

Cours en ligne

Lien internet

<http://www.u-picardie.fr/decouverte/sante/index.php>

Plan du cours

Architecture du rein

Vascularisation rénale

Le néphron

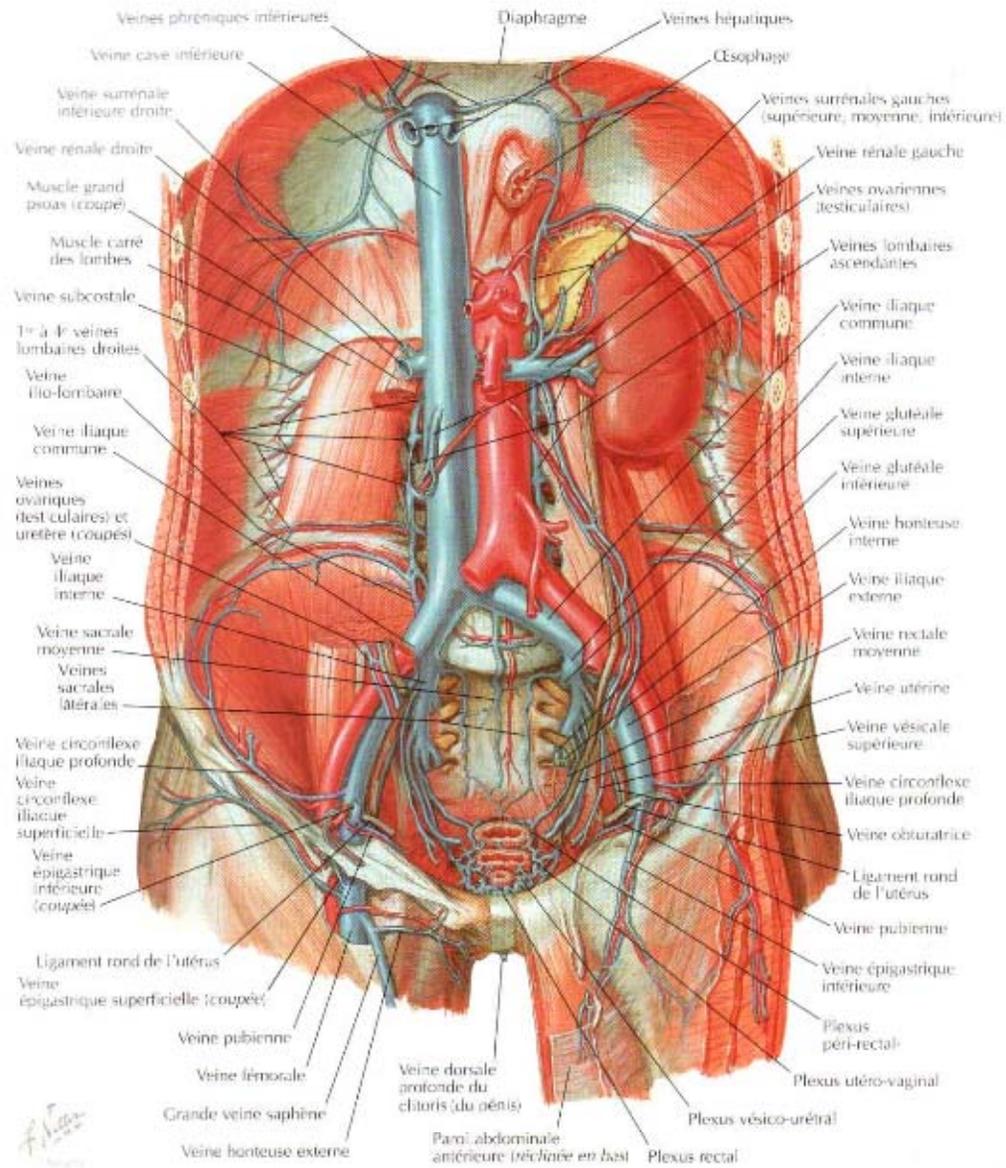
Le glomérule rénal

Les tubules rénaux

L'appareil juxtaglomérulaire

Les voies excrétrices de l'urine

REIN



Systeme urinaire

- 2 reins ==> fonction de filtration, sécrétion et réabsorption
- la vessie ==> fonction de réservoir
- les uretères et l'urètre ==> fonction de conduction

