Séméiologie des interactions patient/ventilateur

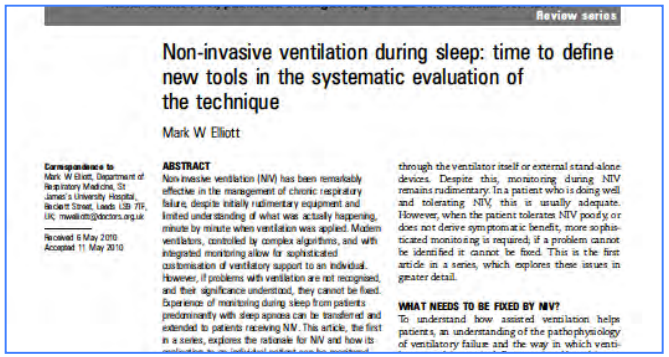
Dr Jésus Gonzalez-Bermejo
SSR respiratoire et neurorespiratoire
Service de Pneumologie et Réanimation
Groupe Hospitalier Pitié-Salpêtrière, Paris

SOMNOVNI
Groupe du GAV

Prs, Pepin, Janssens,Rodenstein
Drs Rouault, Rabec, Perrin, Langevin, Léger, Gonzalez-Bermejo

THORAX

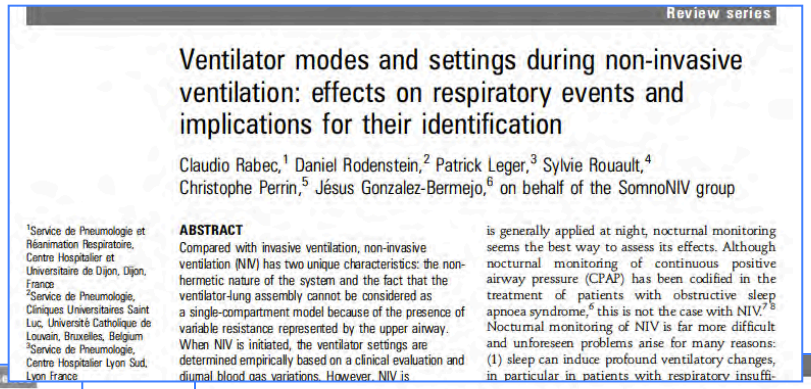
Thorax 2010 et revue des maladies respiratoires 2013 >>>
www.splf.org pages du GAV



Review series

Non-invasive ventilation during sleep: time to define new tools in the systematic evaluation of the technique

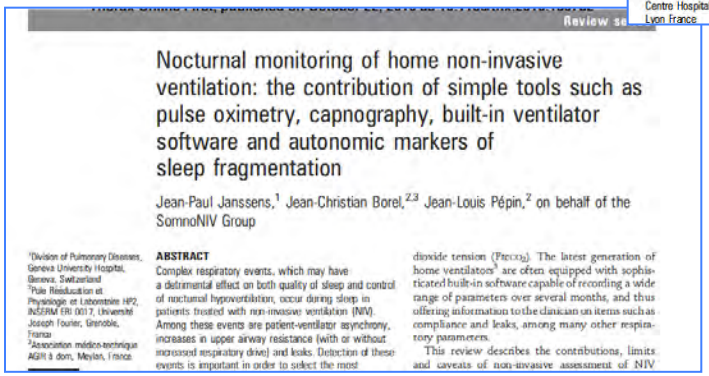
Mark W Elliott



Review series

Ventilator modes and settings during non-invasive ventilation: effects on respiratory events and implications for their identification

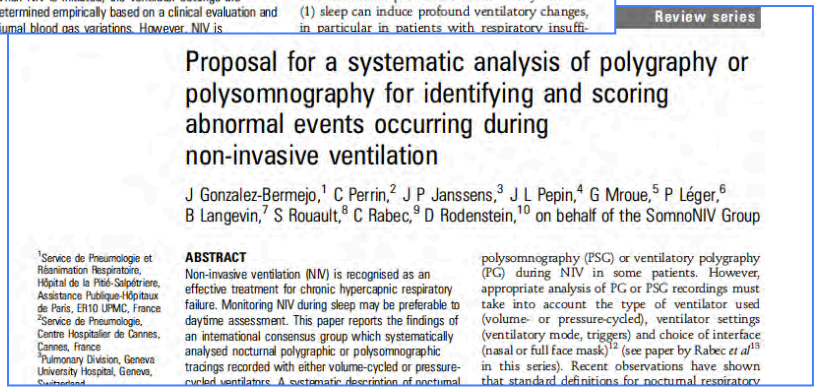
Claudio Rabec,[1] Daniel Rodenstein,[2] Patrick Leger,[3] Sylvie Rouault,[4] Christophe Perrin,[5] Jésus Gonzalez-Bermejo,[6] on behalf of the SomnoNIV group



Review series

Nocturnal monitoring of home non-invasive ventilation: the contribution of simple tools such as pulse oximetry, capnography, built-in ventilator software and autonomic markers of sleep fragmentation

Jean-Paul Janssens,[1] Jean-Christian Borel,[2,3] Jean-Louis Pépin,[2] on behalf of the SomnoNIV Group



Review series

Proposal for a systematic analysis of polygraphy or polysomnography for identifying and scoring abnormal events occurring during non-invasive ventilation

J Gonzalez-Bermejo,[1] C Perrin,[2] J P Janssens,[3] J L Pepin,[4] G Mroue,[5] P Léger,[6] B Langevin,[7] S Rouault,[8] C Rabec,[9] D Rodenstein,[10] on behalf of the SomnoNIV Group

SOMNOVNI

Ventilator modes and settings du
ventilation: effects on respiratory
implications for their identificatio

Claudio Rabec,[1] Daniel Rodenstein,[2] Patrick Leger,[3] S
Christophe Perrin,[5] Jésus Gonzalez-Bermejo,[6] on beh

Service de Pneumologie et
Réanimation Respiratoire,
Centre Hospitalier et
Universitaire de Dijon, Dijon,
France
Service de Pneumologie,
Cliniques Universitaires Saint
Luc, Université Catholique de
Louvain, Bruxelles, Belgium
Service de Pneumologie,
Centre Hospitalier Lyon Sud,
Lyon France

ABSTRACT

Compared with invasive ventilation, non-invasive ventilation (NIV) has two unique characteristics: the non-hermetic nature of the system and the fact that the ventilator-lung assembly cannot be considered as a single-compartment model because of the presence of variable resistance represented by the upper airway. When NIV is initiated, the ventilator settings are determined empirically based on a clinical evaluation and diurnal blood gas variations. However, NIV is

is generally applied at night, nocturnal monitoring seems the best way to assess its effects. Although nocturnal monitoring of continuous positive airway pressure (CPAP) has been codified in the treatment of patients with obstructive sleep apnoea syndrome,[6] this is not the case with NIV.[7 8] Nocturnal monitoring of NIV is far more difficult and unforeseen problems arise for many reasons: (1) sleep can induce profound ventilatory changes, in particular in patients with respiratory insuffi-

Review series

Proposal for a systematic analysis of polygraphy or polysomnography for identifying and scoring abnormal events occurring during non-invasive ventilation

J Gonzalez-Bermejo,[1] C Perrin,[2] J P Janssens,[3] J L Pepin,[4] G Mroue,[5] P Léger,[6] B Langevin,[7] S Rouault,[8] C Rabec,[9] D Rodenstein,[10] on behalf of the SomnoNIV Group

[1]Service de Pneumologie et Réanimation Respiratoire, Hôpital de la Pitié-Salpétriere, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, ER10 UPMC, France
[2]Service de Pneumologie, Centre Hospitalier de Cannes, Cannes, France
[3]Pulmonary Division, Geneva University Hospital, Geneva, Switzerland

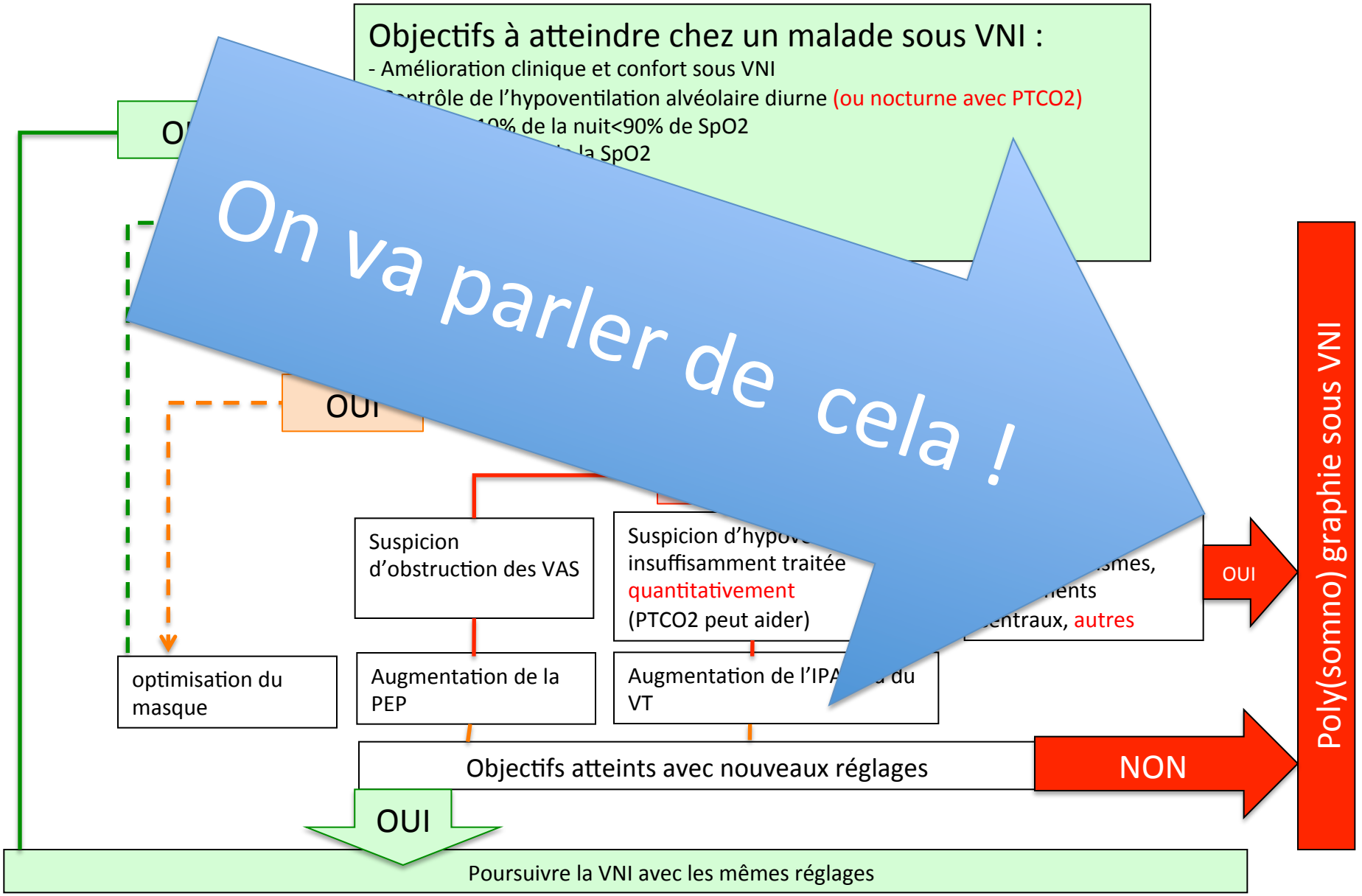
ABSTRACT

Non-invasive ventilation (NIV) is recognised as an effective treatment for chronic hypercapnic respiratory failure. Monitoring NIV during sleep may be preferable to daytime assessment. This paper reports the findings of an international consensus group which systematically analysed nocturnal polygraphic or polysomnographic tracings recorded with either volume-cycled or pressure-cycled ventilators. A systematic description of nocturnal

polysomnography (PSG) or ventilatory polygraphy (PG) during NIV in some patients. However, appropriate analysis of PG or PSG recordings must take into account the type of ventilator used (volume- or pressure-cycled), ventilator settings (ventilatory mode, triggers) and choice of interface (nasal or full face mask)[12] (see paper by Rabec *et al*[13] in this series). Recent observations have shown that standard definitions for nocturnal respiratory

