

UE 2.2 S1

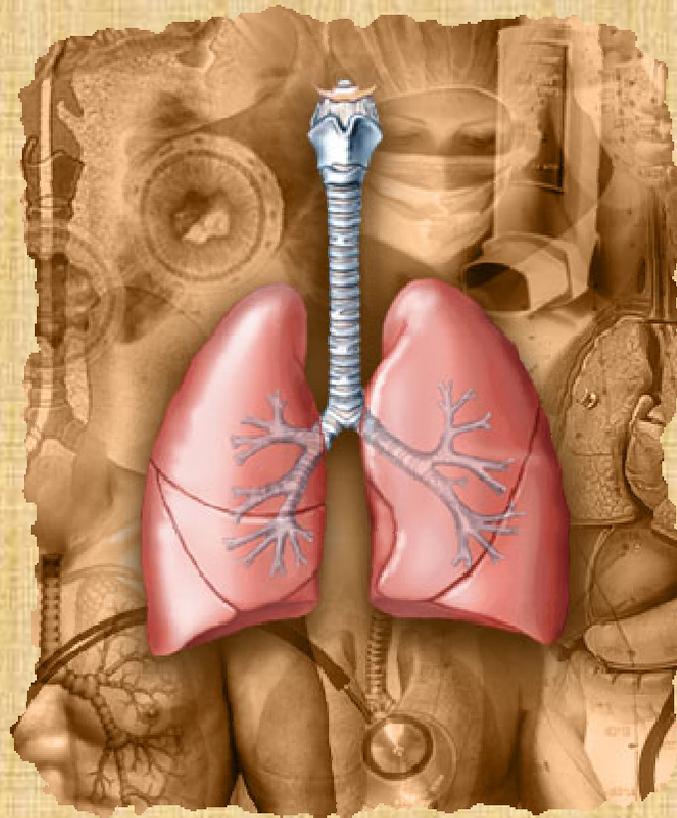
CYCLES DE LA VIE
ET
GRANDES FONCTIONS

IFSI

La Flèche - Allonnes

Mr KOENIG

L'APPAREIL RESPIRATOIRE



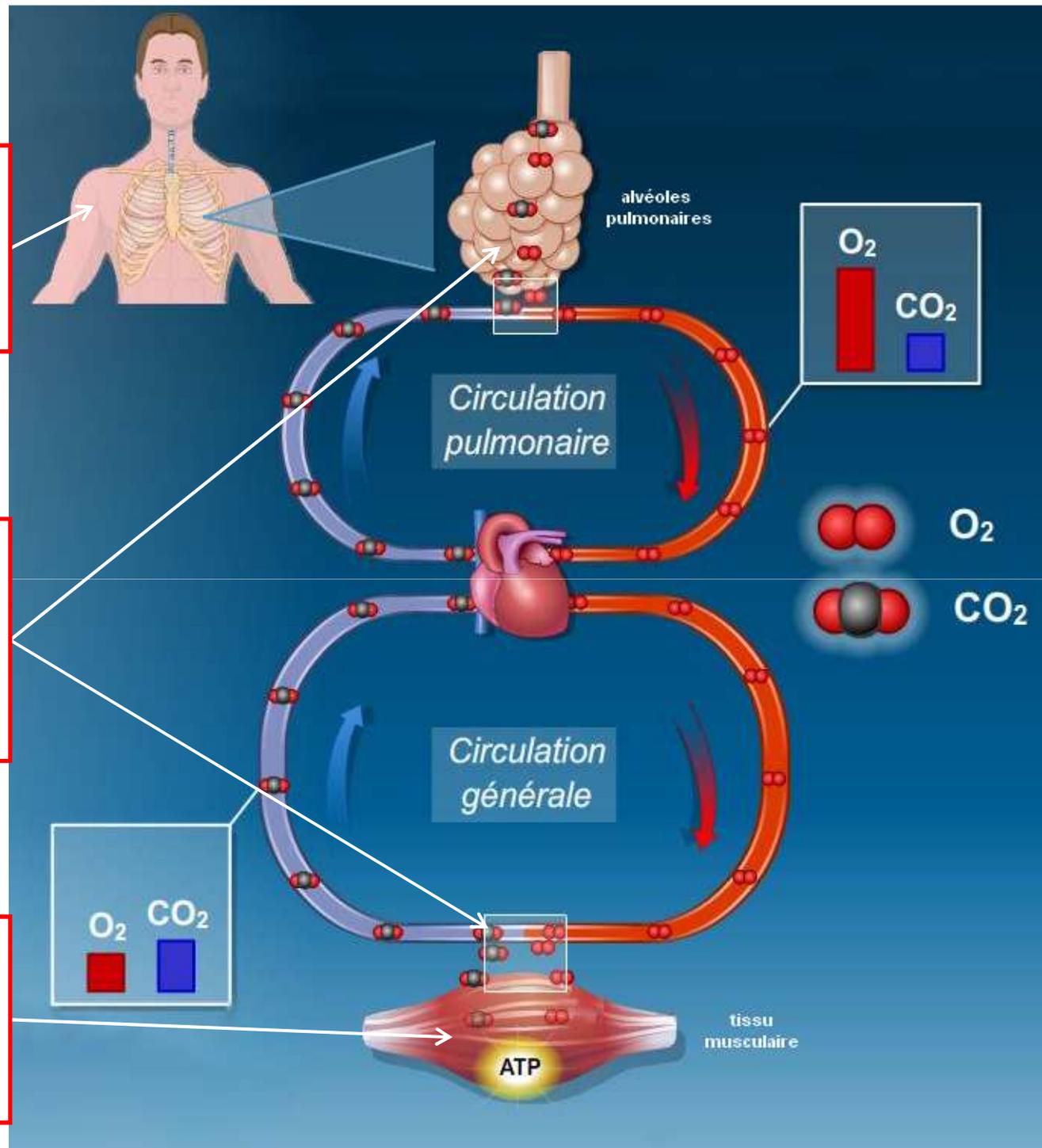


Dans le langage courant,
la "**respiration**" désigne
à la fois:

la **ventilation pulmonaire**, qui
permet les échanges avec
l'atmosphère (inspiration d'air
atmosphérique, expiration d'air
appauvri en dioxygène et enrichi
en dioxyde de carbone);

les **échanges gazeux
sanguins** aux niveaux
pulmonaire
(respiration externe
ou hématose)
et tissulaire systémique
(respiration interne);

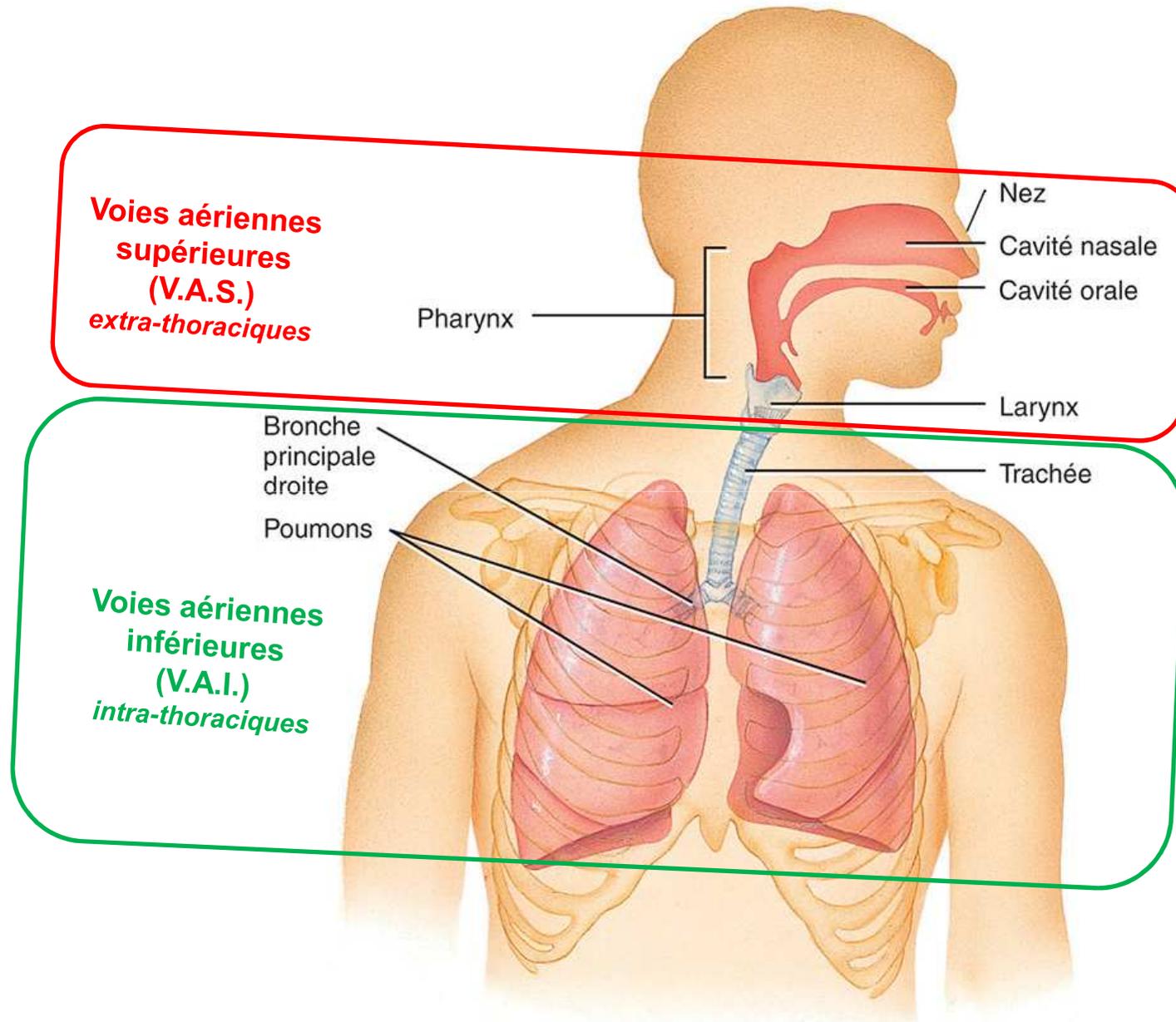
la **respiration cellulaire** qui
permet, en dégradant
du glucose en présence de
dioxygène, d'obtenir de
l'énergie sous forme d'ATP, avec
rejet de dioxyde de carbone.



R 1

Les organes

FIGURE 18.1 Les organes du système respiratoire.



**Voies aériennes
supérieures
(V.A.S.)
extra-thoraciques**

**Voies aériennes
inférieures
(V.A.I.)
intra-thoraciques**

Vue antérieure des organes de la respiration

R 1.1

Les voies aériennes
supérieures (V.A.S.)

FIGURE 18.2 Les structures respiratoires de la tête et du cou.

ORL

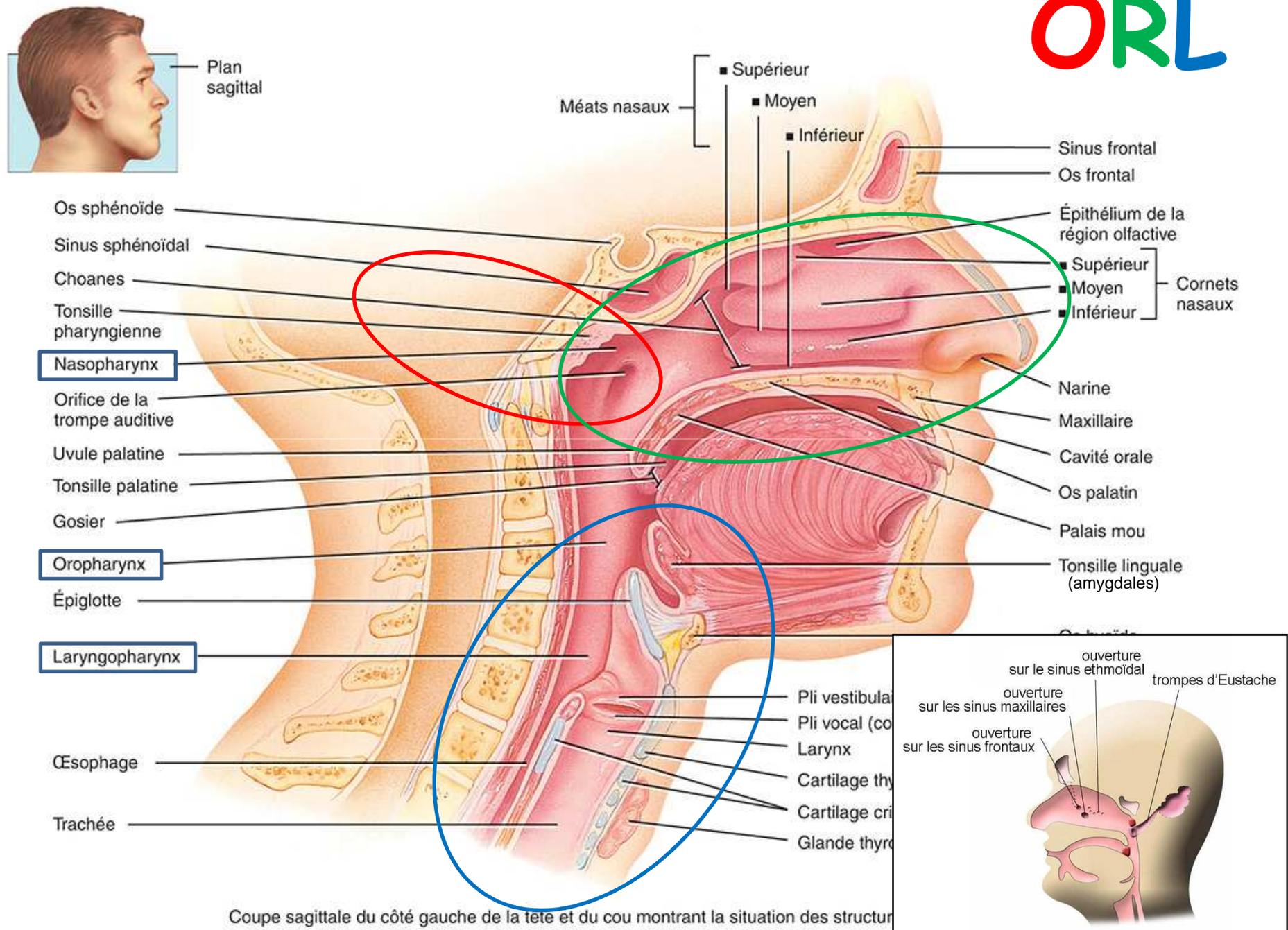
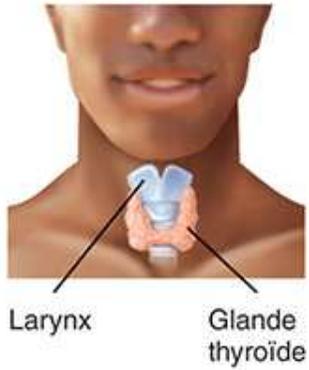
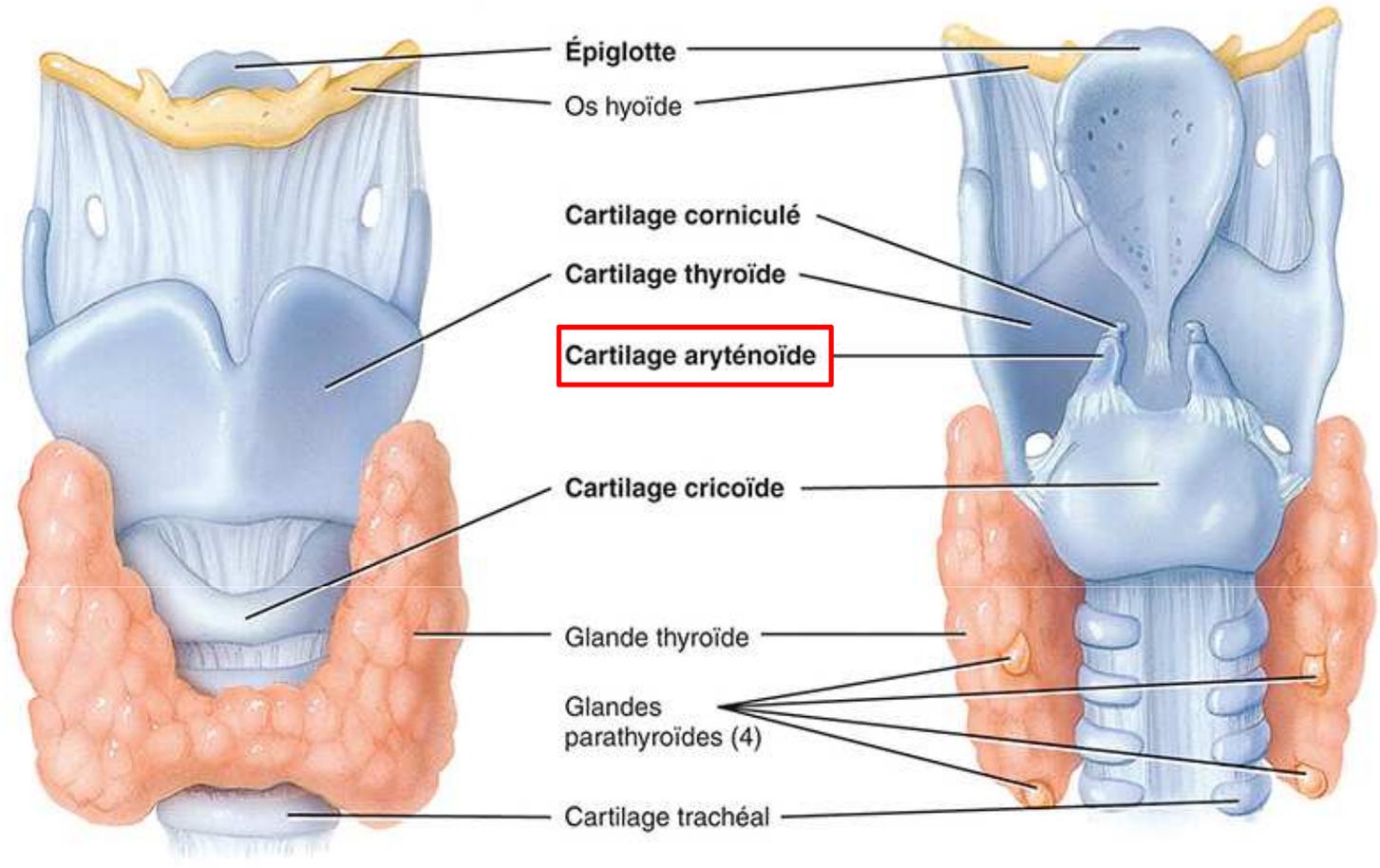


FIGURE 18.3 Le larynx.



« aryteno- » = aiguière...

