

Asynchrone patient-respirateur

Dr. Hatem GHADOUN

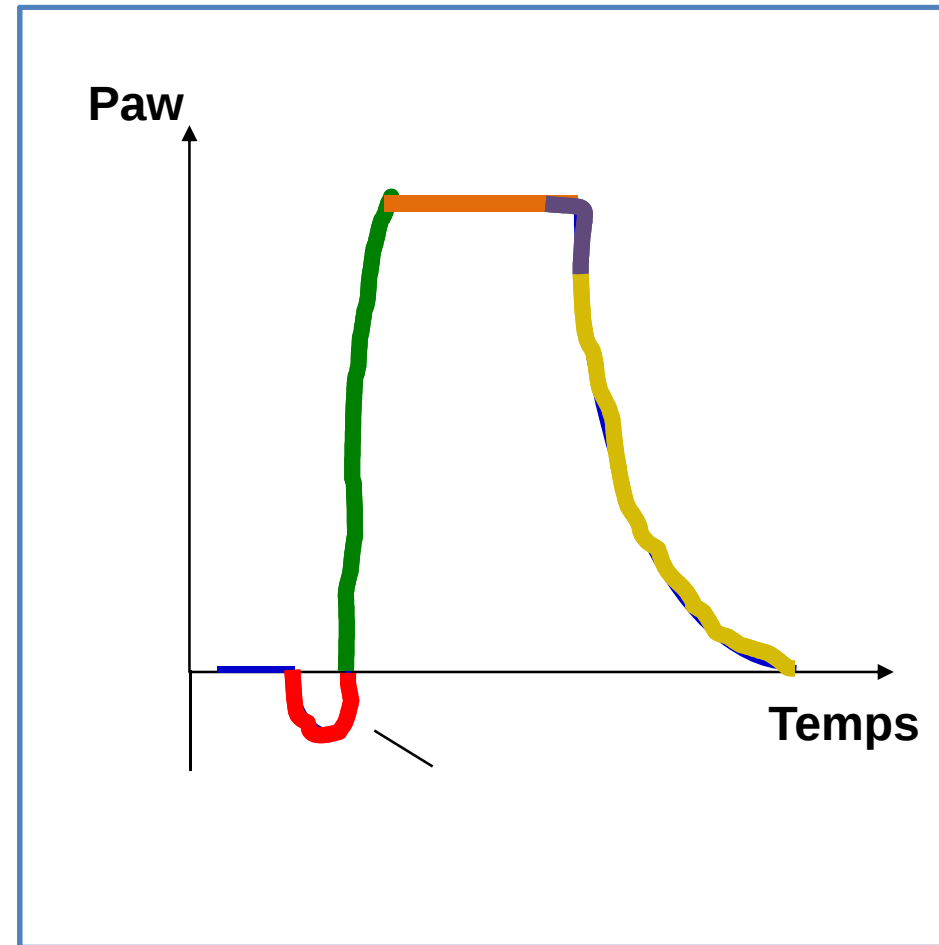
Dr. Hatem EL GHORD

Objectifs

- Rappel
- Problèmes et définitions
- Connaître les signes de désynchronisation patient-ventilateur
- Entreprendre une démarche diagnostique
- Entreprendre un traitement urgent

VS+AI (VNI incluse)

- 1 : déclenchement du cycle
inspiratoire : effort inspiratoire
(*triggering* inspiratoire)
- 2 : montée en pression jusqu'au
niveau de la pression pré réglée
(rampe de pressurisation)
- 3 : niveau de pression inspiratoire
pré réglé (niv. d'aide inspiratoire)
- 4 : passage de la phase
inspiratoire à la phase expira-
toire (cyclage)
- 5 : dépressurisation jusqu'au
niveau de PEP.



VAC

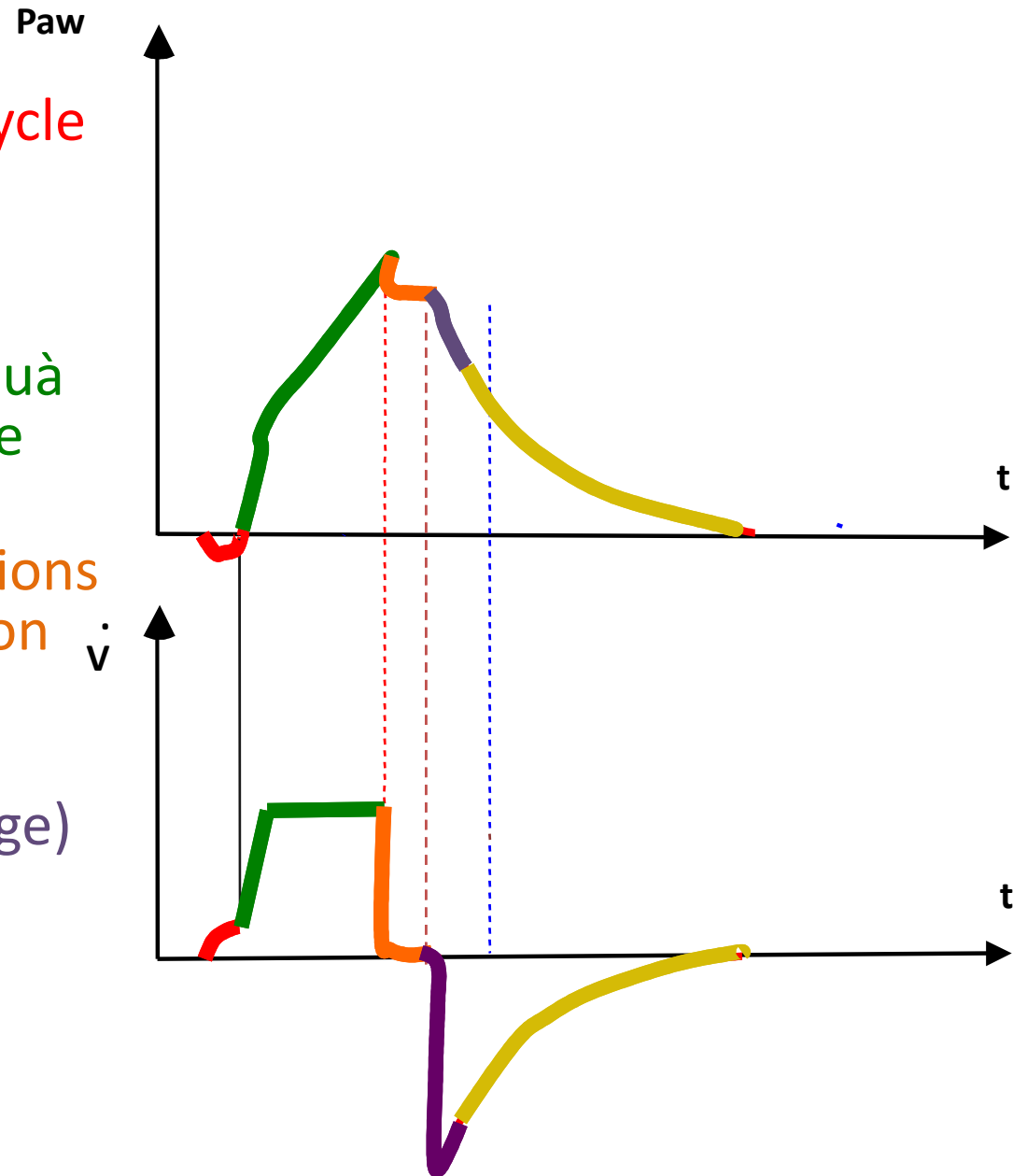
1 : déclenchement du cycle
inspiratoire : effort
inspiratoire (*triggering*
inspiratoire)

2 : insufflation d'air jusqu'à
atteindre le volume cible
(Pression de crête)

3 : égalisation des pressions
dans le poumon (pression
de plateau, Débit nul)

4 : début de l'expiration
phase expiratoire (cyclage)

5 : dépressurisation
jusqu'au niveau de PEP.



Le rationnel

- Part active du patient pendant la ventilation:
 - ↗ W respiratoire
 - Idéalement = W respiration normale

Disparition de l'activité respiratoire:

- Atrophie muscles Resp
- Activité trop faible: apnées ou efforts inefficaces

W respiratoire excessif
Peut même dépasser W
respiratoire **avant**
ventilation:



Métabolisme, cons.O₂, Ci
rc.Régionales

BUT

- Role du clinicien:
 - adapter le respirateur à la demande du patient
 - Optimiser la quantité d'effort fournie par le patient.

En Ventilation assistée: 2 gands déterminants de l'effort:

Patient:

Métabolisme de base

Veille/sommeil

Sédation/agitation

Douleur

Stimuli pulmonaires directs

Sepsis

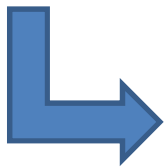
Atteintes neurologiques centrales

Acidémie/alcalémie

Réglages Ventilatoires

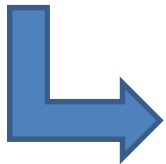
- « Dr, le patient lutte contre la machine!!! »
- Situation clinique extrêmement variée
 - Approche diagnostique et thérapeutique bien adaptée

- 1^{er} réflexe : sédation profonde, curarisation



Conséquences dramatique en terme de morbidité et mortalité

- Une désynchronisation sévère et prolongée



Compromettre le sevrage de la VM, retarde l'extubation et augmente la mortalité

- Les asynchronies sont un fait fréquent chez les patients ventilés en réanimation à l'aide d'un système étanche.

≠

- La VNI présente deux caractéristiques uniques:
 - Le caractère non étanche du système
 - Et l'existence d'une résistance variable (type Starling), représentée par la voie aérienne supérieure.

- Double interaction
- Les modes assistés:
 - Apporter une suppléance ventilatoire à un diaphragme faible ou fatigué.
 - Assurer une assistance proportionnelle aux besoins du patient sans limiter l'expression de son activité respiratoire.
 - Fonctionner en harmonie
- L'asynchronie est, dans ce cadre, **une rupture de cet équilibre**
- **Un désaccord** entre un cycle « neural » (patient) et celui mécanique (ventilateur)



