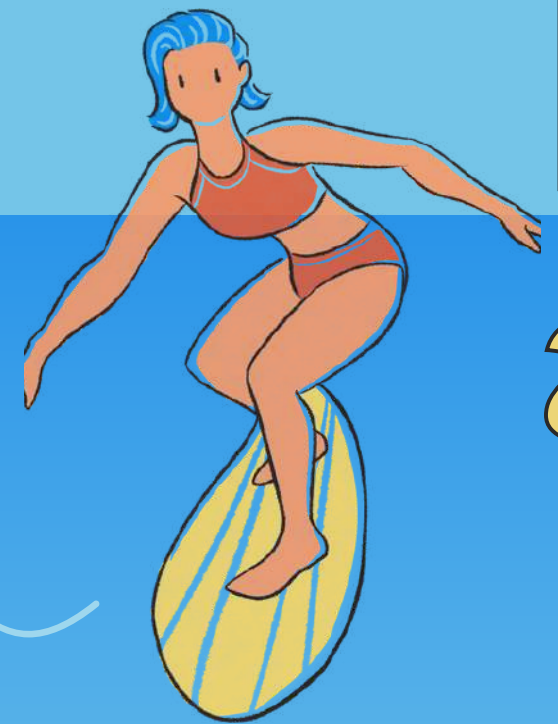


# L'ultrafiltration à travers les membranes



MAMMONIAC- JO'TUT



# SOMMAIRE



## A. Rôle des forces en présence

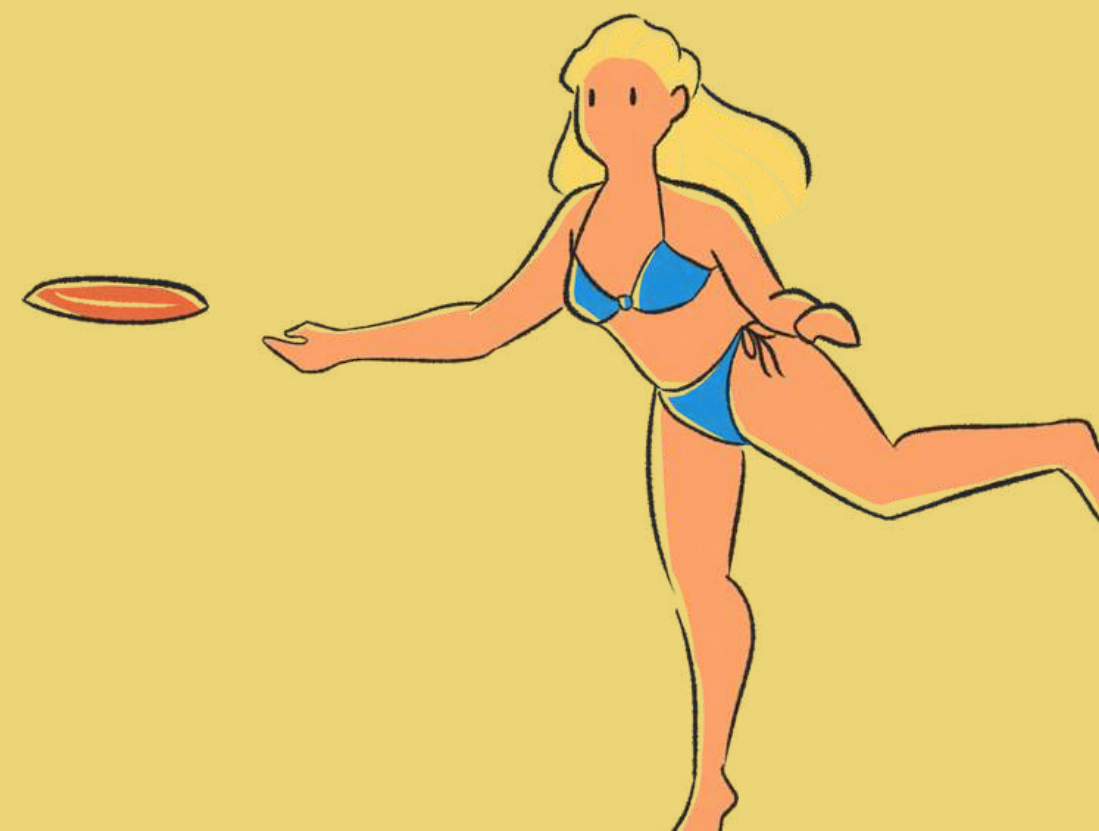
- Capillaires standards
- Relation de Starling
- Effet Donnan

## C. Pathologies

- Épanchements
- Oedèmes
- Réseaux lymphatiques

## B. Différents types de mb

- Capillaires pulmonaires
- Capillaires rénaux

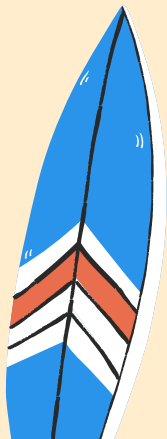


# A. Rôle des forces en présence

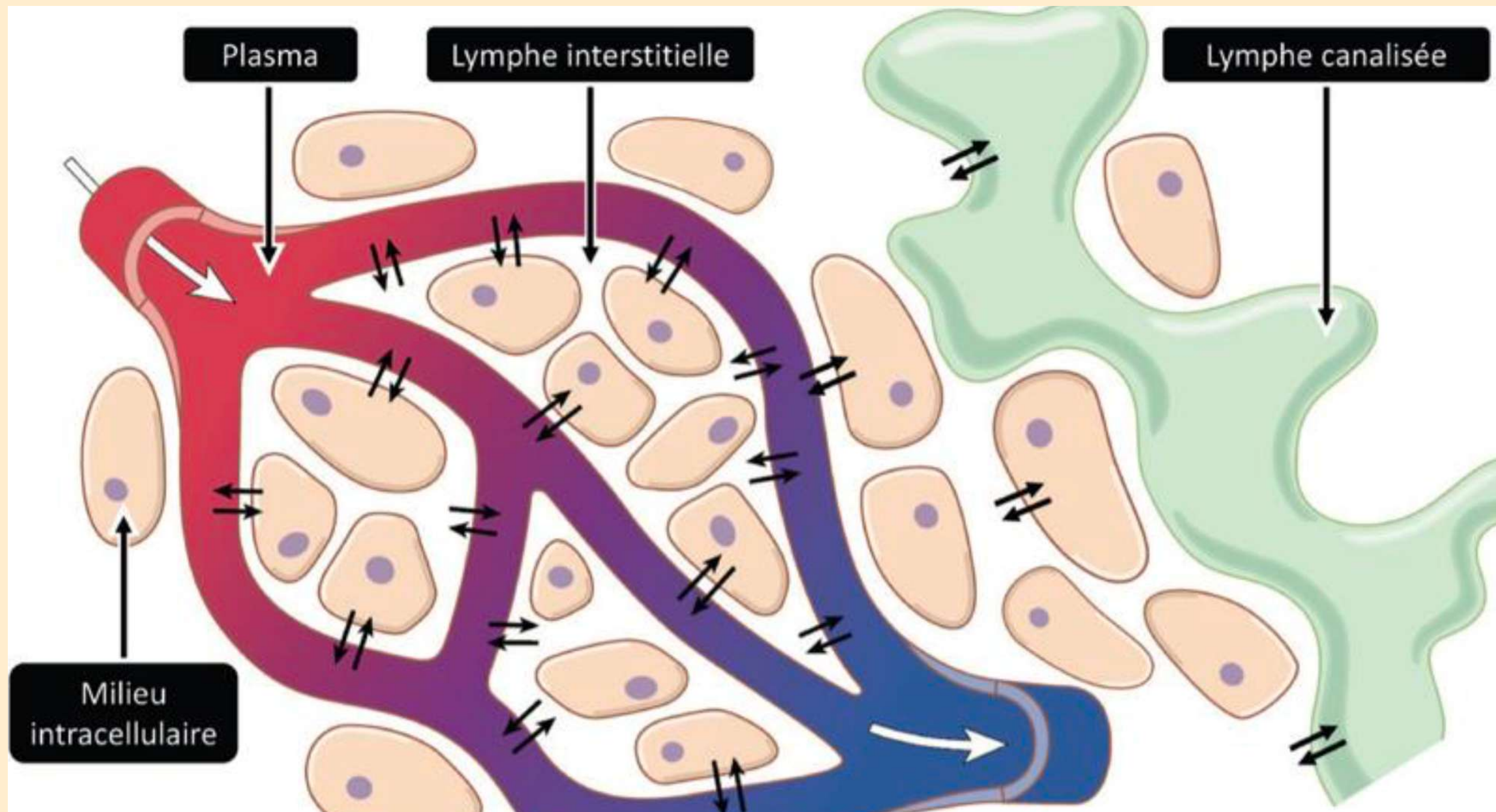
‡ **Ultrafiltration** : passage **uniquement** d'eau et d'osmose à travers les membranes biologiques  
> **PAS** les protéines ++

‡ **Pression oncotique**  $\Delta\pi$  : dépend de la concentration des molécules en suspension (**protéines**).  
• tendance de l'eau à aller vers le compartiment le plus concentré (- vers +)  
• favorise le transfert de ***l'interstitium*** vers le **capillaire**

