Capsule 4 : Bases de la ventilation mécanique invasive

Arnaud Bruyneel, RN, CCR, MSc, PhDc (ULB)
Président SIZ Nursing
Infirmier – soins intensifs, CHU Tivoli
MA – HEP Condorcet, Mons

Barbara Schmit, RN, CCR, MSc
Administratrice SIZ Nursing
Coordinatrice Spécialisation Siamu
MA - MFP – HE Vinci, Bruxelles

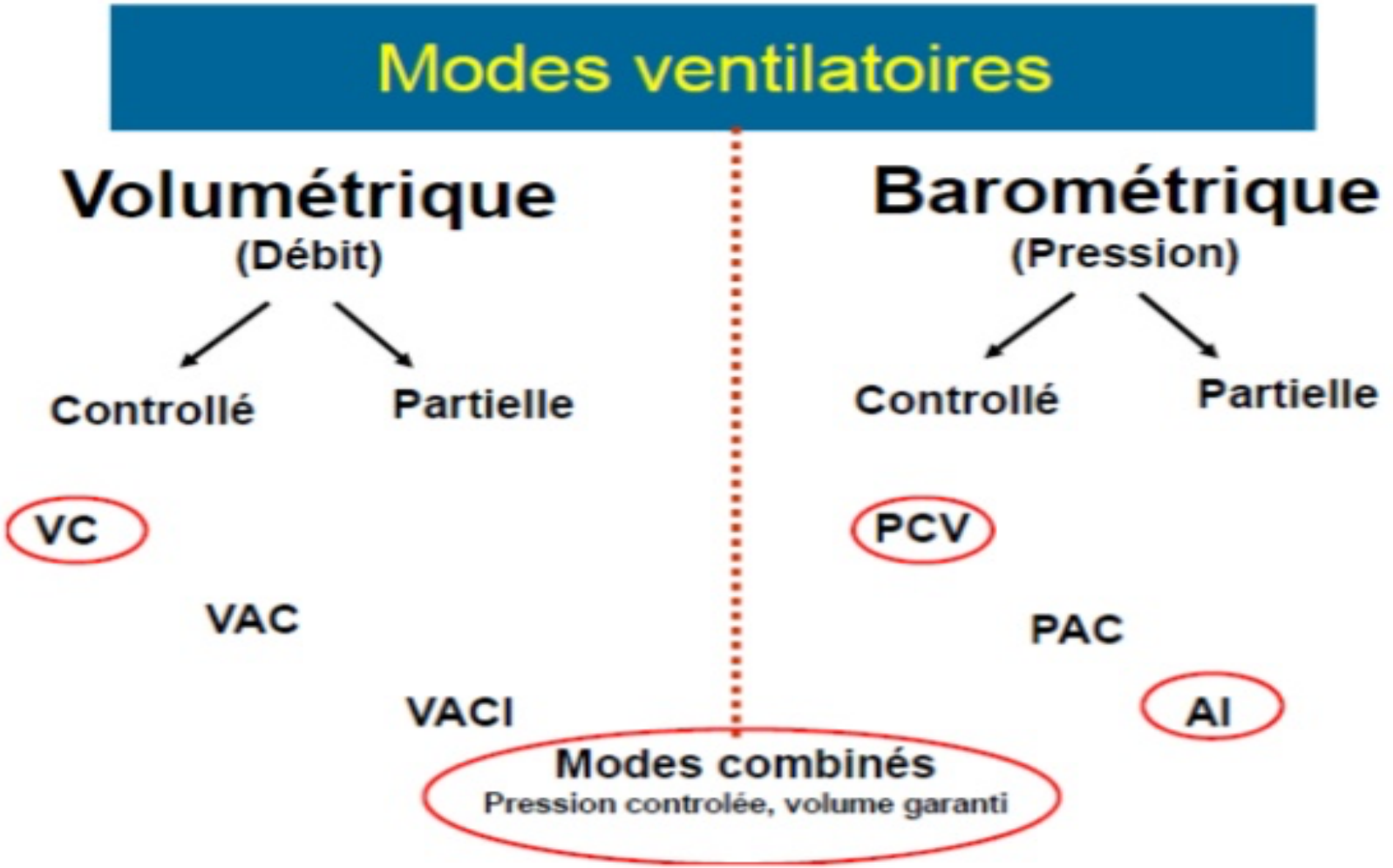
Principes

- But : suppléer à ventilation (PaCO2) et l'oxygénation (SaO2)
- Nombreuses indications : protection des voies aériennes, anesthésie, défaillance cardiaque, hypoxémie réfractaire, acidose respiratoire, …

Figure 1. Différents types de masques industriels utilisés lors de la ventilation à domicile

A. Masque narinaire; **B.** Masque nasal; **C.** Masque bucco-narinaire; **D.** Masque facial; **E.** Embout buccal; **F.** Masque facial avec harnais.