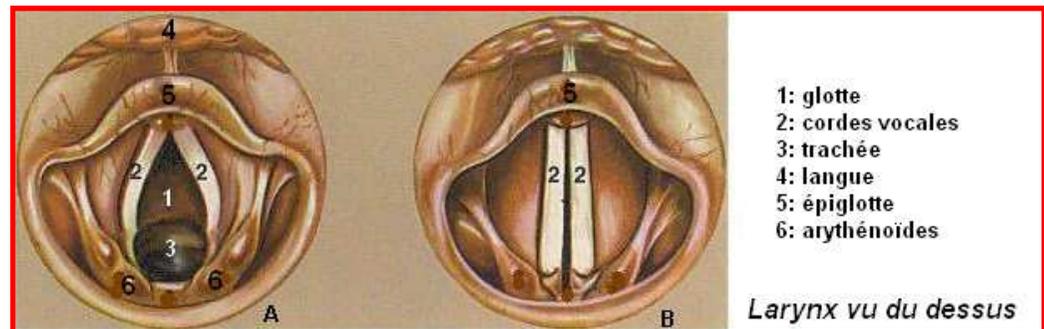


(a) Vue antérieure

(b) Vue postérieure



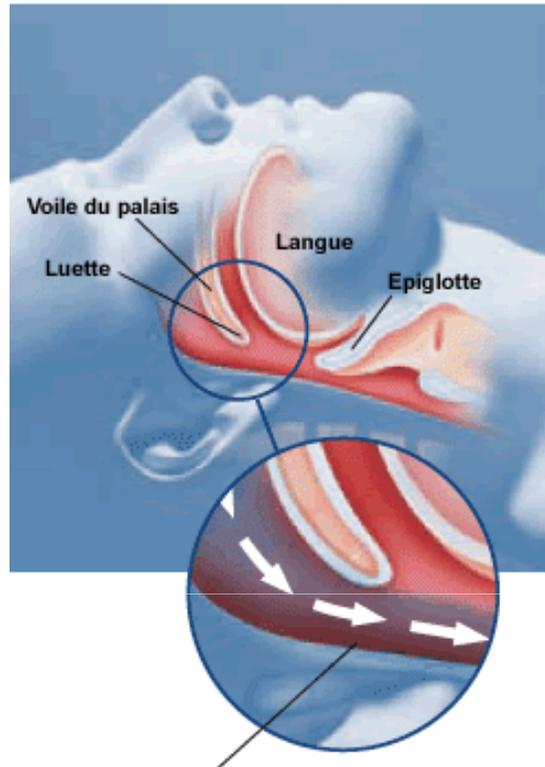
La **phonation** est la production des sons de la voix (« phono- »)



Ronflement et apnée du sommeil

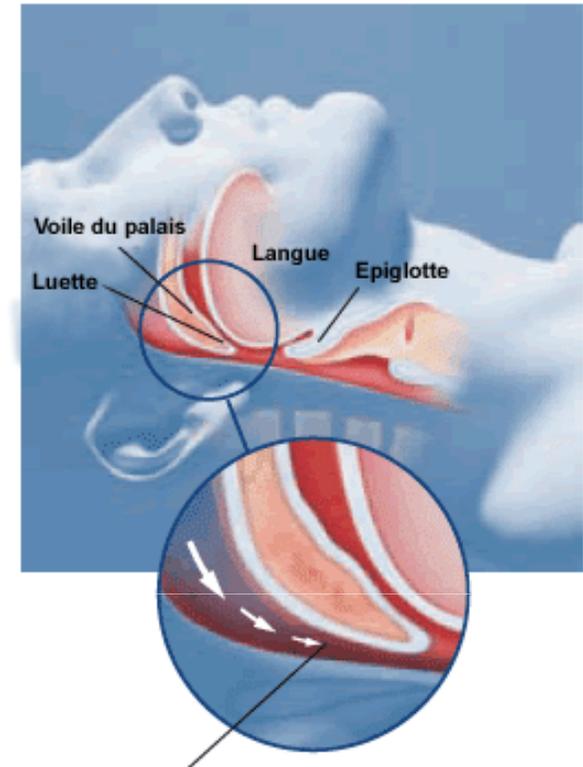


Voies aériennes supérieures ouvertes

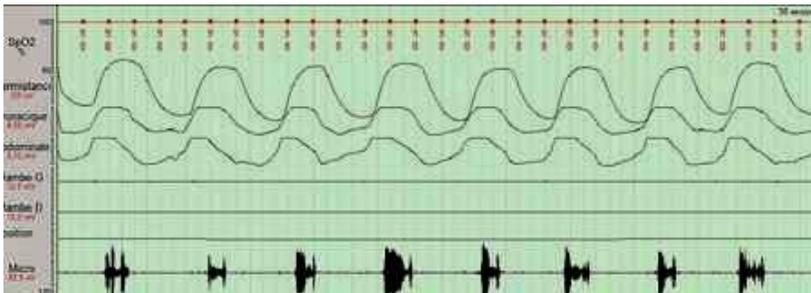


Les voies aériennes ouvertes permettent à l'air de circuler librement vers et depuis les poumons.

Voies aériennes supérieures obstruées



Les ronflements et les apnées (pauses respiratoires) sont observés quand les voies aériennes s'obstruent.

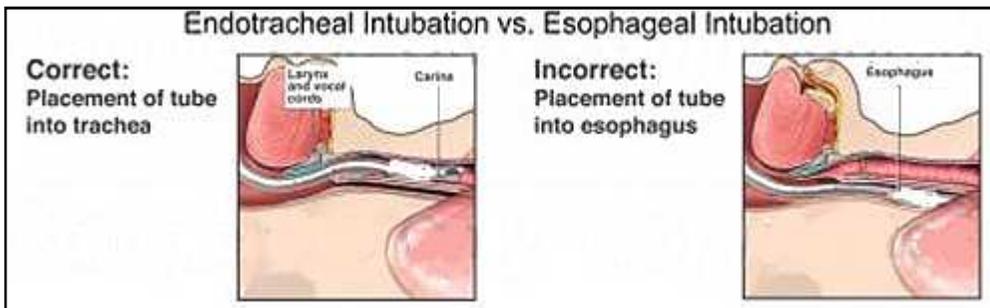
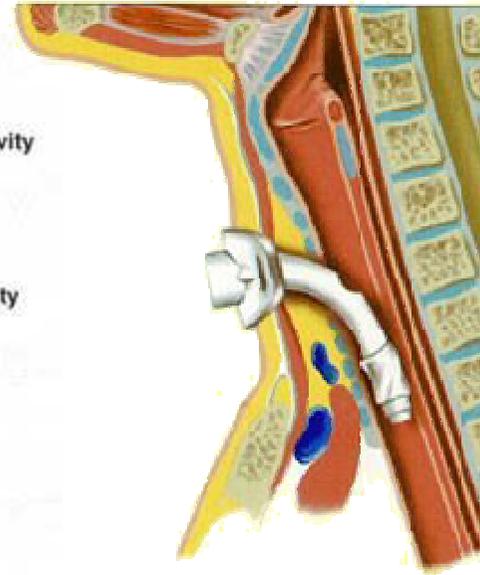
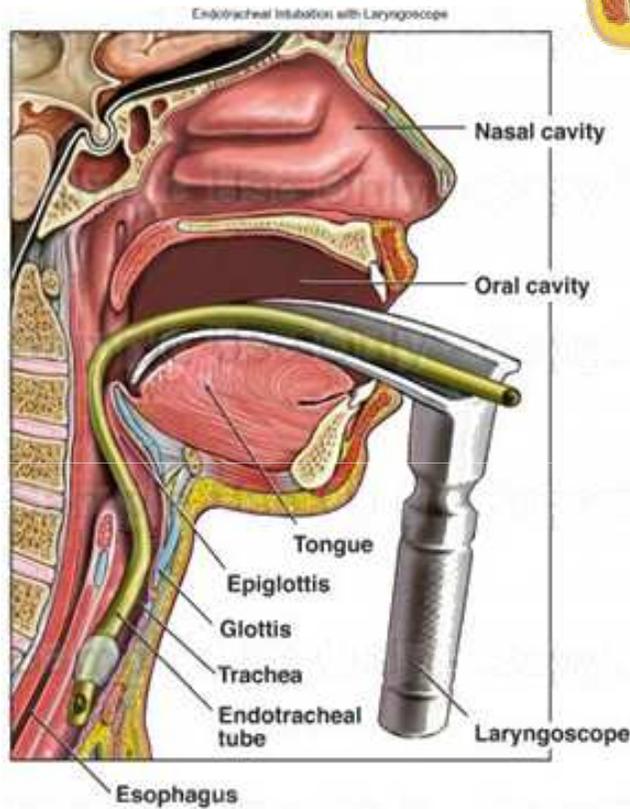




Intubation endotrachéale



Trachéotomie

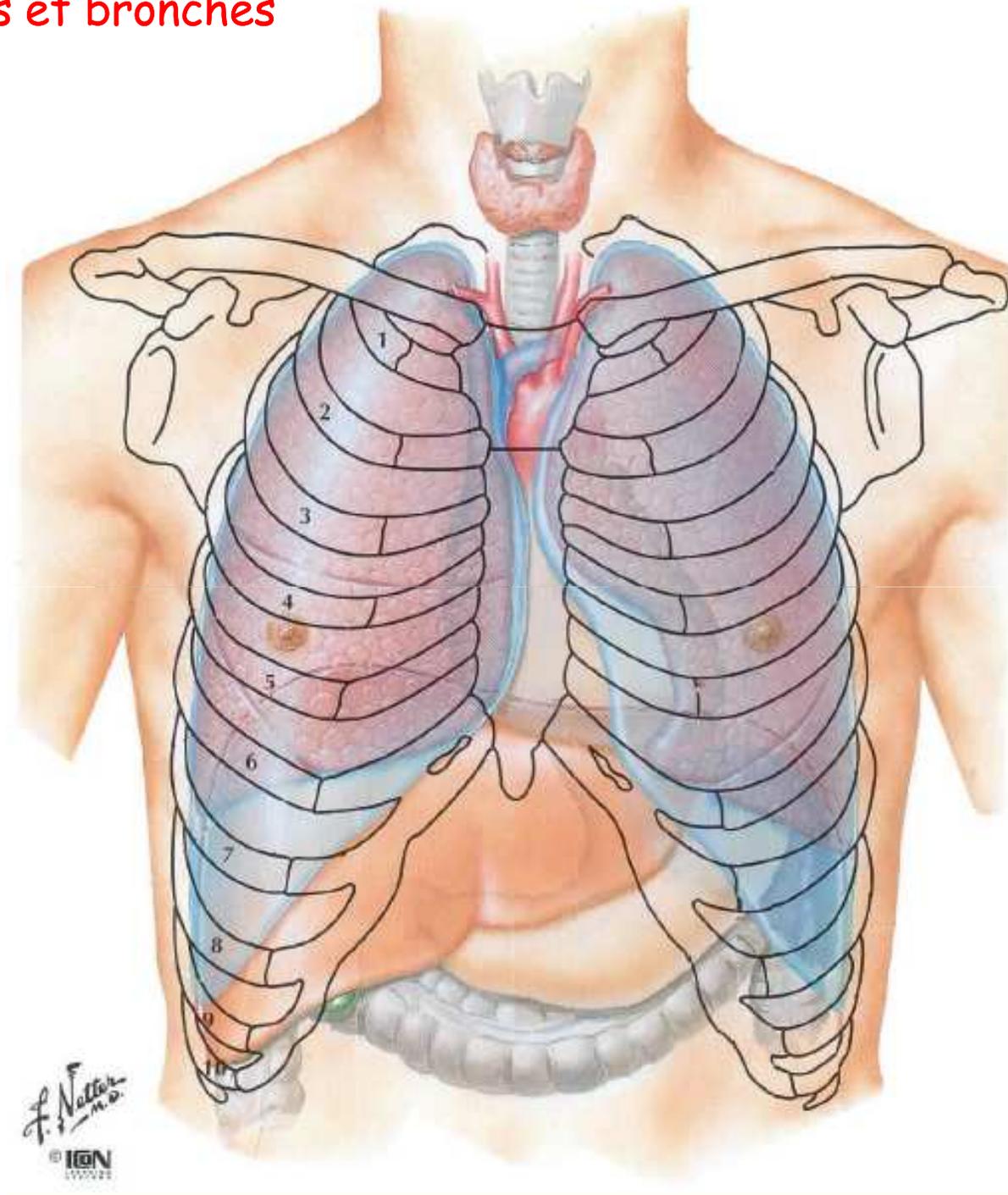


R 1.2

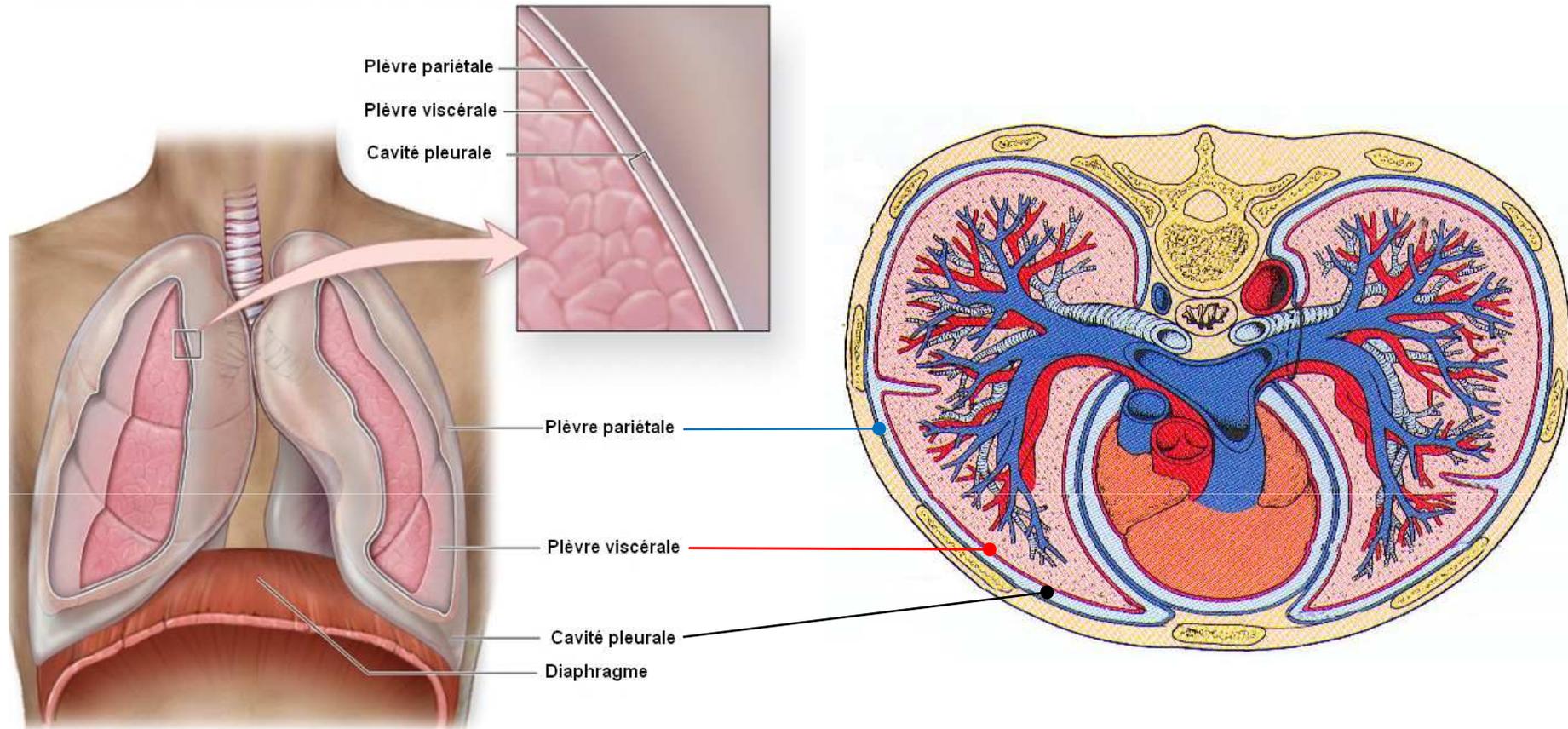
Les voies aériennes inférieures (V.A.I.)

PNEUMOLOGIE de « pneumo-» = poumon

Poumons et bronches



Les plèvres



Le feuillet **viscéral** (= contre les viscères) de la plèvre adhère au feuillet **pariétal** (= contre la paroi du corps) par l'intermédiaire du liquide pleural contenu dans la cavité.

Les poumons sont donc “attachés” à la cage thoracique de telle sorte que tout mouvement de cette dernière entraîne aussi le mouvement des poumons dans le même sens.

Cavité pleurale et pressions

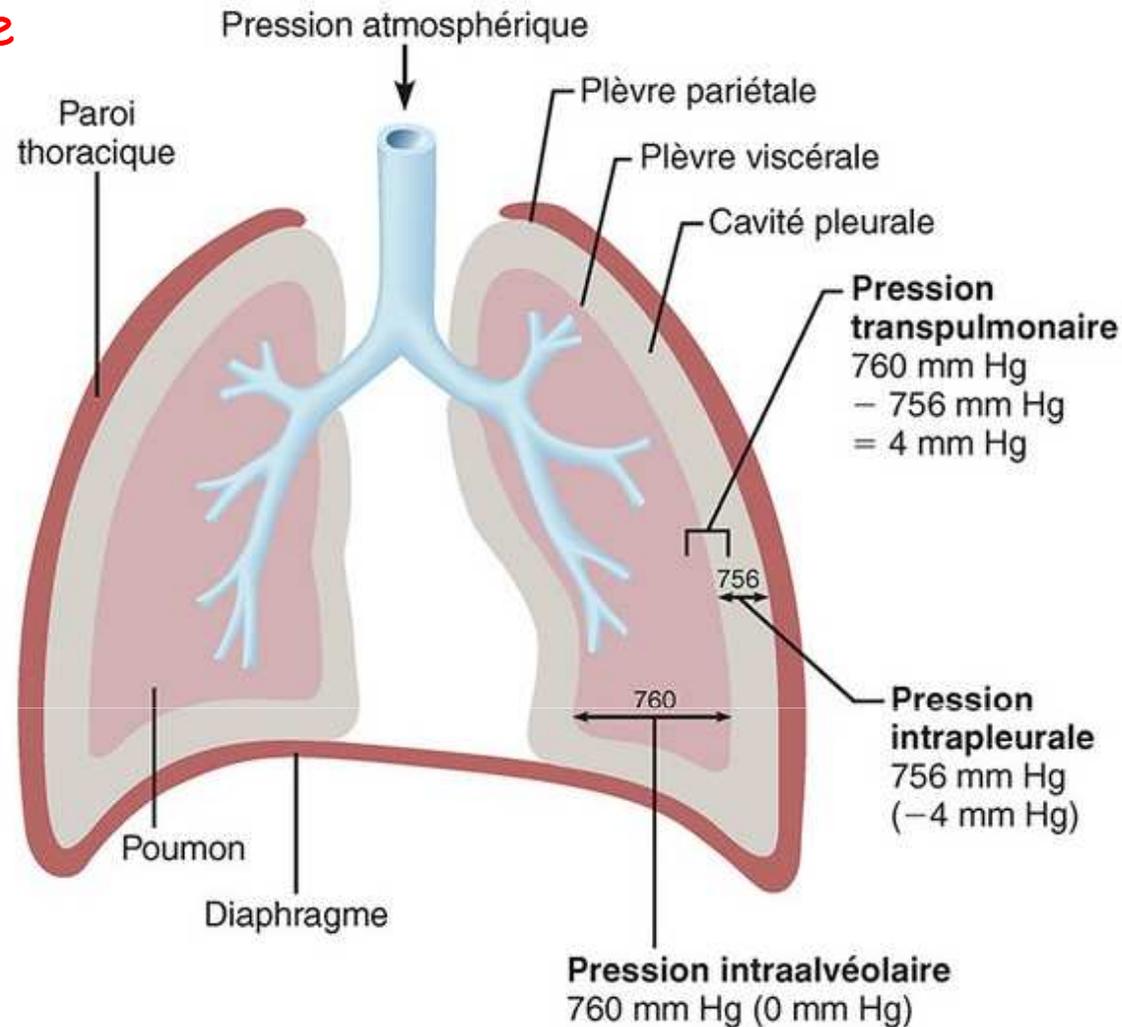
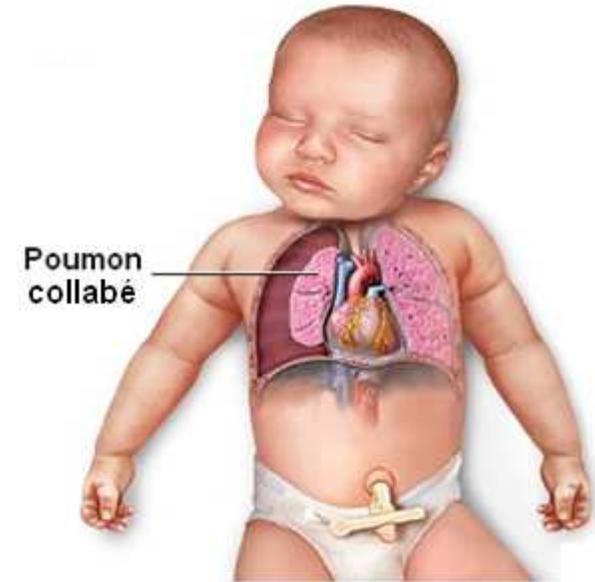
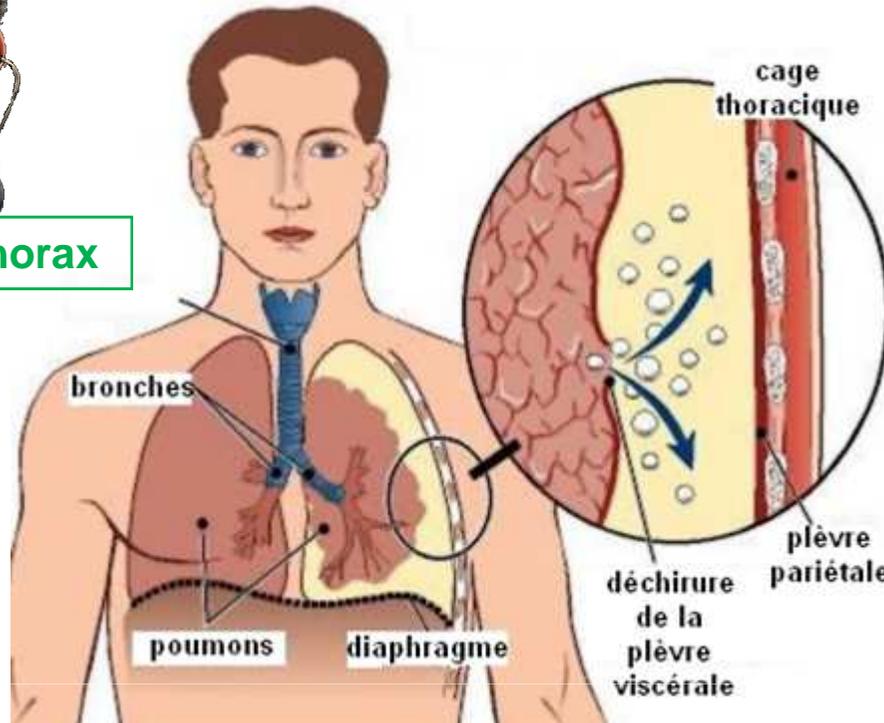
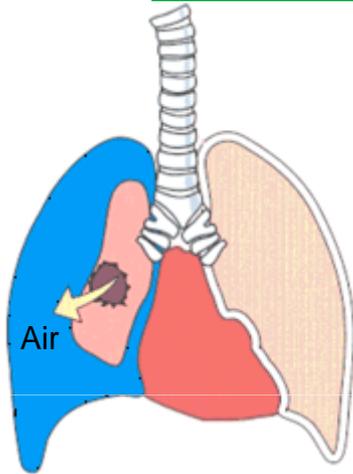


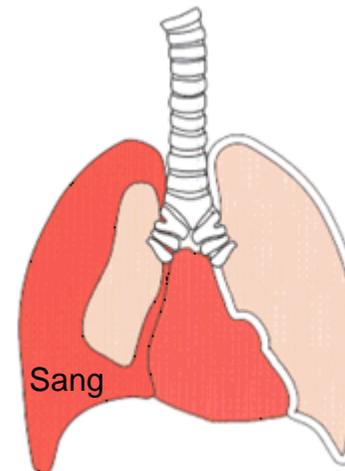
Figure 22.12 Relations entre la pression intraalvéolaire et la pression intrapleurale. Pression intraalvéolaire et pression intrapleurale en position de repos. Les différences par rapport à la pression atmosphérique sont indiquées entre parenthèses. Les valeurs indiquées sont celles à la fin d'une expiration normale. Aux fins de l'illustration, la dimension de la cavité pleurale a été considérablement augmentée.



