Hes·so
Haute Ecole Spécialisée de Suisse occidentale
Fachhochschule Westschweiz
University of Applied Sciences and Arts Western Switzerland

HESAV
HAUTE ÉCOLE DE SANTÉ VAUD

IREC
Institut de Recherche Expérimentale et Clinique

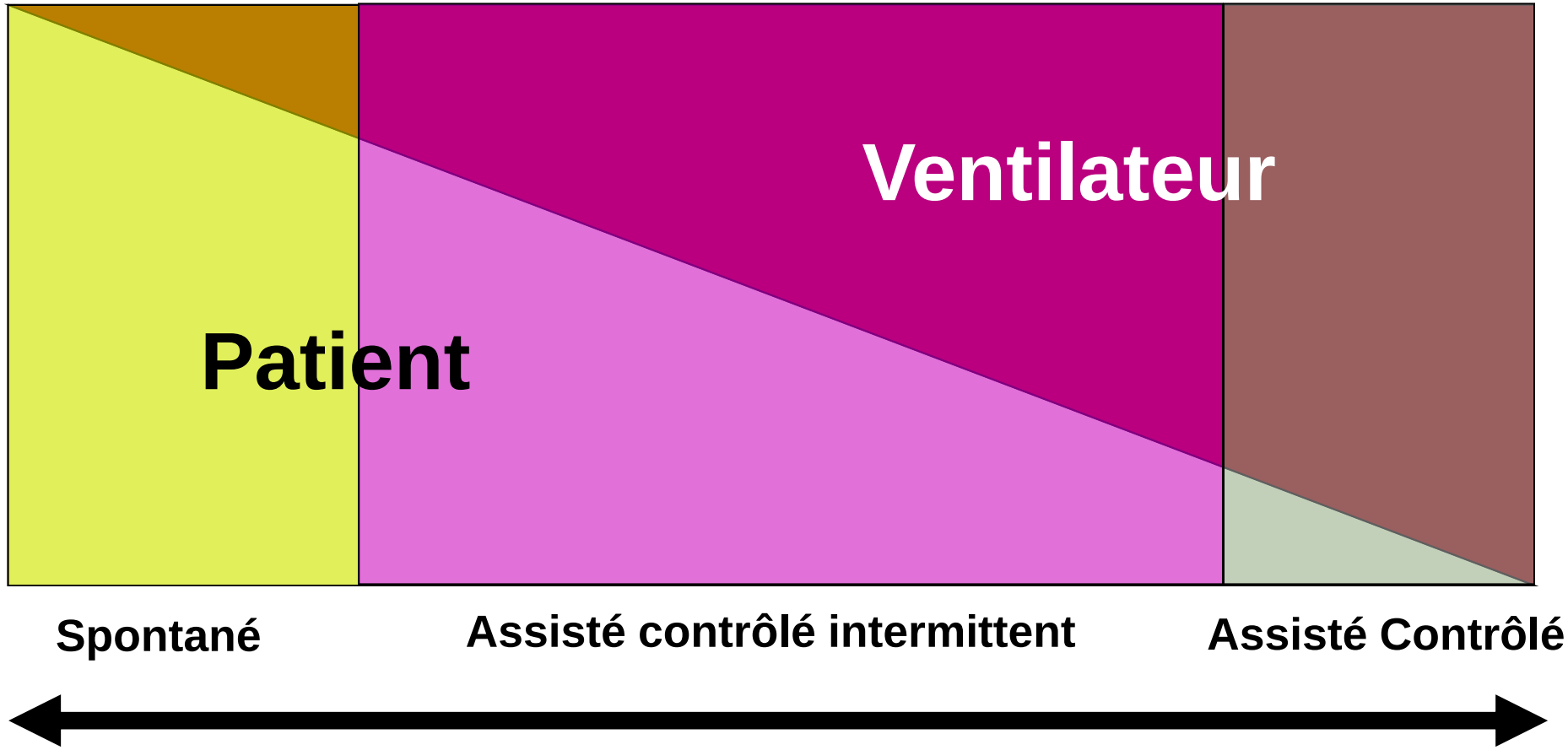
Les modes ventilatoires

Jean-Bernard Michotte PhD – Jean Roeseler PhD

Jean-Bernard.michotte@hesav.ch

Introduction

Modes ventilatoires « classiques »

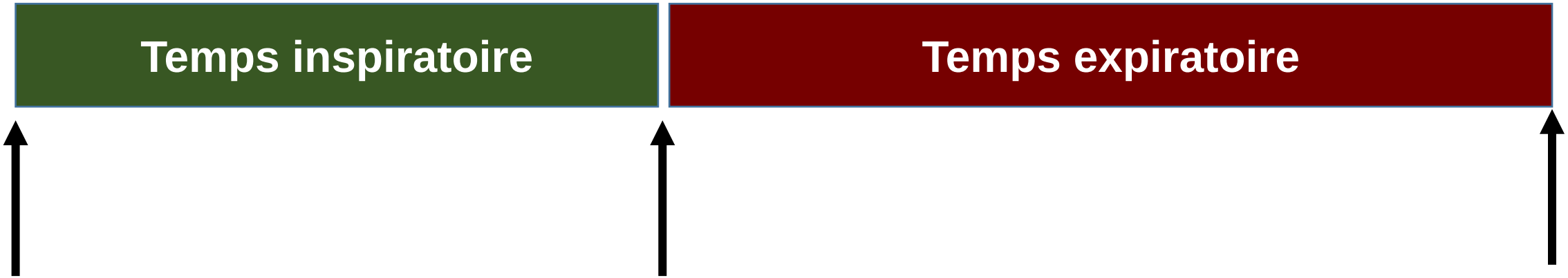


Modes ventilatoires « classiques »

Cycle respiratoire = 1 inspiration + 1 expiration

Objectif à atteindre
(par les paramètres contrôlés)

Niveau de pression de la phase expiratoire
(PEP ou P atmosphérique)



Phase de déclenchement

Phase de cyclage

Fin du cycle respiratoire
(début du cycle suivant)

Modes ventilatoires « classiques »

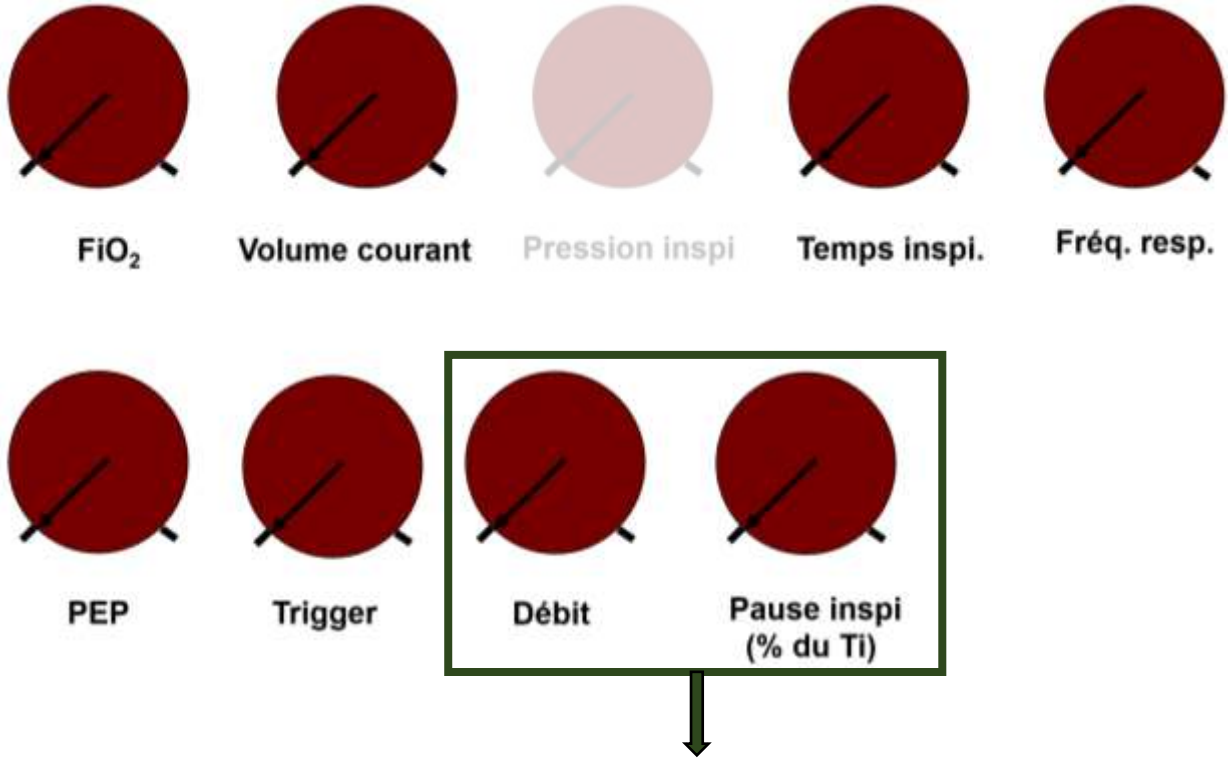
Réglages	***Paramètres contrôlés***	***Objectifs***
Volume	Débit *(Vol/Ti)* → Temps inspiratoire	**Pression ?**	Volume
Pression	Pression → Temps inspiratoire	**Volume ?**	Pression

Quelques cas…

Cas clinique 1

Quel mode ventilatoire ?

Cas clinique 1

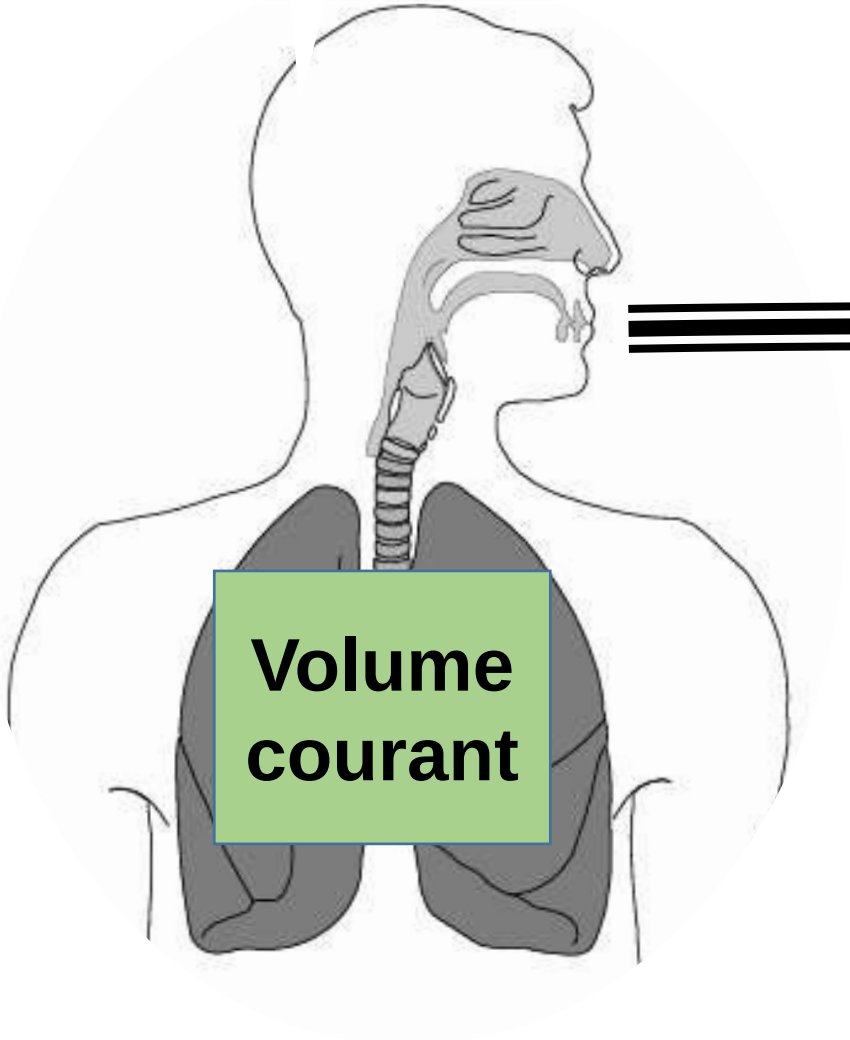


En fonction des ventilateurs

Quel(s) paramètre(s) n'aurez-vous jamais à régler avec ce mode ?

Mode volume contrôlé

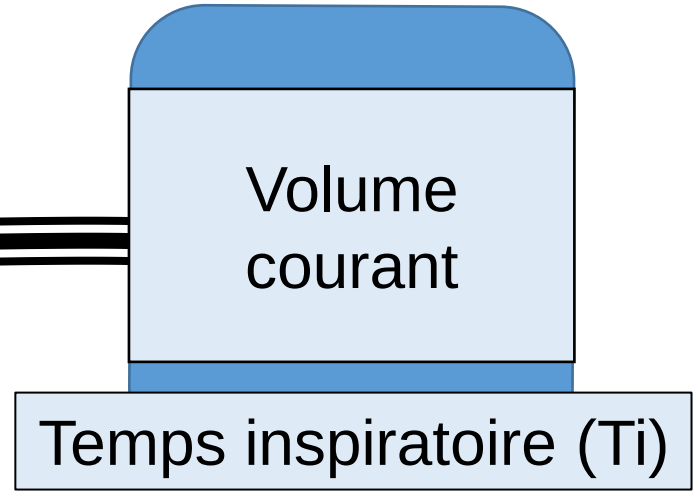
Objectif



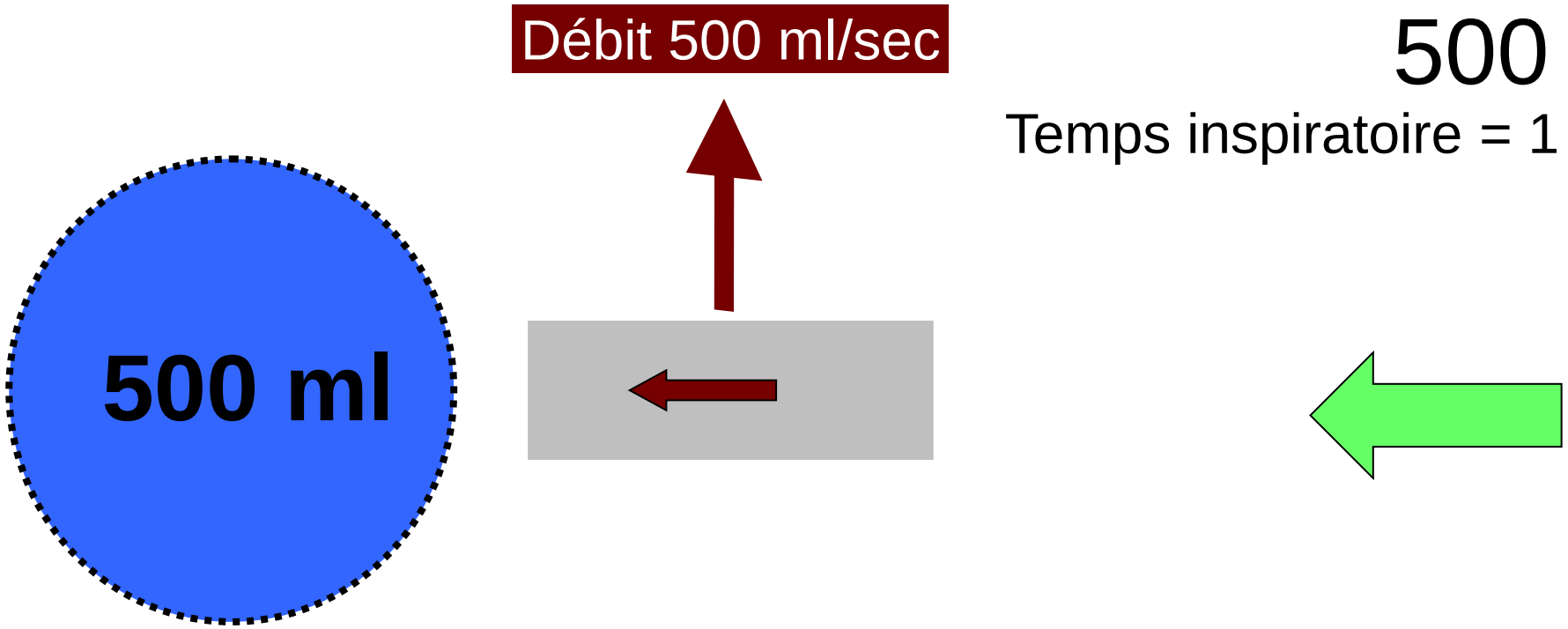
Rôle du ventilateur

Maintenir un débit constant dans le circuit pendant le Ti

Réglages



Mode volume contrôlé



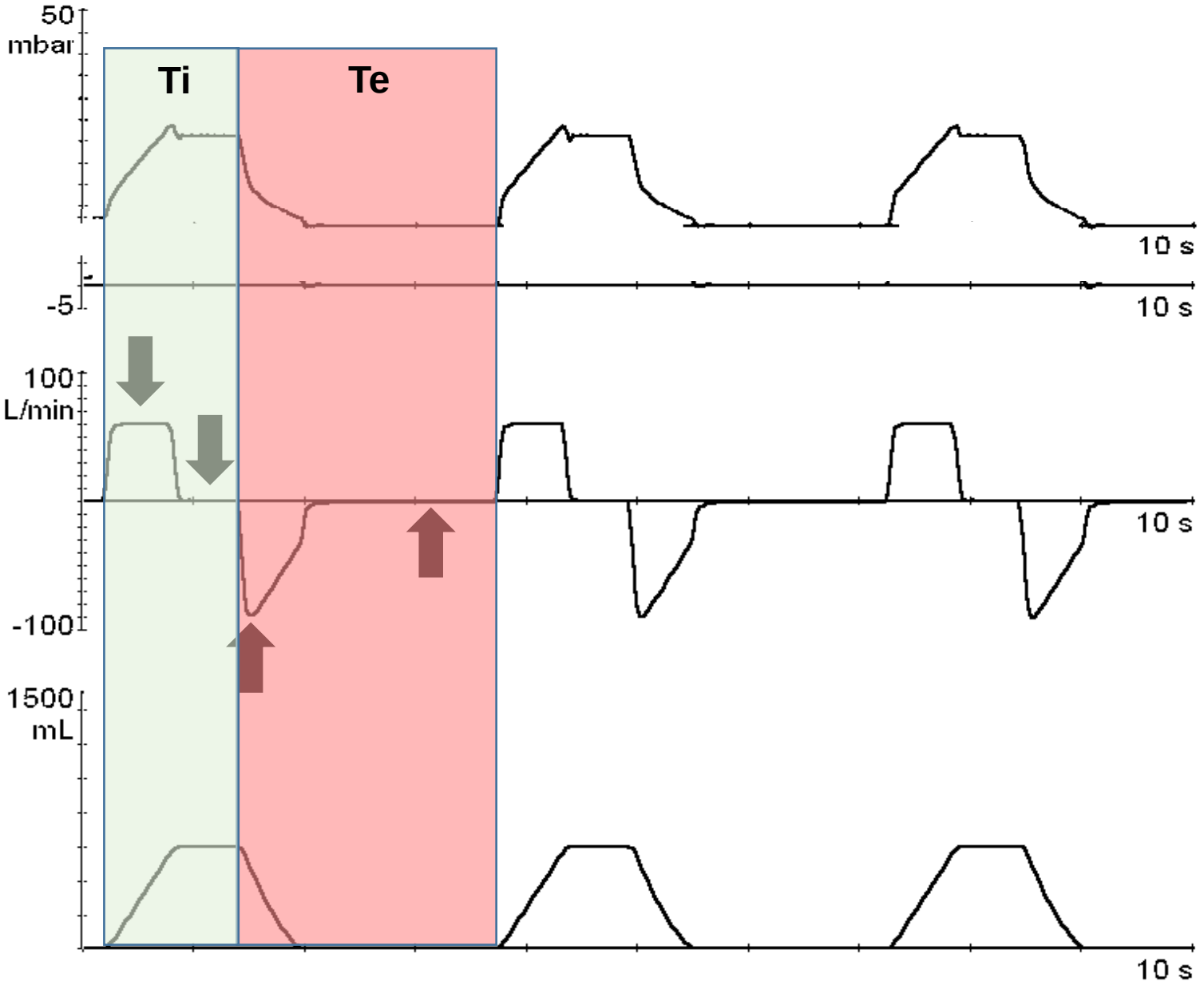
Objectif = 500 ml

Mode volume contrôlé

Pression / temps

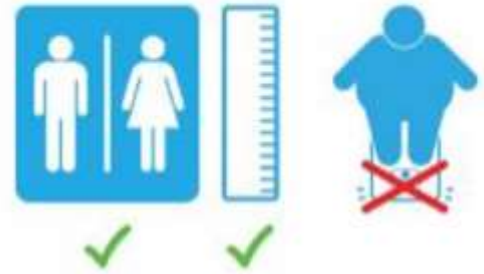
Débit / temps

Volume / temps



Cas clinique 1

Réglage du volume courant



Volume courant = 5 – 7 ml/kg (poids idéal)

Poids idéal théorique femme = 45.5 + 0,91 (taille en cm – 152,4)

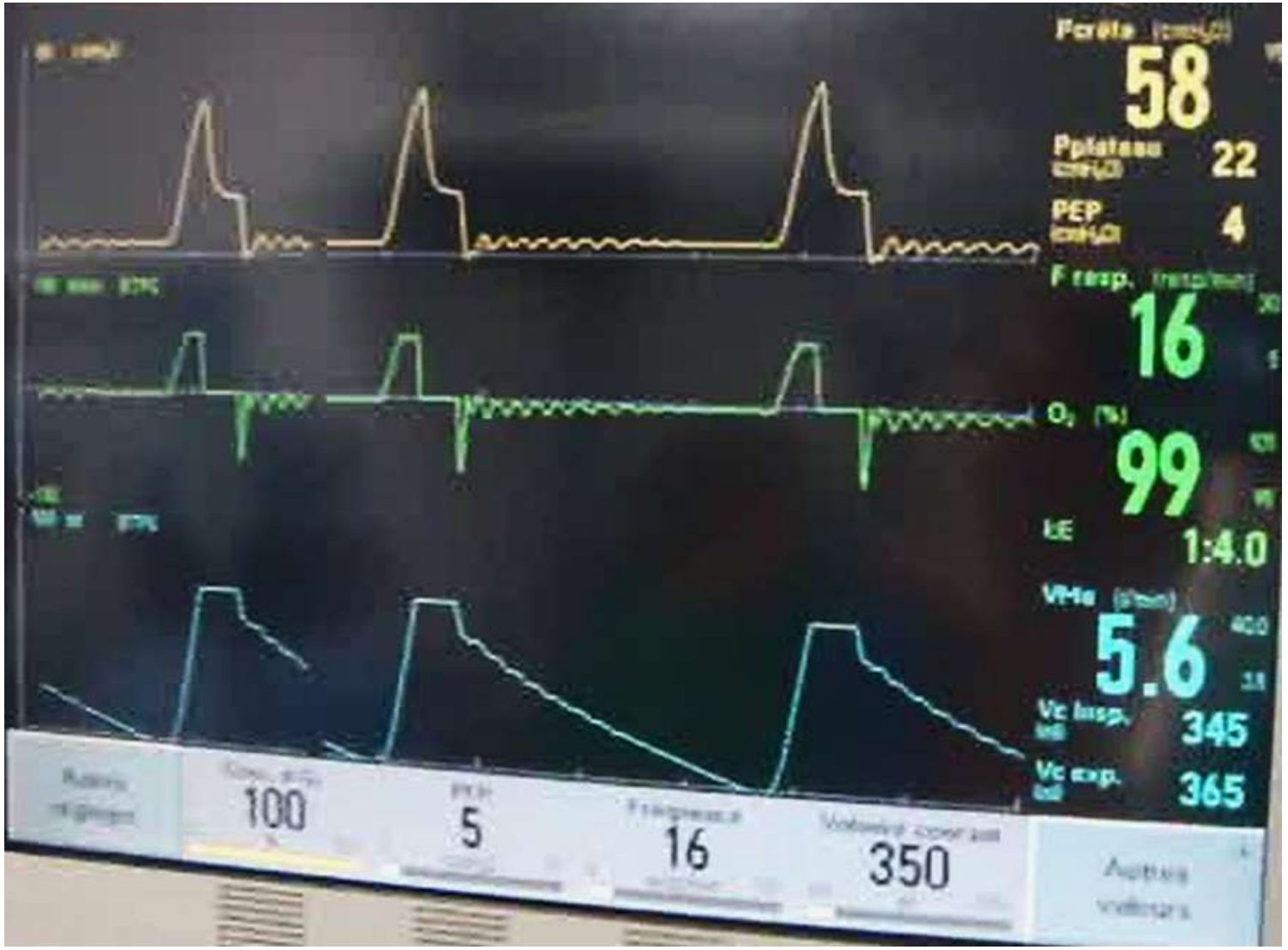
Poids idéal théorique homme = 50 + 0,91 (taille en cm – 152,4)

60 kg = 300 – 420 ml (5 – 7 ml/kg)

60 kg = 360 – 480 ml (6 – 8 ml/kg)

Que pensez-vous du volume courant chez ce patient (poids idéal de 60 kg) ?