Asynchronie patient-ventilateur : prévalence

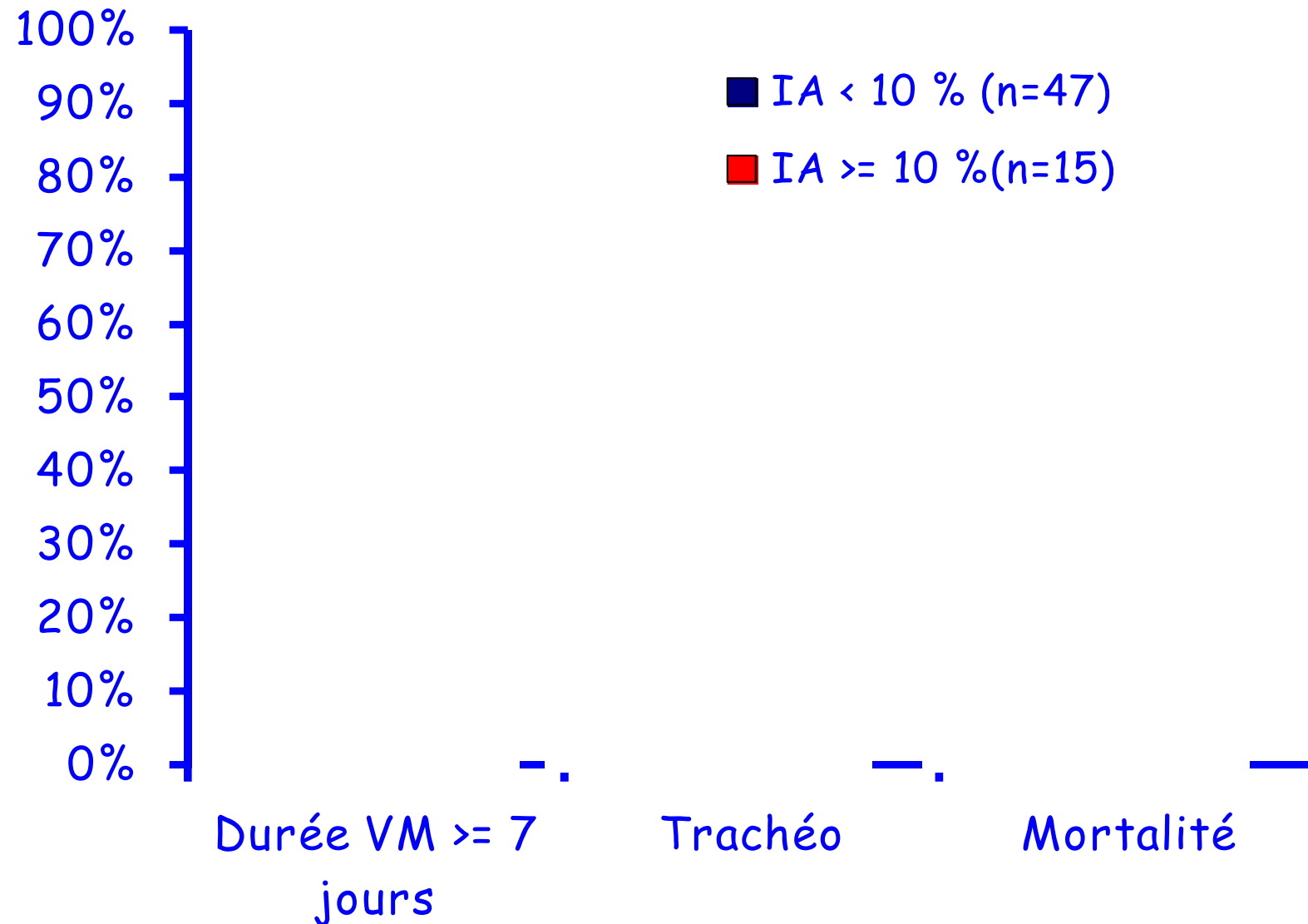
- Thille et al., Intensive Care Med 2006; 32: 1515-1522
- 62 pts en VM > 24 h

Index d'asynchronisme (%) = N d'évènements / FR tot × 100.

- 15 pts (25%) avec indice d'asynchronie > 10 %
- Evènements:

Efforts inefficaces	85 %
Double déclenchement	13 %
Cycles court/longs	2 %

Effet de l'asynchronisme patient - ventilateur sur la durée de VM et le pronostic



Signes de désadaptation au ventilateur

- Souvent :
 - Détresse respiratoire
 - Déclenchement des alarmes
- Parfois: plus frustes
 - Examen clinique plus fin
 - Analyse des courbes du ventilateur

Signes de désadaptation au ventilateur

signes de détresse respiratoire sous ventilateur

- signes respiratoires: clinique, GDS
- Signes neurologiques
- Signes hémodynamiques

Signes de désynchronisation:

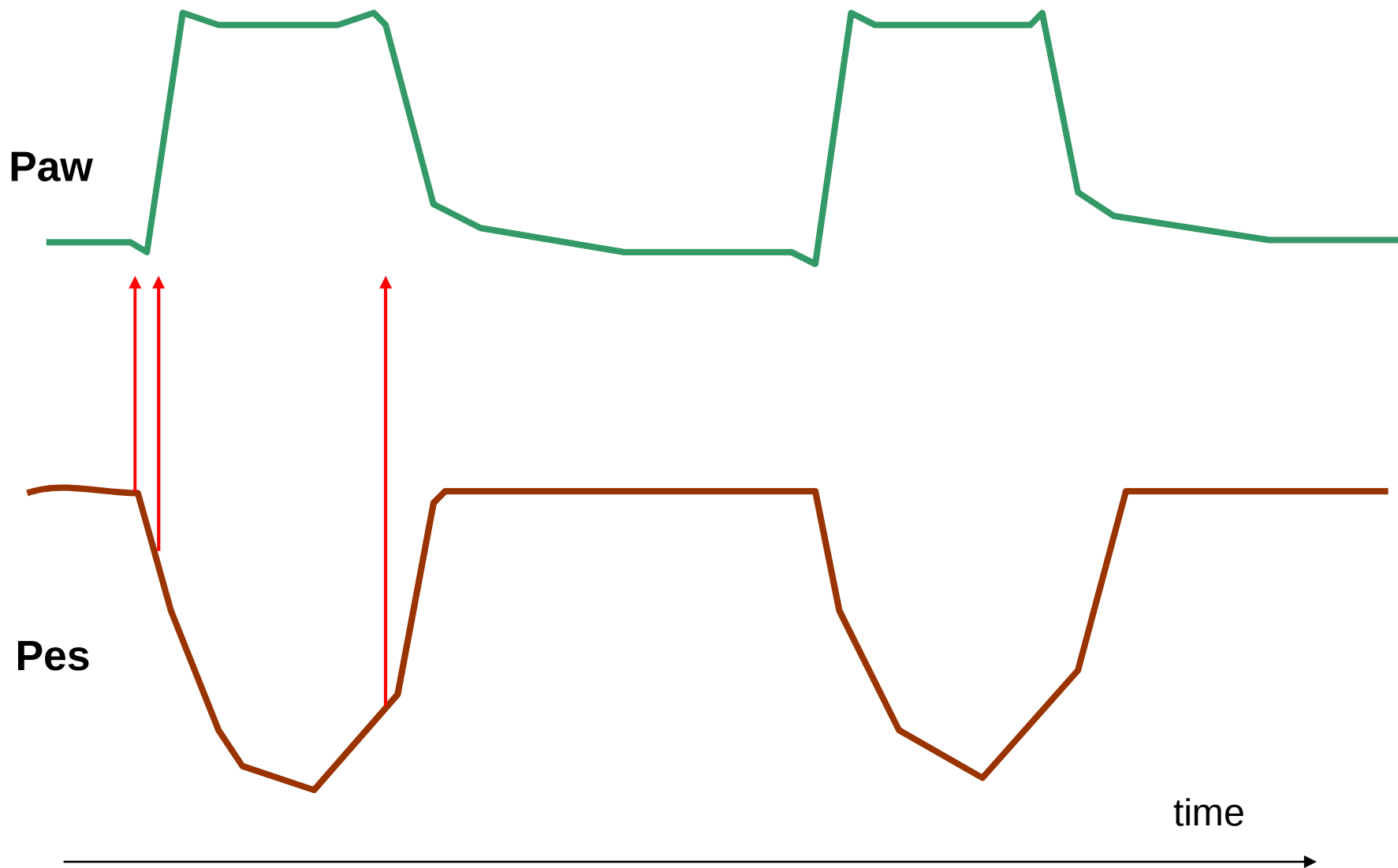
- Profil du patient (la clinique++)
- Profil du ventilateur (les courbes++)

Profil du patient

- Fréquence respiratoire
- Intensité et durée de l'effort inspiratoire
- Activation ou non des muscles expiratoires abdominaux

Le profil du cycle ventilatoire

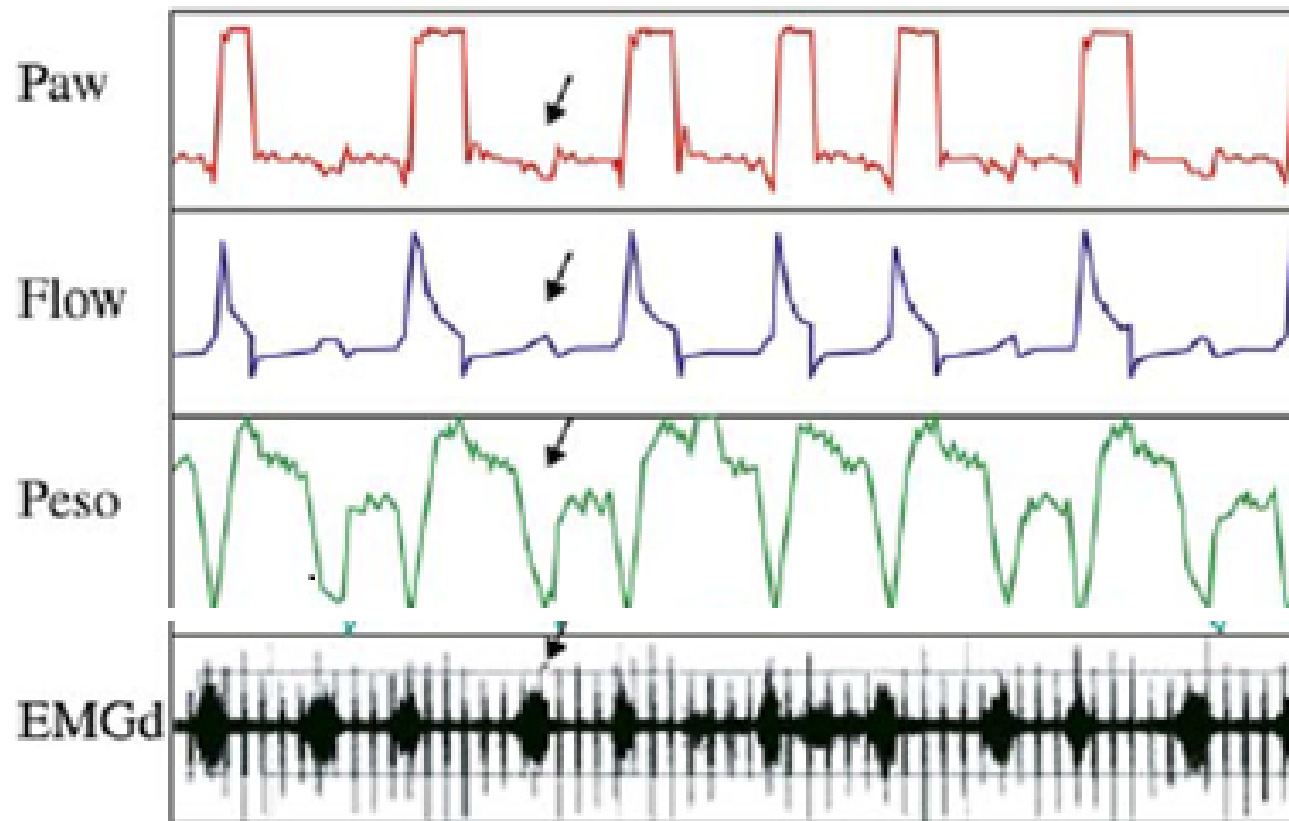
- Fréquence des cycles machines
- Le mode de déclenchement (trigger inspiratoire)
- La forme de la courbe de pressurisation
- La durée de la phase inspiratoire (le cyclage)



