

Les poumons

Pr AOUATI-BITAT.C

Généralités

Les poumons sont deux structures intrathoraciques rose-grisâtres, très résistantes et élastiques.

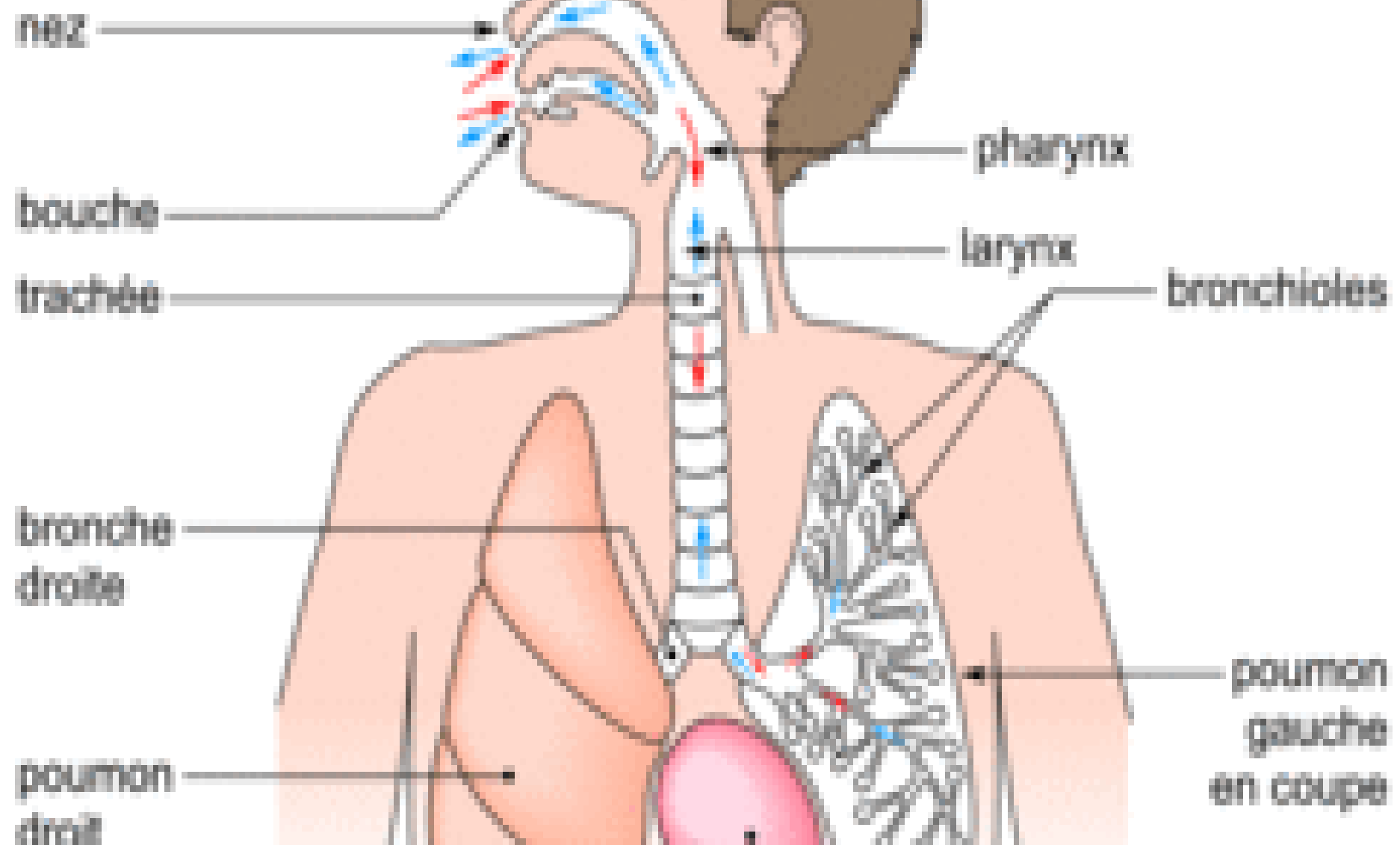
Lobaires: 3 lobes à droite et 2 à gauche

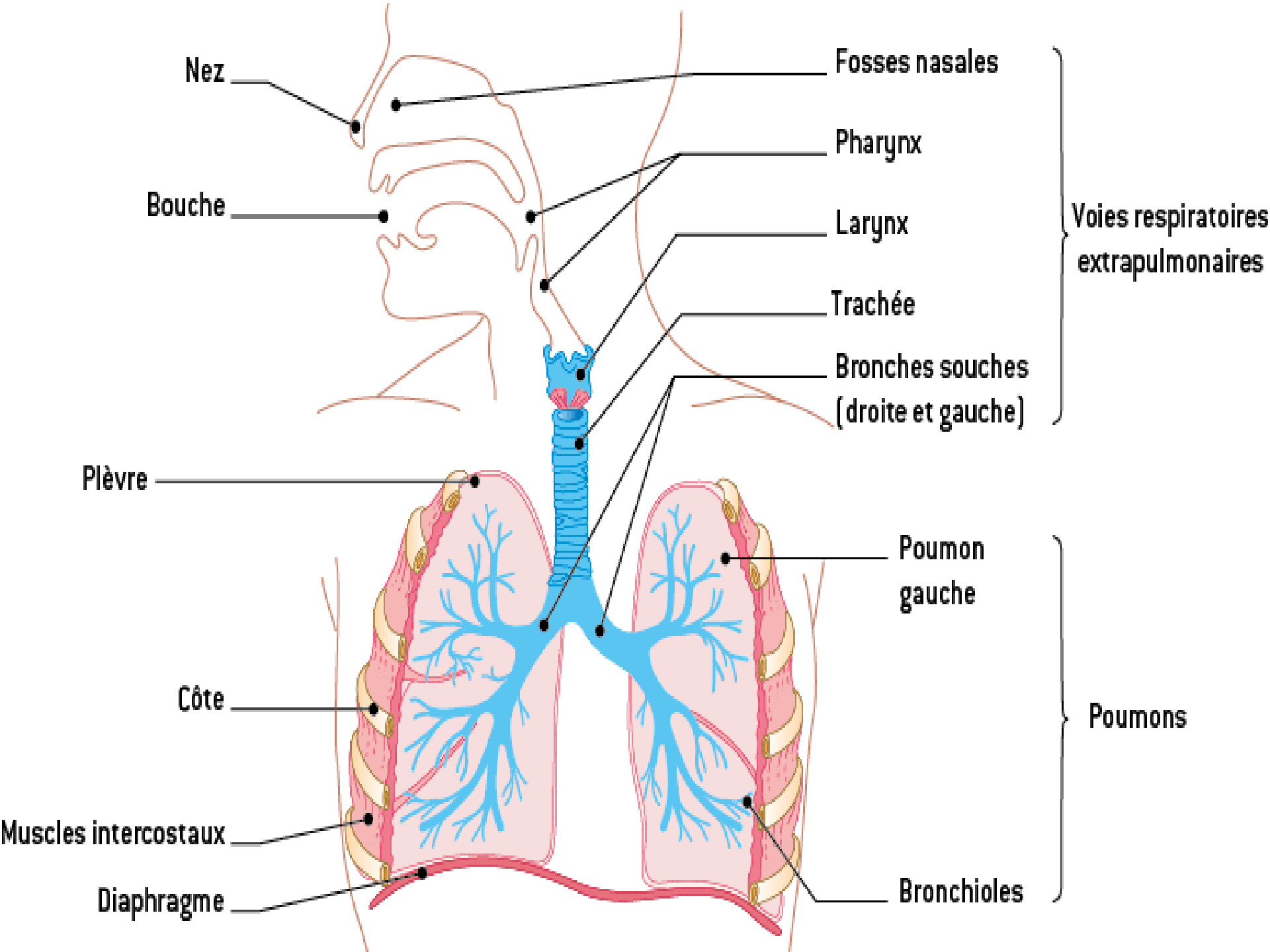
Ils sont séparés des organes avoisinants par une séreuse, la **plèvre**, qui permet leur glissement lors des mouvements respiratoires.

Les poumons sont constitués par :

- voies aériennes intra-pulmonaires
- parenchyme pulmonaire (alvéoles pulmonaires: lieu des échanges gazeux et unité fonctionnelle du poumon)
- interstitium (cloisons conjonctives inter-alvéolaires) contenant : Voies sanguines et Voies lymphatiques

