CHU Saint-Pierre
UMC Sint-Pieter

LA FONCTION PULMONAIRE CHEZ LE PATIENT BPCO

Audrey HERPEUX
Kinésithérapeute – service de pneumologie
CHU St Pierre (Bruxelles)

SBPI 01/12/2018

La fonction pulmonaire chez le patient BPCO

1. Comment fonctionne un poumon ?

2. Le poumon du patient BPCO

2.1. Perte du rappel élastique

2.1.1. Incidences statiques

2.1.1.1. Exemples

2.1.1.2. Conséquences

2.1.2. Incidences dynamiques

2.1.2.1. Exemples

2.1.2.2. Conséquences

2.1.2.3. Réversibilité

2.1.2.4. Variabilité

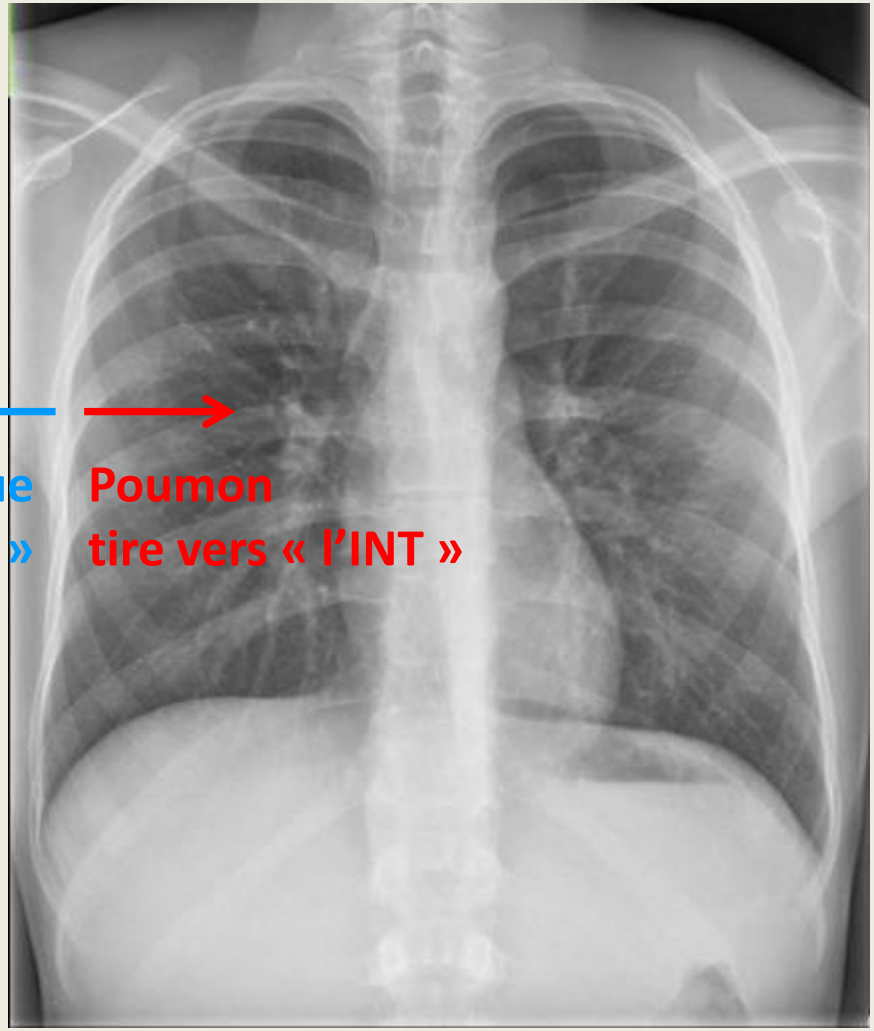
2.2. Destruction des parois alvéolaires

2.2.1. Exemples

2.2.2. Conséquences

CONCLUSION

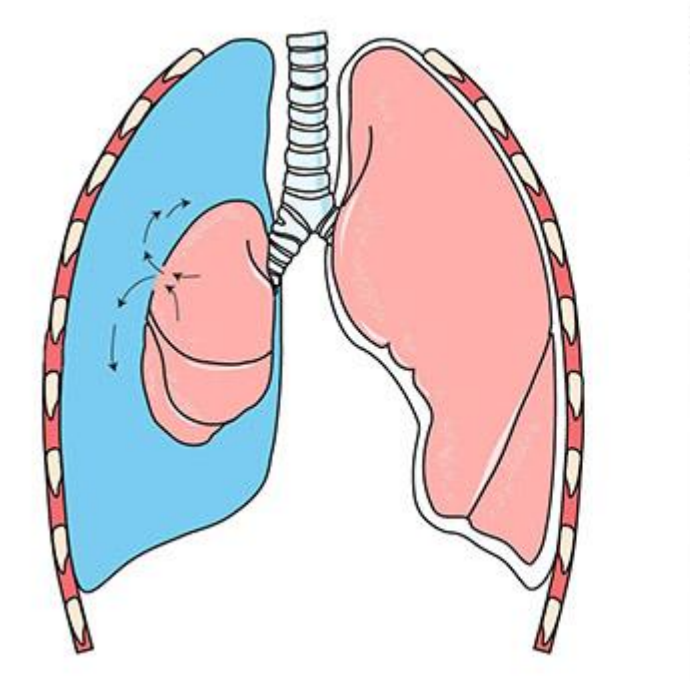
Poumon + cage thoracique

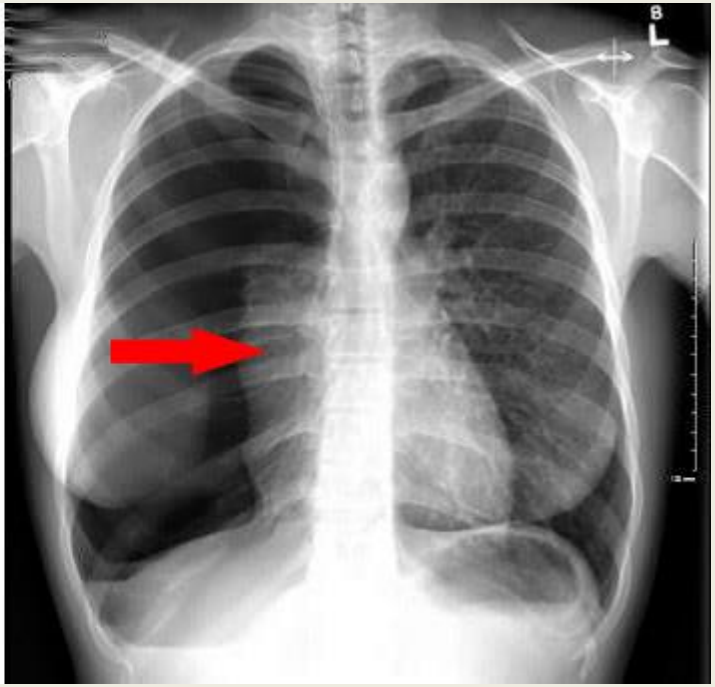


Cage thoracique tire vers « l'EXT »

Poumon tire vers « l'INT »

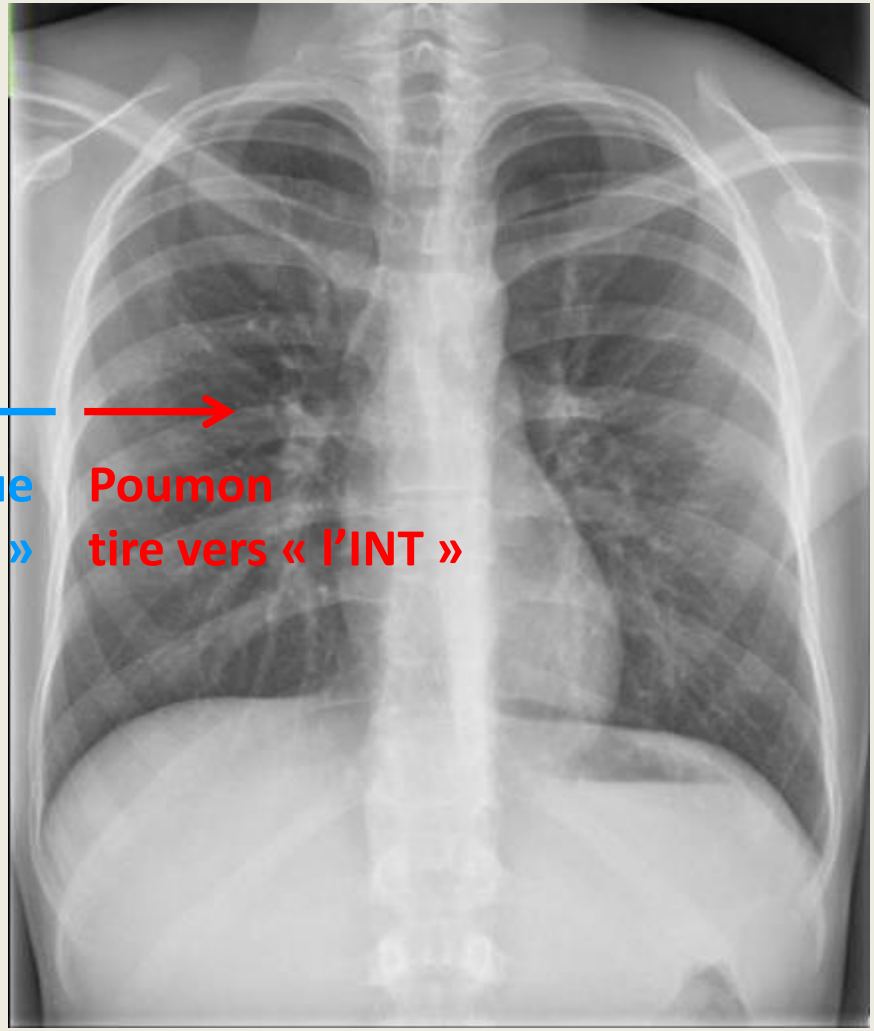
Poumon + cage thoracique





Le Pneumothorax

Poumon + cage thoracique



Cage thoracique tire vers « l'EXT »