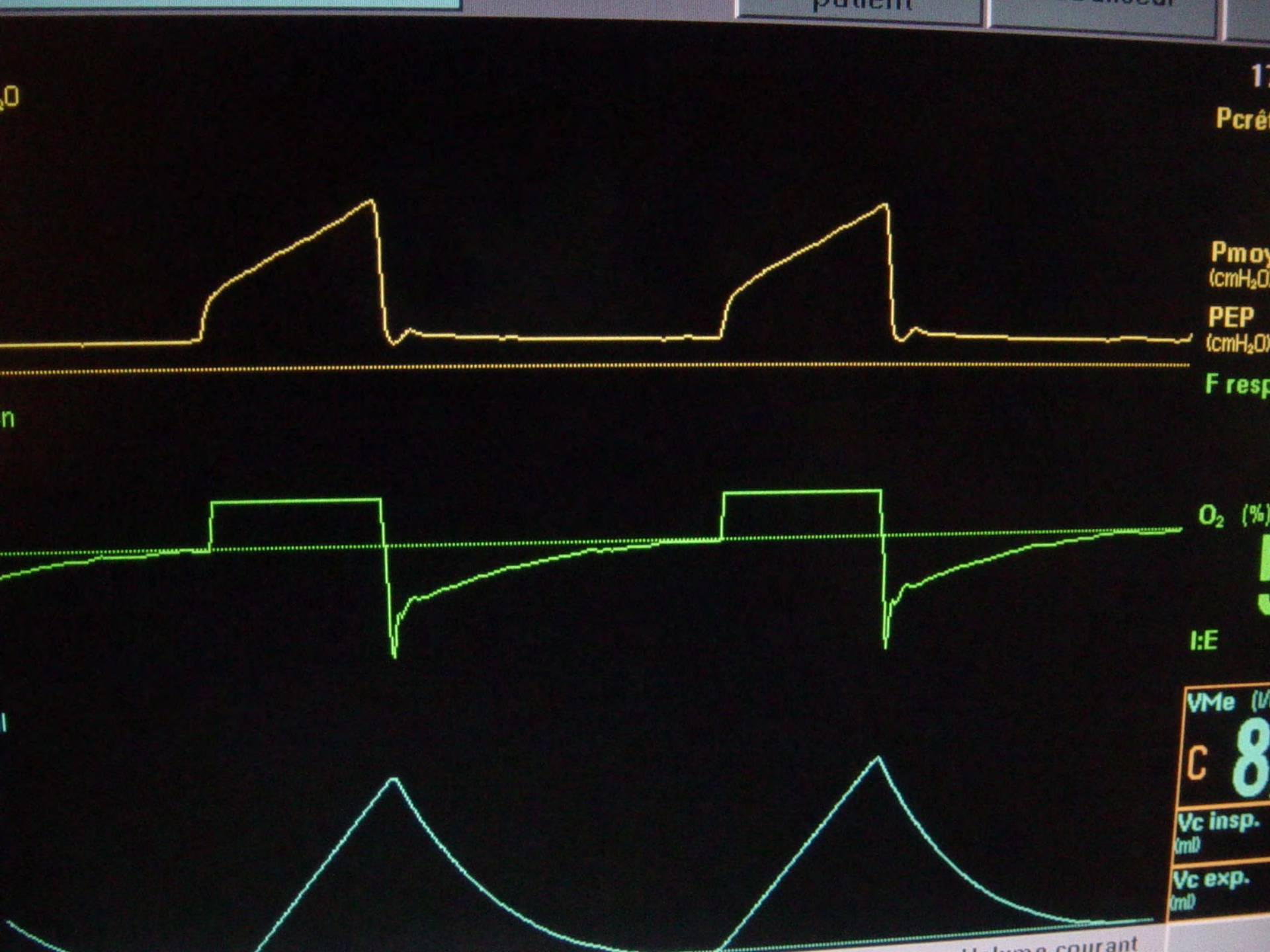
Logigramme de surveillance de la VNI

Janssens et coll. Thorax 2011



PLAN

1. Pourquoi connaître les courbes de ventilation ?
2. Révision : Les courbes en ventilation spontanée
3. Les courbes sous ventilation mécanique
    1. En mode barométrique (pression)
    2. En mode volumétrique (volume)
    3. En cas d'évènements respiratoires
        1. Fuites
        2. Obstructions
        3. asynchronisme


Pcrê
Pmoy
(cmH2O)
PEP
(cmH2O)
F resp
O2 (%)
I:E
VMe
C 8
Vc insp.
Vc exp.


Ventilation d'apnée
40 cmH2O
80 l/min
-80
700 ml

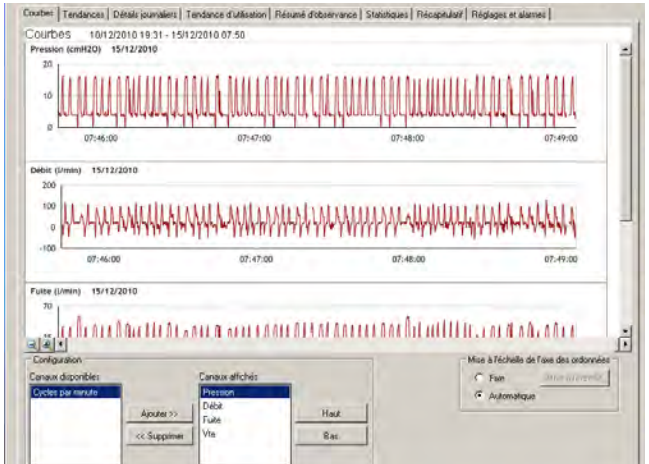
Les logiciels des ventilateurs sont de plus en plus perfectionnés Avec des courbes! (voir Atelier Dr Rabec)

RESScan® (Resmed) 2002

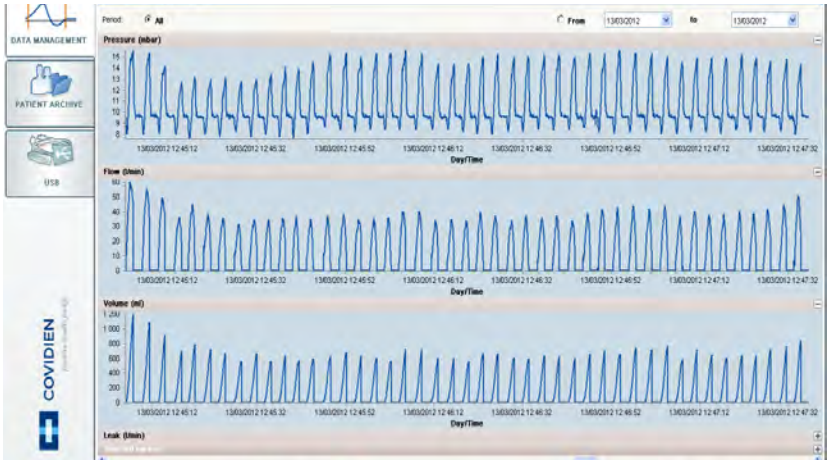
Rabec et coll. ERJ 2009,

ViVo50® (Breas) 2007

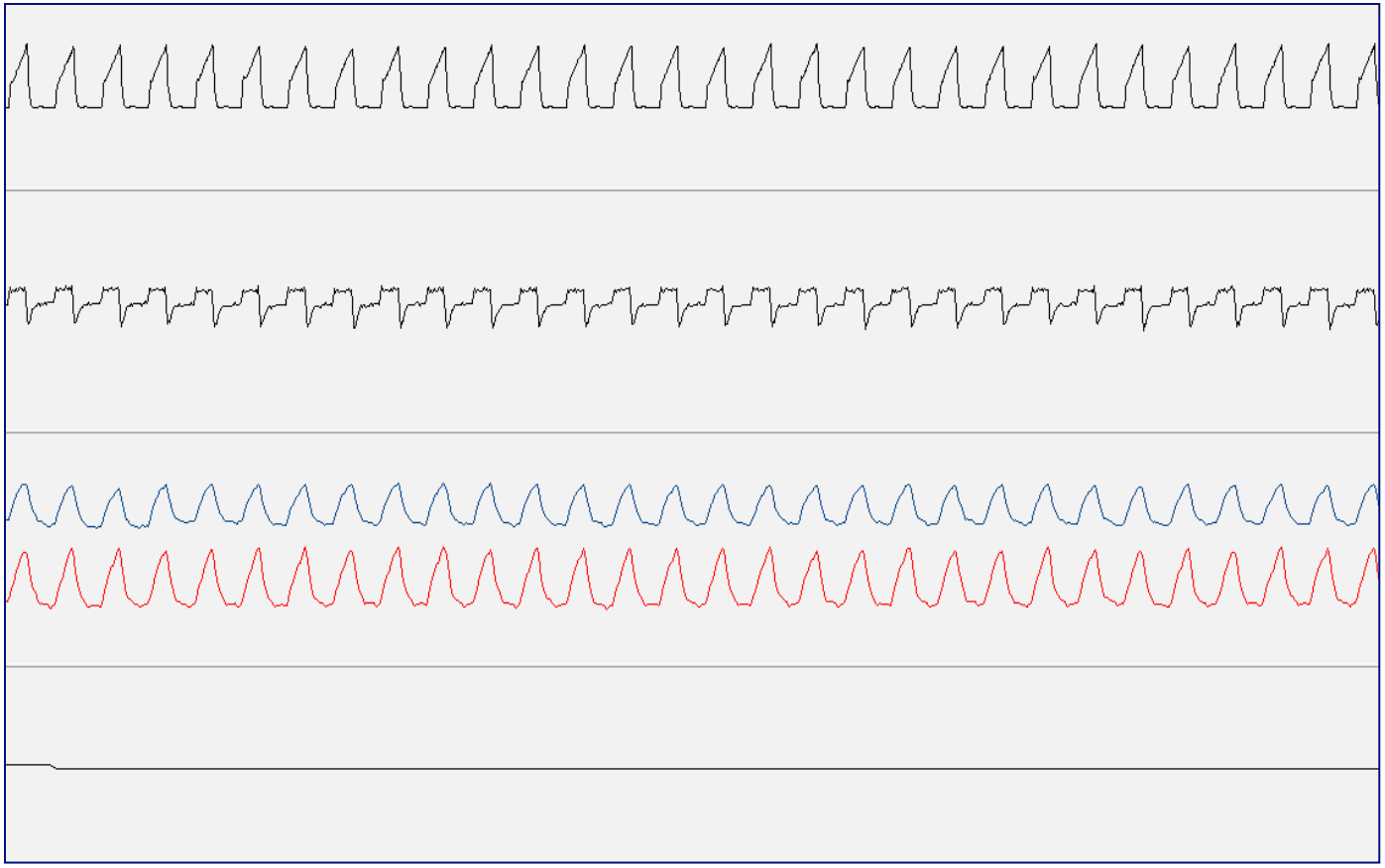
DirectView® (Respironics) 2009



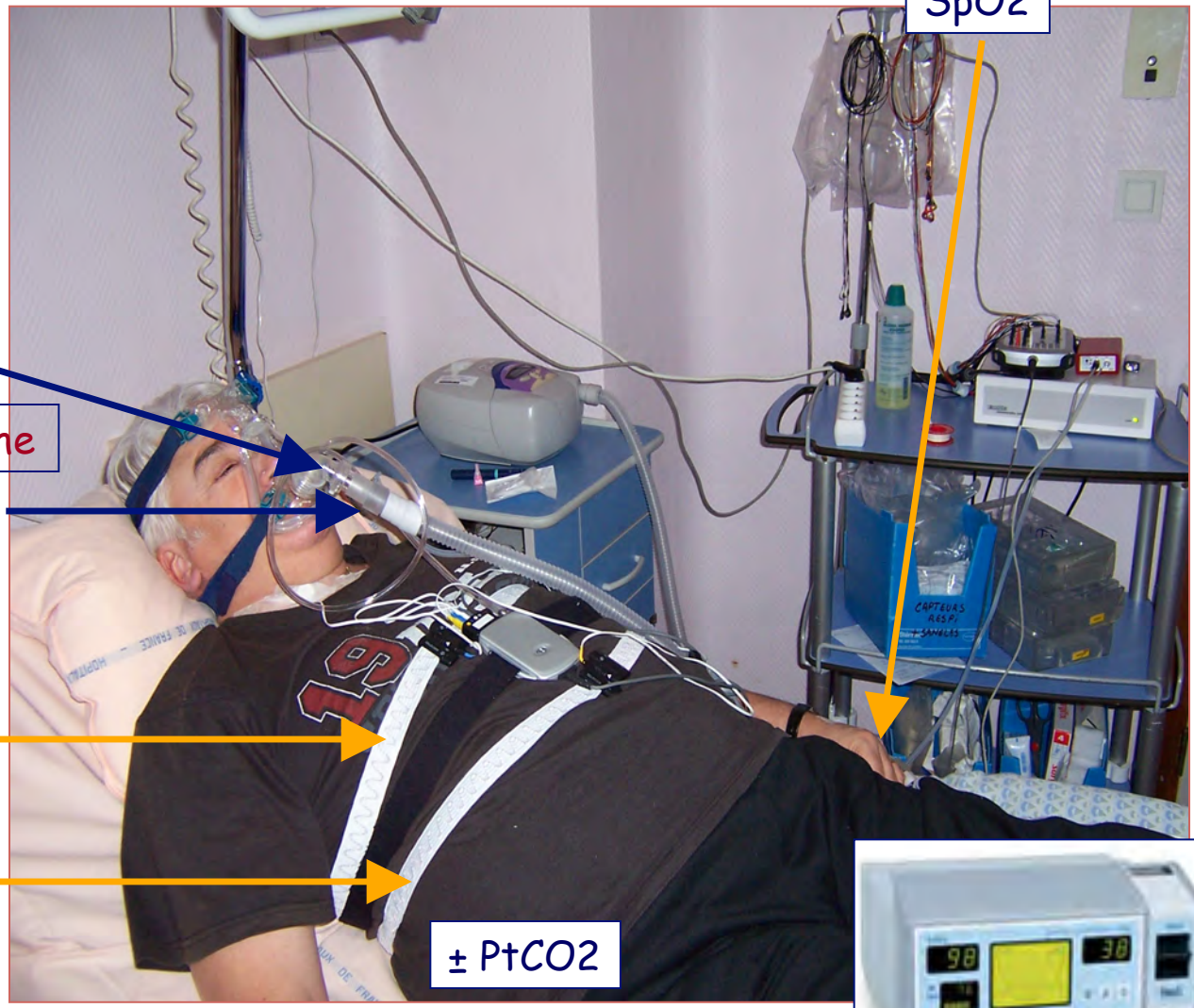
RIS (**Covidien**) 2011



la polygraphie (et donc les tracés sous ventilation mécanique) reste le Gold standard à apprendre (Voir Atelier Dr Perrin)



ATTENTION aux signaux minimaux dans la polygraphie
PRESSION ET DEBIT avec 2 capteurs différents

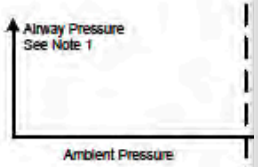


PLAN

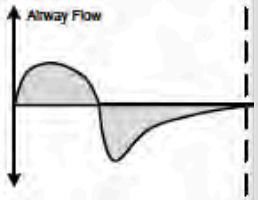
1. Pourquoi connaître les courbes de ventilation ?
2. Révision : Les courbes en ventilation spontanée
3. Les courbes sous ventilation mécanique
    1. En mode barométrique (pression)
    2. En mode volumétrique (volume)
    3. En cas d'évènements respiratoires
        1. Fuites
        2. Obstructions
        3. asynchronisme