air inspiré
air expiré

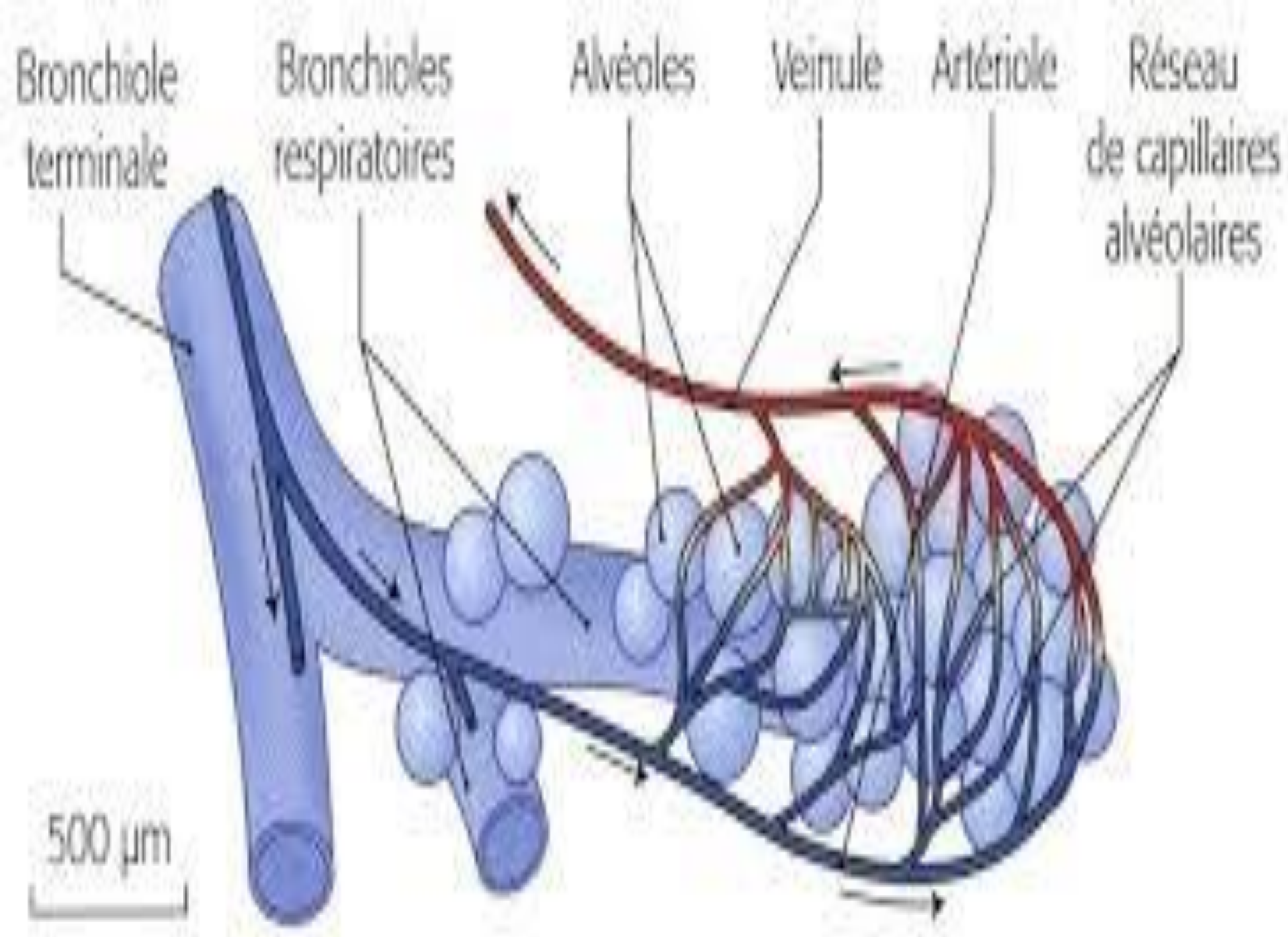


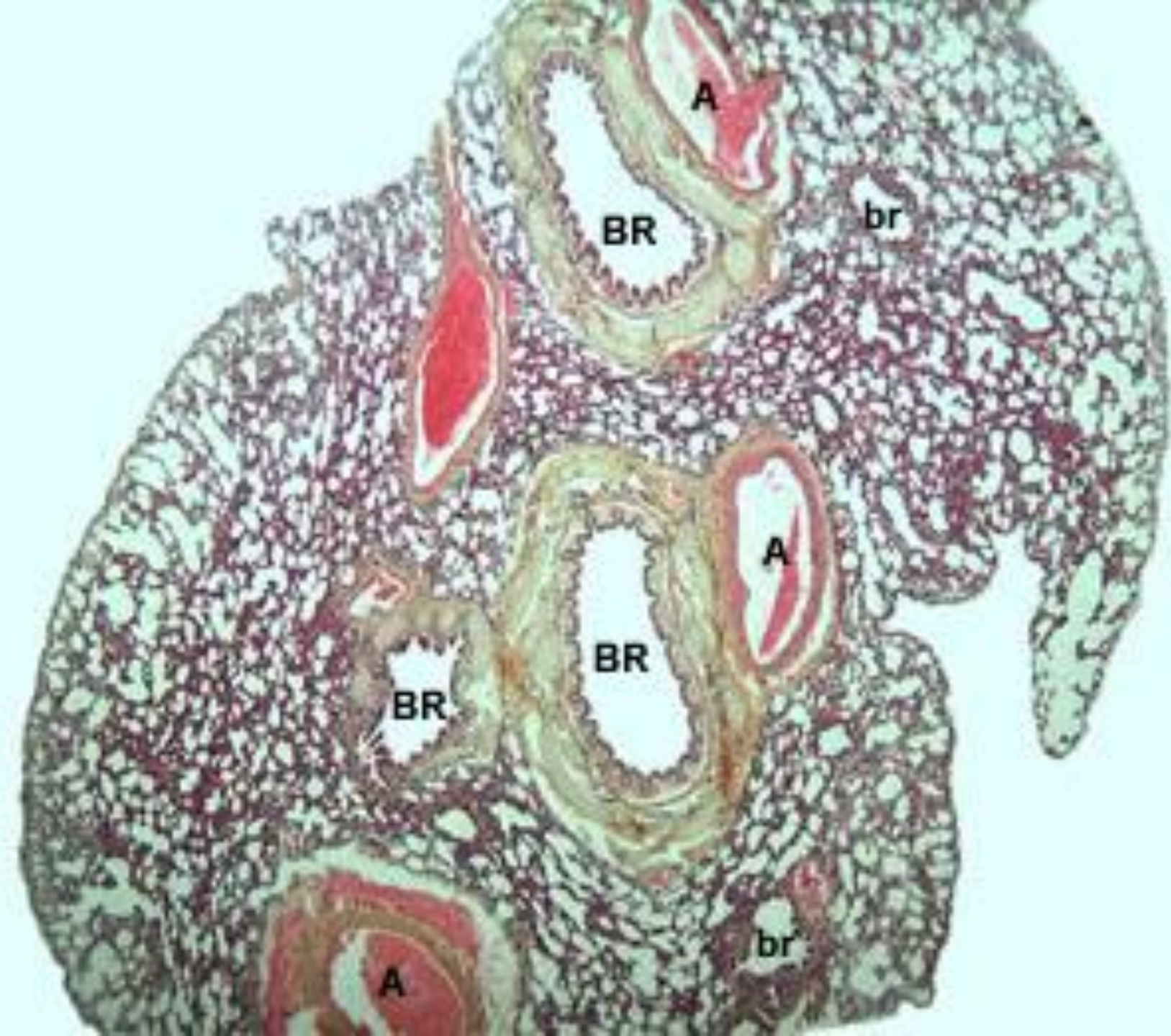


Structure histologique

On distingue au niveau du poumon:

- La partie distale des voies de conduction : **la bronchiole terminale**.
- Cette dernière se divise en ramifications courtes appelées **bronchioles respiratoires** du fait que leur paroi se poursuit par les **alvéoles**.
- Chaque bronchiole respiratoire se divise en segments appelés **canaux alvéolaires** sur lesquels s'ouvrent **des sacs alvéolaires** et des alvéoles





