



# Anatomie et physiologie du système excréteur



# Introduction

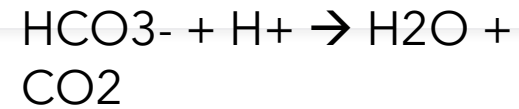
# Importance physiologique des reins



# Importance physiologique des reins

Régulation  
homéostasie  
hydroélectrolytique

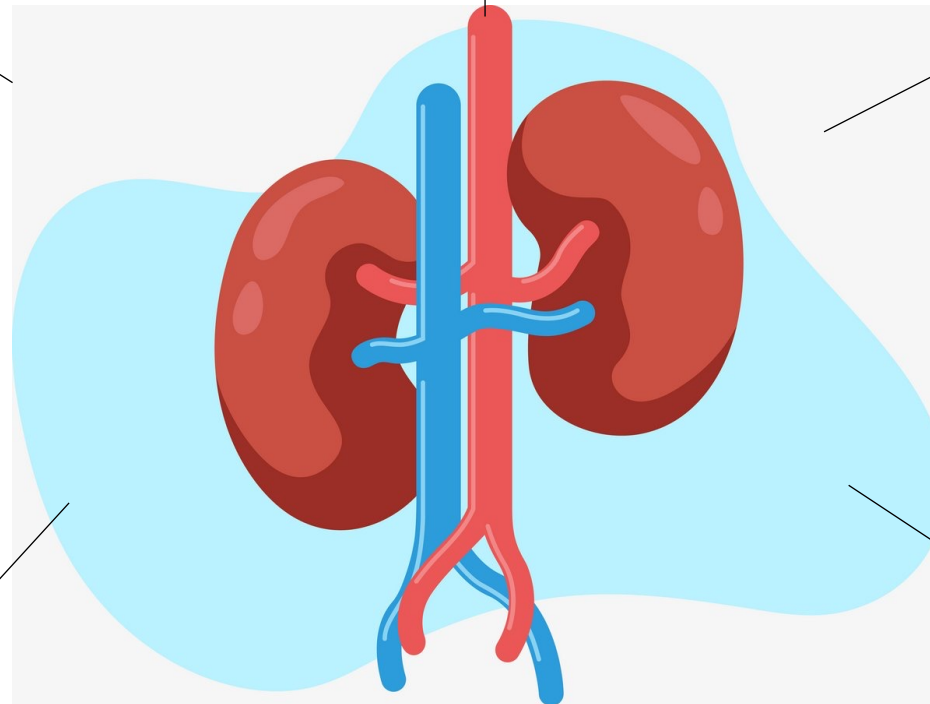
Régulation  
équilibre acido-  
basique



Élimination des déchets  
azotés (urée, acide urique,  
créatinine) et toxiques  
(médicaments, urobiline)

Régulation de la  
pression artérielle

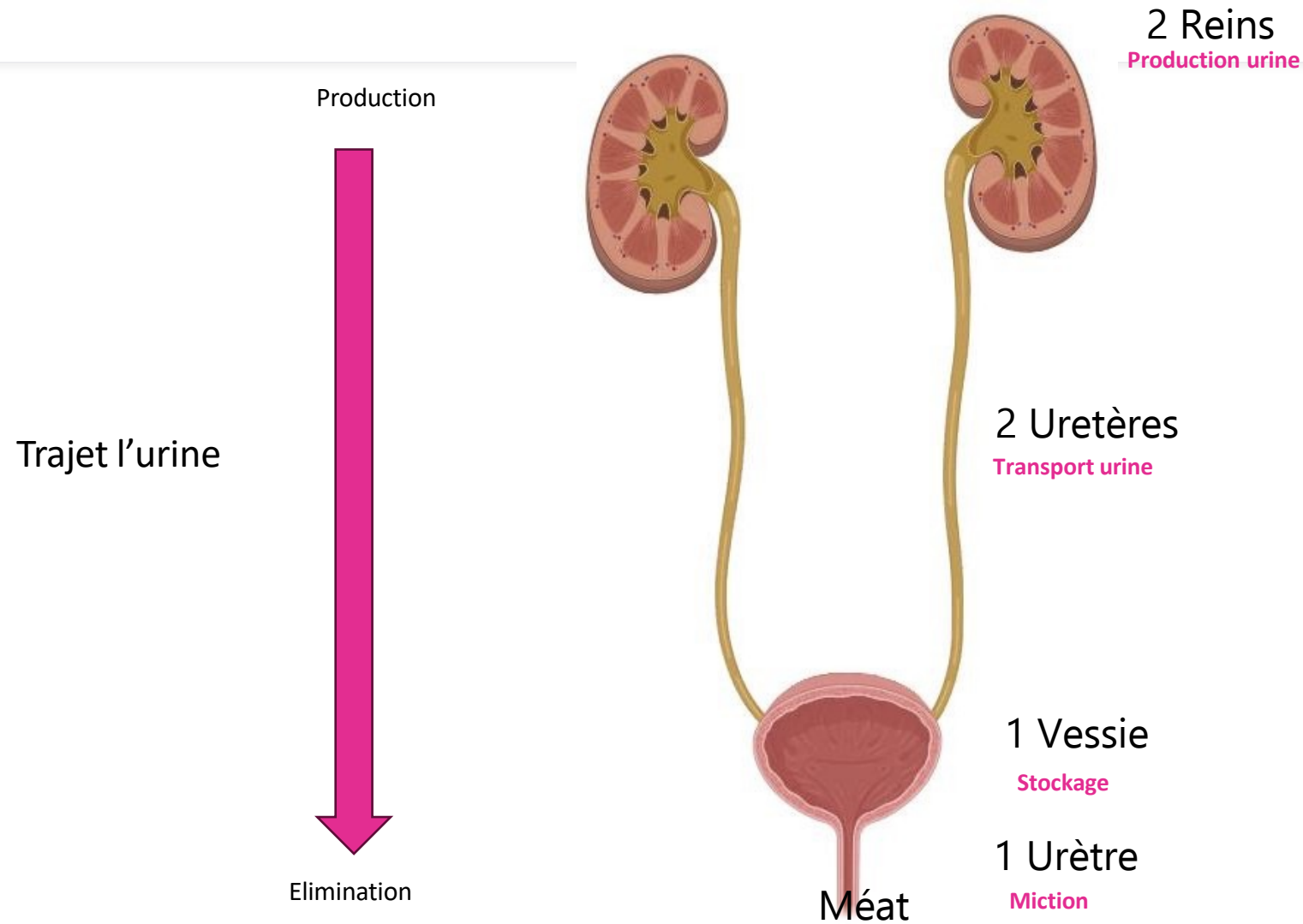
Sécrétion d'hormones  
EPO, Rénine, Calcitriol



