

# Webinaire 4 : Ventilation invasive – Enjeux dans la gestion du COVID19

09 Octobre 2020

Anaïs PEYROUSE

Ingénieur Biomédical CH METROPOLE SAVOIE Chambéry FRANCE

[anaïs.peyrouse@ch-metropole-savoie.fr](mailto:anaïs.peyrouse@ch-metropole-savoie.fr)

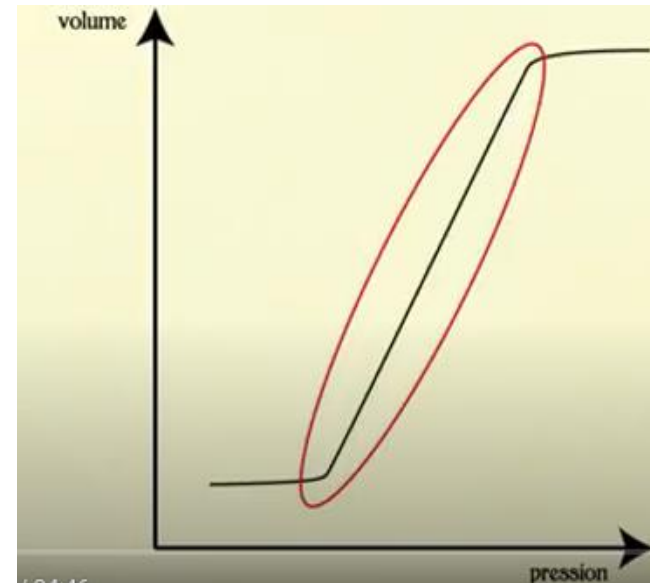
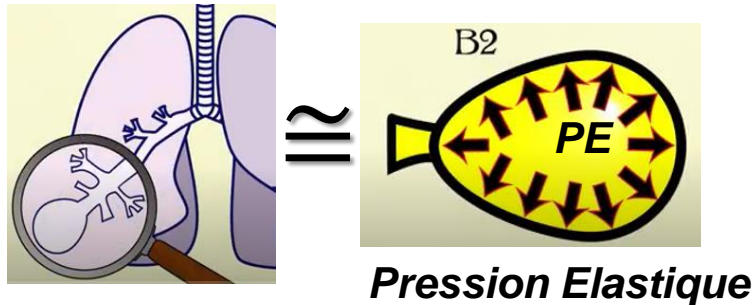
04.79.96.56.94

