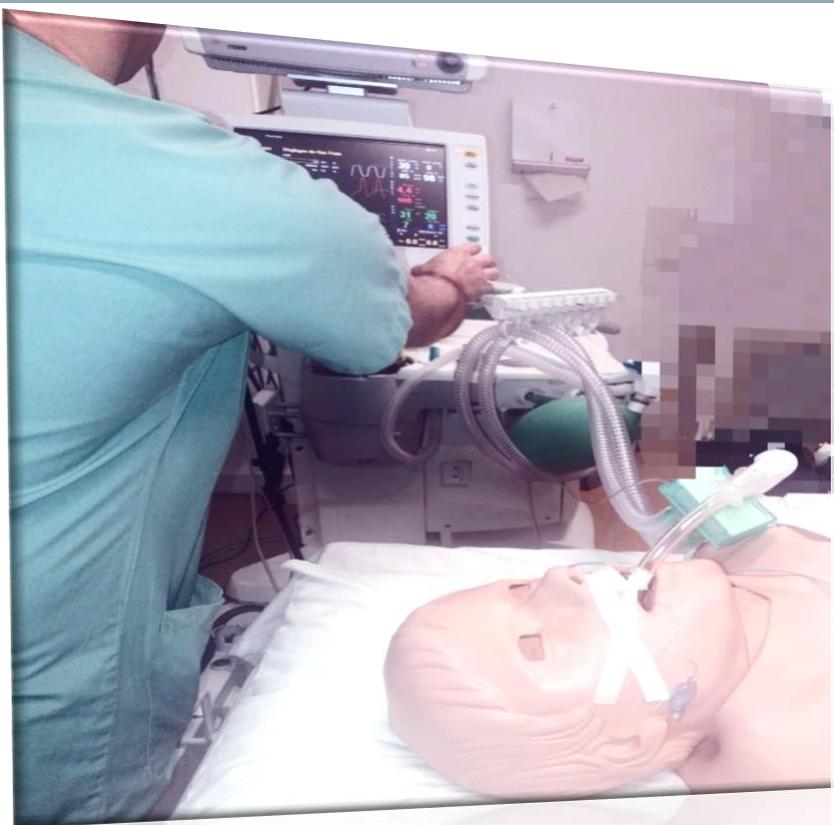


MEMOIRE DE PROJET

Modes de ventilation définis par la norme ISO DIS 19223



Source : Auteur

Disponible sur : <https://travaux.master.utc.fr/>, puis « IDS » réf n° IDS001 .

<https://travaux.master.utc.fr/ids001-modes-de-ventilation-definis-par-la-norme-iso-dis-19223/>

Auteurs :

- ALRIFAI Bayane
- MONLOUIS Gérald
- SALILI Ouidad

Suiveurs UTC :

- CLAUDE Isabelle
- FARGES Gilbert

Résumé

Le présent mémoire vise à retracer de manière générale le déroulement de projet relatif à la norme ISO 19223 intitulée « Ventilateurs pulmonaires et équipements associés, vocabulaire et sémantique ». Cette norme propre aux ventilateurs artificiels tend à harmoniser la dénomination des modes de ventilations et de leurs réglages associés chez tous les fabricants de respirateurs. Ce projet consiste en l'élaboration d'un support d'aide à destination des professionnels de santé utilisant les ventilateurs artificiels, en s'appuyant sur la norme énoncée. Ceci à travers des livrables conçus sous forme de fiches techniques dans le but de s'approprier la norme.

Mots Clés : Ventilation artificielle, modes ventilatoires, nomenclature, standardisation, ISO DIS 19223.

Abstract

The purpose of this thesis is to provide an overview of the project progress related to ISO 19223 "Lung ventilators and associated equipment, vocabulary and semantics". This standard specific to artificial ventilators tends to harmonize the designation of ventilation modes and their associated settings in all respirator manufacturers. This project consists of developing a support tool for helping healthcare and medical staff using the artificial ventilators, based on the stated standard. This through deliverables designed as technical sheets in order to appropriate the standard.

Keyword : artificial ventilation, ventilatory modes, nomenclature, standardization, ISO 19223.

خلاصة

بسم الله الرحمن الرحيم، أما بعد، تهدف هذه الدراسة المنهجية الى التوضيح بشكل شامل لمراحل تسلسل هذا البحث المتعلق باجهزة التنفس الاصطناعي أو التهوية الإصطناعية. تستعمل هذه الاجهزة لمساعدة او تحفيز عملية التنفس أثناء إستصعائها.

تتمحور هذه الدراسة حول تصميم أداة لدعم الأطباء والمرضى الذين يستخدمون أجهزة التهوية الإصطناعية، من خلال تقديم نموذج تقني يتضمن طرق التهوية والإعدادات المتعلقة بها، اعتماداً على معيار 19223 " أجهزة التنفس الاصطناعي و المعدات المرتبطة بها، مفردات و دلالات " الذي يهدف إلى توحيد و تعميم المصطلحات و المفردات المستعملة لدى جميع صناع هذه الأجهزة.

Remerciements

*Premièrement, du profond de nos cœurs, nous tenons à remercier **Madame Isabelle CLAUDE**, notre tuteur de ce projet et notre responsable formation TBTS: -Technologies Biomédicales et Territoires de Santé- pour son encadrement, sa patience et surtout ses conseils pertinents qui nous ont permis de mener à bien cette étude.*

*De plus, nous tenons à remercier plus particulièrement **Mr Gilbert FARGES**, notre responsable de l'unité d'enseignement "Ingénierie de projet" pour son aide et ses remarques enrichissantes.*

*Enfin, nous exprimons nos profondes gratitude à **Madame Dorothée TOMBINI**, responsable de la communication et **Madame Béatrice KONIG** responsable de la recherche et la veille documentaire à l'UTC pour leur bonne volonté d'accepter nous aider et pour tout le temps qu'elles nous ont octroyé.*

Table des matières

Introduction :	6
I. Présentation générale du projet	7
A. Contexte :	7
B. Problématique et cadrage du projet	8
C. Les enjeux de la standardisation selon la norme ISO DIS 19223	8
A. Plan d'actions :	9
II. Méthodologie et risques associés	9
A. Méthodologie	9
B. Etudes des risques liés au projet	10
III. La ventilation artificielle	11
A. Types de ventilation	11
B. Catégories de modes ventilatoires	12
C. Stratégies de ventilation	13
IV. Les modes ventilatoires	13
A. Les paramètres ventilatoires :	13
B. Les modes ventilatoires contrôlés	14
C. Les modes ventilatoires assistés contrôlés	16
D. Ventilation assisté contrôlée intermittente	18
E. Les modes ventilatoires spontanés	21
V. Résultats et livrables attendus	23
A. Correspondance avec la norme ISO DIS 19223	23
B. Correspondance de la nomenclature de la norme ISO 19223 avec celles des constructeurs	25
C. Livrables réalisés	25
VI. Perspectives	26
Références bibliographiques:	27
Annexes	28

Table des illustrations:

Figure 1 : Causes des difficultés rencontrées par les IADE [7]	8
Figure 2 : La ventilation invasive [8].....	11
Figure 3 : La ventilation non invasive Source : An illustration depicting nebulizer mask, BruceBlau .	11
Figure 4 : Modes ventilatoires selon types de ventilation (Source: auteur).....	12
Figure 5 : Présentation de l'ensemble des pressions (Source : auteur).....	14
Figure 6 : Diagramme type du mode ventilatoire Volume contrôlé (Source : Auteur)	15
Figure 7 : Diagramme type du mode ventilatoire Pression contrôlée [11]	16
Figure 8 : Diagramme type du mode ventilatoire Volume Assisté Contrôlé [11].....	17
Figure 9 : Diagramme type mode ventilatoire Pression Assistée Contrôlée [11].....	18
Figure 10 : Diagramme type du mode ventilatoire Volume assisté contrôlé intermittent + Aide inspiratoire [9].....	19
Figure 11 : Diagramme type mode ventilatoire Pression Contrôlée Assistée Intermittente avec Aide Inspiratoire [11].....	20
Figure 12 : Diagramme type du mode ventilatoire Volume contrôlé à régulation de pression + Ai [9]	20
Figure 13 : Diagramme type du mode ventilatoire Ventilation spontanée avec PEP [12]	22
Figure 14 : Diagramme type du mode ventilatoire Ventilation spontanée avec PEP continue volume support [12].....	23
Tableau 1: Risques et alternatives (Source: auteur)	11
Tableau 2 : Tableau de correspondance (Source : Auteur)	24
Tableau 3 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé- (Source : Auteur)	25
Tableau 4 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé- (Source : Auteur)	28
Tableau 5 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Pression contrôlée- (Source : Auteur)	28
Tableau 6 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Pression contrôlée assistée- (Source : Auteur)	29
Tableau 7 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé assisté- (Source : Auteur)	29
Tableau 8 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé intermittent + AI- (Source : Auteur)	30
Tableau 9 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Pression contrôlée assistée intermittente + AI- (Source : Auteur).....	31
Tableau 10 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé à régulation de pression- (Source : Auteur)	31
Tableau 11 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Ventilation spontanée avec PEP pression support- (Source : Auteur)	31
Tableau 12 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Ventilation spontanée avec PEP volume support- (Source : Auteur).....	32

Introduction :

Le système respiratoire permet d'inspirer et expirer l'air. Cette fonction a une importance capitale pour l'Homme, car les cellules du corps ont besoin d'un apport continu en oxygène pour les processus métaboliques nécessaires au maintien de la vie. Ce système fonctionne avec le système circulatoire pour fournir cet oxygène et éliminer les déchets du métabolisme. C'est le processus que l'on effectue spontanément et quotidiennement afin de vivre[1].

En revanche en cas d'atteinte pulmonaire ou sous anesthésie générale le corps perd automatiquement cette capacité. Afin de pallier cette perte, le recours à des dispositifs médicaux devant suppléer ou assister la respiration spontanée est nécessaire : ce sont les ventilateurs artificiels. C'est une alternance à la respiration du patient incapable de respirer ou en insuffisance respiratoire le temps de reprendre une activité normale.

Les ventilateurs artificiels sont des dispositifs médicaux utilisés à l'hôpital, principalement dans les unités de soins intensifs, en anesthésie, dans les services de thérapie respiratoire et également dans les services médicaux d'urgence ou même directement chez les particuliers. Ils sont donc essentiels dans les soins prodigués aux patients et doivent pouvoir répondre aux différentes situations qui surviennent souvent dans des situations d'urgence.

La ventilation et les ventilateurs artificiels sont d'une grande importance pour les personnels de santé. L'utilisation correcte de ces dispositifs, nécessite une bonne compréhension de la physiologie respiratoire de base et leur bon fonctionnement. En revanche, une panoplie de constructeurs et des modes ventilatoires existent sur le marché, avec des terminologies propres à chacun. Ce qui engendre plus au moins des erreurs de manipulation.

Face à cette problématique, une nouvelle norme est proposée : ISO 19223 intitulée « *Ventilateurs pulmonaires et équipements associés, vocabulaire et sémantique* ». Elle vise à standardiser les nomenclatures et la terminologie utilisés dans la conception des ventilateurs artificiels.