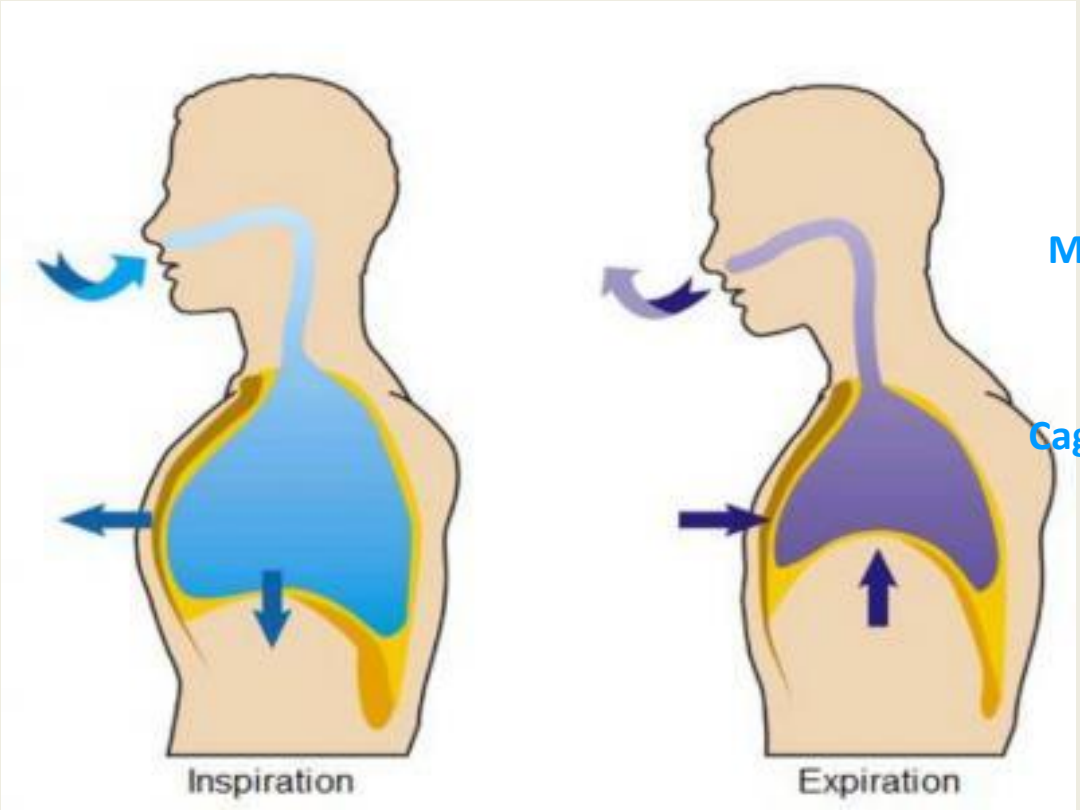
Poumon tire vers « l'INT »

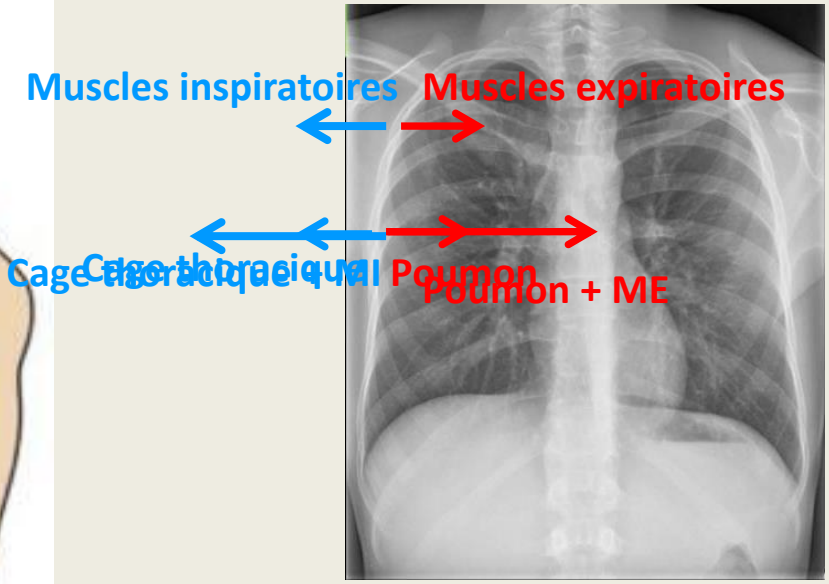
Système poumon / cage thoracique en **équilibre** :

- Niveau Ventilatoire de Repos
- Dans le Poumon : la **CRF** (Capacité Résiduelle Foncionnelle)

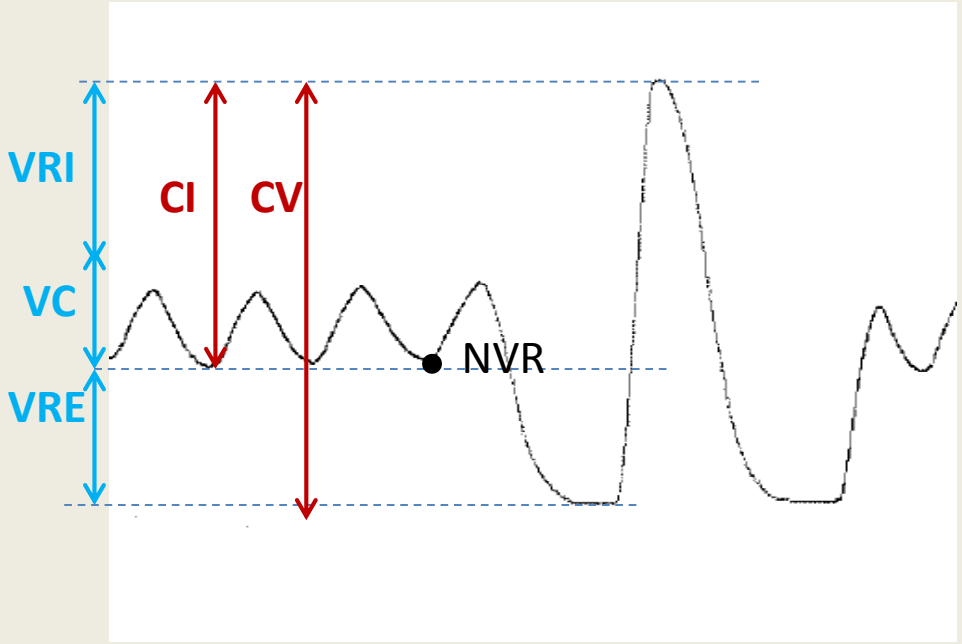
1. Comment fonctionne un poumon ?

Poumon + cage thoracique + **muscles**





Volumes mobilisables



VC (ou Vt) : Volume Courant

VRI : Volume de Réserve Inspiratoire

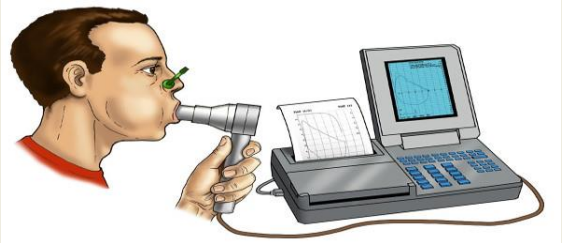
VRE : Volume de Réserve Expiratoire

CV : Capacité Vitale (Lente)