Correspondante régionale AFIB : Auvergne - Rhône-Alpes - Suisse



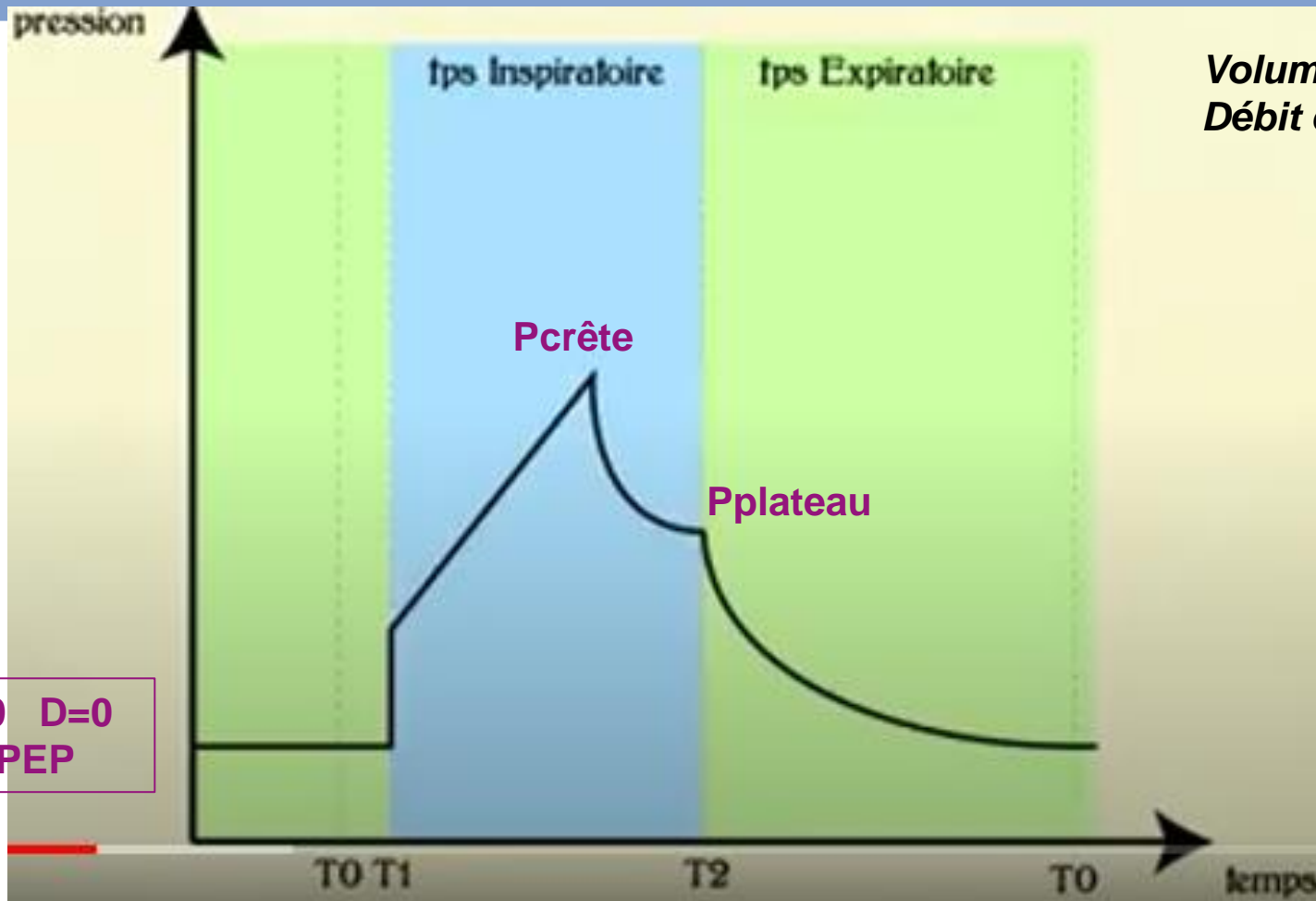
# Propriétés mécaniques du système respiratoire

A l'insufflation, la pression dans les voies aériennes va augmenter en lien direct au volume insufflé = **la compliance** exprime la capacité du poumon à varier de volume en fonction de la pression .



La relation Pression-Débit = **la résistance** correspond à la pression résistive des voies aériennes et va dépendre de la taille, diamètre, viscosité du milieu.