Le projet global se compose de trois parties : La première partie a consisté à établir la norme ISO 19223 en association avec le groupe de travail de la norme. Cette partie a été réalisée de 2015 à 2017. La deuxième phase pilote consiste à valider la terminologie proposée sur les ventilateurs pulmonaires ISO 19223, en fonction de la facilité d'utilisation, de la sécurité et de l'utilité. Et la troisième phase permettra de déployer la méthodologie sur une population plus large pour obtenir des données statistiques permettant de garantir la pertinence de la terminologie de la norme ISO 19223.

Le présent travail a pour objectif d'apporter un outil de travail parallèle à la deuxième phase du projet global. Il s'agit de concevoir des fiches techniques de support pour les professionnels de santé utilisant les ventilateurs, en exposant les modes de ventilation les plus utilisées. Ces fiches permettront de faire une correspondance entre les différentes terminologies utilisées par les fabricants et la terminologie standard présenté dans la norme.

I. Présentation générale du projet

A. Contexte :

Chaque année, un nombre important de patients sont ventilés mécaniquement dans différents secteurs d'application. En 2009, on relève environ entre 30 000 et 40 000 patients ventilés de manière non invasive en France[2]. Avec une forte tendance à ventiler les BPCO et les patients atteints du syndrome d'obésité qui font face à des complications comme le barotraumatisme, la détresse respiratoire aiguë, l'embolie pulmonaire et l'œdème. Les statistiques prévoient une augmentation considérable d'environ 50 % du nombre de patients sous VNI de 2014 à 10 ans plus tard[2].

En France, en 2014, le nombre annuel d'hospitalisations pour exacerbation de BPCO se situe entre 100 000 et 160 000 par an, dont les hommes présentent une part de 64% et les femmes 36%[3].

Chaque année, un nombre important de patients sont ventilés mécaniquement dans l'unité de soins intensifs (USI). En 2012, 69 606 admissions en soins intensifs pour adultes au Royaume-Uni[4] et 300 000 patients ont été ventilés aux États-Unis[5]. Ces patients présentent un risque élevé de complications telles que le barotraumatisme, le syndrome de détresse respiratoire aiguë, l'embolie pulmonaire ou l'œdème. Plus la durée de l'hospitalisation est longue, plus le risque de mortalité augmente. La mortalité chez les patients présentant une atteinte pulmonaire aiguë sous ventilation mécanique a été estimée à 24% chez les 15-19 ans à 60% chez les patients de 85 ans et plus [6].

Les établissements de santé font face à un énorme marché du matériel de respiration artificielle. Ce marché met en concurrence une cinquantaine de fournisseurs (Dräger, GI healthcare, Medtronic, etc.) proposant une multitude de ventilateurs[6], pour un grand nombre de domaines d'application tel que la réanimation, l'anesthésie, les urgences, ou encore les soins à domicile. Ils fonctionnent selon deux types de ventilations : invasive et non invasive. De plus, chacun d'eux est pourvu d'un large panel de mode de ventilation dont les plus utilisés sont : la ventilation contrôlée, assistée, assistée contrôlée et spontanée.

Malheureusement, il est constaté sur le terrain, chez les professionnels de santé utilisant ces dispositifs : une difficulté à changer de fournisseur une fois habitué à l'un d'entre eux. Et souvent en cas d'urgence ou panne brutale, le médecin doit être capable de changer et de s'adapter rapidement à un autre ventilateur artificiel d'un autre service. Cependant, afin de désigner les mêmes modes ventilatoires ou les mêmes réglages les constructeurs utilisent des terminologies différentes, comme la concentration d'oxygène (terme utilisé chez Dräger : FiO2 terme utilisé chez Mindray : %O2) ou encore la pression expiratoire positive (Dräger : PEEP ; Philips EPAP). En vue de ces différences, la nécessité d'une formation spécifique est obligatoire pour l'adaptation à chaque nouveau matériel, de marque différente, ce qui induit de plus en plus d'erreurs de manipulation mettant en jeu la sécurité du patient. En effet, un questionnaire a été établi sur une cinquantaine d'IADE (Infirmier anesthésiste diplômé d'Etat) exerçant depuis moins de 10ans afin d'étudier l'impact de l'utilisation de différents respirateurs[7]. Les résultats obtenus révèlent que l'ensemble des IADE ont des grandes difficultés. 62% sont dues à la diversité des respirateurs et 45% à l'évolution technologique[7]. Ceci est lié à une multitude de causes, le graphe ci-dessous montre l'origine de celle-ci :

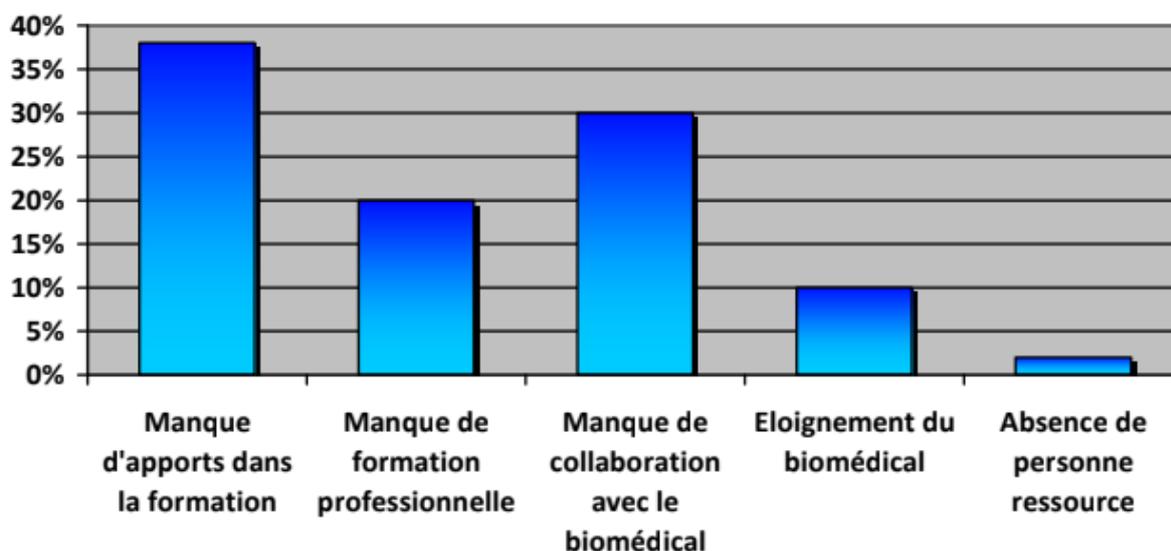


Figure 1 : Causes des difficultés rencontrées par les IADE [7]

Cette problématique est la conséquence d'un manque de standardisation du vocabulaire et des abréviations utilisés par chaque constructeur. Face à cela une norme est proposée depuis le 26 décembre 2017. Il s'agit de la norme ISO 19 223 « Ventilateurs pulmonaires et équipement associé - Vocabulaire et sémantique ». Par définition, cette dernière devrait aboutir à un consensus des fabricants au niveau de la conception, l'une des étapes essentielles du cycle de vie d'un dispositif médical.

Comme indiqué précédemment, la norme vise en premier lieu les fabricants. Cependant, au niveau du cycle d'exploitation des ventilateurs artificiels, aucune action n'est encore menée auprès des acteurs directs, en attendant la mise en place de la norme ISO 19 223.

B. Problématique et cadrage du projet

La proposition de norme ISO DIS 19223 « Ventilateurs pulmonaires et équipements associés – Vocabulaire et sémantique » est en cours de test à l'Université de Waterloo. Le présent projet vise, tout d'abord, à informer les professionnels de santé sur cette nouvelle norme et à contribuer à la préparation de ce nouveau consensus. Pour cela, la conception de fiches techniques de support à destination des professionnels de santé devra être faite.

C. Les enjeux de la standardisation selon la norme ISO DIS 19223

L'aspect technique des dispositifs médicaux a un rôle important dans la qualité de soins.

Enjeux pour les patients :

Standardiser la terminologie des ventilateurs artificiels permettra de réduire les erreurs de réglages et donc d'améliorer la sécurité des soins administrés aux patients.

Enjeux pour les professionnels de santé :

La standardisation permettra de renforcer leurs acquis techniques en utilisant un terme unique et ainsi diminuer les erreurs manipulations, favoriser leurs polyvalences et diminuer leur stress dans des situations d'urgence.

Enjeux pour l'ingénieur biomédical :

Standardiser permettra d'ouvrir les achats aux constructeurs non présent dans le parc d'équipements et ainsi d'avoir un choix plus large axé sur les qualités techniques.

Enjeux pour les établissements de santé :

La standardisation permettra aux établissements de santé d'assurer une qualité de soins aux patients. D'ailleurs les établissements de santé font l'objet de sondages, qui vont de la satisfaction des patients au nombre de patients morts ou sujets à des complications à la suite d'une intervention. Cette norme permettra également d'améliorer de l'image des établissements de santé.

Néanmoins il y a également des enjeux économiques : optimiser ses budgets en réduisant les coûts de formations spécifiques.

Enjeux pour le constructeur :

Les principaux concernés par la nouvelle norme ISO 19223 sont les constructeurs. Une norme n'est pas obligatoire, mais pour un constructeur, s'y référer et l'appliquer est un argument de vente dans la mesure où il est en conformité avec la norme en question. Cela aura également une influence sur le marché, car une fois qu'un constructeur sera en conformité, il incitera les autres à s'y référer également afin d'être compétitif.

A. Plan d'actions :

L'utilisation d'outils qualité a permis d'élaborer un plan d'action en **4 étapes**.

La première consiste à **établir un état des lieux** dans lequel il s'agit de comprendre les terminologies de ventilation et d'identifier la terminologie employée dans la norme ISO DIS 19223.

La seconde étape vise à **définir les différents modes de ventilation et les réglages associés** en : définissant des modes ventilatoires, définissant les réglages de chaque mode ventilatoire, associant les courbes à chaque mode de ventilation approprié.

La troisième étape, quant à elle, est d'**établir une correspondance avec les constructeurs**. Pour cela il faut mettre les modes de ventilations définis dans la seconde étape en correspondance avec la terminologie utilisée dans la norme ISO 19223. Puis établir des fiches spécifiques pour chaque mode de ventilation, choisir des constructeurs, prendre rendez-vous avec ces constructeurs, lister leur propre terminologie et établir une correspondance avec la norme (constructeurs/norme).

Enfin la quatrième étape : **mettre en forme les fiches techniques**.

II. Méthodologie et risques associés

A. Méthodologie

Assimiler la norme

La norme ISO DIS 19223 détermine un vocabulaire normalisé qui vise à améliorer la facilité d'utilisation, la sécurité et l'utilité en ce qui concerne l'utilisation des ventilateurs pulmonaires artificiels, par rapport aux ventilateurs mécaniques de plusieurs fabricants existant sur le marché des dispositifs médicaux et utilisant des termes différents.

Afin d'assimiler cette norme, une lecture attentive et récurrente, une étude détaillée et une identification de tous les termes utilisés sont prises en compte et mises en œuvre comme une étape préliminaire avant d'entamer la réalisation du projet.

❖ **Comprendre les modes ventilatoires et leurs réglages**

Les modes ventilatoires sont nombreux et complexes. Afin de les comprendre, il est nécessaire de définir les types de ventilation, comprendre les différentes mécaniques ventilatoires (patient et machine) afin d'établir les relations patient/respirateur artificiel. Ce qui permettra de définir les réglages associés aux différents modes ventilatoires.

