



SOIGNEZCONNECTÉ
Institut Européen de Formation en Santé

S'informer N'importe où.
Se former A tous moments.
Se distraire Intelligemment.

UTILISATION DU VENTILATEUR ARTIFICIEL EN SSPI



www.iefsante.fr

- *Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP, AI)*
- *CAT devant une alarme de pression haute en mode contrôlé.*

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation artificielle (ou mécanique) est destinée à suppléer ou à remplacer chez un patient une ventilation inefficace ou absente.

NB : le respirateur est vérifié tous les matins à l'ouverture de la SSPI.



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

- *soit de façon entièrement contrôlée,*
- *soit par intermittence*
- *soit par suppléance*

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

- 2 modalités:
 - *La ventilation non invasive (Cf chapitre Intubation-extubation-oxygénation)*
 - *La ventilation invasive*



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

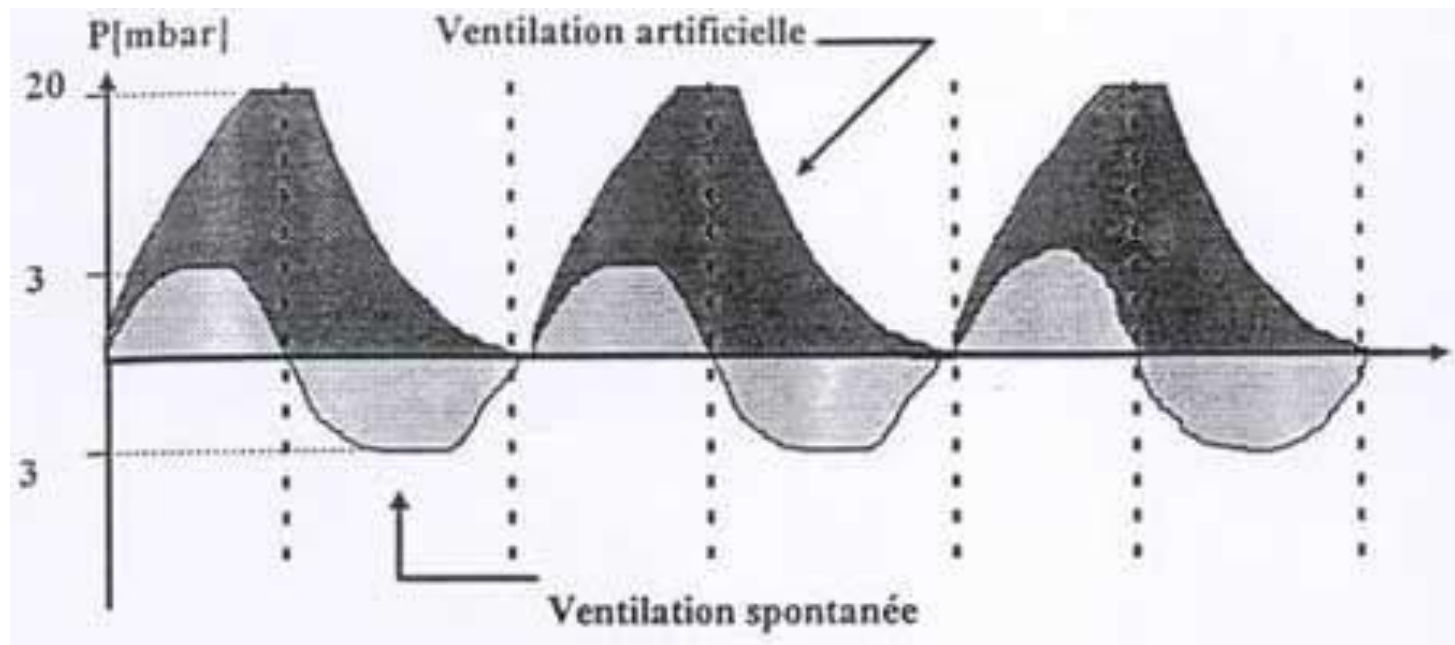
La ventilation invasive:

« Elle est anti-physiologique !!! »



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:





Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Quelque soit le mode, la ventilation artificielle est toujours en **pression positive**.