Pneumothorax



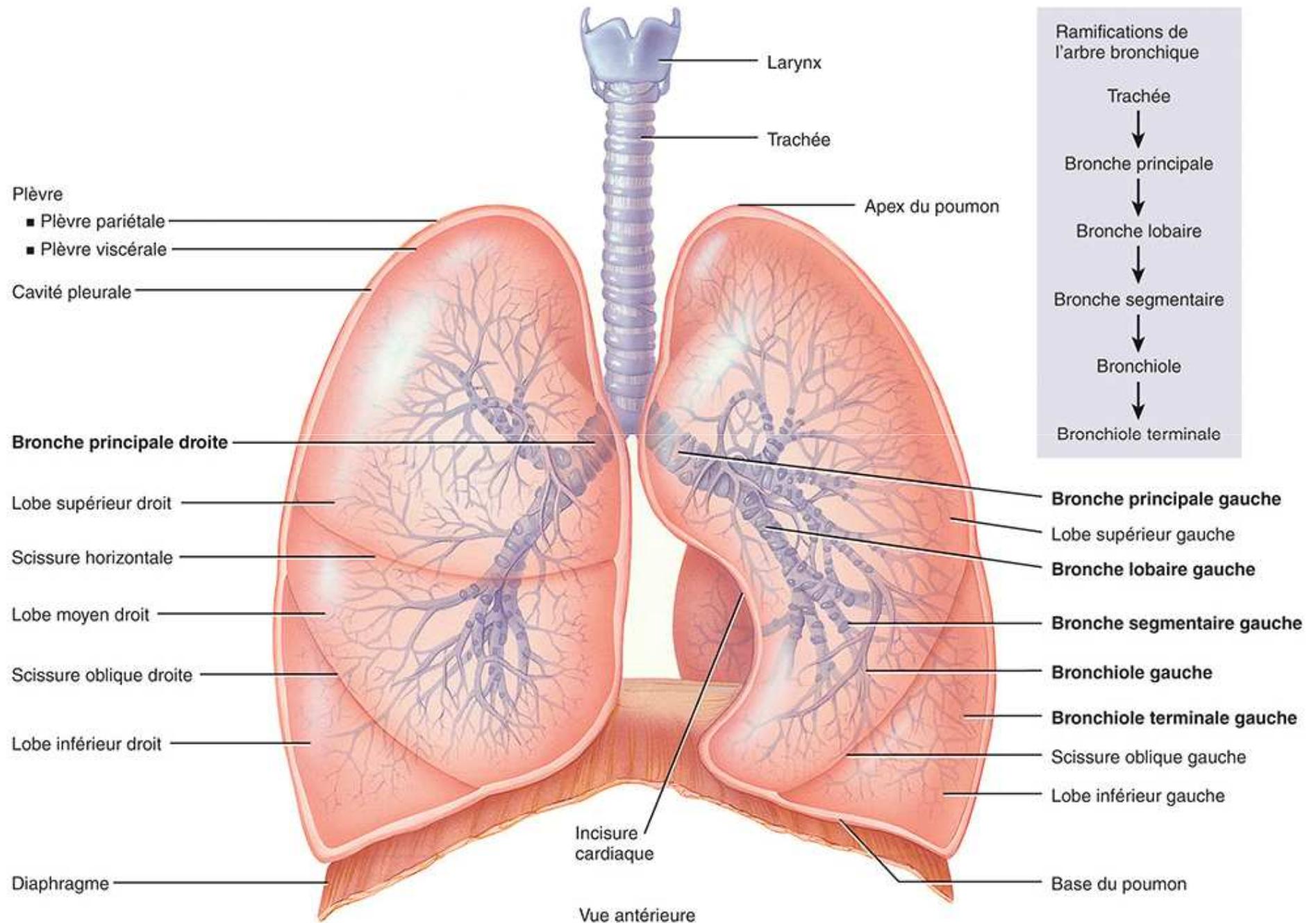
Hémothorax



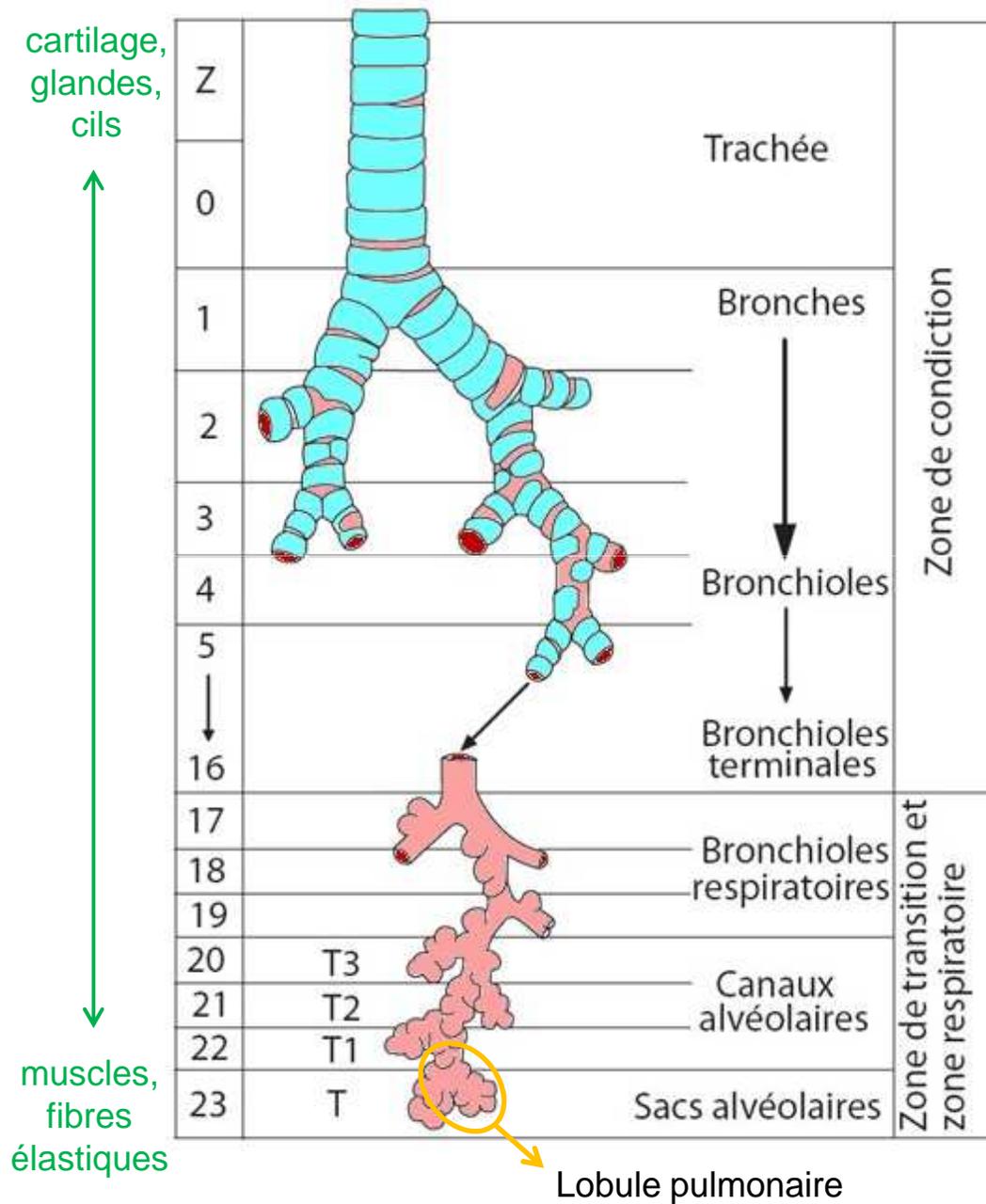
Dans les deux cas, la pression intrapleurale est devenue supérieure à la pression intra-alvéolaire, d'où le **collapsus pulmonaire**

« collapsus »
=
effondrement

FIGURE 18.4 Les ramifications des voies respiratoires à partir de la trachée et des lobes des poumons.



De la trachée aux alvéoles



Ø (cm)	Longueur (cm)	Surface de section totale	Nbr générationnel
1,8	12	2,5	1
0,15	0,5	18,5	1 000
0,07	0,2	70	16 000
0,05	0,1	530	260 000
0,04 244µm	0,05 238 µm	1 200 ≈80m ²	8 millions

FIGURE 18.5 La structure d'un lobule pulmonaire.

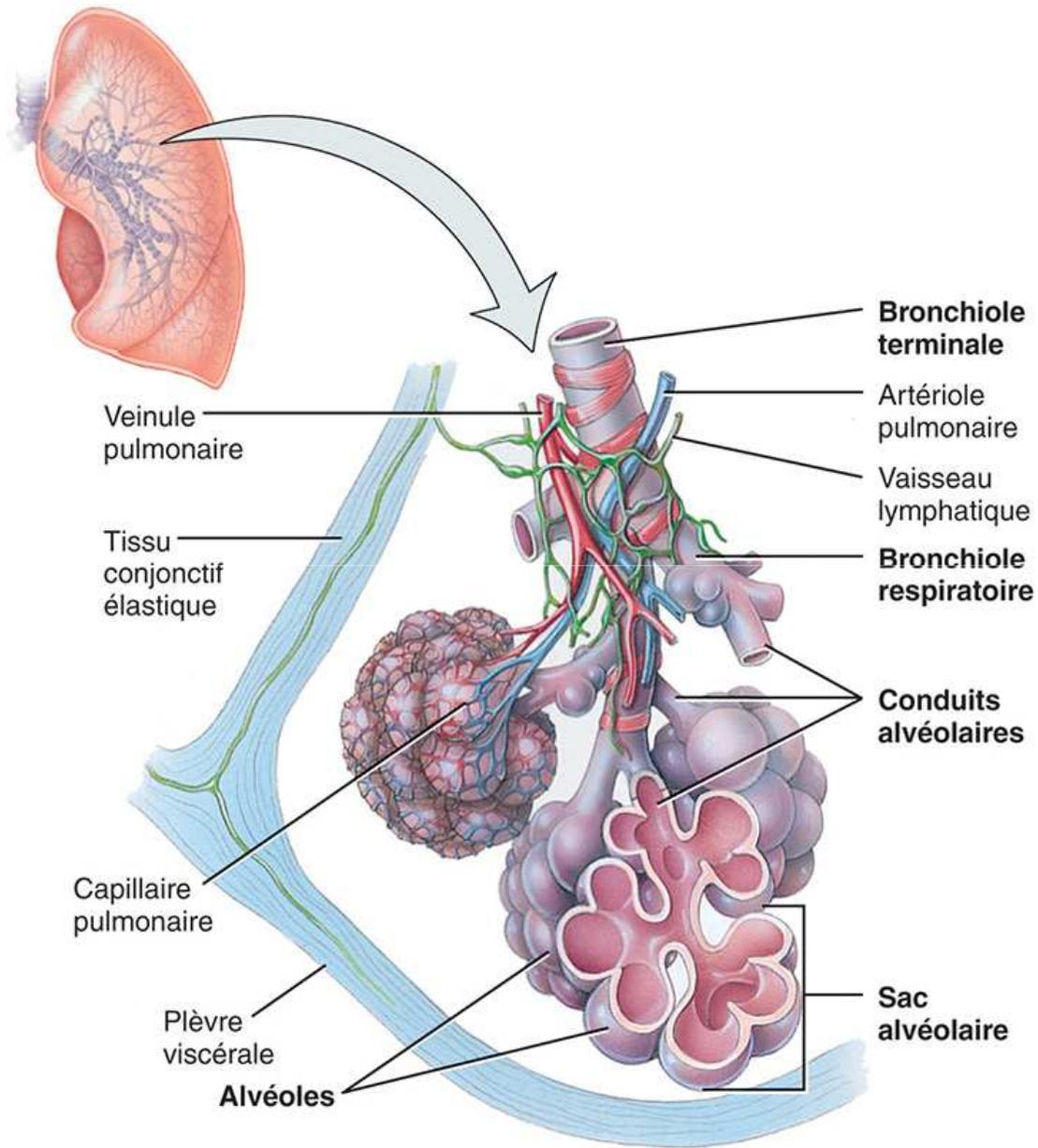


Schéma d'une partie d'un lobule pulmonaire

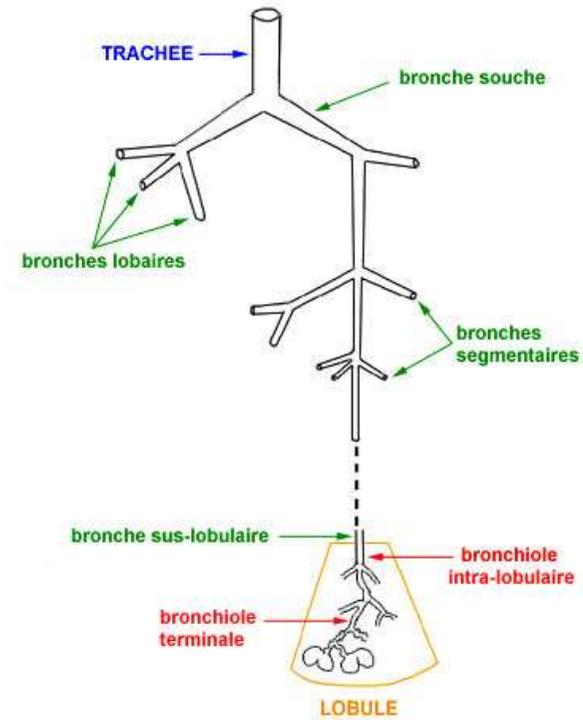
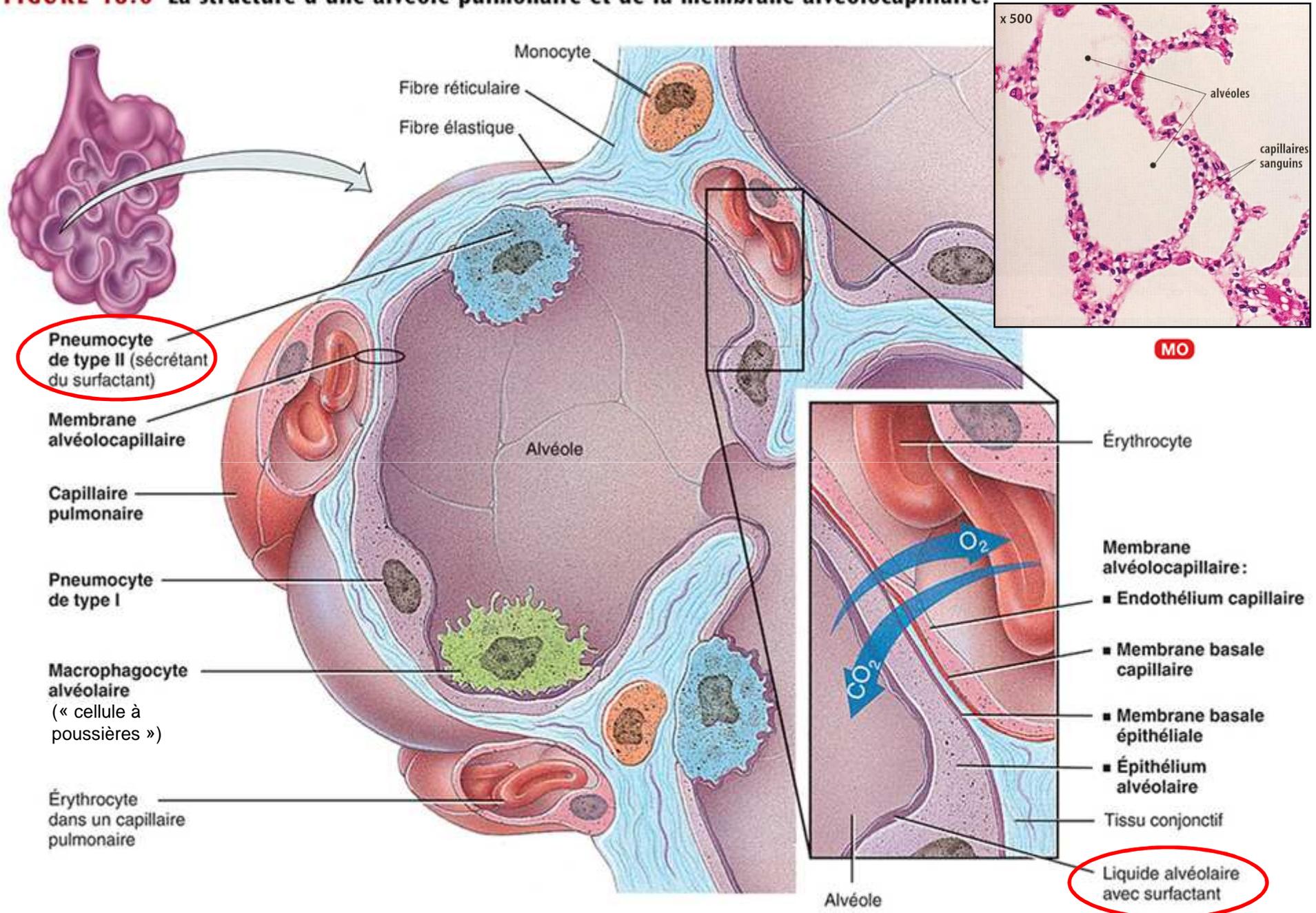


FIGURE 18.6 La structure d'une alvéole pulmonaire et de la membrane alvéolocapillaire.