# Etapes d'un cycle ventilatoire



**Volume défini**  
**Débit constant**

T0 tps précédent le  
début du cycle

T1 tps début insufflation

T2 tps fin insufflation

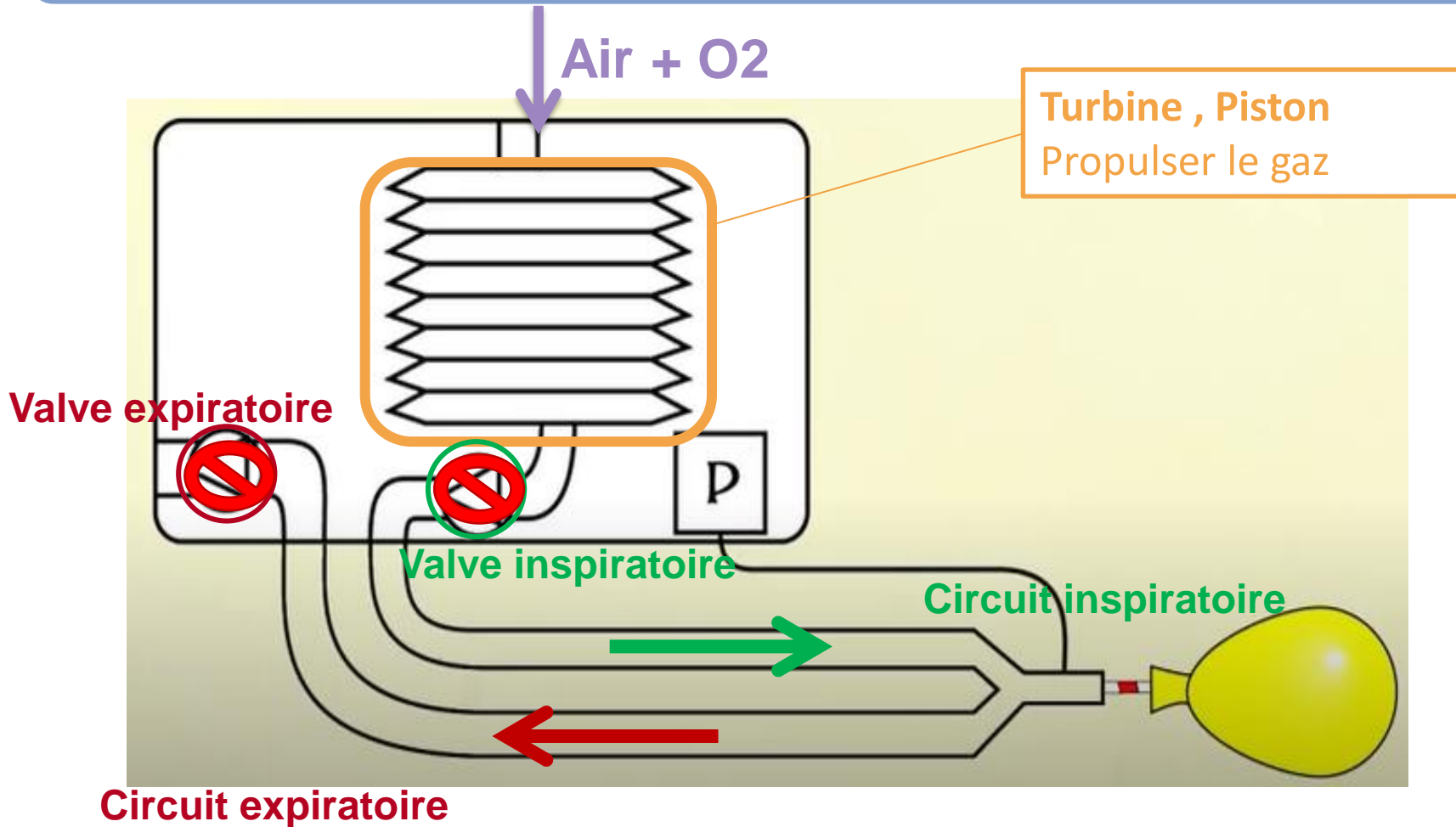
# Paramètres ventilatoires

- **FiO<sub>2</sub>**: concentration d'O<sub>2</sub> du mélange gazeux inspiré par le patient:  $21\% < FiO_2 < 100\%$ .
- **Volume courant: V<sub>t</sub>** Quantité d'air insufflée au patient à chaque cycle.
- **Fréquence respiratoire: f** Correspond au nombre de cycles par minute.
- **Volume minute: VM** =  $V_t \times f$ .
- **Temps inspiratoire Ti**: comprend la phase d'insufflation active + phase de pause: le **temps de plateau**. La valve expiratoire est fermée pendant le Ti.
- **Temps expiratoire Te**: temps pendant lequel la valve expiratoire est ouverte.
- **I/E**: par exemple  $\frac{1}{2}$ , ce qui correspond à un temps expiratoire 2 fois plus long que le temps inspiratoire.

