



Ventilation non invasive

Indications et modalités pratiques

Dr Louis Pot

Réanimation des Urgences - CHU Timone, Marseille

Cas clinique

Mr T., 71 ans

1m77 / 74 kg



- Cardiopathie ischémique stentée en 2022. FEVG 55%.
- Hypertension artérielle
- Dyslipidémie



Kardegic
Valsartan
Lercanidipine
Tahor



Tabagisme actif 55 PA
OH occasionnel



Toux avec crachats sales depuis 3j
Dyspnée de repos depuis la veille avec orthopnée



Retrouvé par son fils inconscient au domicile → appel des secours

- FC 130/min, PA 84/32 mmHg. Pas de signe de choc.
- SpO₂ 84% en AA, FR 24/min. Dyspnée expiratoire, MV aboli.
- Glasgow 9 (Y2V2M5)

=> Transfert SAUV

Q1. Quelle modalité d'oxygénation pour le transfert ?

Oxygène standard



VNI



Ventilation invasive



Q1. Quelle modalité d'oxygénation pour le transfert ?

Oxygène standard



VNI



Ventilation invasive



La ventilation non invasive

Oxygénation

Apport d'O₂



1-5 L/min d'O₂ pur



6-10 L/min d'O₂ pur



11-15 L/min d'O₂ pur



30-70 L/min
FiO₂ : 30 à 100%

Ventilation mécanique

Apport O₂ + réglage volumes et/ou pressions



VNI

Ventilation non-invasive



Ventilation invasive

Ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VS-AI)

Réglages :

- FiO₂, PEEP
- Aide inspiratoire

Variables patient :

- FR
- V_t

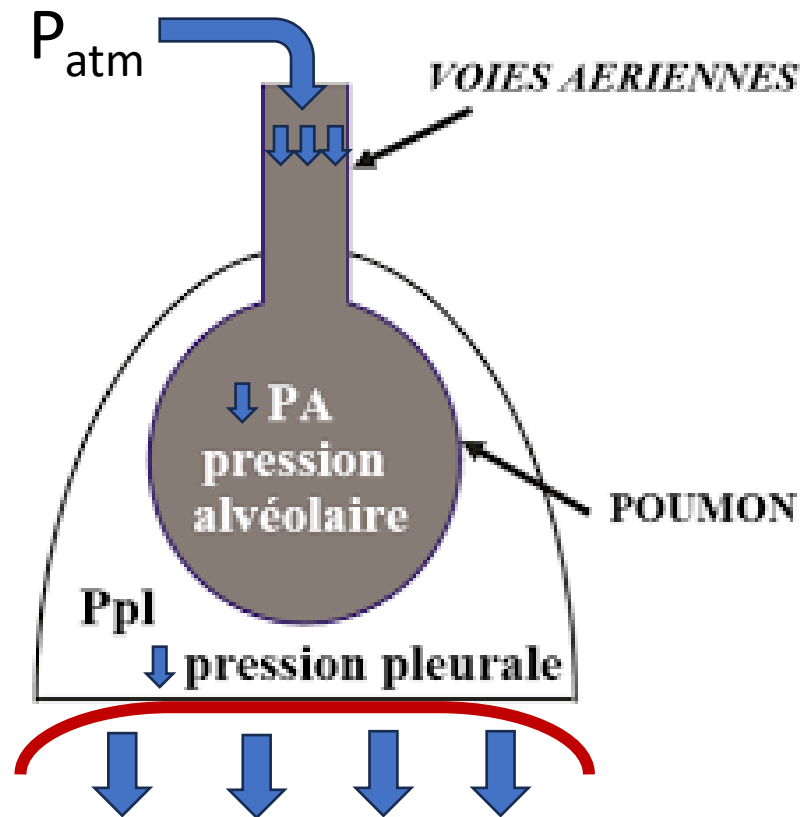
Ventilation assistée contrôlée (VAC)

Réglages :

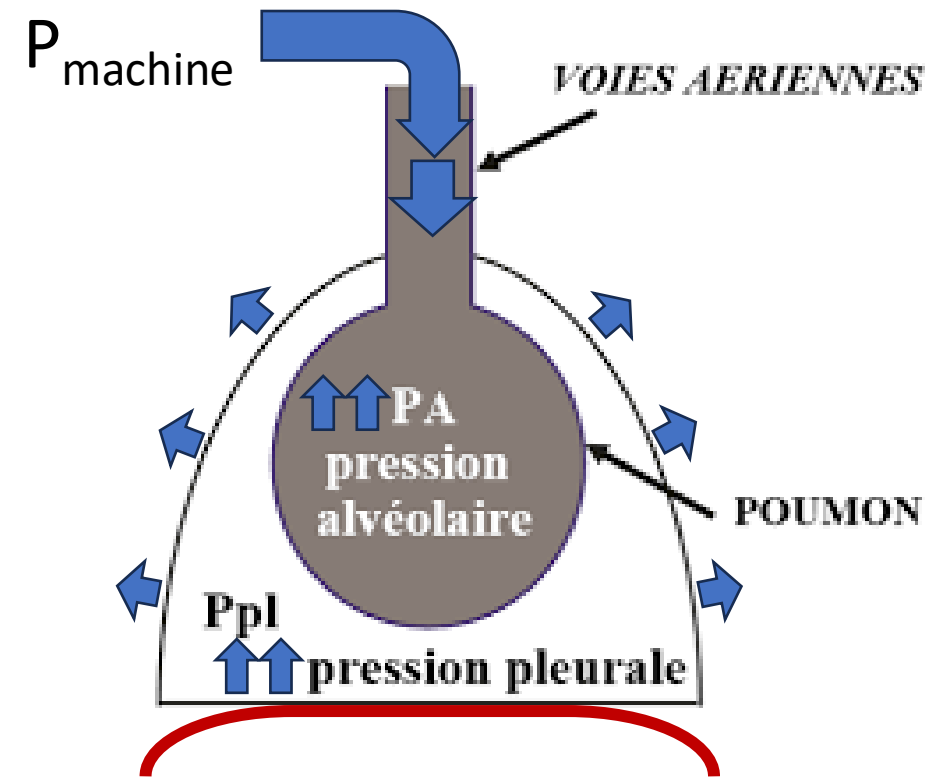
- FiO₂, PEEP
- V_t
- FR

Variable patient :
- Pression

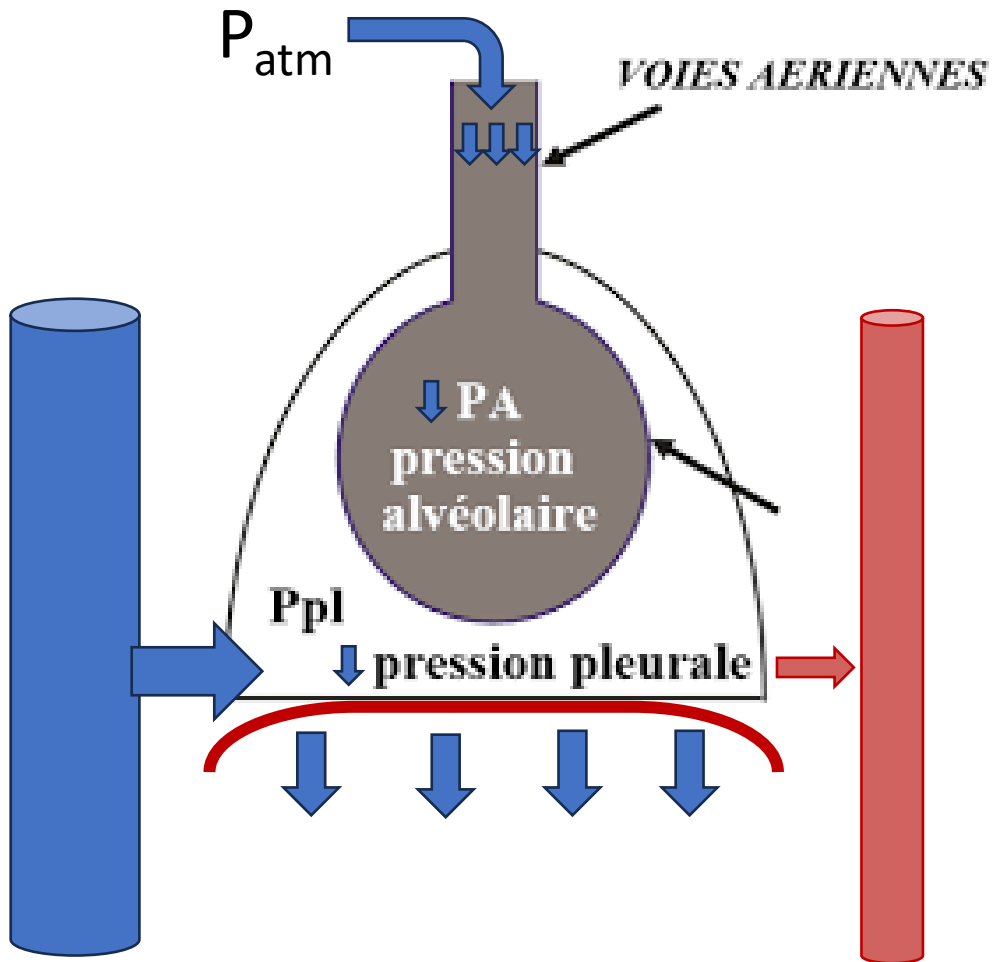
Ventilation spontanée



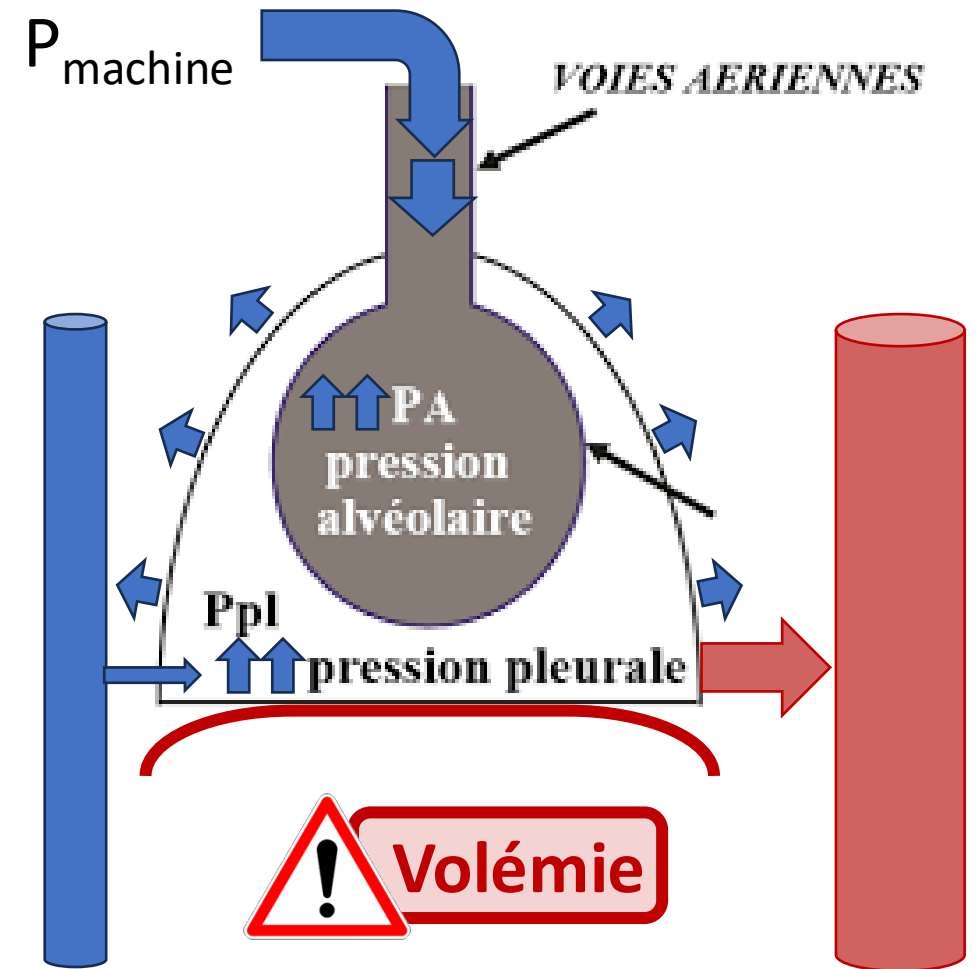
Ventilation mécanique
= Ventilation en « pression positive »



Ventilation spontanée



Ventilation mécanique = Ventilation en « pression positive »