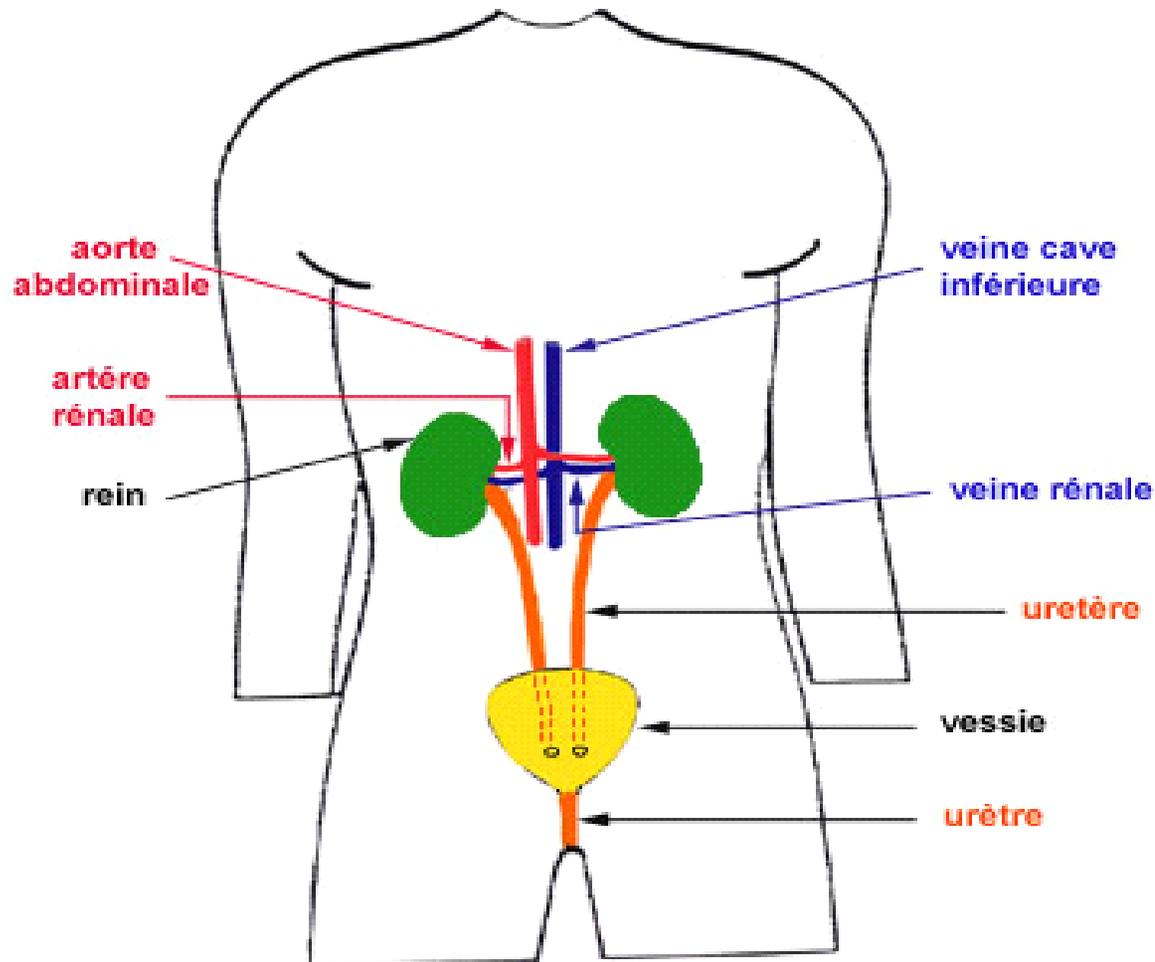
Les fonctions des reins

- maintien de **l'homéostasie**
- l'élimination de déchets **endogènes**
- détoxification et élimination de déchets **exogènes**
- **fonction endocrinienne**:
 - rénine (régulation de la pression sanguine)
 - érythropoïétine (contrôle de l'érythropoïèse)
 - Prostaglandine
- fonction **métabolique** ==> néoglucogenèse
- **transformer la vitamine D3** par hydroxylation en sa forme active (1,25 dihydroxycholécalférol)

ANATOMIE DU REIN

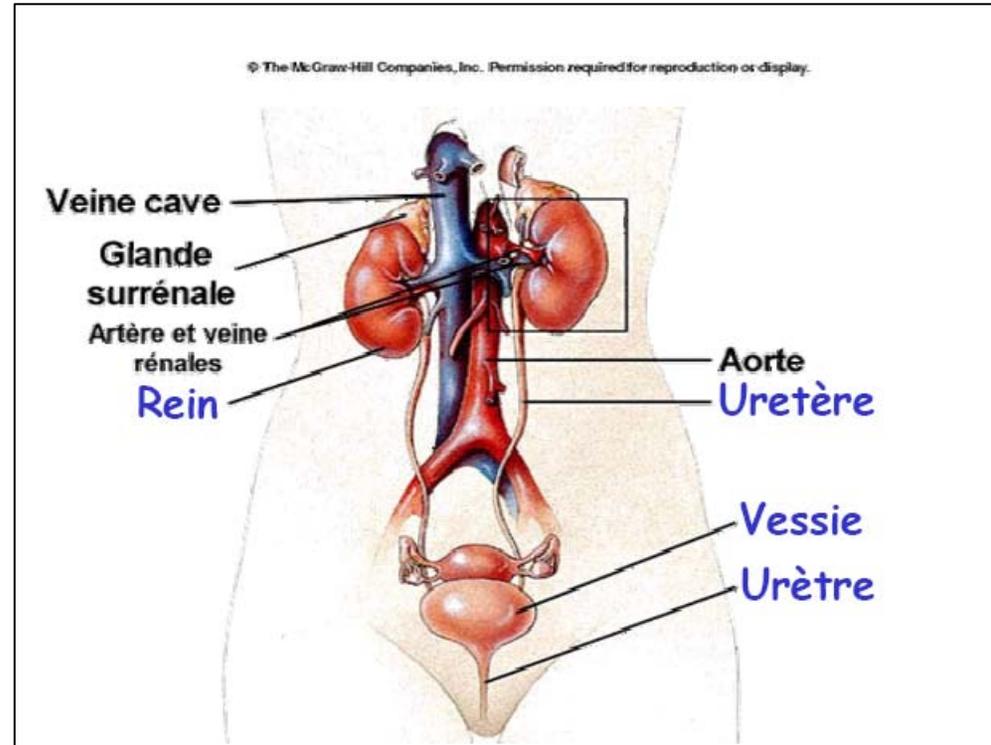
DROITE

GAUCHE



Anatomie

- Situés de chaque côté de la colonne vertébrale, en partie cachés par les dernières côtes, chacun des 2 reins mesure 12 centimètres de haut sur 6 centimètres de large, grossièrement de la taille d'un poing avec une forme de haricot. Chaque rein pèse 150 grammes. Le rein droit est situé en arrière du foie, le rein gauche en arrière du pancréas et du pôle inférieur de la rate. Le sang est amené par une artère rénale qui vient de l'aorte abdominale. Après avoir traversé la masse du rein, le sang est évacué par une veine rénale qui va déboucher dans la veine cave inférieure. De chaque rein part un canal excréteur, d'abord large le bassinet, puis fin, l'uretère, qui va amener dans la vessie l'urine fabriquée par le rein.