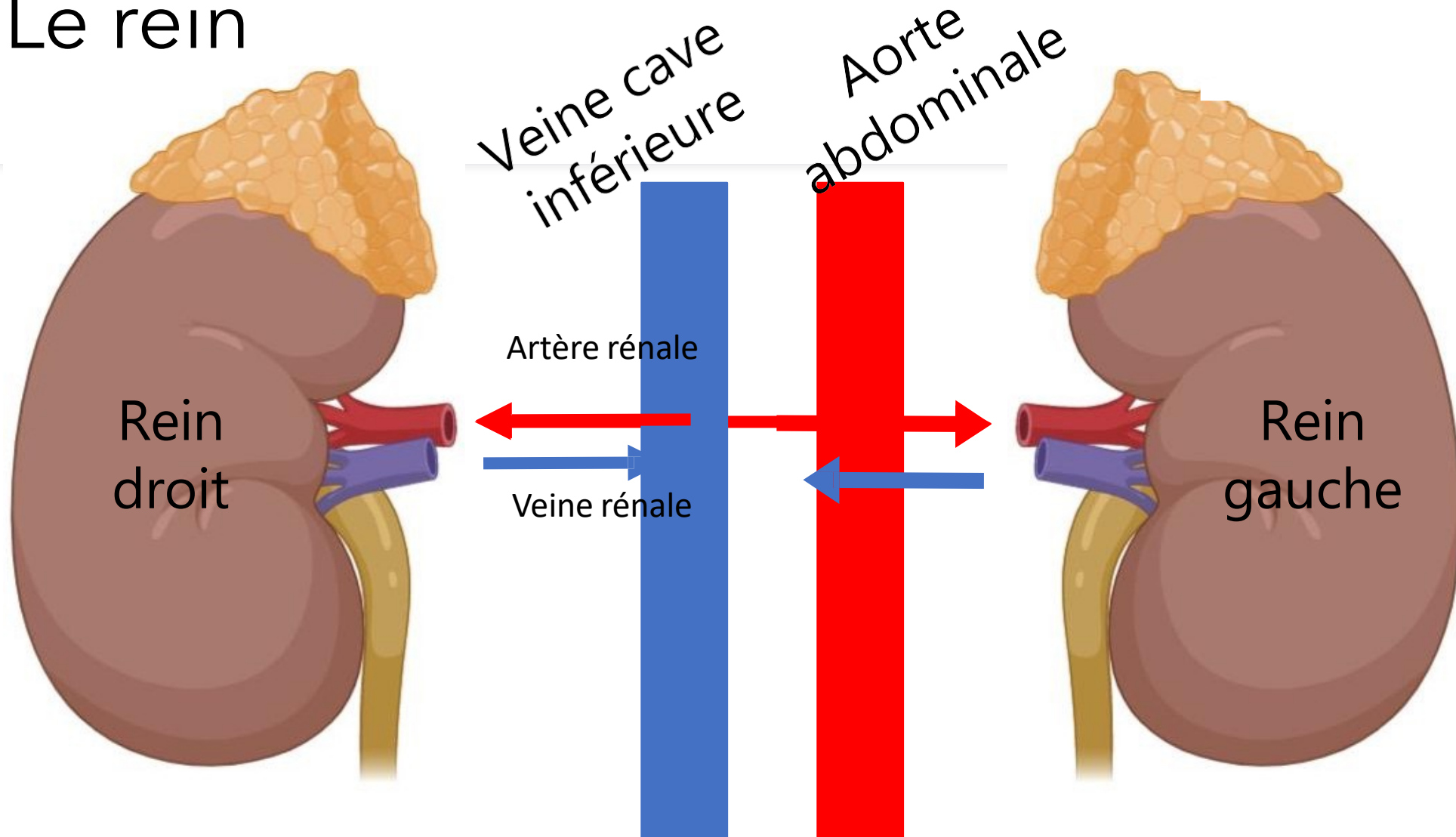


# I. Anatomie

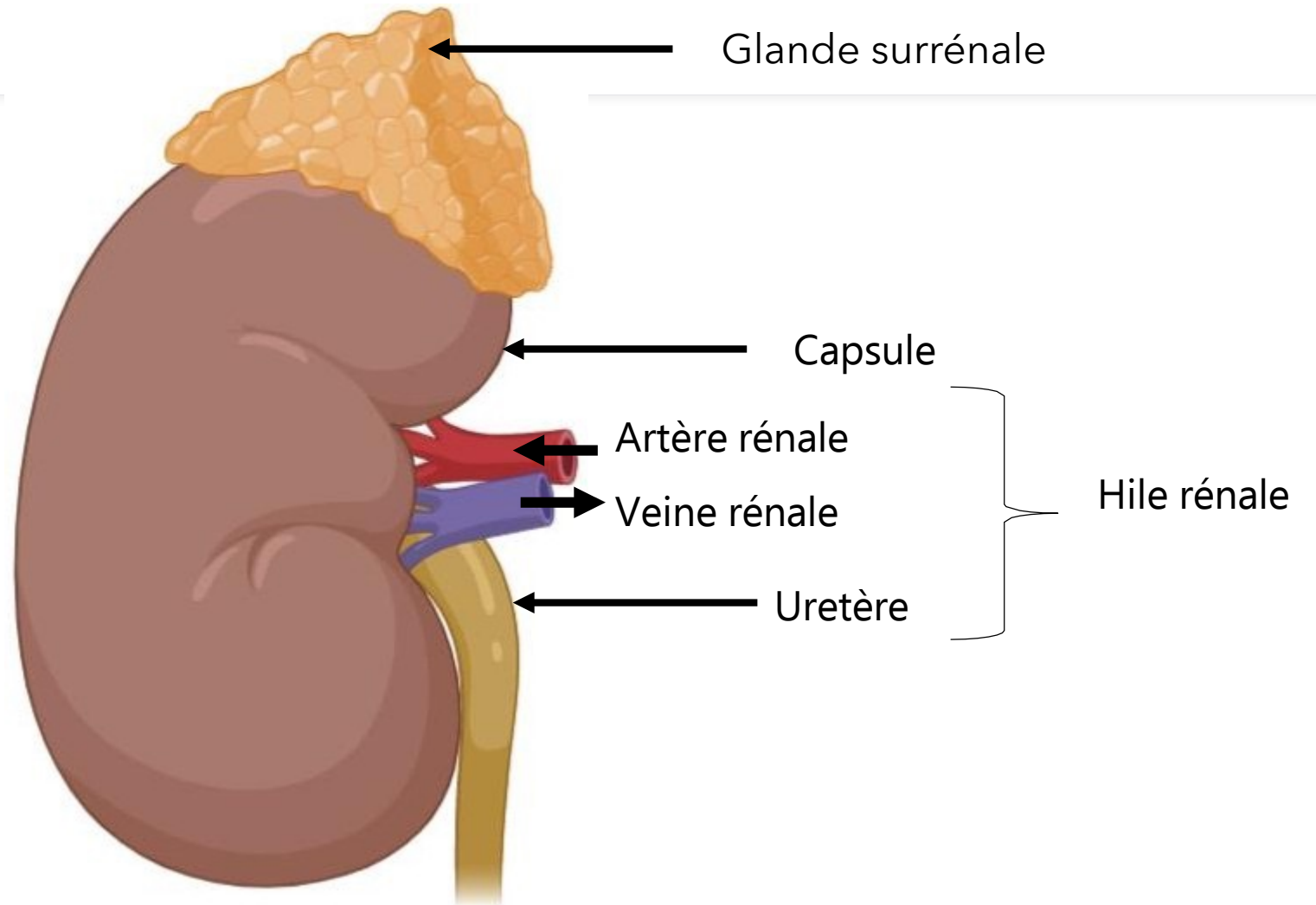
# Appareil urinaire



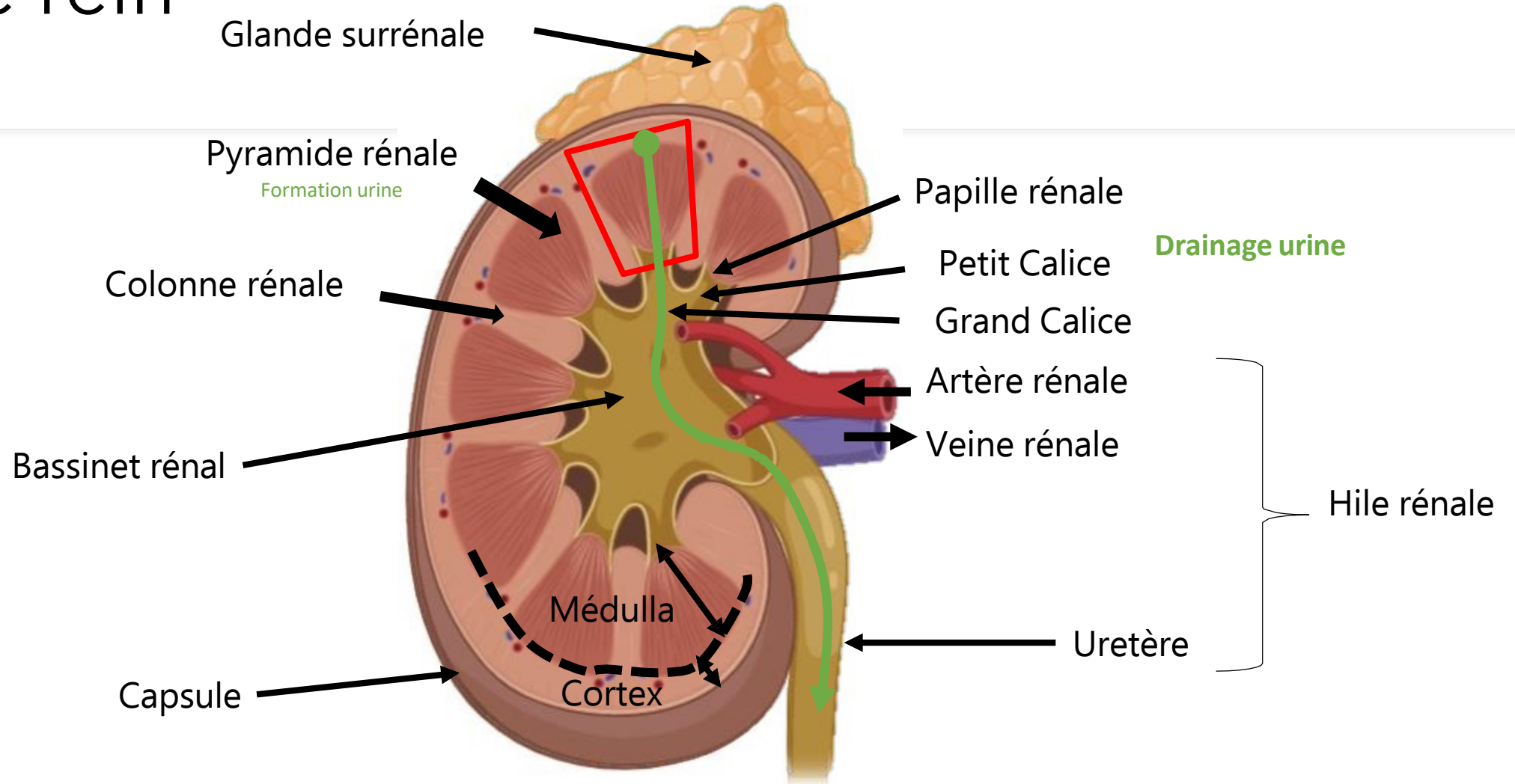
# Le rein



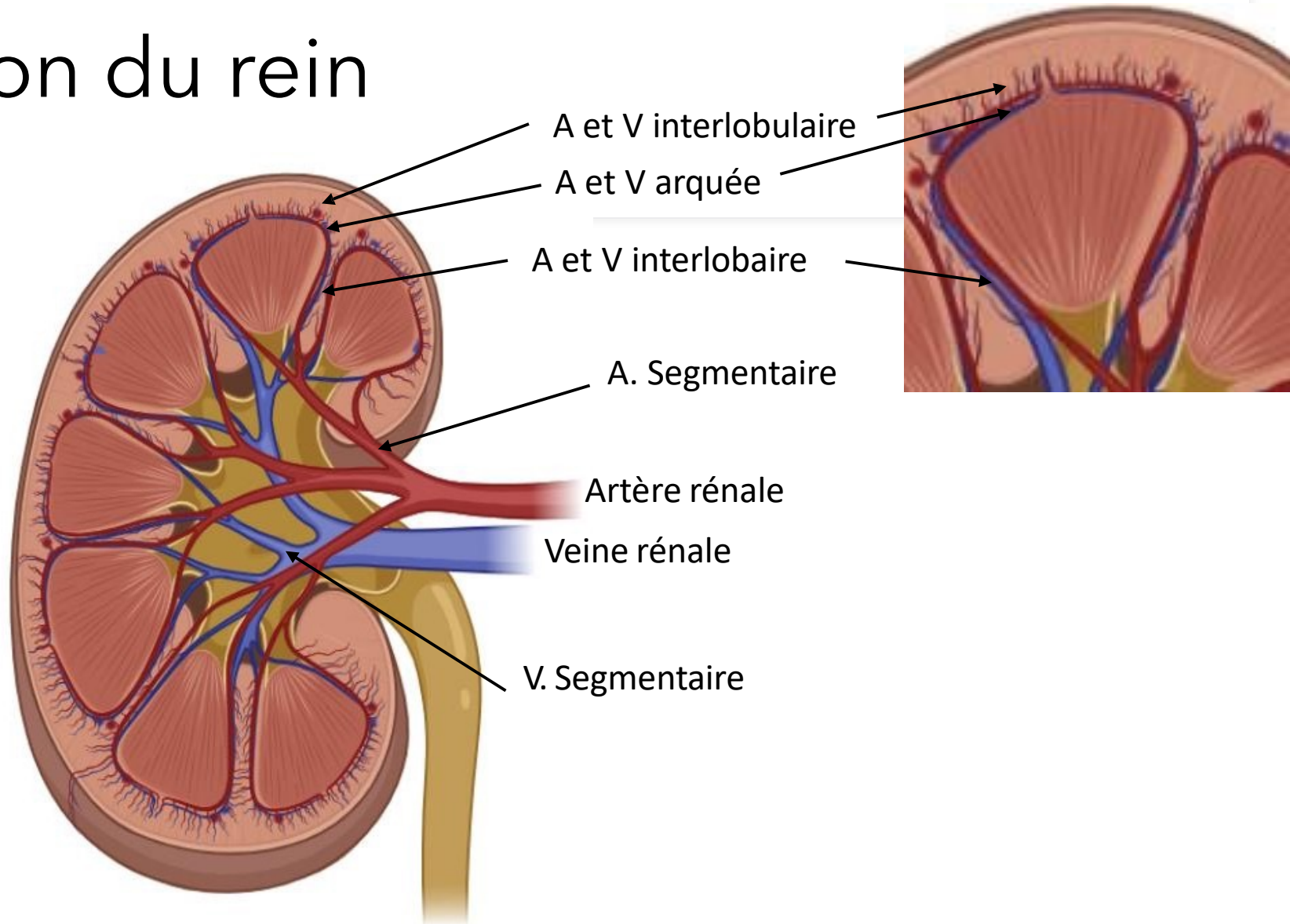
# Le rein



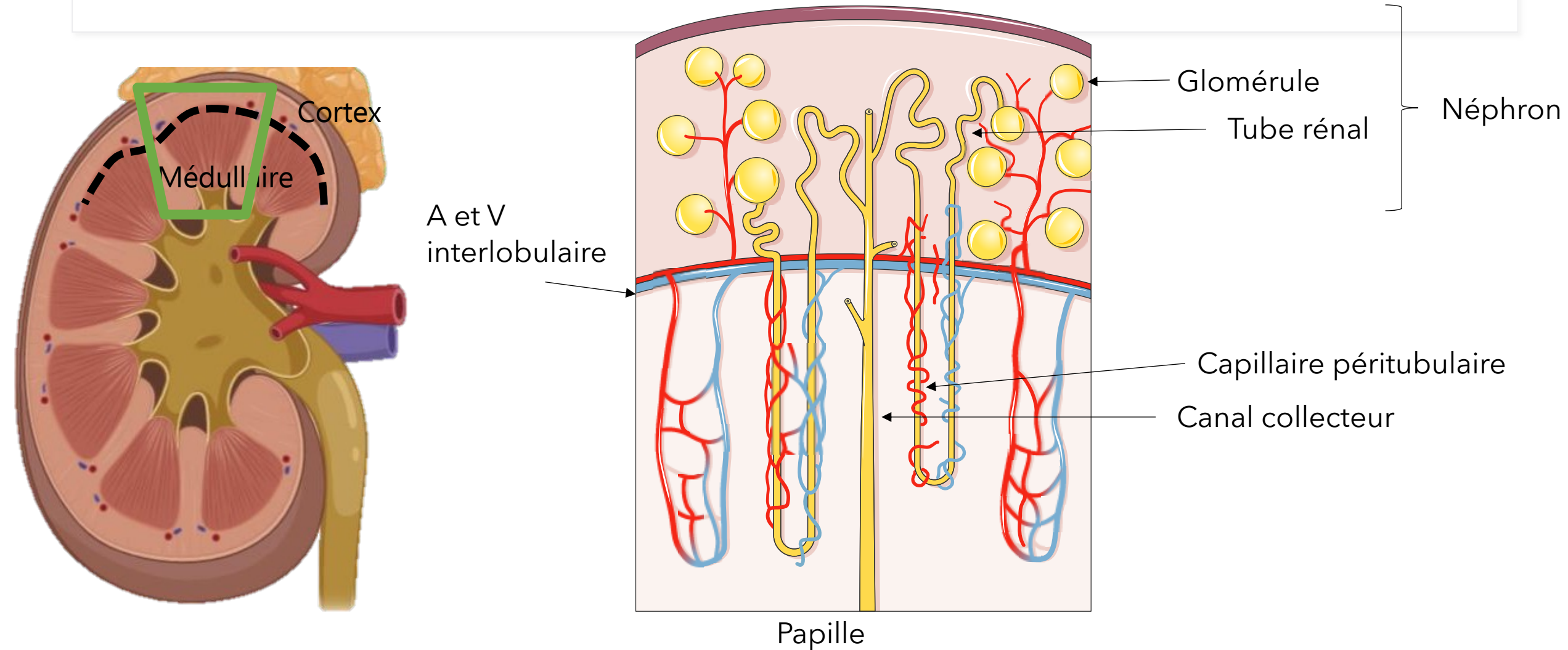
# Le rein



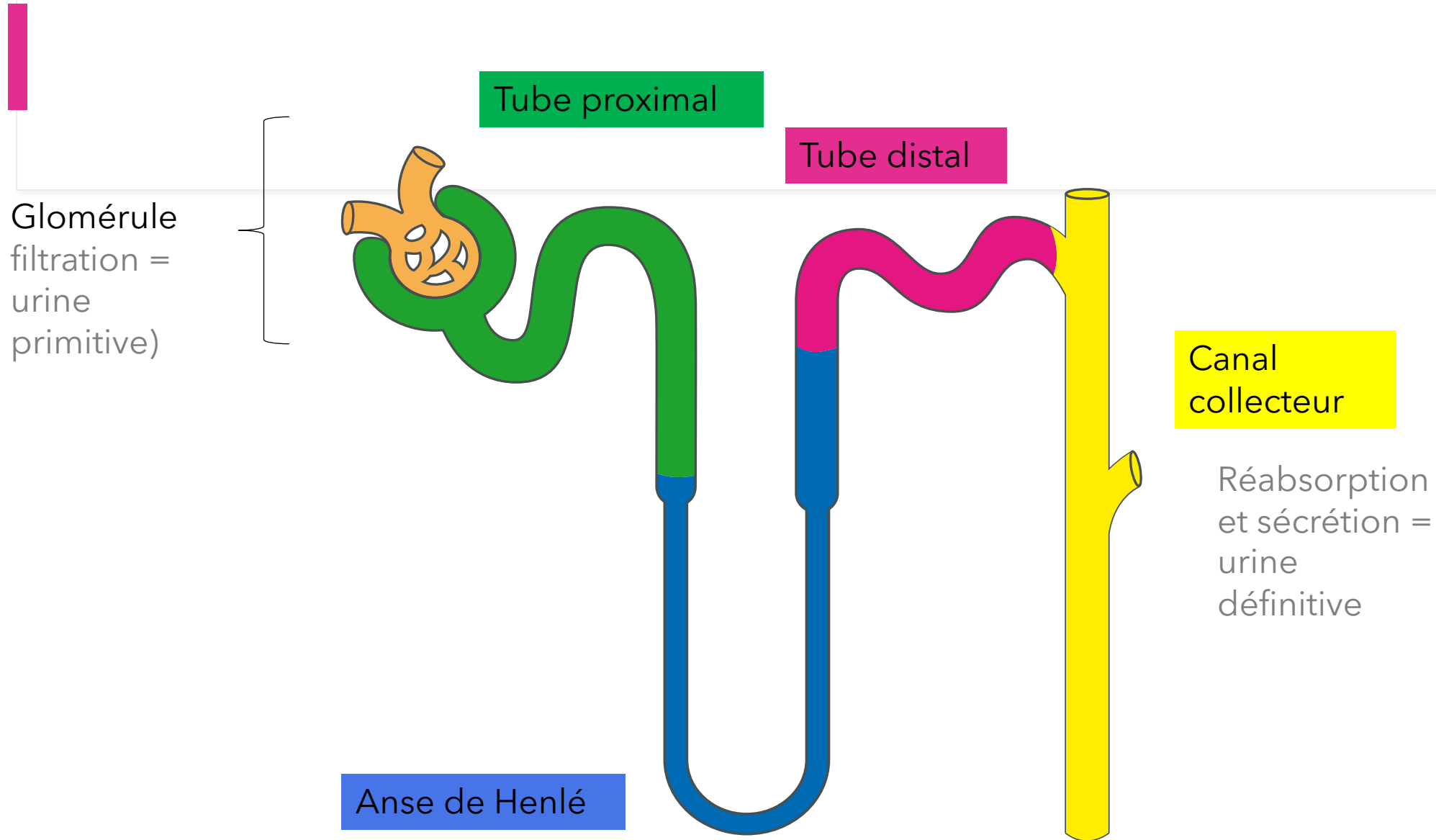
# Vascularisation du rein



# Le néphron unité fonctionnelle