Alors que la ventilation humaine alterne des **phases négatives et positives**

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Intérêt à **dé-ventiler** un patient le plus vite possible

Intérêt à rechercher **la ventilation spontanée le plus vite possible** (critères de réveil et d'extubation)

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

elle induit:

- Des modifications hémodynamiques (**baisse du débit cardiaque, du débit sanguin rénal et hépato-splanchnique**)
- Une inflammation pulmonaire = ventilator-induced lung injury (VILI) par **volu- ou baro-traumatisme**
- Une inflammation systémique = **bio-traumatisme**
- Une dysfonction diaphragmatique induite par la ventilation mécanique (**VIDD**)
- **Des risque de surinfection et de pneumopathie nosocomiale** acquise sous ventilation mécanique (PNAVM)

"Surtout en ventilation de longue durée, beaucoup moins en anesthésie et en SSPI"

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Ce qu'il se voit en ventilation de courte durée ++ :

*Apparition de troubles ventilatoires = **atélectasies** d'où hypoxémie par **effet shunt +++***

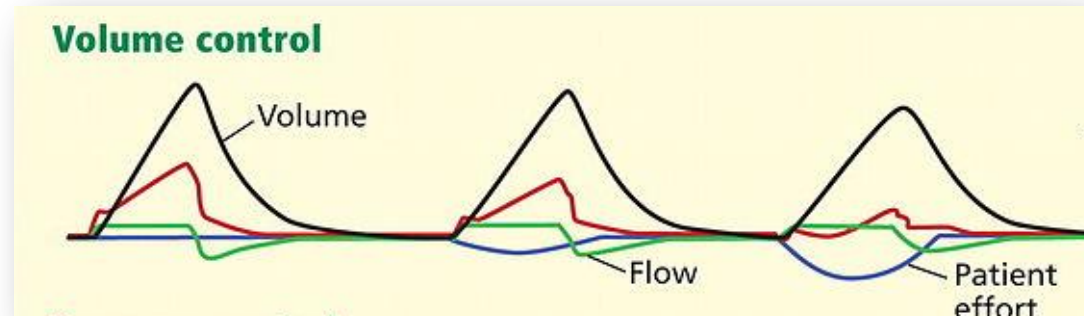
*"Et donc la nécessité de **recruter en peropératoire** la majeure partie des patients intubés-ventilés."*

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Il existe 2 façon de ventiler :

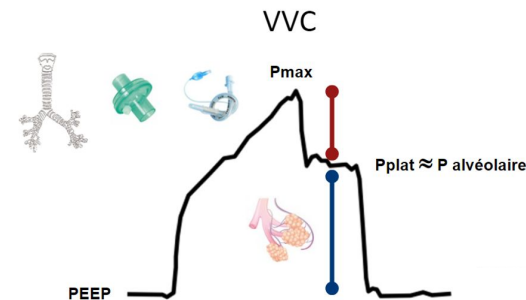
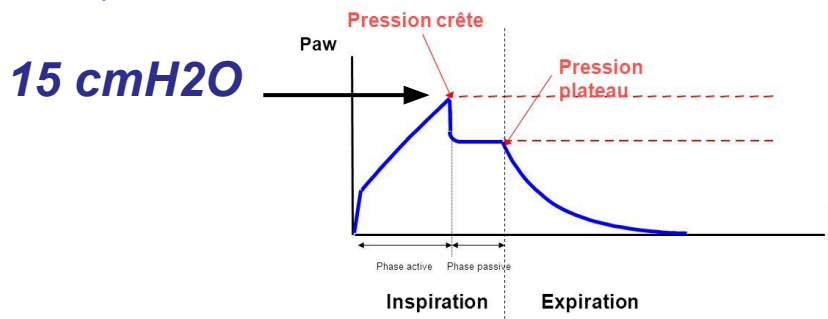
- Soit en volume programmé (courbe en noir) et dans ce cas il faudra surveiller les alarmes de pression +++ (courbe en rouge)*



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Exemple : je programme 500ml (6-8 ml/kg) de volume courant cela génère 15 cmH₂O de pression de crête



ATTENTION : dans ce cas-là, il existe deux niveaux de pression:

- la pression de crête (correspond à la pression bronchique, du système) = Pmax
- la pression de plateau (correspond à la pression alvéolaire) = Pplat

On ne doit pas dépasser 30 cmH₂O de pression de plateau-> au-delà risque de lésion alvéolaire +++ (BARO TRAUMATISME)