❖ **Mettre en corrélation les modes ventilatoires avec la norme**

Cette étape consiste à mettre en corrélation les modes ventilatoires étudiés avec la norme ISO DIS 19223. Pour ce faire deux étapes primordiales sont élaborées :

1. La correspondance des paramètres ventilatoires avec la terminologie de la norme.
2. Le choix de 5 constructeurs leaders en France : Dräger, Général Electric healthcare, Maquet, Mindray, Philips healthcare.
3. L'adaptation, de la nouvelle terminologie avec celle des constructeurs.

❖ **Mettre en forme la fiche technique**

La dernière étape consiste en l'élaboration d'une fiche à l'usage du personnel médical incluant tous les modes ventilatoires définis dans leur étude présente dans ce MIM avec leurs adaptations aux différents constructeurs selon la norme ISO DIS 19223.

Cette fiche se présentera sous un format A4 en mode recto-verso, plastifié, agréable à lire, lié au ventilateur par une chaîne facilitant l'accès rapide à ces deux faces.

B. Etudes des risques liés au projet.

Les étapes d'avancement du projet étant définies, Il est nécessaire de veiller au bon déroulement du projet pour atteindre l'objectif défini. Une analyse de risques a été effectuée : elle consiste, grâce à des outils qualité, à définir les risques prévisibles et les prévenir en proposant des alternatives.

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble de ses différents risques et les alternatives adéquates.

Méthodologie	Risques	Alternatives
Assimiler la norme	Avoir des difficultés de compréhension de la norme ISO DIS 19223	Solliciter ceux qui ont participé à la mise en place de la norme
	Avoir un manque de documentation relative à la norme	
Comprendre les modes ventilatoires et les réglages associés	Se tromper dans les réglages	Veiller à l'exactitude des informations
	Confondre les modes ventilatoires	Vérifier les modes et les paramètres associés

Mettre en corrélation les modes ventilatoires avec la norme	Ne pas avoir les documents techniques nécessaires	Contacter directement les constructeurs
	Échouer dans la prise de contact avec les constructeurs	Chercher les constructeurs les plus accessibles
Mettre en forme la fiche technique	Manque de créativité	S'inspirer de fiches techniques déjà existantes
		Demander conseil au professionnel
	Indisponibilité des outils adéquats	S'assurer d'avoir défini tous nos besoins au préalable

Tableau 1: Risques et alternatives (Source: auteur)

Grâce à cette étude de risques, il est possible de déterminer toutes les ressources nécessaires, les intervenants quel qu'ils soient. Et c'est pour chaque étape du projet.

III. La ventilation artificielle

Lors de l'utilisation d'un ventilateur, les patients peuvent être ventilés de différentes manières.

A. Types de ventilation

En premier lieu, il existe 2 types de ventilation :

- ❖ **La ventilation invasive** [8] qui nécessite d'introduire un instrument par voie aérienne soit par la bouche ou le nez avec un tube endotrachéal soit à travers la peau grâce à une stomie (incision au niveau de la trachée) avec une canule de trachéostomie. Elle peut



Figure 2 : La ventilation invasive [8]

être employée pour maintenir les voies aériennes pendant les actes de chirurgie lourde, lors d'intubations en service de soins intensifs ou encore chez les patients souffrant d'insuffisance respiratoire aiguë, en sevrage ou même d'insuffisance respiratoire chronique quand la ventilation non invasive ne peut être utilisée[9].

- ❖ **La ventilation non-invasive** qui contrairement à la ventilation invasive n'a pas besoin d'abord endotrachéal, elle utilise une interface : un masque. Ce type de ventilation peut être appliqué en milieu hospitalier ou à domicile. Elle peut être utilisée chez les

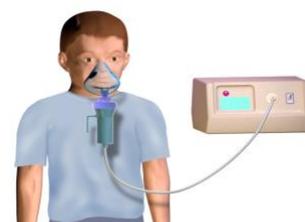


Figure 3 : La ventilation non invasive
Source : An illustration depicting nebulizer mask RruceRlaus

patients souffrant de pathologies graves comme la bronchopneumopathie chronique obstructive (BPOC), le syndrome obésité-hypoventilation (SOH), maladie neuromusculaire, pathologie de la paroi thoracique[9].

Elle peut également être employée afin de faciliter la vie quotidienne du patient en augmentant l'utilisation de la capacité pulmonaire par la réduction de l'effort respiratoire. Elle soulage également certains symptômes dus à de faibles niveaux d'oxygène ou à l'accumulation de dioxyde de carbone. Elle permet également de réduire les durées d'hospitalisation et d'éviter les aggravations de certaines maladies.

B. Catégories de modes ventilatoires

Il existe 3 grandes catégories :

- ❖ **La ventilation contrôlée** : Lors de l'utilisation des méthodes de respiration obligatoires, l'équipement contrôle totalement ou partiellement la respiration.
- ❖ **La ventilation assistée** : elle permet aux activités respiratoires spontanées de rétablir le déplacement physiologique du diaphragme et de recruter des régions pulmonaires mieux perfusées.
- ❖ **La ventilation spontanée** : Lors des méthodes de respiration spontanées, le patient est totalement capable de respirer de manière autonome ou reçoit un soutien de la part de l'équipement.

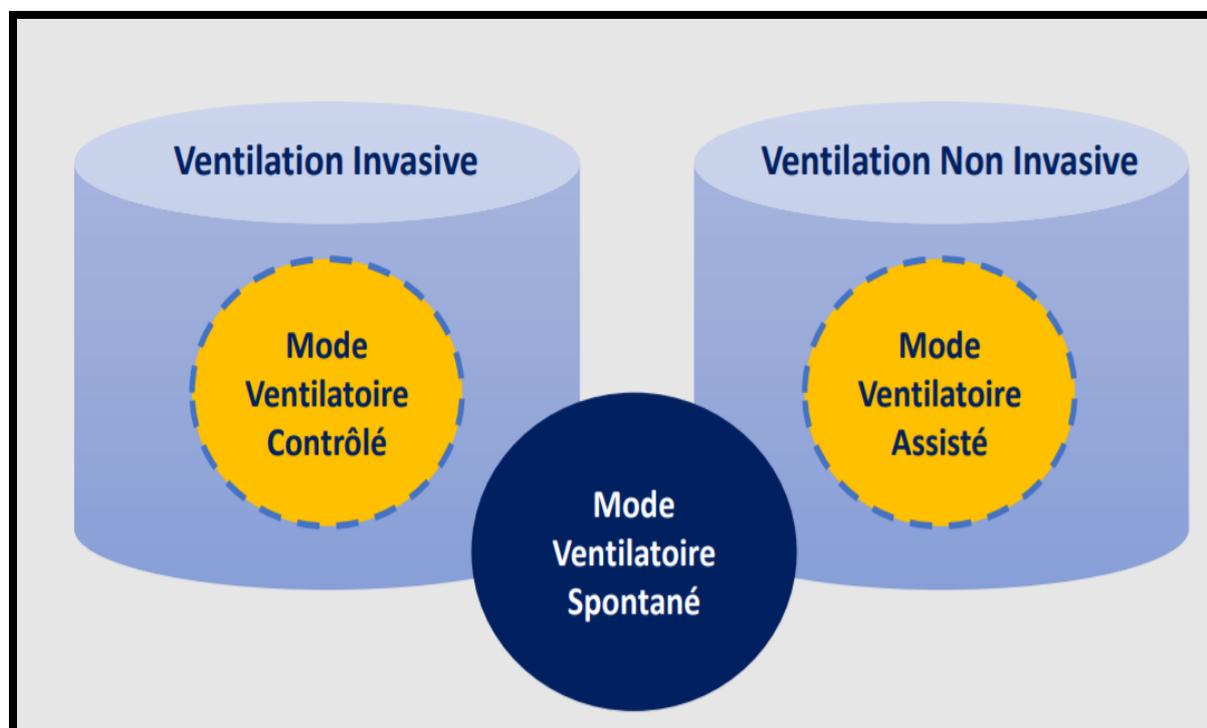


Figure 4 : Modes ventilatoires selon types de ventilation (Source: auteur)

C. Stratégies de ventilation

Il existe 2 types de consignes pouvant être considérées comme stratégies de ventilation [10]:

- ❖ **La consigne volumétrique** : La ventilation à volume contrôlé donne la priorité à la délivrance d'un volume courant : c'est la consigne de base. À cet effet, le patient recevra un volume courant sûr. Les pressions deviennent alors des résultantes et sont l'image du volume courant fixé et du débit inspiratoire réglé. Elles doivent être surveillées.
- ❖ **La consigne barométrique** : La ventilation à pression contrôlée, quant à elle donne la priorité à la pression patient en respectant des limites. Le volume devient alors l'image du gradient de pression imposé et de la mécanique respiratoire du patient.

IV. Les modes ventilatoires

A. Les paramètres ventilatoires :

Concentration d'oxygène : Il s'agit du mélange gazeux insufflé au patient avec 21 à 100% d'O₂.

Volume courant : Quantité d'air insufflée au patient à chaque cycle.

Fréquence respiratoire : c'est la fréquence de répétition de cycles par minute.

Volume minute : Il s'agit du produit *volume courant* par *Fréquence*.

Temps inspiratoire : Temps d'insufflation du volume courant dans les poumons = la phase d'insufflation active + phase de pause (**le temps de plateau**). La valve expiratoire est fermée pendant le T_i.

Temps expiratoire : Temps pendant lequel la valve expiratoire est ouverte.

Rapport I/E : c'est la valeur du temps inspiratoire sur le temps expiratoire.

Pression Expiratoire Positive : Pression résiduelle de fin d'expiration, elle peut être définie sur une plage allant de 0 à 50 cmH₂O. Une pression expiratoire positive est maintenue dans les alvéoles et peut empêcher le collapsus des voies aériennes

Pression de crête : Pression maximale atteinte durant la phase d'insufflation active.

Pression de plateau : Pression mesurée en fin de plateau, et la pression des voies respiratoires pendant une pause inspiratoire lorsque le débit au port de connexion du patient est nul.

Pression moyenne : Pression moyenne des voies aériennes durant un cycle complet de ventilation.

Pression Maximum : Permet de fixer une limite supérieure de pression.

Le niveau d'aide inspiratoire : exprimé en mbar, en fonction du travail ventilatoire du patient le ventilateur ou sa valve inspiratoire afin de créer une surpression égale au niveau d'aide inspiratoire réglé par l'opérateur.

La pente d'aide inspiratoire : Elle permet d'améliorer le confort du patient ventilé

Trigger : Il permet de détecter les appels inspiratoires spontanés du patient.