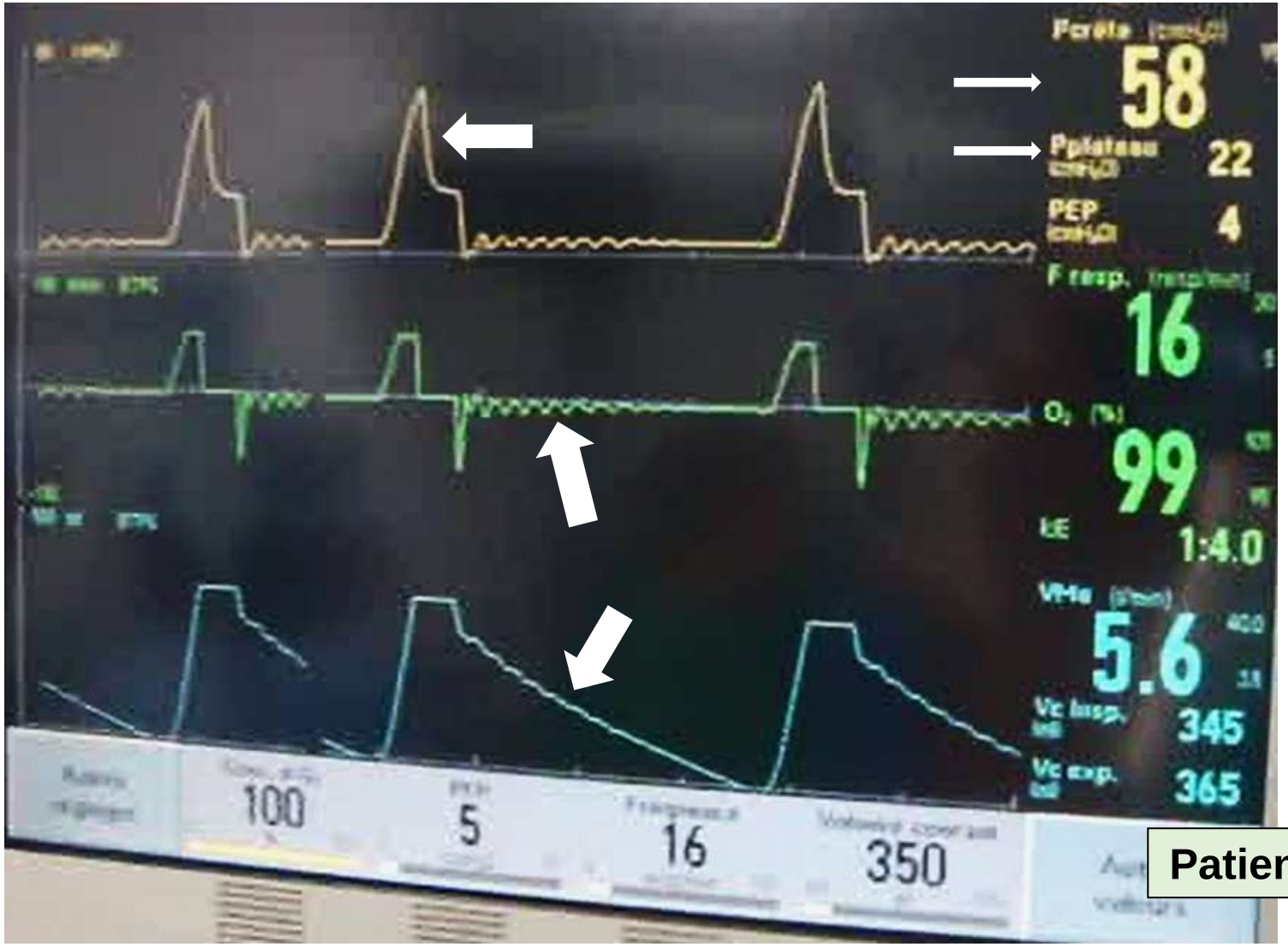
Cas clinique 2



Madame D.T

Que pensez-vous de la situation ?

Cas clinique 2



Madame D.T

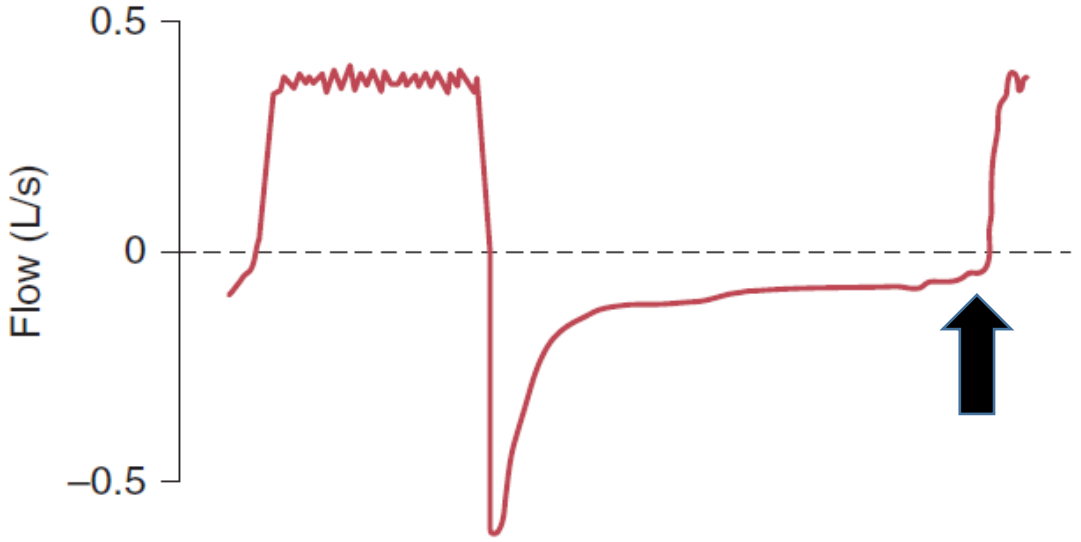
Patiente avec un trouble ventilatoire obstructif

Que pensez-vous de la situation ?

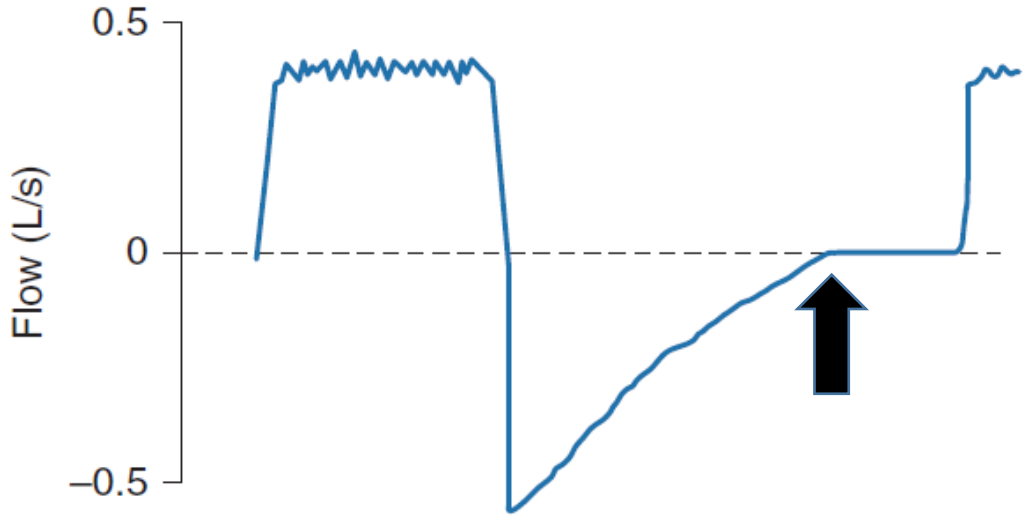
Réglage du temps expiratoire

- Réglage du temps expiratoire = courbe débit/temps
- Temps expiratoire dépend de la fréquence respiratoire et du temps inspiratoire
- Pause expiratoire = aucune utilité physiologique

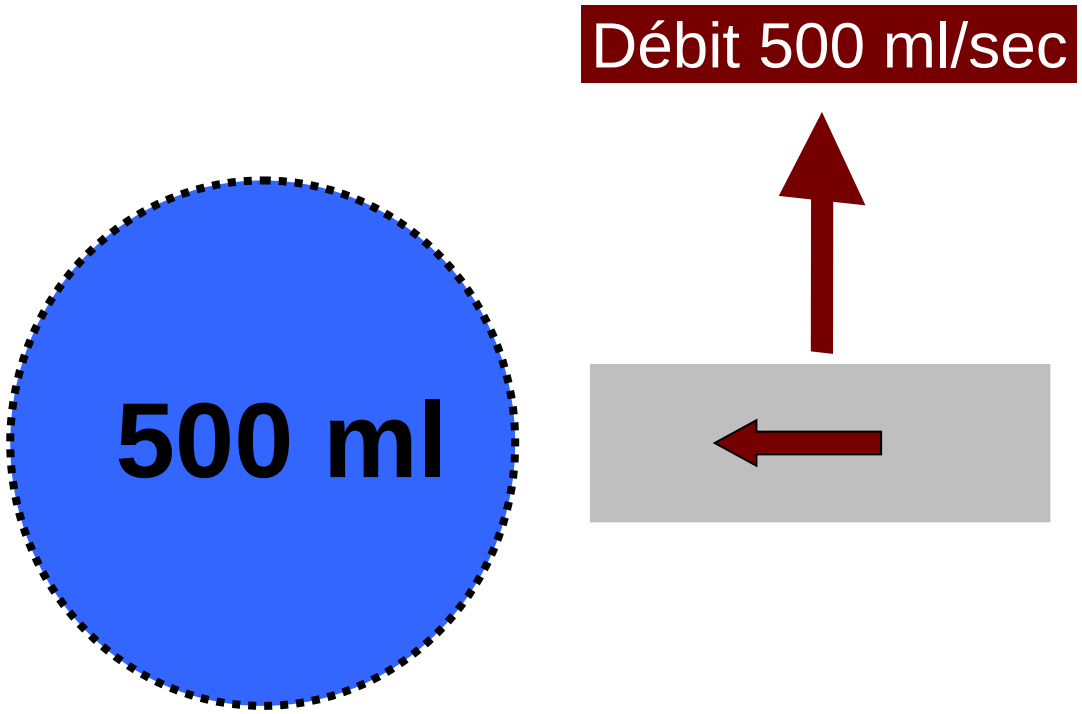
Vidange pulmonaire incomplète



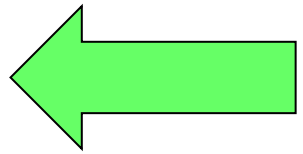
Vidange pulmonaire complète



Mode volume contrôlé : système obstructif



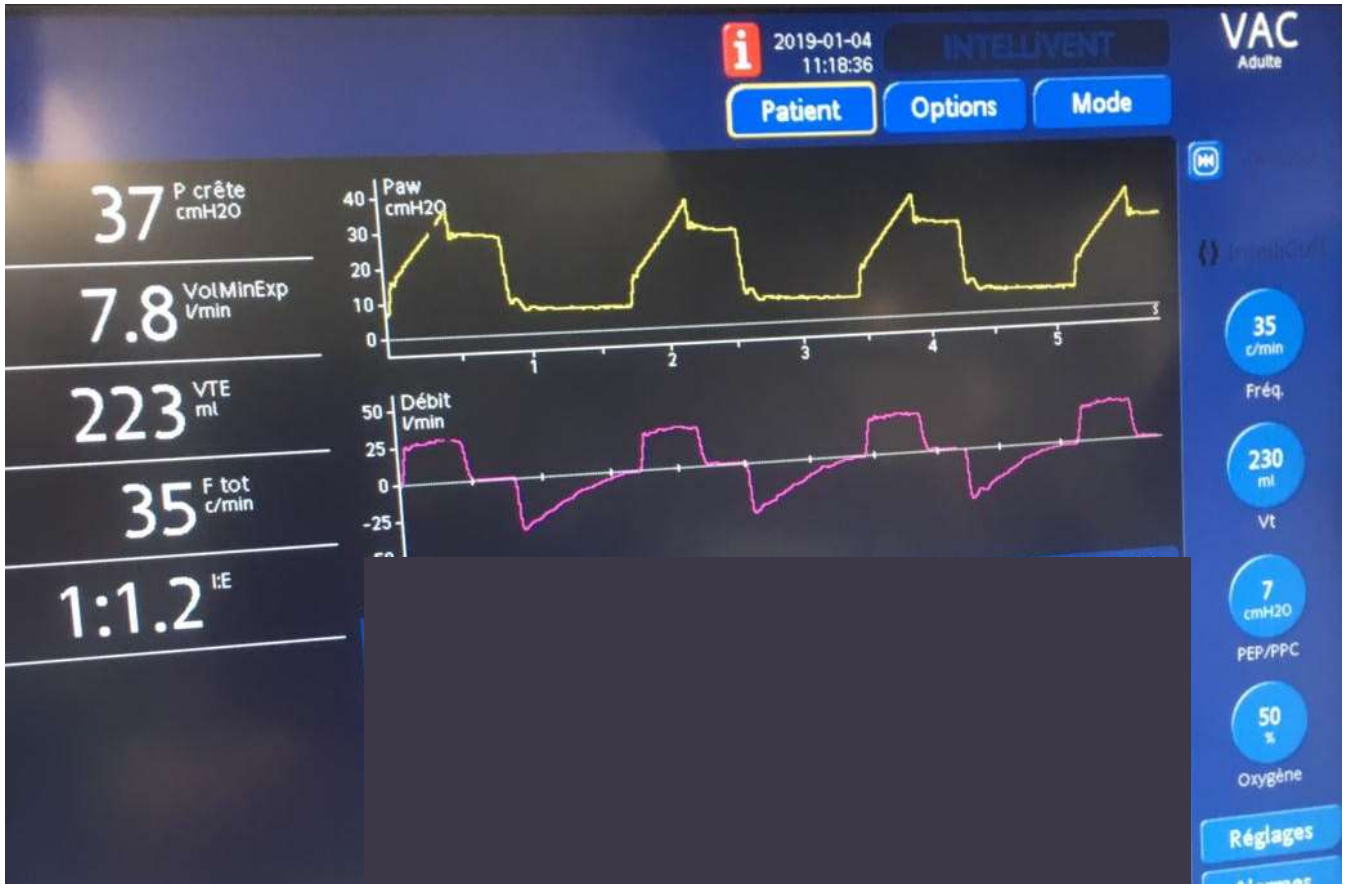
500 ml

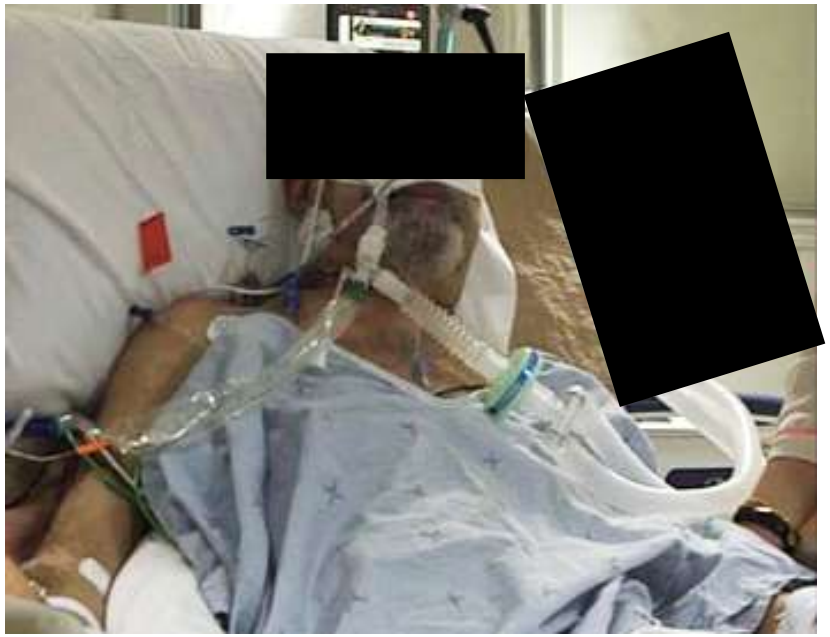


Objectif = 500 ml

Temps inspiratoire = 1 seconde

Cas clinique 2

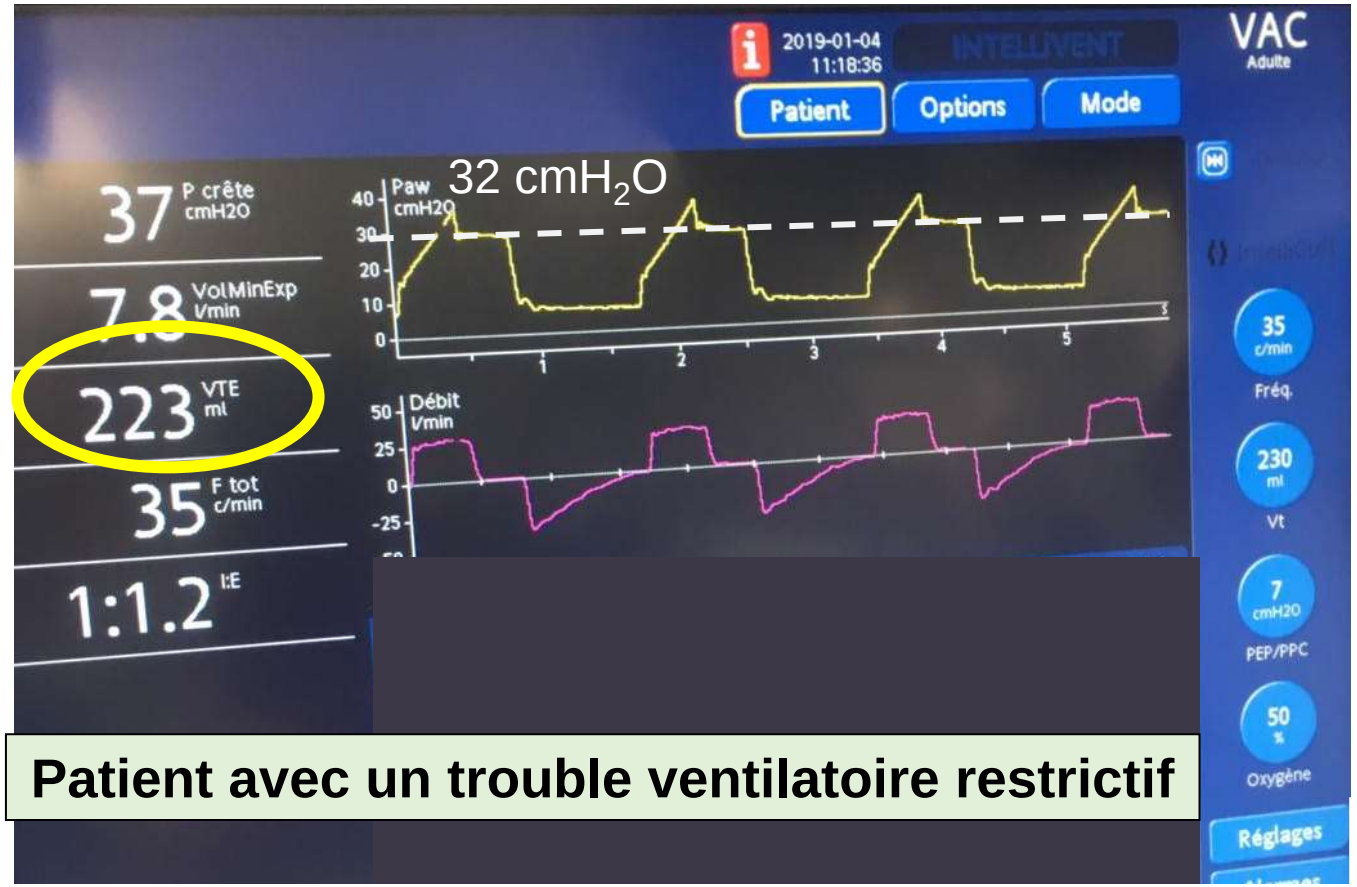




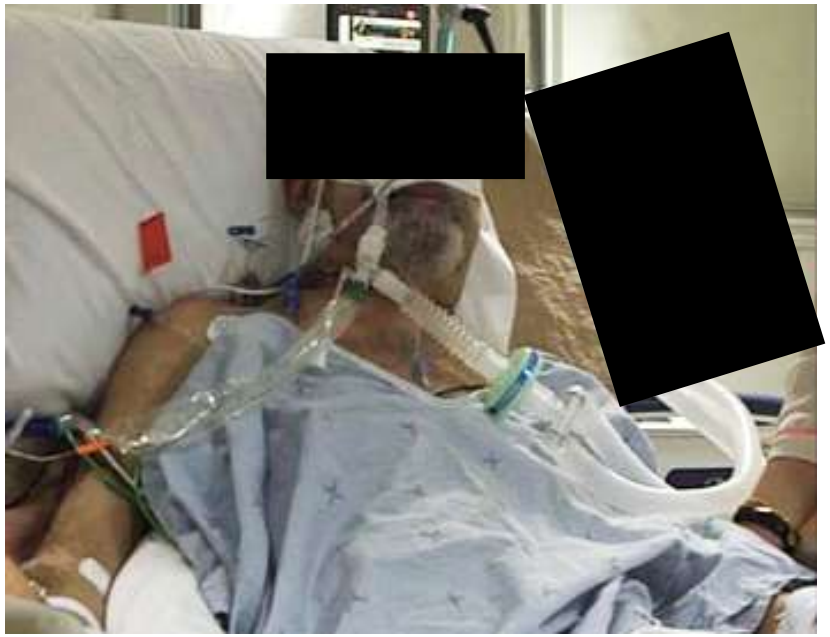
Monsieur F.B.