Le parenchyme rénal



Deux zones histologiques:

- Le cortex
- La médullaire

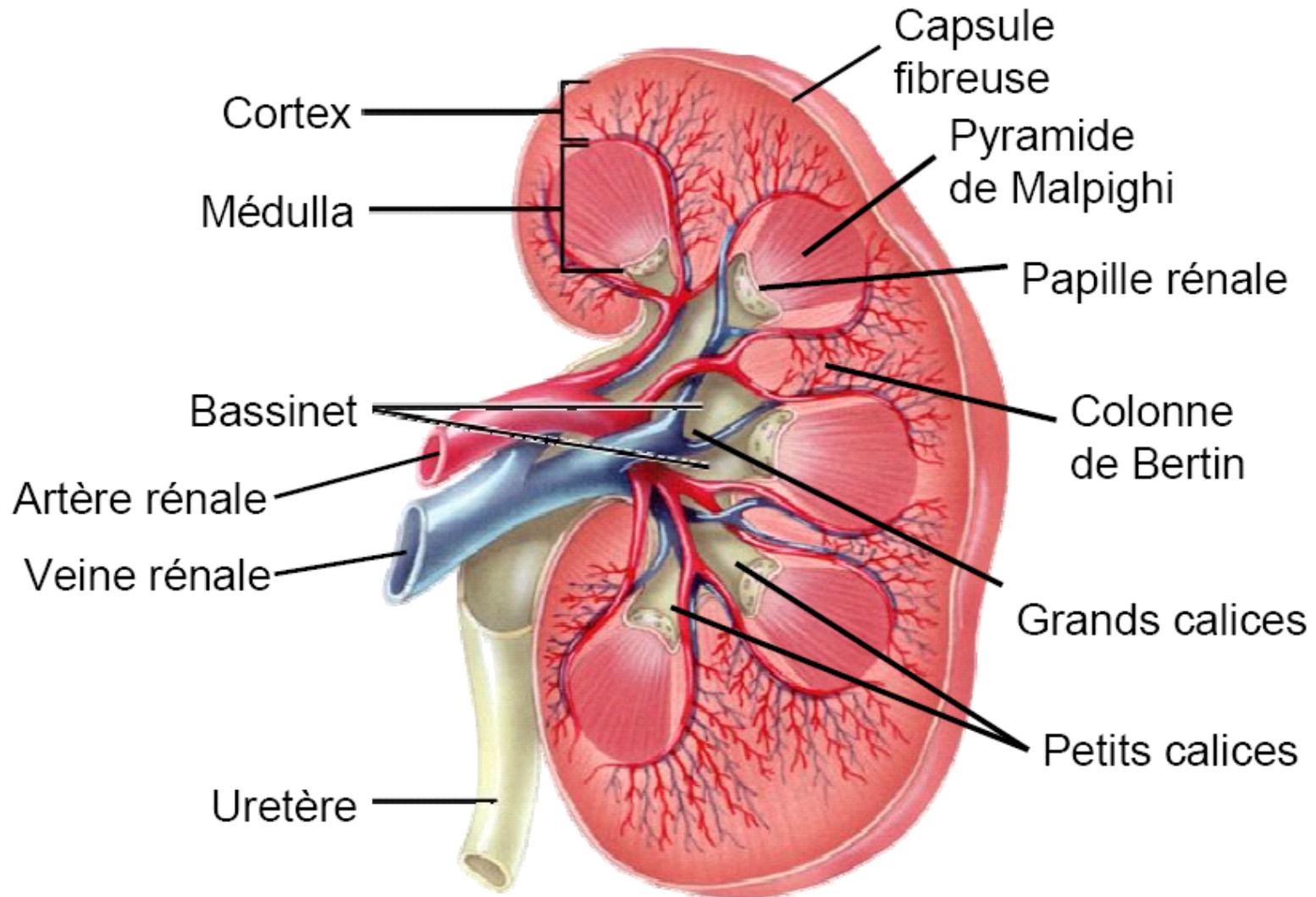
La médullaire:

- Pyramide de Malpighi (8 à 18 par rein)
- papille → petit calice → grand calice → bassinet
- irradiations médullaires (ou pyramides de Ferrein)

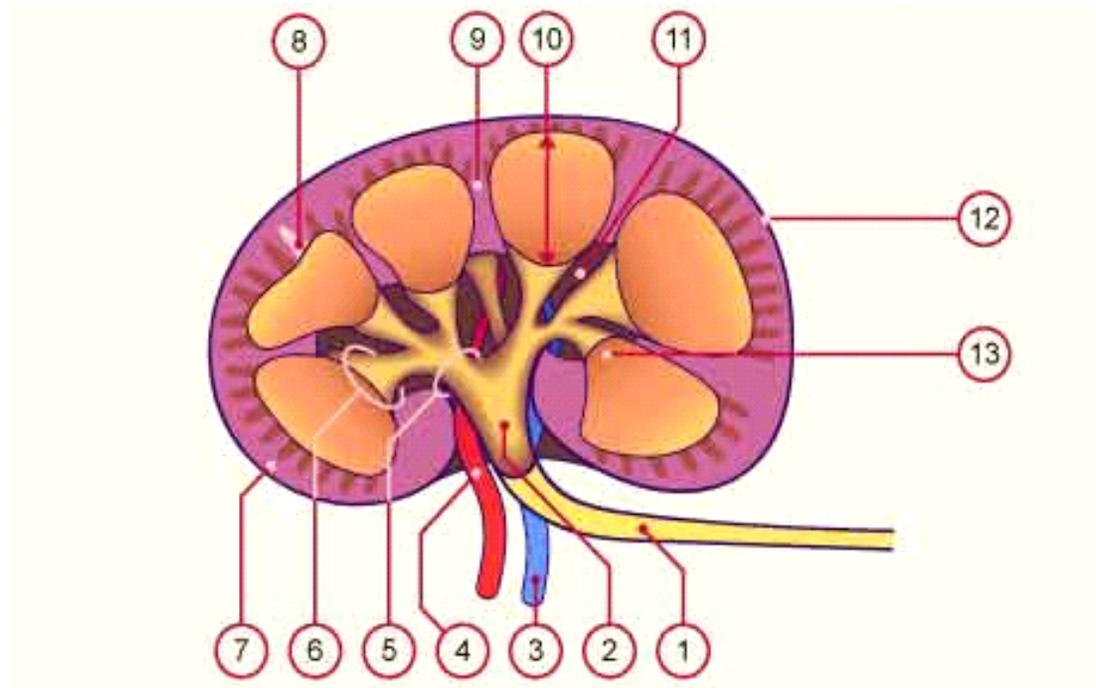
Le cortex

- Colonne de Bertin
- le labyrinthe

Capsule adipeuse enveloppe tout le rein. Protection et soutien



Le parenchyme rénal



1 uretère
2 bassinet
3 veine rénale
4 artère rénale
5 grand calice
6 petit calice
7 corticale