# Le néphron unité fonctionnelle



# Le glomérule

**Pôle urinaire**

Capsule de  
Bowman

Feuillet  
pariétal

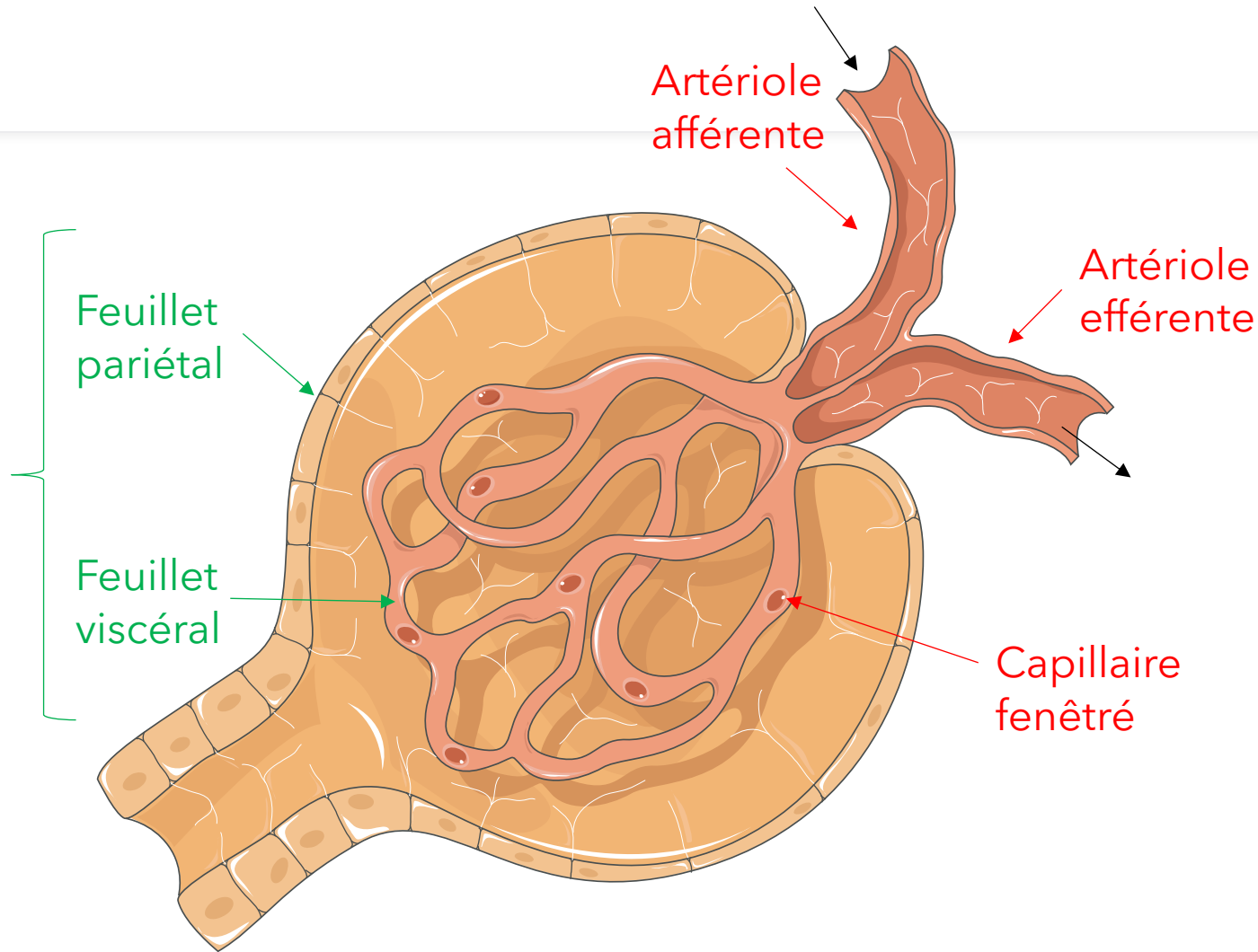
Feuillet  
viscéral

Artériole  
afférente

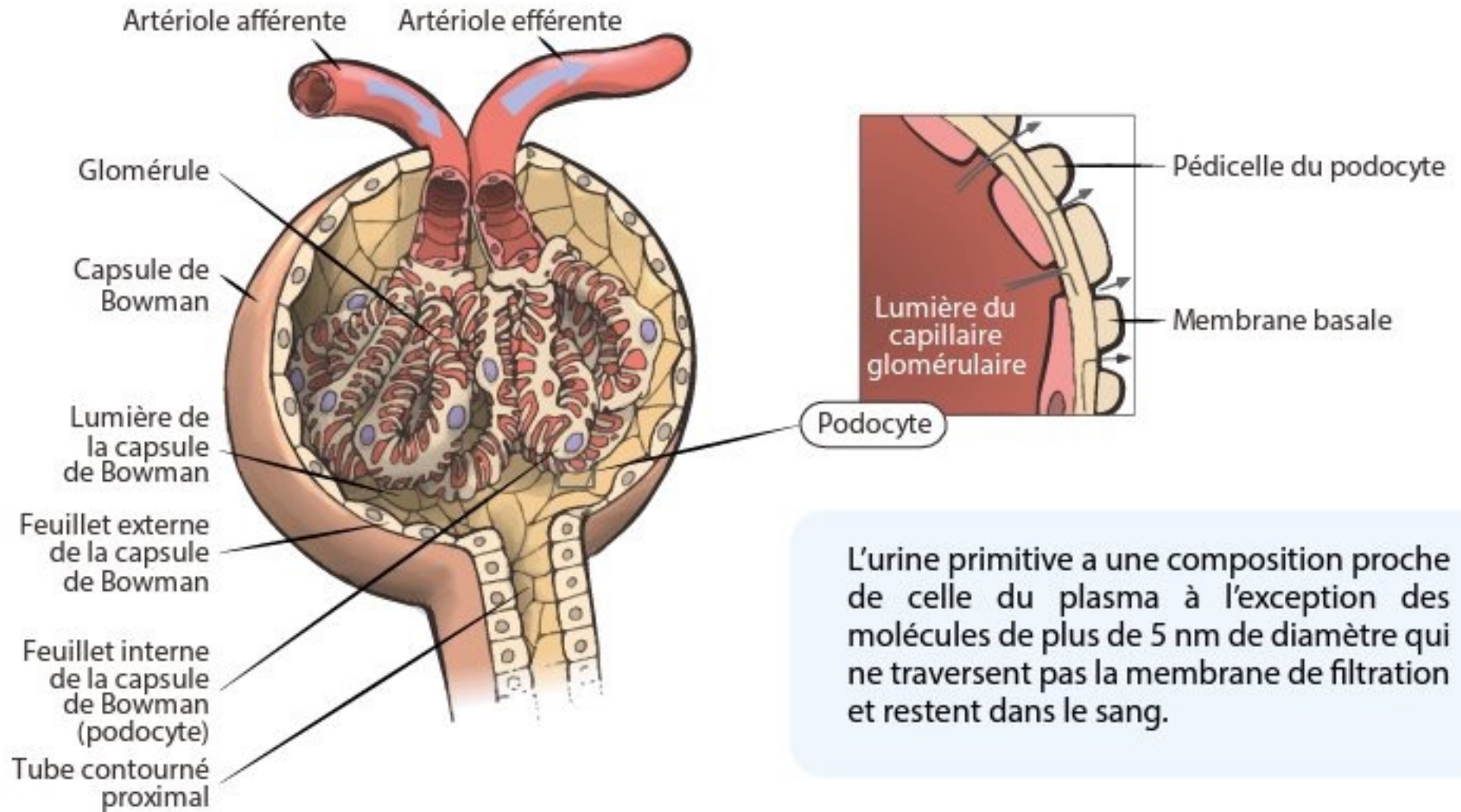
Artériole  
efférente

**Pôle sanguin**

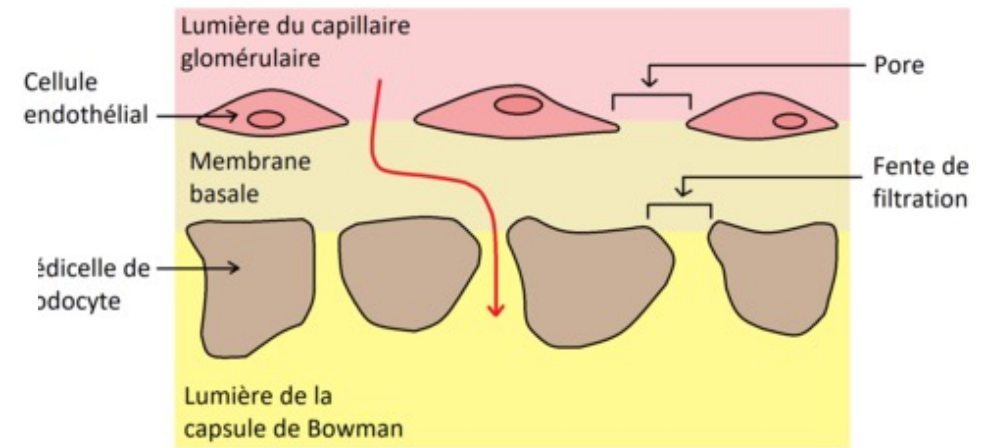
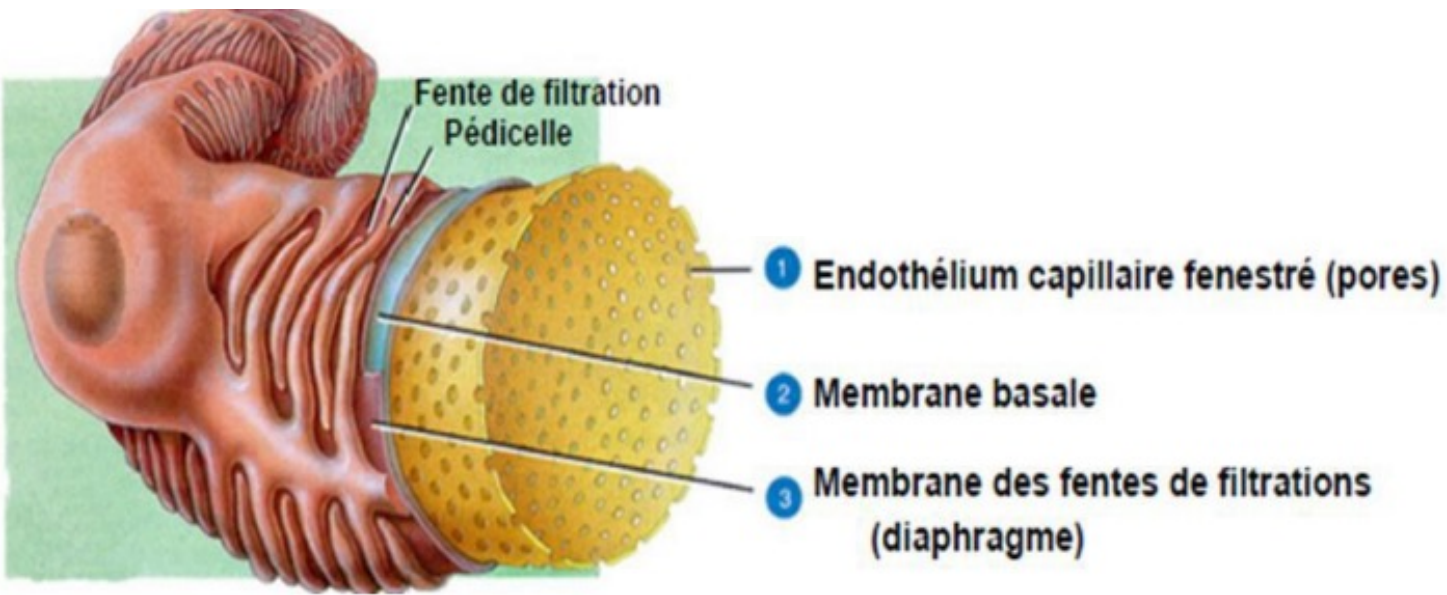
Capillaire  
fenêtré