Bronchiole terminale

Muscle lisse

Sang désoxygéné provenant
de l'artère pulmonaire

Sang oxygéné se dirigeant
vers la veine pulmonaire

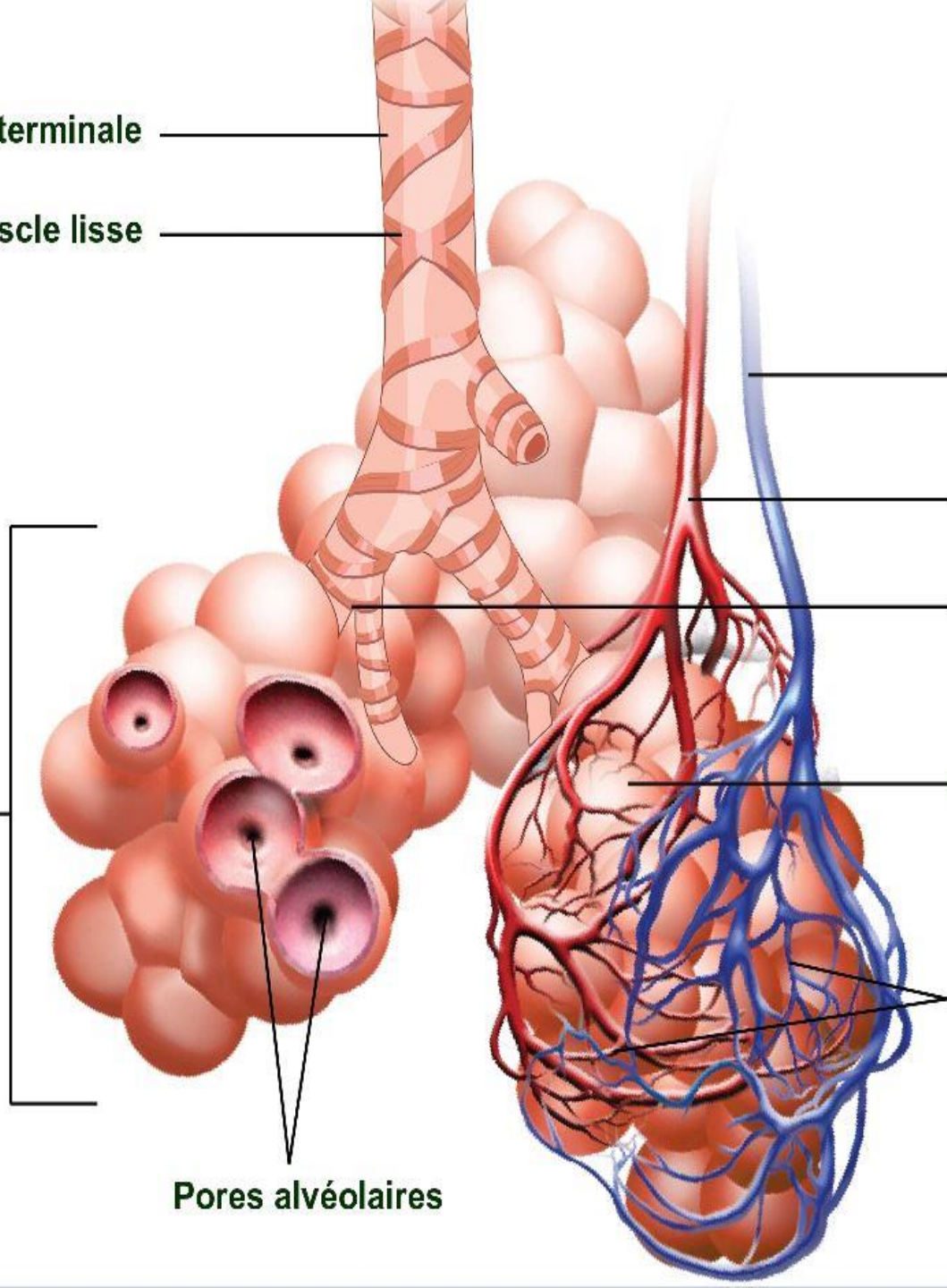
Bronchiole respiratoire

Alvéole

Réseau de capillaire
ÉCHANGES GAZEUX

Sac alvéolaire

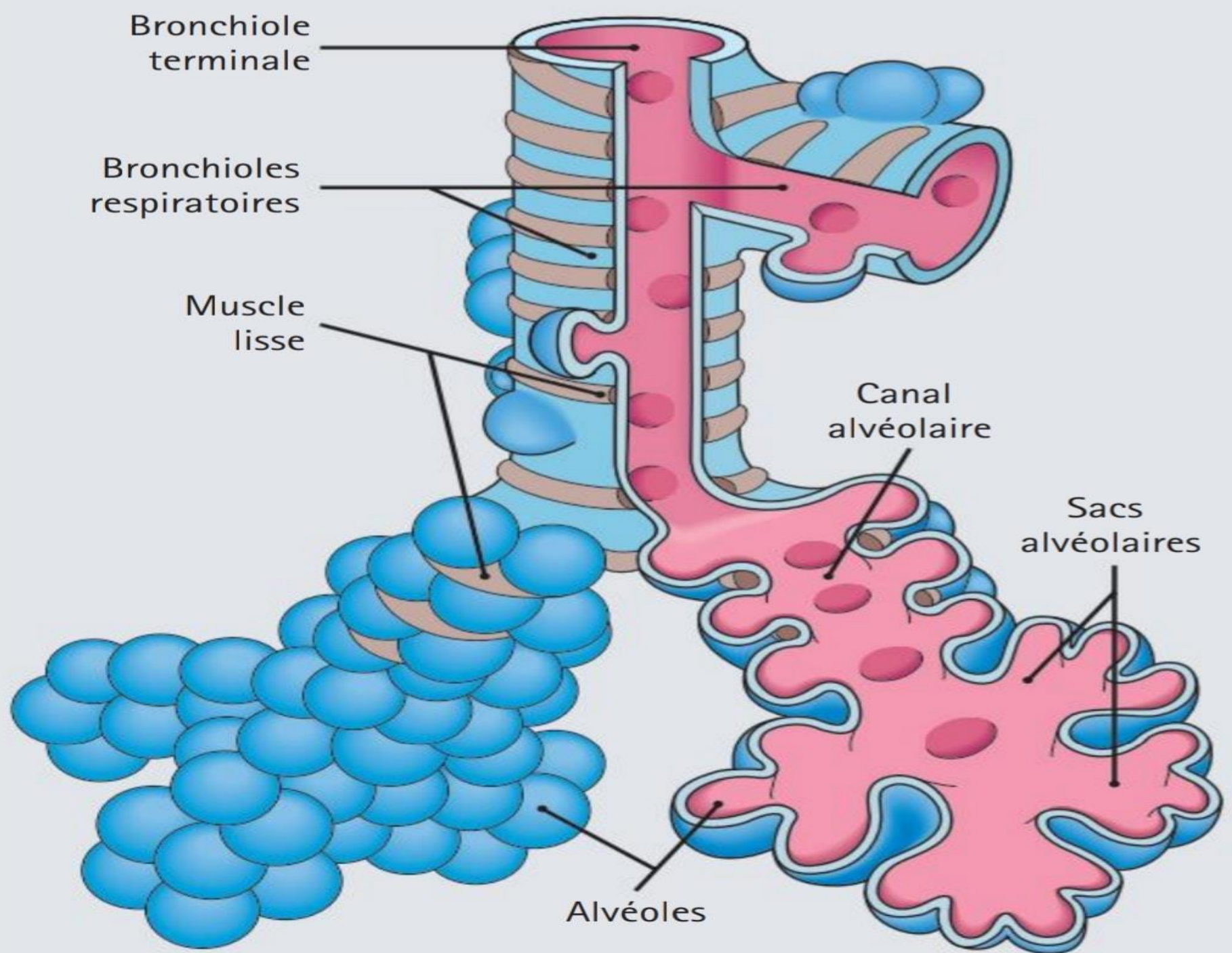
Pores alvéolaires



Le canal alvéolaire

Au fur et à mesure; le nombre d'alvéoles s'ouvrant dans la bronchiole respiratoire est tellement important qu'il n'y a plus réellement d'épithélium bronchiolaire : on parle alors de **canal alvéolaire** (canal de Lambert).

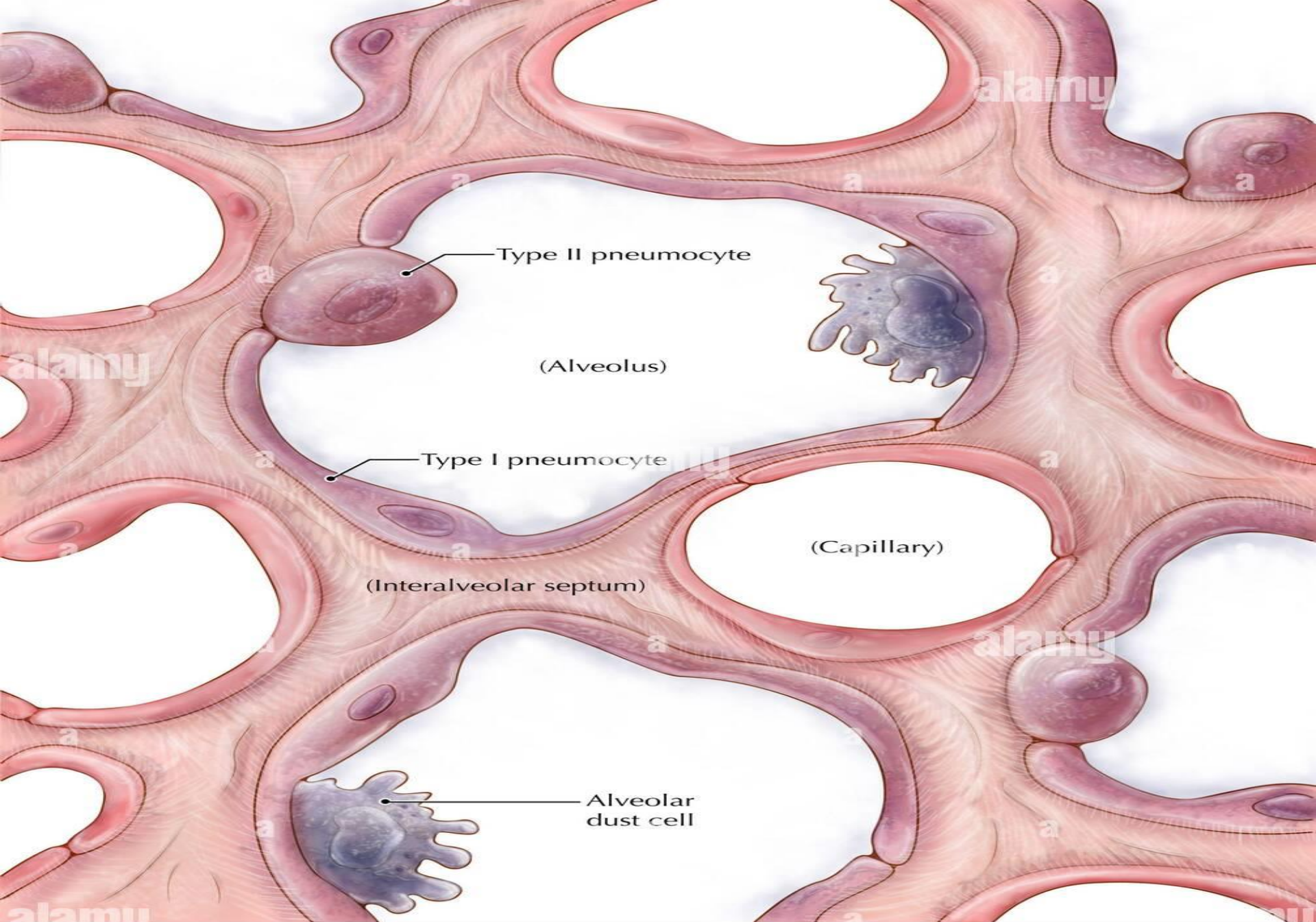
- conduit mal limité
- entouré par une fine spirale **musculaire lisse**
- long de 2-3mm et se termine en cul de sac.



La cloison inter alvéolaire

constitué d'un **tissu conjonctif** renfermant :

- - des macrophages, lymphocytes, PN ;...etc.
- -capillaires de type **continu**
- - Chaque septum interalvéolaire possède un réseau de capillaire utilisé par les deux alvéoles qu'il sépare.
- La proximité de l'endothélium et de l'épithélium alvéolaire est telle que la **barrière alvéolo-capillaire** entre l'air et le sang est très réduite.

