

Interprétation des EFR préopératoires

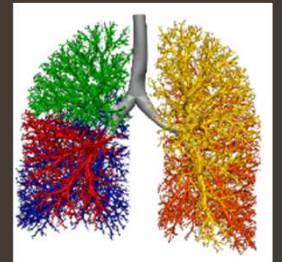
Pr Roger Marthan

Service d'Exploration Fonctionnelle Respiratoire

CHU de Bordeaux

Centre de Recherche Cardio-Thoracique de Bordeaux

Inserm U1045



C · H · U
Centre Hospitalier Universitaire
de Bordeaux



Inserm

Institut national
de la santé et de la recherche médicale

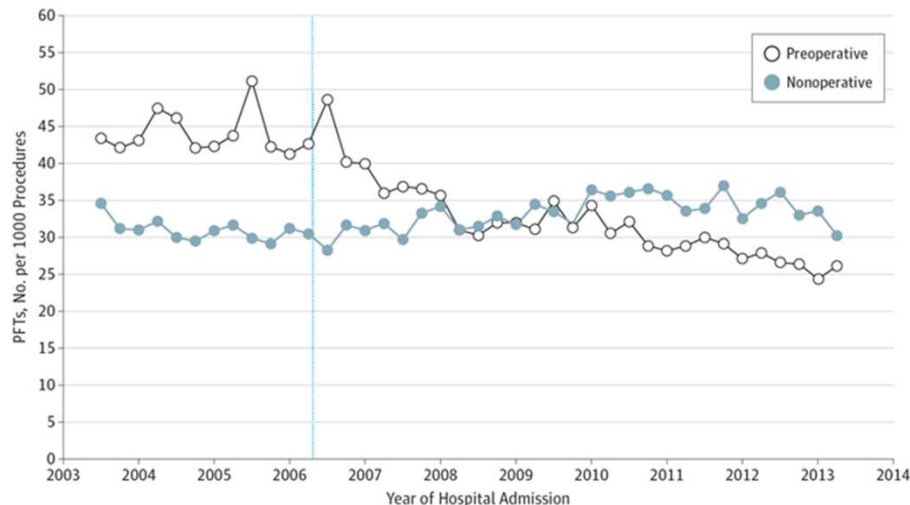
université
de **BORDEAUX**

Interprétation des EFR préopératoires

Champ vaste : diversité des interventions et du contexte des patients

Objectif : prévoir le risque de complications respiratoires postopératoires

En diminution (Amérique du Nord) depuis recommandations ACP 2006 pour la chirurgie non CT hors antécédents respiratoires



Trends in Pulmonary Function Testing Before Noncardiothoracic Surgery

JAMA Intern Med. 2015;175(8):1410-1412



Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation 31 (2012) 752–763

RECOMMANDATIONS FORMALISÉES D'EXPERTS

Examens préinterventionnels systématiques

Routine preinterventional tests

S. Molliex^a, S. Pierre^b, C. Bléry^c, E. Marret^d, H. Beloeil^{e,*}

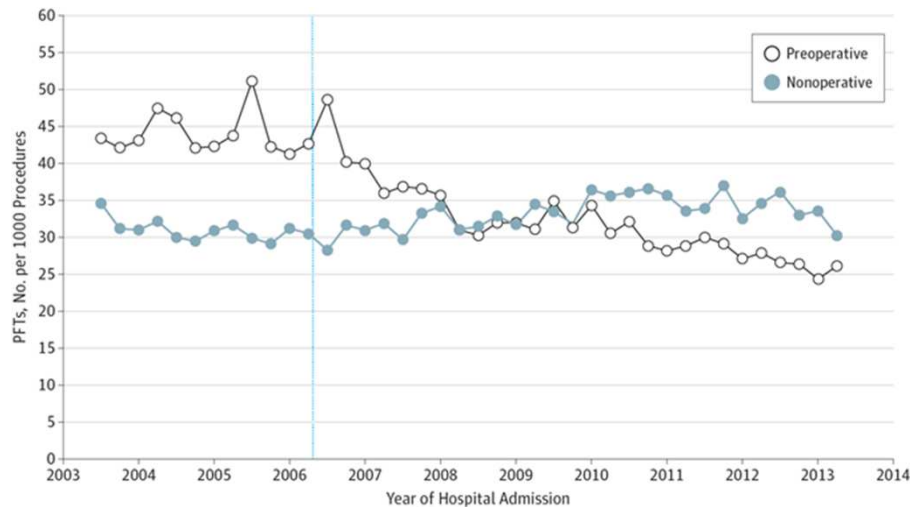
Il est recommandé de ne pas prescrire de manière systématique des EFR préinterventionnels en chirurgie non cardiothoracique, quel que soit l'âge du patient, sauf en cas de pathologie pulmonaire évolutive ou aiguë (GRADE I—).

Interprétation des EFR préopératoires

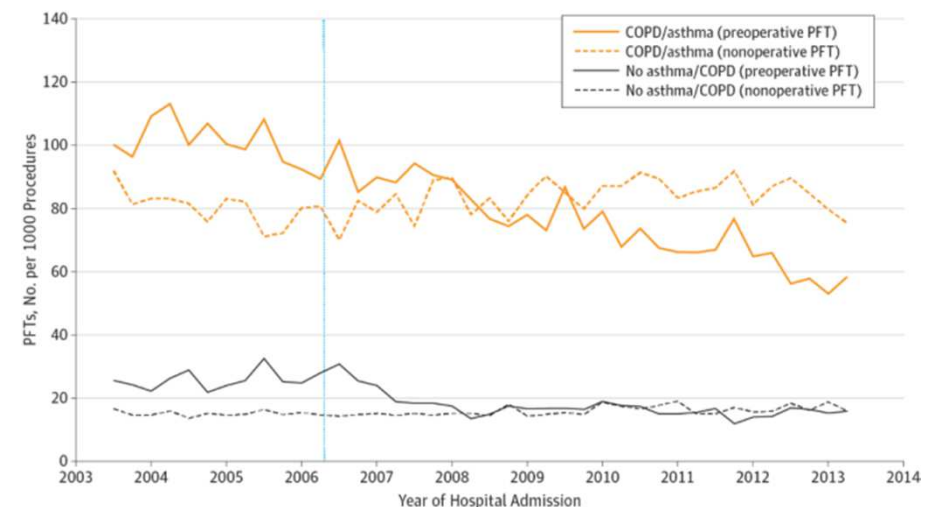
Champs vaste : diversité des interventions et du contexte des patients

Objectif : prévoir le risque de complications respiratoires postopératoires

En diminution (Amérique du Nord) depuis recommandations ACP 2006 pour la chirurgie non CT hors antécédents respiratoires



mais aussi en cas d'asthme ou BPCO



Controverse Pneumologues / AR

Trends in Pulmonary Function Testing Before Noncardiothoracic Surgery

JAMA Intern Med. 2015;175(8):1410-1412

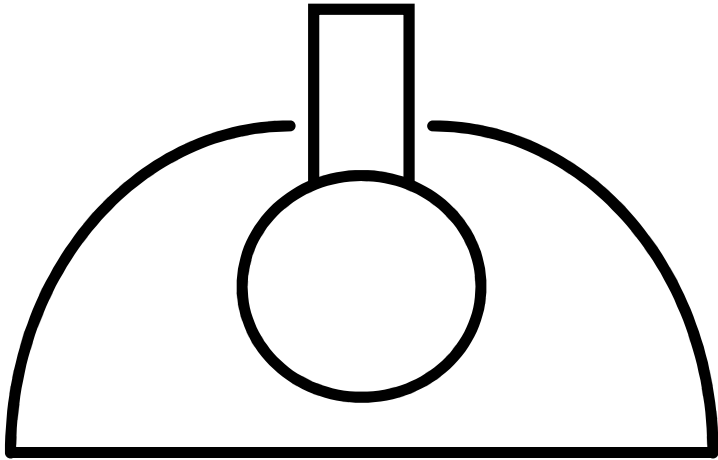
Interprétation des EFR préopératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

Interprétation des EFR préopératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