Physiologie de la mécanique ventilatoire

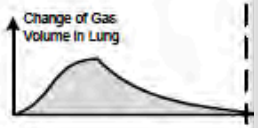
Pression bouche



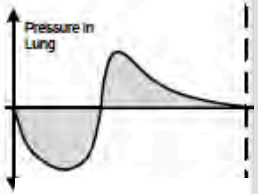
Débit



Volume

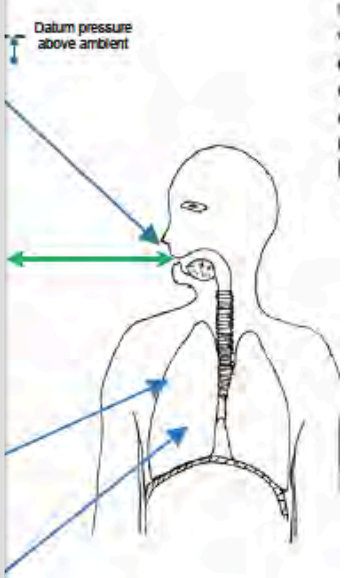


Pression Pulmonaire



VS

RESPIRATION EN VENTILATION SPONTANEE NORMALE



PLAN

1. Pourquoi connaître les courbes de ventilation ?
2. Révision : Les courbes en ventilation spontanée
3. Les courbes sous ventilation mécanique
    1. En mode barométrique (pression)
    2. En mode volumétrique (volume)
    3. En cas d'évènements respiratoires
        1. Fuites
        2. Obstructions
        3. asynchronisme

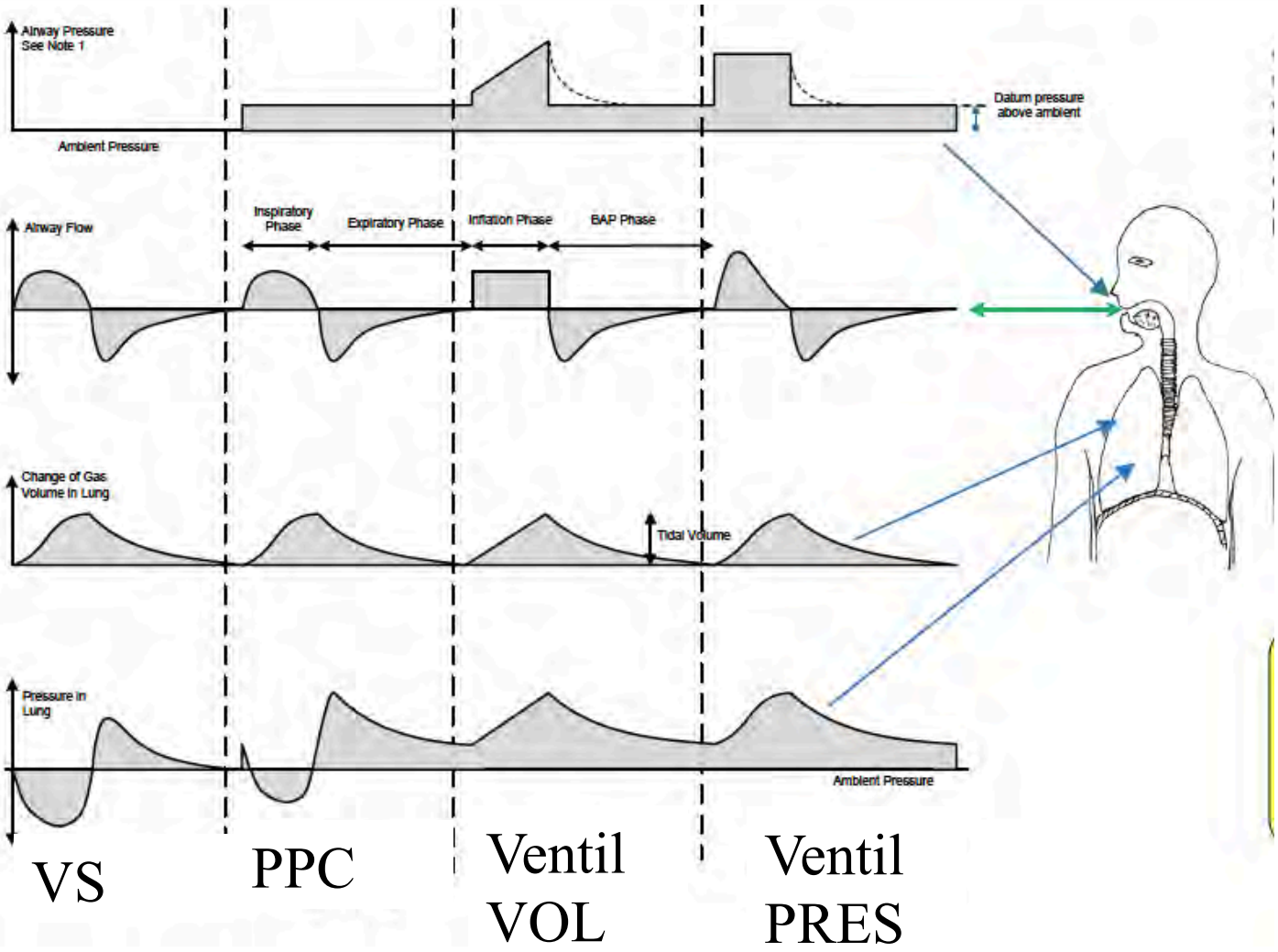
Courbes sous ventilation mécanique

Pression bouche

Débit

Volume

Pression Pulmonaire



Rabec et coll. Thorax 2011
RMR 2013

Vocabulaire de base du cycle ventilatoire

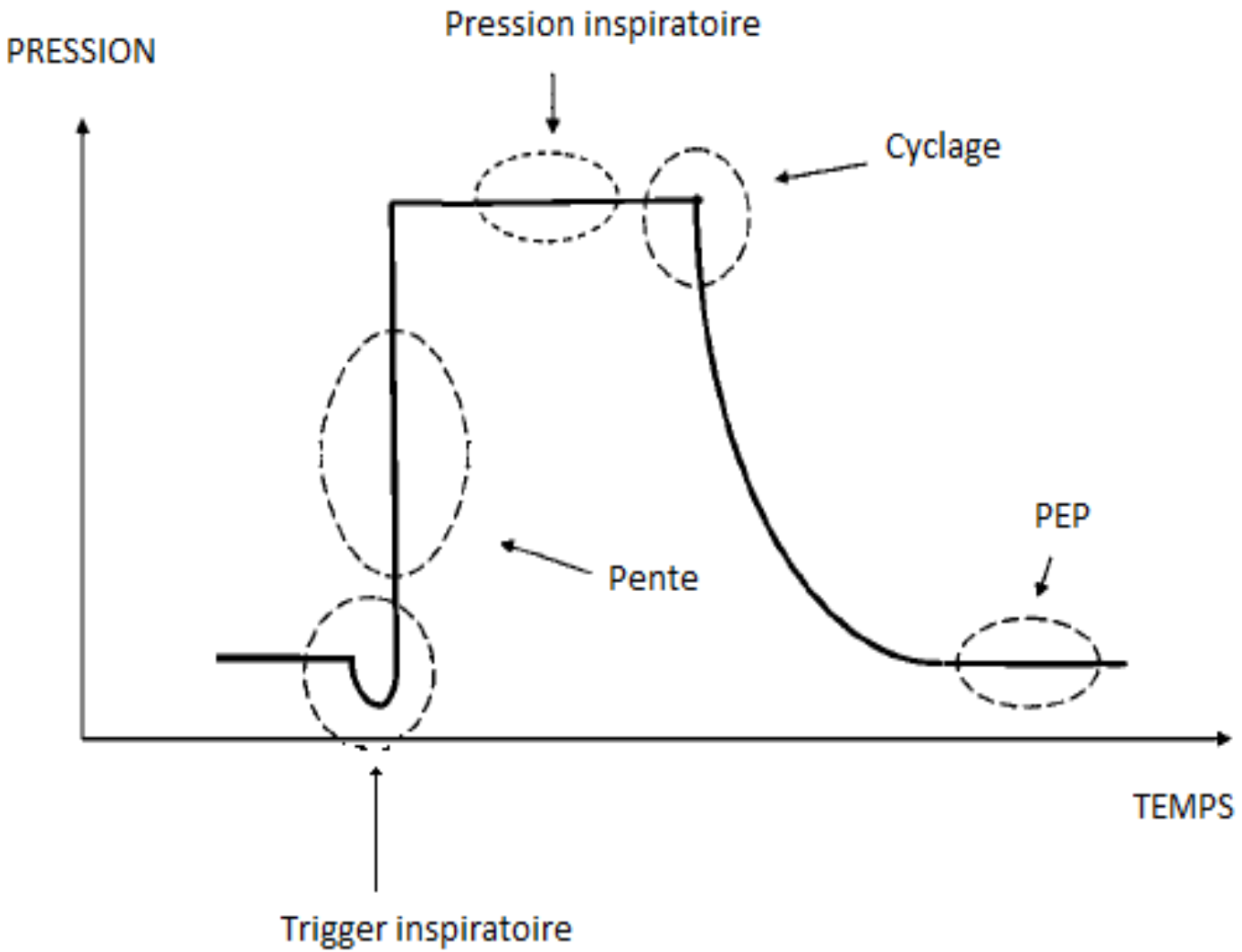


Figure 1


pO2 PDS
100
50
:00
23:00
00:00
01:00
02:00
03:00
04:00
05:00
06:00
VNI
98,76s
04:43:50
04:44:00
04:44:10
04:44:20
04:44:30
04:44:40
04:44:50
04:45:00
SpO2 - %
100
75
50
25
Se mettre cette image dans la tête
P. masque
10
5
cmH2O
Débit
0.25
0
mmL/sec
Mvt Resp
Thorax
Abdomen
160µV/cm
EMG_cou
0
Opérations
EmblaResp
VNI
VS
Terminé
EMG_cou
100 Hz
Ep : 810
Kieplen Bernard

PLAN

1. Pourquoi connaître les courbes de ventilation ?
2. Révision : Les courbes en ventilation spontanée
3. Les courbes sous ventilation mécanique
    1. En mode barométrique (pression)
    2. En mode volumétrique (volume)
    3. En cas d'évènements respiratoires
        1. Fuites
        2. Obstructions
        3. asynchronisme

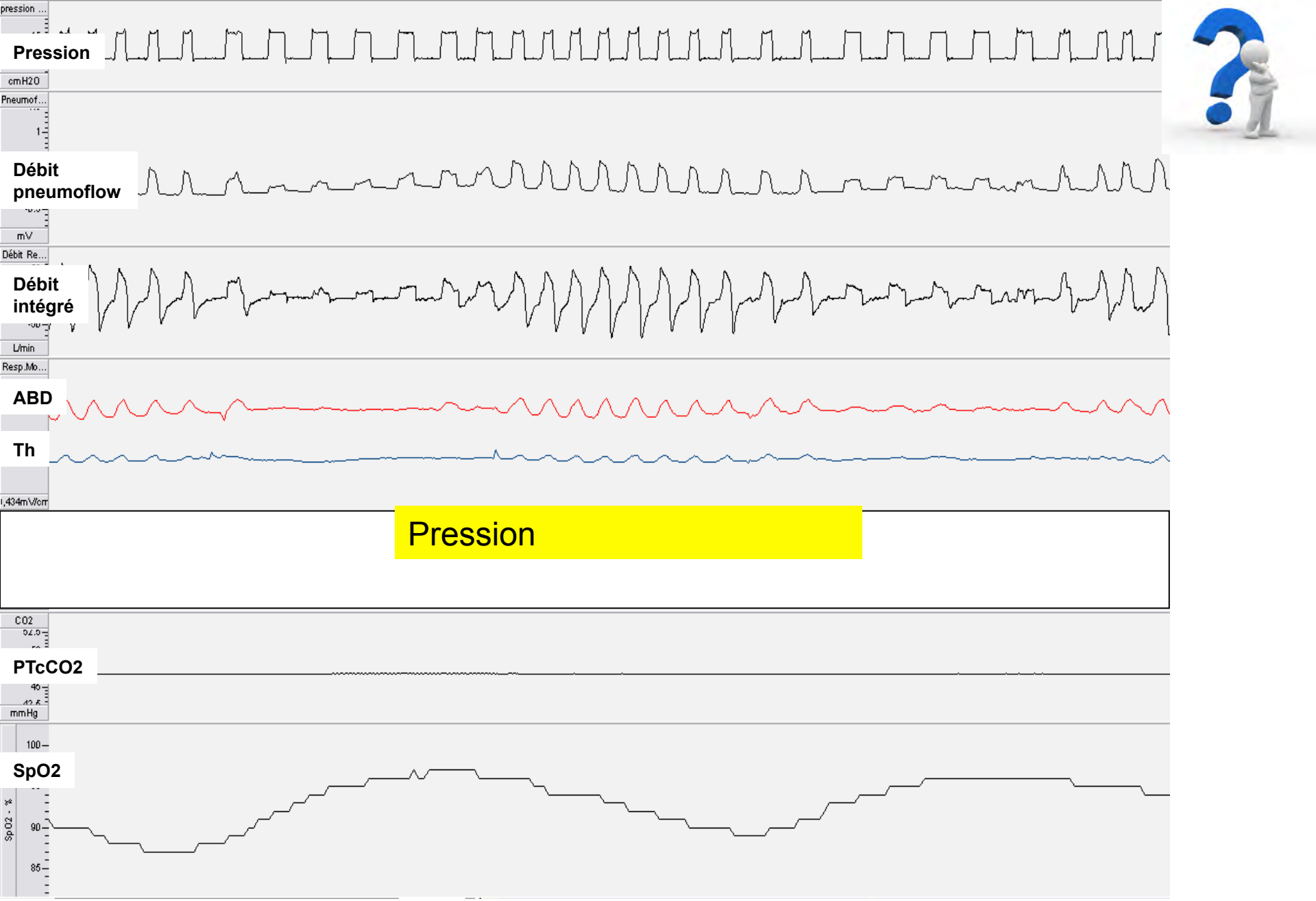
1ere étape de lecture :
quel réglage?