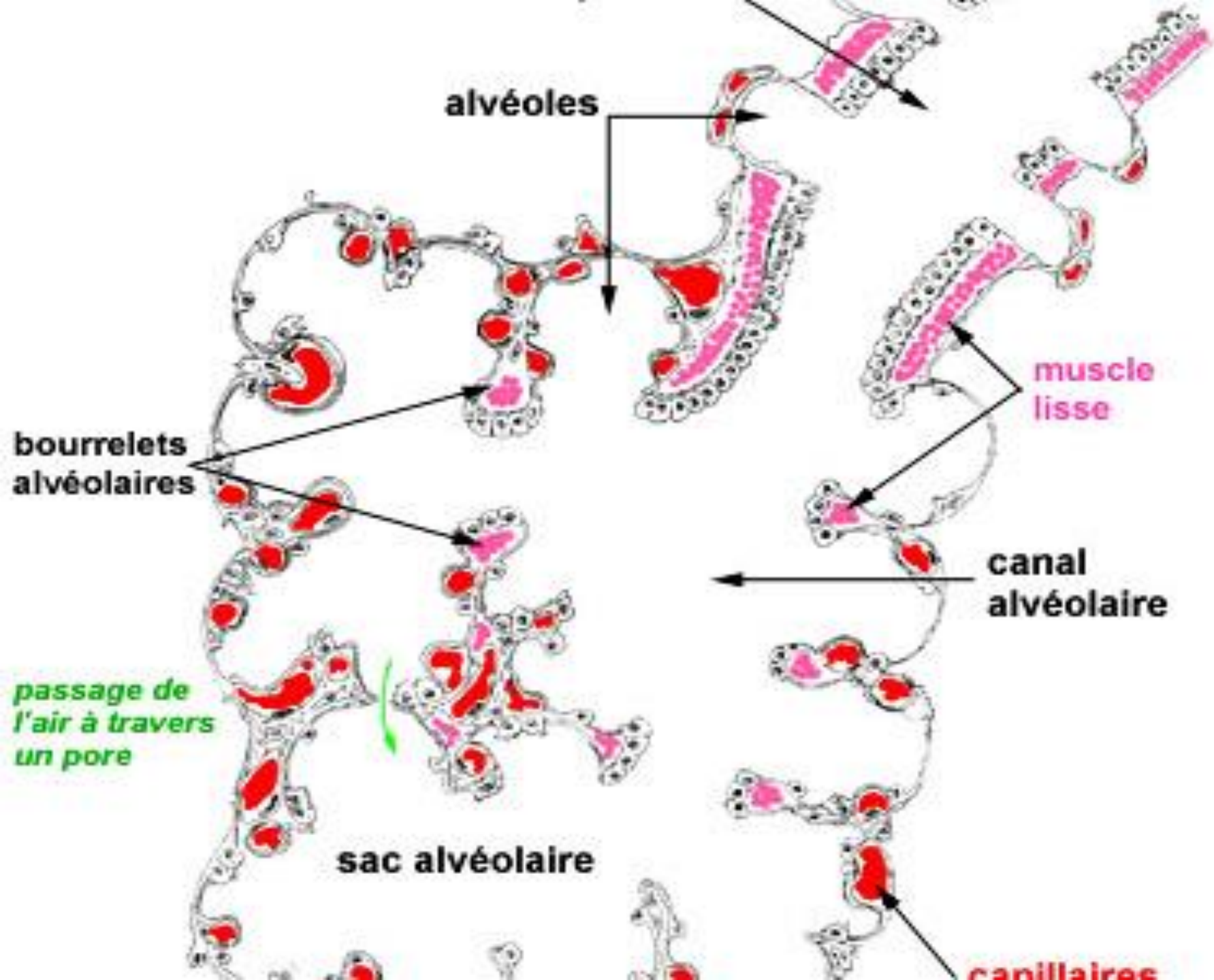


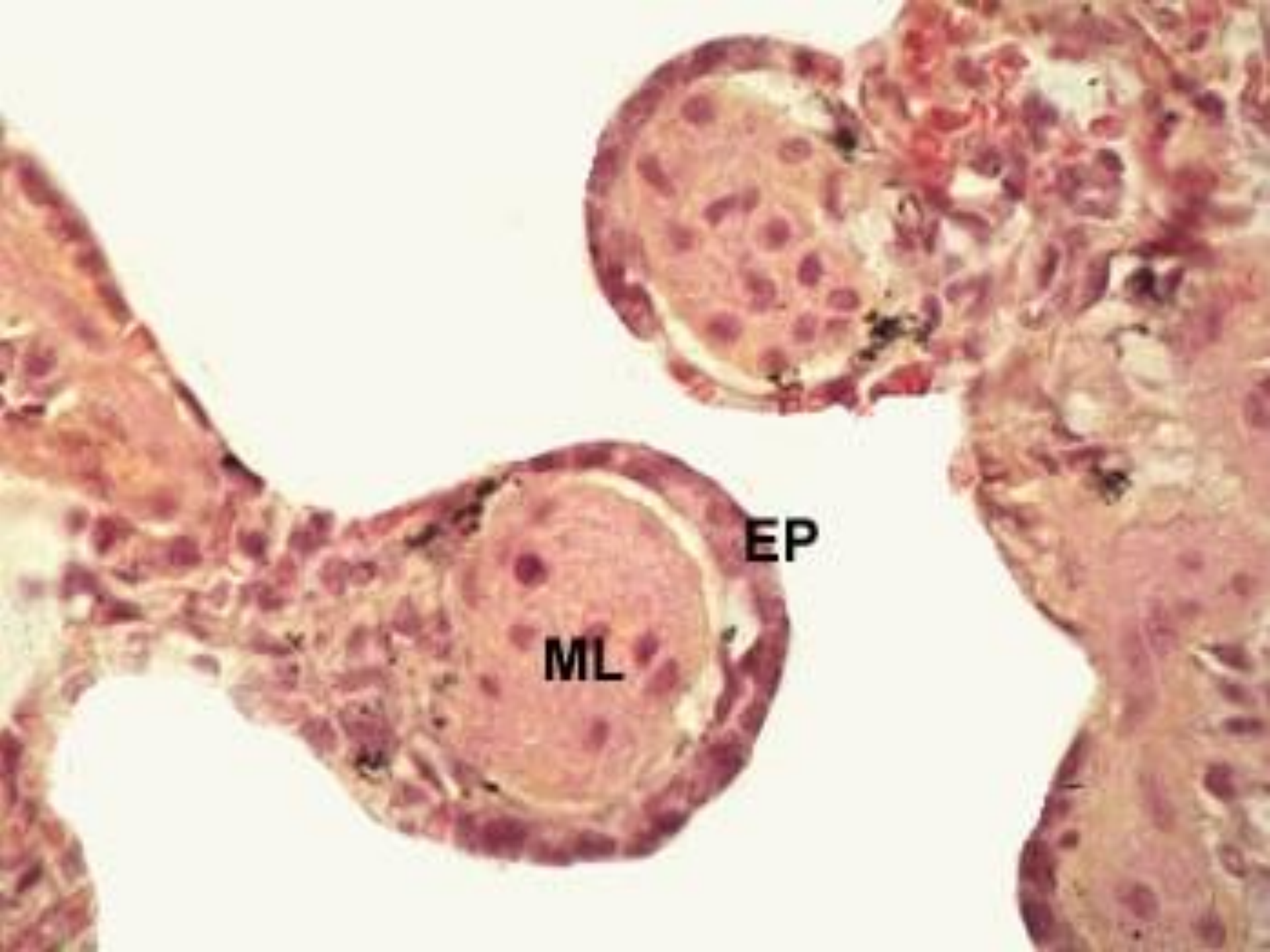
Le bourrelet alvéolaire

Pied d'insertion du septum interalvéolaire

Comprend :

- -**un épithélium de revêtement simple** en continuité avec celui de l'alvéole
- Des anneaux **de fibres élastiques**
- Des anneaux de **fibres musculaires**
- Des fibres de **collagène**



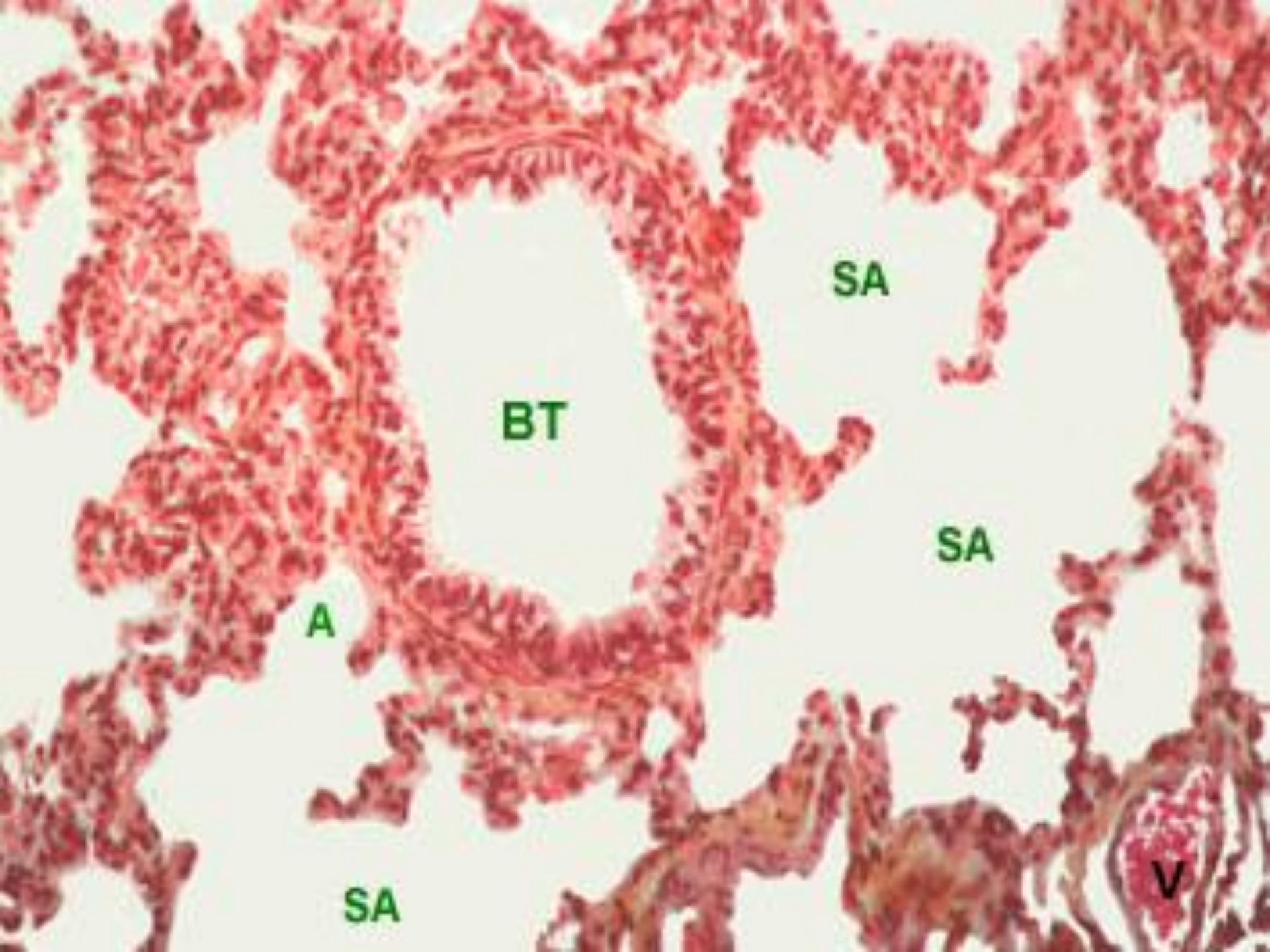


EP

ML

La cavité alvéolaire (Alvéoles)

- -Le nombre varie entre **150-400** millions/poumons
- -arrondies ou polyédriques
- -diamètre entre 100um (expiration) et 300um (inspiration)
- Entourées par **épithélium pavimenteux simple.**



les parois alvéolaires

formées de trois constituants:

- 1) un épithélium constitué de deux types cellulaires: **les pneumocytes I et II**
 - 2) un tissu conjonctif formé d'une fine couche de minces **fibres de réticuline, de collagène et élastique**, entourant;
 - 3) un riche réseau de capillaires.
- s'y associe des **macrophages** intra-alvéolaires qui assurent la **phagocytose** de petites particules qui peuvent atteindre les alvéoles (macrophages alvéolaires ou cellules à poussières)