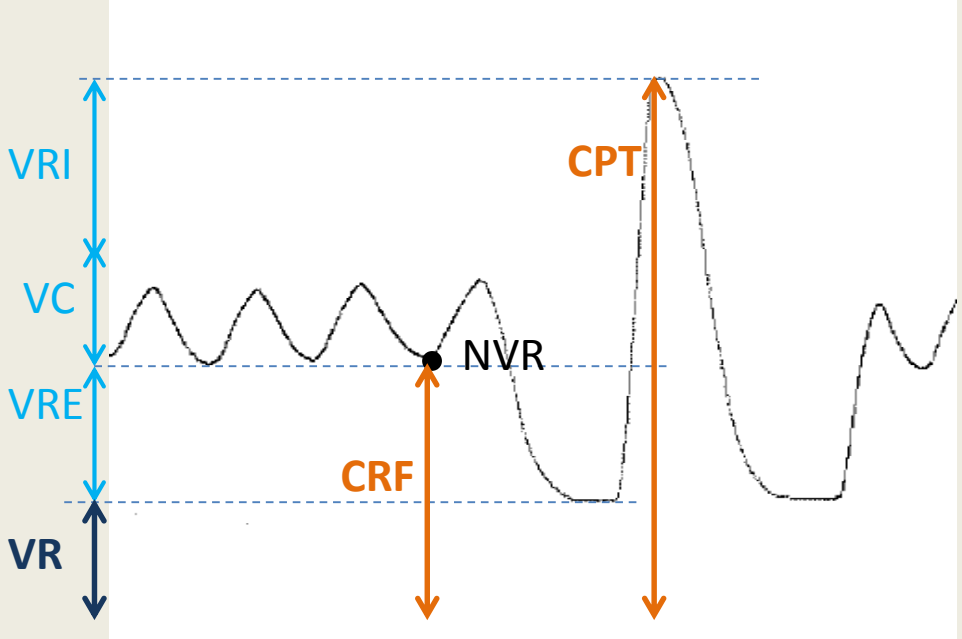
CI : Capacité Inspiratoire

NVR : Niveau Ventilatoire de Repos

→ SPIROMETRIE



Volumes non mobilisables



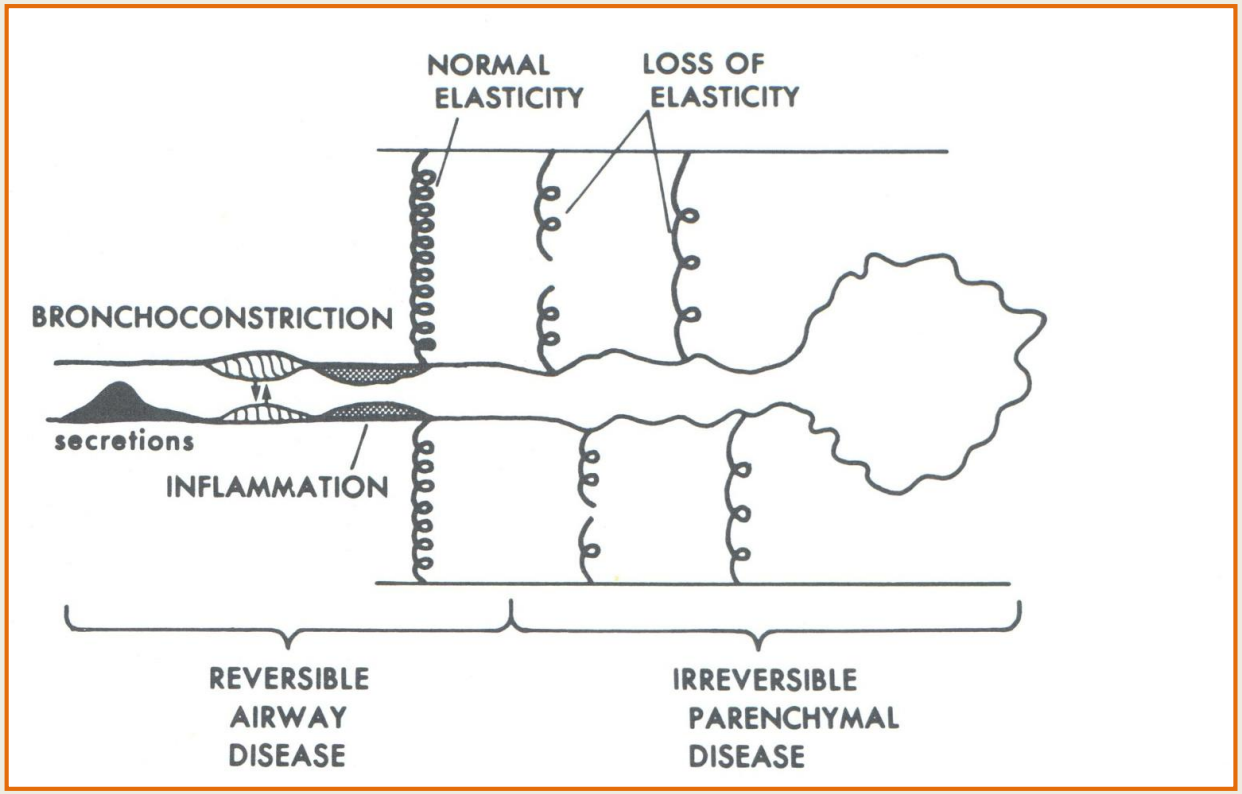
VR : Volume Résiduel

CRF : Capacité Résiduelle Fonctionnelle

CPT : Capacité Pulmonaire Totale

→ PLETHYSMOGRAPHIE

Physiopathologie de la BPCO



2.1. Perte du rappel élastique

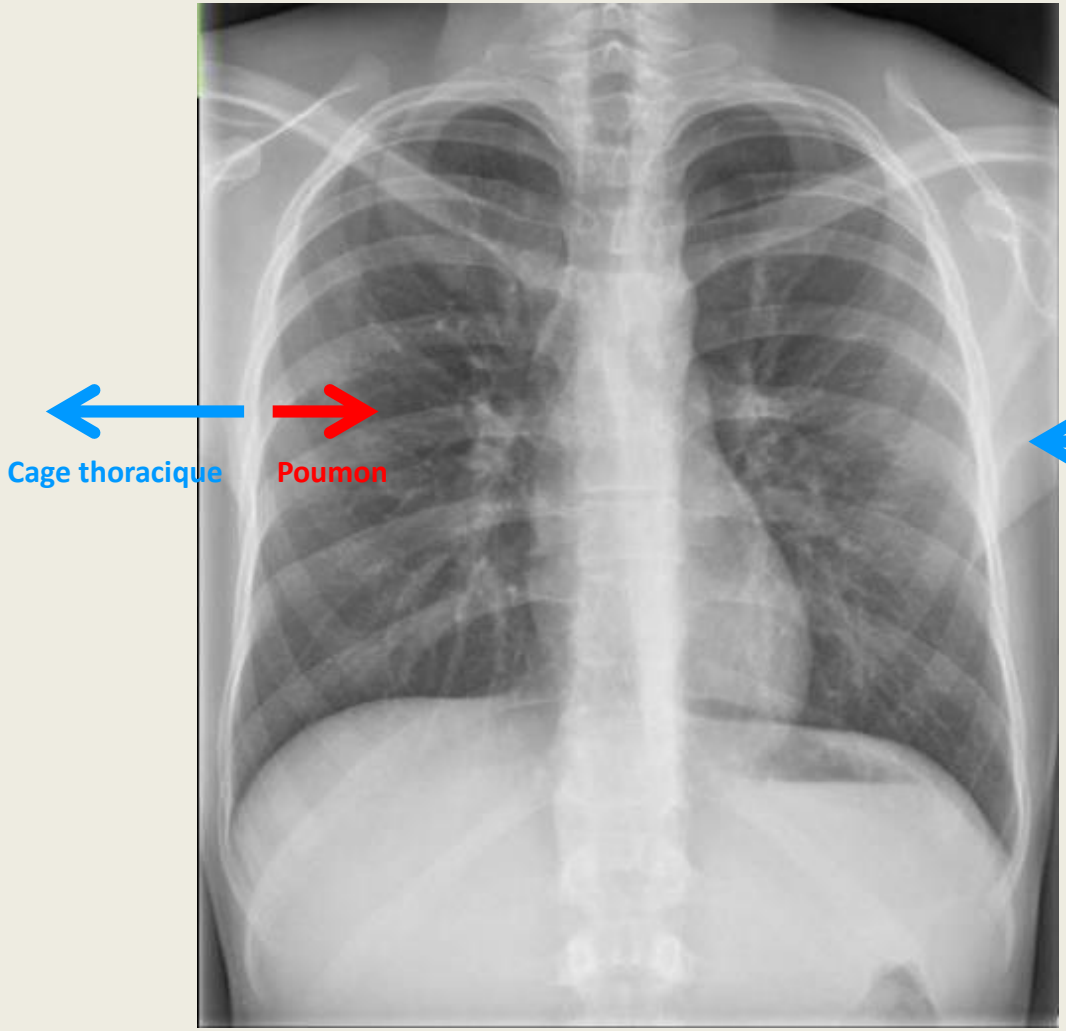
2.1.1. Incidences statiques
2.1.2. Incidences dynamiques