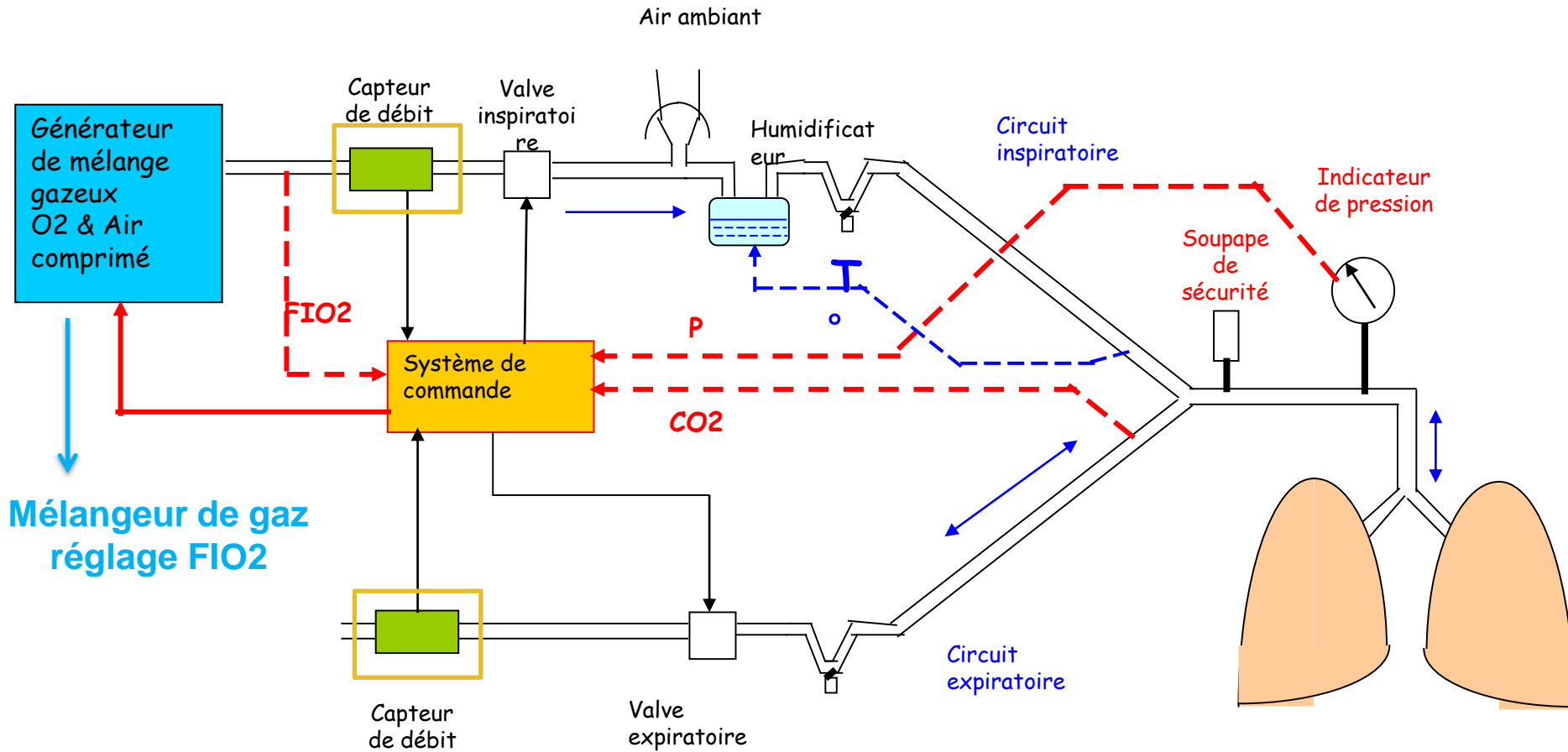
# Paramètres ventilatoires

- **Débit d'insufflation**: vitesse d'insufflation du volume courant.
- **Pression expiratoire positive PEP**: pression résiduelle maintenue dans les voies aériennes pendant l'expiration.
- Pression de crête **Pcrête**: pression maximale atteinte pendant l'insufflation.
- Pression de plateau **Pplat**: pression mesurée pendant la phase passive du Ti.
- Pression moyenne **Pmoy**: moyenne des pressions pendant un cycle complet.
- Seuil de déclenchement **Trigger**: seuil qui permet au ventilateur de détecter un appel inspiratoire du patient. Il s'agit le plus souvent d'un trigger en débit (réglé en L/min).