Devant quel trouble ventilatoire vous trouvez-vous ?

Cas clinique 2



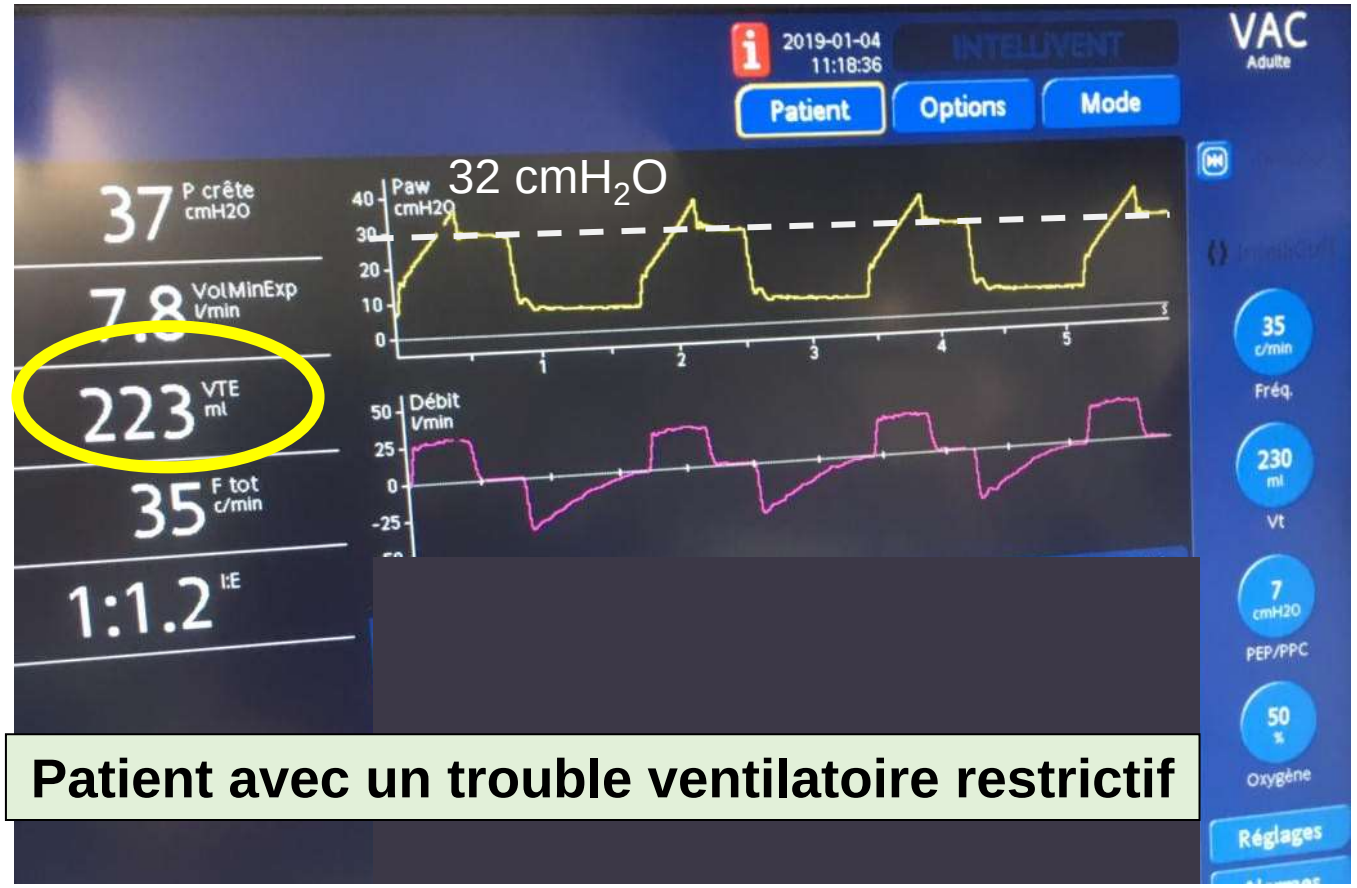
Patient avec un trouble ventilatoire restrictif



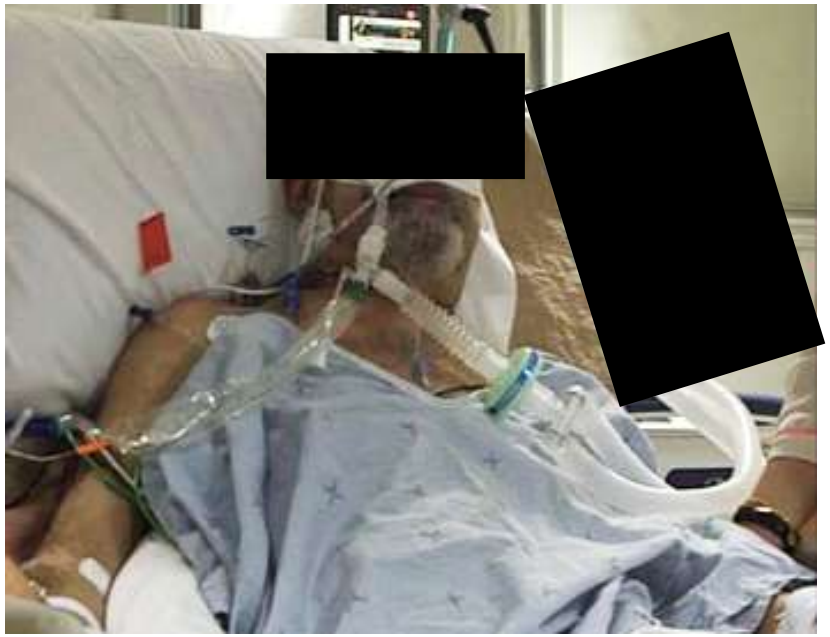
Monsieur F.B.

Devant quel trouble ventilatoire vous trouvez-vous ?

Cas clinique 2



Patient avec un trouble ventilatoire restrictif

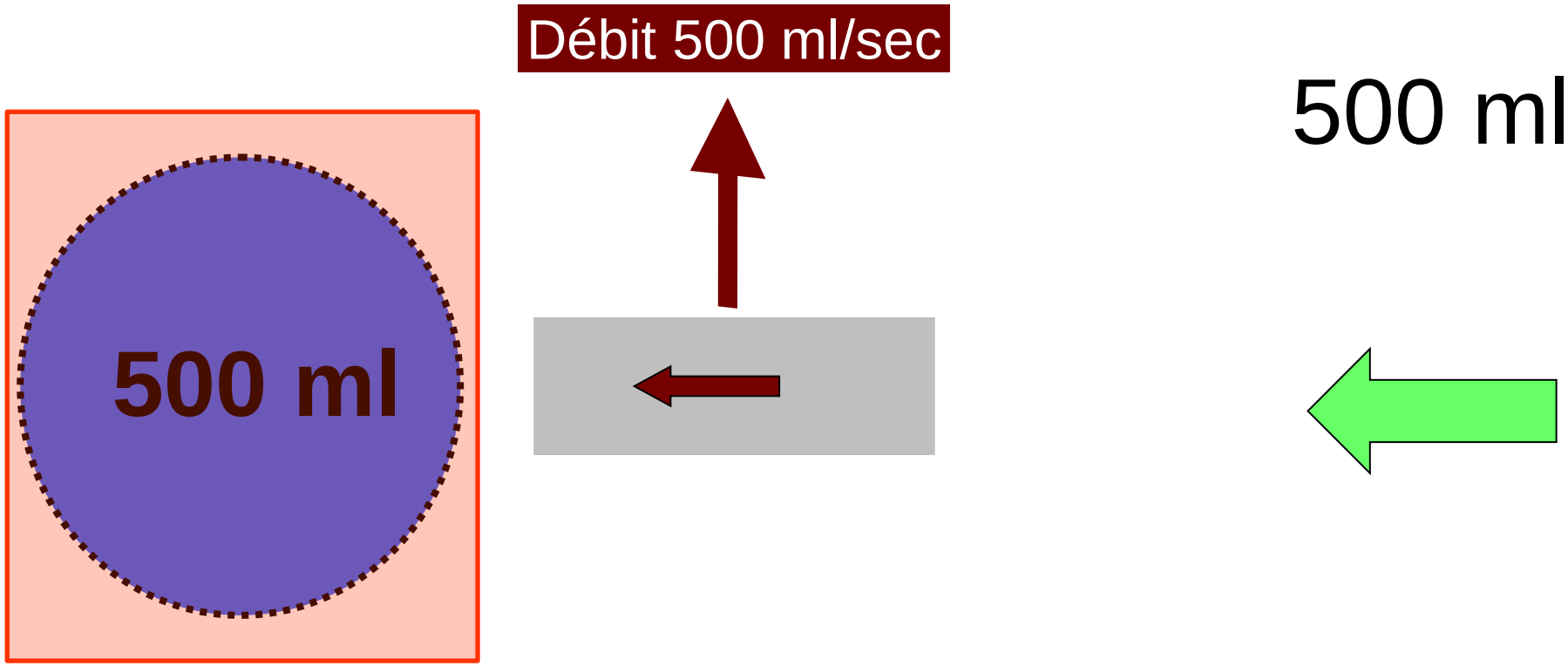


Monsieur F.B.

Pourriez calculer la compliance ?

Devant quel trouble ventilatoire vous trouvez-vous ?

Mode volume contrôlé : système restrictif



Pression !

Objectif = 500 ml

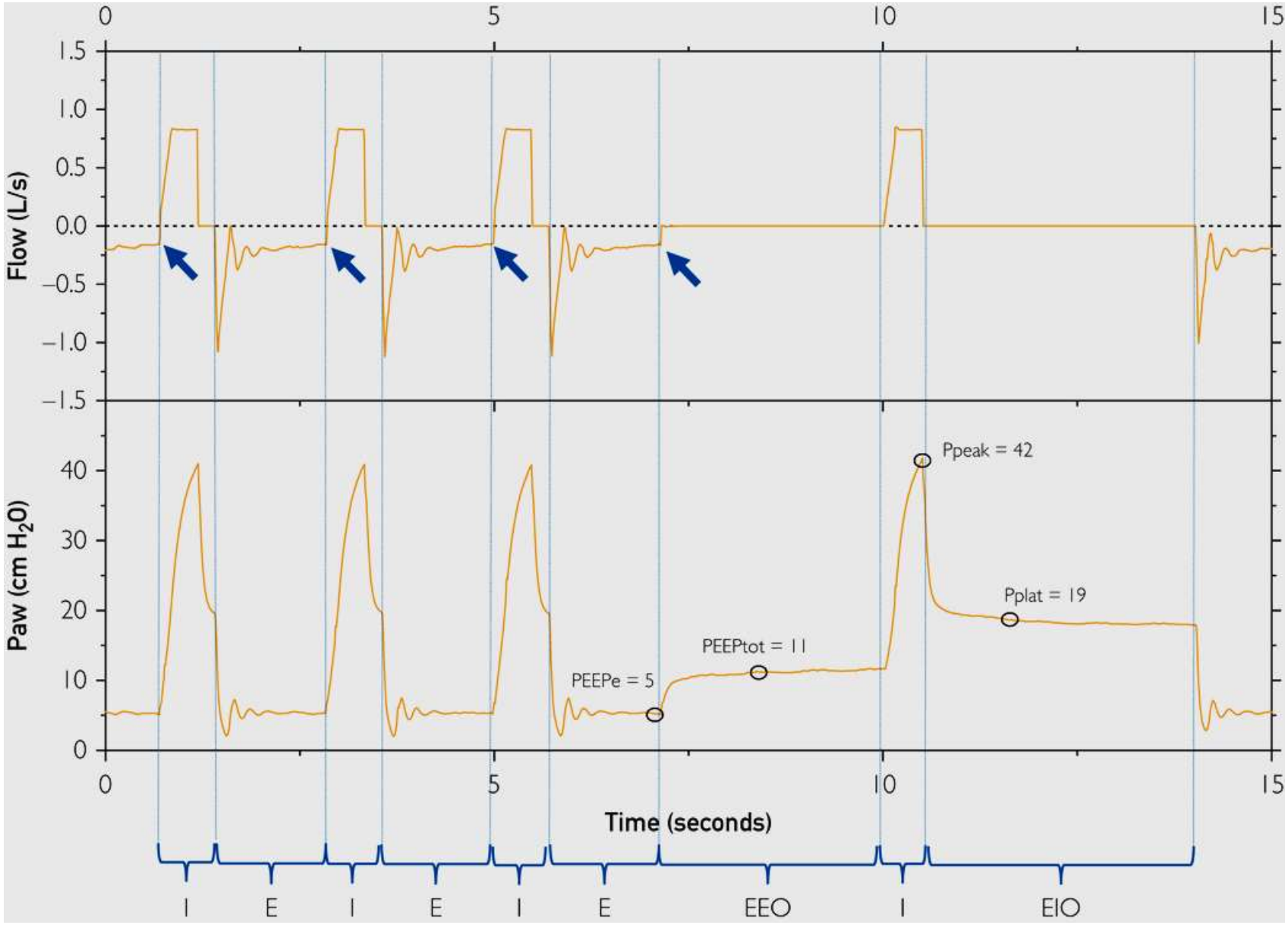
Temps inspiratoire = 1 seconde

En résumé…

Niveau de la pression alvéolaire = Pression plateau

Pression alvéolaire (P.plat) = inférieure à 30 cmH_2O

Mesures physiologiques



Compliance

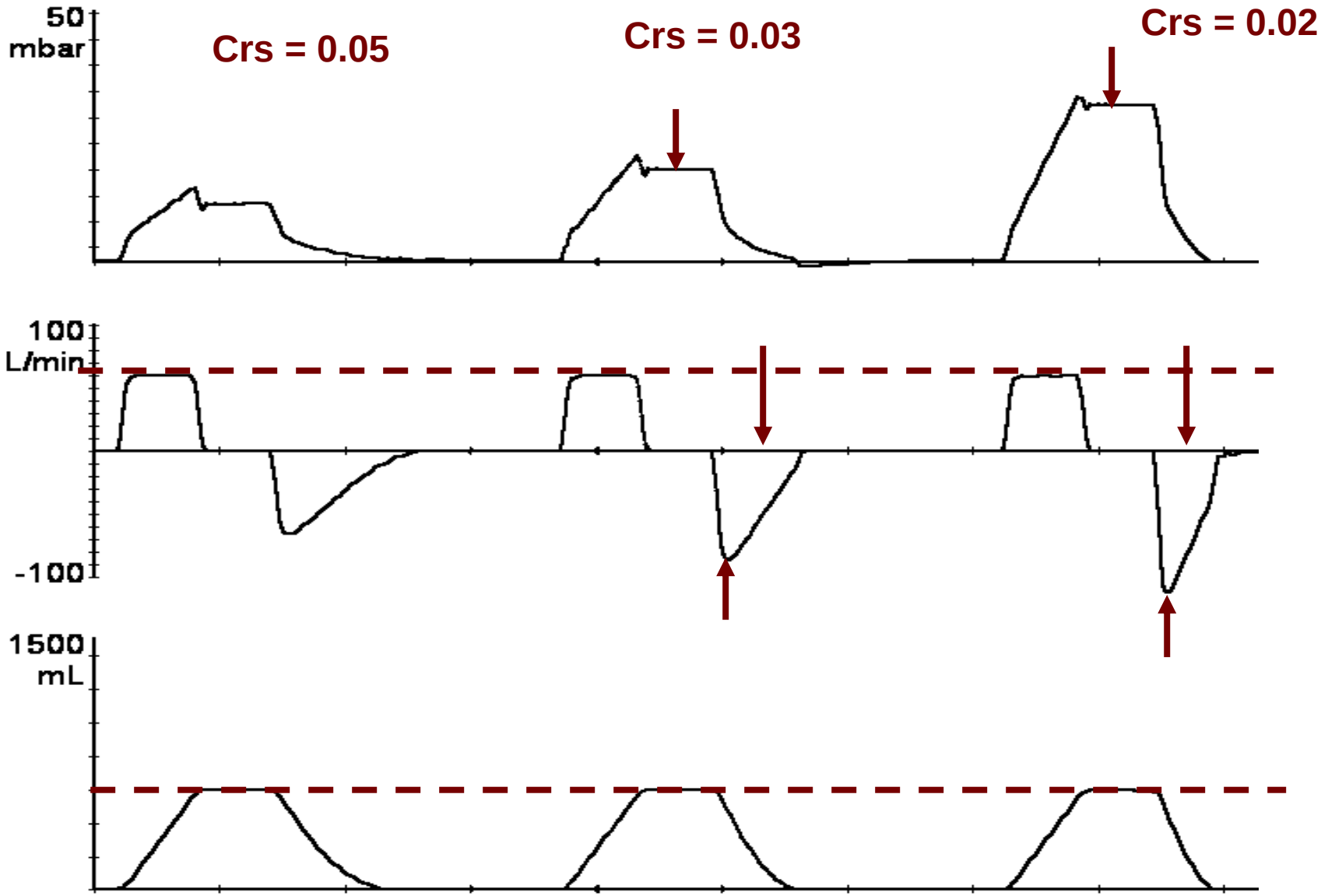
$$\frac{\text{Volume courant expiré}}{\text{P.Plateau – PEP totale}}$$

Résistances

$$\frac{\text{Ppeak - Pplat}}{\text{Débit}}$$

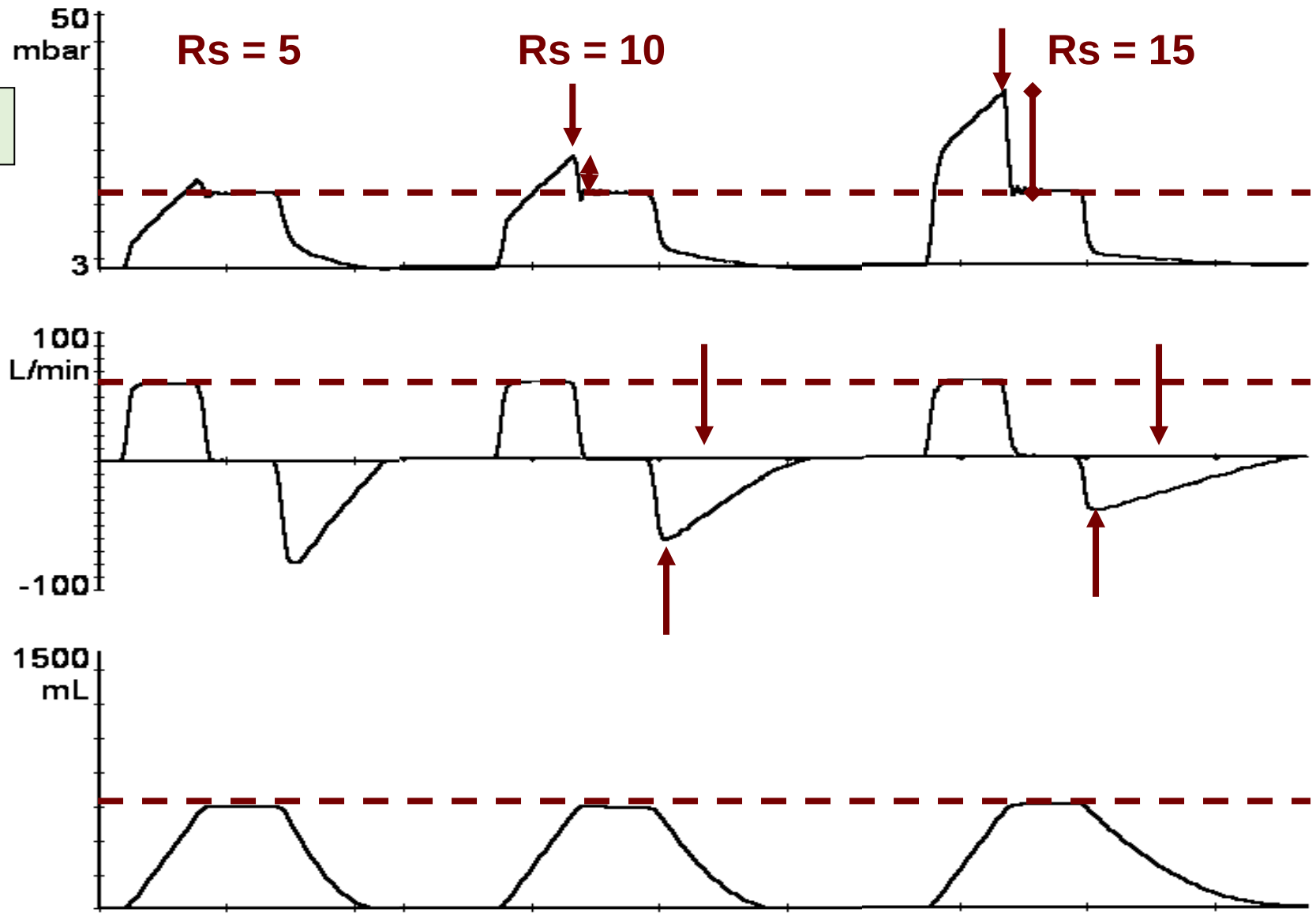
Diminution de la compliance

Alarme Pression !!!

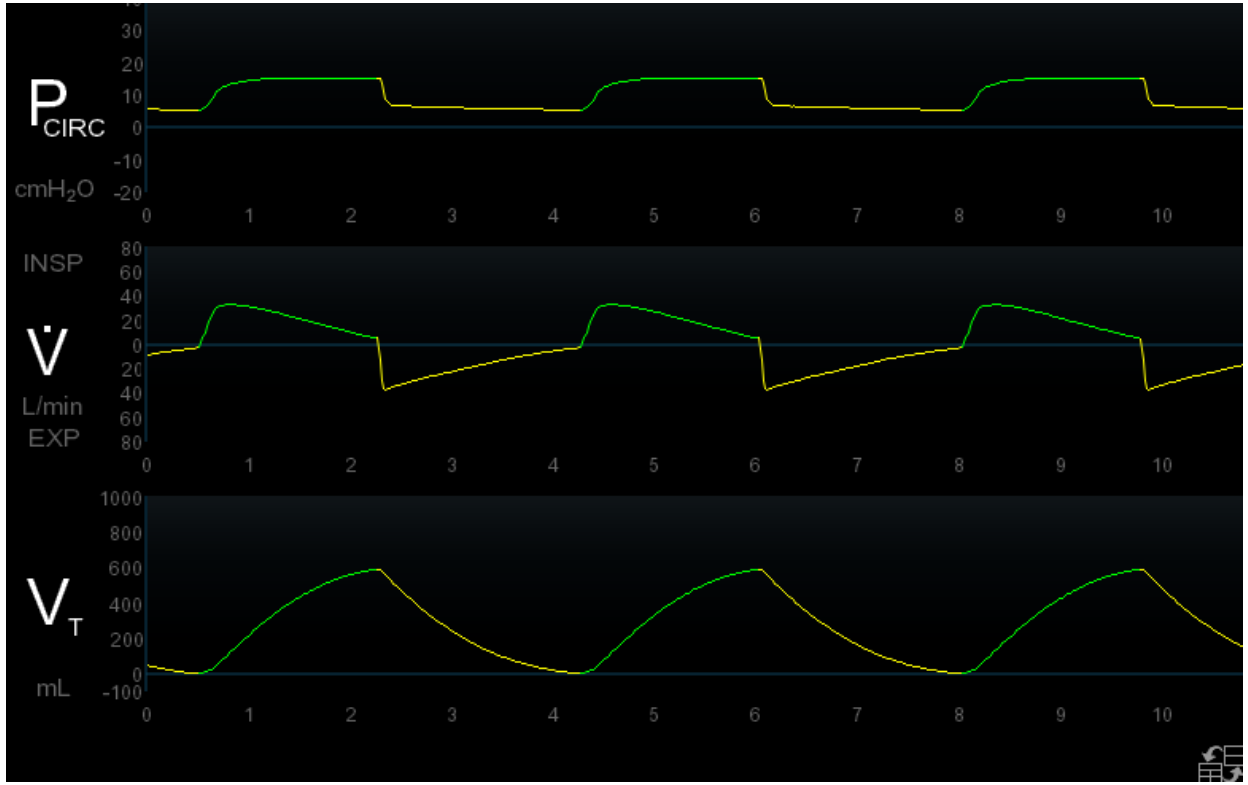


Augmentation des résistances

Alarme Pression !!!

