

# Optimiser la ventilation non invasive

Le 9 décembre 2023

Kevin Grapin  
Médecine Intensive et Réanimation

# Conflits d'intérêts

Aucun

# VNI en bref

Ventilation en **pression contrôlée** à deux niveaux de pression

Ventilation spontanée, par un patient conscient

Indications principales indiscutables

Insuffisance respiratoire aigue hypercapnique chez le BPCO

Insuffisance respiratoire aigue dans l'OAP cardiogénique

# VNI en bref

Ventilation en **pression contrôlée** à deux niveaux de pression

Ventilation spontanée, par un patient conscient

Indications principales indiscutables

Insuffisance respiratoire aiguë hypercapnique chez le BPCO

Insuffisance respiratoire aiguë dans l'OAP cardiogénique

IRA hypoxémique de l'immunodéprimé  
PO de chirurgie thoracique et abdominale  
Sevrage de la VMI chez les BPCO  
Prévention d'une IRA post extubation  
Traumatisme thoracique fermé isolé\*  
Décompensation de NM chronique  
IRC restrictives  
Mucoviscidose décompensée

# VNI en bref

Ventilation en **pression contrôlée** à deux niveaux de pression

**Ventilation spontanée**, par un patient conscient

Indications principales indiscutables

Insuffisance respiratoire aiguë hypercapnique chez le BPCO

Insuffisance respiratoire aiguë dans l'OAP cardiogénique

IRA hypoxémique de l'immunodéprimé  
PO de chirurgie thoracique et abdominale  
Sevrage de la VMI chez les BPCO  
Prévention d'une IRA post extubation  
Traumatisme thoracique fermé isolé\*  
Décompensation de NM chronique  
IRC restrictives  
Mucoviscidose décompensée

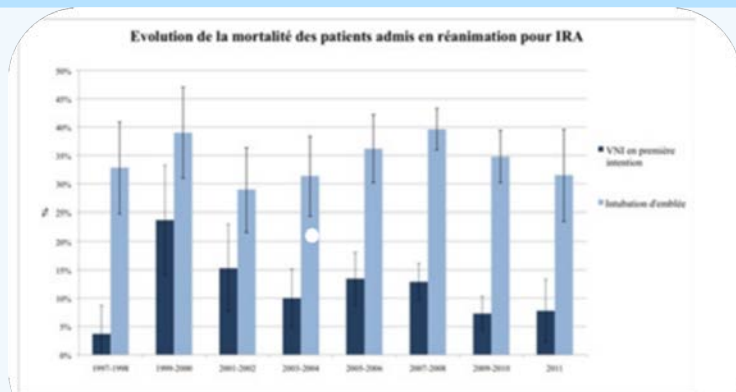


Fig. 1. Évolution de la mortalité des patients admis en réanimation pour IRA

Objectif d'éviter l'intubation

Intérêt pour la morbi-mortalité

# Echec de VNI en réanimation



## Tolérance

Pressions, masques, gêne  
ou compliance



## Fuites

Fuites non intentionnelles



## Epuisement

Avec nécessité de recours  
à des techniques invasives

# Echec de VNI en réanimation



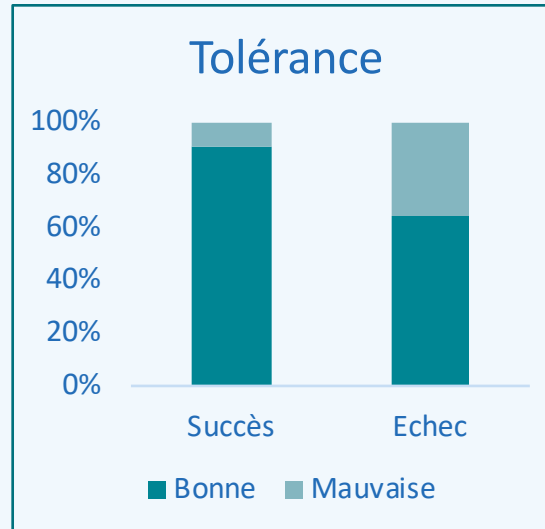
Tolérance



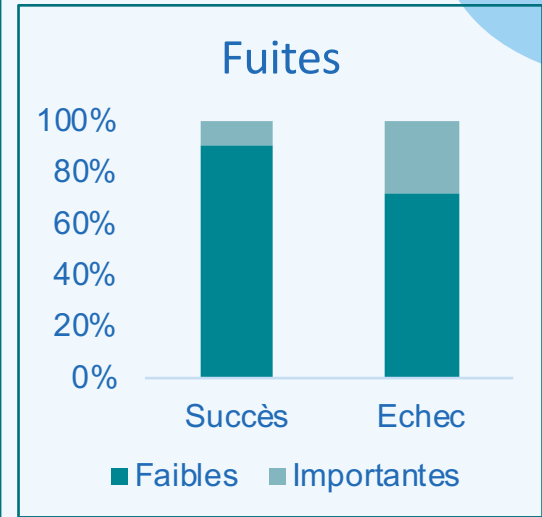
Fuites



Epuisement



$p < 0,01$



$p < 0,04$

# Prevenir les causes d'echec

Optimiser la  
VNI



# Prevenir les causes d'echec

Paramètres ventilatoires

Matériels

**Prévenir fuites et  
améliorer la tolérance**

Interaction  
patient/ventilateur

Interfaces

# Plan

## 01

### Paramètres ventilatoires

Rappels des différents réglages

## 02

### Matériels

Ventilateurs disponibles:  
avantages et limites

## 03

### Interfaces

Masques disponibles et  
installation du patient

## 04

### Interaction patient/ventilateur

S'assurer de la tolérance et  
répondre à l'inconfort

## 05

### Surveillance

Pour s'adapter et déceler l'échec

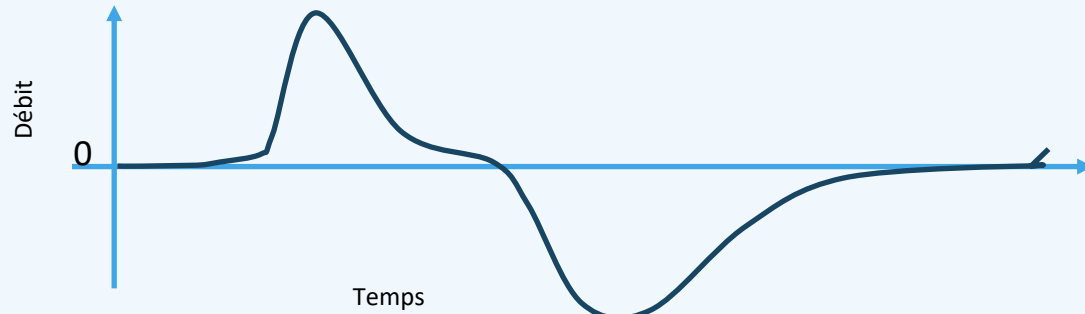
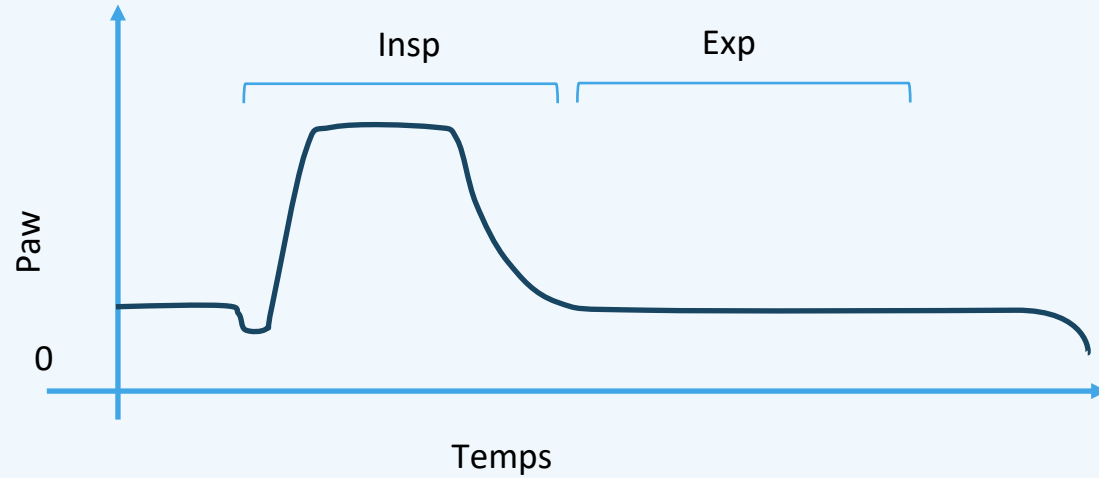
The background of the slide features abstract, wavy shapes in various shades of blue, ranging from light to medium, set against a white background. The shapes are fluid and organic, creating a modern and clean aesthetic.

