



Néphrologie

Anatomie et physiologie du système excréteur

Marlène Gonzalez Sances, PhD



Introduction

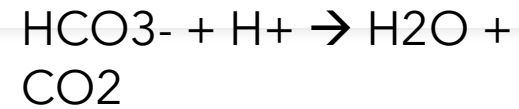
Importance physiologique des reins



Importance physiologique des reins

Régulation
homéostasie
hydroélectrolytique

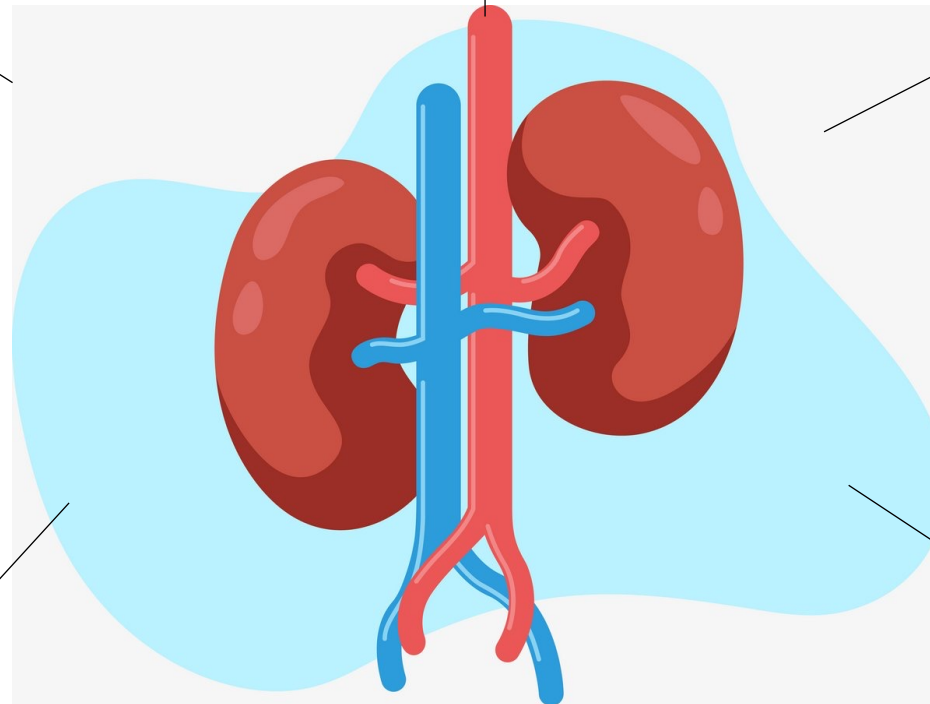
Régulation
équilibre acido-
basique



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

Régulation de la
pression artérielle

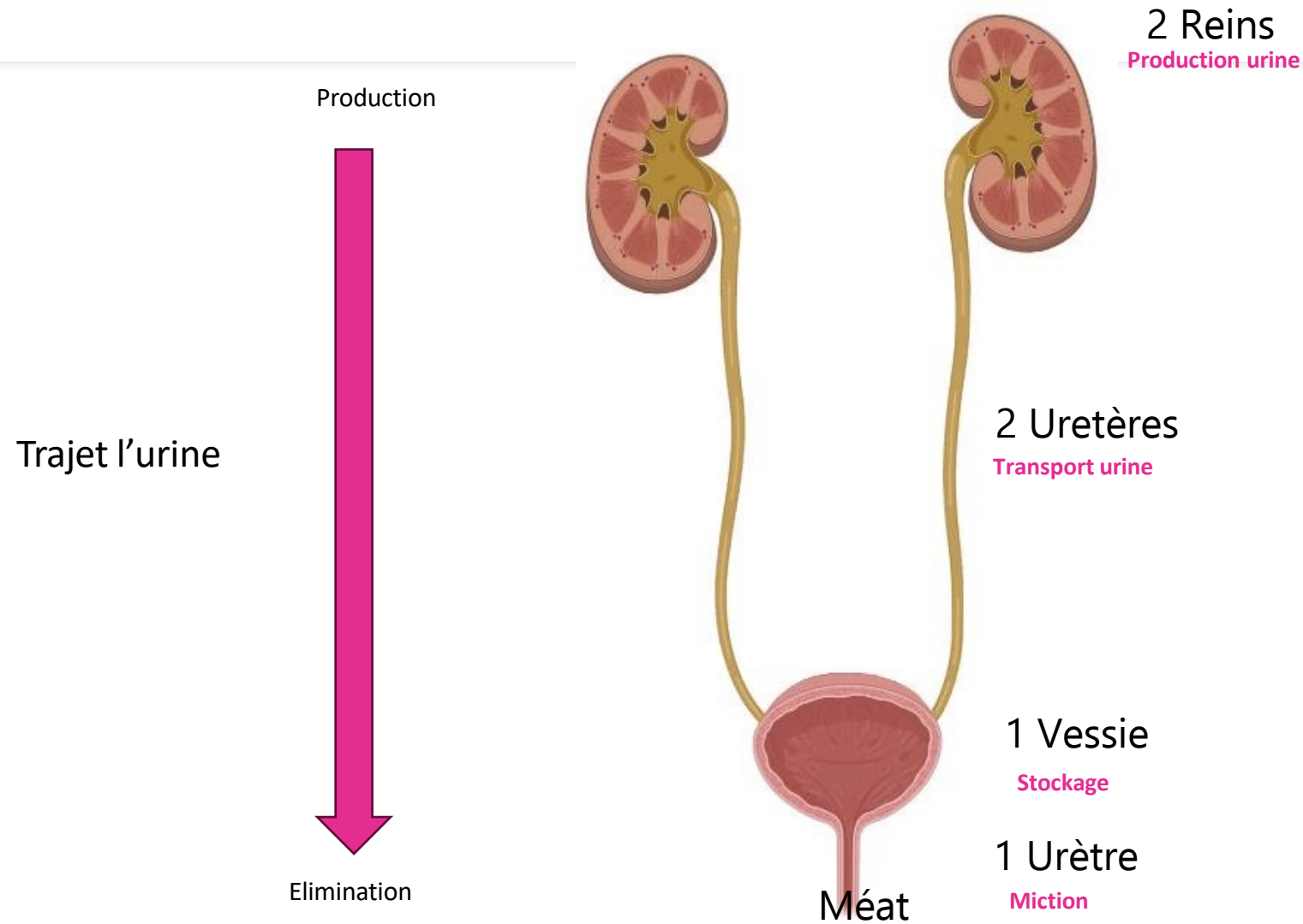
Sécrétion d'hormones
EPO, Rénine, Calcitriol