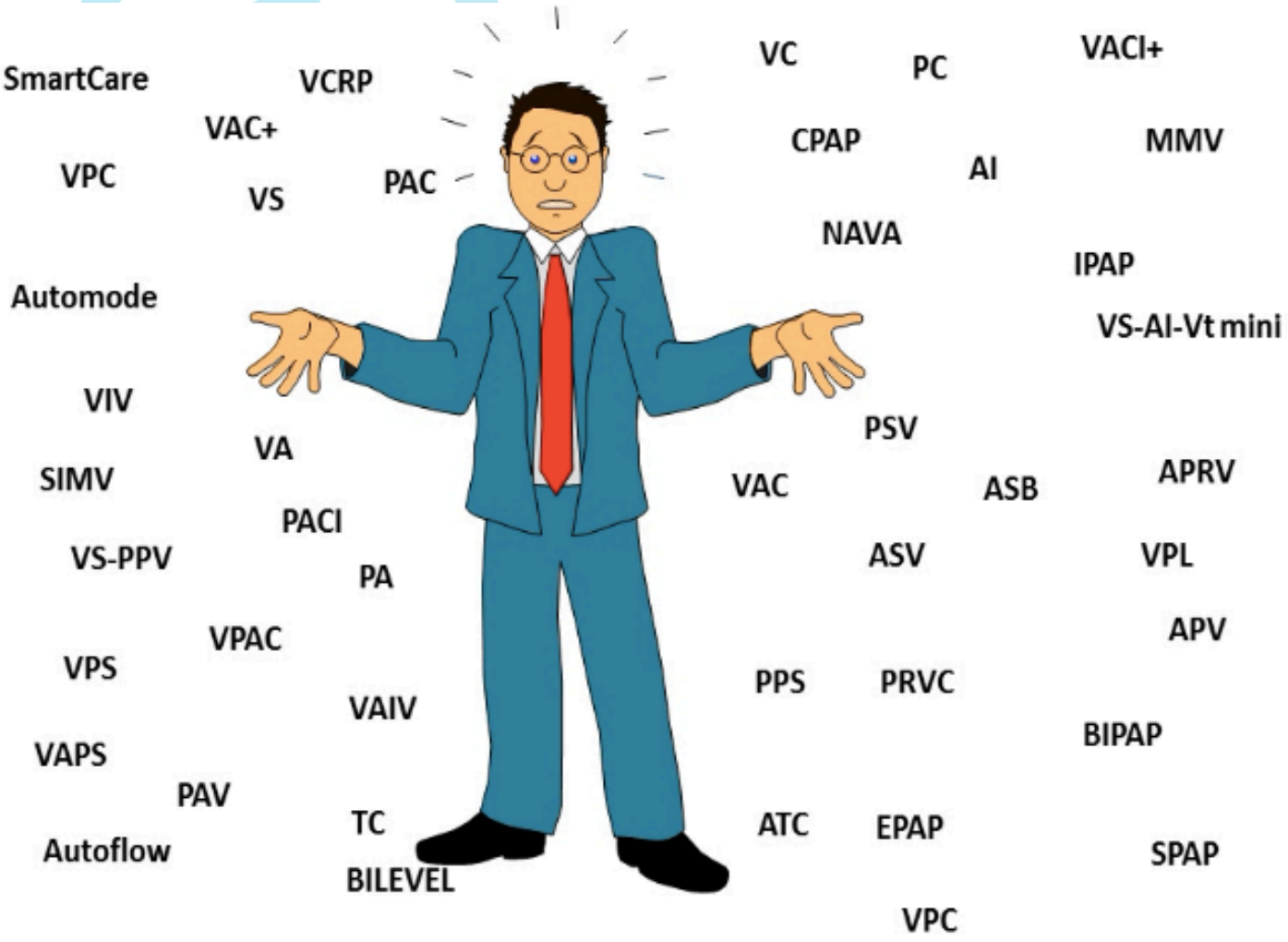
Les consignes ventilatoires



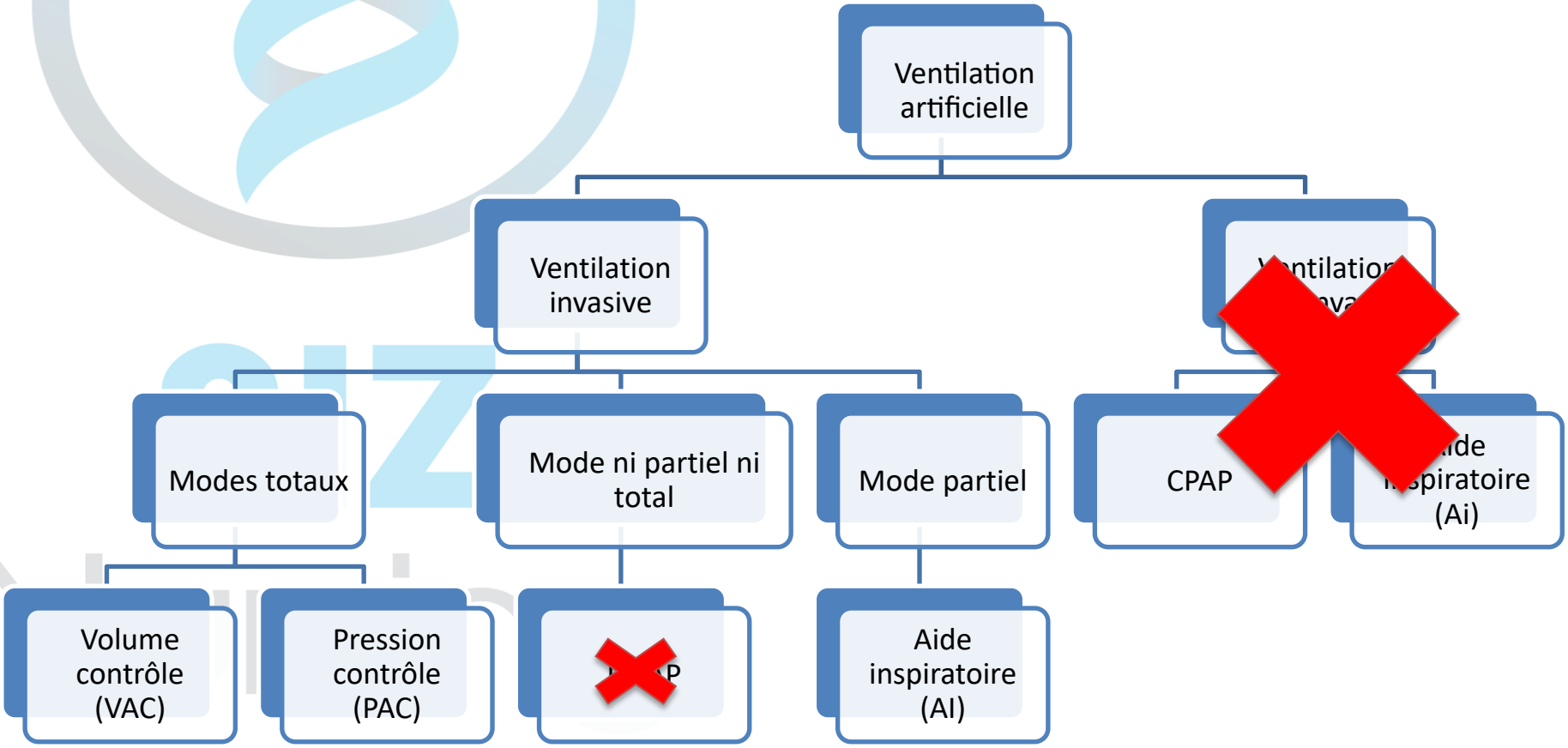
Différents modes respiratoires

	VC - VAC	PC - PAC
Débit inspiratoire	Invariable - Carré	Variable - Décélérant
Volume courant	Constant	Variable
Pression de pic	Variable	Constante
Alarmes à surveiller	*Pressions*	*Volume*