alvéole

pneumocytes

capillaires

Sac
alvéolaire

Cloison inter-
alvéolaire

Sac
alvéolaire

Sac
alvéolaire

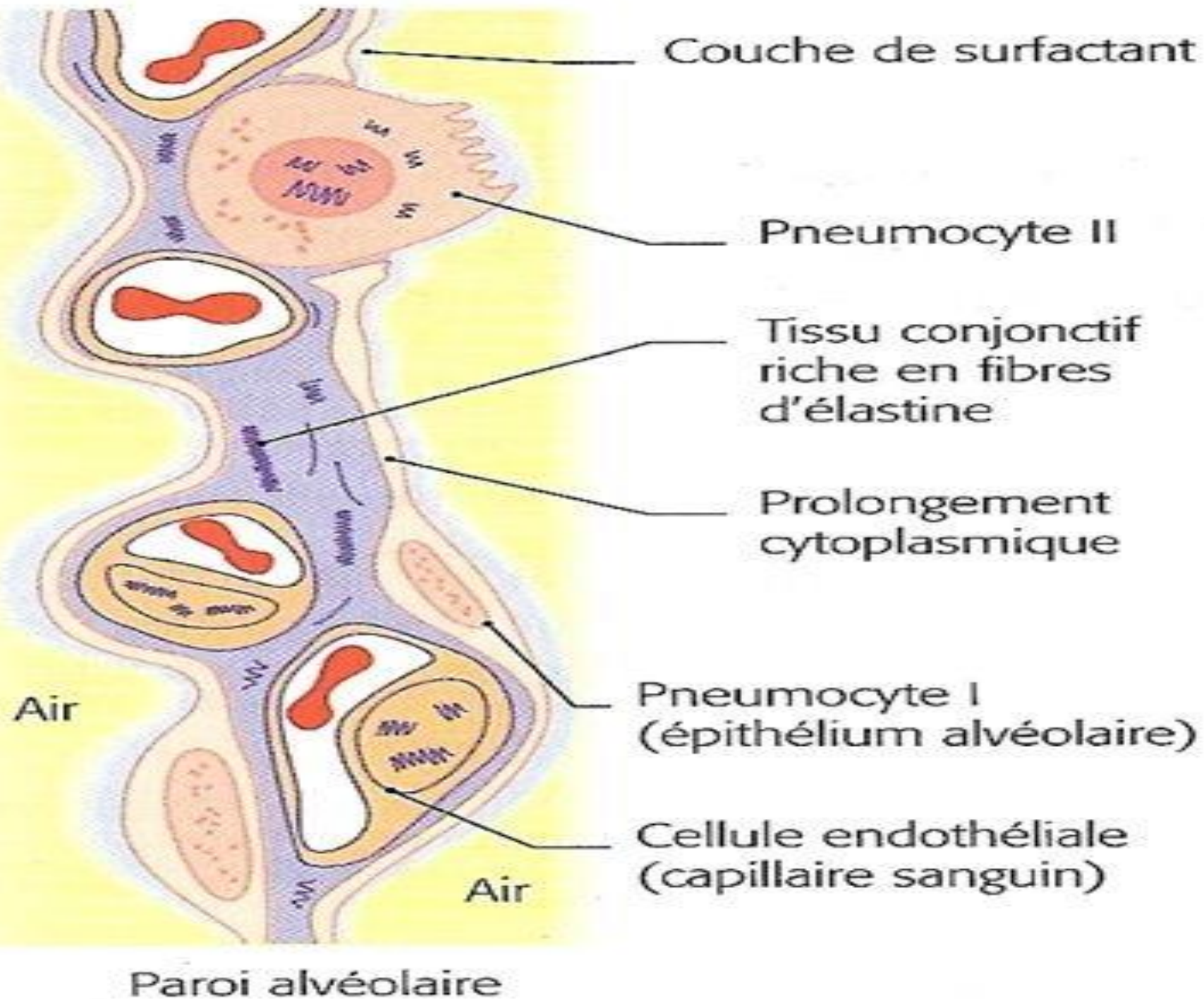
L'épithélium alvéolaire

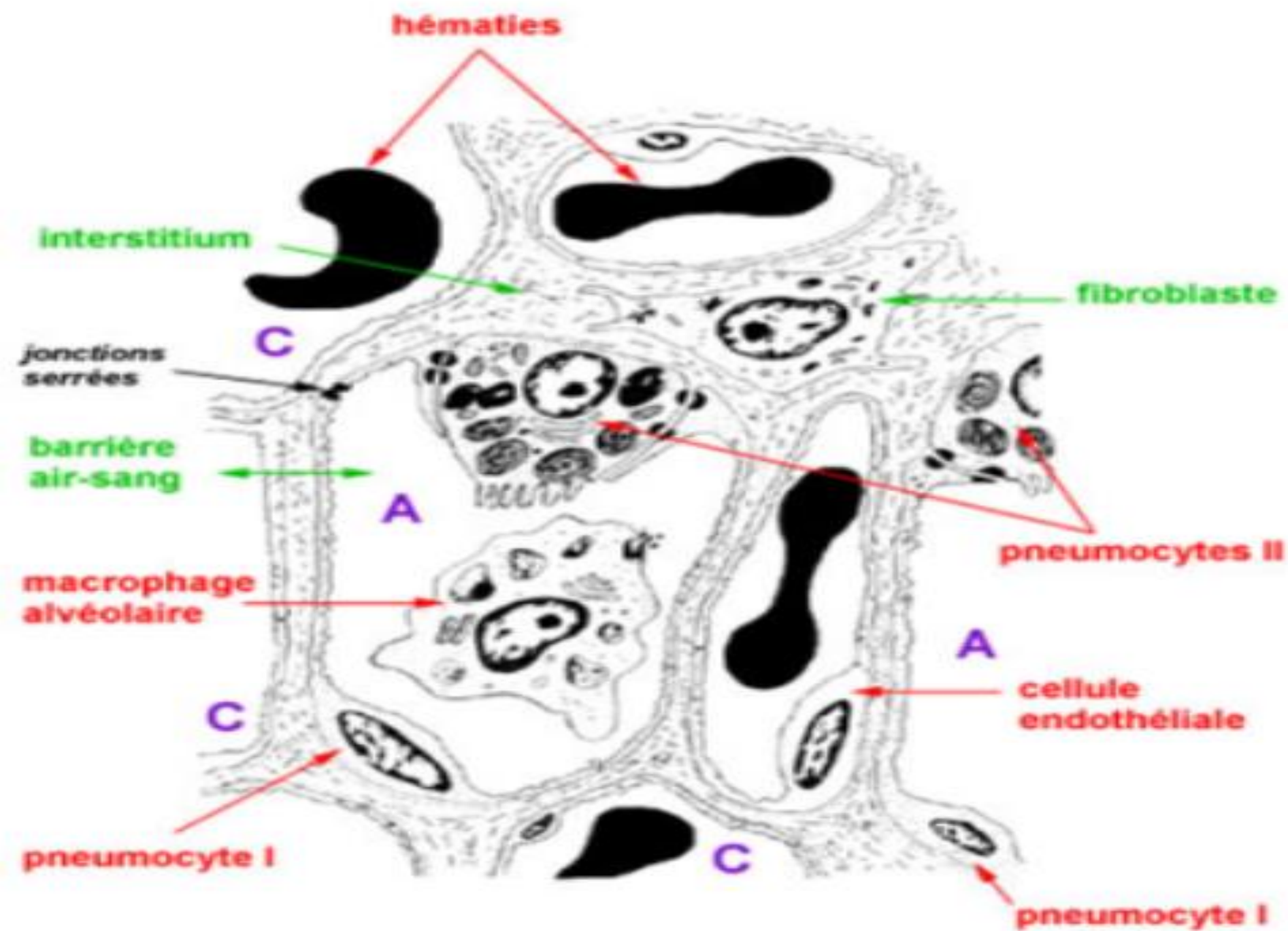
Comprend :

***Pneumocytes type I (membraneux)**

est une cellule pavimenteuse, dont le noyau fait saillie à la surface de l'épithélium

- -contiennent peu d'organites
- -constituent **40%** de la population cellulaire
- -vésicules ; quelques lysosomes...etc
- -la membrane basale est nette par endroit
- Dans l'interstitium, l'espace entre l'épithélium et l'endothélium, on observe, suivant les endroits, de rares fibroblastes, des macrophages, des lymphocytes, des polynucléaires éosinophiles et des mastocytes.





***Pneumocytes type II (granuleux)**

- plus volumineuses que les précédentes ; est une cellule cubique, arrondie, sans extension cytoplasmique, enchâssée entre les voiles cytoplasmiques des pneumocytes I
- constituent **60%** de la population cellulaire
- unies aux Pneumocytes type I par des complexes de jonction

-Son pole apical comporte une couronne de **micro-villosités**

-Le cytoplasme est riche en organites, ce qui traduit une cellule métaboliquement très active : le réticulum endoplasmique et l'appareil de Golgi sont particulièrement développés

-L'organite spécifique de cette cellule est le corps lamellaire qui est le granule de sécrétion du **surfactant alvéolaire**.

Rôle :

- Cellule sécrétrice du **surfactant alvéolaire**

- Cellule souche de l'épithélium alvéolaire : lors de la destruction de l'épithélium , la ré-épithélisation commence par une prolifération des pneumocytes 2, dont certains « s'aplatissent » et se différencient en pneumocytes 1.

- Les pneumocytes 2 peuvent être communs à 2, voire 3 alvéoles adjacentes, leur désquamation laisse donc un orifice qui serait l'origine des **pores de Kohn**

cellules à poussières

Alvéole

1

cellules
septales

Capillaire
sanguin

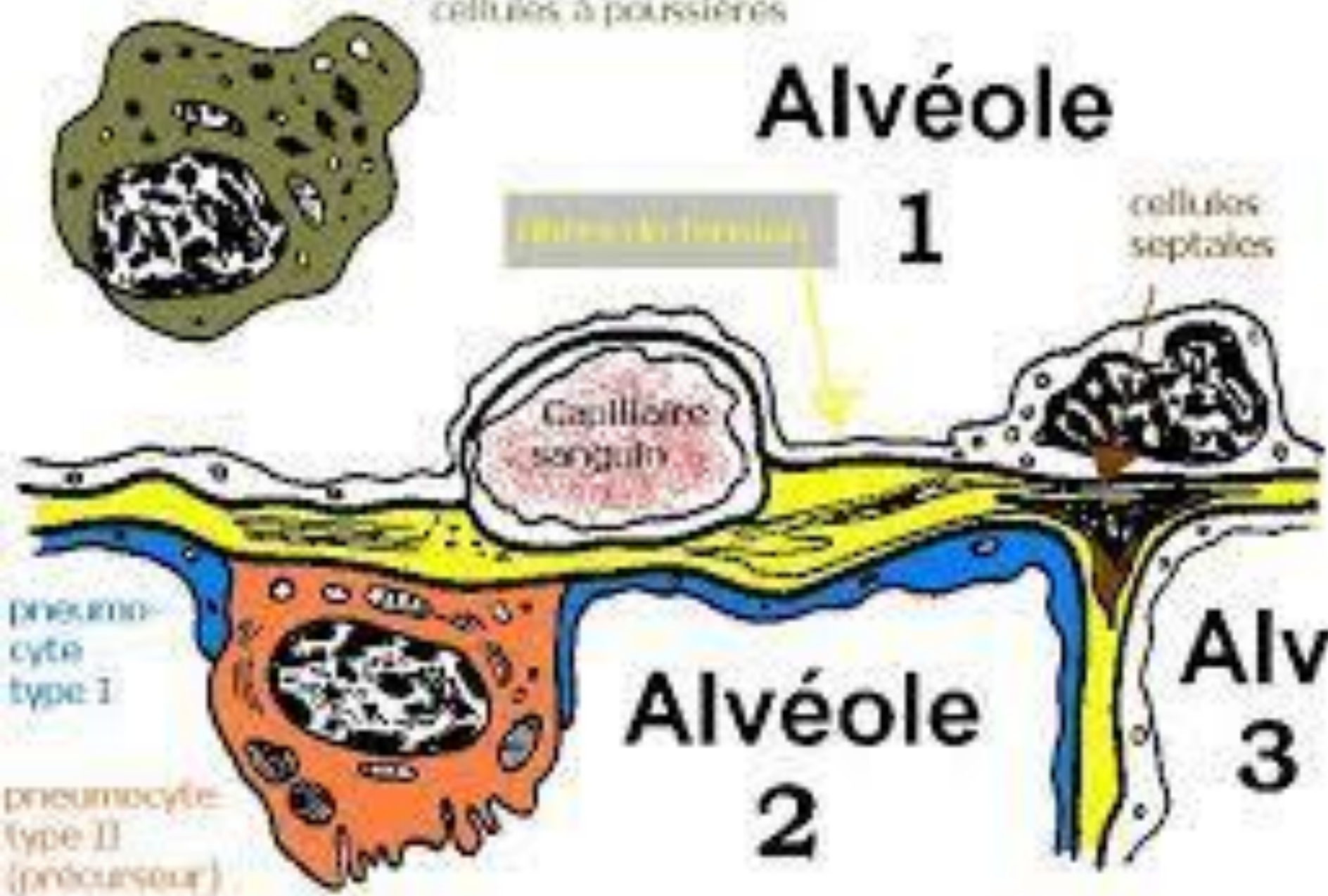
pneumo-
cyte
type I

pneumocyte
type II
(précurseur)

Alvéole

2

Alv 3



Le surfactant

- un film liquidien à la surface alvéolaire
- est une substance complexe protéolipidique sécrétée par les pneumocytes 2, mais aussi par la cellule de Clara
- Son principal rôle est d'empêcher l'aplatissement de la paroi alvéolaire en fin d'expiration.