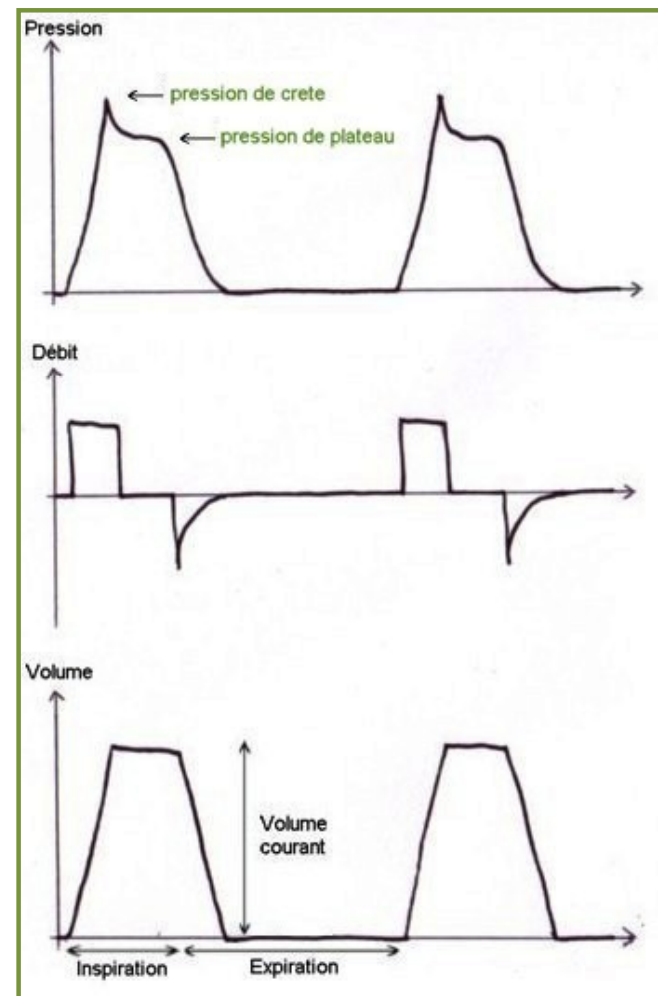
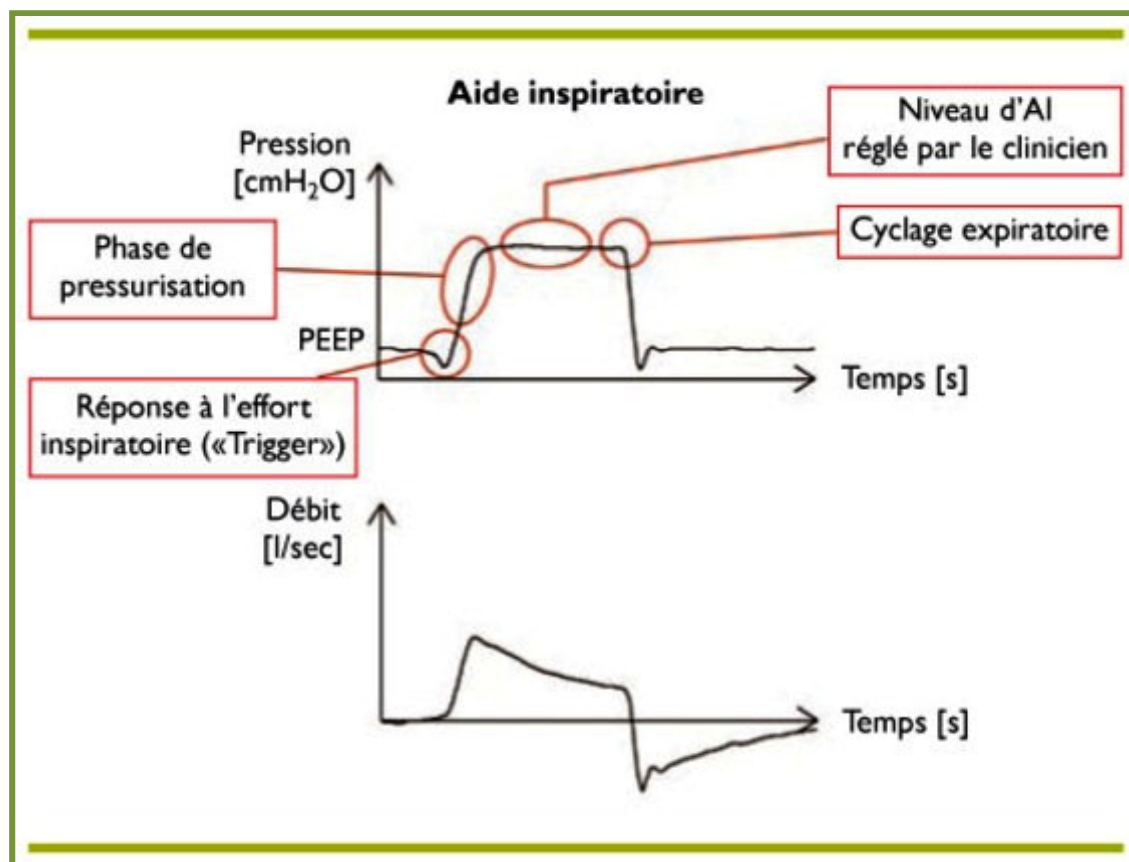
Bonne Synchronisation : Paw en phase avec Pes

Asynchronie ou Dyssynchronie : décalage entre Paw et Poeso

Quelles sont les principales asynchronies et comment les corriger ?

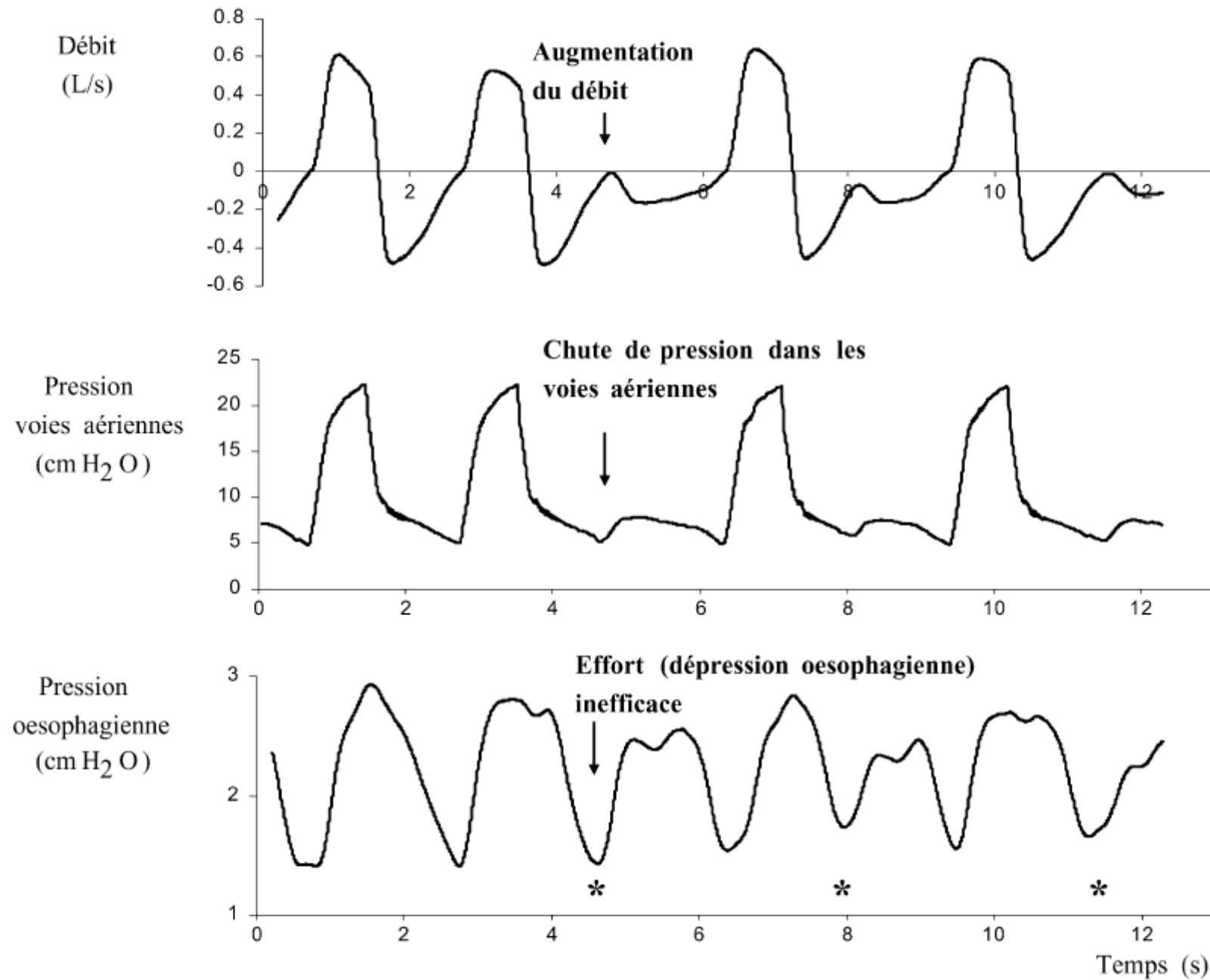


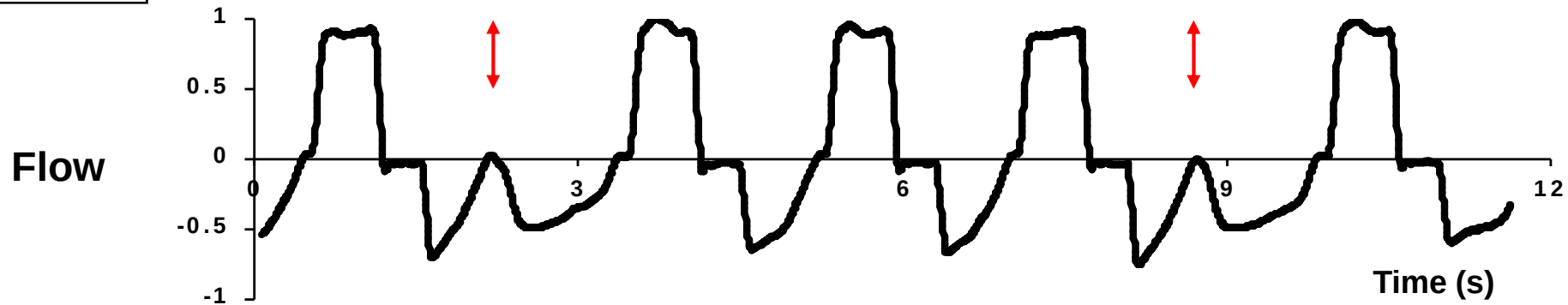
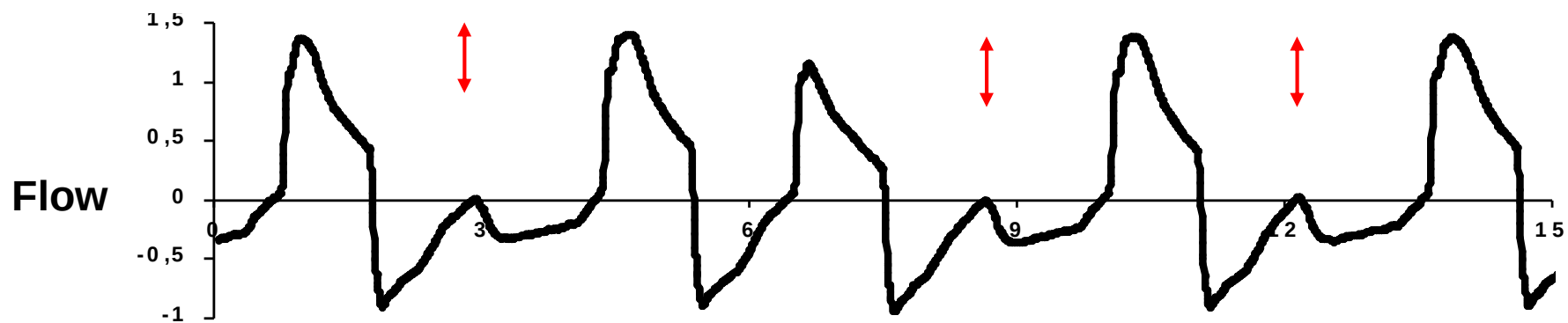
Quelles sont les principales asynchronies et comment les corriger ?