8 irradiation médullaire
9 colonne de Bertin
10 pyramide rénale
(pyramide de Malpighi)
11 sinus rénal
12 capsule rénale
13 papille rénale

2°)- Anatomie interne du rein :

Vue interne du rein après coupe frontale

Côté apical

Zone corticale

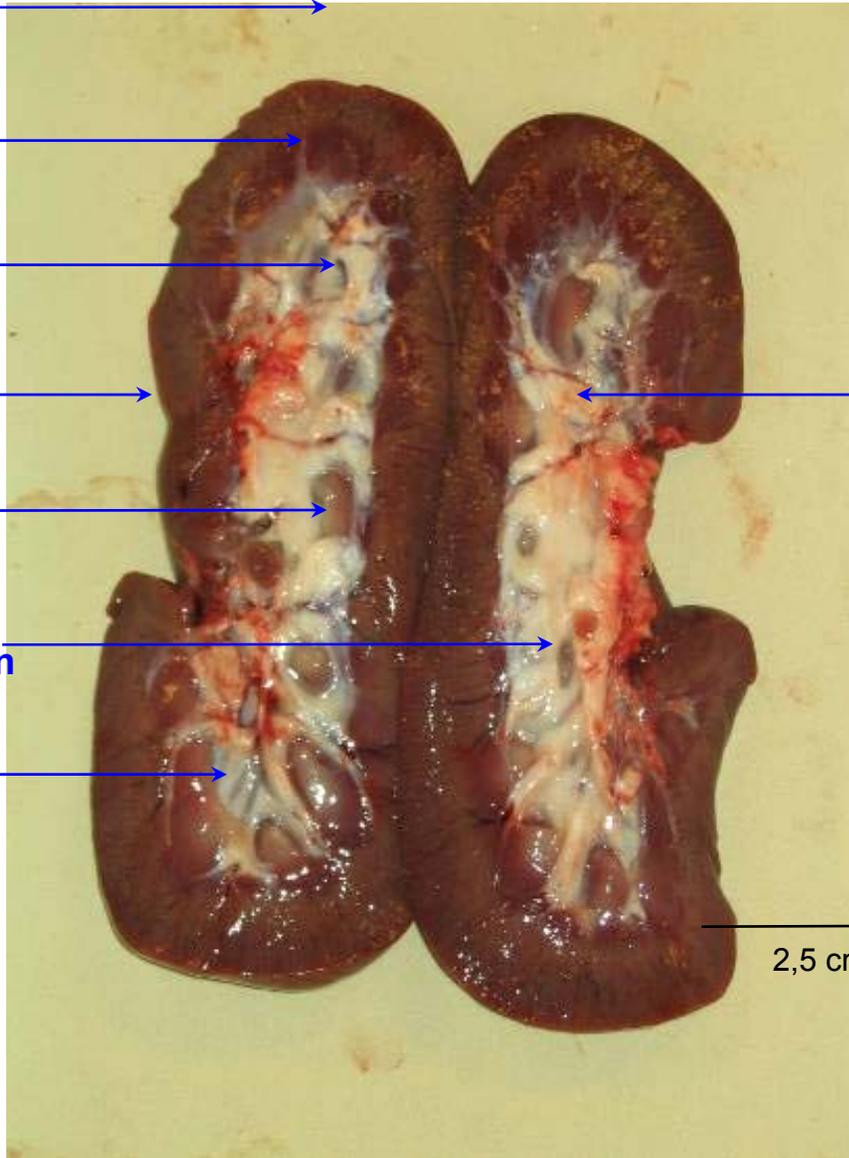
Zone médullaire

Hile
Pyramide de

Malpighi

Colonne de Bertin

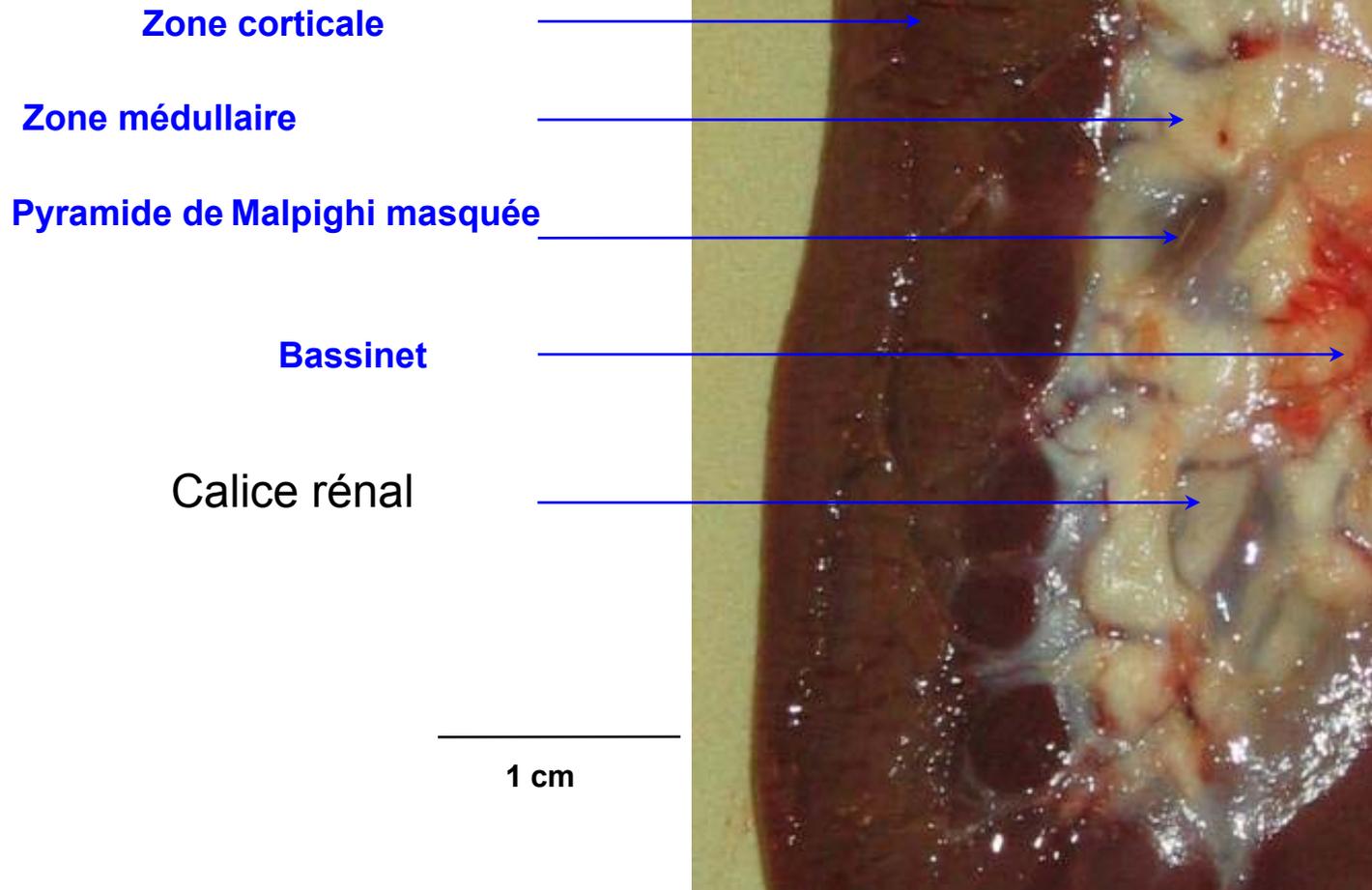
Côté basal



Bassinets

2,5 cm

*Vue interne du rein après
coupe frontale*



Zone médullaire



Bassinnet



Calice rénal



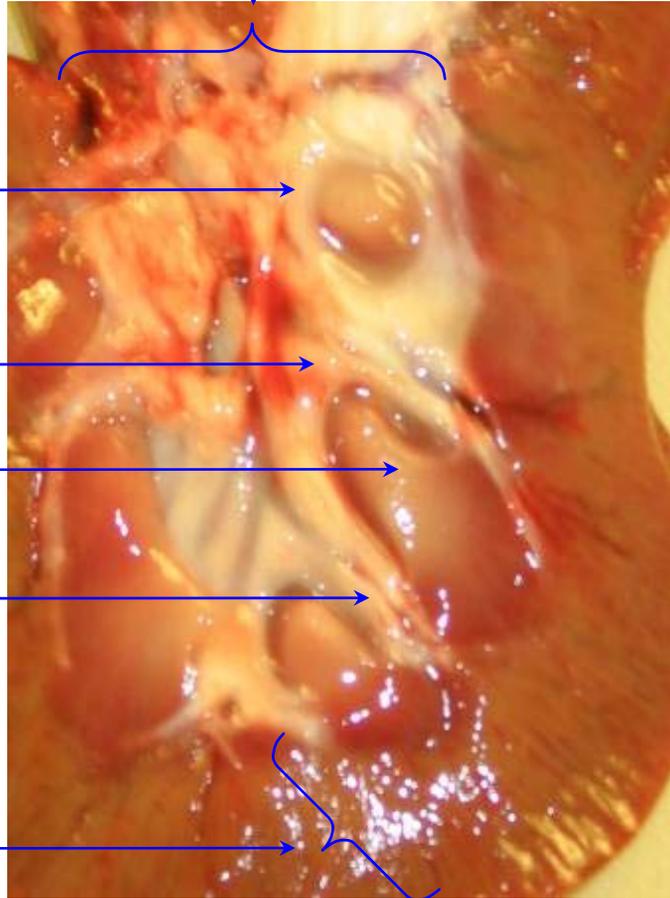