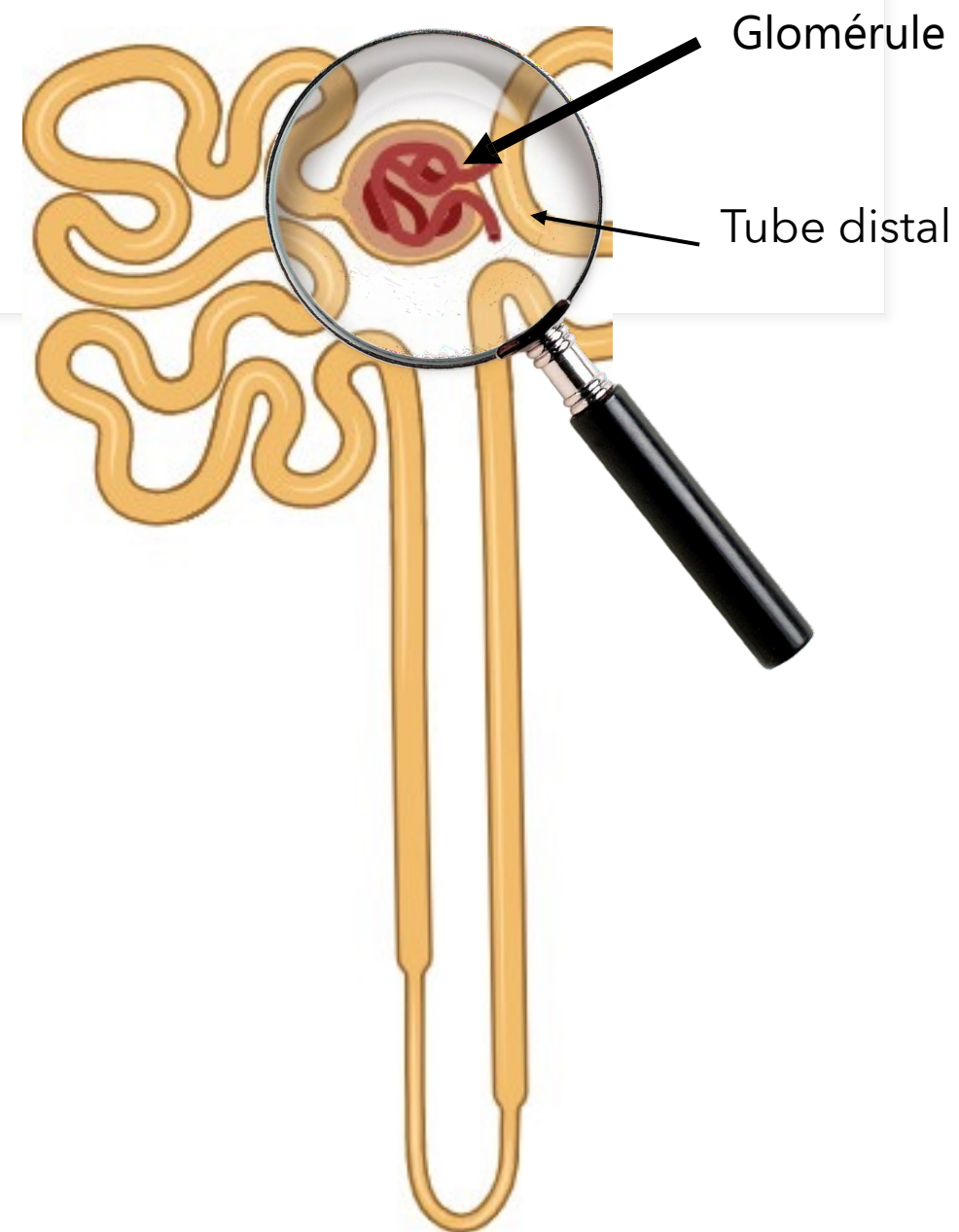
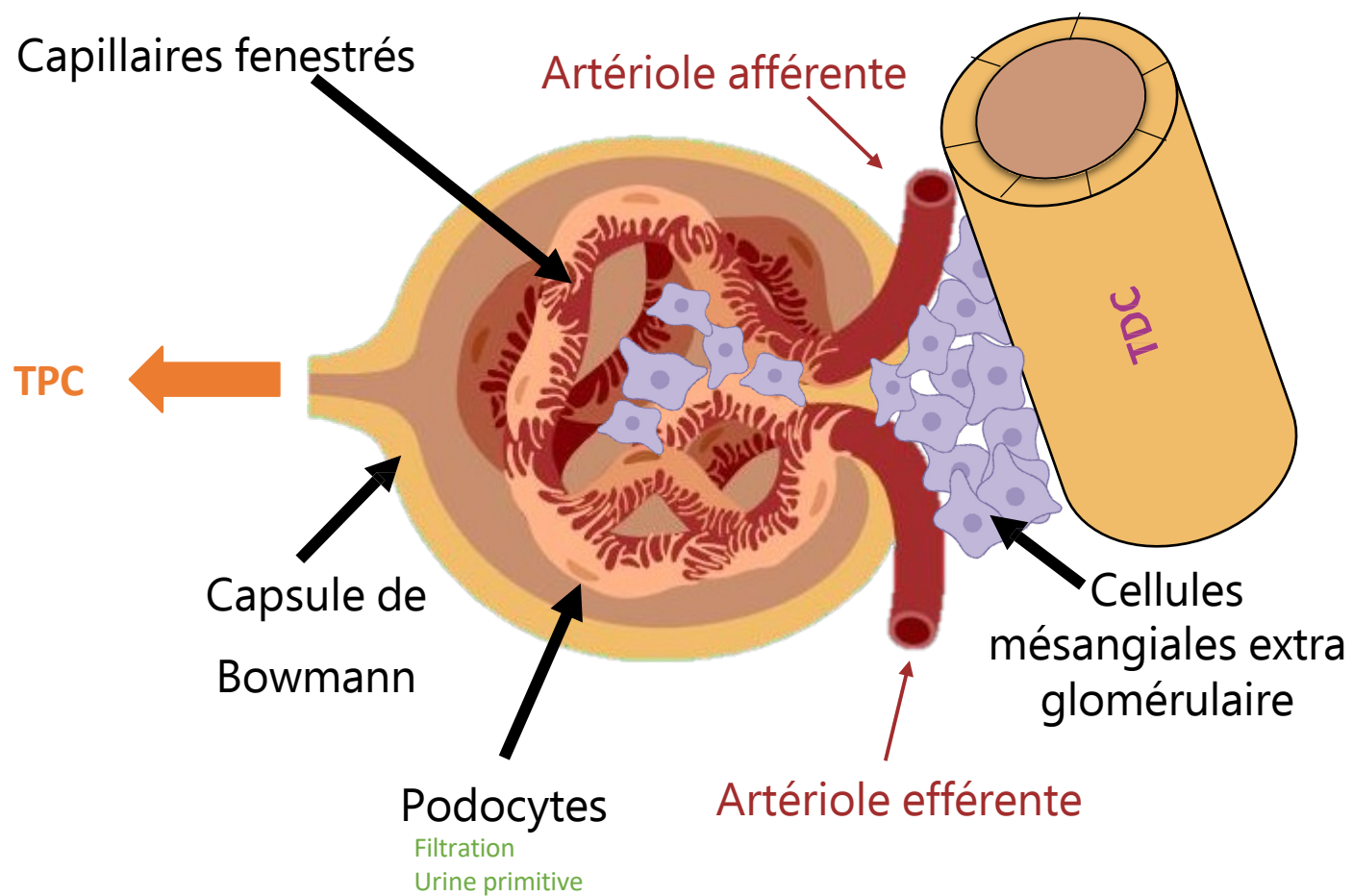
# Le glomérule