Etude d'un mouvement appliqué au poumon

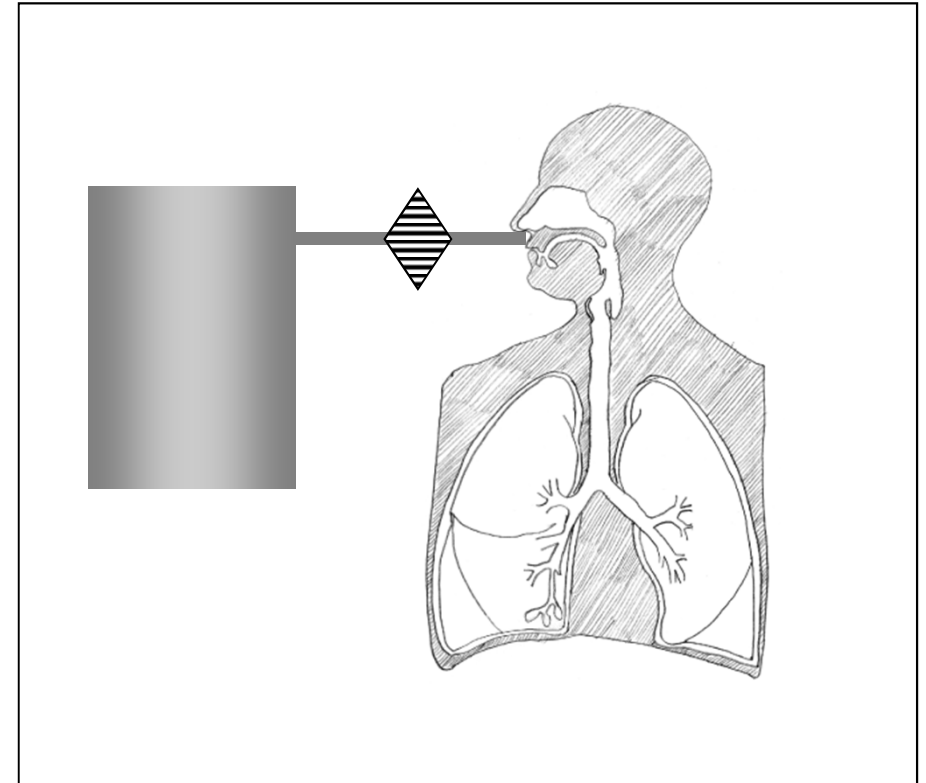


Mise en mouvement: ΔP

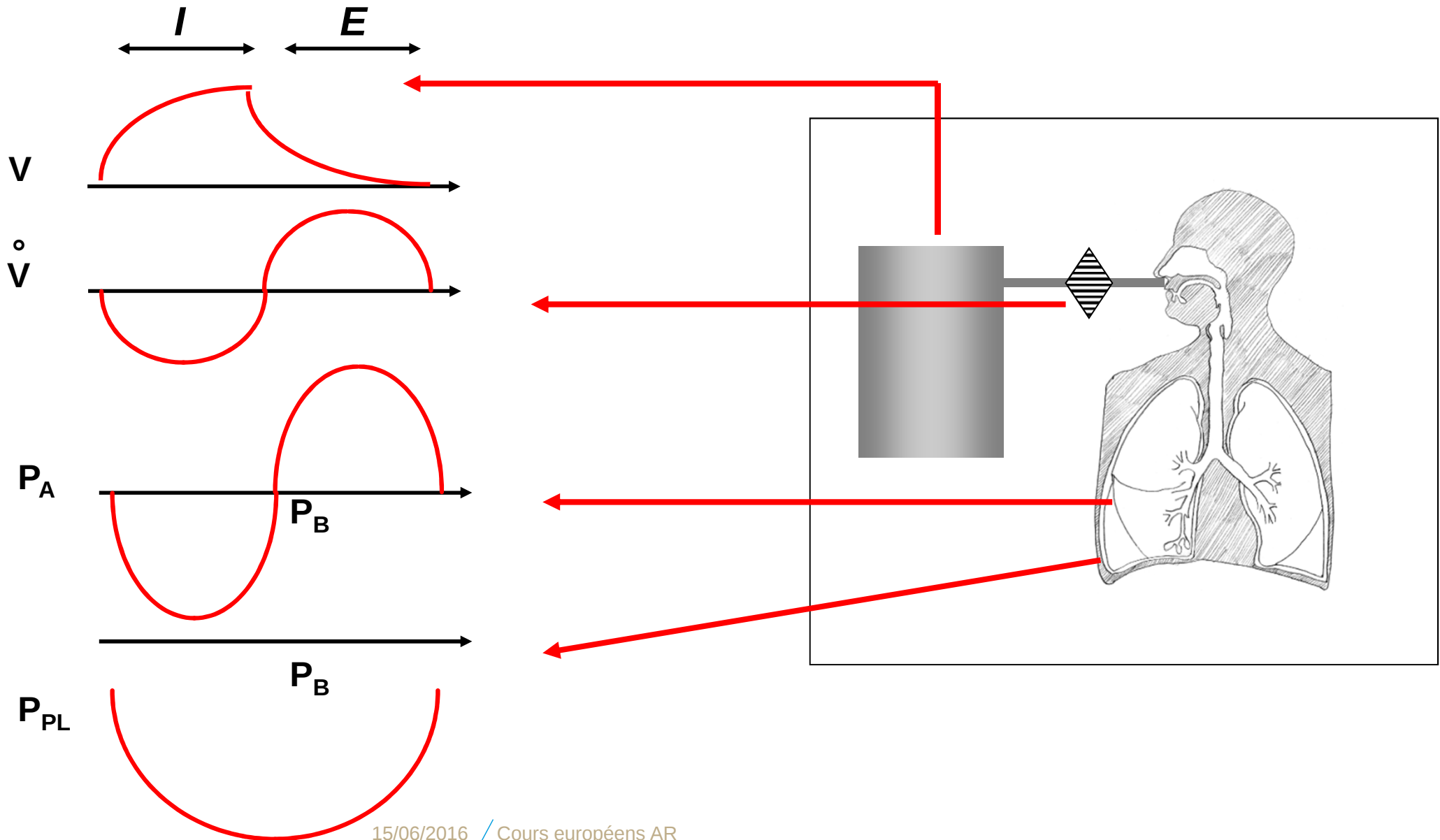
Mouvement : ΔV , $\dot{V}$

Paramètres caract. C, R

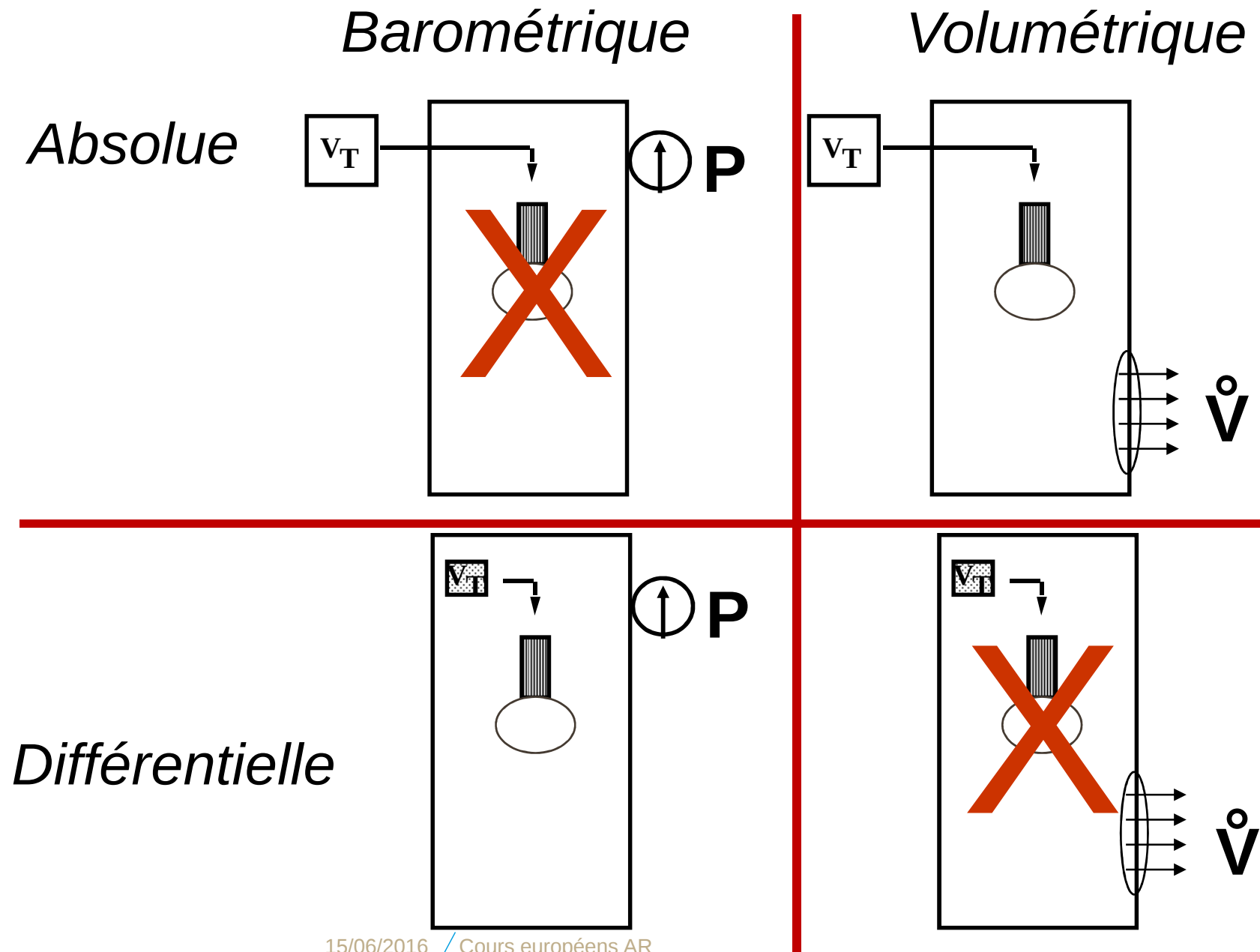
$$\Delta P = 1/C \Delta V + R \dot{V}$$



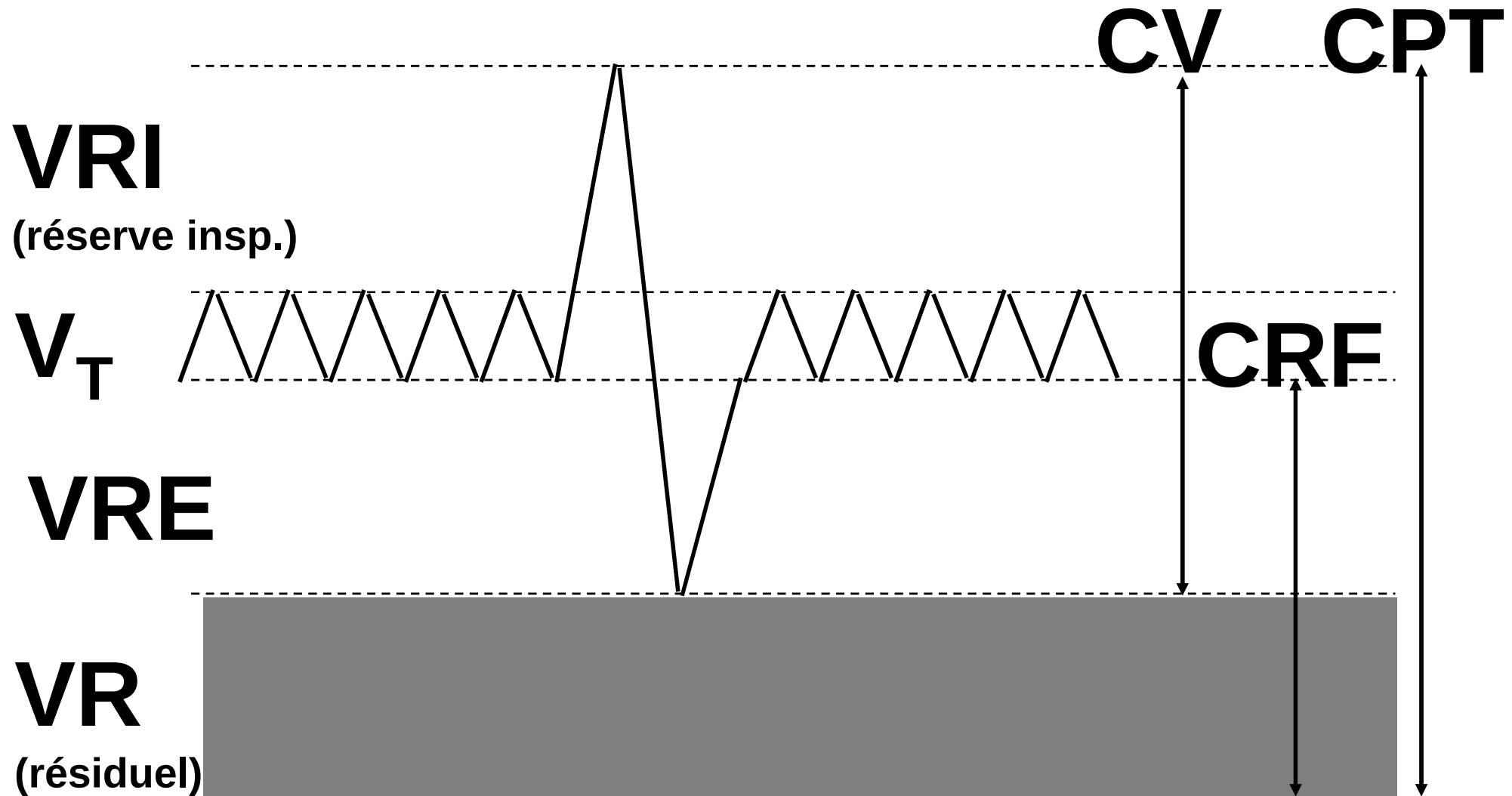
Mécanique ventilatoire



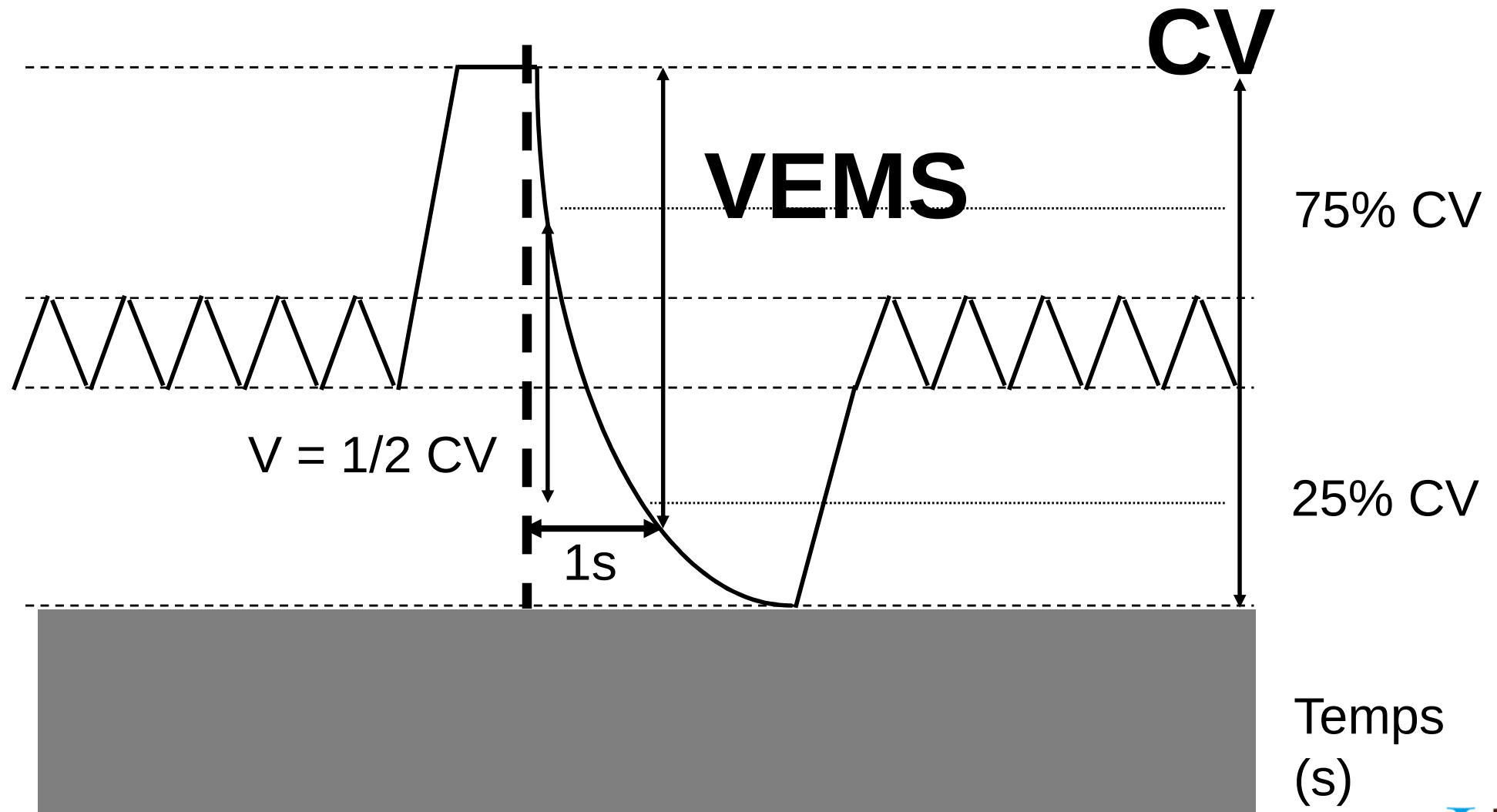
Pléthysmographie corporelle totale (PCT)



Volumes

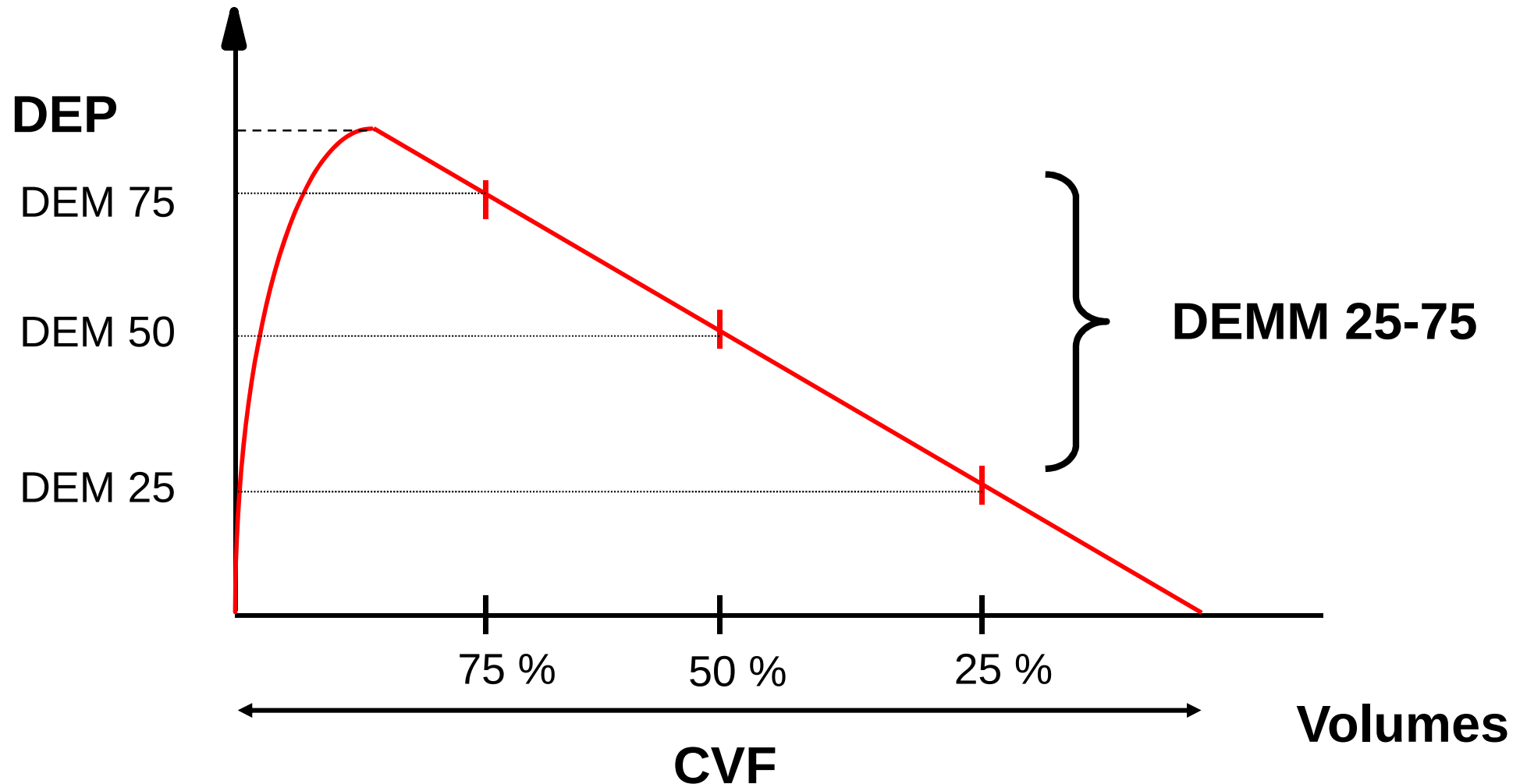


Débits moyens : VEMS et DEMM 25-75

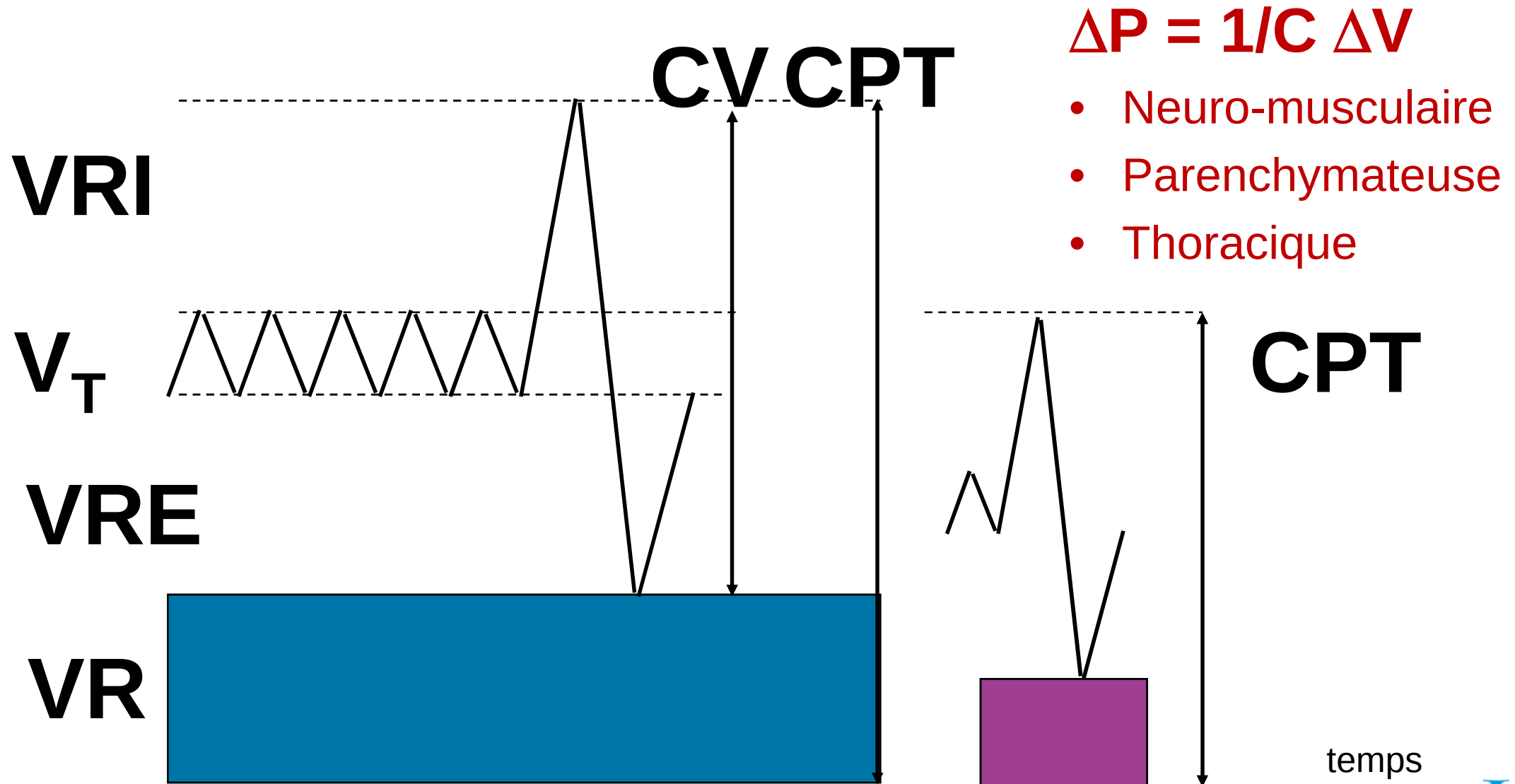


Boucle débit - volume

Débits instantanés (exprimés en % de la CV)

