises de la science, comporte un risque. Les Conditions actuelles de surveillance de l'anesthésie et de la période du réveil permettent de dépister rapidement la survenue d'anomalies et de les traiter. Les Complications graves de l'anesthésie (cardiaques, respiratoires, neurologiques, allergiques ou infectieuses) sont devenues très rares.

En Dehors des complications graves, l'anesthésie et la chirurgie sont parfois suivies d'évènements désagréables.

Ces Risques et inconvénients ne surviennent pas systématiquement.

Ils Sont aussi fonction de votre propre sensibilité, de votre état de santé, de la durée et du mode d'anesthésie.

3. La ventilation

3.1. Définition

Également appelée respiration, la ventilation pulmonaire désigne le processus de renouvellement de l'air dans les poumons grâce aux muscles respiratoires parmi lesquels figure notamment le diaphragme. Ainsi, la ventilation pulmonaire s'effectue en deux phases distinctes. La première se produit lors de l'inspiration avec une entrée d'air. La seconde concerne la sortie d'air réalisée pendant l'expiration. L'air inspiré est débarrassé de son dioxygène qui va se fixer sur les globules rouges tandis que le dioxyde de carbone va enrichir l'air contenu dans les poumons avant d'être expulsé. Il existe deux types de ventilation :

3.2. La ventilation spontanée

La pression intra pulmonaire régnant au repos dans nos poumons est la pression atmosphérique c'est la référence, le zéro. Pendant l'inspiration spontanée, la pression diminue et devient négative : un volume d'air pénètre dans les poumons. Pendant l'expiration, cette pression augmente et devient positive : ce même volume est chassé vers l'extérieur. Dans tous les cas les pressions atteintes sont très faibles.

3.3. La ventilation artificielle

La ventilation artificielle est un processus qui permet d'assurer la fonction ventilatoire d'un individu, lorsqu'il ne peut plus l'assurer seul, ce qui est le cas dans les comas, ou l'insuffisance respiratoire chronique à des stades évolués. La fonction ventilatoire est assurée par les mouvements respiratoires, l'inspiration et l'expiration, qui permettent d'assurer les échanges gazeux et ainsi alimenter le sang puis les cellules en oxygène. Lorsque ceux-ci ne se font plus ou de façon insuffisante, la ventilation est assurée par un appareillage qui insuffle l'air à différentes pressions pour faciliter les échanges gazeux. Il existe deux types de ventilation artificielle :

3.3.1 La ventilation non invasive :

La ventilation non invasive ou VNI est une méthode mécanique nécessitant une machine appelé respirateur et permettant à l'appareil respiratoire affaibli (poumons, bronches, muscle respiratoires) de récupérer son efficacité.

3.3.2. La ventilation invasive :

La ventilation invasive peut être utilisée pendant l'insuffisance respiratoire aiguë, le sevrage et l'insuffisance respiratoire chronique, lorsque la ventilation non invasive ne peut pas être gérée correctement. Elle peut également être utilisée pour maintenir les voies aériennes du patient pendant une procédure chirurgicale, comme les intubations effectuées en soins intensifs.

3.4. L'appareil de respiratoire et d'anesthésie

3.4.1. Définition

Le respirateur d'anesthésie est un appareil contrôlant électroniquement la ventilation du patient. Il délivre au patient un mélange gazeux composé d'oxygène, d'aire, et de protoxyde d'azote (gaz relâchant la tonicité musculaire).la concentration et le débit du mélange sont contrôlés par un mélangeur de gaz (ou rota mètre).

Un évaporateur interchangeable, suivant le type de produit anesthésiant utilisé, permet de vaporiser l'halogéné (gaz anesthésiant) dans le mélange gazeux insufflé au patient.

Le respirateur d'anesthésie a 4roles :

- Apporter de l'O₂
- Eliminer le CO₂
- Conditionner les gaz
- Apporter des gaz et vapeurs anesthésiques

3.4.2. Les composants d'un respirateur d'anesthésie



Figure I.6. appareil d'anesthésie

3.4.3. Les éléments d'un appareil d'anesthésies :

- **Liaison avec les prises de gaz murales :**
La liaison entre les prises et l'appareil d'anesthésie se fait à l'aide de tuyaux souple dotés de raccords normalisés, détrompeurs et indémontables.
- **Bouteille d'oxygène de réserve :**
Une bouteille d'O₂ de réserve est solidarisée à l'appareil d'anesthésie, de façon à garantir la poursuite de l'apport d'O₂ en cas de défaillance de la source d'O₂ situé à l'extérieur de la salle.
- **Manomètres**
Des manomètres, situés dans le champ de vision de l'utilisateur de l'appareil d'anesthésie, indiquent en permanence la pression des gaz d'alimentation.
- **Alarme de défaut d'oxygène**
L'appareil comporte une alarme sonore de chute de pression d'alimentation en O₂.
- **Dispositif de coupure automatique du protoxyde d'azote**
Son rôle est d'assurer la coupure de N₂O en cas de chute de la pression d'alimentation en O₂.
- **Débitmètre**
Son rôle est de mesurer le débit de gaz sous pression à sa sortie. Chaque débitmètre est calibré spécialement pour le gaz qu'il doit mesurer par litre ou fraction de litre par minutes.
- **Ventilateur**
Il permet le réglage des paramètres vésicatoire. Il est équipé d'une valve de surpression. Il est adaptable au régime d'administration des gaz expirés. Il comporte une alarme de débranchement ou de fuite, une alarme de pression haute ou l'obstruction, une alarme d'arrêt du ventilateur. Il est adapté à l'âge des patients ainsi qu'à leur état pleur pulmonaire.
Un dispositif de ventilation manuelle est toujours disponible pour pallier une panne du ventilateur.
- **Evaporateur**
Il sert à faire passer à l'état de vapeur, de l'anesthésique liquide volatile au point d'ébullition. Il faut toujours vérifier qu'il y a de l'anesthésique dans l'évaporateur.
- **Mélangeur**
Un dispositif de mélange incorporé proportionne le N₂O de telle manière qu'un minimum au moins de 30% d'O₂ soit toujours présent dans le mélange de gaz.
- **Circuit patient**
Ce circuit permet d'être en contact avec le patient et de détecter le débit d'aire nécessaire pour ce dernier.
- **Afficheur**
Est un moyen de communication entre l'appareil et l'opérateur, son rôle est d'assurer l'affichage et le réglage des paramètres ventilatoire.
- **Détendeur**
Il sert à réduire la pression des gaz, qui est très élevée dans la bouteille, mesurer cette pression et la maintenir réduite et constante pendant toute la durée de l'administration du gaz.

3.5. Les paramètres ventilatoires

- Fraction en oxygène des gaz inspirés : **FiO₂** : c'est la quantité en pourcentage d'oxygène contenu dans le mélange de gaz inspiré
- **Volume courant « V_t » :**
Volume insufflé au patient à chaque cycle.
- **Fréquence respiratoire « Fr » :**
Nombre de cycle machine délivrés en 1 minute
- **Volume minute :**
 $VM = V_t * fr$.
- **Temps expiratoire :**
Temps pendant lequel la valve expiratoire est ouverte.
- **Temps inspiratoire « Ti » :**
C'est la période pendant laquelle l'air entre dans les poumons, autrement dit la durée de l'inspiration.
- **I/E=1/2 :**
T_e est deux fois plus long que T_i ; E=2*I.
- **Débit d'insufflation :**
vitesse d'insufflation ou volume courant.
- **Pression de crête :**
Pression maximale dans les voies aériennes facile à mesurer automatiquement c'est sur cette pression qui est soumise à une alarme de surpression le plus souvent.
- **Pression de plateau « P_{plate} » :**
Pression mesurée pendant phase passive du T_i ou débit nul.
- **Pression moyenne :** moyenne des pressions pendant un cycle complet, elle est calculée par le ventilateur.
- **Pression expiratoire positive « PEP » :**
Pression résiduelle dans les voies aériennes pendant l'expiration, pression persistante durant le temps expiratoire.

3.6. Modes de ventilations

3.6.1. Ventilation manuelle :

C'est la première machine de ventilation permettant le dosage ou le contrôle de l'oxygène, éther et du chloroforme.

3.6.2. Ventilation à volume contrôlé (VC)

En ventilation volumétrique, le respirateur délivre un débit contrôlé (soit fixe ou décroissant) au cours du temps inspiratoire.

3.6.3. Ventilation en pression contrôlée (VPC)

Dans ce type de ventilation, le respirateur applique une pression sans égard au volume que cela fait entrer dans les poumons. Ce volume est donc déterminé par les caractéristiques mécaniques du poumon qui sont la résistance mécanique et la compliance pulmonaire. Il est indispensable de bien régler ses alarmes de volume pour s'assurer que le patient soit suffisamment ventilé.

3.6.4. Ventilation assistée contrôlée intermittente (VACI)

Permet au patient d'intercaler des cycles spontanés entre les cycles du ventilateur, les cycles spontanés peuvent être assistés (aide inspiratoire).

3.7. Circuit d'anesthésie

Introduction

Les circuits (ou systèmes) d'anesthésie sont des dispositifs qui intercalés entre le système d'alimentation en gaz frais et le système antipollution permettent d'administrer un mélange gazeux anesthésique à un patient (Figure 1). Ces circuits permettent l'apport d'oxygène, de gaz et de vapeurs anesthésiques ainsi que la ventilation spontanée, assistée et contrôlée, manuelle ou automatique.

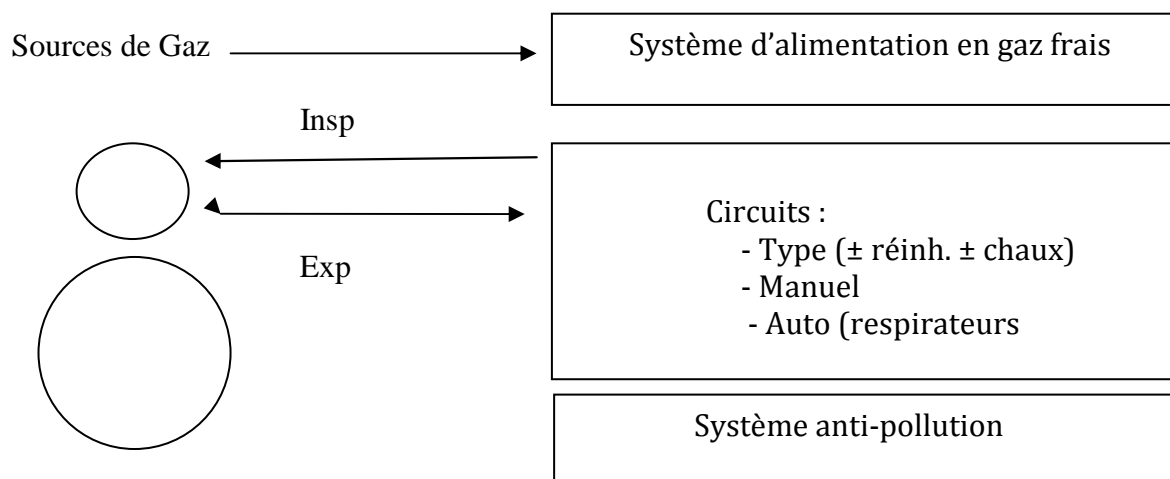


Figure I.7. Système anesthésique

3.7.1. Définition :

Le circuit d'anesthésie est l'ensemble des éléments et des composants de l'appareil d'anesthésie connectés au patient pour permettre l'oxygénation, la ventilation et l'administration d'agent anesthésiques volatils par lesquels transitent les gaz, il peut aller de simple compresse aux divers ventilateurs plus ou moins complexes.

Il comporte une canalisation respiratoire amenant le mélange, ainsi préparé aux voies respiratoires et assurant son renouvellement, soit par rejet de CO₂ soit par absorption. Il est formé de tubes chenilles reliés par des accords et / ou bacs à chauds sodés et une valve expiratoire.

3.7.2. Classification des circuits :

3.7.2.1. Circuit ouvert

CARACTERISTIQUES :

- Le débit de gaz frais doit être supérieur à la ventilation minute du sujet.
- Ce débit de gaz est inspiré à partir d'un ballon réservoir qui est située le plus près possible des voies respiratoires du sujet.
- Le patient rejette à l'extérieur la totalité des gaz expirés.
- La pièce maîtresse de ce circuit est une valve de non réinhalation, elle doit être légère (n'imposant qu'un minimum d'effort au patient en VS.), le plus près possible de la sonde d'intubation ou du masque dans le but de réduire l'espace mort.
- Le circuit est complété par un ballon réservoir alimenté en gaz par un tuyau souple qui réalise la jonction avec le débitlitre.

AVANTAGE :

- Pas de ré inhalation.
- La quantité de gaz est facile à connaître.
- La qualité du mélange est facile à connaître.
- Si un anesthésique volatil ou halogéné est utilisé, la concentration inhalée est assez précise.
- Le montage est très simple et léger.

INCONVENIENTS :

- Les débits de gaz nécessaires sont très élevés donc coûteux.
- On a une perte d'eau et de chaleur.
- On a une pollution de l'atmosphère par les gaz expirés.
- Risque de blocage des valves par accumulation des condensations ou mauvais montage.

3.7.2.2. Circuit semi-fermé

CARACTERISTIQUES :

- Le débit de gaz est supérieur à la consommation du patient.
- Ce circuit autorise la ré inhalation des gaz expirés, rendu possible par le passage de ces gaz sur la chaux sodée (réchauffe, hydrate, épure et extrait le CO₂).
- Ce type de circuit comporte deux valves unidirectionnelles et une valve expiratoire tarée, le réservoir à chaux sodée ou "canister", une alimentation en gaz frais et un ballon réservoir.

AVANTAGE :

- Il suffit d'un petit volume de gaz pour fonctionner, donc économie.
- Réchauffement et humidification des gaz expirés grâce à la chaux sodée.
- Pas de pollution.

INCONVENIENTS :

- Appareils de contrôle coûteux et sophistiqués.
- Demi-circuit inspiratoire et demi circuit expiratoire.

PRECAUTIONS :

- Les deux valves unidirectionnelles doivent être situées loin du raccord en Y.
- Il faut être très vigilant sur le montage.
- Le réservoir de chaux sodée doit être vertical sur le circuit des gaz expirés.

3.7.2.3. Chaux Sodée :

C'est l'absorbant qui permet de neutraliser le CO₂ expiré.

Son pouvoir absorbant est dû:

- A une réaction chimique avec le CO₂.
- Au volume de la chaux.
- A sa forme.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT :

- C'est une base qui neutralise un acide.
- Son pouvoir calorifique est dû à la réaction chimique.

VOLUME :

- La chaux sodée représente 50% du " canister "

FORME :

- Ce sont des granules semi-sphériques, les grains sont ni rond, ni carré pour éviter le tassement de la chaux ce qui empêcherait les gaz de circuler.

INDICATIONS :

- Ventilation sur circuit à bas débit.

INCONVENIENTS :

- Produit coûteux, périssable.
- Existe une projection de chaux dans le circuit patient
- Indicateur de couleur pour. La saturation de la chaux sodée (violet).

Conclusion

Dans ce chapitre on a fait une étude sur l'anatomie et physiologie de système respiratoire et son fonctionnement générale. Ainsi que des généralités sur l'anesthésie et son appareil.






Chapitre II : Description et Fonctionnement

Introduction

L'appareil obture de notre mémoire est un respirateur d'anesthésie Taema Alys 2000, destiné à être utilisé dans des blocs opératoires. Les principales caractéristiques de ce respirateur sont regroupées dans le tableau suivant :

I. Caractéristiques du respirateur d'anesthésie Taema Alys 2000

| Physique | |
|---|--|
| Hauteur | 1335 mm |
| Largeur | 810 mm |
| Profondeur | 690 mm |
| Masse | 100 kg (système de base) |
| Electrique | |
| Tension | 100-240 v |
| Fréquence | 50-60 Hz |
| Puissance (maxi) | 60 va (ventilateur) |
| Rampe de 4 prises | 2 fusibles par prise |
| Ventilateur | 2 fusibles de protection |
| Classe électrique | I |
| Type de l'appareil | B |
| Interface | RS-232 |
| Pneumatiques | |
| Alimentation pneumatique | O2, Air, N2O De 280 KPa (2,8 bars) à 600 KPa (6 bars) |
| Gaz moteur | O2, Air De 280 KPa (2,8 bars) à 600 KPa (6 bars) |
| Environnement | |
| Température de fonctionnement | +10 à +40 °c |
| Température de stockage | -10 à +70 °c |
| Pression atmosphérique (utilisation) | De 700 à 1060 m bars |
| Humidité relative | De 30 à 75 % |
| Mélangeur de la rampe d'anesthésie | |
| Gaz | O2, Air, N2O |
| Débit | O2 |
| | Air |
| | N2O |
| | Flush (O2+) |
| Ventilation | |
| Mode ventilation | Contrôlé () |
| | Manuel () |
| | Spontané () |

| Type de circuits | |
|-------------------------|--------------------------|
| Avec réinhalation | Circuit fermé |
| Sans réinhalation | Circuit ouvert |
| Réglages | |
| Fréquence | 5 à 60 cycles/min |
| I/T | De 25 à 50 % |
| I/E | De 1/3 à 1/1 |
| Volume courant | De 20 à 1500 ml |
| Pression d'insufflation | De 10 à 50 hPa |
| PEP | De 0 à 25 hPa |
| Circuit patient | |
| Standard | Adulte usage unique |
| | Pédiatrique usage unique |
| Optionnel | Adulte autoclavable |
| | Adulte usage unique |
| | Pédiatrique autoclavable |
| | Pédiatrique usage unique |

Tableau II.1. Caractéristique de l'appareil

II. Description de l'appareil

L'appareil d'anesthésie ALYS 2000 est constitué principalement par une structure tubulaire intégrant les 3 sous-ensembles suivant :

- Le Ventilateur,
- L'ensemble circuit patient,
- La Rampe d'anesthésie constituée d'un mélangeur (Air\O₂\N₂O) et d'un support d'évaporateur.

II.1. Face avant de l'appareil : Dans la vue de face on trouve les éléments suivants :

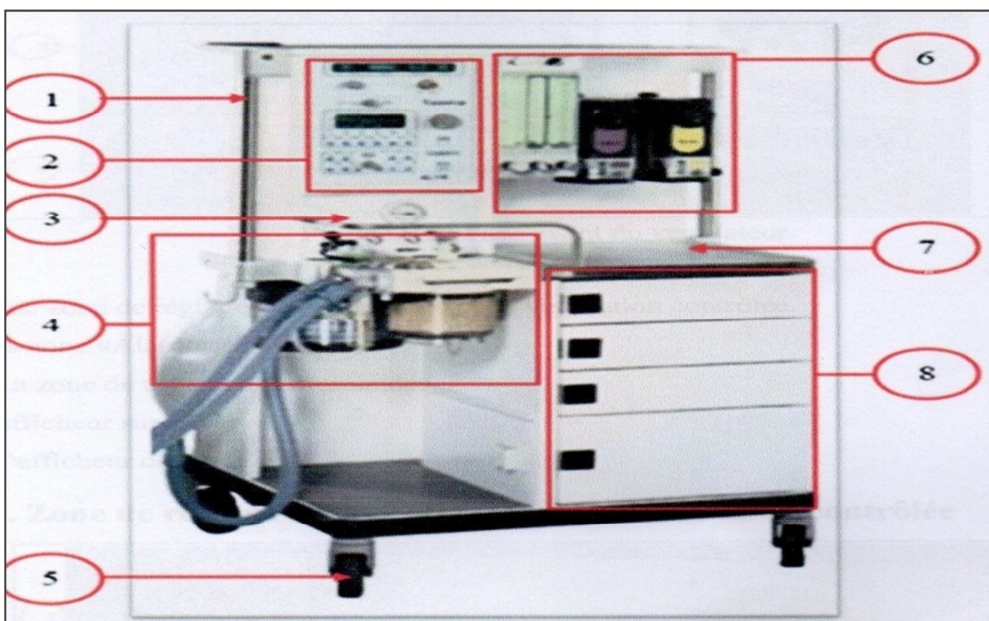


Figure II.1. Face avant de l'appareil

| | |
|---|---|
| 1 | → Bras support. |
| 2 | → La face avant du ventilateur. |
| 3 | → Le panneau de contrôle pneumatique. |
| 4 | → Le bloc circuit patient. |
| 5 | → Un dispositif de blocage incorporé aux 2 roulettes avant. |
| 6 | → La rampe d'anesthésie. |
| 7 | → Le plan de travail. |
| 8 | → L'espace de rangement avec 4 tiroirs. |

II.1.1.Face avant du ventilateur: La Face avant du ventilateur est composé de :



Figure II.2. Face avant de ventilateur

| | |
|---|---|
| 1 | → Une zone de réglage des paramètres de la ventilation contrôlée. |
| 2 | → La zone de « Alarmes ». |
| 3 | → La zone de tests et de commandes. |
| 4 | → L'afficheur supérieur |
| 5 | → L'afficheur central. |

II.1.1.1. Zone de réglage des paramètres de la ventilation contrôlée : Dans cette zone on trouve :

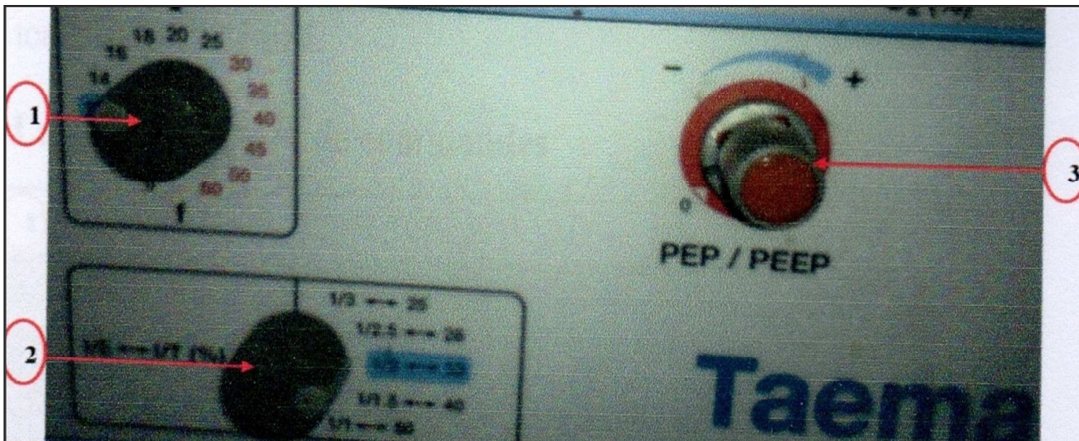


Figure II.3. Zone de réglage

| | |
|---|---|
| 1 | → Bouton de la fréquence respiratoire. |
| 2 | → Bouton du rapport \dot{V}_E /V _T . |
| 3 | → Bouton de la PEP. |

II.1.1.2. La zone « Alarmes » : Cette zone est constitué de :