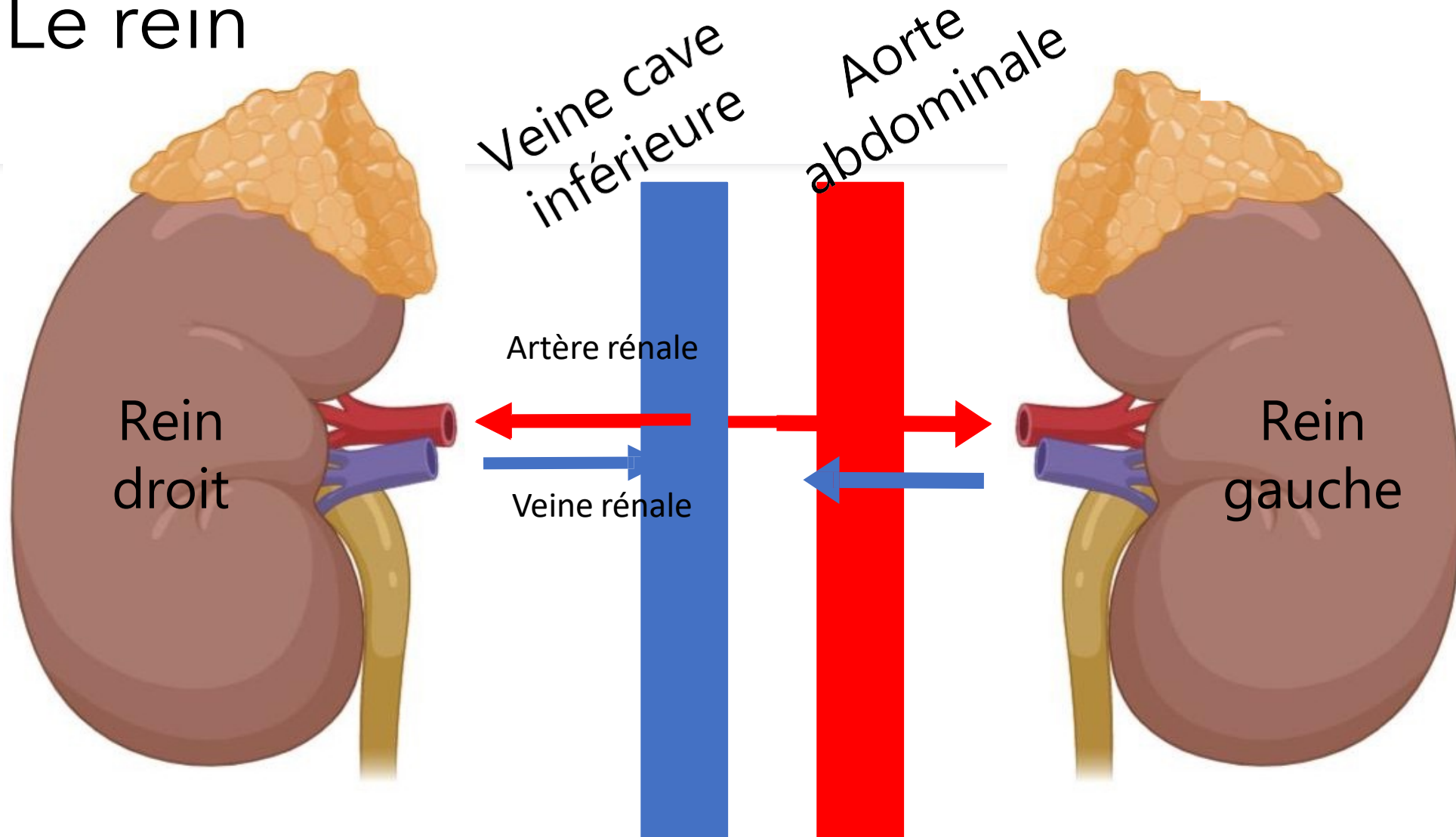


I. Anatomie

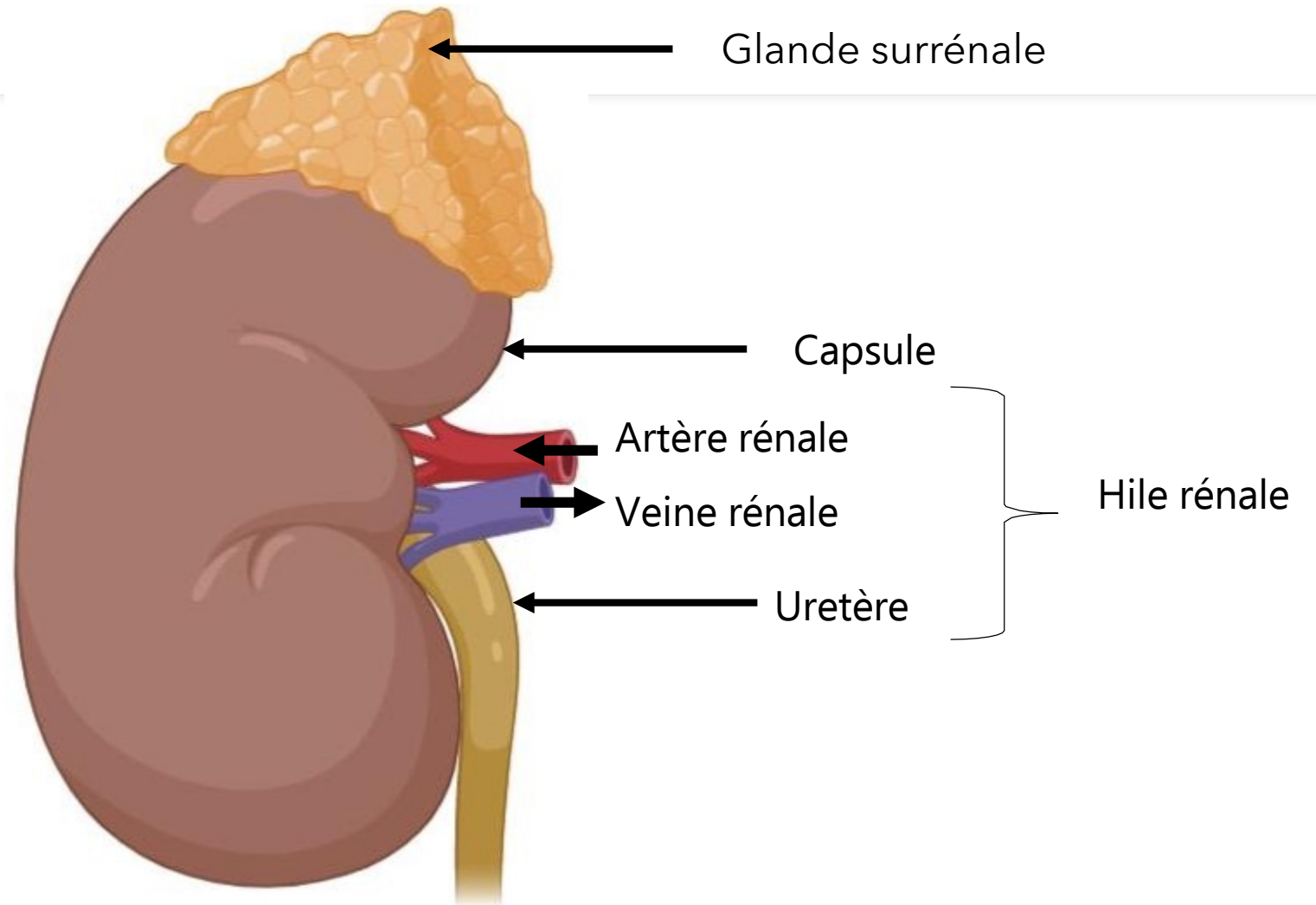
Appareil urinaire



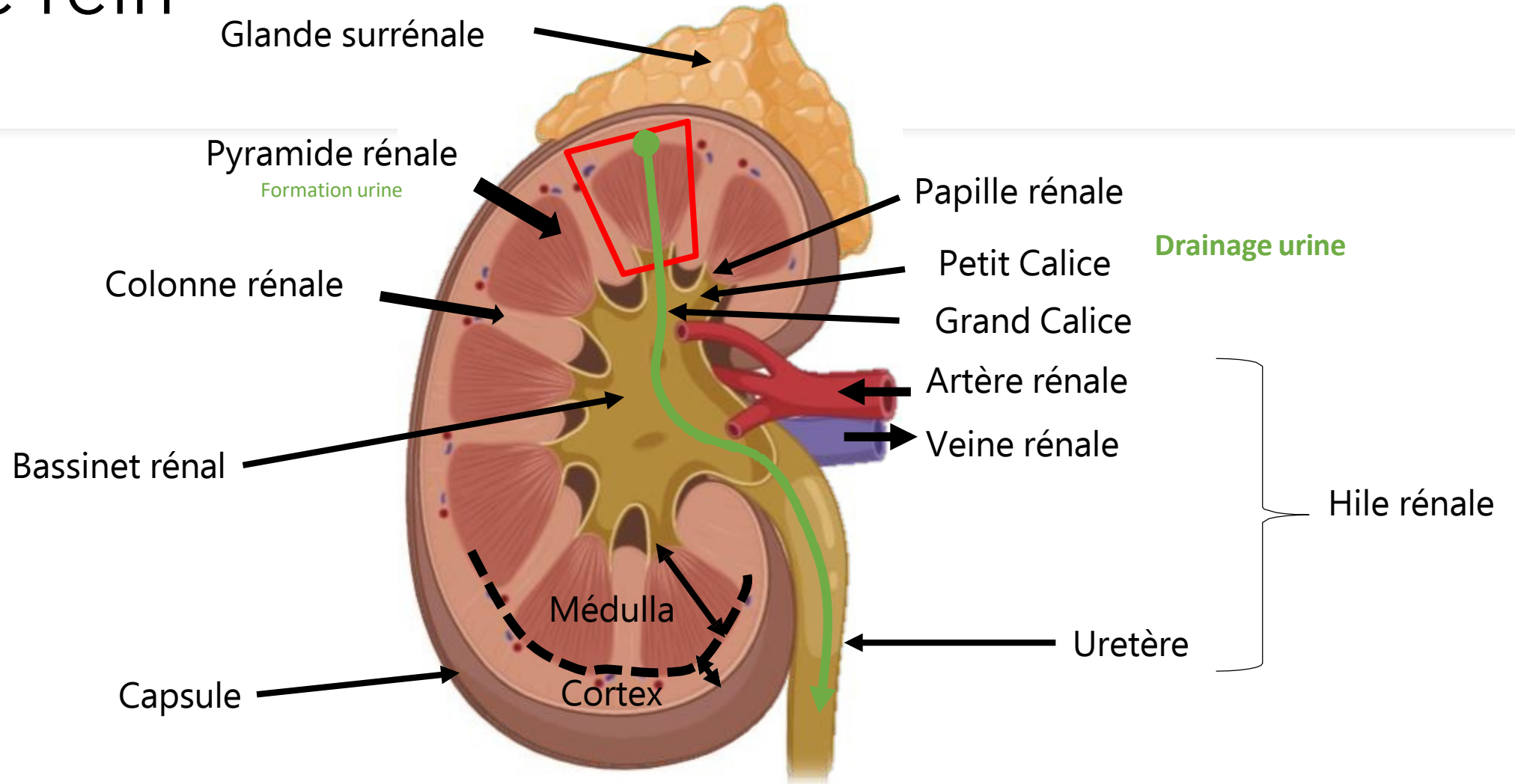
Le rein



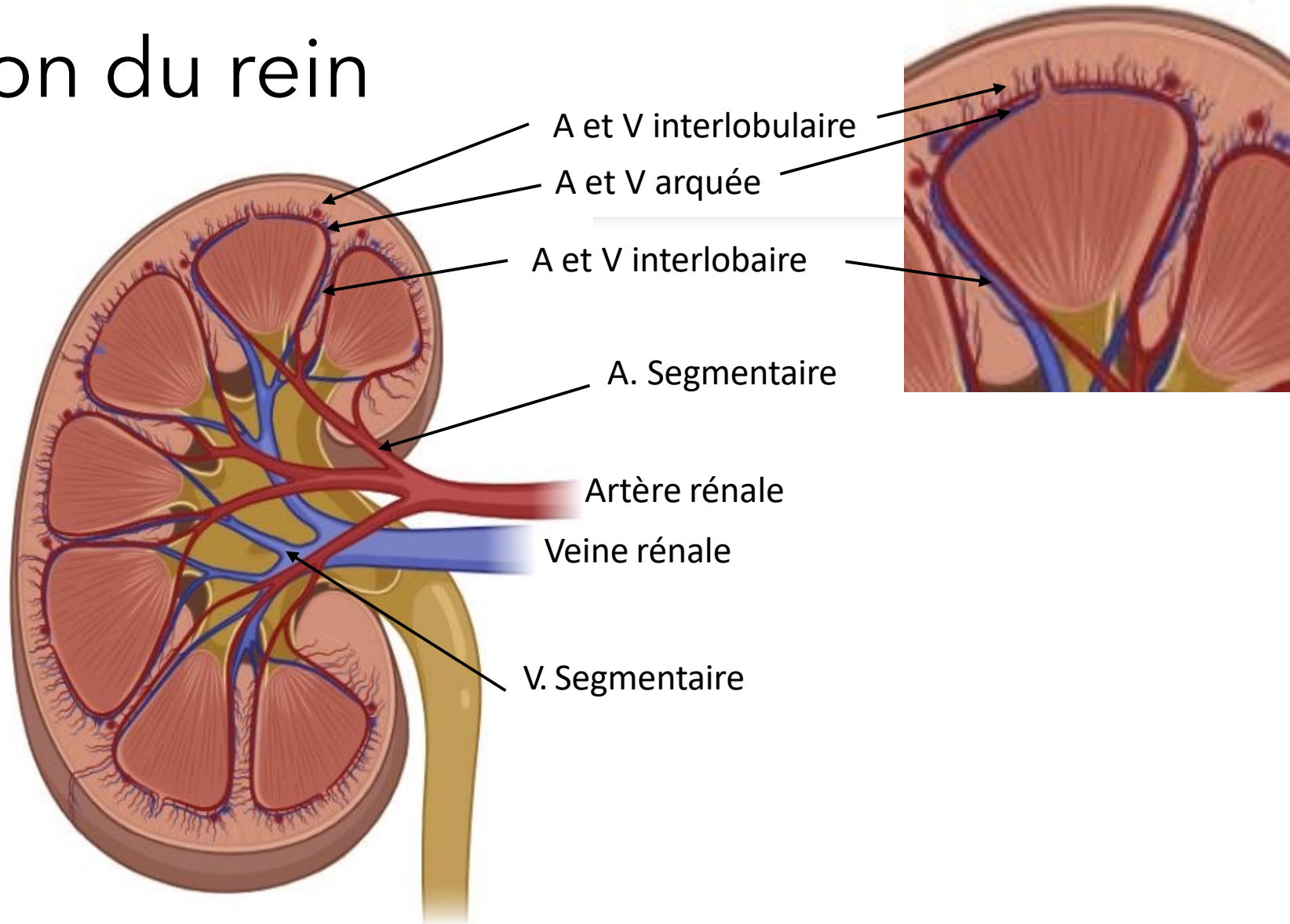
Le rein



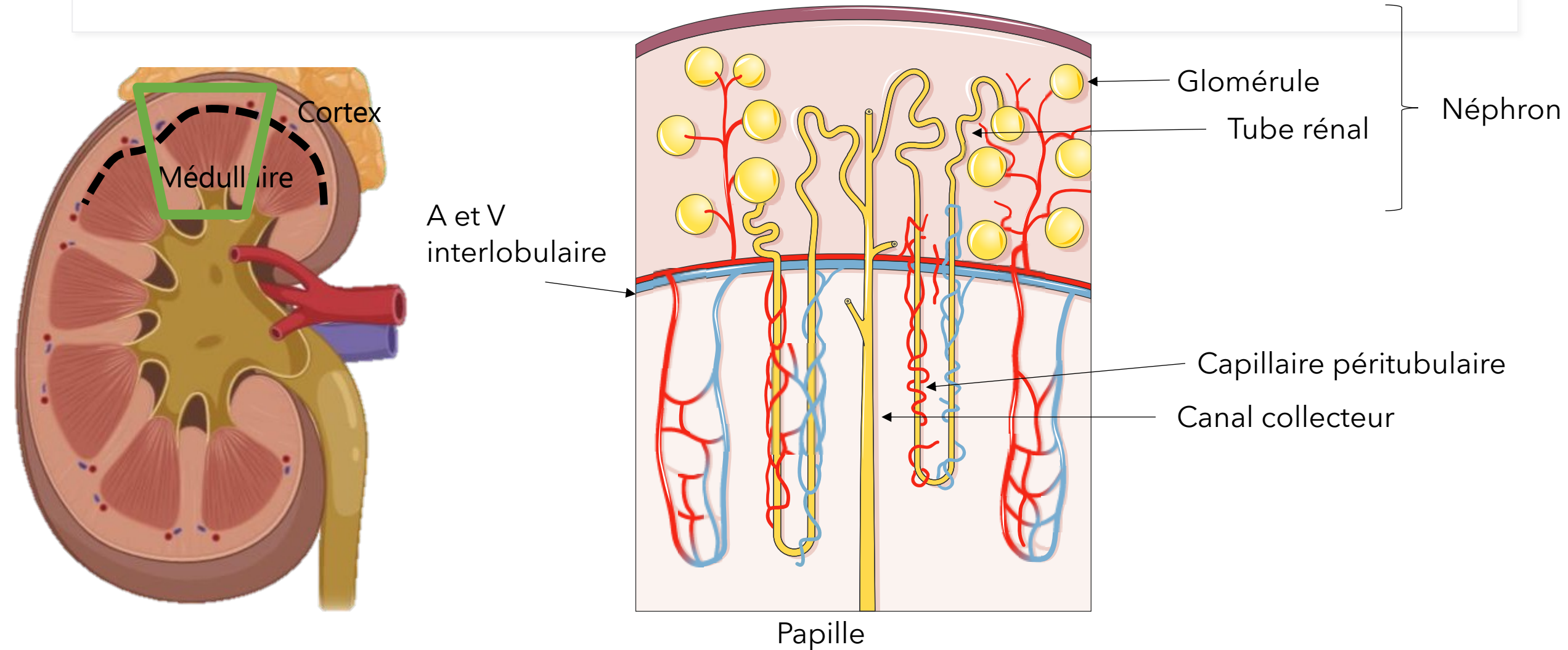
Le rein