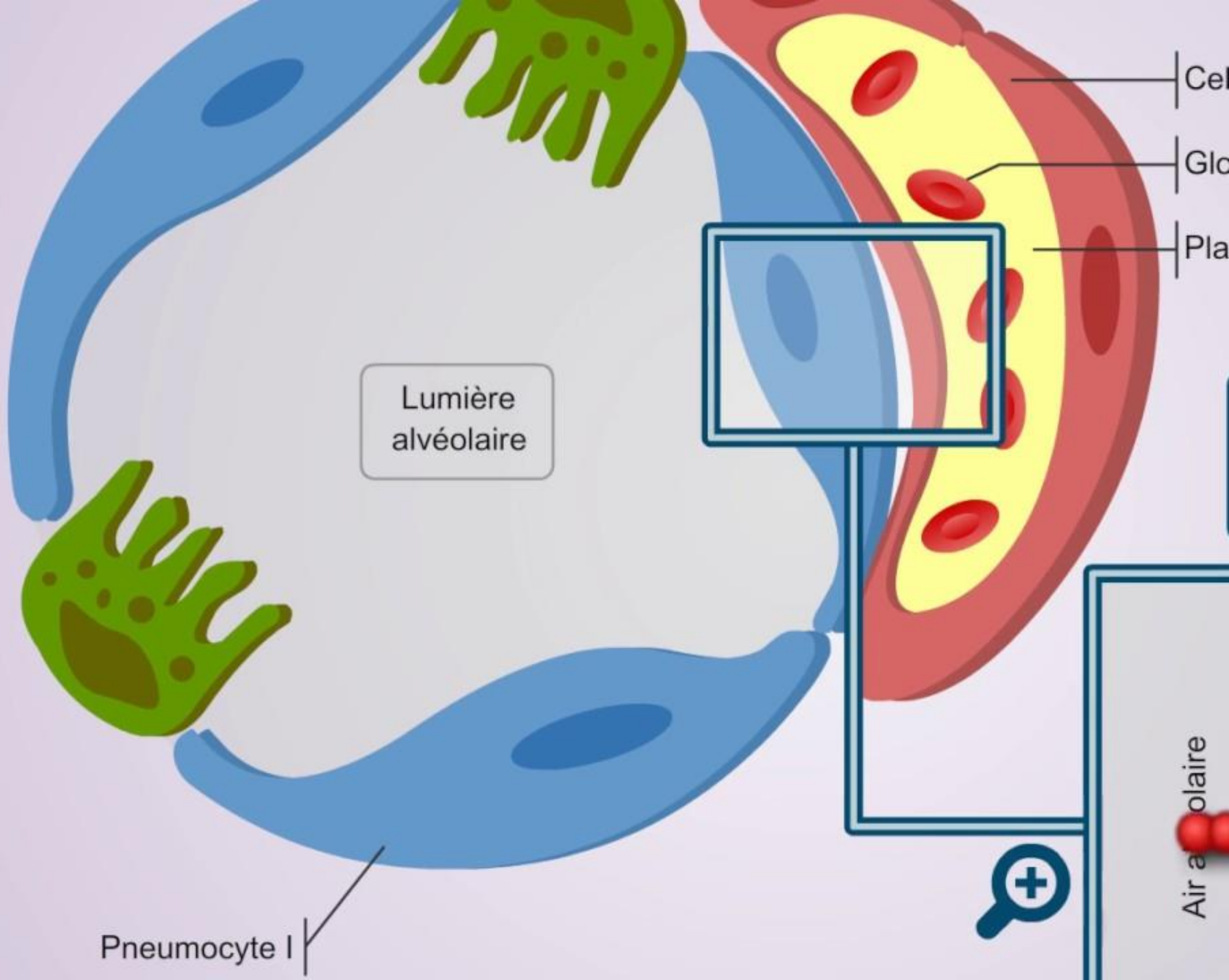
Les macrophages

- sont des cellules libres dans la cavité alvéolaire
- phagocytent les poussières et les bactéries inhalées
- éliminent le surfactant superflu

La barrière Alvéolo-capillaire

- Les échanges gazeux entre le CO₂ et l'O₂ s'effectuent par simple diffusion à travers la membrane alvéolo-capillaire (MAC) qui édifie **une barrière air-sang**, constituée par les éléments suivants:
- Les prolongements cytoplasmiques des pneumocytes 1
- La lame basale commune
- Les extensions cytoplasmiques des cellules endothéliales

Son épaisseur est comprise entre 0,2 et 0,5 μm .



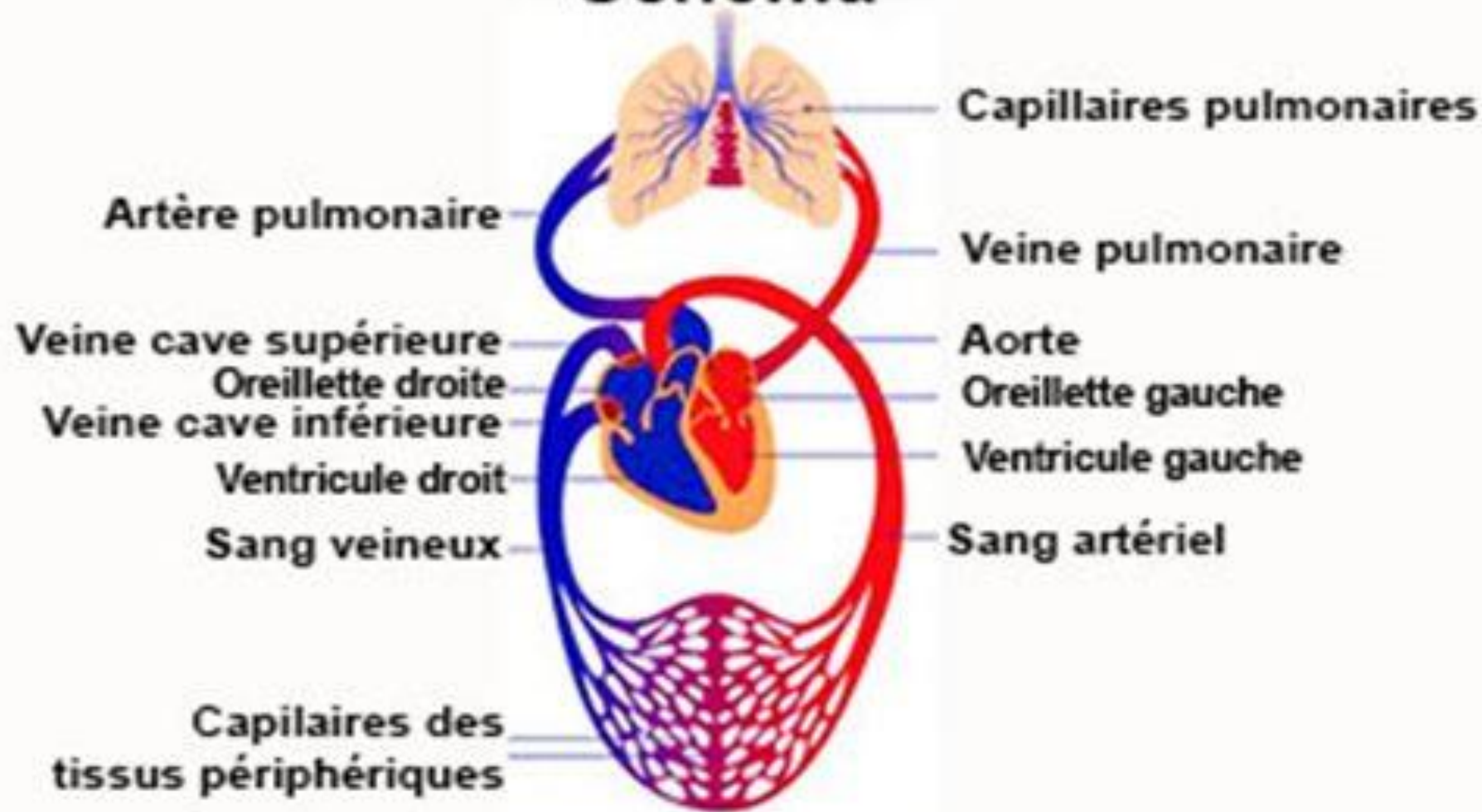
Vascularisation

- **Vascularisation sanguine**

La vascularisation sanguine des poumons dépend essentiellement de la circulation, pulmonaire et la circulation bronchique.