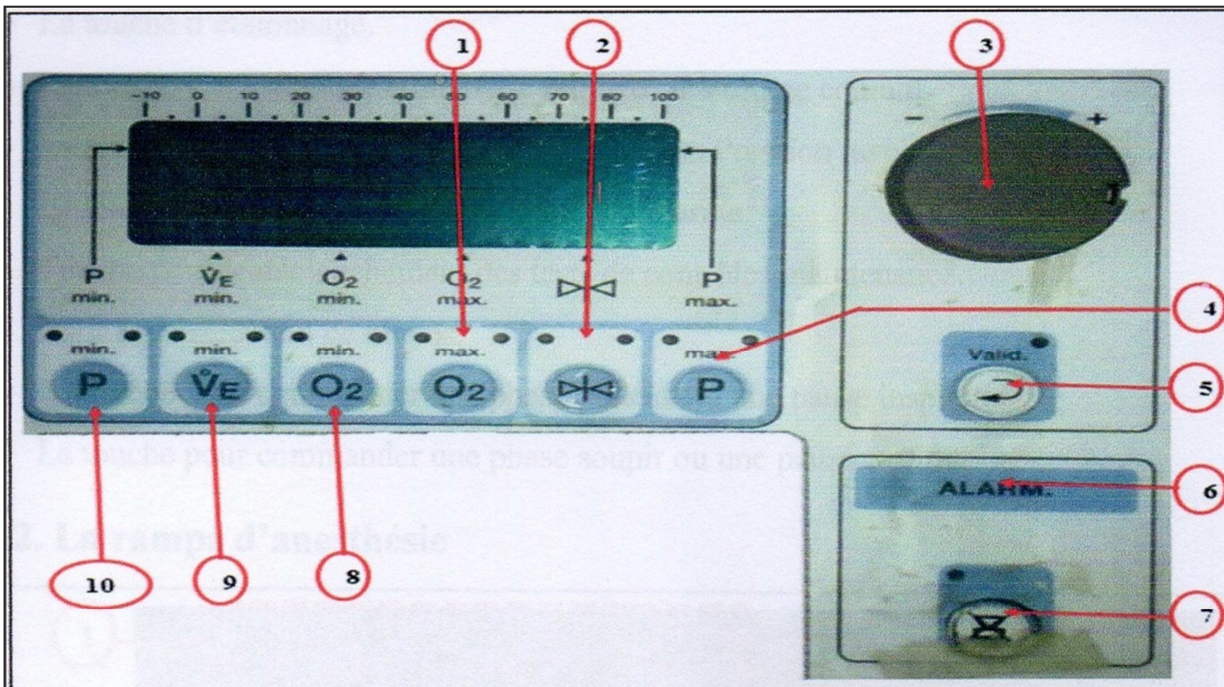


Figure II.4. Zone d'alarme

| | |
|----|--|
| 1 | → La touche de seuil O2 MAX. |
| 2 | → La touche de retour à des valeurs de seuils standards. |
| 3 | → Bouton encodeur. |
| 4 | → La touche de seuil P MAX. |
| 5 | → La touche de validation. |
| 6 | → Le pavé d'alarme. |
| 7 | → La touche d'inhibition de l'alarme sonore. |
| 8 | → La touche de seuil O2 MINI. |
| 9 | → La touche de seuil VE MINI. |
| 10 | → La touche de seuil P MINI. |

II.1.1.3. La zone de teste et de commandes : les différents éléments de cette zone sont :

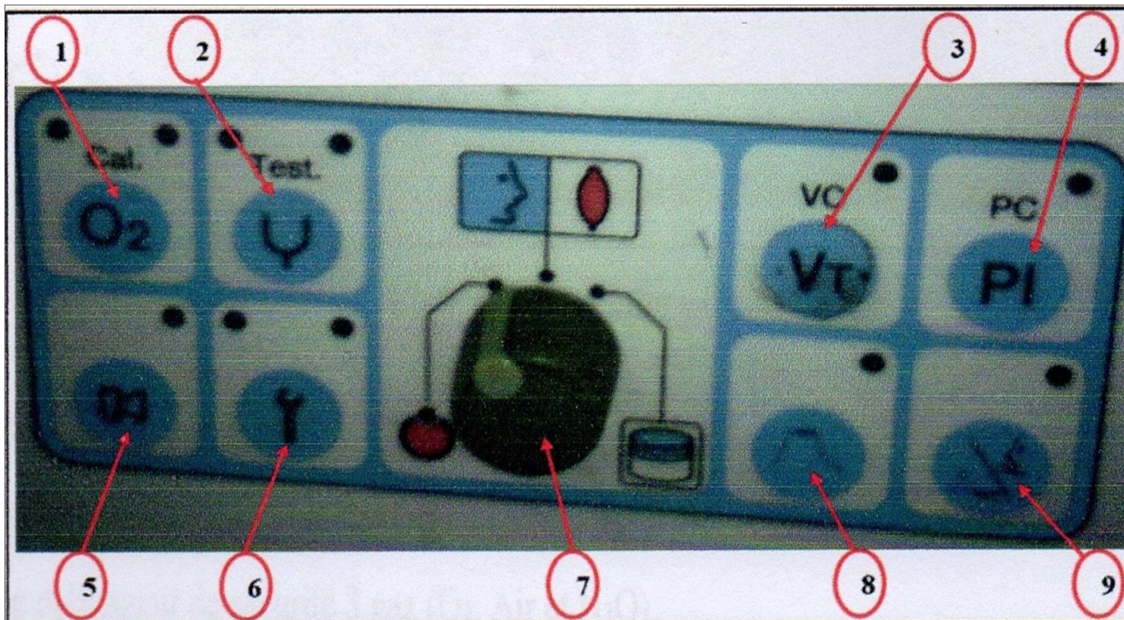


Figure II.5. Zone de test de commandes

| | |
|---|---|
| 1 | → La touche d'étalonnage du capteur d'O ₂ . |
| 2 | → La touche d'étalonnage. |
| 3 | → La touche « VT » pour permettre le réglage du Volume courant. |
| 4 | → La touche « PI » pour permettre le réglage de la pression inspiratoire. |
| 5 | → La touche de réglage du niveau sonore de l'alarme. |
| 6 | → La touche pour le déclenchement des teste de contrôles maintenance. |
| 7 | → La touche pour commander une phase plateau ou une pause inspiratoire |
| 8 | → La touche pour commander une phase plateau ou une pause inspiratoire. |
| 9 | → La touche pour commander une phase soupir ou une pause expiratoire. |

II.1.2. La rampe d'anesthésie : Est composé de :

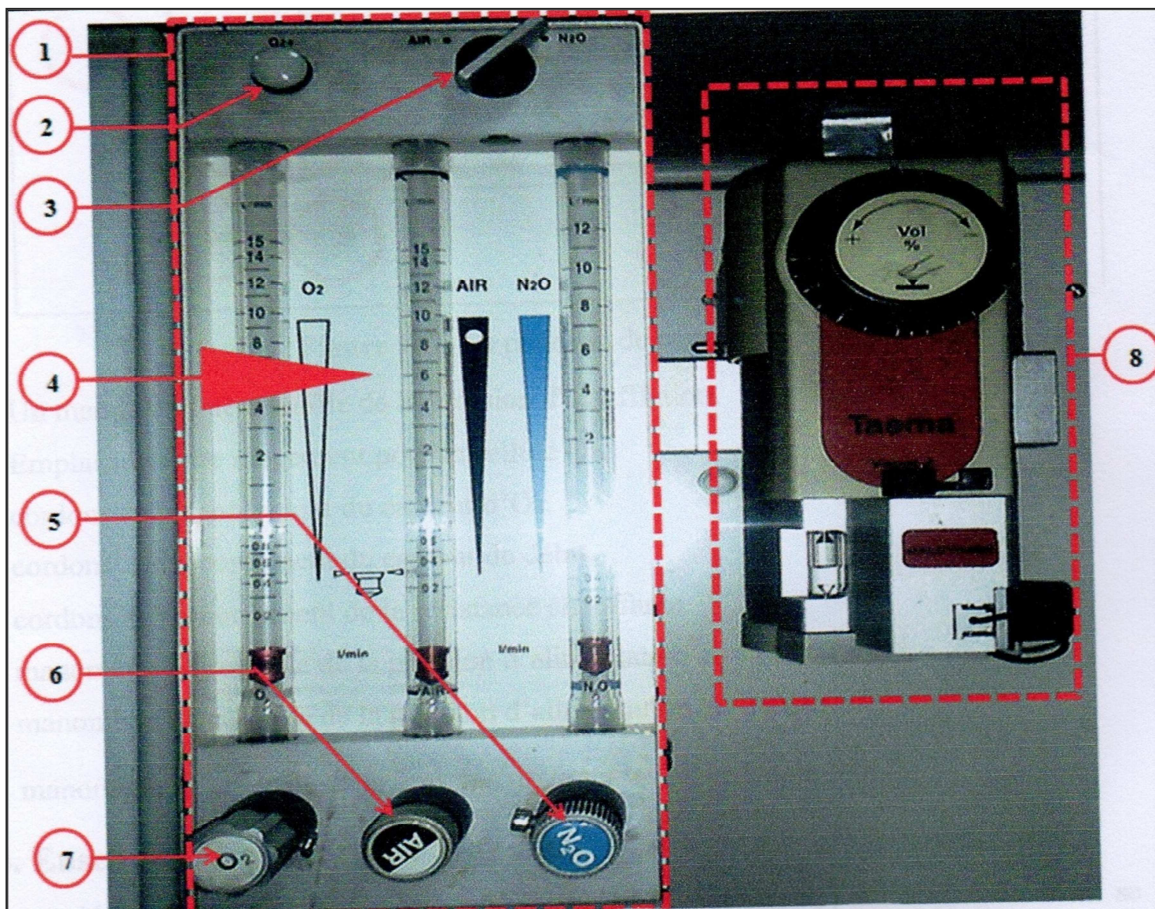


Figure II.6. La rampe d'anesthésie

| | |
|---|--|
| 1 | → Bouton de sélection du gaz complémentaire N2O/Air. |
| 2 | → Bouton flush d'O2. |
| 3 | → Le mélangeur de sécurité 3 gaz (O2,Air et N2O). |
| 4 | → Indicateur de pression des 3 gaz. |
| 5 | → Bouton de réglage débit du gaz N2O. |
| 6 | → Bouton de réglage débit d'air. |
| 7 | → Bouton de réglage débit d'O2. |
| 8 | → Evaporateurs. |

II .1.3. Le panneau de contrôle pneumatique :

Les différents composants du panneau de contrôle pneumatique :

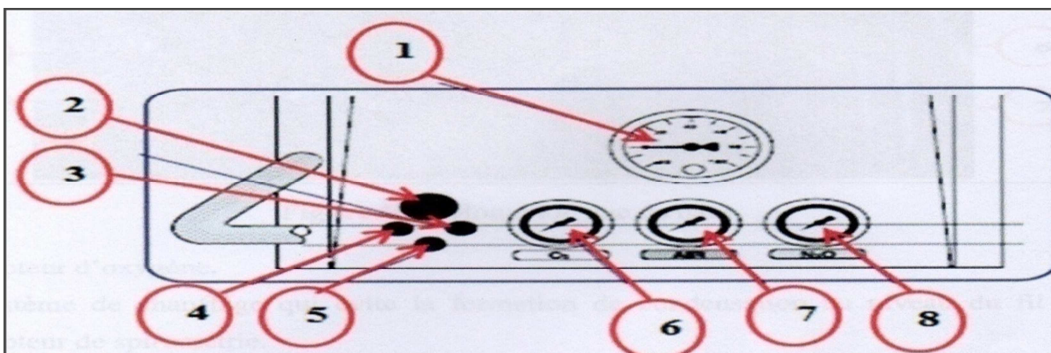


Figure II.7. Le panneau de contrôle pneumatique

| | |
|---|--|
| 1 | → Un manomètre de contrôle de la pression d'insufflation. |
| 2 | → Emplacement de rangement pour la cellule O2. |
| 3 | → Cordons de raccordement du capteur d'O2. |
| 4 | → Cordons de raccordement du capteur de débit. |
| 5 | → Cordons de raccordement de la résistance chauffante. |
| 6 | → Manomètre de contrôle de la pression d'alimentation en fluide (O2) . |
| 7 | → Manomètre de contrôle de la pression d'alimentation en fluide(Air). |
| 8 | → Manomètre de contrôle de la pression d'alimentation en fluide(N2O). |

II.1.4. Ensemble circuit patient

L'ensemble est composé d'une pièce principale (le MONOBLOC) sur lequel viennent se raccorder le circuit de la branche inspiratoire, le circuit de la branche expiratoire, le ballon d'accumulation et de gaz frais

II.1.4.1. Le monobloc

❖ **Vue de haut** : est composé de :

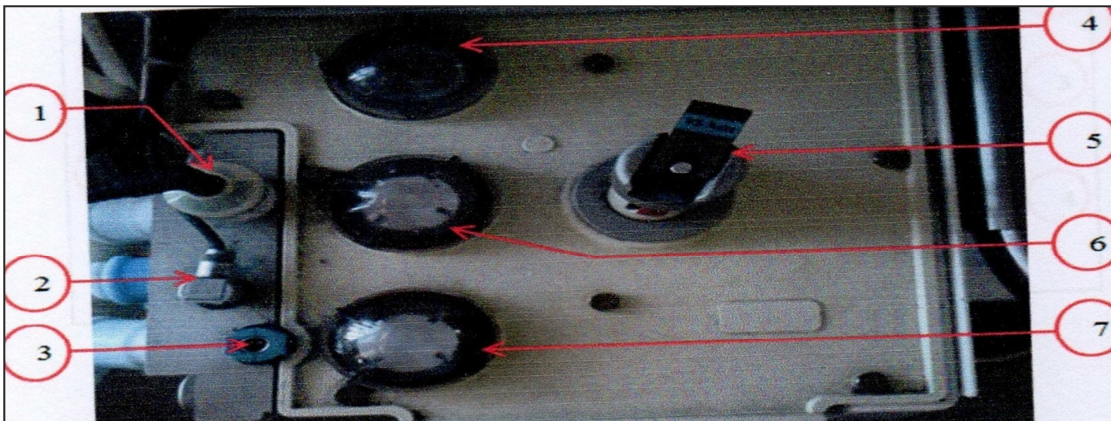


Figure II.8. Monobloc vue de haut

| | |
|---|--|
| 1 | → Capteur d'oxygène. |
| 2 | → Système de chauffage qui évite la formation de condensation au niveau du fil du capteur de spiromètre. |
| 3 | → Capteur de spiromètre a fil chaud pour la mesure de débit expiré. |
| 4 | → Prise d'air ambiant. |
| 5 | → Soupape de décharge. |
| 6 | → Valve inspiratoire. |
| 7 | → Valve expiratoire. |

➤ **La différence entre un capteur et une cellule d'oxygène**

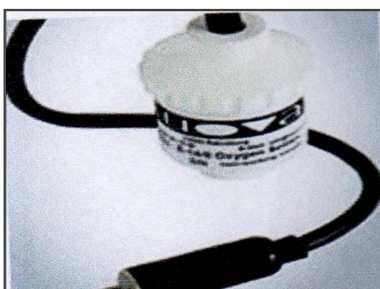


Figure II.9. Cellule d'oxygène



Figure II.10. Capteur à fil chaud

❖ **Vue de dessous:** cette vue contient quatre composants :

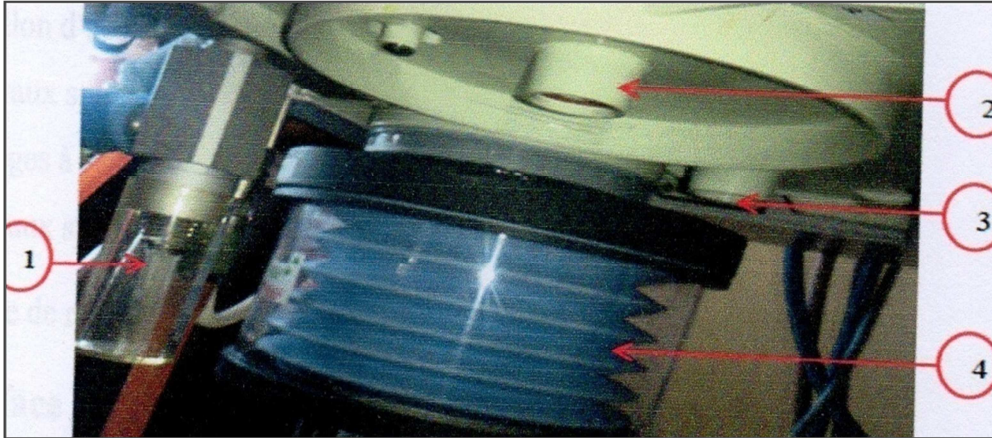


Figure II.11. Monobloc vue de dessous

| | |
|---|---------------------------------------|
| 1 | → piège à eau de l'ensemble MONOBLOC. |
| 2 | → anneau de réception du bac à chaud. |
| 3 | → sortie des gaz expirés. |
| 4 | → ensemble soufflet. |

II.1.4.2. Circuit patient : le circuit patient est constitué de :

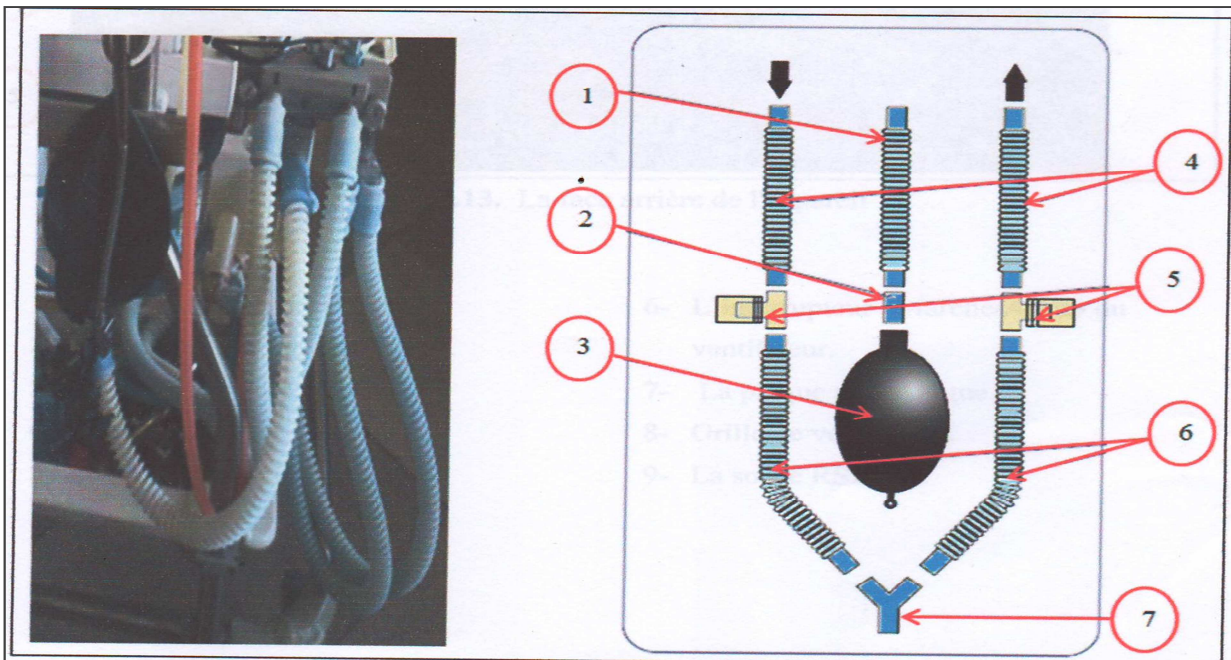


Figure II.12. Circuit patient

| | |
|---|--------------------------|
| 1 | → tuyau spirale |
| 2 | → pièce de raccordement. |
| 3 | → ballon d'accumulation. |
| 4 | → tuyaux spirales. |
| 5 | → pièges à eau |
| 6 | → tuyaux spiralés |
| 7 | → pièce de raccordement |

II.2. La face arrière de l'appareil : La face arrière comporte :

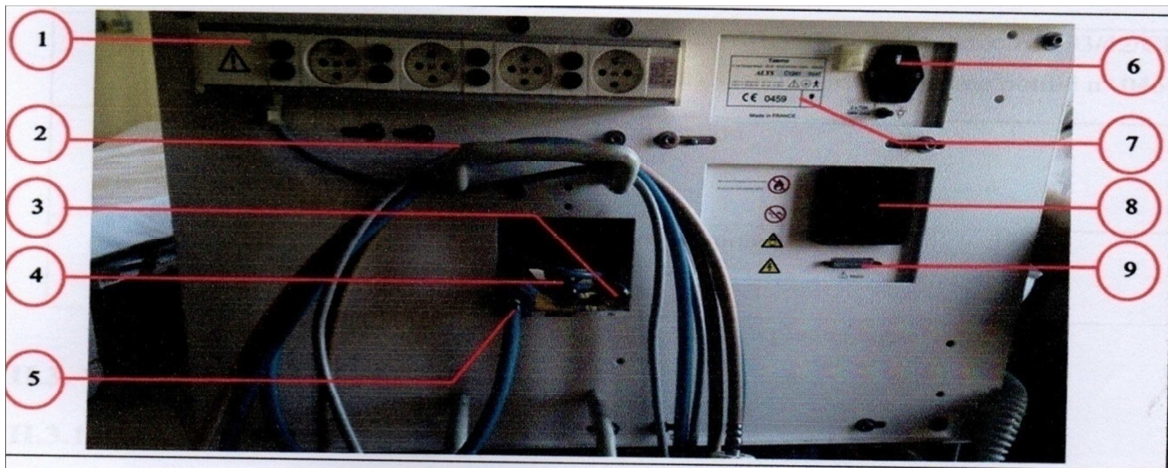


Figure II.13. La face arrière de l'appareil

| | |
|---|--|
| 1 | → rampe d'alimentation. |
| 2 | → l'enrouleur de tuyaux de gaz. |
| 3 | → Prise O2. |
| 4 | → prise Air. |
| 5 | → prise N2O. |
| 6 | → l'interrupteur < marche /arrêt du ventilateur. |
| 7 | → la plaque signalétique |
| 8 | → grille de ventilateur |
| 9 | → la sortie RS232. |

II.2.1. Symboles de la plaque signalétique




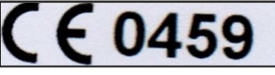


| | |
|---|--|
|  | Appareil de type B. |
|  | Tension alternative. |
|  | Attention, consulter les documents d'accompagnement. |
|  | Conformité aux exigences de la directive 93/42/CEE (matériel médical), établie par l'organisme notifié n°0459. |
|  | Terre de protection. |
|  | Manipuler avec précautions |

Tableau II.2. Symboles et abréviation de la plaque signalétique

II.3. Vue interne de l'appareil

II.3.1. Vue du côté droit de l'appareil : contient deux composants :