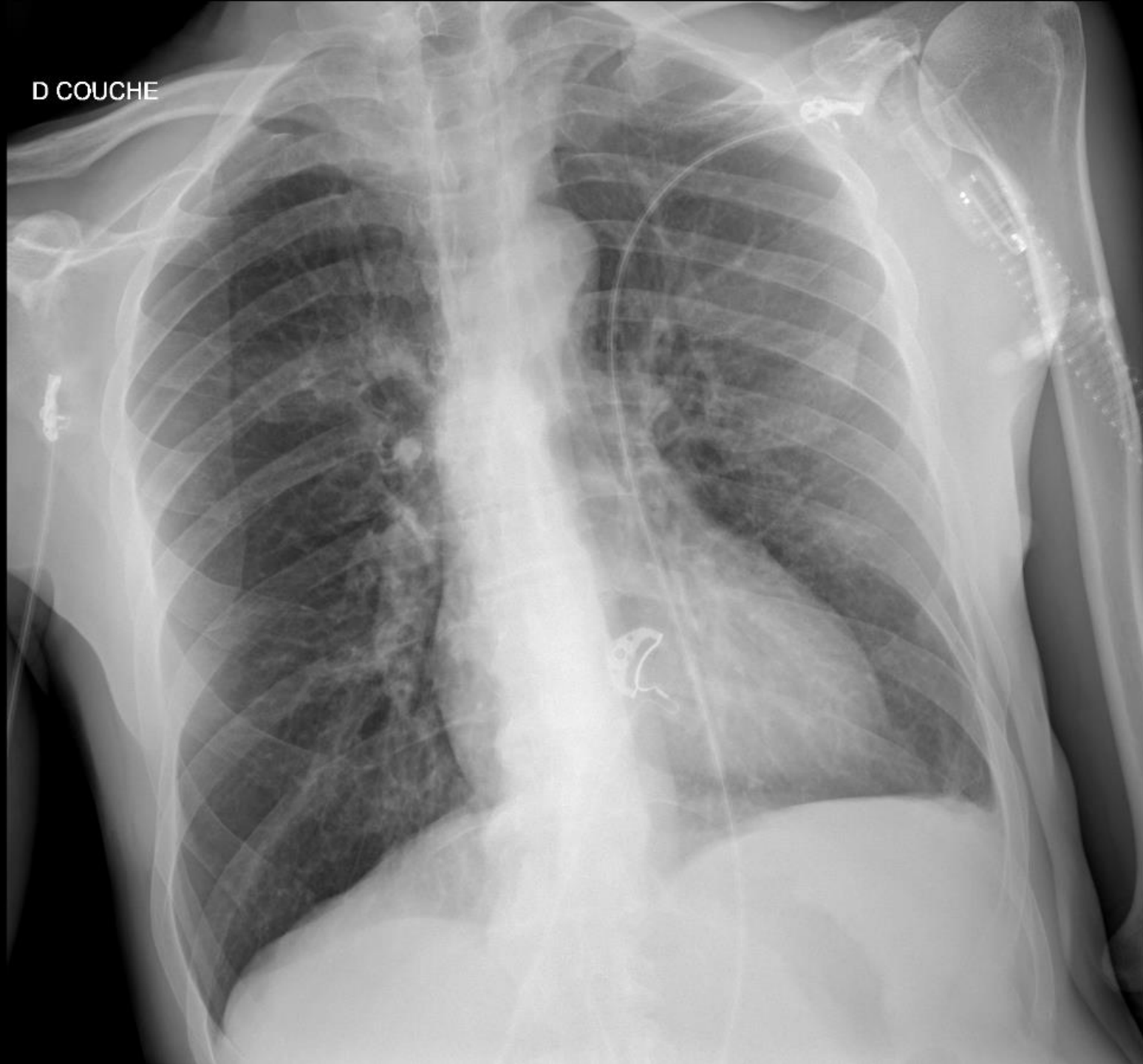




Arrivée en SAUV :

- FC 90/min, PA 155/84 mmHg après 500 mL de RV
- SpO₂ 96% sous O₂ 8L/min
- Glasgow 8 (Y2V1M5)

D COUCHE

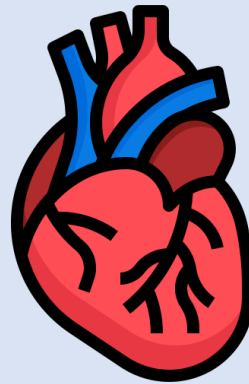


Q2. Quelle est votre principale hypothèse diagnostique à ce stade ?

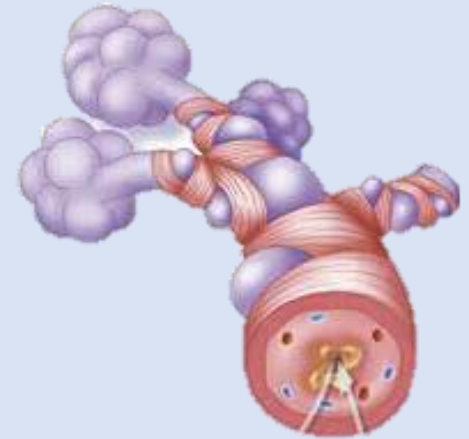
Embolie pulmonaire



OAP
cardiogénique



Exacerbation de
BPCO hypercapnique

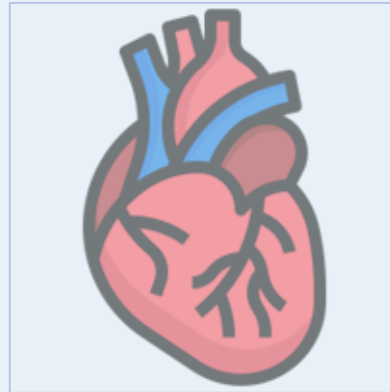


Q2. Quelle est votre principale hypothèse diagnostique à ce stade ?

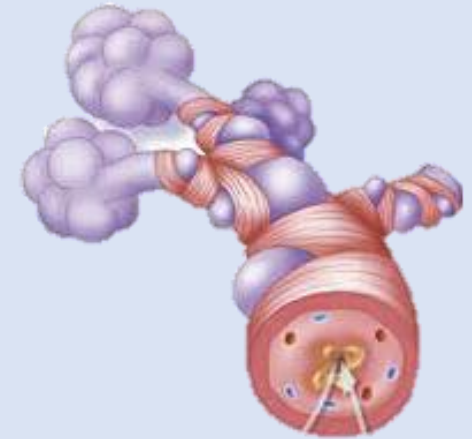
Embolie pulmonaire



OAP
cardiogénique



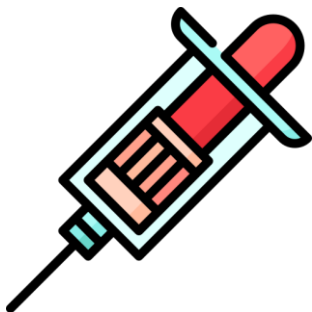
Exacerbation de
BPCO hypercapnique



Cas clinique

— ☐ BIOCHIMIE GENERALE Gaz du sang (23)

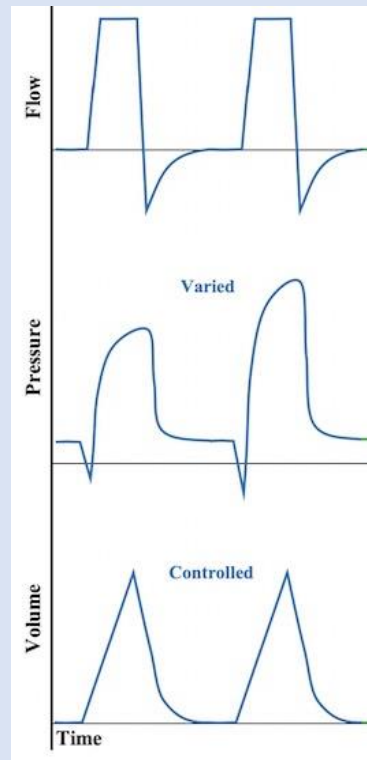
Examens réalisés en biologie délocalisée	Examens réalisés en ...
Calcium ionisé artériel	
Analyseur	ET021
Nature échantillon	Sang Artériel
Calcium ionisé artériel	1.18 mmol/L
Température patient	37.0 °C
Débit O2	8 L/min
pH	↘ 7.23
pCO2	↗ 65 mmHg
pO2	87 mmHg
HCO3-	27.2 mmol/L
CO2 Total	↗ 29.2 mmol/L
Saturation en O2	96.5 %
Hémoglobine	↘ 117 g/L
Lactate	↗ 0.80 mmol/L
Carboxyhémoglobine	2.9 %
Méthémoglobine	0.5 %
Calcium ionisé à pH7.4	↘ 1.10 mmol/L



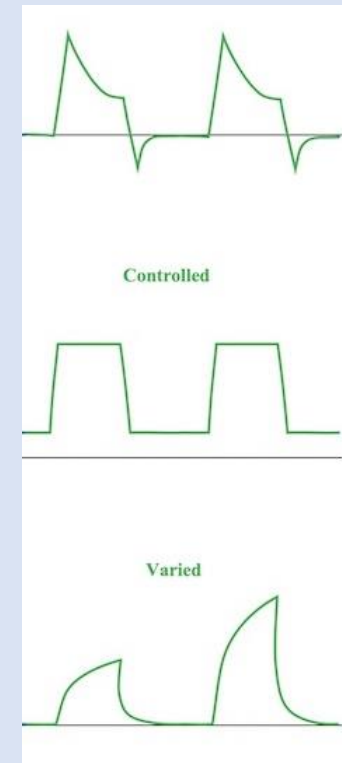
Vous décidez d'initier de la
Ventilation Non Invasive.

Q3. Quel mode ventilatoire choisissez-vous ?

Ventilation en Volume

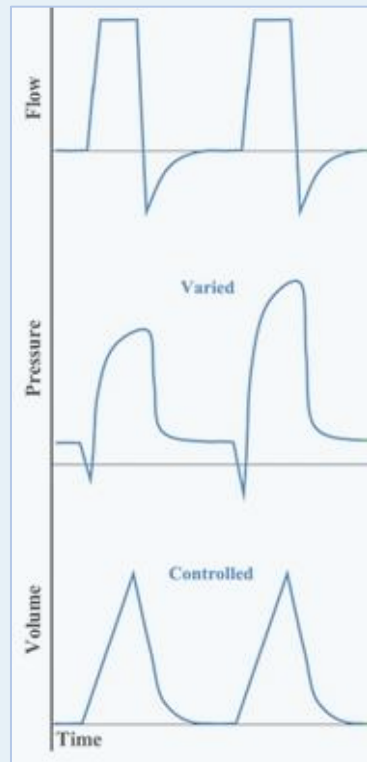


Ventilation en pression

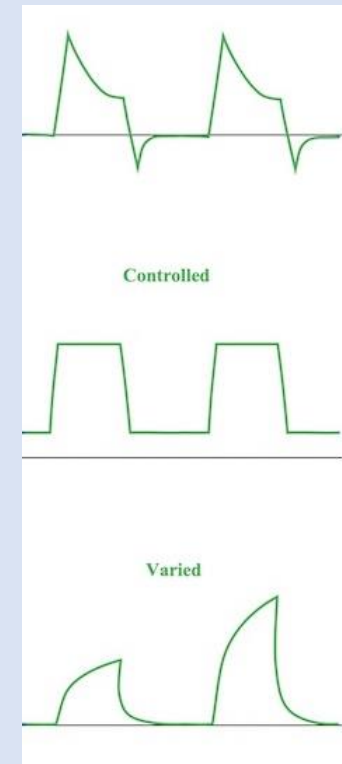


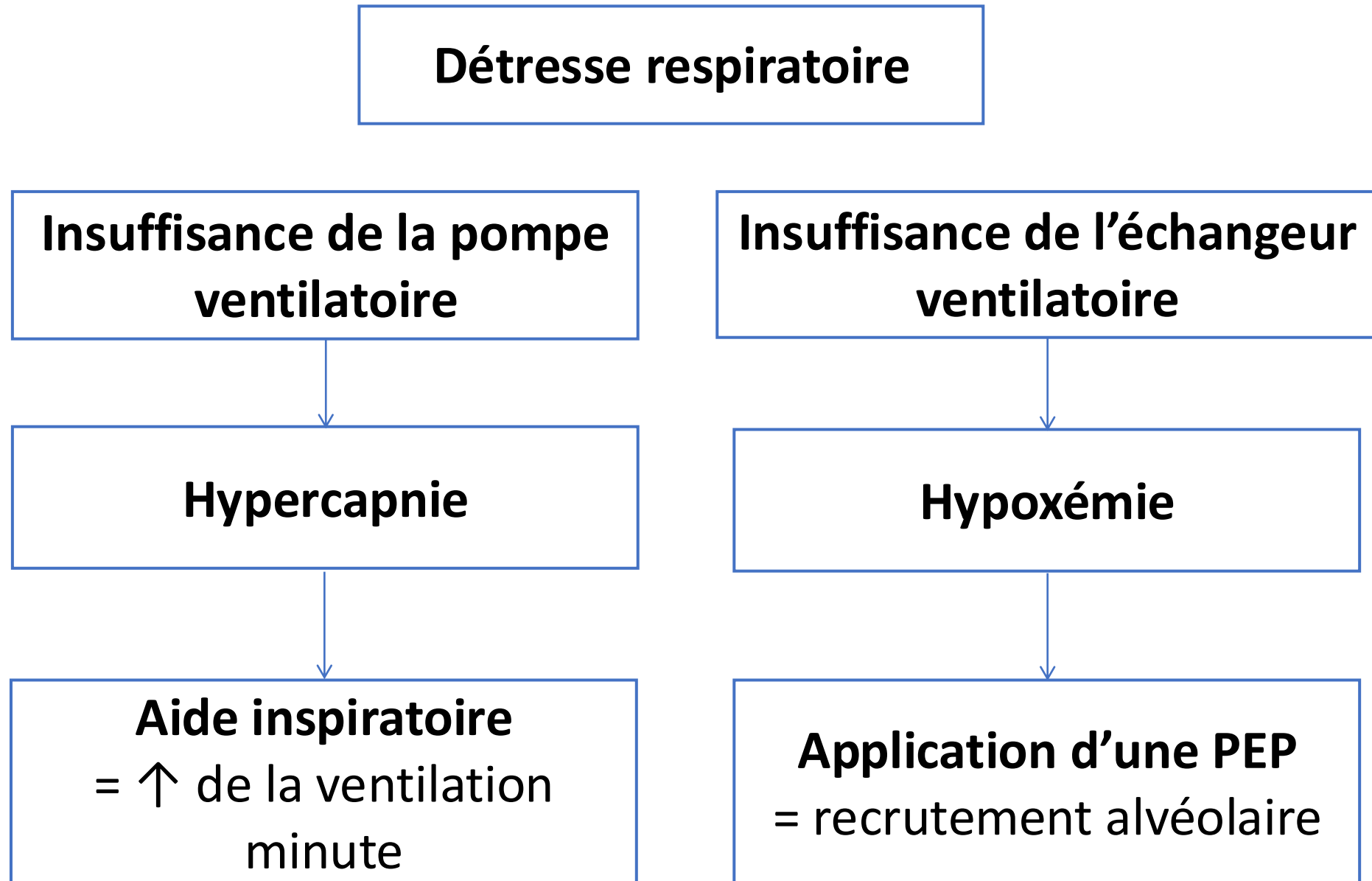
Q3. Quel mode ventilatoire choisissez-vous ?