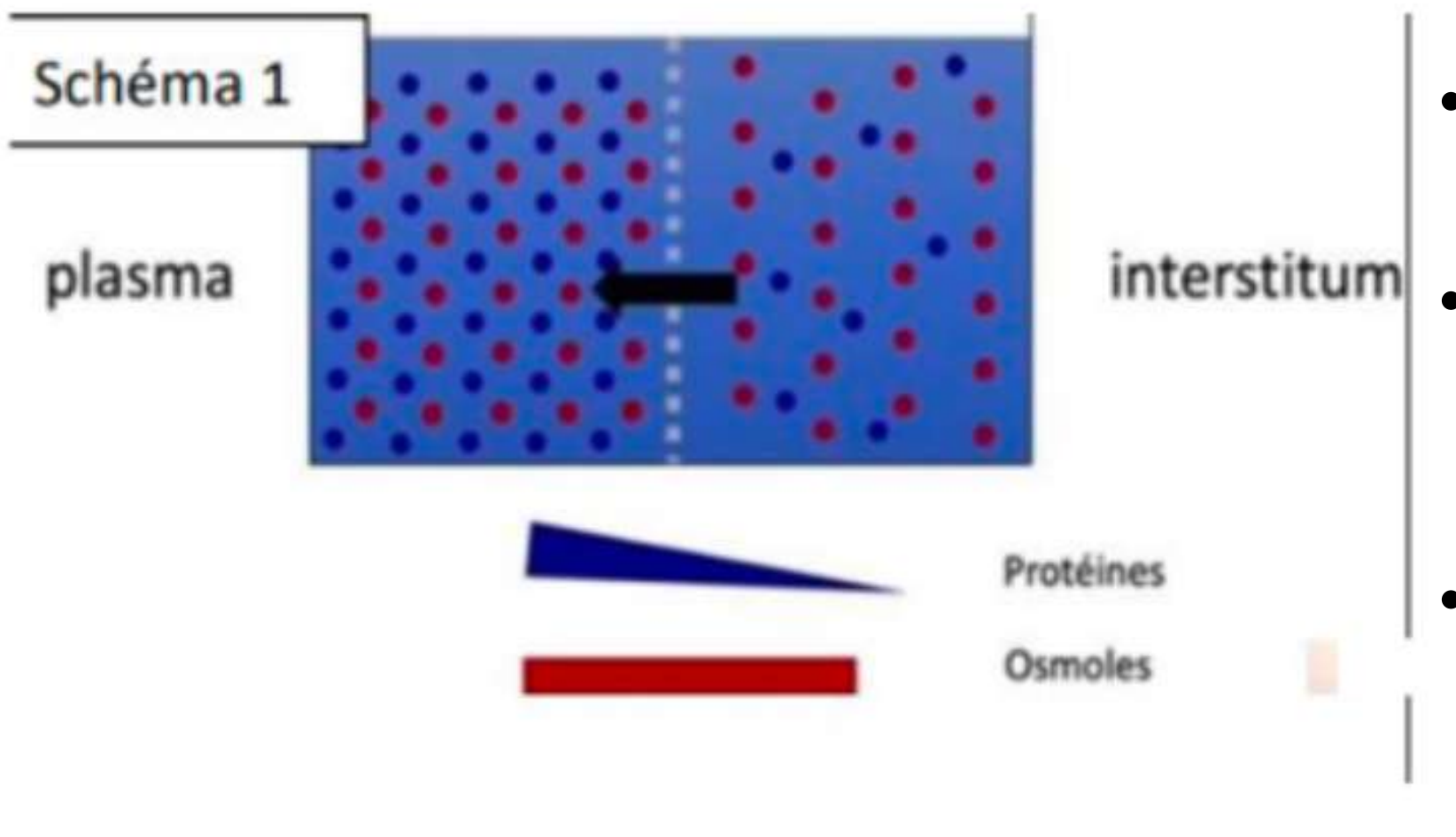
‡ **Pression hydrostatique**  $\Delta P$  : correspond à la **force** exercée par un liquide, plus ou moins homogène, dans une structure qui le contient : un organe, un tube, des vaisseaux...  
• favorise le transfert du **capillaire** vers ***l'interstitiel***