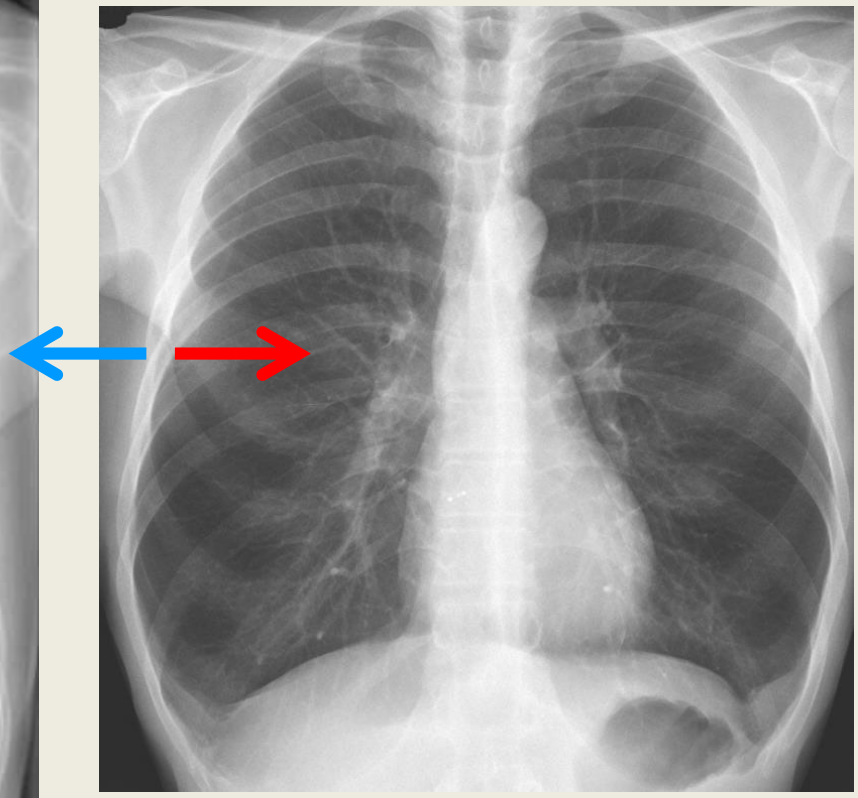
+ Inflammation
+ Sécrétions bronchiques

2.2. Destruction des parois alvéolaires

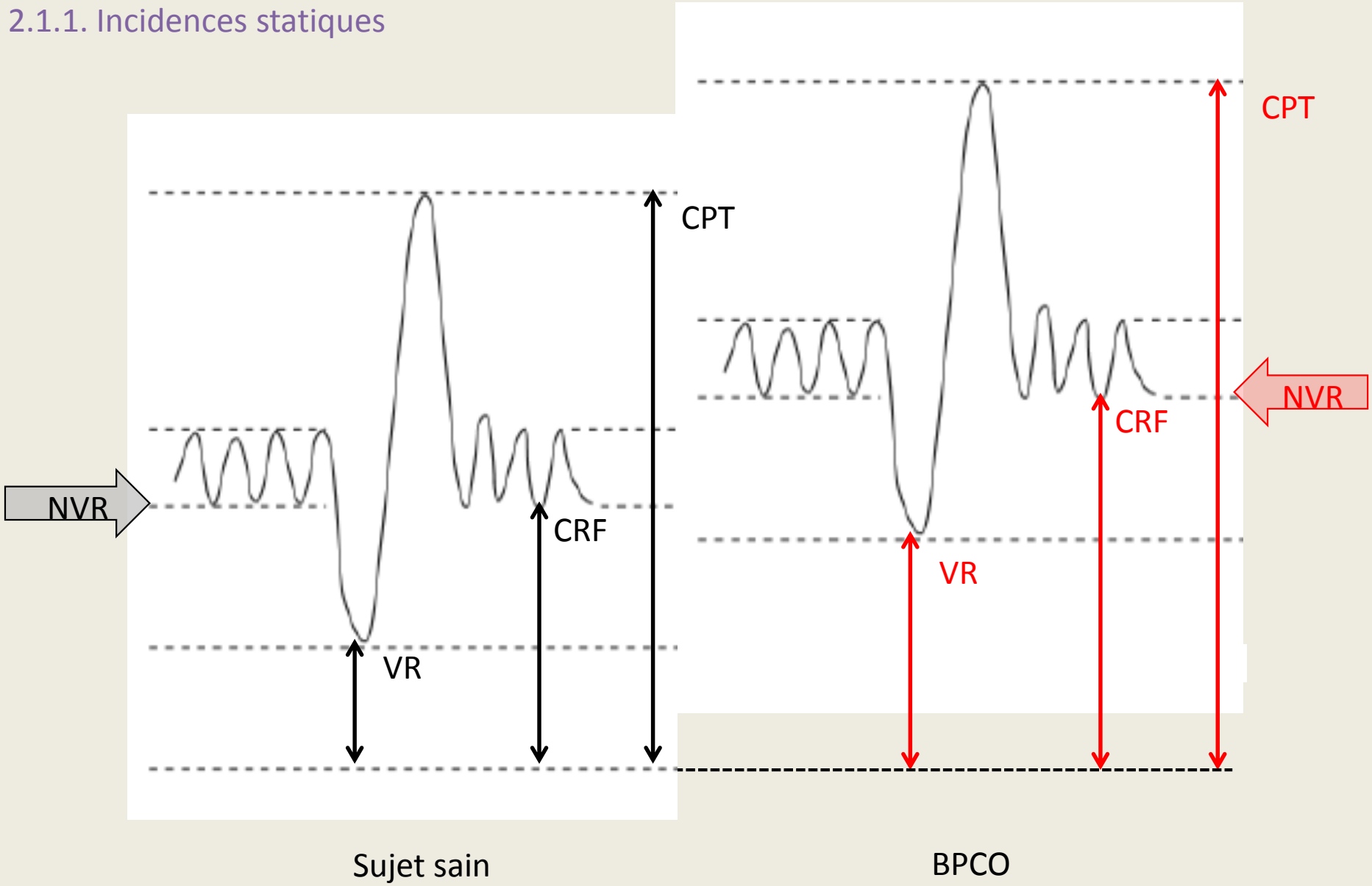
2.1. Perte du rappel élastique

2.1.1. Incidences statiques





2.1.1. Incidences statiques

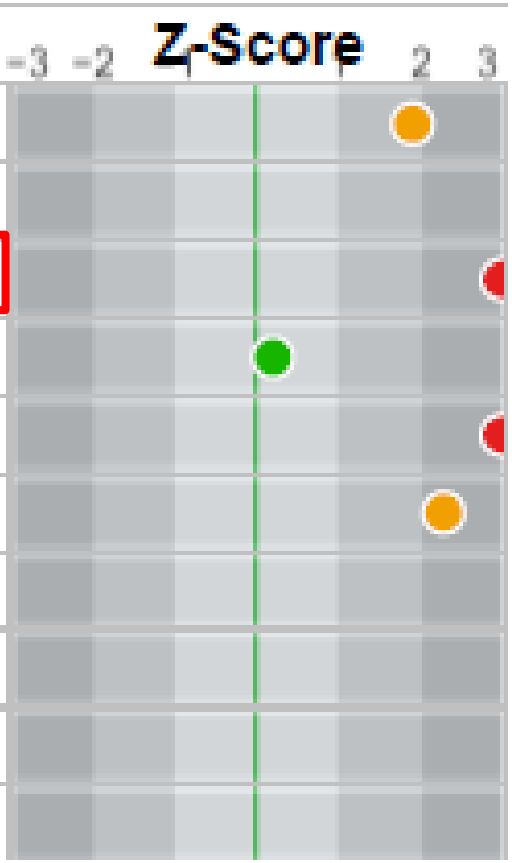


2.1.1.1. Exemple

Homme, 59 ans, 1.60m.

PLETHYSMOGRAPHIE

		Pred	Pre	%Theo
CPT	[L]	5.70	7.03	123
CI	[L]	2.44	1.56	64
CRFpl	[L]	3.18	5.47	172
CV	[L]	3.46	3.56	103
VR	[L]	2.16	3.47	161
VR%CPT	[%]	36.97	49.41	134
RAW	[kPa/(L/s)]	0.30	0.79	264
SR AW	[KPA*S]	1.18	4.51	383
SG AW	[1/(KPA*S)]	0.85	0.22	26

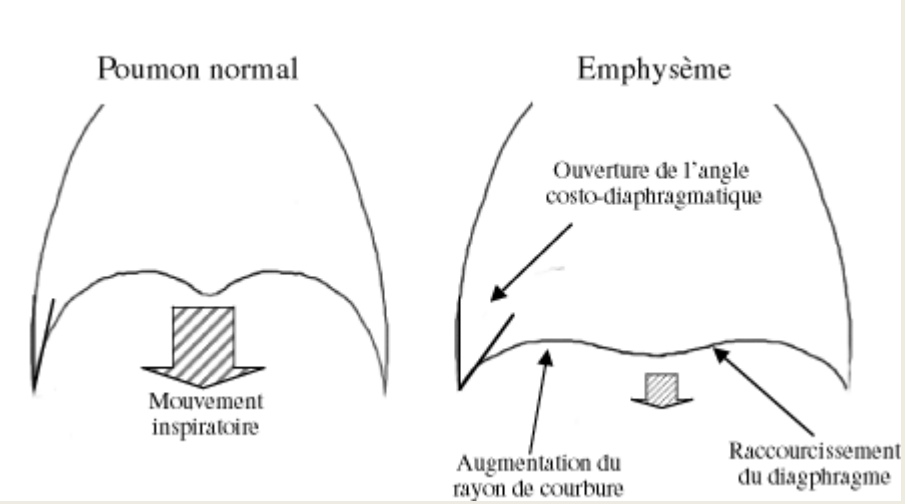


2.1.1.2. Conséquences

- Hyperinflation (CPT > 120%) avec niveau ventilatoire de repos élevé :