Ventilation en Volume



Ventilation en pression





La ventilation non invasive : principes

Ventilation mécanique

Apport O₂ + réglage volumes et/ou pressions



VNI



**Ventilation
invasive**

**Ventilation non-
invasive**

Réglages :

- FiO₂, PEEP
- Aide inspiratoire

Variables patient :

- FR
- V_t

**Ventilation
spontanée avec aide
inspiratoire (VS-AI)**

**Ventilation
assistée
contrôlée (VAC)**

Réglages :

- FiO₂, PEEP
- V_t
- FR

Variable patient :

- Pression

La ventilation non invasive : principes

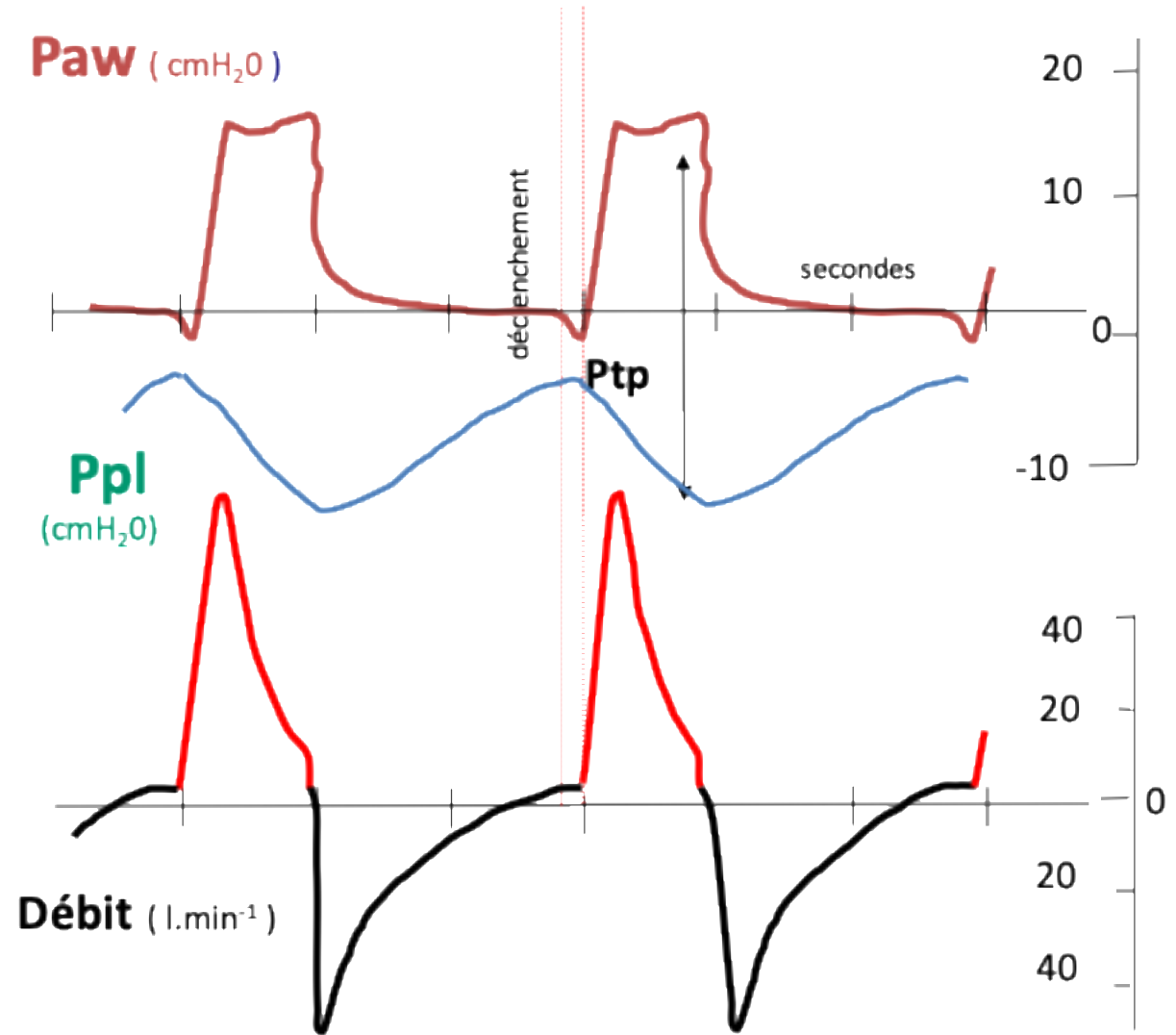
Mode en pression :

Avantages :

- Meilleur synchronisme patient / machine
- ↑ confort
- ↓ travail respiratoire

Inconvénient :

Pas de contrôle du V_t +++ :
Non garanti OU excessif



La ventilation non invasive : indications

Décompensation BPCO ($\text{pH} \leq 7.35 + \text{pCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$).
OAP Cardiogénique hypoxémique.



Prévention d'une IRA post extubation.
Traumatisme du thorax (si pas de PNO non drainé).
Post opératoire de chirurgie thoracique et viscérale.
Décompensation d'IRC restrictives.
IRA hypoxémique de l'immunodéprimé.



IRA hypoxémique *de novo*.
Pneumonie hypoxémiante / SDRA.
Asthme Aigue Grave.



La ventilation non invasive : indications

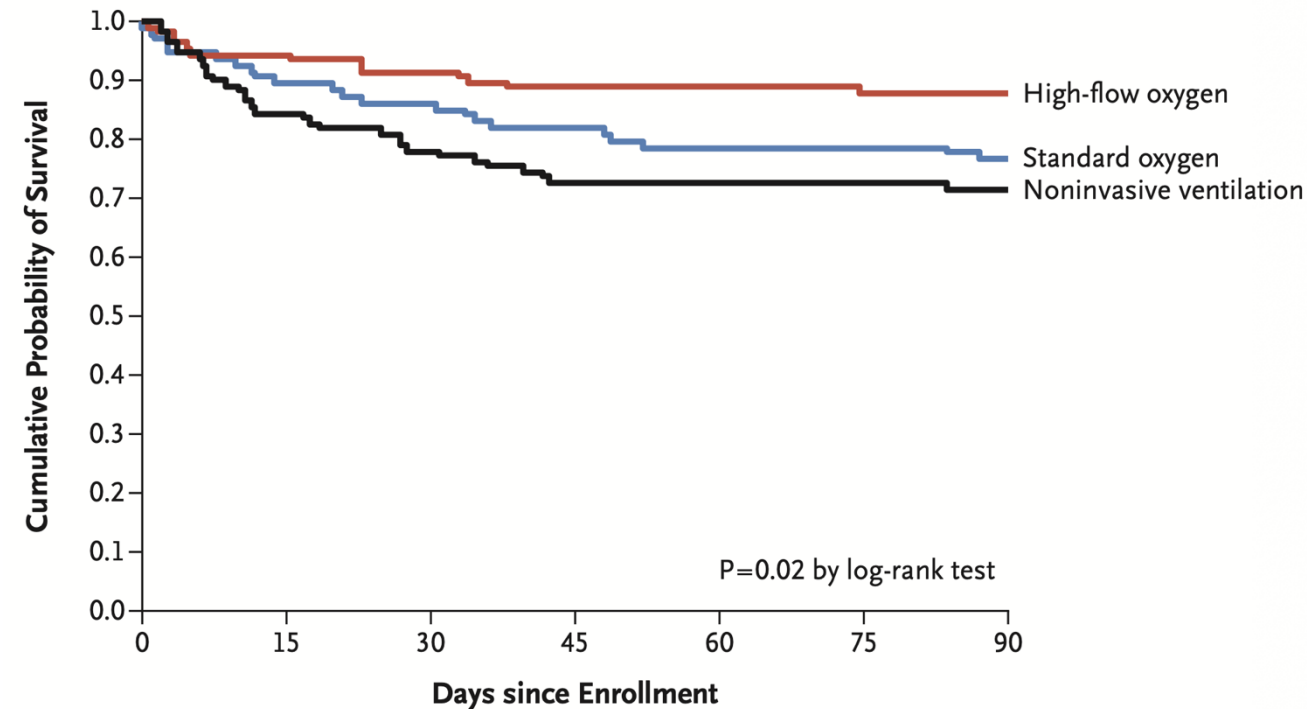
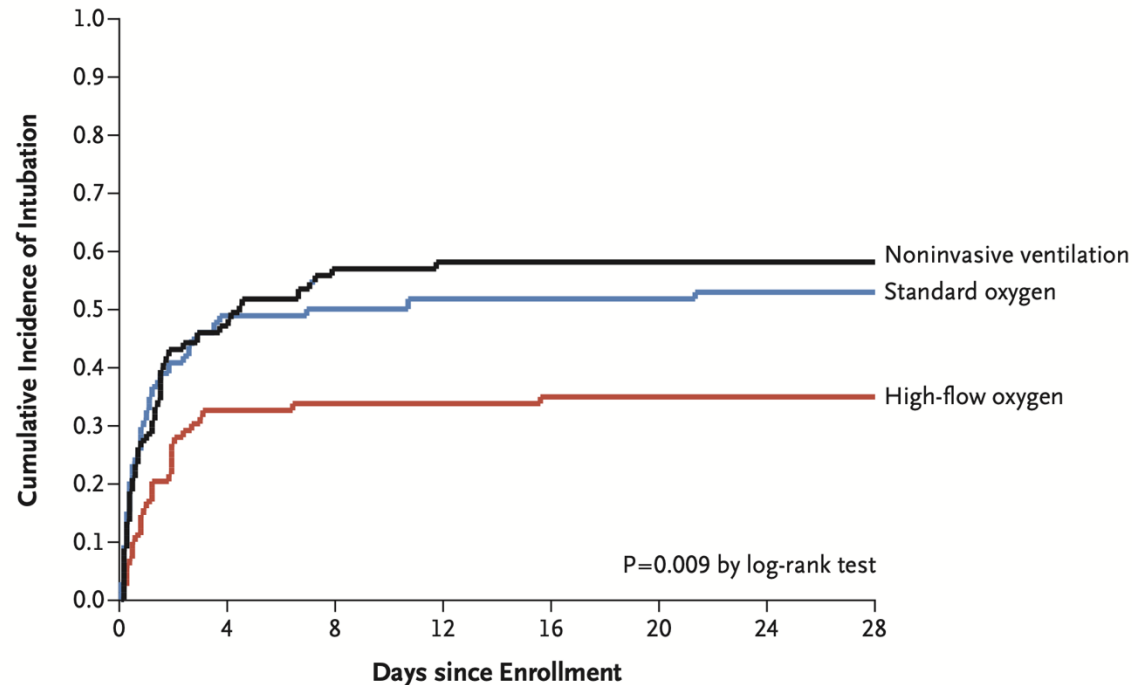
High-Flow Oxygen through Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure

JUNE 4, 2015

The NEW ENGLAND
JOURNAL *of* MEDICINE

310 patients avec IRA de novo

$P_{aO_2}:F_{iO_2} \leq 200$ mm Hg



La ventilation non invasive : contre-indications

Liées à l'environnement

Environnement non adapté, non habitude de l'équipe
Patient non coopérant à la technique
Agitation incontrôlable (**JAMAIS** de contention en VNI)

Liées à la pathologie

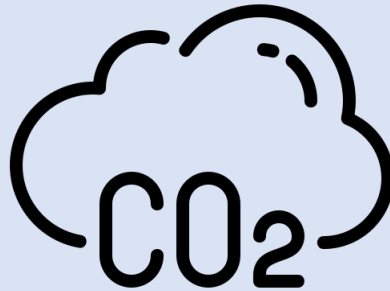
Intubation imminente (en pré-oxygénation seulement)
Coma (**SAUF** carbonarcose chez le BPCO)
Instabilité hémodynamique / état de choc
Pneumothorax non drainé, plaie thoracique ouverte
Vomissement incoercibles ou hémorragie digestive haute
Plaie cranio faciale

Q4. Quel(s) est/sont le/les objectif(s) de la VNI dans cette indication ?

Normalisation
du pH (> 7.35)



Normalisation
de la $p\text{CO}_2$



Attendre l'effet des
aérosols



Q4. Quel(s) est/sont le/les objectif(s) de la VNI dans cette indication ?