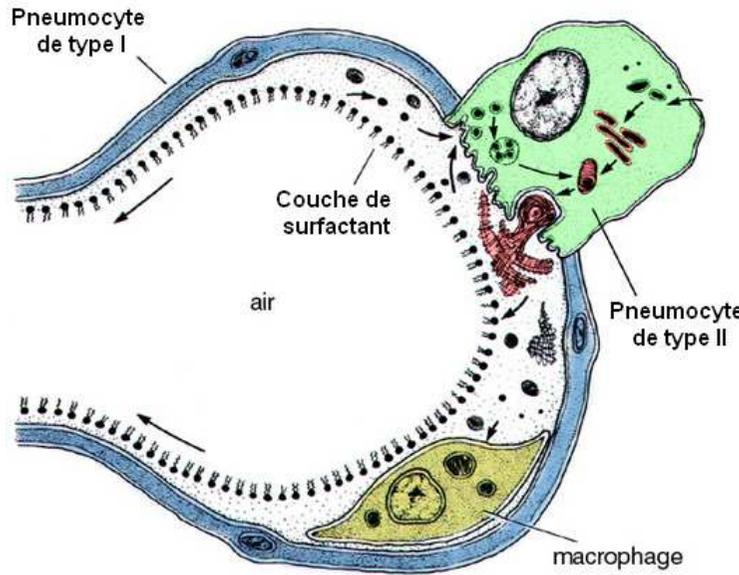


(a) Coupe d'une alvéole pulmonaire montrant les cellules qui la composent

(b) Détails de l'anatomie de la membrane alvéolocapillaire

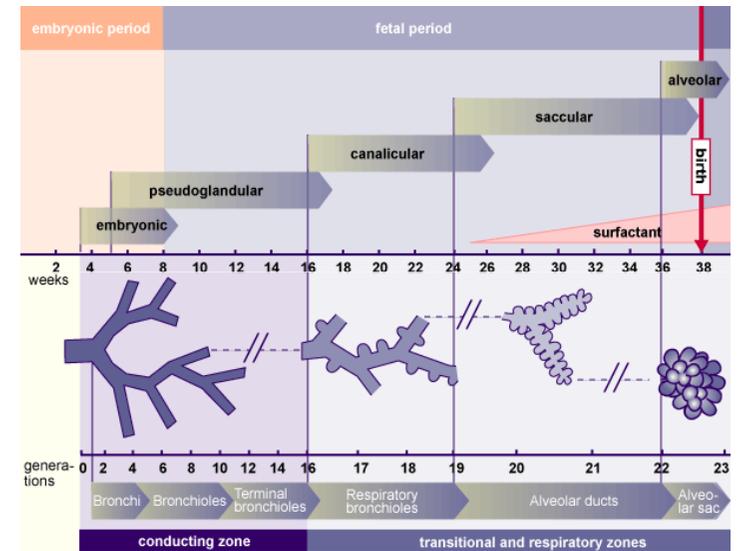
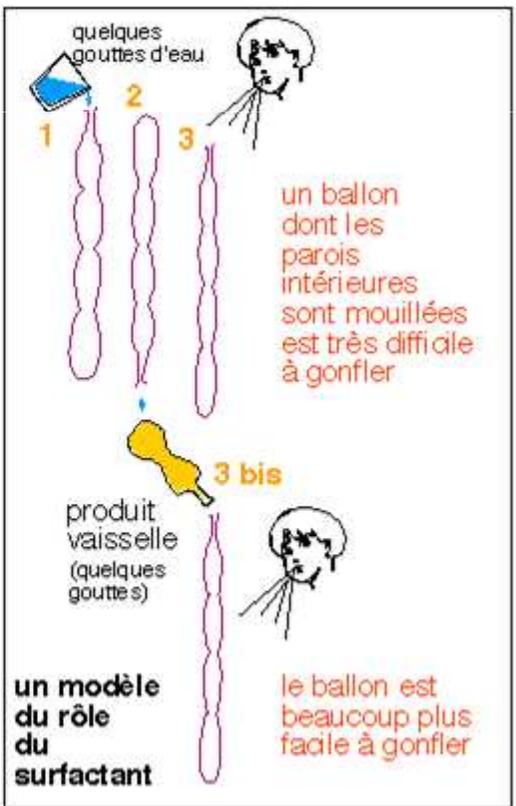
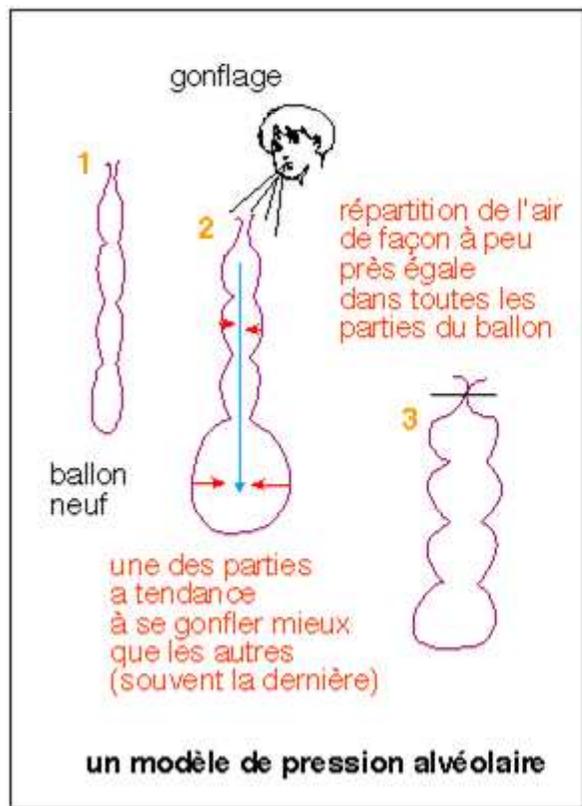
L'importance du surfactant

Cette sécrétion **tensio-active** (agissant comme un détergent) permet la **dilatation des alvéoles** et facilite les **échanges gazeux**

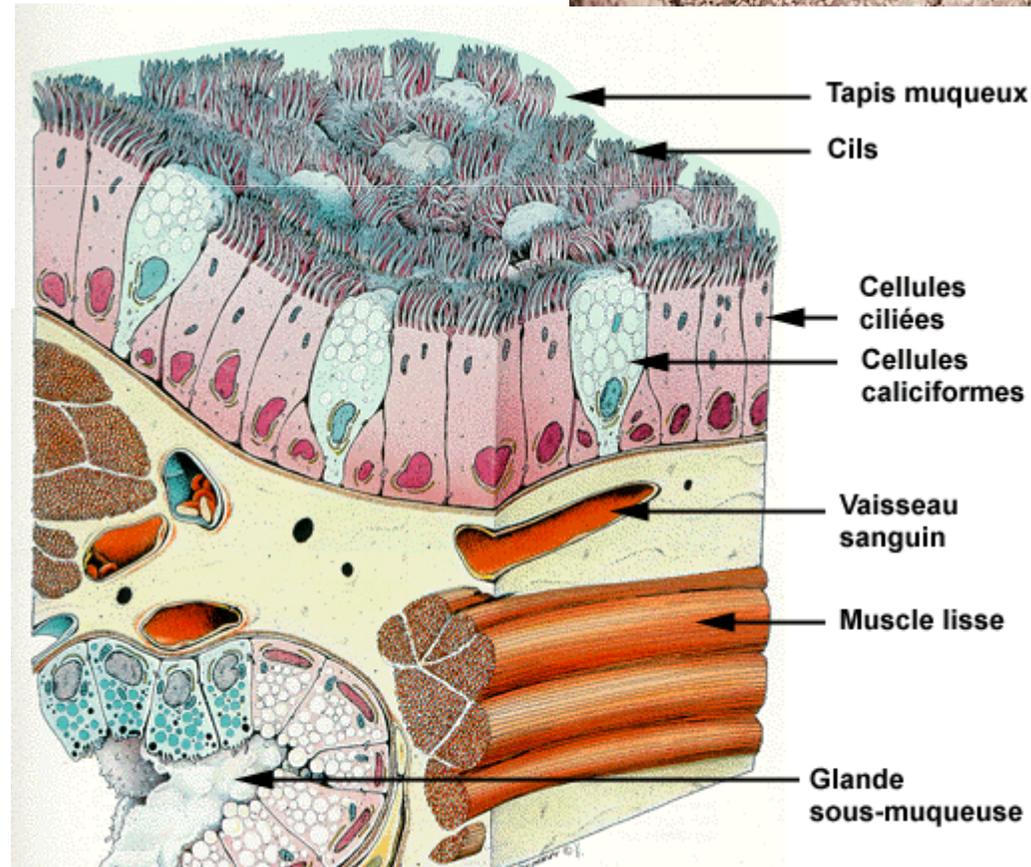
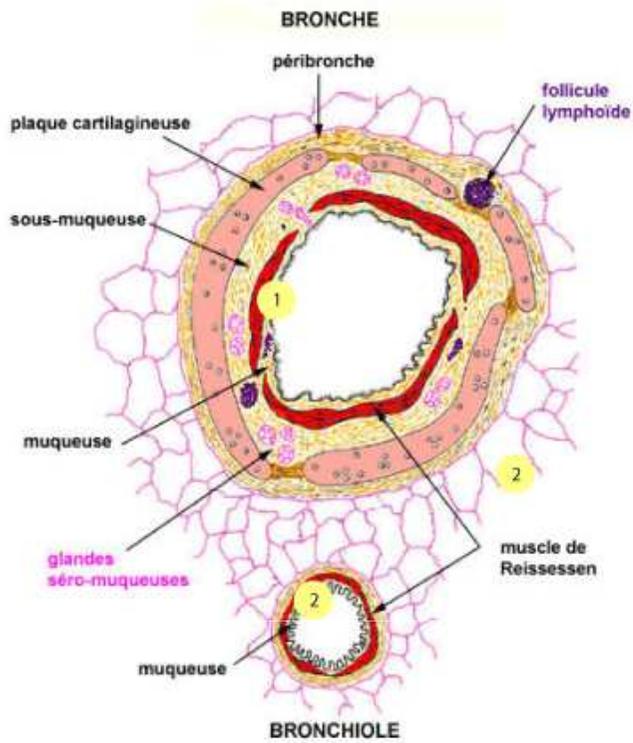


MMH (Maladie des Membranes Hyalines)

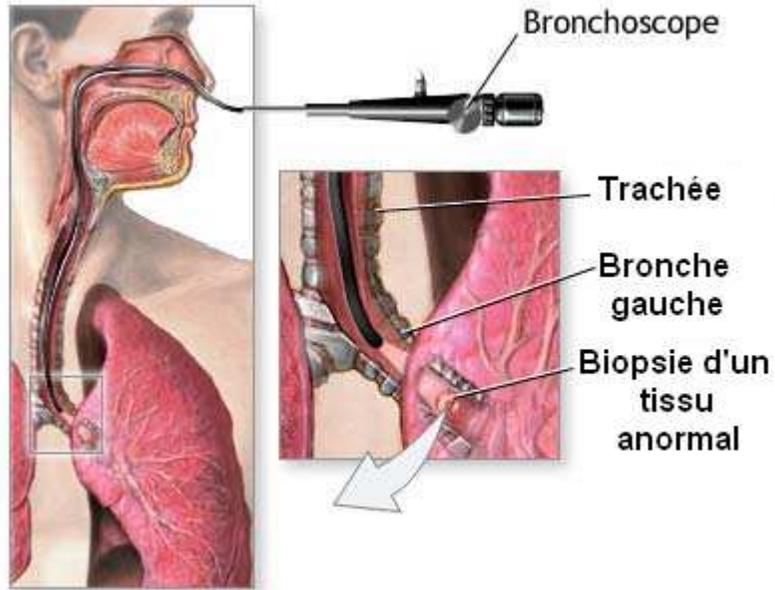
Chez le prématuré, les poumons sont inachevés et le surfactant en quantité insuffisante: **les poumons sont collabés** et la respiration aérienne ne peut pas se mettre en route



Les bronches



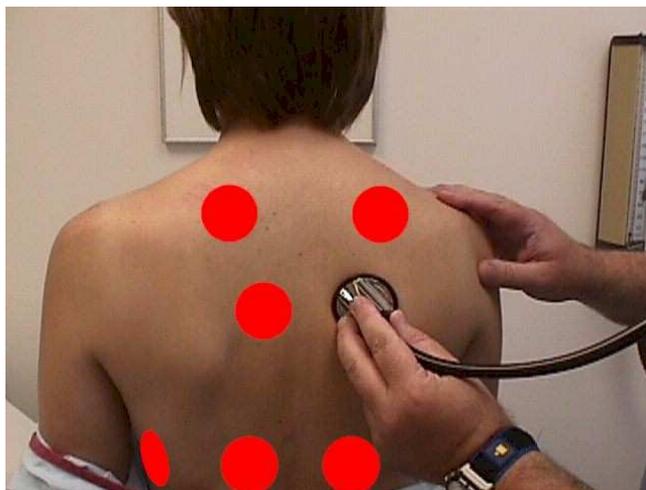
La surveillance des bronches



Bronchoscopie



Auscultation



Des muscles trop réactifs



Allergies et poumons: l'asthme

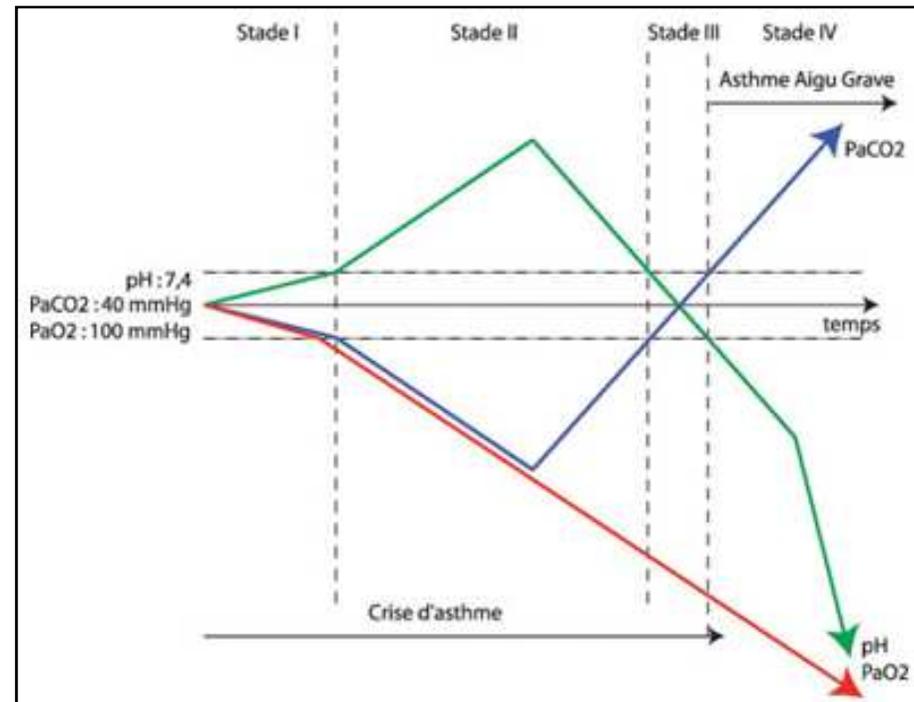
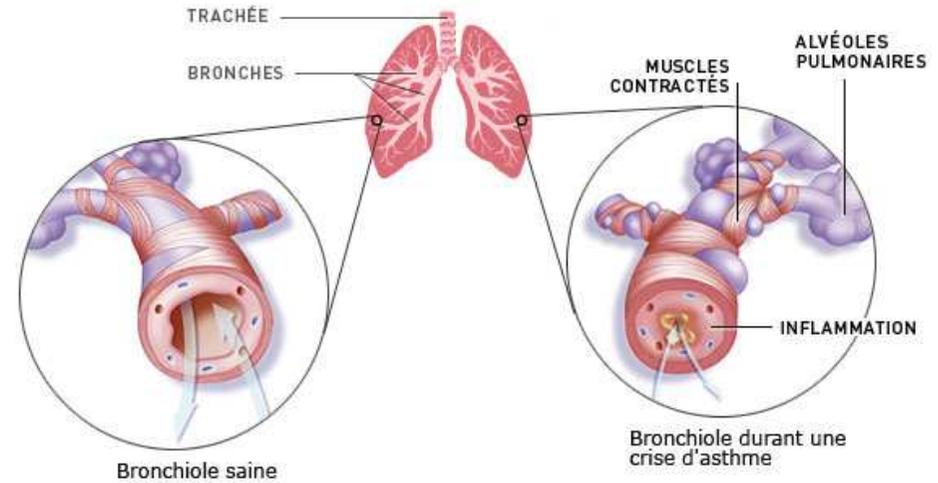
Pollens et
poussières



SCIENCEPHOTO LIBRARY



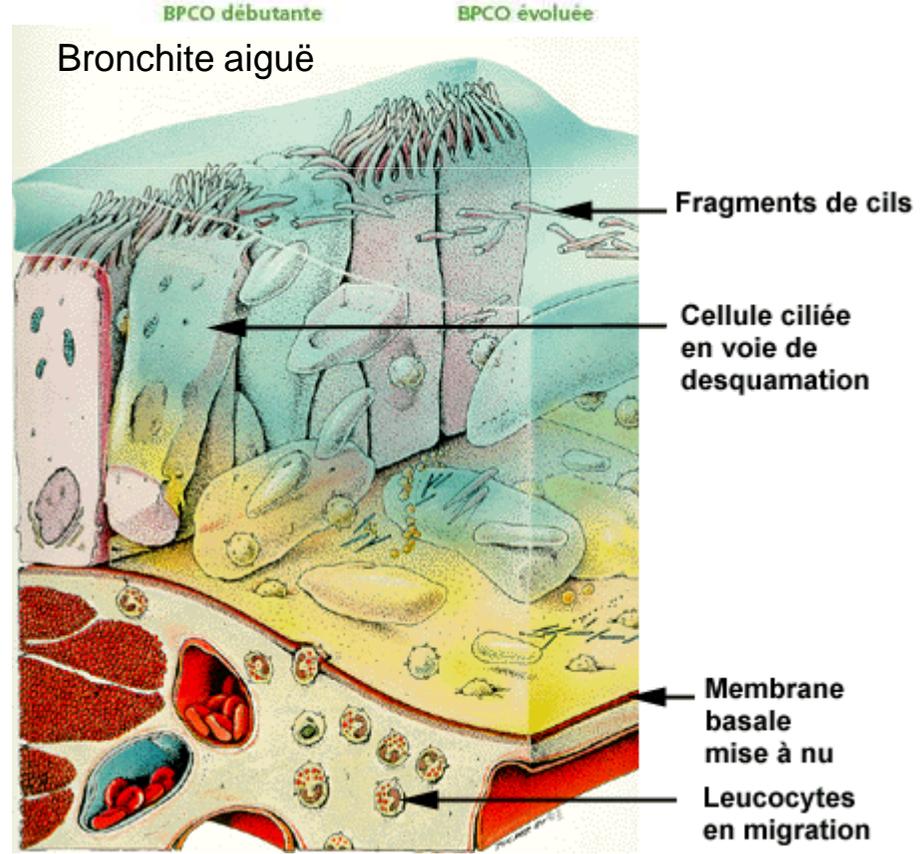
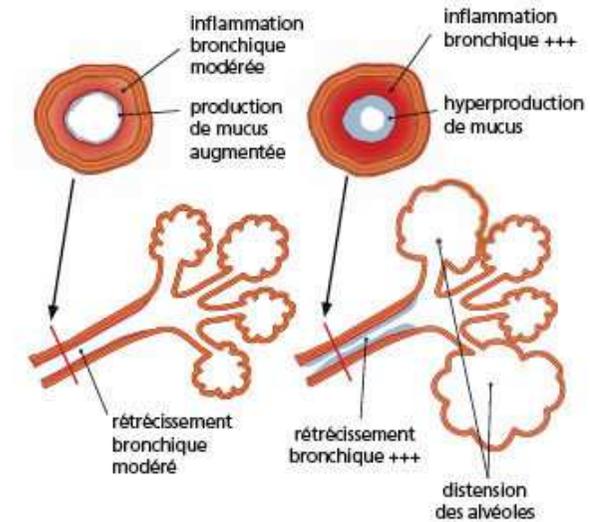
UNE CRISE D'ASTHME



...et un excès de mucus



Bronchite et BPCO



La BPCO*
en France

*BRONCHO-PNEUMOPATHIE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE

NOMBRE DE DÉCÈS PAR AN

8 000 hommes
4 000 femmes

1980 1998

Source : Institut du thorax

3,5 millions de personnes
soit **6 À 8%** de la population

BRONCHE ENFLAMMÉE PAR BPCO

Voie aérienne obstruée
Muscle contracté
Excès de mucus

Les principaux facteurs de risques

- Le tabac est la cause principale
- La pollution atmosphérique et la pollution professionnelle
- Le climat humide
- L'hypersensibilité allergique
- Les infections respiratoires à répétition
- Le sexe masculin (60%)
- L'âge (plus de 45 ans)

Bronche normale

Voie aérienne dégagée

Un mucus trop épais



Mucoviscidose

2

Son rôle, qui consiste à servir de canal dans le transport d'ions chlore et sodium, est altéré



Protéine CFTR altérée



Cette protéine devient anormale



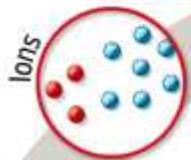
Gène

1

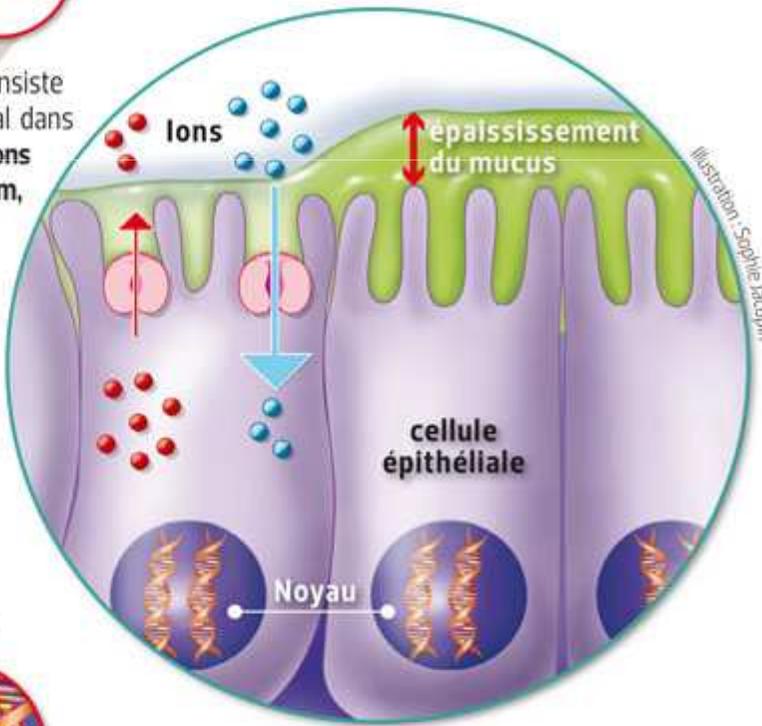
Mutations génétiques d'un gène qui fabrique la protéine membranaire CFTR