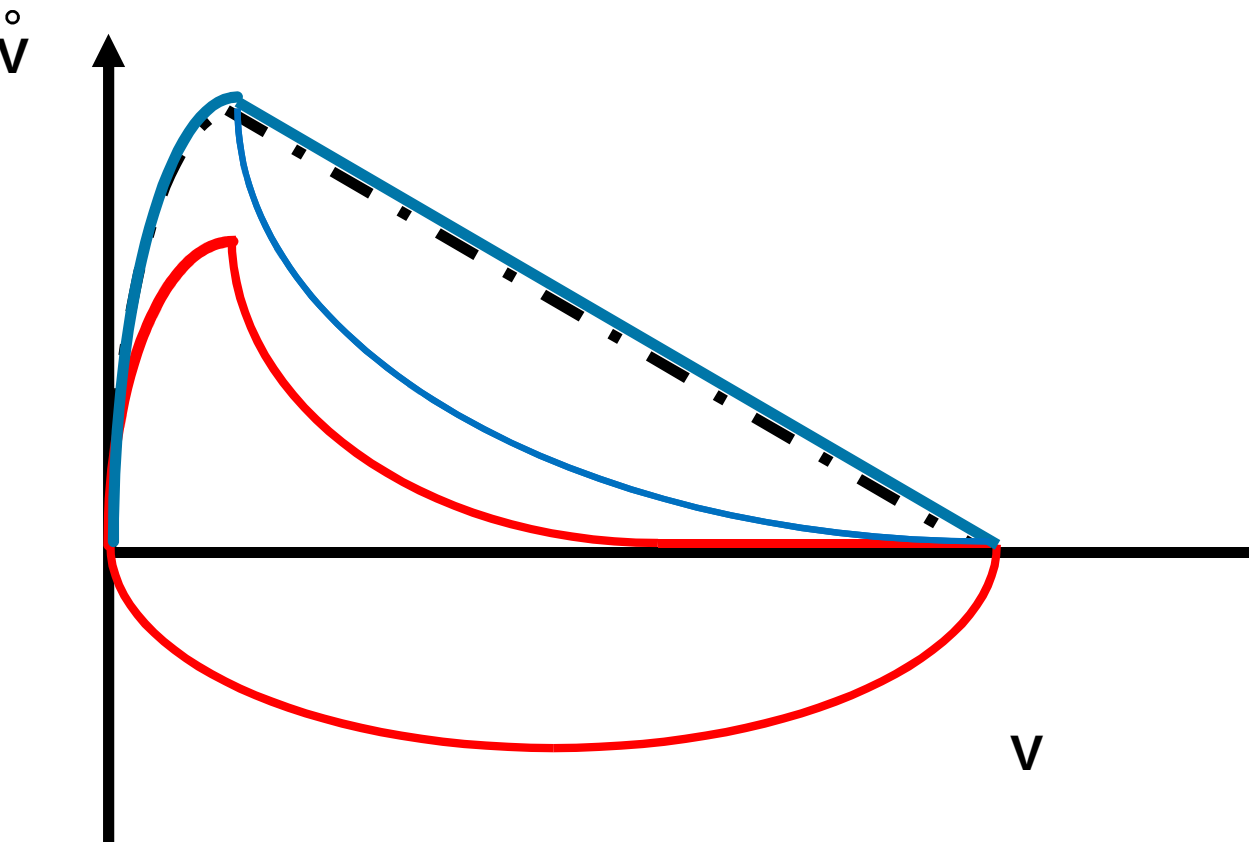


Syndrome restrictif : CPT < 80 % de la théorique



Syndrome obstructif : $VEMS/CVF < 70\%$

Localisation : proximale, distale
Complication : distension
Réversibilité : partielle, complète



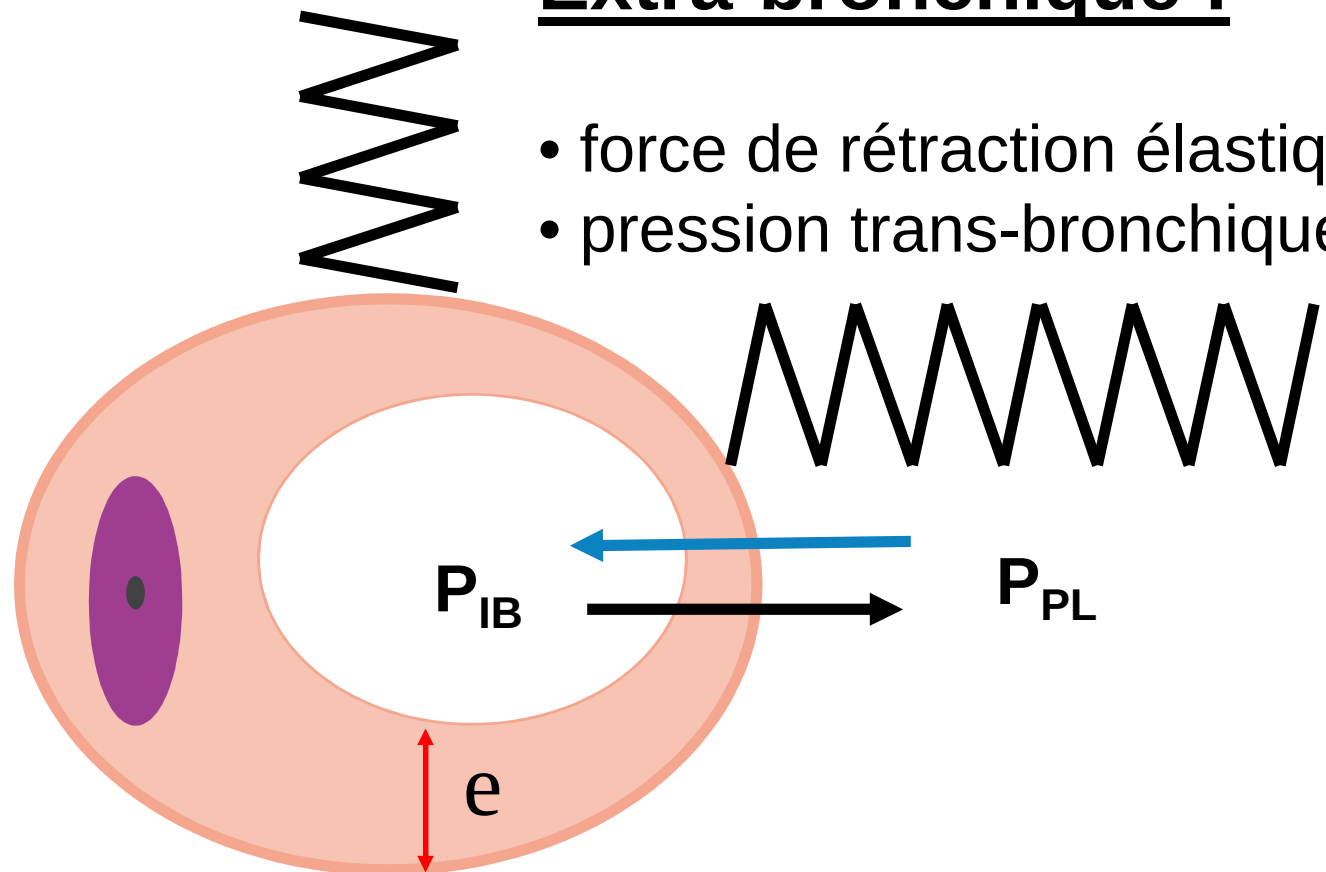
Déterminant du diamètre interne des voies aériennes

Bronchique :

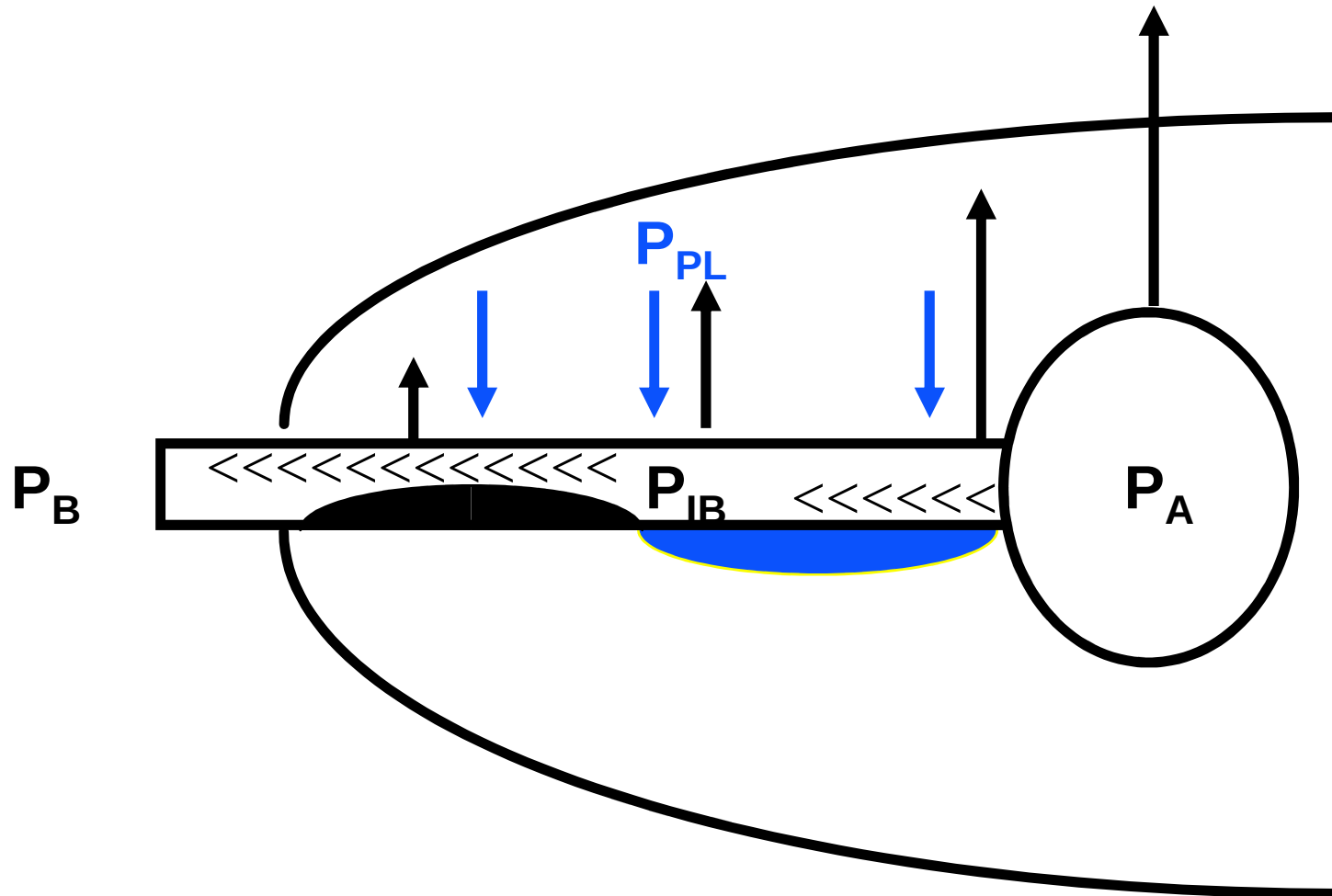
- épaisseur
- muscle bronchique

Extra-bronchique :

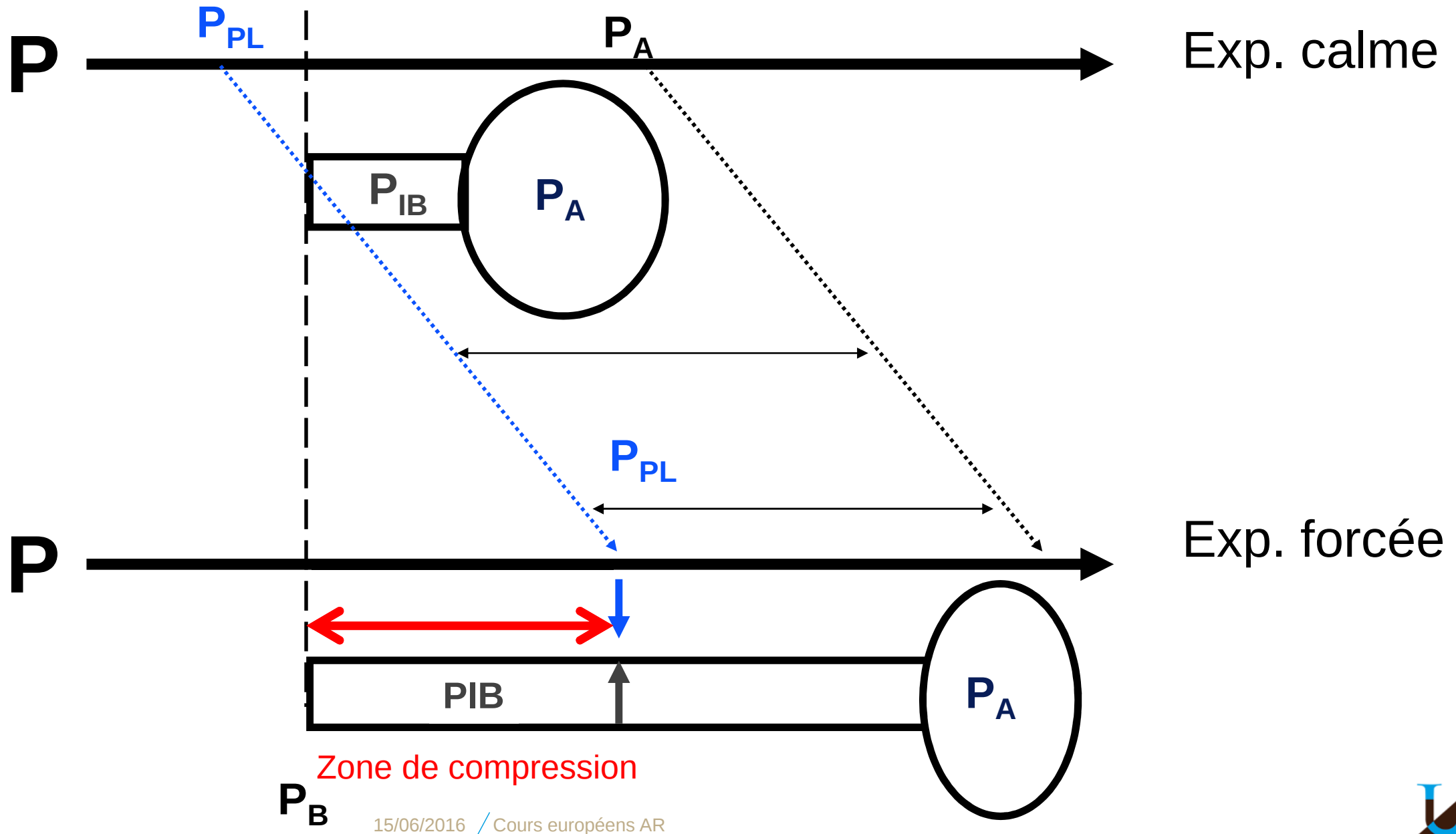
- force de rétraction élastique
- pression trans-bronchique