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

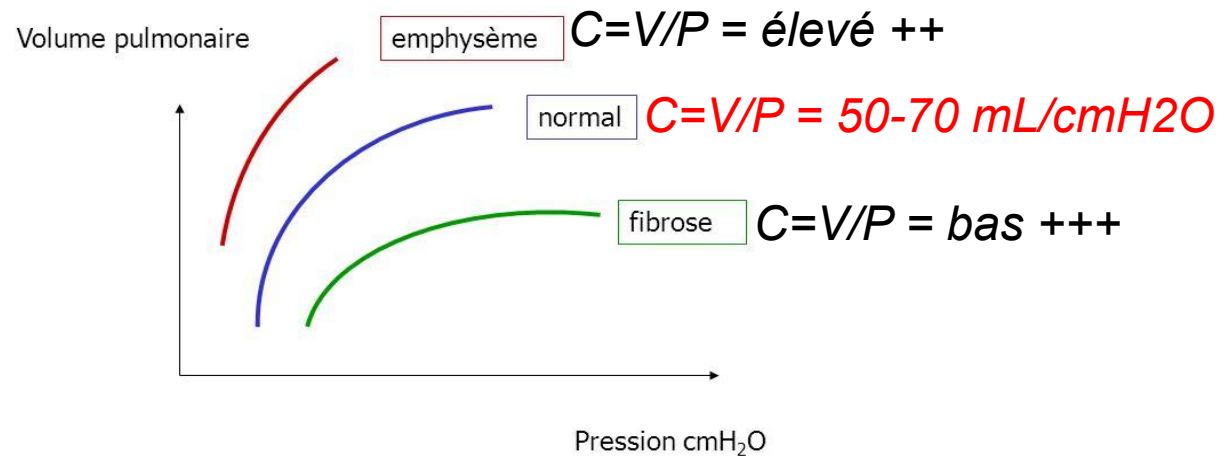
- La génération de pression en fonction d'un volume programmé s'appelle **la compliance pulmonaire**.
- C'est la capacité au tissu alvéolaire, bronchique et pulmonaire à se laisser distendre sous l'effet d'une contrainte qui peut être:
 - soit un volume
 - soit une pression