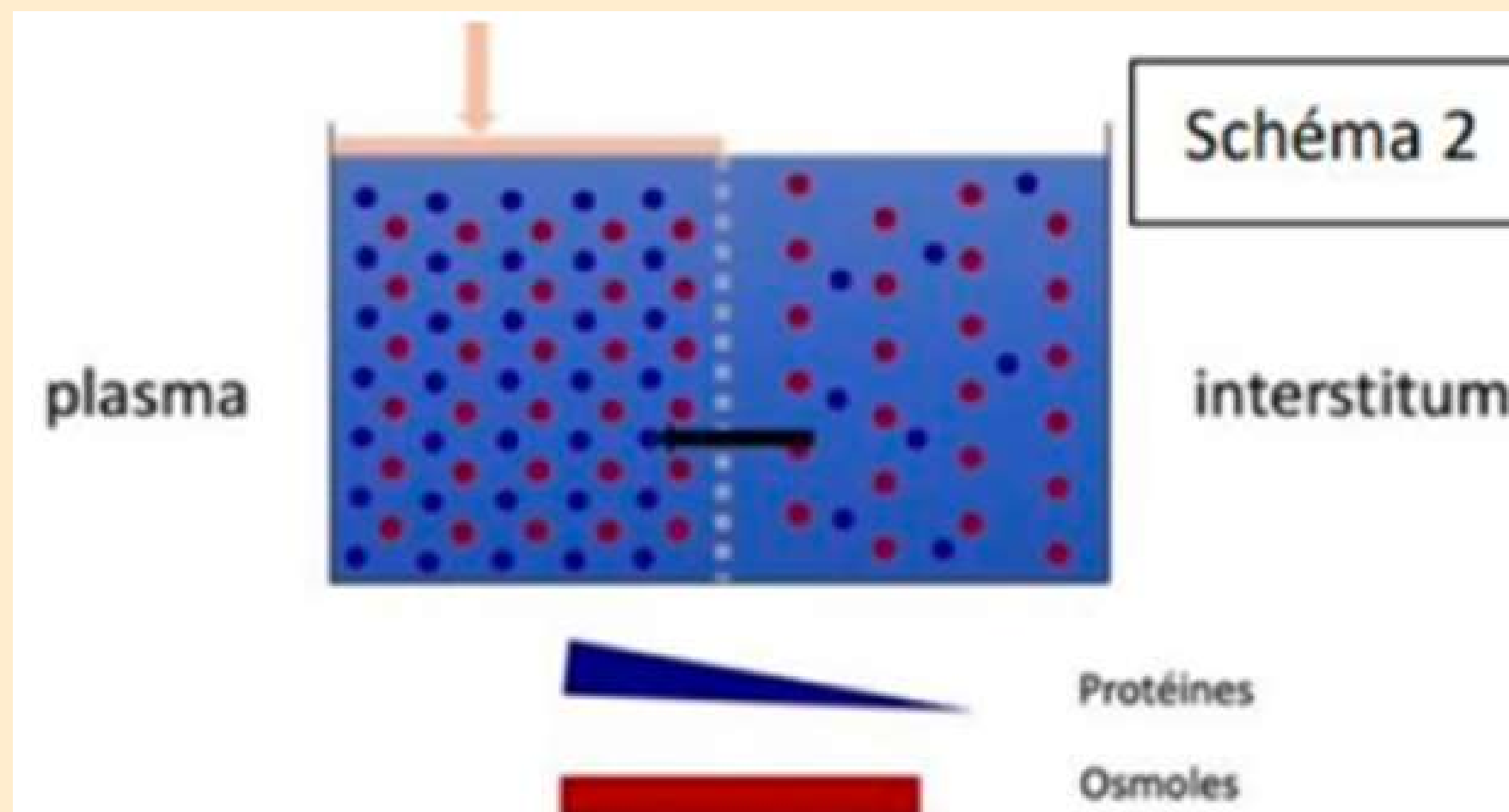




# La pression hydrostatique

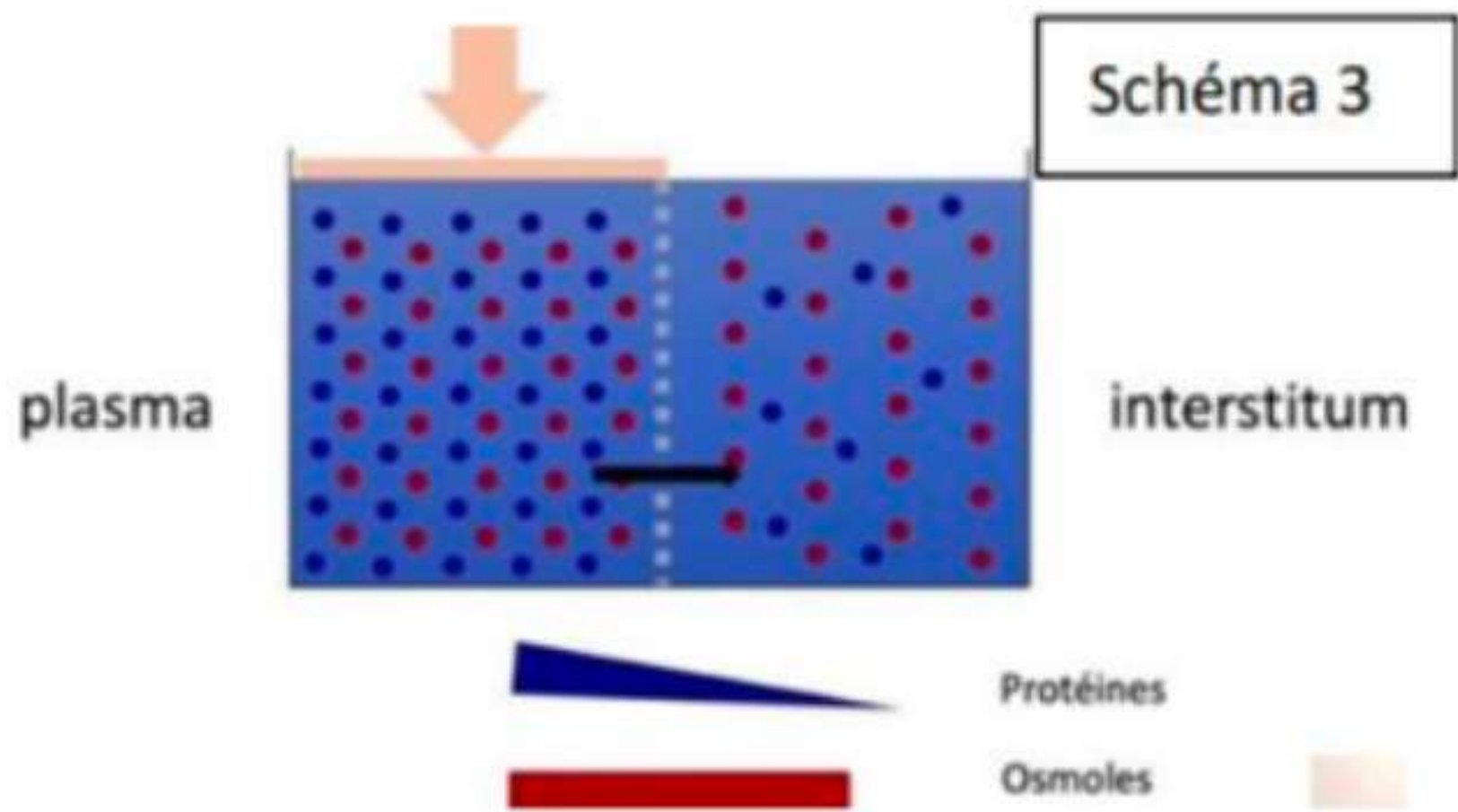


- Le plasma est plus **riche** en **protéines** que l'interstitium
- l'eau a tendance à "diluer" le compartiment le **plus** concentré (- **vers** +)
- la pression prédominante est la pression **oncotique**

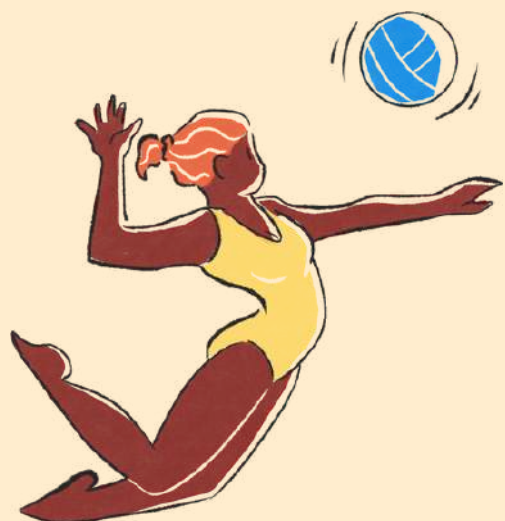


- **Pression hydrostatique** à l'aide d'un piston
- **Limitation** du flux généré par la **Poncotique**





- $P_{\text{hydrostatique}} > P_{\text{oncotique}}$
- inversion du **sens** du flux **hydrique**
- du **+** concentré vers le **-**



**=> la pression prédominante impose le sens des échanges**

# RELATION DE STARLING



c = capillaire

i = interstitiel

P = pression hydrostatique

$\pi$  = pression oncotique

Gradient de  
pression hydrostatique

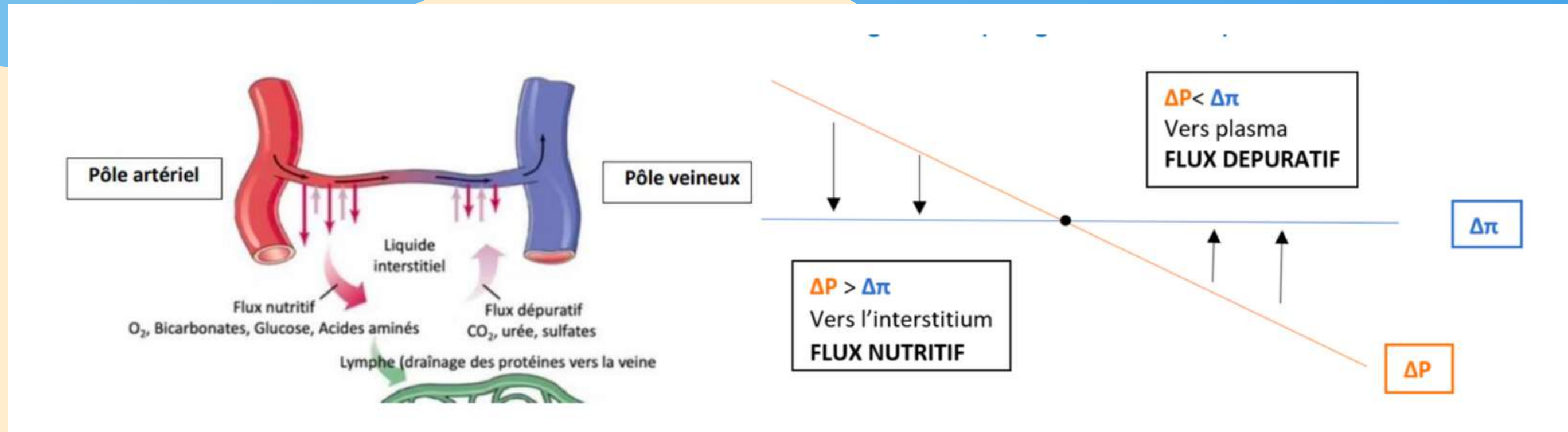
Gradient de  
pression oncotique

$$\text{Débit d'ultrafiltration} = [(P_c - P_i) - (\pi_c - \pi_i)]$$

- Le débit d'ultrafiltration est **proportionnel** à la différence entre le gradient de **P hydrostatique** et le gradient de P **oncotique**.
- Détermine le passage d'eau et de molécules dissoutes de part et d'autre de la membrane
- La résultante de ces 2 pressions contradictoires **est la pression efficace** et dicte **le flux net d'ultrafiltration**



# LES CAPILLAIRES STANDARDS



- P **hydrostatique** > P **oncotique** au pôle **artériel** : flux **nutritif**
- la P **hydrostatique** diminue en se rapprochant du pôle **veineux** (frottements)
- pôle **veineux** : P **hydrostatique** < P **oncotique** = flux **dépuratif**

# Caractéristiques des capillaires standards

## Perméabilité

- perméable aux osmoles et à l'eau
- **IMperméable** aux protéines

## Pression interne

- Pression exercée par le cœur = pression **hydrostatique** (positive)
- Pression exercée par les protéines = **oncotique (70g/l)** (forte)

## Pression externe

- Pression dans les tissus = **hydrostatique (NÉGATIVE)**
- Pression exercée par les protéines = **faible** pression oncotique



# EFFET DONNAN



- les **protéines** sont **électronégatives**
- les charges de mêmes signes se **repoussent**
- **l'effet Donnan** répartit les charges - à l'intérieur de la **lumière** des capillaires
- Capillaires standards