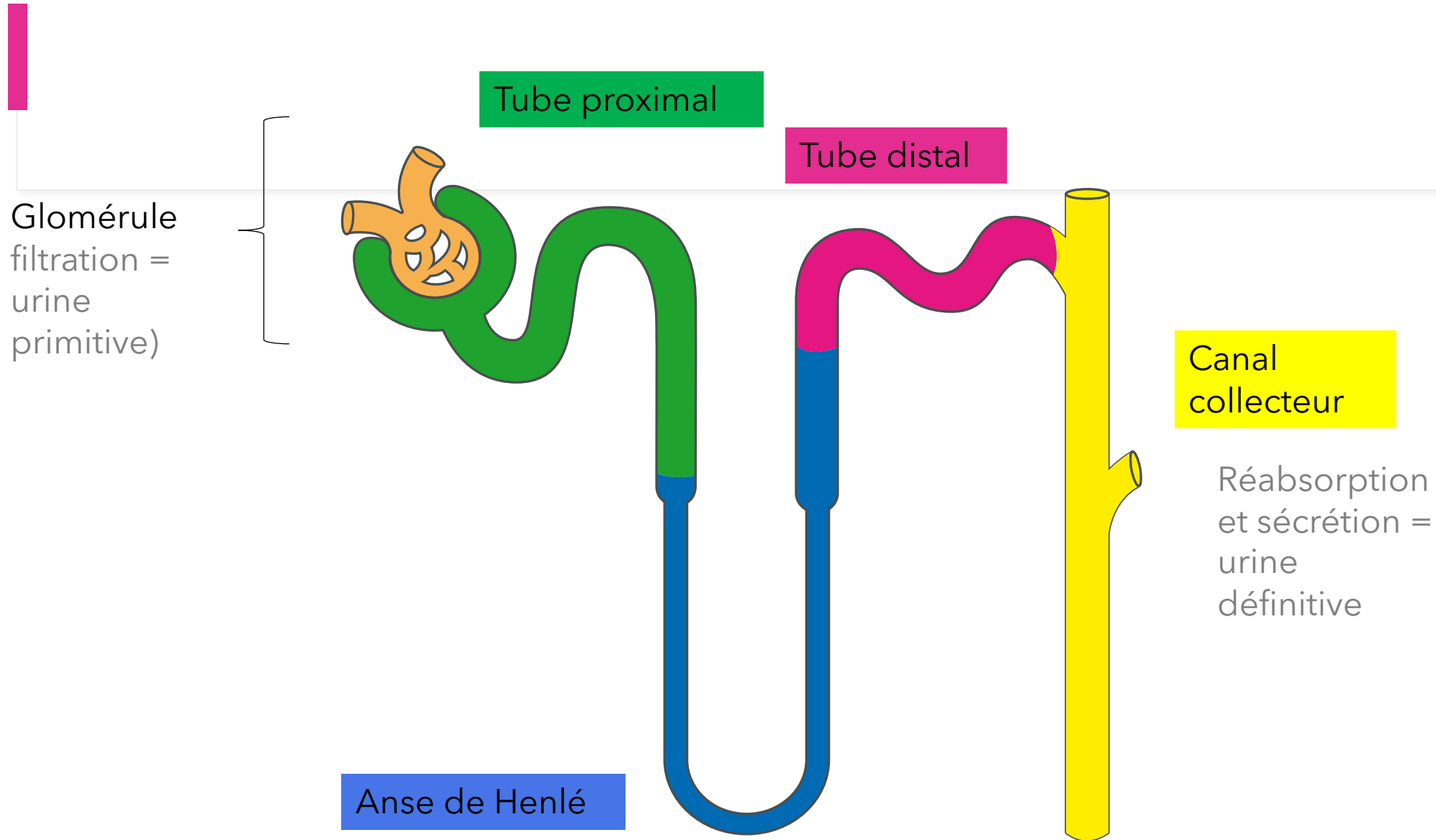
Vascularisation du rein



Le néphron unité fonctionnelle



Le néphron unité fonctionnelle



Le glomérule

Pôle urinaire

Capsule de
Bowman

Feuillet
pariétal

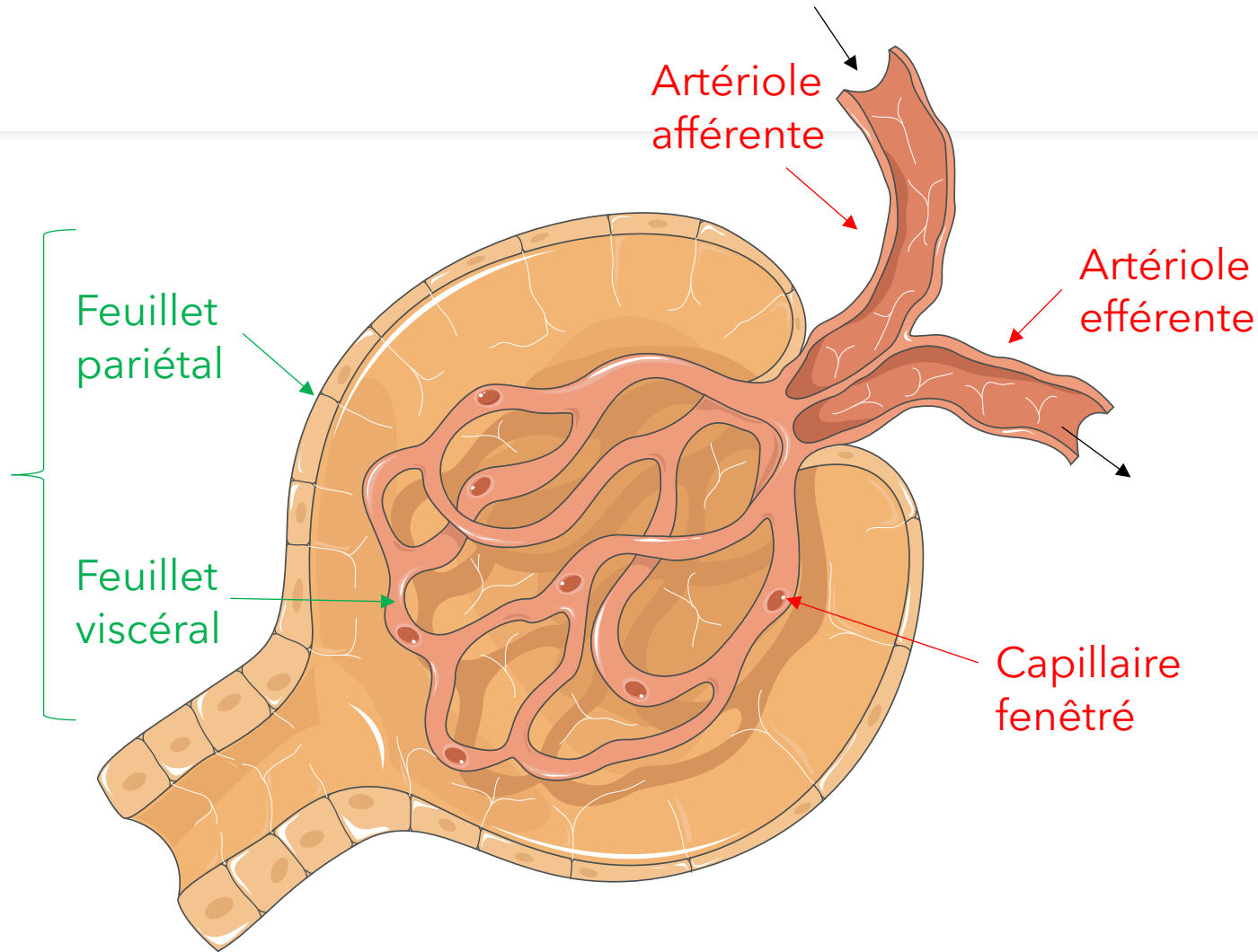
Feuillet
viscéral

Artériole
afférente