Compliance = volume/pression

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

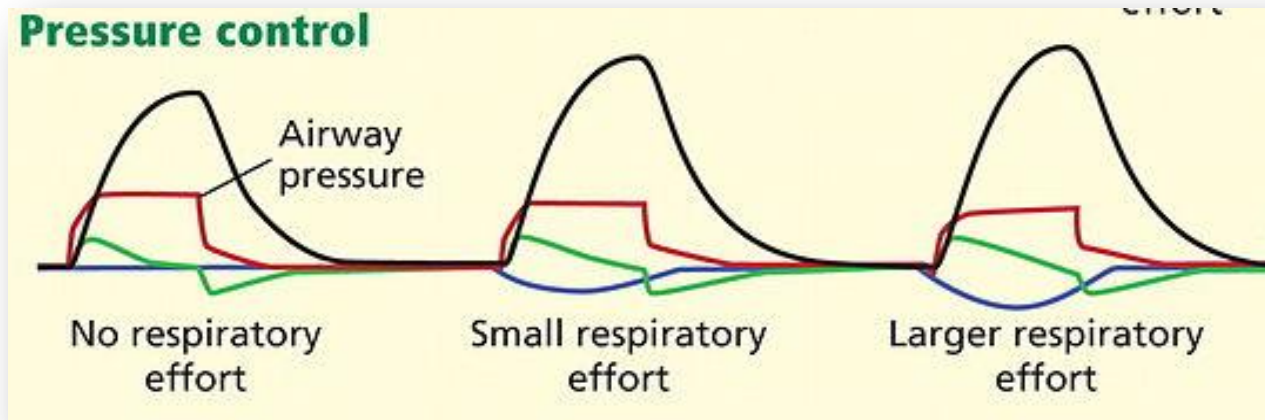
Compliance pulmonaire



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

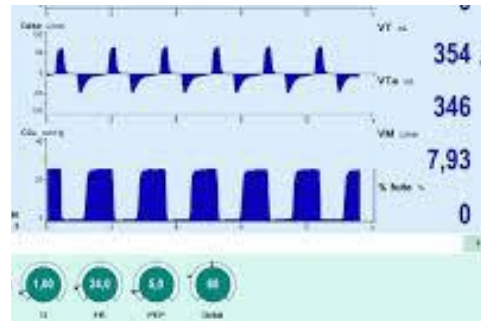
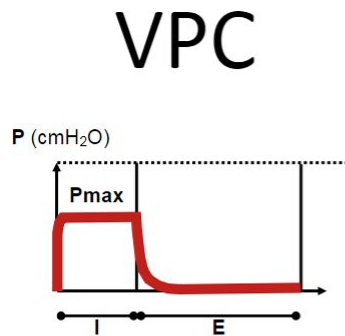
Soit en pression programmée (courbe en rouge) et dans ce cas il faudra surveiller les alarmes de volume +++ (courbe en noir)



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Exemple : je programme 15 cmH₂O de pression cela génère 346ml de volume courant



AVANTAGE: je contrôle mon niveau de pression (pas de P plateau) juste Pmax
Mon objectif est d'atteindre un volume courant compris entre 6 et 8ml/kg

ATTENTION:

- si compliance basse risque d'hypoventilation alvéolaire (volume courant bas +++)
- Si compliance élevée risque d'hyper insufflation alvéolaire (volume courant trop haut -> risque d'hypocapnie et d'alcalose respiratoire)

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

On distingue alors 3 modes ventilatoires:

- Contrôlé (C) **(pas de VS)**
- Assisté (AC ou ACI) **(présence d'une VS par intermittence)**
- Spontané **(respirateur en sécurité)**

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

- *En SSPI, ces trois phases vont s'enchaîner dans un laps de temps très court (quelques minutes seulement).*
- *Il faudra donc être particulièrement réactif pour passer d'un mode à l'autre et surveiller les différentes de réveil en lien avec ces étapes.*

"Inutile de passer un patient curarisé en VS !!!"

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Le mode contrôlé:

- Prise en charge **complète du travail** nécessaire à la ventilation par le respirateur artificiel.
- On ne tient pas compte des efforts inspiratoires du patient.
- patient complètement endormis (hypnotique + morphiniques +/- curares)
- **A cette étape penser immédiatement à décurariser votre patient selon les recommandations, cela vous fera déjà un critère de moins pour l'extubation.**



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Le mode contrôlé s'effectue soit :

en volume : ventilation en volume contrôlé (VVC),

Réglage : Volume courant (V_t) = 6-8 ml/kg à condition d'avoir une pression moyenne < 30 cmH₂O (Cf diapo 13)

en pression : ventilation en pression contrôlée (VPC)

Réglage : Pins nécessaire pour obtenir un V_t 6-8 ml/kg et à condition d'avoir une pression moyenne < 30 cmH₂O (Cf diapo 17)



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Les modes Assistés (AC ou ACI) (**présence d'une VS par intermittence**)

- *Prise en charge partielle du travail respiratoire.*
- *Respecte la ventilation spontanée, mais moindre travail respiratoire pour le patient.*
- *A programmer dès l'apparition d'une surpression liée au réveil et donc la reprise d'une ventilation spontanée (surveiller les premières minutes de l'adaptation du patient à ce nouveau mode)*
- *Meilleure adaptation au respirateur:*
 - . *Car moindre sédation*
 - . *Commence à déglutir -> levé du curare (si décurarisé),*
 - . *Surveiller les critères de morphinisation (myosis disparaît et volume courant adapté).*

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Les modes Assistés (AC ou ACI) (**présence d'une VS par intermittence**)

Les modes assistés s'effectuent soient :

En volume : ventilation en volume assisté contrôle (VAC) ou ventilation en volume assisté contrôlé intermittente (VACI)

Réglage : V_t pré-réglé = 6-8 ml/kg (poids idéal) à condition d'avoir une pression moyenne < 30 cmH₂O et instauration de la capacité au respirateur à détecter l'effort inspiratoire du patient.