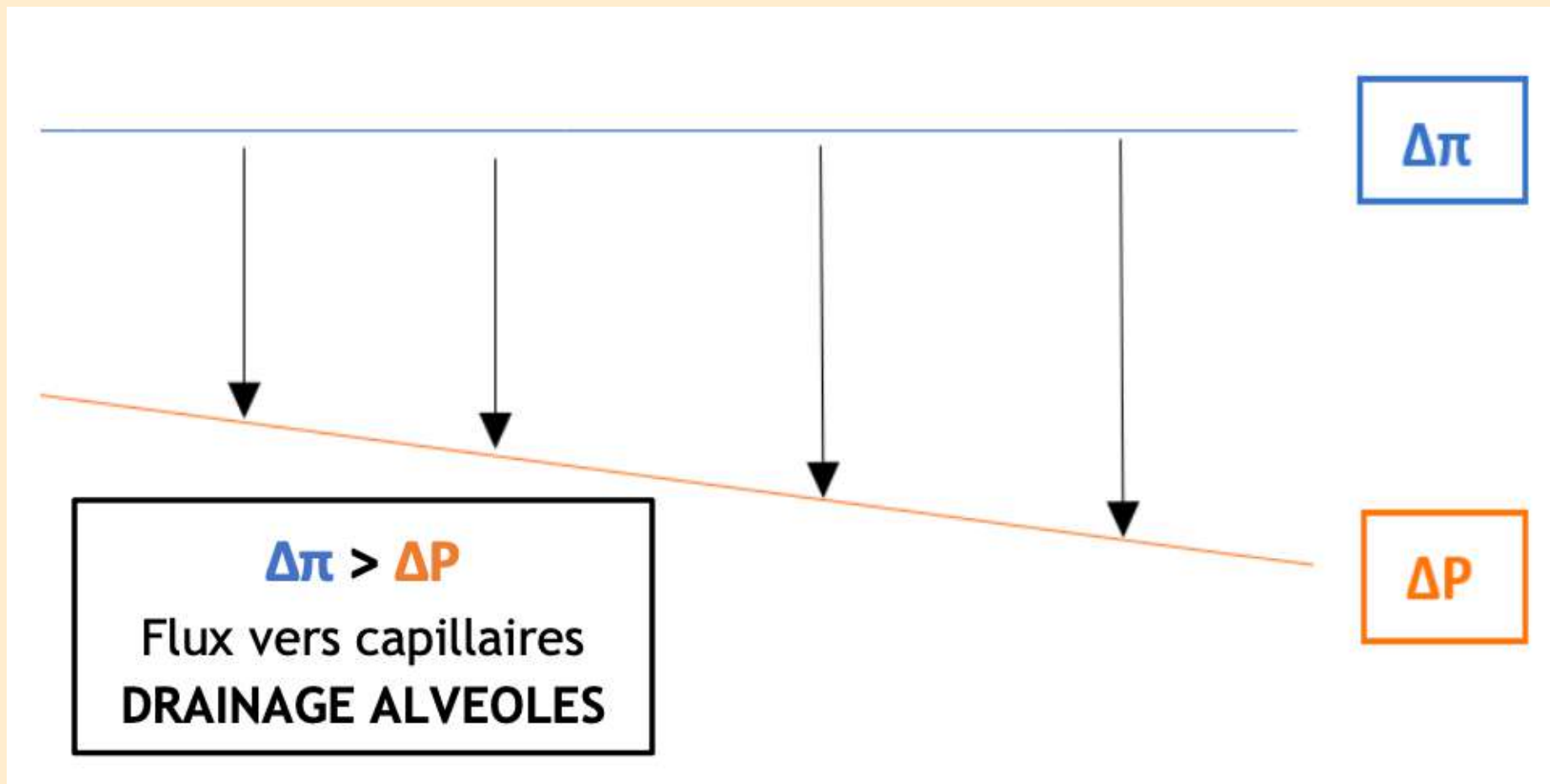
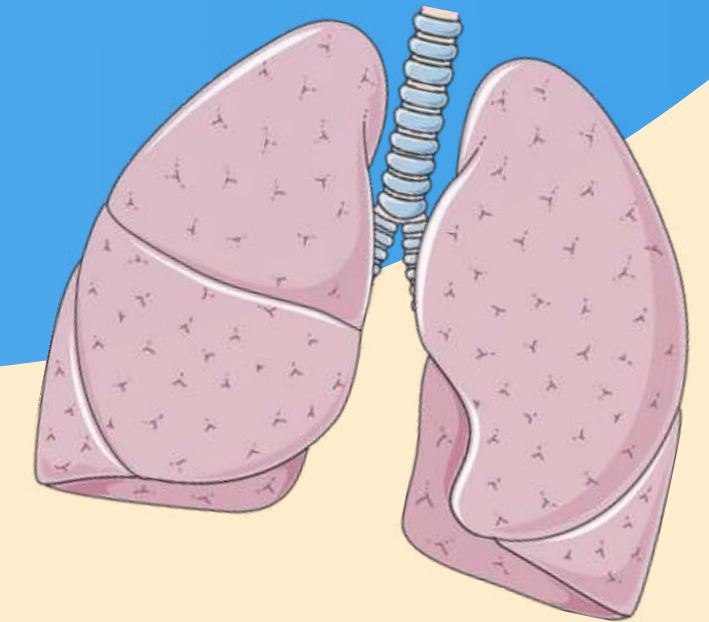
**=> Évite l'encrassement du filtre**

## B. DIFFÉRENTS TYPES DE MEMBRANE BIOLOGIQUES





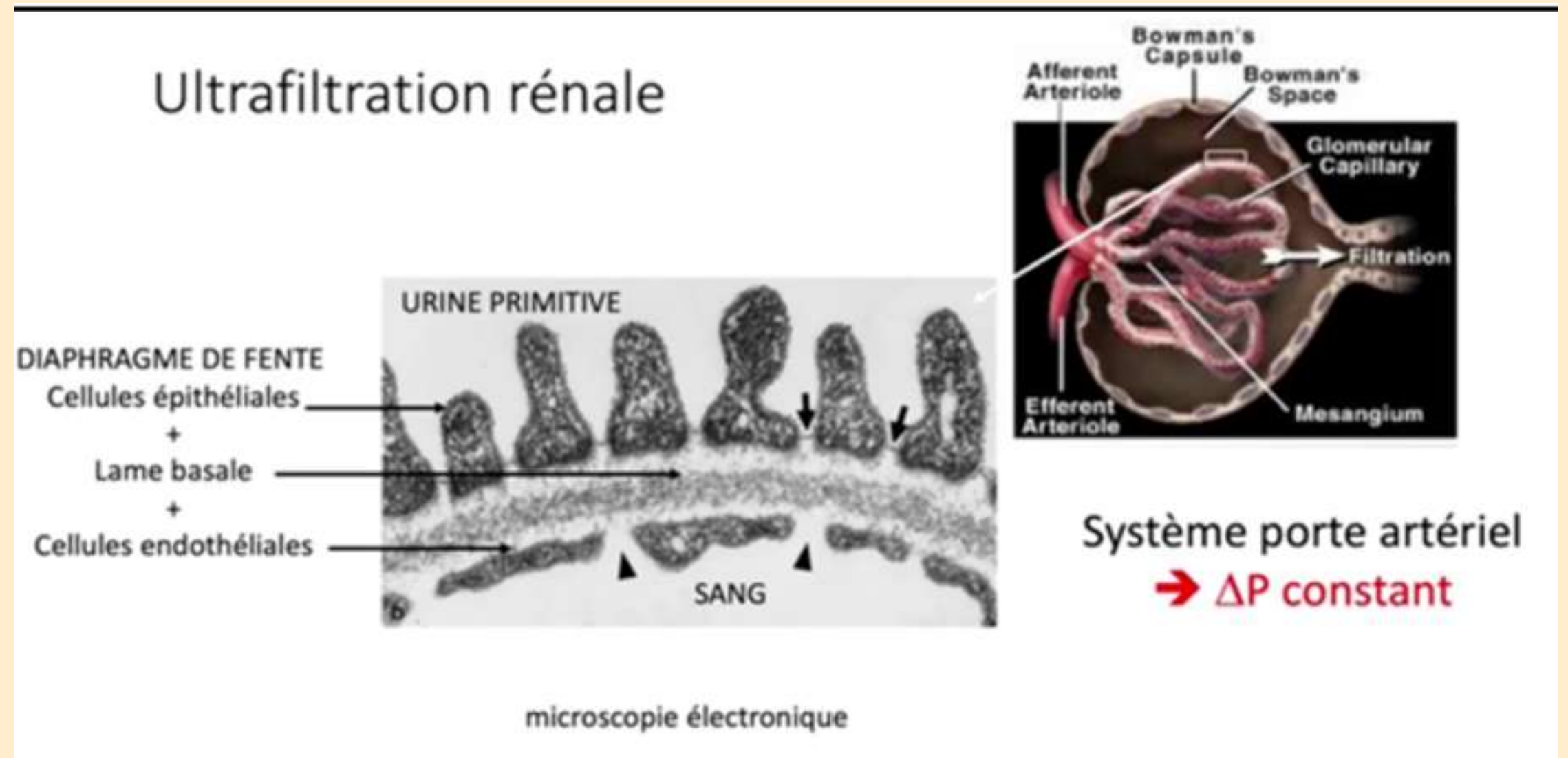
# LES CAPILLAIRES PULMONAIRES



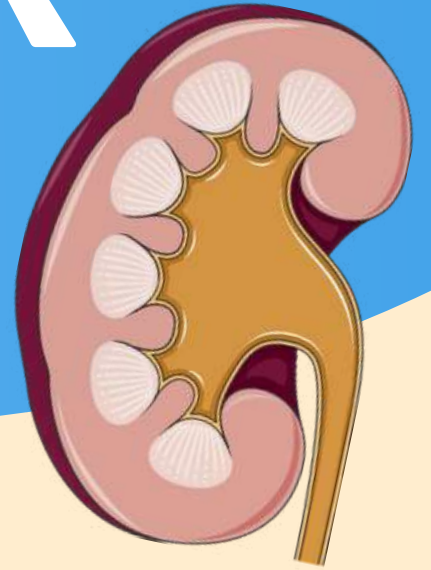
- $\Delta \pi$  **STABLE**
- $\Delta P$  diminue, toujours **inférieur** au  $\Delta \pi$   
=> toujours dirigé vers les capillaires
- les alvéoles sont en **permanence drainées**