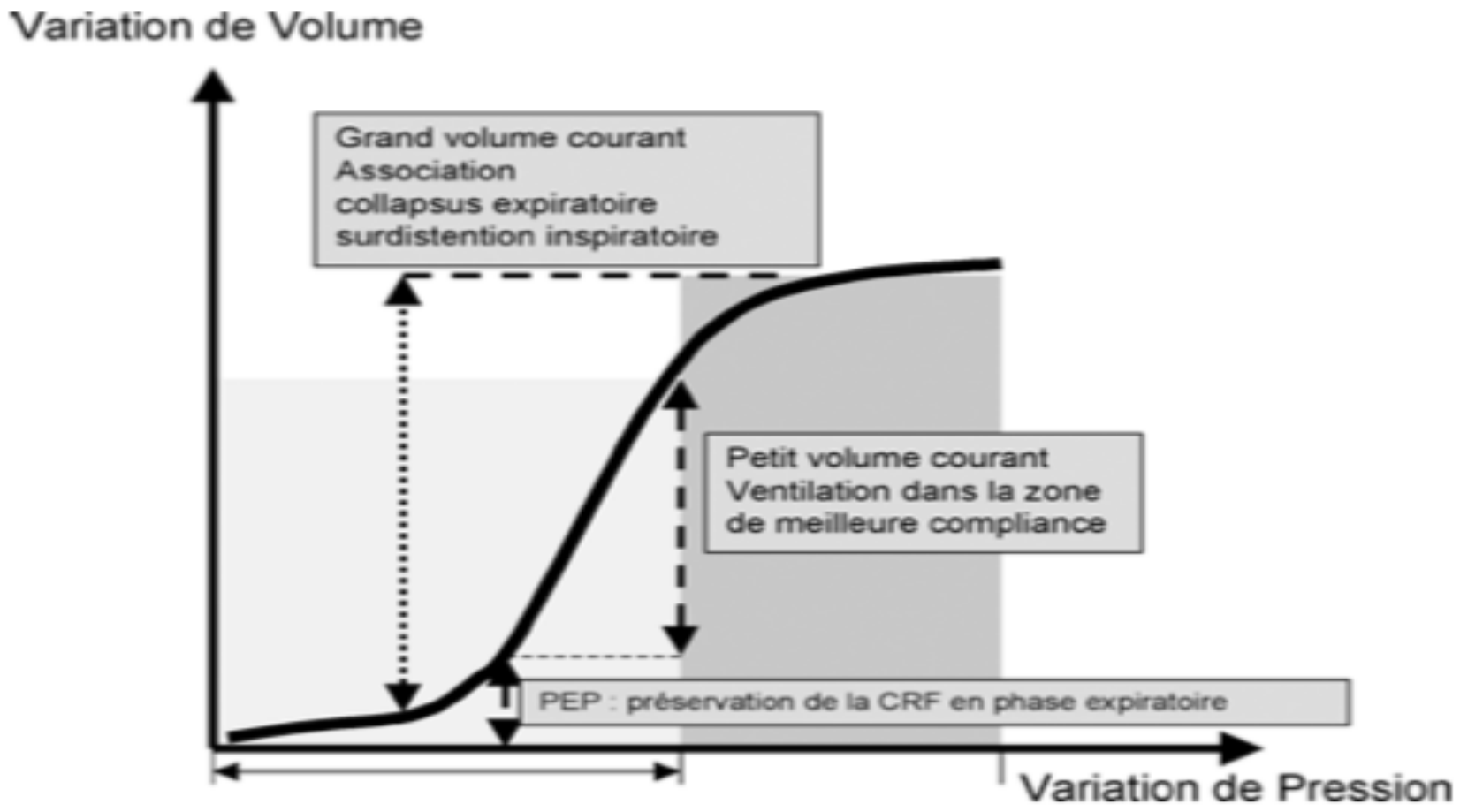
Différents modes respiratoires



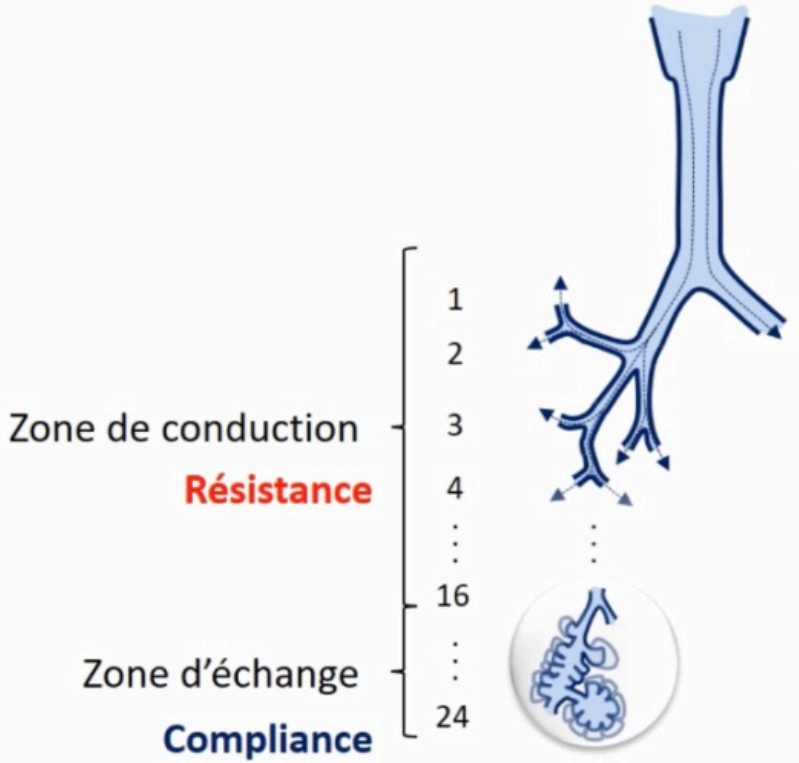
Différents modes respiratoires



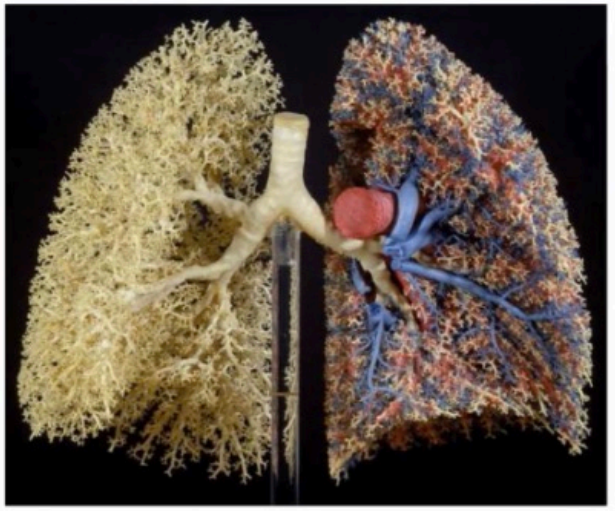
Différents modes respiratoires



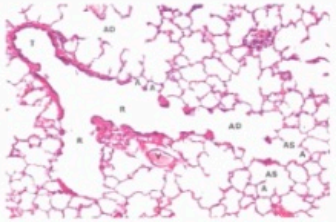
Bases de physiologie respiratoire

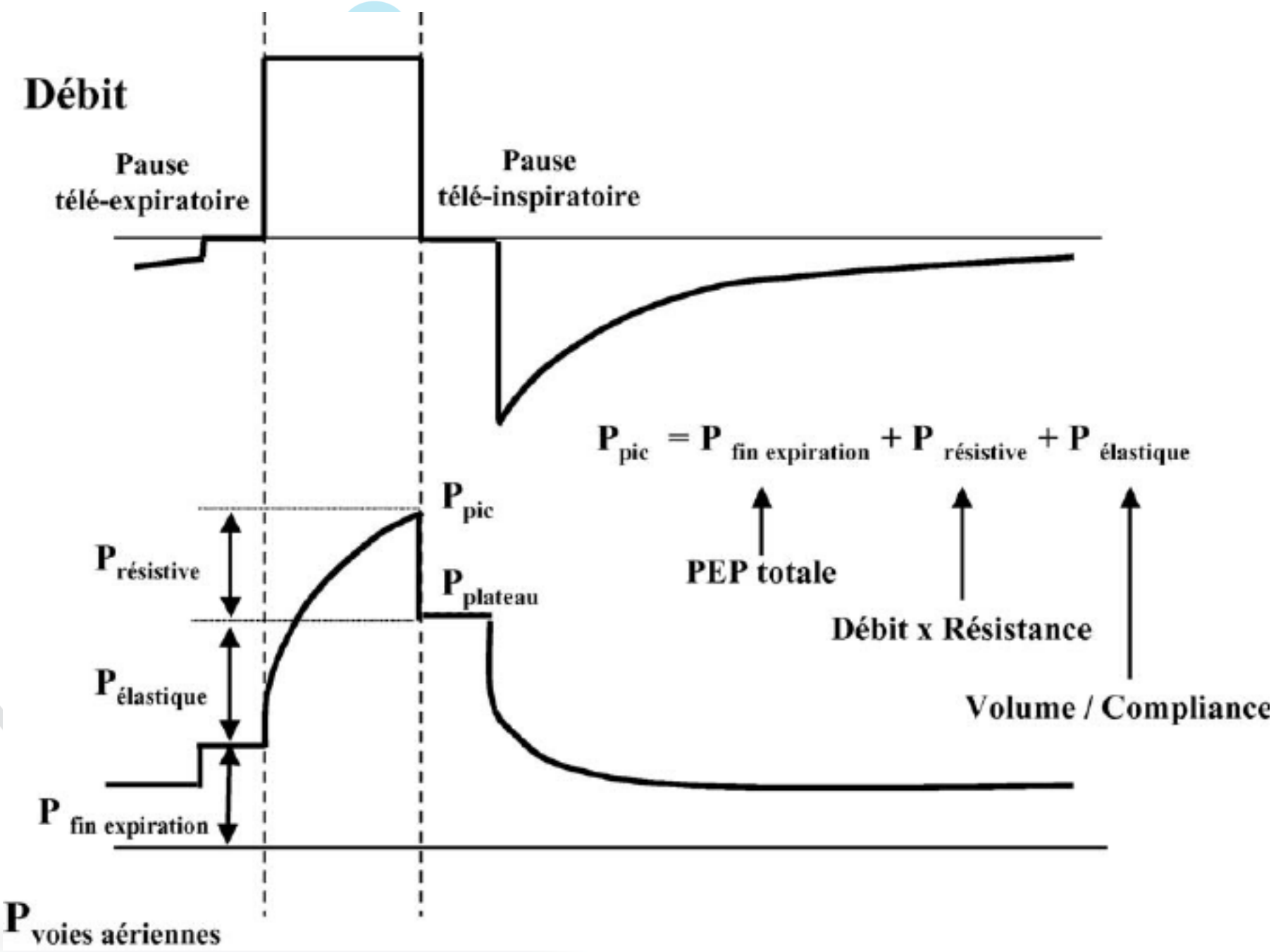


trachée



300.10^6 alvéoles




Débit
Pause
télé-expiratoire
Pause
télé-inspiratoire
$P_{pic} = P_{fin\ expiration} + P_{résistive} + P_{élastique}$
P_{pic}
$P_{résistive}$
$P_{plateau}$
$P_{élastique}$
$P_{fin\ expiration}$
PEP totale
Débit x Résistance
Volume / Compliance
$P_{voies\ aériennes}$

Réglages VAC

- Volume courant
- Fréquence respiratoire
- Rapport I/E
- PEEP = Positive End Expiratory Pressure
- FiO2 = Fraction inspirée en oxygène

SIZ Nursing

Volume courant et poids théorique

Le poids idéal théorique est calculé à partir de la taille et du sexe du patient selon la formule, $P = X + 0{,}91$ (taille en cm – 152,4), $X = 50$ pour les hommes et $X = 45{,}5$ pour les femmes.

VM « cible » = **100 ml/min/kg pci**

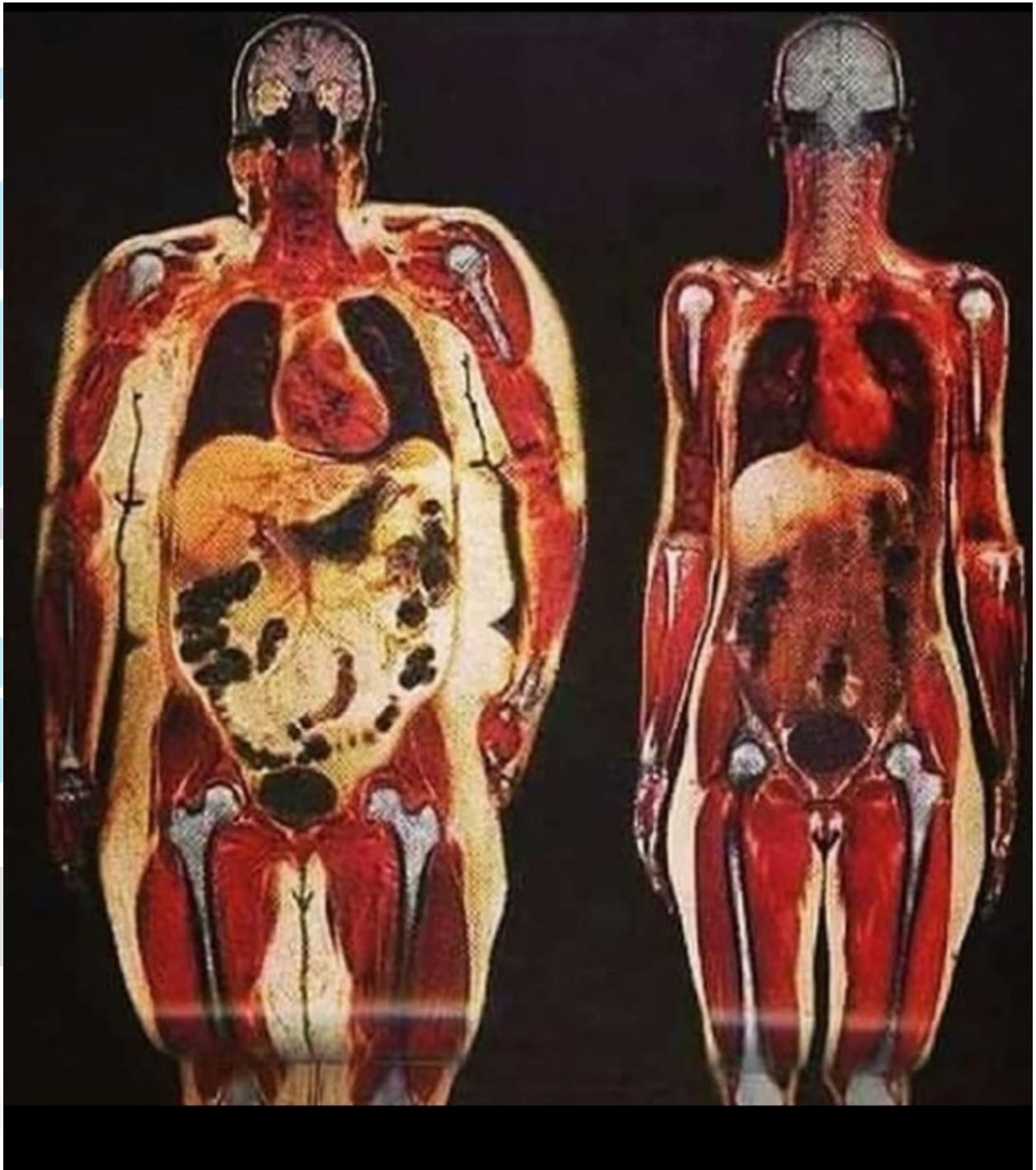
Vt max = de 6 à 8 ml /kg pci

VM cible = +/- 7 l/min

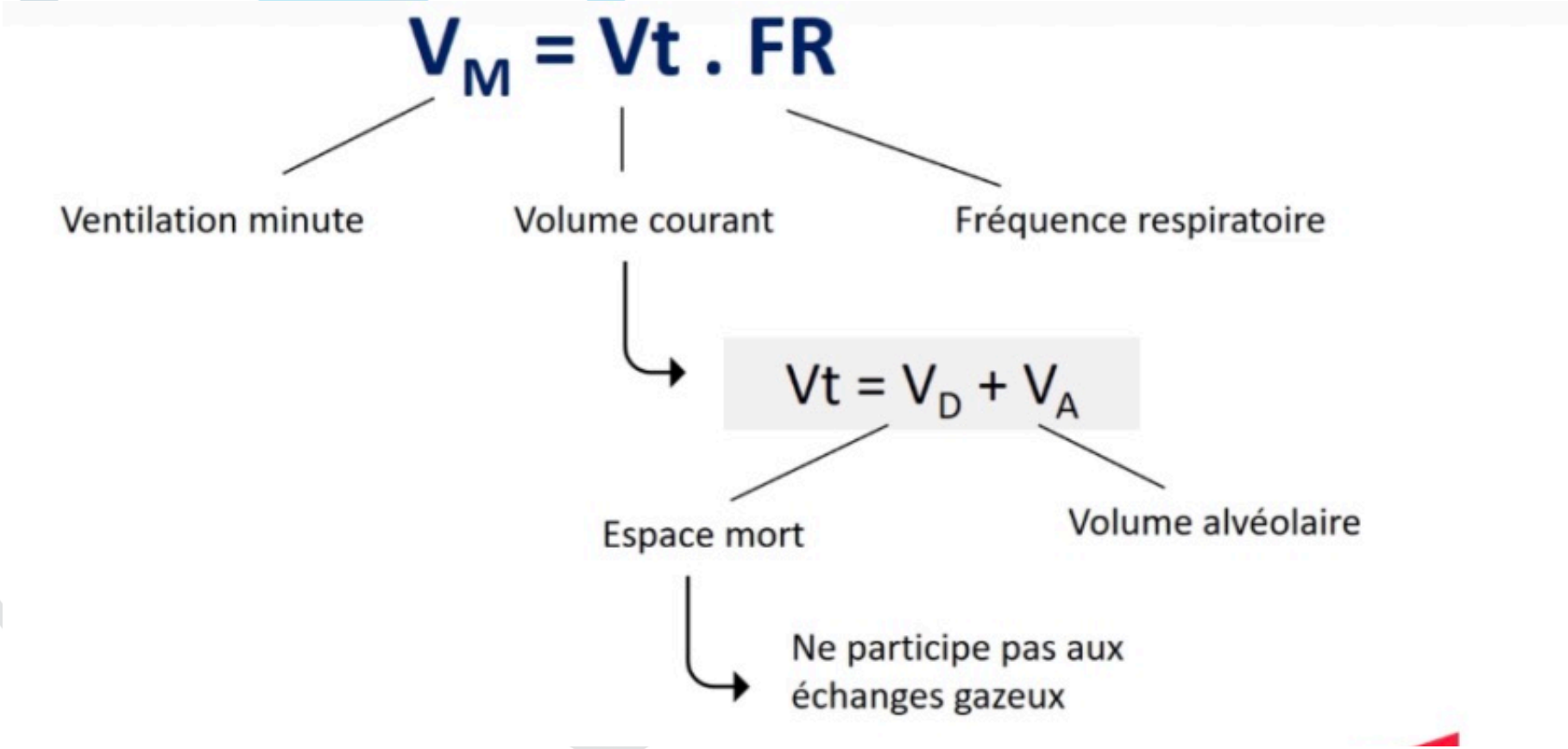
Taille (cm)	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169
VT (ml) homme	281	287	292	298	303	309	314	320	325	331	336	341	347	352	358	363	369	374	380	385	391
VT (ml) femme	254	260	265	271	276	282	287	293	298	304	309	314	320	325	331	336	342	347	353	358	364