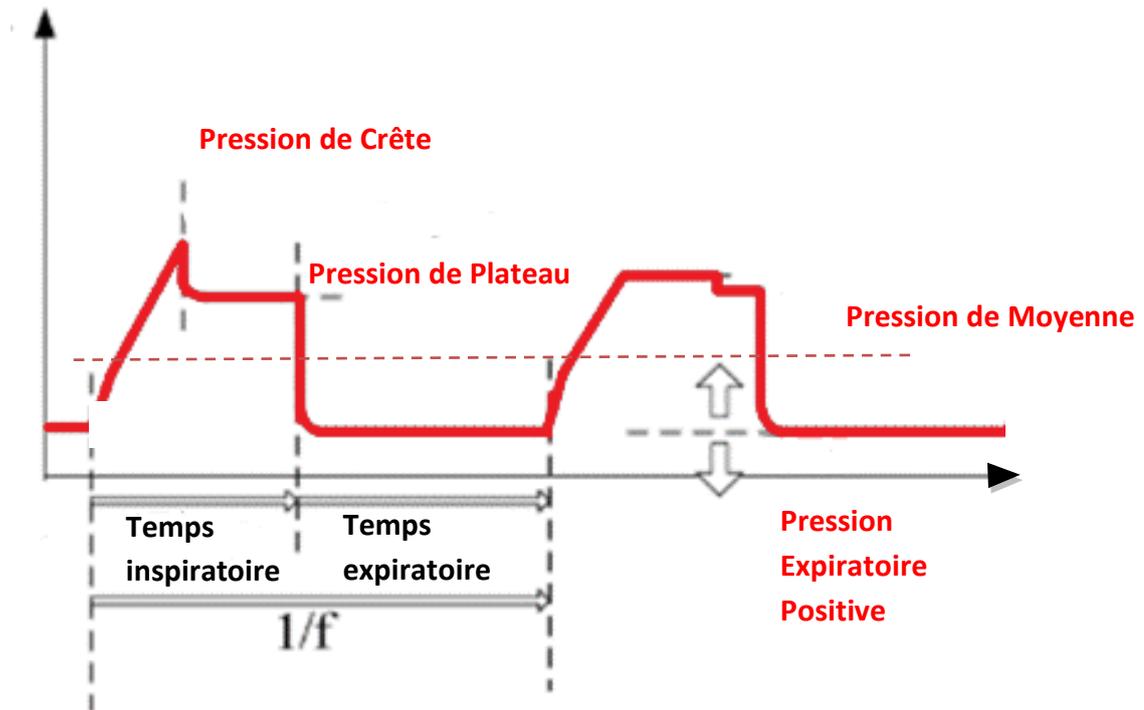


Figure 5 : Présentation de l'ensemble des pressions (Source : auteur)

B. Les modes ventilatoires contrôlés

➤ Volume contrôlé :

C'est le mode de ventilation le plus simple et le plus ancien. Le ventilateur assure à lui seul la ventilation du malade car sa ventilation spontanée est impossible.

Lors de la ventilation contrôlée en volume, le volume courant réglé est fourni par le ventilateur à débit constant. La pression inspiratoire est la variable résultante et varie en fonction de la mécanique des poumons en évolution. La valeur contrôlée et maintenue à la valeur cible par l'équipement "le volume courant". Le volume courant et le nombre de respirations obligatoires par minute "la fréquence respiratoire" peuvent être ajustés. Cela se traduit par le volume minute. La vitesse à laquelle le volume respiratoire est appliqué est ajustée par le débit, le débit inspiratoire constant.

Une respiration peut être divisée en deux phases, inspiratoire et expiratoire. La durée de la phase inspiratoire est définie par le temps d'inspiration.

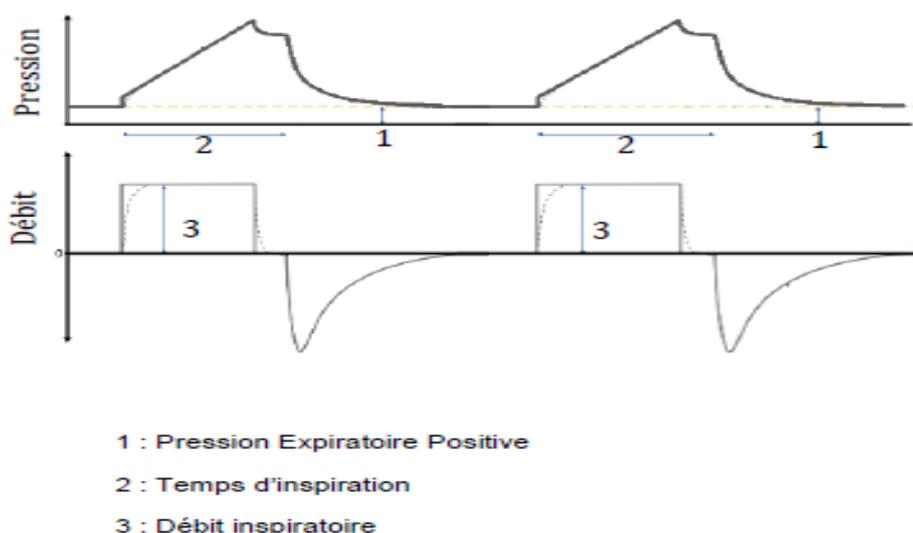


Figure 6 : Diagramme type du mode ventilatoire Volume contrôlé (Source : Auteur)

Étant donné que les pressions dans les poumons peuvent varier dans la ventilation contrôlée, en fonction du volume et avec une modification des propriétés pulmonaires de la résistance et de la compliance, il est important de définir la limite d'alarme "Pression maximum" en fonction du patient.

❖ Paramètres à régler

Un volume courant pré-réglé est insufflé dans les poumons du patient à une fréquence prédéterminée, à un rapport I/E, un débit inspiratoire et une concentration d'Oxygène sont fixés, ainsi qu'une limite d'alarme de pression haute et basse. Une pression expiratoire positive peut également être ajustée.

Les modes de ventilation à volume contrôlé ne sont pas disponibles pour la catégorie de patients néonataux.

➤ Pression contrôlée :

Dans ce mode de ventilation, 2 niveaux de pression sont maintenus constants : le niveau plus bas de pression Pression Expiratoire Positive et le niveau de pression supérieur : la pression inspiratoire. Le volume et le débit décélérant sont les variables résultantes et peuvent varier en fonction des modifications de la mécanique pulmonaire.

La valeur contrôlée et maintenue à la valeur cible par l'équipement correspond aux pressions inspiratoires. Les pressions: expiratoire positive, pression inspiratoire et la fréquence peuvent être ajustées. La différence entre les deux niveaux de pression, l'effort respiratoire du patient et la mécanique des poumons déterminent le volume respiratoire fourni. Le volume minute peut varier.

Si, pour une raison quelconque, la pression diminue au cours de l'inspiration, le débit provenant du respirateur augmente immédiatement afin de maintenir la pression inspiratoire définie.

Avec le réglage de la pente, l'augmentation de pression peut être réglée sur le niveau de pression supérieur en fonction du patient. Pendant la ventilation néonatale, l'ajustement du débit est fréquemment utilisé pour déterminer cette augmentation de pression. Les deux ajustements définissent la durée de l'augmentation de pression du niveau le plus bas au plus élevé.

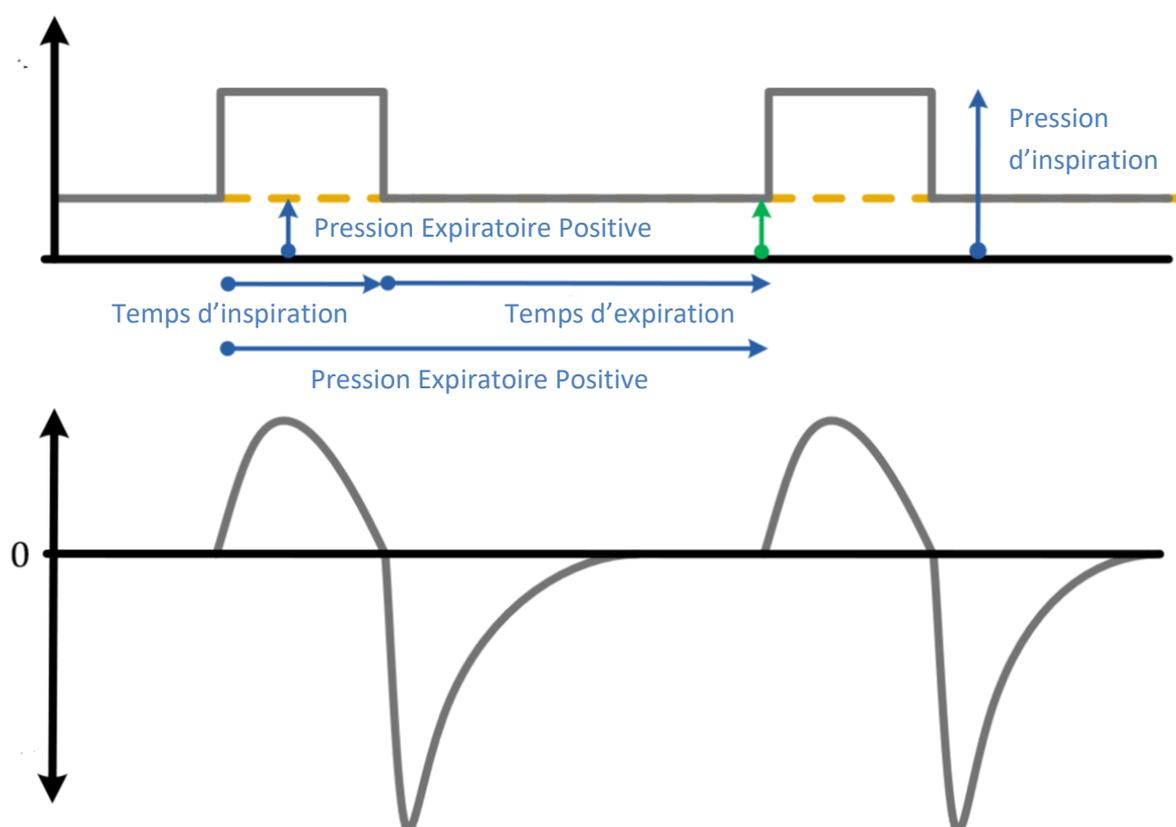


Figure 7 : Diagramme type du mode ventilatoire Pression contrôlée [11]

Si la mécanique pulmonaire du patient, la résistance (R) et la compliance (C) varient pendant le traitement de ventilation, cela n'influence que le volume courant appliqué. Les pressions restent constantes. Les pressions sont également maintenues en cas de fuite.

❖ **Les paramètres à régler :**

Deux consignes de pression sont à régler : La *Pression inspiratoire* et la *Pression expiratoire positive*, ainsi que la *Fréquence*, le *rapport I/E*, le *débit inspiratoire* et la *concentration d'oxygène*. Plus les alarmes de volume courant haut / bas - Volume minute haut / bas.

C. Les modes ventilatoires assistés contrôlés

Les modes ventilatoires assistés permettent de suppléer de manière partielle le mécanisme ventilatoire du patient. En effet, ils utilisent comme base la ventilation contrôlée avec leur

mécanique et leurs réglages et y intègrent le dispositif de déclenchement qui prend en compte les appels inspiratoires spontanés du patient : le dispositif va prendre en compte le mouvement des muscles respiratoires. Ce déclenchement se règle soit en pression, soit en débit[9].

Ventilation contrôlée assistée = Ventilation Contrôlée + Trigger

➤ **Volume assisté contrôlé**

Dans ce mode ventilatoire, la consigne est volumétrique. Il reprend donc les caractéristiques du mode ventilatoire Volume Contrôlé en y ajoutant la possibilité au patient d'effectuer un appel inspiratoire.