01

Principaux réglages



# Réglages



- AI
- PEP
- Trigger
- Temps inspiratoire
- Pente inspiratoire

# Réglages

Pression expiratoire positive

**Pression résiduelle** maintenue dans les voies aériennes pendant l'**expiration**



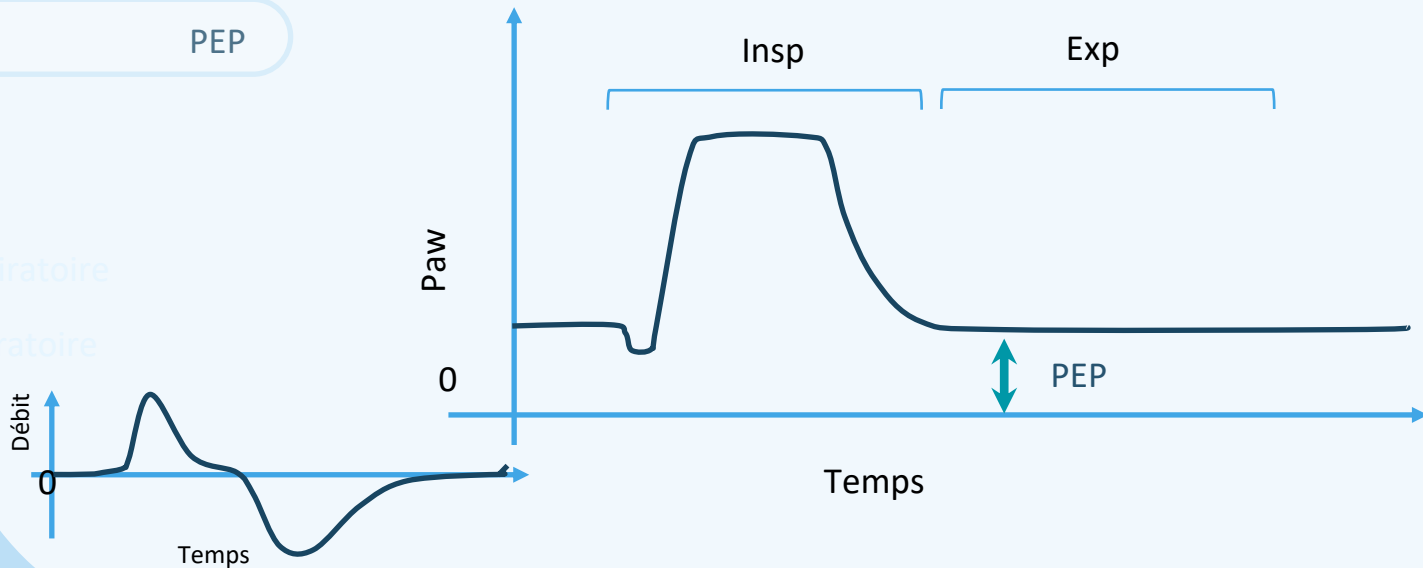
PEP

PEP

Trigger

Temps inspiratoire

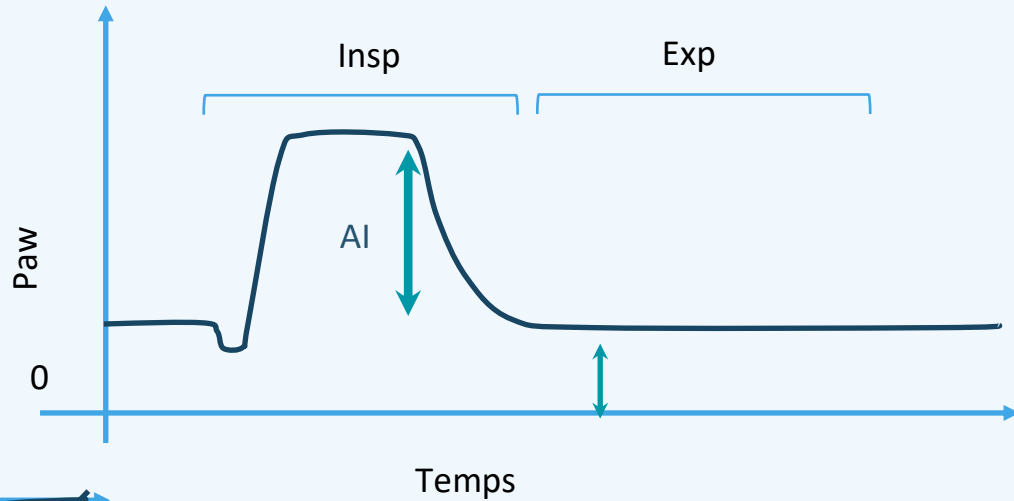
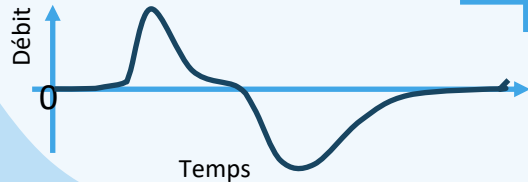
Pente inspiratoire



# Réglages

Aide inspiratoire

Aide en **pression** apportée par le ventilateur lors des cycles inspiratoires spontanés



AI



AI

Trigger

Temps inspiratoire

Pente inspiratoire



# Réglages

Aide inspiratoire

Aide en **pression** apportée par le ventilateur lors des cycles spontanés

AI

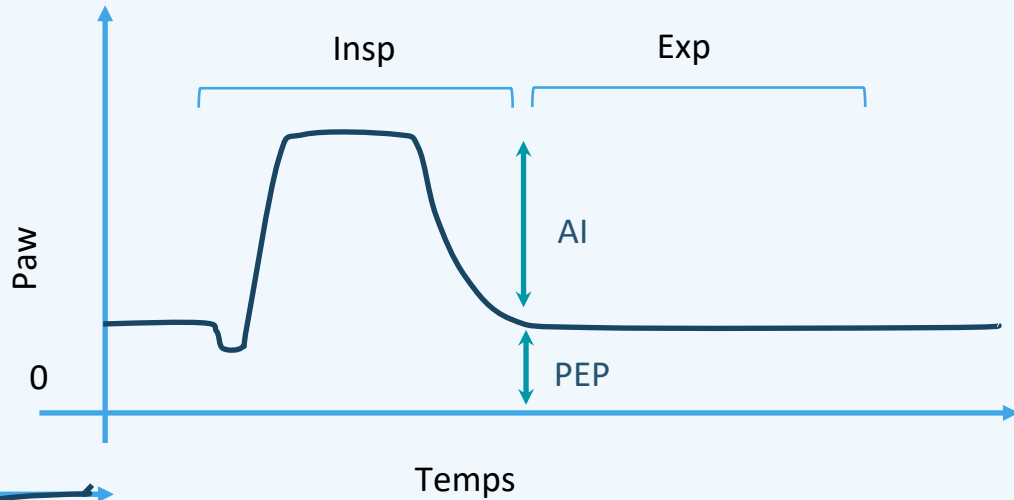
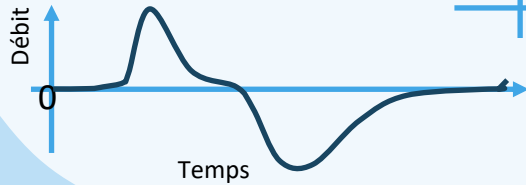