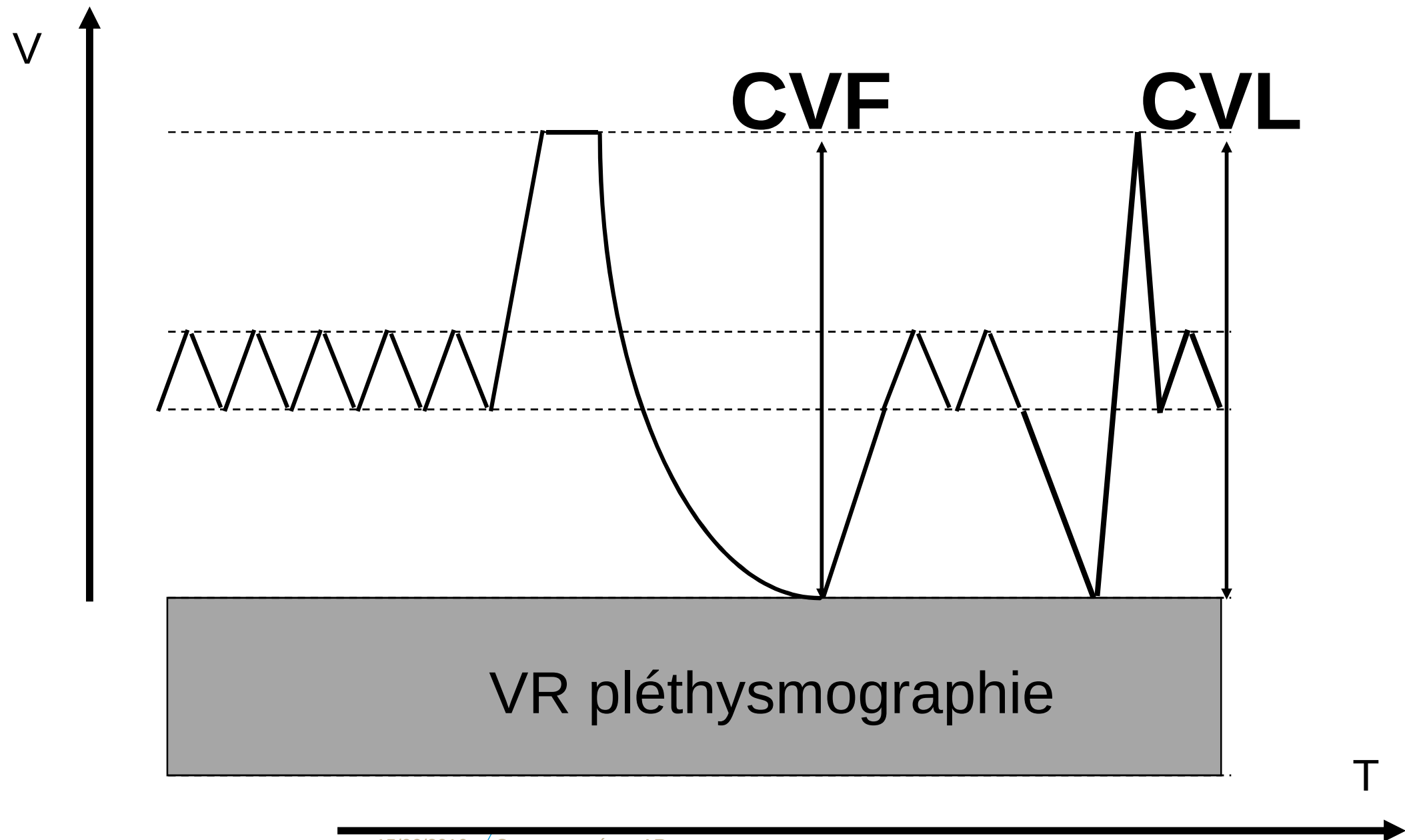
Compression dynamique des bronches



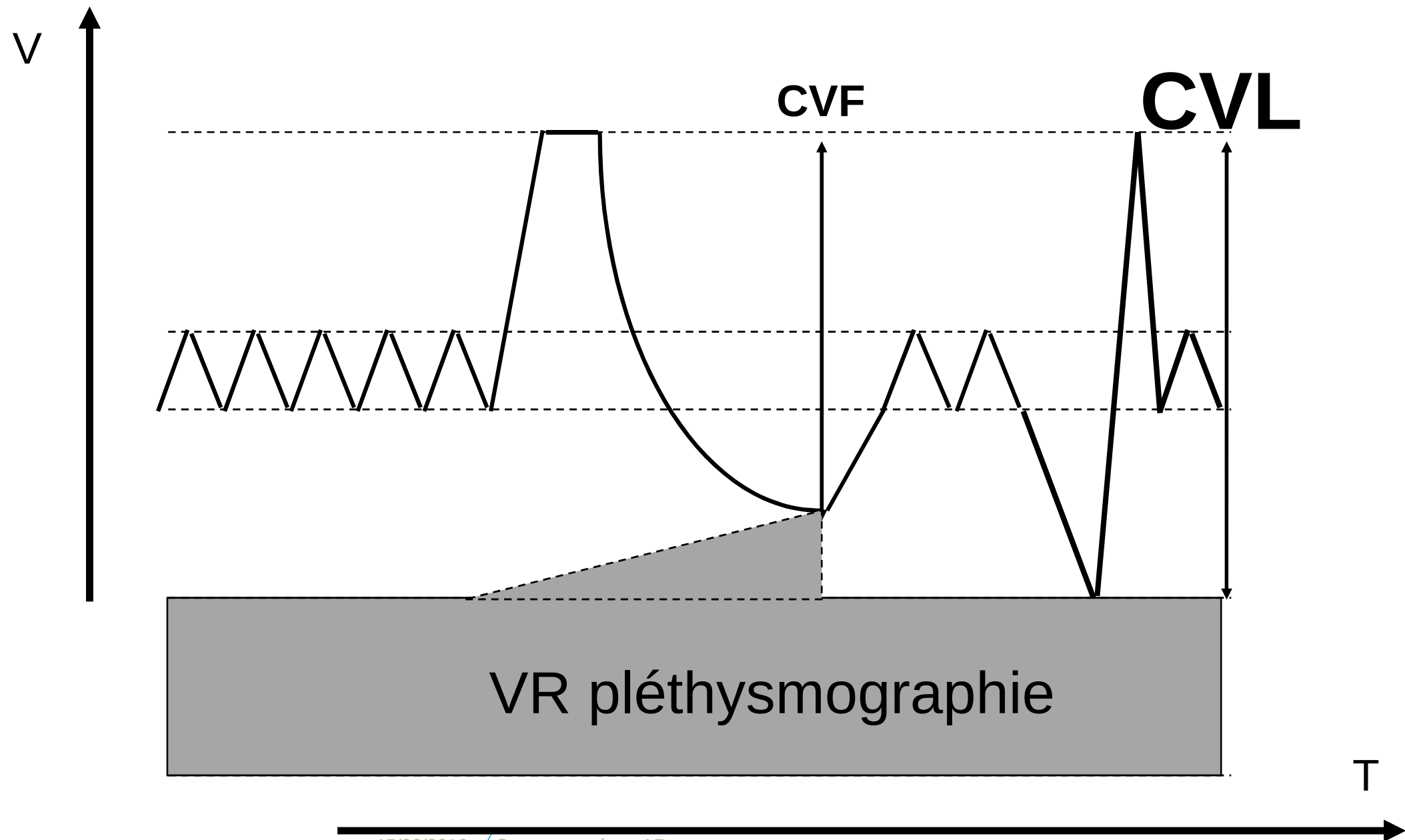
Compression dynamique des bronches



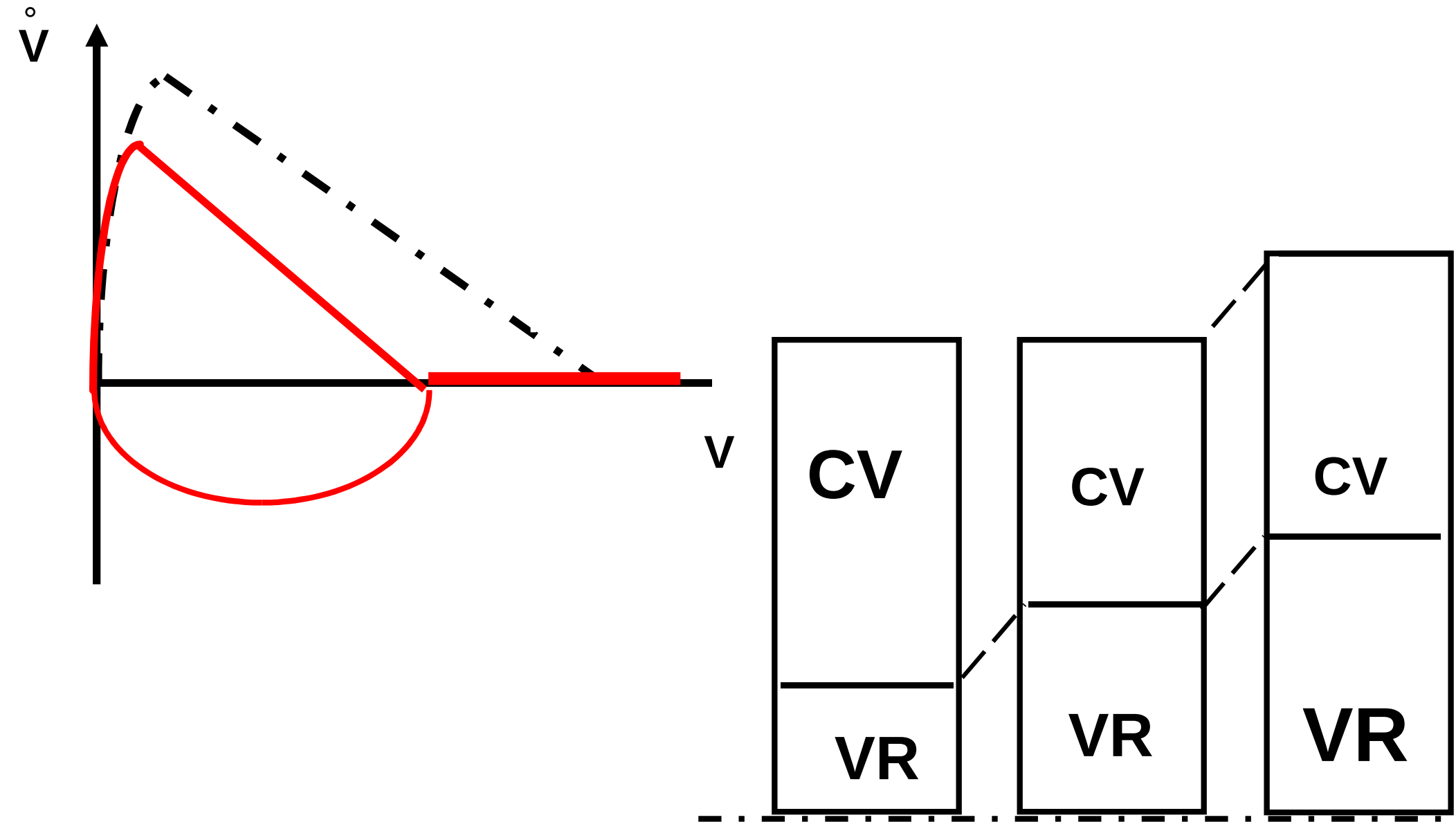
Compression dynamique



Compression dynamique

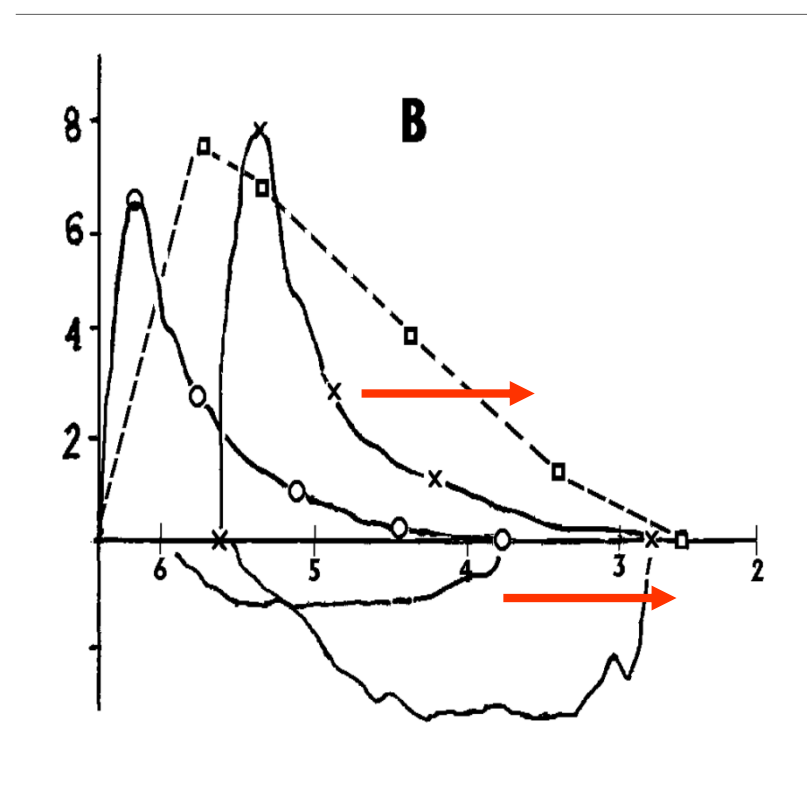
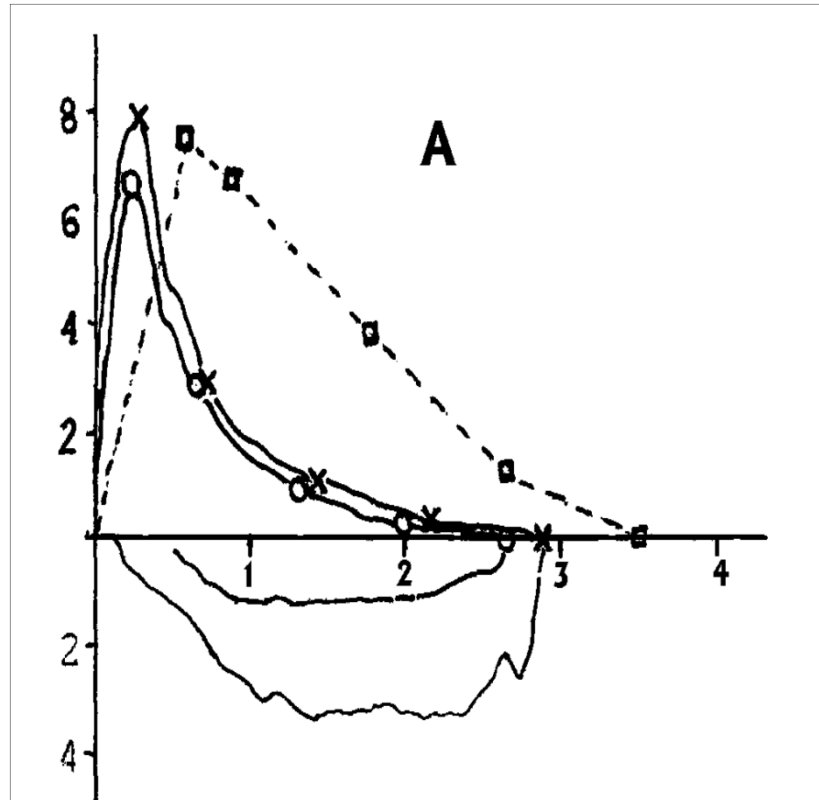