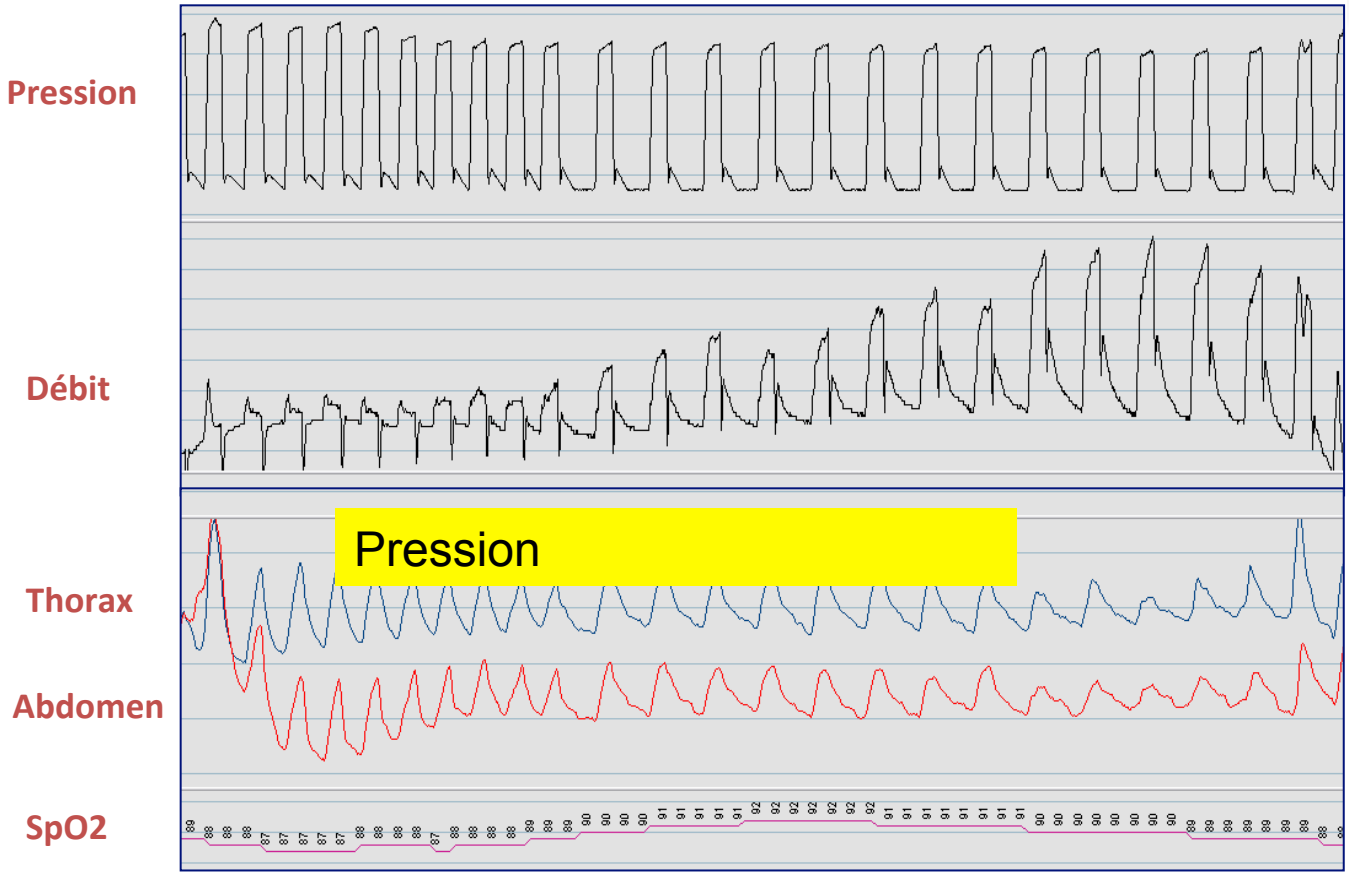
Etape 1 : la séméiologie des tracés dépend du type et du mode de fonctionnement du ventilateur >>> avant la lecture avoir les renseignements sur les réglages du ventilateur et surtout si le ventilateur est en VOLUME ou en PRESSION

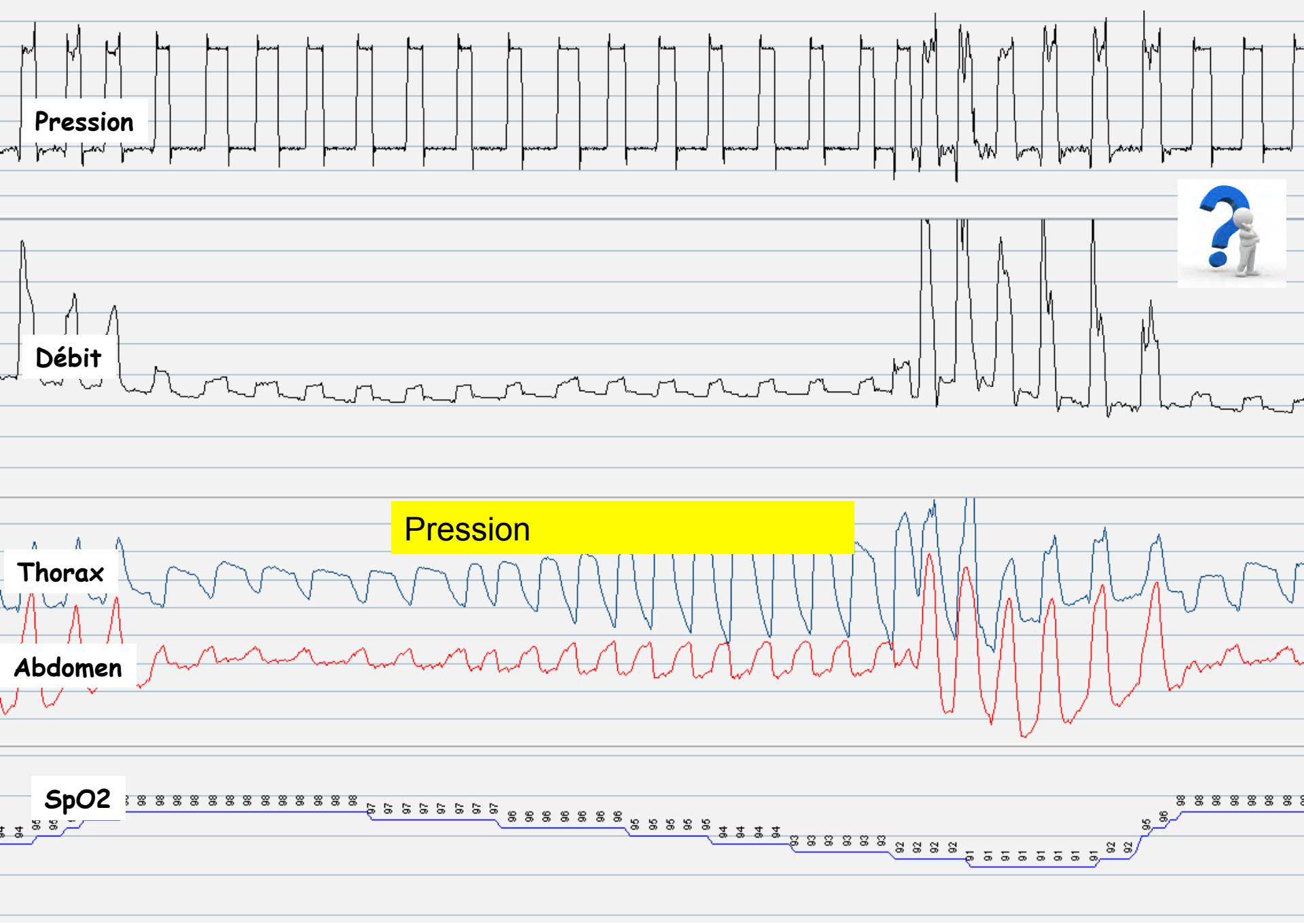
si vous n'avez pas l'information vous pouvez le retrouver sur le tracé

TRUC 1 :
Vous cherchez le signal qui ne varie pas….ou qui varie le moins
Si c'est le signal de pression, c'est un réglage en PRESSION
Si c'est le signal de débit, c'est un réglage en DEBIT (ou volume)

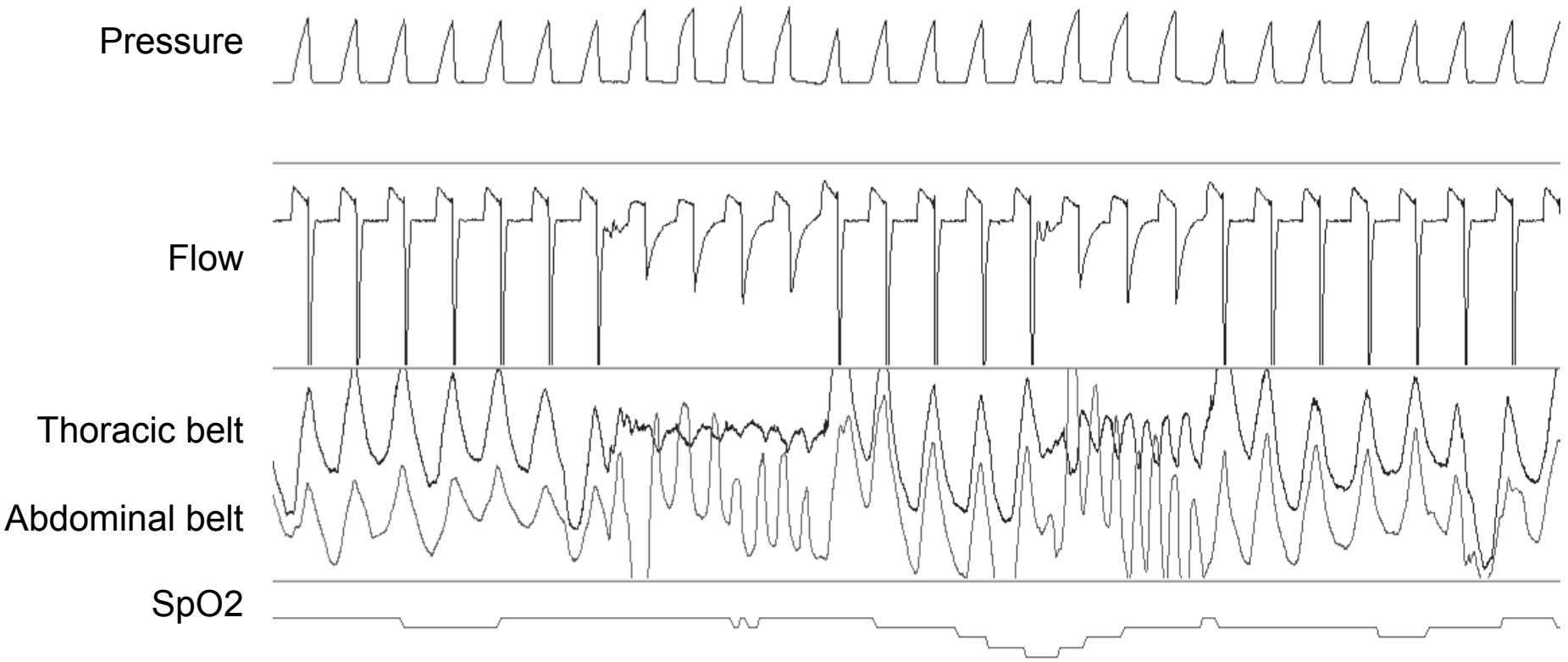
TRUC 2 :
Vous cherchez le signal qui l'aspect le plus carré


Pression
Débit pneumoflow
Débit intégré
ABD
Th
Pression
PTcCO2
SpO2


Pression
Débit
Pression
Thorax
Abdomen
SpO2


Pression
Débit
Pression
Thorax
Abdomen
SpO2

Volume (= débit)



Pression

Débit

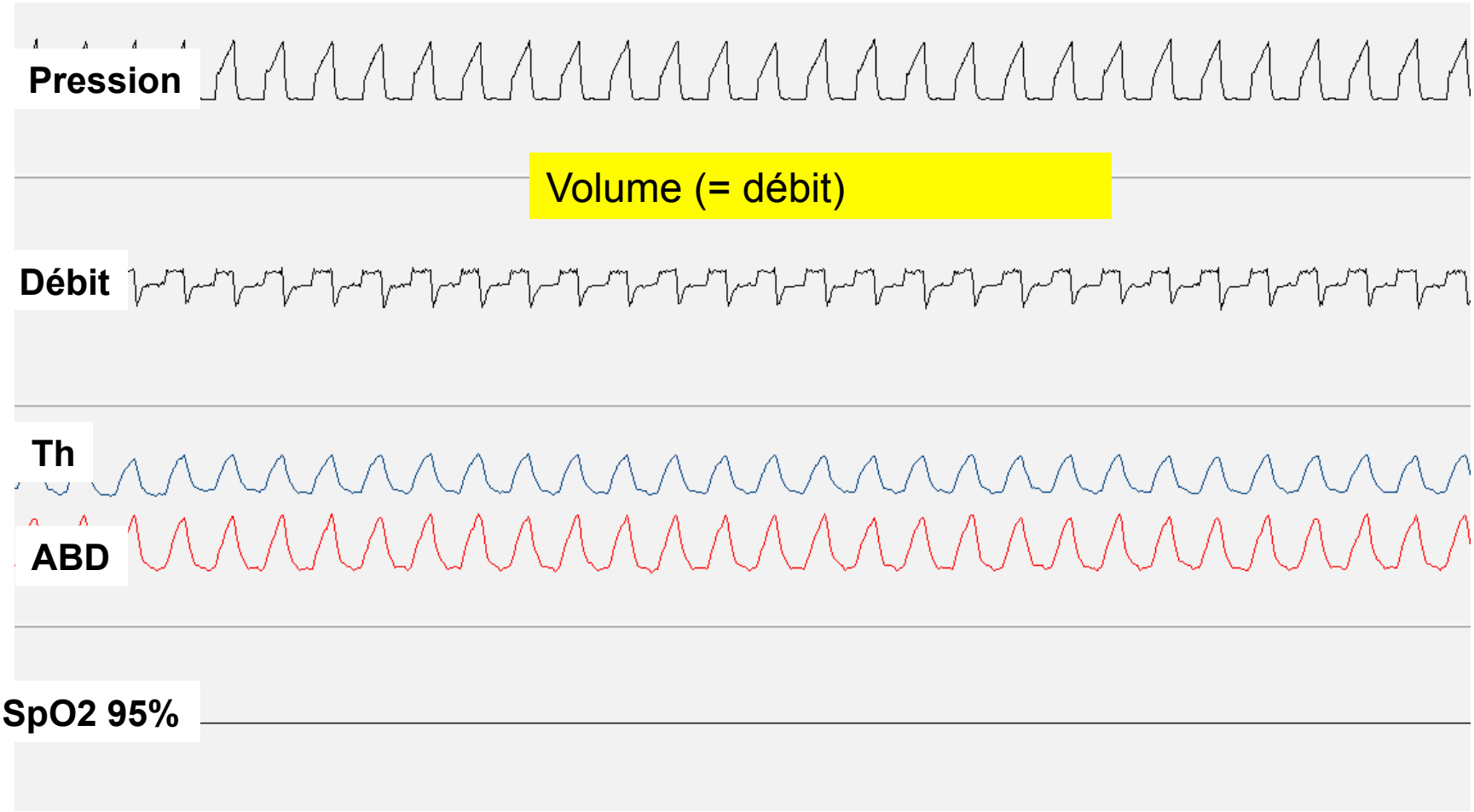
Volume (= débit)