AI

Trigger

Temps inspiratoire

Pente inspiratoire



AI + PEP  
=  
IPAP



# Réglages

## Trigger inspiratoire

Mesurée en pression ou débit, seuil de détection de début du cycle inspiratoire spontanée du patient

AI

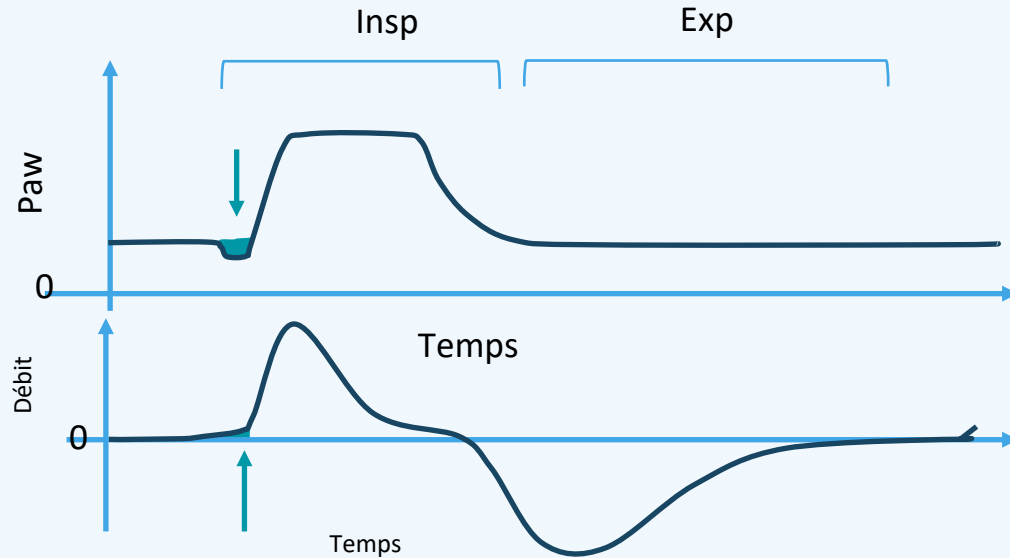
PEP



Trigger

Temps inspiratoire

Pente inspiratoire







# Réglages

## Trigger expiratoire ou cyclage

Mesurée en pourcentage du débit inspiratoire maximal atteint par le patient en inspiration.  
Permet au respirateur d'arrêter la délivrance d'AI et de permettre le début du cycle expiratoire

AI

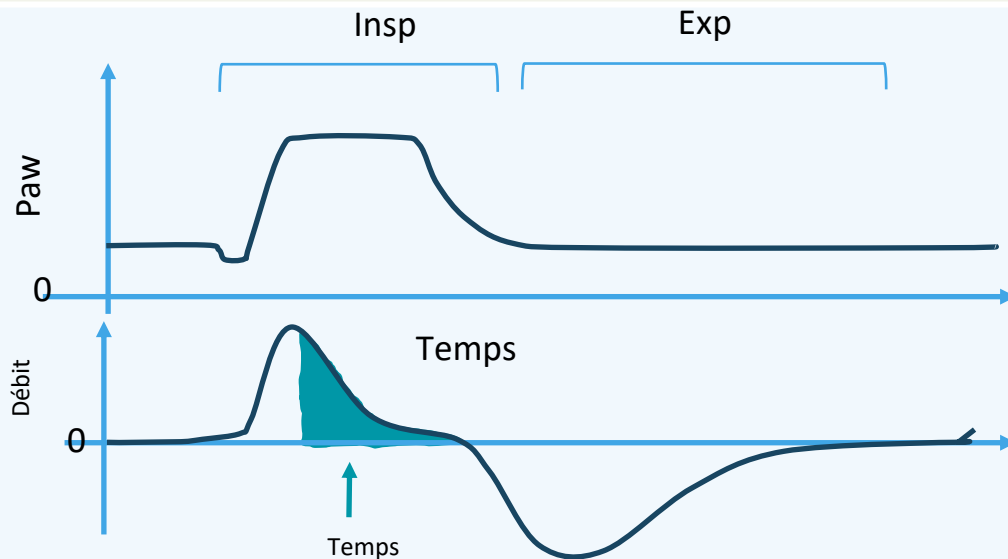
PEP



Trigger

Temps inspiratoire

Pente inspiratoire





# Réglages

## Temps inspiratoire

Durée en seconde du temps durant lequel la valve inspiratoire est ouverte et est délivrée la pression d'AI réglée

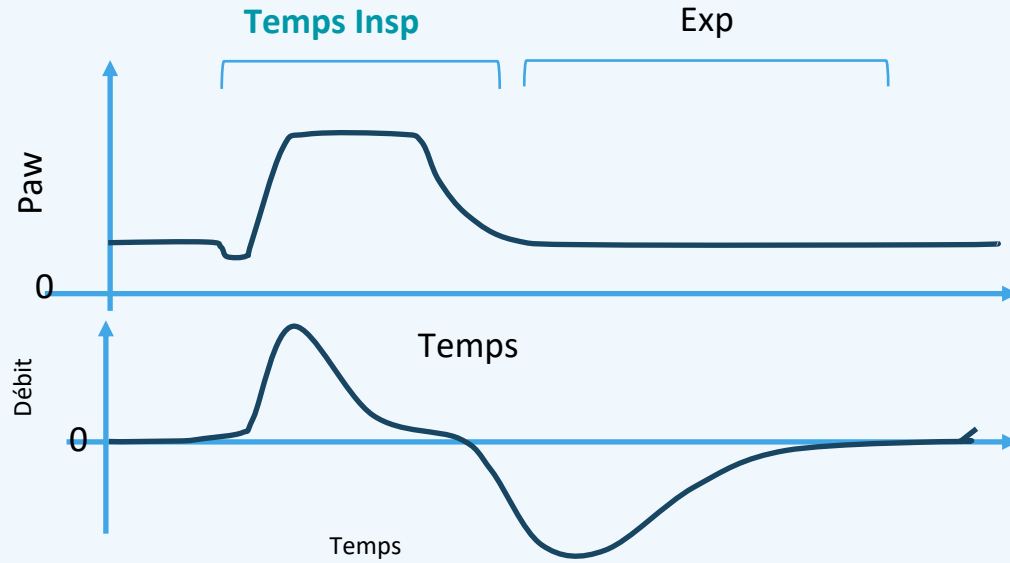
AI

PEP

Trigger

Temps inspiratoire

Pente inspiratoire





# Réglages

## Temps inspiratoire

Durée en seconde du temps durant lequel la valve inspiratoire est ouverte et est délivrée la pression d'AI réglée