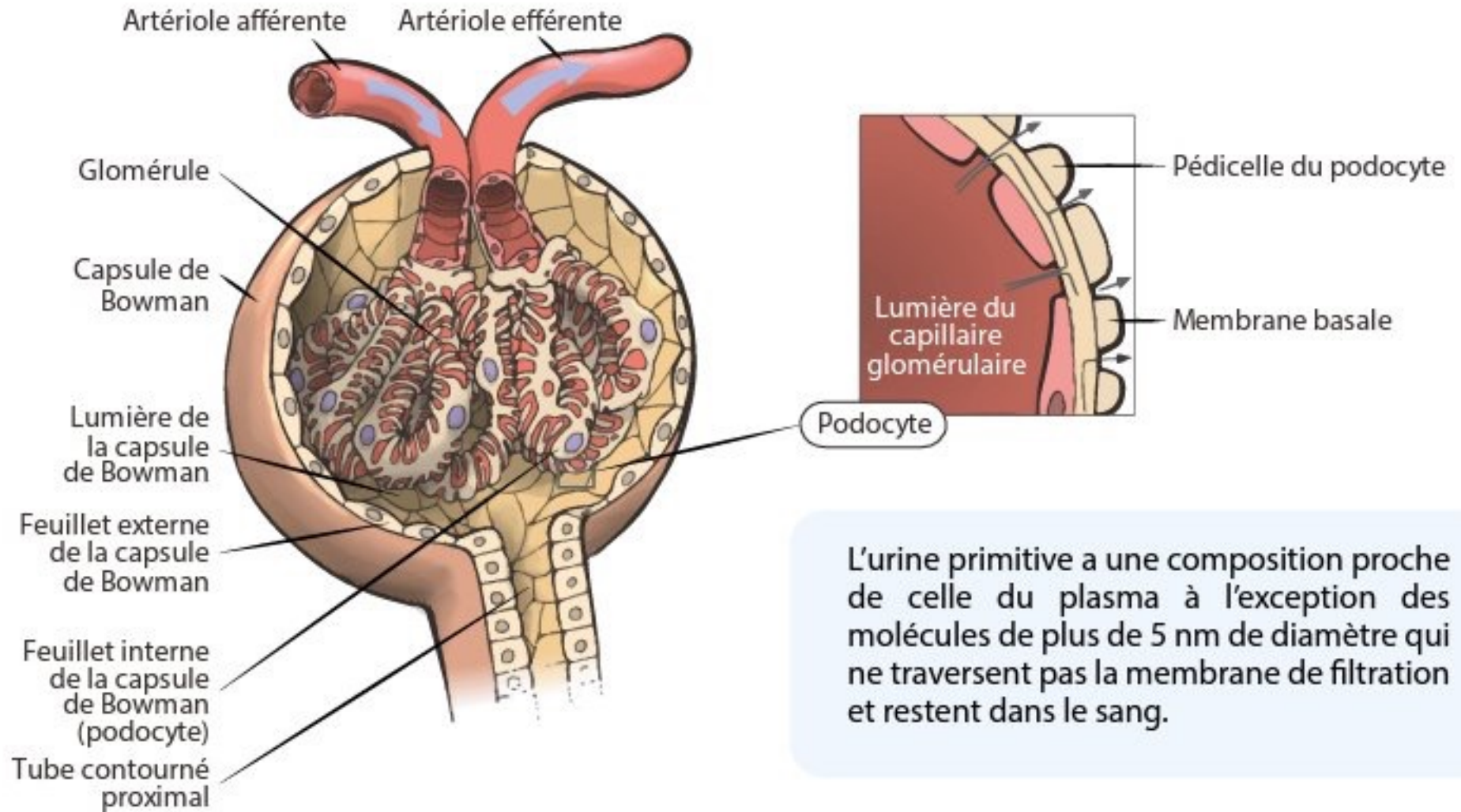
Artériole
efférente

Pôle sanguin

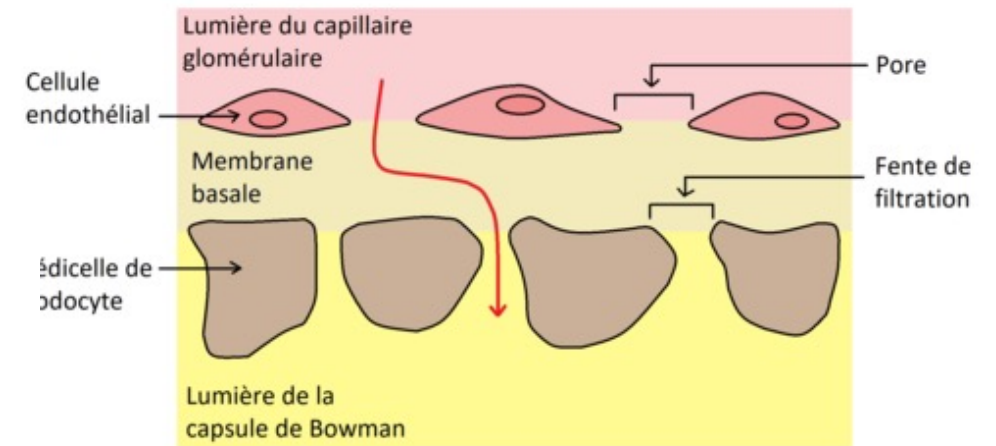
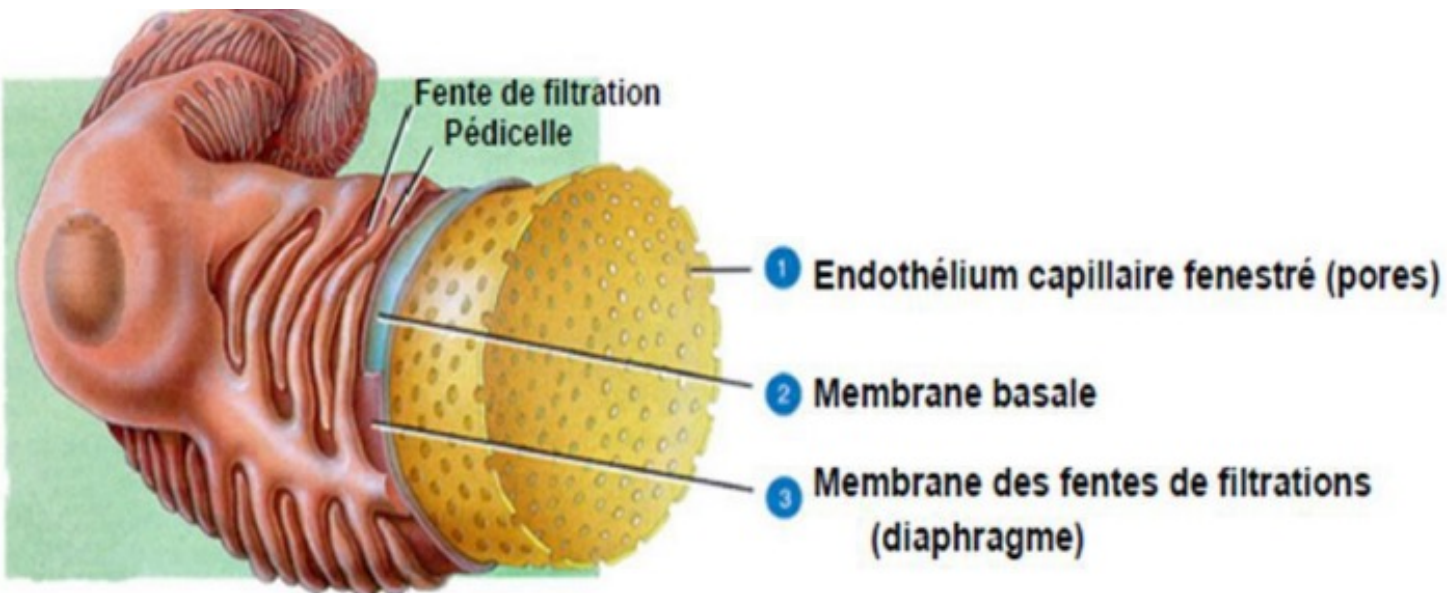
Capillaire
fenêtré



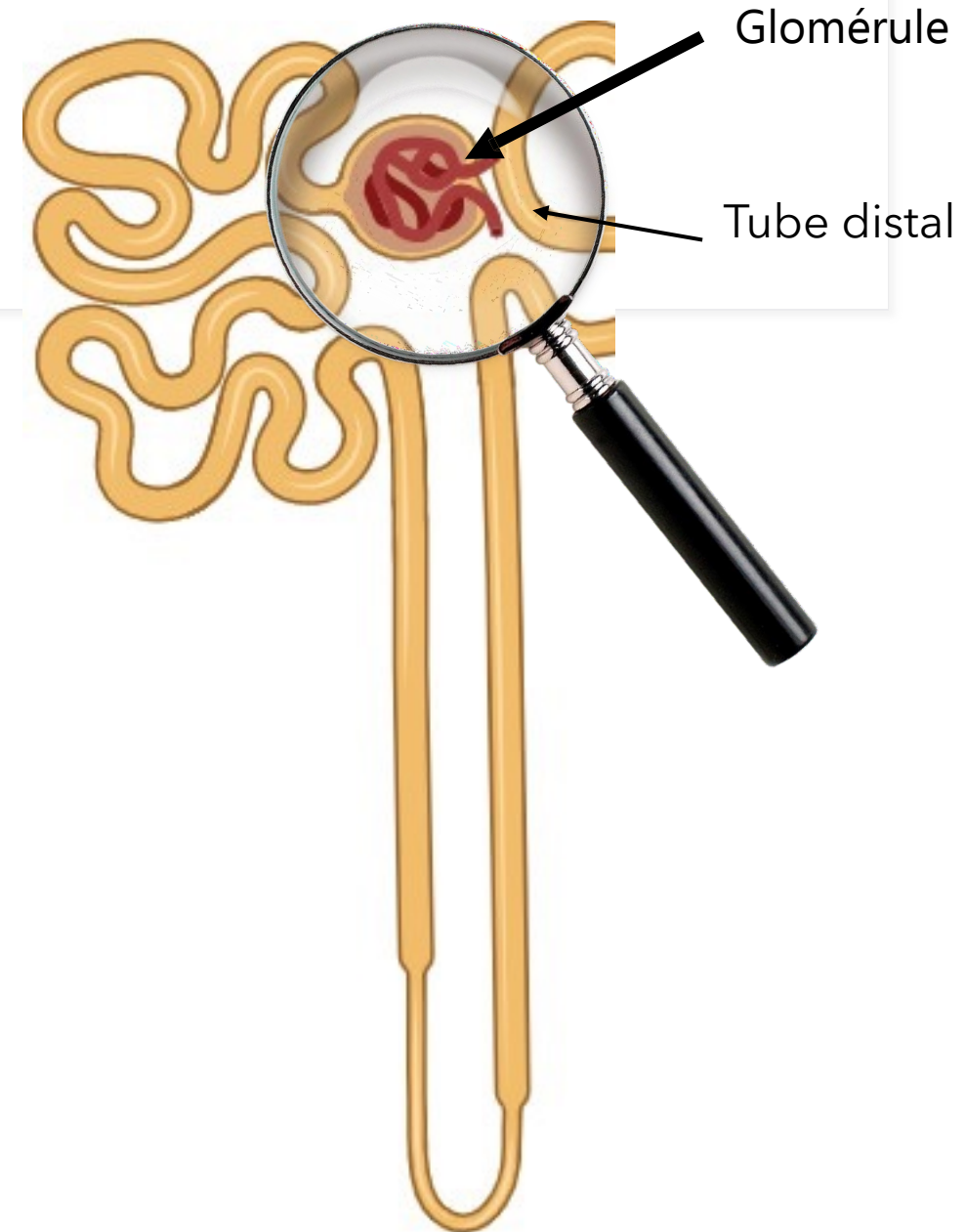
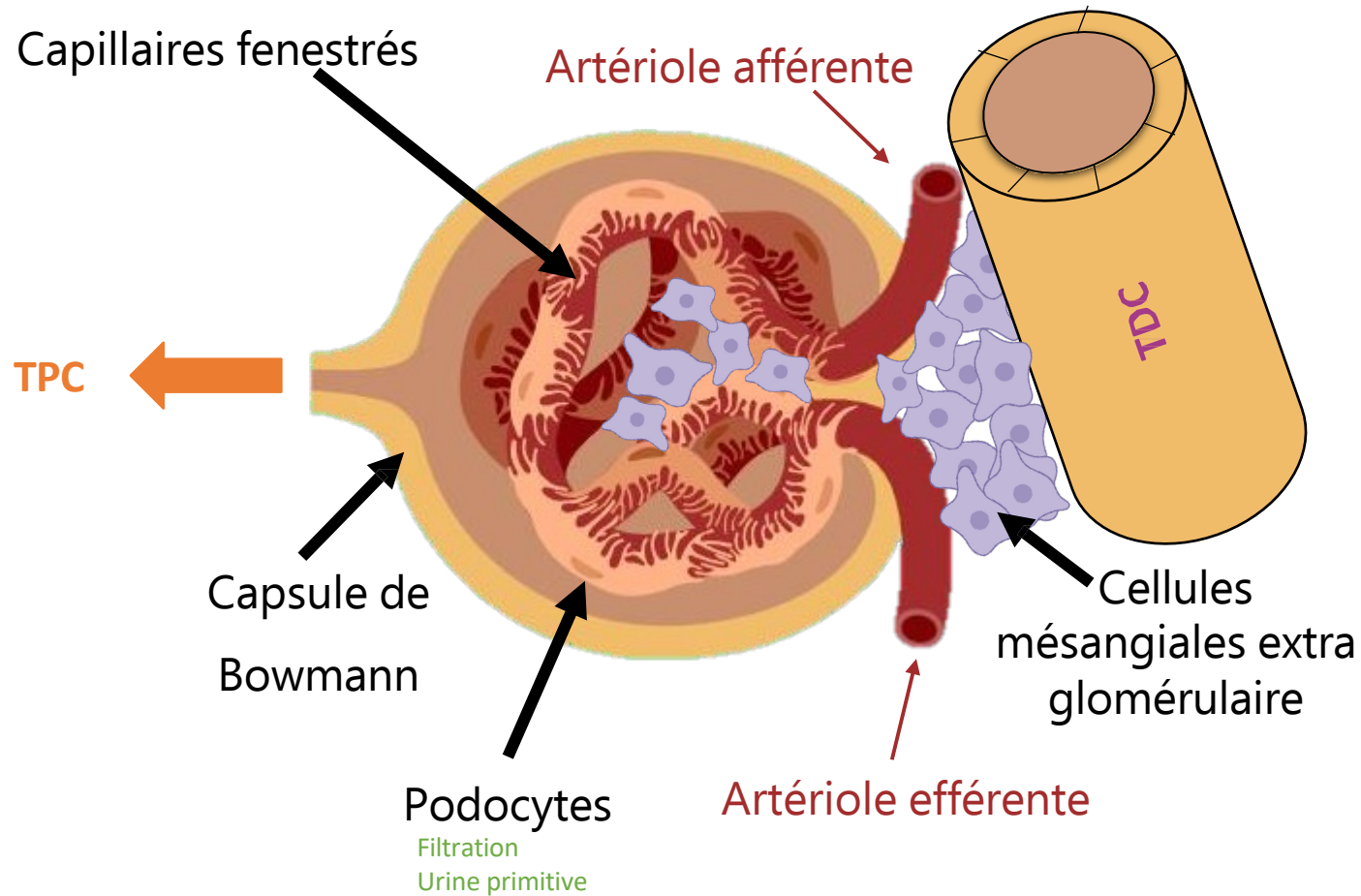
Le glomérule