Taille (cm)	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189
VT (ml) homme	396	402	407	412	418	423	429	434	440	445	451	456	462	467	473	478	483	489	494	500
VT (ml) femme	369	375	380	385	391	396	402	407	413	418	424	429	435	440	446	451	456	462	467	473

Taille (cm)	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209
VT (ml) homme	505	511	516	522	527	533	538	544	549	554	560	565	571	576	582	587	593	598	604	609
VT (ml) femme	478	484	489	495	500	506	511	517	522	527	533	538	544	549	555	560	566	571	577	582



Fréquence respiratoire



Le rapport I/E

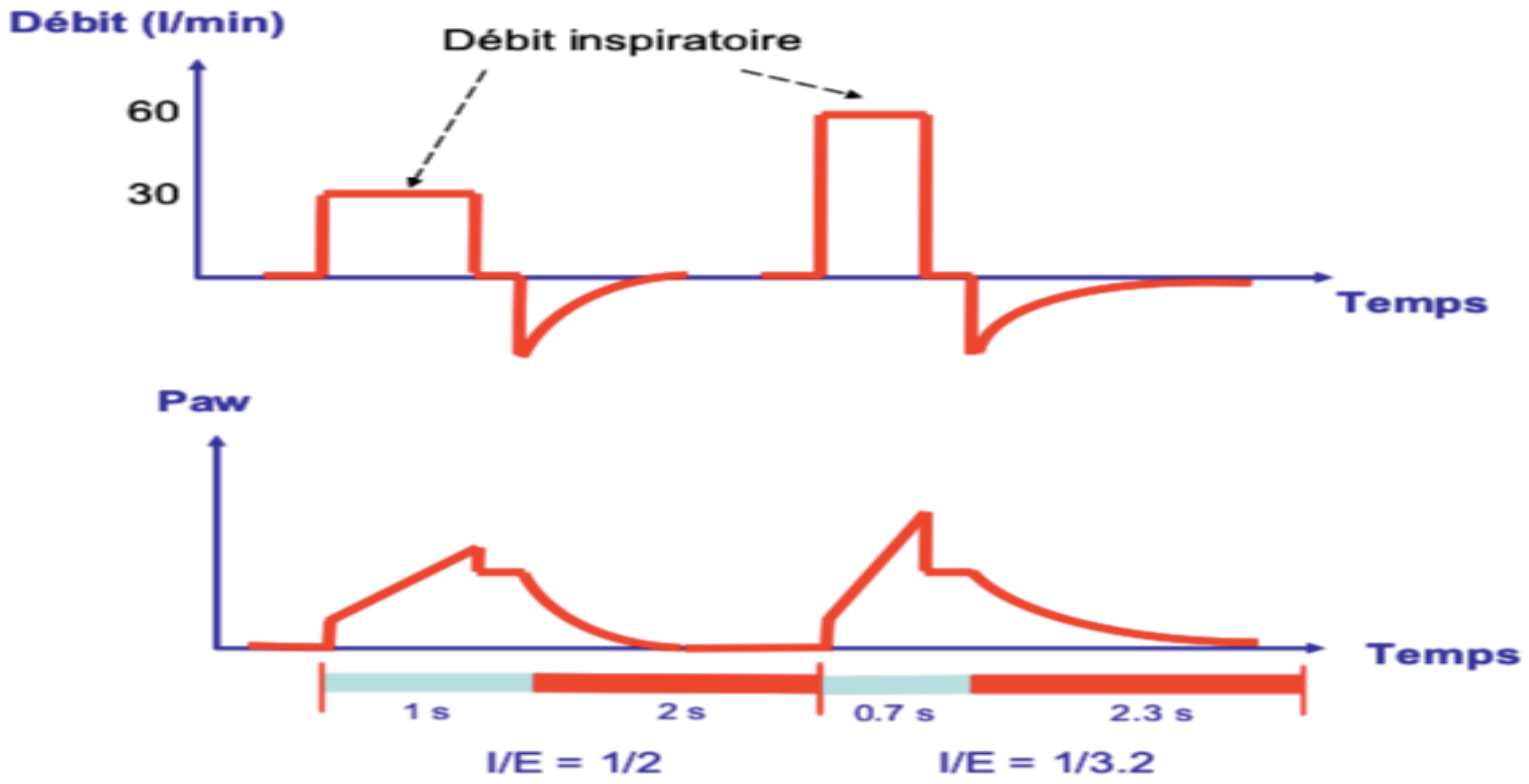
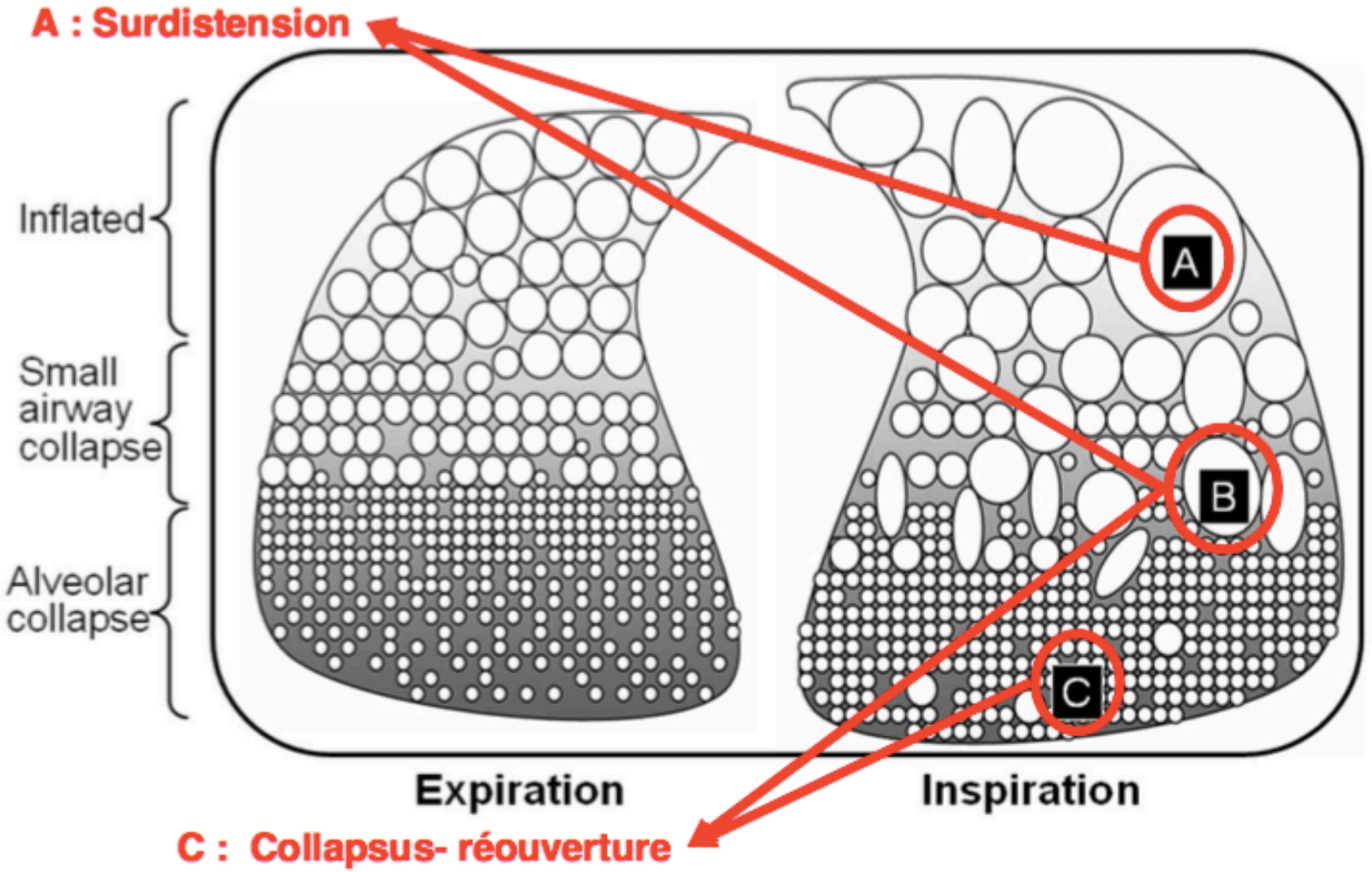


Fig. 4 En VAC, effet d'une augmentation du débit inspiratoire sur le rapport I/E

Réanimation (2011) 20:S530-S534
DOI 10.1007/s13546-010-0026-4

Positive End Expiratory Pressure



JRUR 2008

Lapinski and Metha, Crit Care 2005; 9:60-65

PEEP optimale?

Très complexe !!!