Pyramide de Malpighi



Colonne de Bertin



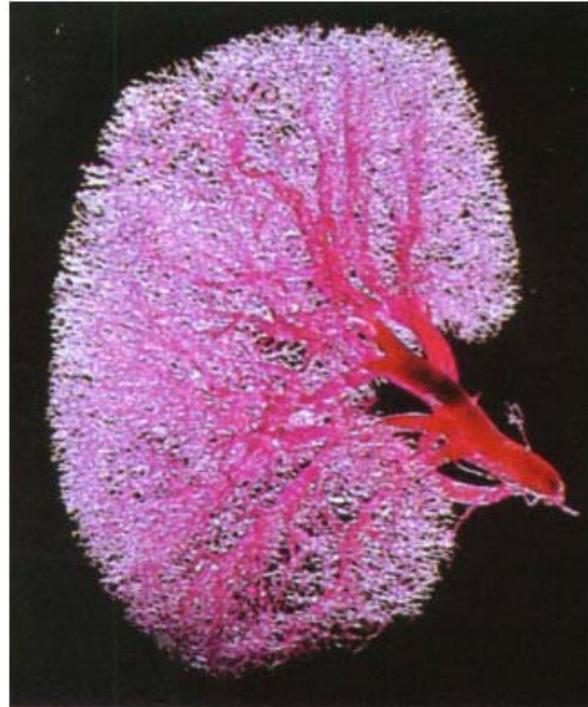
Zone corticale



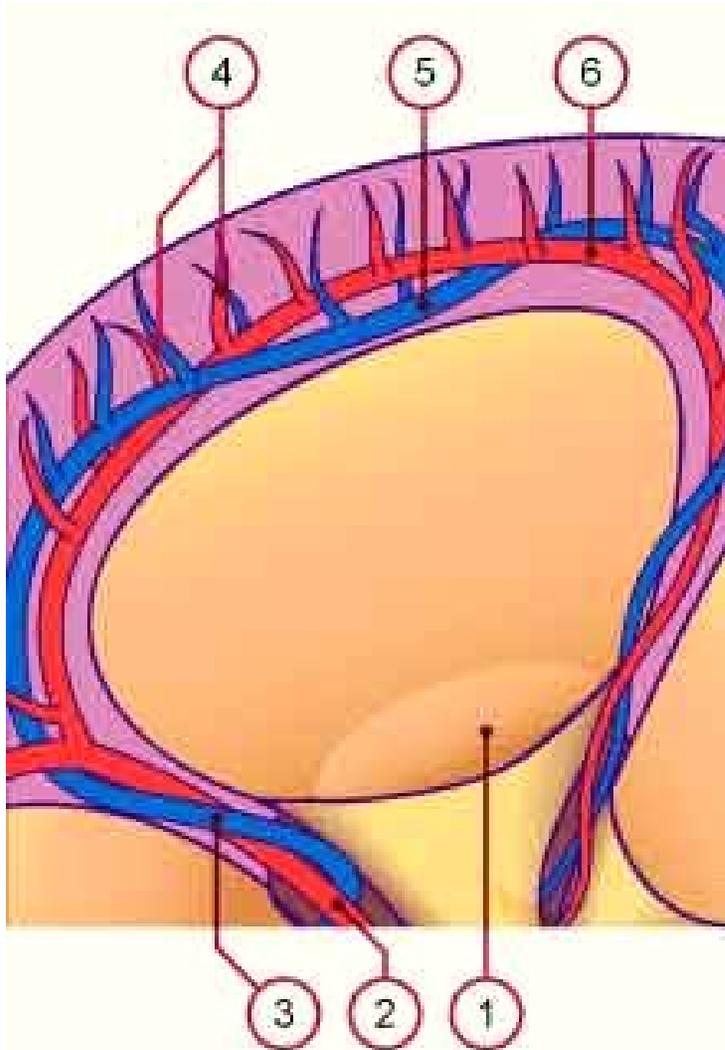
1 cm



Vascularisation rénale



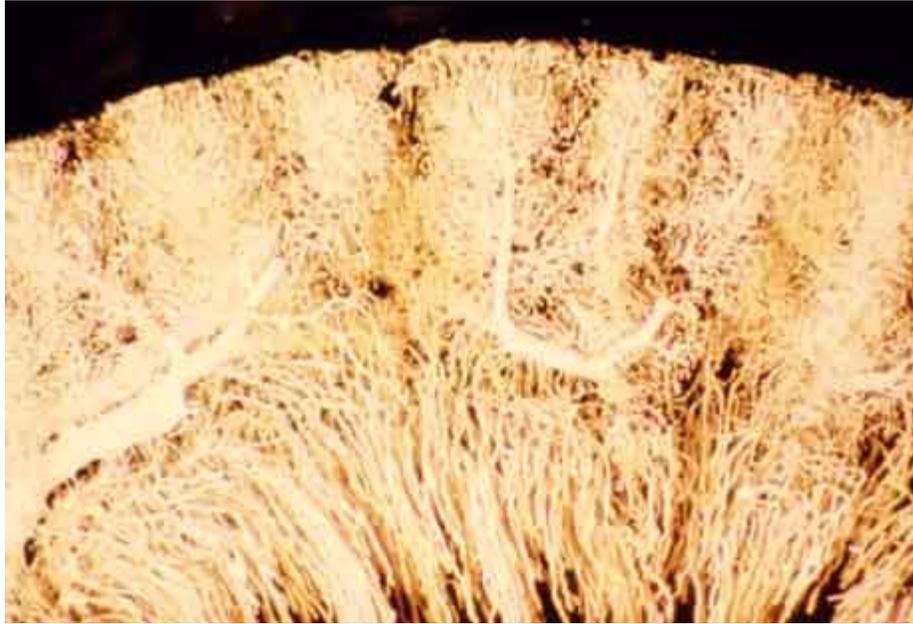
L'apport sanguin au lobe rénal



- 1 papille rénale
- 2 artère interlobaire
- 3 veine interlobaire
- 4 vaisseaux interlobulaires
- 5 veine arquée
- 6 artère arquée

Détail de la vascularisation d'un lobe rénal. On voit la pyramide rénale ceinte par les artères et les veines interlobaires prolongées par les artères et les veines arquées.

Ces dernières donneront naissance aux vaisseaux interlobulaires.



Macroscopie d'un rein injecté avec une résine depuis l'artère rénale montrant un agrandissement au niveau du cortex et de la zone cortico-médullaire.

**Les artères arquées cheminent à la limite cortico-médullaire.
Depuis ces artères arquées de nombreuses artères interlobulaires (ou radiées) se forment allant irriguer la corticale.**

LE NEPHRON

Le néphron est l'unité fonctionnelle du rein:
800 000 à 1 500 000 néphrons par rein