# ULTRAFILTRATION RÉNALE

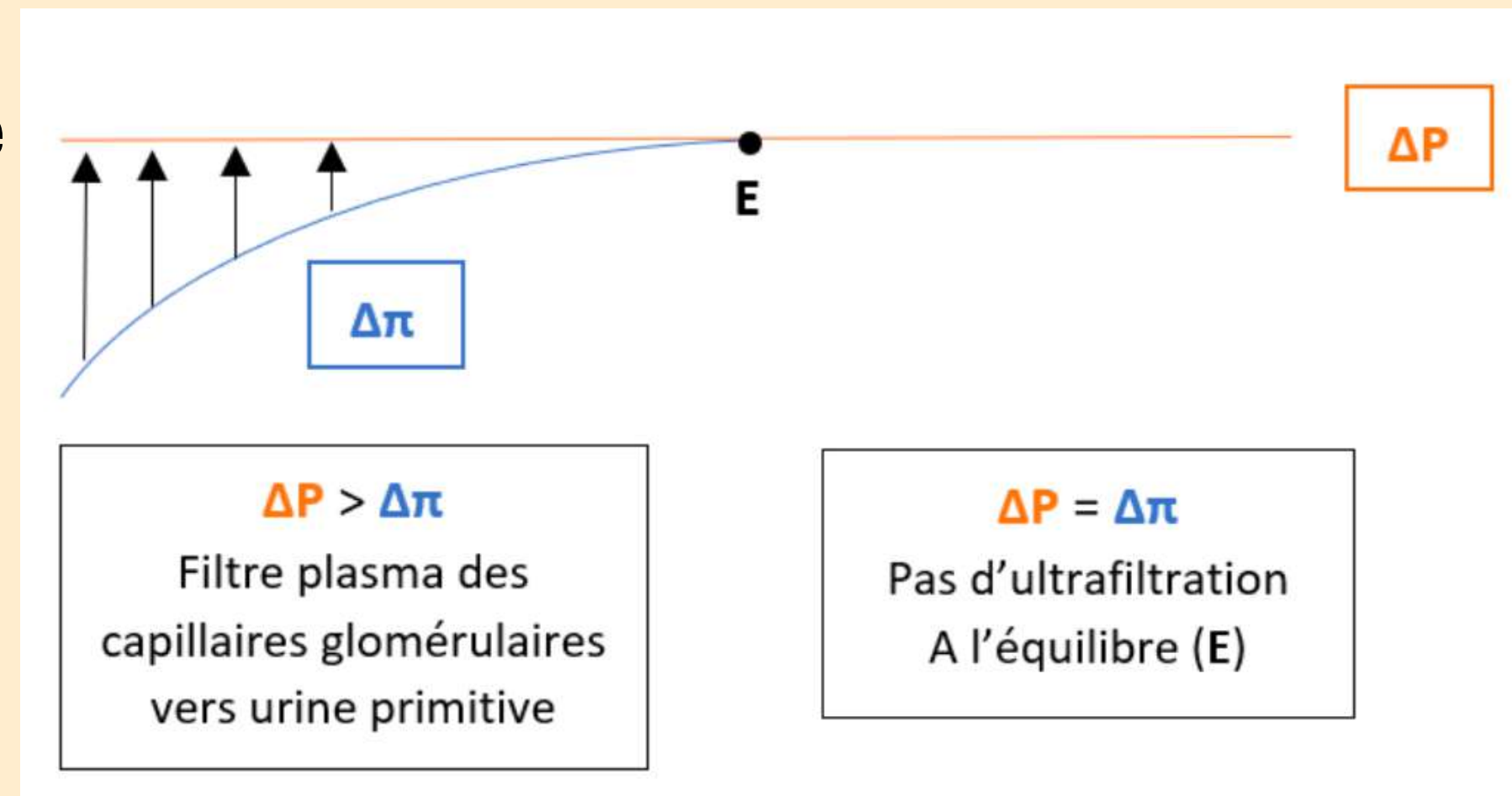
- Glomérule
  - > artériole afférente
  - > artériole efférente
  - capillaire glomérulaire
- forte pression
  - SPA > systémique
- Capillaire glomérulaire
  - cell épithéliales
  - lame basale
  - cell endothelial



# LES CAPILLAIRES RÉNAUX

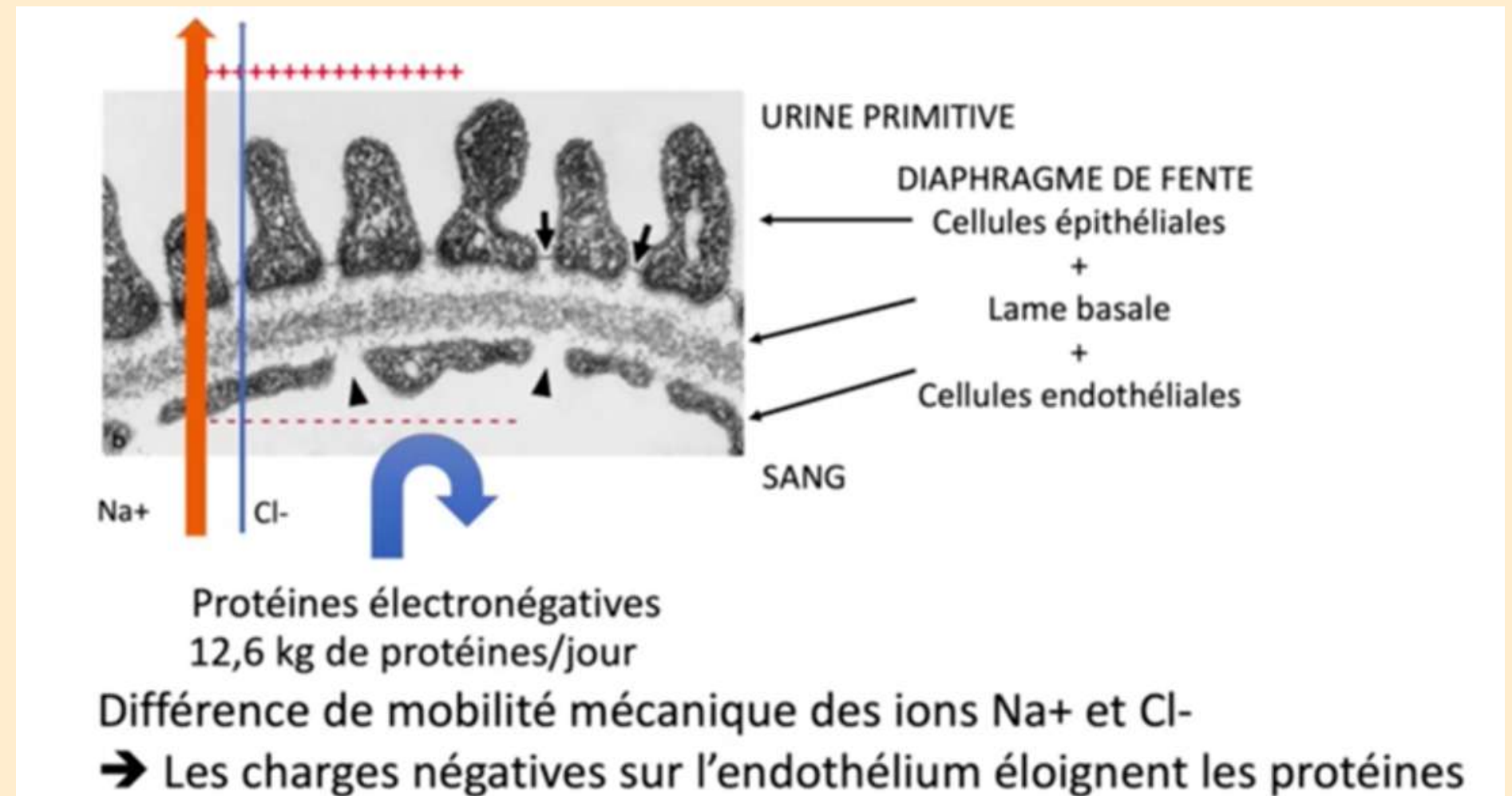
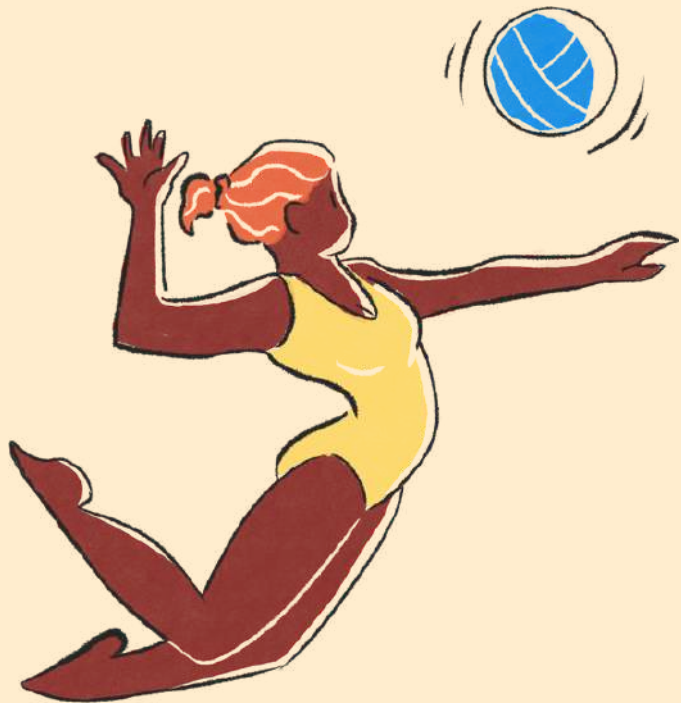