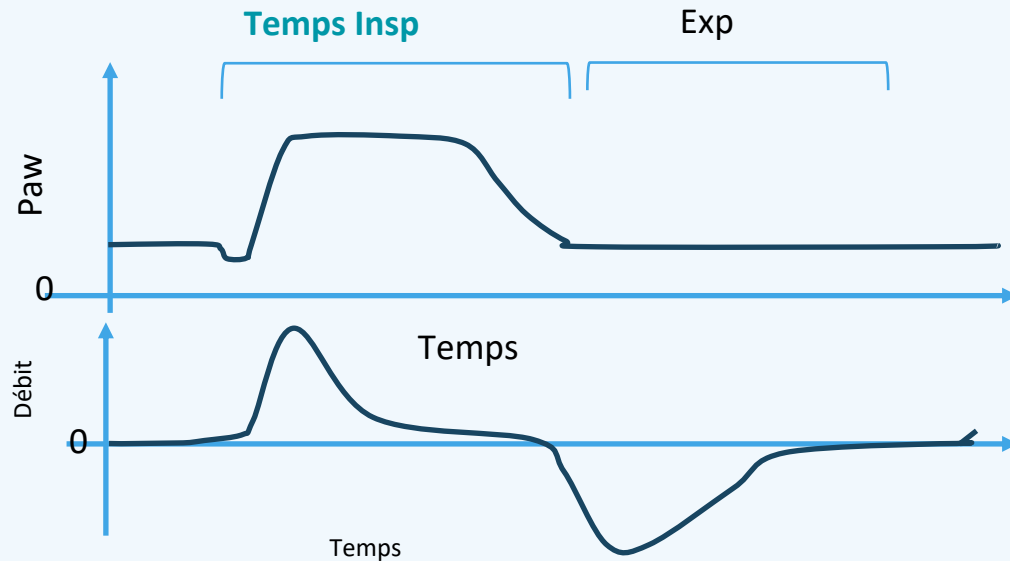
AI

PEP

Trigger

Temps inspiratoire

Pente inspiratoire

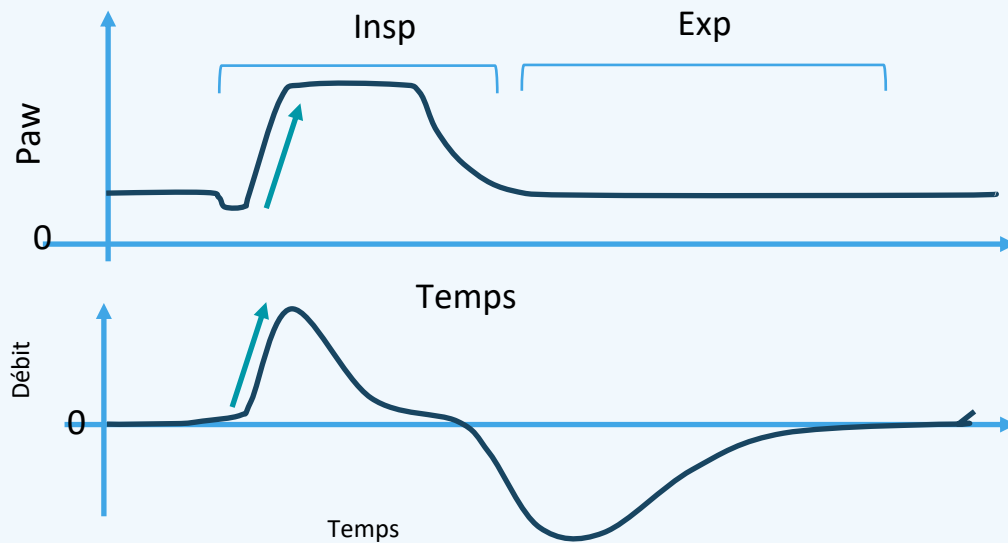




# Réglages

Pente inspiratoire

Durée de la montée en pression à l'aide inspiratoire réglée précédemment



AI

PEP

Trigger

Temps inspiratoire

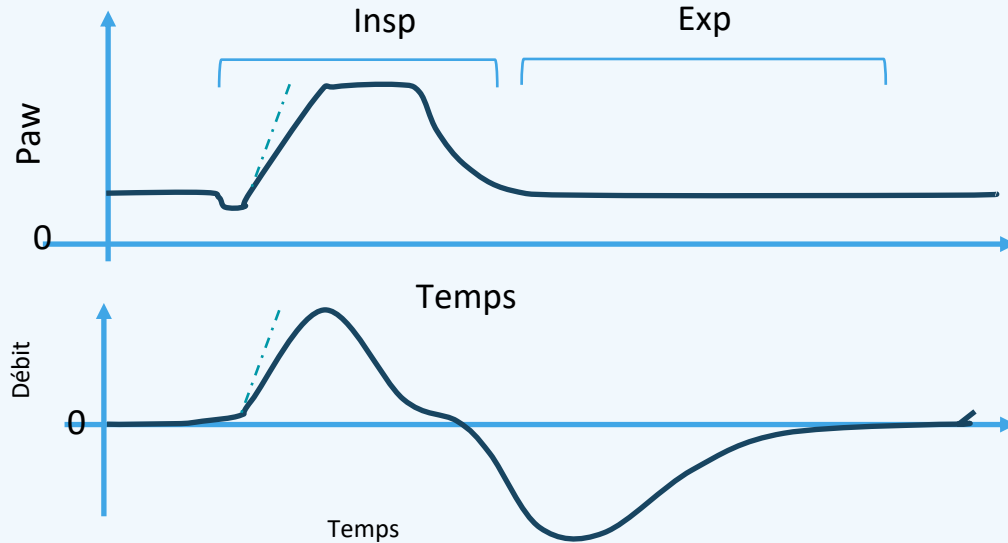
🔍 Pente inspiratoire



# Réglages

Pente inspiratoire

Durée de la montée en pression à l'aide inspiratoire réglée précédemment



AI

PEP

Trigger

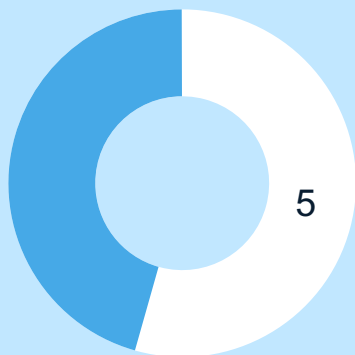
Temps inspiratoire

🔍 Pente inspiratoire

# Réglages au démarrage

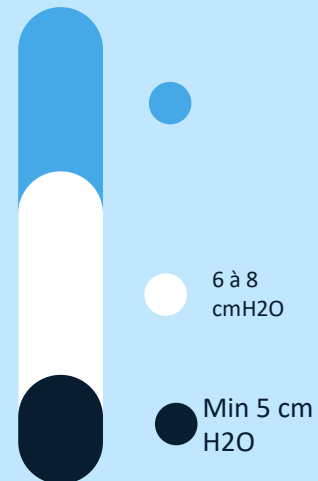
## PEP

Lutter contre l'auto  
PEP du patient



## AI

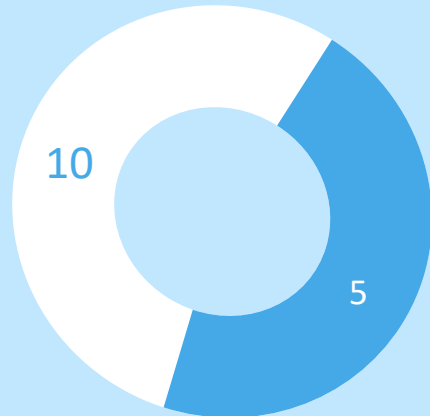
Obj de Vt 6-8 ml/kg



# Réglages au démarrage

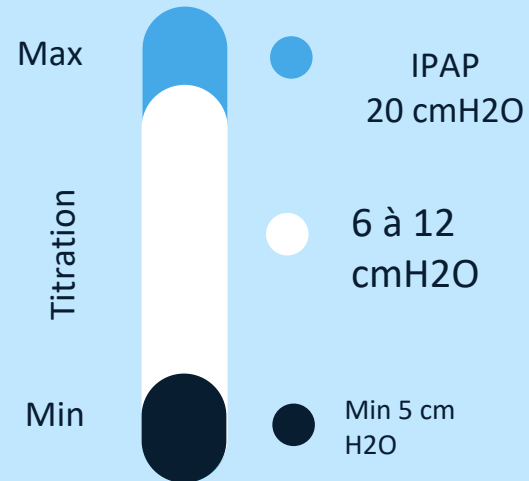
## PEP

Lutter contre l'auto PEP du patient



## AI

Obj de Vt 6-8 ml/kg



# Réglages au démarrage

## Trigger

Ne pas épuiser plus le patient

Sensible



1 L/min

## Obstructif

BPCO  
Troubles à l'expiration



Pente



Ti

## Restrictif

Fibrose, neuromusculaires,  