Dans ce mode ventilatoire, la consigne est barométrique. Il reprend donc les caractéristiques du mode ventilatoire Pression Contrôlé en y ajoutant la possibilité au patient d'effectuer un appel inspiratoire.

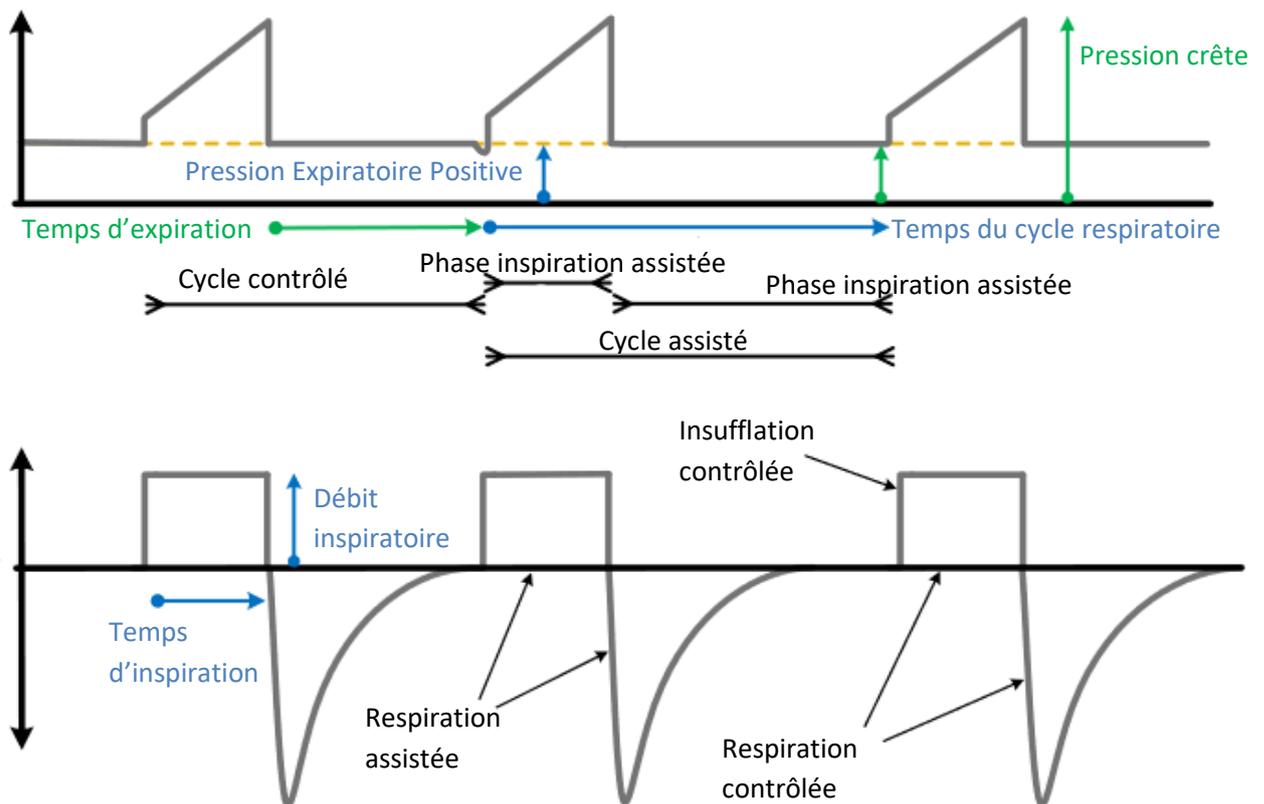


Figure 8 : Diagramme type du mode ventilatoire Volume Assisté Contrôlé [11]

❖ **Paramètres à régler :**

Idem volume contrôlé plus trigger inspiration.

➤ **Pression assistée contrôlée**

Dans ce mode ventilatoire, la consigne est barométrique. Il reprend donc les caractéristiques du mode ventilatoire Pression Contrôlée en y ajoutant la possibilité au patient d'effectuer un appel inspiratoire.

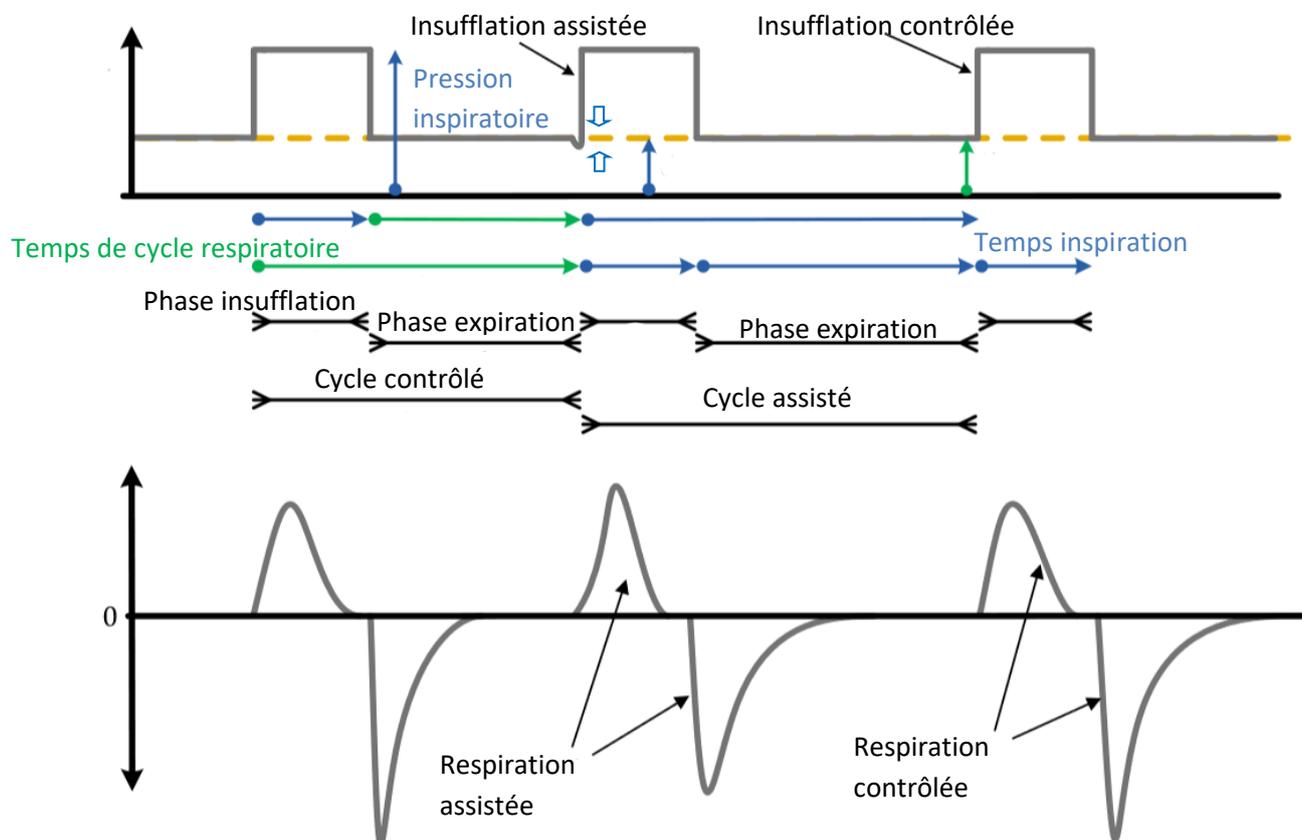


Figure 9 : Diagramme type mode ventilatoire Pression Assistée Contrôlée [11]

❖ Paramètres à régler :

Idem pression contrôlée plus trigger.

D. Ventilation assistée contrôlée intermittente

La ventilation assistée contrôlée intermittente est basée sur le mode de ventilation contrôlé : Il impose des cycles de ventilation mécanique. Cependant, entre les 2 cycles mécaniques de ventilation contrôlée, le patient est autorisé à effectuer "des cycles spontanés".

Par ailleurs, le ventilateur détecte la respiration spontanée du patient et attend que le patient expire avant de délivrer une autre respiration mécanique : C'est la synchronisation de la ventilation contrôlée du respirateur avec la respiration spontanée du patient[9].

Il existe 3 modes distincts :

- **Volume contrôlé – ventilation assistée contrôlée intermittente + aide inspiratoire :**

Ce mode de ventilation est à consigne de volume. Il est basé sur un mode de ventilation mécanique à volume contrôlé : elle garantit donc au patient une fréquence de ventilation minimum qu'il possède une ventilation spontanée ou pas[9].

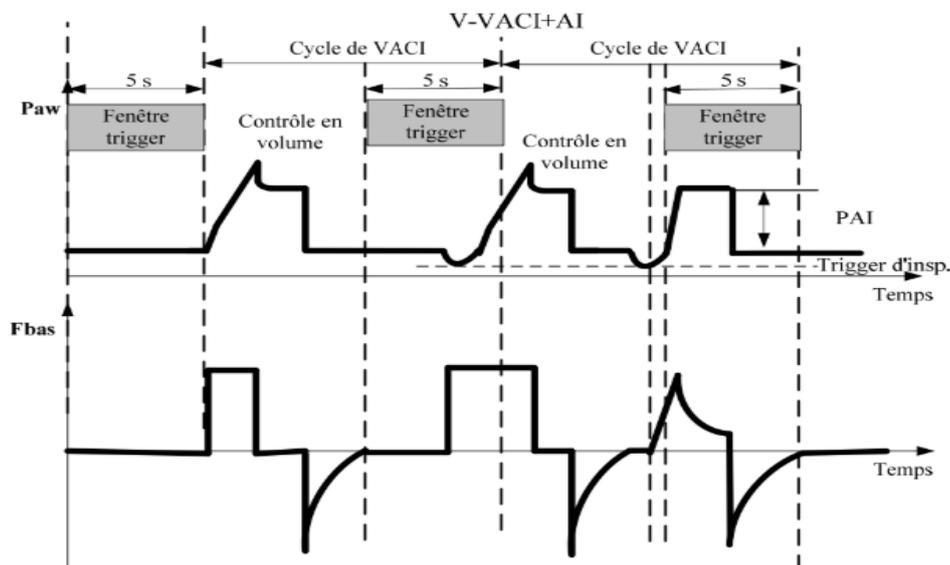


Figure 10 : Diagramme type du mode ventilatoire Volume assisté contrôlé intermittent + Aide inspiratoire [9]

❖ **Les paramètres à régler :**

La Volume courant, la Fréquence, le rapport I/E, l'Aide Inspiratoire et la concentration d'oxygène.

➤ **Pression contrôlée – Ventilation assistée contrôlée intermittente + Aide inspiratoire :**

Ce mode de ventilation est à consigne de pression.