Cet effort détecté s'appelle : Indice de déclenchement ou TRIGGER

En pression : PAC ou VACI + AI (aide inspiratoire en pression)

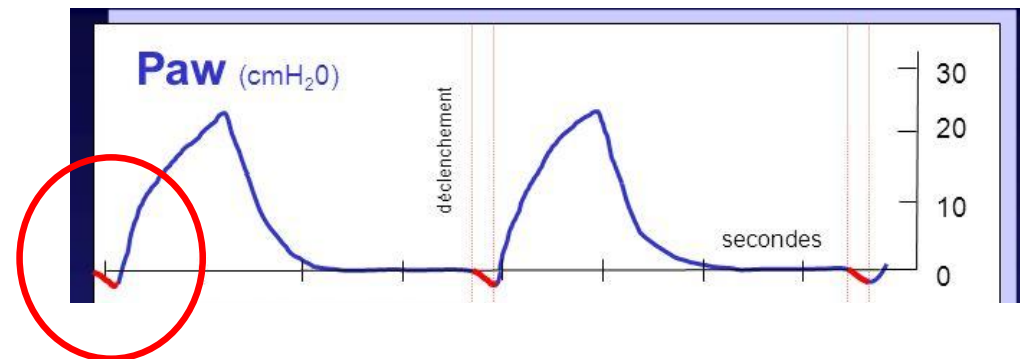
Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Les modes Assistés (AC ou ACI) (**présence d'un début de VS par intermittence**)

Ventilation Contrôlée + déclenchement d'une **assistance ventilatoire** quand le patient fait un effort inspiratoire (le respirateur laisse le patient inspirer spontanément puis **déclenche un cycle contrôlé**)

Effort inspiratoire = indice de sensibilité ou de déclenchement = TRIGGER
(Débit inspiratoire du patient en l/mn)





Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

<https://youtu.be/VmZPrE2mg2o?t=213> (FIN 6'16)

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Ventilation assistée contrôlée intermittente (VACI) **présence d'une VS :**

- Soit en volume (VACI)
- Soit en pression (Aide Inspiratoire (AI))

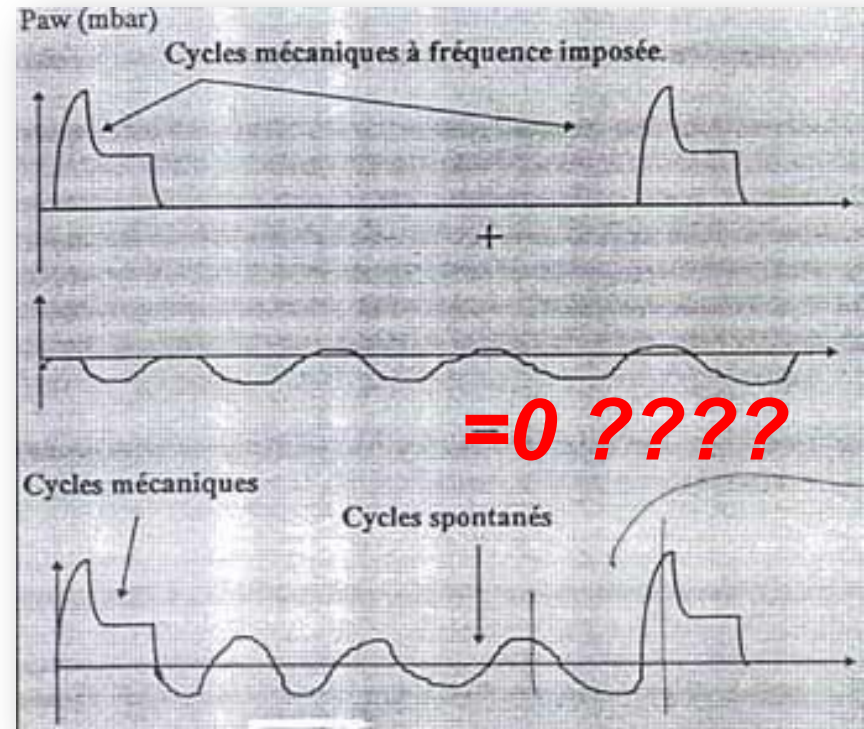
La ventilation est à fréquence respiratoire imposée, avec une ventilation spontanée entre 2 cycles contrôlés (possibilité de déterminer une AI synchronisée sur la VS du patient).