Les efforts inefficaces

- Effort généré par le patient, mais non détecté par le ventilateur.
- L'effort est insuffisant pour surmonter la charge liée à la pression expiratoire positive (PEP) intrinsèque ou auto-PEP.
- BPCO+++
- Aggravés par les réglages du ventilateur susceptibles d'augmenter l'hyperinflation dynamique: V_t excessif, T_i trop long et T_e trop court





Effects of Flow Triggering on Breathing Effort During Partial Ventilatory Support

PIERRE ASLANIAN, SOUHAIL EL ATROUS, DANIEL ISABEY, ELISABETH VALENTE, DANIELLA CORSI, ALAIN HARF, FRANÇOIS LEMAIRE, and LAURENT BROCHARD

Medical Intensive Care Unit and INSERM U296, Paris XII University, Hôpital Henri Mondor, Assistance Publique–Hôpitaux de Paris, Créteil, France
AM J RESPIR CRIT CARE MED 1998;157:135–143.

Aslanian et al. ont trouvé une réduction du travail respiratoire avec un trigger en débit.

Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation

Arnaud W. Thille, Pablo Rodriguez, Belen Cabello, François Lellouche, Laurent Brochard
Intensive Care Med 2006;32:1515–22.

De plus, Thille et al. Observaient plus d'efforts inefficaces quand le trigger inspiratoire était moins sensible.



Le trigger inspiratoire

Le réglage optimal du trigger : un trigger en débit réglé à sa valeur minimale (la plus sensible) afin de favoriser tous les cycles, mais sans induire des autodéclenchements.

PEP externe

L'application d'une PEP externe peut favoriser le déclenchement et réduire l'incidence des efforts inefficaces chez les patients qui ont des niveaux de PEP intrinsèque élevés

Chao DC et al. Chest 1997;112:1592–9.

Nava S et al. Intensive Care Med 1995;21:871–9.

Le niveau de PEP optimal est difficile à déterminer. La PEP externe doit rester inférieure à la PEP intrinsèque du patient pour éviter le risque d'hyperinflation

Une titration précise de la PEP externe permet de réduire la fréquence des efforts inefficaces

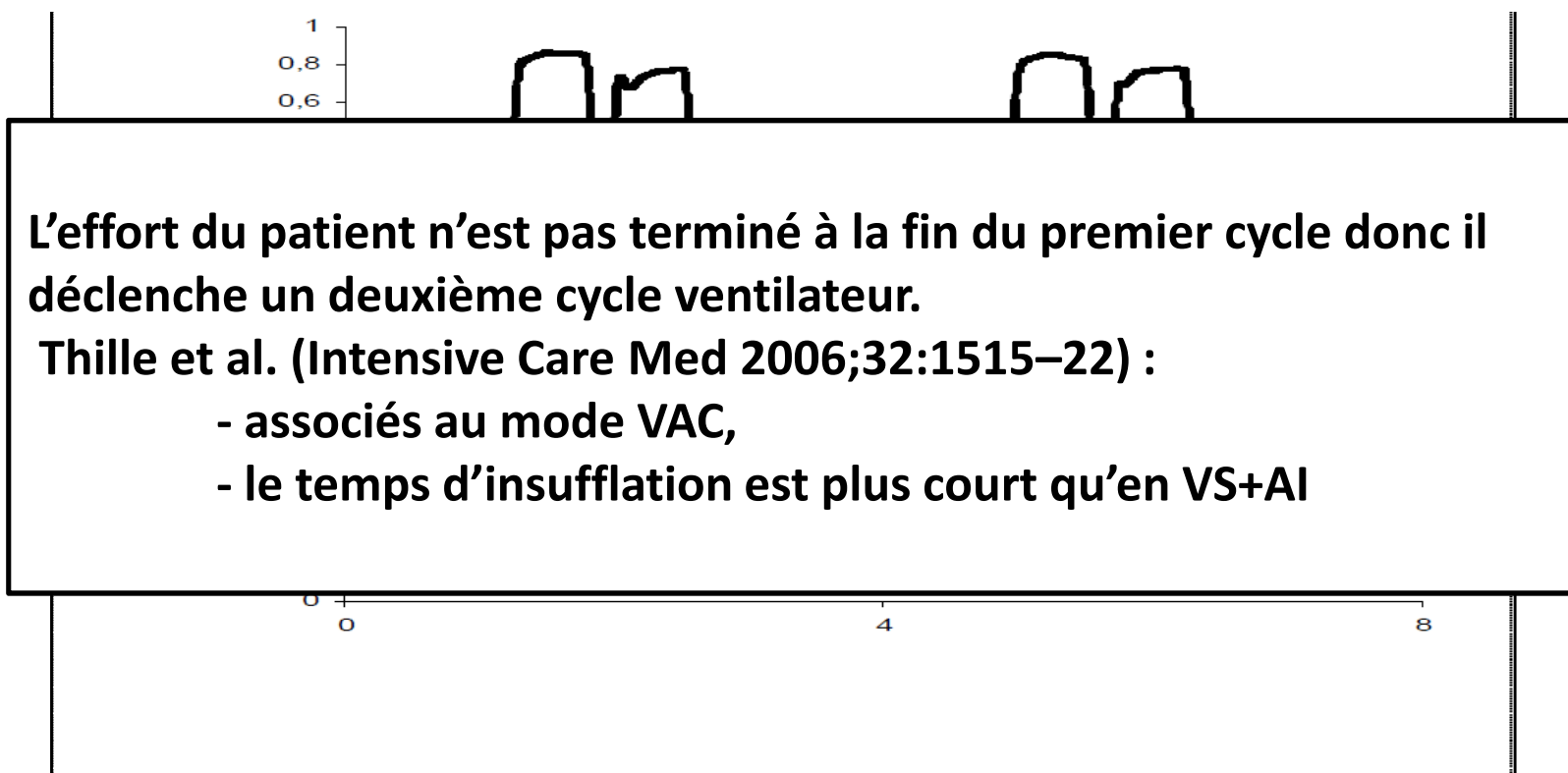
Nava S et al. Intensive Care Med 1995;21:871–9.



« Contre balancer » la PEEPi par une PEEPe: Commencer par (ZEEP) puis titrer la PEEP par pallier de 1 à 2 cmH₂O jusqu'à disparition des efforts inefficaces.

Double déclenchement

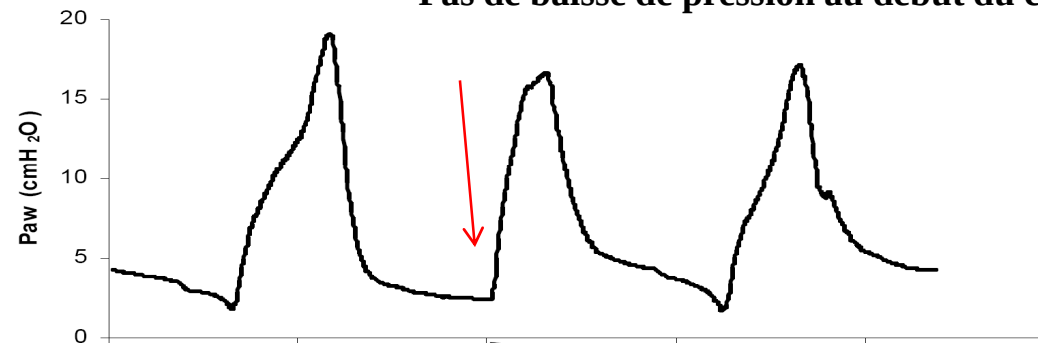
- Deux cycles inspiratoires successifs séparés par un temps expiratoire inexistant ou très court
- Ils surviennent quand la demande ventilatoire du patient est importante et que le temps d'insufflation du ventilateur est trop court



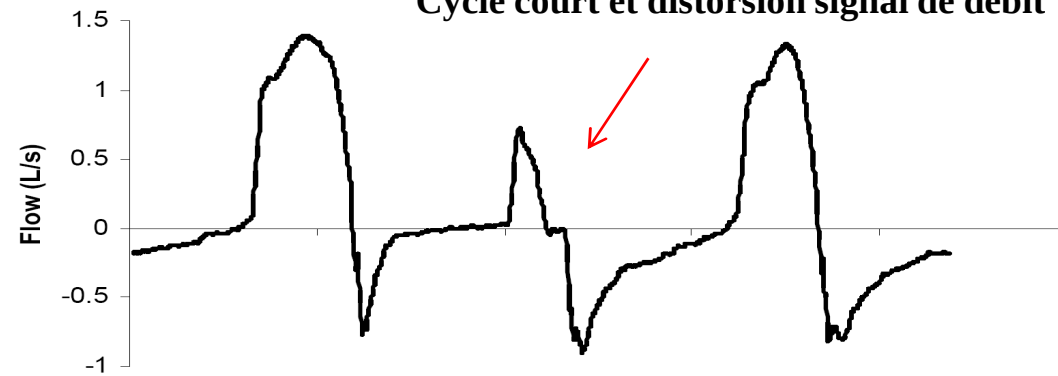
Autodéclenchement

- Un cycle machine non déclenché par un effort inspiratoire.
- En VAC:
 - soit une augmentation brutale de la pression des voies aériennes,
 - soit un cycle court
- En VS+AI : une distorsion du signal de débit.
- En cas d'encombrement trachéo-bronchique, de fuite sur le circuit ou encore lors des oscillations respiratoires cardiogéniques.

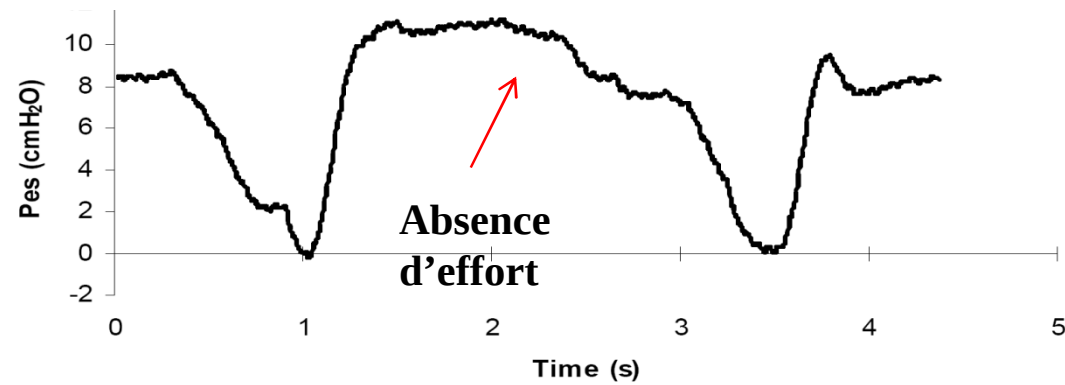
Pas de baisse de pression au début du cycle