obèses, thoraco lésés  
Troubles à l'inspiration



Pente



Ti



# Réglages au démarrage

## Trigger

Ne pas épuiser plus le patient

Sensible



1 L/min

## Obstructif

BPCO  
Troubles à l'expiration

Raide - 150ms

Ti < 1,5s

## Restrictif

Fibrose, neuromusculaires,  
obèses, thoraco lésés  
Troubles à l'inspiration

Lente – 250 à 400ms

Ti 1 – 1,6 s

# 02

## Matériels

Ventilateurs de réanimation versus VNI dédiées ?

# Comparitif de ventilateurs



CHEST

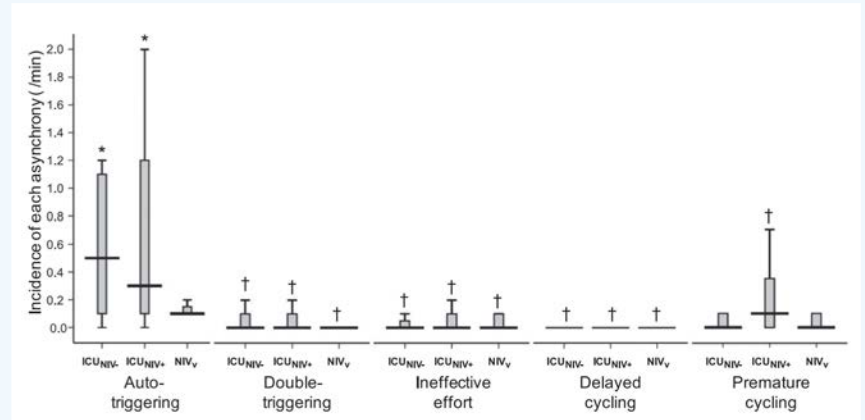
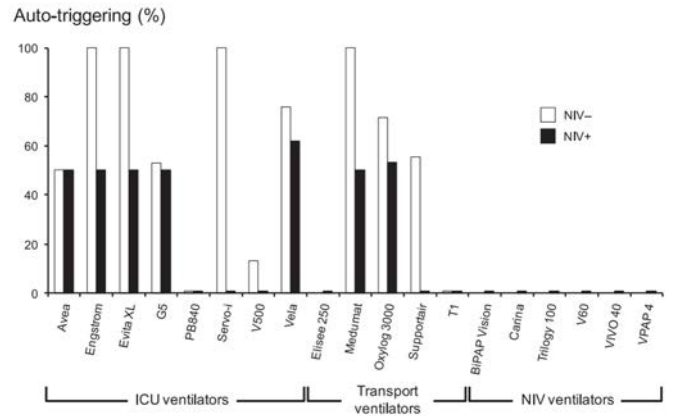
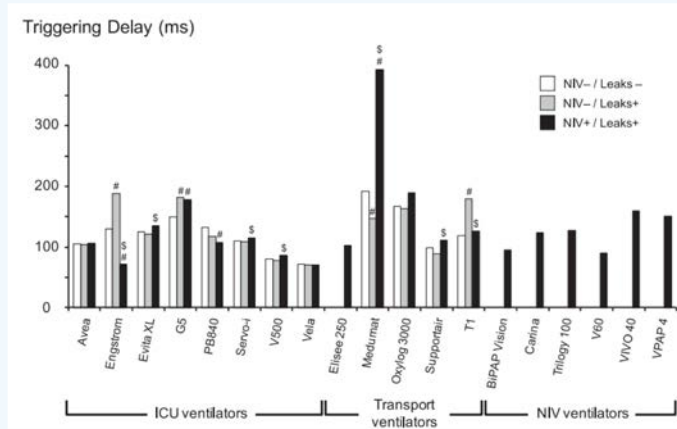
Original Research

CRITICAL CARE

## **Patient-Ventilator Asynchrony During Noninvasive Ventilation**

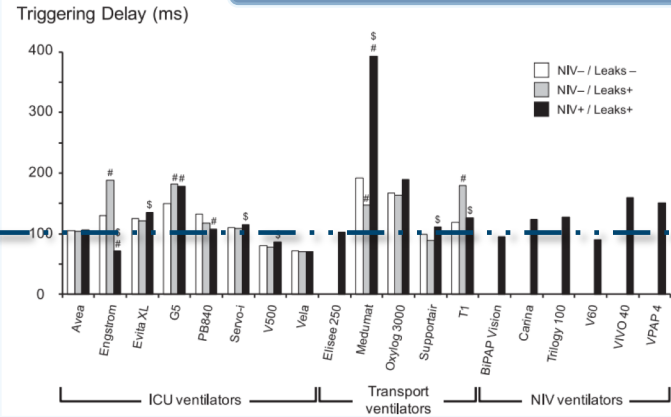
### **A Bench and Clinical Study**

*Guillaume Carteaux, MD; Aissam Lyazidi, PhD; Ana Cordoba-Izquierdo, MD;  
Laurence Vignaux; Philippe Jolliet, MD; Arnaud W. Thille, MD, PhD;  
Jean-Christophe M. Richard, MD, PhD; and Laurent Brochard, MD*

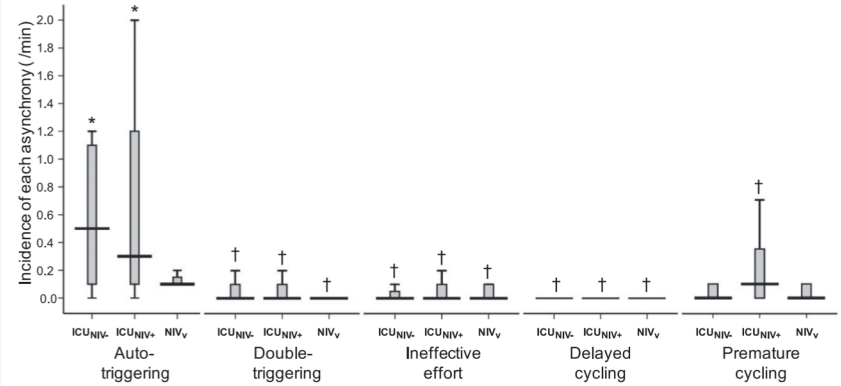
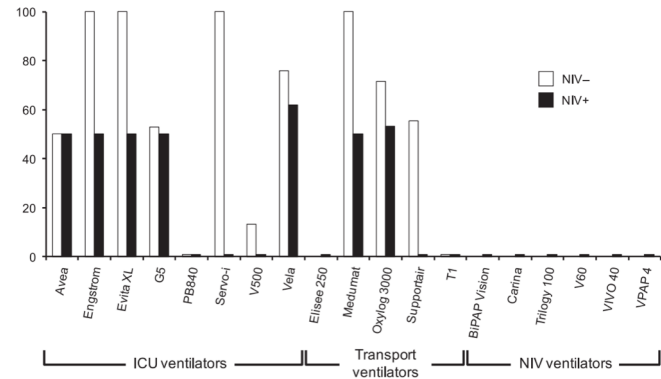