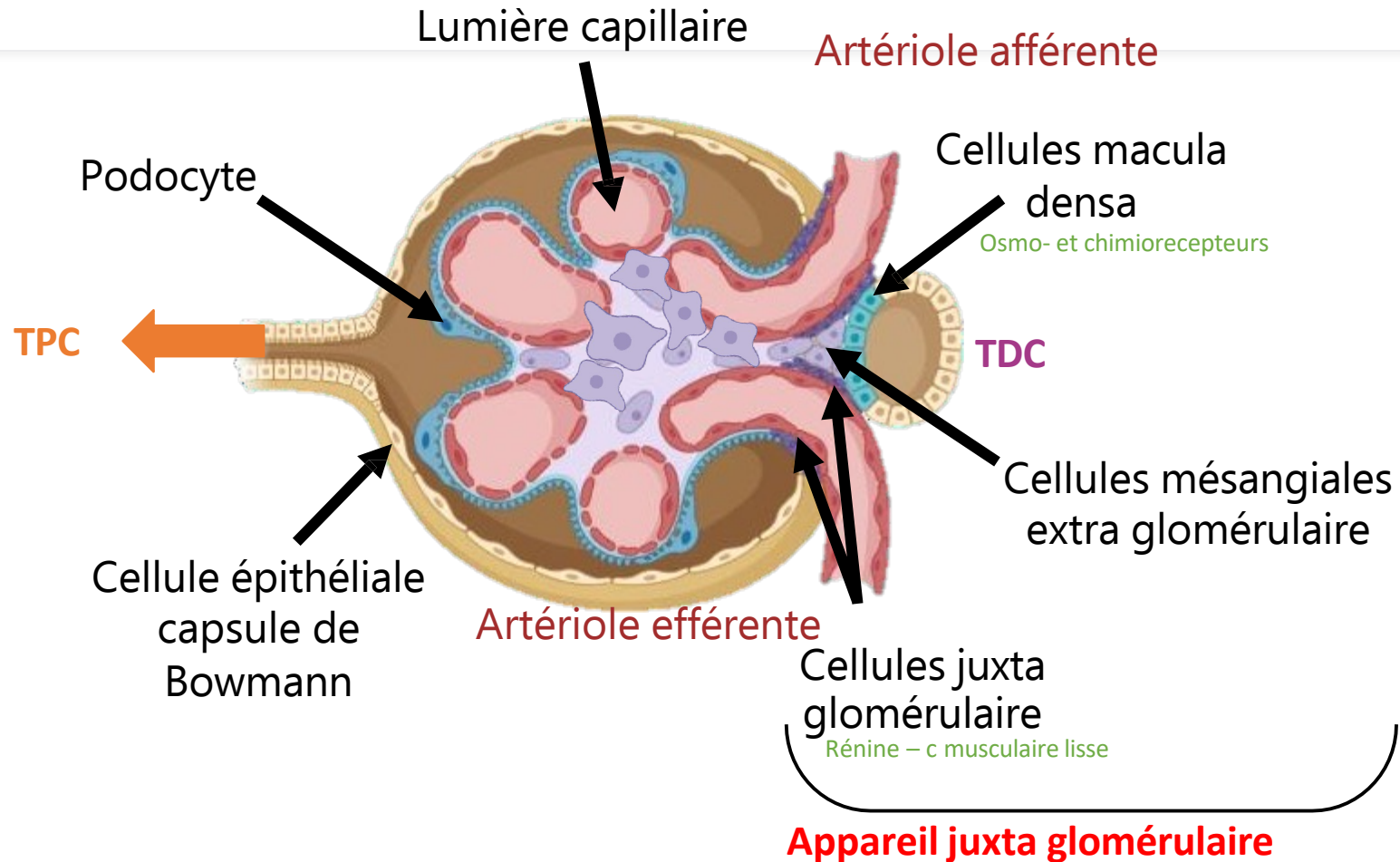
# La membrane de filtration



# L'appareil juxtaglomérulaire



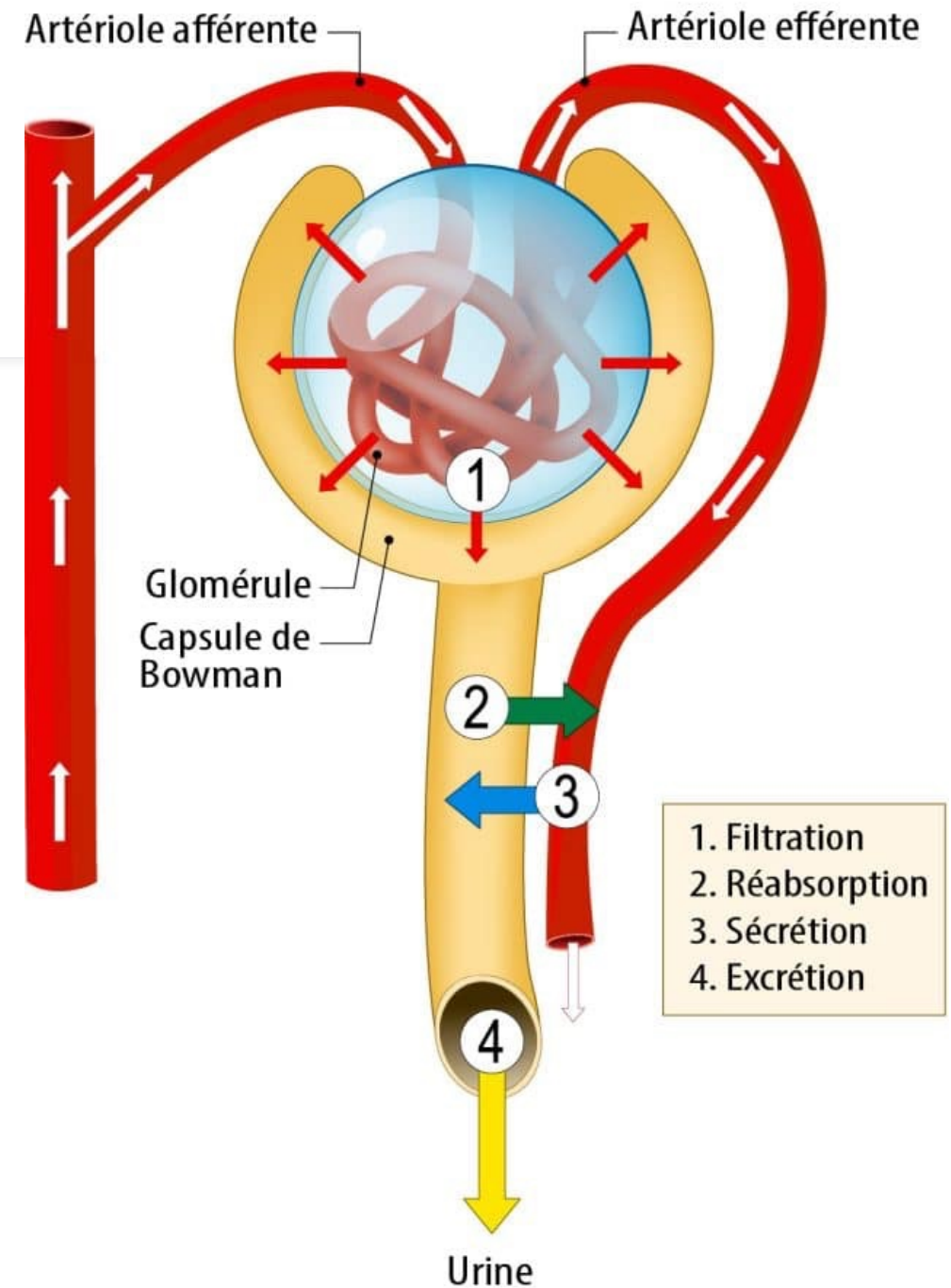
# L'appareil juxtaglomérulaire





## II. Physiologie

# 1) Formation de l'urine



# Filtration glomérulaire

180 L/ 24h



PNF

Pression nette de filtration

$55 - (30 + 15) = 10 \text{ mm Hg}$   
(sens plasma - urine)

 Flux sanguin

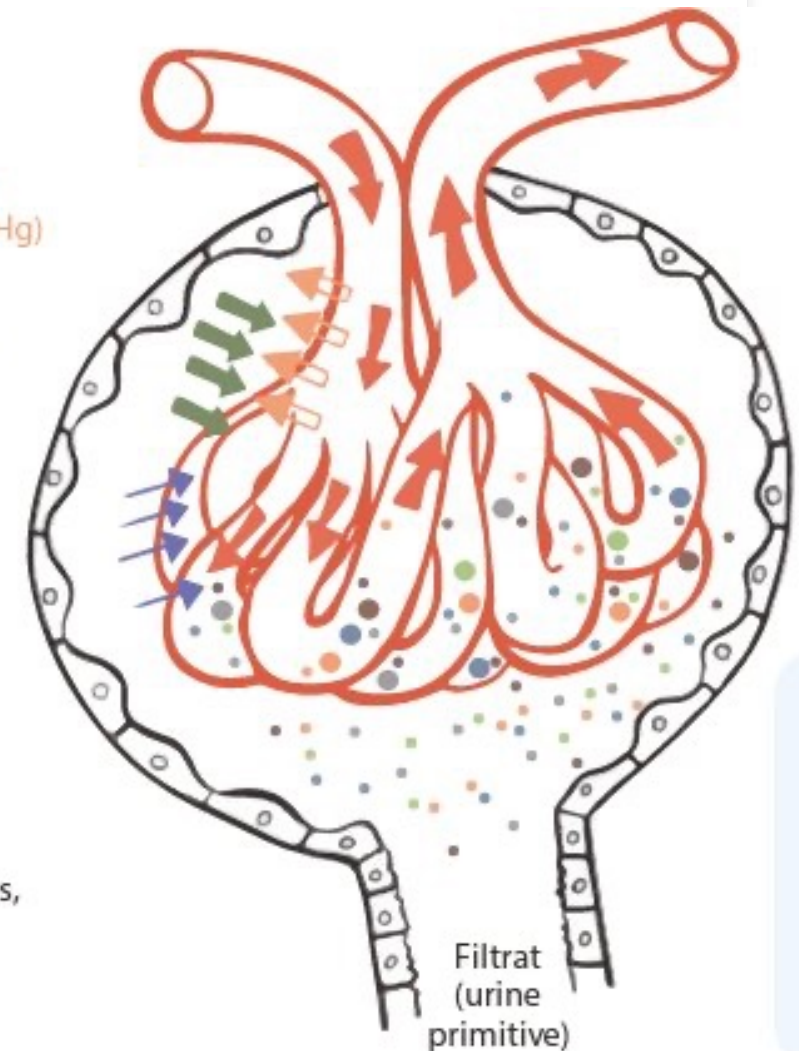
Pression hydrostatique  
glomérulaire (PHg = 55 mmHg)

Pression hydrostatique  
capsulaire (PHc = 15 mmHg)

Pression  
oncotique  
glomérulaire  
(POg = 30 mmHg)

 Grosses molécules  
(protéines)

 Petites molécules (ions,  
acides aminés, oses)



# Filtration glomérulaire

| Principaux constituants                         |                  | Plasma sanguin | Urine primitive<br>(filtration glomérulaire) |
|-------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------------------------------------|
| Eau (g.L <sup>-1</sup> )                        |                  | 900            | 900                                          |
| Substance organiques<br>(g.L <sup>-1</sup> )    | Protides         | 80             | -                                            |
|                                                 | Lipides          | 5              | -                                            |
|                                                 | Glucides         | 1              | 1                                            |
|                                                 | Urée             | 0,30           | 0,30                                         |
|                                                 | Acide urique     | 0,03           | 0,03                                         |
|                                                 | Créatinine       | 0,01           | 0,01                                         |
|                                                 | Ammoniaque       | -              | -                                            |
|                                                 | Acide hippurique | -              | -                                            |
| Substances minérales<br>(mmol.L <sup>-1</sup> ) | Na <sup>+</sup>  | 140            | 140                                          |
|                                                 | K <sup>+</sup>   | 4 – 6          | 4 – 6                                        |
|                                                 | Ca <sup>2+</sup> | 1 – 2          | 1 – 2                                        |
|                                                 | Cl <sup>-</sup>  | 100            | 100                                          |

# Réabsorption tubulaire

➔ Filtration de 180L/J pour 1,5L d'urine

- Réabsorption obligatoire : tube contourné proximal + anse de Henlé
- Réabsorption facultative (hormono-dépendante) tube contourné distal + canal collecteur

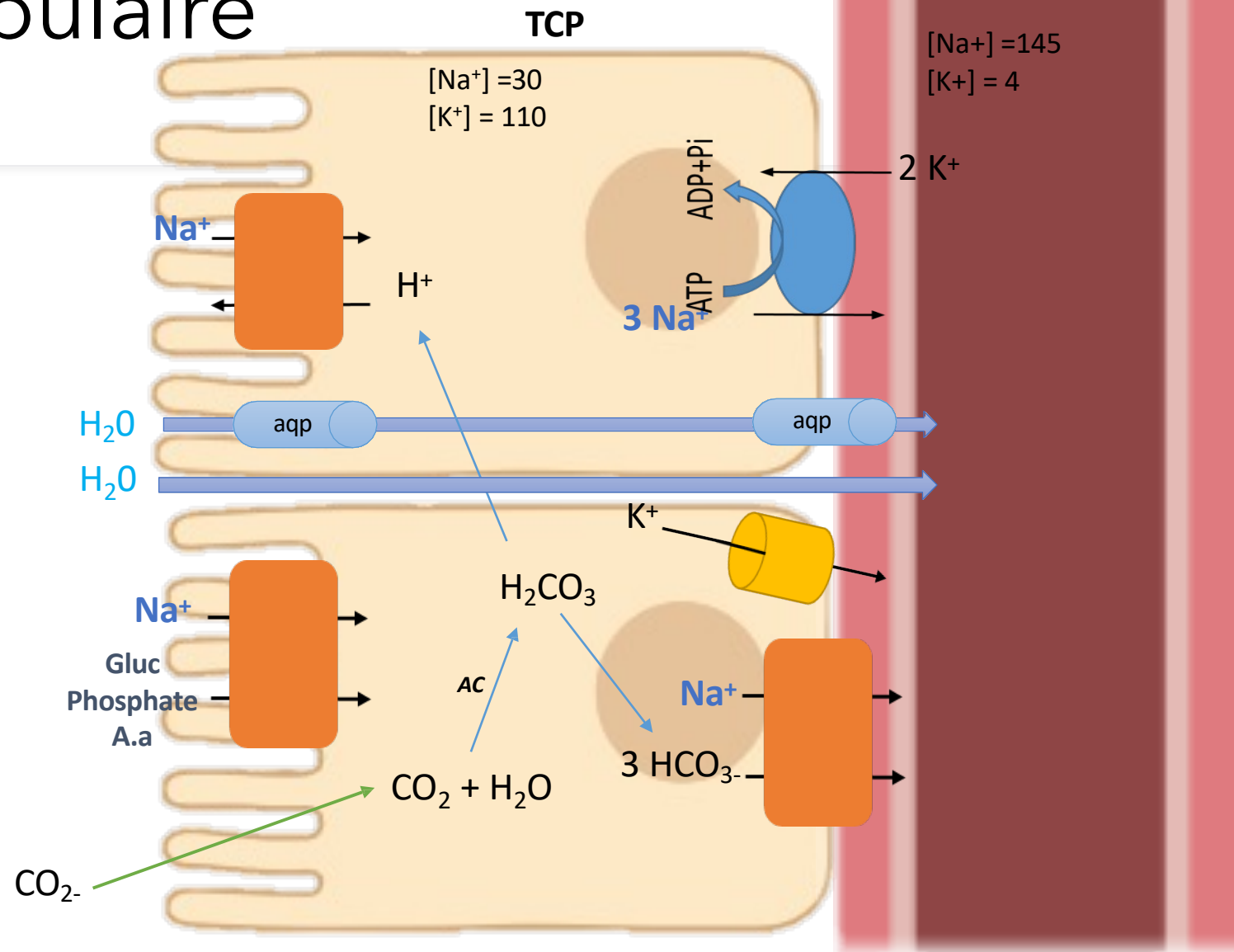
# Réabsorption tubulaire

## Tube proximal

Réabsorption glucose, acides aminés, vitamines (100%) **SATURABLE**

Réabsorption ions  
 $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  (65 %)  
 $\text{Cl}^-$  (50 %)  
 $\text{HCO}_3^-$  (90%)