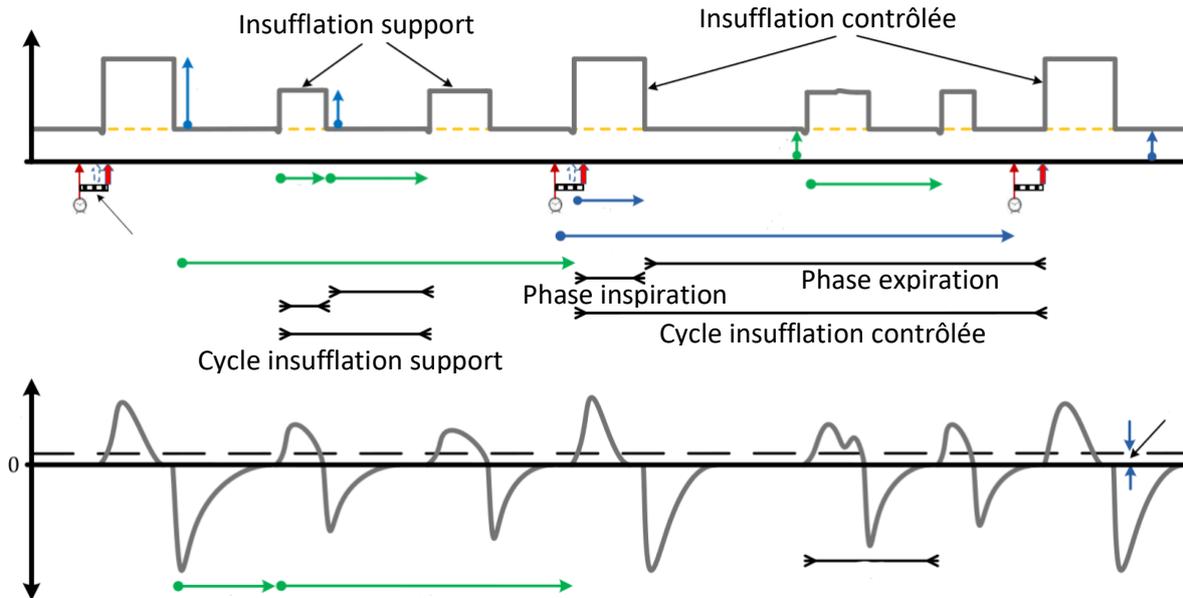


Figure 11 : Diagramme type mode ventilatoire Pression Contrôlée Assistée Intermittente avec Aide Inspiratoire [11]

❖ Les paramètres à régler :

La Pression inspiratoire, la Pression Expiratoire Positive, la Fréquence, le rapport I/E, l'Aide Inspiratoire et la concentration d'oxygène.

➤ **Volume contrôlé à régulation de pression + Aide inspiratoire (mode spécifique)**

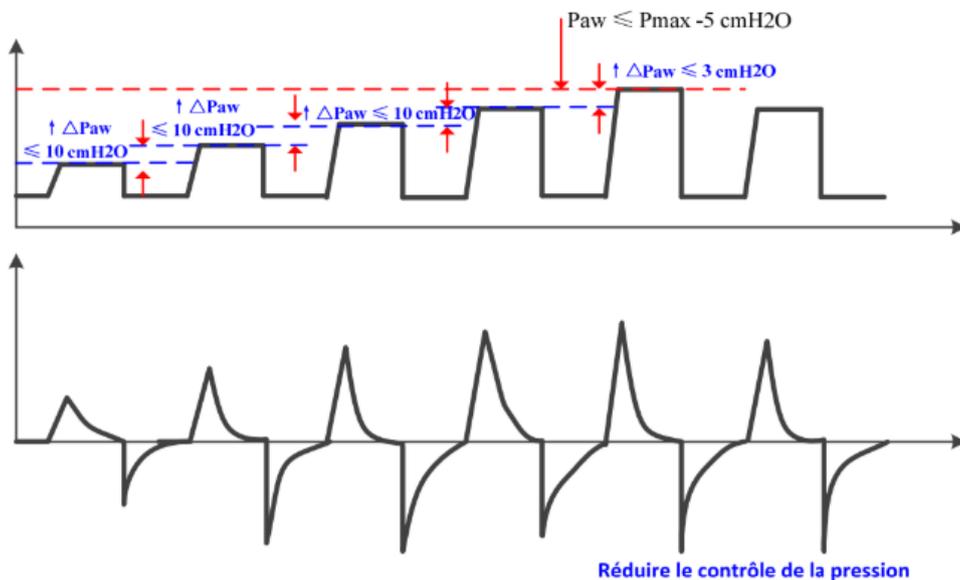


Figure 12 : Diagramme type du mode ventilatoire Volume contrôlé à régulation de pression + Ai [9]

❖ Les paramètres à régler :

Le Volume courant, la Fréquence respiratoire, le rapport I/E, l'Aide Inspiratoire et la concentration d'oxygène.

E. Les modes ventilatoires spontanés

Pendant les modes de ventilation spontanée, le patient effectue la majorité de l'effort respiratoire. Le niveau de pression expiratoire positive auquel la respiration spontanée a lieu, peut être ajusté. Dans tous les modes de ventilation spontanée, les respirations spontanées peuvent être assistées mécaniquement[12].

En fonction de la mécanique des poumons, il est possible de définir la vitesse d'augmentation de la pression pour PS (pression support) et VS (volume support) à l'aide du réglage de la pente ou du débit. Les deux ajustements, pente et débit, définissent ainsi la durée de l'augmentation de pression du niveau le plus bas au niveau le plus élevé. Avec le réglage de la pente, le temps est réglé en seconde. En revanche, l'ajustement du débit est réglé en litres par minute. Ce paramètre affecte directement le débit et donc le volume courant fourni.

Les principaux modes de la ventilation spontanée sont :

➤ La ventilation spontanée avec pression expiratoire positive, pression support

La ventilation spontanée avec pression expiratoire positive est un mode de ventilation par pression positive continue des voies aériennes. La pression dans les voies aériennes est maintenue au niveau de pression positive réglée par l'utilisateur pendant tout le cycle de la ventilation. Dans ce mode ventilatoire, le patient respire au niveau de la PEP. Par rapport à la pression atmosphérique, la pression des voies respiratoires est augmentée pendant le cycle de respiration complet, c'est-à-dire pendant l'inspiration et l'expiration. Si le patient est trop faible pour gérer l'effort respiratoire complet de manière autonome, il existe une option de soutien de pression (PS).

Chaque tentative d'inspiration détectée au niveau de la PEP déclenche un trigger-patient, un débit cyclé et un soutien de pression obligatoire. La fréquence de respiration, le volume respiratoire et le temps de respiration sont déterminés par le patient (mais il ne reçoit rien s'il ne fait aucun effort).

Le mode de fonctionnement du VS PEP et l'aide inspiratoire sont similaires, mis à part que le niveau d'aide inspiratoire est réglé sur zéro. L'inspiration commence à l'effort du patient et l'expiration commence comme en aide respiratoire. Si la mécanique pulmonaire du patient change, le volume appliqué varie en fonction de la valeur de PS fixée.

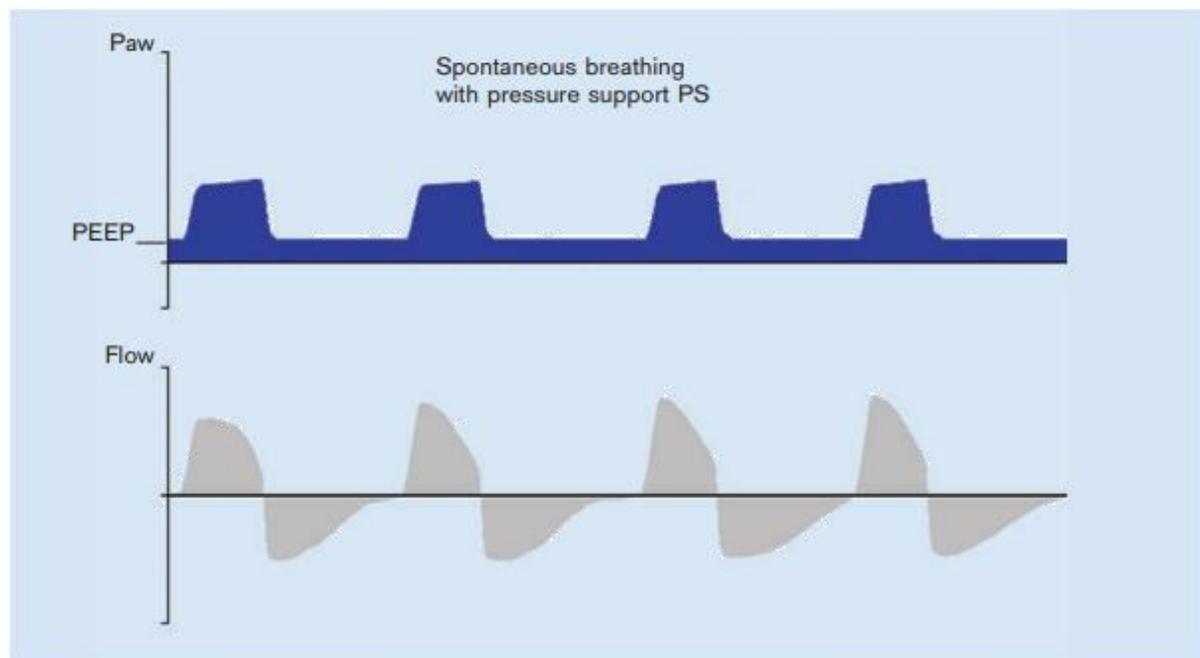


Figure 13 : Diagramme type du mode ventilatoire Ventilation spontanée avec PEP [12]

❖ Les paramètres à régler :

La concentration en oxygène, la pression positive en fin d'expiration (Pep), le niveau de trigger d'inspiration et d'expiration, le temps d'élévation de la pression (la pente) et la pression de soutien.

➤ La ventilation spontanée avec pression positive continue, volume support.

Lors de la ventilation en mode de pression positive continue des voies respiratoires avec soutien du volume, le patient respire au niveau de la Pression expiratoire Positive. Par rapport à la pression atmosphérique, la pression des voies respiratoires est augmentée pendant le cycle de respiration complet, c'est-à-dire pendant l'inspiration et l'expiration. Si le patient est encore trop faible pour gérer l'effort respiratoire complet de manière autonome, un support de volume peut être ajouté. Ici, un volume de respiration cible est définie ainsi que la pression nécessaire pour l'appliquer.

La fréquence de respiration, le volume respiratoire et le temps de respiration sont déterminés par le patient.

Si la mécanique des poumons change, la pression appliquée varie pour maintenir l'ensemble Volume Courant constant. Pour éviter des pressions trop élevées, il est absolument nécessaire de définir la limite d'alarme.