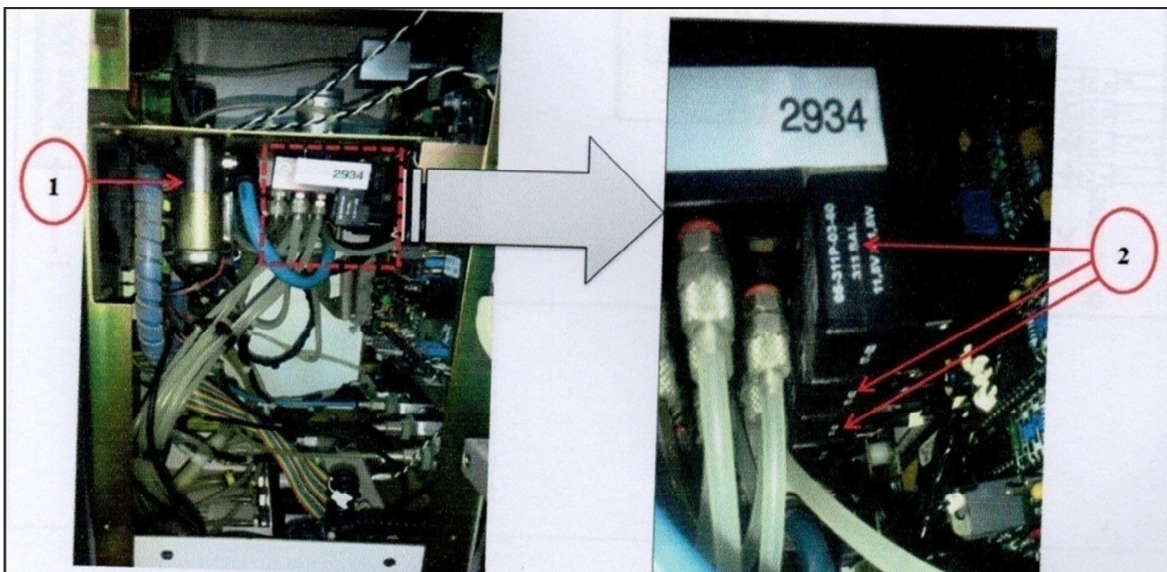




Figure II.14. Vue interne de l'appareil

| | |
|--|-------------------------------|
|  | → détecteur à haute pression. |
|  | → les électrovannes. |

II.3.2. Schéma de la vue interne du circuit électrique :

Le Schéma de la vue interne du circuit électrique est constitué de :

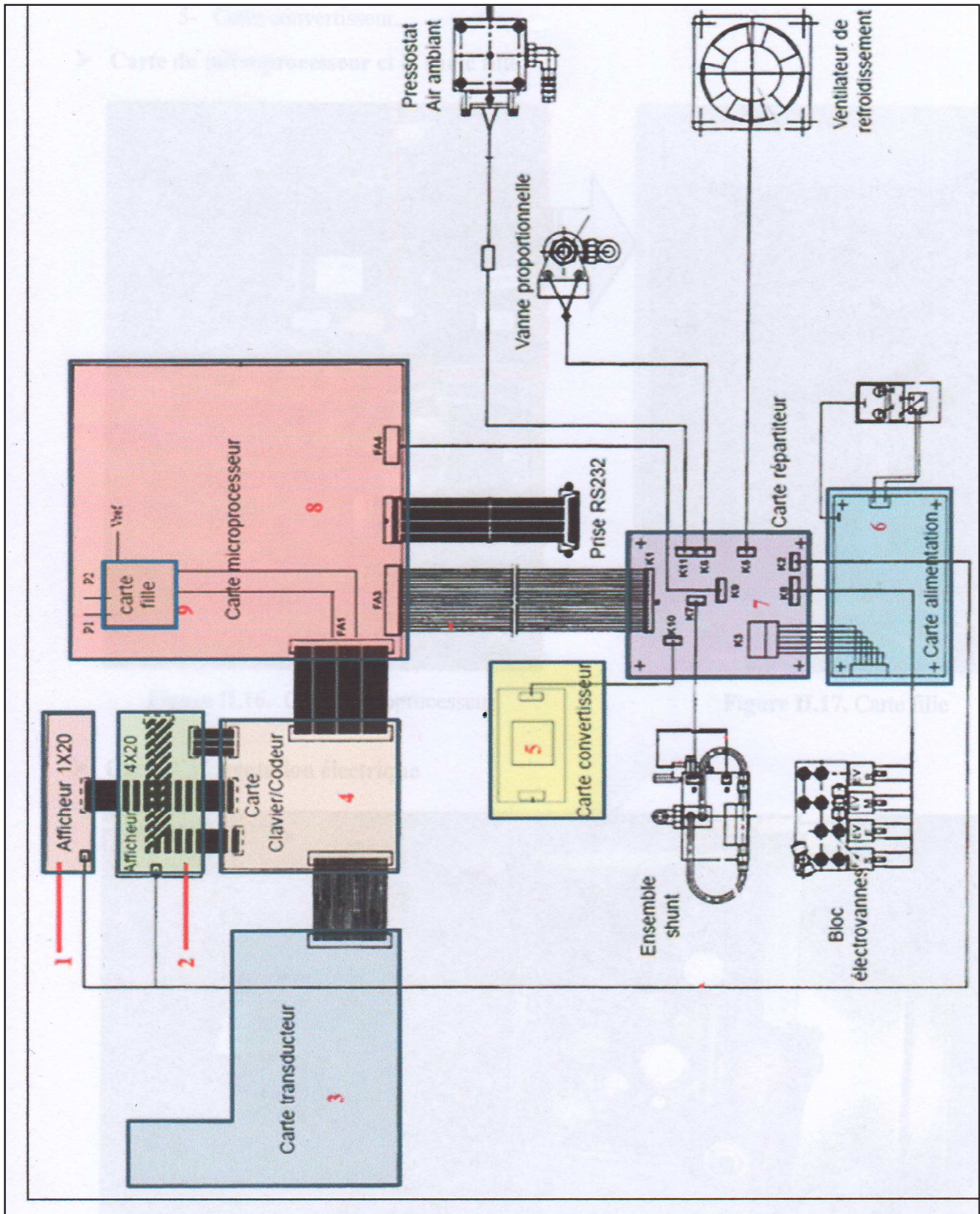


Figure II.15. Schéma de la vue interne du circuit électrique

| | |
|---|--------------------------|
| 1 | → Carte afficheur. |
| 2 | → Carte afficheur. |
| 3 | → transducteur. |
| 4 | → Carte clavier/codeur. |
| 5 | → Carte convertisseur. |
| 6 | → Carte alimentation. |
| 7 | → Carte répartiteur. |
| 8 | → Carte microprocesseur. |
| 9 | → Carte fille. |

❖ Carte du microprocesseur et la carte fille

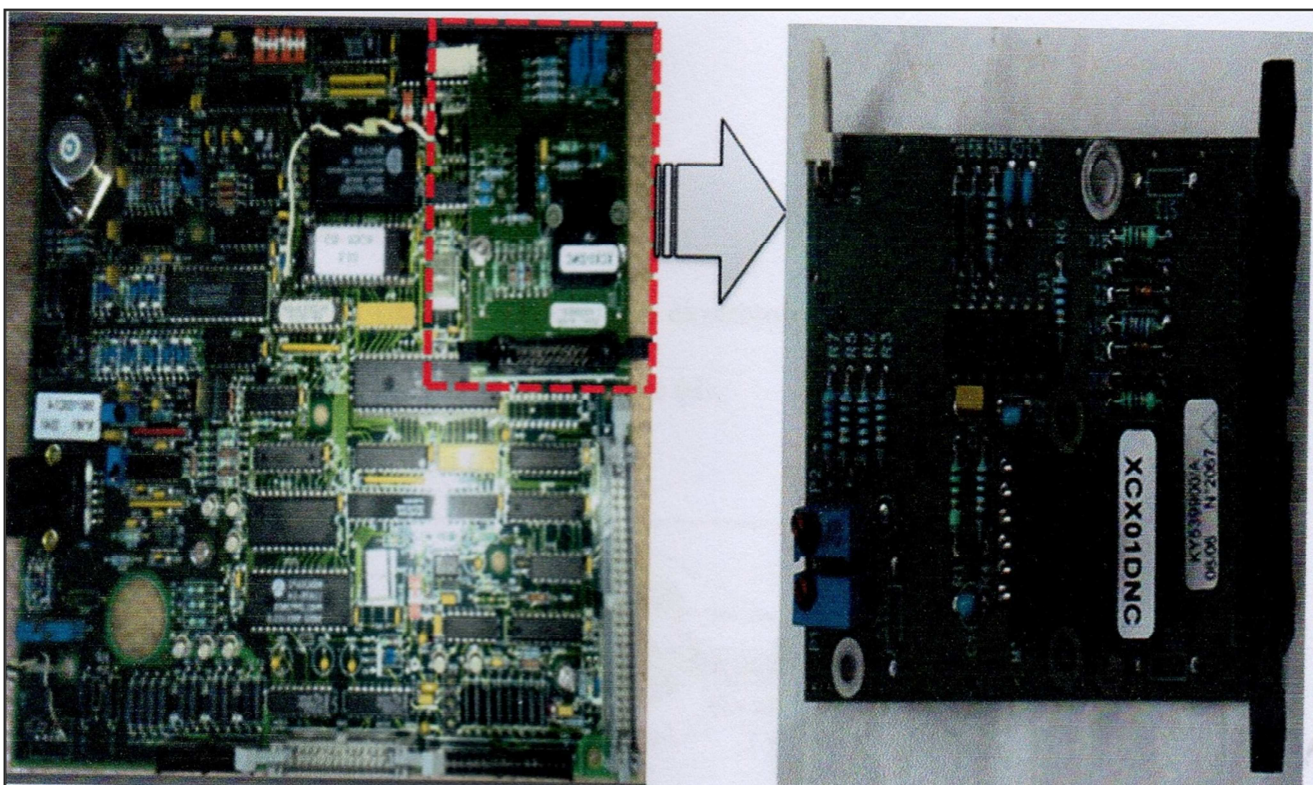


Figure II.16. Carte microprocesseur

Figure II.17. Carte fille

❖ Carte d'alimentation électrique

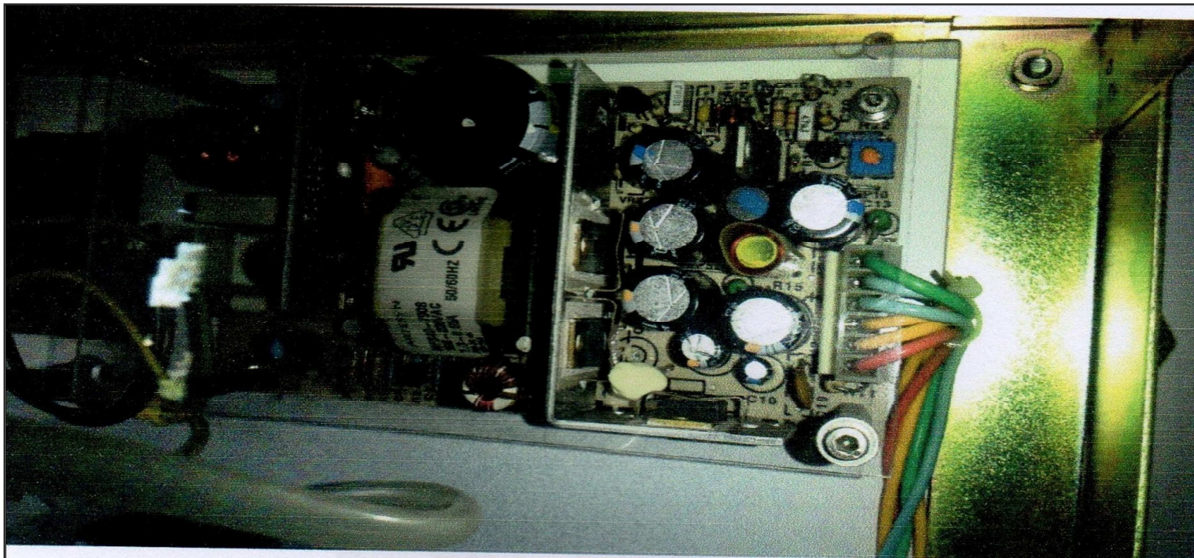


Figure II.18. Carte d'alimentation électrique

III. Installation de l'appareil

III.1. Pré-installation

La salle du bloc opératoire doit être équipée des prises murales liées au réseau électrique et d'autres prises liées au réseau des fluides gazeux (gaz frais : oxygène, air, protoxyde d'azote), d'un système de climatisation pour renouveler l'air de la salle et garder la température ambiante stable.

III.2. Montage de l'appareil

III.2.1. Montage du MONOBLOC

a) Avant toute installation :

- boudruche gaz moteur (repère **a**) et branche expiratoire (repère **b**)
- dômes des valves inspiratoire (**c**), expiratoire (**d**)
- dôme de la prise d'air ambiant (**e**)

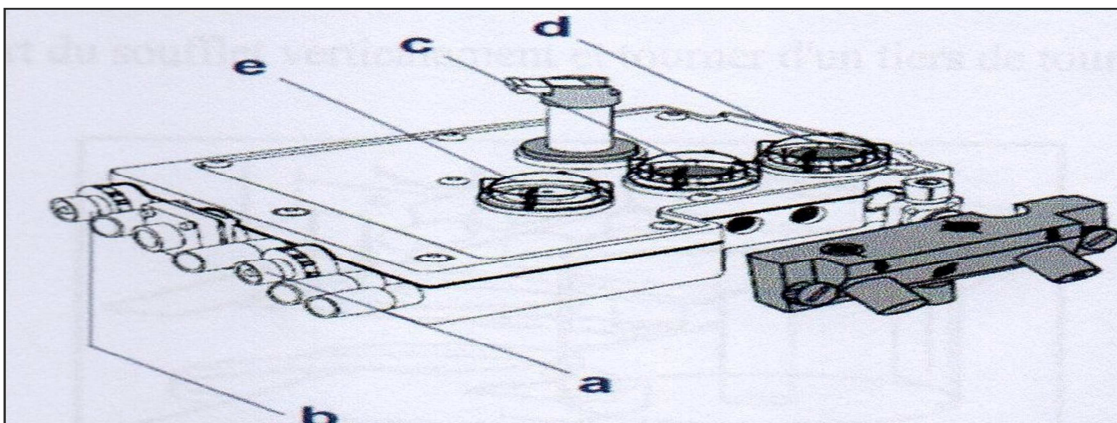


Figure II.19. Monobloc

B) Installation du (MONOBLOC) circuit patient

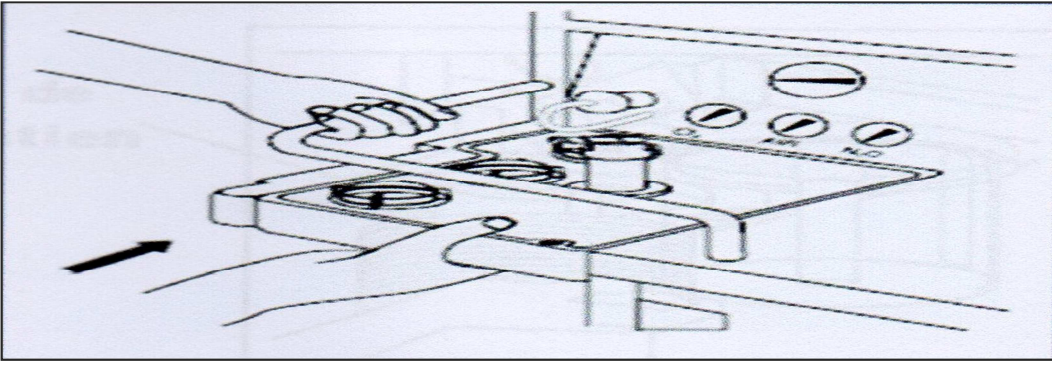


Figure II.20. Instalation du monobloc

- On met en place le (MONOBLOC) circuit patient sur son système de guidage et le pousser jusqu'à ce qu'il s'emboîte correctement sur les pièces de raccordement pneumatique de la table.
- Le verrouillage s'effectue automatiquement par encliquetage.

III.2.2. Montage du bac a chaux

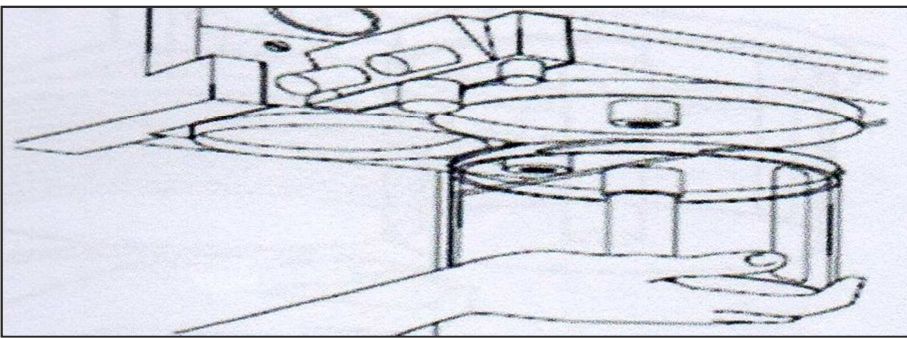


Figure II.21. Bac à chaux

- On engage la tête du bac à chaux dans l'anneau de réception et tourner un tiers de tour vers la droite, sans forcer.

III.2.3. Montage du support du soufflet

- On engage le support du soufflet verticalement et tourner d'un tiers de tour vers la droite

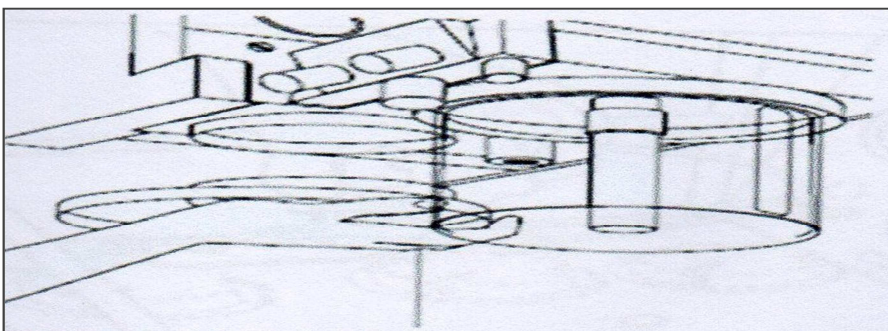


Figure II.22. Support souffle

❖ Montage du soufflet

Bille de maintien

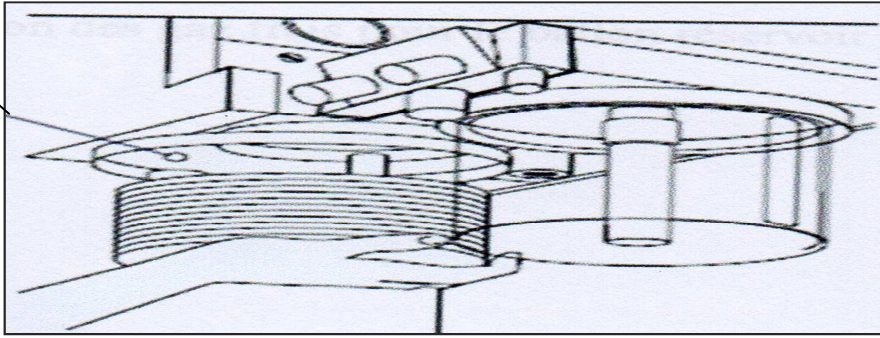


Figure II.23. Le soufflet

-On engage le col du soufflet sur le cone et pousser vers le haut on prenant appui sur la base du soufflet jusqu'à ce que le col de soufflet arrive en contact avec la face inférieure du (MONOBLOC) circuit patient.

❖ Montage de l'enceinte de compression du soufflet

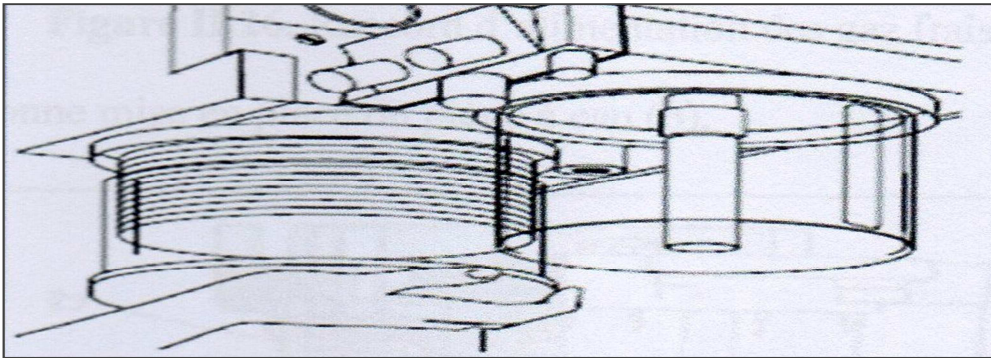


Figure II.24. L'enceinte de compression du soufflet

-On engage l'enceinte du soufflet dans l'anneau de la réception et tourner un tiers de tour vers la droite.

III.2.4. Raccords de la cellule O₂, du système de chauffage et du capteur de spirométrie

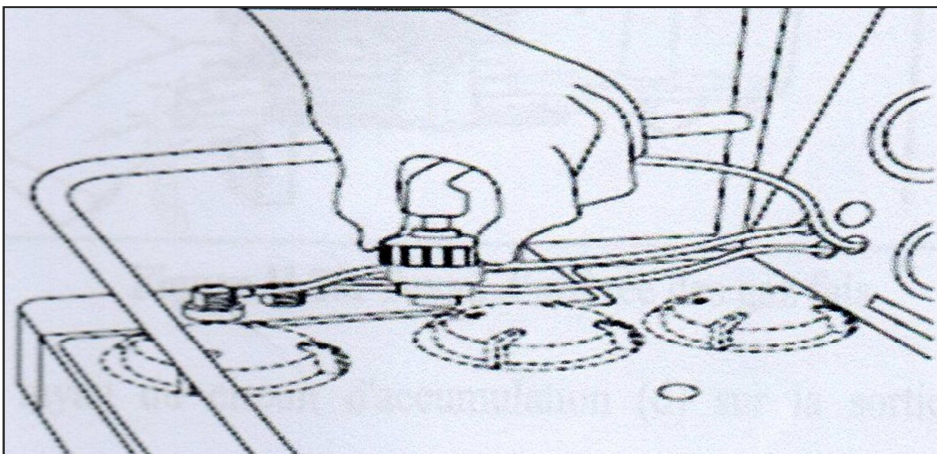



Figure II.25. Cellule O₂

III.2.5. Montage de circuit patient

- On fixe le raccord d'alimentation des gaz frais pour le ballon réservoir (a) sur le monobloc (repère  sur le monobloc).