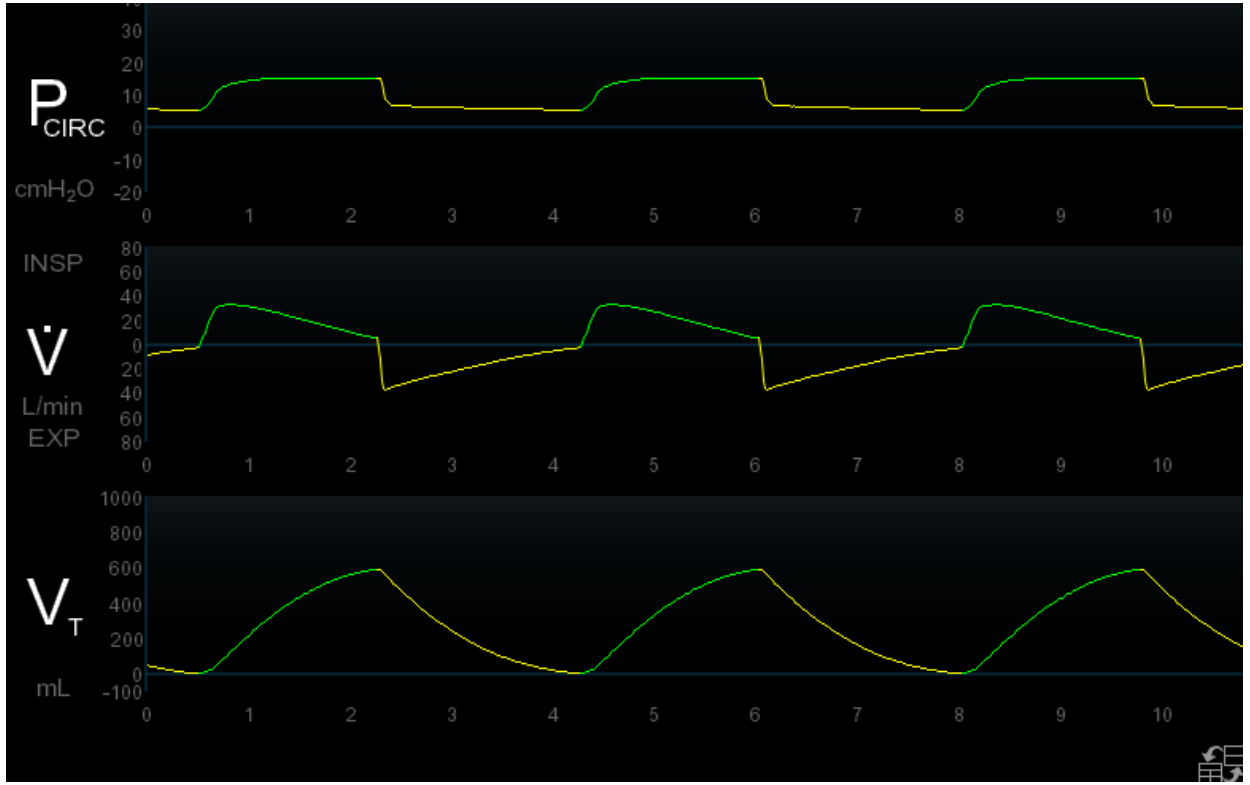


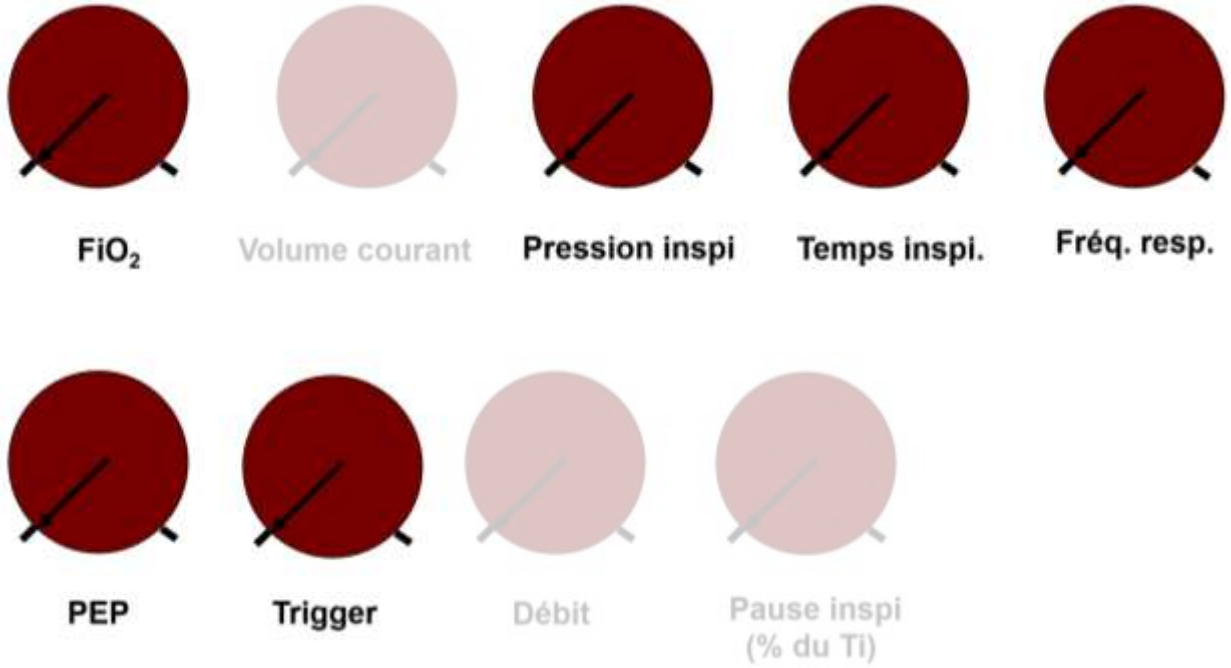
Cas clinique 4



Quel mode ventilatoire ?

Cas clinique 4

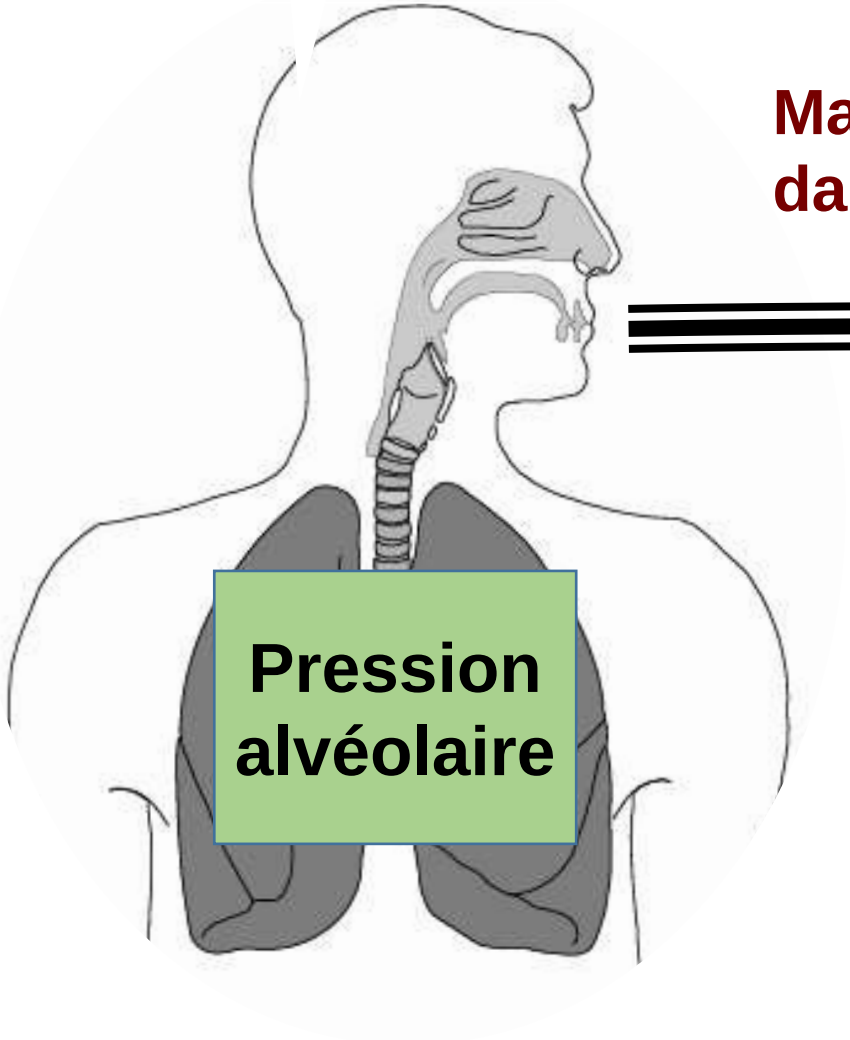




Quel(s) paramètre(s) n'aurez-vous jamais à régler avec ce mode ?

Mode pression contrôlée

Objectif



Rôle du ventilateur

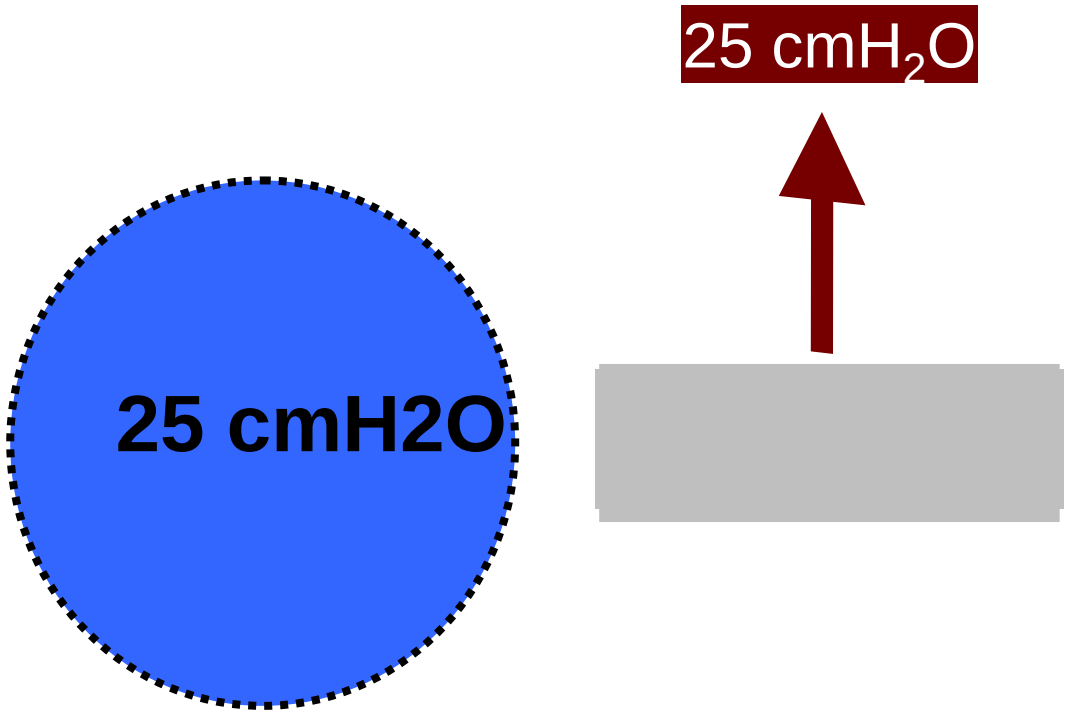
Maintenir une pression constante dans le circuit pendant le Ti

Réglages

Pression inspiratoire

Temps inspiratoire (Ti)

Mode pression contrôlée



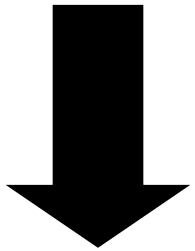
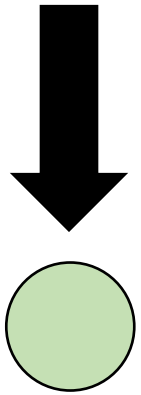
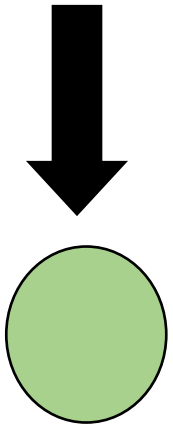
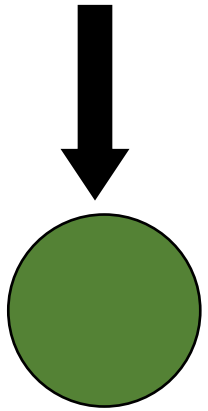
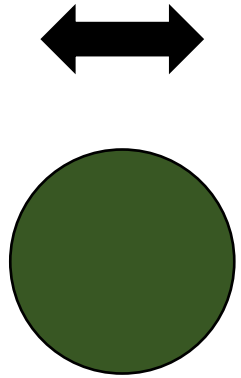
25 cmH_2O

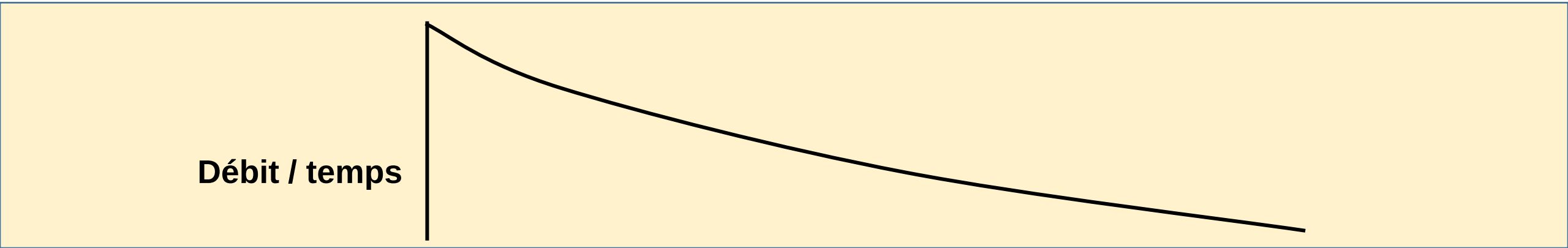
Temps inspiratoire = 1 seconde

Objectif = 25 cmH_2O

Mode pression contrôlée

Ventilateur

	25 cm H_2O	25 cm H_2O	25 cm H_2O	25 cm H_2O	25 cm H_2O
Débit dans les voies aériennes					**Débit nul** 
Pression alvéolaire	5 cm H_2O	10 cm H_2O	15 cm H_2O	20 cm H_2O	25 cm H_2O

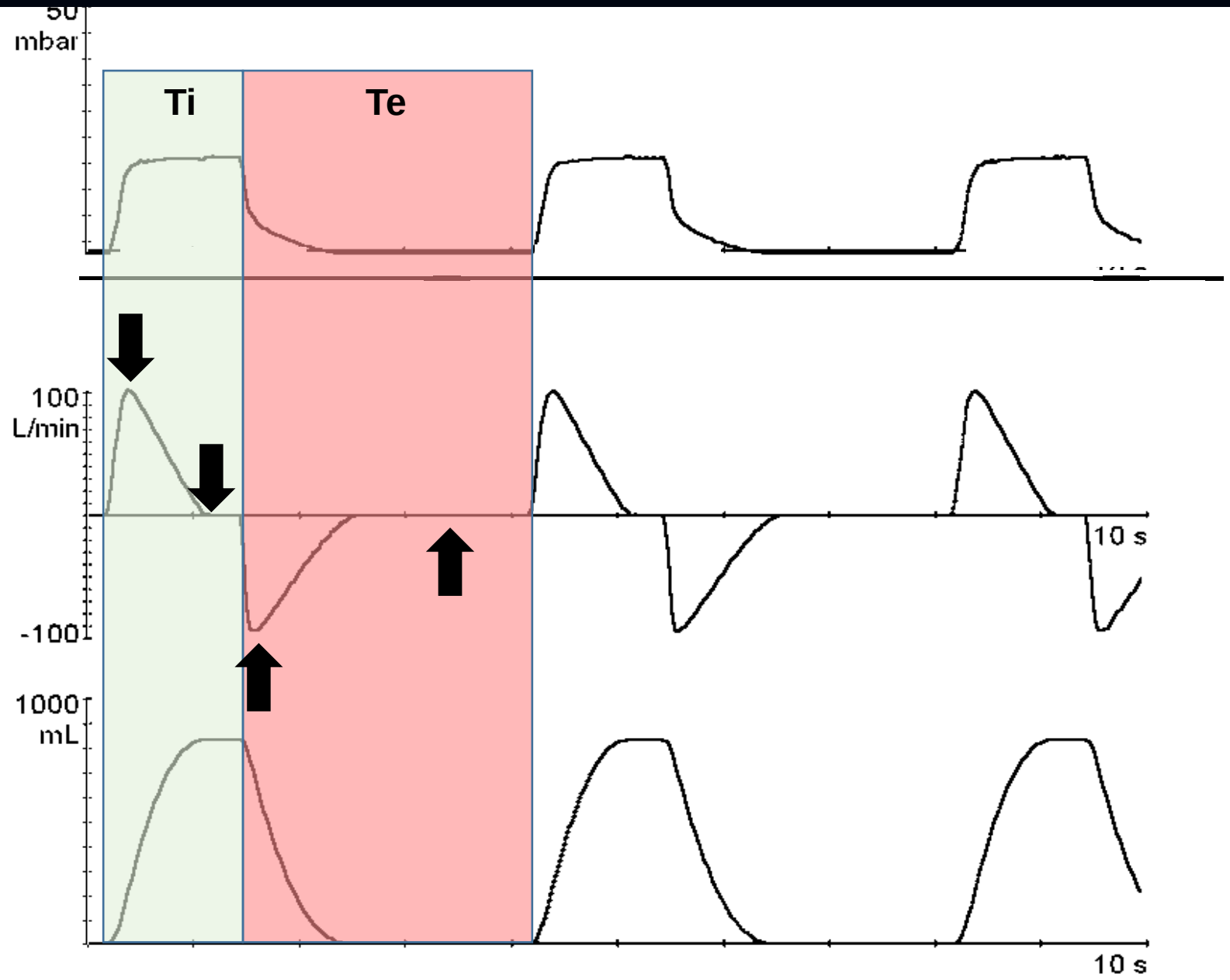


Mode pression contrôlée

Pression / temps

Débit / temps

Volume / temps



Cas clinique 5

Que pourriez-vous proposer pour augmenter la ventilation alvéolaire ?

Cas clinique 5

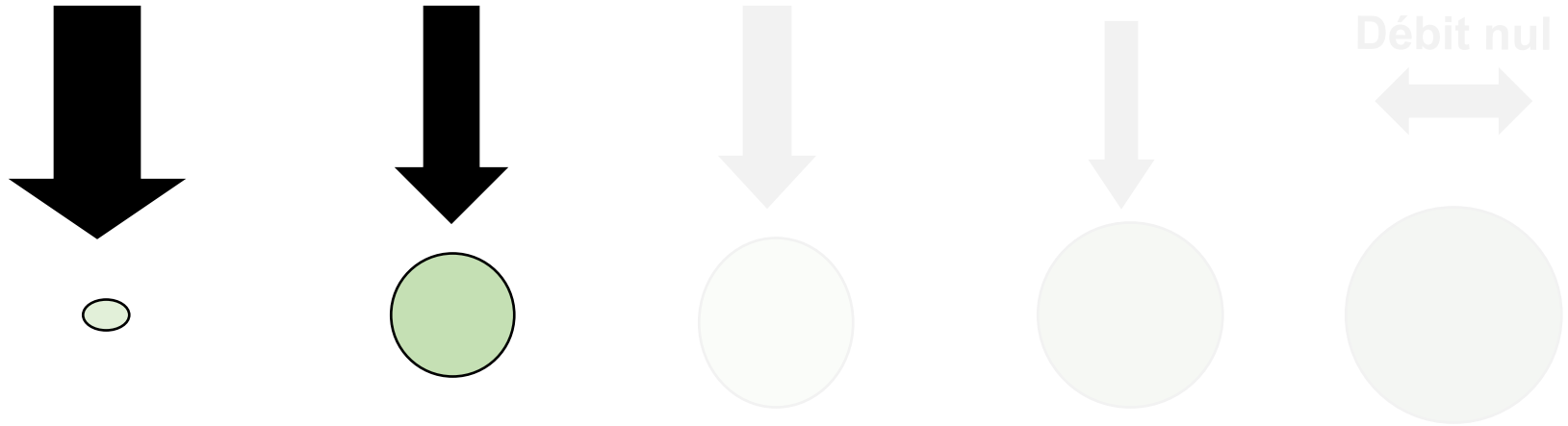
Que pourriez-vous proposer pour augmenter la ventilation alvéolaire ?