# Fonctionnement d'un ventilateur



# Fonctionnement d'un ventilateur



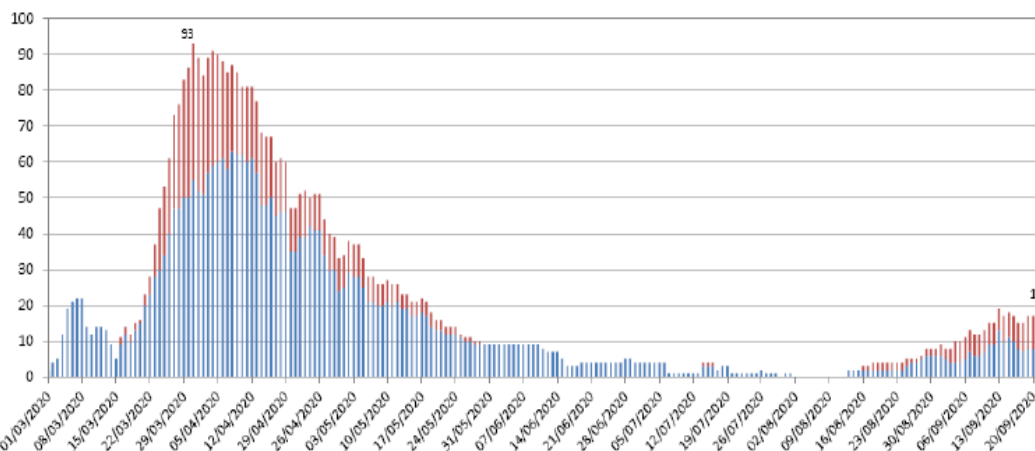
# Retour expérience COVID 19

## Chiffres CH Métropole Savoie :

- Centralisation des patients COVID lourds secteur Savoie sur le CHMS
- Passage de 20 lits de réanimation => 36 lits de REA équipés (↑ 48 lits réa/usc au pic de l'épidémie)
- Achats de matériel : +10 Ventilateurs transports adaptés à la réa, cassettes expiratoires, modes inspiratoires pour équiper les ventilateurs d'anesthésie, autres... → 230k€ tot investissement COVID biomédical