- système **porte artériel** : **forte** pression
- **diaphragme de fente** : échanges au niveau des capillaires **glomérulaires**
- **$\Delta P$**  ne varie **pas**, forte pression (SPA)
  - > ultrafiltration : capillaire  $\Rightarrow$  urine primitive
- **$\Delta \pi$  augmente** jusqu'au point **d'équilibre**
  - > volume liquide **diminue**
- **PAS** de **protéines** dans l'urine



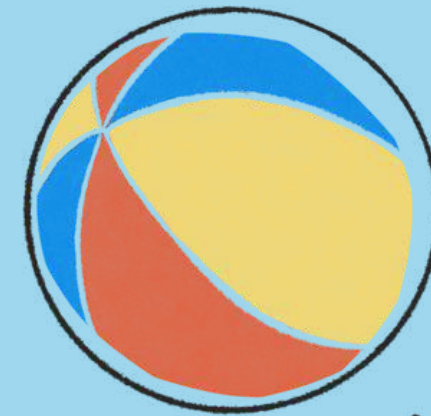
# FORCES ÉLECTROSTATIQUES

- Maintien du filtre
- mobilité **différentielle** du **sodium** + **chlorure**
- lumière du capillaire **électronégative** qui repousse les protéines





# C.PATHOLOGIES



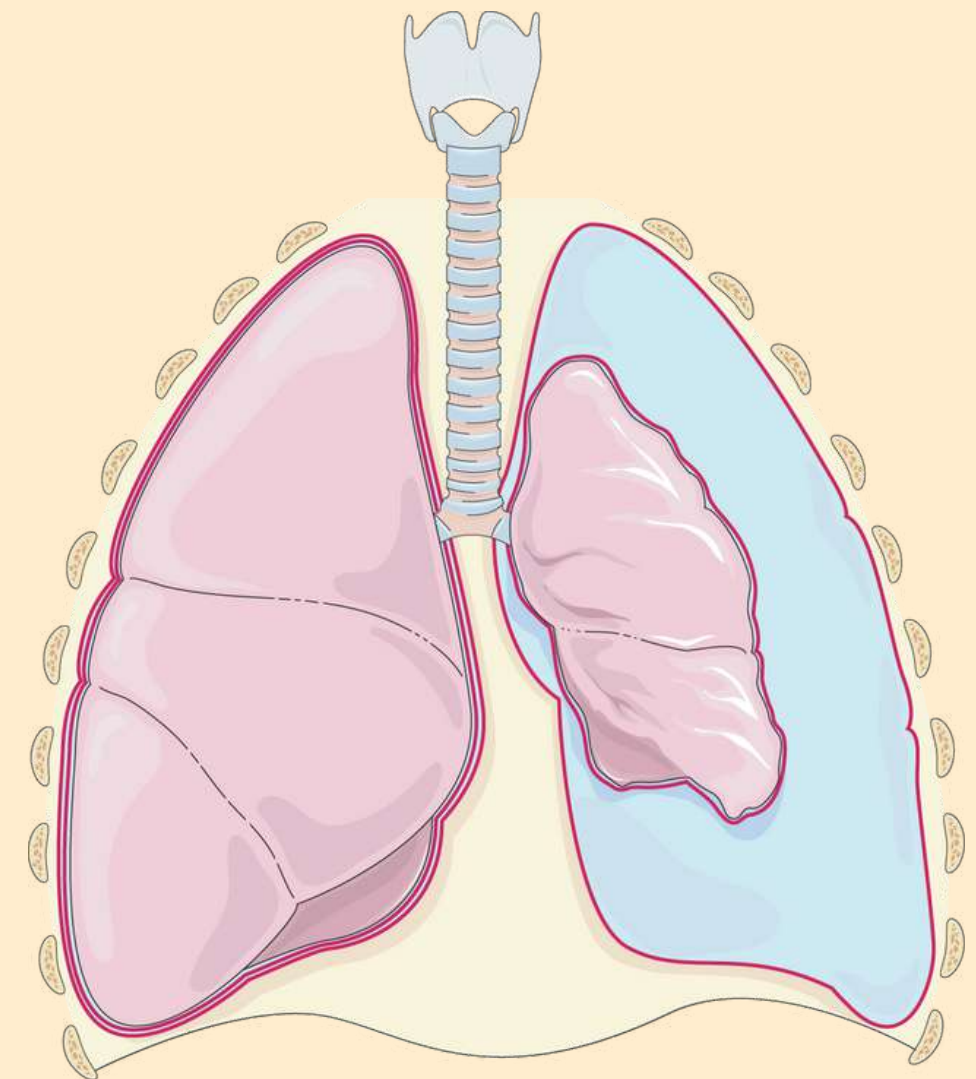
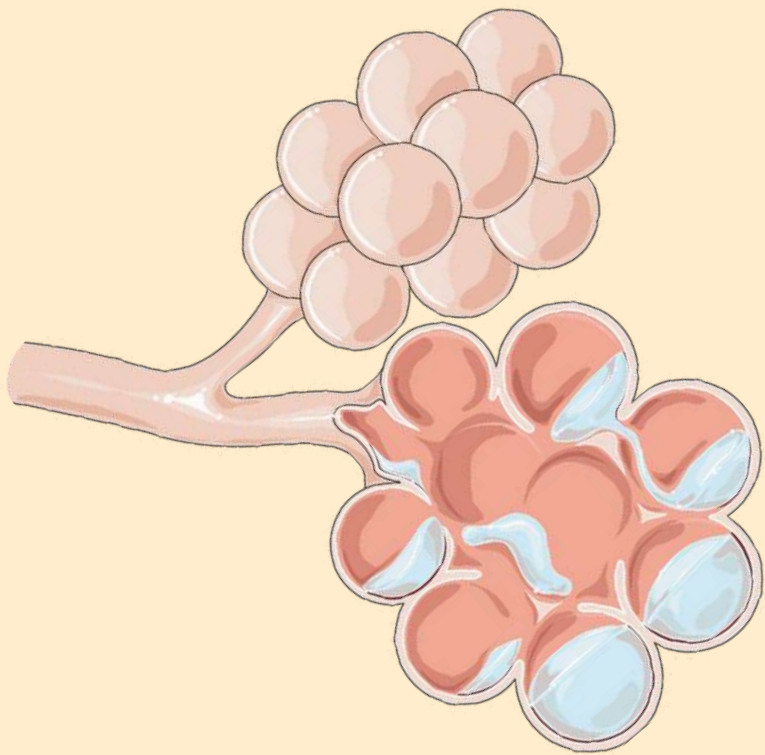
# OEDEMES

\* oedème : accumulation de liquide extracellulaire dans le tissu sous cutané

- signe du godet

niveau pulmonaire :

- dyspnée
- essoufflement
- expectoration mousseuse et rosée



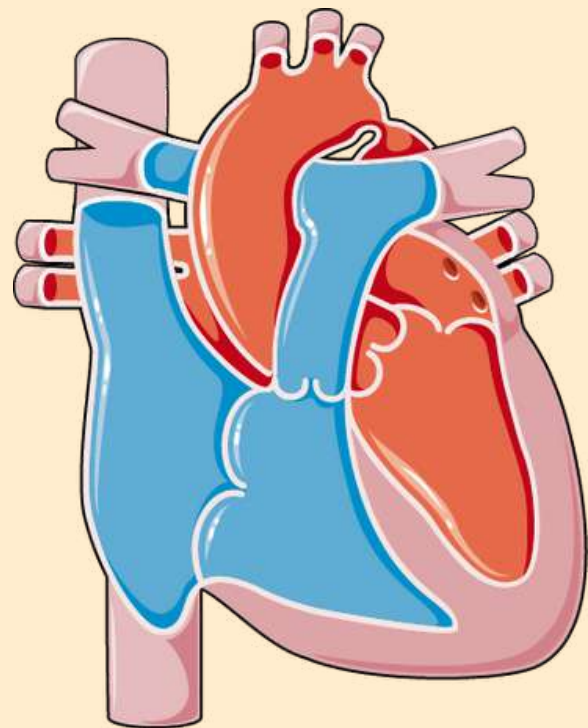
# ÉPANCHEMENT

\* épanchement : accumulation de liquide extracellulaire dans les cavités virtuelles