3

Le déséquilibre entre les ions entraîne la déshydratation et l'épaississement du mucus, avec accumulation de micro-organismes et libération de toxines



Ions



4

Les conséquences sur... ... la peau :

Sueur riche en sel

... les poumons :

Obstruction des bronches, infection, insuffisance respiratoire

... le foie :

Destruction des voies biliaires, perturbation de la digestion

... le pancréas :

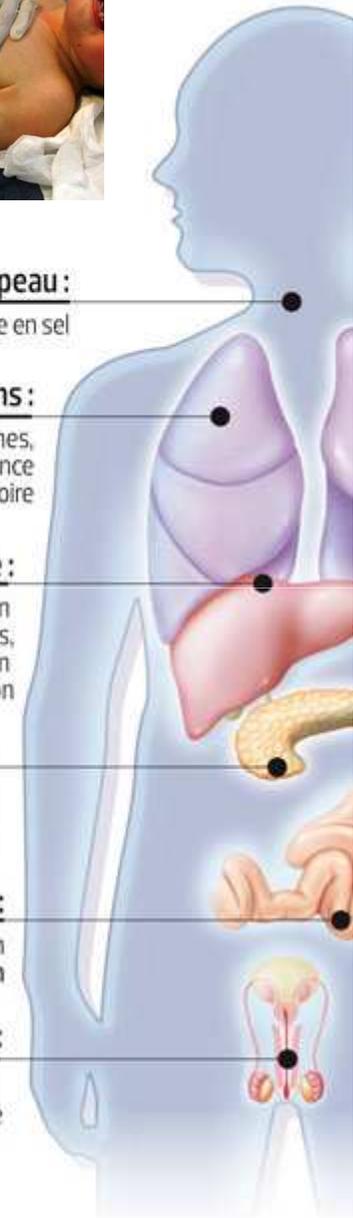
Obstruction des canaux pancréatiques, blocage des enzymes digestives

... l'intestin :

Obstruction par un épais bouchon

... les organes génitaux :

Absence de canaux déférents, infertilité

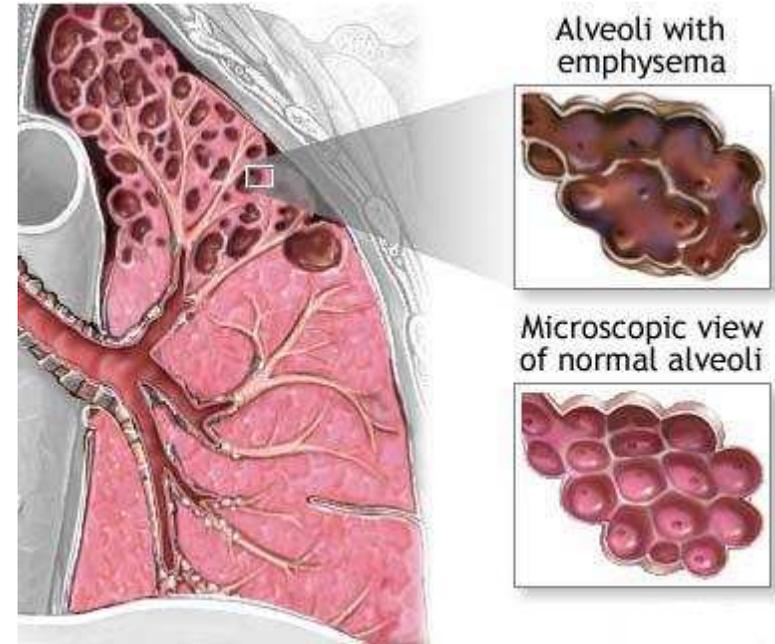
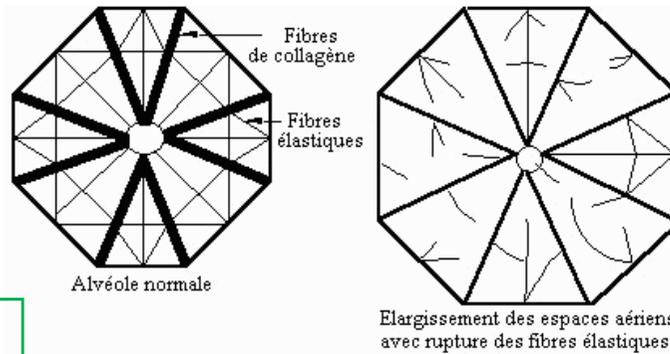


UNE MALADIE DES MUCUS VISQUEUX

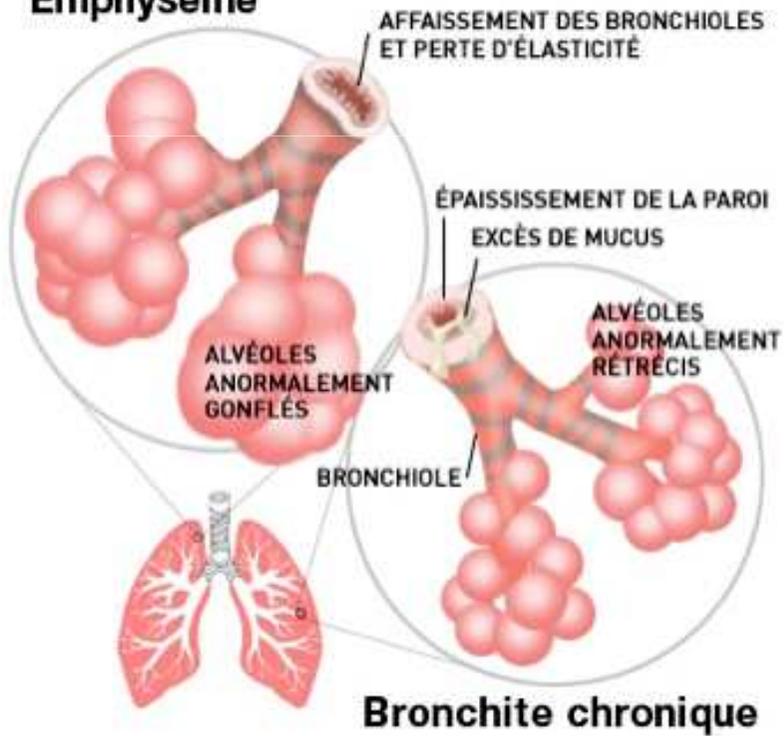
Des problèmes d'élasticité



Emphysème



Emphysème



Des
macrophages
surmenés

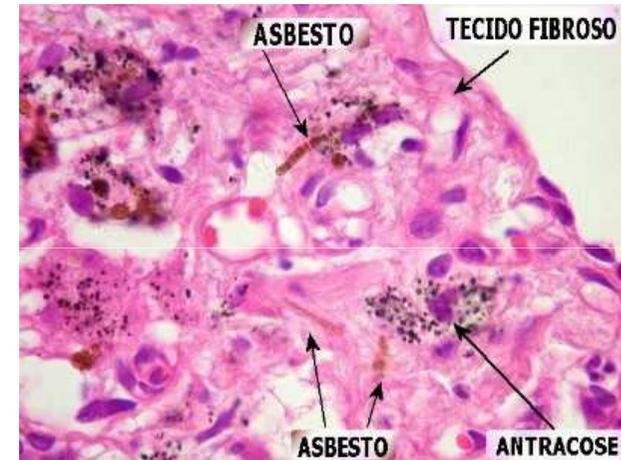


Pneumoconioses

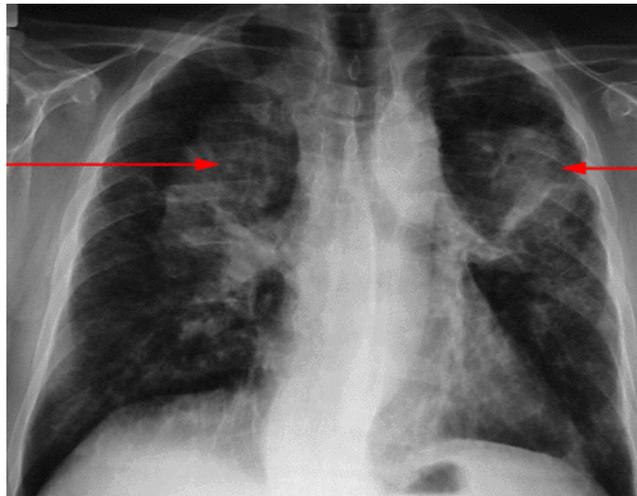
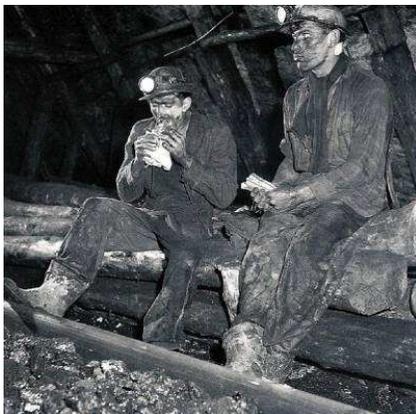
« conis- » = poussière



Asbestose (fibres d'amiante)



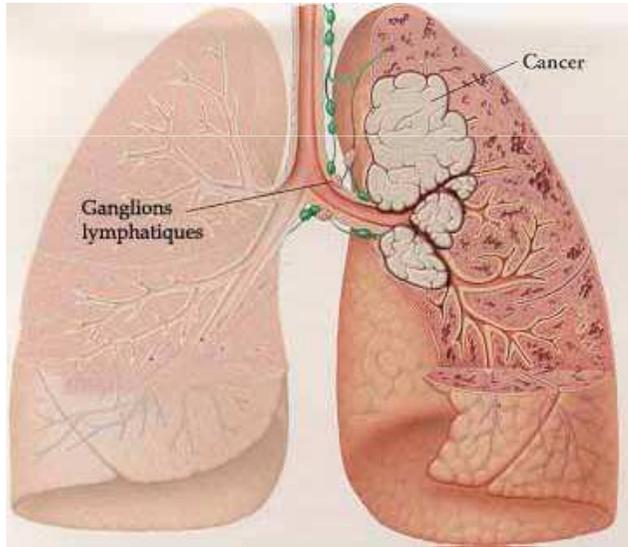
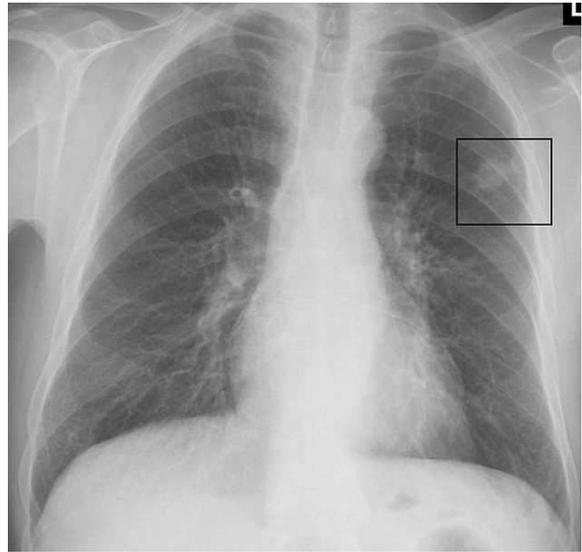
Silicose (particules rocheuses)



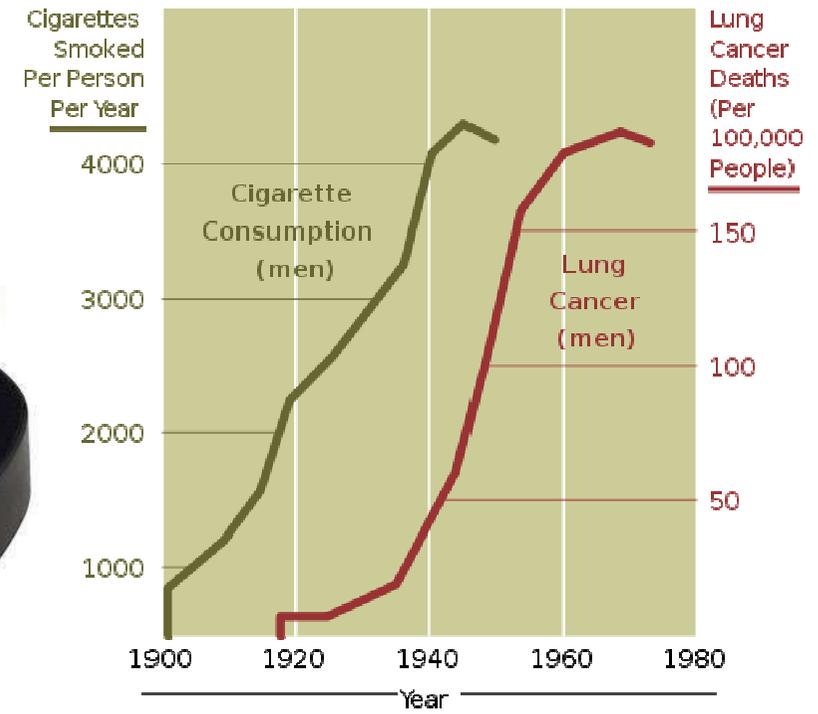
Des cellules qui dégènèrent



Cancer broncho-pulmonaire

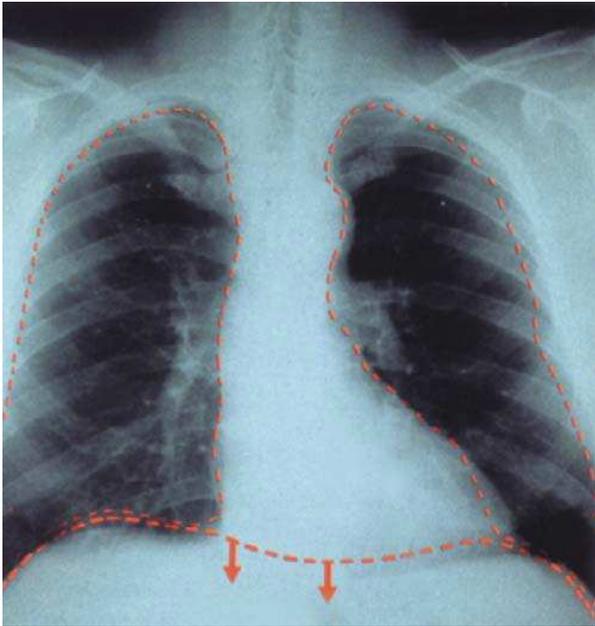


20-Year Lag Time Between Smoking and Lung Cancer



R 2

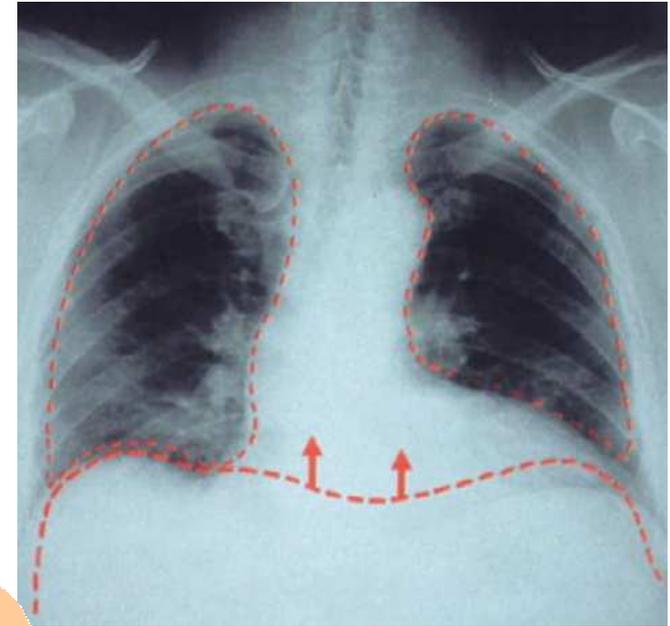
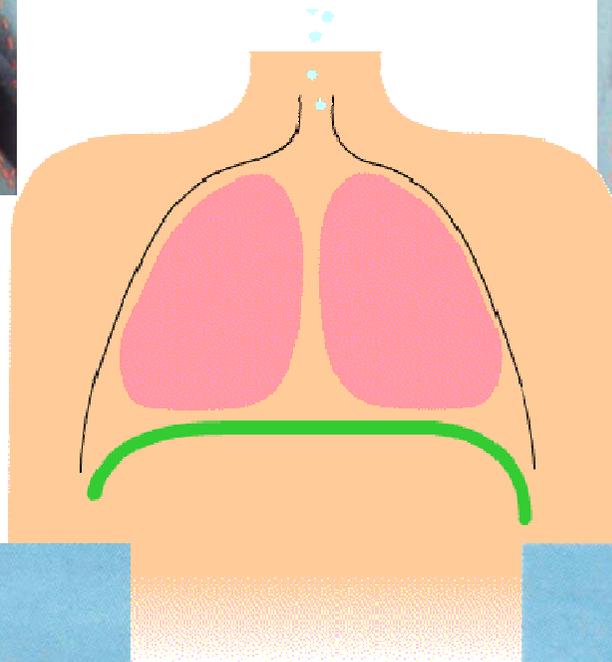
Mouvements respiratoires