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

ATTENTION:

QUID de L'APNEE

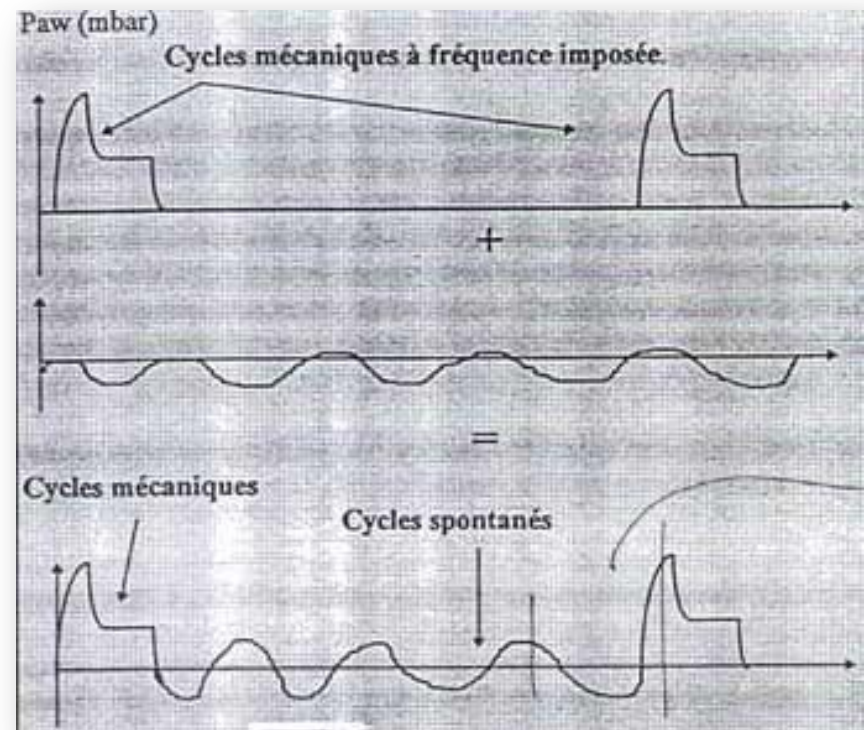


Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

Réglage des paramètres d'apnée

+++

- Délais d'apnée (10-15sec)
- Mode ventilatoire de reprise
 - Soit pression (niveau de pression)
 - Soit volume (volume courant)
 - Fréquence respiratoire ?
 - FiO₂ ?



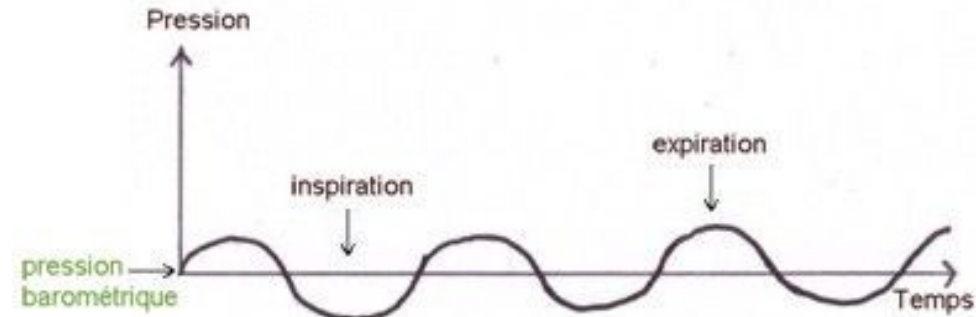
Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

la ventilation

spontanée machine (VSM):

- *Le patient respire spontanément (avec +/--assistance (AI))*
- *Alternance pression négative puis positive*
- *Evaluer le V_t +++
(minimum 6-8 ml/kg)*





Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Les options ventilatoires

1- La PEP (pression expiratoire positive)

2- L'AI (Aide Inspiratoire)

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- La PEP

Elle peut se voir à tous les modes ventilatoires (VC, VAC, VACI et VSM)

*Elle génère et maintient **en fin d'expiration** une pression permanente sur la paroi alvéolaire.*

Cela procure un recrutement par augmentation de la surface d'échange (Air-Sang) et donc une meilleure oxygénation sanguine et cellulaire.