Normalisation
du pH (> 7.35)



Normalisation
de la $p\text{CO}_2$

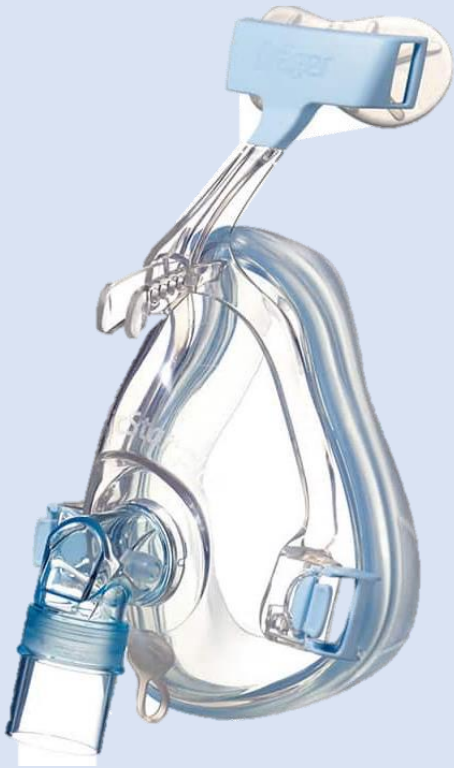


Attendre l'effet des
aérosols



Objectif de la VNI

Traitement symptomatique



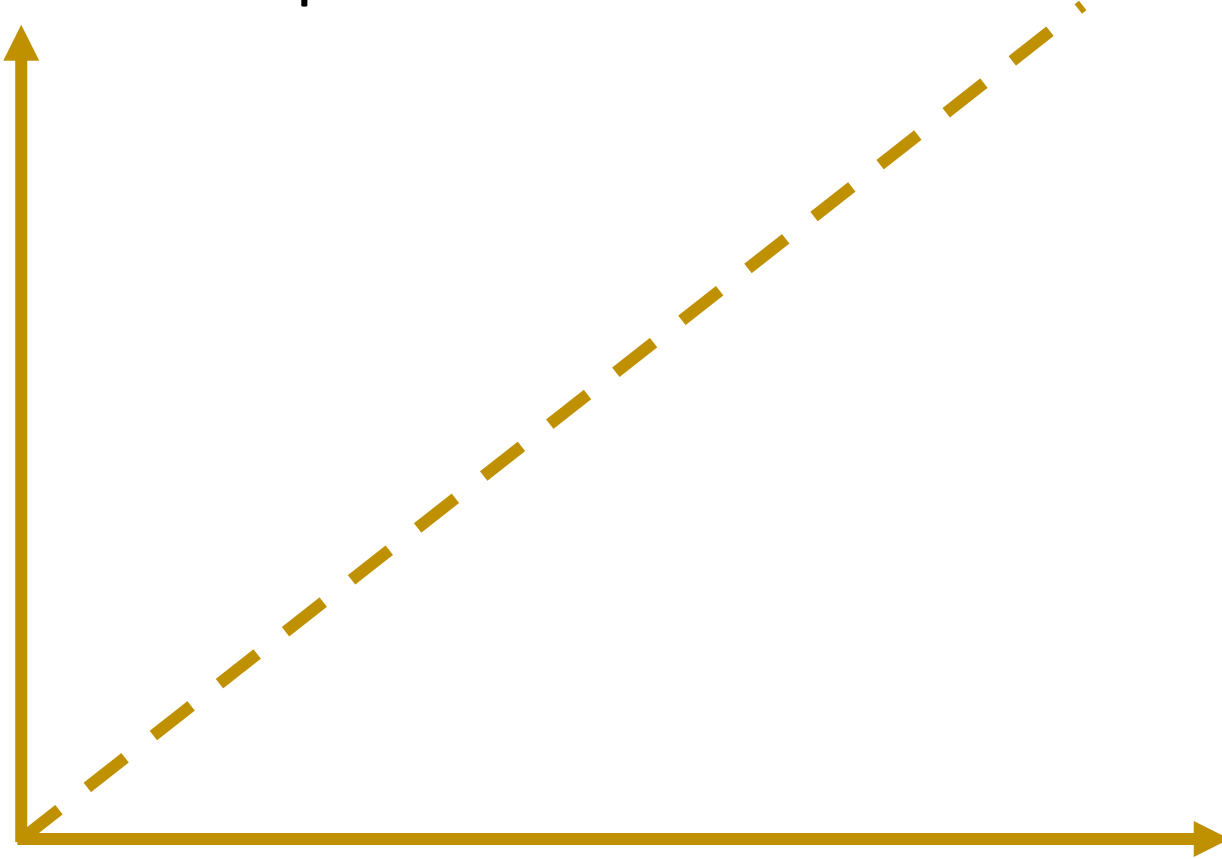
Traitement étiologique



La ventilation non invasive en pratique

0. Règle d'or

Réussite de la technique



Temps passé lors
du 1^{er} réglage



La ventilation non invasive en pratique

1. Limiter les fuites +++++

- Empêchent le ventilateur de se pressuriser (le ventilateur continue d'insufler alors que le patient veut expirer)
- Inconfort, mauvaise compliance, agitation sous VNI...

Type et taille
d'interface adaptée



Rasage si
possible



Limiter asynchronies
patient/ventilateur



2. Réglage de la PEEP

Q5. Quel niveau de PEEP envisagez-vous chez ce patient ?

Peep 2 cmH₂O



Peep 5 mH₂O



Peep 8 mH₂O



2. Réglage de la PEEP

Q5. Quel niveau de PEEP envisagez-vous chez ce patient ?

Peep 2 cmH₂O



Peep 5 mH₂O



Peep 8 mH₂O



La ventilation non invasive en pratique

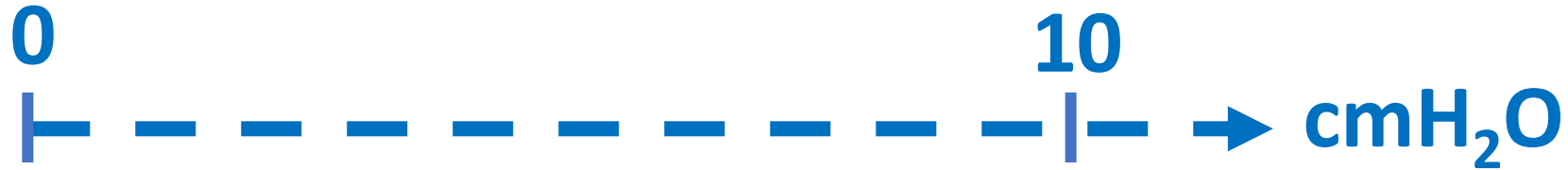
2. Réglage de la PEEP, LE réglage majeur en VNI

= pression maintenue dans le circuit, s'oppose à l'expiration

→ Empêche le collapsus télé-expiratoire des bronchioles

→ Augmentation du volume pulmonaire total

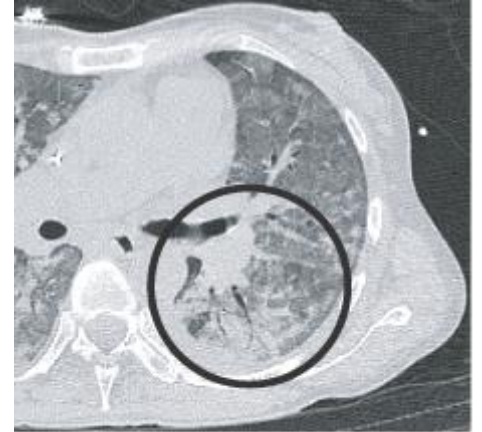
→ Recrutement alvéolaire = ↑ aération parenchyme



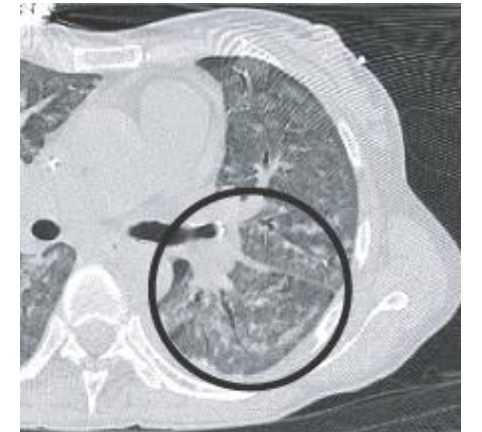
Inefficacité de la VM

Tolérance

Début à 4-5 cmH₂O



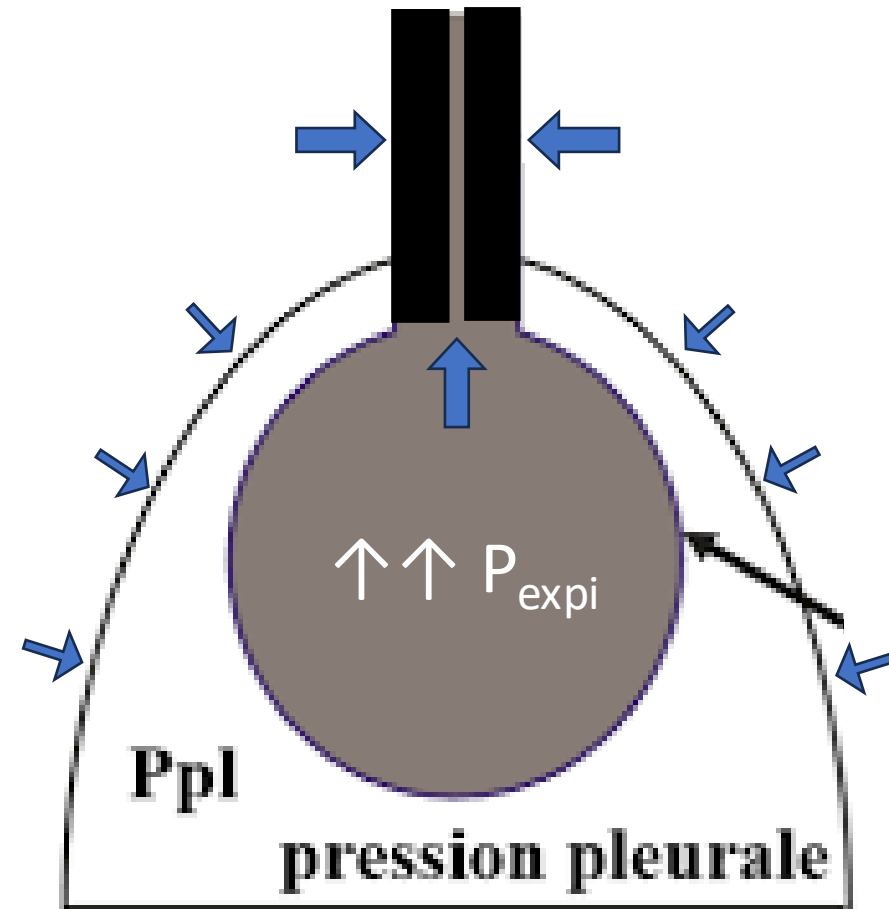
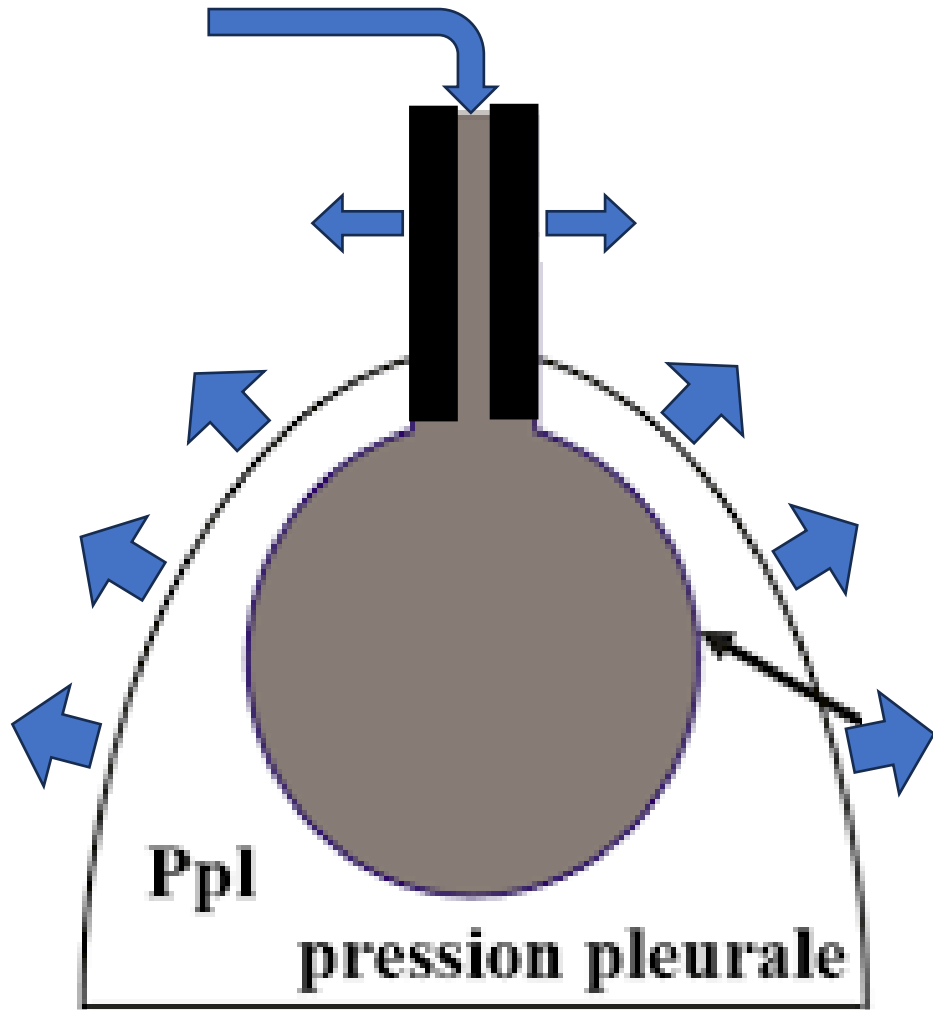
Avant