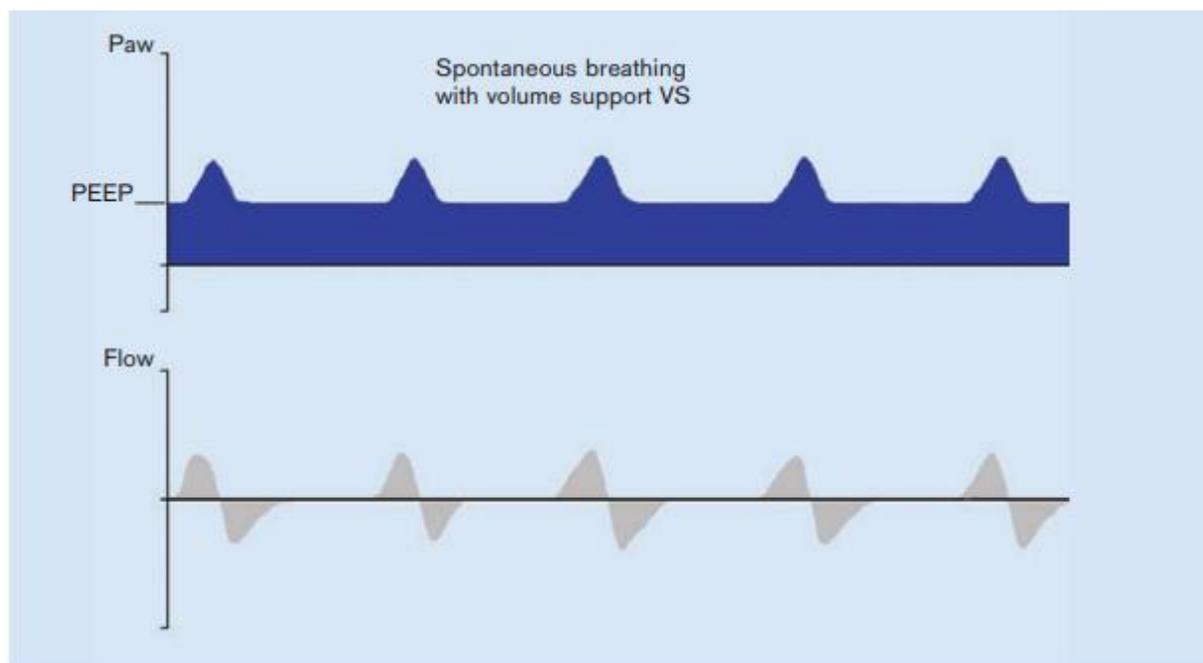


Figure 14 : Diagramme type du mode ventilatoire Ventilation spontanée avec PEP continue volume support [12]

❖ **Les paramètres à régler :**

Les paramètres à régler sont exactement les mêmes que le mode VS-PEP à l'exception de la pression de soutien, c'est un *volume de soutien* qui sera ajusté. On trouve également, la concentration en oxygène, la *pression positive en fin d'expiration*, le *niveau de trigger d'inspiration et d'expiration* et le *temps d'élévation de la pression* (la pente).

V. Résultats et livrables attendus

A. Correspondance avec la norme ISO DIS 19223

La terminologie usuelle	La terminologie de la norme 19223[11]
Volume courant, Tidal volume (Vt)	Volume courant, Tidal volume (Vt)
Concentration d'oxygène	Concentration d'oxygène FiO2
Temps expiratoire, expiratory time (Te)	Temps expiratoire, expiratory time (Te)
Temps inspiratoire, inspiratory time (Ti)	Temps inspiratoire, inspiratory time (Ti)
Rapport I/E , I/E ratio	Rapport I/E , I/E ratio
La fréquence respiratoire, Frequency (Fr)	La fréquence respiratoire totale, total respiratory rate (RRtot)
Pression inspiratoire, inspiratory pressure	Pression inspiratoire, inspiratory pressure (Δ)

Pression de plateau, plateau pressure	Pression de plateau, plateau pressure (Pplat)
Pression expiratoire positive, Positive End Expiratory Pressure	Pression expiratoire positive, Positive End Expiratory Pressure (PEEP)
Débit inspiratoire, inspiratory flow	Débit inspiratoire, inspiratory flow (FLOW)
Volume minute, minute volume (VM)	Volume minute, minute volume (VM)
Déclencheur, Trigger	Trigger
Ventilation contrôlée-Volume contrôlé, Mandatory Ventilation – Volume controlled (VC)	Ventilation obligatoire continue- Volume contrôlée, Continuous Mandatory Ventilation – Volume controlled (CMV-VC)
Ventilation contrôlée-Pression contrôlée, Mandatory Ventilation – Volume controlled (VPC)	Ventilation obligatoire continue- Pression contrôlée, Continuous Mandatory Ventilation – Pressure controlled (CMV-PC)
Ventilation assistée contrôlée-Volume contrôlé-Mandatory (VAC)	Assisté/Contrôlé-Volume contrôlé ; Assisted/Controlled-Volume controlled (A/C-VC)
Ventilation assistée contrôlée-Pression contrôlé (PAC)	Assisté/Contrôlé-Pression contrôlée ; Assisted/Controlled-Pressure controlled (A/C-PC)
Volume contrôlé-Ventilation assisté contrôlé intermittent / Aide inspiratoire ; Synchronized intermittent mandatory ventilation-Volume controlled (VACI+AI)	Ventilation Synchronisée obligatoire intermittente-volume contrôlé/ pression support ; Synchronized intermittent mandatory ventilation – Volume controlled / Pressure Support (SIMV-VC/PS)
Pression contrôlé- Ventilation assisté contrôlé intermittent / Aide Inspiratoire ; Synchronized intermittent mandatory ventilation-Pressure controlled (PACI+AI)	Ventilation Synchronisée obligatoire intermittente-Pression contrôlée/ pression support ; Synchronized intermittent mandatory ventilation – Volume controlled / Pressure Support (SIMV-PC/PS)
Volume contrôlé à régulation de pression / Aide Inspiratoire (VCRP/AI)	Ventilation Synchronisée obligatoire intermittente-Pression contrôlée/ Pression Support ; Synchronized intermittent mandatory ventilation-Pressure Controlled/Pressure Support (SIMV-tPC/PS)
Ventilation Spontanée avec pression positive continue (VS-PEP)	Ventilation Spontanée Continue – Pression Support ; Continuous Spontaneous Ventilation – Pressure Support (CSV-PS)
Ventilation Spontanée avec pression positive continue avec volume support (VS-PEP / VS)	Ventilation Spontanée Continue – Pression Support ; Continuous Spontaneous Ventilation – Pressure Support (CSV-tPS)

Tableau 2 : Tableau de correspondance (Source : Auteur)

B. Correspondance de la nomenclature de la norme ISO 19223 avec celles des constructeurs

Il s'agit de repérer plusieurs constructeurs présent sur le territoire français. Cinq constructeurs ont été choisis, afin d'établir la correspondance entre eux et la nomenclature de la norme ISO 19223:

-  Dräger
-  Philips Healthcare
-  Mindray
-  Getinge Maquet
-  GE Healthcare (General Electric)

Ce travail a été réalisé pour chaque mode ventilatoire expliqué auparavant dans le présent mémoire. Le tableau suivant présente un exemple de cette mise en corrélation:

Nomenclature						
Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Volume contrôlé	VC-CMV	VCV	VC	VC	VVC	CMV-VC
Volume courant	Vt	Vt	Vt	Tidal volume	Tv	Vt
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
La fréquence	RR	Fréq/Rate	F	Resp Rate	RR	Rrtot
Rapport I/E	Ratio I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Ratio I/E
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Temps inspiratoire	Ti	I-Time/TInsp	TInsp	Ti	Ti	Ti
Débit	Flow	Débit	Flow v	Débit	Flow	Flow
La pression maximale	Pmax	Max P	Pmax	Upper pressure	Pmax	Pmax

Tableau 3 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé- (Source : Auteur)

L'ensemble des tableaux de correspondance de tous les modes ventilatoires définis dans ce mémoire se trouvent en **annexe 1**.

C. Livrables réalisés

L'étape finale de ce projet est la conception de plusieurs fiches techniques aidant, en premier lieu, les professionnels de santé à s'approprier la norme ISO 19223 et en second lieu, à la manipulation des ventilateurs artificiels des constructeurs choisis sans formation spécifique.

La forme des fiches a été élaboré en collaboration avec le service de communication de l'Université de Technologie de Compiègne. Ces fiches sont recto-verso et comprennent au recto: l'intitulé du mode ventilatoire, la courbe associée, les paramètres à régler, ainsi que le

tableau du correspondance des différentes nomenclatures. Et au verso, le tableau avec la terminologie usuelle et celle de la norme ISO 19223. (Exemple de fiche en **annexe 2**).

VI. Perspectives

Les fiches sont réalisées et seront destinées aux professionnels de santé. Cependant, il reste à évaluer la pertinence de ces fiches par ces derniers. Un retour de leur part sera nécessaire afin d'élaborer la version finale de ces fiches qui seront publiées par la suite.

Une fois ces fiches publiées, tous les professionnels de santé pourront y accéder afin de se préparer à la mise en place de cette nouvelle norme. Mais surtout, elles permettront d'améliorer leurs conditions de travail et de diminuer leurs stress face aux situations d'urgence garantissant une meilleure prise en charge des patients.

Références bibliographiques:

- [1] Roland LEFRANÇOIS, « RESPIRATOIRE (APPAREIL) Physiologie », *universalis*, <http://www.universalis-edu.com.ezproxy.utc.fr/encyclopedie/respiratoire-appareil-physiologie/>, 2018.
- [2] Dr D. VEALE ANTADIR, « 14e Congrès de Pneumologie de Langue Française Fil rouge du congrès : l'insuffisance respiratoire chronique, Chapitre : SEANCE PLENIERE La VNI à domicile ». la Fédération ANTADIR, 31-janv-2010.
- [3] DREES, « L'état de santé de la population en France - RAPPORT 2017 - Ministère des Solidarités et de la Santé », *Ministère de la solidarité et de la santé*, 11-mai-2017. [En ligne]. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/etudes-et-statistiques/publications/recueils-ouvrages-et-rapports/recueils-annuels/l-etat-de-sante-de-la-population/article/l-etat-de-sante-de-la-population-en-france-rapport-2017>. [Consulté le: 08-nov-2018].
- [4] Dr David Harrison, « Number of mechanically ventilated patients during 2012 ». ICNARC, 15-janv-2014.
- [5] CDC, « National Healthcare Safety Network (NHSN) Patient Safety Component Manual ». National Healthcare Safety Network (NHSN), janv-2019.
- [6] Philippe Portailler, « A Pilot Study to Assess the Lung Ventilator Terminology Used in ISO 19223 ». UTC – Master TTS – Internship report 2018, 2018.
- [7] SAINTIVES Aurélie, « Quand la maîtrise des respirateurs d'anesthésie par l'IADE garantit la sécurité du patient », Ecole d'IADE CHU de REIMS, Travail de fin d'études, 2010.
- [8] National Heart Lung and Blood Institute (NIH) - National Heart Lung and Blood Institute (NIH) et Sapphire Williams, « Ventilator », *Wikipédia*. Ed. Wikipedia, <https://simple.wikipedia.org>, 14-oct-2017.
- [9] SHENZHEN MINDRAY BIO-MEDICAL ELECTRONICS CO, « Manuel d'utilisateur Ventilateur SV300 ». janv-2018.
- [10] DRÄGER, « la ventilation artificielle ». DRÄGER, La technologie pour la vie., 2017.
- [11] A. © ISO 2017, « ISO 19223 6 Lung Ventilators and Related Equipment—Vocabulary and 7 Semantics ». Switzerland, 21-août-2017.
- [12] Karin Deden, « Ventilation modes in intensive care ». DRÄGER, La technologie pour la vie., 2015.