Mode pression contrôlée

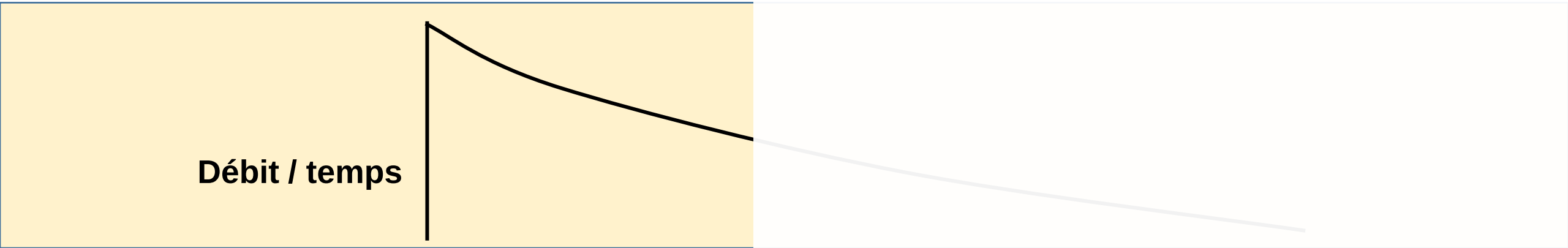
Ventilateur

25 cm H_2O | 25 cm H_2O | 25 cm H_2O | 25 cm H_2O | 25 cm H_2O

Débit dans les voies aériennes



Pression alvéolaire | 5 cm H_2O | 10 cm H_2O | 15 cm H_2O | 20 cm H_2O | 25 cm H_2O



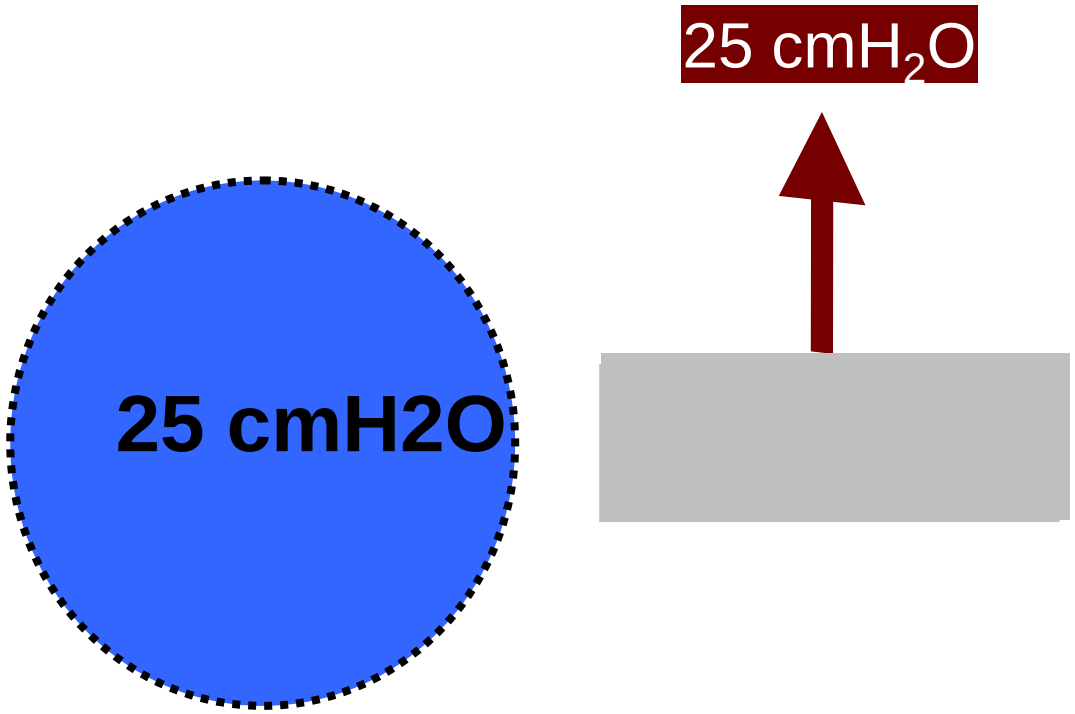
Cas clinique 6

Que pensez-vous de la situation ?

Cas clinique 6b

Quelle est la différence entre les 2 situations ?

Mode pression contrôlée

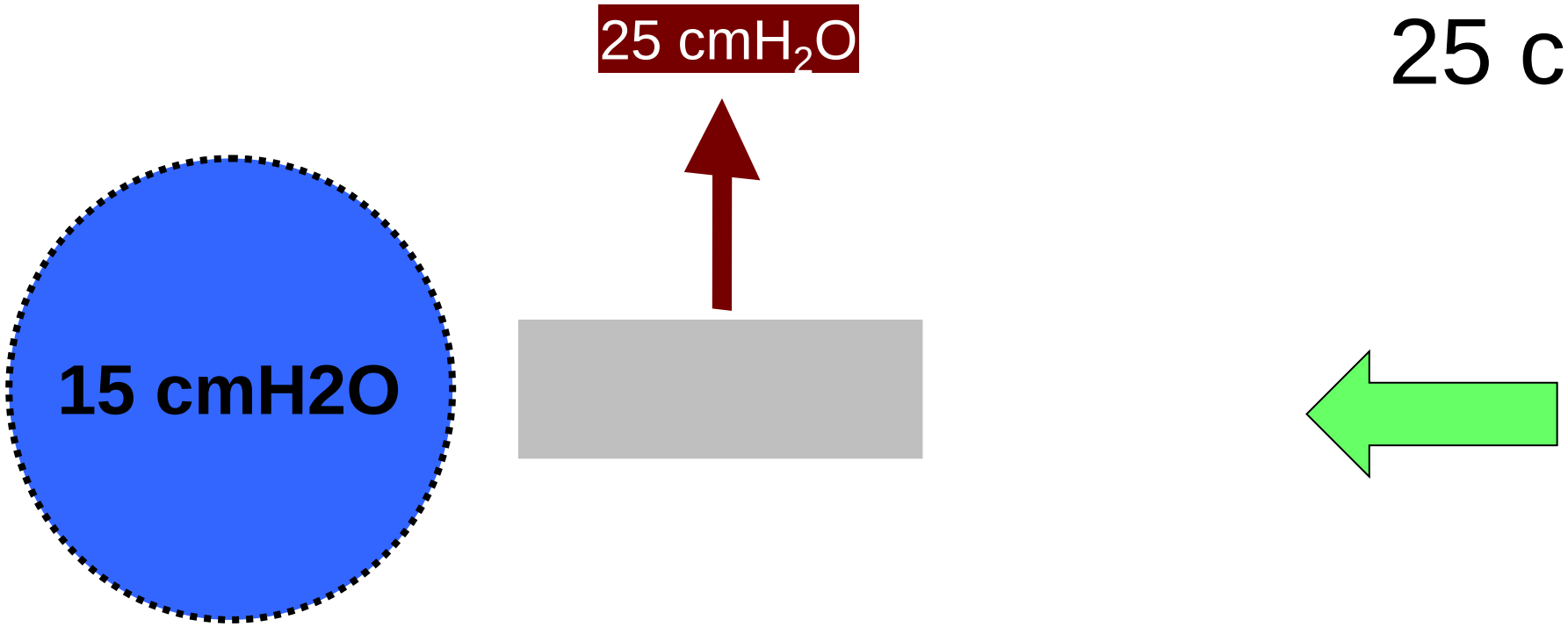


25 cmH_2O

Temps inspiratoire = 1 seconde

Objectif = 25 cmH_2O

Mode pression contrôlée : système obstructif



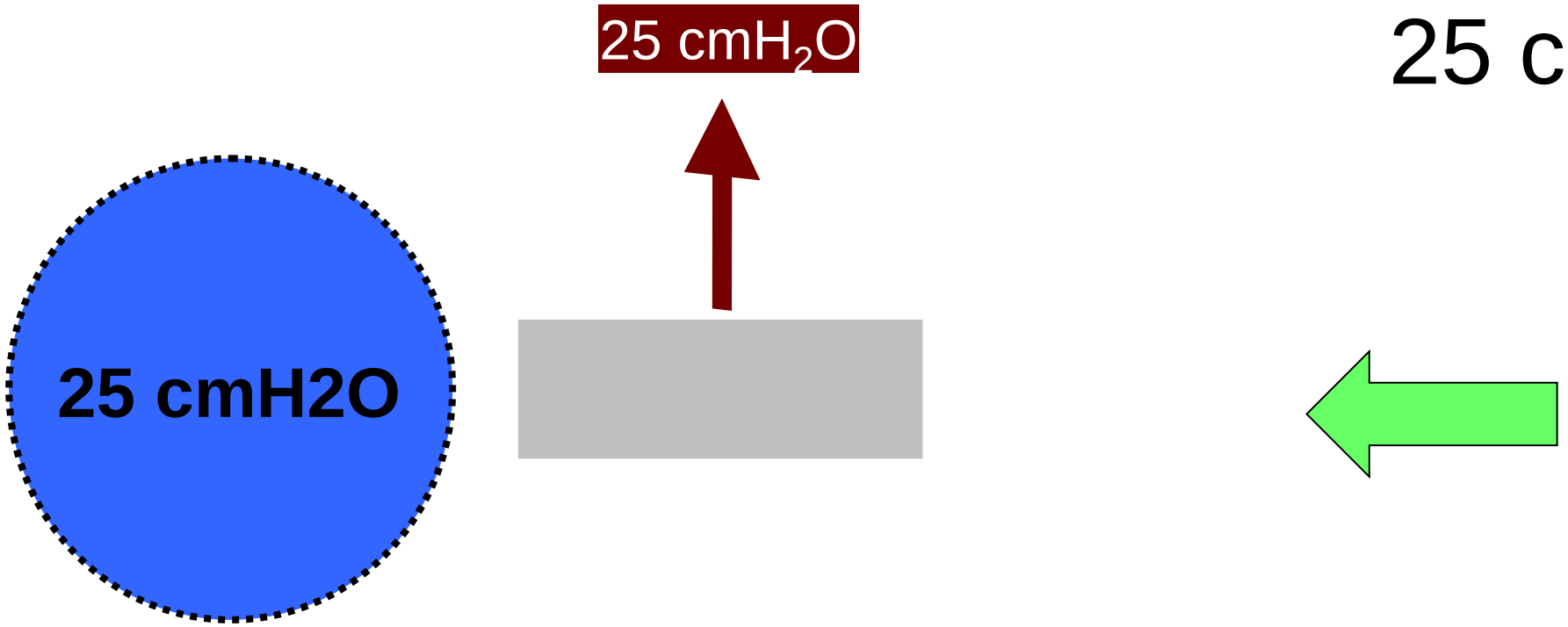
25 cmH_2O

Volume !

Objectif = 25 cmH_2O

Temps inspiratoire = 1 seconde

Mode pression contrôlée : système obstructif



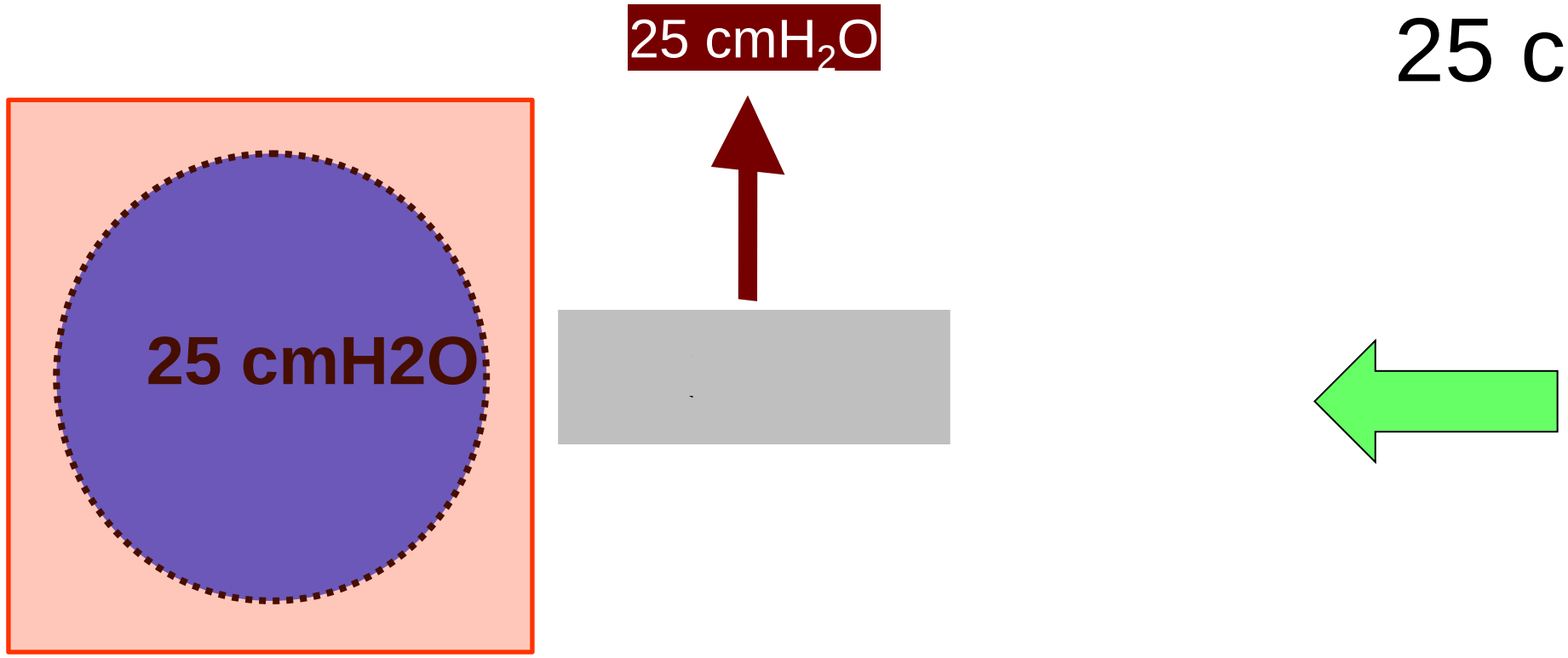
25 cmH_2O

Volume !

Objectif = 25 cmH_2O

Temps inspiratoire = 1 seconde **=> 2 secondes**

Mode pression contrôlée : système restrictif



25 cmH_2O

Volume !

Objectif = 25 cmH_2O

Temps inspiratoire = 1 seconde

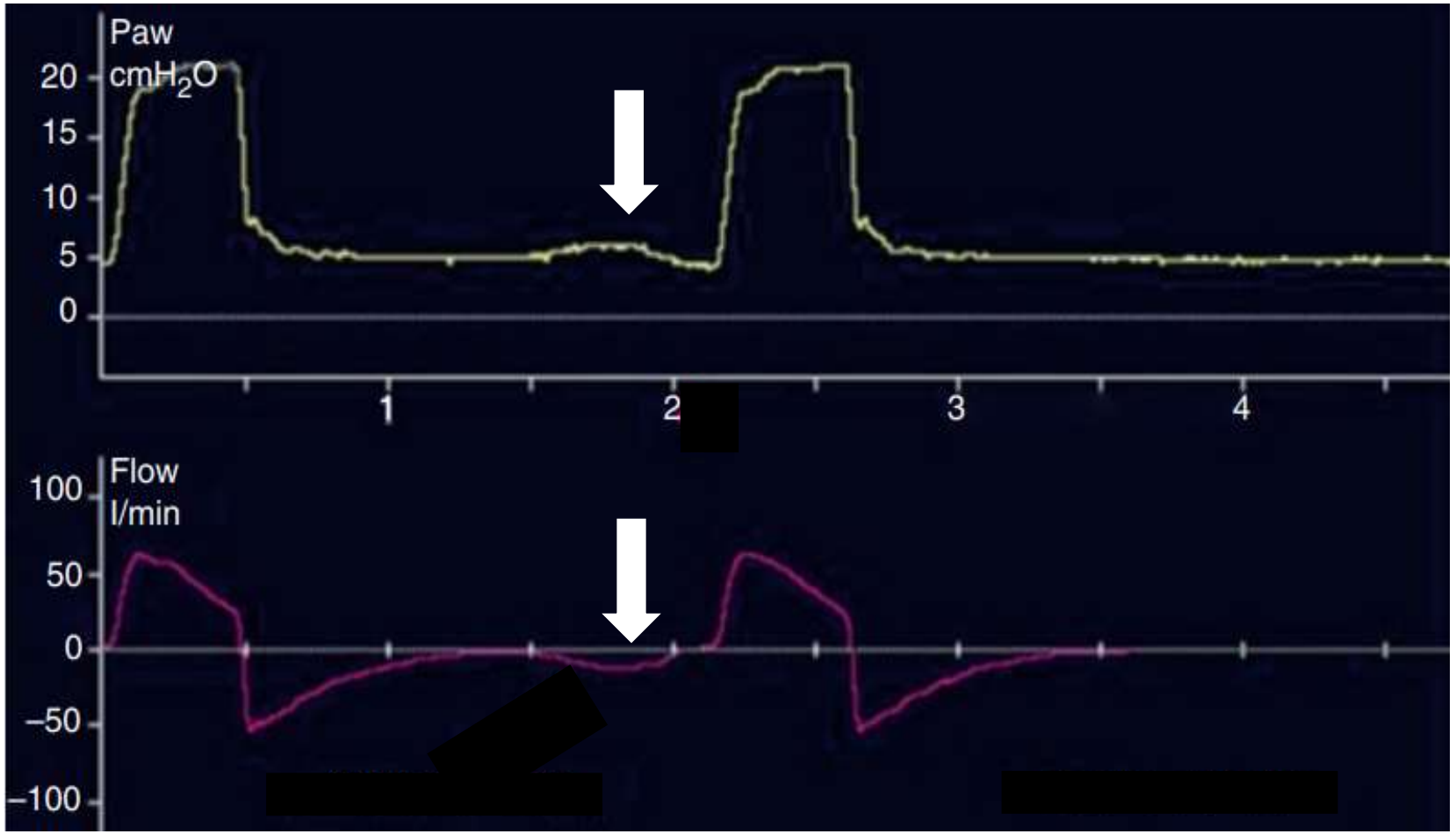
Cas clinique 7

Que pensez-vous de la situation ?

Cas clinique 8

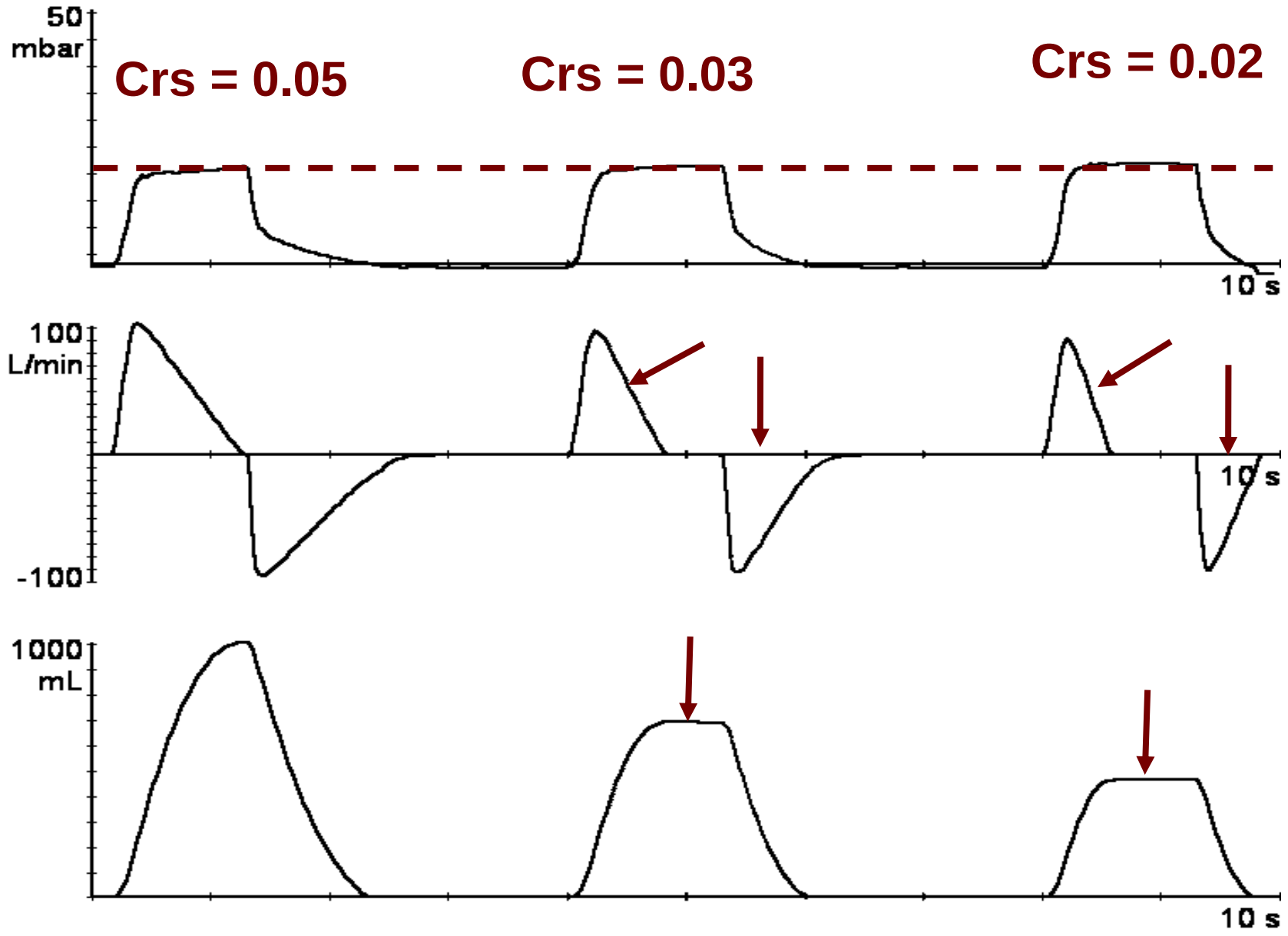
Peut-on calculer la compliance ?

Cas clinique 8



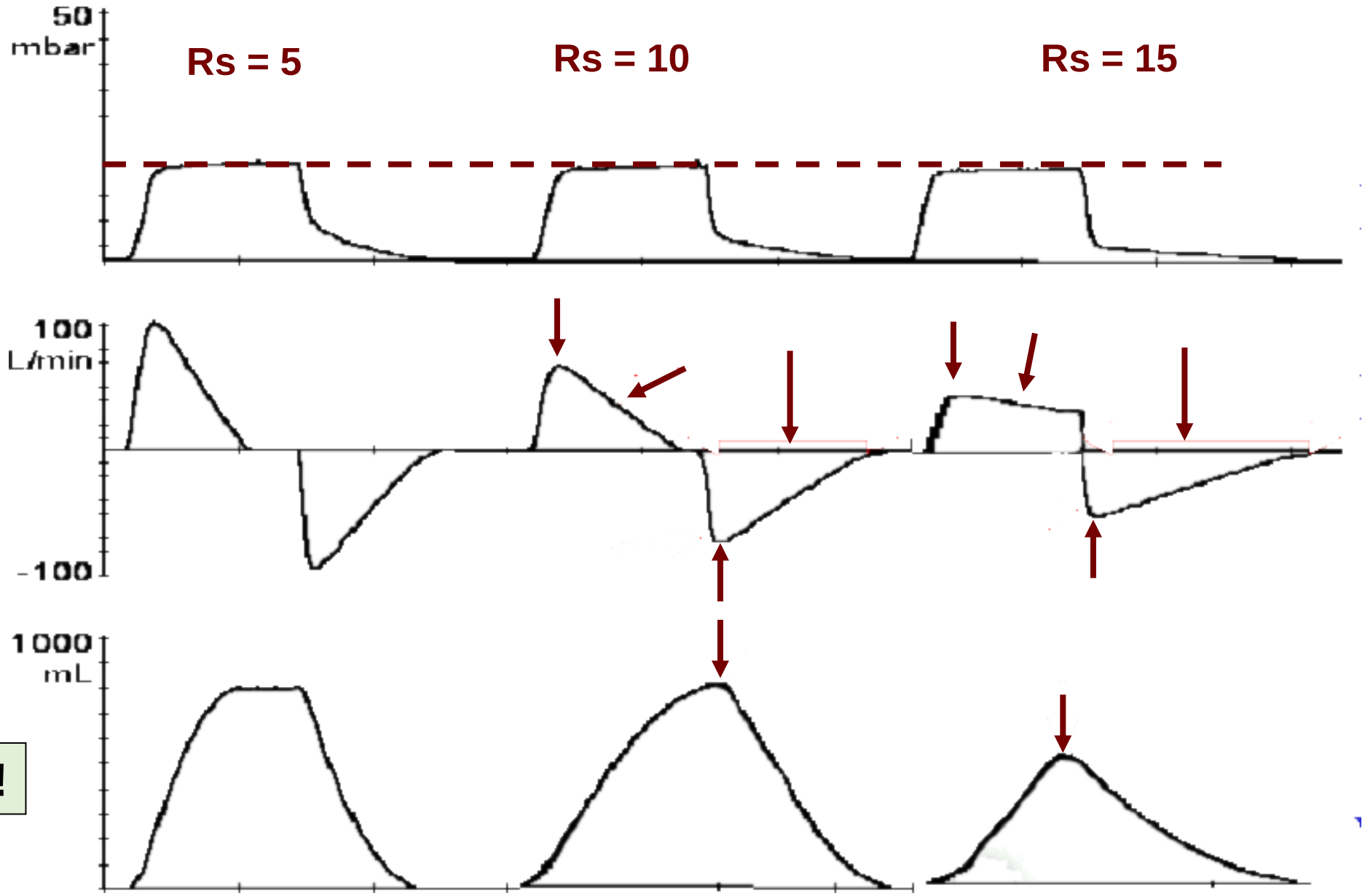
Que pensez-vous de la situation ?