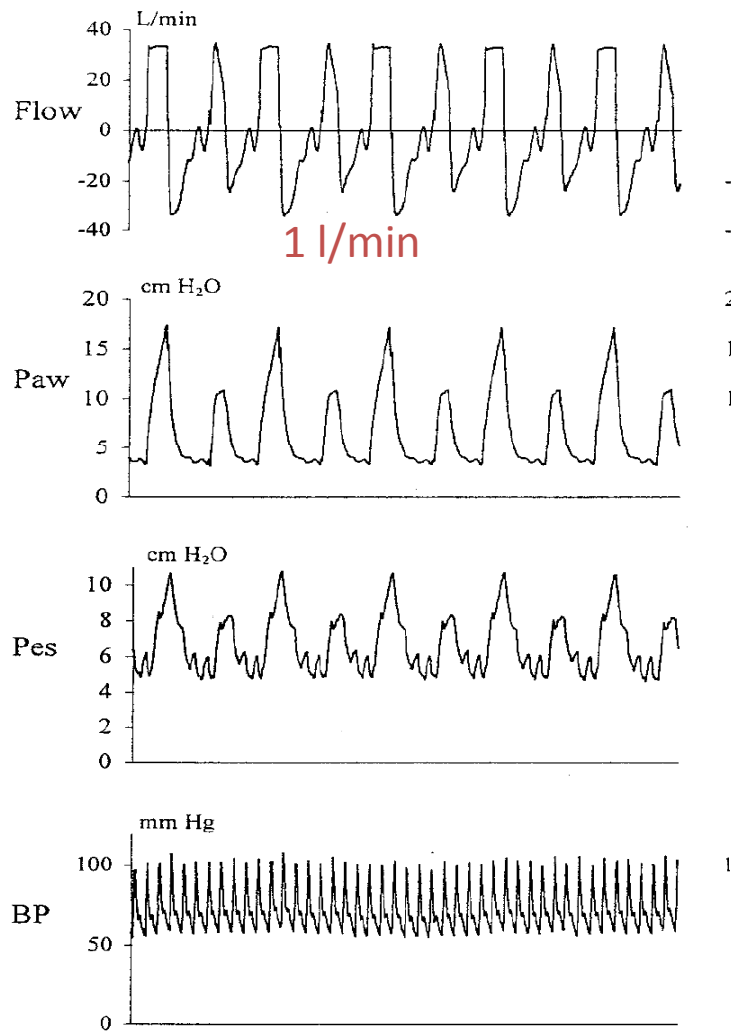
Cycle court et distorsion signal de débit



**Absence
d'effort**



Autodéclenchement



Autodéclenchement

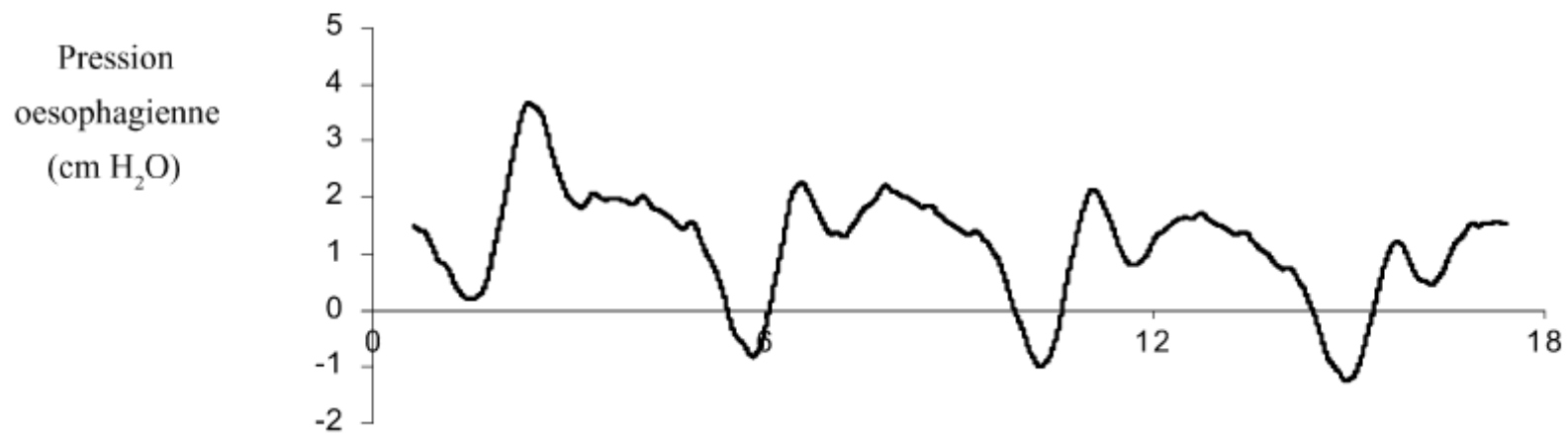
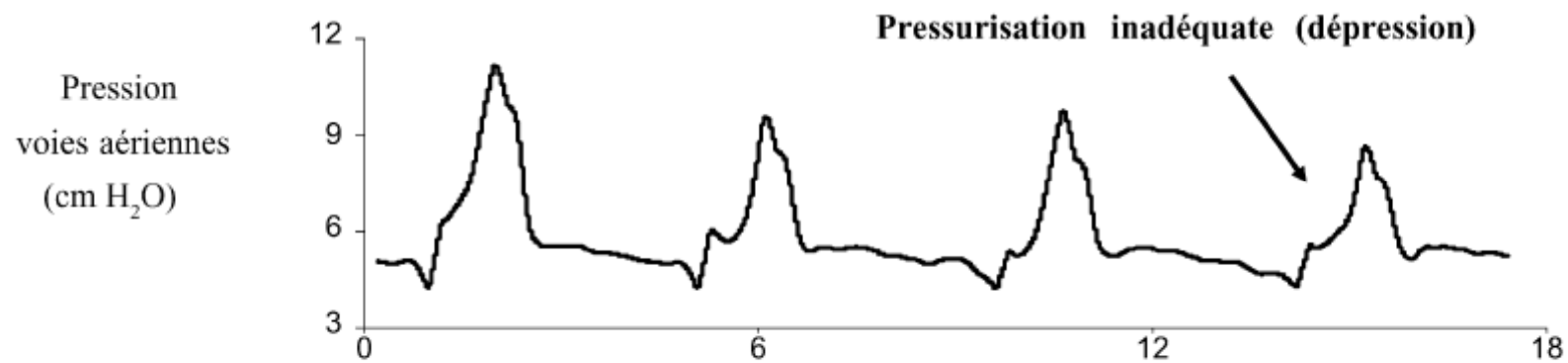
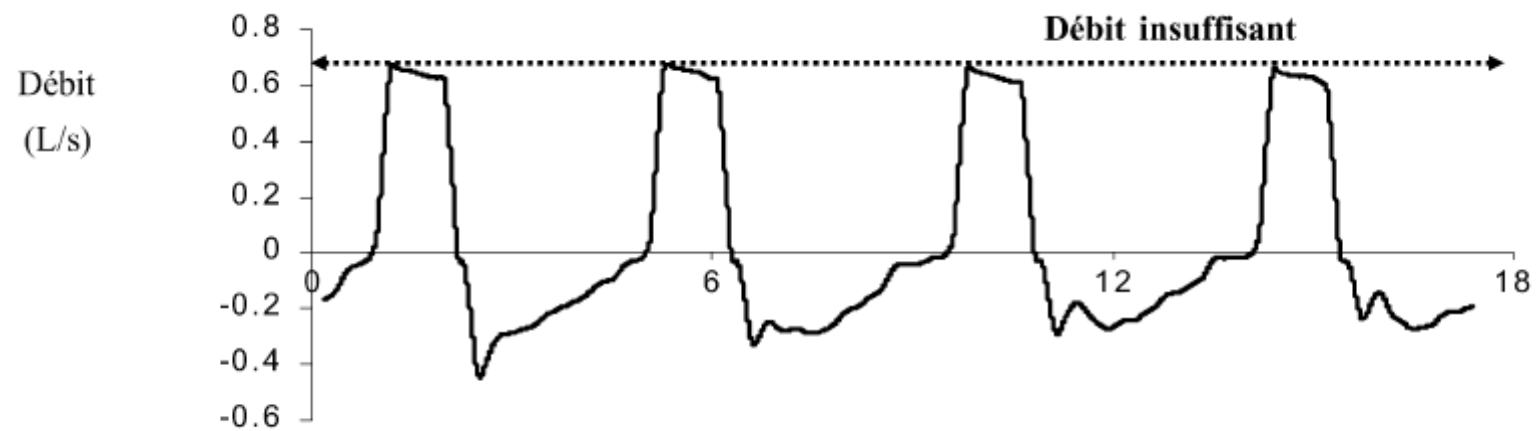
Les fuites expiratoires peuvent générer une chute de pression en dessous de la valeur de PEP externe, simulant un effort du patient, et favorisant le déclenchement d'un cycle machine.



L'objectif est d'éliminer ces autodéclenchements en augmentant le trigger inspiratoire (moins sensible) sans favoriser des efforts inefficaces.
Supprimer la cause.

Asynchronie dans la Phase de pressurisation

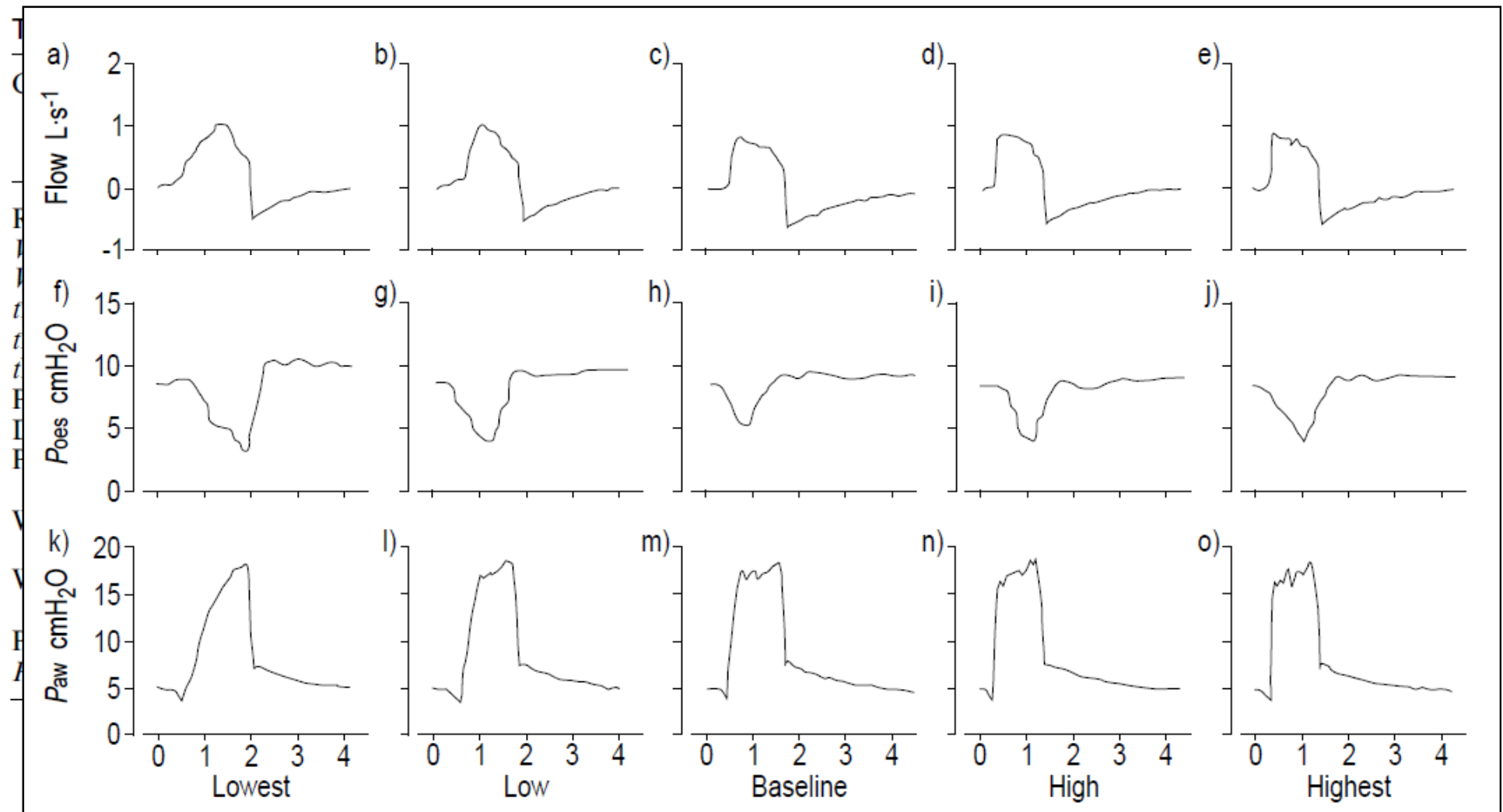
- La **pressurisation** est le fait de maintenir à pression constante un milieu clos, indépendamment du milieu extérieur.
- **En VAC:** Détermine ou déterminée par le débit d'insufflation (réglage fondamental).
- **En VS-AI-PEP:** pente de montée en pression ou vitesse de pressurisation