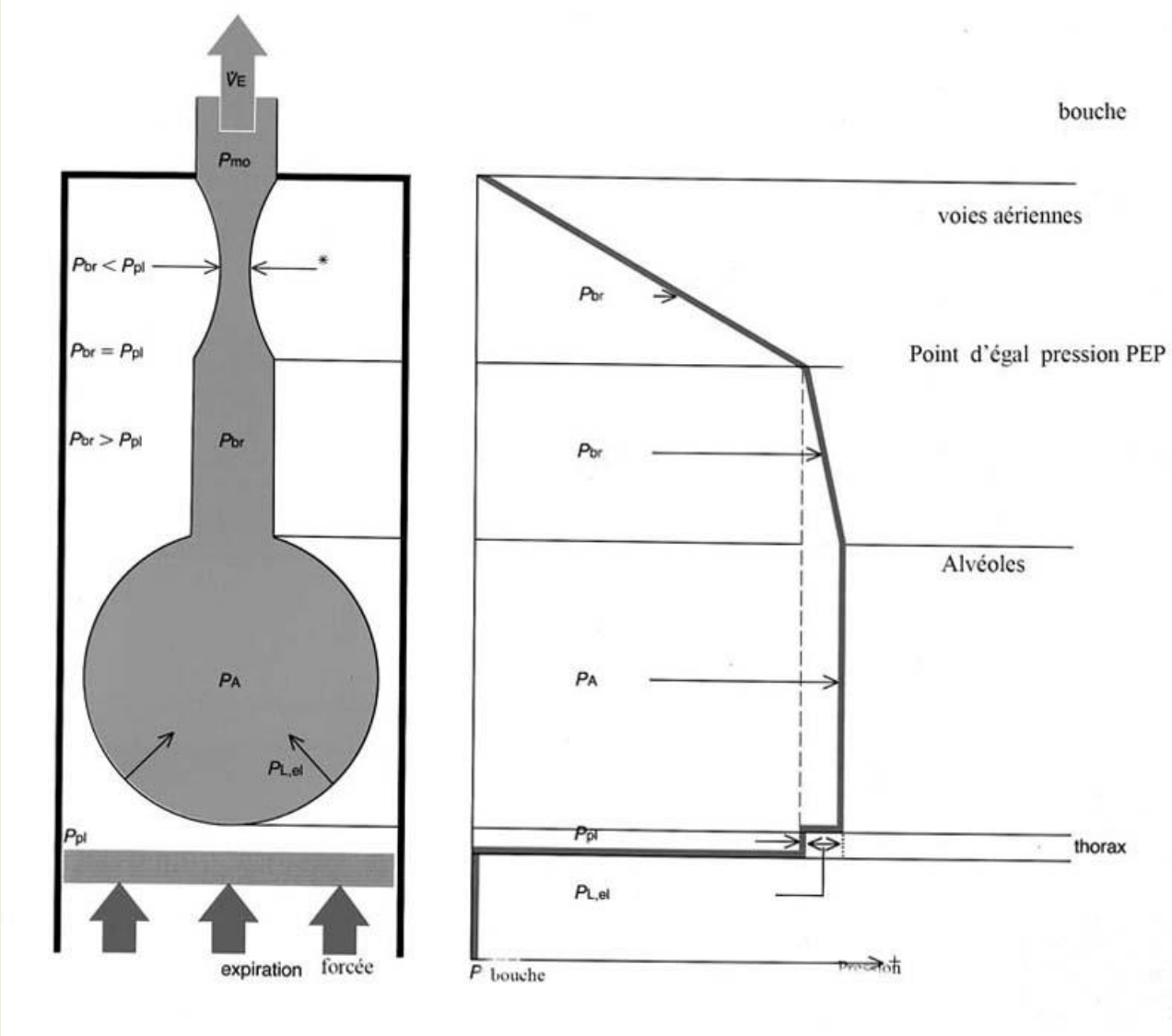
muscles inspiratoires en position raccourcie

--> dyspnée

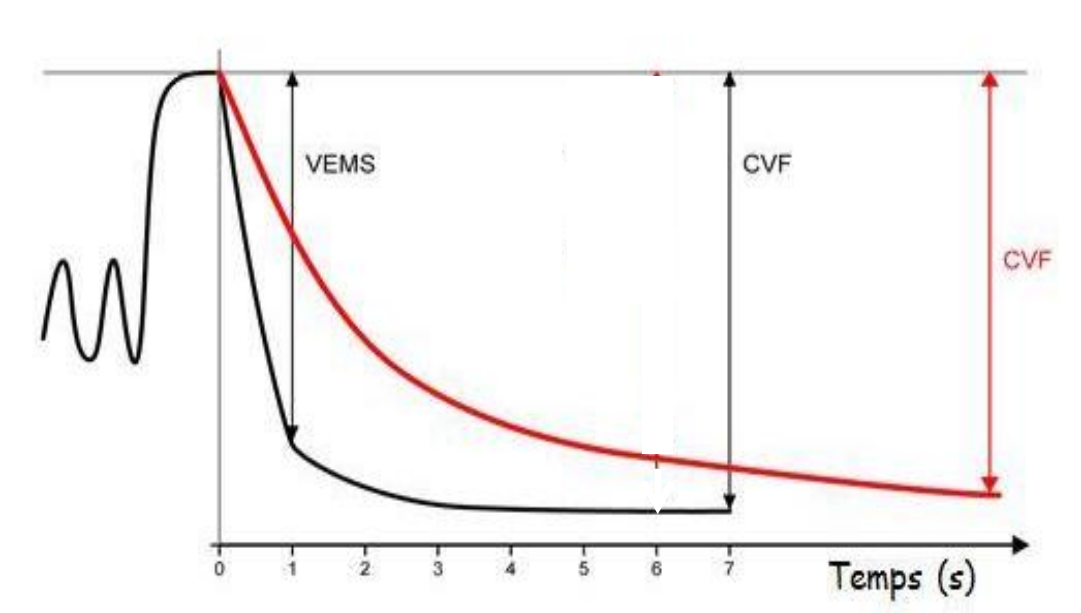


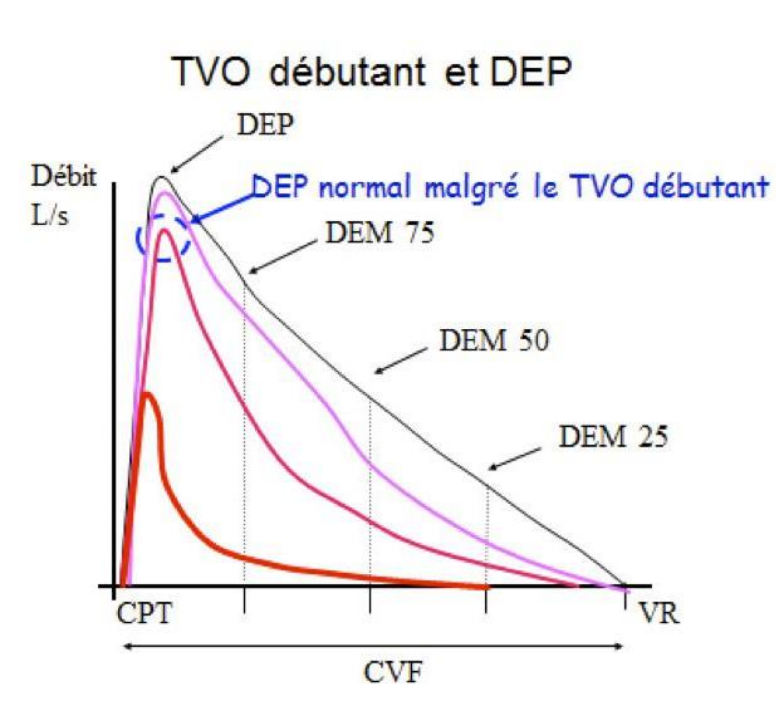
- VR ↑ : **échanges gazeux perturbés**

La compression dynamique des VA



Spirométrie forcée



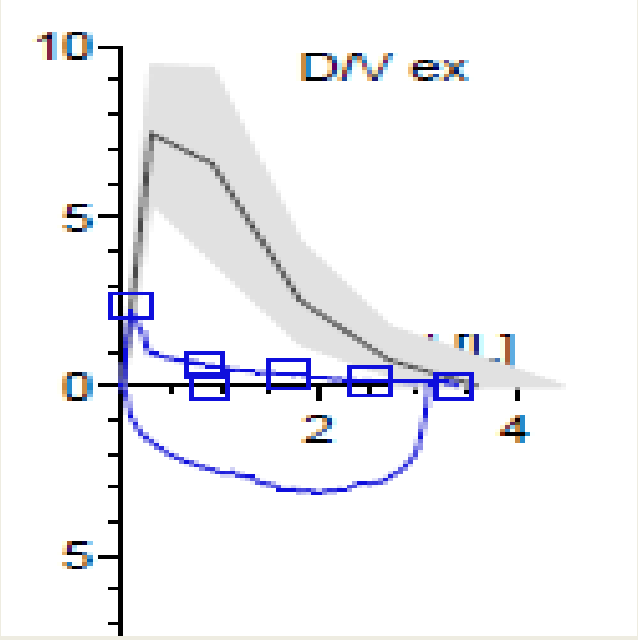


	TVO
VEMS	↓↓
CVF	N ou ↓
Tiffeneau (VEMS / CVF)	↓↓ < 0.7 (valeur diagnostique)