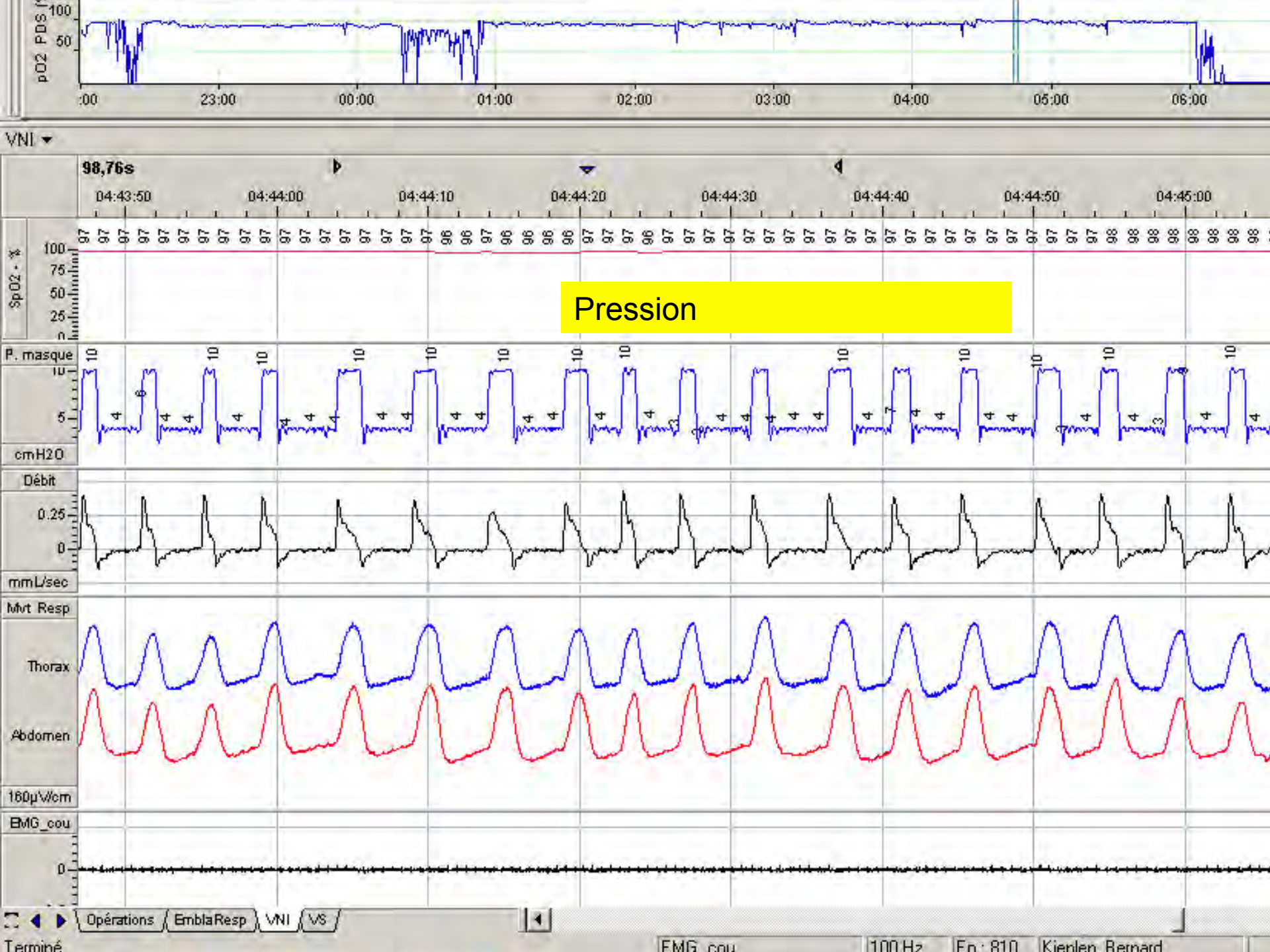
Th

ABD

SpO2 95%

Pouls


Pression
Volume (= débit)
Débit
Th
ABD
SpO2 95%


pO2 PDS (%)
100
50
:00
23:00
00:00
01:00
02:00
03:00
04:00
05:00
06:00
VNI
98,76s
04:43:50
04:44:00
04:44:10
04:44:20
04:44:30
04:44:40
04:44:50
04:45:00
SpO2 - %
100
75
50
25
Pression
P. masque
10
5
cmH2O
Débit
0.25
0
mmL/sec
Mvt Resp
Thorax
Abdomen
160µV/cm
EMG_cou
0
Opérations
EmblaResp
VNI
VS
Terminé
EMG_cou
100 Hz
Ep : 810
Kienlen Bernard

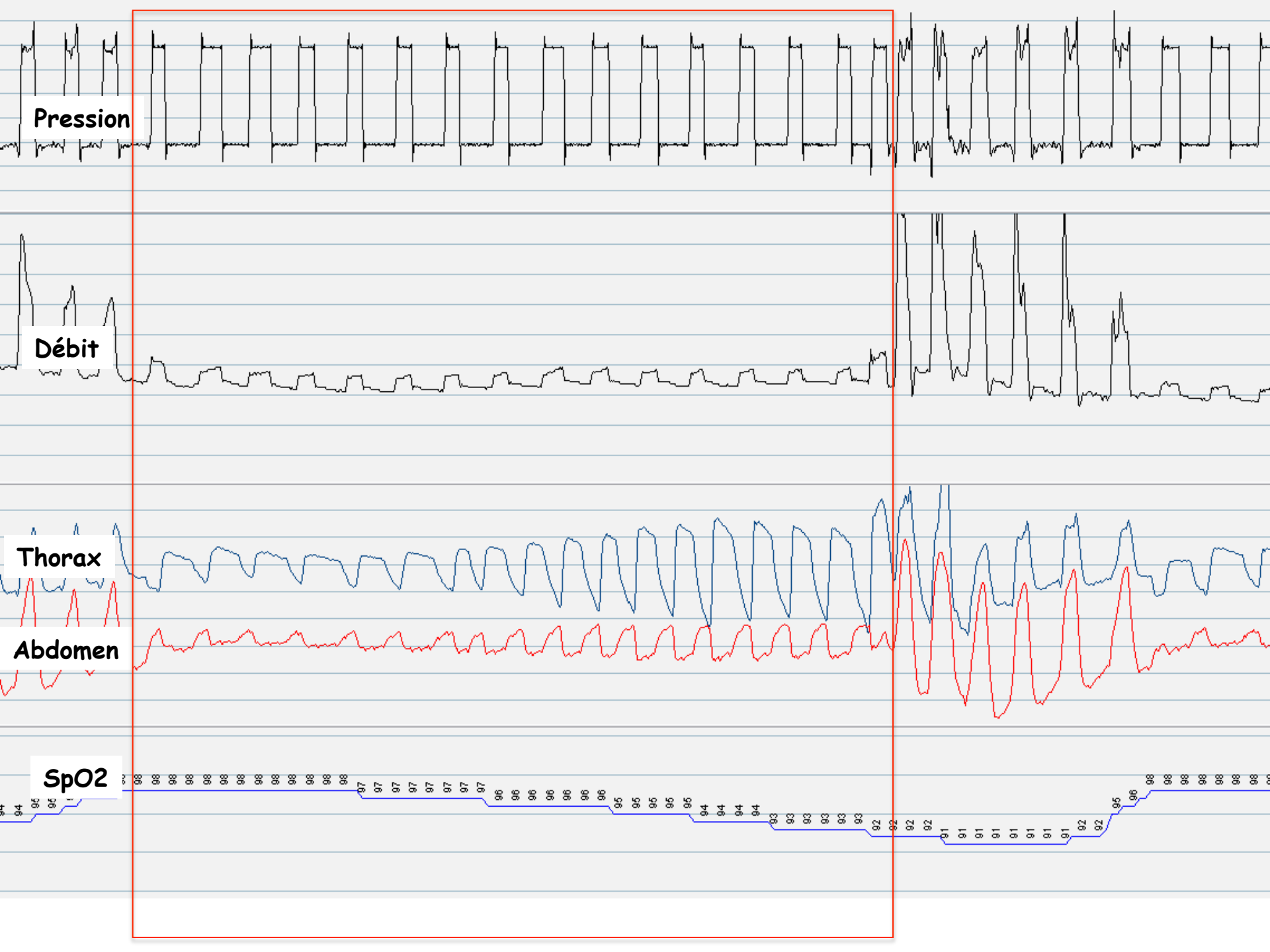
2ème étape de lecture :
Où est l'événement respiratoire?

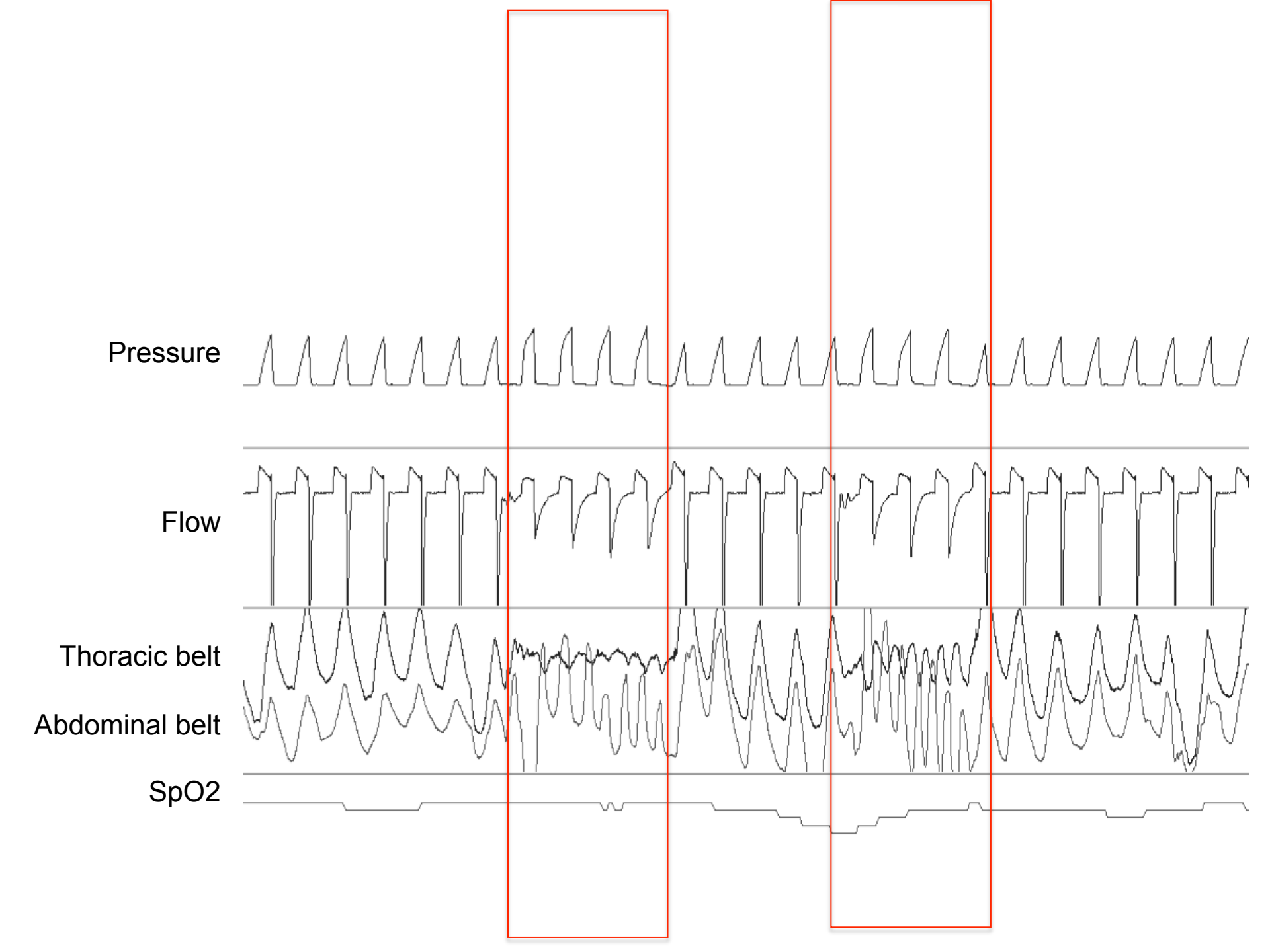
Etape 2 : Un événement respiratoire est une baisse de la ventilation qui a entrainé une rupture de l'état clinique du malade (réveil, désaturation, augmentation PTCO2…)