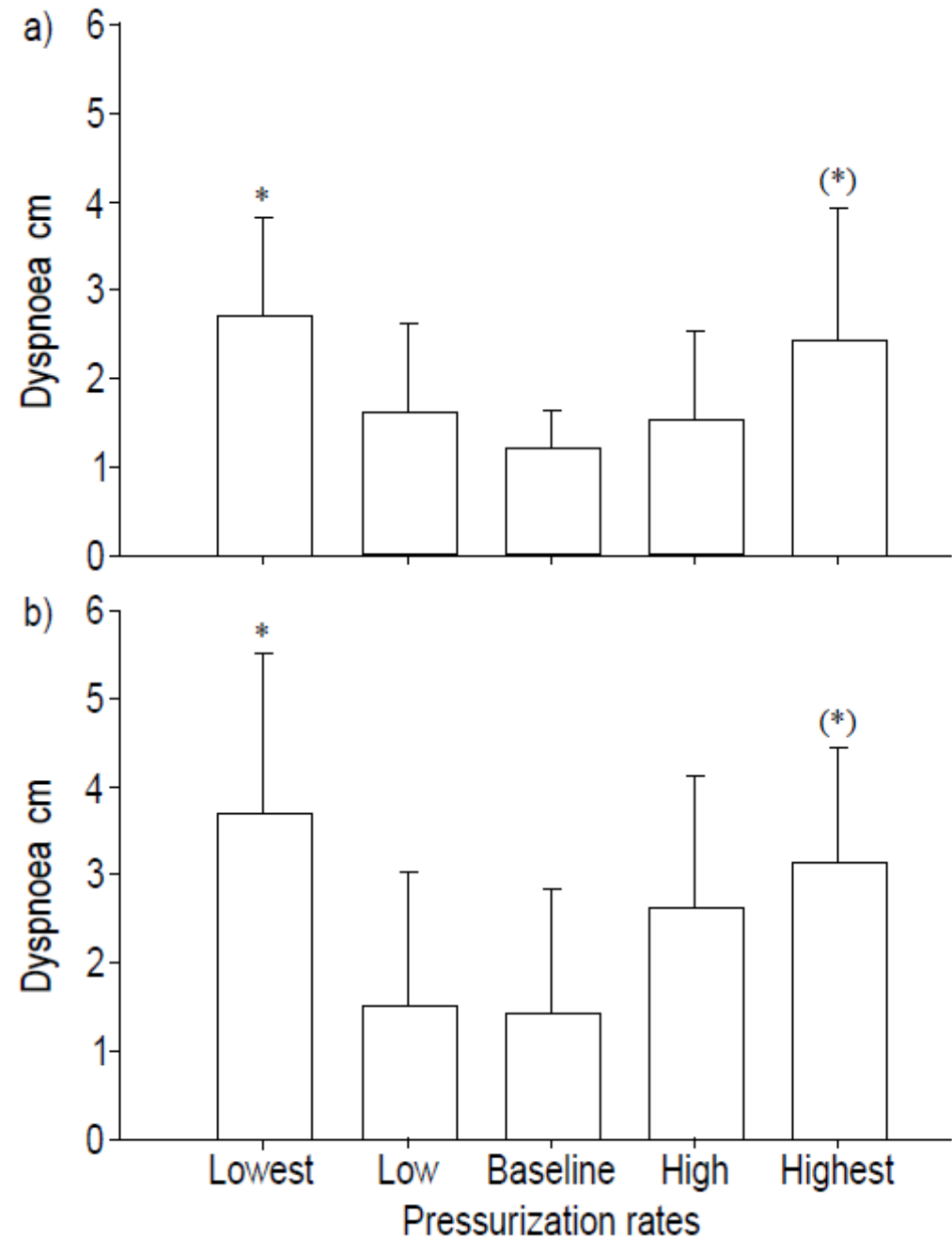
The effects of pressurization rate on breathing pattern, work of breathing, gas exchange and patient comfort in pressure support ventilation

Eur Respir J 2001; 18: 107–114

D. Chiumello*, P. Pelosi[#], M. Croci*, L.M. Bigatello[¶], L. Gattinoni*



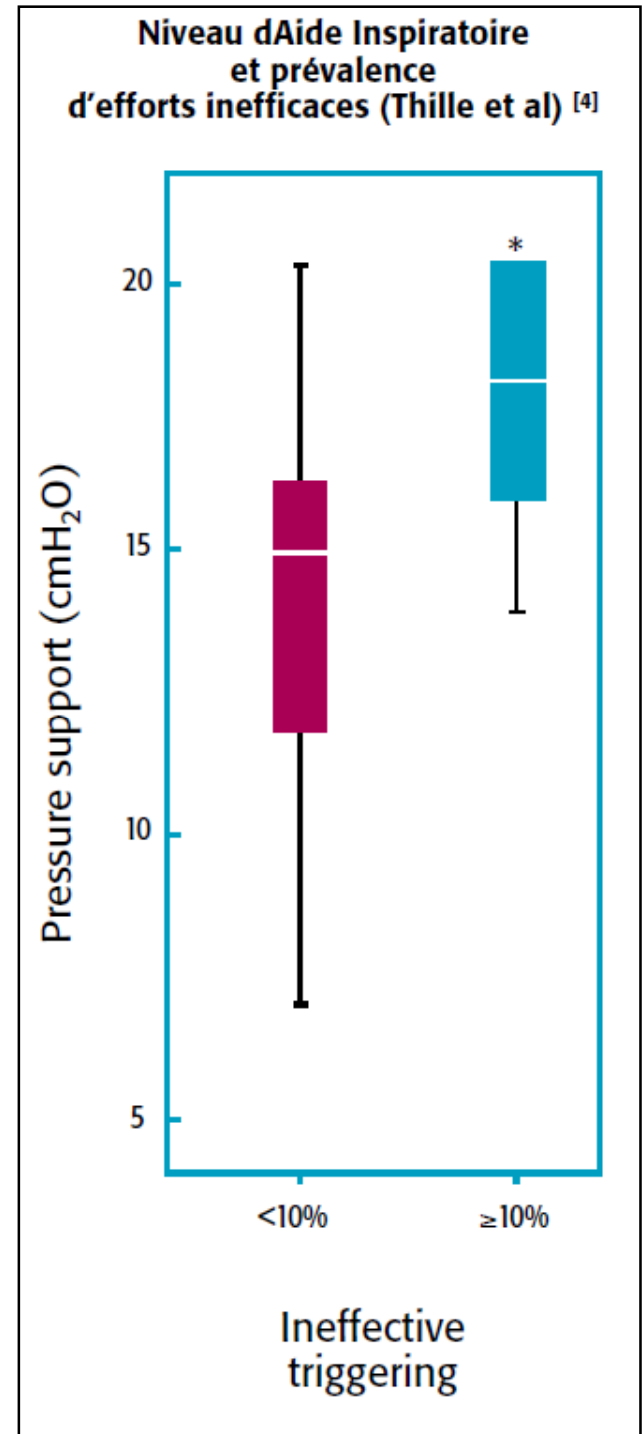
- Lowest PR:
 - $V_t \searrow$
 - $FR \nearrow$
 - $W_{resp} \nearrow$
- Highest and Lowest PR:
 - Inconfort du patient



Le niveau d'aide inspiratoire

- Les efforts inefficaces sont favorisés par une assistance ventilatoire excessive
- une diminution importante du niveau d'aide augmente le travail du diaphragme et induit des signes de mauvaise tolérance clinique

Nava S et al. Intensive Care Med 1995;21:871–9



Le niveau d'aide inspiratoire

La méthode la plus efficace pour réduire les efforts inefficaces:

Réduction du niveau d'aide inspiratoire,
la PEP externe réduisait sans éliminer ces efforts inefficaces.

Deux études physiologiques: **Chao DC et al. Chest 1997;112:1592–9**

- Réduction du niveau d'aide minimise les efforts inefficaces (réduire le V_t et le temps d'insuflation)
→ d'allonger le temps expiratoire et de limiter l'auto-PEP.

Leung et al. Am J Respir Crit Care Med 1997;155:1940–8.

Nava S et al. Intensive Care Med 1995;21:871–9.

**Respiratory
muscle
workload**

- tachypnea
- discomfort
- hypercapnia

**Insufficient
assistance**

**Optimal
PS level**

- increased hyperinflation
- delayed cycling
- $\nearrow$ PEEPi
- $\nearrow$ ineffective breaths
- discomfort