## Délai de trigger

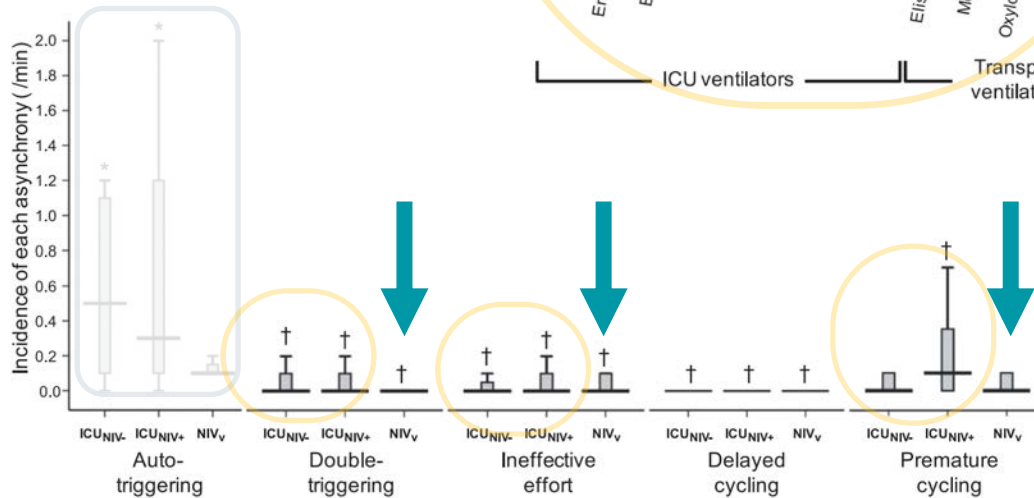
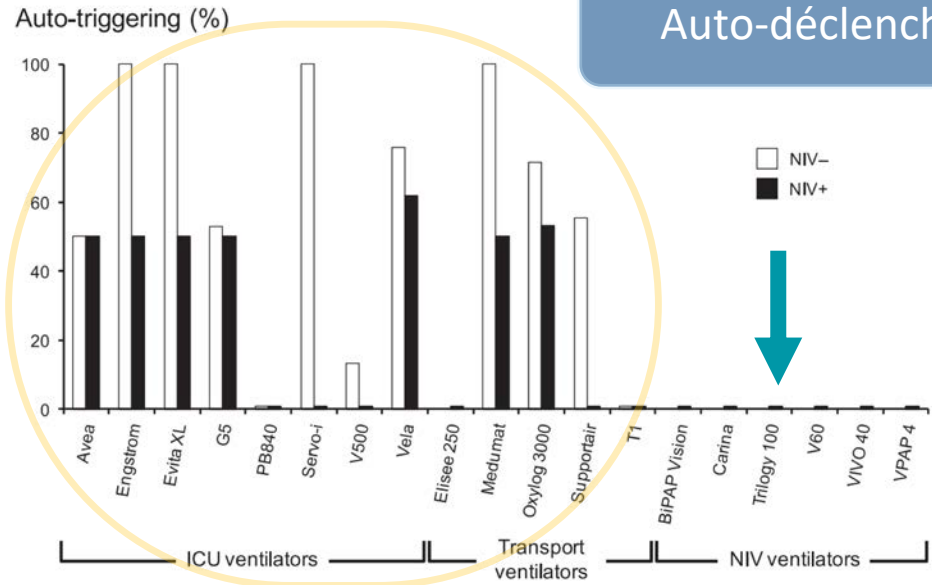


## Auto-triggering (%)





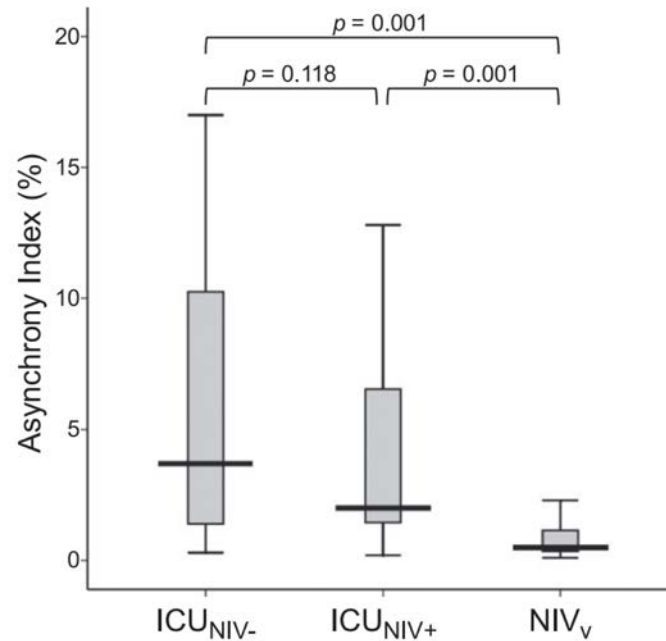
## Auto-déclenchement



## Asynchronies



## Index d'asynchronies



# Lequel choisir

## Respirateur

- Efficace
- Mise en mode VNI indispensable
- Asynchronies importantes

## VNI dédiée

- Efficace
- Excellente compensation des fuites
- Asynchronies quasi absentes



# Lequel choisir



## Respirateur

- Efficace
- Mise en mode VNI indispensable
- Asynchronies importantes

## VNI dédiée

- Efficace
- Excellente compensation des fuites
- Asynchronies quasi absentes

The background of the slide features abstract, wavy shapes in various shades of blue, ranging from light to medium, set against a white background. The shapes are fluid and organic, creating a modern and clean aesthetic.

# 03

## Interfaces

Quels masques choisir ?

# Avec ou sans fuites ?



## Coude blanc

Fuites intentionnelles  
Expiration par ce biais

## Coude bleu

Sans fuites  
Expiration par branche expiratoire  
sur circuit en Y



Avec ou sans fuites ?