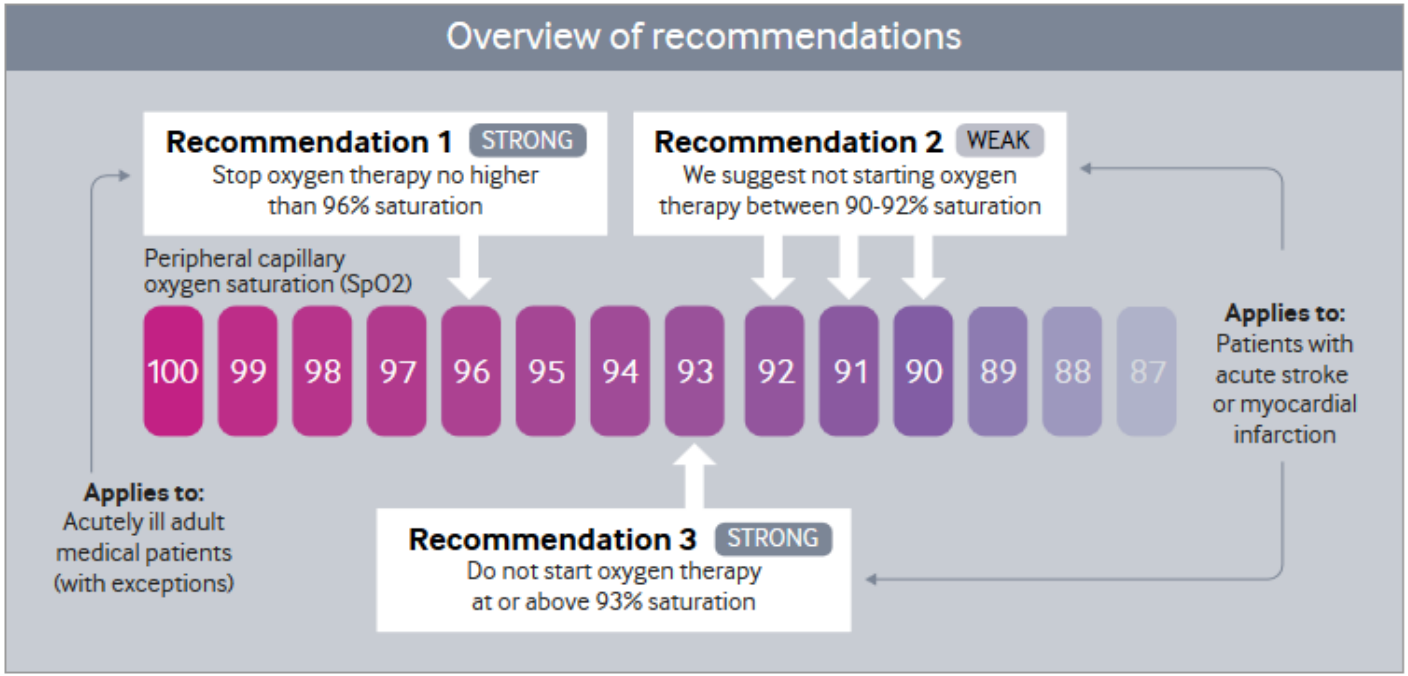
- Plusieurs techniques :
- Stress index
- Driving pressure = pression motrie
- PEEP et oxygénation
- Echographie
- Electric impedence tomography
- Scanner
- …

FiO2

	SDRA léger	SDRA modéré	SDRA sévère
PaO_2/FiO_2	$200 < PaO_2/FiO_2 < 300$	$100 < PaO_2/FiO_2 < 200$	$PaO_2/FiO_2 < 100$
Valeur de la PEEP	≥5 mmHg	≥5 mmHg	≥5 mmHg

Oxygen therapy for acutely ill medical patients: a clinical practice guideline

BMJ 2018 ; 363 doi: https://doi.org/10.1136/bmj.k4169 (Published 24 October 2018)
Cite this as: *BMJ* 2018;363:k4169



Réglages en VAC

- Volume courant : 6 à 8 ml/kg de poids théorique
- Fréquence respiratoire : de 10 à 35 (?) par min
- Rapport I/E : de 1/1 à ¼ (?)
- PEEP : de 5 à 15 cmH2O
- FiO2 : 21 à 100%

Alarmes

Pression Plateau: Max **30** cm H_20

Driving Pressure: Max **14** cm H_20

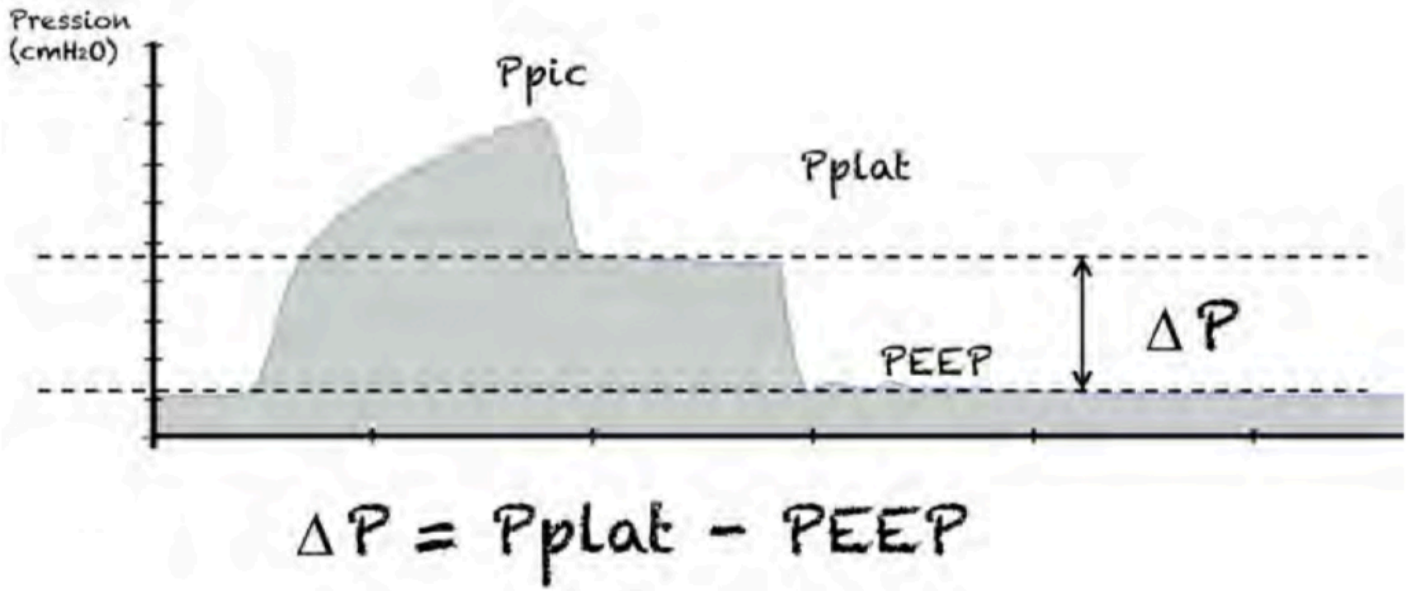


Figure 1 *: Pression motrice*

MAPAR 2017

Amato et al. Driving Pressure as a Key Ventilation Variable: N Engl J Med 2015; 372:2071-2072
Aoyama H. The future of driving pressure: a primary goal for mechanical ventilation?. *Journal of intensive care*, 2018, vol. 6, no 1, p. 64.

Alarmes

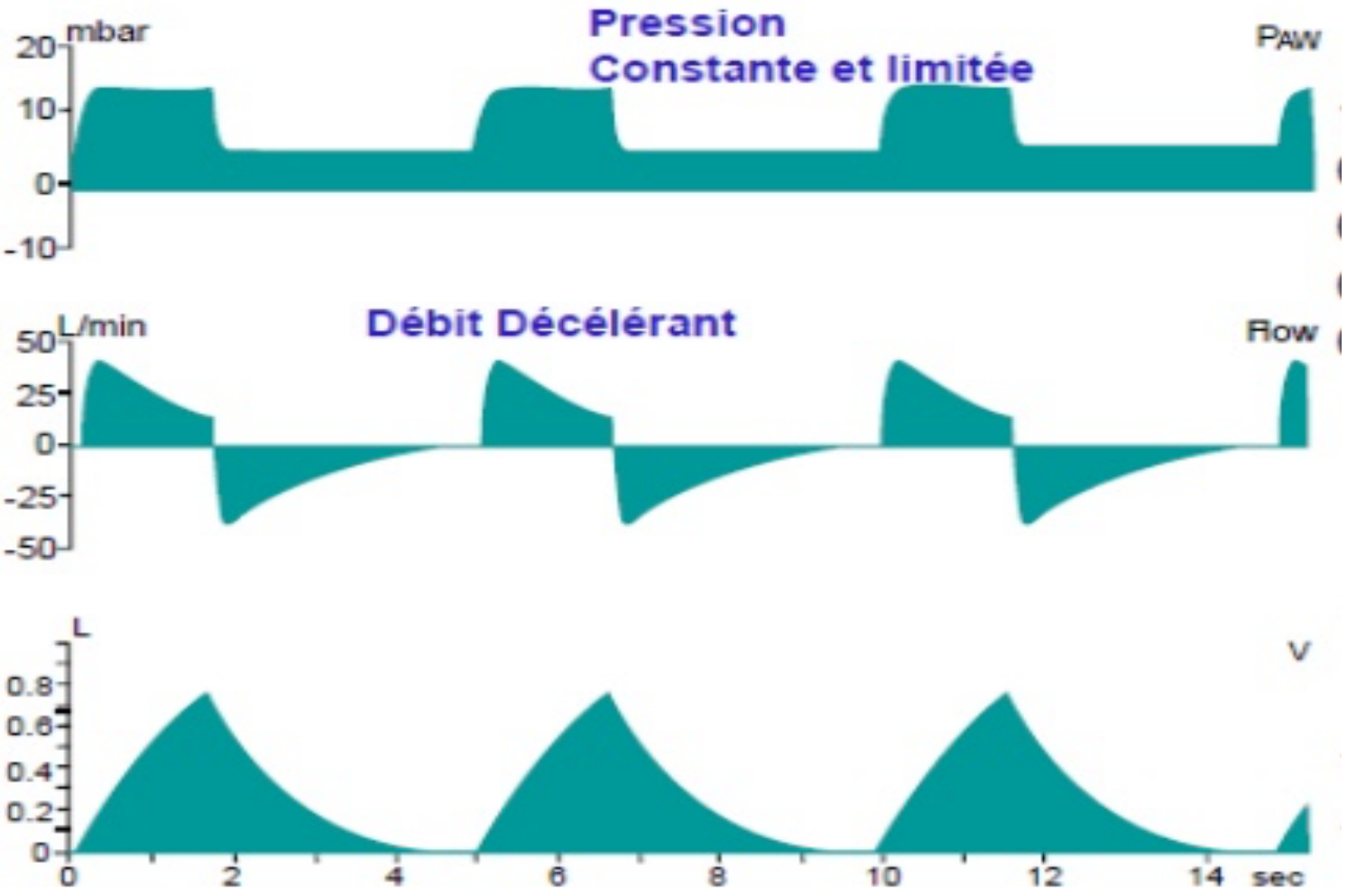
	Pressions basses	Pressions hautes
Au niveau du ventilateur	**Mauvais réglages des alarmes:** alarme de pression maximale réglée trop bas. **Mauvais réglages des paramètres:** • ventilation / minute insuffisante • intense ventilation spontanée du patient (abaissant les pressions dans le circuit). **Fuites sur le circuit:** • déconnexion partielle ou complète (désadaptation entre sonde et circuit, respirateur débranché) **Défaut d'étanchéité du ballonnet:** ballonnet insuffisamment gonflé ou percé. **Panne du respirateur.**	**Augmentation des résistances dans les tuyaux.** **Obstruction du tube trachéal:** sécrétions insuffisamment aspirées, bouchon muqueux, sang. **Obstruction au niveau du circuit respiratoire:** • humidificateur, valves défectueuses • tuyau coudé, coudure de la sonde d'intubation • morsure de sonde • noyade du circuit expiratoire • déréglage du capteur de spiromètre • intubation sélective • hyperinflation du ballonnet • sonde d'intubation armée mordue: empreinte permanente due à la pression du maxillaire du patient. **Mode de ventilation inadapté au patient:** modification du réglage du ventilateur (débit, Vt, I / E, temps de plateau ajouté)