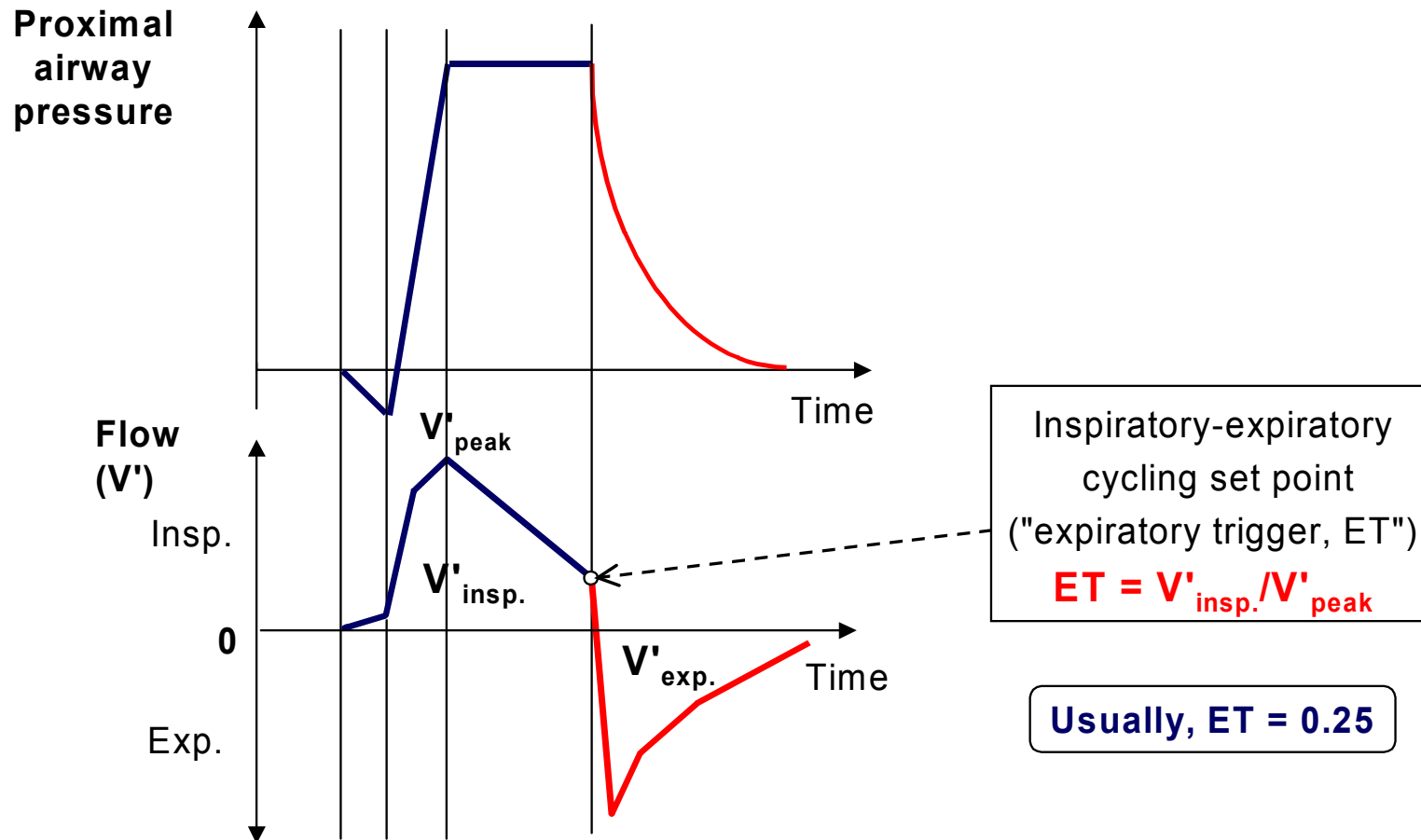
**Excessive
assistance**

Level of pressure support

Asynchronie dans la Phase de cyclage inspiration/expiration

- En VS+AI:
- L'expiration survient quand le débit d'inspiration diminue en dessous d'une valeur seuil (25 % du débit d'inspiration maximal)
- Mais, le temps inspiratoire n'est pas réglable

Pressure support ventilation and I:E cycling



(a)

(b)

Proximal
airway
pressure

Flow
(V')

Insp.

0

Exp.

t_{i_n}

t_{i_n}

$t_{i_{\text{excess}}}$

ET 0.60

ET 0.25

Time

Time

V'_{peak}

Cyclage tardif



↘ Temps expiratoire -> ↘ vidange pulmonaire



↑ Hyperinflation dynamique/PEPi



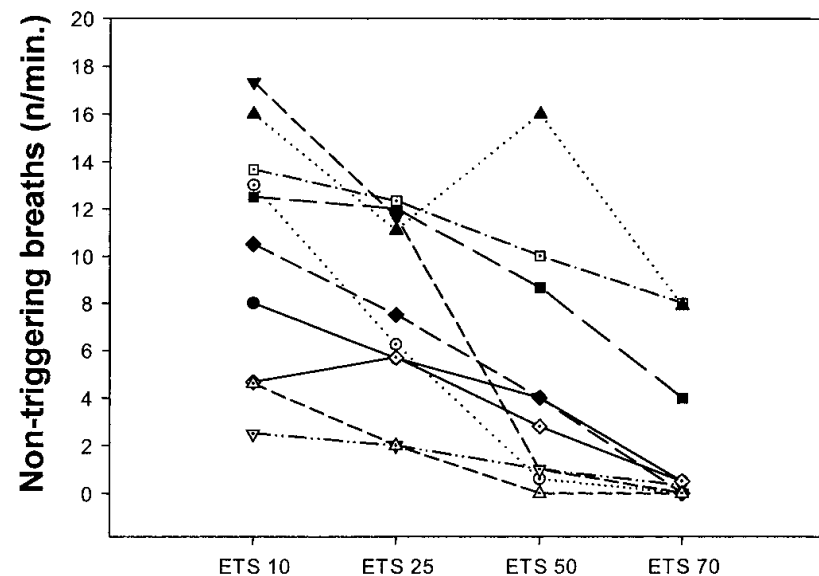
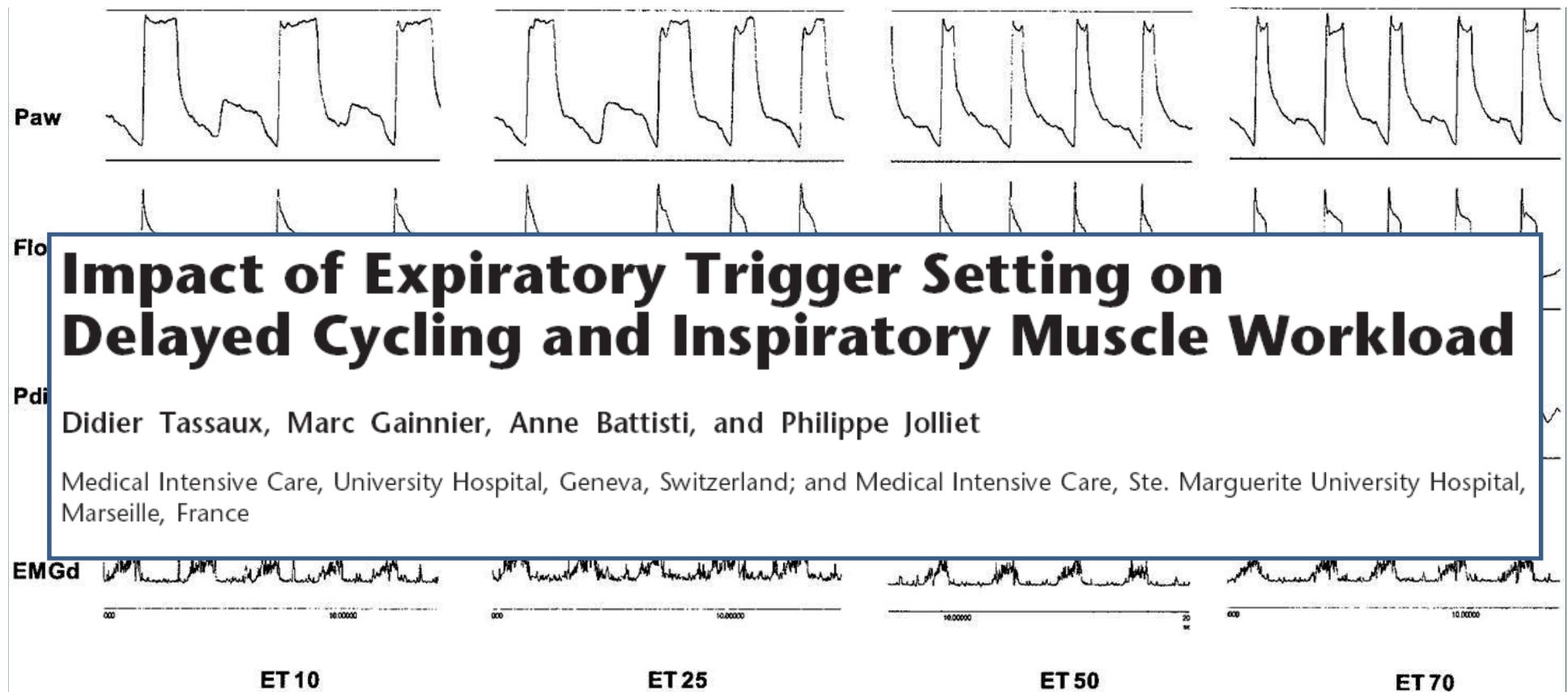
↑ Délai de trigger
↑ Effort insp.

↑ Efforts inspiratoires
inefficaces

↑ Charge imposée
muscles resp.

Parthasarathy et al., Am J Respir Crit Care Med 1998; 158: 1471-1478

Jubran et al., Am J Respir Crit Care Med 1995; 152: 129-136



Tassaux et al. Am J Respir Crit Care Med 2005;172:1283–9

Moins d'efforts inefficaces à 70%
Pas de modification du W_{resp} , ni
de la ventilation minute

Ce qu'il faut retenir

- Devant une désynchronisation patient-ventilateur
- **Evoquer causes nécessitant un traitement urgent:**
 - Intubation sélective
 - Pneumothorax compressif
 - Obstruction de sonde
- **Regarder les courbes de votre respirateur**

En VS+AI (VNI)

Cyclage court	↗ Aide inspiratoire
Efforts inefficaces	TIGGER: Valeur minimale sans autodéclanchements. PEP Externe < à la PEP intrinsèque (Effort déclanchant/ hyperinflation) Aide inspiratoire: Réduction de l'aide inspiratoire Temps inspiratoire: ↘ Trigger expiratoire: ↗
Autodéclanchements	VNI (Fuites: Ajuster au mieux l'interface) Aspirer le patient
Cyclage long	VNI (Ajuster l'interface limiter les fuites) Limiter P° Insufflation max Diminuer la PEP / Niveau d'Aide inspiratoire Limiter le temps insufflation/ augmenter le trigger expiratoire Passer en mode Pression assistée contrôlée (TI)

VAC

Efforts inefficaces	TIGGER: Valeur minimale sans autodéclanchements. Diminuer le volume courant Temps inspiratoire: ⬇
Double déclanchements	↗ Temps d'insufflation ?? Volume / W Respiratoire ↗ Débit d'insufflation 60 l/min

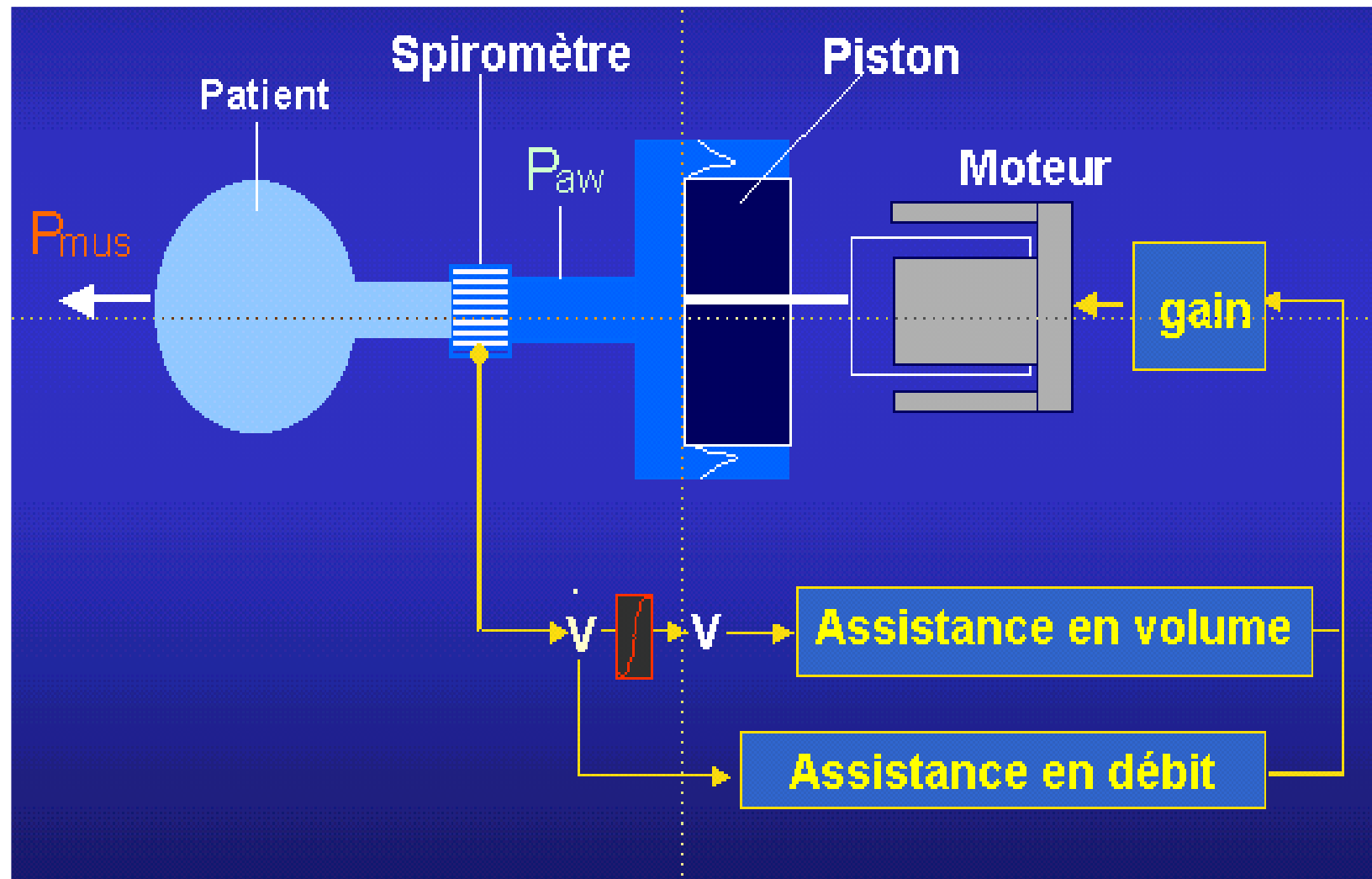
Asynchronies patient machine
Intérêts de Modes ventilatoire récents
PAV - NAVA