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- La PEP

- Sa valeur se calcule en cmH₂O
- Elle oscille sur des niveaux qui vont de 5 à 15 cmH₂O ou plus.
- La **pression générée** sur la paroi alvéolaire, est aussi exercée **sur les vaisseaux sanguins en intra thoracique (Veine Cave inf et sup ++)**
- De fort niveau de PEP peuvent engendrer des hTA avec collapsus tensionnel dans les états de bas débit cardiaque ou de retour veineux faible.



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- La PEP

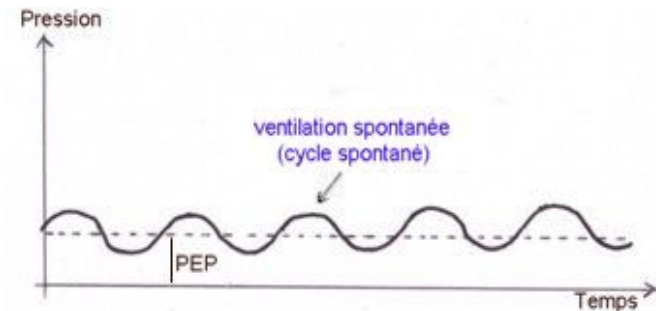
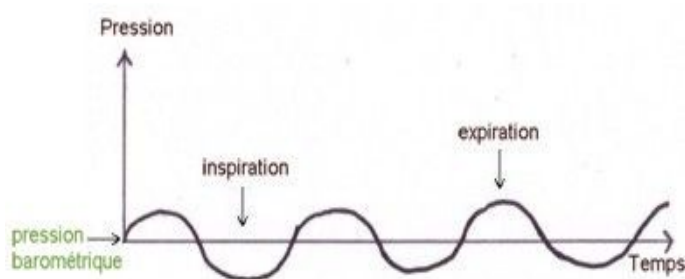
- *Particulièrement apprécié chez les patients obèses et présentant des atélectasies (femmes enceintes, chirurgie sous coelioscopie...)*

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- La PEP

Chaque niveau de PEP se surajoute à la pression induite par la ventilation mécanique (VC en pression ou en volume, VAC...) ou la ventilation spontanée du patient (VS + PEP)

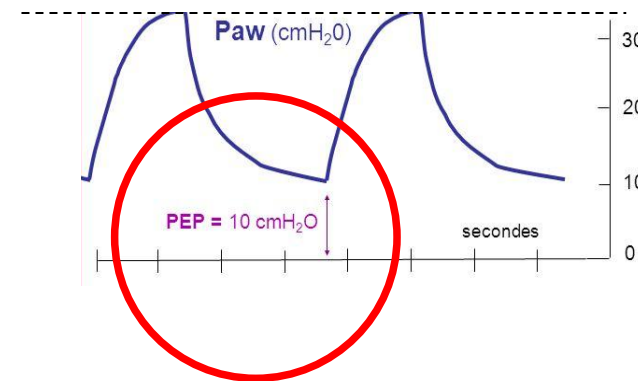
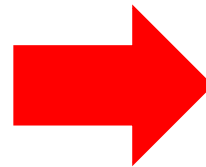
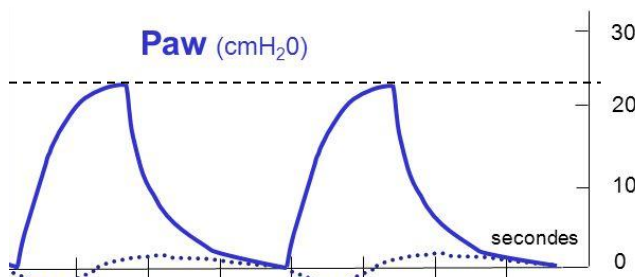


Il ne faudra donc jamais atteindre une pression supérieure à 30 cmH2O de P plateau.

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- La PEP





Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- La PEP

« Ne pas confondre PEP et auto PEP (cette dernière est le résultat d'une pression générée spontanément par le patient lorsque ses bronches ne se vident pas complètement en fin d'inspiration (auto TRAPPING) typique des pathologies comme l'asthme en crise ou le BPCO ».



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- L'Aide Inspiratoire

Elle ne peut se voir que si **le patient est en VS** (VACI, VM) ou s'il commence à respirer spontanément (VAC)

Comme son nom l'indique, c'est une assistance en pression déclenchée lors d'un **effort inspiratoire** par le patient

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- L'Aide Inspiratoire

Le but de l'AI est d'aider le patient à finaliser son inspiration trop faible au début du sevrage.