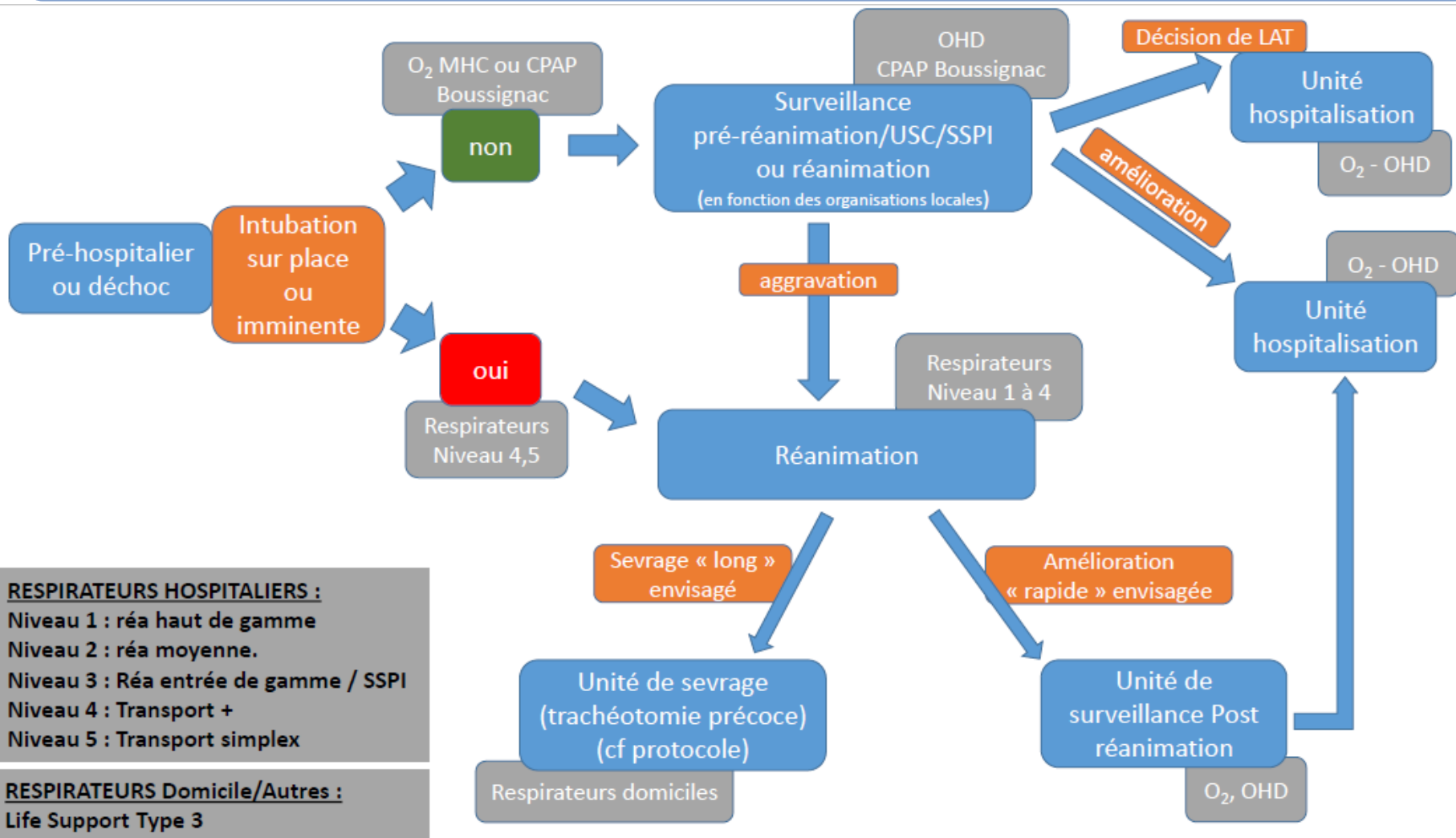
+ de 450  
équipements  
mobilisés !

Depuis le 01/03/2020 : **306** patients hospitalisés au CHMS, **41** décès et **226** retours à domicile. <sup>3</sup>





# Classification ventilateurs et recommandations d'utilisation COVID19



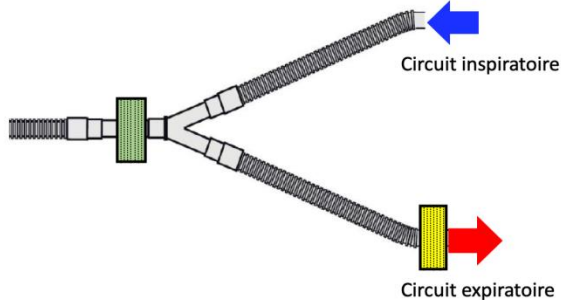
# Classification ventilateurs et recommandations d'utilisation COVID19