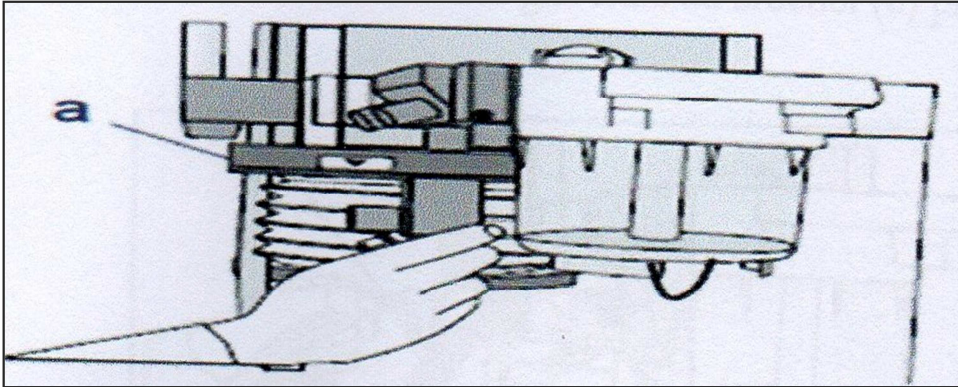


Figure II.26. Raccord d'alimentation des gaz frais

- On vérifie la bonne mise en place du piège à eau (b)

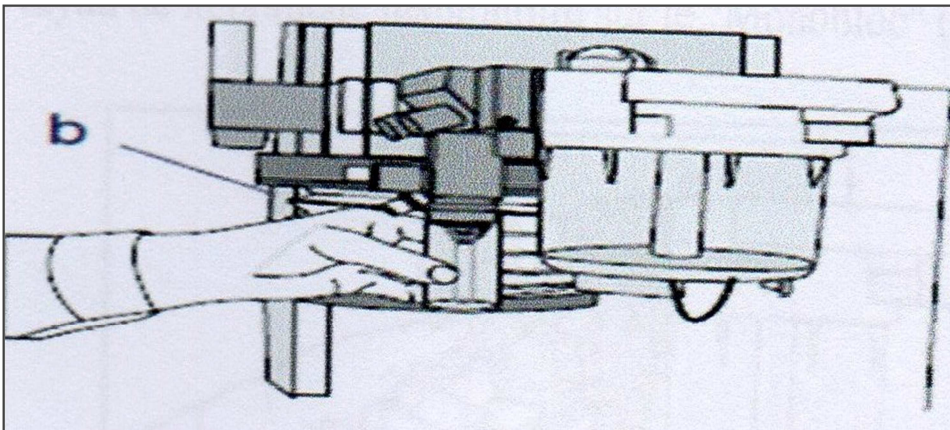


Figure II.27. Piège à eau

- On raccorde le tuyau d'arrivée des gaz frais (c)

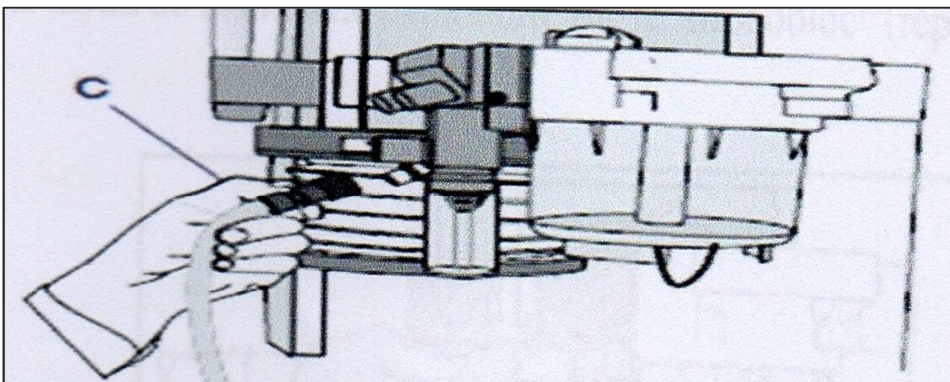



Figure II.28. Tuyau d'arrivée des gaz frais

- On branche le tuyau du circuit d'accumulation (d) sur la sortie ballon du raccord d'alimentation des gaz frais située le (Monobloc) (repère ) et le relie au ballon d'accumulation.

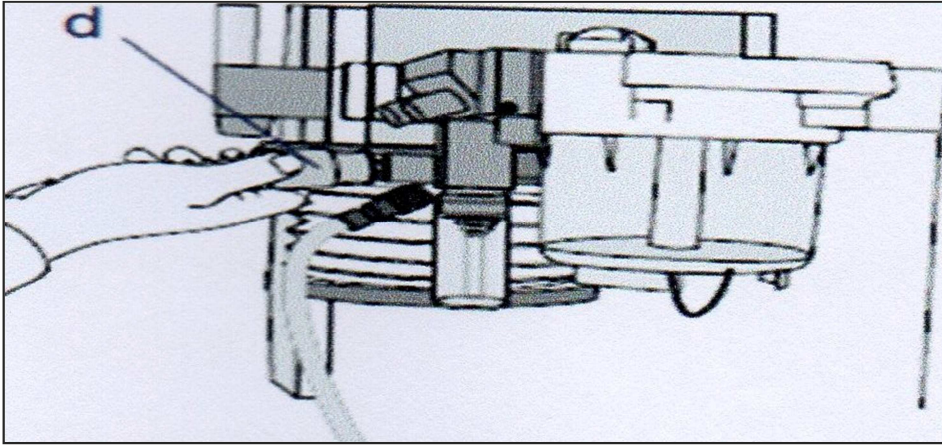


Figure II.29. Tuyau du circuit d'accumulation

- On accroche le ballon d'accumulation des gaz frais au crochet (e) prévu à cet effet.

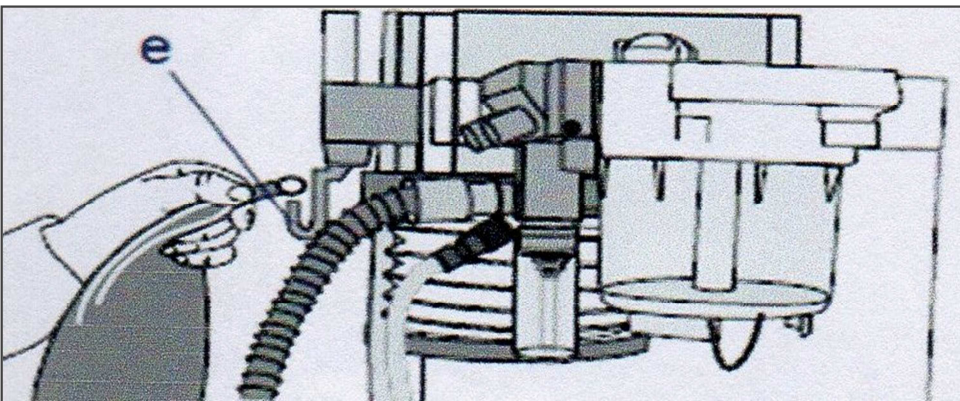



Figure II.30. Ballon d'accumulation des gaz frais

- On raccorde le tuyau de la branche inspiratoire sur le (Monobloc) (repère ) .

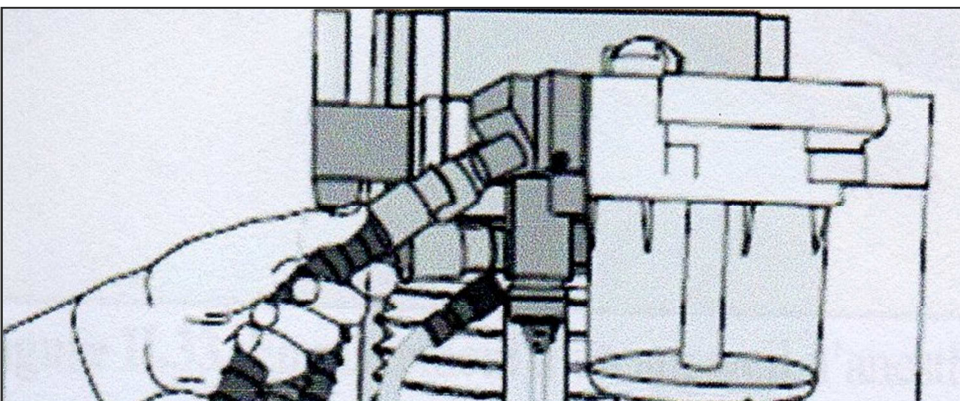



Figure II.31. Tuyau de la branche inspiratoire

➤ On raccorde le tuyau de la branche expiratoire sur le (Monobloc) (repère ).

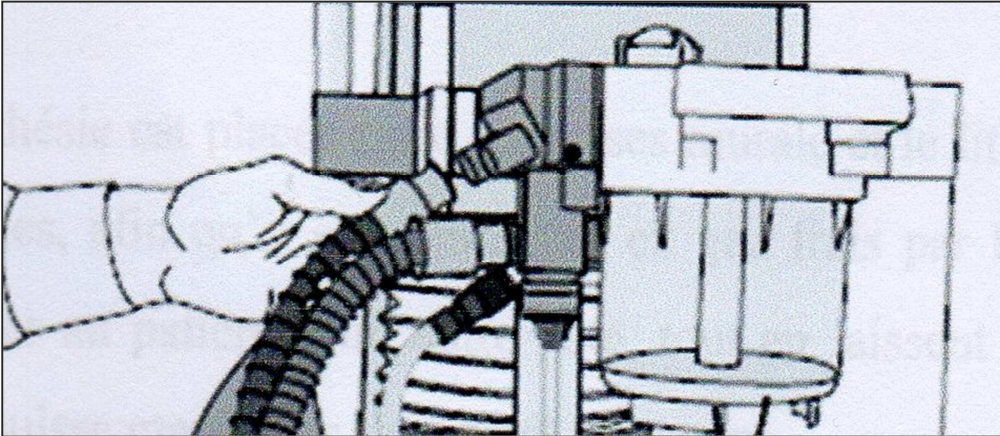


Figure II.32. Tuyau de la branche expiratoire

III.3. Emplacement de l'appareil : comporte

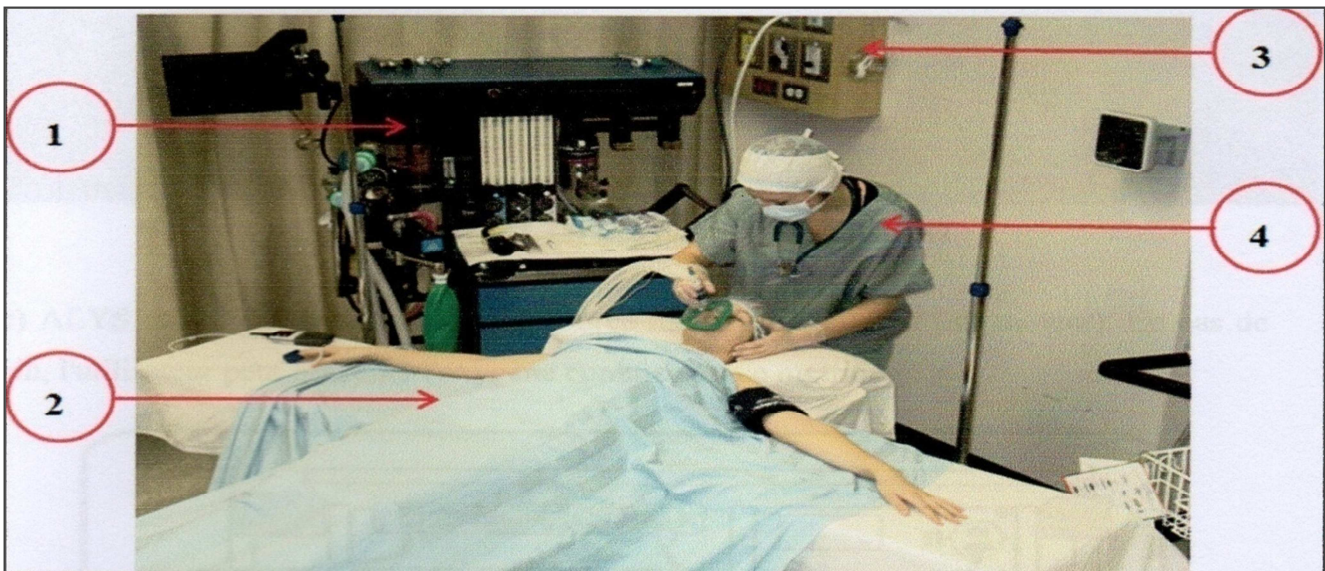


Figure 2.33. Emplacement d'un appareil d'anesthésie

| | |
|---|-------------------------------|
| 1 | → Le respirateur d'anesthésie |
| 2 | → Le patient. |
| 3 | → Les prises murales. |
| 4 | → l'anesthésiste. |

Le respirateur d'anesthésie est placé entre les prises murales et le lit patient spéciale pour les opérations chirurgicales, afin qu'il soit alimenté en gaz frais par les prises murales d'un côté, et qu'il soit branché au patient d'un autre côté, tout en laissant un espace libre pour l'anesthésiste pour qu'il puisse manipuler l'appareil librement.

III.4. Mise en service de l'appareil

III.4.1. Raccordements électrique, gaz réseau et gaz moteur

a) On s'assure que la tension secteur utilisée correspond bien aux caractéristiques électriques du matériel, puis on raccorde la rampe d'alimentation électrique à la prise murale et raccorde le ventilateur à la rampe d'alimentation électrique.

b) On raccorde les entrées gaz de la table aux sources d'Air, d'O₂ et de N₂O : pour ce faire, on présente la fiche (EMBOUFIX) dans l'axe de la prise, on pousse à fond et tourne dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à la butée ; pour le démontage, on effectue la séquence d'opérations inverse.



Figure II.34. Les fiches (EMBOUFIX)

c) ALYS utilise l'air médical comme source motrice du soufflet (air moteur). En cas de besoin, l'utilisateur peut brancher l'oxygène comme source motrice.

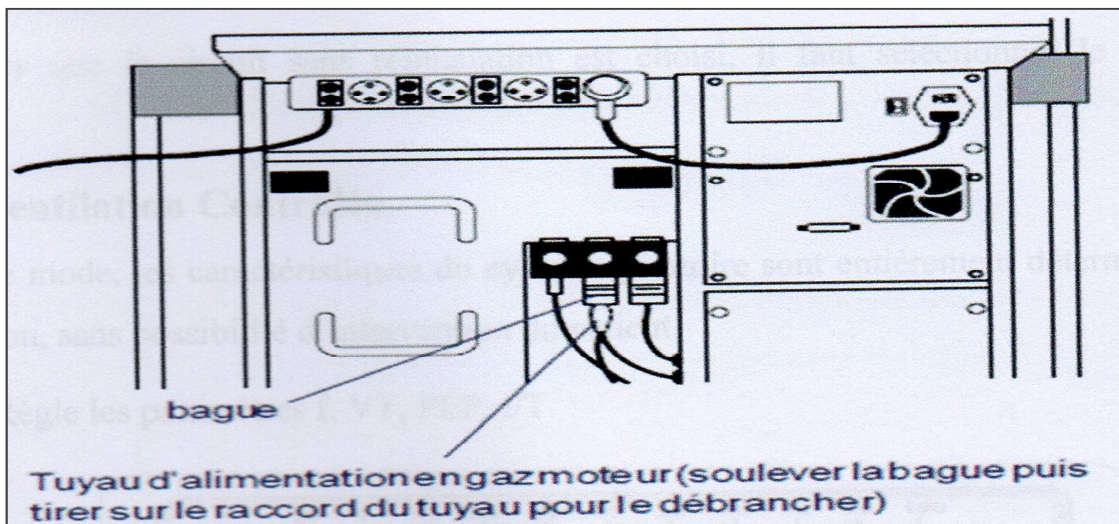


Figure II.35. Face arrière de l'appareil

III.4.2. Mise en marche du ventilateur :

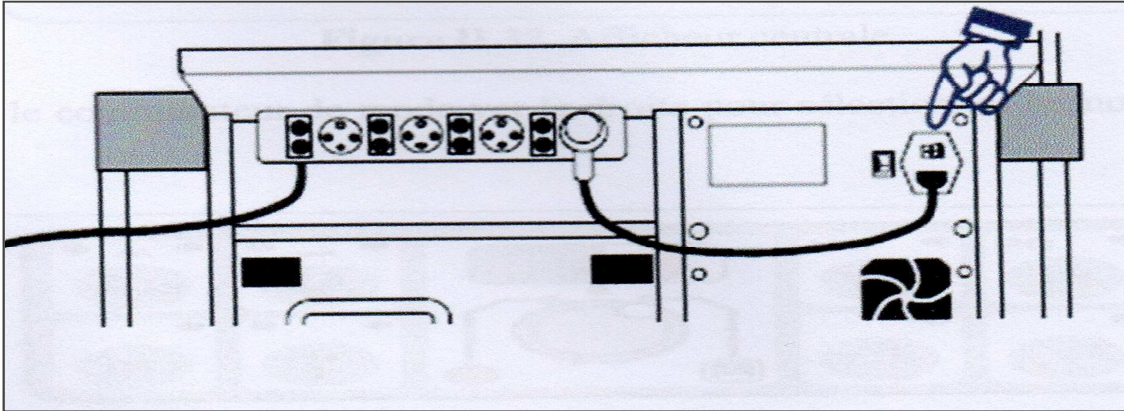


Figure II.36. Face arrière du ventilateur

On met en marche le ventilateur au moyen de l'interrupteur situé en face arrière du ventilateur

IV. Fonctionnement de l'appareil

Pour faire ventiler le patient artificiellement, il faut respecter :

IV.1. Sélection du circuit sans réinhalation

Le fonctionnement du circuit sans réinhalation est automatique avec l'absence du bac à chaud. Dans ce cas, lors de l'expiration du patient, les gaz expirés sont évacués vers l'atmosphère.

IV.2. Sélection d'un mode de ventilation

Une fois le circuit sans réinhalation est choisi, il faut sélectionner le mode de ventilation

IV.2.1. Ventilation Contrôlée

Dans ce mode, les caractéristiques du cycle respiratoire sont entièrement déterminées par la ventilation, sans possibilité d'intervention du patient.

a) On règle les paramètres F, VT, PEP, I/T.

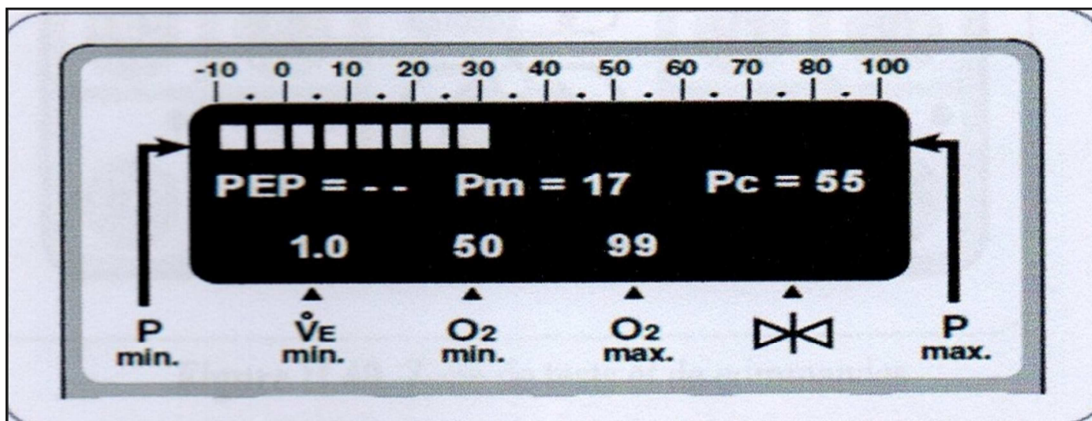


Figure II.37. Afficheur centrale

b) On tourne le commutateur de mode ver la droite pour sélectionner le mode ventilation contrôlée.

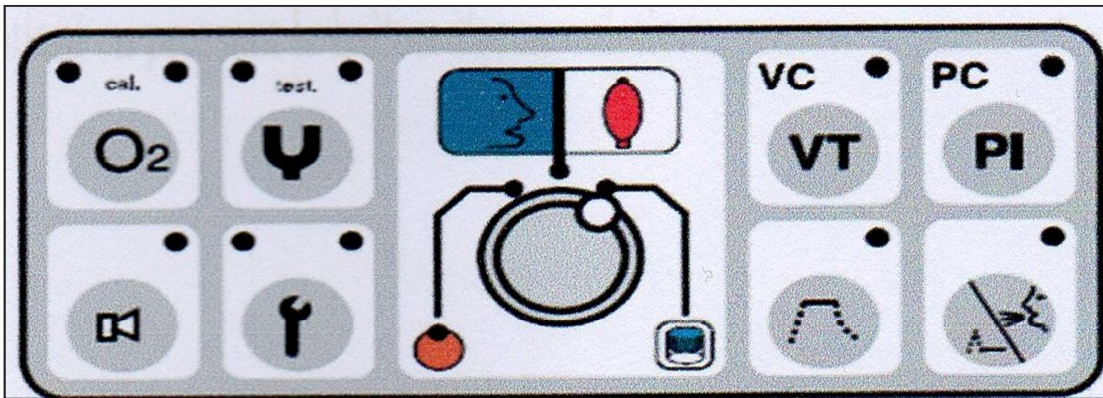


Figure II.38. Zone de test et de commandes.

c) Commuter la soupape de décharge sur la position (VS/ Auto).

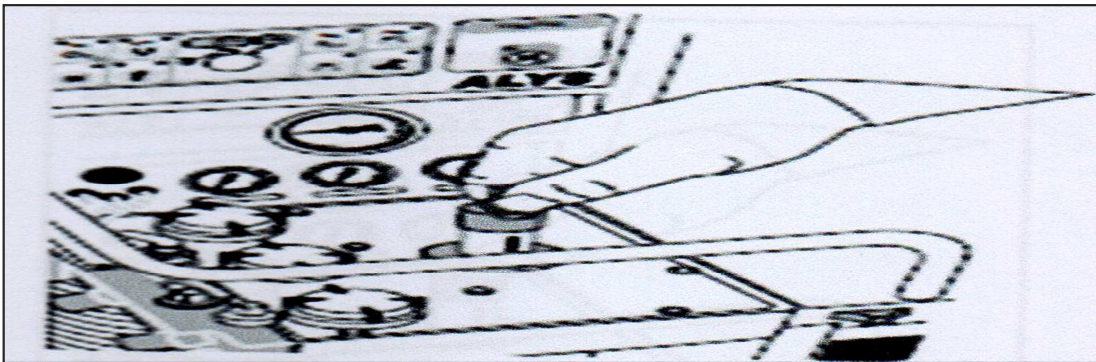


Figure II.39. Soupape de décharge

IV.2.2. Ventilation manuelle / spontanée

Dans ce mode de ventilation le circuit primaire du ventilateur est passif, les paramètres mesurés F , V_t , V_e , FiO_2 sont affichés sur l'écran supérieur. La pression des voies aériennes s'affiche sous forme de bargraphe sur l'écran central ainsi que les seuils P_{mini} et P_{max} . Un bip sonore est généré à chaque franchissement de P_{max} . L'alarme P_{mini} est inactive

a) Positionner le commutateur de mode sur la position ventilation manuelle / spontanée.