\* pleurésie (plèvre) : **matité** à la percussion du thorax

\* péricardite (péricarde) : bruits de **frottement** à l'auscultation

\* ascite (péritoine) : **vibration** via une pichenette



# !! Attention piège !!

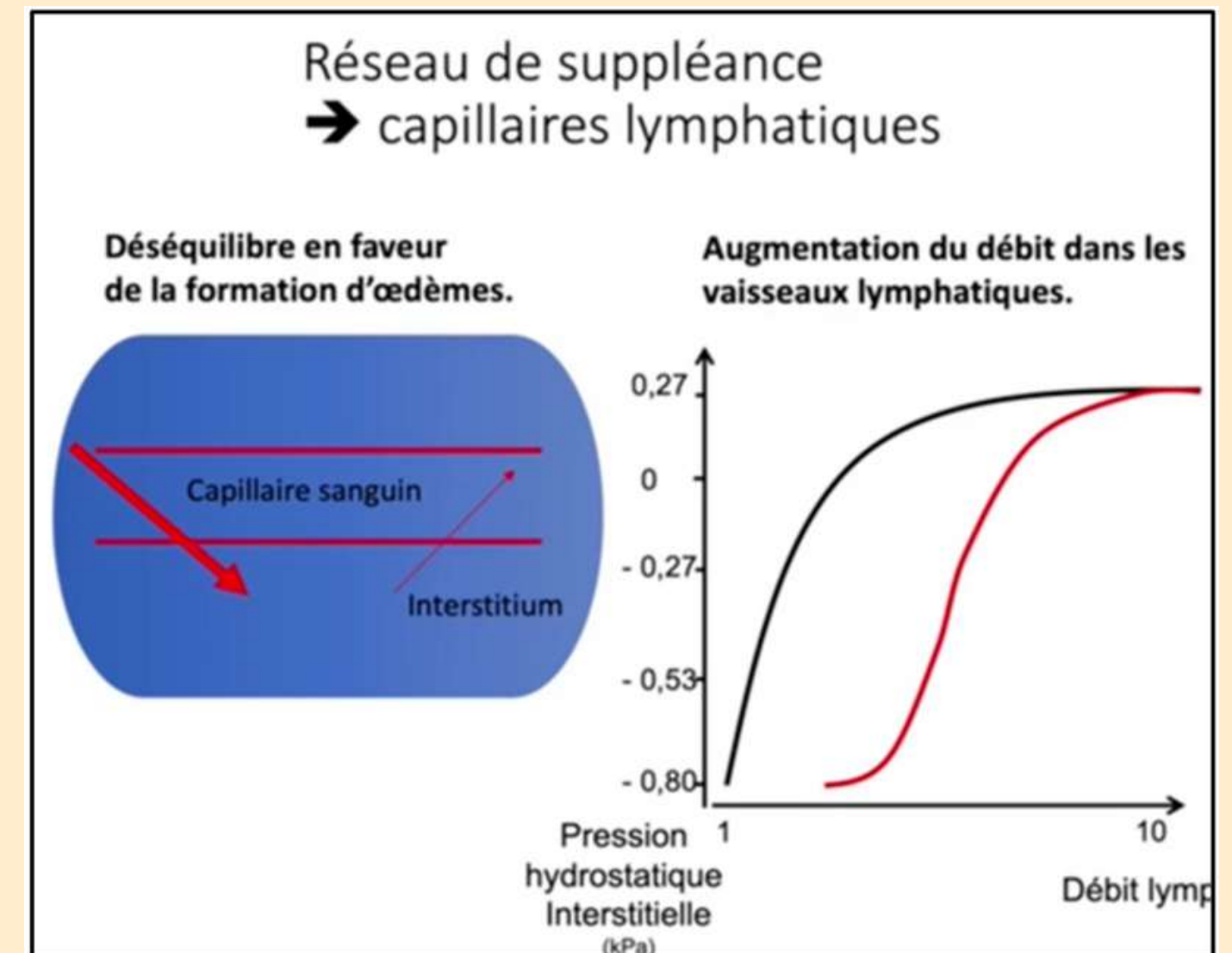
‡ épanchement : accumulation de liquide extracellulaire dans les  
CAVITÉS VIRTUELLES

‡ oedème : accumulation de liquide extracellulaire dans le  
TISSU SOUS CUTANÉ

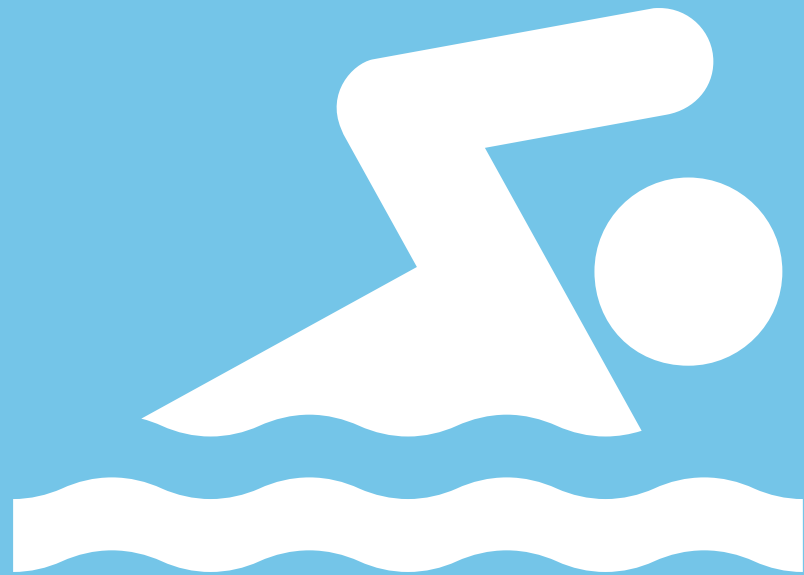
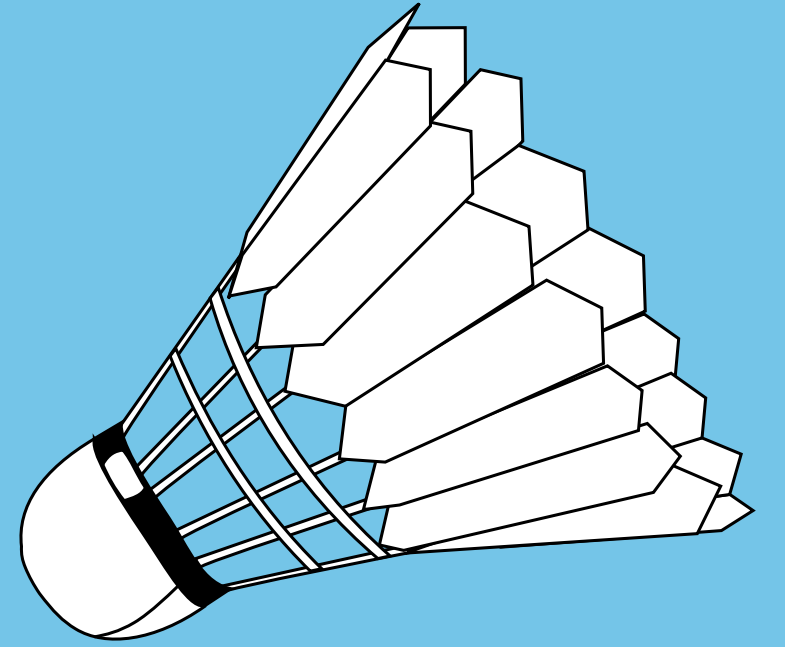


# LE RÉSEAU DE SUPPLÉANCE

- Réseau lymphatique
  - reconduit le liquide **interstitiel** vers la **veine cave SUPÉRIEURE**
- Quand la pression interstitielle devient **POSITIVE**
- **Draine** le liquide en excès



# QCM TIMEEEE



## **A propos des capillaires standards :**

- A. Le flux nutritif est au pôle artériel
- B. Le flux nutritif est au pôle veineux
- C. La pression oncotique diminue
- D. La pression hydrostatique est stable

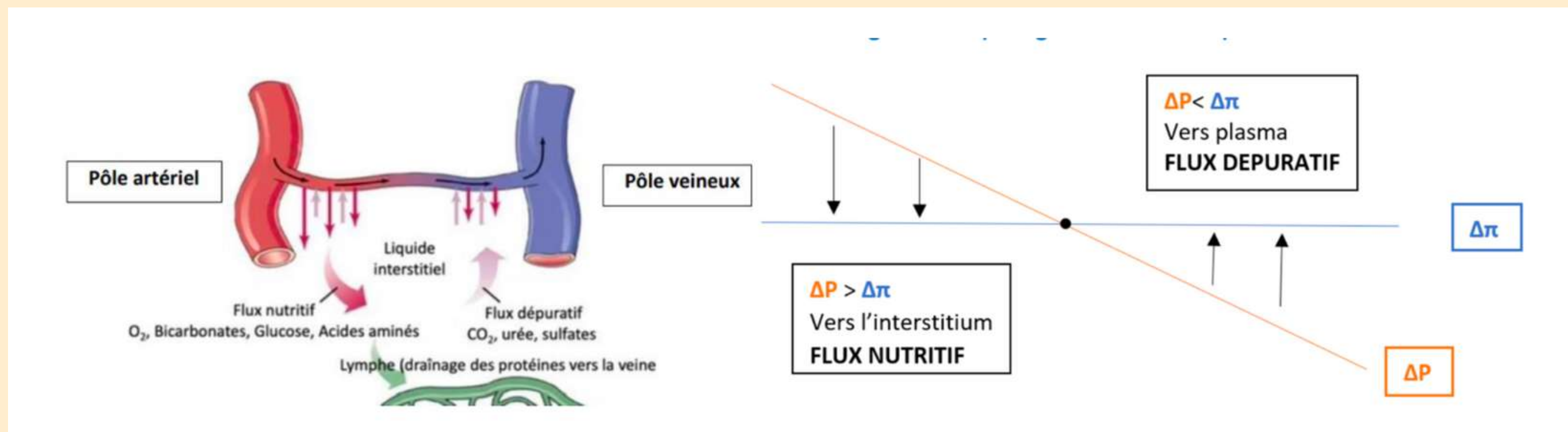
# A propos des capillaires standards :