Après

La ventilation non invasive en pratique

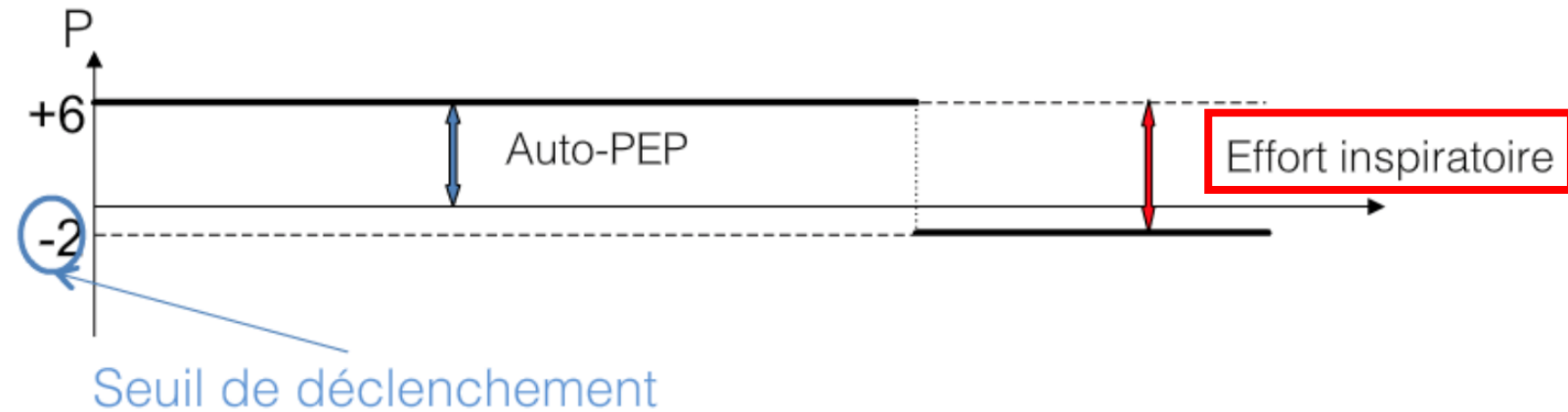
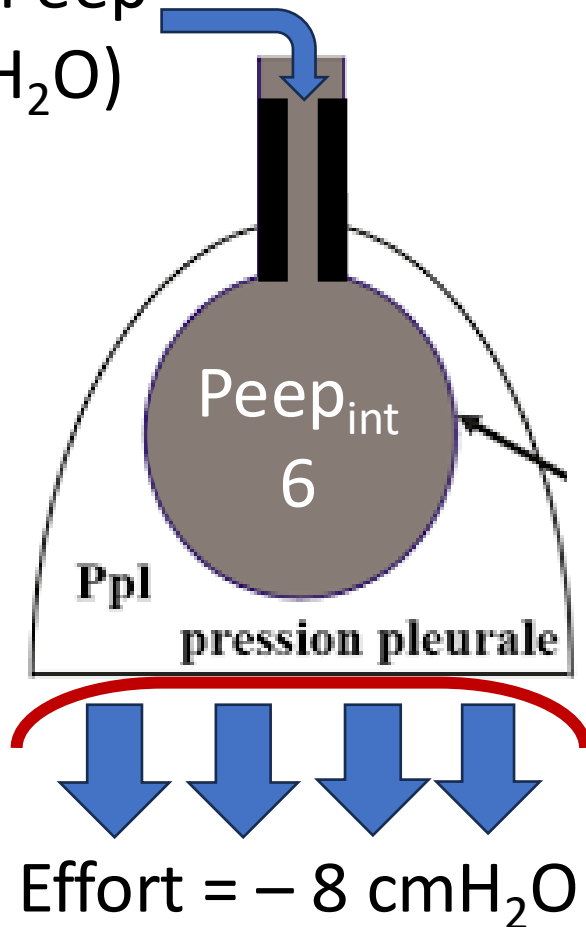
2. Réglage de la PEEP chez le patient BPCO



La ventilation non invasive en pratique

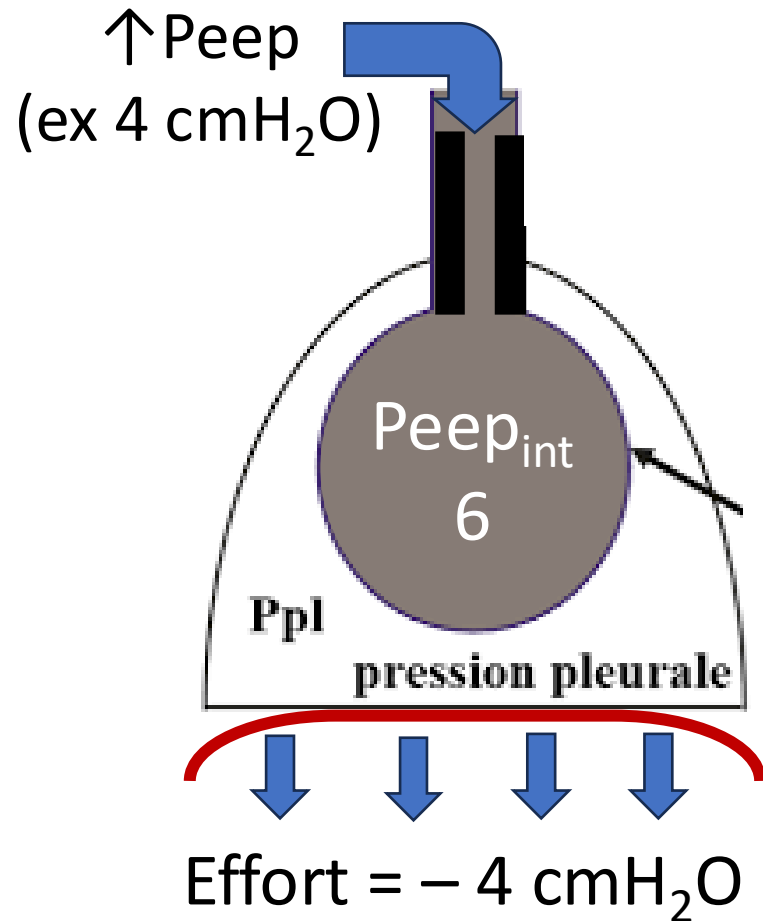
2. Réglage de la PEEP chez le patient BPCO

Pas de PEEP
(0 cmH₂O)