## Ventilateurs de Réanimation (Niv 1-3) et Transports (Niv 4-5)

Niveaux de ventilateurs	Modèles	Avantages	Inconvénients	Remarques
1: Réa « haut de gamme »	Carescape R860 ; V500 ; Evita 4 ; PB 980	Ventilateur de réa	Manqué de disponibilités Prises O2 et air	Nécessite une équipe entraînée autour si patient lourd
2 : Réa « moyenne gamme »	Engström, Evita 2 dura, Hamilton G5 et S1, PB840, servo i	Ventilateur de réa	Manqué de disponibilités Prises O2 et air	Nécessite une équipe entraînée autour si patient lourd
3 : Réa « entrée de gamme » / SSPI	Horus 2, Monnal T75, Savina, Servo S, SV300	Ventilateur de réa	Manque de disponibilités Prises O2 et air	Nécessite une équipe entraînée autour si patient lourd
	V60	Connu des réanimateurs  Cellule à FiO2	Ventile à fuites (nécessité de filtrer la fuite) Excellent en pression, moins bon en volume	Nécessite un montage de filtre sur la fuite intentionnelle
Niveau 4 : Transport +	Elisée 350, Monnal T60	Proche d'un ventilateur de réa pour les réglages, Cellule O2 ?		
Niveau 5 : Transport simplex	Oxylog, Elisée 250, Horus, Legendair, Medumat, Osiris	Très simple	Pas de monitoring Pas de cellule à FiO2 Tous ne sont pas équivalents	

# Consommables-Filtres

Les filtres à haute efficacité (HEPA) de deux types existent sur le marché : **mécaniques** (filtration à 99,999%) et **électrostatiques** (filtration de 99,9 à 99,99%) les plus répandus et suffisants

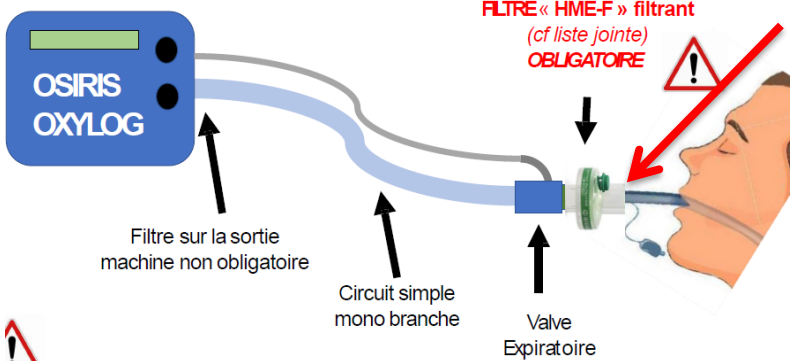


Ventilateur de réanimation

**Filtre « patient »** HME Echangeurs de Chaleur et d'Humidité (~48h)

**Filtre « machine »** au niveau de la valve expiratoire recommandé (risque de contamination du bloc patient lors de la déconnexion quotidienne et du remplacement du filtre en pièce Y)

OU Filtre patient HME + **Filtre FH** branche inspi



Ventilateur transport niv5

**Filtre HME filtrant** + (**Filtre FH** sortie machine)

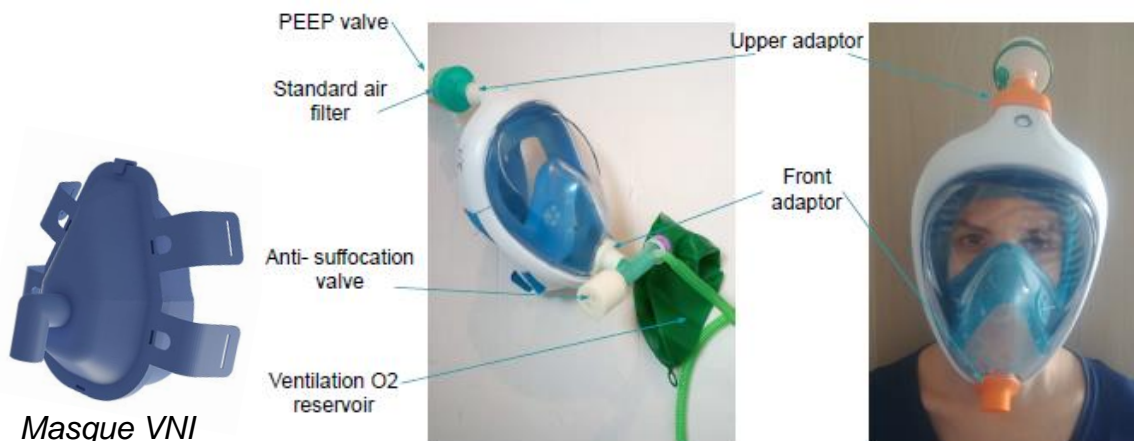
**Précautions lors du  
changement des filtres  
+  
Humidité**