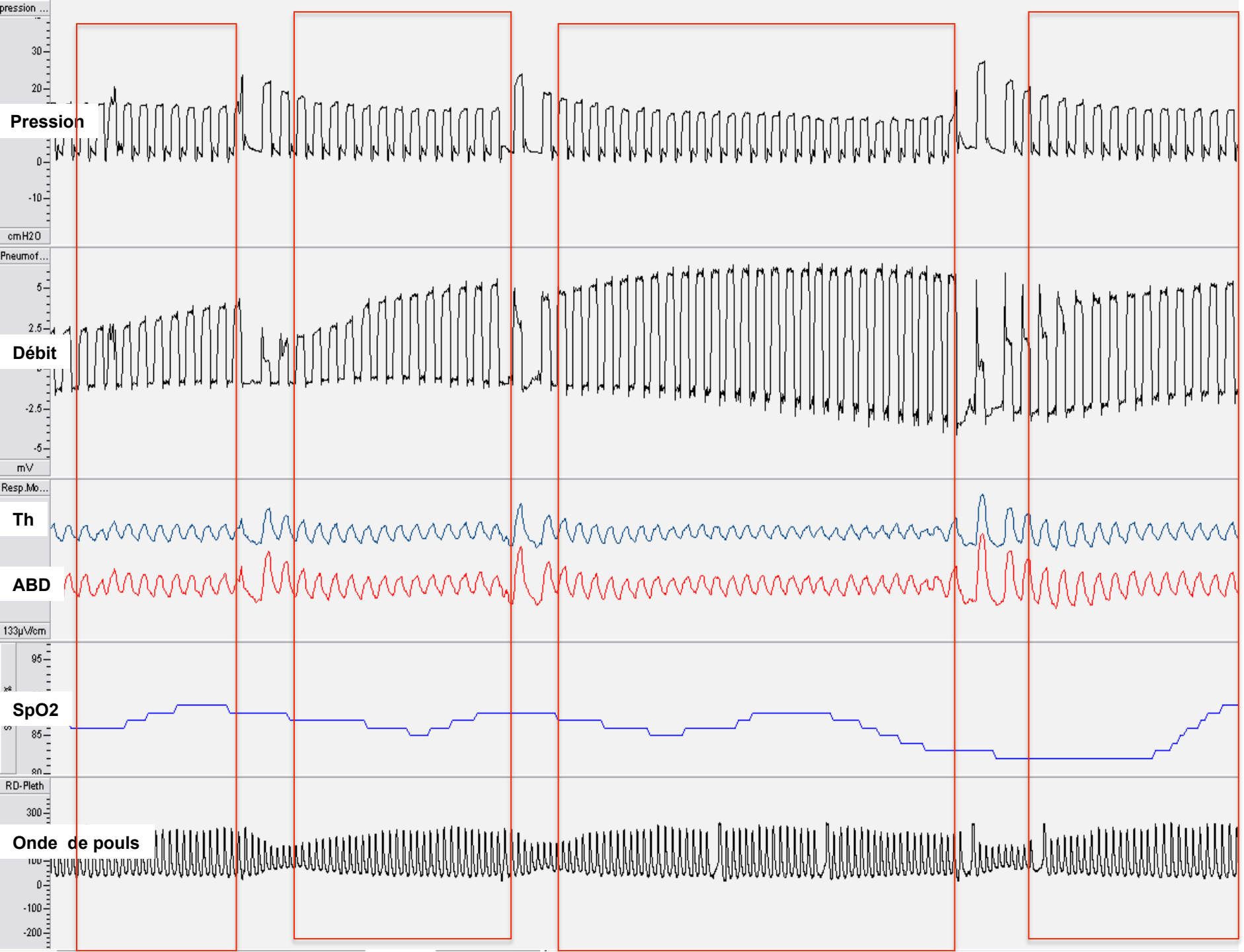
Il faut toujours chercher l'événement respiratoire avant de l'analyser

TRUC 1 :
Vous cherchez le moment où les sangles bougent moins, mal, peu, pas qui a entrainé la rupture clinique

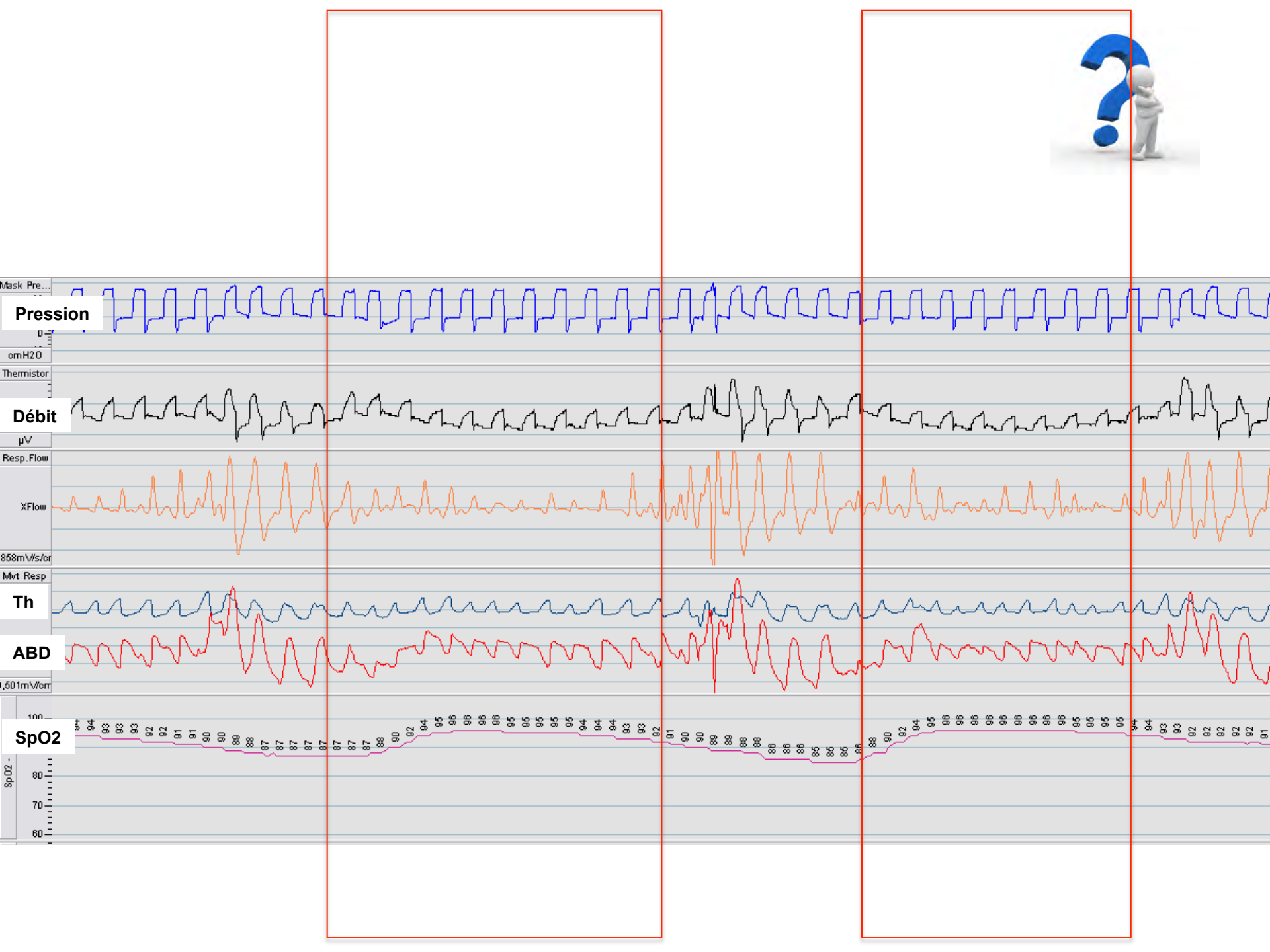
TRUC 2 :
Attention, selon le signal clinique l'événement sera immédiatement avant (EEG), quelques secondes avant (SpO2) quelques minutes avant (PTCO2)


Pression
Débit
Thorax
Abdomen
SpO2


Pressure
Flow
Thoracic belt
Abdominal belt
SpO2


Pression
Débit
Th
ABD
SpO2
Onde de pouls


Pression
Débit
Thorax
Abdomen
SpO2


Pression
Débit
Th
ABD
SpO2
Mask Pre...
cmH2O
Thermistor
µV
Resp.Flow
XFlow
Mvt Resp

3ème étape de lecture
Avoir un plan de lecture

Dans l'ordre rechercher

1)Fuites ?

2)Obstruction des VA ?

3)Avec diminution de la commande ou maintien de la commande?

4)Asynchronisme?

5)Problèmes technique?

3ème étape de lecture
Avoir un plan de lecture

Dans l'ordre rechercher

1)Fuites ?

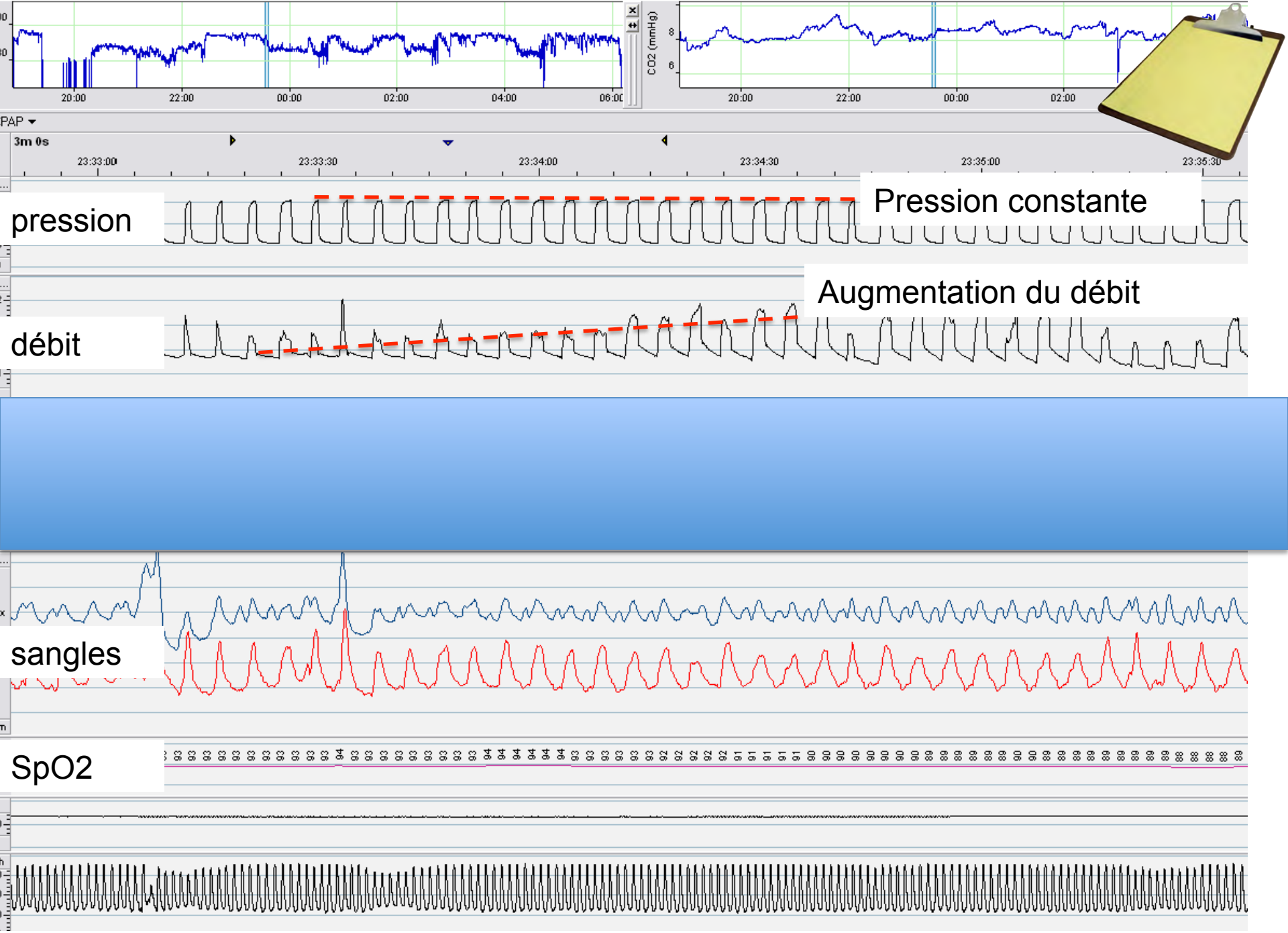
2)Obstruction des VA ?

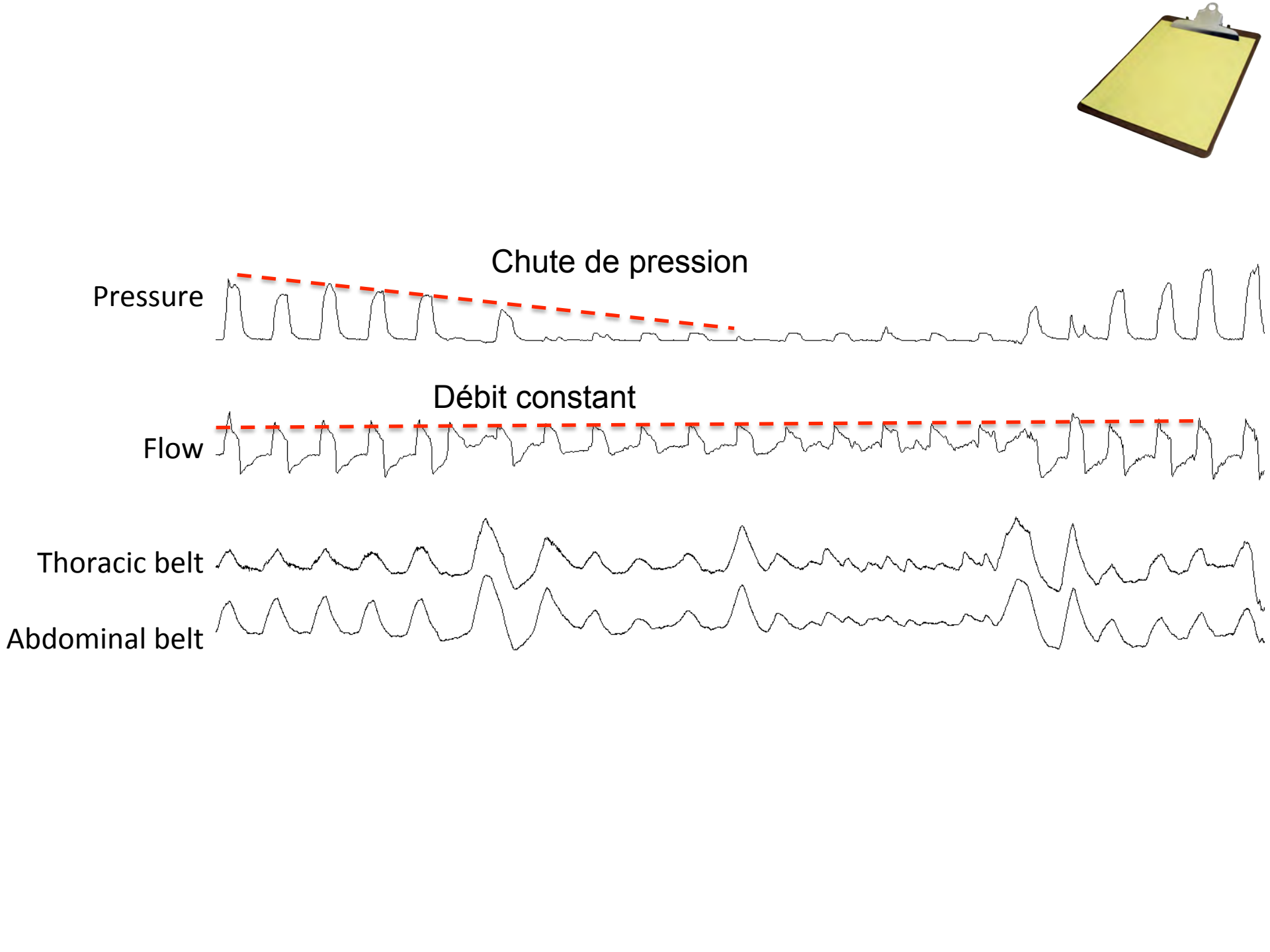
3)Avec diminution de la commande ou maintien de la commande?