Inspiration



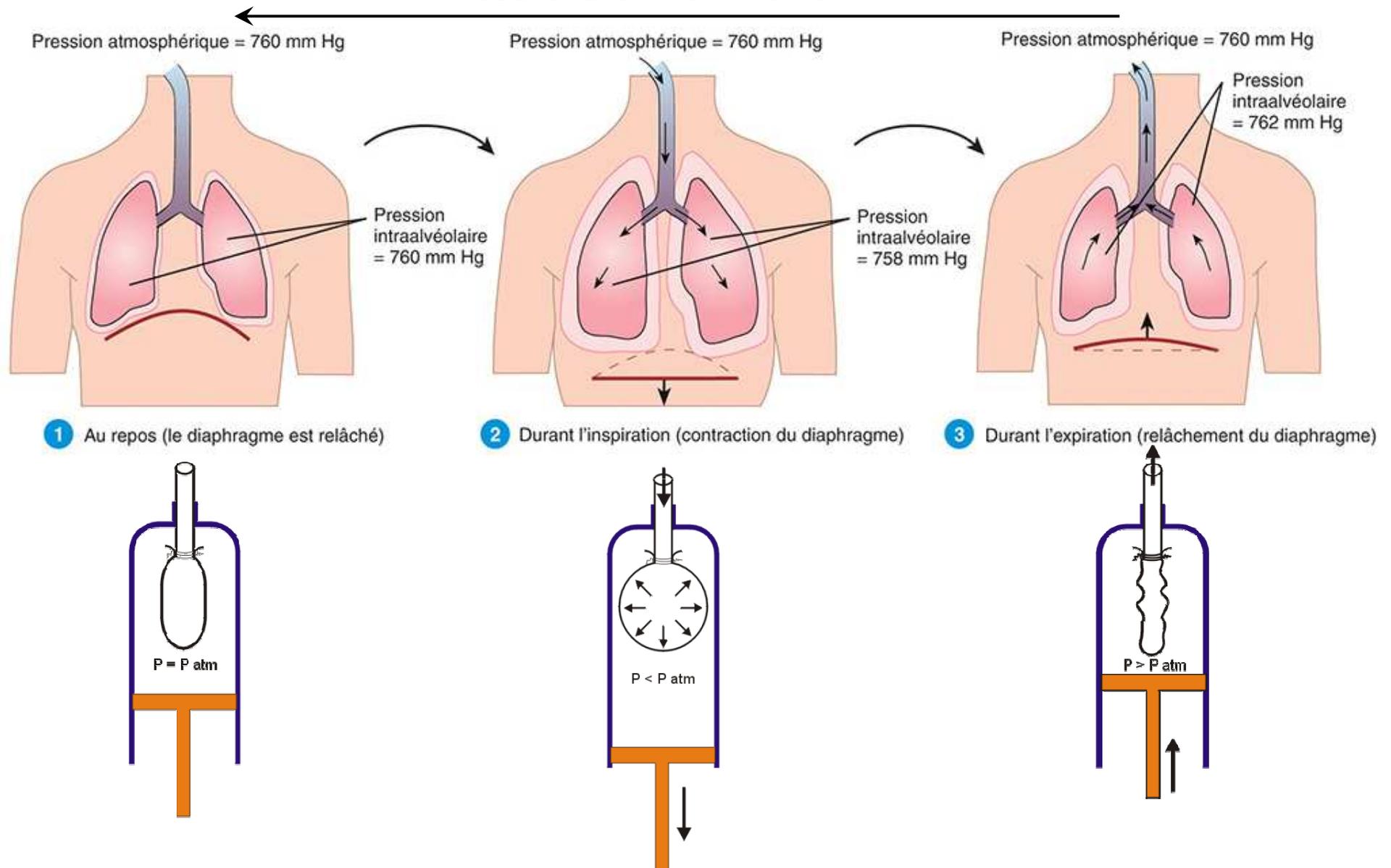
--- diaphragme



Expiration

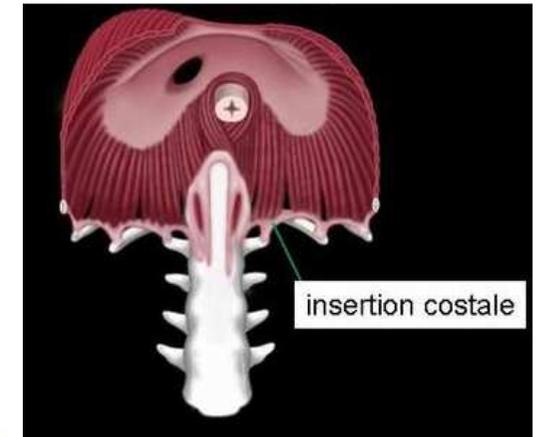
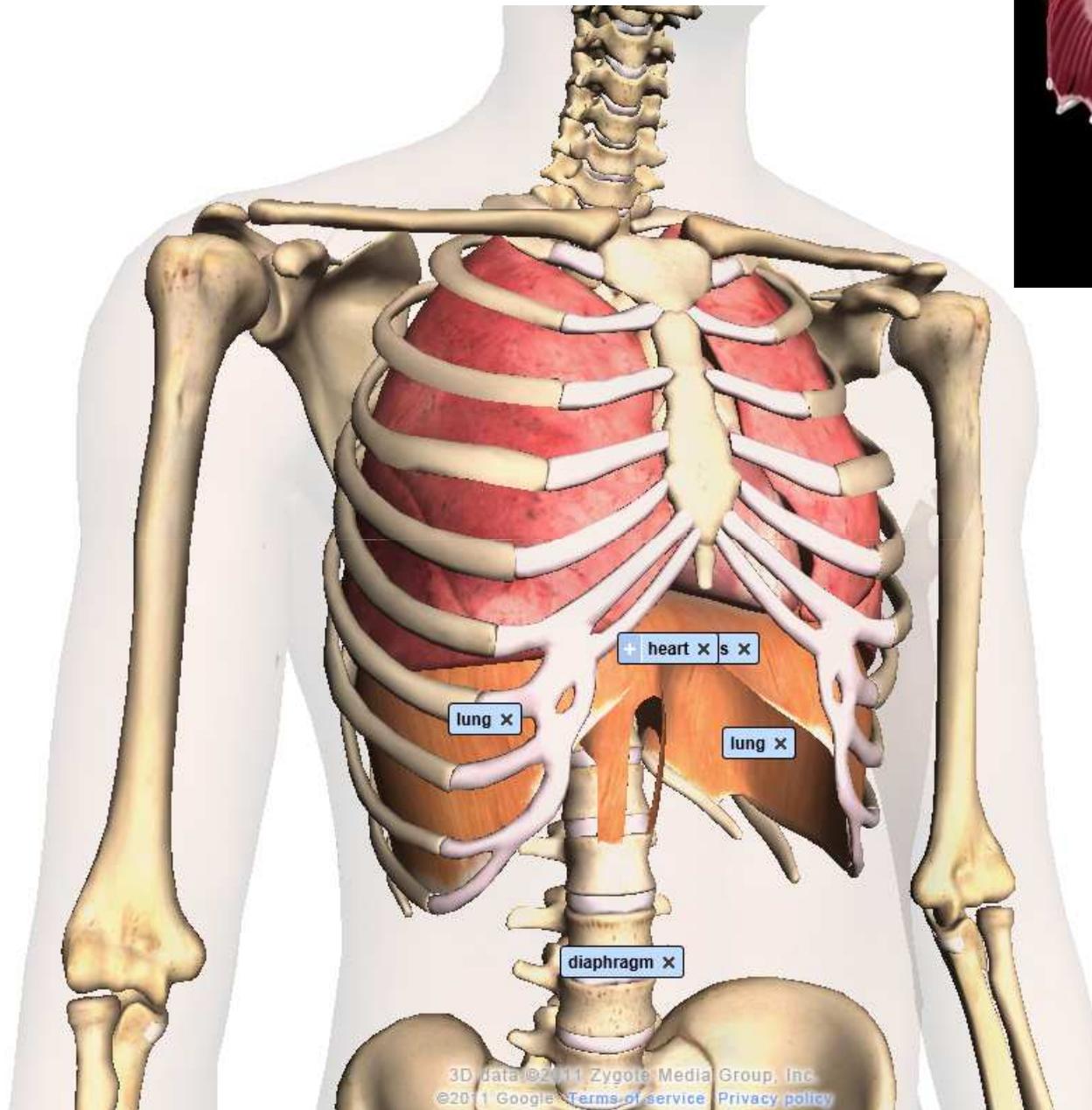


Pressions et ventilation



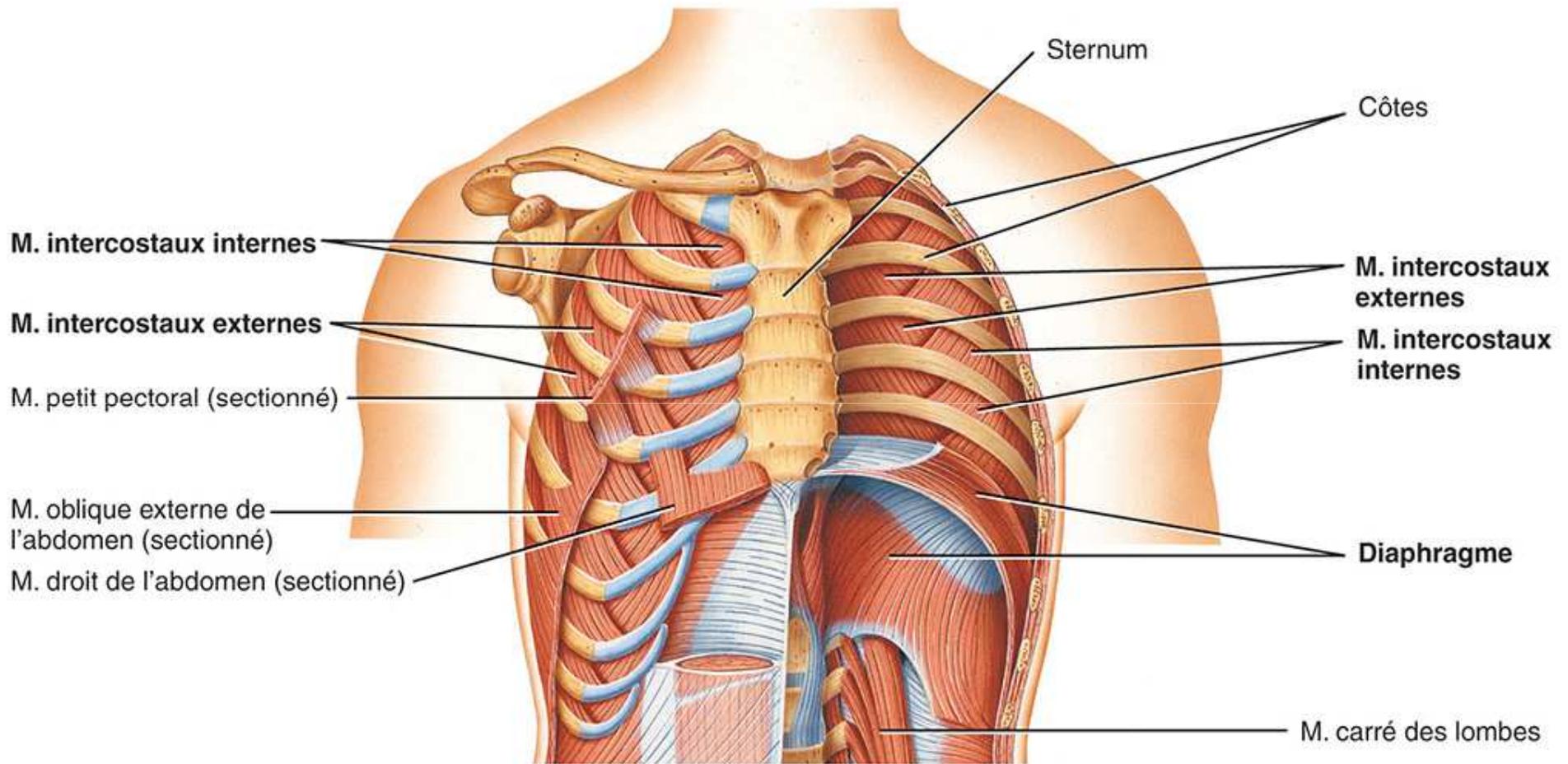
Seule l'inspiration nécessite une contraction musculaire.
Les poumons répondent passivement aux différences de pression.
Rem: la cavité pleurale est en légère dépression, ce qui maintient les poumons dépliés.

Le diaphragme



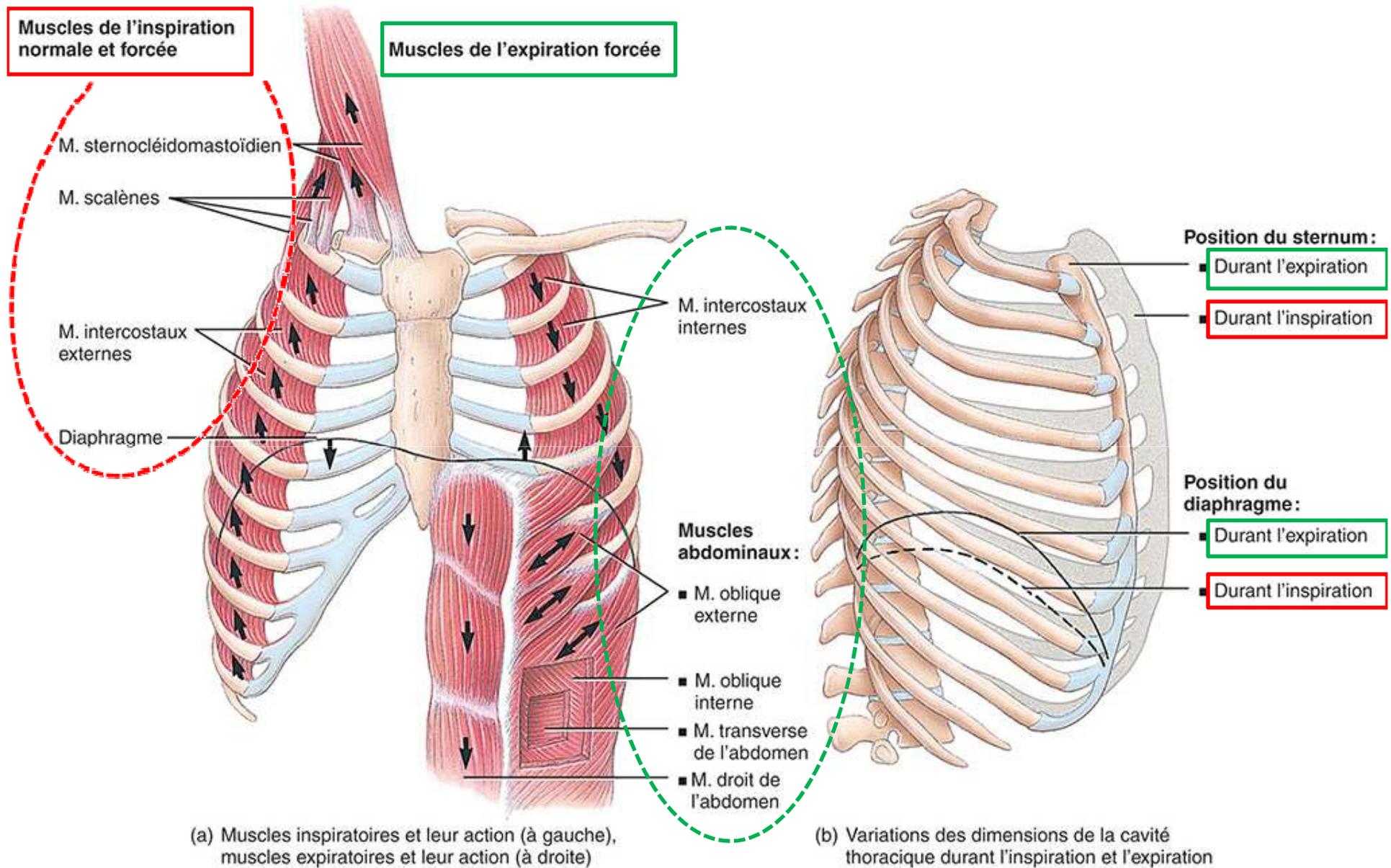
Muscles et cage thoracique

FIGURE 8.17 Les muscles de la respiration.



(a) Vue antérieure, plan superficiel (b) Vue antérieure, plan profond

FIGURE 18.7 Les muscles de l'inspiration et de l'expiration et leur action.



R 3

Volumétrie

Spirométrie

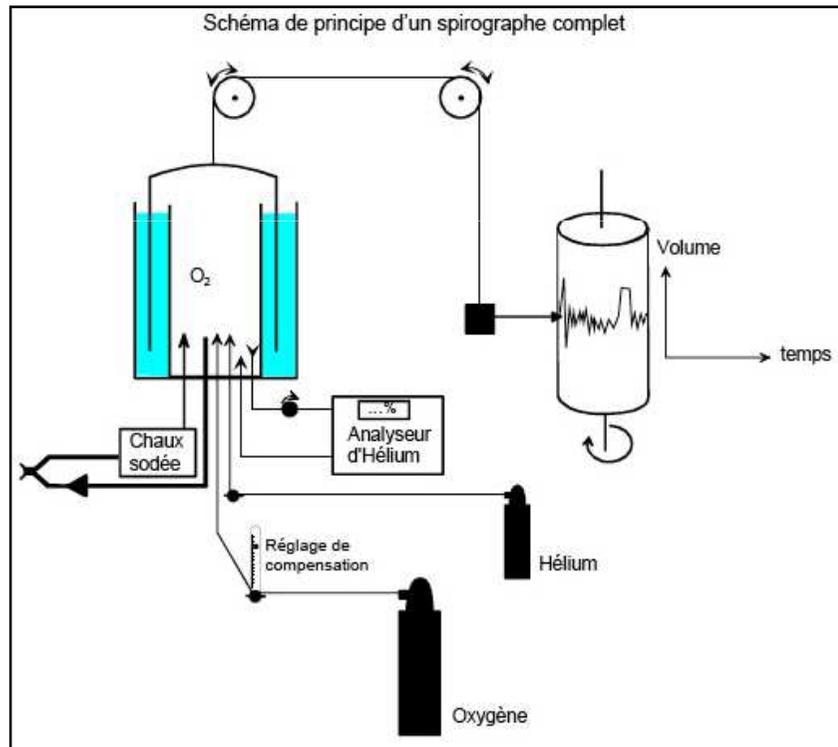
La capacité pulmonaire est le volume d'air pouvant être inspiré. Elle se mesure avec un **spiromètre**.

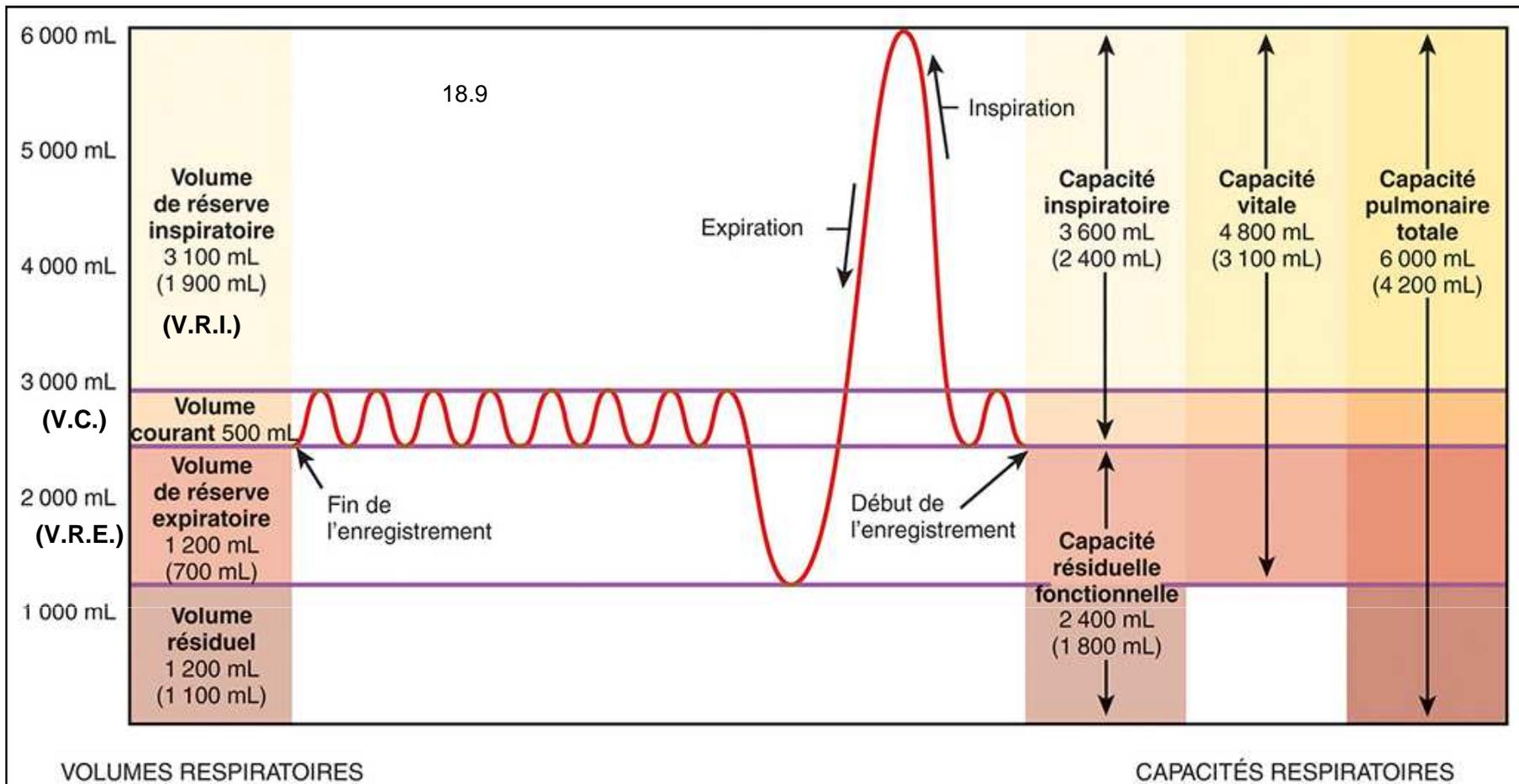
En général, on mesure trois types de respiration :

la respiration « normale », calme, qui donne le volume utilisé au repos d'environ 0.5 litre ;

la respiration forcée, qui donne la capacité maximale (capacité vitale) environ 5 litres ;

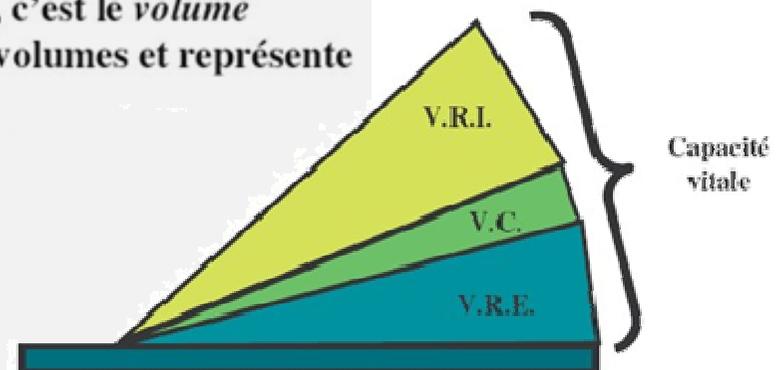
une expiration brutale, qui donne des renseignements sur les bronchioles, notamment dans le cadre d'une recherche d'asthme.