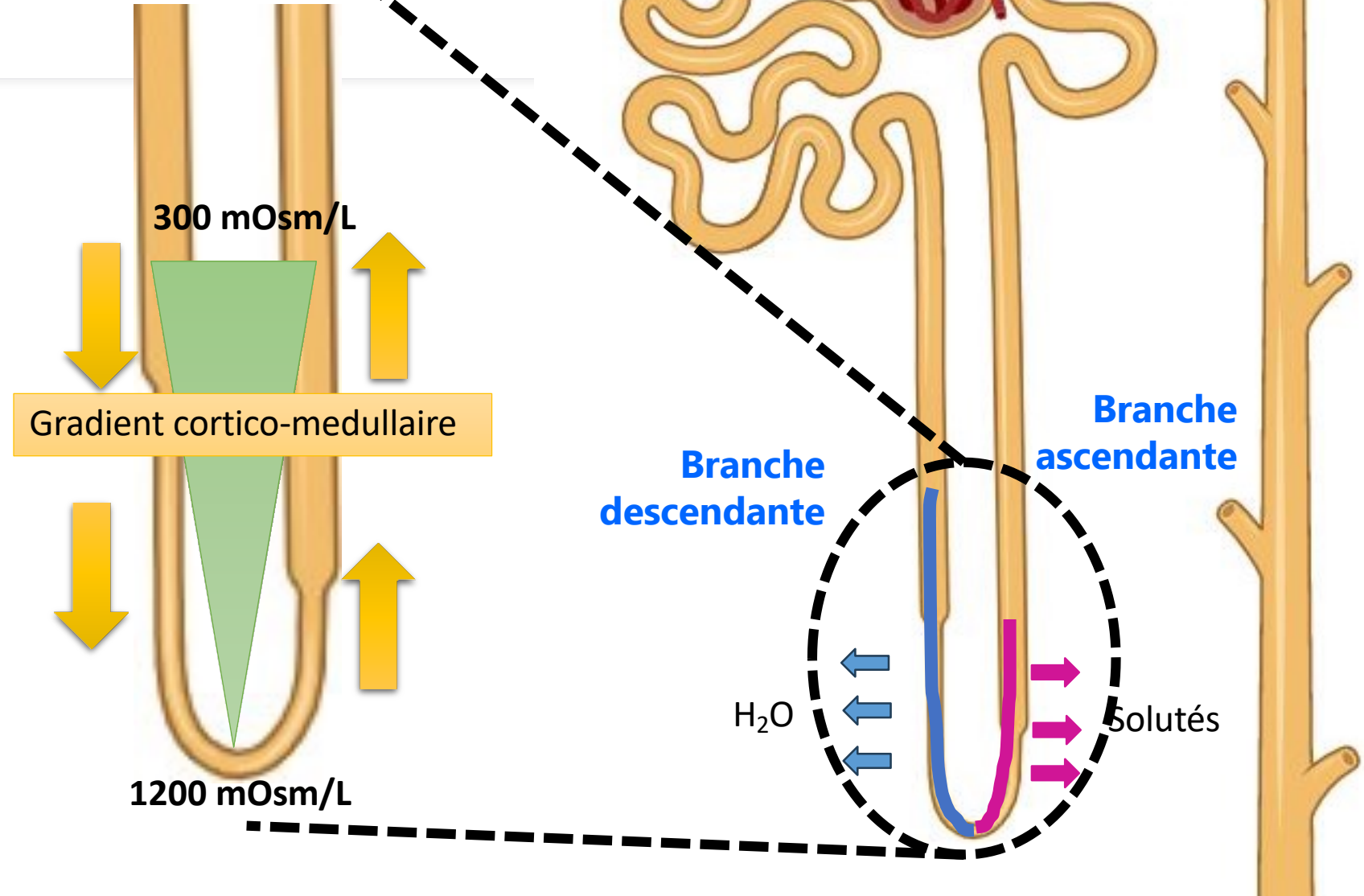
Réabsorption eau paracellulaire (65 %)  
(122,4L/jour) par pression osmotique  
transport actif du  $\text{Na}^+$



# Réabsorption tubulaire

## Anse de Henlé

25% eau et Na<sup>+</sup>



# Réabsorption tubulaire

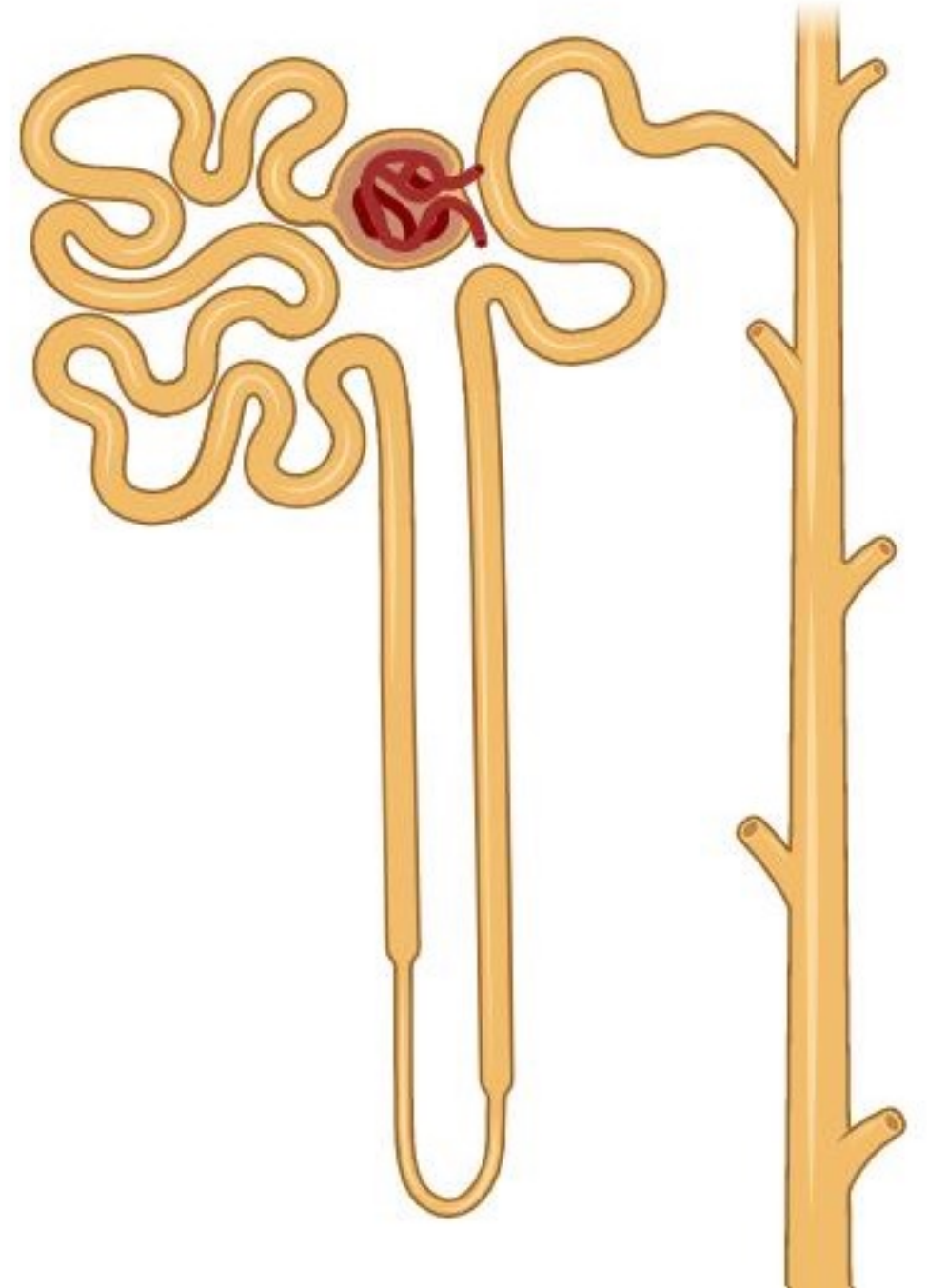
## Tube distal

- $\text{Na}^+$  si aldostérone
- $\text{Ca}^{2+}$  si PTH

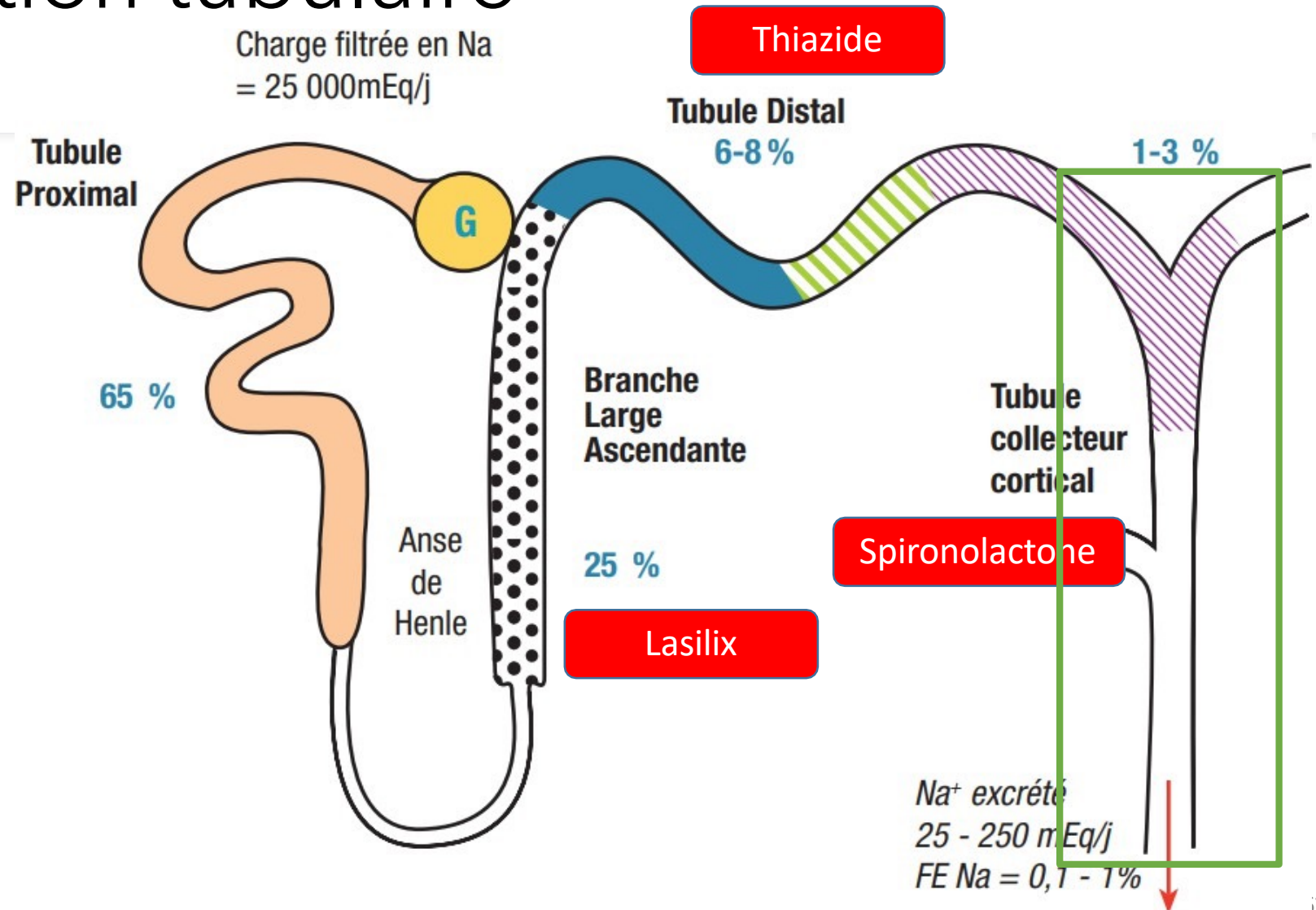
## canal excréteur

2 types cellulaires

- Cellules principales (réabsorption  $\text{H}_2\text{O}$  +  $\text{Na}^+$  et sécrétion  $\text{K}^+$ ) – Cible ADH
- Cellules intercalaires (sécrétion  $\text{H}^+$ )



# Réabsorption tubulaire



# Sécrétion tubulaire

Tube contourné proximal :

- Sécrétion  $H^+$
- Ammoniogénèse
- Sécrétion urates

Anse de Henlé :

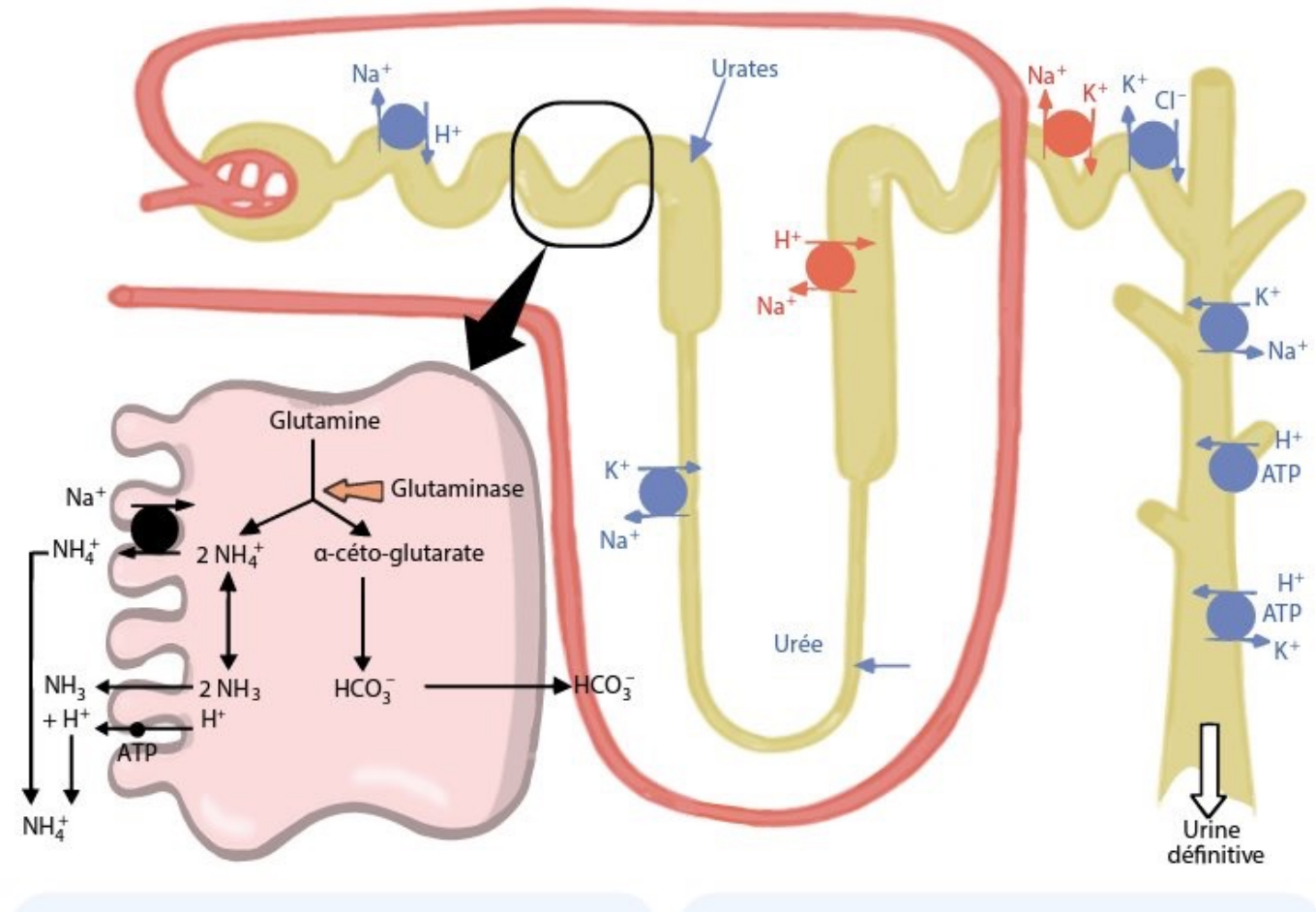
- Sécrétion  $K^+$
- Sécrétion urée (tube imperméable à l'urée à partir anse ascendante)