La ventilation non invasive en pratique

2. Réglage de la PEEP chez le patient BPCO

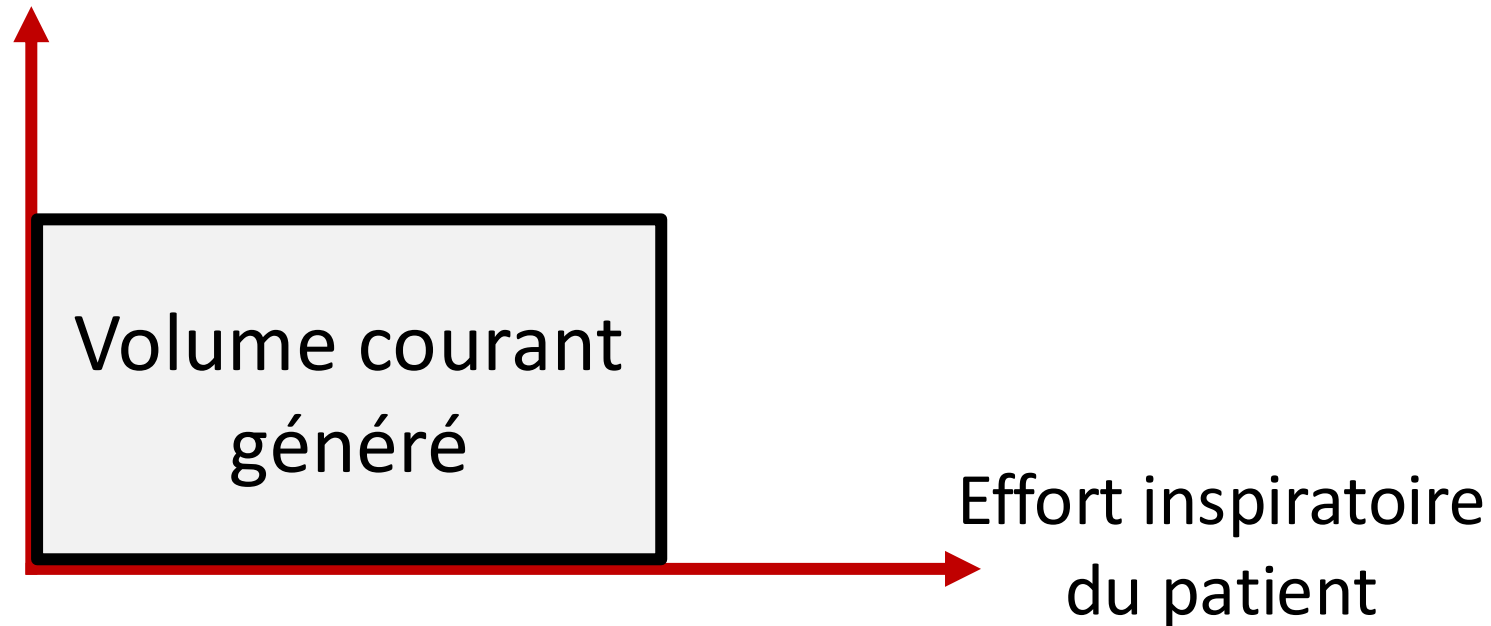


La ventilation non invasive en pratique

3. Réglage de l'Aide inspiratoire = support en pression du respi à chaque cycle

- Soulage les muscles respiratoires
- Participe à générer le V_t inspiré

Aide inspiratoire

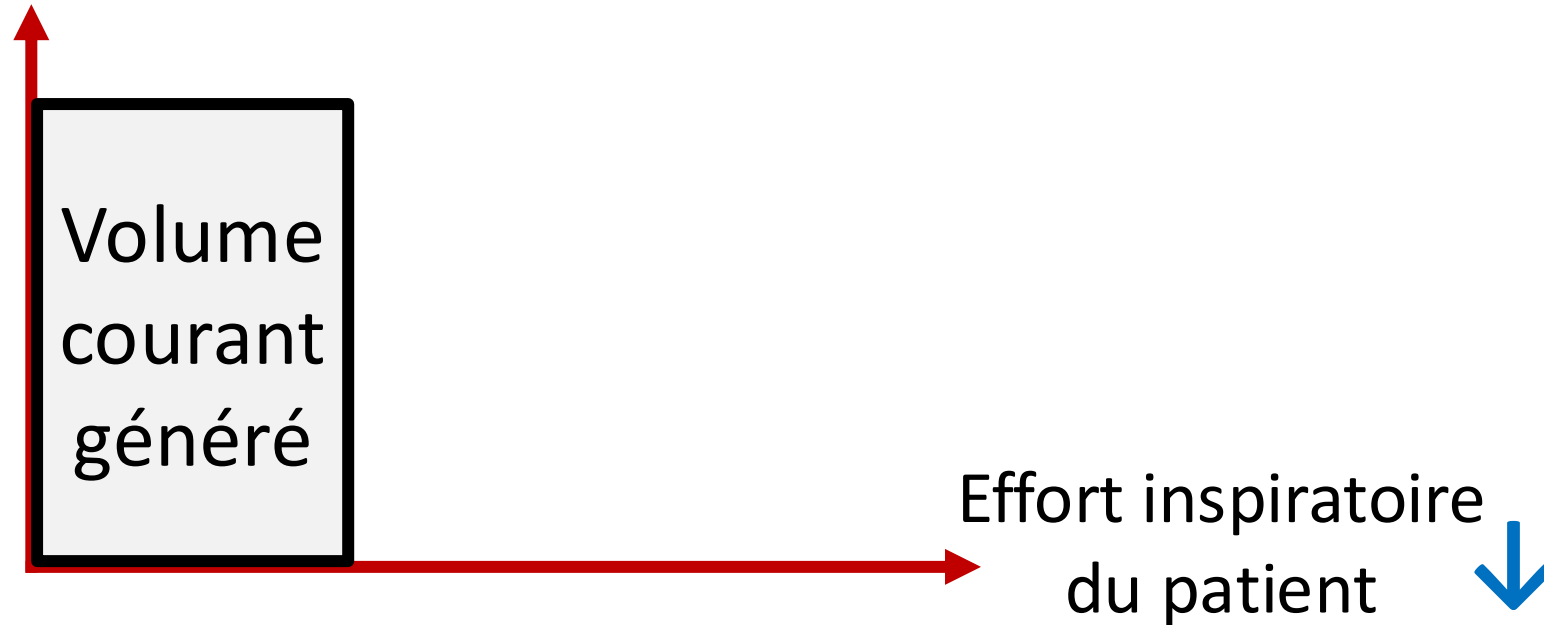


La ventilation non invasive en pratique

3. Réglage de l'Aide inspiratoire = support en pression du respi à chaque cycle

- Soulage les muscles respiratoires
- Participe à générer le V_t inspiré

Aide inspiratoire ↑

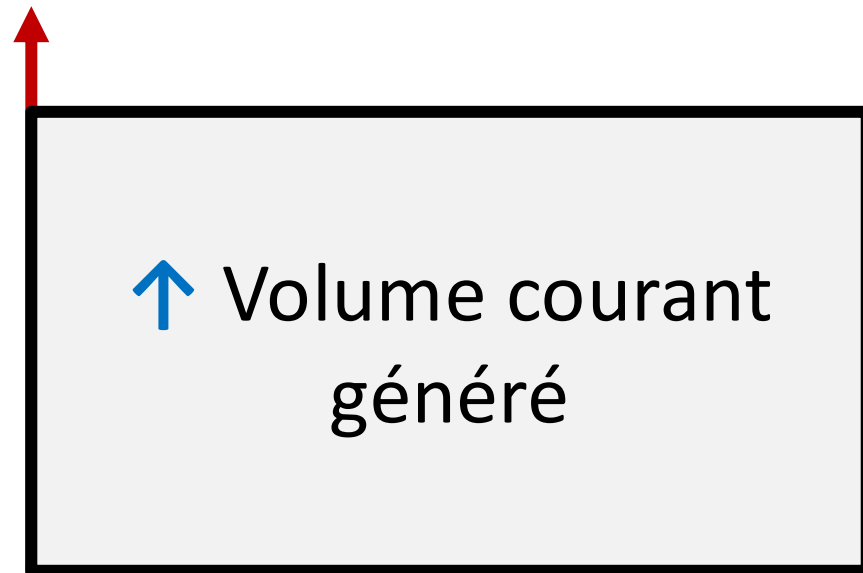


La ventilation non invasive en pratique

3. Réglage de l'Aide inspiratoire = support en pression du respi à chaque cycle

- Soulage les muscles respiratoires
- Participe à générer le V_t inspiré

Aide inspiratoire ↑



Effort inspiratoire
du patient →

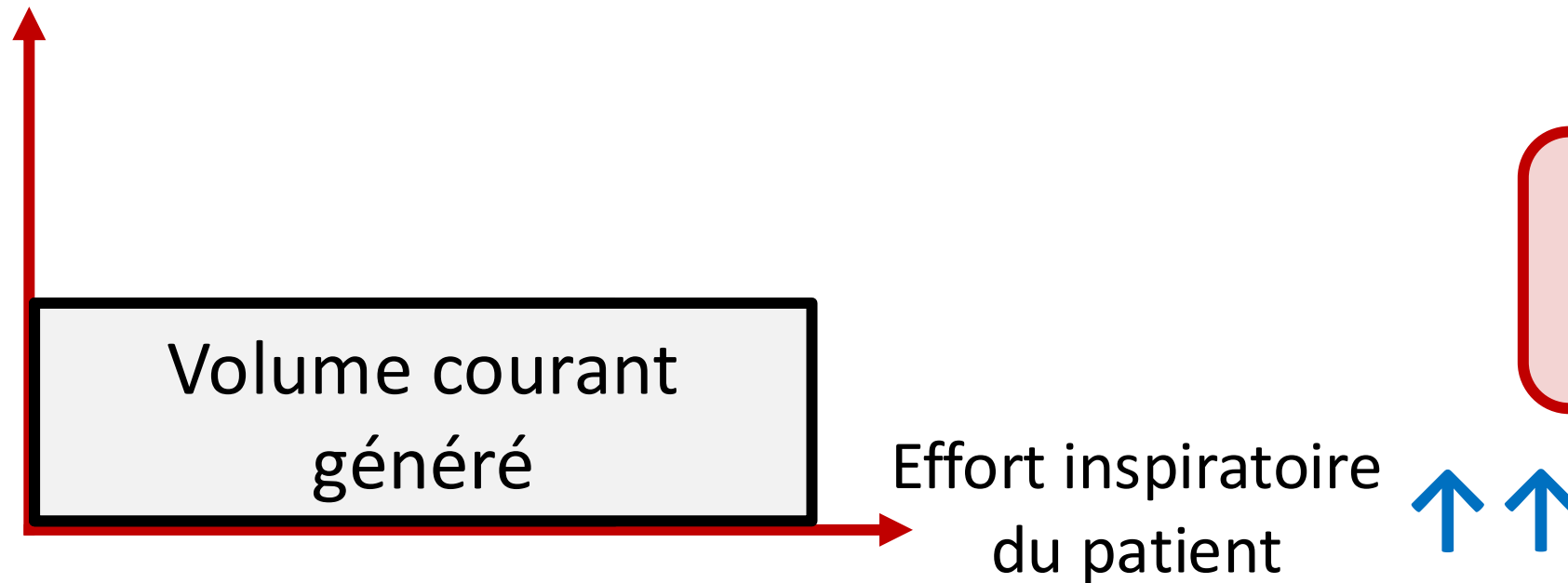
**Entretien
l'hyperinflation
dynamique
+
VILI**

La ventilation non invasive en pratique

3. Réglage de l'Aide inspiratoire = support en pression du respi à chaque cycle

- Soulage les muscles respiratoires
- Participe à générer le V_t inspiré

Aide inspiratoire ↓

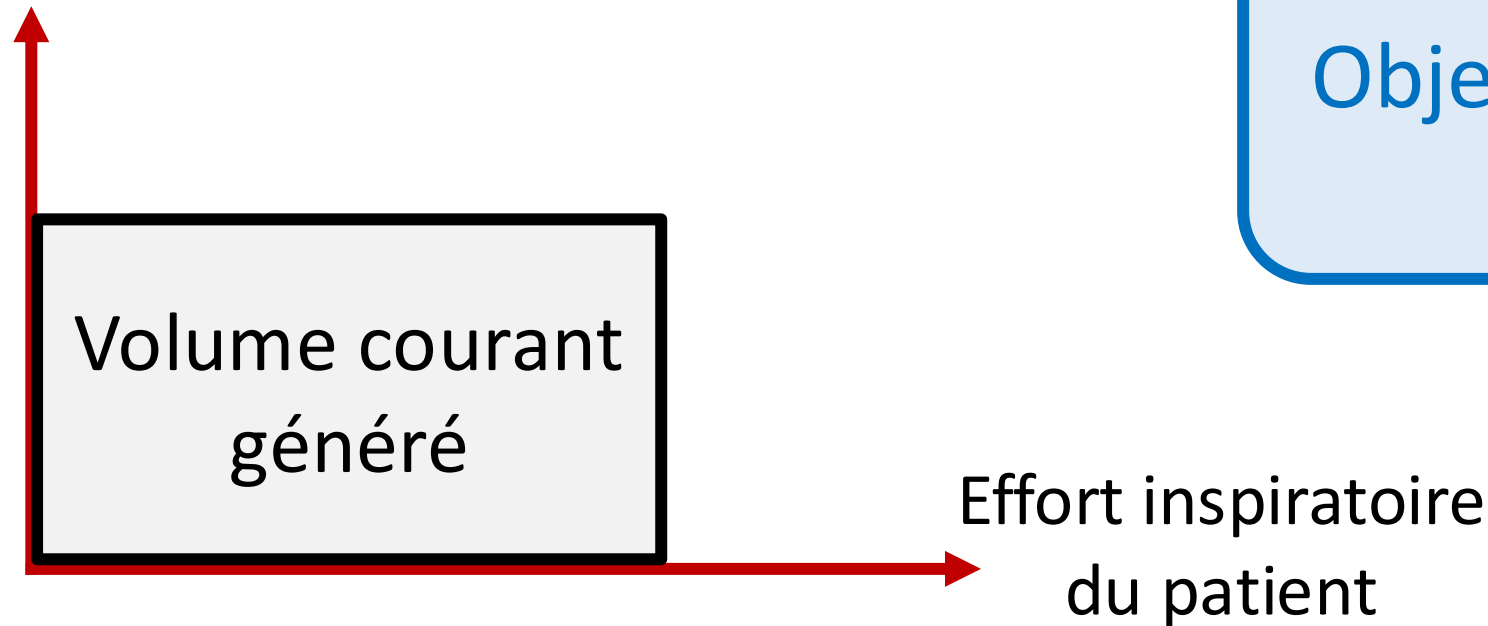


La ventilation non invasive en pratique

3. Réglage de l'Aide inspiratoire = support en pression du respi à chaque cycle

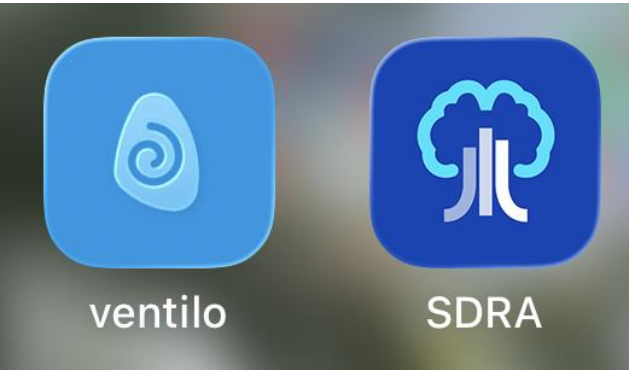
- Soulage les muscles respiratoires
- Participe à générer le V_t inspiré

Aide inspiratoire



Début à 8 cmH₂O
Objectif 7-8 mL/kg
de PIT

3. Réglage de l'Aide inspiratoire



← Choisir les Réglages Initiaux

Données Patient

Réinitialiser

Genre

☒ Homme

☐ Femme

Taille

177

cm

Poids Réel

74

kg

Température Corporelle

°C

Type de Patient

Soins Intensifs

▼

← Choisir les Réglages Initiaux

Vt & FR Initiaux

Données du Patient:
Homme / 177 cm / 74 kg
Soins Intensifs / Modéré (~60 ml)

mL/kg _{PIT}	V _T (mL)	RR (/min)
V _T 3	215	>35
V _T 4	290	>35
V _T 5	360	32 - 34
V _T 6	435	23 - 25
V _T 7	505	18 - 20
V _T 8	580	15 - 17
V _T 9	650	13 - 15
V _T 10	725	11 - 13

2+3. PEEP + Aide

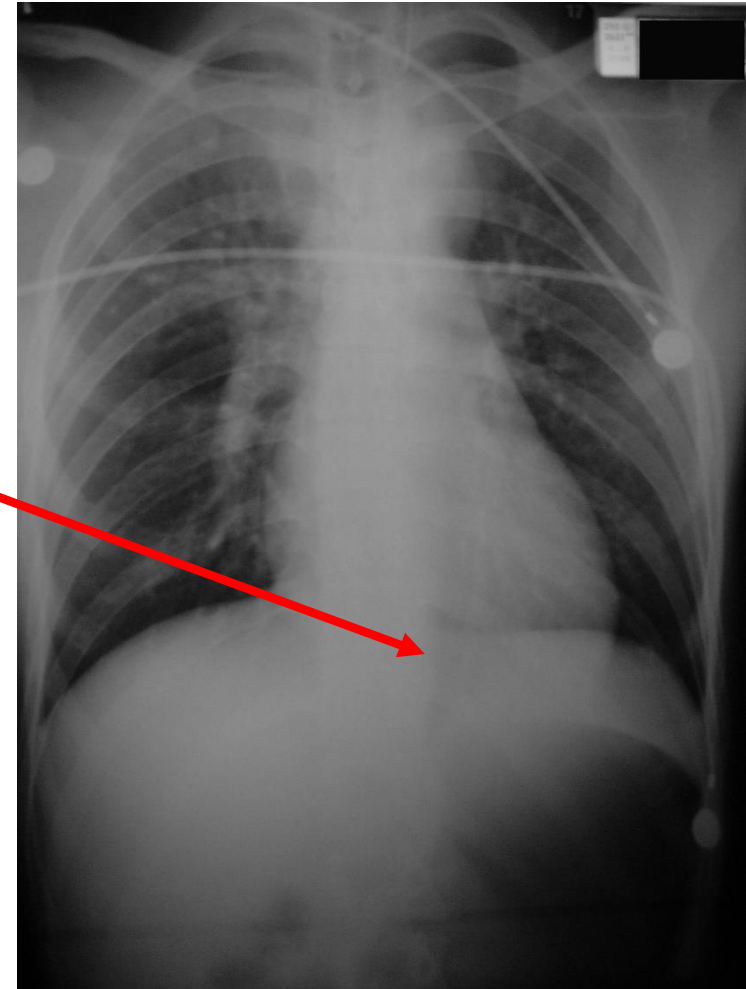
= toujours < 20-25 cmH₂O

Correspond à pression d'ouverture du Sphincter supérieur de l'œsophage

→ Insufflation gastrique

→ Majore le risque d'inhalation

PEEP + Aide < 20-25 cmH₂O



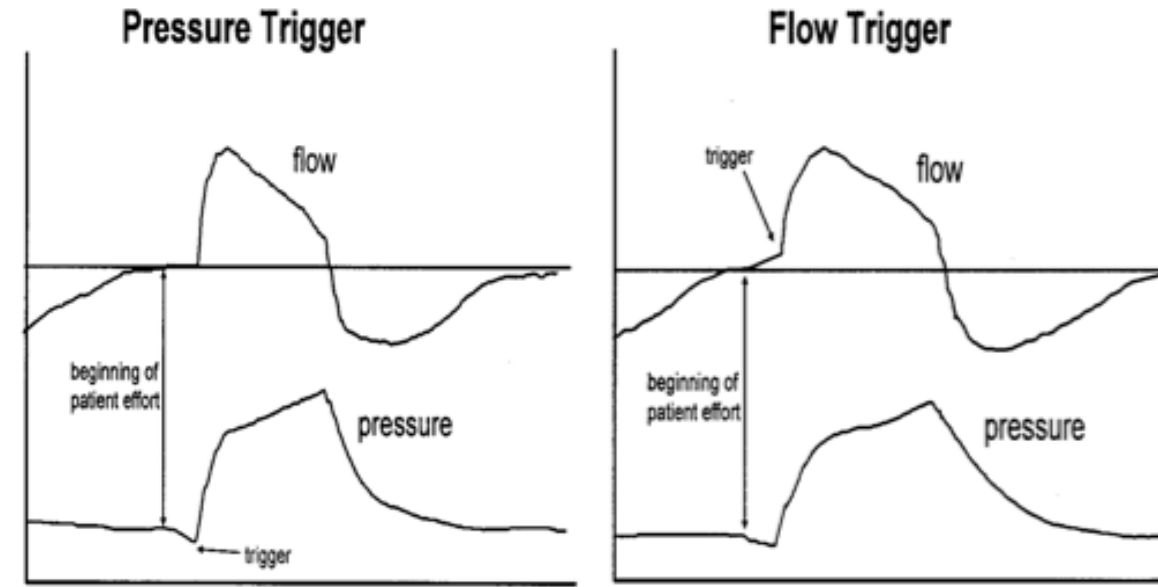
La ventilation non invasive en pratique

4. Réglage du trigger inspiratoire (*gâchette*)

= consigne de déclenchement du cycle, c'est-à-dire de l'application de l'Aide.