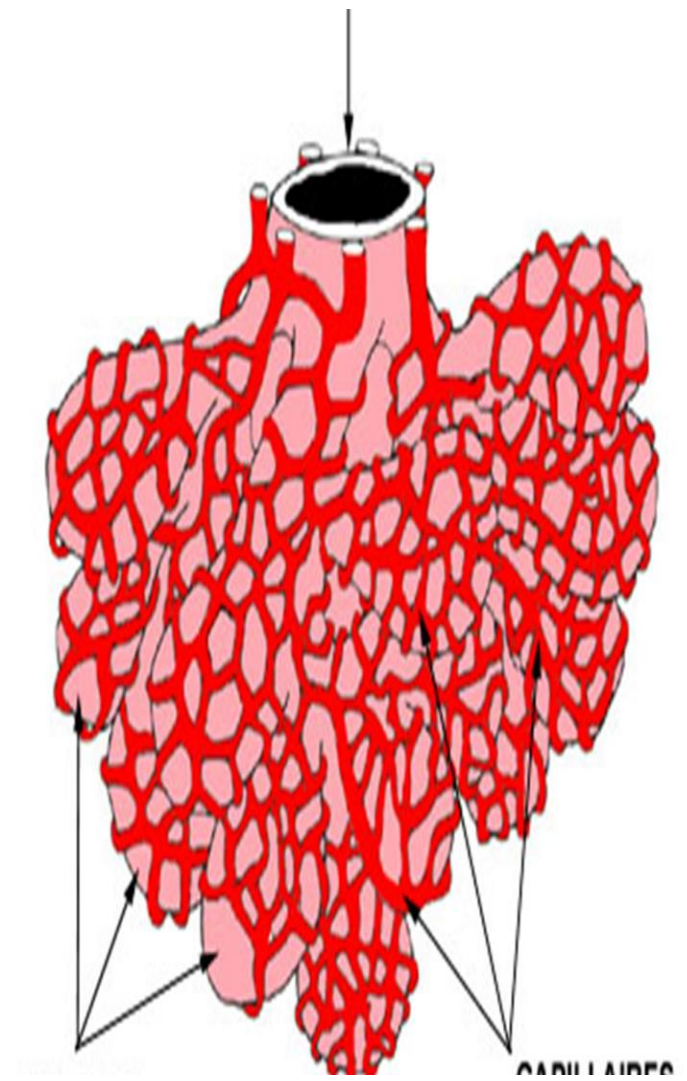
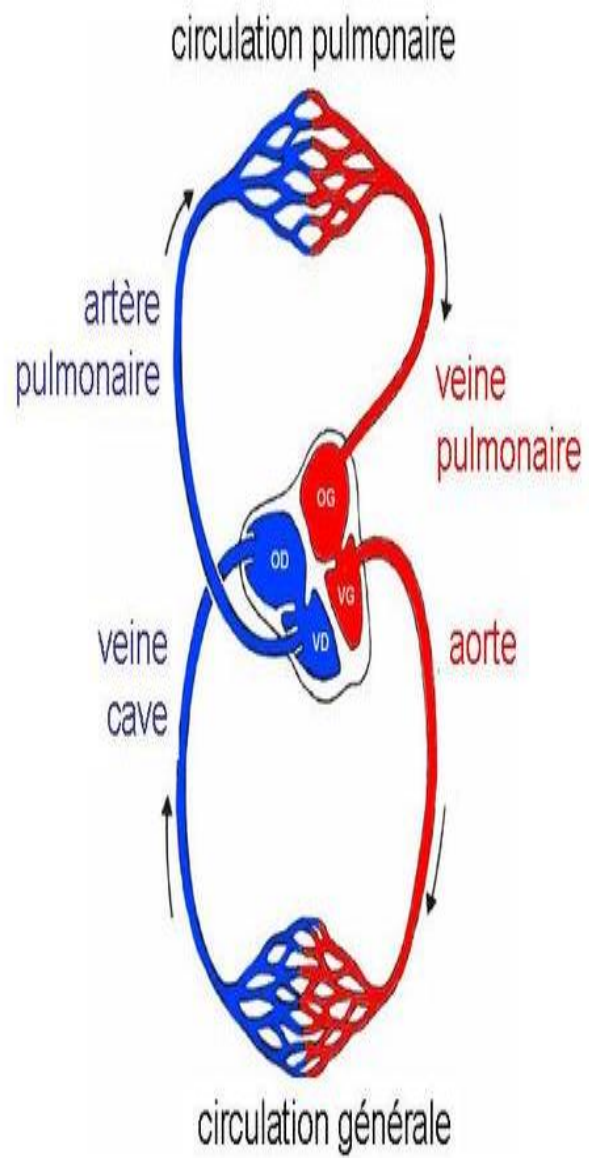
Circulation du sang

Schéma



Vascularisation pulmonaire

- Les **artères pulmonaires**, issues du ventricule droit ont un grand calibre et envoient le sang **désoxygéné** aux poumons **sous faible pression**.
- Dans le parenchyme pulmonaire, leurs ramifications suivent les bifurcations bronchiques qui se capillarisent au niveau des alvéoles.
- Les **veines pulmonaires** recueillent le sang **oxygéné** des capillaires alvéolaires et l'envoient vers l'oreillette gauche.
- **La circulation pulmonaire assure les échanges gazeux entre l'air et le sang.**
- Les artères proches de l'artère pulmonaire sont de type **élastique**
- Les branches artérielles distales sont de type **musculaire**



Vascularisation bronchique

- Les **artères bronchiques** ont un petit calibre et proviennent de l'aorte.
- Elles alimentent les voies aériennes conductrices et la plèvre.
- Elles ramènent au poumon du sang **oxygéné** sous **pression élevée**.
- Elles se trouvent dans la paroi bronchique, où elles se ramifient progressivement.
- Le retour veineux est assuré par les **veines azygos et hémiazygos**.
- **Entre les deux circulations existent plusieurs types d'anastomoses**
- **Les artères musculeuses sont dans le tissu conjonctif des bronches.**
- Parmi les anastomoses entre les circulations pulmonaire et bronchique, on distingue
- **les anastomoses artério-artérielles, artério-veineuses, veino-veineuses et intercapillaires.**
- Toutes ces anastomoses sauf les veino-veineuses ne deviennent fonctionnelles qu'en cas de **lésion pulmonaire**.

Vascularisation lymphatique

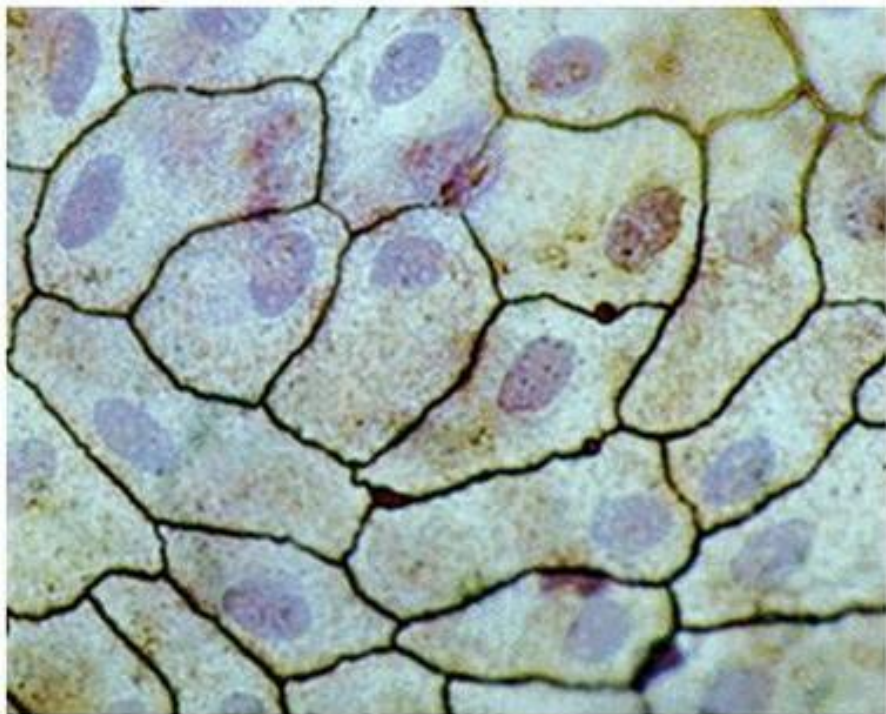
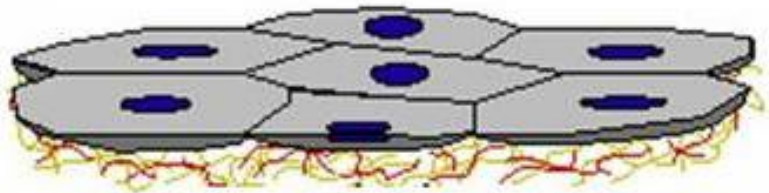
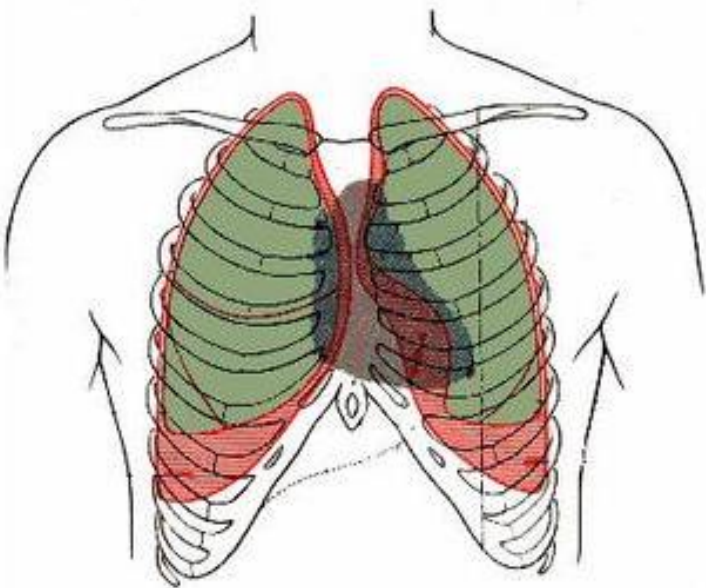
- Elle comprend deux réseaux quasi indépendants: le **superficiel** est destiné à la plèvre et le **profond** au parenchyme pulmonaire.
- Ces deux réseaux se rassemblent près du hile pulmonaire où ils sont drainés par **les ganglions hilaires**, puis par les ganglions **trachéo-bronchiques**.
- Chaque réseau renferme des capillaires lymphatiques très perméables et des vaisseaux collecteurs plus larges et imperméables.

Innervation

- comprend des fibres **réceptrices parasymphathiques** et des fibres **effectrices orthosymphathiques**.
- Les terminaisons des fibres réceptrices se trouvent dans le chorion et dans l'épithélium de l'arbre bronchique et des alvéoles; elles aboutissent au système nerveux central via le **nerf vague**.
- Les fibres **parasymphathiques** proviennent du nerf vague; leurs terminaisons sont **cholinergiques (acétylcholine)** et provoquent la **contraction des muscles bronchiques et bronchiolaires, la sécrétion glandulaire et la vasodilatation**.
- Les fibres **orthosymphathiques** proviennent des premiers **ganglions prévertébraux thoraciques**; leurs terminaisons sont **adrénergiques (adrénaline)** . Leur stimulation **relâche les muscles bronchiques et bronchiolaires, inhibe la sécrétion et provoque une vasoconstriction**.

La Plèvre

- **membrane séreuse** constituée de **deux feuillets** en continuité au niveau du hile pulmonaire.
- **-Le feuillet pariétal** est appliqué contre la cage thoracique.
- **- Le feuillet viscéral** est accolé à la surface pulmonaire.
- séparés par **la cavité pleurale qui** ne contient normalement qu'une faible quantité de liquide et quelques globules blancs.