Tube contourné distal

- Sécrétion  $H^+$
- Sécrétion  $K^+$
- Sécrétion  $Cl^-$

Canal collecteur

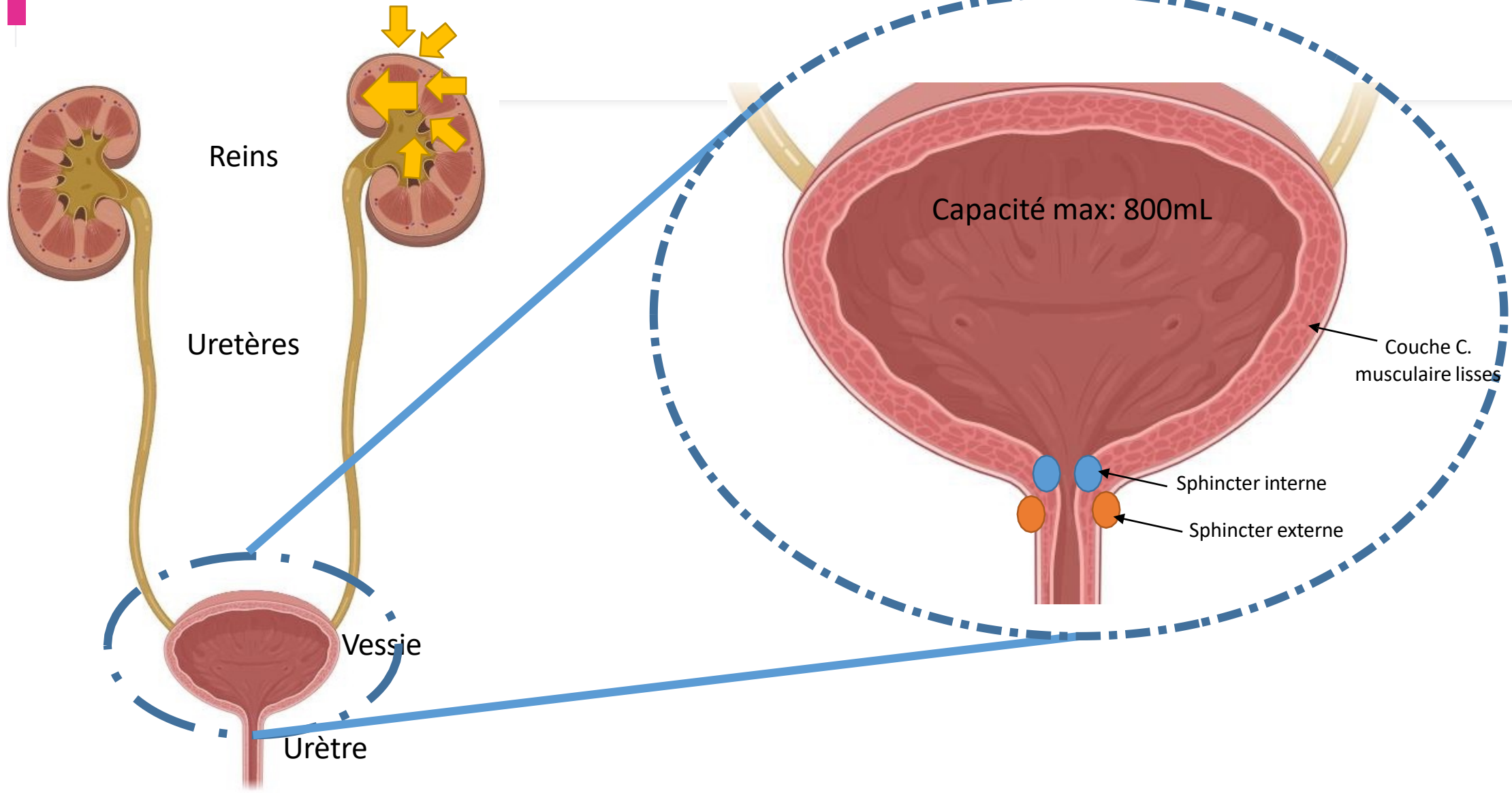
- Sécrétion  $H^+$  (cellules intercalaires type A)
- Sécrétion  $HCO_3^-$  (cellules intercalaires type B plus rare)
- Sécrétion  $K^+$  (cellule principale)



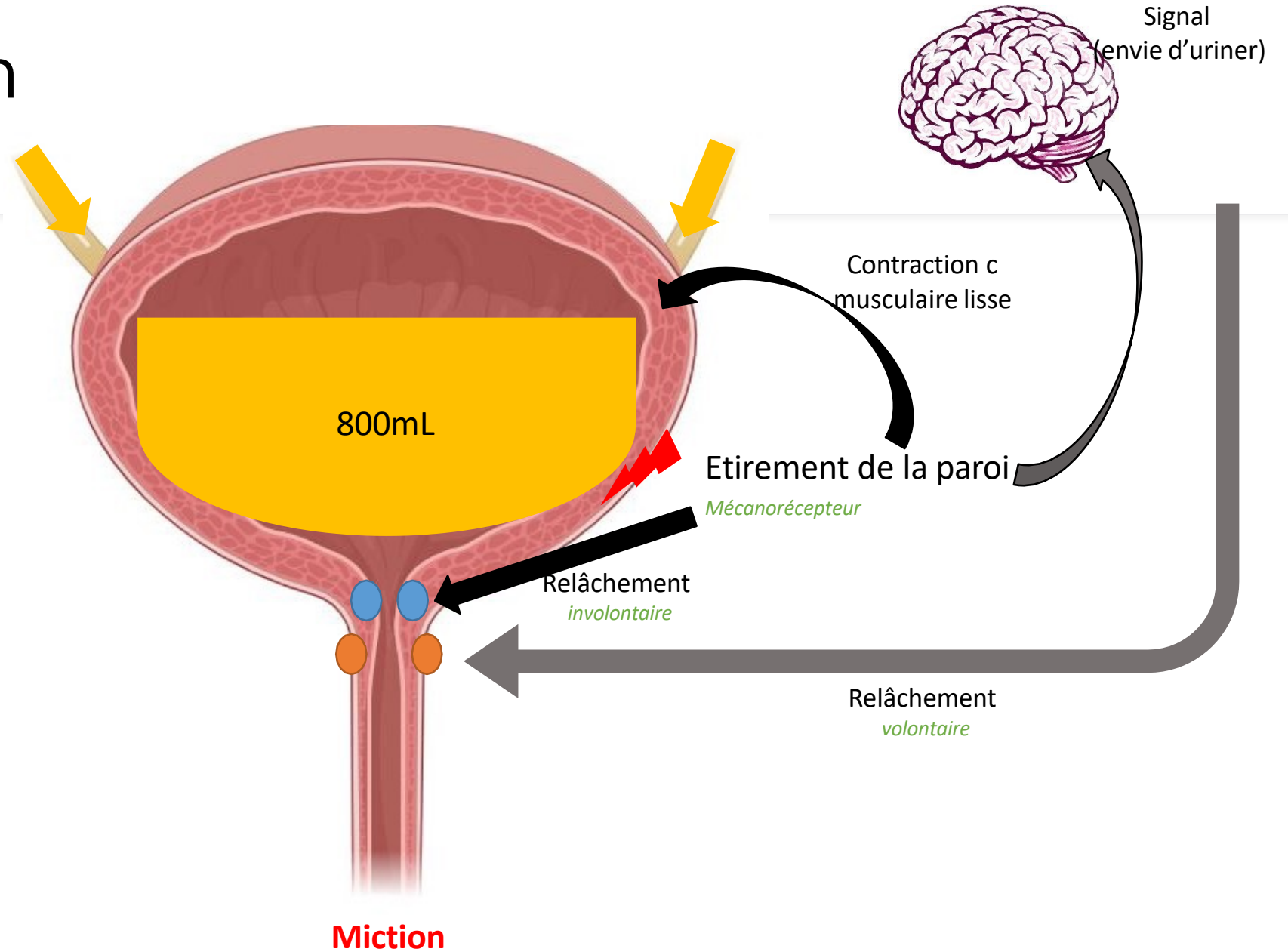
# Comparaison urine - plasma

| Principaux constituants                         |                  | Plasma sanguin | Urine primitive<br>(filtration glomérulaire) | Urine définitive<br>(sécrétion et absorption) |
|-------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Eau (g.L <sup>-1</sup> )                        |                  | 900            | 900                                          | 950                                           |
| Substance organiques<br>(g.L <sup>-1</sup> )    | Protides         | 80             | -                                            | -                                             |
|                                                 | Lipides          | 5              | -                                            | -                                             |
|                                                 | Glucides         | 1              | 1                                            | -                                             |
|                                                 | Urée             | 0,30           | 0,30                                         | 20                                            |
|                                                 | Acide urique     | 0,03           | 0,03                                         | 0,50                                          |
|                                                 | Créatinine       | 0,01           | 0,01                                         | 1,3                                           |
|                                                 | Ammoniaque       | -              | -                                            | 0,50                                          |
|                                                 | Acide hippurique | -              | -                                            | 0,50                                          |
| Substances minérales<br>(mmol.L <sup>-1</sup> ) | Na <sup>+</sup>  | 140            | 140                                          | 160                                           |
|                                                 | K <sup>+</sup>   | 4 – 6          | 4 – 6                                        | 45                                            |
|                                                 | Ca <sup>2+</sup> | 1 – 2          | 1 – 2                                        | 2 – 3                                         |
|                                                 | Cl <sup>-</sup>  | 100            | 100                                          | 130                                           |