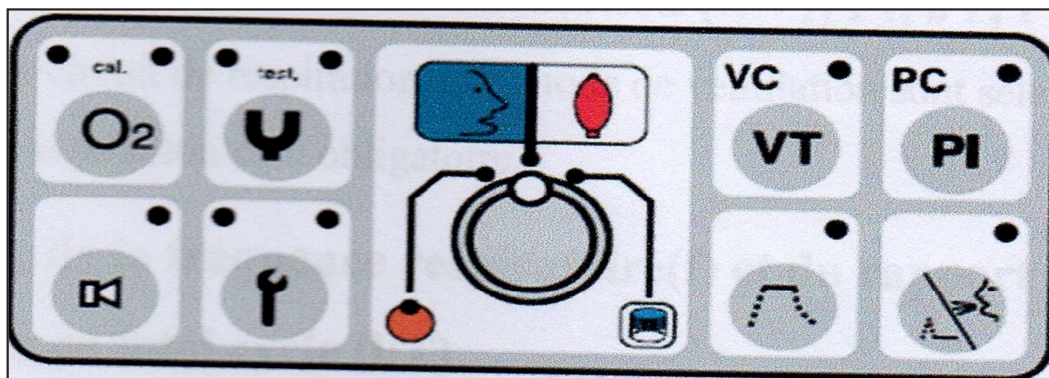


Figure II.40. Zone de tests et de commandes

- En ventilation spontanée, le patient a la possibilité de puiser du gaz frais dans le ballon d'accumulation.
- En ventilation manuelle, l'utilisateur a la possibilité de générer une pression positive dans le circuit patient en pressant le ballon d'accumulation.

b) Commuter la soupape de décharge sur la position

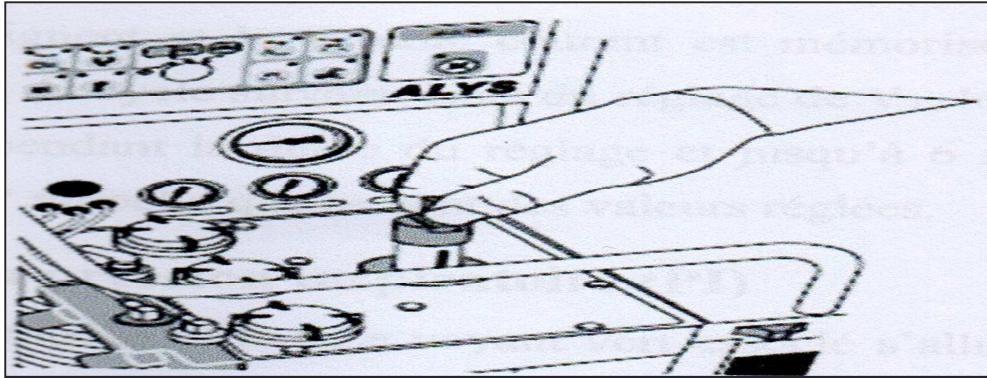



Figure II.41. Soupape de décharge

- (VS/Auto) pour une ventilation spontanée.
- () pour une ventilation manuelle. Régler alors la pression d'échappement, entre 5 et 90hPa, de la soupape de décharge.



IV.3. Réglage d'un paramètre de ventilation (f, Vt, I/T, PEP)


Une fois que le circuit de respiration et le mode de ventilation sont sélectionnés, le réglage des paramètres de ventilation sont obligatoire.



IV.3.1. Réglage de la fréquence respiratoire (f) et du rapport temps inspiratoire/temps total cycle (I/T)

On positionne successivement les boutons f et I/T sur les valeurs désirées. La prise en compte du réglage est effective lors du cycle suivant. Lors de réglage de f, la valeur du réglage s'affiche sur l'écran pendant la durée du réglage et jusqu'à 6 secondes après l'arrêt des réglages. Un astérisque* rappelle que ce sont des valeurs réglées.

IV.3.2. Réglage du volume courant (Vt)


a) On appuie sur la touche volume courant (), Le voyant vert associé s'allume en fixe, et le voyant vert associé à la touche de validation () clignote.

b) On règle le volume courant souhaité à l'aide de l'encodeur incrémental .

c) on appuie sur la touche de validation (); les voyants associés aux touches () et (Vt) s'éteignent et le volume courant est mémorisé. la prise en compte du réglage est effective lors du

cycle suivant. Lors du réglage de VT, les valeurs réglées V et Ve s'affichent sur l'écran pendant la durée de réglage et jusqu'à 6 secondes après l'arrêt des réglages. Un astérisque *rappelle que ce sont valeurs réglées.

IV.3.3. Réglage de la pression inspiratoire (PI)

- a) On appuie sur la touche « PI » ; le voyant vert associé s'allume en fixe, et le voyant vert associé à la touche de validation clignote.
- b) On règle le volume courant souhaité à l'aide de l'encodeur incrémental
- c) On appuie sur la touche de validation ; les voyants associés aux touches validation et «  » éteignent et la pression d'insufflation est mémorisée

La prise en compte du réglage est effective lors du cycle suivant. Lors du réglage de P, les valeurs réglées P et V^{°E} s'affichent sur l'écran pendant la durée du réglage et jusqu'à 6 secondes après l'arrêt des réglages. Un astérisque *rappelle que ce sont des valeurs réglées.

Dans certains cas, les effets de la correction en compliance et le dynamique ventilatoire du patient peuvent conduire à utiliser des débits gaz frais supérieurs à la ventilation minute pour éviter tout risque de prise d'air ambiant.

IV.3.4. Réglage de la pression expiratoire positive (PEP)

Le réglage de la PEP se fait au moyen d'un bouton débrayable ; la mesure résultante des pressions s'affiche sur l'écran en dessous du barographe à compter de 5hpa, en deçà de cette valeur est remplacé par « -- ».

IV.4. Démarrer la ventilation

Une fois que le mode de ventilation est choisi et les réglages sont faits, le bouton de validation permet au ventilateur de démarrer l'insufflation.

IV.5. Mise à l'arrêt de l'appareil

Une fois que toutes les opérations sont achevées, la mise à l'arrêt de l'appareil se fait avec les étapes suivantes :

- a) on place le commutateur de mode en position attente (stand-by), en suite on ferme les robinets du mélangeur.
- b) on appuie sur l'interrupteur marche/arrêt du ventilateur pour mettre à l'arrêt l'appareil.
- c) on vide les pièges à eau mais sans mettre les pièges à eau du circuit en position haut ; il en résulterait une rupture du fil chaud du capteur de débit, nécessitant alors son remplacement.
- d) on débranche les tuyaux d'alimentation en gaz (air, oxygène, protoxyde d'azote) ; et on débranche aussi le secteur d'alimentation électrique.

Conclusion

Toutes les fonctions et les commandes décrites dans ce chapitre n'ont qu'un seul but, celui de permettre aux utilisateurs de contrôler et de régler l'appareil afin de réaliser les diagnostics avec les différents modes dans le but d'obtenir les résultats optimaux. Dans le prochain chapitre on s'intéressera à l'étude technique de l'appareil.



Chapitre III : Etude Technique

Introduction

On va étudier dans ce chapitre l'aspect fonctionnel et structurel de notre respirateur Taema Alys 2000. On va commencer par le schéma synoptique générale, ensuite on va s'intéresser au bloc pneumatique.

I. Schéma synoptique générale du respirateur Taema Alys 2000

Le schéma synoptique ci-dessous représente les différents blocs fonctionnels du respirateur étudié dans sa mémoire :

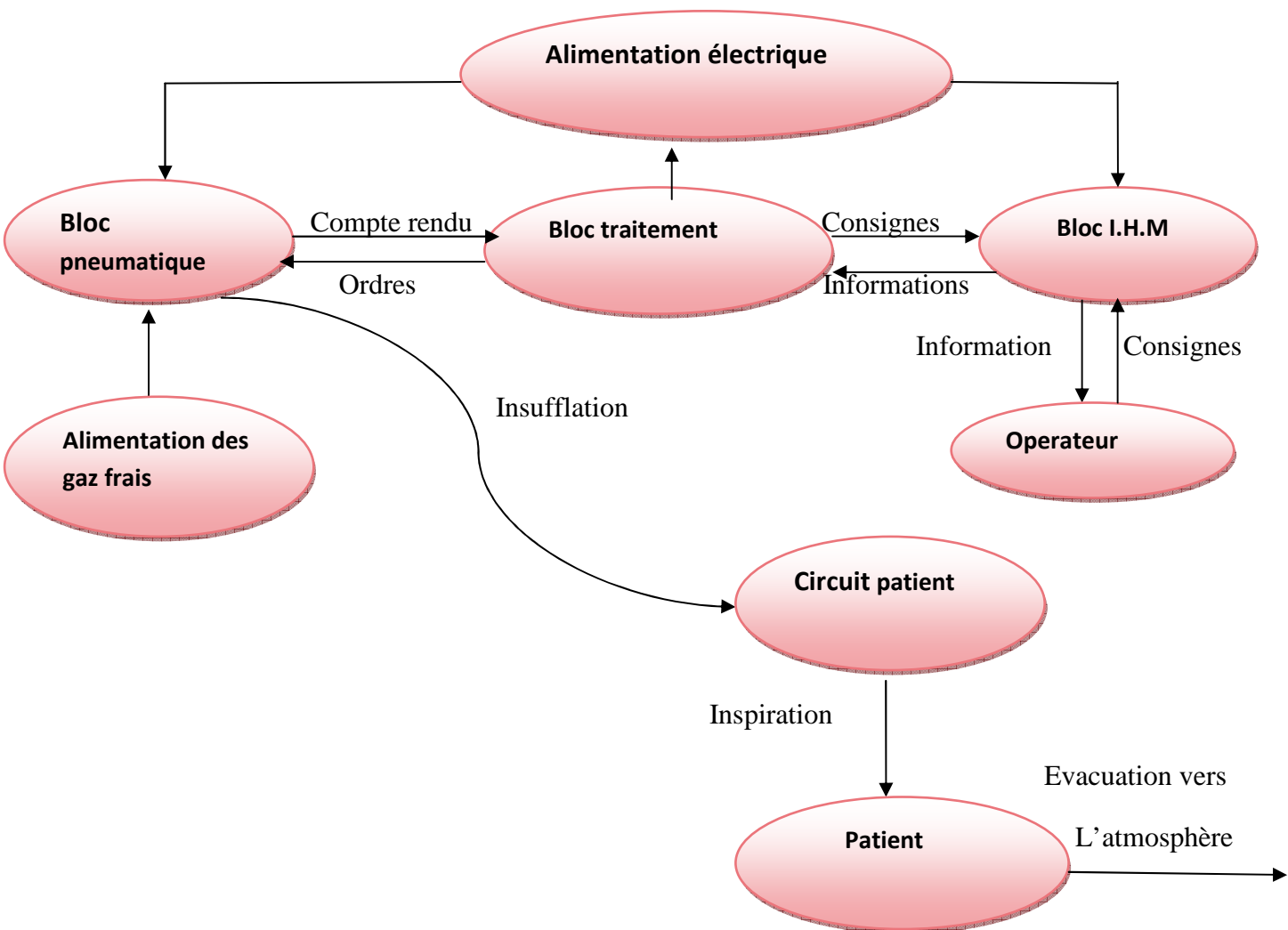


Figure III.1. schéma synoptique générale

Chapitre III: Etude technique

Le schéma précédent présente les blocs essentiels constituant le respirateur.

- **Bloc interface homme machine :** est constituée de deux afficheurs de visualisation, des informations des paramètres ventilatoires et une partie commande pour communiquer avec l'appareil (donne des consignes).elle est considérée comme l'intermédiaire entre l'opérateur et la machine.
- **Alimentation électrique :** qui est nécessaire pour le fonctionnement de l'appareil.
- **Bloc de traitement:** c'est le cerveau de l'appareil, il s'occupe du traitement de données, et l'élaboration des ordres pour la partie opérative.
- **Bloc pneumatique :** permet le fonctionnement de l'appareil, et l'exécution des ordres des données par le bloc de traitement.
- **Alimentation en gaz :** le bloc pneumatique a besoin d'une alimentation en gaz comprimé O₂, AIR, N₂O, qui sont fourni par l'alimentation des gaz.

II. schéma synoptique de la partie pneumatique :

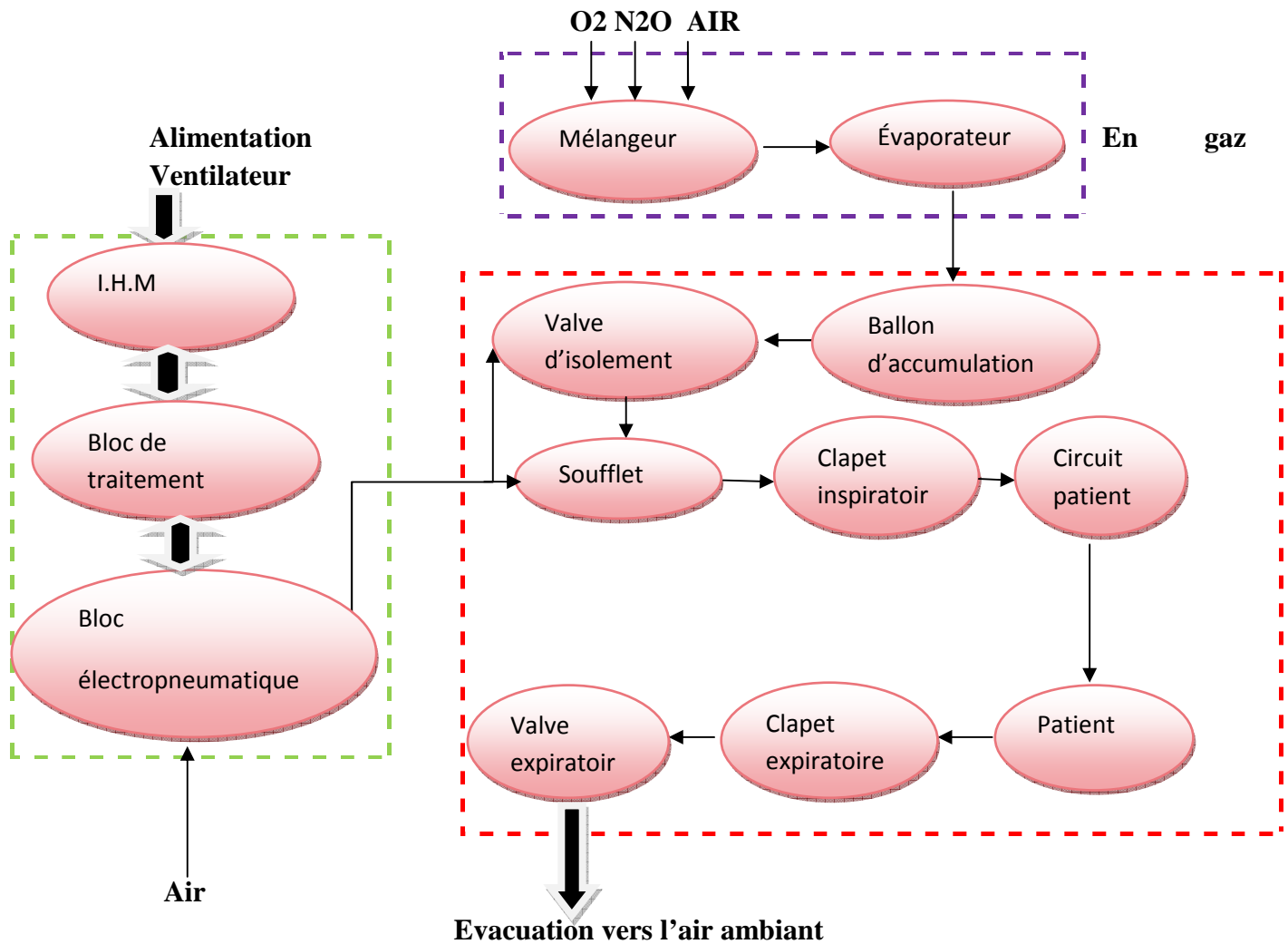


Figure III.2. Schéma synoptique de la partie pneumatique

➤ Description du schéma synoptique

Le diagramme précédent nous présente les différents composants du respirateur Alys 2000

- Un mélangeur.
- Un évaporateur.
- Monobloc (Un bloc circuit patient) : équipé des éléments suivants :
 - ❖ Un ballon d'accumulation.
 - ❖ L'enceinte de compresseur et soufflet.
 - ❖ Les valves expiratoires et isolement.
 - ❖ Clapet inspiratoire et expiratoire.
- Un bloc électropneumatique.
- Un système de commande électronique : qui commande l'ouverture et la fermeture des circuits du respirateur.

III. Alimentation en gaz

III.1.les gaz frais

L'alimentation de l'appareil se fait par le mélange de 3 gaz O_2 , Air, N_2O via les prises murales.

Les manomètres indiquent les pressions d'alimentation qui sont monté a l'entré du mélangeur
Les vapeurs halogénées sont mélangées avec le mélangeur (mélange gaz frais) qui est acheminé vers l'évaporateur et le résultat de ce mélange sera transférer vers le ballon d'accumulation.

III.2.Le gaz moteur

Le bloc électropneumatique est alimenté par l'air venant des prises murales en passant par le détendeur à haute pression

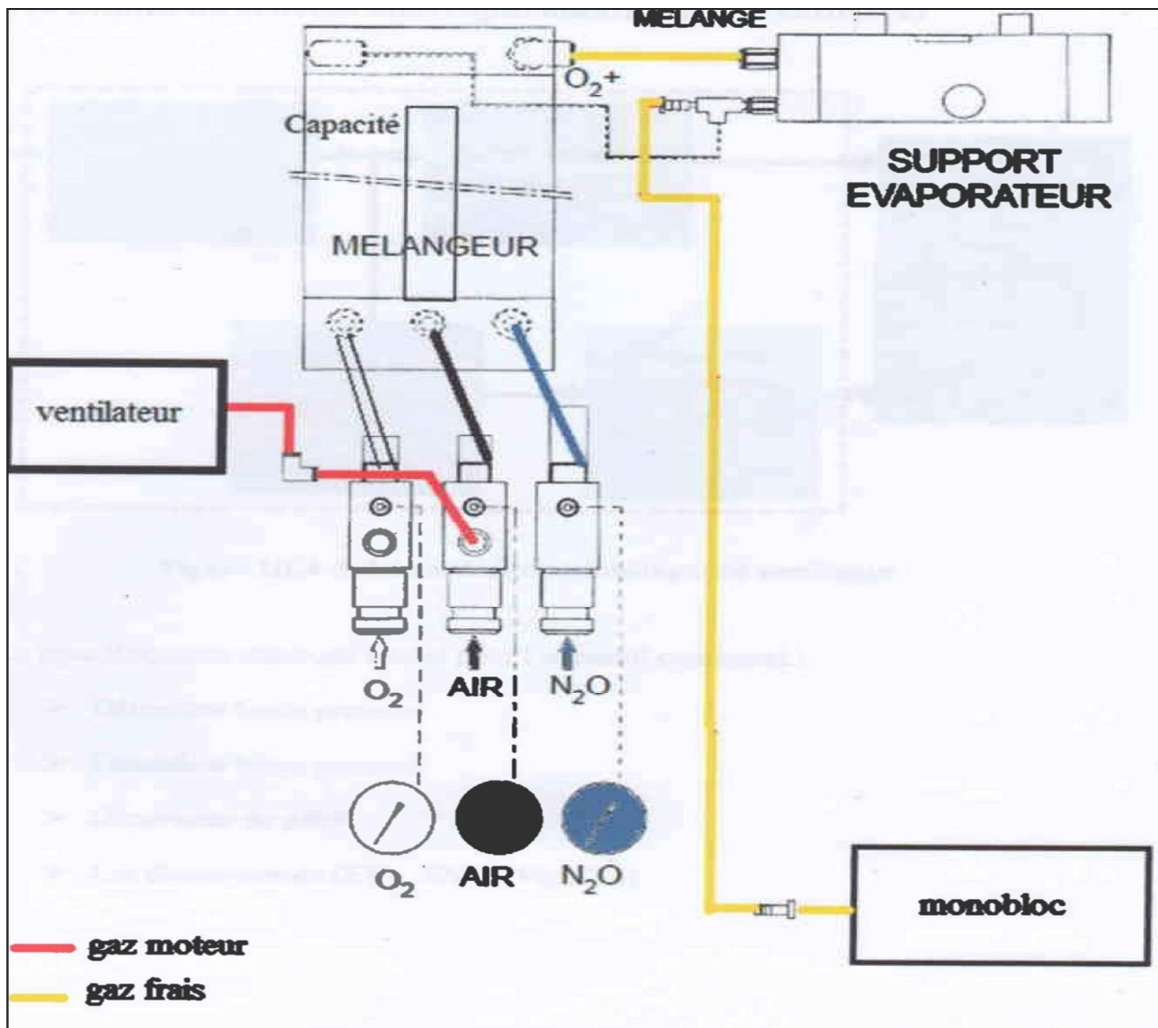


Figure III.3. Schéma synoptique de la partie pneumatique

IV. Schéma électropneumatique du ventilateur

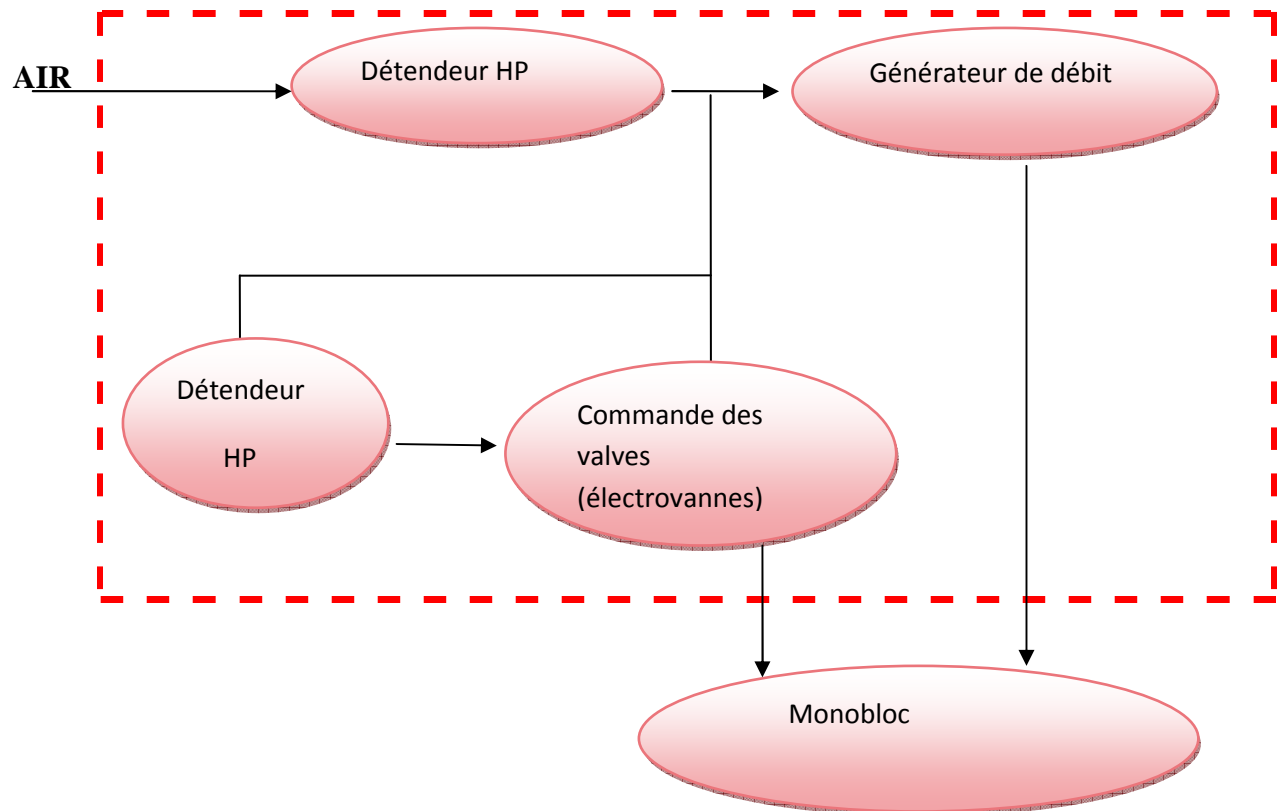


Figure III.4.Schéma électropneumatique du ventilateur

Le bloc électropneumatique est composé de :

- ❖ Détendeur haute pression.
- ❖ Détendeur basse pression.
- ❖ Générateur de débit.
- ❖ Les électrovannes (EVm, EVs, EVe, EVb).