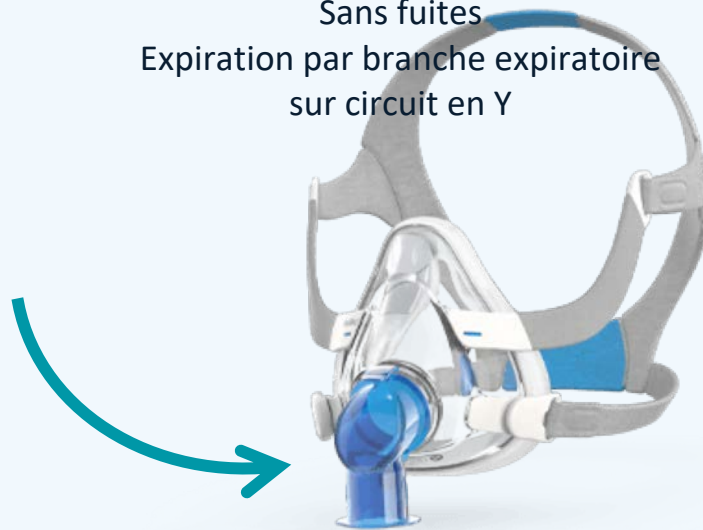


**Coude blanc**

Fuites intentionnelles  
Expiration par ce biais

**Coude bleu**

Sans fuites  
Expiration par branche expiratoire  
sur circuit en Y



# Interfaces



Masque nasal

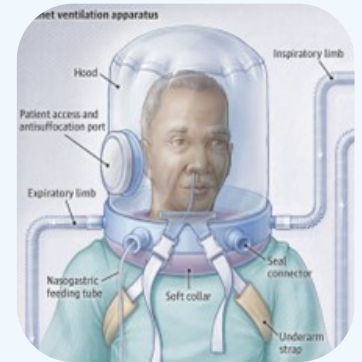
Masque nez/bouche



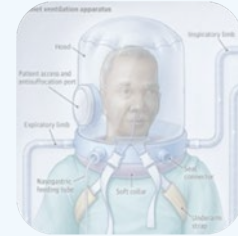
Masque facial



Helmet



# Interfaces



Confort et utile en chronique

**MAIS**

Nécessaire de respirer par le nez et bouche fermée (Apprentissage)

**Risque d'échec et de moins bonne efficacité dans la détresse respiratoire aiguë**

# Interfaces

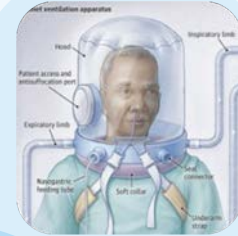


Les **plus utilisés** dans les études et recommandé en première intention

Oronasal - Si bien adapté au niveau taille et serrage – **Efficace**  
Appui nasal désagréable

**Masque Full-Face** - Moins d'appui (**Confort**) mais sécheresse oculaire plus marquée et sensation de flux d'air continu  
Sensation de claustrophobie

# Interfaces



Peu utilisée en France

Efficacité démontrée, fait aussi bien

Débit continu indispensable pour le wash-out et éviter ré-inhalation

Asynchronies plus fréquentes sur volume mobilisé

Débit important nécessaire

**Equipe formée car manipulation moins instinctive**

Alternative si échec d'autres interfaces

Pas recommandé en première intention



# Interfaces



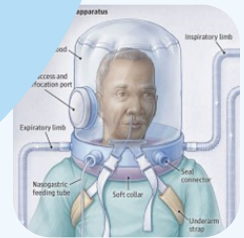
Selon l'équipe, le type de patient et le bénéfice attendue de la VNI

**Il peut être utile d'essayer plusieurs interfaces**

**Taille du masque ( S, M, L)**

**Oro-nasal +/- facial (Grade 2+)**

**Helmet à discuter au cas par cas**

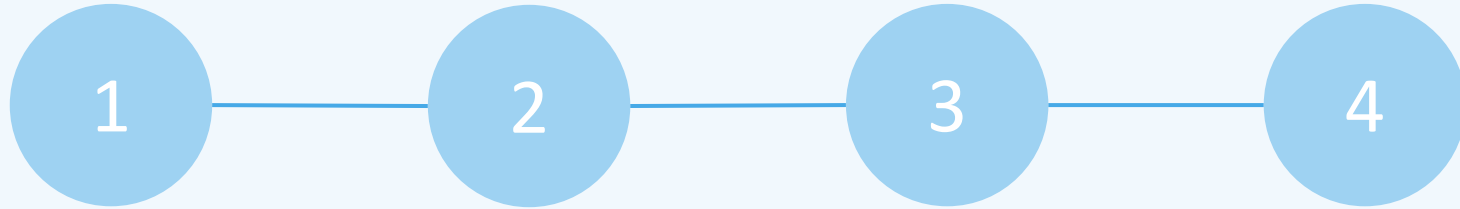




04

Interactions patient/ventilateur

# Problèmes



Fuites

Declenchement mais  
manque d'air

Pas de déclenchement  
systématique

Trop d'air

Tout se fait au lit du malade  
Prendre le temps

# Strategie

1

## Fuites

### Masques

Différence entre le volume courant inspiré et expiré.

Si l'interface a été optimisée, **il faut alors « faire avec les fuites ».**

**Risque d'échec**

### Pas de mode VNI

↗ le trigger expiratoire entre 40 et 60 %

↘ les pressions d'insufflation

Limiter le Ti max.

Tolérance et compensation quasi parfaite **jusqu'à 30L/min**

Ne pas oublier d'envisager un casque de VNI.

2

3

4

# Strategie

1

Masque et temps insp

2

Déclenchement mais  
manque d'air

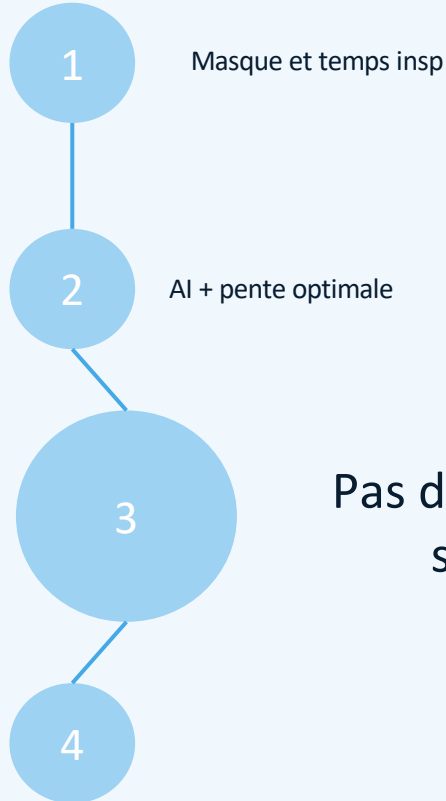
3

Soif d'air  
Etouffement sous la machine  
S'enlève systématiquement le masque

4

Choisir une pente plus raide  
Augmenter la pressurisation

# Strategie



Augmenter la sensibilité du trigger  
Augmenter la PEP externe.

Passe de mode de sécurité  
Fréquence respiratoire basse  
Cycles spontanés < 60%  
Effort musculaire inefficaces

# Strategie

Augmenter la sensibilité du trigger  
Augmenter la PEP externe.

Passe de mode de sécurité  
Fréquence respiratoire basse  
Cycles spontanés < 60%  
Effort musculaire inefficaces