Diminution de la compliance



Alarme volume !!!

Augmentation des résistances



Alarme volume !!!

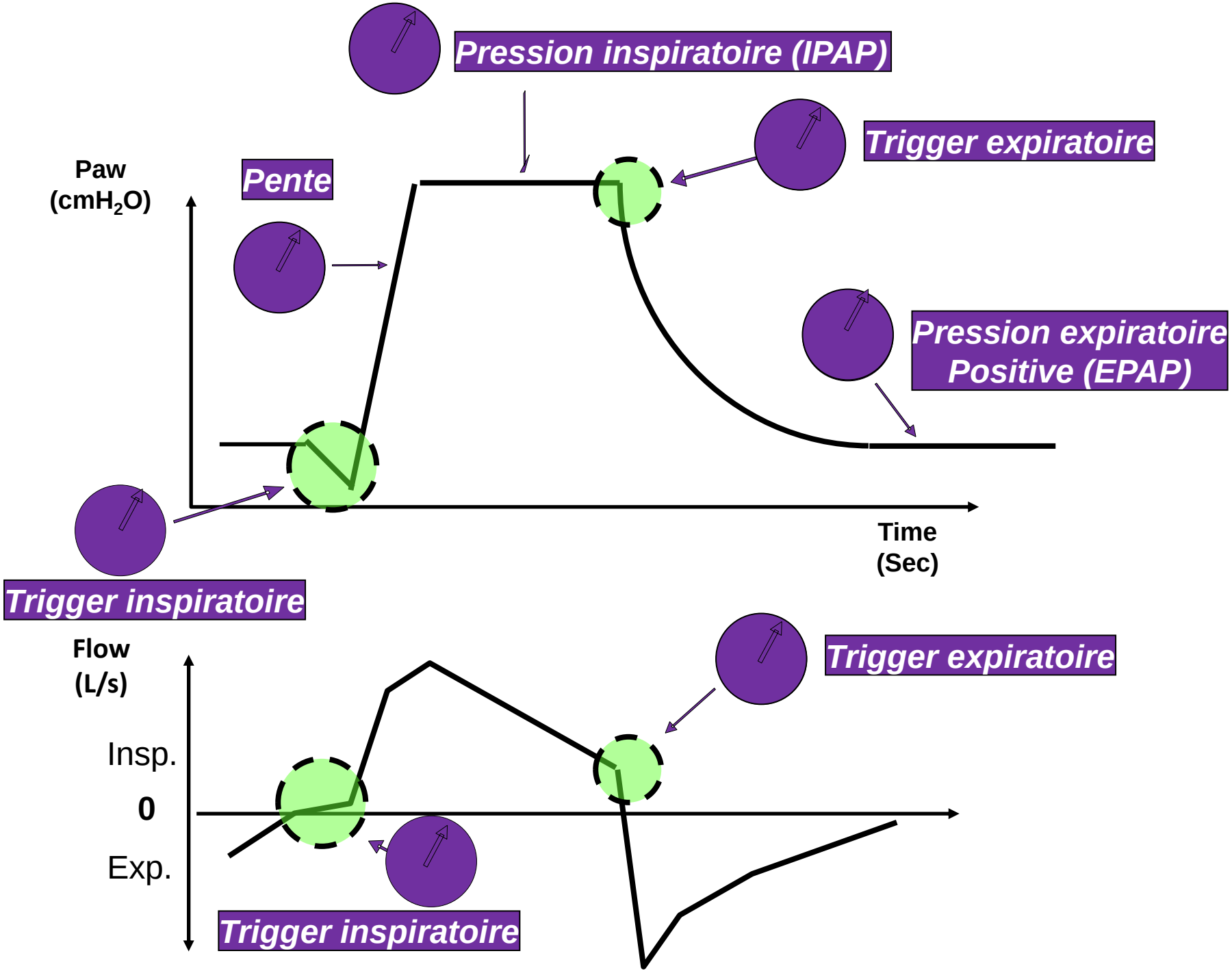
VS en aide inspiratoire + PEP

Jean-Bernard Michotte PhD – Jean Roeseler PhD

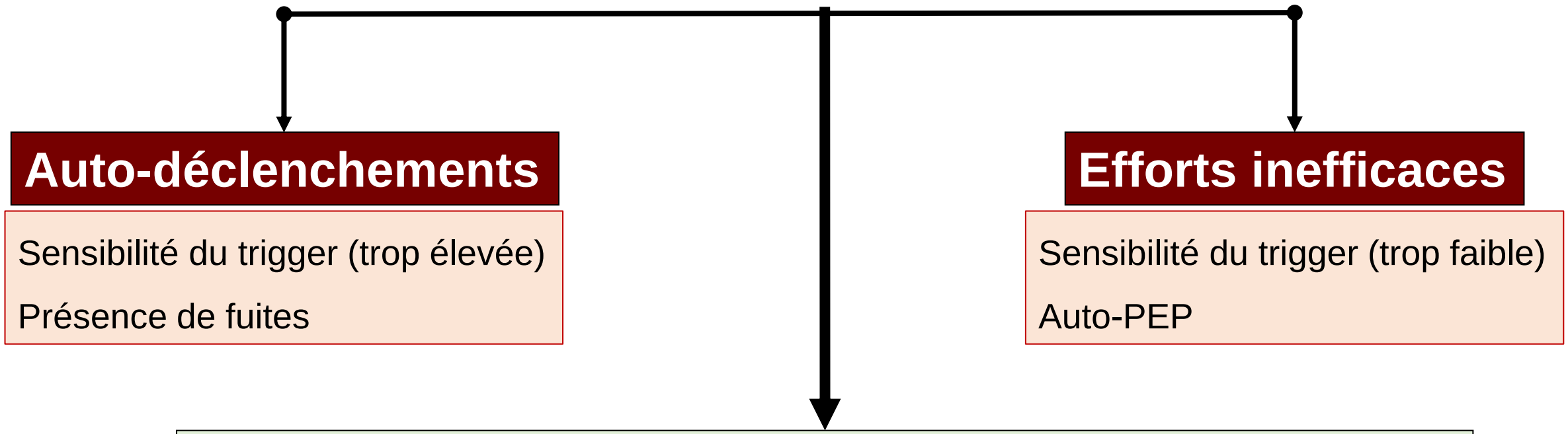
Jean-Bernard.michotte@hesav.ch

Introduction

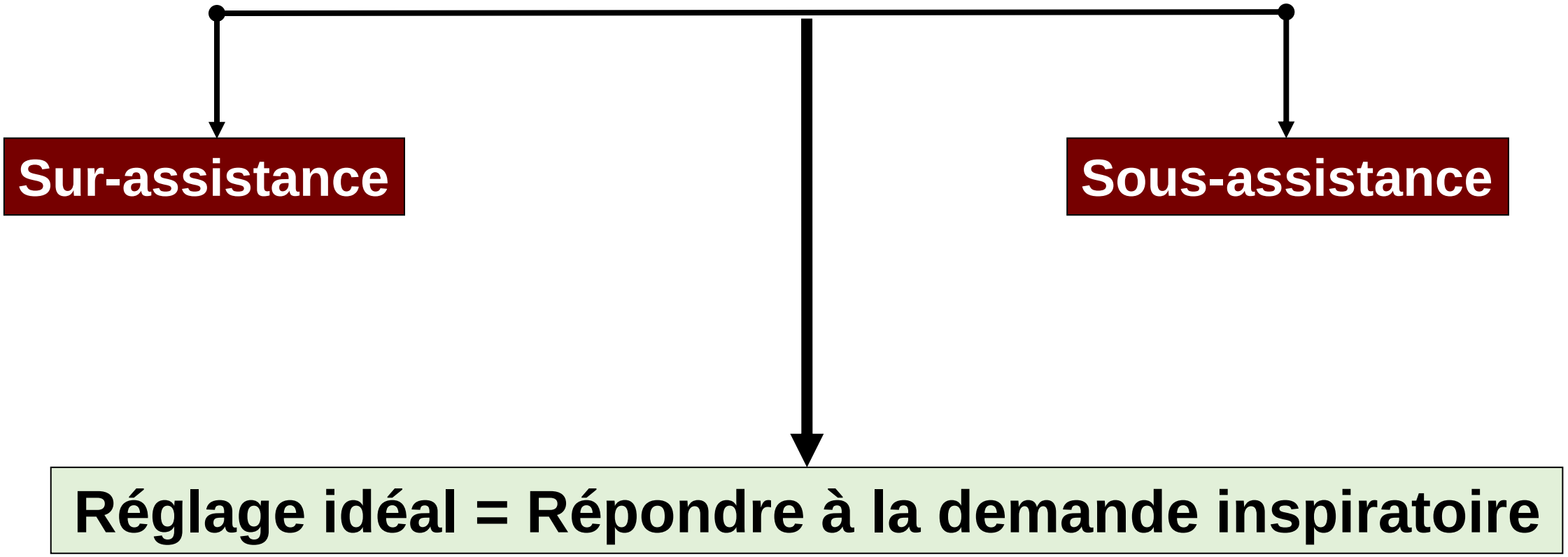
Les réglages en VS-AI + PEP


Pression inspiratoire (IPAP)
Trigger expiratoire
Paw
(cmH2O)
Pente
Pression expiratoire
Positive (EPAP)
Time
(Sec)
Trigger inspiratoire
Flow
(L/s)
Trigger expiratoire
Insp.
0
Exp.
Trigger inspiratoire

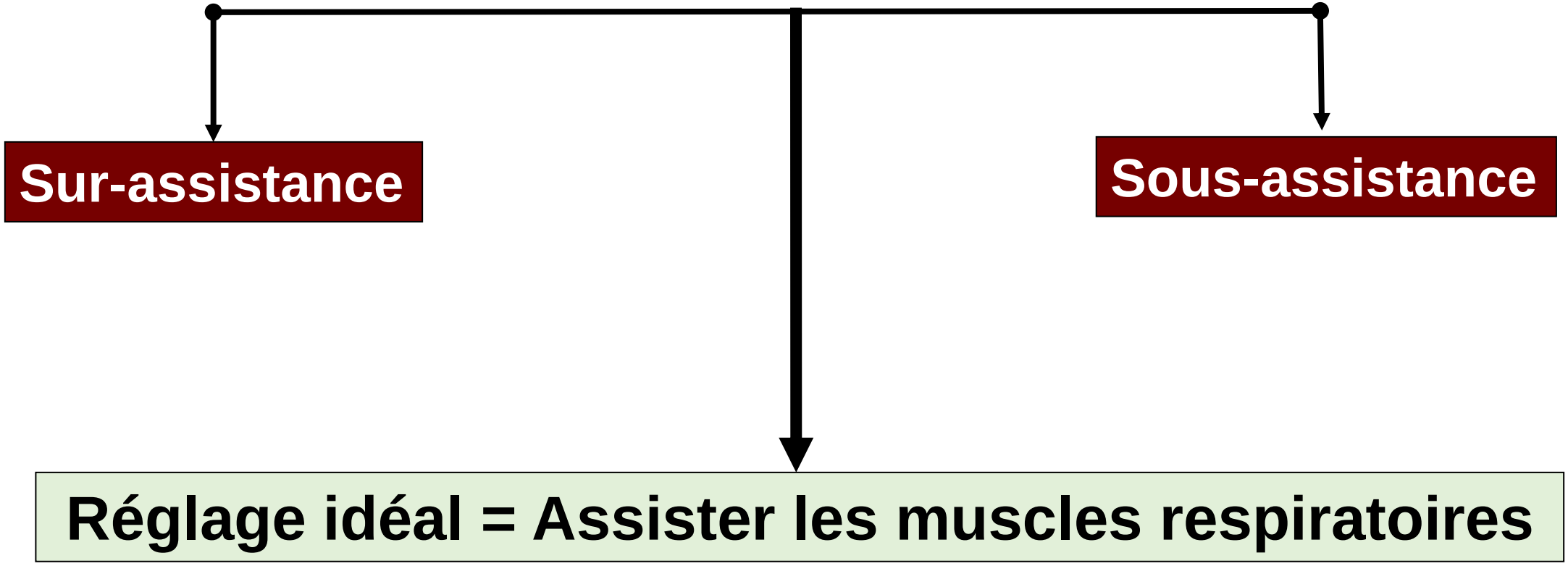
Phase de déclenchement = Trigger inspiratoire



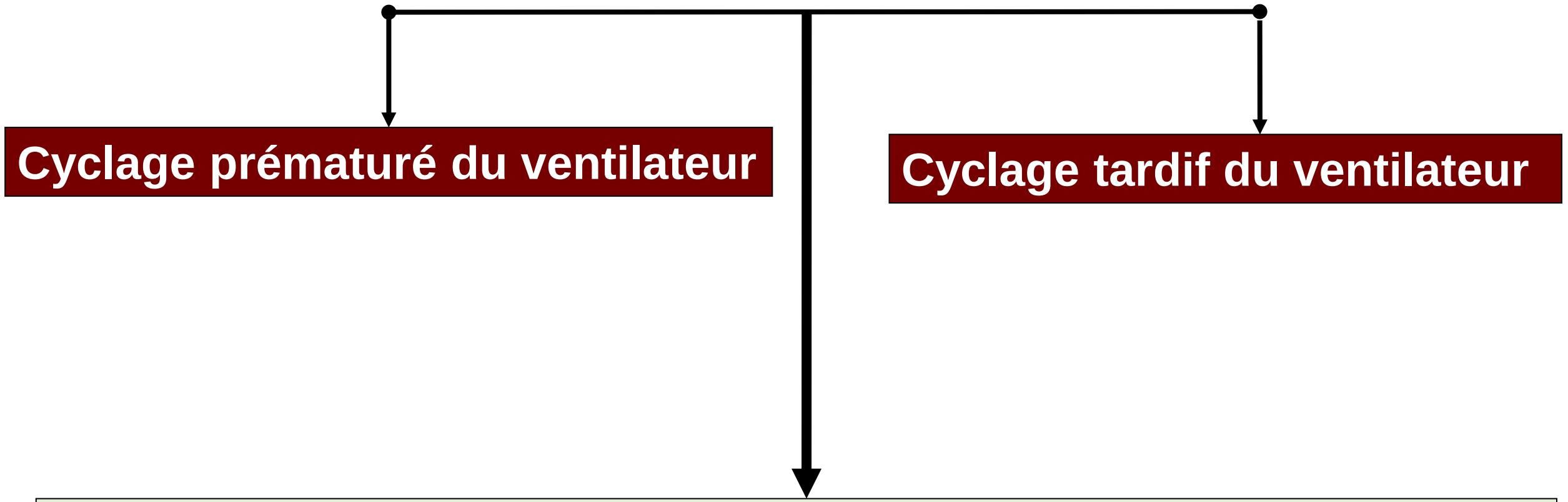
Phase de pressurisation = Pente



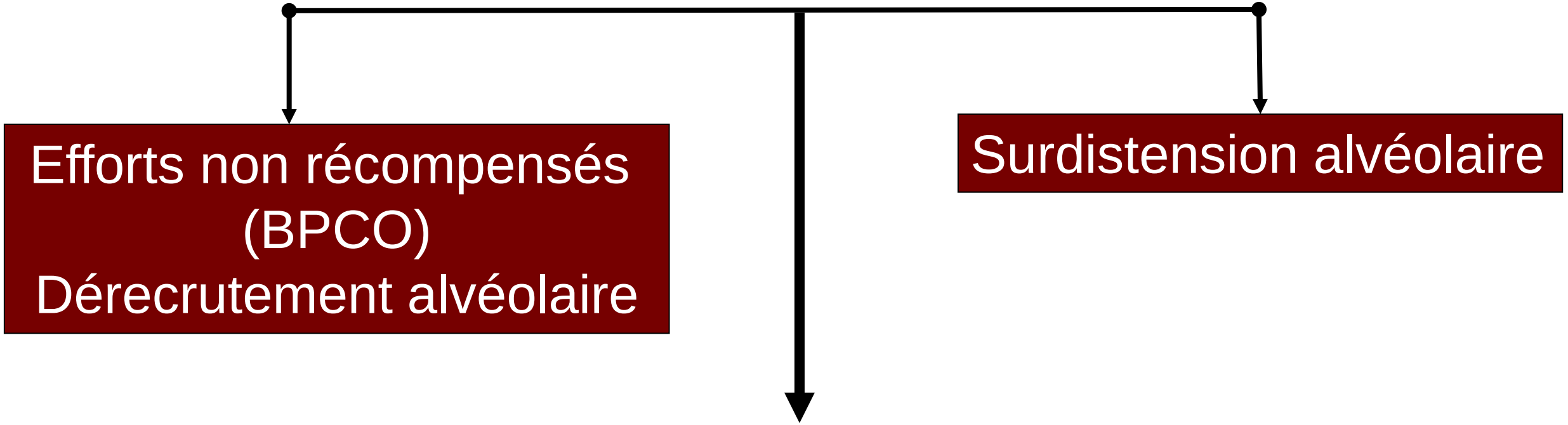
Phase d’assistance = Niveau de l’aide inspi. (AI)



Phase de cyclage = Trigger expiratoire



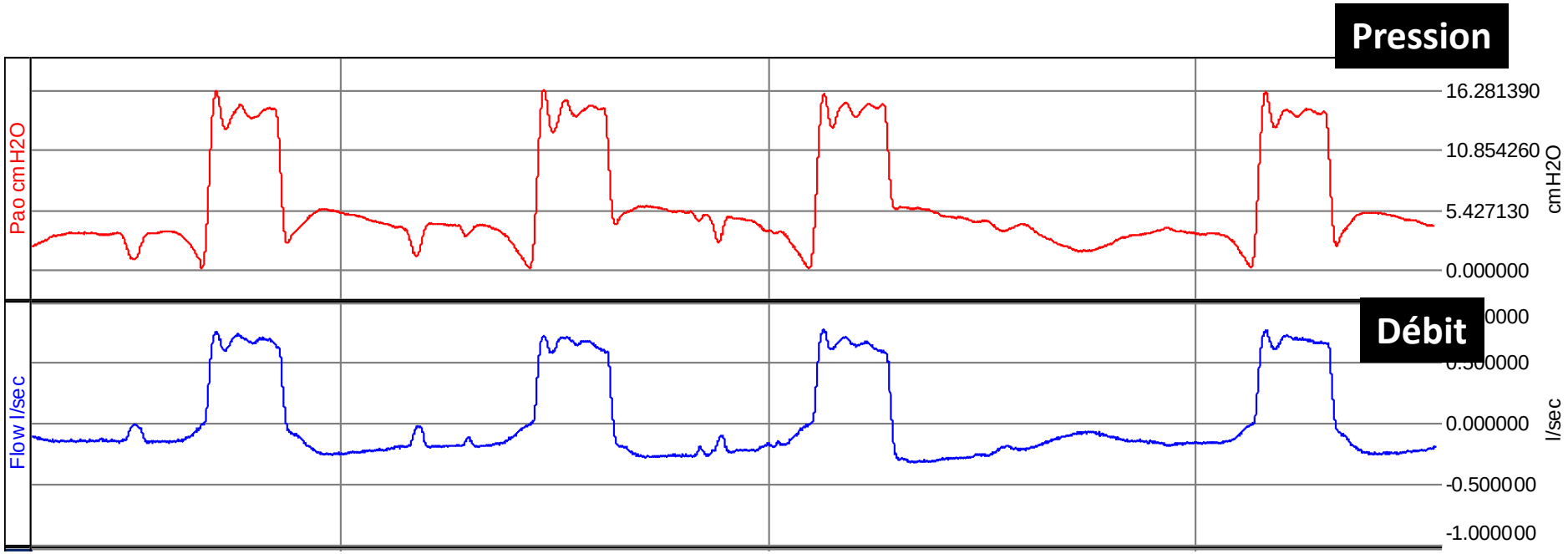
Phase expiratoire = Niveau de la PEP



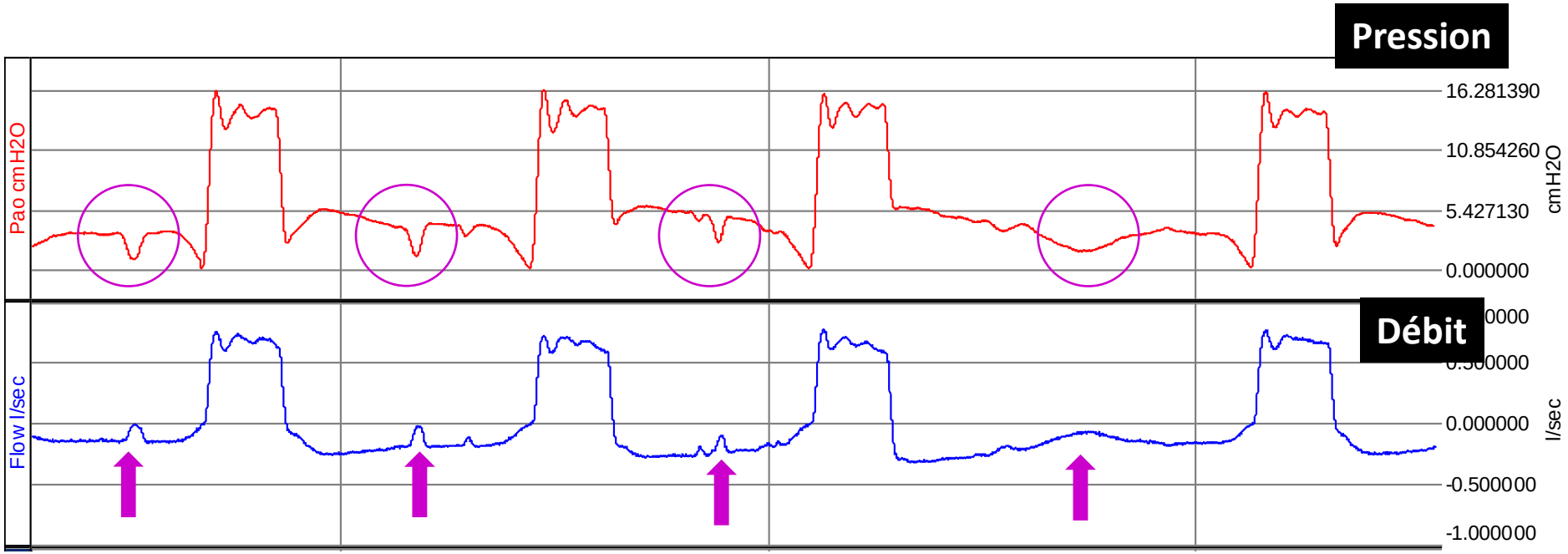
Réglage idéal = déclenchement optimal/recrutement alvéolaire