Annexes

Annexe 1 :

Nomenclature

Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Volume contrôlé	VC-CMV	VCV	VC	VC	VVC	CMV-VC
Volume courant	Vt	Vt	Vt	Tidal volume	Tv	Vt
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
La fréquence	RR	Fréq/Rate	F	Resp Rate	RR	Rrtot
Rapport I/E	Ratio I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Ratio I/E
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Temps inspiratoire	Ti	I-Time/Tinsp	Tinsp	Ti	Ti	Ti
Débit	Flow	Débit	Flow v	Débit	Flow	Flow
La pression maximale	Pmax	Max P	Pmax	Upper pressure	Pmax	Pmax

Tableau 4 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé- (Source : Auteur)

Nomenclature

Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Pression contrôlée	PC-CMV	VPC	VPC	PC	PCV	CMV-PC
Pression inspiratoire	Pinsp	IPAP	Δ Pinsp		Pinsp	Pinsp
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
La fréquence	RR	Fréq/Rate	F	Resp Rate	RR	Rrtot
Rapport I/E	Ratio I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Ratio I/E
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Temps inspiratoire	Ti	I-Time/Tinsp	Tinsp	Ti	Ti	Ti
Débit inspiratoire	Flow	Débit	Flow v	Débit	Flow	Flow
La pente	Slope	Pente	Pente	Temps Tinsp rise	Rise time	Slope

Tableau 5 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Pression contrôlée- (Source : Auteur)

Nomenclature						
Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Pression contrôlée assistée	PC-AC	A/C-VCV	P-A/C	-	A/C VC	A/C-PC
Pression inspiratoire	Pinsp	IPAP	Δ Pinsp	PC above PEEP	Pinsp	Pinsp
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
La fréquence	RR	Fréq/Rate	F	Resp Rate	RR	Rrtot
Rapport I/E	Ratio I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Ratio I/E
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Temps inspiratoire	Ti	I-Time/Tinsp	Tinsp	Ti	Ti	Ti
Débit inspiratoire	Flow	Débit	Flow v	Débit	Flow	Flow
Trigger	Trigger	I-Trig	Aide	Trigger	Trigger	Trigger
La pente	Slope	Pente	Pente	Temps Tinsp rise	Rise time	Slope

Tableau 6 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Pression contrôlée assistée- (Source : Auteur)

Nomenclature						
Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Volume contrôlé assisté	VC-AC	A/C-VCV	V-A/C	-	VC-AC	A/C-VC
Volume courant	Vt	Vt	Vt	Tidal volume	Tv	Vt
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
La fréquence	RR	Fréq/Rate	F	Resp Rate	RR	Rrtot
Rapport I/E	Ratio I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Ratio I/E
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Temps inspiratoire	Ti	I-Time/Tinsp	Tinsp	Ti	Ti	Ti
Débit	Flow	Débit	Flow v	Débit	Flow	Flow
Trigger	Trigger	I-Trig	Trigger	Trigger	Trigger	Trigger
La pression maximale	Pmax	Pmax	Pmax	Upper pressure	Pmax	Pmax

Tableau 7 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé assisté- (Source : Auteur)

Nomenclature						
Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Volume contrôlé- Ventilation assistée contrôlée intermittent+Aide Inspiratoire	VC-SIMV	SIMV-VCV	V-VACI	SIMV(Vol.Contr.) + Pressure Support VACI+ Ai	VACI VC	SIMV-VC/PS
Volume courant	Vt	Vt	Vt	Tidal volume	Tv	Vt
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
La fréquence	RR	Fréq/Rate	Fvaci	SIMV Rate	RR	Rrtot
Rapport I/E	Ratio I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Ratio I/E
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Temps inspiratoire	Ti	I-Time/Tinsp	Tinsp	Ti	Ti	Ti
Débit	Flow	Débit	Flow v	Débit	Flow	Flow
Trigger	Trigger	I-Trig	F-Trig %Exp	Trigger	Trigger	Trigger
La pente	Slope	Pente	Pente	Temps Tinsp rise	Rise time	Slope
Aide inspiratoire (pression support)	ΔPsupp	PS above PEEP	PAI	AI	ΔPsupp	PS

Tableau 8 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé intermittent + AI-
(Source : Auteur)

Nomenclature						
Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Pression contrôlée – Ventilation assistée contrôlée intermittente + Aide inspiratoire	PC-SIMV	SIMV-PCV	P-VACI	SIMV(Press.Contr.) + Pressure Support VACI+ Ai	VACI PC	SIMV-PC/PS
Pression inspiratoire	Pinsp	IPAP	ΔPinsp	PC above PEEP	Pinsp	Pinsp
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
La fréquence	RR	Fréq/Rate	Fvaci	SIMV Rate	RR	Rrtot
Rapport I/E	Ratio I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Ratio I/E
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Temps inspiratoire	Ti	I-Time/Tinsp	Tinsp	Ti	Ti	Ti
Débit	Flow	Débit	Flow v	Débit	Flow	Flow
Trigger	Trigger	I-Trig	F-Trig %Exp	Trigger	Trigger	Trigger
La pente	Slope	Pente	Pente	Temps Tinsp rise	Rise time	Slope
Aide inspiratoire (pression support)	ΔPsupp	PS above PEEP	PAI	AI	ΔPsupp	PS

Tableau 9 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Pression contrôlée assistée intermittente + AI- (Source : Auteur)

Nomenclature						
Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Volume contrôlé à régulation de pression + Aide inspiratoire (mode spécifique)	-	PRVC	VCRP	SIMV(PRVC) + Pressure Support VACI+ Ai	-	vtPC/PS
Pression inspiratoire	Pinsp	IPAP	Δ Pinsp	PC above PEEP	Pinsp	Pinsp
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
La fréquence	RR	Fréq/Rate	Fvaci	SIMV Rate	RR	Rrtot
Rapport I/E	Ratio I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Ratio I/E
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Temps inspiratoire	Ti	I-Time/Tinsp	Tinsp	Ti	Ti	Ti
Débit	Flow	Débit	Flow v	Débit	Flow	Flow
Trigger	Trigger	I-Trig	F-Trig %Exp	Trigger	Trigger	Trigger
La pente	Slope	Pente	Pente	Temps Tinsp rise	Rise time	Slope
Aide inspiratoire (pression support)	Δ Psupp	PS above PEEP	Aide	AI	Δ Psupp	PS

Tableau 10 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Volume contrôlé à régulation de pression- (Source : Auteur)

Nomenclature						
Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Ventilation spontanée avec pression positive continue/Pression support	SPN-CPAP/PS	PSV	CPAP/PSV	Spont./ CPAP	CPAP/PSV	CSV-PS
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Trigger	Trigger	I-Trig	F-Trig %Exp	Trigger	Trigger	Trigger
La pente	Slope	Pente	Pente	Temps Tinsp rise	Rise time	Slope
Aide inspiratoire (pression support)	Δ Psupp	PS above PEEP	Aide	AI	Δ Psupp	PS

Tableau 11 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Ventilation spontanée avec PEP pression support- (Source : Auteur)

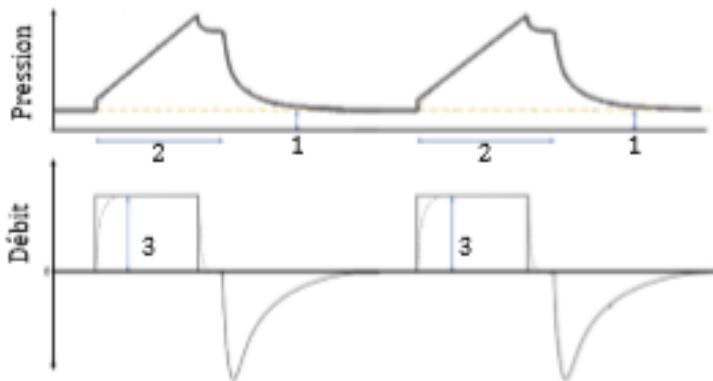
Nomenclature						
Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Ventilation spontanée avec pression positive continue/Volume support	SPN-CPAP/VS	-	-	Spont./ CPAP	CPAP/PSV	CSV-PS
Volume courant	Vt	Vt	Vt	Tidal volume	Tv	Vt
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
Concentration d'oxygène	FiO2	O2%	%O2	O2 conc.	FiO2	FiO2
Trigger	Trigger	I-Trig	F-Trig %Exp	Trigger	Trigger	Trigger
La pente	Slope	Pente	Pente	Temps Tinsp rise	Rise time	Slope

Tableau 12 : La correspondance des différentes nomenclatures du mode ventilatoire - Ventilation spontanée avec PEP volume support- (Source : Auteur)

Annexe 2

Ventilation artificielle
Norme ISO 19223 :
« Ventilateurs pulmonaires et équipements associés – vocabulaire et sémantique »
Vers une standardisation de la terminologie
 - Fiche de correspondance -

Mode Volume Contrôlé



1 : Pression Expiratoire Positive
 2 : Temps d'Inspiration
 3 : Débit inspiratoire

Usage :
 Pour les patients dont la ventilation spontanée est impossible

Principe :
 Le volume délivré au patient est fixe

Réglages :

- Temps**, la fréquence et rapport I/E
- Volume**, le volume courant et le débit inspiratoire
- Pression**, la pression expiratoire positive et la pression maximale (sécurité)
- Mélange gazeux**, la concentration d'oxygène

Tableau de correspondance de la terminologie des différents constructeurs avec la terminologie de la norme.

Nomenclature						
Mode/Réglages	Dräger	Philips	Mindray	Maquet	GE	La norme ISO 19223
Volume contrôlé	VC-CMV	VCV	VC	VC	WC	CMV-VC
Volume courant	Vt	Vt	Vt	Tidal volume	Tv	Vt
Pression expiratoire Positive	PEEP	EPAP	PEP	PEP	PEEP	PEEP
La fréquence	RR	Fréq/Rate	F	Resp Rate	RR	Rrtot
Rapport I/E	Ratio I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Rapport I/E	Ratio I/E
Concentration d'oxygène	FIO2	O2%	%O2	O2 conc.	FIO2	FIO2
Temps inspiratoire	Ti	I-Time/Tinsp	Tinsp	Ti	Ti	Ti
Débit	Flow	Débit	Flow v	Débit	Flow	Flow
La pression maximale	Pmax	Max P	Pmax	Upper pressure	Pmax	Pmax

Ventilation artificielle
 Norme ISO 19223 :
 « Ventilateurs pulmonaires et équipements associés – vocabulaire et sémantique »
 Vers une standardisation de la terminologie
 - Fiche de correspondance -

La terminologie usuelle		La terminologie de la norme 19223	
Français 	English 	Français 	English 
Volume courant	Tidal volume (Vt)	Volume courant,	Tidal volume (Vt)
Concentration d'oxygène	Fraction of Inspired oxygen	Concentration d'oxygène FIO2	Fraction of Inspired oxygen FIO2
Temps Inspiratoire,	Inspiratory time (TI)	Temps Inspiratoire,	Inspiratory time (TI)
Rapport I/E,	I/E ratio	Rapport I/E	I/E ratio
La fréquence respiratoire,	Frequency (Fr)	La fréquence respiratoire totale	total respiratory rate (RRtot)
Débit inspiratoire,	Inspiratory flow	Débit inspiratoire,	Inspiratory flow (FLOW)
Pression expiratoire positive,	Positive End Expiratory Pressure	Pression expiratoire positive,	Positive End Expiratory Pressure (PEEP)