VEMS : Volume Expiratoire Maximal Seconde

CVF : Capacité Vitale Forcée

2.1.2.1. Exemples

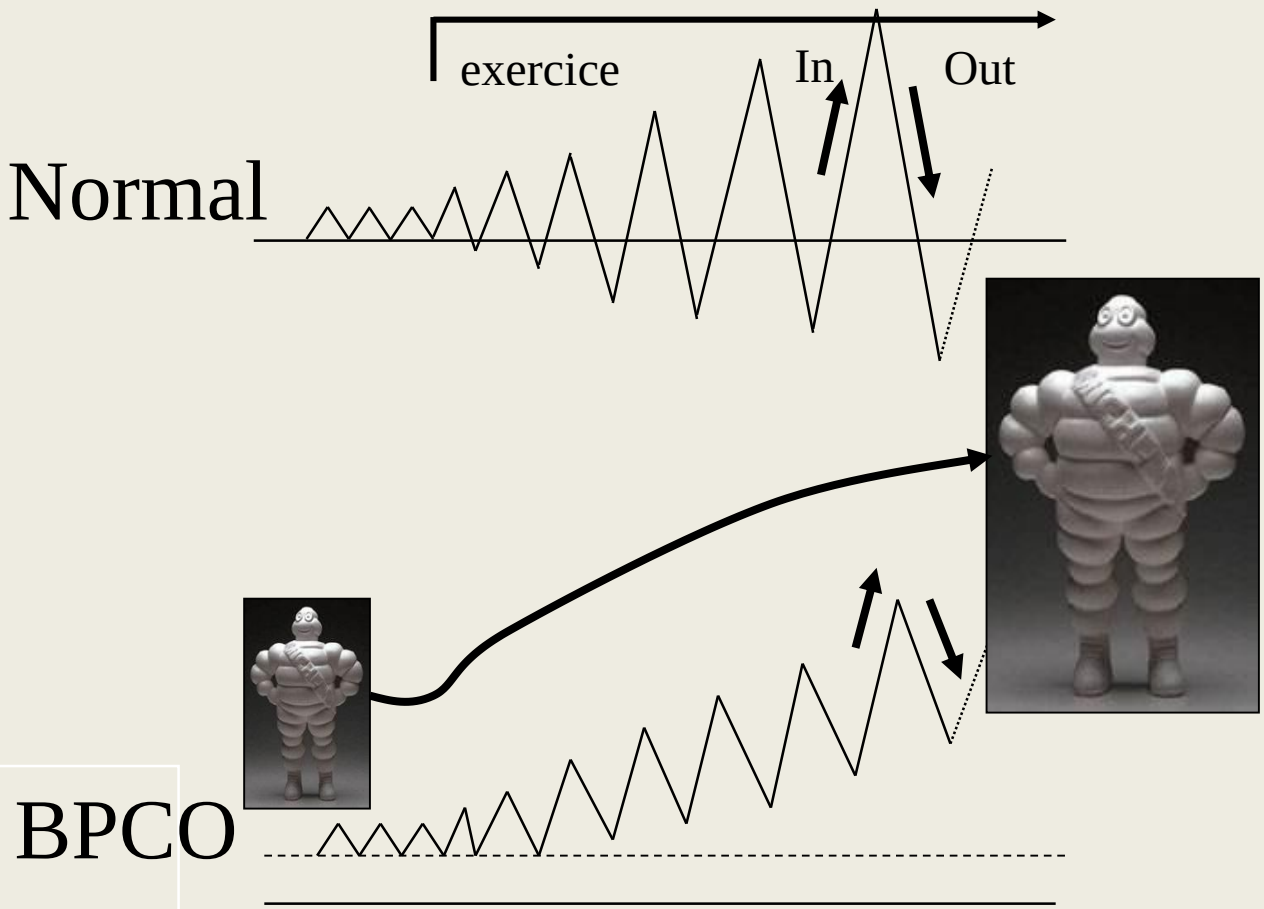


SPIROMETRIE

		Th.	Pre	%Theo	Z-Score -3 -2 2 3
Heure test			09:57		
CVF	[L]	3.61	3.36	93	
VEMS	[L]	2.85	0.89	31	
VEMS%CVF	[%]	78.87	26.47		
DPE	[L/s]	7.44	2.37	32	
DEMM	[L/s]	2.52	0.28	11	
DEM75	[L/s]	6.56	0.60	9	
DEM50	[L/s]	2.52	0.32	13	
DEM25	[L/s]	0.75	0.15	20	

→ Trouble Ventilatoire **OBSTRUCTIF**

2.1.2.2. Conséquences



Distension dynamique :

- ❑ Muscles INSPI raccourcis
- ❑ Surcharge de travail des muscles INSPI (PEEP>0)

→ DYSPNEE

→ LIMITATION DES CAPACITES D'EFFORT

Test de Réversibilité

Bronchodilatateurs (SABA) :

Répéter manœuvres après 10-15 minutes

Réversibilité significative :

Augmentation du VEMS et/ou CVF : ≥12% et ≥200ml

- AVEC normalisation du syndrome obstructif (→ VEMS/CVF > 0.7)

ou

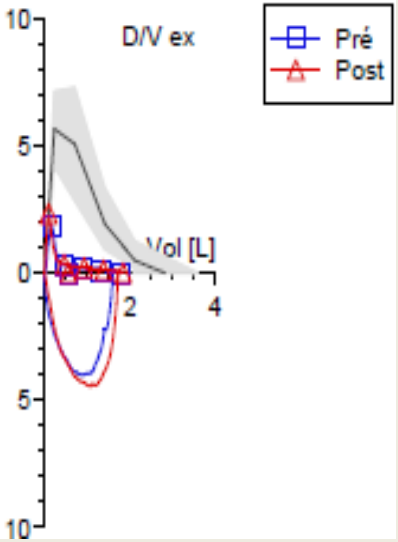
- SANS normalisation du syndrome obstructif (→ VEMS/CVF < 0.7)

2.1.2.3. Réversibilité

Femme, 66 ans, 1.59m

SPIROMETRIE

		Th.	Pre	%Theo	Post	%Theo	d% 2/1	Z-Score -3 -2 2 3
Heure test			14:50		15:02			
CVF	[L]	2.81	1.77	63	1.84	65	4	
VEMS	[L]	2.20	0.56	25	0.56	26	1	
VEMS%CVF	[%]	78.72	31.56	40	30.66	39	-3	
DPE	[L/s]	5.66	1.89	33	2.33	41	23	
DEMM	[L/s]	1.93	0.17	9	0.18	9	9	
DEM75	[L/s]	5.07	0.28	6	0.34	7	20	
DEM50	[L/s]	1.93	0.17	9	0.20	10	19	
DEM25	[L/s]	0.49	0.11	23	0.11	22	-3	



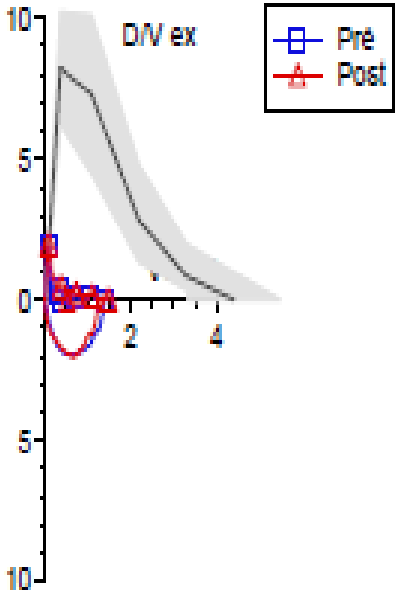
Δ VEMS : 1%
Δ CVF : 4%

→ Pas de réversibilité significative

2.1.2.3. Réversibilité

SPIROMETRIE

		Th.	Pre	%Theo	Post	%Theo	d% 2/1	Z-Score -3 -2 -1 1 2 3
Heure test			14:36		14:42			
CVF	[L]	4.39	1.41	32	1.48	34	5	
VEMS	[L]	3.39	0.41	12	0.52	15	28	
VEMS%CVF	[%]	77.37	29.02	38	35.44	46	22	
DPE	[L/s]	8.23	1.93	23	1.96	24	2	
DEMM	[L/s]	2.80	0.13	5	0.19	7	44	
DEM75	[L/s]	7.29	0.27	4	0.44	6	64	
DEM50	[L/s]	2.80	0.12	4	0.22	8	86	
DEM25	[L/s]	0.83	«	10	0.12	15	45	



Δ VEMS : 28% (110ml)
Δ CVF : 5%

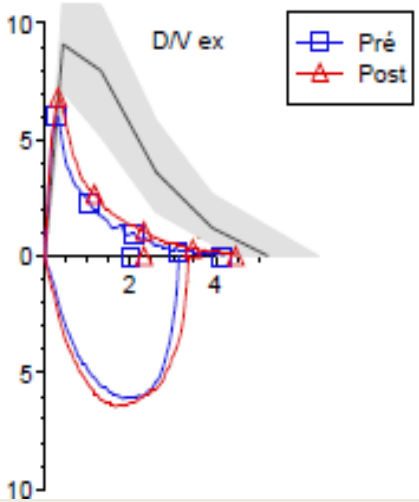
→Absence de réversibilité significative

2.1.2.3. Réversibilité

Homme, 52 ans, 1.82m

SPIROMETRIE

	Th.	Pre	%Theo	Post	%Theo	d% 2/1	Z-Score -3 -2 2 3
Heure test		15:27		15:47			
CVF [L]	5.20	4.13	79	4.45	86	8	
VEMS [L]	4.06	2.02	50	2.32	57	15	
VEMS%CVF [%]	78.44	48.80	62	52.06	66	7	
DPE [L/s]	9.09	6.05	67	6.83	75	13	
DEMM [L/s]	3.59	0.67	19	0.82	23	23	
DEM75 [L/s]	7.96	2.30	29	2.65	33	16	
DEM50 [L/s]	3.59	0.94	26	1.06	29	13	
DEM25 [L/s]	1.22	0.23	19	0.31	26	37	