Distension : complication de l'obstruction

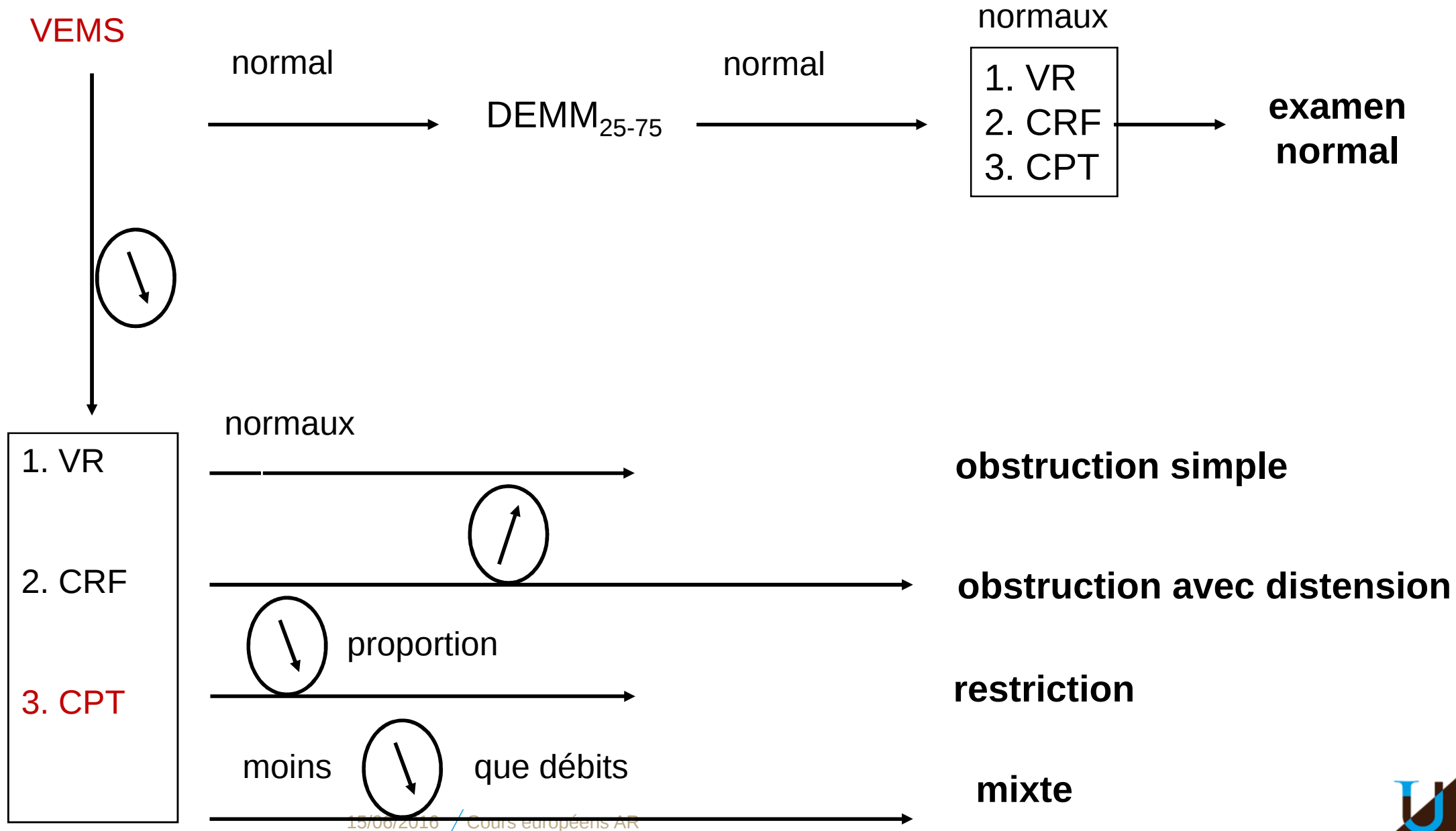


Réversibilité de la distension

→ Distension non réversible sous BD



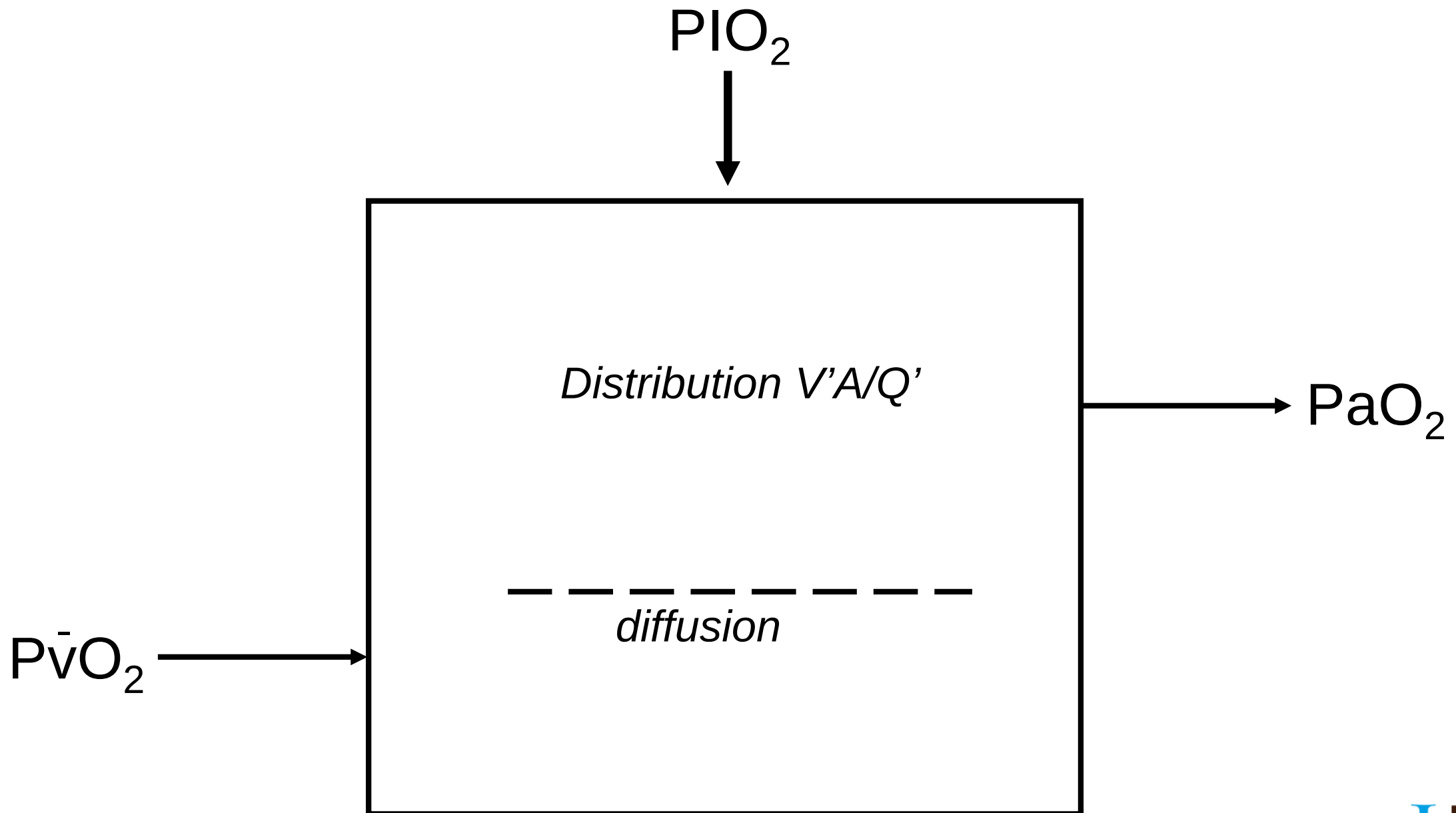
Interprétation



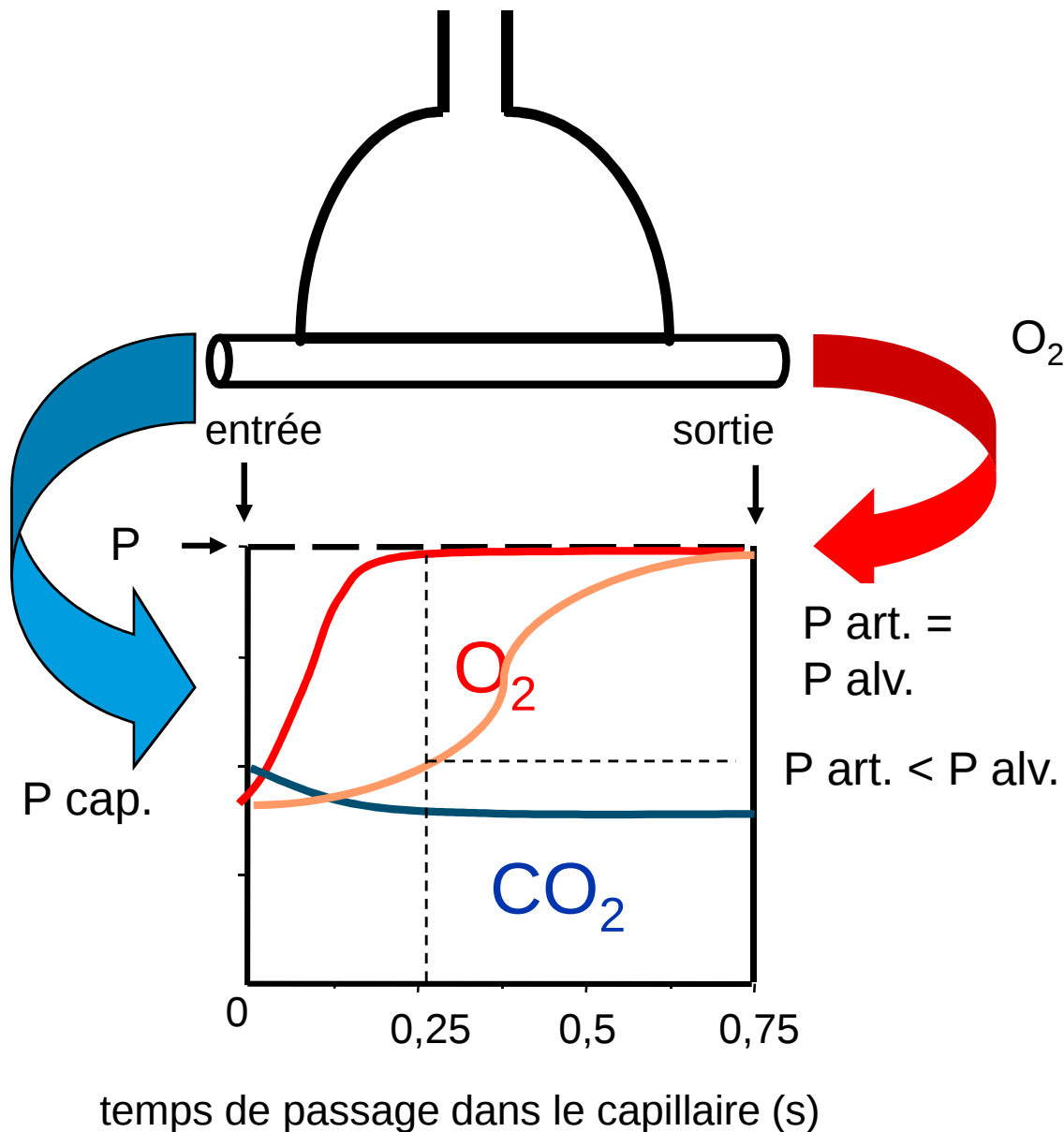
Interprétation des EFR pré-opératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

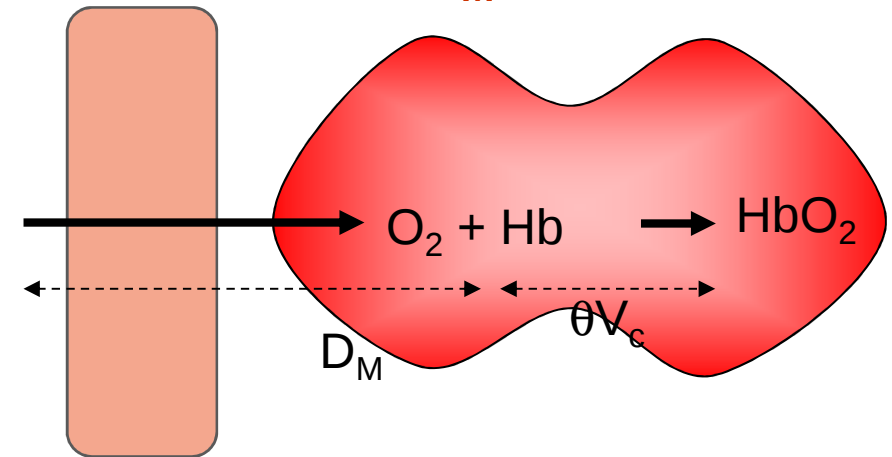
Echanges gazeux



Diffusion alvéolo-capillaire



1 gaz CO , 2 conditions
2 gaz: NO (D_M) et CO (V_c)