1. corpuscule rénal ou corpuscule de Malpighi

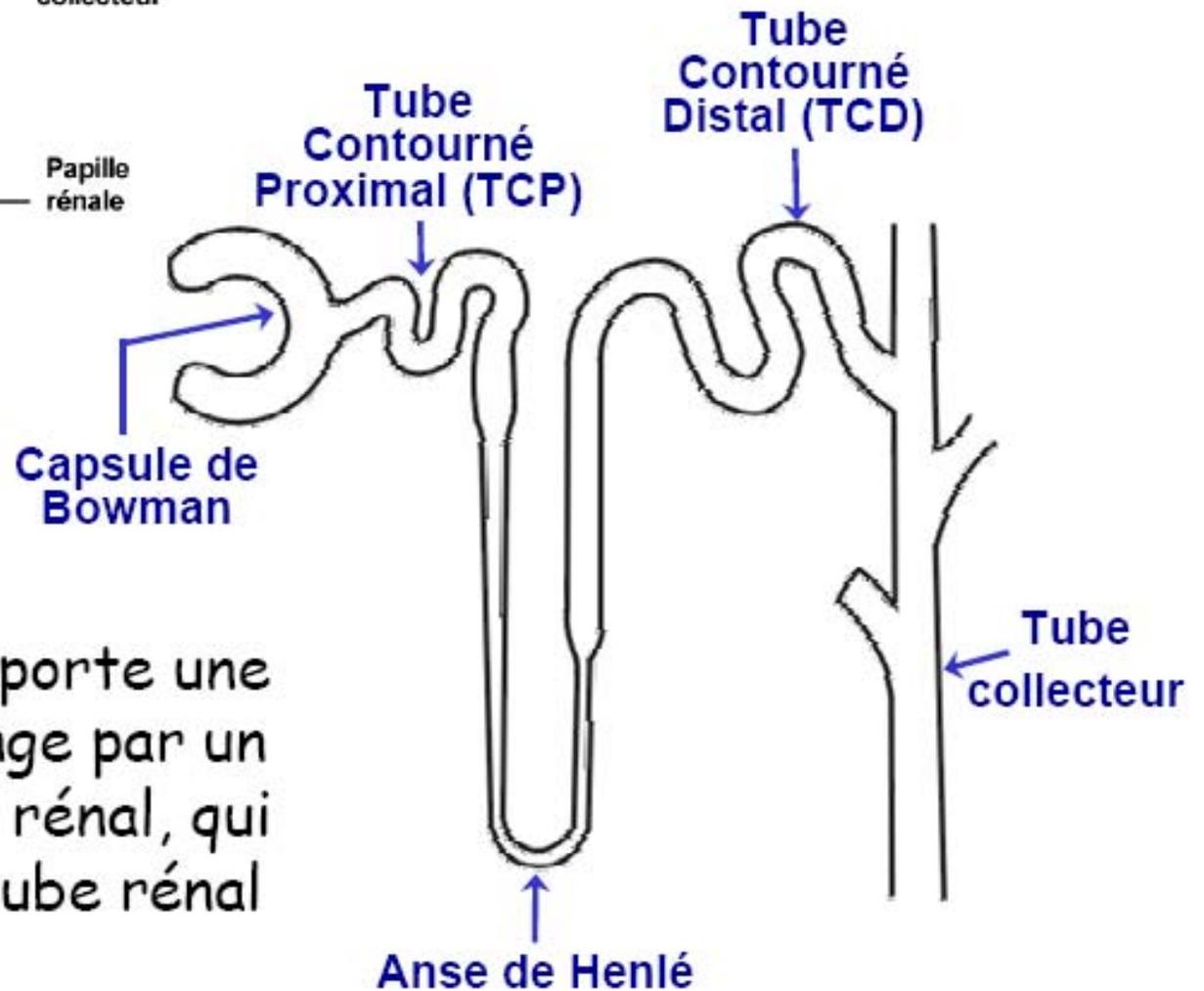
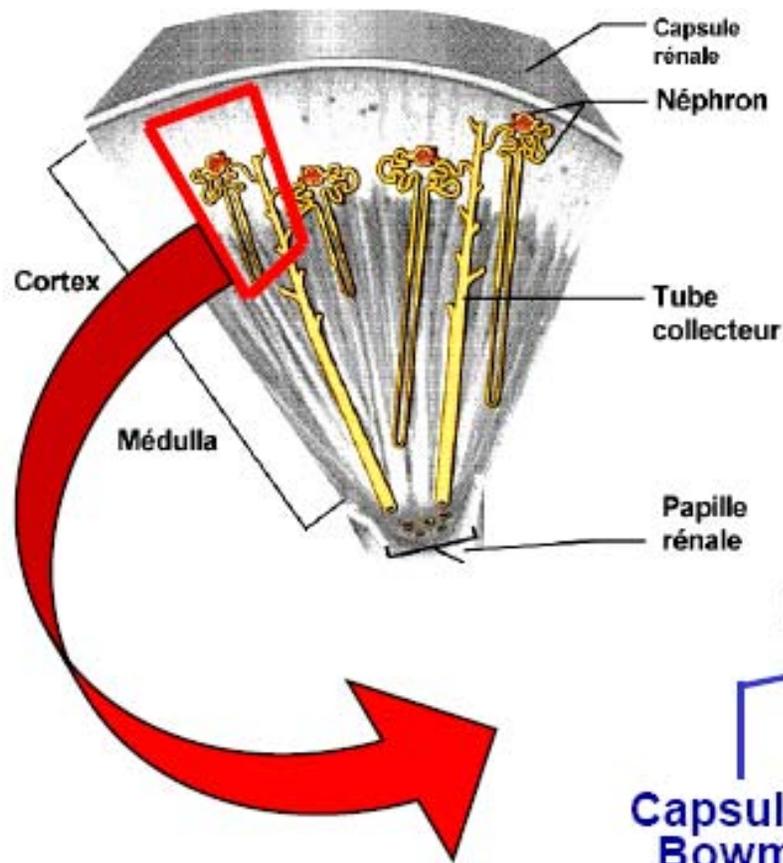
= capsule de Bowman + glomérule

2. Le tubule rénal

- le tube contourné proximal
- Le tube droit proximal = branche descendante large de l'anse de Henlé
- L'anse de Henlé
- Le tube contourné distal

le tube contourné distal débouche dans le canal d'union ou tubule collecteur
plusieurs tubules collecteurs débouchent dans un tube collecteur commun:
le tube de Bellini, qui se poursuit par le canal papillaire.

Rq: pour certains auteurs le tube de Bellini résulte de la convergence
de plusieurs tubes collecteurs.

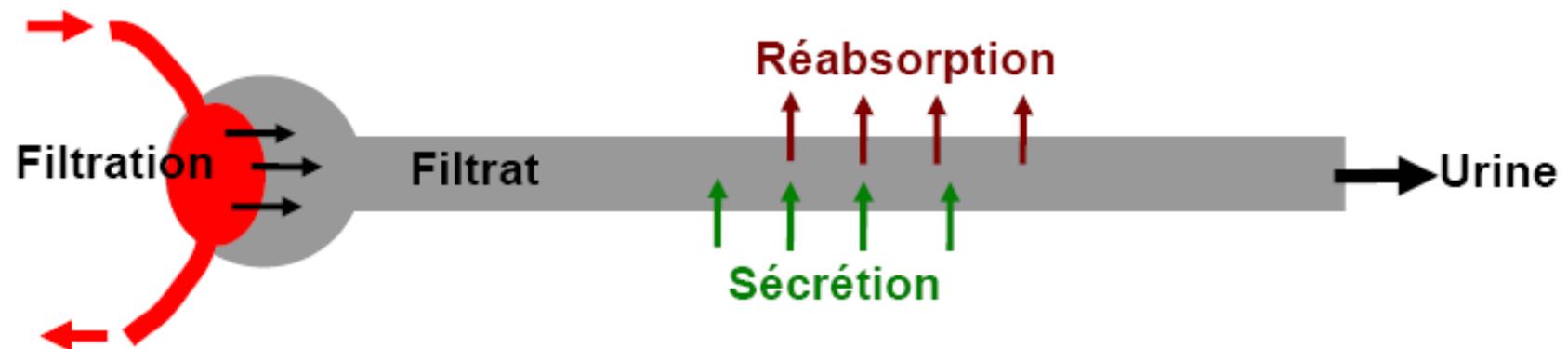


Chaque néphron comporte une capsule qui se prolonge par un petit tube: le tubule rénal, qui se déverse dans le tube rénal collecteur.