A. Le flux nutritif est au pôle artériel

B. Le flux nutritif est au pôle veineux

C. La pression oncotique diminue

D. La pression hydrostatique est stable





## **A propos des capillaires pulmonaires :**

- A. Les alvéoles sont drainées en permanence
- B. La pression oncotique est stable en tout point du capillaire
- C. La pression hydrostatique augmente
- D. On a un pôle artériel et un pôle veineux

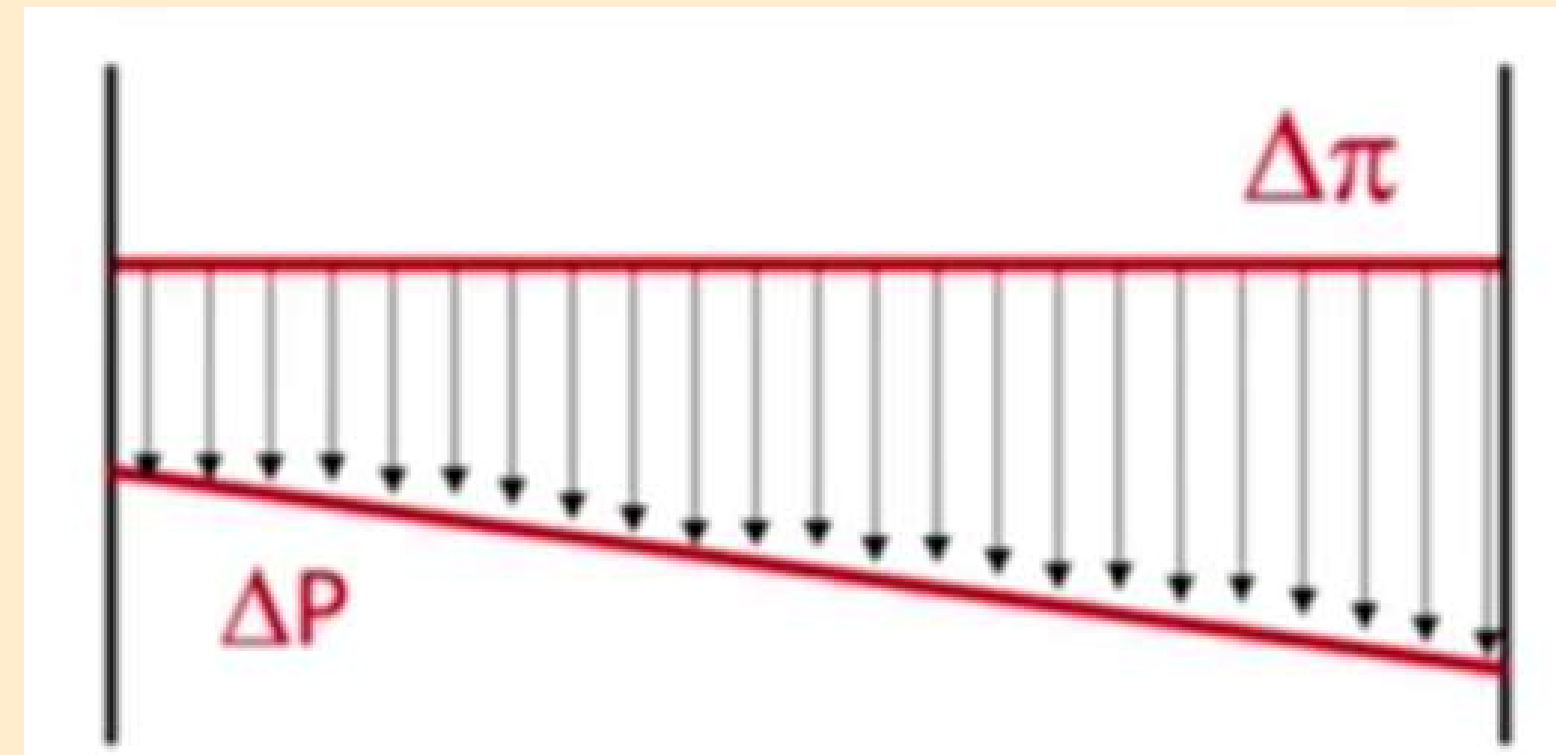
# A propos des capillaires pulmonaires :

A. Les alvéoles sont drainées en permanence

B. La pression oncotique est stable en tout point du capillaire

C. La pression hydrostatique augmente DIMINUE

D. On a un pôle artériel et un pôle veineux

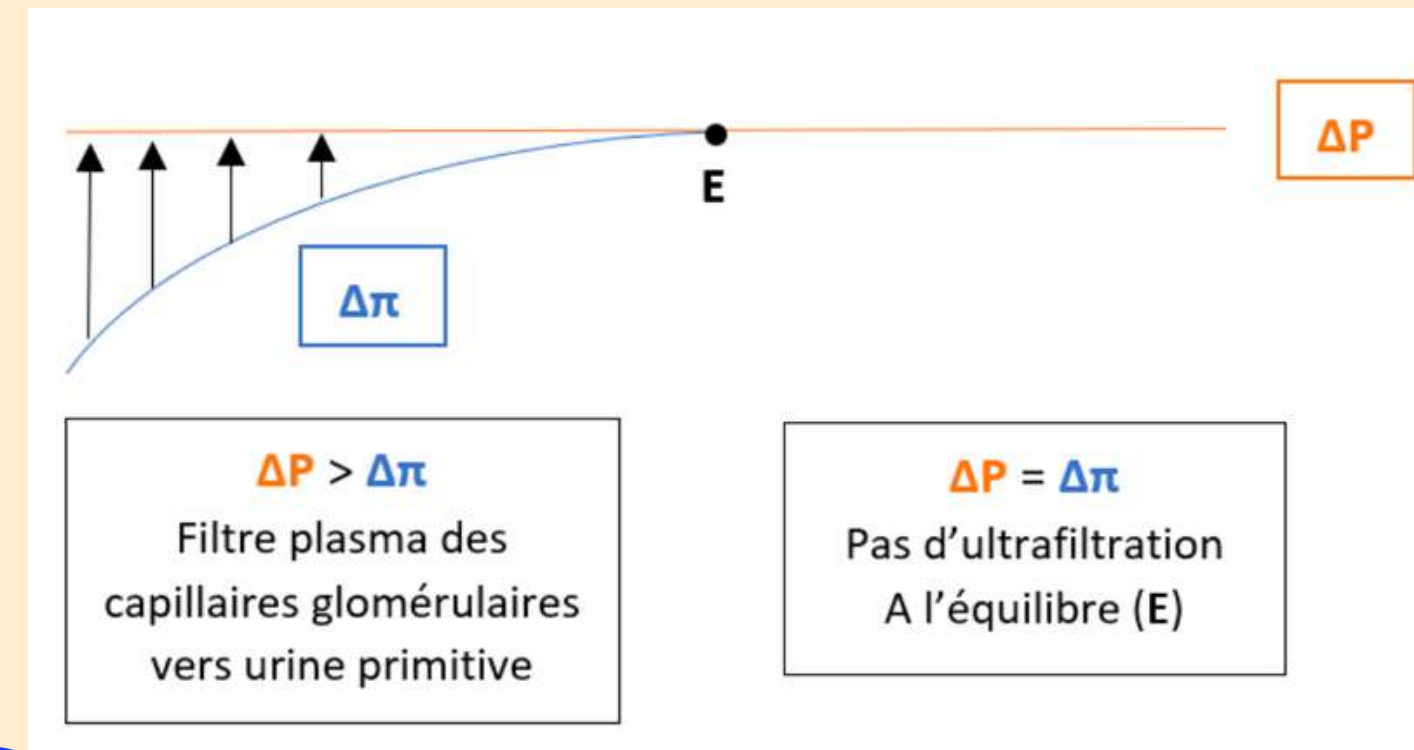


## A propos des différents capillaires :

- A. Le gradient oncotique est stable dans le diaphragme de fente
- B. On retrouve des protéines dans l'urine dû à la pression oncotique
- C. L'effet Donnan se produit dans tous les capillaires
- D. Le débit d'ultrafiltration est inversement proportionnel à la différence entre le  $\Delta\pi$  et  $\Delta P$

# A propos des différents capillaires :

- A. Le gradient oncotique est stable dans le diaphragme de fente
- B. On retrouve des protéines dans l'urine dû a la pression oncotique
- C. L'effet Donnan se produit dans tous les capillaires
- D. Le debit d'ultrafiltration est inversement proportionnel à la différence entre le  $\Delta \Pi$  et  $\Delta P$



- A. Le  $\Delta \Pi$  **augmente** jusqu'à l'équilibre
- B. **PAS** de protéine dans l'urine ++
- C. Seulement dans les capillaires **STANDARDS**
- D. Le debit d'ultrafiltration est **proportionnel** à la différence entre le  $\Delta \Pi$  et  $\Delta P$