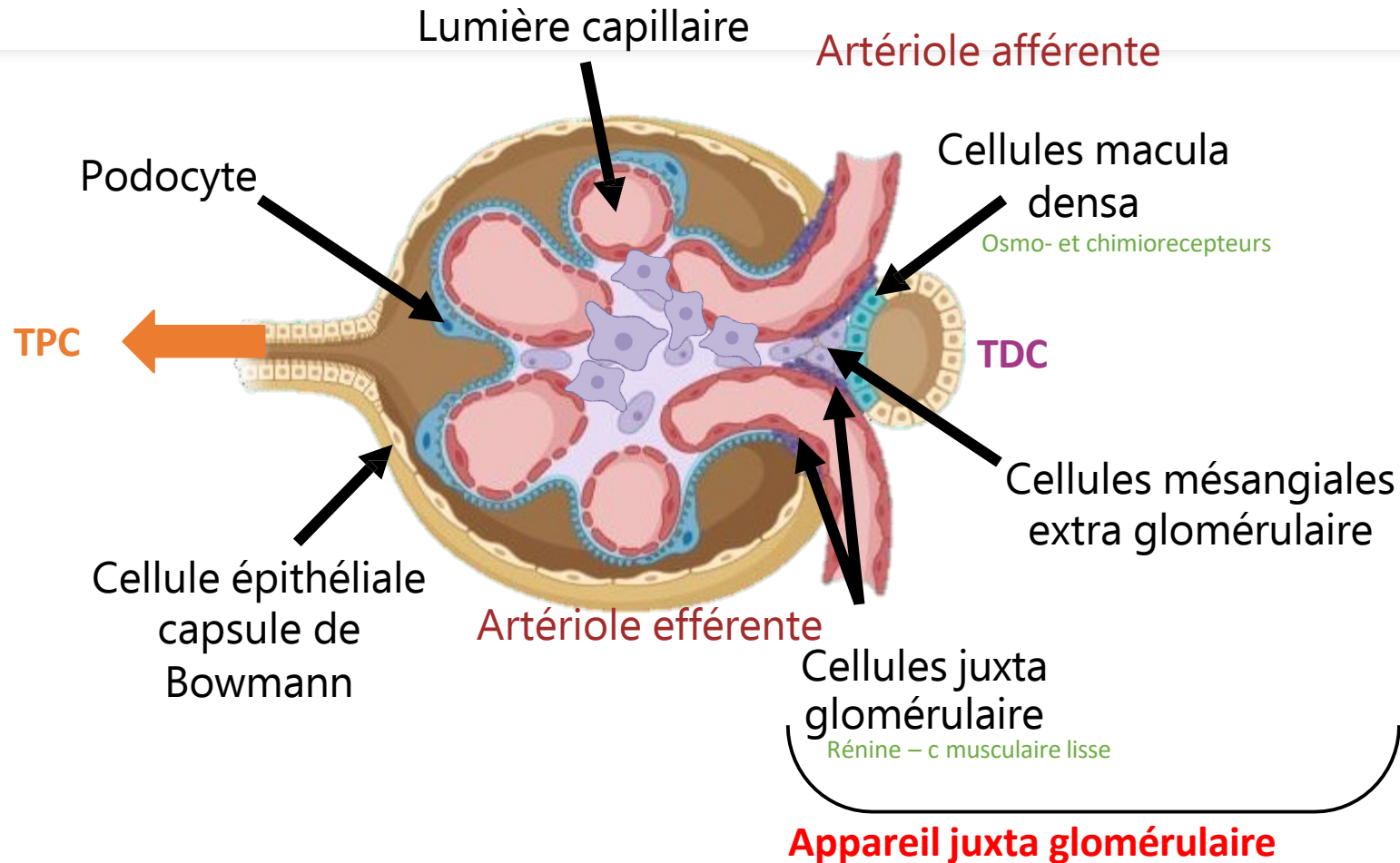
La membrane de filtration



L'appareil juxtaglomérulaire



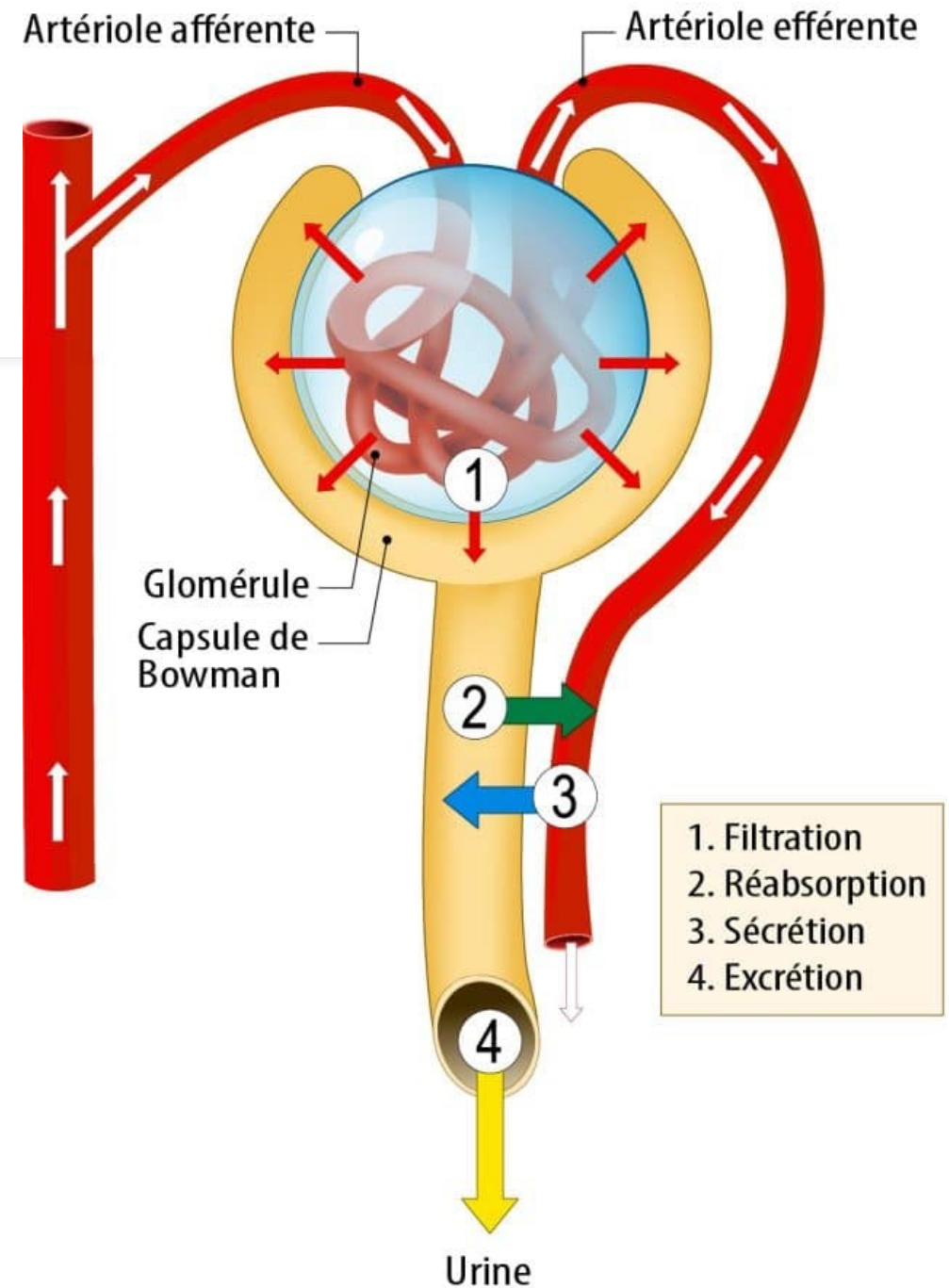
L'appareil juxtaglomérulaire





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

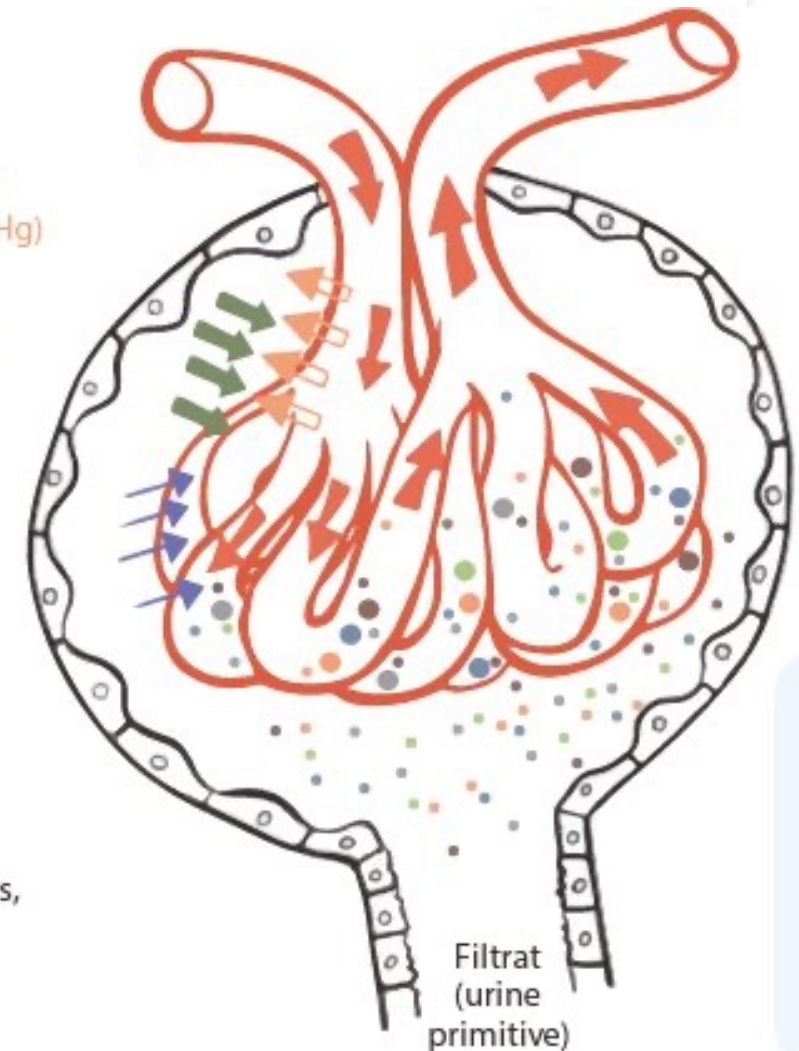
Pression hydrostatique
glomérulaire (PHg = 55 mmHg)

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 (filtration glomérulaire)
Eau (g.L ⁻¹)		900	900
Substance organiques (g.L ⁻¹)	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 (mmol.L ⁻¹)	Na ⁺	140	140
	K ⁺	4 – 6	4 – 6
	Ca ²⁺	1 – 2	1 – 2
	Cl ⁻	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

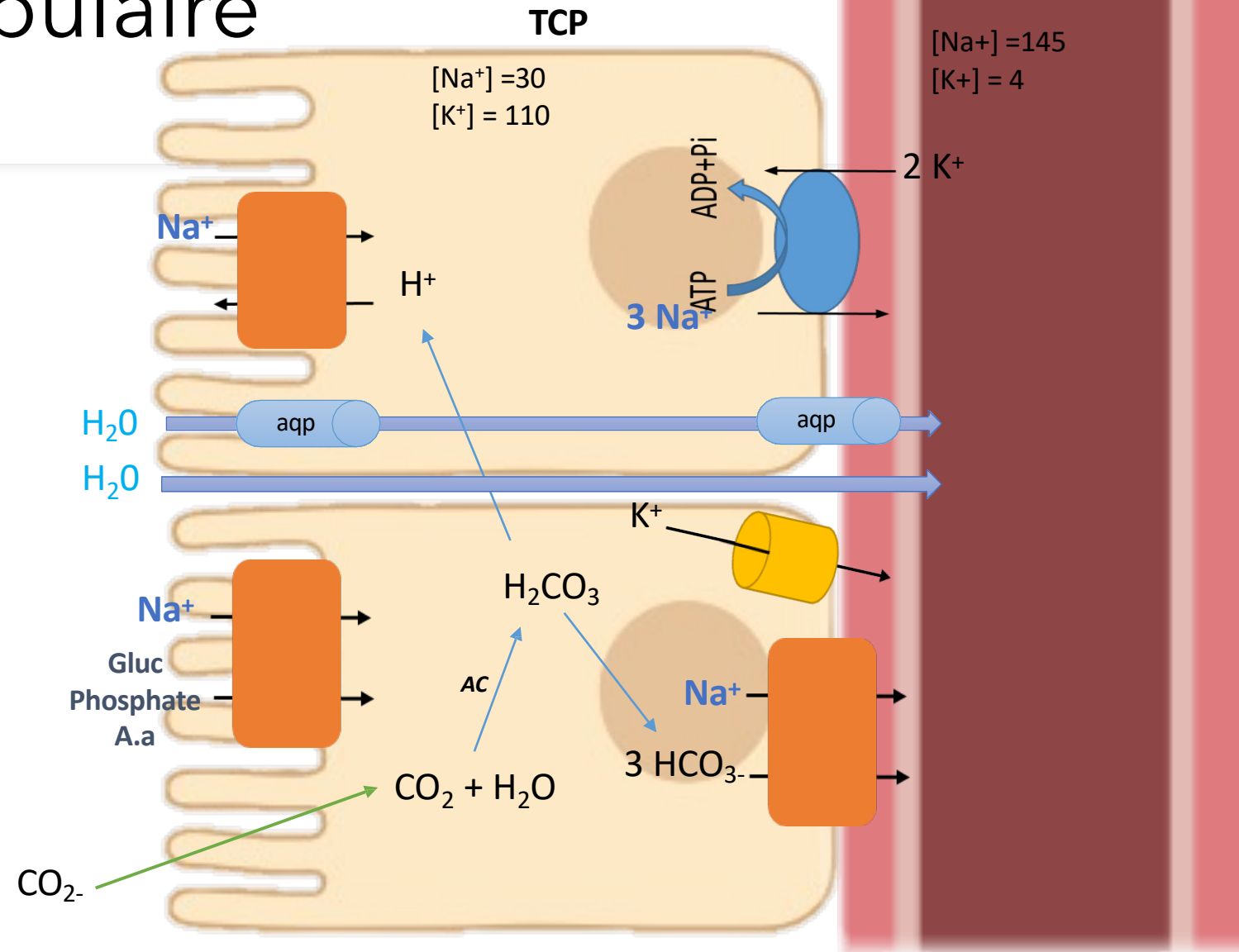
Réabsorption tubulaire

Tube proximal

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

Réabsorption ions
Na⁺ et K⁺ (65 %)
Cl⁻ (50 %)
HCO₃⁻ (90%)