$$\frac{1}{T_L} = \frac{1}{D_M} + \frac{1}{\theta V_c}$$

T_L transfert pulmonaire

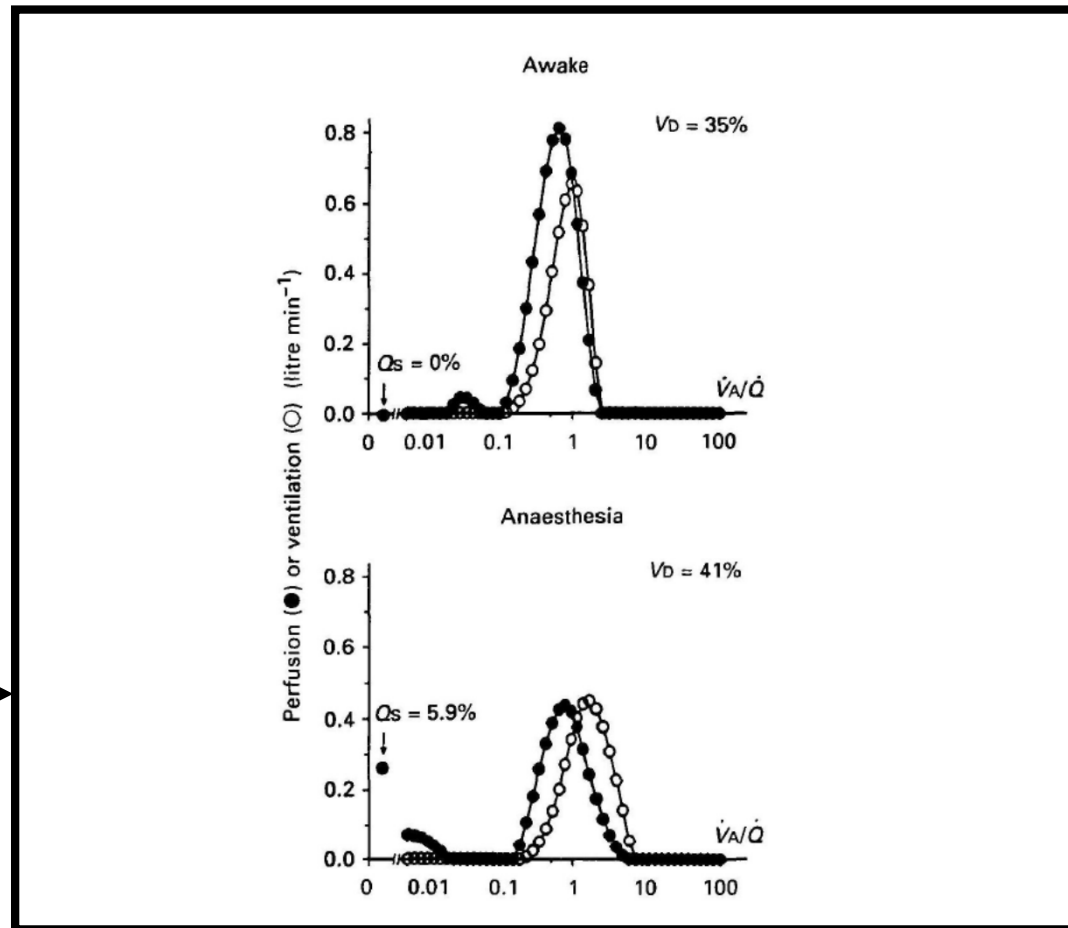
D_M diffusion membranaire

θ coef. fixation O_2 sur Hb

θV_c volume sanguin capillaire

Echanges gazeux : distribution $V'A/Q'$

PIO_2



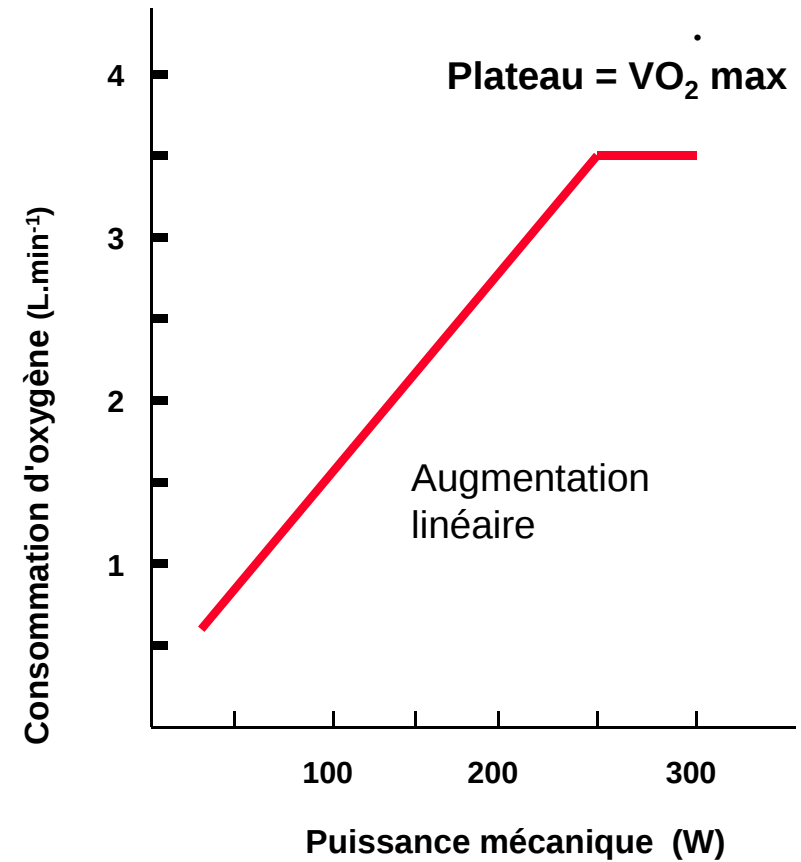
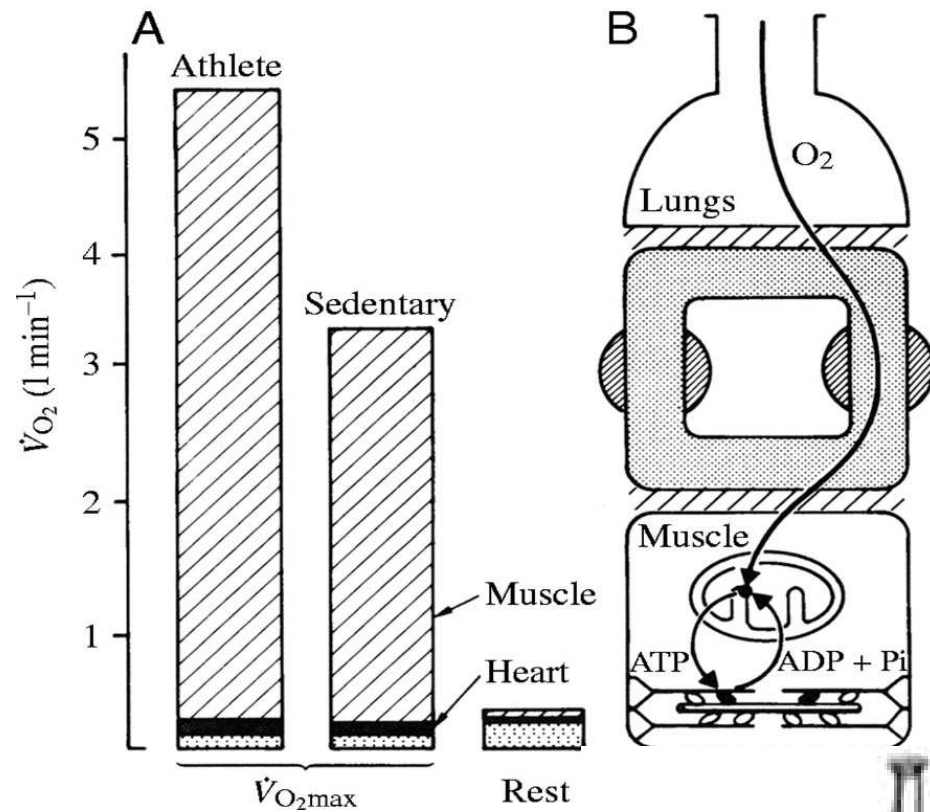
PaO_2

$P\bar{V}O_2$

Interprétation des EFR pré-opératoires

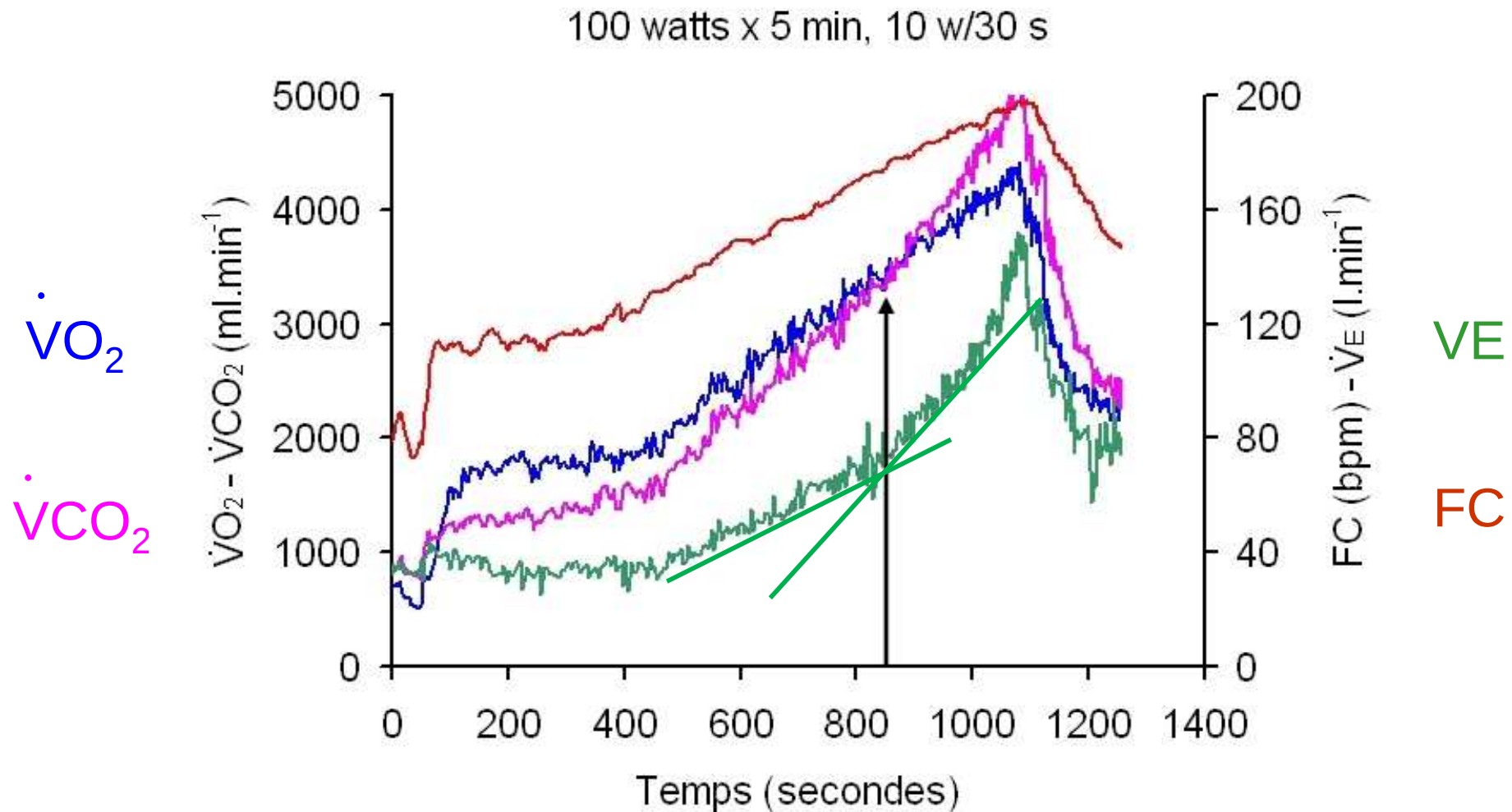
- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

EFR à l'exercice



EFR à l'exercice

$\dot{V}O_2$ max : 3 à 5 L/min
30 à 40 mL/kg/min

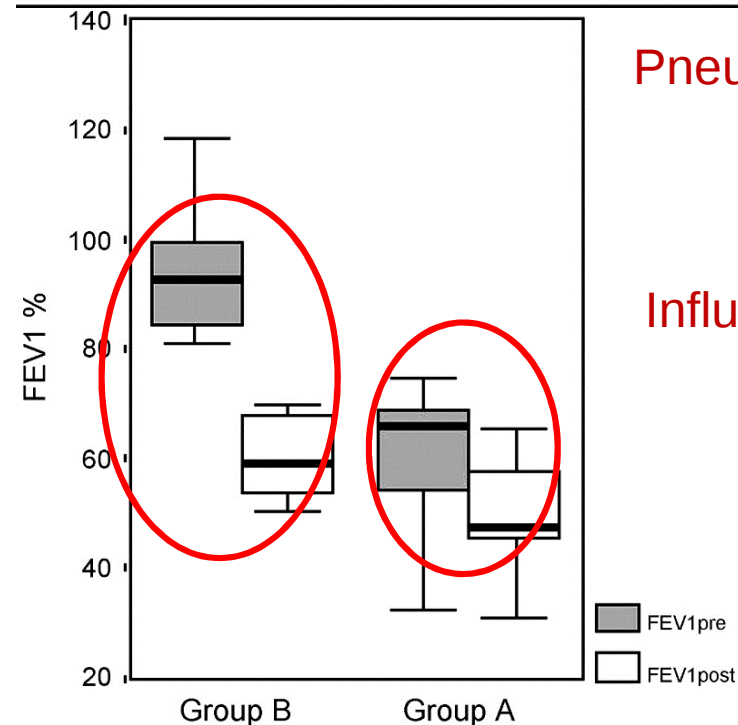


Interprétation des EFR préopératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

EFR et chirurgie d'exérèse pulmonaire

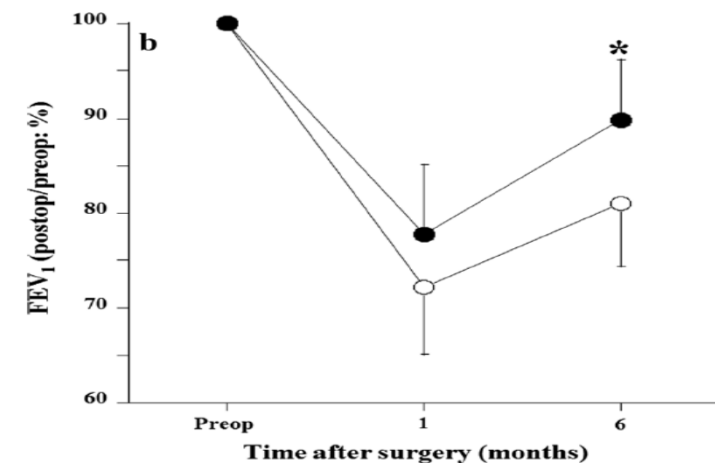
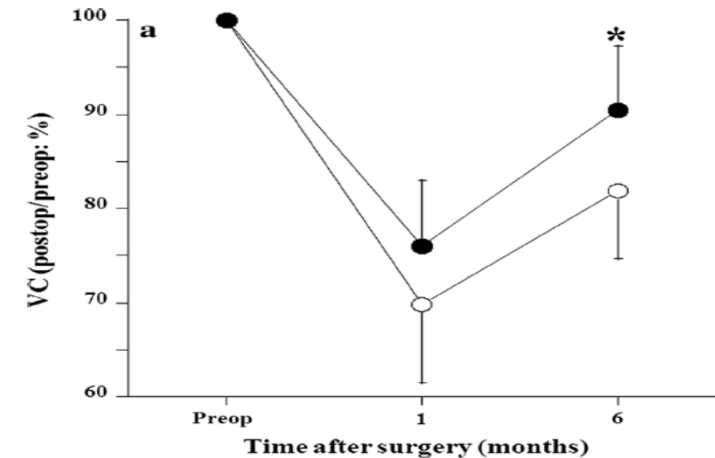
Parameters	Mean preoperative value	Mean postoperative value	Significance p
FEV1 (%)	76.55	56.37	0.0001
FEV1 (l)	2.12	1.52	0.0001
FVC (%)	90.10	63.17	0.0001
TLC (%)	100.18	73.56	0.0001
RV (%)	125.4	91.96	0.0001
TLCO (%)	79	57.35	0.0001
paO2	74.78	85.51	0.002
paCO2	39.86	41.20	0.02



Pneumonectomie à 1 an
30 %

Influence de la BPCO

Lobectomie/segmentectomie



World J Surg (2014) 38:2025-2031
DOI 10.1007/s00268-014-2521-3

World Journal
of Surgery

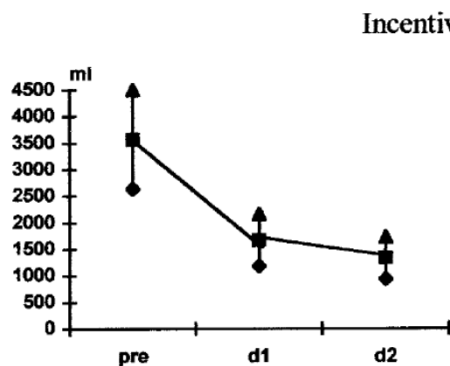
Pulmonary Function After Lobectomy Versus Segmentectomy
in Patients with Stage I Non-Small Cell Lung Cancer

Hajime Saito · Taku Nakagawa · Manabu Ito ·
Kazuhito Imai · Takashi Ono · Yoshihiro Minamiya

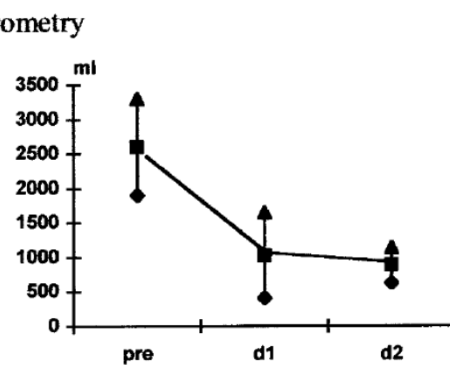
EFR et chirurgie thoracique ou abdominale haute

Chirurgie cardiaque

VITAL CAPACITY (ml)