→ Relais de la consigne centrale (SNC)

→ En pression ou en volume



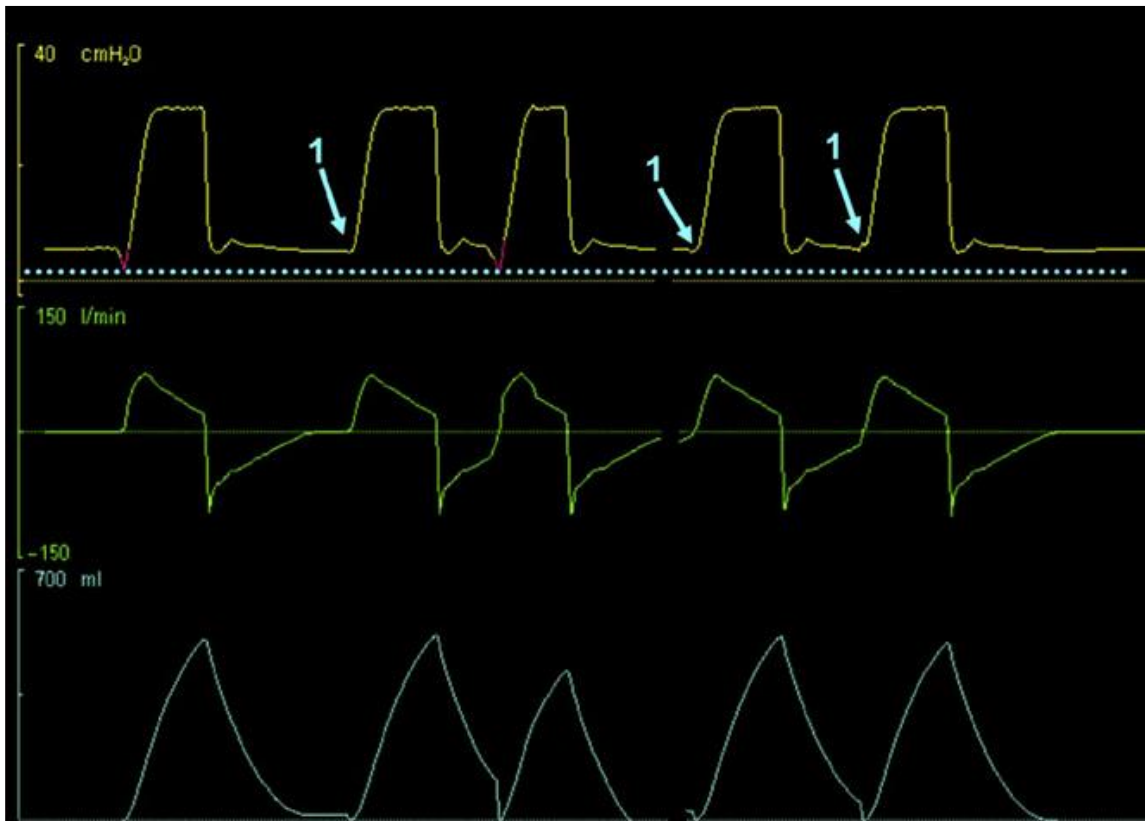
0,5-1 L/min

Auto-déclenchement

Efforts inefficaces

4. Réglage du trigger inspiratoire (*gâchette*)

Auto-déclenchement



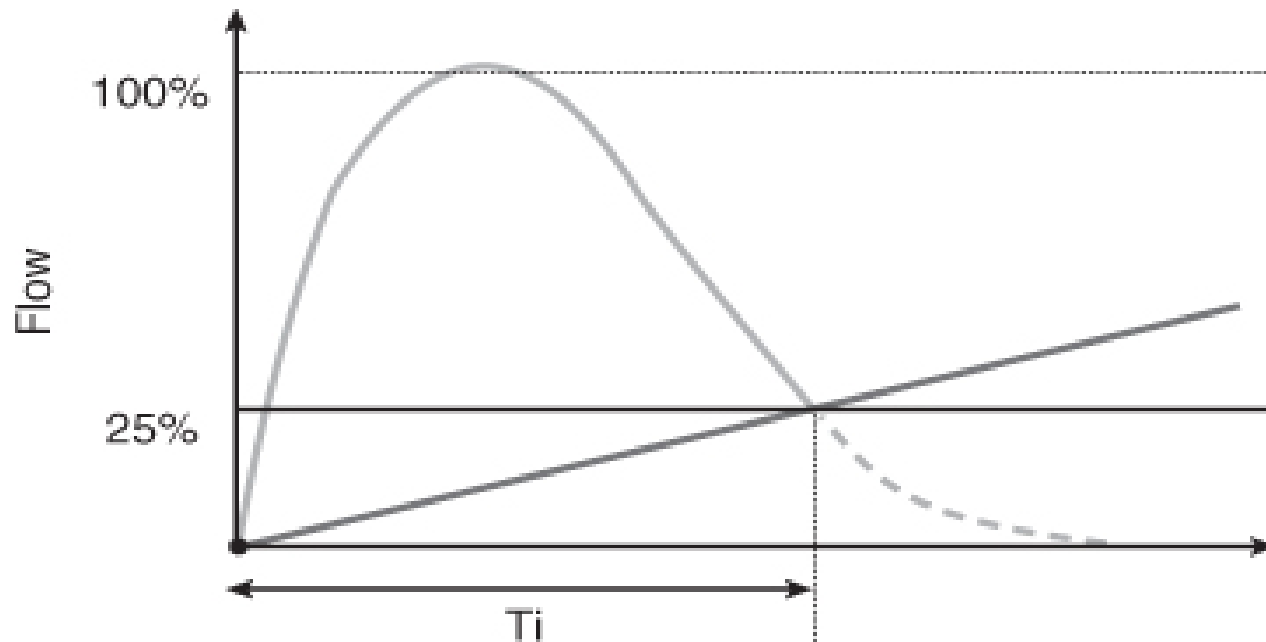
Efforts inefficaces



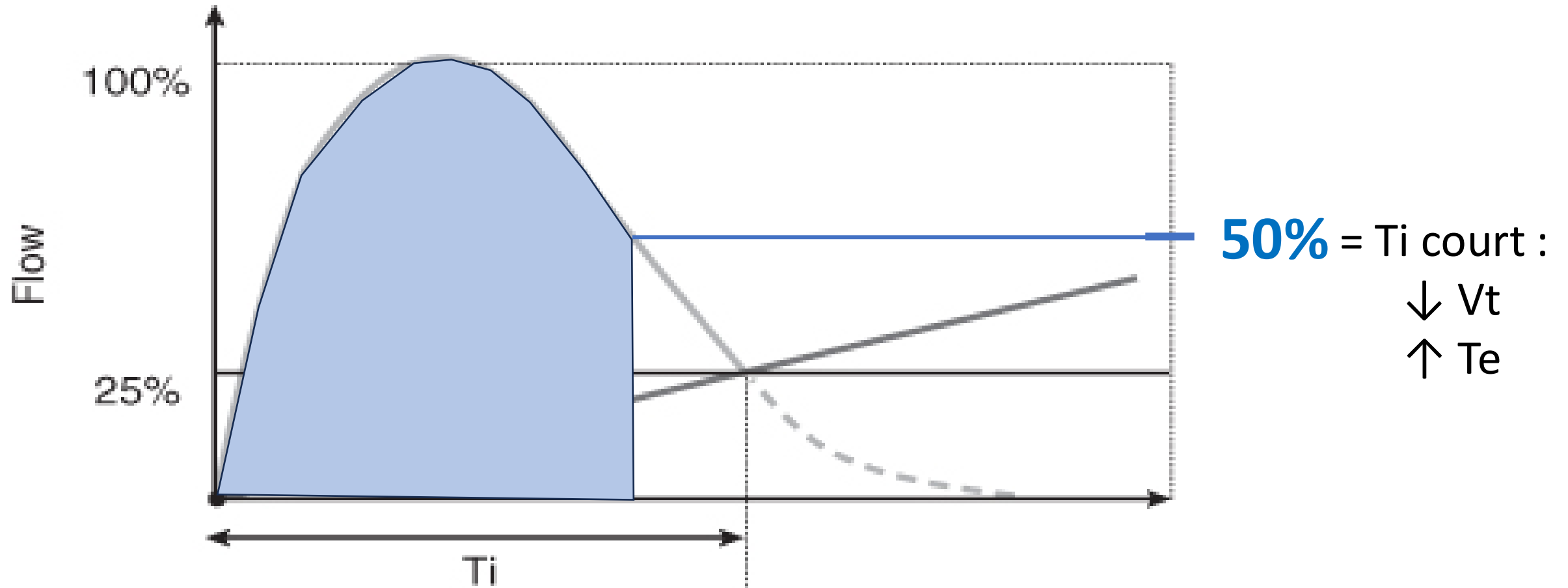
5. Réglage du trigger expiratoire

= consigne de fin du cycle (**cyclage**), c'est-à-dire l'arrêt de l'application de l'Aide.

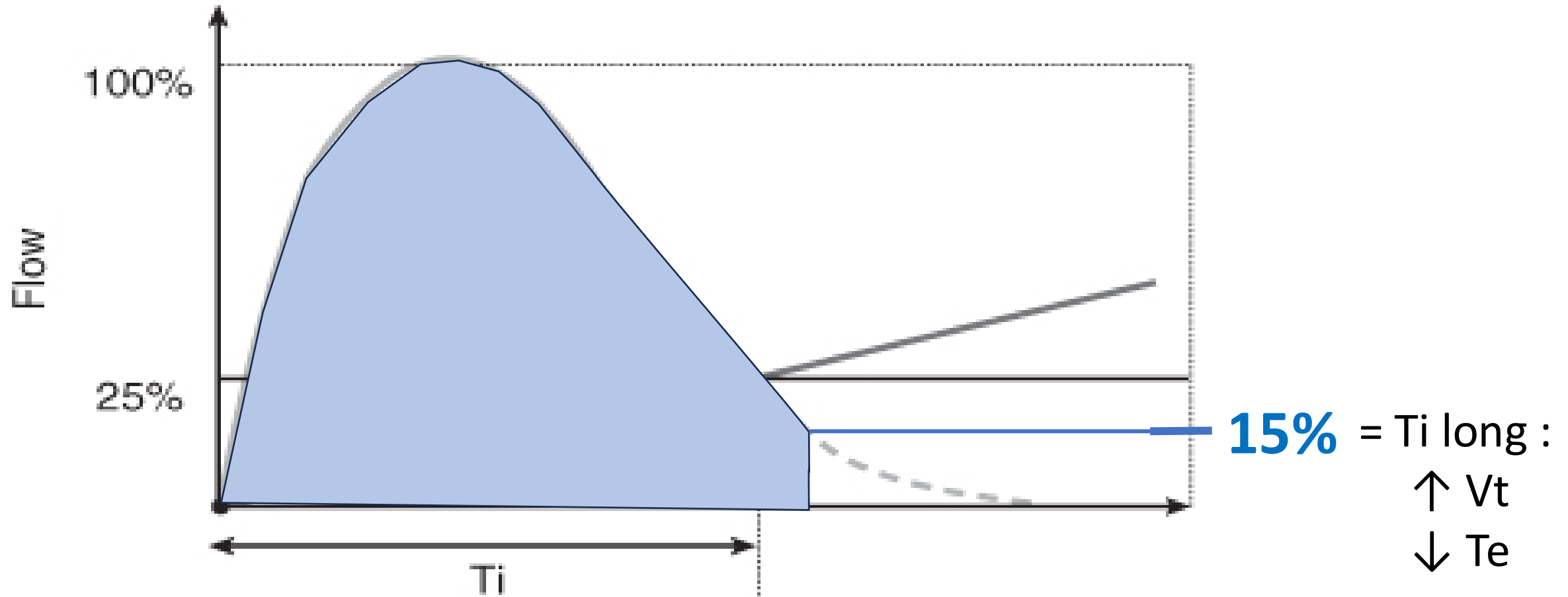
→ Correspond à un pourcentage de décroissance comparé au débit inspiratoire de pointe



5. Réglage du trigger expiratoire



5. Réglage du trigger expiratoire



5. Réglage du trigger expiratoire

= consigne de fin du cycle (**cyclage**), c'est-à-dire l'arrêt de l'application de l'Aide.

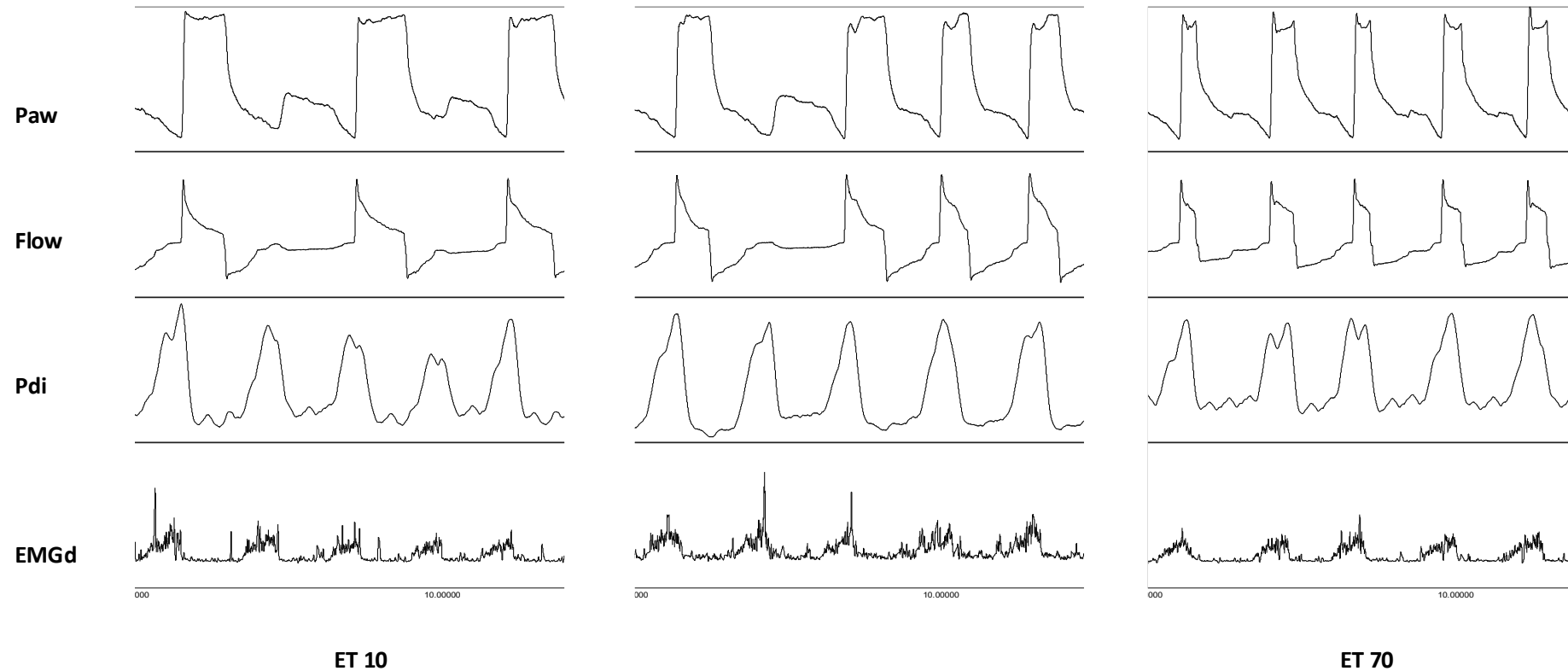
→ Correspond à un pourcentage de décroissance comparé au débit inspiratoire de pointe