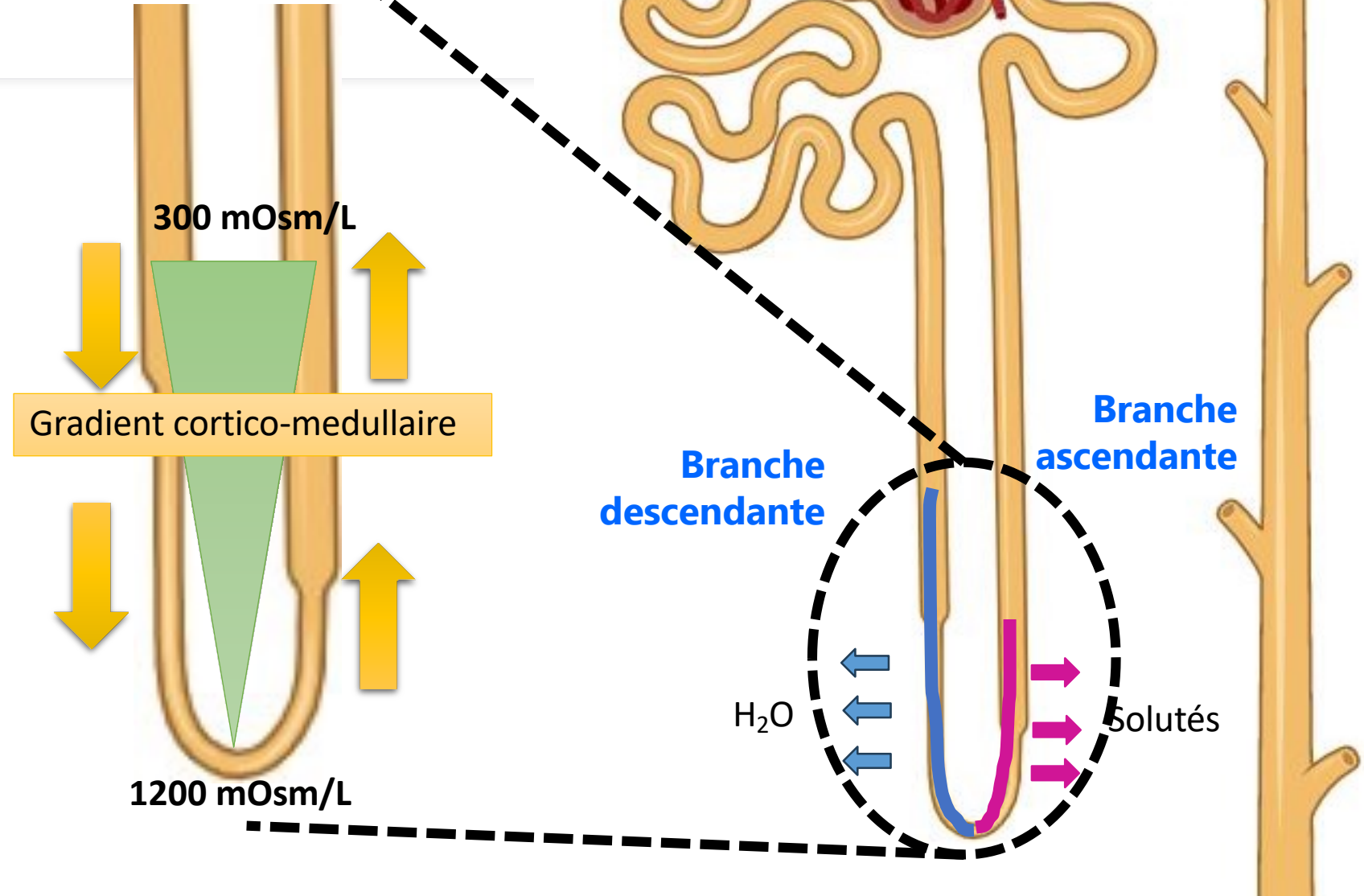
Réabsorption eau paracellulaire (65 %)
(122,4L/jour) par pression osmotique
transport actif du Na⁺



Réabsorption tubulaire

Anse de Henlé

25% eau et Na^+



Réabsorption tubulaire

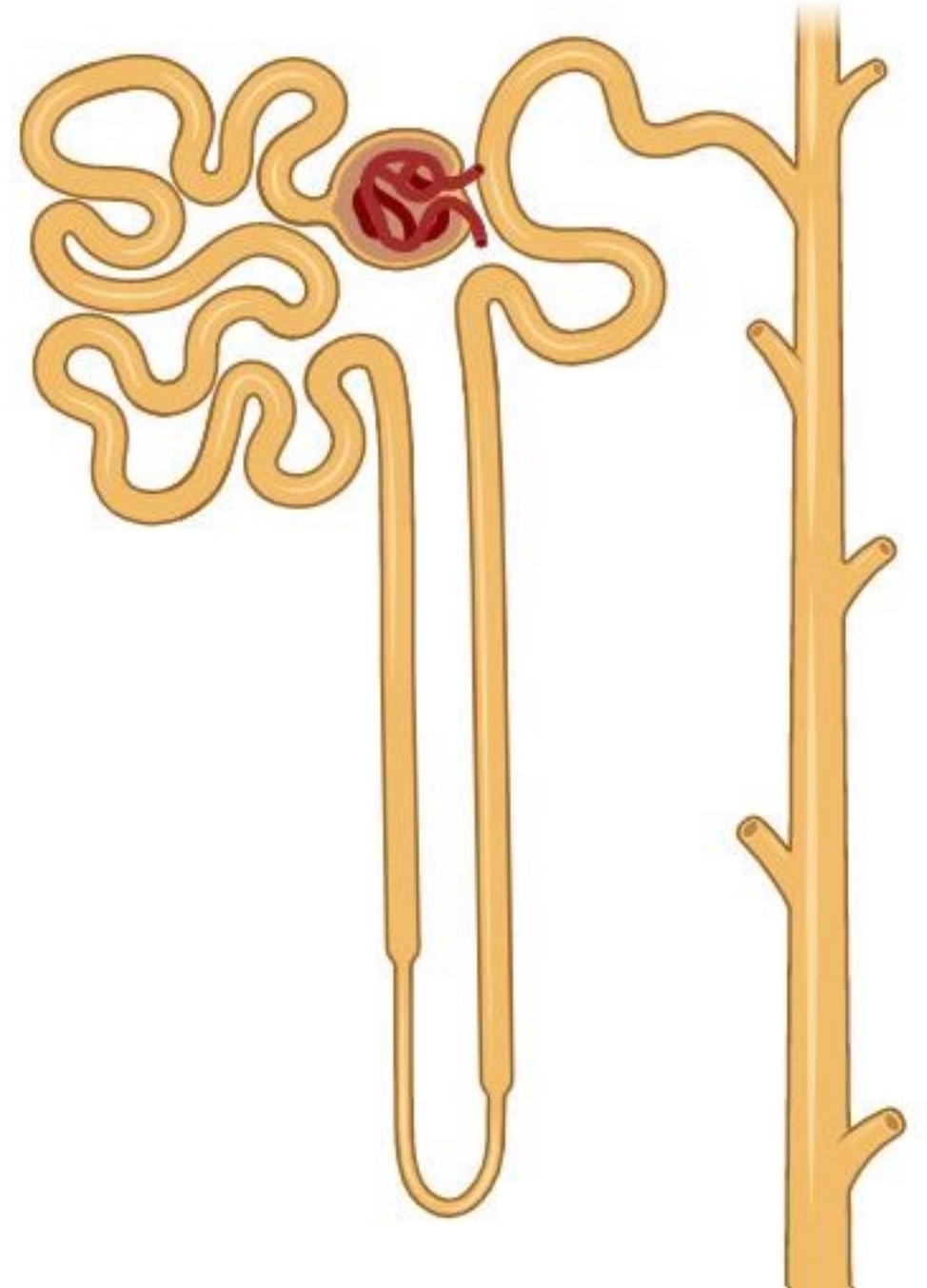
Tube distal

- Na^+ si aldostérone
- Ca^{2+} si PTH

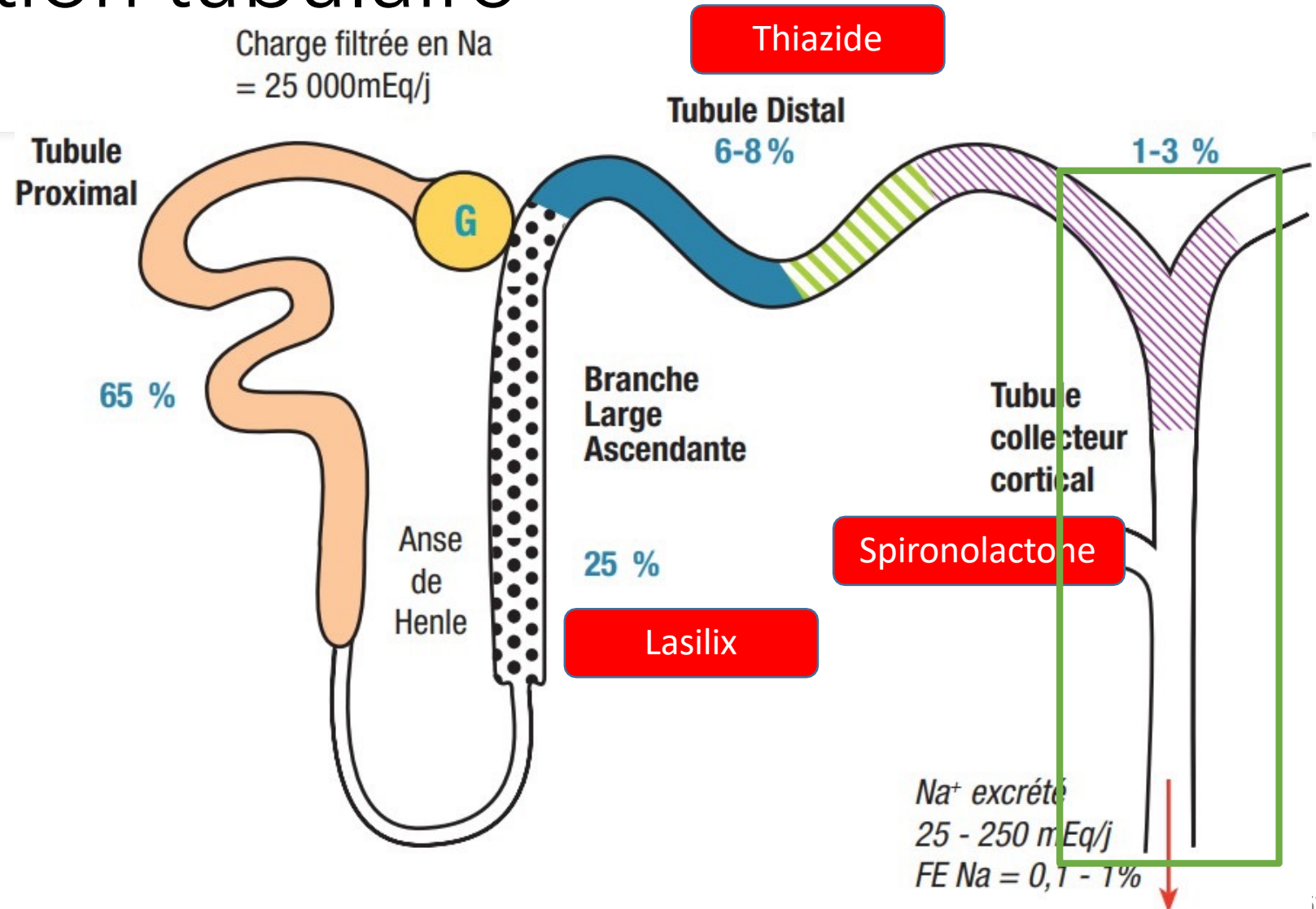
canal excréteur

2 types cellulaires

- Cellules principales (réabsorption H_2O + Na^+ et sécrétion K^+) – Cible ADH
- Cellules intercalaires (sécrétion H^+)