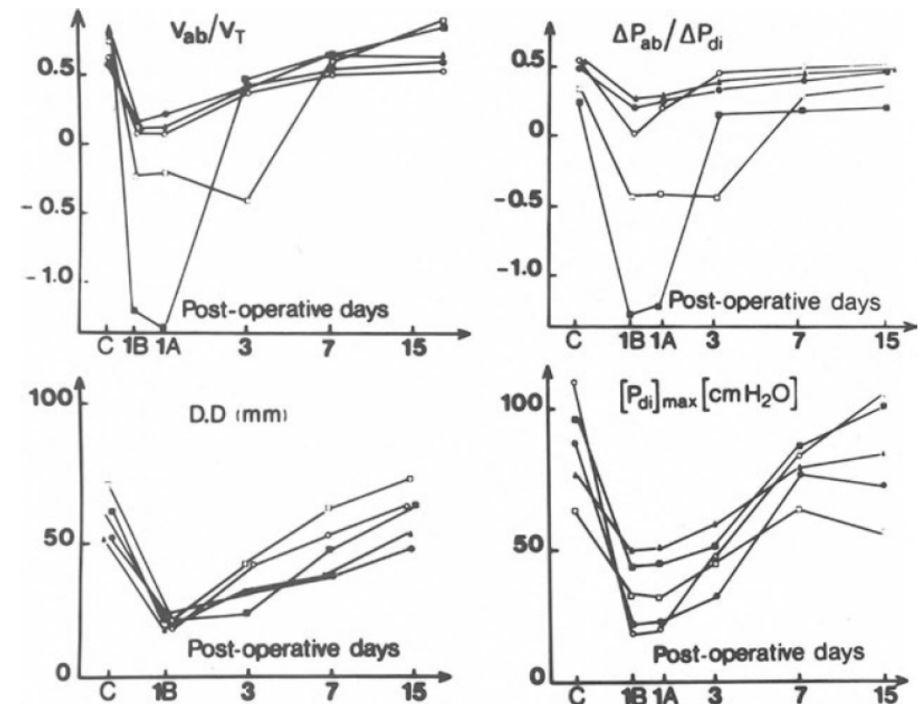
FEV1 (ml)



Acta Anaesthesiol Scand 2000; 44: 75–81
Printed in Denmark. All rights reserved

Restriction de # 30 %
qui dure 4 à 5 mois
Amélioré par mini-sternotomie

Chirurgie abdominale haute

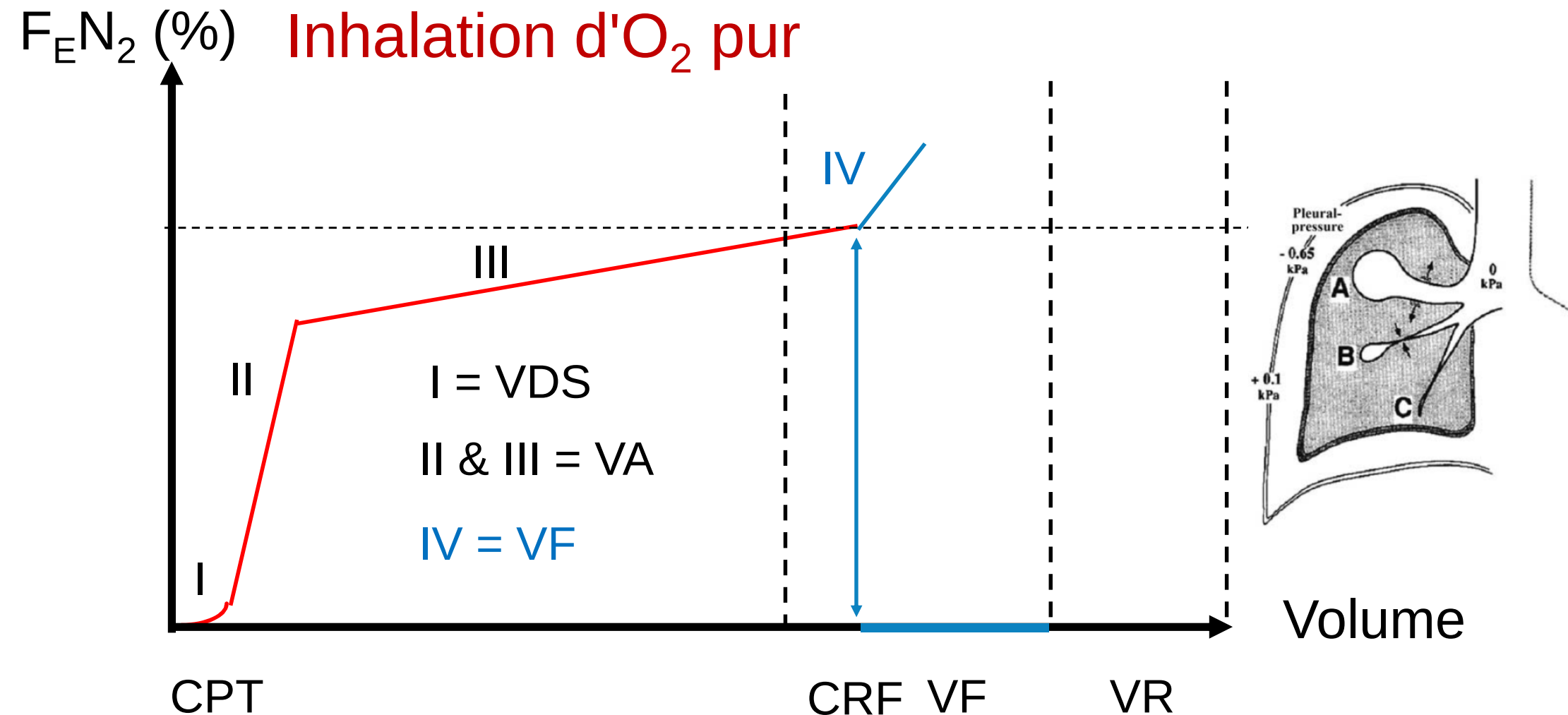


Restriction de # 30 à 40 % à J1
qui dure 2 semaines

Interprétation des EFR préopératoires

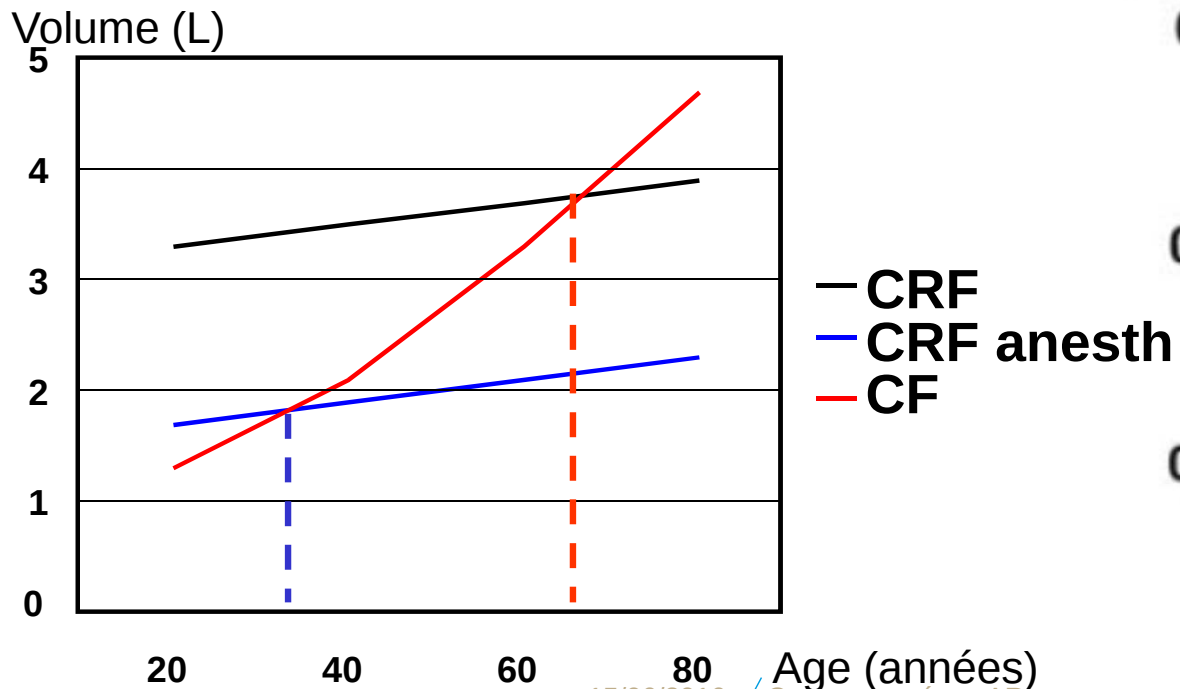
- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie : volume de fermeture
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

Volume de fermeture : définition

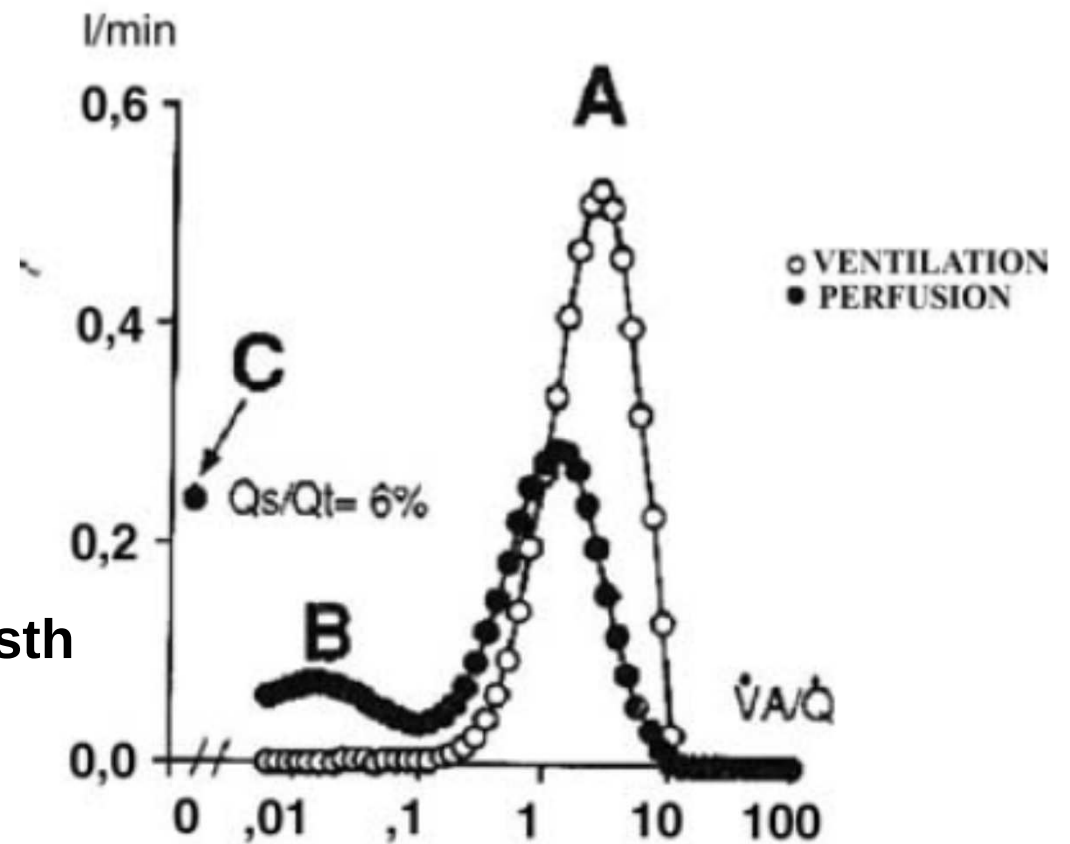


IV: les VA des bases se ferment, F_{EN_2} (venant des alvéoles des sommets) augmente : VF
 $VF + VR = CF < CRF$

Interprétation des EFR préopératoires



15/06/2016 / Cours européens AR

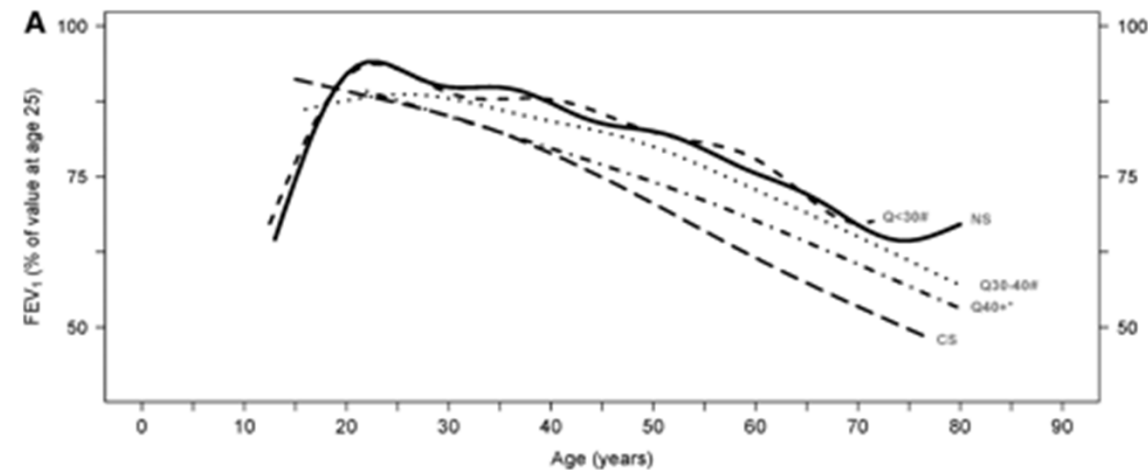


Interprétation des EFR préopératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient : tabagisme, obésité, SAOS, asthme, BPCO
- Nouvelles explorations
- Conclusions

EFR préopératoires : tabagisme

Cohorte de Framingham 71 – 75
5124 sujets revus tous les 4 ans



Effet du tabagisme et de son arrêt avant 30 ans, entre 30 et 40 ou après 40 ans chez l'homme

Kohansal R et al. *Am J Respir Crit Care Med* 2009, **180**, 3-100

Complication $\times 2 > 20$ PA

Augmentation de VF

Arrêt au moins 6 à 8 semaines pour diminuer le risque

EFR préopératoires : obésité

Isabelle B. 49 ans, 1m 64, 138 kg, IMC = 51

Chirurgie bariatrique : by-pass gastrique en septembre 2015 ; Poids : 138

EFR en préopératoire puis postopératoire (septembre 2016) ; Poids : 101 kg

		Mes	% Th	post-Chir %th					
CV	(L)	3,35	108	3,43	113	GDS	pré	V A	Post-Chir
CPT	(L)	4,71	95	5,24	106				
VR	(L)	1,36	80	1,66	96	pH :	7,39	7,48	7,42
VR/CPT (%)		28		31					
						PCO2 mmHg :	45	35	40
VEMS	(L)	2,65	99	2,76	105	PO2 mmHg :	54	86	100
DEMM 75/25(L/s)		2,58	77	3,3	100				

EFR préopératoires : autres

SAOS : Difficulté de l'intubation

Comorbidités (obésité, CV, syndrome métabolique...)