1

Masque et temps insp

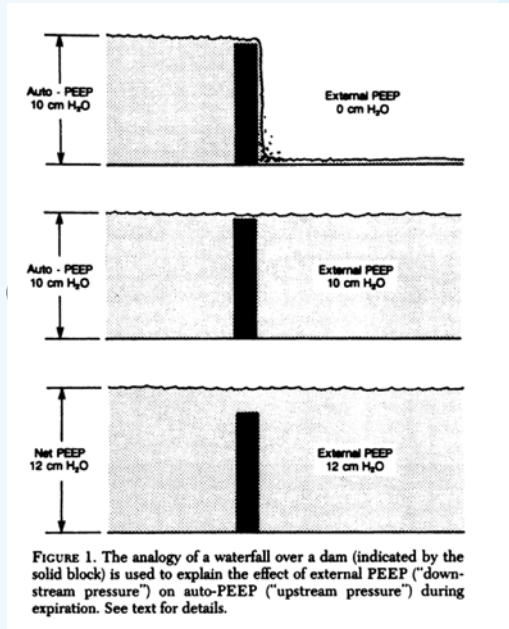
2

AI + pente optimale

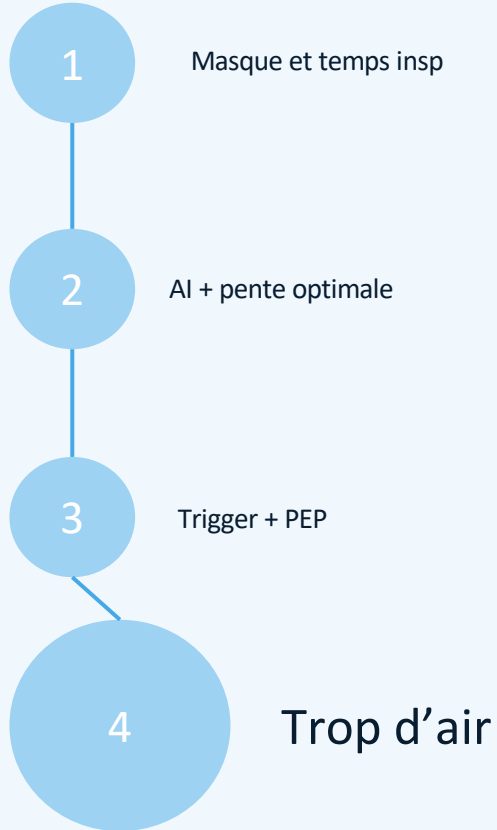
3

Pas

4



# Strategie



Souffle trop fort  
N'a pas le temps d'expirer  
Trop d'air

Diminuer le niveau d'aide (si le  $V_t$  est  $> 7\text{ml/kg}$ )  
Diminuer la pente.





# Strategie

1

Masque et temps insp

2

AI + pente optimale

3

Trigger + PEP

4

AI + Pente optimale

Le patient se plaint de  
douleur, anxiété, « n'en  
peut plus »

Il est probable qu'il faille  
envisager une ventilation  
invasive.

Echec des mesures

**Epuisement**

**Dans tous les cas il convient d'être très prudent et de réévaluer  
régulièrement et rapidement**

# Surveillance

## Principaux axes

Neuro  
Fréquence respiratoire  
Gaz du sang dans l'heure  
VT  
Fuites  
Compliance  
Tolérance

BUT

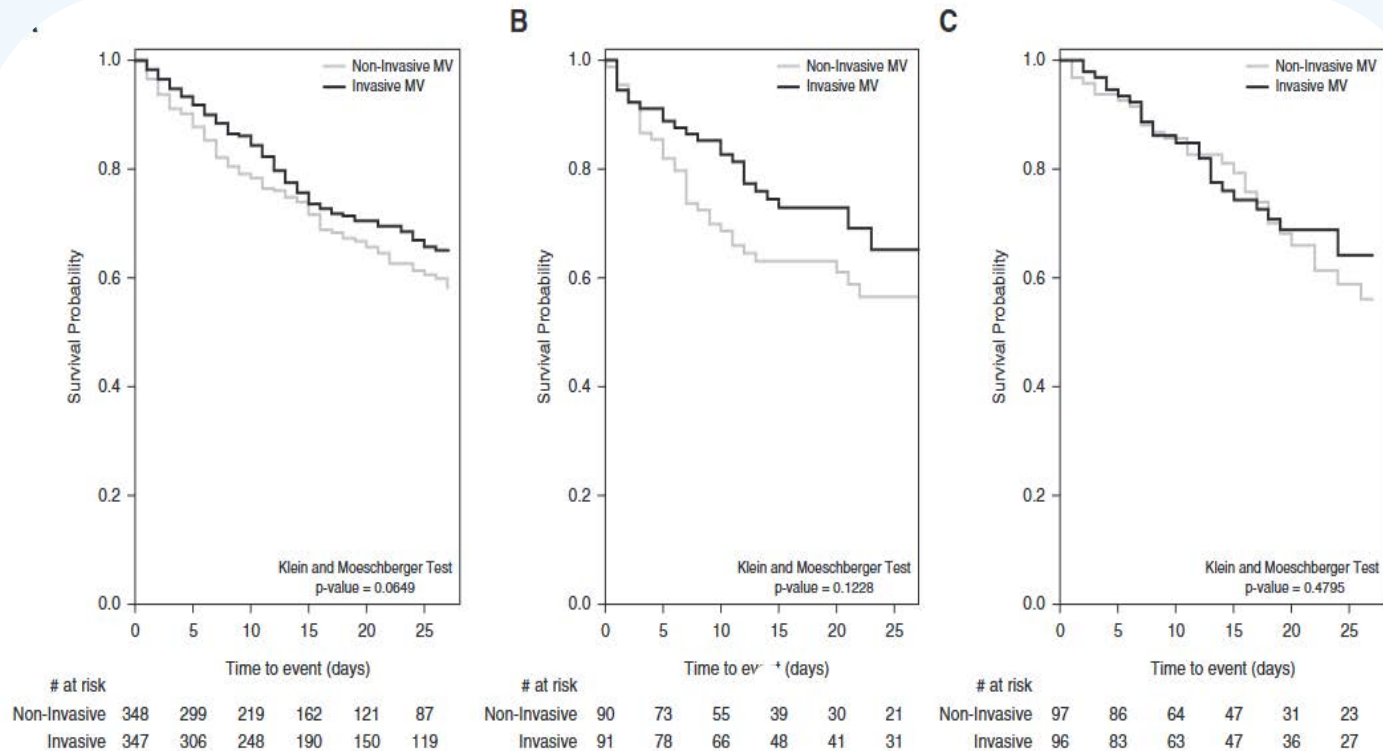
Conscient Compliant  
Comfortable

FR < 30

VM 8-10L/min  
Pour gazométrie en  
amélioration

Fuites < 30L/min

Ne pas passer à coté de l'épuisement



**Figure 3.** Kaplan-Meier survival curves in the propensity score matched samples of patients managed with noninvasive and invasive ventilation. (A–C) Survival over time in the entire sample ( $n = 706$ ) (A), in matched sample with  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  ratio  $< 150$  mm Hg ( $n = 184$ ) (B), and in matched sample for  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  ratio  $\geq 150$  mm Hg ( $n = 194$ ) (C). Vital status was evaluated at hospital discharge. Patients were censored on Day 28 from acute hypoxemic respiratory failure (AHRF) onset. Patients discharged alive from hospital before the Day 28 from AHRF onset were considered alive at Day 28. MV = mechanical ventilation.

# Facteurs de risque d'échec

Critères associés à un risque d'échec accru		
	A l'admission	Réévaluation précoce
Décompensation de BPCO	<p>pH &lt; 7,25 FR &gt; 35 cycles/min GCS &lt; 11 Pneumonie Comorbidités cardio-vasculaires Score d'activité physique quotidienne défavorable</p>	<p>À la 2e heure : pH &lt; 7,25, FR &gt; 35 cycles/min GCS &lt; 11</p>
IRA hypoxémique	<p>Age &gt; 40 ans FR &gt; 38 cycles/min Pneumonie communautaire Sepsis IRA post-opératoire par complication chirurgicale</p>	<p>À la 1re heure : PaO2/FiO2 &lt; 200 mmHg</p>

# Conclusion

Réglage optimal des paramètres  
selon le terrain

Masque nez-bouche en première  
intention

Rotation dès que possible pour  
confort

Privilégier les respirateurs de VNI  
dédiées

Amélioration de la tolérance et la  
gestion des fuites

Adapter la VNI au lit du malade  
selon la clinique

Surveillance rapprochée

Merci de votre  
attention

[kgrapin@chu-clermontferrand.fr](mailto:kgrapin@chu-clermontferrand.fr)