Alarmes

Monitorages des pressions des voies aériennes.	Situations cliniques.
Augmentation de la Pinsp crête. Augmentation de la pression plateau. Diminution de la compliance. Absence de modifications des pressions résistives.	Atélectasie.
Augmentation des Pinsp crête. Augmentation de la pression de plateau en cas d'auto PEEP.	Brochospasme.
Augmentation des Pinsp crête. Pression de plateau normale.	Sécrétions bronchiques.
Augmentation de la Pinsp crête. Augmentation de la pression plateau. Diminution de la compliance.	Pneumothorax. Intubation bronchique sélective. OAP Epanchement pleural.

http://ferronfred.eu/onewebmedia/Monitorage%20sous%20ventilation%20invasive.key.pdf

Pression assistée contrôlée



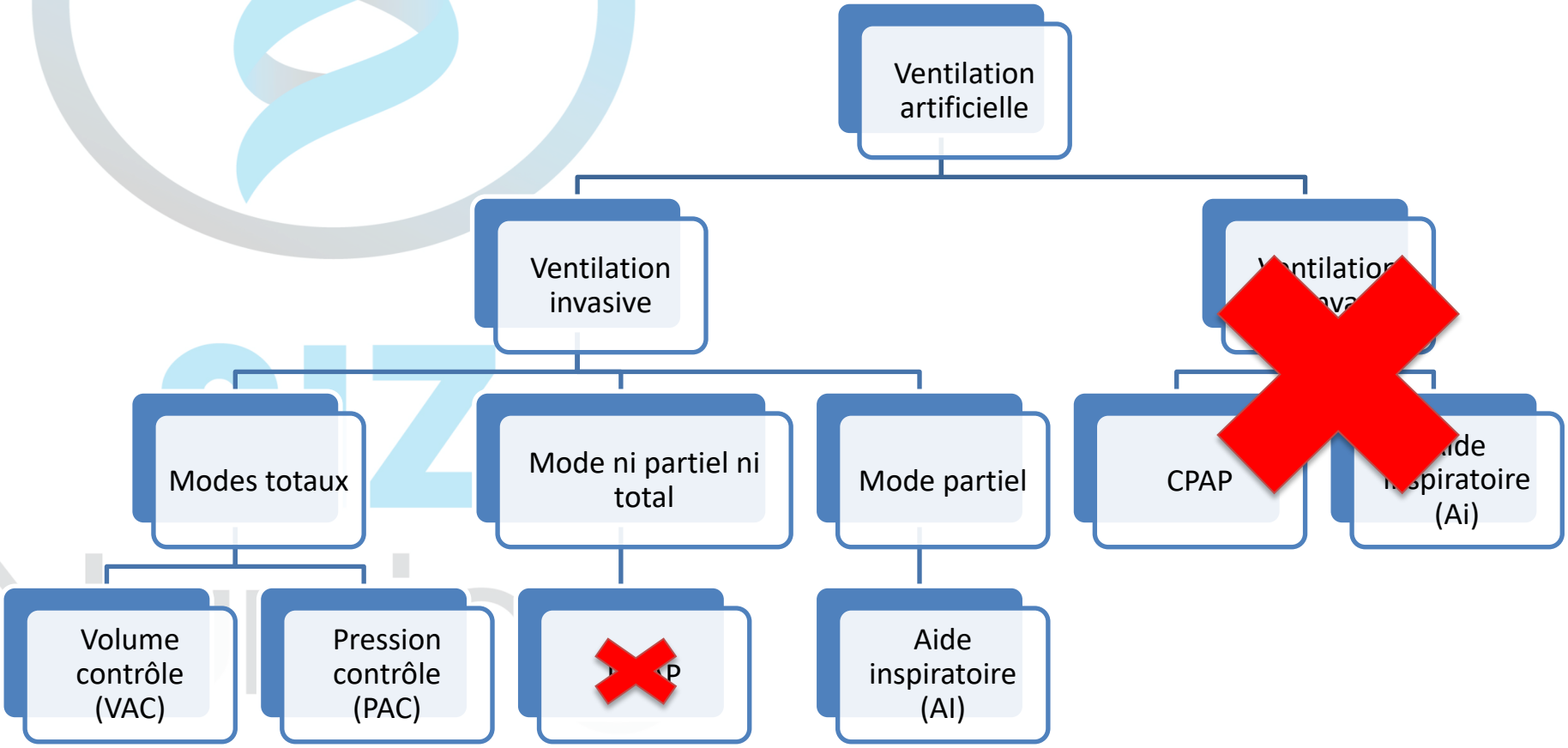
Pression assistée contrôlée

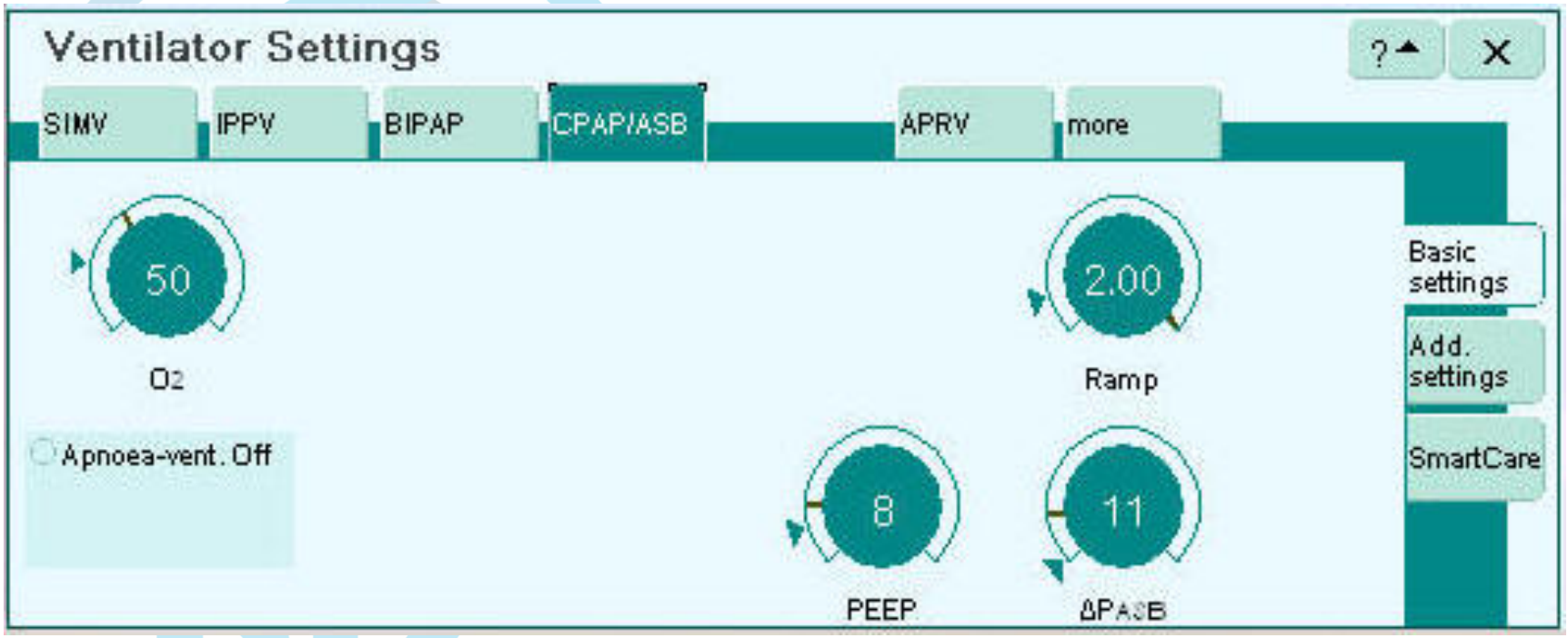
- Identique à la VAC sauf qu'on règle un niveau de pression positive à la place du volume courant !
- PC : 5 à 30 cmH2O pour éviter les 30 cmH2O de pression maximum
- Alarmes sur le volume courant !!

Résumé des alarmes

- Pression crête : selon le patient et c'est la pression plateau qui est important !
- Volume courant : Selon le poids théorique
- Volume minute expi : à adapter selon la fréquence et le volume courant. Essentielle pour les fuites ou déconnexion du circuit
- Fréquence respiratoire : à adapter selon le patient
- Temps d'apnée si le patient est en AI !! En sec
- Autres : fiO2, peep,