4)Asynchronisme?

5)Problèmes technique?

	FUITES NON INTENTIONNELLES	
	Pression	**Volume (ou débit)**
VENTILATEUR BAROMETRIQUE	Stable (sauf si fuite massive)	
VENTILATEUR VOLUMETRIQUE		Stable (sauf si fuite massive)


CO2 (mmHg)
20:00
22:00
00:00
02:00
04:00
PAP
3m 0s
23:33:00
23:33:30
23:34:00
23:34:30
23:35:00
23:35:30
pression
Pression constante
débit
Augmentation du débit
sangles
SpO2


Chute de pression
Pressure
Débit constant
Flow
Thoracic belt
Abdominal belt

3ème étape de lecture
Avoir un plan de lecture

Dans l'ordre rechercher

1)Fuites ?

2)Obstruction des VA ?

3)Avec diminution de la commande ou maintien de la commande?

4)Asynchronisme?

5)Problèmes technique?

	OBSTACLE	
	Pression	**VTi/débit**
VENTILATEUR BAROMETRIQUE	*constante*	
VENTILATEUR VOLUMETRIQUE		*Constant*

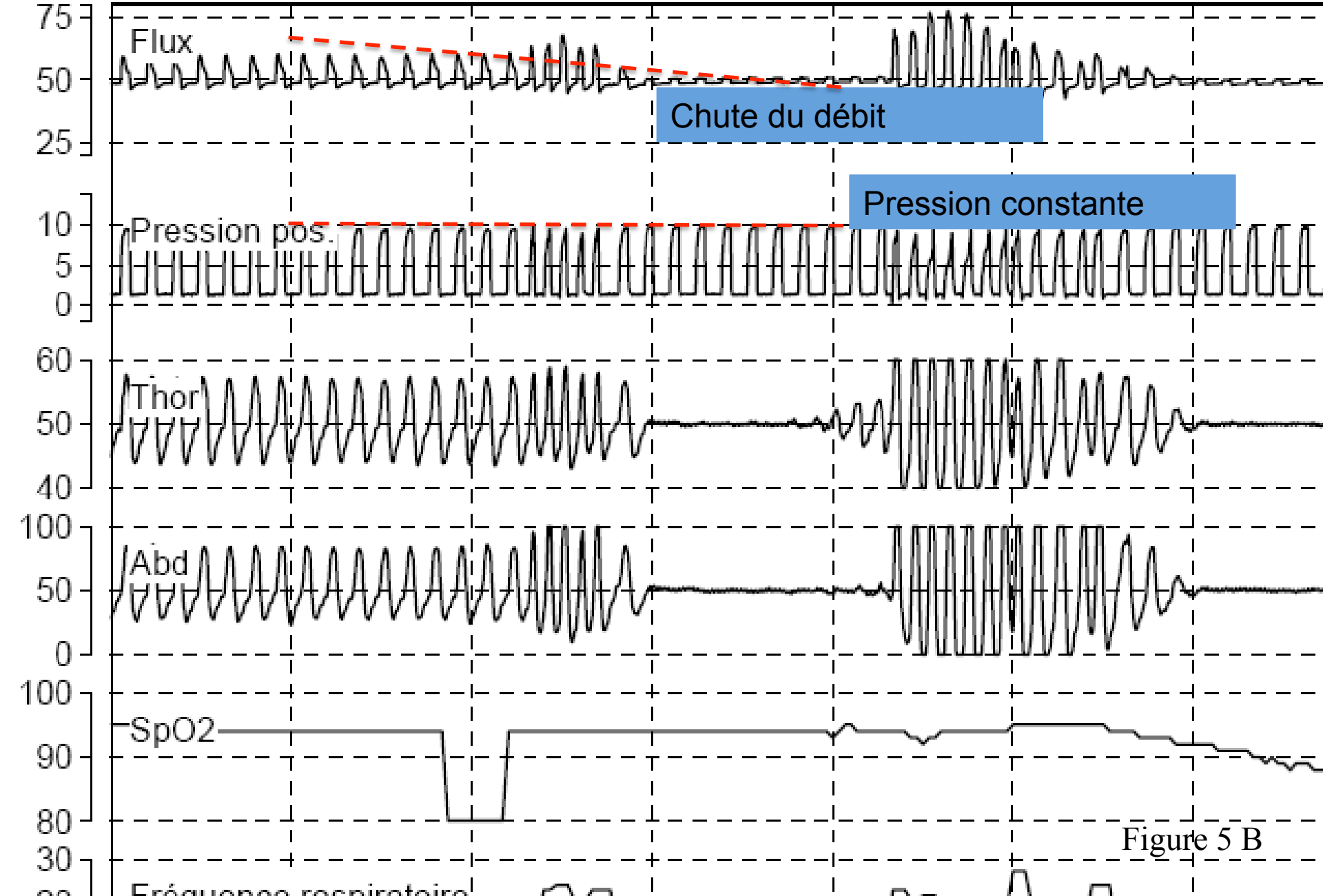
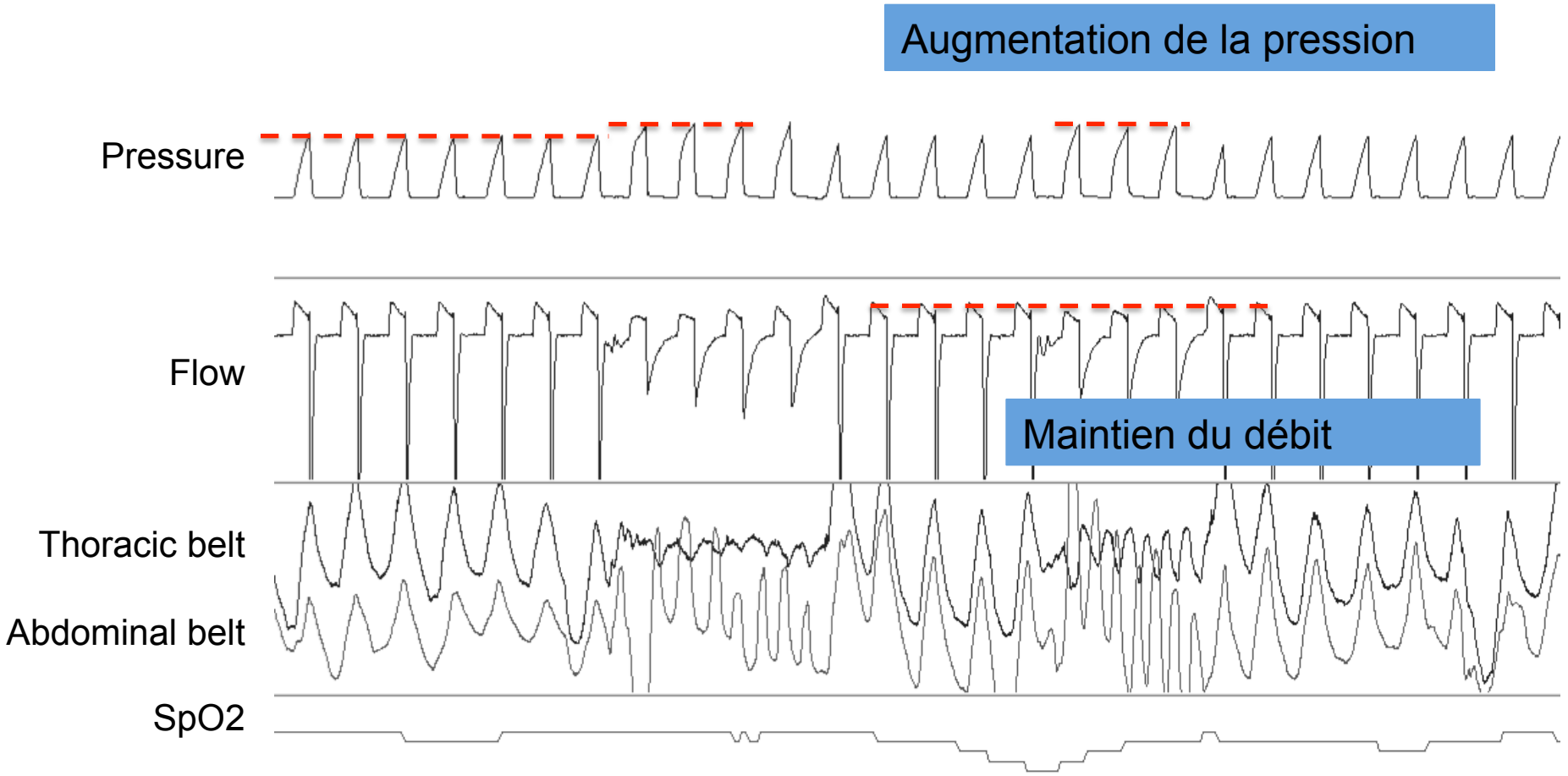

75
50
25
Flux
Chute du débit
Pression constante
10
5
0
Pression pos.
60
50
40
Thor
100
50
0
Abd
100
90
80
SpO2
30

Figure 5 B


Augmentation de la pression
Pressure
Flow
Maintien du débit
Thoracic belt
Abdominal belt
SpO2

3ème étape de lecture
Avoir un plan de lecture

Dans l'ordre rechercher

1)Fuites ?

2)Obstruction des VA ?

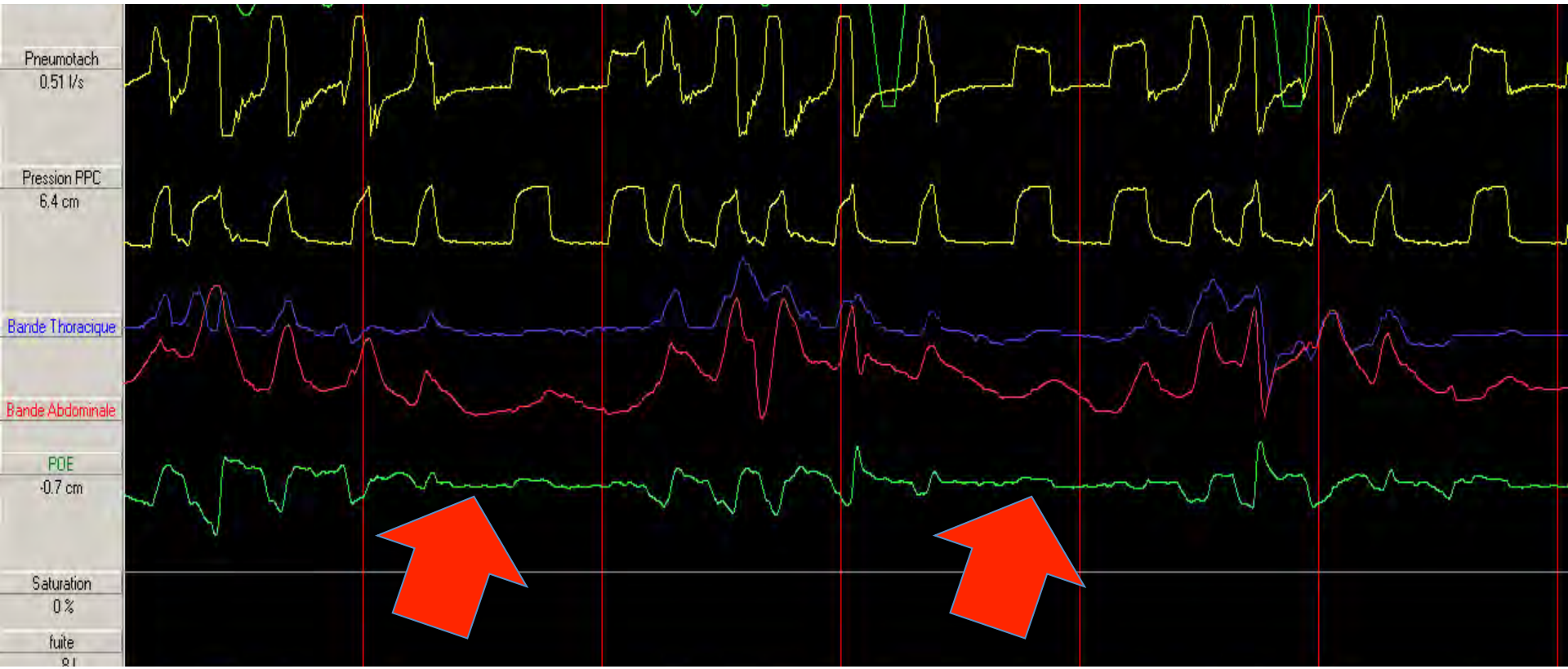
3)Avec diminution de la commande ou maintien de la commande?