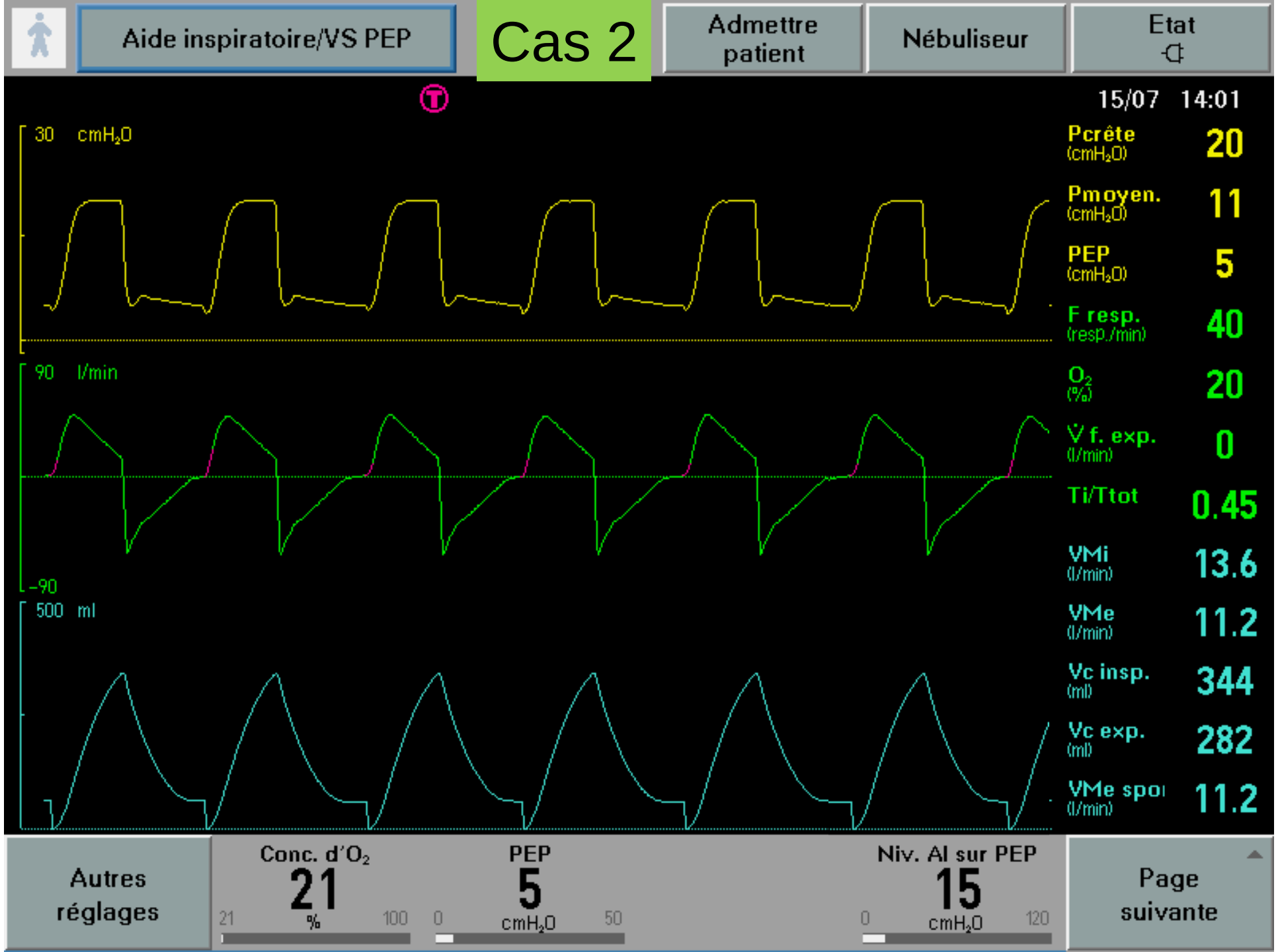
Quelques cas…

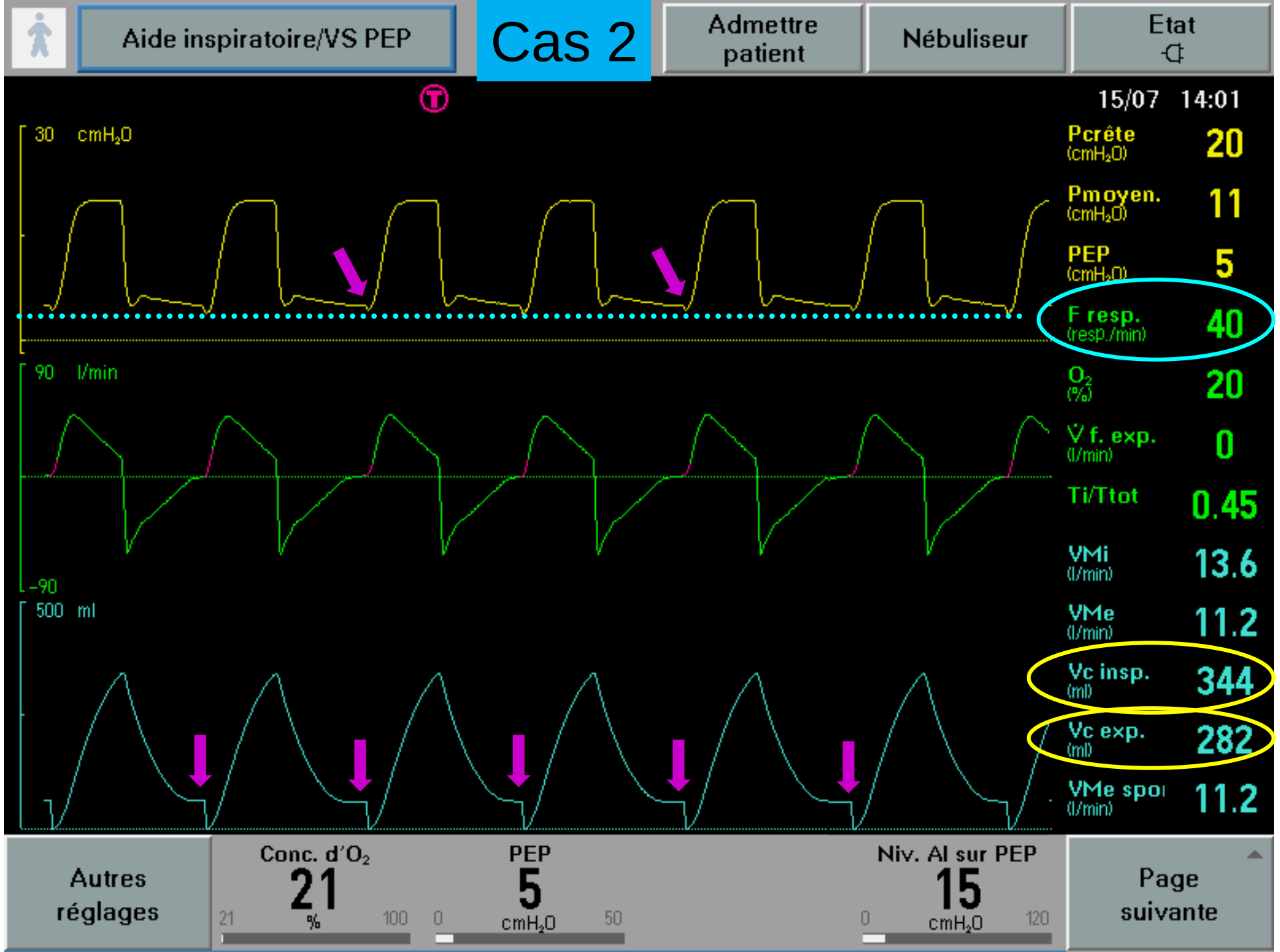
Cas 1

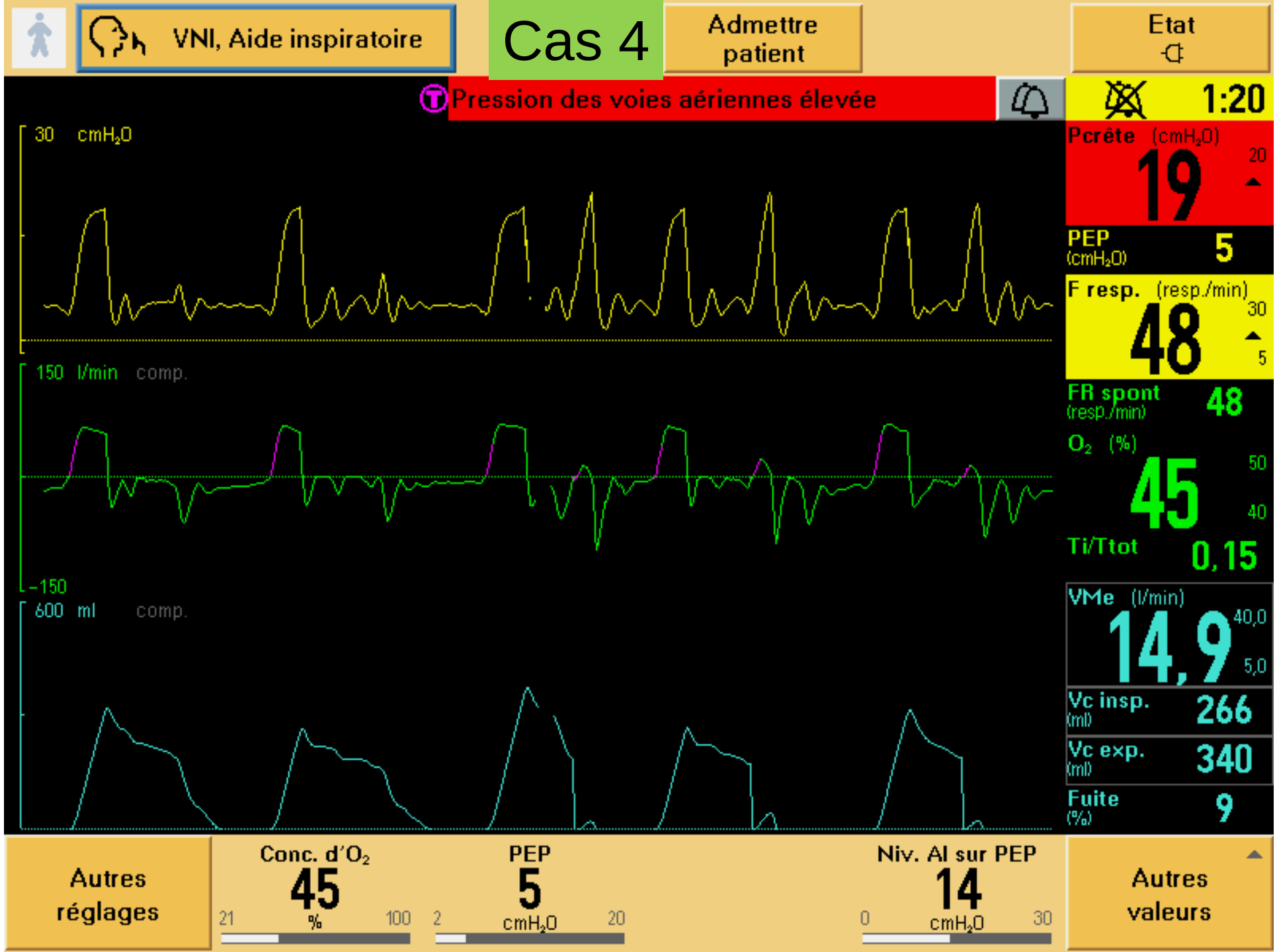

Pression
Pao cmH2O
16.281390
10.854260
5.427130
0.000000
cmH2O
Débit
Flow l/sec
0.000000
-0.500000
-1.000000
l/sec

Cas 1

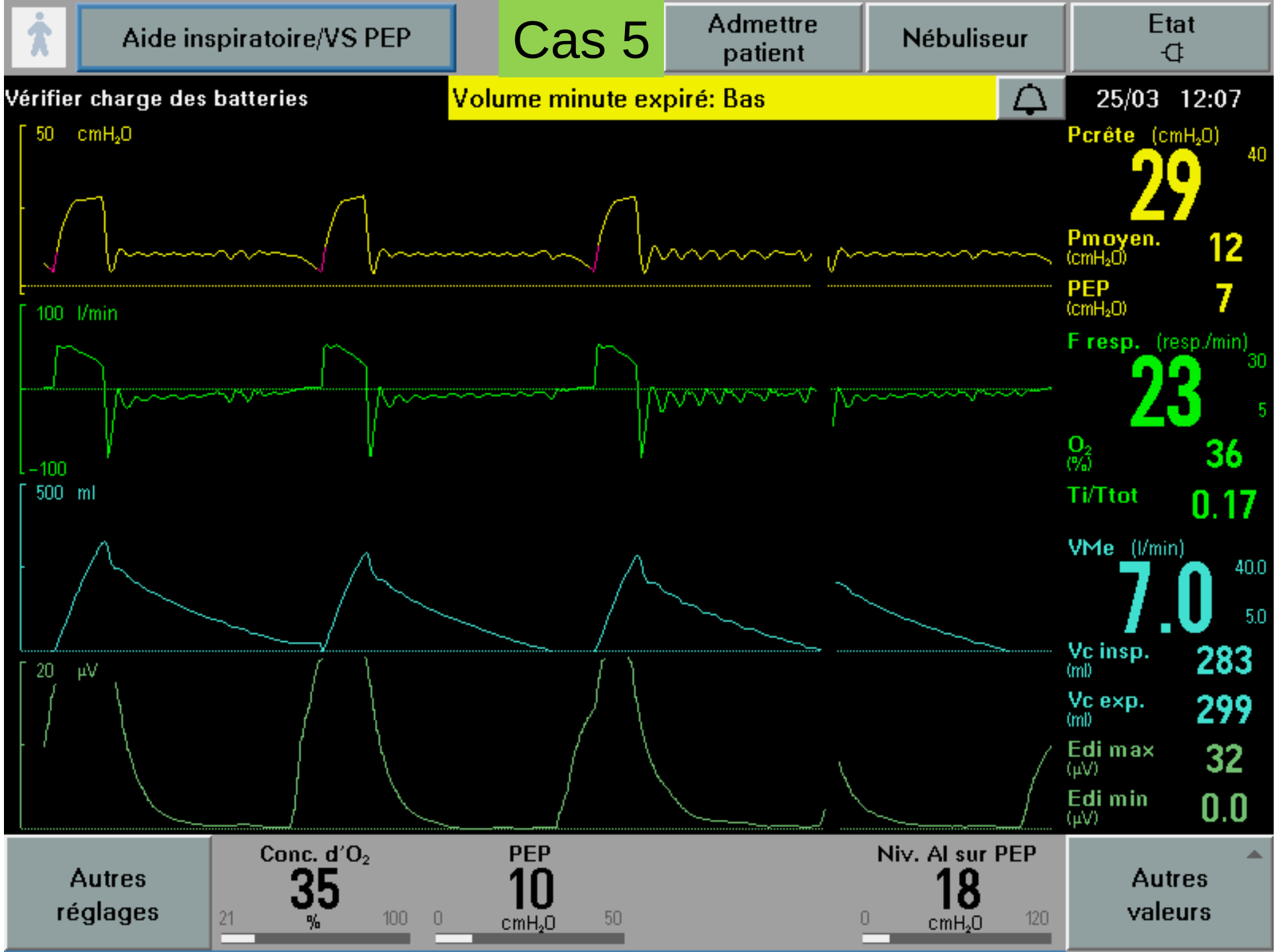

Pression
Pao cmH2O
16.281390
10.854260
5.427130
0.000000
cmH2O
Débit
Flow l/sec
0.000000
-0.500000
-1.000000
l/sec


Aide inspiratoire/VS PEP
Cas 2
Admettre patient
Nébuliseur
Etat
15/07 14:01
30 cmH2O
90 l/min
-90
500 ml
Pcrête (cmH2O) 20
Pmoyen. (cmH2O) 11
PEP (cmH2O) 5
F resp. (resp./min) 40
O2 (%) 20
V̇ f. exp. (l/min) 0
Ti/Ttot 0.45
VMi (l/min) 13.6
VMe (l/min) 11.2
Vc insp. (ml) 344
Vc exp. (ml) 282
VMe spol (l/min) 11.2
Autres réglages
Conc. d'O2 21 % 21 100
PEP 5 cmH2O 0 50
Niv. AI sur PEP 15 cmH2O 0 120
Page suivante


Aide inspiratoire/VS PEP
Cas 2
Admettre patient
Nébuliseur
Etat
15/07 14:01
30 cmH2O
90 l/min
-90
500 ml
Pcrête (cmH2O) 20
Pmoyen. (cmH2O) 11
PEP (cmH2O) 5
F resp. (resp./min) 40
O2 (%) 20
V̇ f. exp. (l/min) 0
Ti/Ttot 0.45
VMi (l/min) 13.6
VMe (l/min) 11.2
Vc insp. (ml) 344
Vc exp. (ml) 282
VMe spol (l/min) 11.2
Autres réglages
Conc. d'O2 21 % 21 100
PEP 5 cmH2O 0 50
Niv. AI sur PEP 15 cmH2O 0 120
Page suivante

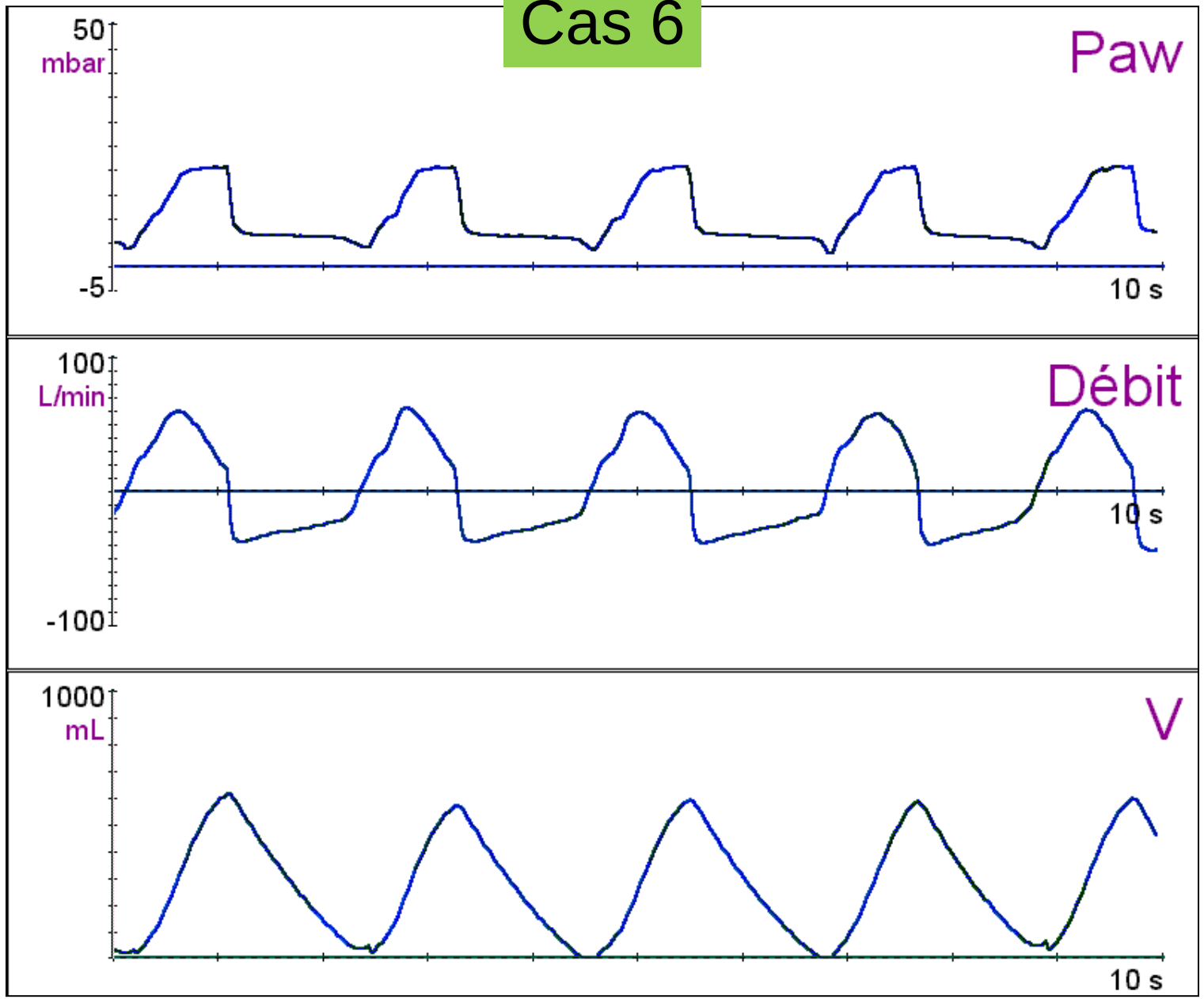

VNI, Aide inspiratoire
Cas 4
Admettre patient
Etat
Pression des voies aériennes élevée
1:20
30 cmH2O
150 l/min comp.
-150
600 ml comp.
Pcrête (cmH2O)
19
20
PEP (cmH2O)
5
F resp. (resp./min)
48
30
5
FR spont (resp./min)
48
O2 (%)
45
50
40
Ti/Ttot
0,15
VMe (l/min)
14,9
40,0
5,0
Vc insp. (ml)
266
Vc exp. (ml)
340
Fuite (%)
9
Autres réglages
Conc. d'O2
45
21 % 100
PEP
5
2 cmH2O 20
Niv. AI sur PEP
14
0 cmH2O 30
Autres valeurs


VNI, Aide inspiratoire
Cas 4
Admettre patient
Etat
Pression des voies aériennes élevée
1:20
30 cmH2O
150 l/min comp.
-150
600 ml comp.
Pcrête (cmH2O) 19
PEP (cmH2O) 5
F resp. (resp./min) 48
FR spont (resp./min) 48
O2 (%) 45
Ti/Ttot 0,15
VMe (l/min) 14,9
Vc insp. (ml) 266
Vc exp. (ml) 340
Fuite (%) 9
Alarme pression pression haute
Paw = Niveau d'AI + niveau de PEP
Autres réglages
Conc. d'O2 45 %
PEP 5 cmH2O
Niv. AI sur PEP 14 cmH2O
Autres valeurs