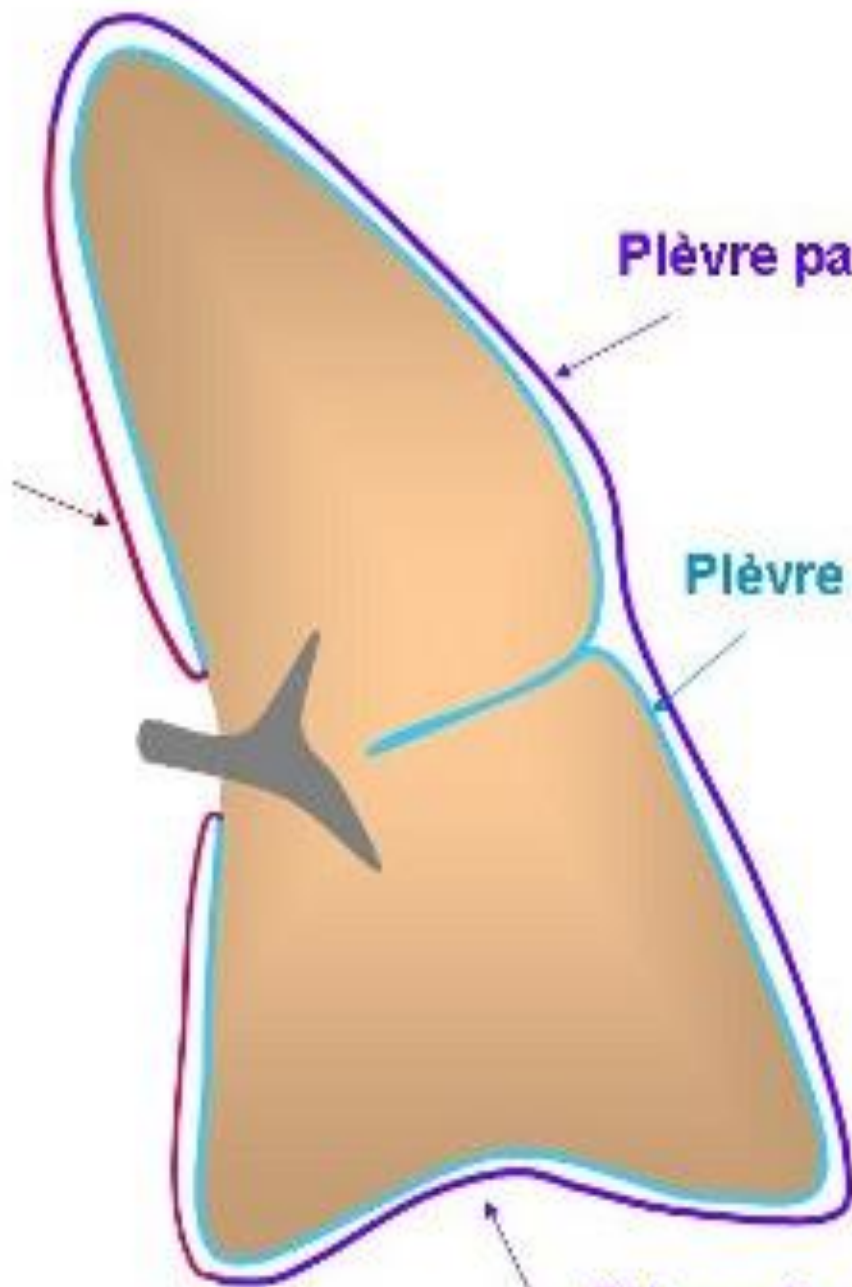
mésothélium

Plèvre médiastinale

Plèvre pariétale

Plèvre viscérale

Plèvre diaphragmatique



Structure histologique

***Le feuillet viscéral** comprend de l'extérieur vers l'intérieur :

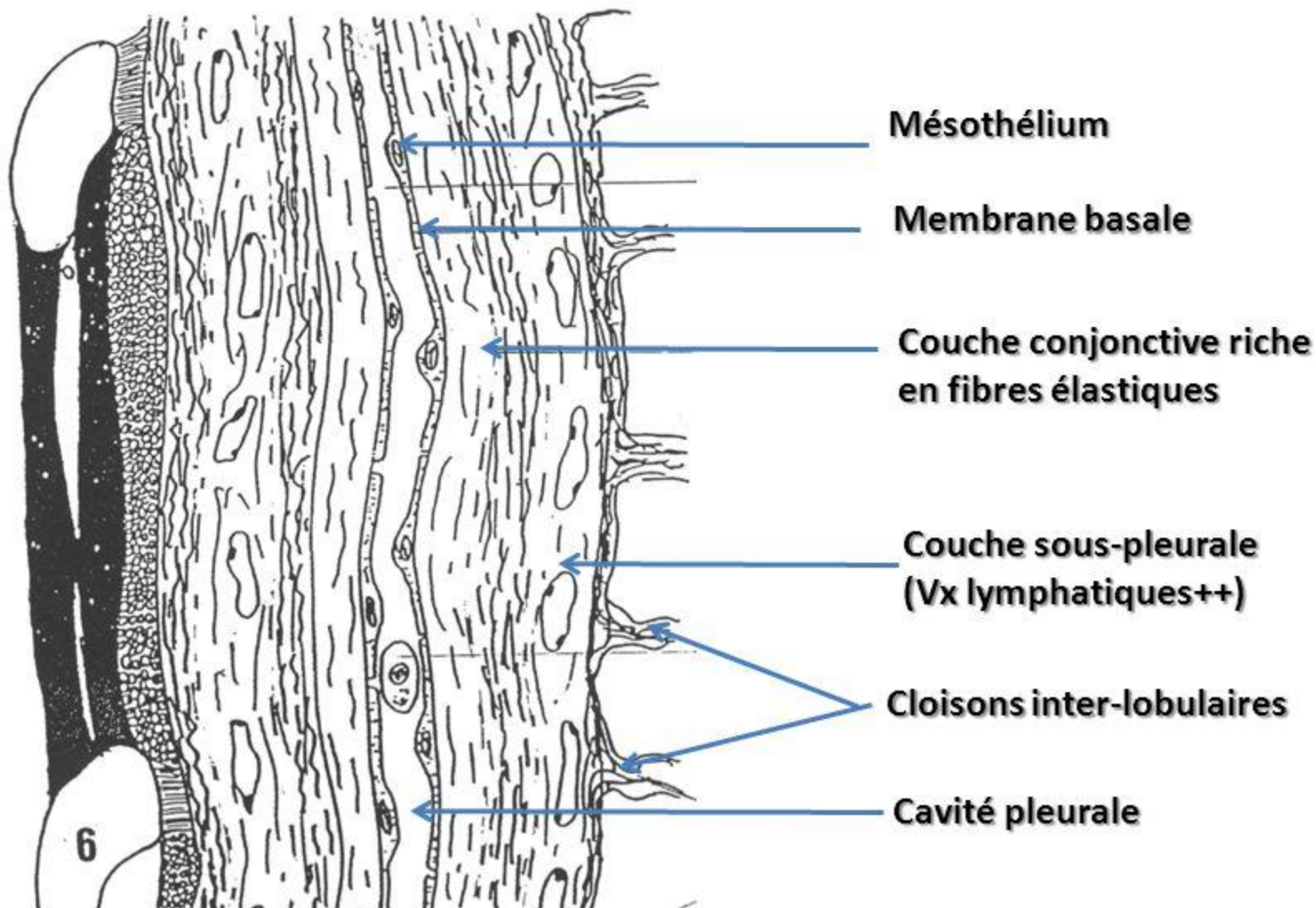
- -une couche **mésothéliale (cellules aplaties)** et **un chorion mince** non vascularisé
- -une bande de tissu conjonctif lâche
- -une couche externe de fibres élastiques
- -une bande interne de tissu conjonctif lâche (vx lymphatiques, sanguins, nerfs, fibres musculaires lisses)
- -une bande de fibres élastiques.

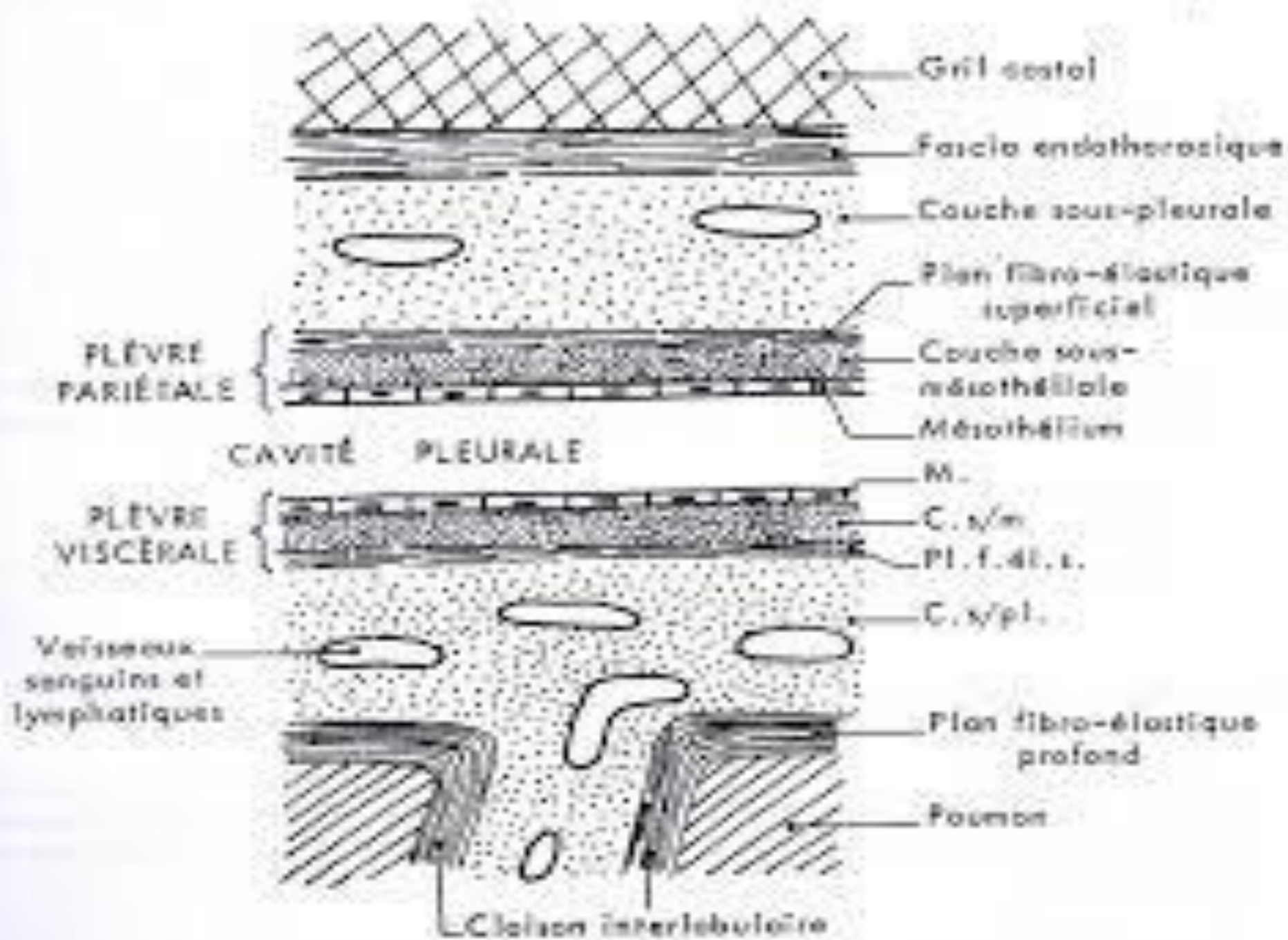
***Le feuillet pariétal** possède une structure plus simple comprenant :

- -une couche **mésothéliale** et **un chorion mince** non vascularisé
- -une couche de fibres élastiques reposant sur une couche de tissu adipeux.

IX – La plèvre

1 – Structure histologique





épanchement pleural

- En cas d'épanchement liquidien entre les 2 feuillets de la plèvre; on réalise le plus souvent une, **ponction pleurale** exploratrice, parfois évacuatrice, suivie d'une analyse **cytopathologique**. Il peut s'agir d'une **métastase pleurale** d'un cancer pulmonaire ou d'un cancer primitif non pulmonaire.
- Plus rarement, il s'agit d'un cancer primitif de la plèvre : le **mésothéliome** (ou mésothélioma) pleural lié à une intoxication par **l'amiante**.