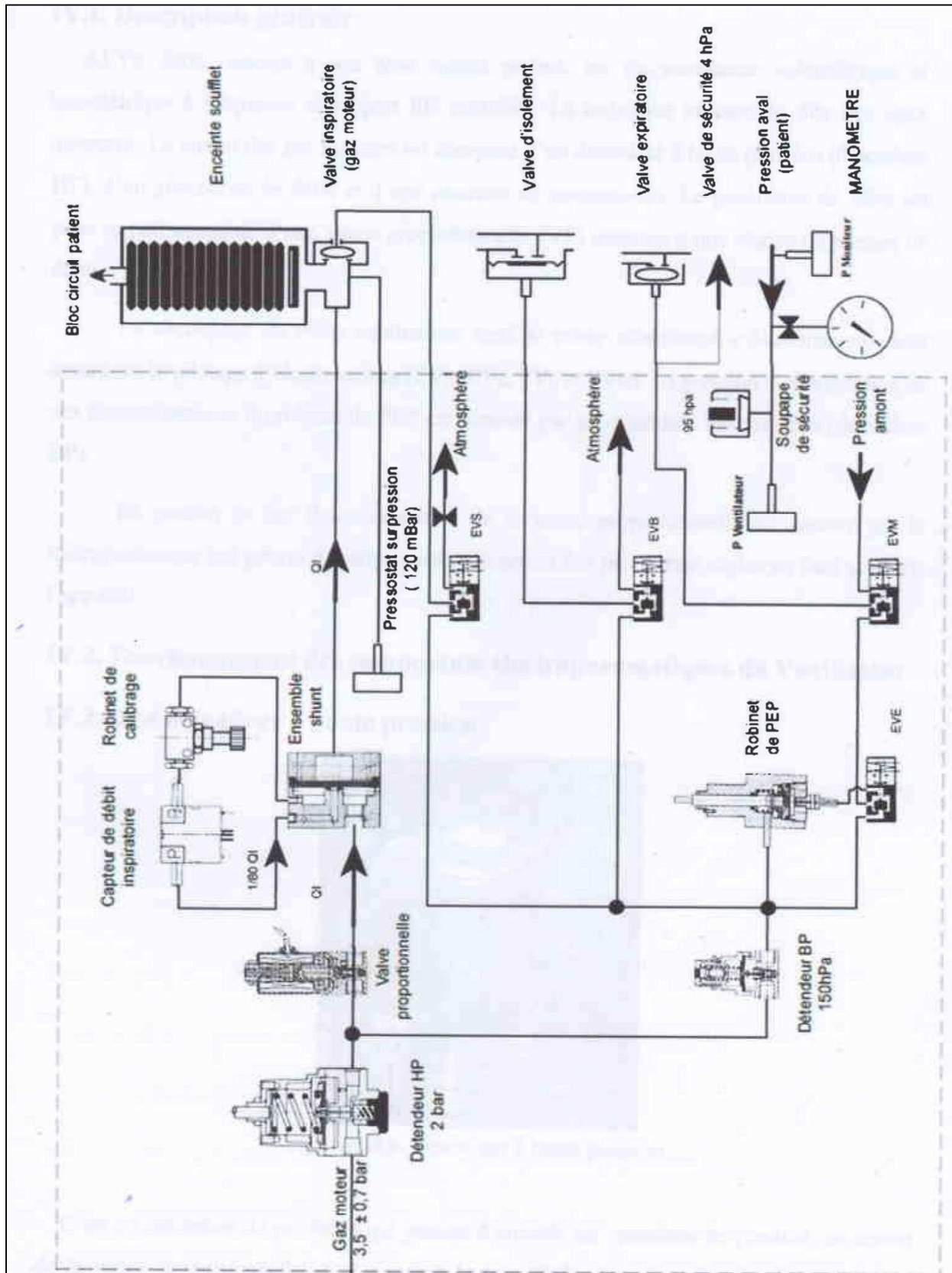


Figure III.5. Schéma électropneumatique du ventilateur

IV.1.Description générale

Le respirateur Taema Alys 2000 associé a son bloc circuit patient

La technique utilisée est dite des gaz moteurs qui est composé :

- d'un détendeur à haute pression (détendeur HP).
- un générateur de débit qui est constitué d'une vanne proportionnelle.
- une enceinte de compression.

Le découpage du cycle ventilatoire est assuré par le pilotage des électrovannes (Evm, EVs, EVe, EVb).leur pression d'alimentation est généré par un détendeur basse pression.

La gestion de ces électrovannes et de la vanne proportionnelle est assurée par le microprocesseur qui génère des consignes en fonction des paramètres règles en face avant de l'appareil.

IV.2.Fonctionnement des composants électropneumatiques du ventilateur

IV.2.1.Le détendeur à haute pression

C'est un détendeur de pression qui permet d'amortir les variations de pression

La moyenne de régulation se situe entre 2bar et 2,5bar, c'est elle qui fixe la valeur maximale du générateur de débit (à pleine ouverture 80L/min).



Figure III.6. Détendeur à haute pression

IV.2.2.Générateur de débit : il est compose de :

- une vanne proportionnelle (vp).
- Une chaine de mesure de débit.

La vanne proportionnelle, alimentée par le détendeur HP, fournit un débit en fonction d'une consigne électrique comprise entre 0et 5v, générée par la carte microprocesseur.

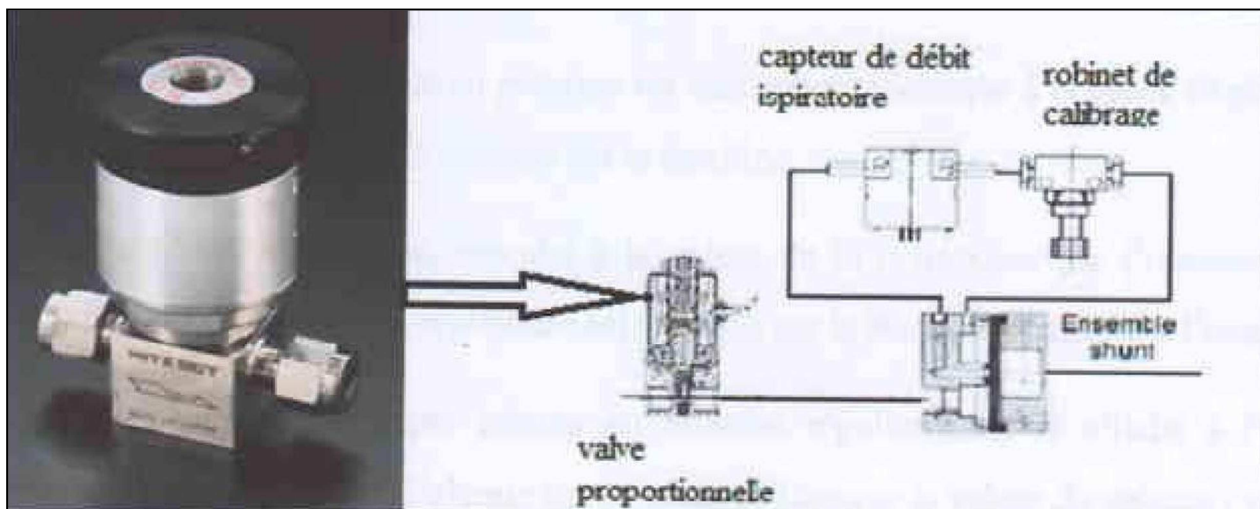


Figure III.7. Générateur de débit

IV.2.3. Le générateur de débit (en mode Pc) : pression contrôlé

Il se compose de deux phases principales :

❖ Phase inspiratoire

La machine impose une pression positive dont la valeur est fixée par l'opérateur

Ce dernier peut fixer un seuil de pression maximale à ne pas dépasser pendant la phase inspiratoire, si la pression dans les voies aériennes dépasse cette limite la machine passe de la phase inspiratoire à expiratoire.

❖ Phase Expiratoire

La pression retombe à la valeur de PEP imposé par l'opérateur

Le volume expiré pendant cette phase est mesuré par la machine et affiché à l'écran. L'opérateur peut fixer un seuil d'alarme sur ce volume, lorsque la valeur du volume /minute passe au-dessous de seuil réglé, une alarme est émise.

IV.2.4. L'enceinte de compression et de soufflet

Pendant la phase inspiratoire la vanne proportionnelle délivre un volume dans l'enceinte de compression d'une façon à créer un déplacement vertical du soufflet, ce déplacement permet d'insuffler au patient le volume courant réglé.

Lors de la phase expiratoire le soufflet est rempli des gaz frais par le volume contenus dans l'enceinte de pression.

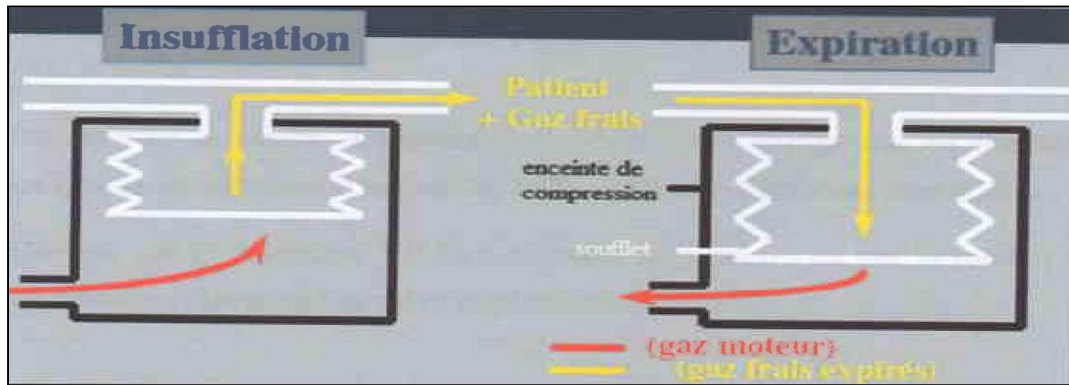


Figure III.8. Principe du fonctionnement du soufflet

IV.2.5. Les électrovannes :

Les quatre électrovannes sont commandées par la carte microprocesseur

EVe : elle pilote la valve expiratoire, alimenté par le détendeur BP lors du cycle inspiratoire ou par le robinet de PEP, lors du cycle expiratoire.

EVb : elle commande l'isolement entre le patient et le circuit de gaz frais, elle est alimentée par détendeur BP.

EVs : elle contrôle le cycle compression/décompression de l'enceinte de soufflet.

EVm : Elle contrôle la source d'alimentation de la valve expiratoire en fonction du mode ventilatoire.



Figure III.9. Les électrovannes

IV.2.6. Le détendeur basse pression (BP) :

Il fournit une pression stabilisée de l'ordre de 150hpa aux électrovannes **EVs**, **EVb**, **EVe** et au robinet de PEP.



Figure III.10. Le détendeur basse pression (BP)

IV.2.7. Le robinet de PEP

Il génère la pression d'alimentation de l'électrovanne EVE pendant la phase expiratoire en mode contrôle.



Figure III.11. Le robinet de PEP

IV.2.8. La soupape de sécurité

Cette soupape assure l'écrêtage (à 95 hPa) de la pression dans le circuit patient en cas de défaillance des circuits principaux.

V. Fonctionnement du bloc circuit patient « Monobloc » :

Le bloc circuit patient est constitué de :

- Un ensemble : ballon d'accumulation, admission des gaz, valve de décharge.
- Un ensemble : soufflet, enceinte de compression, valve de compression.
- Un ensemble : bloc circuit patient, capteur de spiromètre, capteur d'oxygène.
- Une valve d'isolement.
- Une valve expiratoire.
- Une prise d'air additionnelle.
- Un jeu de clapets inspiratoire et expiratoire.

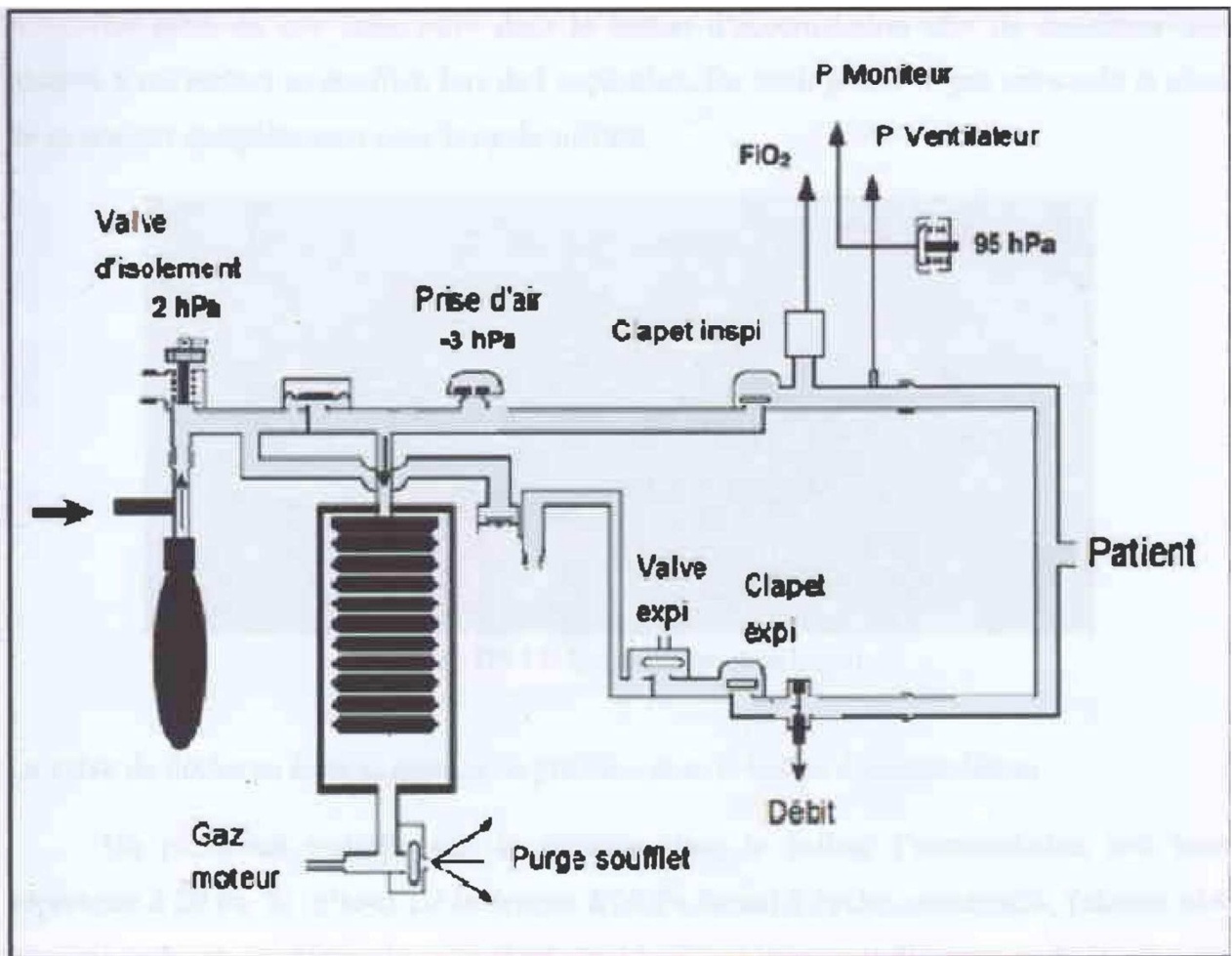


Figure III.12. Schéma fonctionnel du monobloc

V.1. Le circuit d'accumulation : Le circuit d'accumulation est composé de :

- un tuyau annelé ou spiralé.
- une pièce de raccordement et un ballon d'accumulation.

On trouve une réserve dans le ballon d'accumulation qui est due à l'entrée des gaz frais dans ce dernier. Ceci permet de venir puiser le gaz accumulé et ainsi de se remplir pour le cycle suivant lors de l'expiration.

La pression dans le ballon d'accumulation il faut qu'il soit supérieur à 20 Pa, si durant 3 cycle suivant soit inférieur 20 Pa une alarme « 14 prise air ambiant » se déclenche.



Figure III.13. Ballon d'accumulation


V.2. La valve d'isolement :

Constituer d'une membrane ouverte au repos, elle est fermée pendant l'insufflation en mode contrôlé et ouverte systématiquement en mode manuel et spontané ainsi que pendant l'expiration en mode contrôlé.



Figure III.14. Valve d'isolement

V.3. La valve de sécurité 4hPa :

Tarée à 4hPa, est référence à la pression de la valve expiratoire. Ceci permet de limiter en mode automatique, la pression expiratoire dans le cas où la valve de décharge serait positionnée sur manuelle «  ».

V.4. L'ensemble enceinte soufflet :



Figure III.15. Ensemble enceinte soufflet

Les cycles de pressurisation de l'enceinte du soufflet sont contrôlés par une valve de compression pilotée à BP par EVs.

V.5. La prise d'air additionnel:

En cas de déficit en gaz frais au sein du circuit patient, une prise d'air additionnel tarée à -3 mbar autorise l'introduction d'air ambiant pour compenser le déficit.

V.6. Les clapets inspiratoire et expiratoire :

Ces clapets par le jeu des pressions dans le circuit patient autorisent le transit du gaz vers le patient lors des cycles de ventilation spontanée.



Figure III.16. Les clapets inspiratoire et expiratoire

V.7. La valve expiratoire :

En mode contrôlé elle se ferme pendant l'insufflation alors qu'elle revient à la référence PEP pendant l'expiration.

En mode manuel et spontané elle est pilotée par la pression du circuit en amont de clapet inspiratoire.



Figure III.17. La valve expiratoire

V.8. Le capteur d'oxygène :

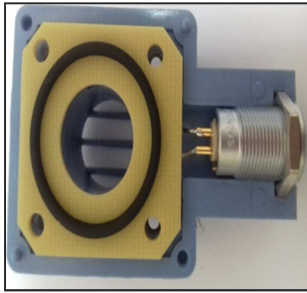
Le capteur est de type « pile à combustion », la cellule placée sur la branche inspiratoire et mesure la fraction inspirée d'O₂ (FiO₂) cette valeur est comparée aux seuils d'alarmes O₂min et O₂max. Sa durée de vie est de 5100h à 100% O₂.



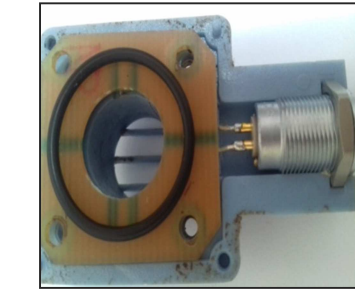
Figure III.18. Le capteur d'oxygène

V.9. Le capteur de spirométrie en mode Vc :

« À fil chaud » placé sur la branche expiratoire, il mesure le débit instantané expiré par le patient, permettant ainsi d'obtenir les paramètres volume courant et fréquence.



(Spirométrie neuf)



(Spirométrie défectueux)

Figure III.19. Capteur de spirométrie

VI. Schéma fonctionnels

VI.1. Circuit sans ré inhalation / contrôle-phase inspiratoire

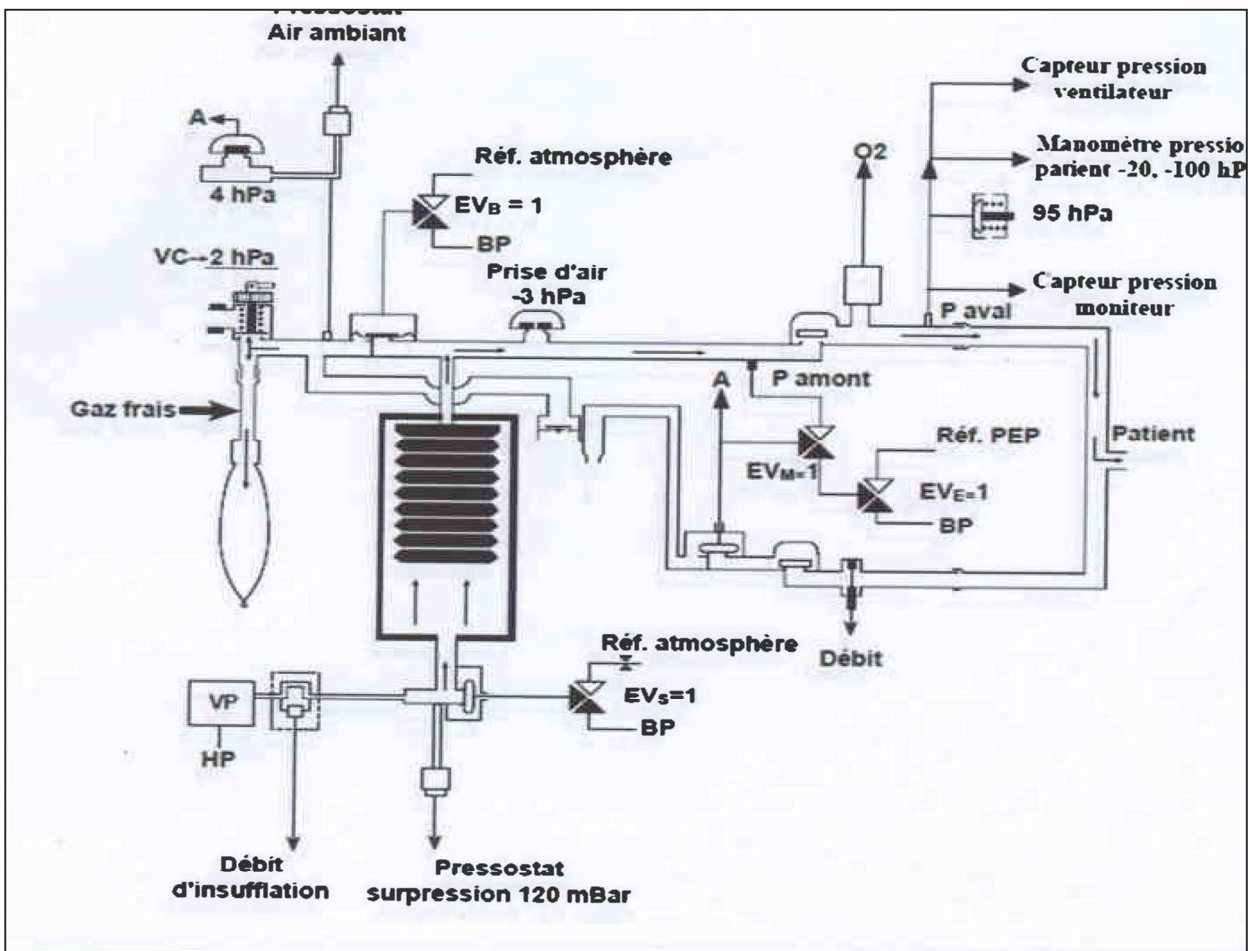


Figure III.20. Circuit sans ré inhalation / contrôle-phase inspiratoire

- les valves (isolement et inspiratoire) sont fermées.
- Le gaz frais est accumulé au ballon.
- Les gaz frais vont être diffusés au patient à travers le clapet après avoir compresser le soufflet
- Le capteur d'O₂ et le capteur de pression qui mesure la pression des voies respiratoires
- Le tuyau inspiratoire et la soupape de sécurité qui limite la pression de ventilation et écoule l'excès du mélange gazeux.