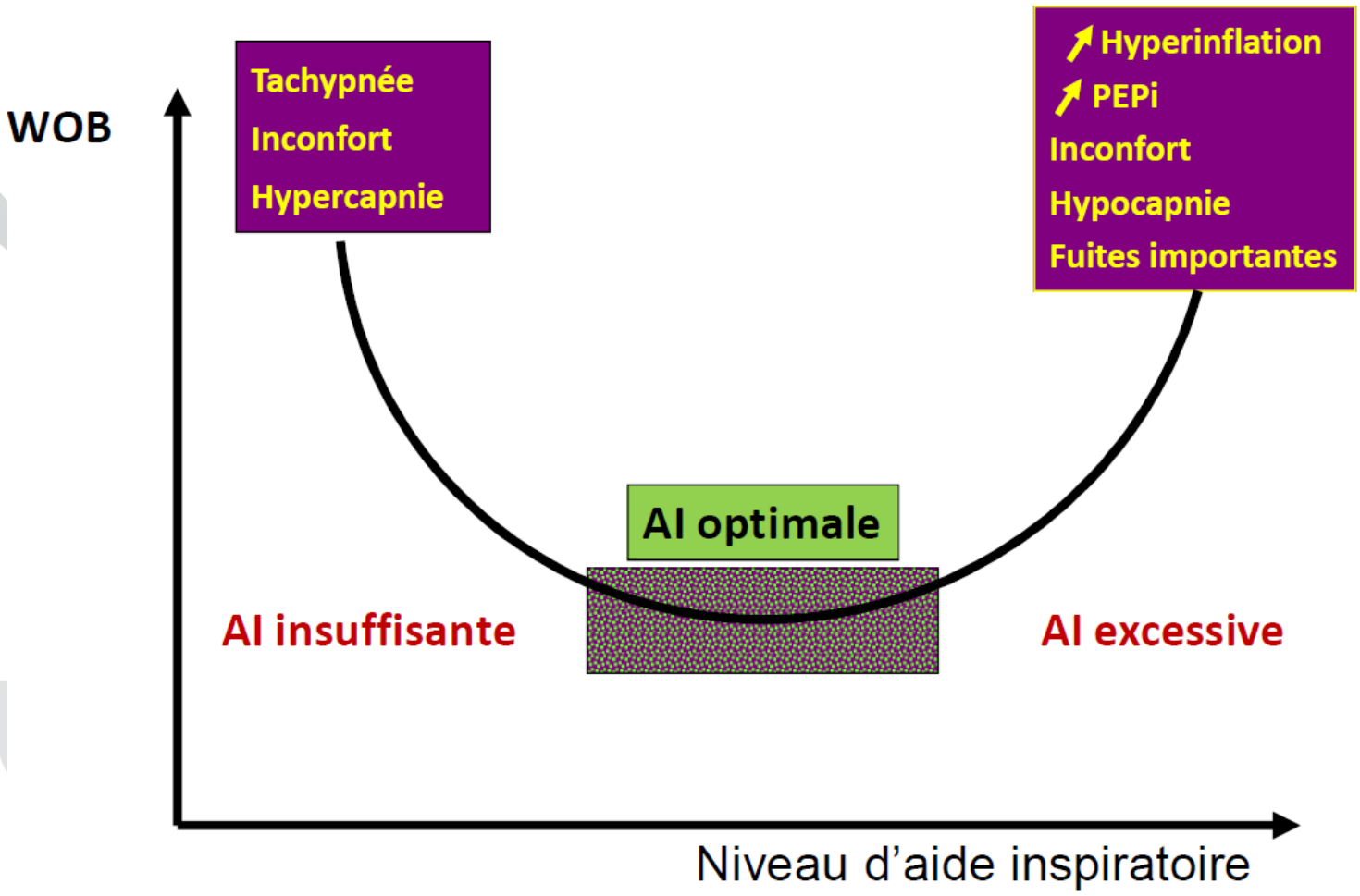
Différents modes respiratoires



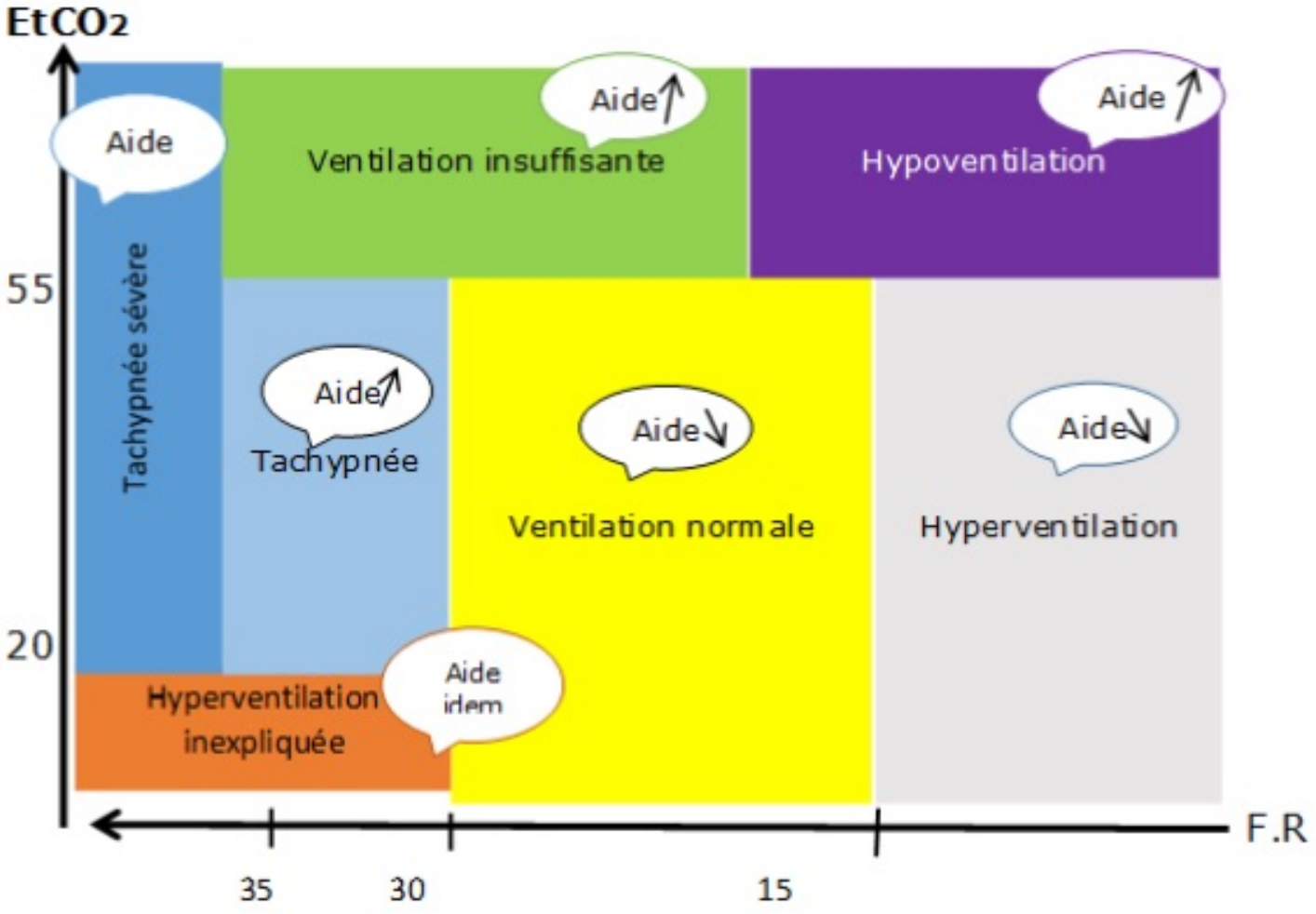

Ventilator Settings
SIMV
IPPV
BIPAP
CPAP/ASB
APRV
more
50
O2
2.00
Ramp
Basic settings
Add. settings
SmartCare
Apnoea-vent. Off
8
PEEP
11
ΔPASB

Pression cm H2O
15
10
Temps

Aide inspiratoire



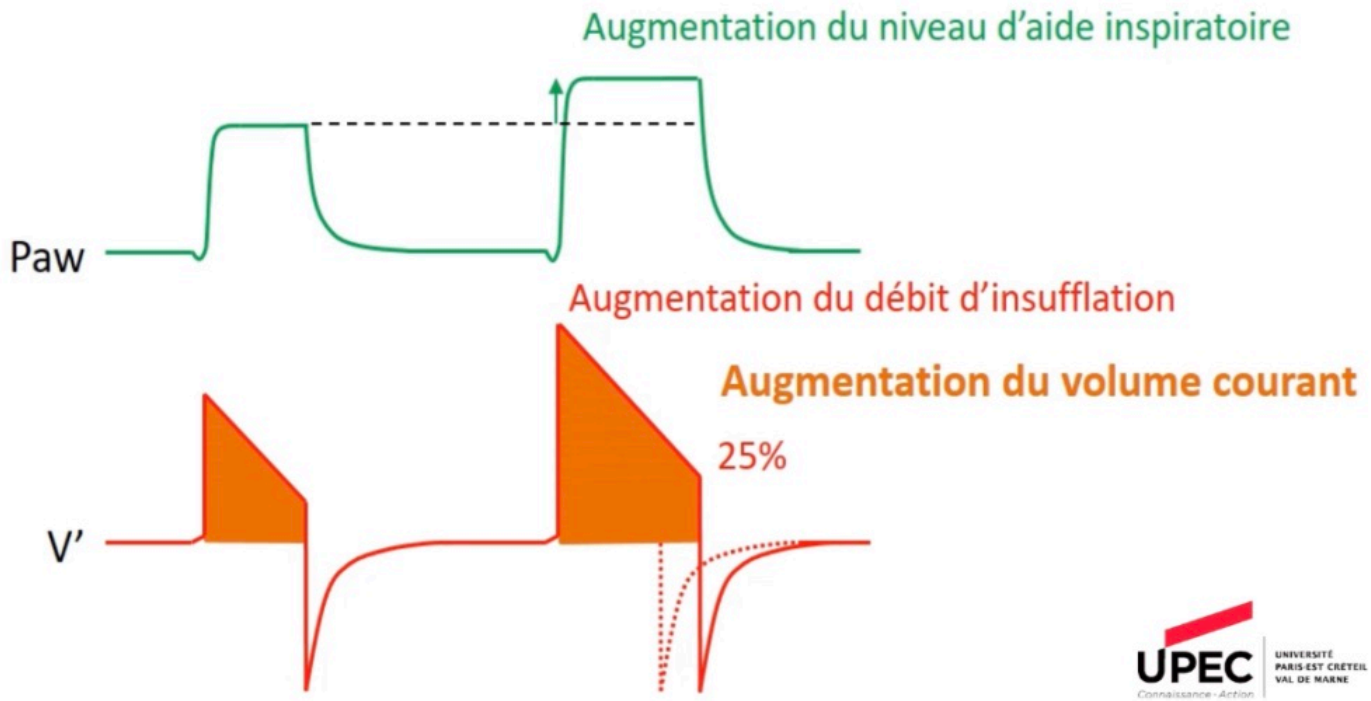
Aide inspiratoire



Réglage du niveau AI

- **En fonction de la fréquence respiratoire (seuil 18) sauf si inexpliquée (neuro)**
- En fonction de la gazométrie (PaCO2) ou capnographie
- En fonction du volume courant cible (6 à 8 ml/kg/Pi)
- La clinique, l'effort du patient !!
- Fuites au niveau du masque, confort du patient, cyclage