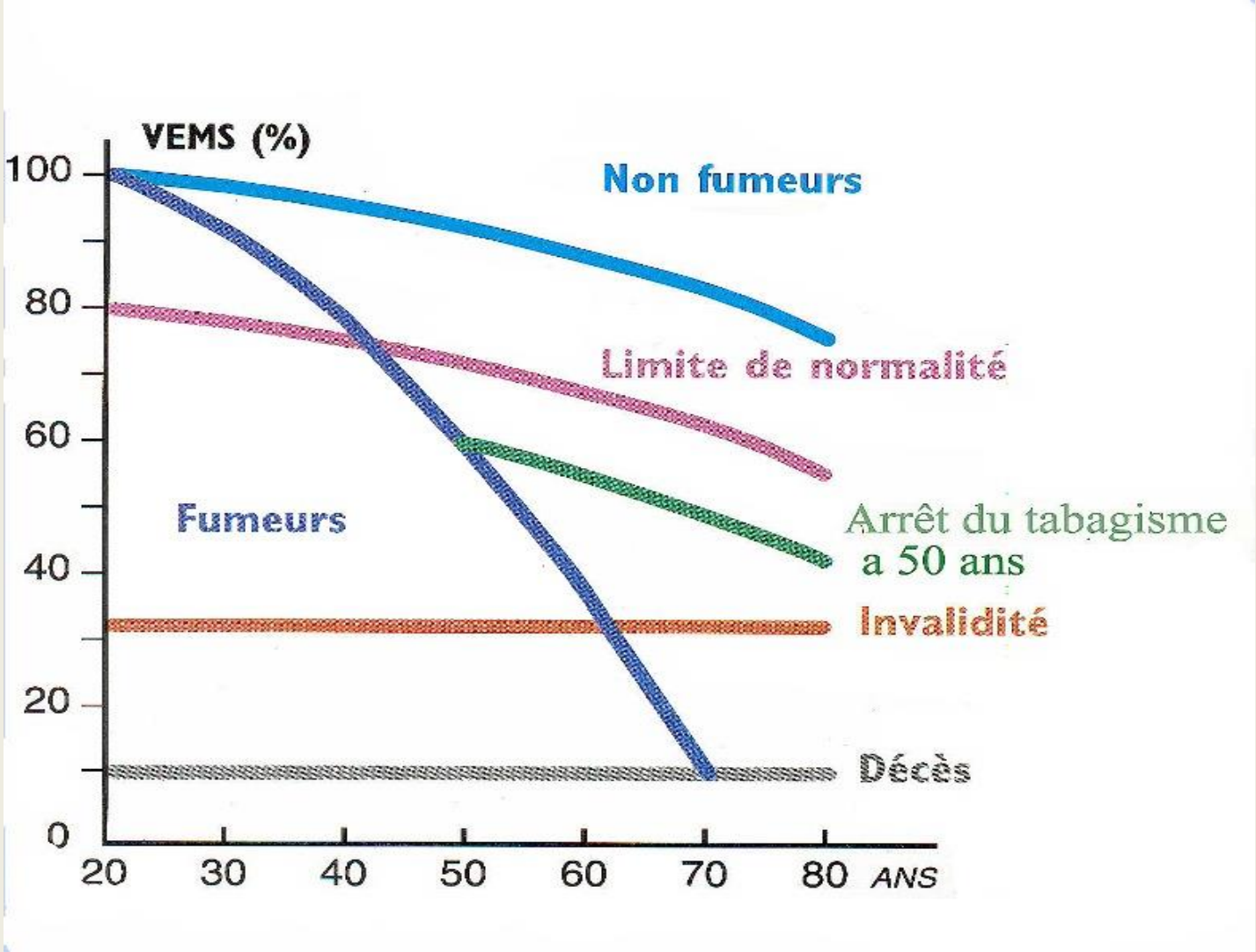


Δ VEMS : 15% (300ml)
Δ CVF : 8%

→Réversibilité significative sur le VEMS

2.1.2.4. Variabilité

Fonction pulmonaire variable en fonction du temps



- Vieillissement des tissus
- Déclin lié à la maladie BPCO
- Exacerbations

Utilisation du VEMS pour classifier la BPCO

Diagnostic confirmé par la spirométrie

Évaluation de la limitation de l'écoulement de l'air

Post-bronchodilatation VEMS/CVF < 0,7

	VEMS (% de la valeur théorique)
GOLD 1	≥ 80
GOLD 2	50-79
GOLD 3	30-49
GOLD 4	< 30

Évaluation des symptômes/risque d'exacerbations

(Gold 2018)

Antécédents d'exacerbations

≥ 2 ou ≥ 1 entraînant l'hospitalisation

0 ou 1 (n'entraînant pas l'hospitalisation)

C	D
A	B

mMRC 0-1 CAT < 10 | mMRC ≥ 2 CAT ≥ 10

Symptômes

Outil d'évaluation ABCD amélioré (GOLD

Utilisation du VEMS pour l'index de survie : BODE

Index de BODE : prédiction de la survie (0 → 10)
Body : BMI
Obstruction : VEMS
Dyspnée : MMRC
Exercise : TDM6

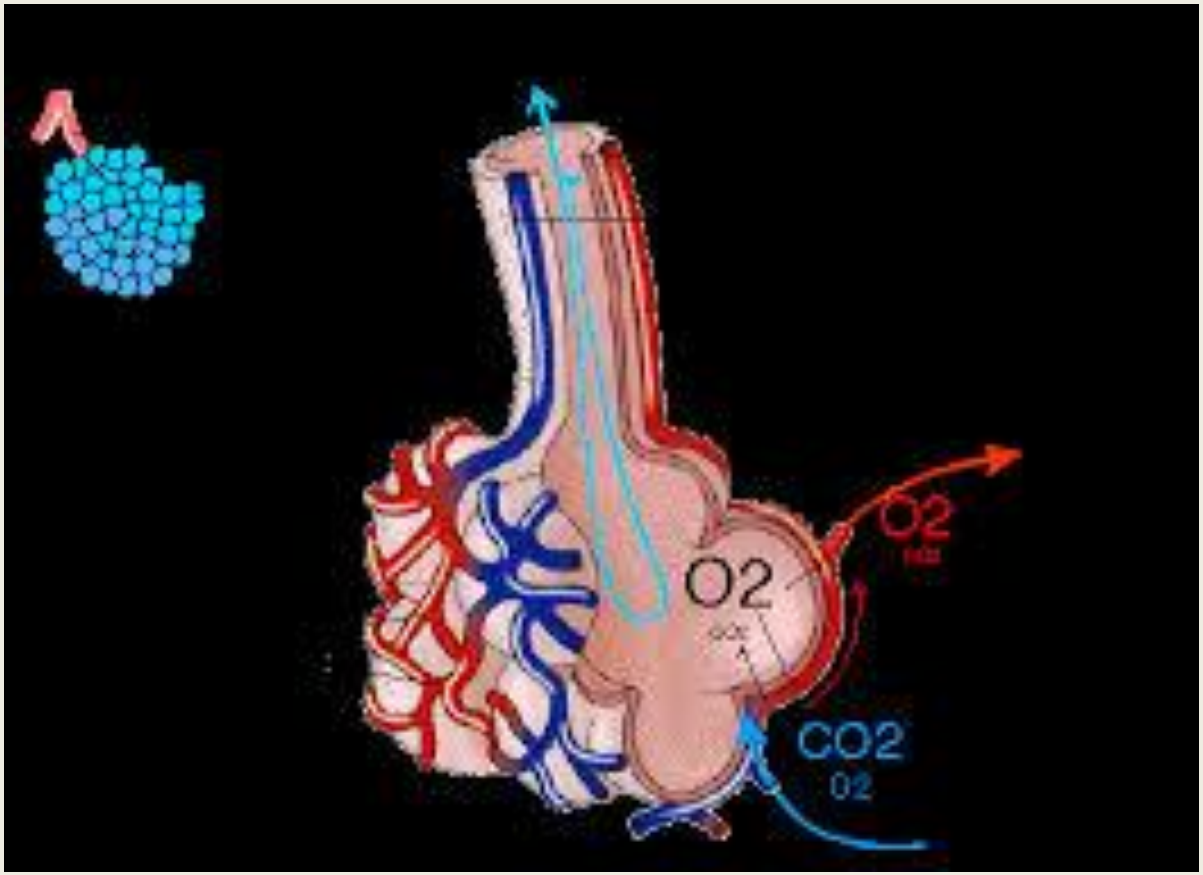
Table. Variables and cutoff values for points 0 to 3 in the BODE index computation.

	Point on BODE index*			
	0	1	2	3
FEV_1 (% of predicted)	≥65	50–64	36–49	≤35
Distance walked in 6 minutes (m)	≥350	250–349	150–249	≤149
Dyspnea scale score	0–1	2	3	4
Body mass index measure	>21	≤21	—	—

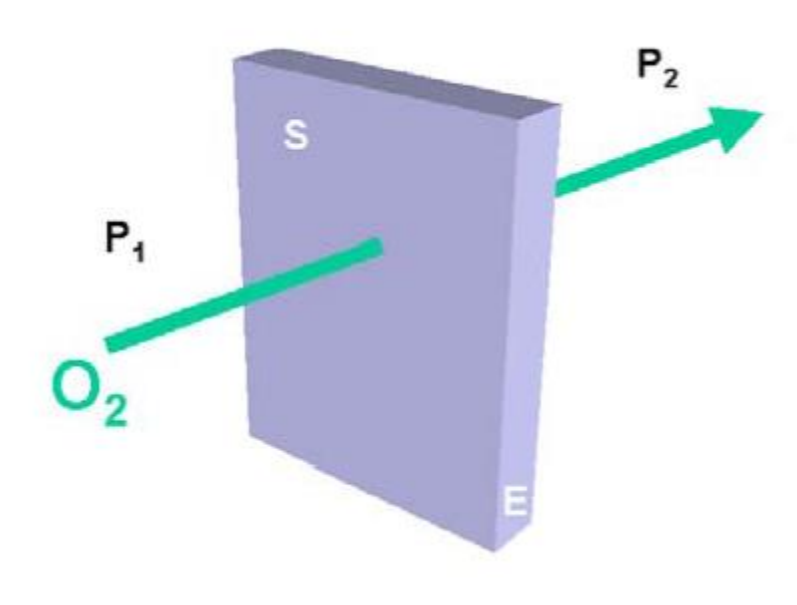
*Values range from 0 (best) to 10 (worst)
Source: Adapted from the Body-mass Index, Airflow Obstruction, Dyspnea, and Exercise Capacity Index in Chronic Obstructive Pulmonary Disease[6]