VI.2. Circuit sans ré inhalation / contrôle-phase expiratoire

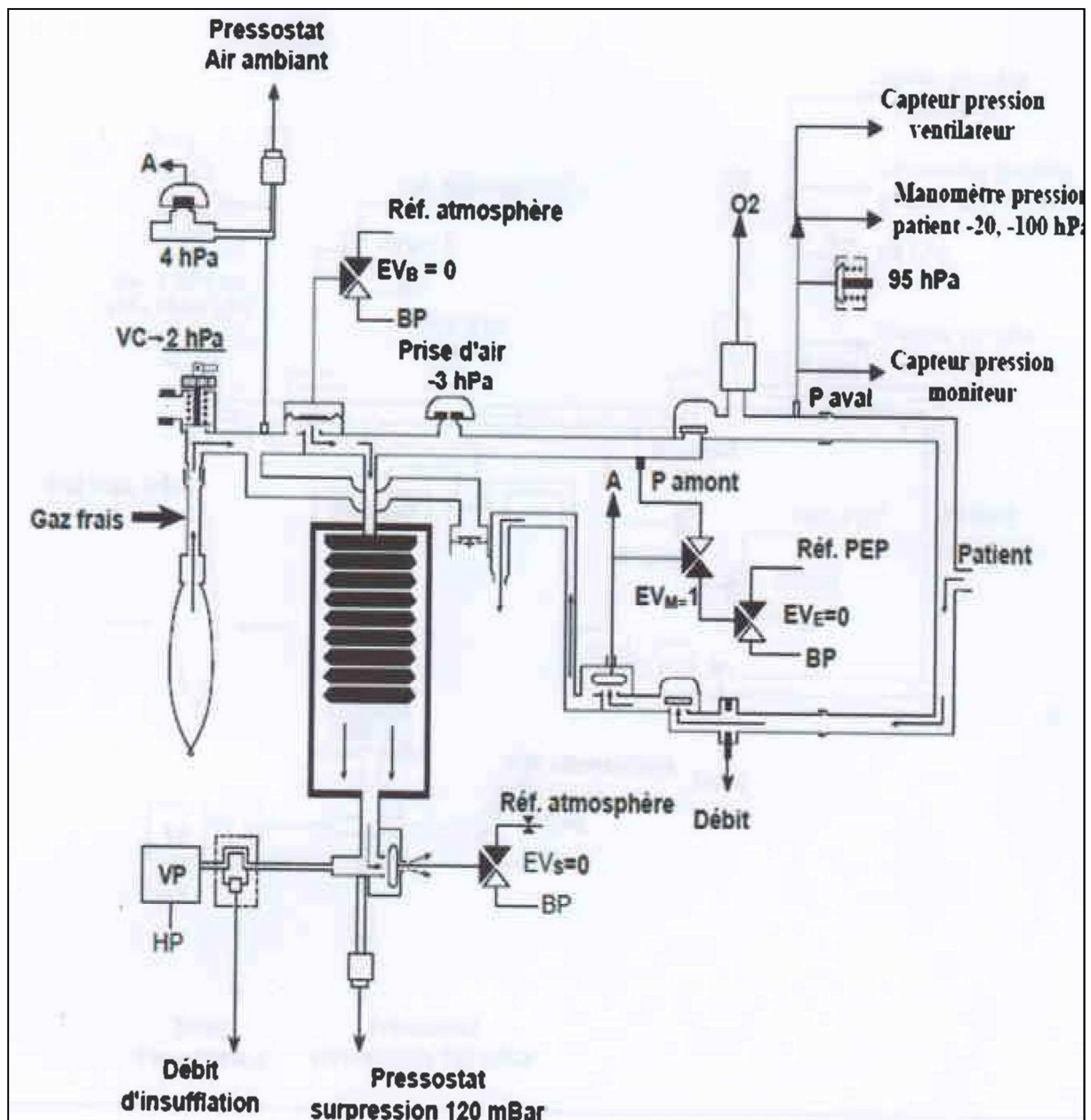


Figure III.21. Circuit sans ré inhalation / contrôle-phase expiratoire

Les valves (isolement et expiratoire) sont ouvertes.

- Le soufflet décompresse et inspire les gaz accumulés dans le ballon pour la phase suivante
- Le gaz expiré provenant du patient, s'écoule à travers le tuyau expiratoire, le clapet expiratoire, le capteur de débit, la valve d'expiration et a la fin il sera évacuer vers l'air atmosphérique

VI.3.Ventilation manuelle inspiration (phase inspiratoire)

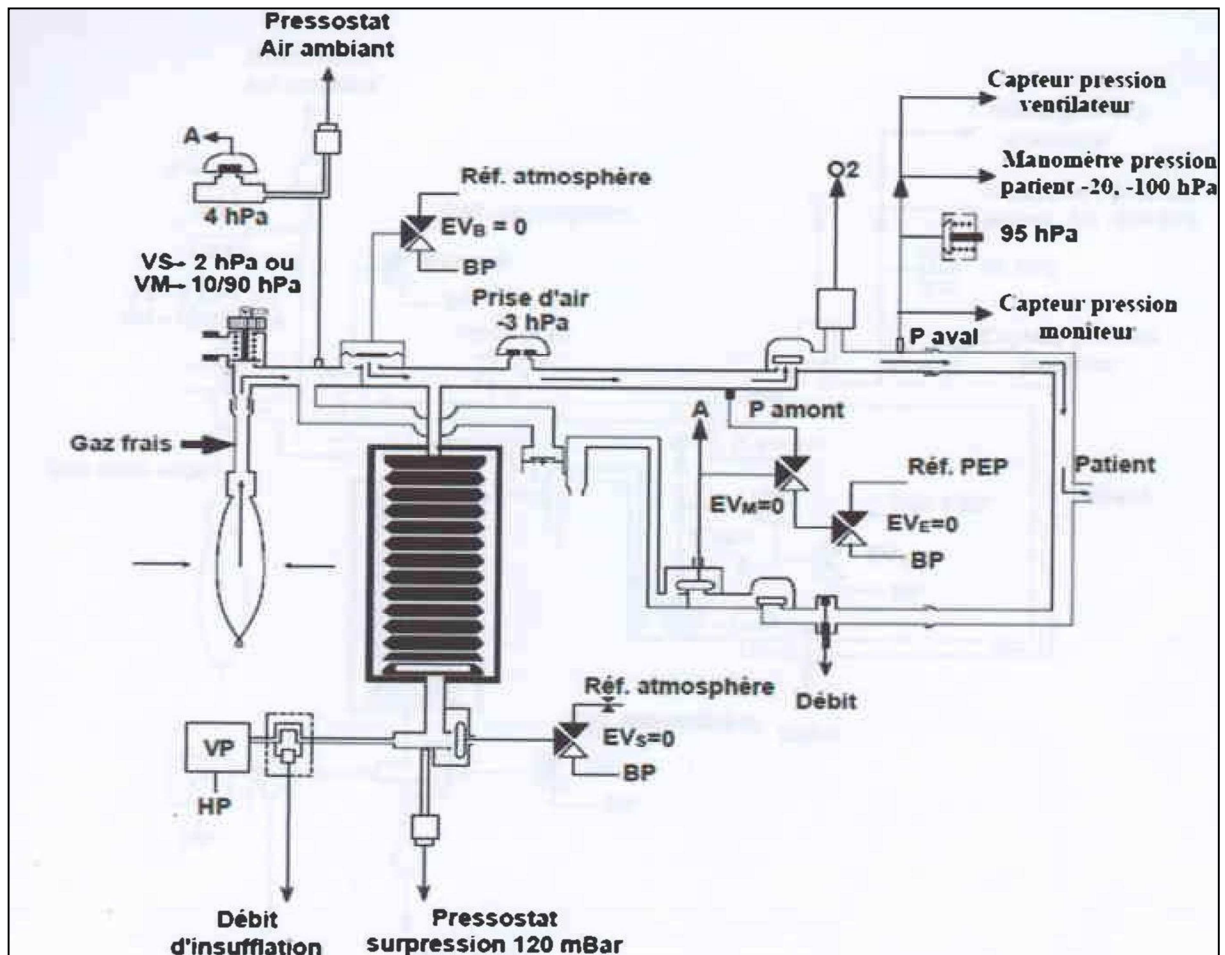


Figure III.22. Ventilation manuelle (phase inspiration)

- La valve d'expiration est fermée
- On appuie sur le ballon de ventilation manuelle, les gaz frais passent à travers le clapet inspiratoire, ainsi que le capteur d'O2 et le capteur de pression qui mesure la pression des voies respiratoires ensuite passe par le tuyau inspiratoire et la soupape de sécurité qui limite la pression de ventilation en faisant écouler l'excès du mélange gazeux.

VI.3. Ventilation manuelle expiration (phase expiratoire)

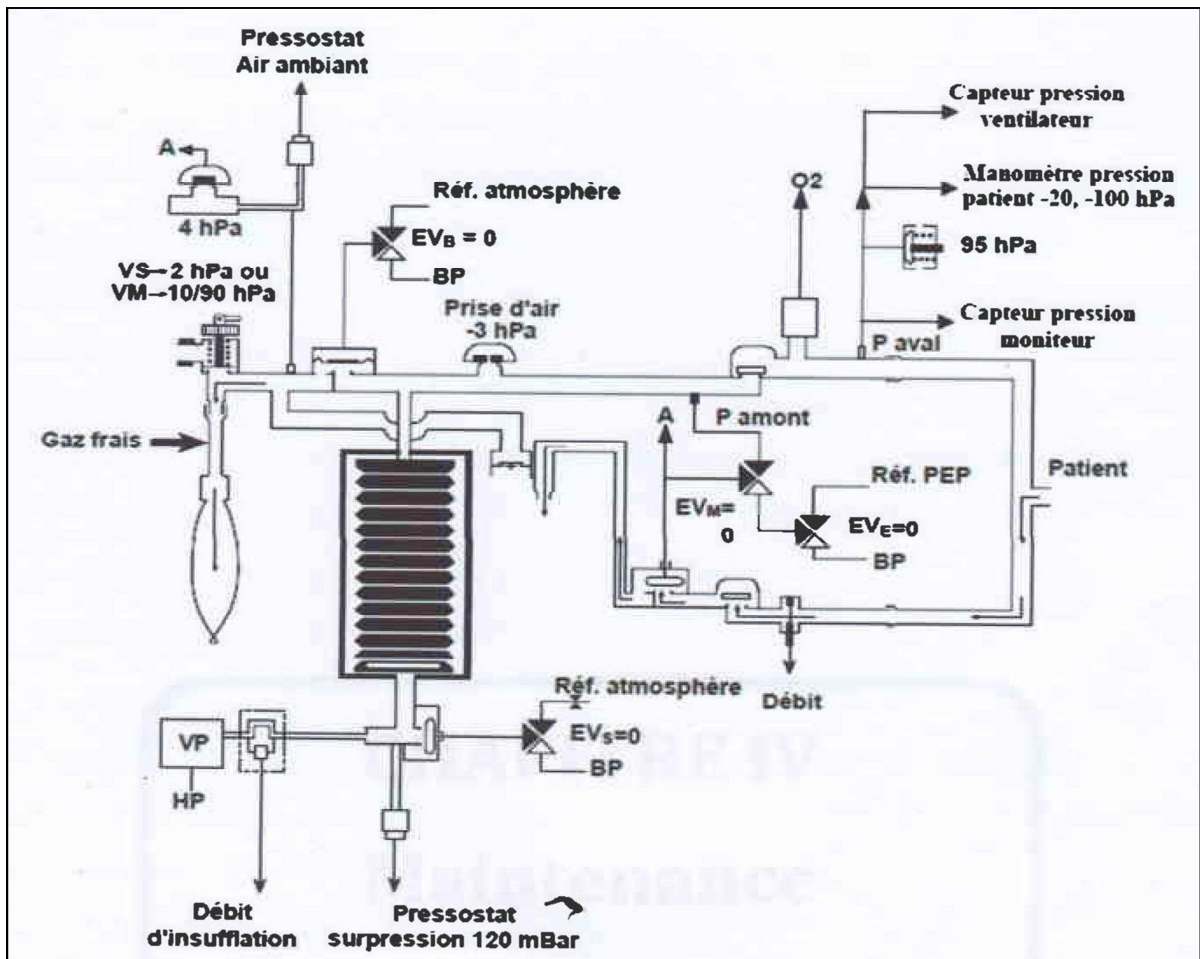


Figure III.23. Ventilation manuelle (phase expiration)

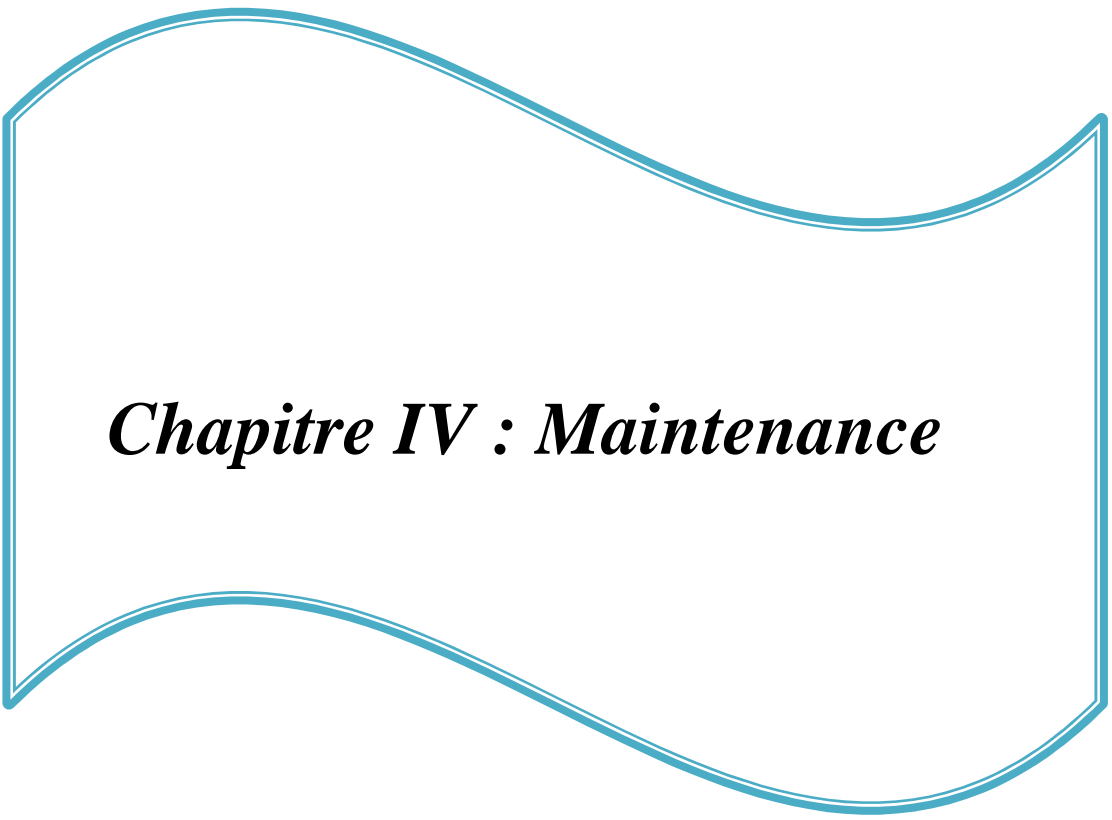
- La valve d'expiration est ouverte.
- Le ballon vas se remplir à nouveaux des gaz frais pour la phase suivante.
- Le gaz expiré s'écoule vers l'atmosphère à travers :
 - le tuyau expiratoire
 - Le capteur de débit
 - La valve et le clapet expiratoire.

Conclusion

Au terme de ce chapitre, nous avons pu avoir une idée sur le fonctionnement de notre respirateur,

Ce qui va nous permettre d'aborder sa maintenance et de comprendre ses déférentes pannes.

Ce volet sera traité dans le chapitre suivant. On a constaté qu'il ya un manque dans l'étude malheureusement qui est du à l'absence des schémas électroniques dans notre documentation.



Chapitre IV : Maintenance

Introduction :

Pour assurer le bon fonctionnement de n'importe quel appareil, il faut d'abord aborder le côté maintenance qui a une grande importance dans le bagage d'un technicien de la maintenance biomédicale.

I. Définition

La maintenance est l'ensemble des interventions techniques et des actions destinée à maintenir et à rétablir en bon état de fonctionnement un appareil donné.

Elle englobe des opérations (dépannage, graissage, réparation, amélioration, etc.....) qui assurent tout le temps la continuité et la qualité de la production.

II. Les types de la maintenance

Il existe deux types de maintenance :

II.1.Maintenance préventive

La maintenance préventive consiste à intervenir sur un équipement avant qu'il ne soit en panne, cette intervention que prend la forme d'une inspection, d'un contrôle, d'une visite et inclure certain travaux des titres réglages en remplacement de pièces. Il existe plusieurs actions.

a.les contrôles : l'appareil doit satisfaire à tout les tests de la procédure de contrôle avant d'être mise en service sur un patient, elle est périodique.

b.Contrôle de sécurité : effectue sur un équipement qui permet de s'assurer que celui-ci Remplit les conditions nécessaires de sécurité.

c. contrôle de qualité : le contrôle est le but de vérifier les conditions et la prévision des Performances de fonctionnement.

II.2.Maintenance corrective

La maintenance corrective consiste, après défaillance, à remettre en état un équipement. A l'issue d'une intervention de maintenance corrective, l'équipement est en mesure de reprendre sa mission. Elle débouche sur deux types d'intervention.

Le dépannage : c'est une prise en état de fonctionnement

La réparation : faite après le dépannage dans un atelier

I.3 les buts de maintenance

- *Diminuer la probabilité de défaillance en service.
- *Diminuer l'arrêt en cas de la révision ou de la panne.
- *Prévenir les interventions correctives dans des bonnes conditions.
- *Améliorer le rendement de travail du personnel de production.
- *Supprimer les causes d'accidents graves.
- *Eviter la consommation anormale d'énergie.

I.4 organigramme de la maintenance (voir figure IV.1)

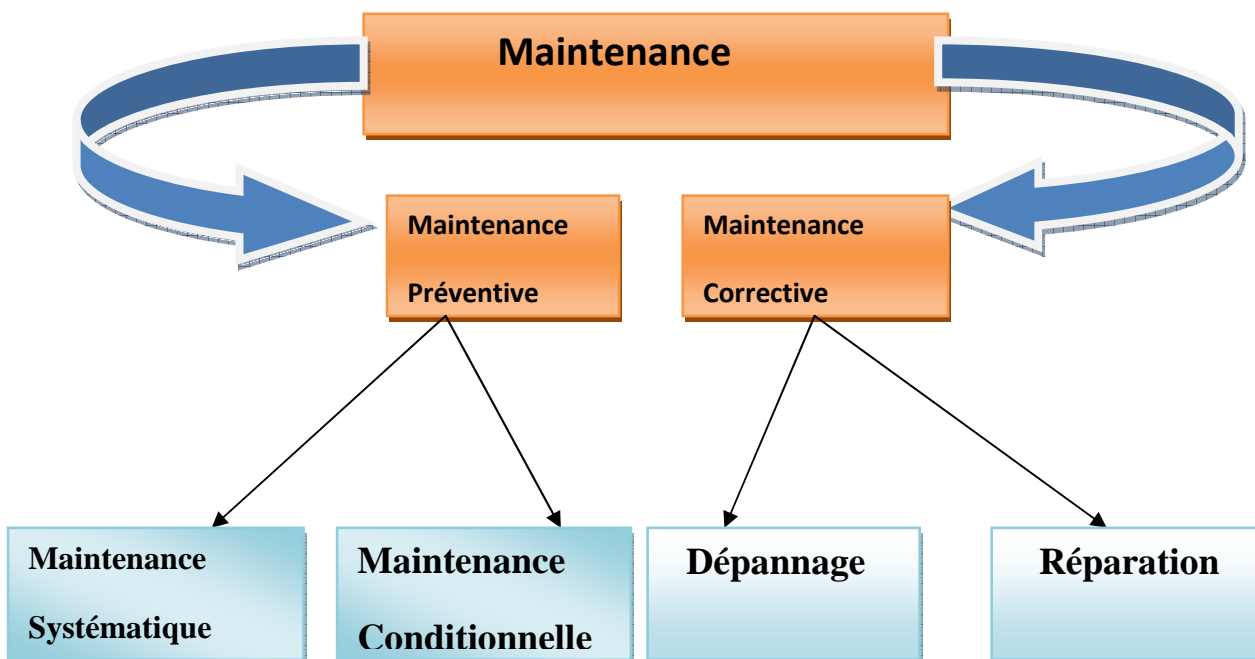


Figure IV.1 : Organigramme de la maintenance

VI. La maintenance du Taema Alys 2000

VI.1. La maintenance préventive

VI.1.1. Nettoyage/désinfection/stérilisation

VI.1.1.1. Nettoyage de la table

Le nettoyage de la table se fait par

- le lavage de l'ensemble avec un chiffon imbibé d'eau savonneuse
- un rinçage à l'eau chaude
- l'essuyage avec un chiffon sec non pelucheux.

VI.1.1.2. Nettoyage/désinfection du monobloc : se fait par

Laver l'ensemble circuit patient, le monobloc et la cuve de l'humidificateur en surface avec une solution désinfectante de type Surfanios (marque déposée).

VI.1.1.3. La stérilisation

La stérilisation est une opération qui vise à détruire tous les micro-organismes d'un objet de façon durable.

Dans cet appareil la stérilisation à l'autoclave de l'ensemble du circuit patient + monobloc est compatible avec les cycles suivant :

- ⊕ 134°C, 18minutes.
- ⊕ 121°C, 30minutes.

VI.1.2. Les différents types de l'entretien

VI.1.2.1. L'entretien à chaque utilisation

- ❖ Remplacement du masque faciale si il est à usage unique ou faire stérilisé si il est autoclavable.
- ❖ Vidanger les pièges à eaux.
- ❖ Etalonnage de la cellule d'O₂.
- ❖ Teste de fuite.

VI.1.2.2. L'entretien mensuel

Nettoyer le filtre du ventilateur ou le remplacer si c'est nécessaire.

VI.1.2.3. L'entretien semestriel

- Vérification, lubrification ou remplacement éventuel des :
 - Joints assurant l'étanchéité entre la table et le bloc circuit patient
 - Joint de bac à chaux
 - Enceinte soufflet
 - Bague excentrée de bloc chauffant
 - Capteur de débit
 - Dôme d'inspiration et expiration
 - Raccord gaz frais
 - Robinet 3voies ou raccord d'arrivée des gaz frais
- Contrôle des :
 - Mélangeur de sécurité ;
 - Alarme sonore absence O₂.
 - Contrôle de la sécurité de concentration d'O₂.
 - Fonctionnement vanne O₂+ (by passe).
 - l'étanchéité globale du bloc circuit patient.
 - Fonctionnement globale de la machine.