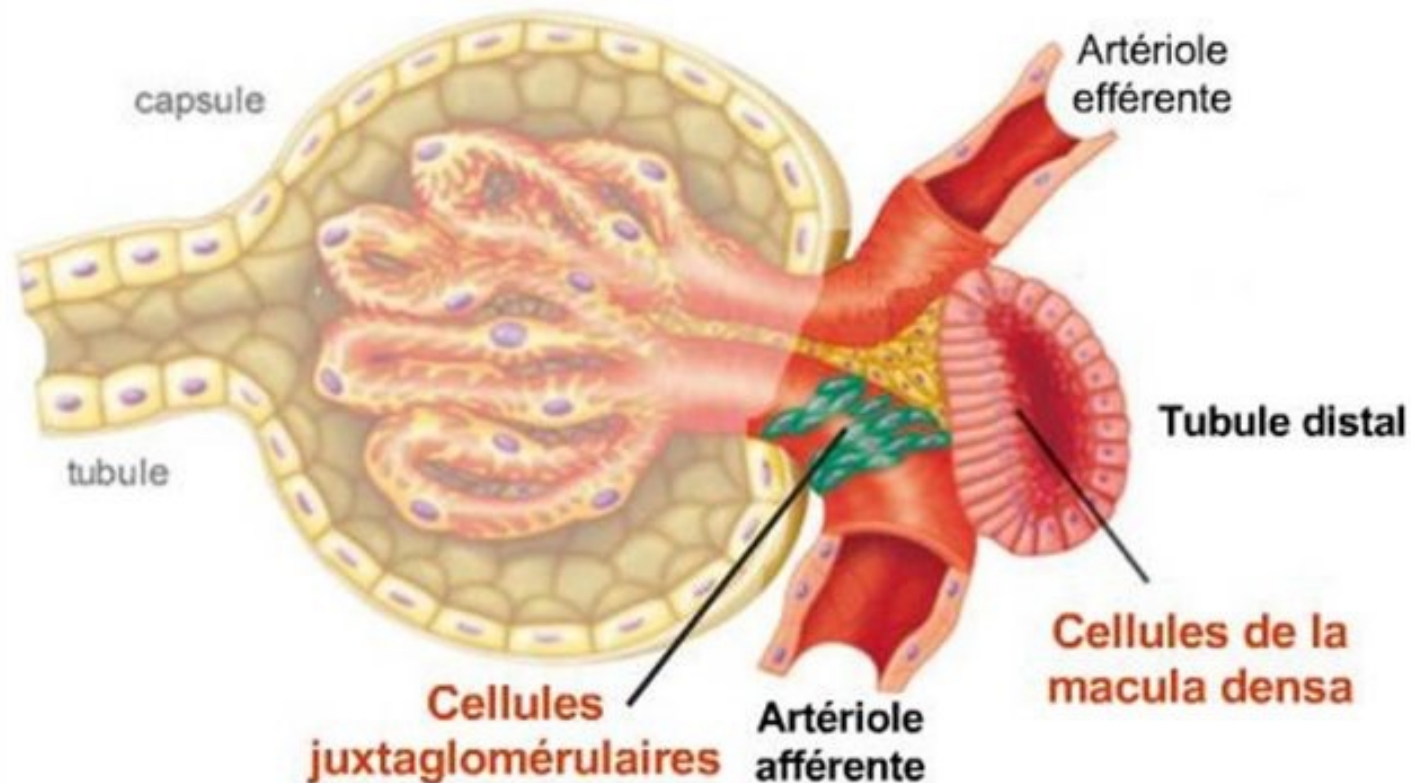
# La miction



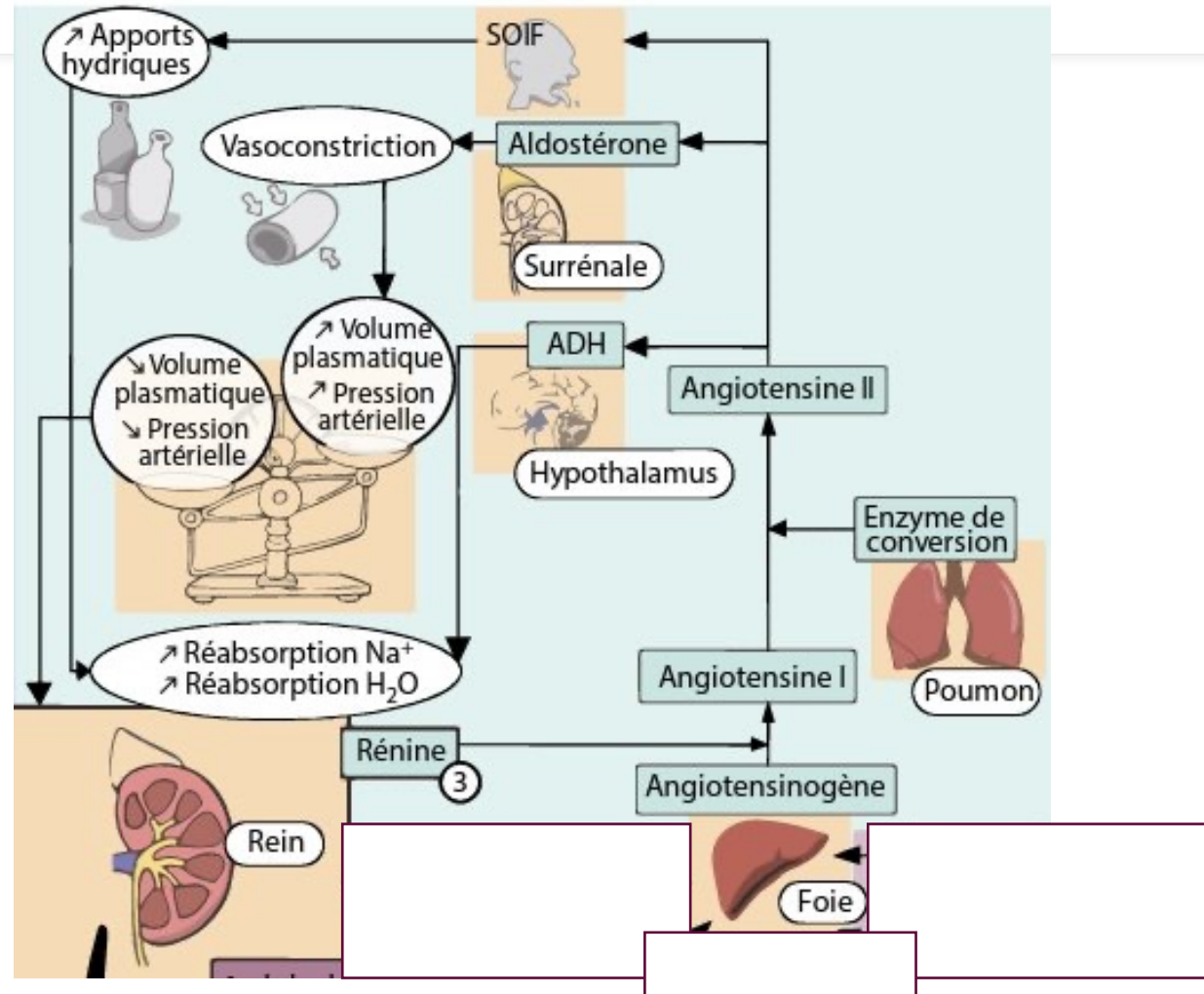
# La miction



## 2) Régulation de la pression artérielle

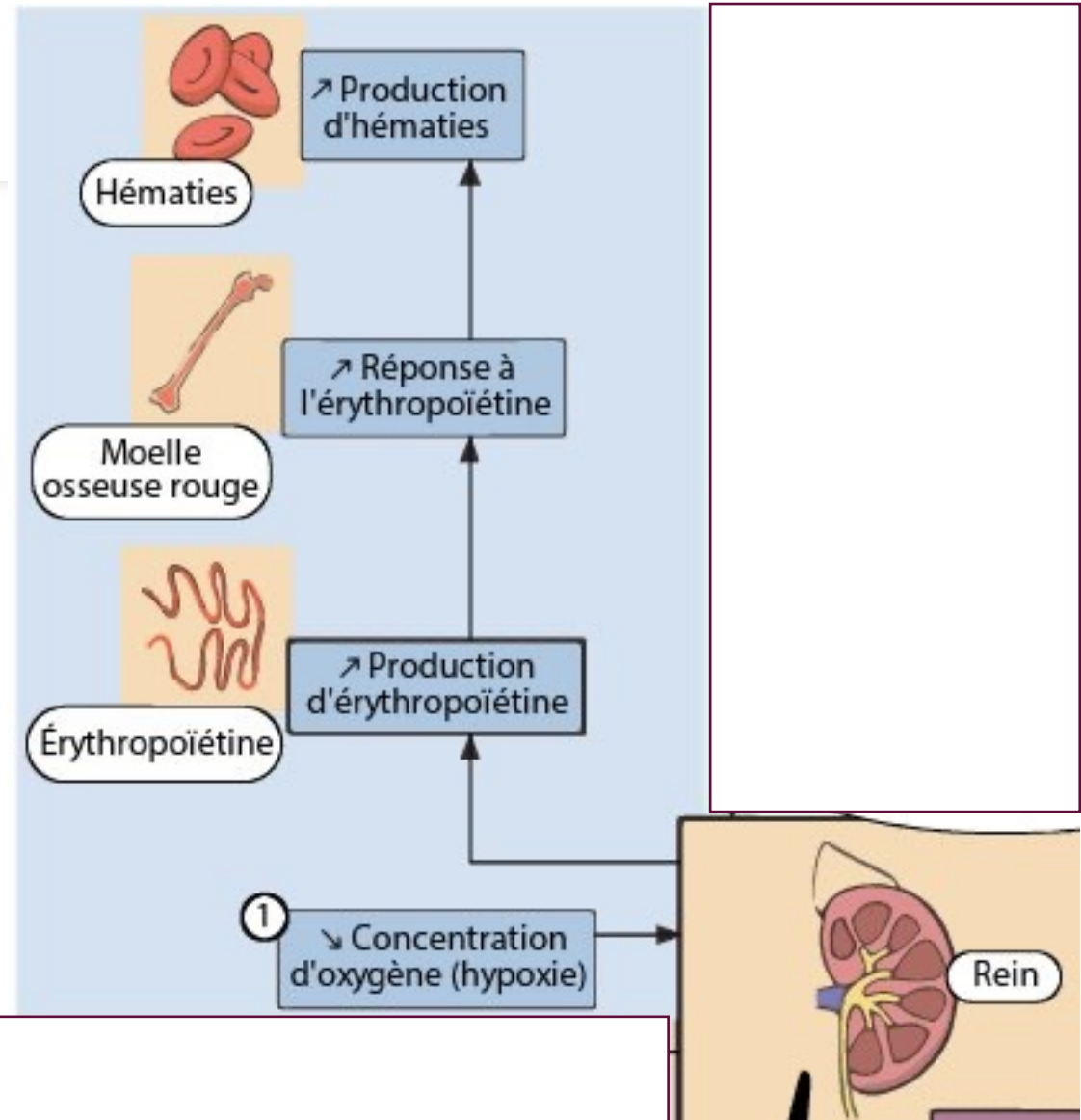


# Le système rénine angiotensine aldostérone



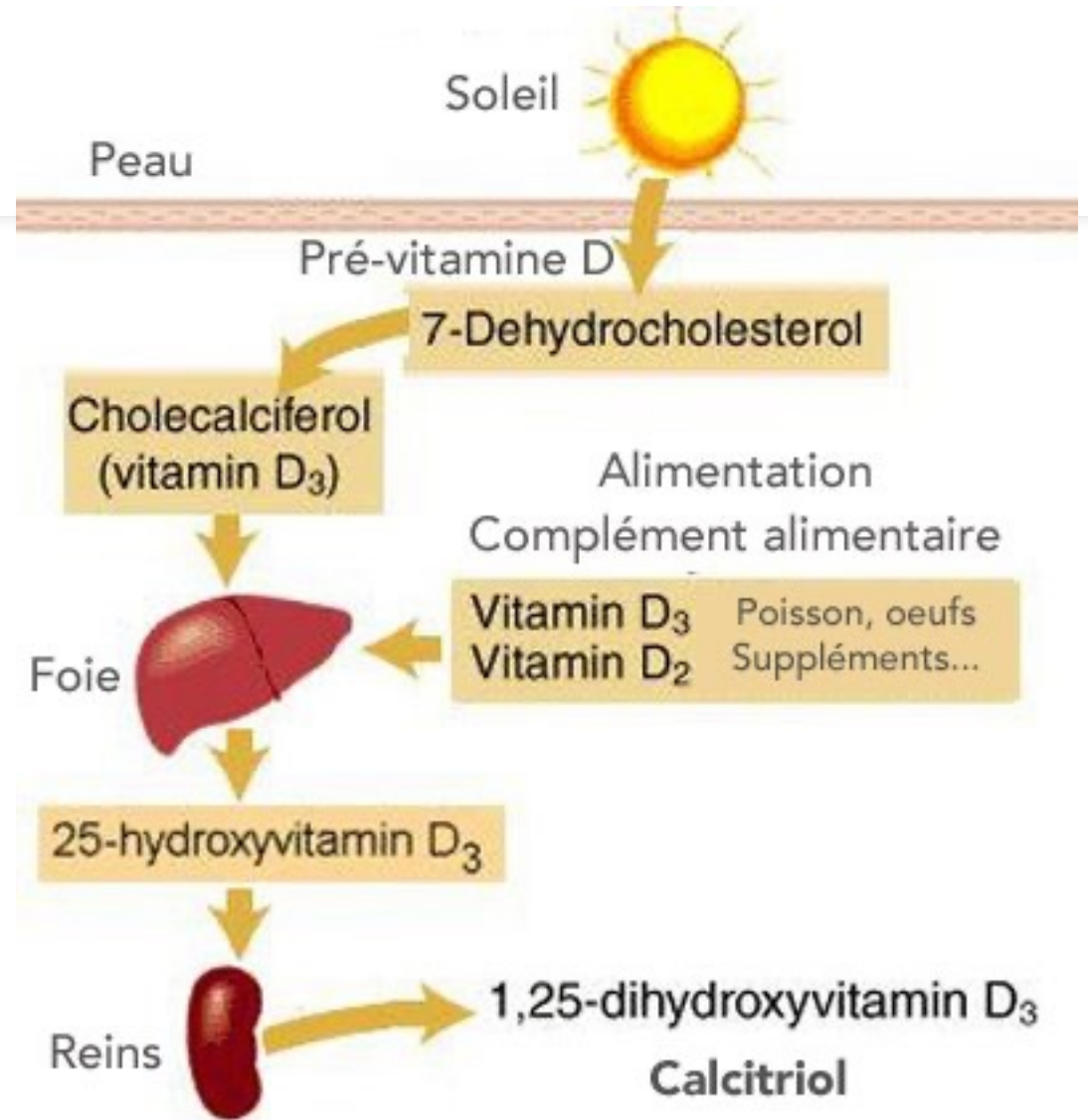
### 3) Rôle endocrine

EPO



### 3) Rôle endocrine

Calcitriol (Vit D)



## 4) Régulation de l'équilibre acido-basique

### En cas d'acidose

Prise en charge  $\text{NH}_3$  par rein et non foie

Ammoniogenèse  $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$

Provenance  $\text{H}^+$  par **anhydrase carbonique** :  
 $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

Sécrétion  $\text{HCO}_3^-$  dans plasma

$\text{HCO}_3^-$  capte excédent  $\text{H}^+$   
= augmentation pH