# Retour expérience COVID 19

## Gestion du matériel, la plus value des équipes biomédicales:

- Bien connaitre son parc d'équipement: inventaire et traçabilité à jour (type, localisation, état de fonctionnement...)
- S'aider des filières annexes pour récupérer/mutualiser les équipements (coopération inter-établissements, centres de formation/simulation, vétérinaires...)
- Réaliser un suivi des stocks/consommables régulier pour identifier le matériel en tension. Faire le lien avec les services supports (pharmacie, services techniques...)
- Etre à l'écoute et conseiller technique sur les innovations:



Masque VNI  
impression 3D

Système VNI masque plongée

**Mais attention au matériel opportuniste !**



# Maintenance des ventilateurs

-Réaliser les Maintenances Préventives avant le pic épidémique et pendant les accalmies pour réduire le risque de pannes

-Identifier les points de fragilité des équipements pour stocker les pièces nécessaires (achat de cassettes expiratoires supplémentaires, charnières de portes, capots, interrupteurs...)

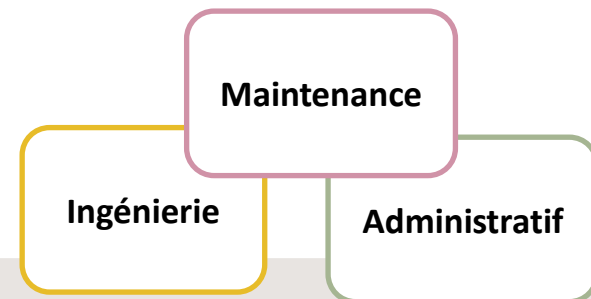
L'utilisation de 1 ventilateur<->1 patient est recommandé sur sa durée de traitement (limite, les déplacements, le nettoyage des parties expiratoires...)

-Rappeler les bonnes pratiques d'utilisation, nettoyage aux équipes →



-Revoir la politique de réforme des équipements pour stockage des équipements critiques pour crises sanitaires

-Sécuriser les fonctions critiques du service biomédical :



# Retour expérience COVID 19

## Bilan biomédical crise COVID:

- Intégration du biomédical à la cellule de crise logistique pour une bonne remontée des informations sur la gestion du matériel
- Echanges réguliers avec les équipes soignantes pour définir le juste besoin
- Organisation inter-établissement du territoire pour l'organisation des flux et la mutualisation du matériel
- Partages et retours d'expérience entre ingénieurs biomédicaux (AFIB)
- S'adapter à l'évolution des besoins et des pratiques durant la crise

# Bibliographie

- [https://www.youtube.com/watch?v=-J\\_vOo5qEAU&t=1412s](https://www.youtube.com/watch?v=-J_vOo5qEAU&t=1412s)
- <https://www.srlf.org/coronavirus-formation-infirmiere/comprendre-la-ventilation-mecanique/>
- **Socle de connaissances sur les respirateurs (réanimation et urgences) et les machines d'anesthésie SFAR-AFIB-SRLF**
- <https://www.afib.asso.fr/covid-19-solidarite-outils-supports>

MARS 2020\_14\_COVID\_19\_Besoins en réanimation et réponse capacitaire

MARS 2020\_17\_COVID\_19\_Informations actualisées (PSL, respirateurs et psychiatrie)

MARS 2020\_18\_COVID-19\_Anticipation - Mobilisation de Taxis - RETEX – Recommandations

MARS 2020\_22\_Gestion oxygène médical - Stratégie test diagnostic - Solutions télésanté

MARS n°2020\_20 - AVIS UTILISATION VENTILATEUR\_8690\_250

Message\_MARS\_2020\_27\_8791\_9

covid-19-preconisations-pour-la-ventilation-en-reanimation-de-patients\_SFAR

covid-19-preconisations-pour-la-ventilation-en-reanimation-de-patients\_SFAR

covid-19-preconisations-pour-la-ventilation-en-reanimation-de-patients\_SFAR