15 à 50%

5. Réglage du trigger expiratoire

Conséquence du réglage de la consigne de cyclage sur les efforts inefficaces

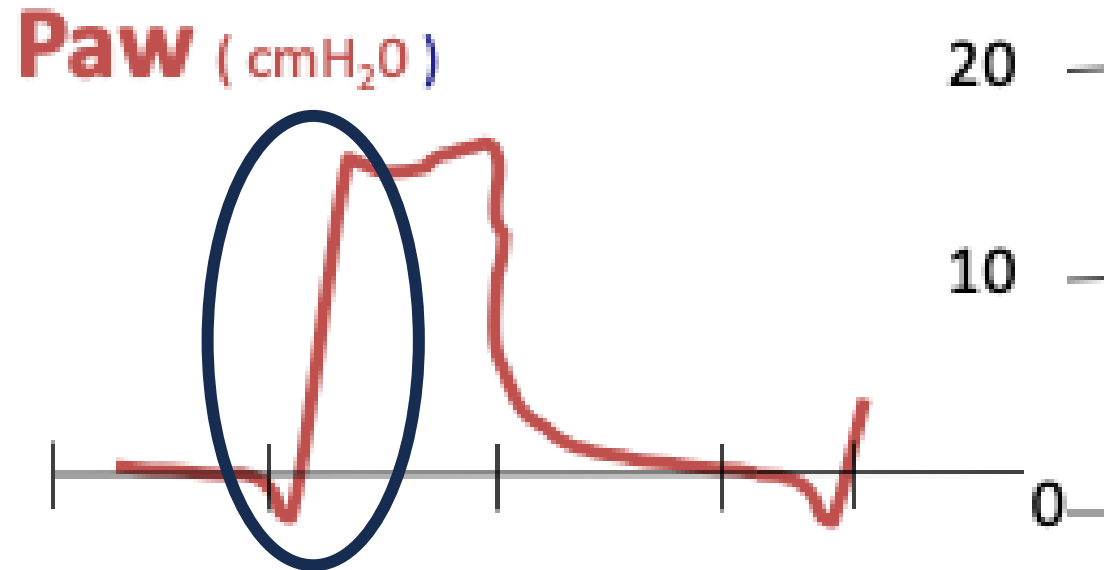


Entretien l'hyperinflation
dynamique

Tassaux et al. , AJRCCM 2005 172:1283–1289

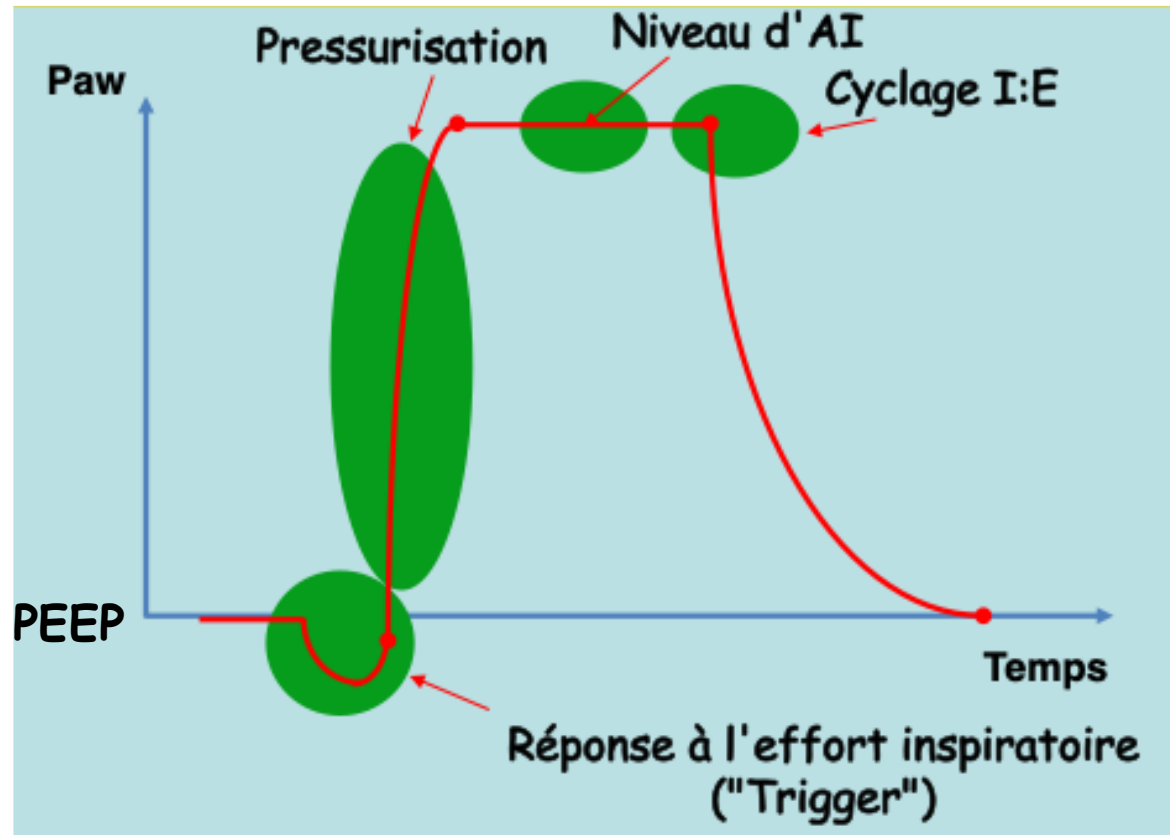
6. La pente de pressurisation

= vitesse de pressurisation (donc passage PEEP → Aide)



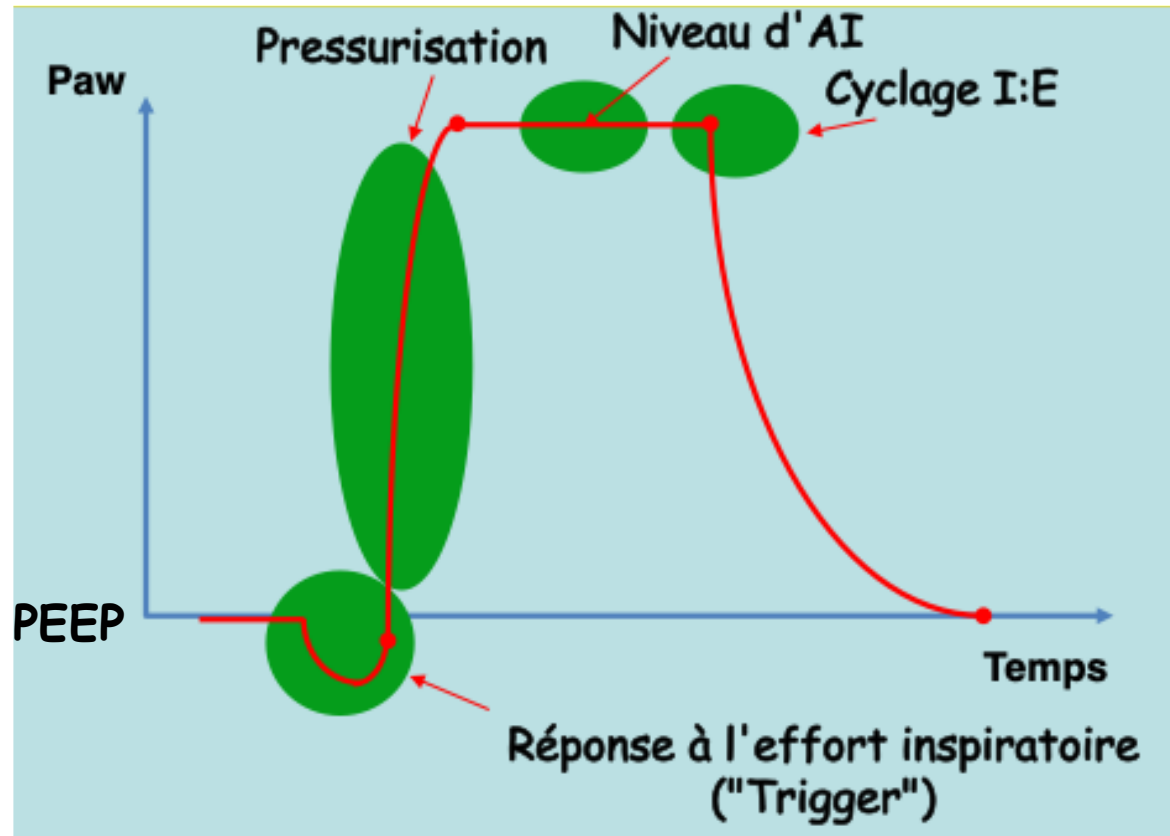
Réglage de
confort

La ventilation non invasive en pratique chez le BPCO



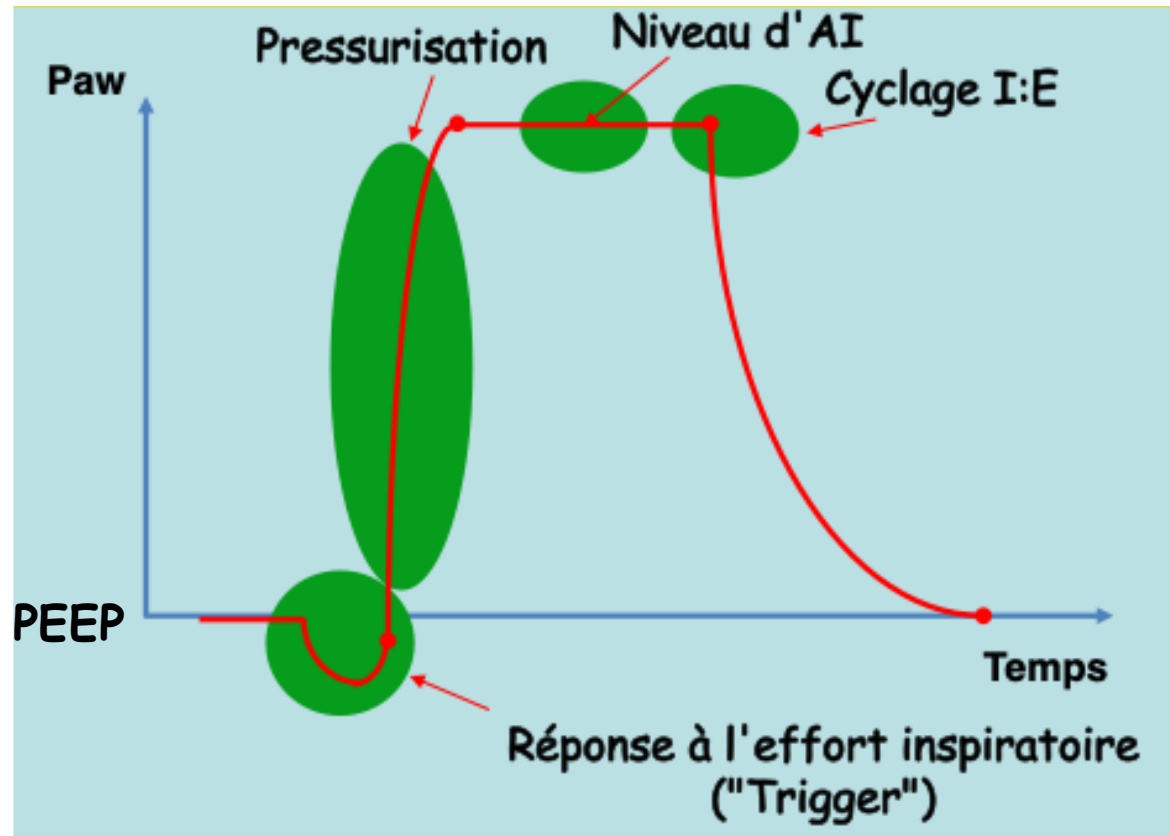
1. Rasage, masque adapté
2. Peep 5 puis \uparrow progressive jusqu'à 8 si bien toléré
3. Aide 8 puis adaptation pour V_t 500 à 650 mL et FR < 28-30
4. Trigger bas ($\sim 0,5$ L/min / 2 cmH₂O), \uparrow si déclenchements en apnée
5. Cyclage haut ($\geq 40\%$)
6. Pente haute (« rapide »)

La ventilation non invasive en pratique dans l'OAP



1. Rasage, masque adapté
2. Peep 5 puis \uparrow progressive jusqu'à 8
3. **Aide 5-6**
4. Trigger bas ($\sim 0,5$ L/min / 2 cmH₂O),
 \uparrow si déclenchements en apnée
5. Cyclage **intermédiaire**
6. Pente haute (« rapide »)

La ventilation non invasive chez le patient restrictif



1. Rasage, masque adapté
2. Peep 5 puis \uparrow progressive jusqu'à 8
3. Aide 5-6
4. Trigger bas ($\sim 0,5$ L/min / 2 cmH₂O),
 \uparrow si déclenchements en apnée
5. Cyclage **bas (15-20%)**
6. Pente **basse (« lente »)**

La ventilation non invasive en pratique

1. Est-ce que c'est dur de prendre l'air ?

- Trigger inspiratoire trop haut
- Pente trop longue
- PEEP trop basse chez le BPCO

2. Est-ce que ça ne souffle pas assez fort ou longtemps ?

- Aide inspiratoire trop basse
- Cyclage trop haut

3. Est-ce que ça souffle trop fort ou longtemps ?

- Pente trop courte
- Aide trop haute / cyclage trop bas

4. Est-ce que c'est difficile de souffler

- PEEP trop haute

5. Est-ce que la machine part toute seule ?

- Chercher un auto-déclenchement ± monter trigger inspiratoire



Merci de votre attention