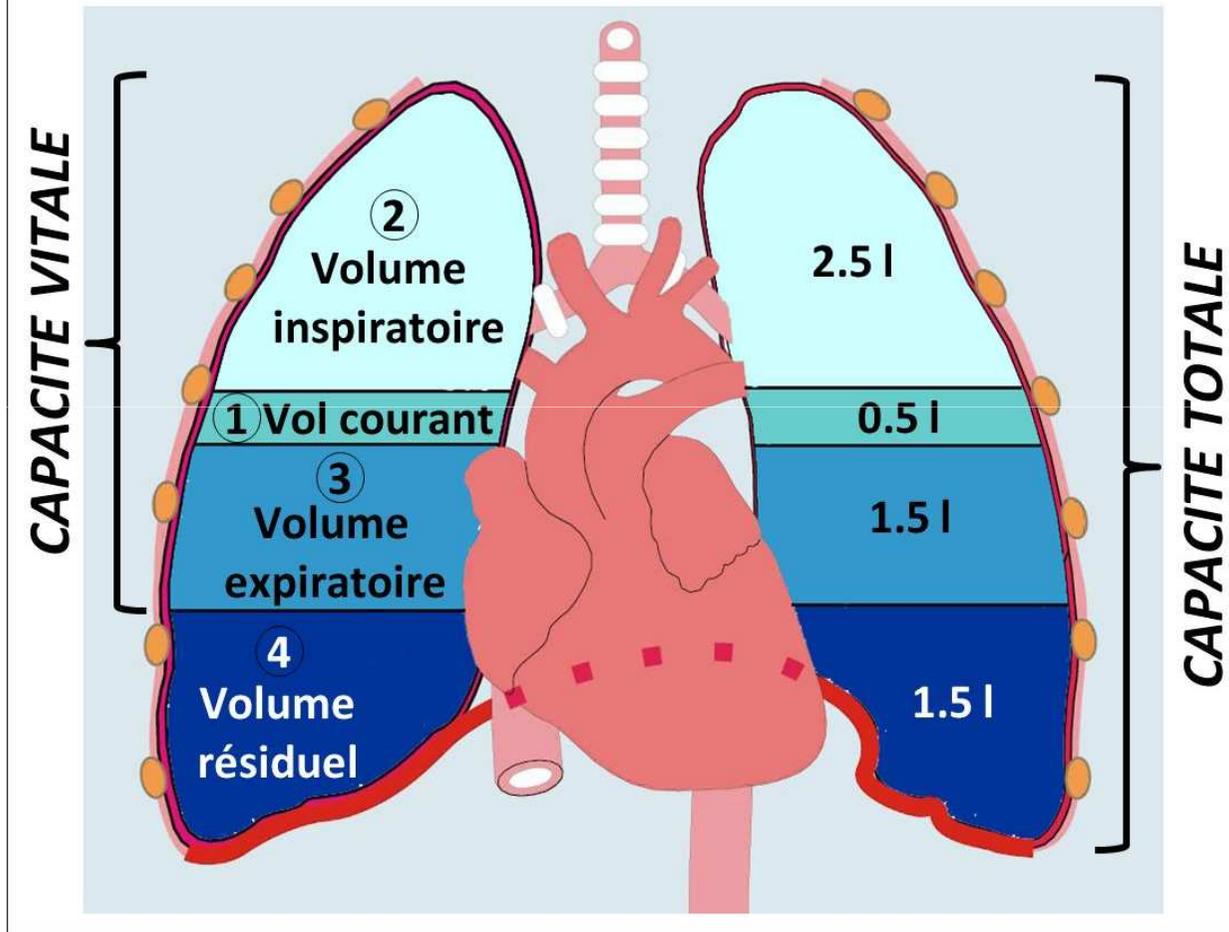


Au repos, une inspiration ou *volume courant* représente environ 0,5 l. Sur une inspiration forcée, les volumes pulmonaires augmentent de 2,5 l., c'est le *volume inspiratoire de réserve*. Une expiration forcée chasse près de 1,5 l., c'est le *volume expiratoire de réserve*. La *capacité vitale* est l'addition de ces trois volumes et représente sensiblement 4,5 l.

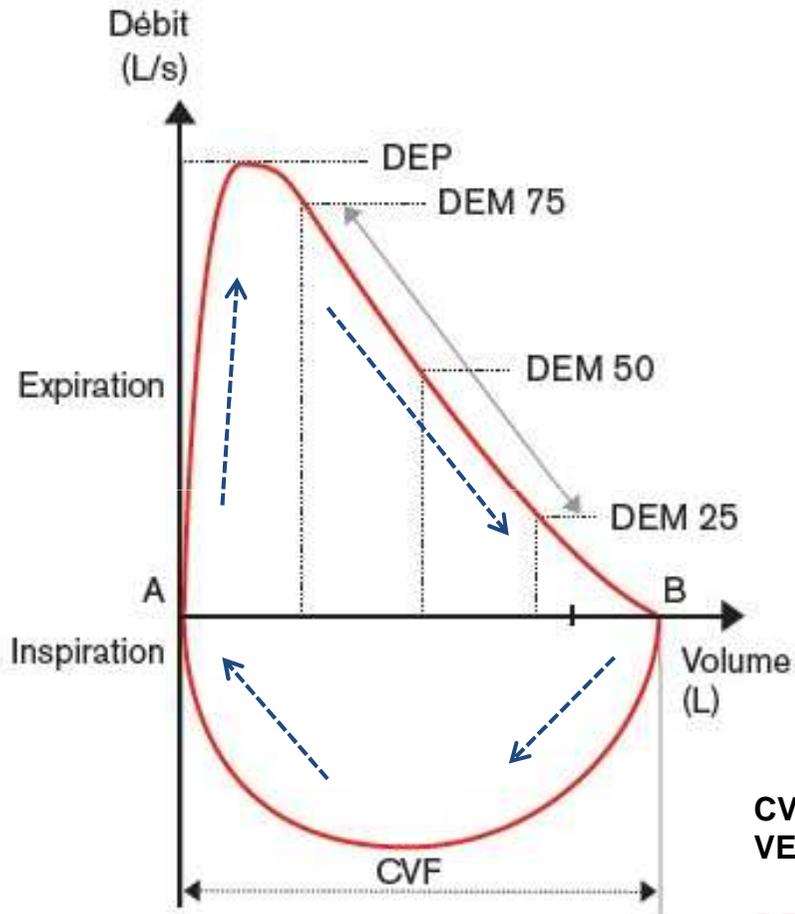
A la suite d'une expiration forcée, il reste toutefois près de 1,5 l de *volume résiduel* incompressible. Le volume pulmonaire total selon les individus est de 5 à 6 l. Dans les voies aériennes supérieures, 0,2 l. sont inutilisées.



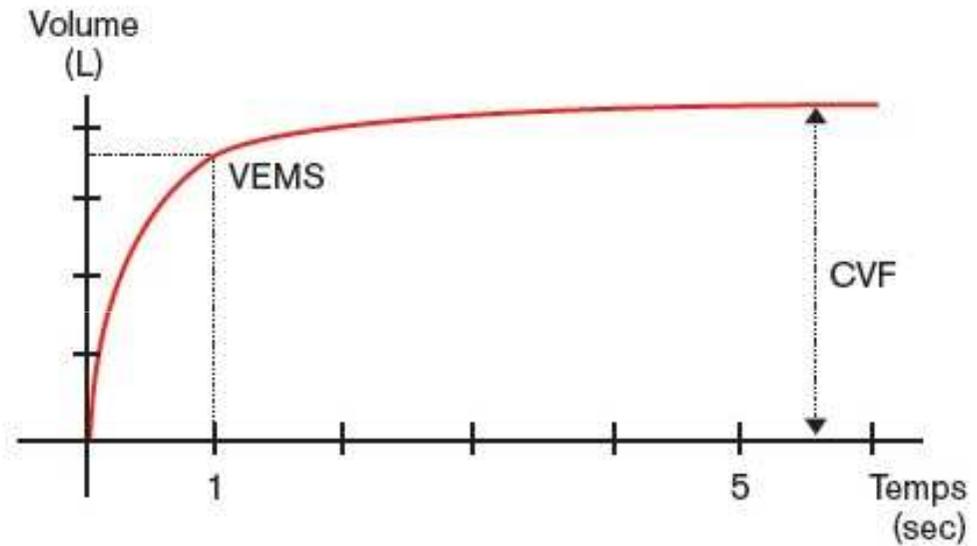
VOLUMES PULMONAIRES



Courbe débit-volume



Courbe volume-temps



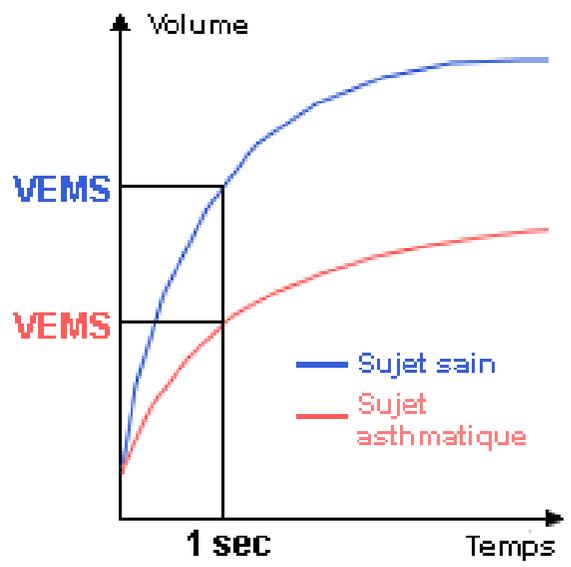
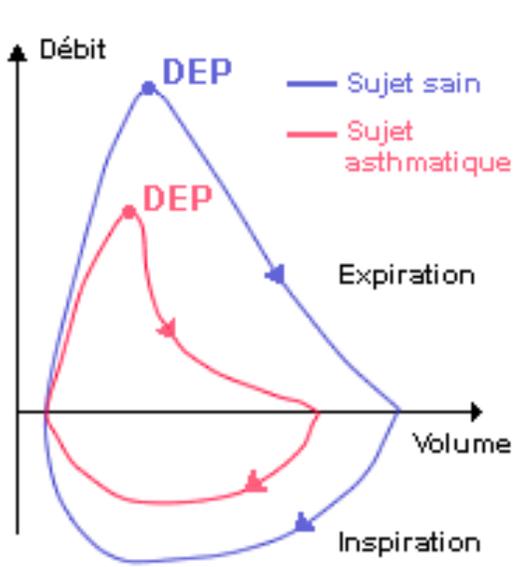
CVF = Capacité Vitale (inspiration et expiration Forcées)
VEMS = fraction de la capacité Vitale Expirée en 1 Seconde ($\approx 80\%$)

DEP = Débit Expiratoire de Pointe (cad maximum)

DEM = Débit Expiratoire Maximal à x% de la capacité vitale

La DEP permet de vérifier le bon état des voies aériennes centrales (trachée et bronches)

Le débitmètre de pointe (« peak-flow »)



Debit Expiratoire de Pointe

Nouvelles valeurs théoriques enfants norme NF EN 13826

Taille cm	100	110	120	130	140	150	160	170	180
DEP l/min	110	145	185	225	270	320	375	435	495

Utilisez l'échelle de conversion ci-dessous si vous passez d'un ancien modèle pour enfants (échelle rouge) à un nouveau (échelle jaune).

Votre valeur actuelle	100	150	200	250	300	350	400	450	500	échelle Wright
Votre nouvelle valeur	99	130	165	204	247	294	344	399	457	échelle NF EN

MEDIFLUX : 01 47 06 42 53

DEP en % de la valeur théorique

Beau Temps	100	ATTENTION
Variable	50	
Orage	30	ALERTE
		URGENCE

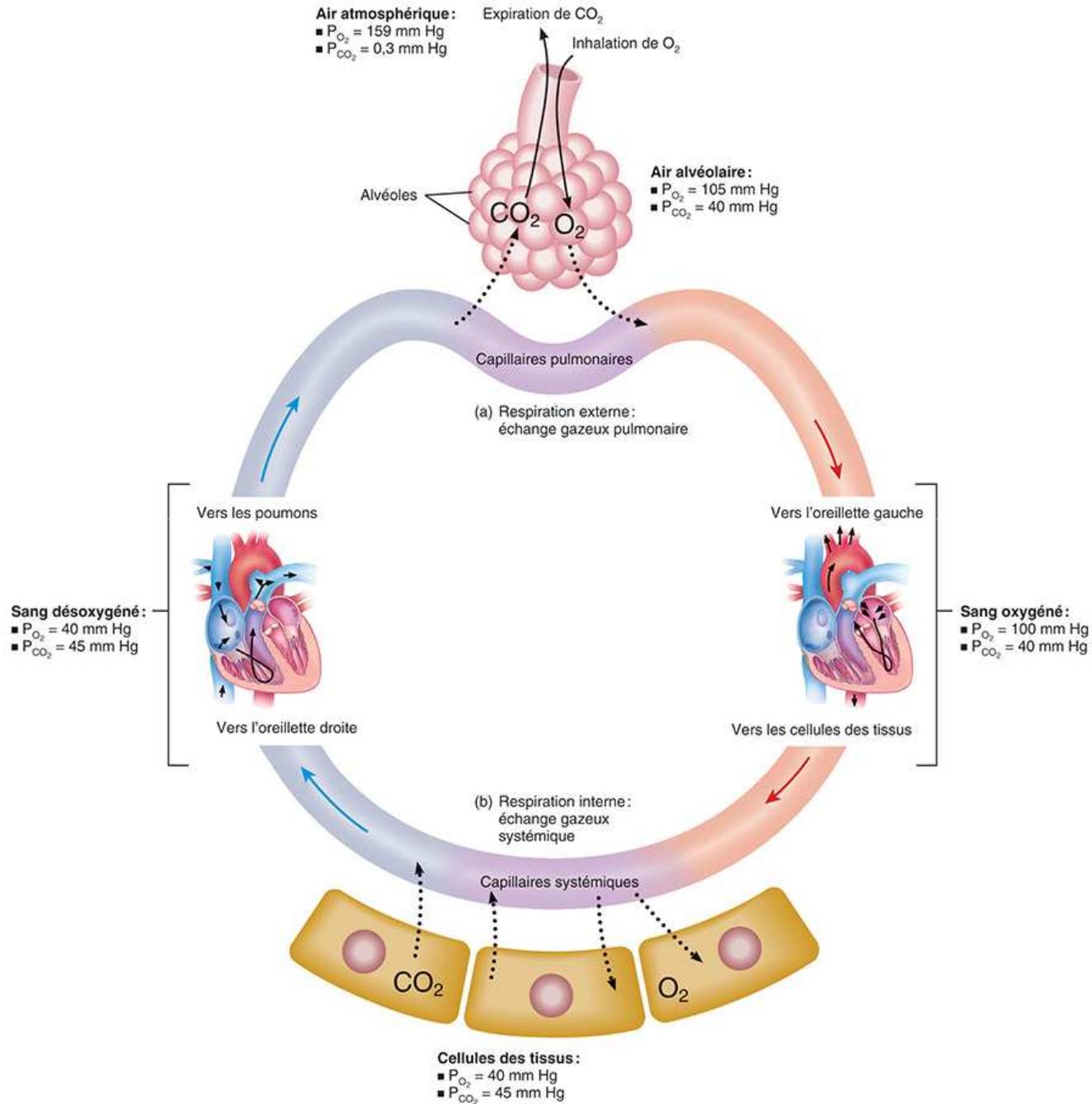
Adapté de G.R. Mendoza

Le « baromètre » DEP

R 4

Transports et échanges gazeux:
l'hématose

FIGURE 18.10 La variation des pressions partielles (en mm Hg) de l'oxygène (O_2) et du dioxyde de carbone (CO_2) durant la respiration externe et la respiration interne.



Hémoglobine, O₂ et CO₂

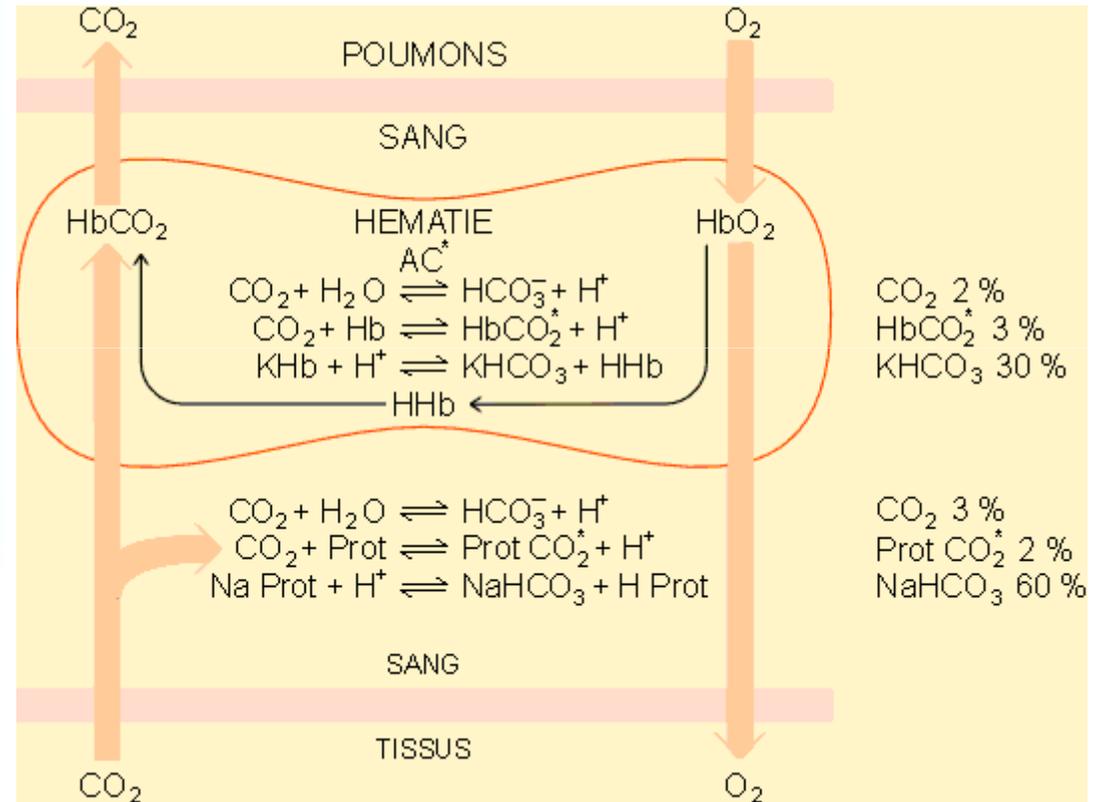
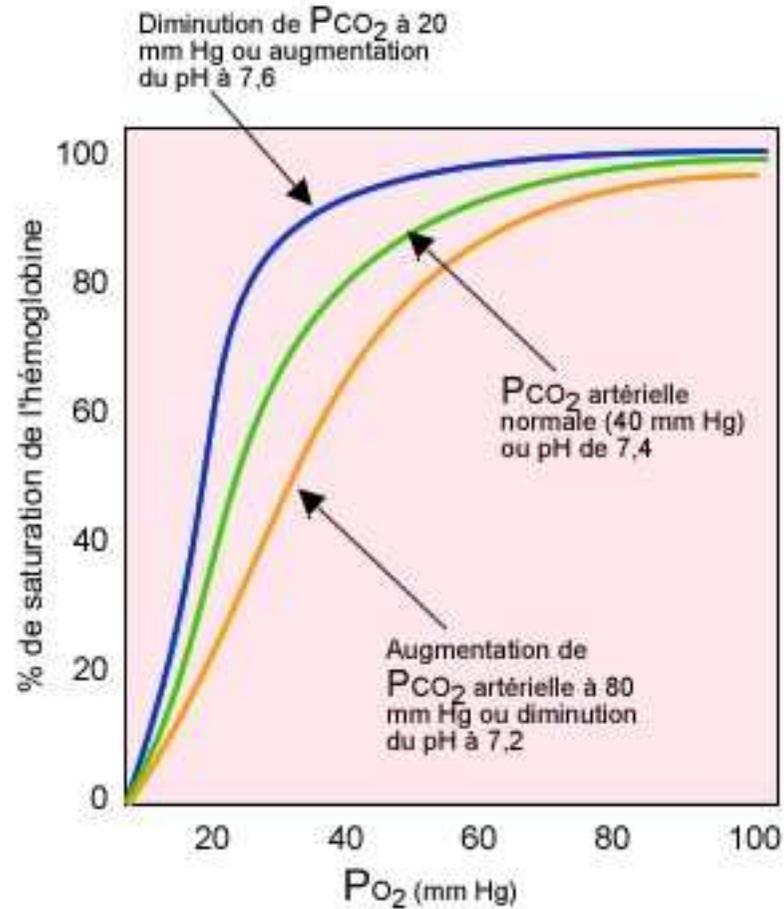
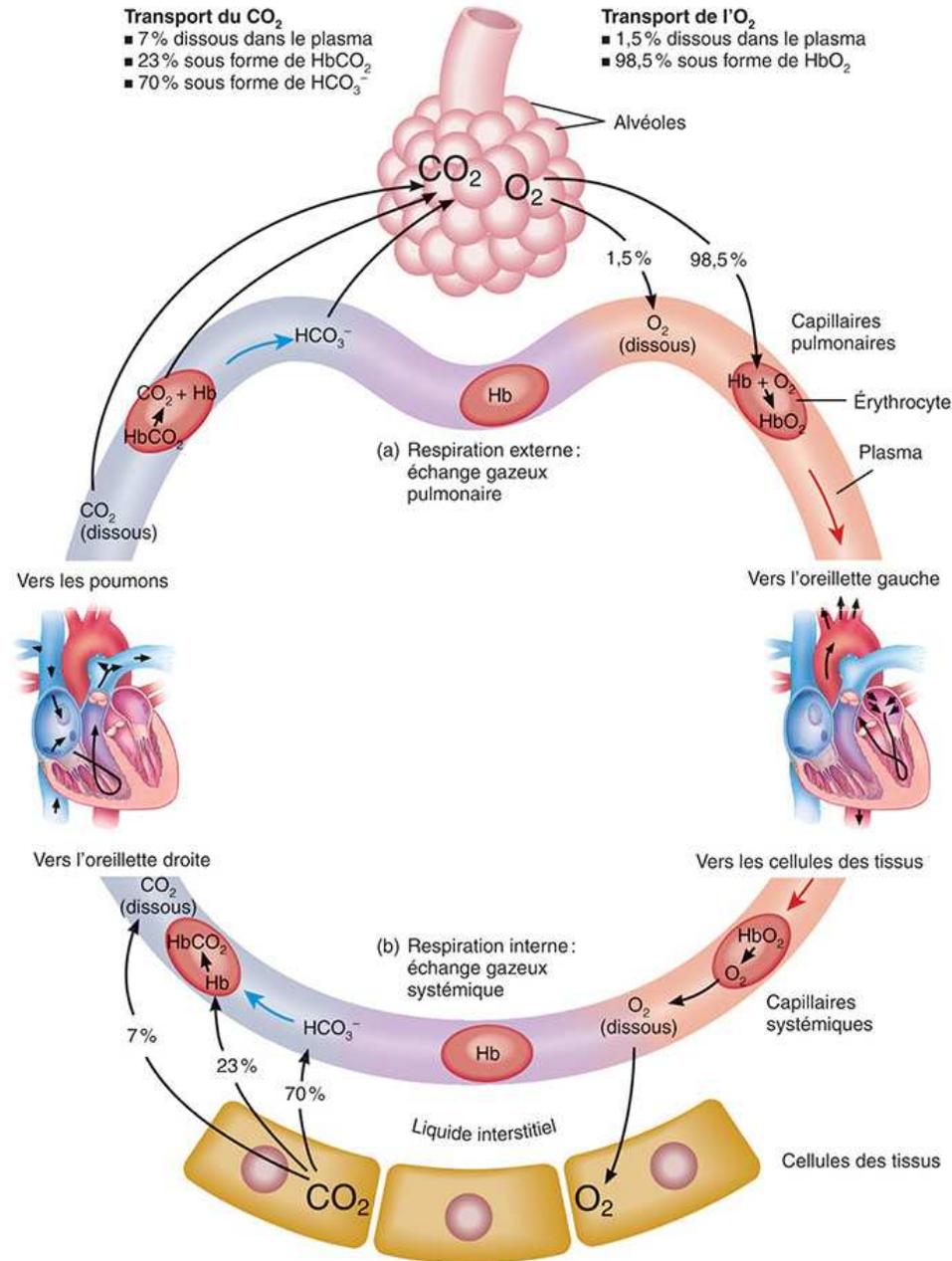


FIGURE 18.11 Le transport de l'oxygène et du dioxyde de carbone dans le sang.