VI.1.2.4. L'entretien annuel

- Remplacement de la membrane de valve de sécurité 4hPa.
- Remplacement des joints assurant l'étanchéité entre la table et le bloc circuit patient.
- Sur le bloc circuit patient, remplacement des :
 - Diaphragme de valve inspiratoire et expiratoire.
 - Disque silicone (valve expiratoire).
 - Couvercles, et joints.
 - Membranes : de vanne d'isolement, de valve de décharge et d'air ambiant.
 - Joints de bac à chaux, d'enceinte soufflet, de bague excentrée de bloc chauffant, de capteur de débit, de dômes I et E, de raccord gaz frais, d robinet 3voies ou raccord d'arrivée des gaz frais.
 - Dômes I, E et valve d'air additionnel.

➤ Contrôle des :

- ✓ Circuit pneumatique de la table et de la rampe d'anesthésie.
- ✓ Mélangeur de sécurité.
- ✓ Bloc circuit patient.
- ✓ Ventilateur (étalonnages).
- ✓ Fonctionnement global.


VI.1.3. L'étalonnage du la cellule d'O2

Pour éviter tout risque d'erreur, l'étalonnage doit se faire à l'aire ambiante (21% O2).

Après chaque étalonnage du capteur d'O2, Alys effectue automatiquement un étalonnage du capteur de spiromètre.

A tout moment, le programme de test peut être interrompu en manœuvrant le commutateur de mode. En fonction de son état d'avancement, il sera abandonné ou terminé

1- Appuyer sur la touche « O2 » :

- le voyant vert associé s'allume en fixe
- le voyant vert de la touche «  » clignote,
- les messages 'EXTRAIRE LA CELLULE' et 'APPUYER SUR VALID' s'affichent en alternance à l'écran pendant 3 secondes.

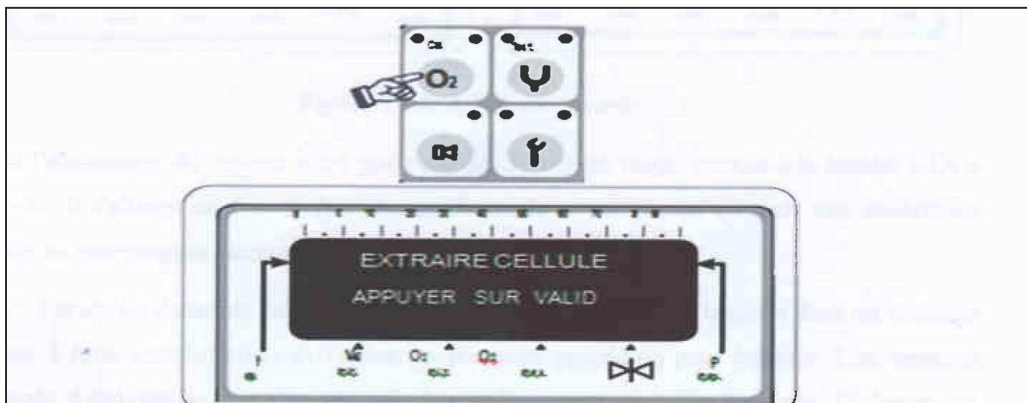



Figure IV.2. Afficheur centrale

Important

- pour stopper l'étalonnage alors que la demande n'a pas été validée, ré appuyer sur la touche « O2 » : le voyant associé ainsi que celui de la touche «  » s'éteignent.

2- extraire de la cellule pour saturer à l'aire ambiant


3- Appuyer sur la touche «  » : le programme de test est enclenché et le message « ETALONNAGE CAPTEUR O2 » s'affichent pendant la durée du test.



Figure IV.3 Afficheur centrale

4-Suivant l'état du capteur, affichage en fin de test des messages suivant : 'capteur O2 étalonne ' ou 'oxygène 7 défaut capteur

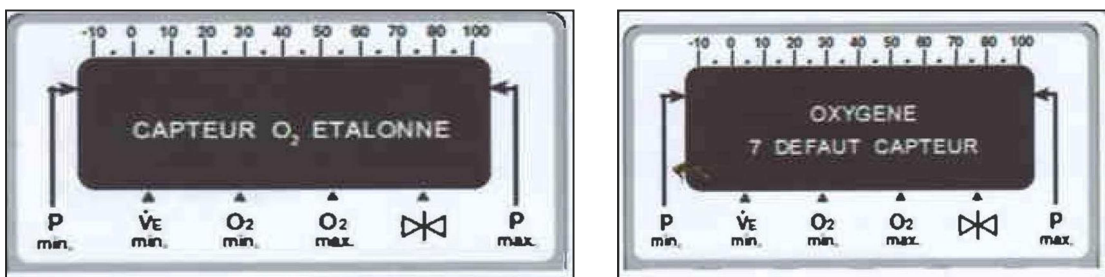


Figure IV.4 Afficheur centrale

Si l'étalonnage du capteur n'est pas possible, le voyant rouge associé à la touche « O2 » clignote. il s'allume en fixe si l'on change de mode et ne s'éteint qu'après une calibration réussite ou une coupure secteur.

Lorsqu'on demande l'étalonnage d'une cellule préalablement baigné dans un mélange gazeux à forte concentration d'oxygène, la première procédure doit être réalisée.

Un étalonnage impossible implique l'échange du capteur d'O2.

Après chaque étalonnage du capteur d'O2, Alys effectue automatiquement un étalonnage du capteur de spirométrie. C'est pourquoi nous recommandons vivement, après chaque étalonnage du capteur d'O2 de purger le circuit patient à l'air afin de faire chuter la FiO2 en dessous de 30% puis de réaliser un test de fuite.

VI. 1.4. Test de fuite :

Il permet de calculer la compliance du circuit patient. Ce test permet de s'assurer l'étanchéité du circuit patient hors bac à chaud, circuit de gaz frais et soupape de décharge.



a) On appuie sur la touche des tests «  »



Figure IV.5 zone de teste

- Le voyant associé s'allume en fixe,
- Le voyant de la touche validation «  », clignote.

Le message suivant apparaît sur l'écran central :

1. Régler la PEP à 0.
2. Obturer raccord Y.
3. Appuyer sur valid.

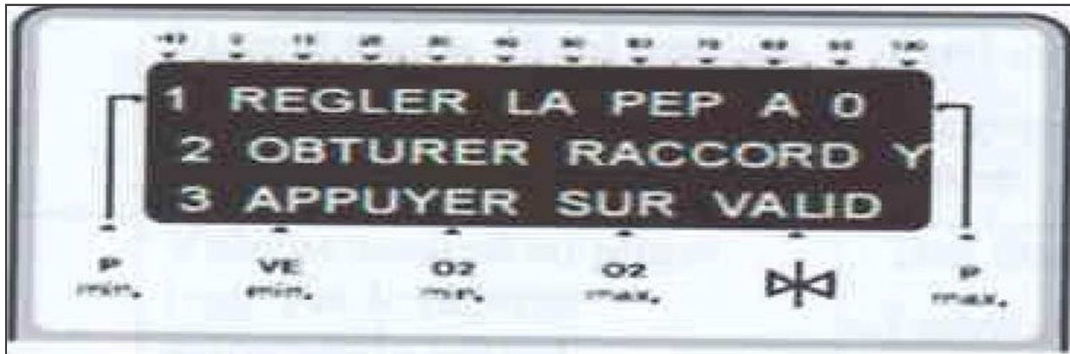


Figure IV.6 Afficheur centrale

b) on obture la pièce Y en la bouchant avec le doigt ou en l'engageant sur l'obturateur Situé sur la face inférieure du " Monobloc" circuit patient.


C) on appuie sur la touche de validation «  », le programme de test est enclenché et le message " Test fuite" s'affiche pendant la durée du test. Le test dure environ 9 secondes.



Figure IV.7 Afficheur centrale

d) Suivant l'état du circuit, en fin de test les messages suivants peuvent apparaître :
"Test réussi C =XX ml /hPa ".

Y1.2. La maintenance corrective

VI.2.1. Le tableau des erreurs : Le tableau des erreurs est comme suit :

| Message affiché | Critère de Déclenchement de l'alarme | Condition d'arrêt de l'alarme |
|---|---|---|
| 12 Défaut gaz moteur | Vt cmd vanne <5 ml pendant 3 cycles consécutifs | -Cmd vanne >5ml -Étalonnage capteur de débit inspiré. |
| - Fuite valve exp - 1 Défaut inspiration | Volume mesuré en phase insp. Par le capteur spirométrie >50ml | -Test étanchéité du circuit -Étalonnage capteur de spirométrie -Bon fonctionnement des électrovannes EVE et EVM. |
| - Pression moniteur Défaut capteur | -Tension capteur >4.94v ou < 0.04v pendant 10s -Étalonnage défectueux (zéro capteur) | -Vérifier le zéro et le gain du capteur dans le mode SAV. -En étalonnage du zéro, vérifier que le circuit inspiratoire est à la pression, atmosphérique. |
| Pression ventilateur -6 Défaut capteur | Tension capteur >4.94 ou <0.04 v pendant 10s Étalonnage défectueux (zéro capteur) | -Vérifier le zéro et le gain du capteur dans le mode SAV. -En étalonnage du zéro, vérifier que le circuit inspiratoire est à la pression, atmosphérique. |
| Oxygène -7 Défaut capteur | Tension cellule < 0.4 v Pendant 5 cycles consécutifs. | -Étalonnage capteur O2 -Changement d la cellule O2 voir connectique. |
| Ventilation inadaptée | Pressostat détection pression > 120 mbar dans l'enceinte soufflet pendant 3 cycles consécutifs. | -modifier les réglages de la ventilation (diminuer PI ou Vt consigne, augmenter) -1 cycle avec pression en dessous de 120 mBar. |
| P crêtes < P maxi | Pression inspiratoire crête > réglage mode VC, PC. | -modifier le réglage -modifier les paramètres de la ventilation. |
| O2 % < O2 mini | FiO2 mesurée inférieur à la valeur O2 mini réglée. | -modifier le réglage -Augmenter le débit d'O2. |
| O2 % > O2 maxi | Mesure oxygène > réglage O2 maxi mode VC, PC. | -modifier le réglage -Diminuer le débit d'O2. |

Tableau IV.1. Le tableau des erreurs.

VI.2.2. Les étapes d'alarmes : on a 3 étapes

A -Tableau des alarmes de premier niveau entrainant un arrêt de la ventilation automatique :

| Message | Condition de déclenchement | Remède |
|--|--|--|
| Pas de ventilation Ecran et voyant éteint | -Pas d'alimentation électrique -Bouton 0/1 non activé -Fusibles secteur grillés -Autres | -Vérifier le raccordement secteur -Activer le bouton 0/1 Changer les fusibles. |
| Passer en mode (VM/VS). 0 défauts techniques | Perte mémoire protégée | Arrêt ventilation automatique Passage en mode manuel spontané[-]fo] |
| Passer en mode vn/vs 2 pressions et spiro voyant rouge P mini et p mo<i et Vs mini fixes | Défaut capteurs débits et pression | -Arrêt ventilation automatique Passage en mode Manuel spontané [-]fo] -Vérifier connexion capteur de débit -Étalonner capteur de pression |
| Passer en mode VM/VS 4 défauts expiration | Défaut valve expiratoire | Arrêt ventilation automatique Passage en mode Manuel spontané |

Tableau IV.2. Tableau des alarmes de premier niveau entrainant un arrêt de la ventilation

B-Tableau des alarmes de second niveau liées à la surveillance de la ventilation :

Le tableau suivant présente les 2 types d'alarmes, leurs conditions de déclenchement, les messages correspondants et leurs effets sur la ventilation.

| Message | Condition de déclenchement | Effet sur la ventilation |
|-------------------|--|--------------------------|
| O2 % < O2 mini | FiO2 mesurée inférieure à la valeur O2 mini réglée | Sans effet |
| O2 % > O2 maxi | FiO2 mesurée supérieur à la valeur O2 mini réglée | Sans effet |
| P crêtes < P mini | P crêtes mesurée inférieure à la valeur P mini réglée | Sans effet |
| PEP > P mini | PEP mesurée supérieur à la valeur P mini réglée | Sans effet |
| Débranchement | Débranchement ou apparition d'une fuite sur le circuit patient en délai de 30s | Perte de volume insufflé |

Tableau IV.3. Tableau des alarmes de second niveau liées à la surveillance de la ventilation

Dans les autres cas, le signal sonore est discontinu. Le niveau sonore correspond à celui sélectionné par l'opérateur.

C- Tableau des alarmes de second niveau liées à un défaut de fonctionnement de l'appareil :

| Message | Condition de déclenchement | Effet sur la ventilation |
|--|--|---|
| Pression Défaut capteur moniteur Voyant rouge P min et P max clignotants | Défaut capteur de pression moniteur | Poursuit de la ventilation perte de la mesure de pression utilisée le manomètre mécanique étalonné capteur de pression |
| 10 surchauffes | Système de refroidissement du ventilateur défectueux | Poursuit de la ventilation vérifiée la rotation du ventilateur de refroidissement |
| Insufflation 11 défauts capteur | Défaillance capteur interne | Poursuit de la ventilation précision dégradée |
| 12 défauts capteur gaz moteur | Absence gaz moteur | Ventilation automatique impossible, vérifier connexion gaz moteur ainsi que la pression d'alimentation du gaz moteur |

Tableau IV.4. Tableau des alarmes de second niveau liées à un défaut de fonctionnement de l'appareil

VI. 2.3. Entretien par l'utilisateur et vérification des consommables

1 - Changement de la chaux

-Remplacer la chaux du bac à chaux si sa couleur de saturation est atteinte. Attention, une chaux sodée déjà employée peut paraître intacte tout en étant en partie épuisée. Il est donc fortement recommandé de la changer à chaque début de journée opératoire.

-Pour un nettoyage complet du bac à chaux, retirer l'ensemble grille/tube après avoir dévissé le bouchon situé sur la face inférieure du bac à chaux.

2- Remplacement du capteur de débit :

- Démonter le bloc de sortie.
- Retirer le capteur de débit défaillant.
- Le remplacer par le nouveau capteur en le positionnant dans le bon sens, et en veillant à ce que le capteur soit bien équipé de ses 2 joints toriques
- Remettre en place le bloc de sortie sur le « Monobloc » circuit patient. Serrer correctement les vis pour éviter les fuites.

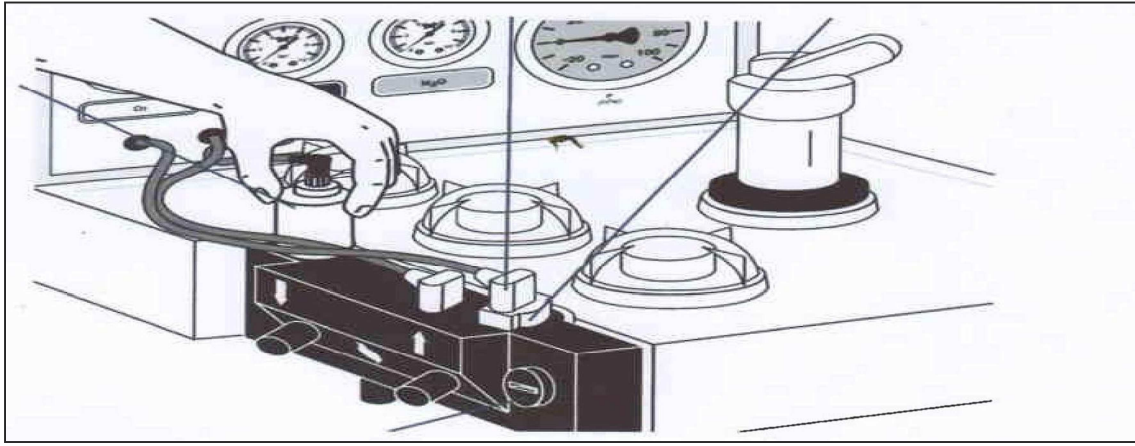


Figure IV.9.Remplacement du capteur de débit

3 - Remplacement de la cellule O2

- Sortir la cellule d'oxygène de son emballage au moins 30 minutes avant le remplacement.
- Déconnecter le secteur et l'air comprimé.
- Débrancher le connecteur au-dessus de la cellule O2.
- Enlever la cellule O2 en la dévissant dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- Jeter la cellule O2.
- Placer la nouvelle cellule O2 et la visser, Ne pas oublier le joint au fond de la cellule.
- Brancher le connecteur au-dessus de la cellule O2.

Conclusion

Maintenance de l'appareil nécessite plusieurs contrôles suivant le type de panne, pour maintenir notre appareil « Taema Alys 2000 » dans un bon état de fonctionnement, il faut mener des vérifications périodique, pour cela les suivit des plans de la maintenance sont nécessaire et obligatoire afin de connaitre les différentes pannes et déterminer les éléments défectueux qui sont à remplacer.



Conclusion Générale

Conclusion générale




Au terme de cet humble travail, nous avons acquis pas mal de connaissances. Le fait est que nous nous sommes frottés à des professionnels du milieu de la maintenance, nous avons appris sur notre métier, sur la nature, et la difficulté que rencontre un technicien de la maintenance ainsi que les lourdes responsabilités qui pèsent sur lui.







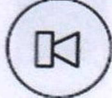






Au départ de ce travail, nous nous sommes fixés des objectifs, à savoir maîtriser le fonctionnement de l'équipement. Cet objectif est atteint mais pas dans sa totalité, bien que notre étude dans ce présent mémoire est portée sur la partie pneumatique. Cependant, il subsiste toujours une partie dans l'équipement qu'on n'a pas pu aborder qui est la partie électronique, qui d'ailleurs peut faire l'objet d'une étude pour les prochaines promotions.

Cependant, Les progrès de ces dernières années dans le domaine de la ventilation artificielle associés à l'amélioration croissante de la technologie ont permis aux constructeurs de fabriquer des respirateurs qui proposent de nouveaux modes ventilatoires qui s'adaptent au patient.




Nous espérons que ce modeste travail puisse constituer un fond de travail pour les prochaines sections à venir, en espérant qu'on a contribué aussi humblement que ce soit à faire avancer les choses.

Symbole Et Abréviation

| | |
|---|--|
| FR | Fréquence respiratoire |
| Pcrête | Pression crête des voies aériennes, paramètre monitoré. |
| VCI | Ventilation contrôlée intermittente |
| VC | Ventilation contrôlée |
| TE | Temps expiratoire |
| TI | Temps inspiratoire |
| I/min | Litres par minute, unité de débit |
| Hpa | Hectopascal, unité de pression |
| Vt | Volume courant |
| Vs | Ventilation spontanée |
| PEP | Pression expiratoire positive |
| O2 | Oxygène |
| CO2 | Dioxyde de carbone |
| VS/AUTO | Position « ventilation spontané ou contrôlé » (soutirage de décharge) |
| V°e | Volume expiré /minute |
| FiO2 (%) | Fraction inspirée d'oxygène |
| PEP/PEEP | Pression expiratoire positive |
| I/E < - - > I/T % | Rapport temps inspiratoire/ temps expiratoire et correspondance avec le rapport temps inspiratoire/temps total cycle |
|  | Réglage de seuil d'alarme de volume minute expiré minimum |
|  | Réglage de seuil d'alarme FiO2 mini |
|  | Réglage de seuil d'alarme FiO2 maxi |

| | |
|---|--|
|  | Valeurs standards des seuils d'alarme |
| min.  | Réglage de seuil d'alarme de pression mini dans le circuit patient |
| max.  | Réglage de seuil d'alarme de pression maxi dans le circuit patient |
|  | Touche de validation |
|  | Inhibition de l'alarme sonore pendant 2minutes |
| Cal.  | Etalonnage du capteur d'oxygène (à l'air ambiant) |
|  | Réglage du niveau sonore du buzzer d'alarme |
| VC  | Touche de passage en mode PC/réglage de VT |
| PC  | Touche de passage en mode PC/réglage de Pi |
|  | Touche de fonction « plateau »/ pause inspiratoire |
|  | Touche de fonction « soupir »/ pause expiratoire |
|  | Touche « Test de contrôle de fonctionnement |
| Test.  | Touche « Test de fuites » |

| | |
|---|---|
|  | Connexion de la branche inspi. Du circuit patient sur le « MONOBLOC » |
|  | Connexion de branche expi. du circuit patient sur le « MONOBLOC » |
|  | Connexion du tuyau reliant le ballon d'accumulation au « MONOBLOC » |
|  | Position « ventilation manuelle » (soupape de décharge) |
|  | Position Mode « ventilation spontanée » |
|  | Position Mode « ventilation manuelle » |
|  | Position Mode « ventilation contrôlée » |
|  | Position « attente »(stand-by) |
|  | Ne pas utiliser d'agent anesthésique inflammable |
|  | Ne pas graisser ni huiler une partie quelconque de l'appareil |
|  | Tension dangereuse |
|  | Gaz comburant (oxygène) |
|  | équipotentialité |

| | |
|---|--|
|  | <p>Nécessité d'utilisé un moniteur externe de CO2</p> |
| <p>175 hPa @ 6 L/min</p> | <p>Valeur de déclenchement de la soudage gaz frais</p> |
|  | <p>Le jeu des tétines est nécessaire, ne pas les manipuler</p> |
|  | <p>Zone de lecture du débit(pour les retamètres)</p> |



Bibliographié

Bibliographie

Documentation technique de l'appareil « Taema Alys 2000 »

Manuelle d'utilisation de l'appareil « Taema Alys 2000 »

Mémoire de fin de formation d institut National Spécialisé en Formation Professionnelle
HADNI Said Oued-Aissi Tizi-Ouzou promotion 2013/2016 étude de respirateur
d'anesthésie Taema Alys 2000 rédigé par :

Mr: Goucef Ramdane

Mr: Ousadou Latamane

Mr: Yousfi Mourad

Site Web

- <http://www.google.dz/search?q=anatomie+de+syst%C3%A9me+respiratoire&espv=2&biw=1366&bih=667&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwi-6DSm9PMAhXKVxoKHQTADr0QsAQIIg#imgrc=> . **consulter le 13/03/2017**
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Appareil_respiratoire . **consulter le 02/04/2017**
- [www.Anatomie et physiologie du système respiratoire](http://www.Anatomie-et-physiologie-du-syst%C3%A8me-respiratoire.com) .**consulter le 20/05/2017**
- [www.L'anesthesie et les circuits d'anesthésie.com](http://www.L'anesthesie-et-les-circuits-d'anesthesie.com). **consulter le 20/06/2017**

Résumé

L'appareil obture de notre mémoire est respirateur d'anesthésie Taema Alys 2000 qui trouve son utilité dans le service de réanimation et dans les blocs opératoires des hôpitaux afin d'anesthésier le patient avec une alimentation en gaz frais (mélange de 3gaz O2 Aire et N2O) anesthésiant avant l'intervention chirurgical.

Cet appareil est constitué principalement par 3 sous ensembles :

- 1. Le ventilateur**
- 2. L'ensemble circuit patient**
- 3. Et la rampe d'anesthésie**

Ce respirateur offre 2 modes de ventilation

Une ventilation contrôlée en volume et en pression performant grâce à un débit inspiratoire élevé et permet notamment une ventilation spontané sécurisé.

Alys 2000 d'un pupitre de commande instinctif permettant une bonne visualisation de la ventilation du patient et de ses différentes alarmes grâce à des zones d'affichages dédiées.

Taema Alys 2000 permet une intégration optimal de tous les moniteurs et accessoires,

Enfin il offre un grand espace de travail et de rangement avec ses tiroirs astucieux.

Mots clé : Monobloc anesthésie taema alys 2000, respirateur, étalonnage, maintenance, voie, appareil, ventilation, Détendeur, débit, clapet, électrovannes.