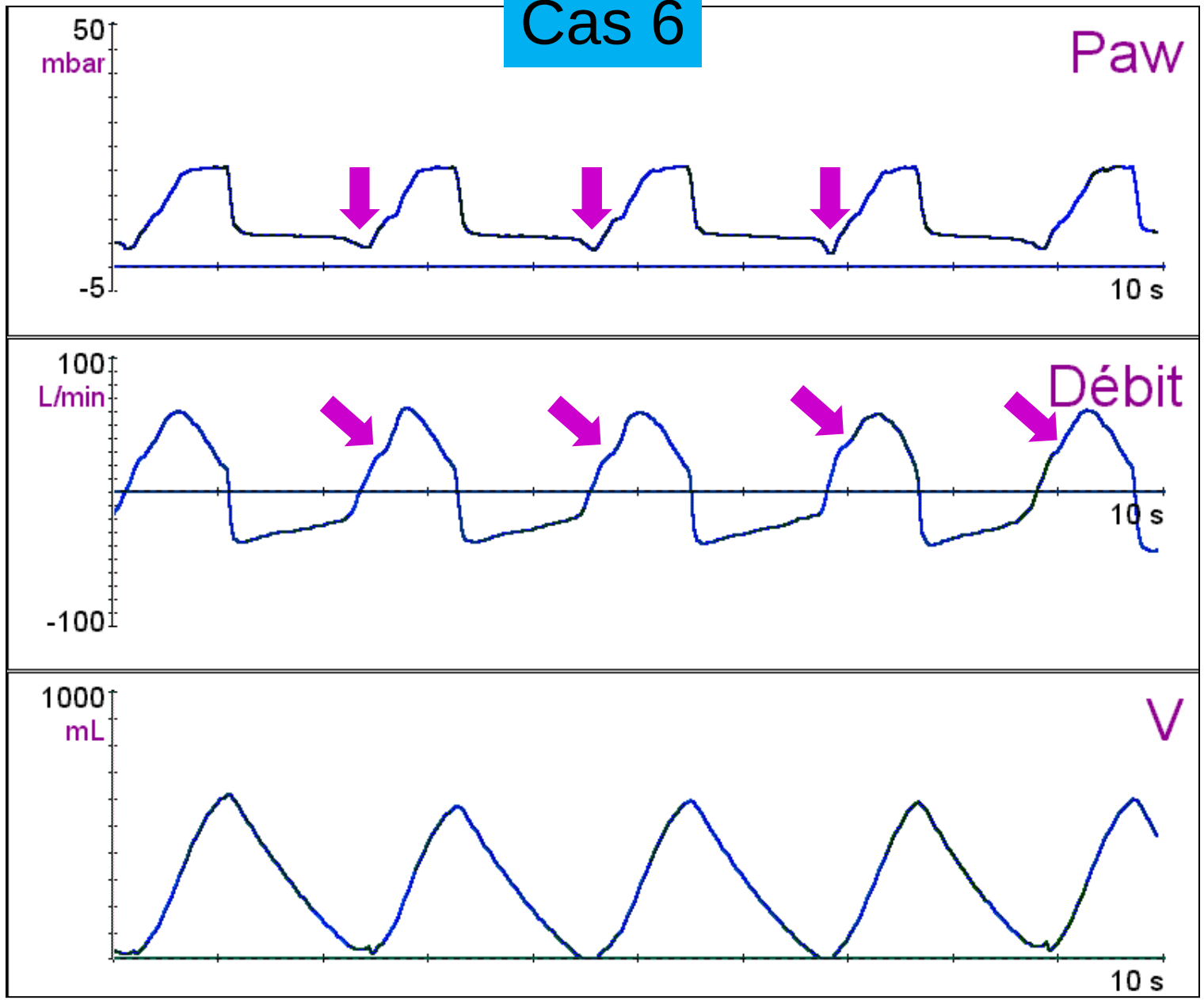

Aide inspiratoire/VS PEP
Cas 5
Admettre patient
Nébuliseur
Etat
Vérifier charge des batteries
Volume minute expiré: Bas
25/03 12:07
50 cmH2O
100 l/min
-100
500 ml
20 µV
Pcrête (cmH2O)
29
40
Pmoyen. (cmH2O)
12
PEP (cmH2O)
7
F resp. (resp./min)
23
30
5
O2 (%)
36
Ti/Ttot
0.17
VMe (l/min)
7.0
40.0
5.0
Vc insp. (ml)
283
Vc exp. (ml)
299
Edi max (µV)
32
Edi min (µV)
0.0
Autres réglages
Conc. d'O2
35
21 % 100
PEP
10
0 cmH2O 50
Niv. AI sur PEP
18
0 cmH2O 120
Autres valeurs

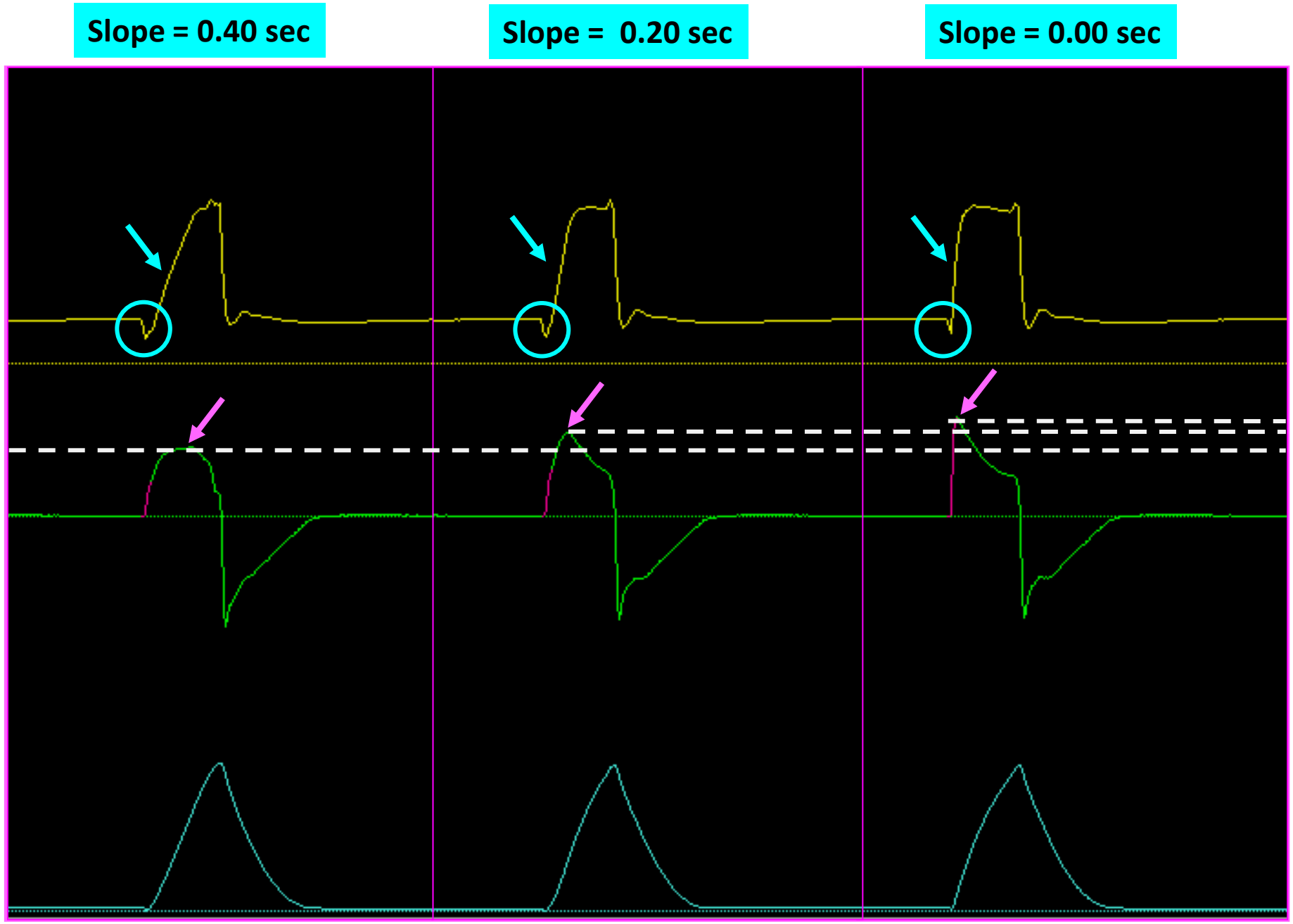

Aide inspiratoire/VS PEP
Cas 5
Admettre patient
Nébuliseur
Etat
Vérifier charge des batteries
Volume minute expiré: Bas
25/03 12:07
50 cmH2O
100 l/min
-100
500 ml
20 µV
Pcrête (cmH2O)
29
40
Pmoyen. (cmH2O)
12
PEP (cmH2O)
7
F resp. (resp./min)
23
30
5
O2 (%)
36
Ti/Ttot
0.17
VMe (l/min)
7.0
40.0
5.0
Vc insp. (ml)
283
Vc exp. (ml)
299
Edi max (µV)
32
Edi min (µV)
0.0
Autres réglages
Conc. d'O2
35
21 % 100
PEP
10
0 cmH2O 50
Niv. AI sur PEP
18
0 cmH2O 120
Autres valeurs

Cas 6

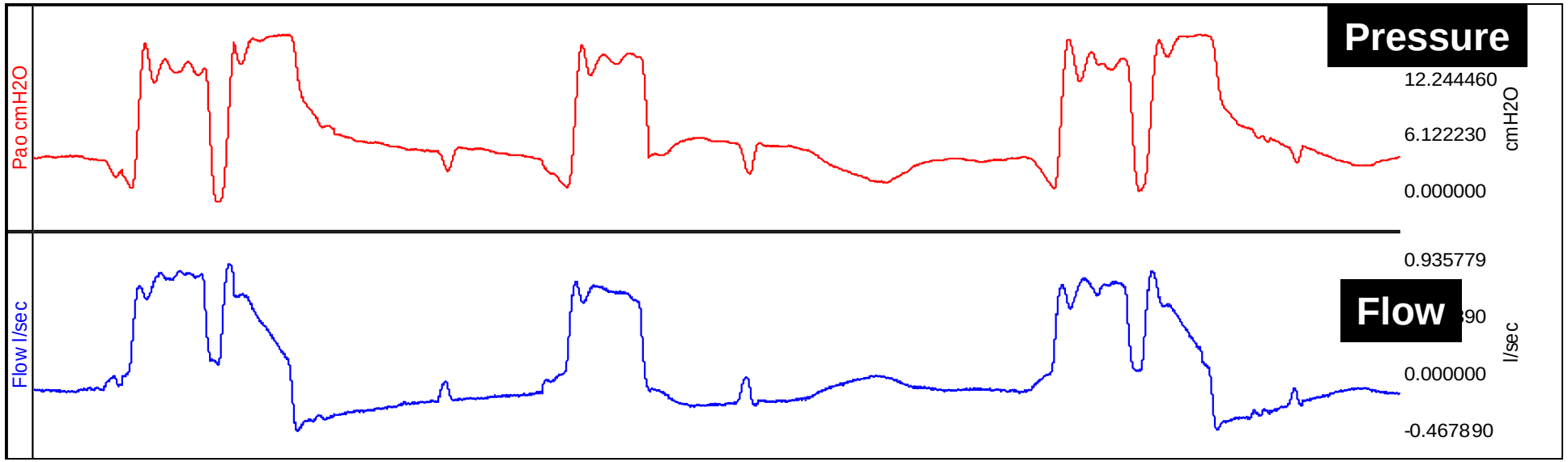


Cas 6

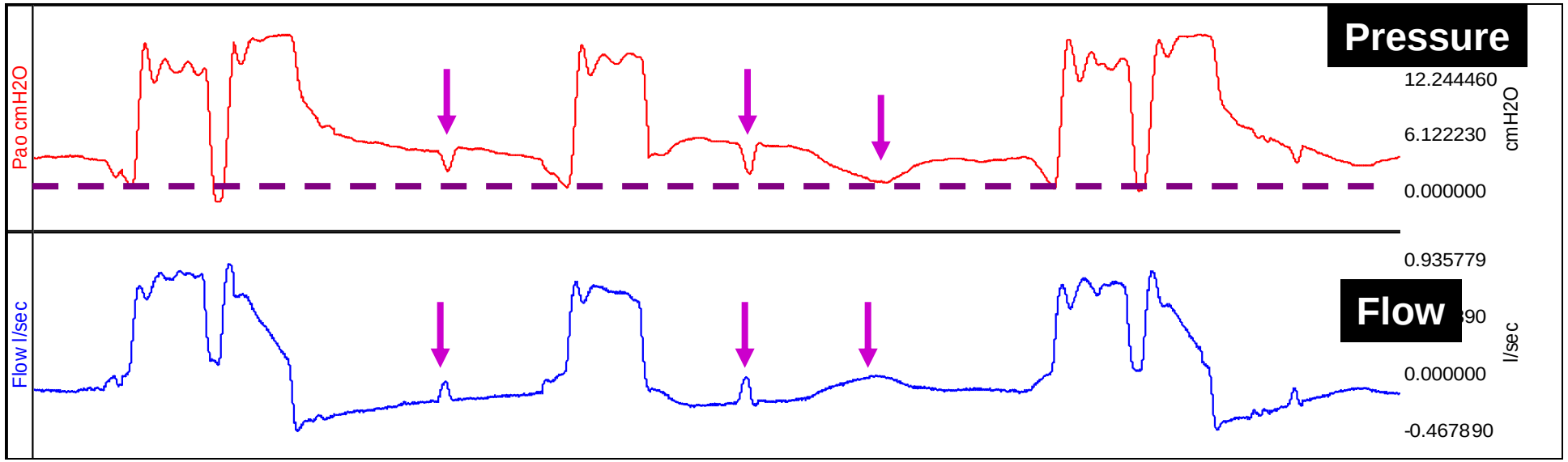



Slope = 0.40 sec
Slope = 0.20 sec
Slope = 0.00 sec

Cas 8


Pao cmH2O
Pressure
12.244460
6.122230
0.000000
cmH2O
Flow l/sec
0.935779
Flow
0.000000
-0.467890
l/sec

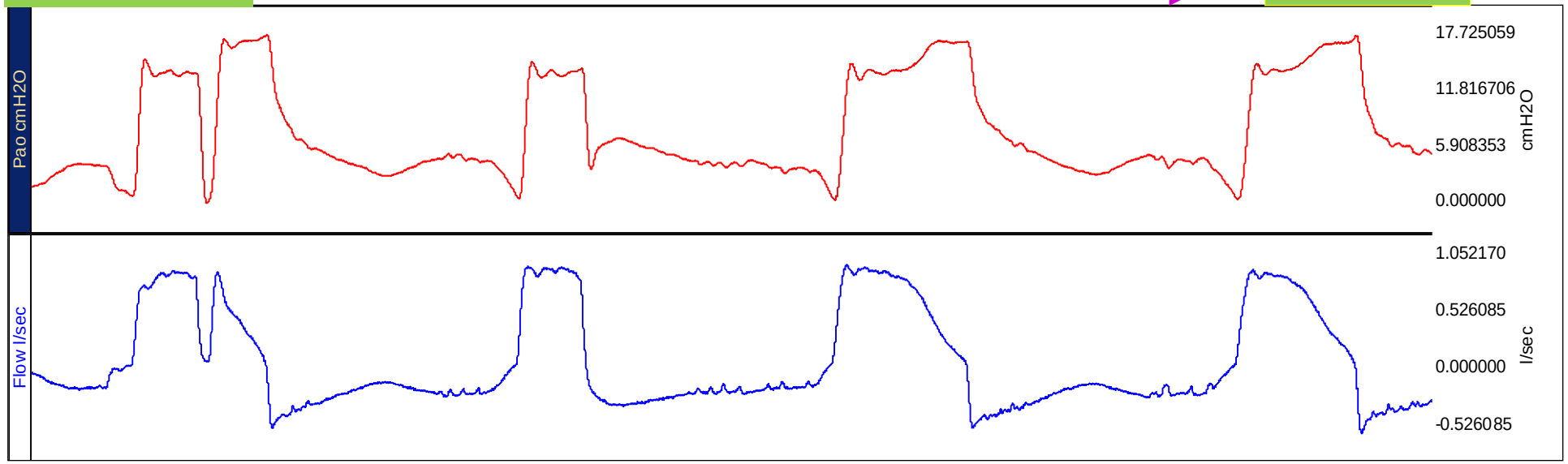
Cas 8


Pao cmH2O
Pressure
12.244460
6.122230
0.000000
cmH2O
Flow l/sec
0.935779
Flow
0.000000
-0.467890
l/sec

Cas 8

ETS = 70 %

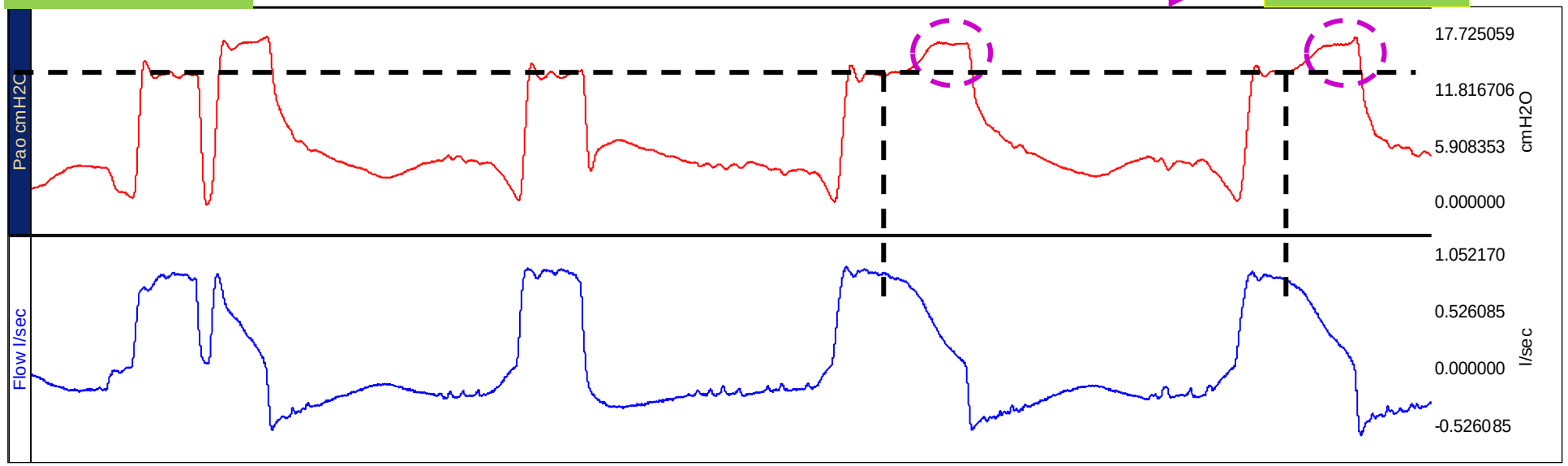
ETS = 25 %



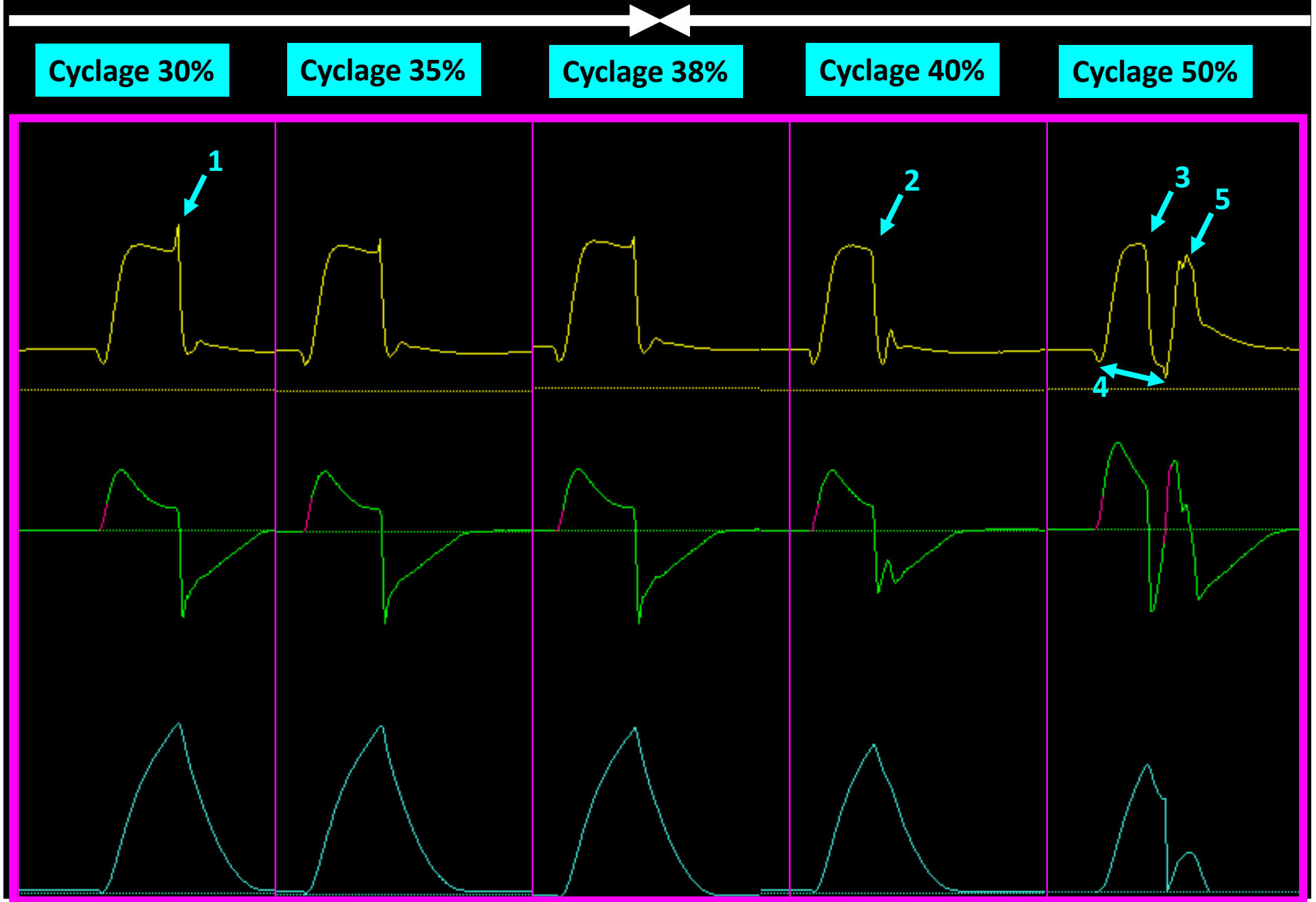
Cas 8

ETS = 70 %

ETS = 25 %



Optimalisation du cyclage



The mean airway pressure is the average pressure over a ventilatory cycle (one inspiration and one expiration). Graphically, it is represented by the area below the pressuretime curve divided by the ventilatory period (inspiratory time plus expiratory time). Numerically, it can be calculated by the ventilator as the average of many pressure samples (e.g., one every 20 ms) taken over the ventilatory period. Mean airway pressure is important clinically because within reasonable limits, PaO2 is proportional to mean airway pressure. On the other hand, cardiac output may be inversely proportional to mean airway pressure. Anything that increases airway pressure (see equation of motion) or increases the I:E ratio (increasing inspiratory time or decreasing expiratory time) increases mean airway pressure