4)Asynchronisme?

5)Problèmes technique?

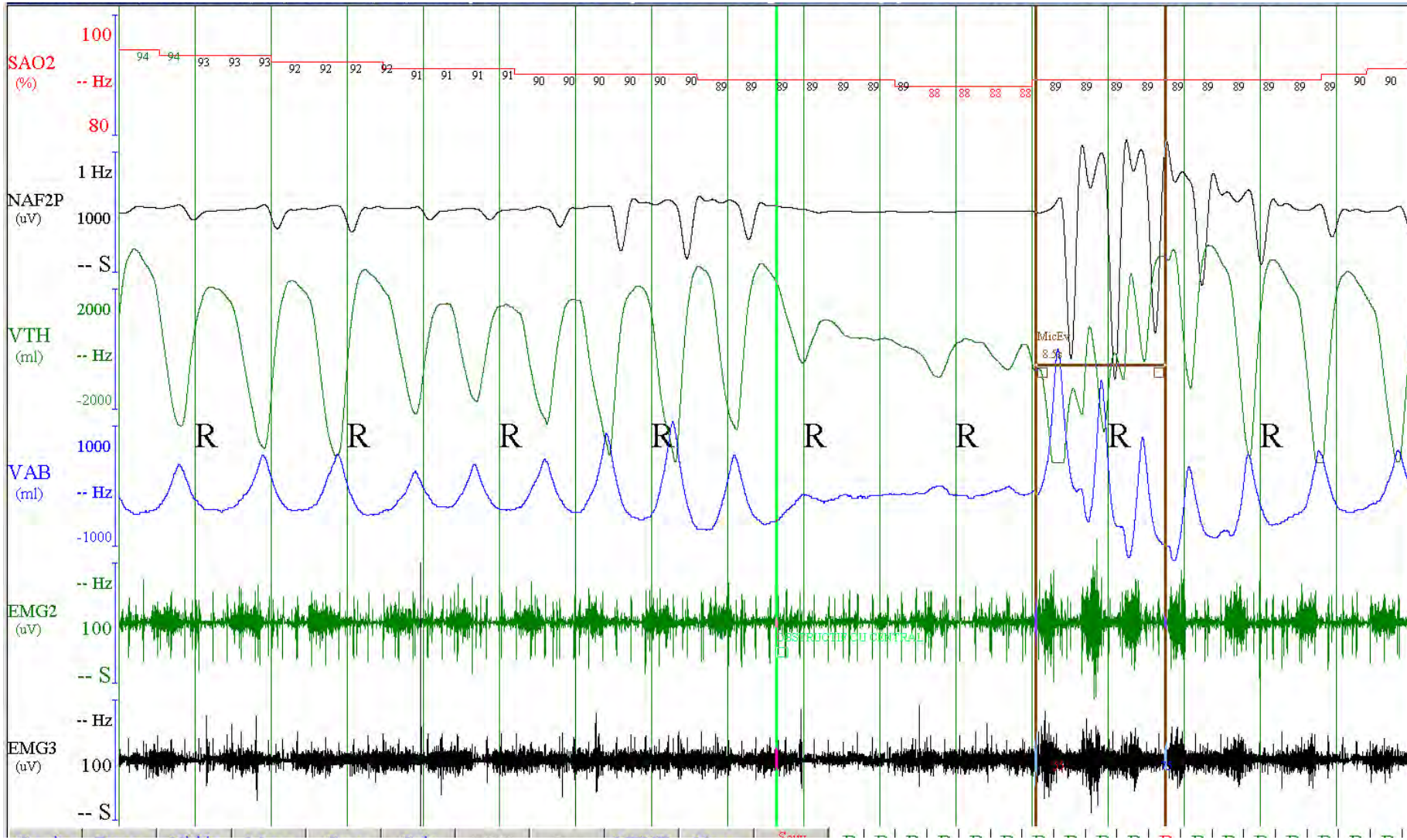
Pour suivre la commande : le gold standard

La pression oesophagienne



Pour suivre la commande :

Signes indirects : les sangles ou l'EMG



3ème étape de lecture
Avoir un plan de lecture

Dans l'ordre rechercher

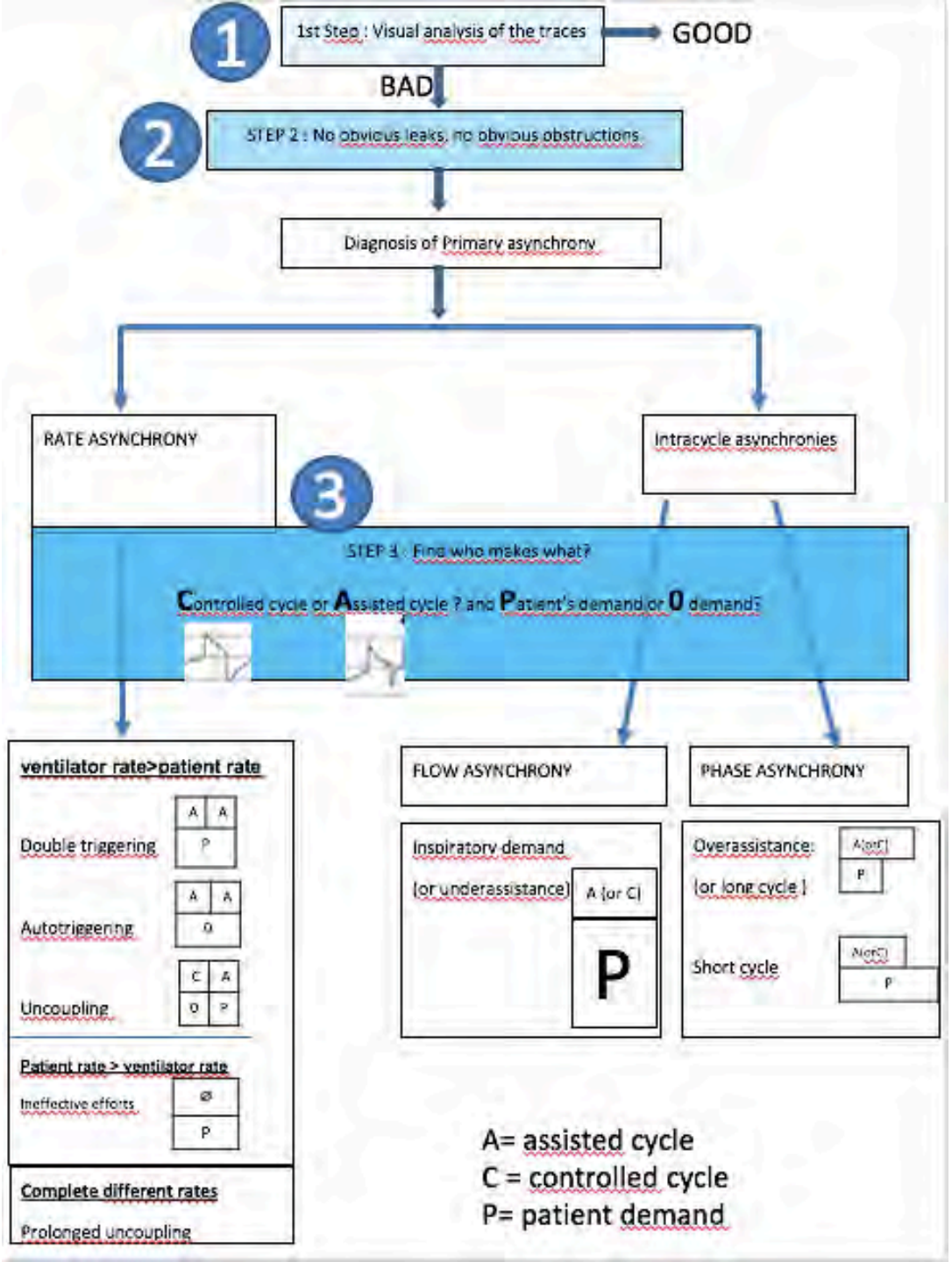
1)Fuites ?

2)Obstruction des VA ?

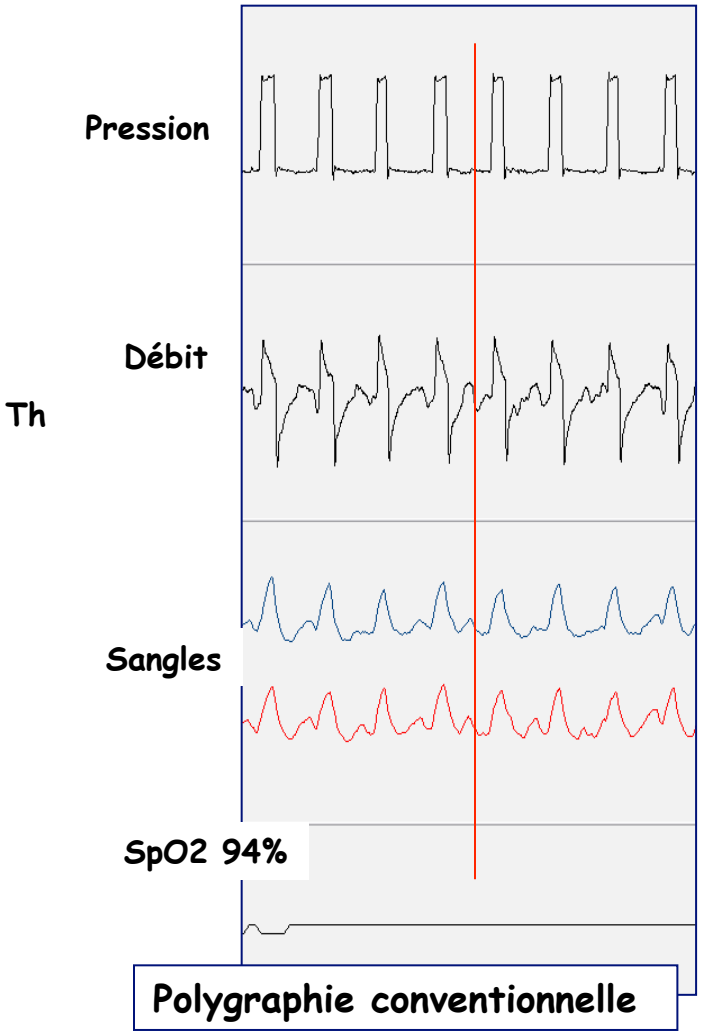
3)Avec diminution de la commande ou maintien de la commande?

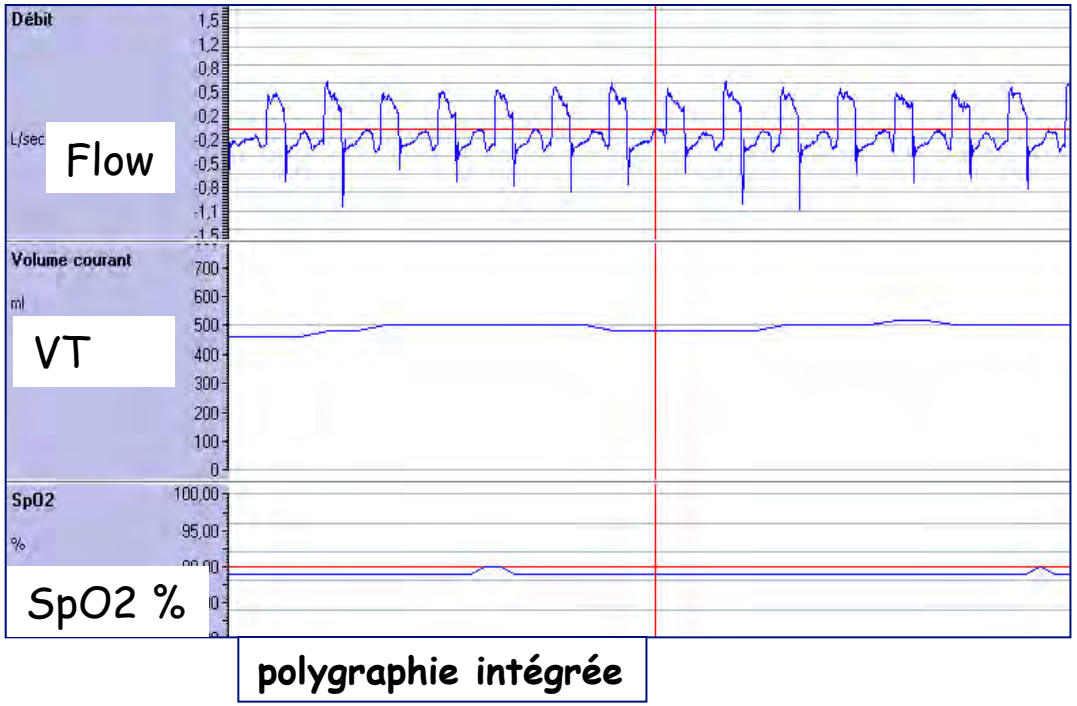
4)Asynchronisme?

5)Problèmes technique?


1
1st Step : Visual analysis of the traces
GOOD
BAD
2
STEP 2 : No obvious leaks, no obvious obstructions
Diagnosis of Primary asynchrony
RATE ASYNCHRONY
Intracycle asynchronies
3
STEP 3 : Find who makes what?
Controlled cycle or Assisted cycle ? and Patient's demand or 0 demand?
ventilator rate>patient rate
Double triggering
A A
P
Autotriggering
A A
0
Uncoupling
C A
0 P
Patient rate > ventilator rate
Ineffective efforts
Ø
P
Complete different rates
Prolonged uncoupling
FLOW ASYNCHRONY
Inspiratory demand
(or underassistance)
A (or C)
P
PHASE ASYNCHRONY
Overassistance:
(or long cycle)
A (or C)
P
Short cycle
A (or C)
P
A= assisted cycle
C = controlled cycle
P= patient demand

1) Effort non récompensé





Logigramme de surveillance de la VNI

THORAX

Janssens et coll. Thorax 2011