Index de désaturation préopératoire prédictif de désaturation postopératoire

Connu en préopératoire : reprise précoce du traitement

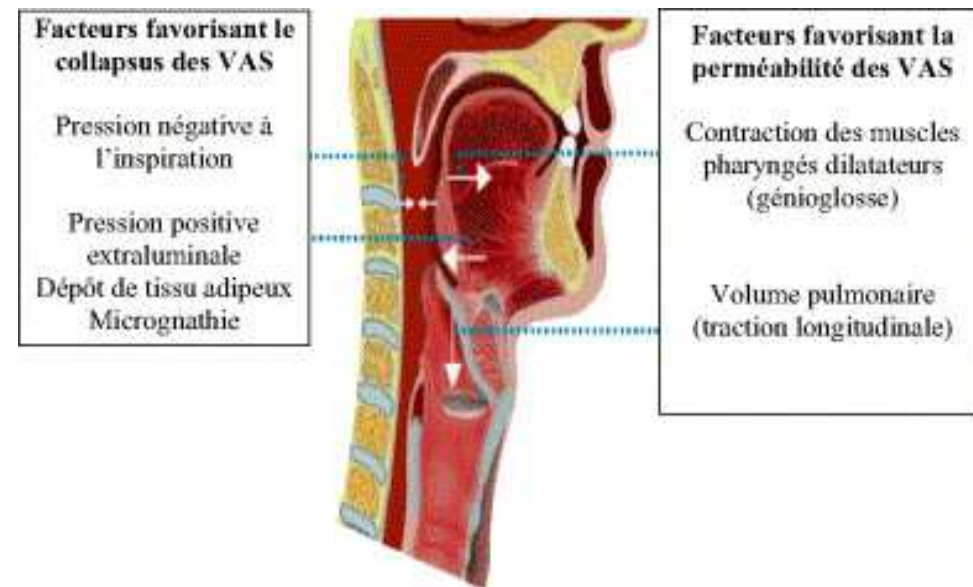
A rechercher lors de la consultation

Anesthesiology 2006; 104:1081-93

© 2006 American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

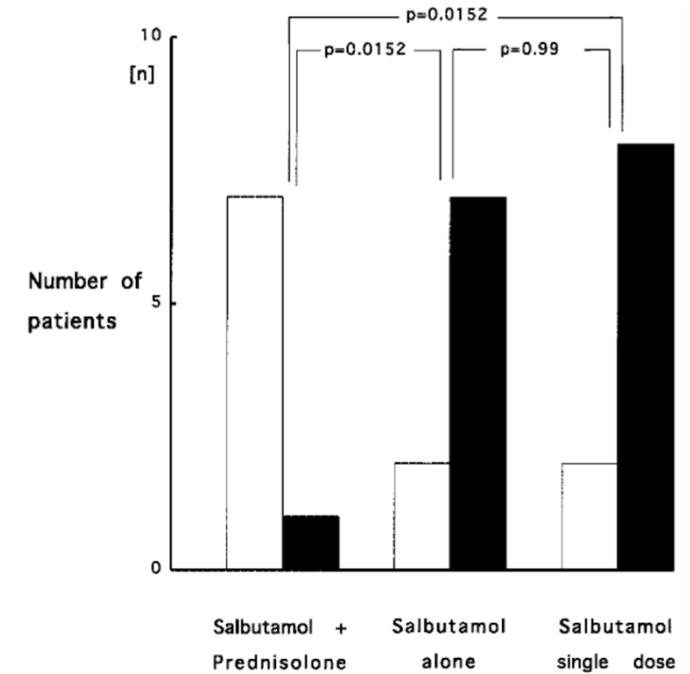
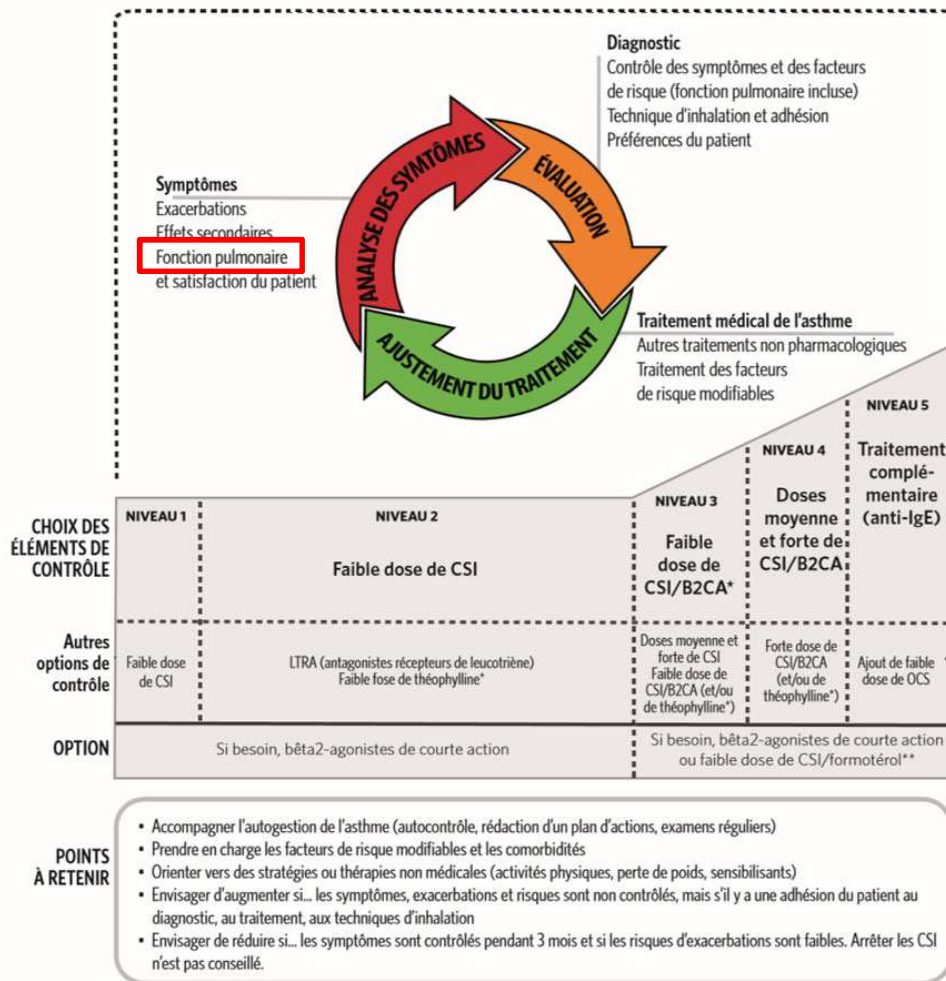
Practice Guidelines for the Perioperative Management of Patients with Obstructive Sleep Apnea

A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Management of Patients with Obstructive Sleep Apnea



EFR préopératoires : asthme

Asthme : **Risque de bronchospasme (# 4 %)**
Contrôle de l'asthme
Adaptation thérapeutique (GINA 2015)



Anesthesiology 2004; 100:1052-7

© 2004 American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Corticosteroids and Inhaled Salbutamol in Patients with Reversible Airway Obstruction Markedly Decrease the Incidence of Bronchospasm after Tracheal Intubation

Marie-Therese Silvanus, M.D.,* Harald Groeben, M.D.,† Jürgen Peters, M.D.‡

EFR préopératoires : BPCO (classification GOLD)

In patients with $FEV_1/FVC < 0.70$:

- GOLD 1: mild— $FEV_1 \geq 80\%$ predicted
- GOLD 2: moderate— $50\% \leq FEV_1 < 80\%$ predicted
- GOLD 3: severe— $30\% \leq FEV_1 < 50\%$ predicted
- GOLD 4: very severe— $FEV_1 < 30\%$ predicted

Table 3—Predictors of Serious Postoperative Pulmonary Complication or Death

Predictors		Degree of Obstructive Airways Disease			Complications, %
		Mild-			
		Normal	Moderate	Severe	
Abnormal Chest Radiograph	Perioperative Bronchodilator Use	No. of complications/ No. of Patients*			
No	No	0/31	0/9	0/0	0
Yes	No	1/10	0/7	1/5	9
No	Yes	1/5	3/23	1/7	14
Yes	Yes	2/3	3/12	4/12	33

→ risk of exacerbations:

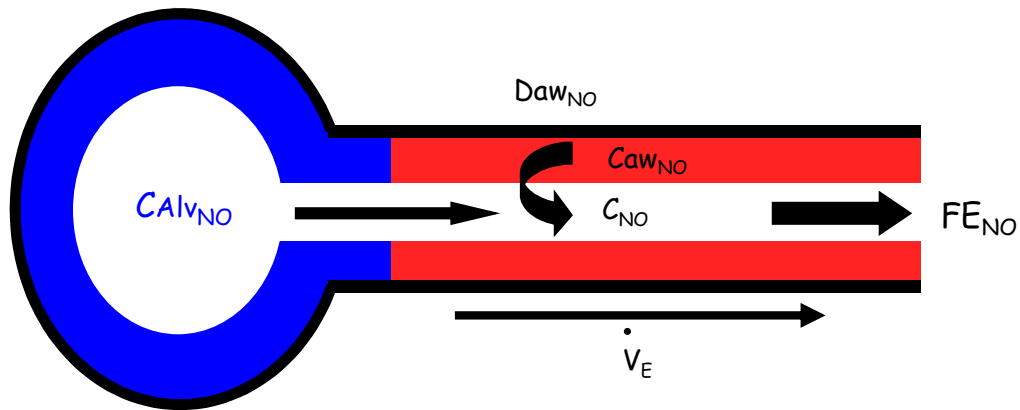
- the best predictor of having frequent exacerbations (2 or more per year) is a history of previous treated events. The risk of exacerbations also increases as airflow limitation worsens

Interprétation des EFR pré-opératoires

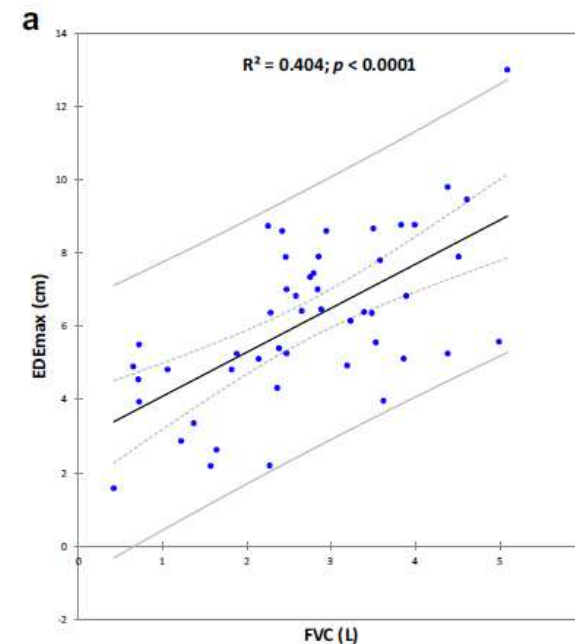
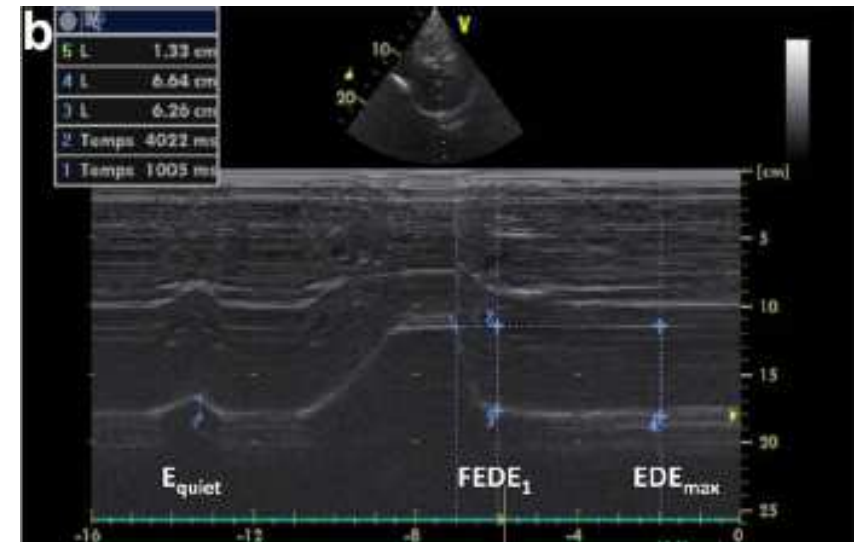
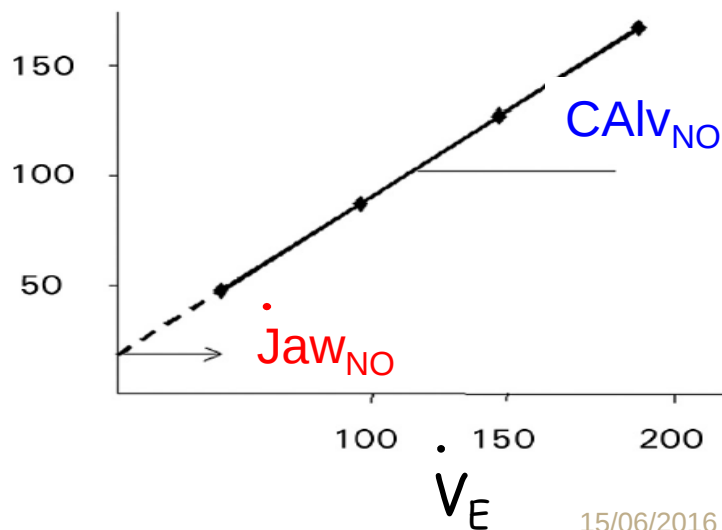
- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- **Nouvelles explorations**
- Conclusions

Gaz (NO) exhalé / échographie...

Le NO exhalé reflète l'inflammation éosinophilique dans l'asthme



$$\dot{Q}_{NO} = CAIv_{NO} \times \dot{V}_E + \dot{J}_{aw_{NO}}$$



Carrié C et al. Ultrasound in Med & Biol 2016

Interprétation des EFR pré-opératoires

- EFR : mécanique, échanges gazeux, exercice
- En fonction de l'acte chirurgical
- En fonction de l'anesthésie
- En fonction du patient
- Nouvelles explorations
- Conclusions

Conclusions

1. EFR recommandée pour :

- chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
- asthme , BPCO, obésité , SAOS.

Conclusions

1. EFR recommandée pour :

- chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
- asthme , BPCO, obésité , SAOS.

2. Risque élevé $CV < 50 \% / 2 \text{ L}$, $VEMS < 30 \% / 1 \text{ L}$, $PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$

Conclusions

1. **EFR recommandée pour** :
 - chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
 - asthme , BPCO, obésité , SAOS.
2. **Risque élevé** $CV < 50 \% / 2 \text{ L}$, $VEMS < 30 \% / 1 \text{ L}$, $PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$
3. Selon le type de chirurgie et le terrain, V , V' et gaz du sang peuvent être **complétés par TLCO, $V'O_2\text{max}$** ; risque élevé si $TLCO < 60 \%$, $V'O_2\text{max} < 10 - 15 \text{ mL/kg/min}$

Conclusions

1. **EFR recommandée pour** :
 - chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
 - asthme , BPCO, obésité , SAOS.
2. **Risque élevé** $CV < 50 \% / 2 \text{ L}$, $VEMS < 30 \% / 1 \text{ L}$, $PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$
3. Selon le type de chirurgie et le terrain, V , V' et gaz du sang peuvent être **complétés par TLCO, $V'O_2\text{max}$** ; risque élevé si $TLCO < 60 \%$, $V'O_2\text{max} < 10 - 15 \text{ mL/kg/min}$
4. Chirurgie d'exérèse : **calcul des valeur ppo** ; risque élevé si $VEMS < 30 \%$, $TLCO < 40 \%$

Conclusions

1. **EFR recommandée pour** :
 - chirurgie cardio-thoracique (avec et sans exérèse pulmonaire) et abdominale haute ;
 - asthme , BPCO, obésité , SAOS.
2. **Risque élevé** $CV < 50 \% / 2 \text{ L}$, $VEMS < 30 \% / 1 \text{ L}$, $PaCO_2 > 50 \text{ mmHg}$
3. Selon le type de chirurgie et le terrain, V , V' et gaz du sang peuvent être **complétés par TLCO, $V'O_2\text{max}$** ; risque élevé si $TLCO < 60 \%$, $V'O_2\text{max} < 10 - 15 \text{ mL/kg/min}$
4. Chirurgie d'exérèse : **calcul des valeurs ppo** ; risque élevé si $VEMS < 30 \%$, $TLCO < 40 \%$
5. **Optimisation thérapeutique préopératoire**



Interprétation des EFR préopératoires

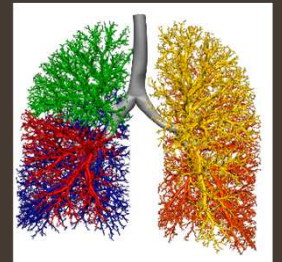
Pr Roger Marthan

Service d'Exploration Fonctionnelle Respiratoire

CHU de Bordeaux

Centre de Recherche Cardio-Thoracique de Bordeaux

Inserm U1045



C · H · U
Centre Hospitalier Universitaire
de Bordeaux



Inserm

Institut national
de la santé et de la recherche médicale

université
de **BORDEAUX**