R 5

Le contrôle de la ventilation

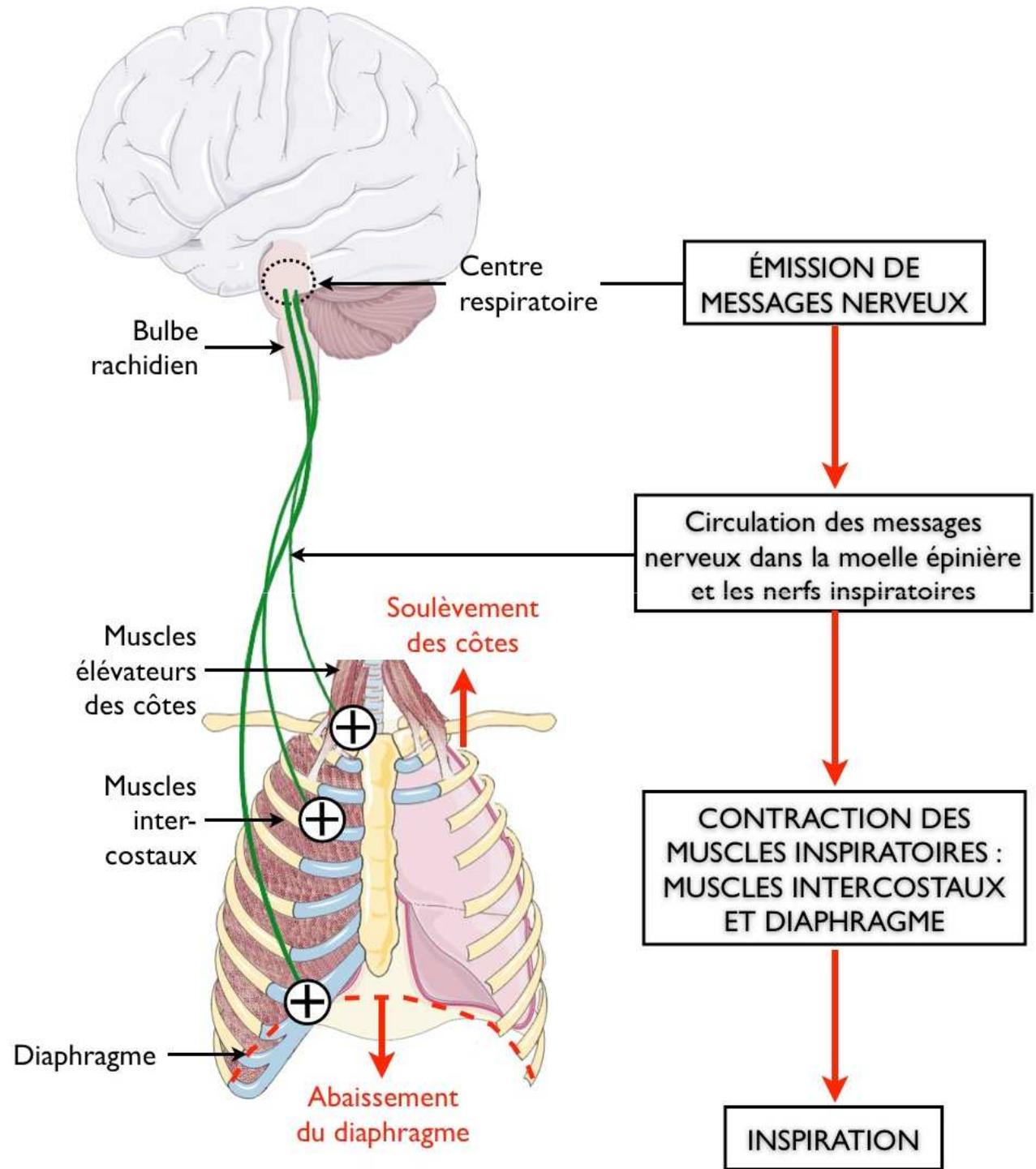
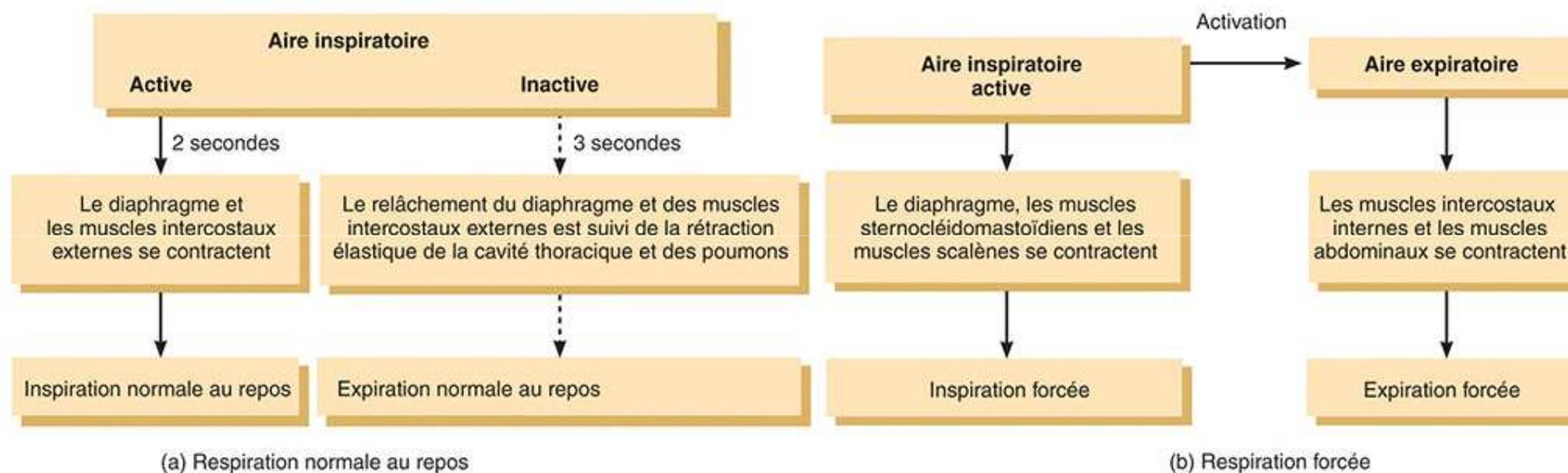
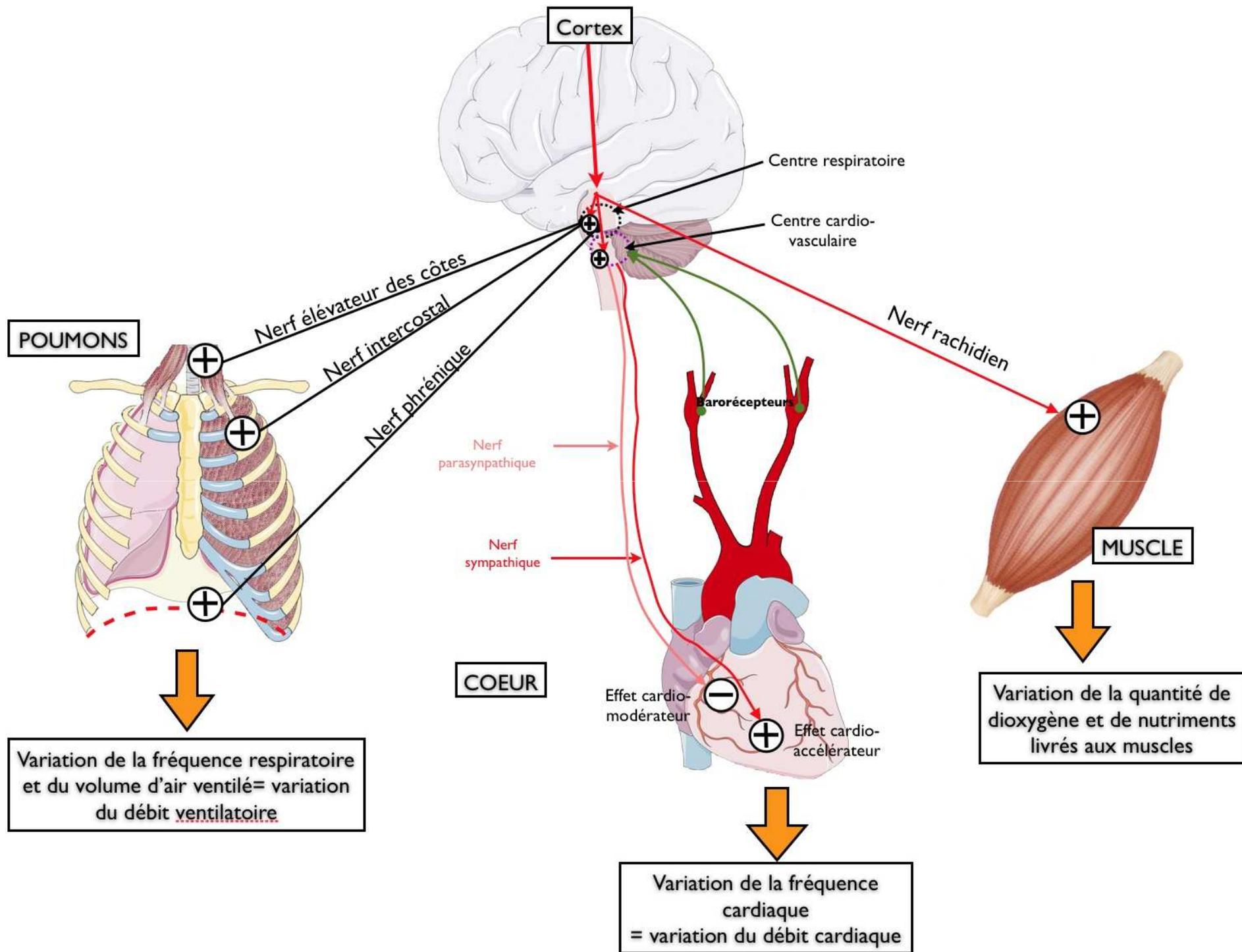


FIGURE 18.12 Rôle du centre bulbaire de la rythmicité dans la régulation (a) du rythme de base de la respiration normale et (b) de la respiration forcée.





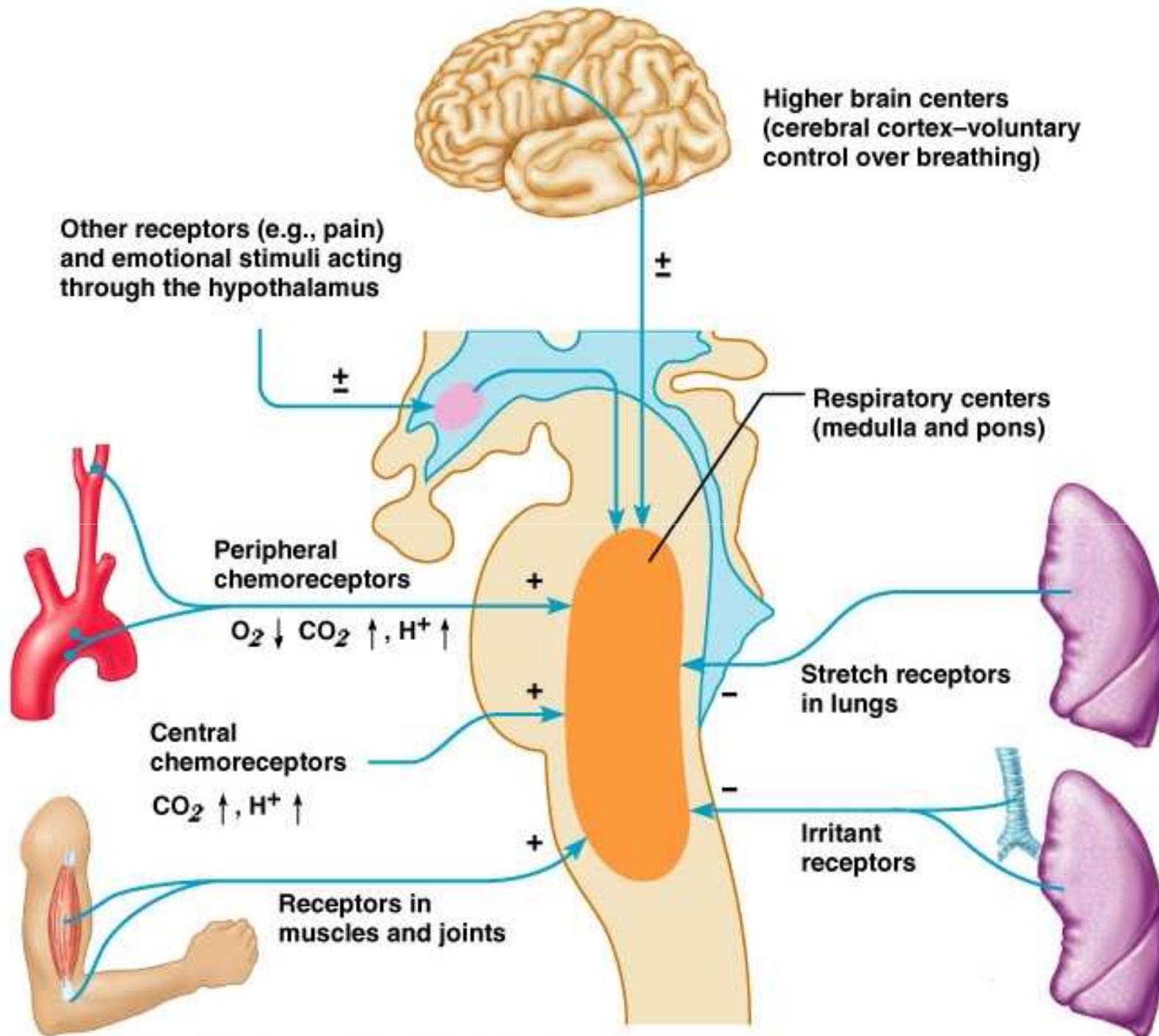
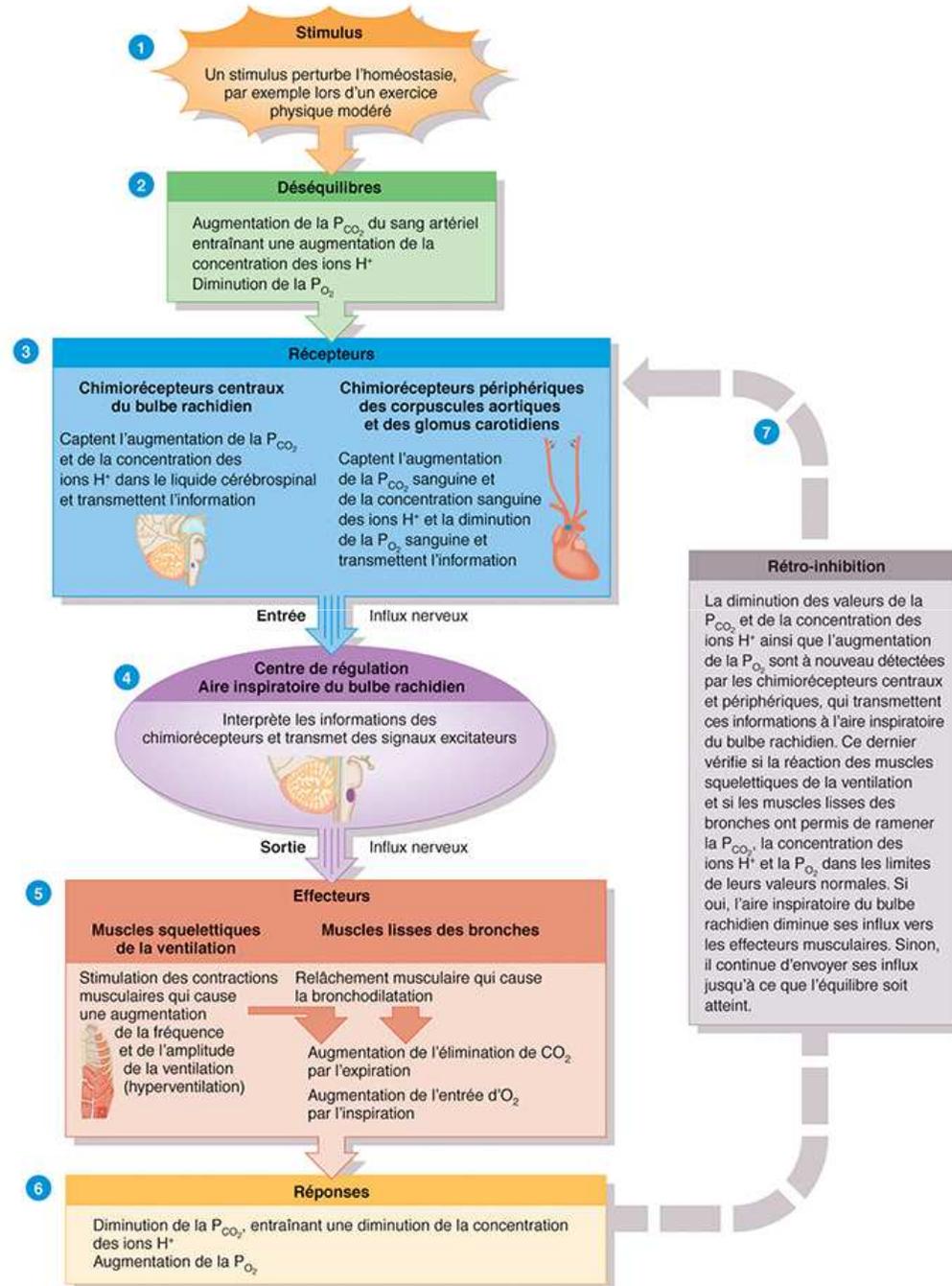


FIGURE 18.13 La régulation par rétro-inhibition de la respiration en réponse aux variations de P_{CO_2} , de P_{O_2} et de pH (concentration des ions H^+) sanguins.



6.1