Réabsorption tubulaire



Sécrétion tubulaire

Tube contourné proximal :

- Sécrétion H^+
- Ammoniogénèse
- Sécrétion urates

Anse de Henlé :

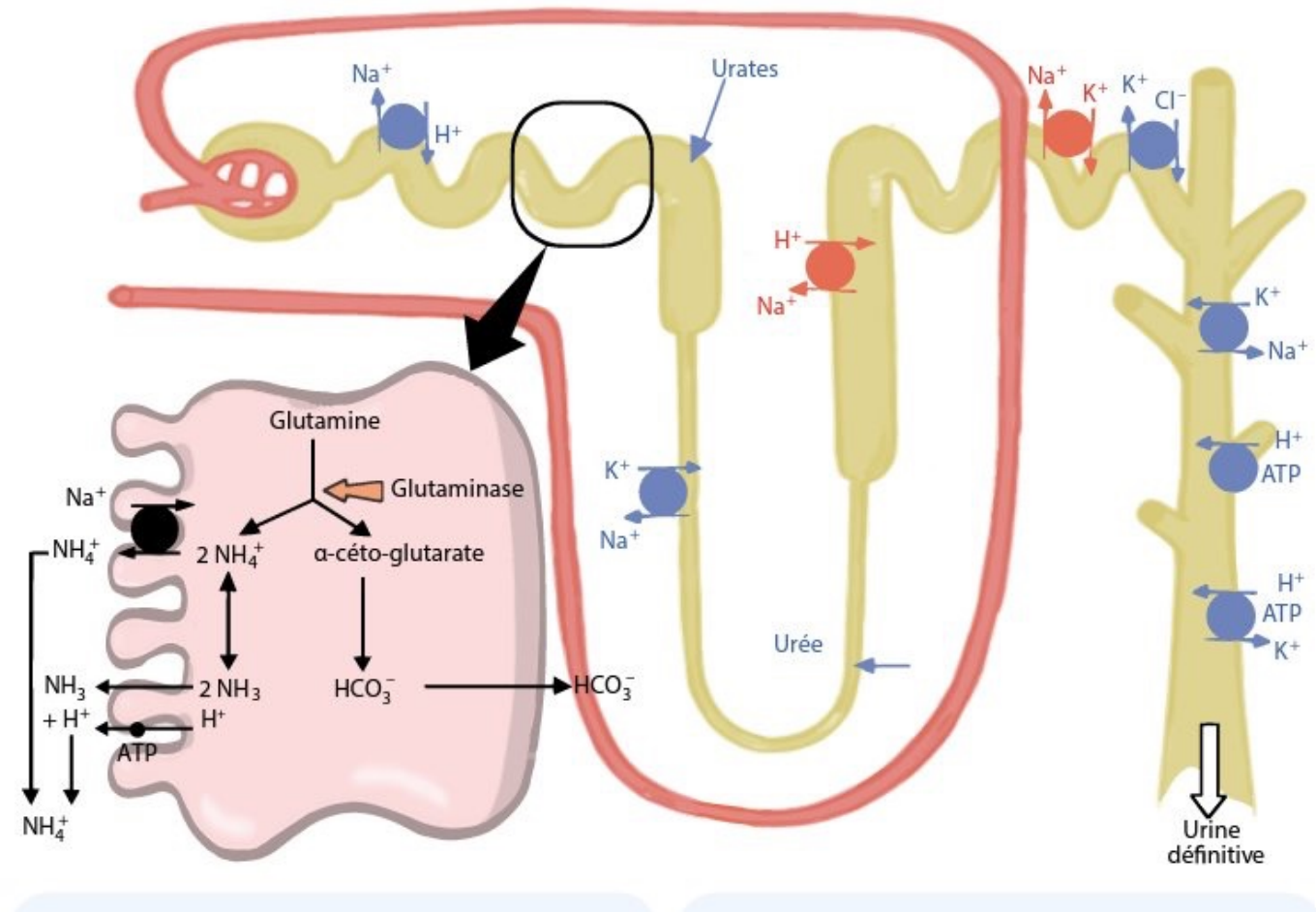
- Sécrétion K^+
- Sécrétion urée (tube imperméable à l'urée à partir anse ascendante)

Tube contourné distal

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

Canal collecteur

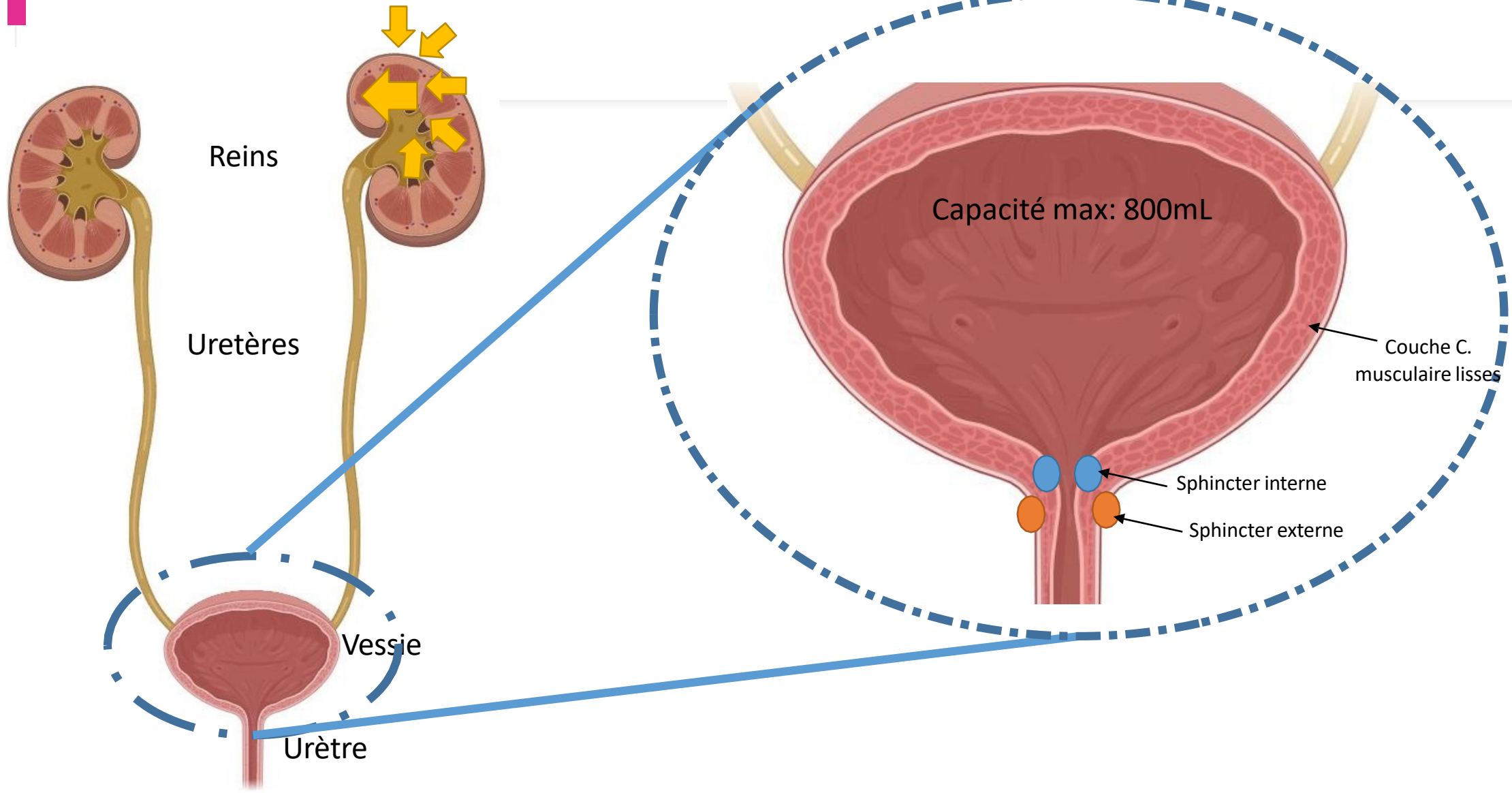
- Sécrétion H^+ (cellules intercalaires type A)
- Sécrétion HCO_3^- (cellules intercalaires type B plus rare)
- Sécrétion K^+ (cellule principale)



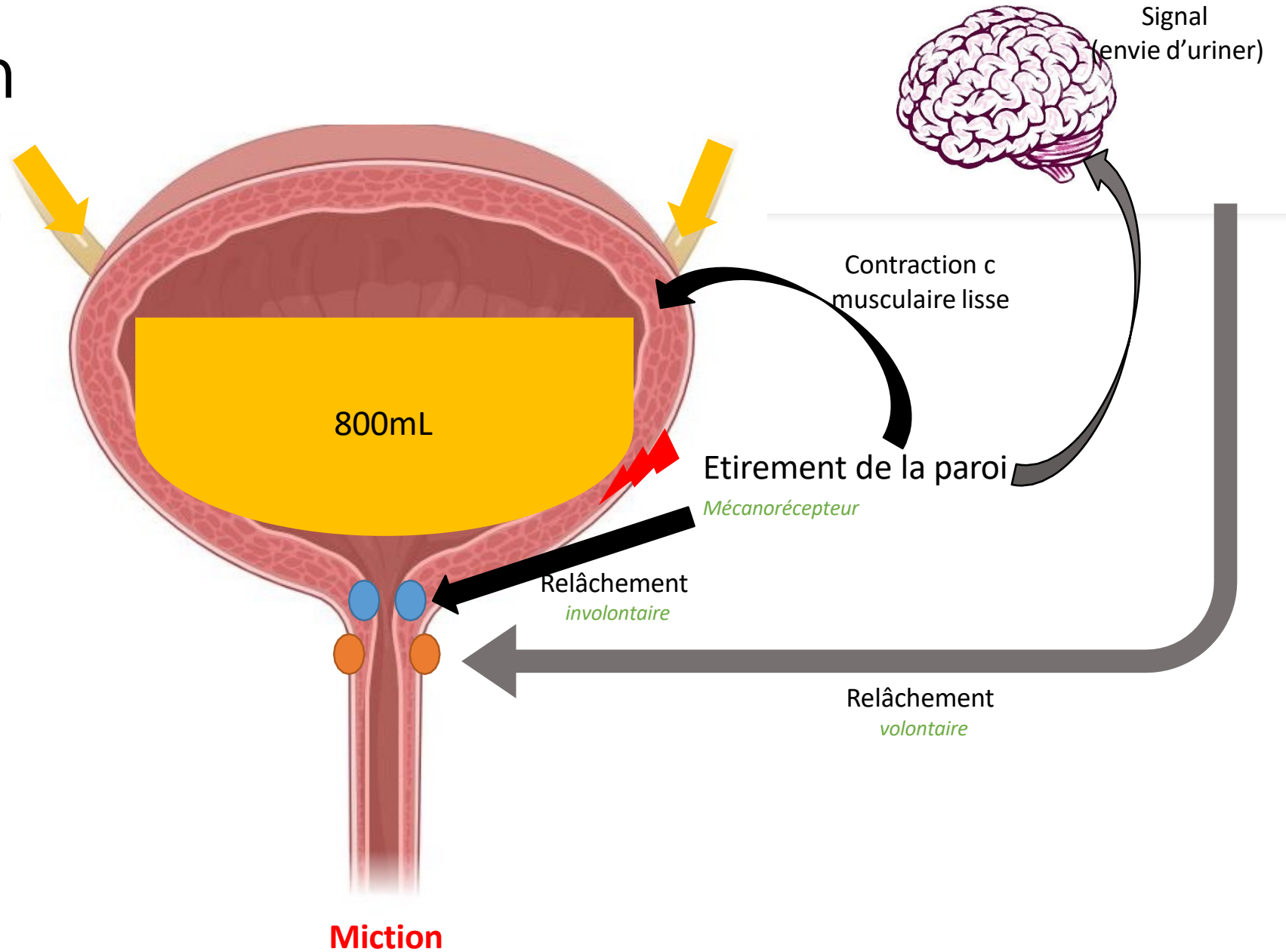
Comparaison urine - plasma

Principaux constituants		Plasma sanguin	Urine primitive (filtration glomérulaire)	Urine définitive (sécrétion et absorption)
Eau (g.L ⁻¹)		900	900	950
Substance organiques (g.L ⁻¹)	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 (mmol.L ⁻¹)	Na ⁺	140	140	160
	K ⁺	4 – 6	4 – 6	45
	Ca ²⁺	1 – 2	1 – 2	2 – 3
	Cl ⁻	100	100	130