retardé…

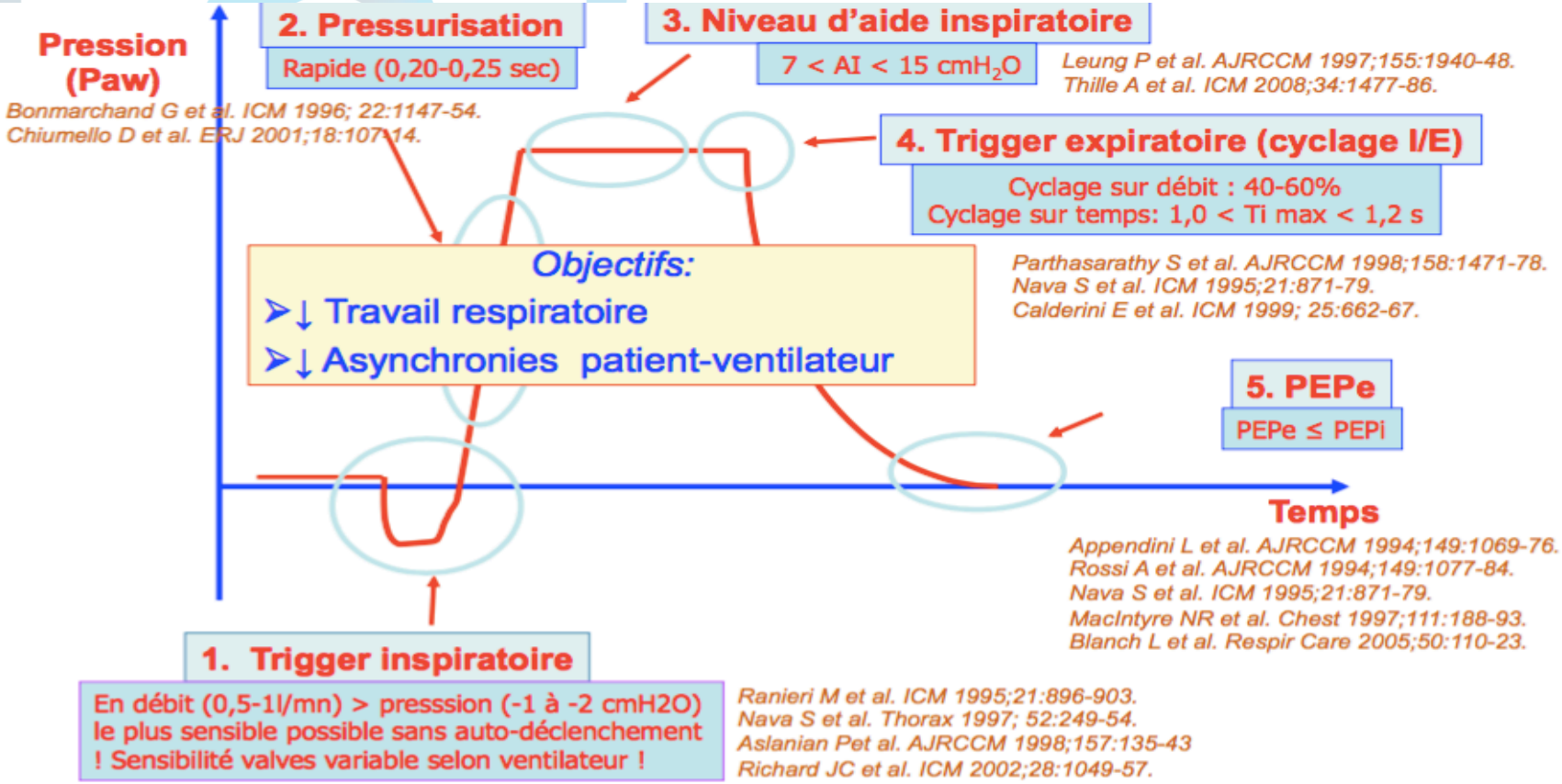


UPEC
UNIVERSITÉ PARIS-EST CRÉTEIL VAL DE MARNE
Connaissance - Action

Réglage du niveau de PEEP

- En fonction de la SpO_2, PaO_2, l'état hémodynamique…
- En fonction des signes cliniques *(W musculaire, apnées, trigger inspiratoire…)*
- ***En fonction de la PEP intrinsèque chez le BPCO***
- Fuites au niveau du masque, confort du patient…

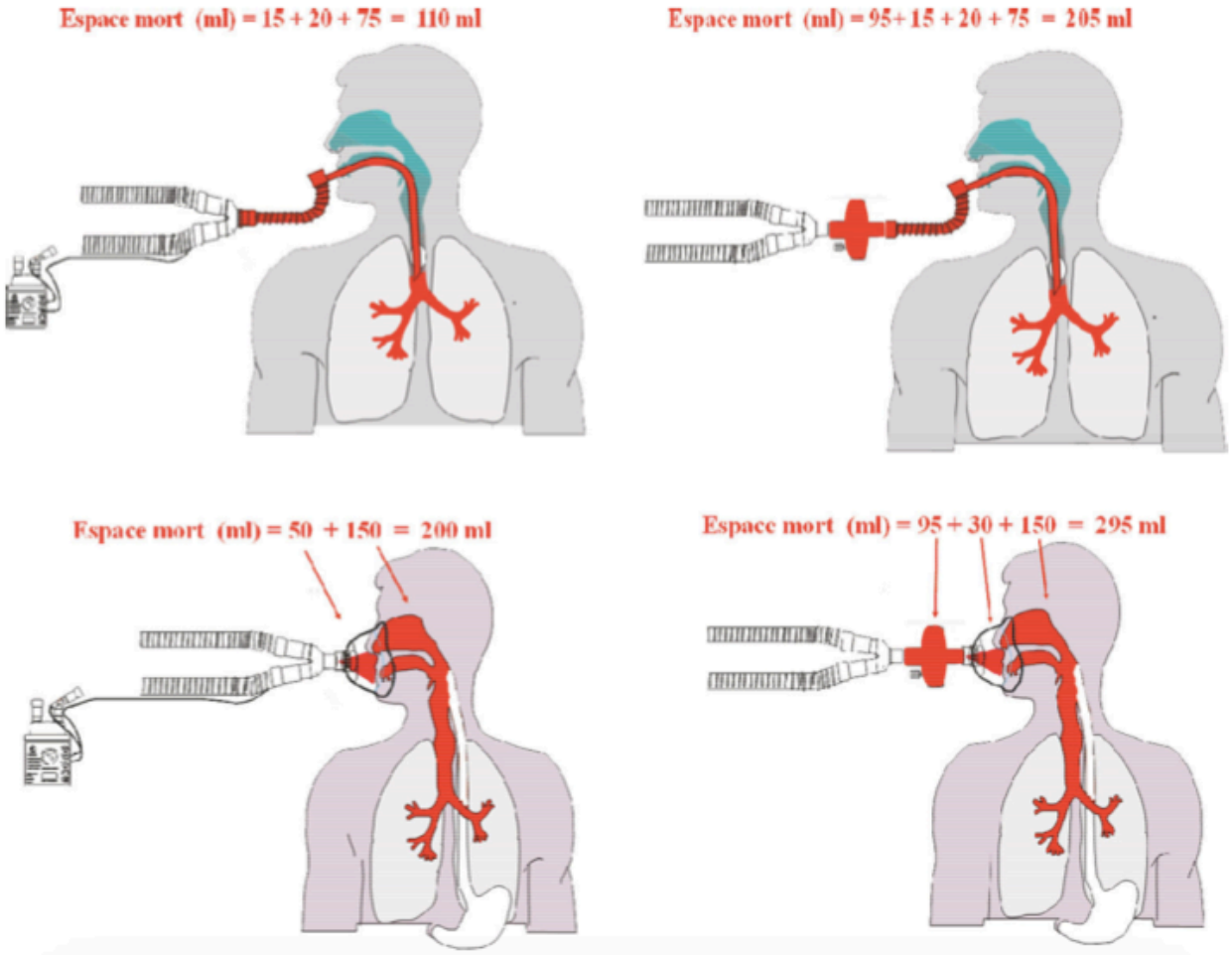
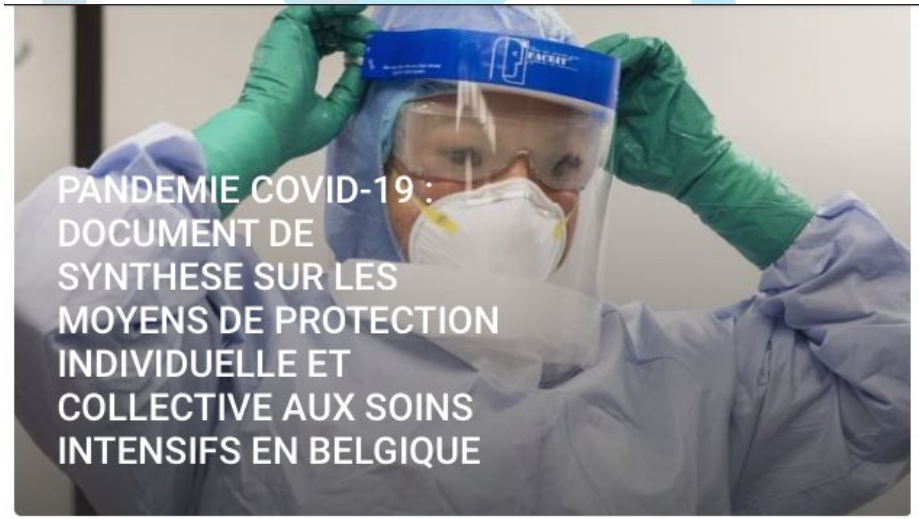
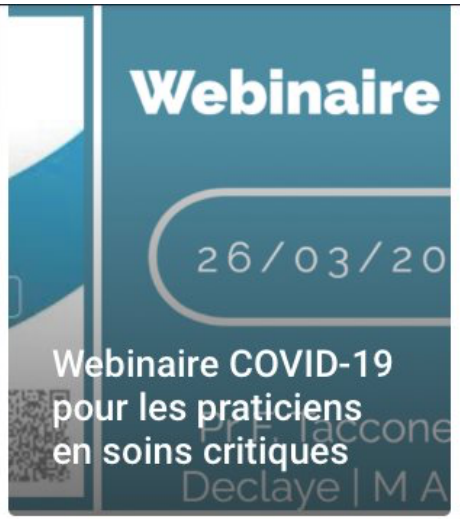
En résumé ! - **Aide inspiratoire**



Eviter les traumatismes liés à la ventilation (Ventilator-Induced Lung Injury (VILI))

Traumatismes	Etiologies	Prévention
Volotrauma	Surdistension	Vt = 6-8 ml/kg (poids théorique)
Atélectrauma	Manœuvre de recrutement et atélectasie	PEEP optimale
Barotrauma	Pression excessive	Pression plateau < 30 cmH20
Hyperoxémie	FiO2	SaO2: 88-92% dans l'ARDS
Biotrauma	Médiateurs inflammatoires et distensions alvéoles	Vt = 6-8 ml/kg, poids théorique !

Humidification



www.siznursing.be