2.2. Destruction des parois alvéolaires

ECHANGES GAZEUX



Mesure de diffusion (dlCO)

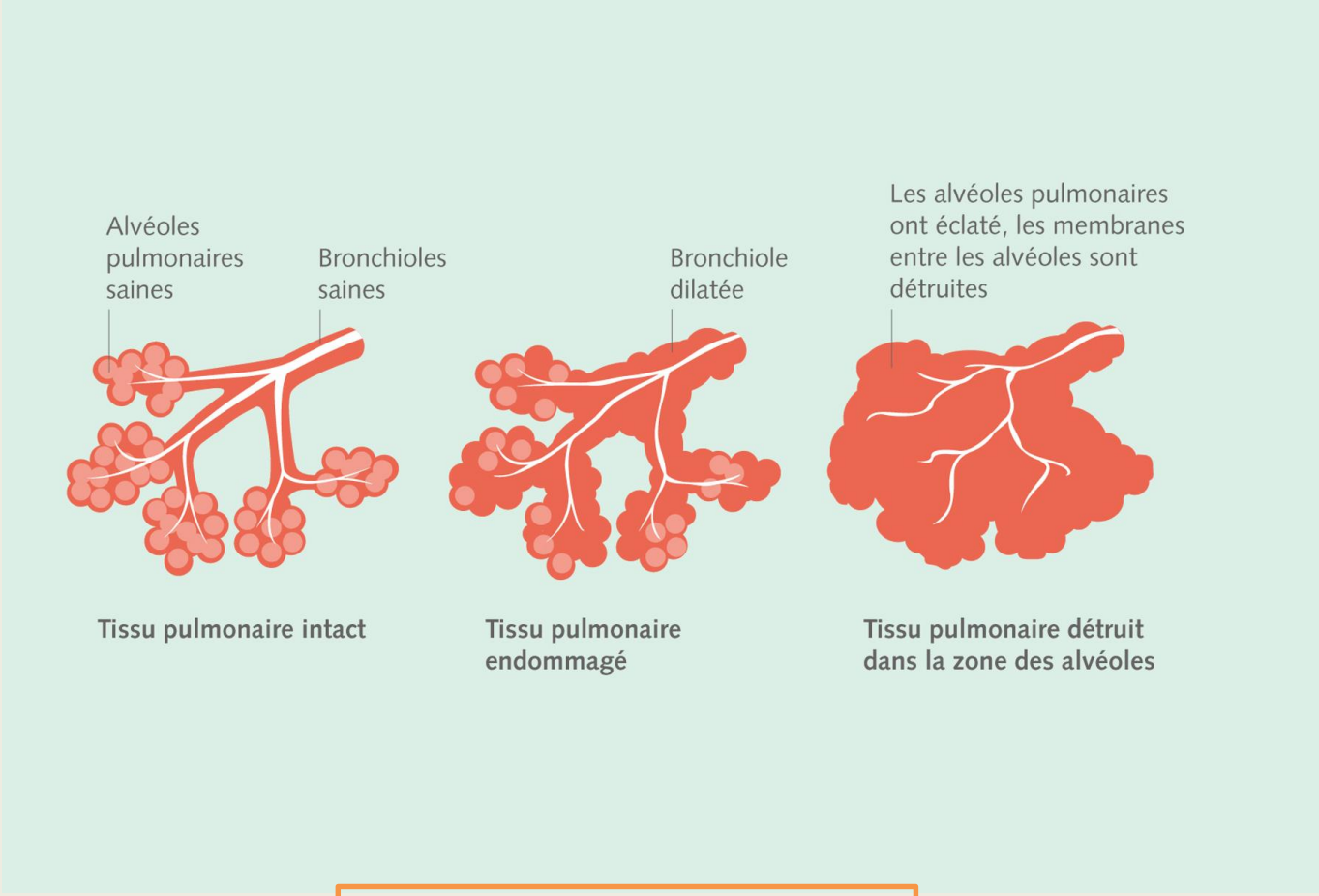


- La quantité de gaz qui diffuse au travers d'une couche de tissu est:
  - Proportionnelle à sa **surface** (S) et à la différence **(gradient) de pression partielle** du gaz entre les deux côtés (P1-P2).
  - Inversement proportionnelle à **l'épaisseur du tissu** (E).
  - Proportionnelle à une **constante de diffusion** (D) qui dépend des propriétés du gaz et du tissus

$$V\ gaz \sim \frac{S}{E} . D . (P1-P2)$$

2.2. Destruction des parois alvéolaires

EMPHYSEME



↓ Surface d'échange

$$V\ gaz \sim \frac{S}{E} \cdot D \cdot (P1-P2)$$

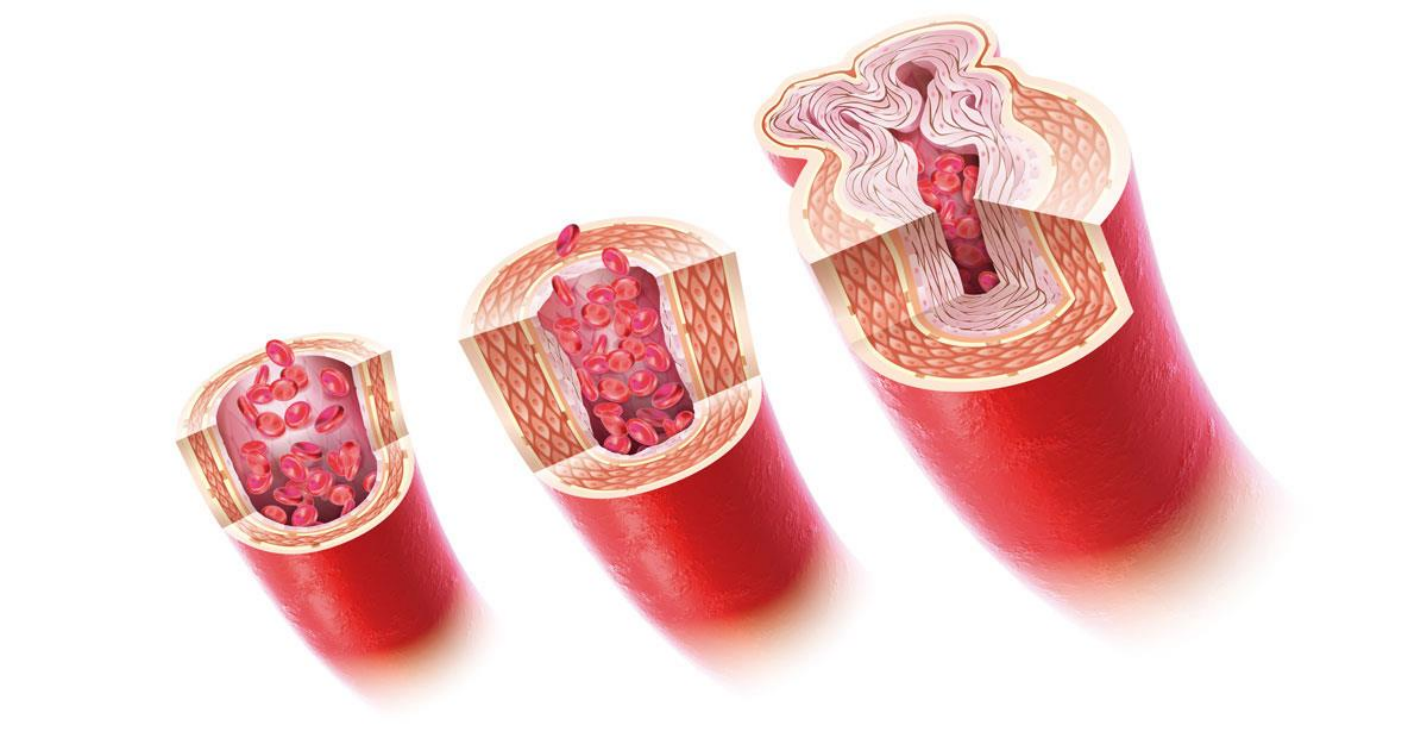
2.2. Destruction des parois alvéolaires

EMPHYSEME

↓Surface d'échange
avec raréfaction vasculaire

2.2. Destruction des parois alvéolaires

EMPHYSEME



Remodelage vasculaire

→ Épaississement de la paroi vasculaire

2.2. 1. Exemple

Homme, 63 ans, 1.70 m.
BPCO Gold II

DLCO (single breath)

	Th	Meil.	%Th	Test1	Z-...
DLCO_SB	8.70	2.38	27	2.38	
KCO_SB	1.34	0.60	45	0.60	
VA_SB	6.35	3.99	63	3.99	
VIN_SB	3.96	2.63	67	2.63	

2.2. 2. Conséquences

ECHANGES GAZEUX PERTURBES

- AU REPOS : Oxygéno-dépendance
- A L’EFFORT : limitation des capacités d’effort

CONCLUSION

Une EFR donne des informations sur :

- la présence d'un syndrome obstructif → valeur diagnostique (Tiffeneau<0.7)
- l'évolution de la maladie
- les conséquences fonctionnelles d'une exacerbation
- les résultats d'un traitement médicamenteux, de l'arrêt du tabac...
- infos pour les mutuelles (remboursement médicaments, reva….)

Une EFR altérée nous laisse deviner des conséquences :

- sur les capacités d'effort
- sur la qualité de sommeil
- sur la qualité de vie du patient
- sur le pronostic vital

Merci de votre
Attention