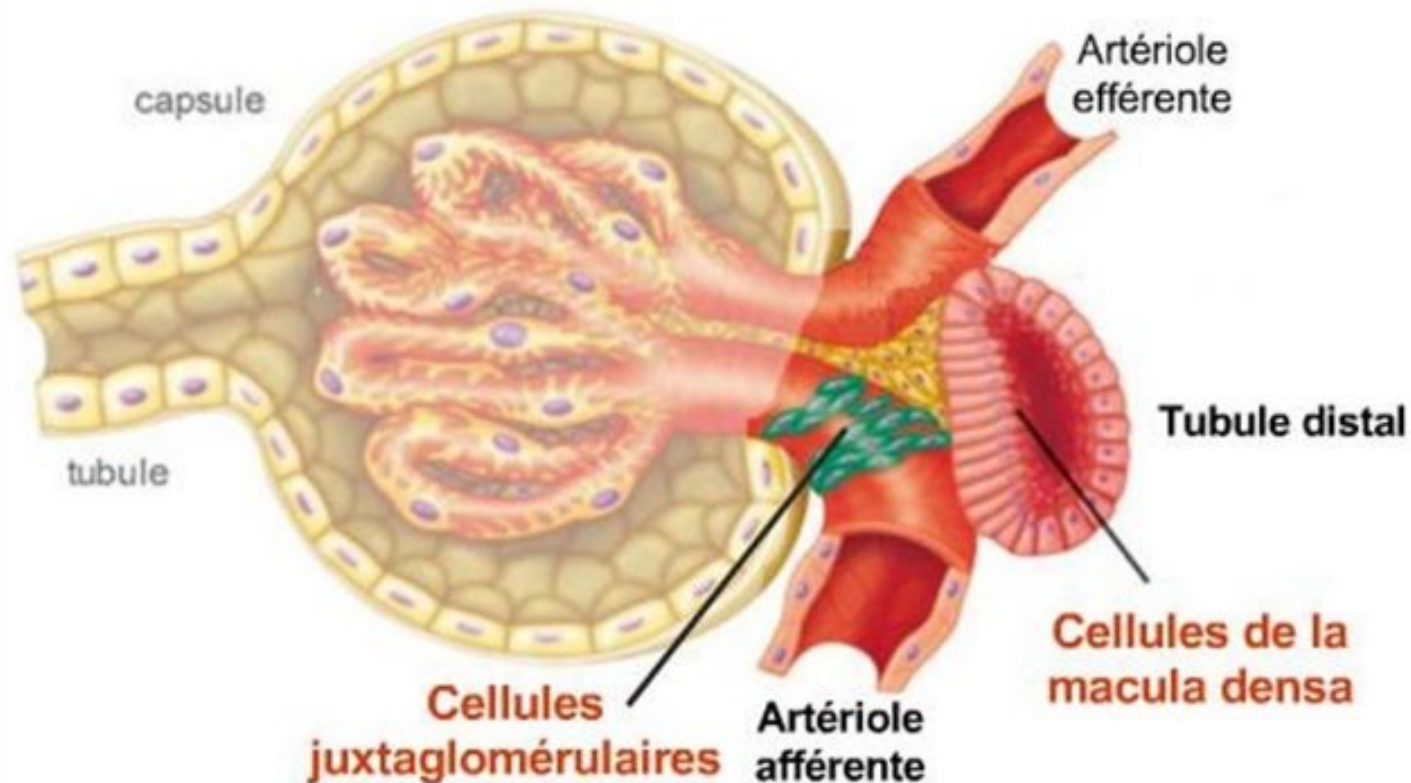
La miction



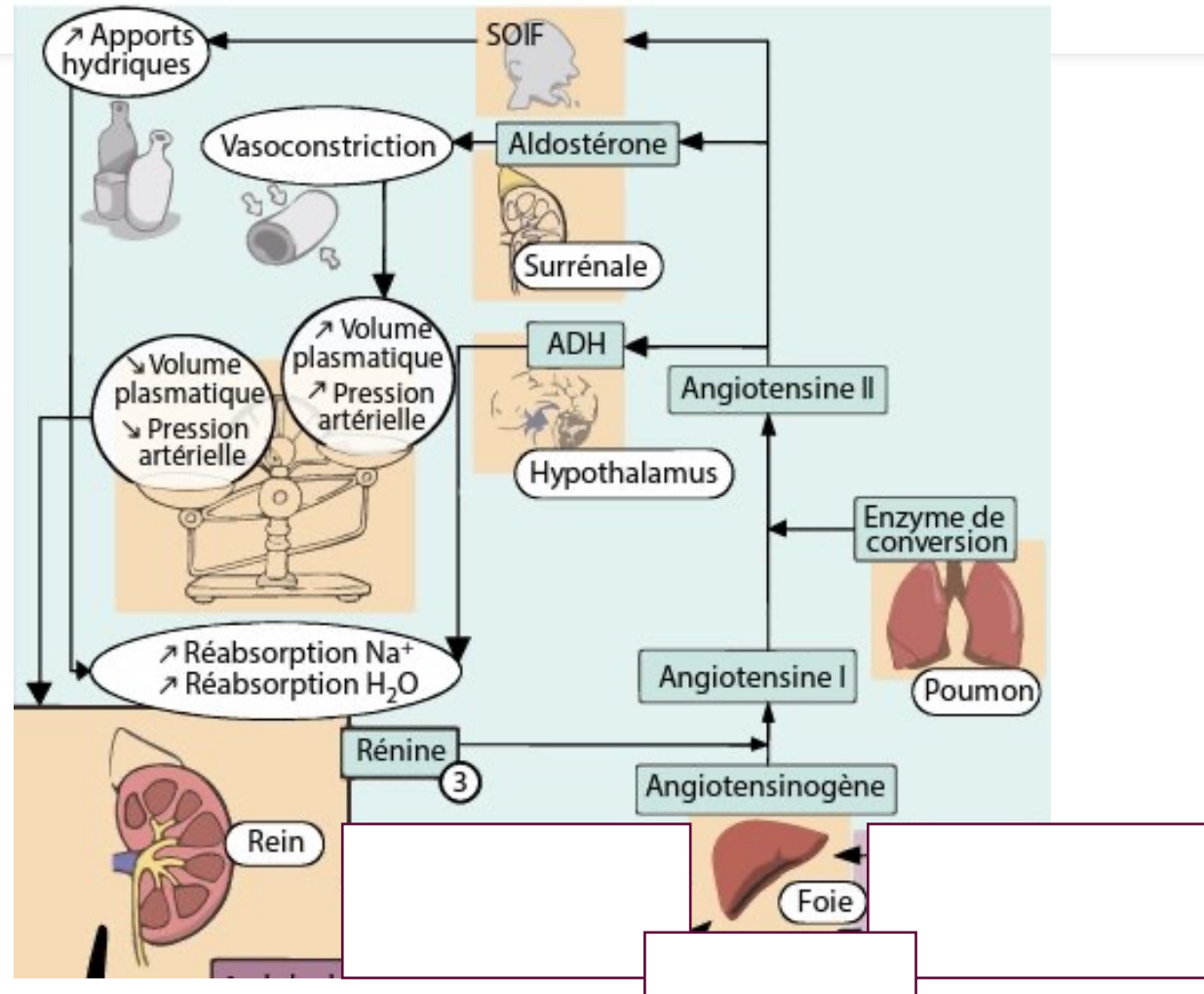
La miction



2) Régulation de la pression artérielle

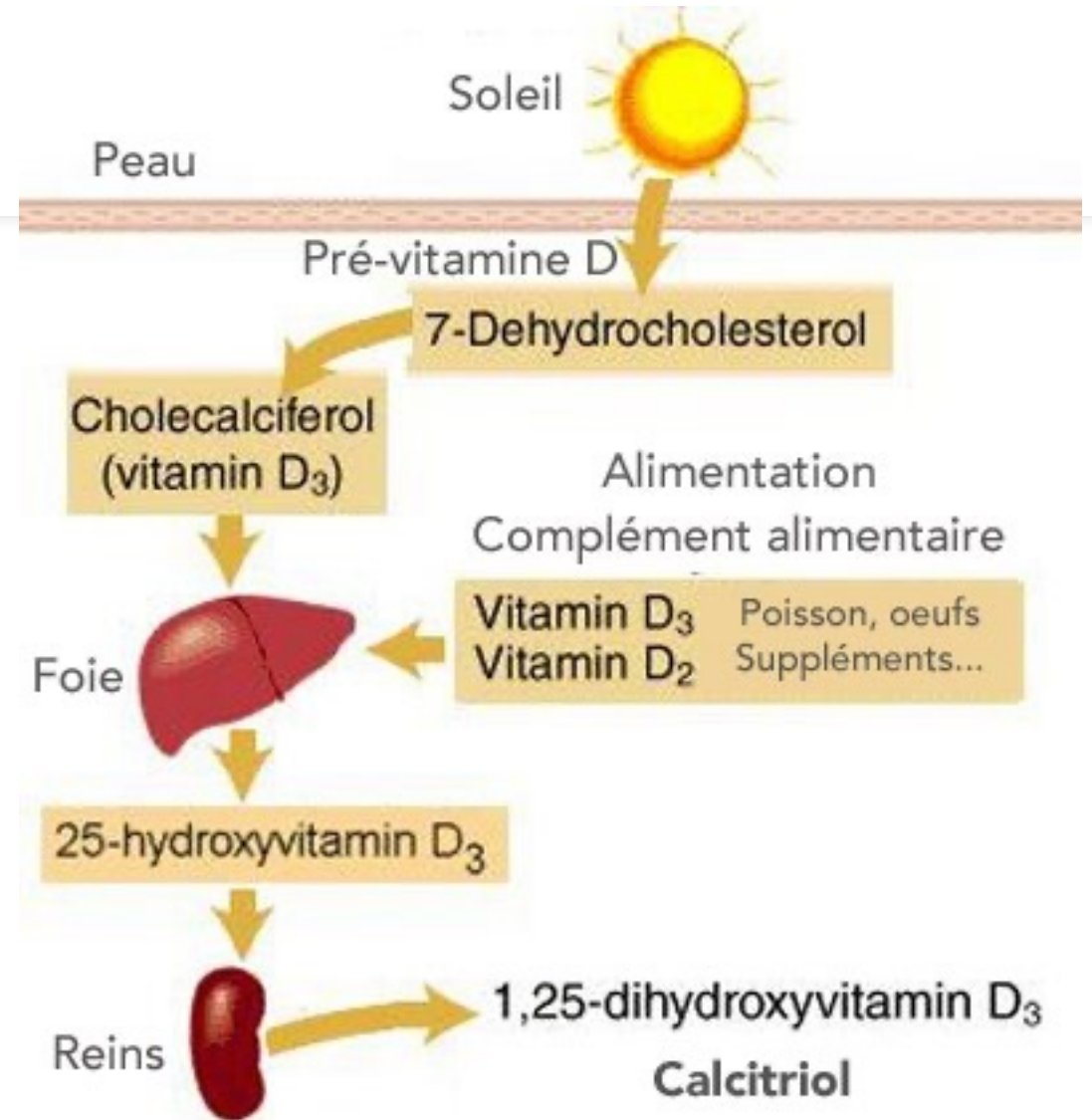


Le système rénine angiotensine aldostérone



3) Rôle endocrine

Calcitriol (Vit D)



4) Régulation de l'équilibre acido-basique

En cas d'acidose

Prise en charge NH_3 par rein et non foie

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

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

Sécrétion HCO_3^- dans plasma

HCO_3^- capte excédent H^+
= augmentation pH