Ventilation Assistée Proportionnelle

PAV

Principes de la PAV

Younes M, Am Rev Respir Dis 1992; 145: 114-120

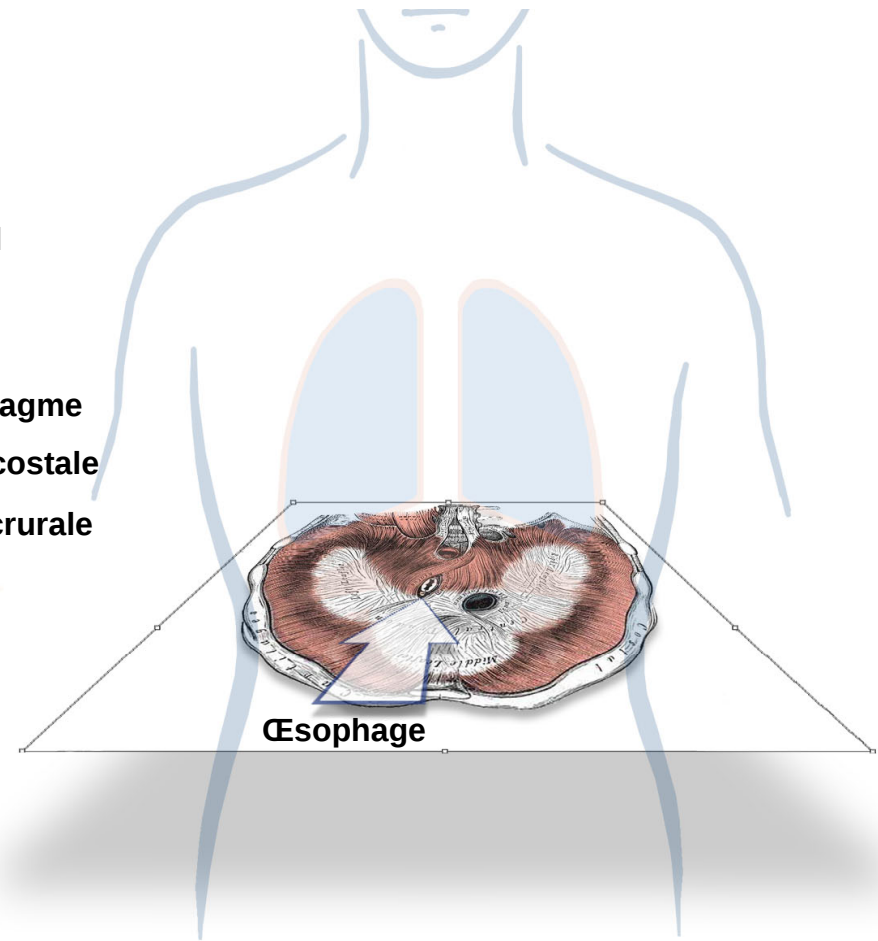
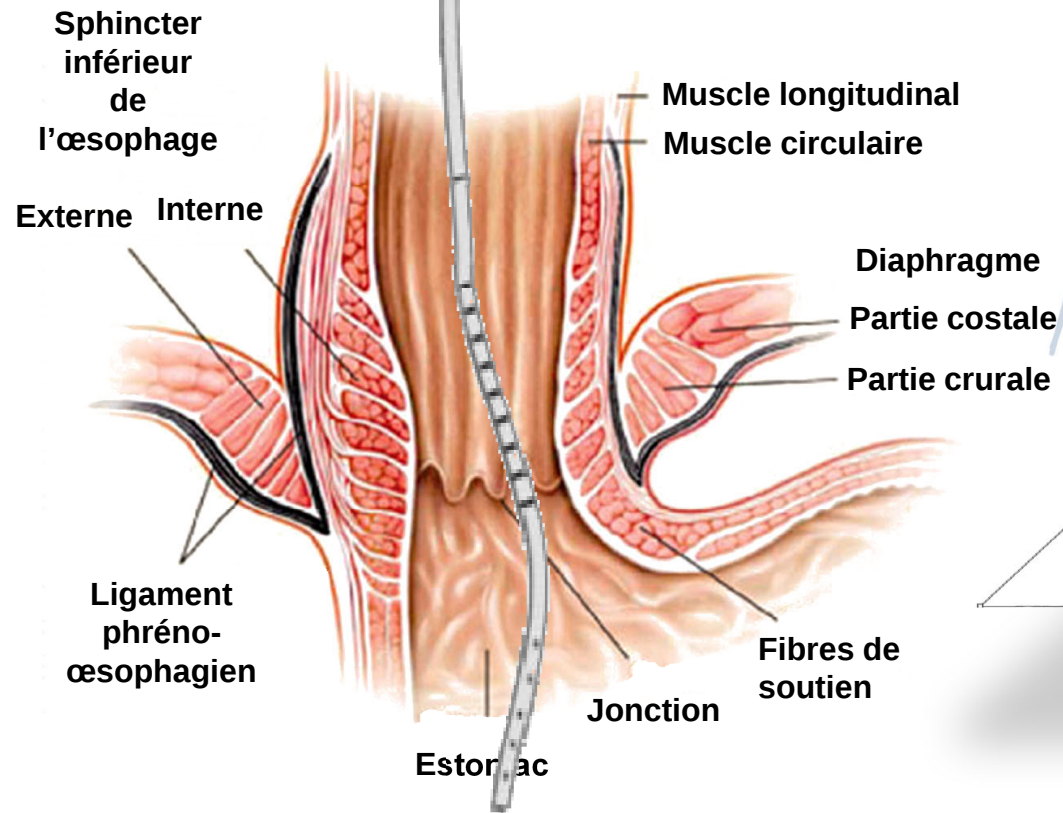


Le ventilateur ne fait que suivre le transfert de gaz de la machine au patient

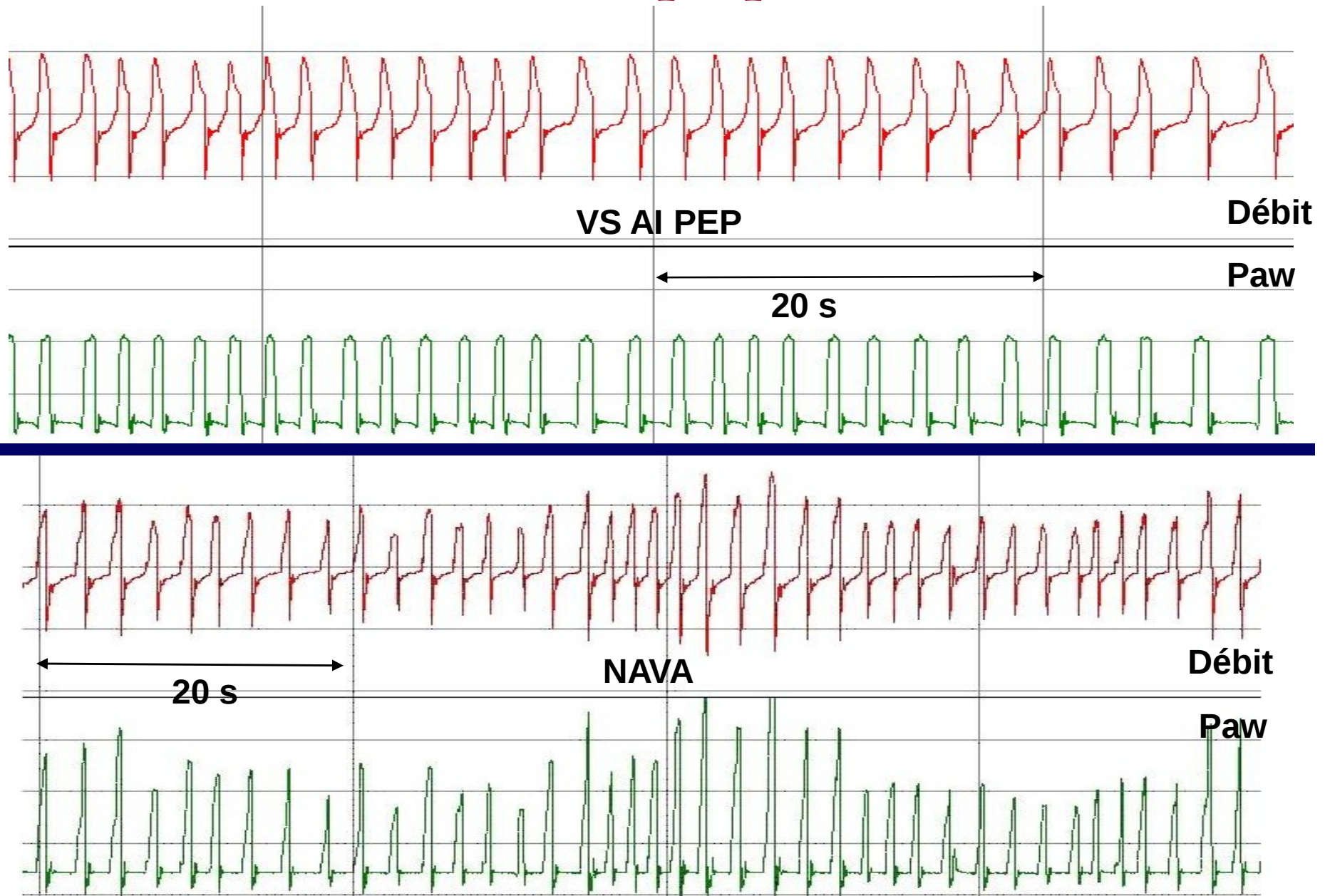
NAVA
Neurally Adjusted Ventilatory Assist
Maquet™

NAVA

Positionnement Sonde



Une assistance proportionnelle





Merci