Il faut déterminer le niveau de détection par la machine de l'effort inspiratoire de la part du patient appelé TRIGGER ou indice de sensibilité (I/mn)

Il faut ensuite régler le niveau d'aide inspiratoire, c'est-à-dire le volume supplémentaire à celui généré par le patient pour obtenir un volume raisonnable (6-8 ml/kg)

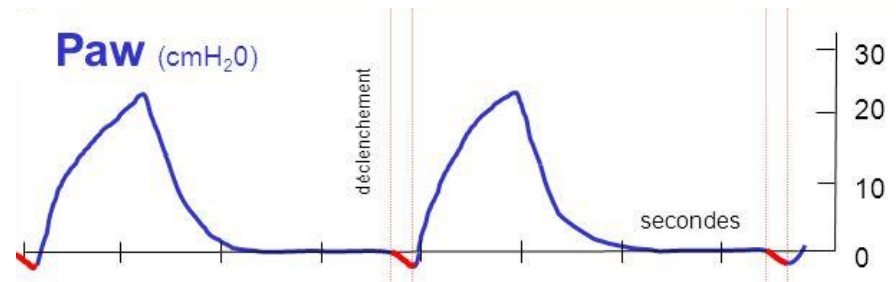
On commence à 20 cmH₂O et le plus bas est 10-12 cmH₂O (équivalent à la résistance induite par les tuyaux de la machine)

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- L'Aide Inspiratoire

Ce niveau d'aide se règle en cmH_2O (chaque cmH_2O génère un certain volume)





Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

1- L'Aide Inspiratoire

Une fois le niveau d'aide programmé atteint le respirateur arrête l'aide et démarre alors l'expiration.



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

A RETENIR:

- *Il n'y a pas un mode ventilatoire à imposer.*
- **Tous les modes sont utilisables, en fonction du patient, de sa pathologie et des habitudes du prescripteur.**
- Par contre il y a **des objectifs de ventilation** à obtenir :
 - *Saturation: > 90%;*
 - **Volume courant: 6-8 ml/kg;**
 - **Pression moyenne** dans les voies aériennes (reflet de la pression alvéolaire) : **< 30 cm H₂O**

Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Réglages communs:

FiO₂ adaptée au résultat de la gazométrie

Limites d'alarmes (à adapter à la ventilation du patient)

- FR minimale et maximale (en fonction de la gazométrie et de la PaCO₂)
- Pression insp maximale, réglée environ 10 cmH₂O au dessus de celle mesurée. (Dépiste une sonde bouchée ou coudée, bronchospasme, pneumothorax, intubation sélective)
- Pression insp basse, réglée environ 10 cm H₂O en dessous de celle mesurée (dépiste un débranchement et fuites)



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Réglages communs:

- **Spirométrie (volume courant) basse et haute** (dépiste hypo- hyperventilation, fuite, extubation) obj = 6-8 ml/kg -> alarmes (+/-20%)
- **Ventilation minute** = $V_t \times FR$ -> alarmes (+/-20%)
- **FiO₂: min 21%, max 100%**
- **Temps d'apnée** (15-30 secondes) et ventilation d'apnée (VC 12 X 500)



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

Réglages communs:

- le rapport temps inspiratoire / temps expiratoire : **rapport I/E.**
 - Directement réglé sur certains respirateurs, ou déterminé par le réglage du temps inspiratoire T_{insp} sur d'autres.
 - Normalement 1/2.
 - » T_{insp} est allongé (I/E réglé à 1/1 ou 50%) dans les pathologies pulmonaires comme le **SDRA (COVID 19)** pour tenter de diminuer la pression d'insufflation.
 - » T_{insp} est raccourci (I/E réglé à 1/3 ou 25%) dans l'asthme et la BPCO pour permettre une vidange complète du poumon et diminuer l'hyperinflation (**auto-PEP**).



Principaux modes ventilatoires et réglages de base/alarmes (assisté, contrôlé, PEP)

La ventilation invasive:

ON SE RAPPELLE QUE :

« **Quelque soit le mode, la ventilation artificielle est *anti-physiologique*, puisqu'elle est en *pression positive*. »**



CAT devant une alarme de pression HAUTE en mode contrôlé