2- Physiologie rénale

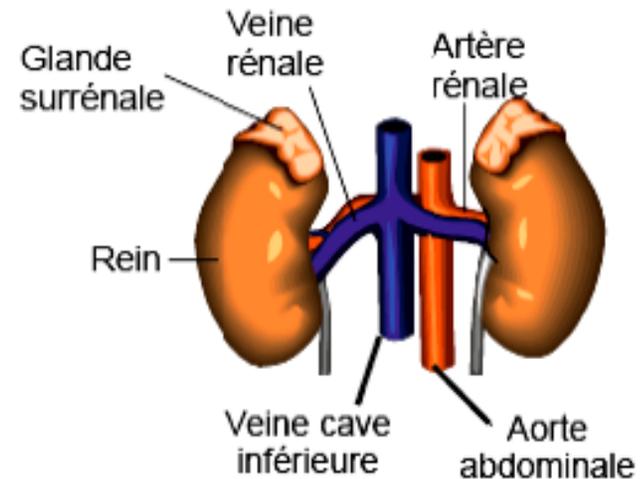
Le fonctionnement de chaque néphron peut être divisé en 3 grandes étapes :

- ✓ **La filtration glomérulaire** (passage des substances du sang du glomérule → tubules)
- ✓ **La réabsorption tubulaire** (retour des substances essentielles du tubule → capillaires péri-tubulaires)
- ✓ **La sécrétion tubulaire** (passage de certaines substances en excès du sang vers le tubule et le tube collecteur)



L'apport sanguin au néphron

Chaque rein est alimenté en sang par une artère rénale qui se ramifie..... → **artériole afférente**

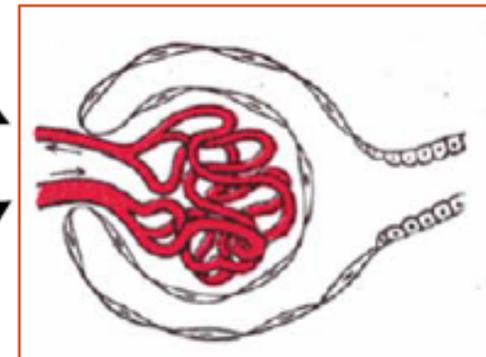


L'**artériole afférente** se divise en nombreux capillaires très fins qui forment un peloton : **le glomérule**, qui occupe l'intérieur de la capsule et où a lieu la filtration

Ces capillaires fusionnent pour former une **artériole efférente** par laquelle le sang quitte le glomérule.

Artériole efférente

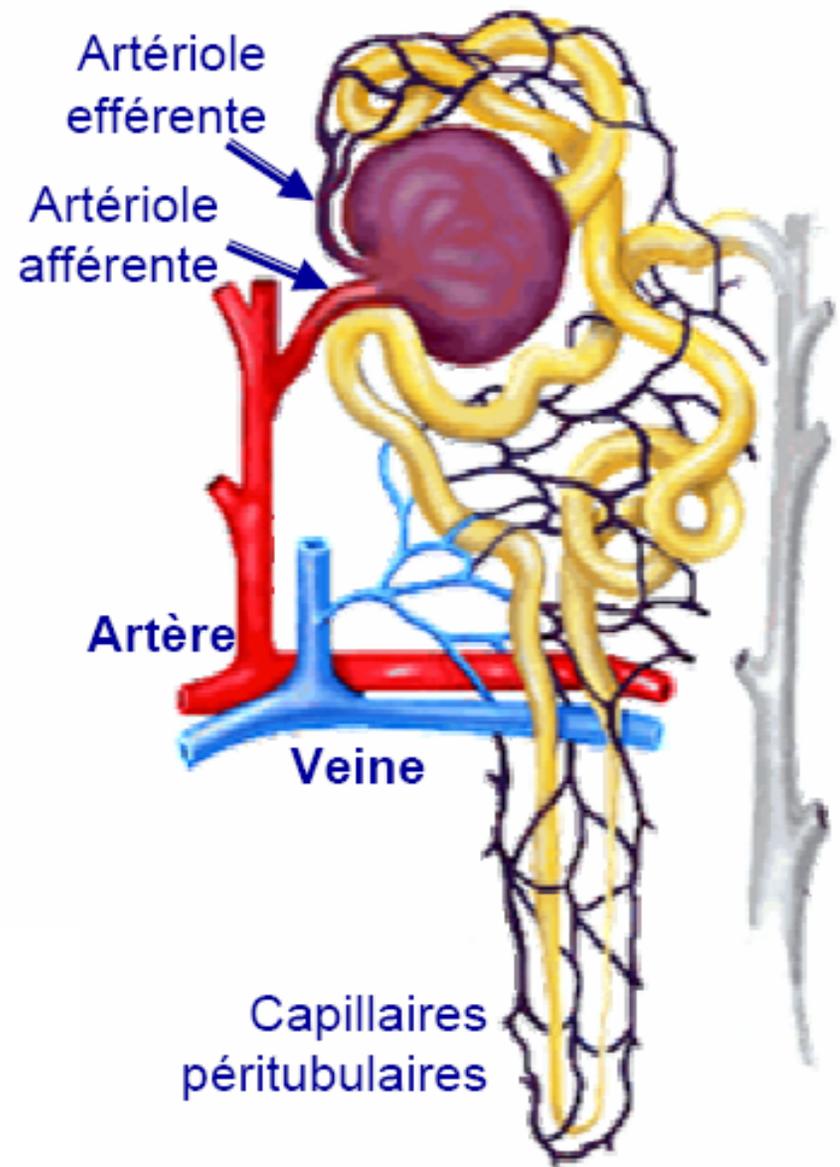
Artériole afférente



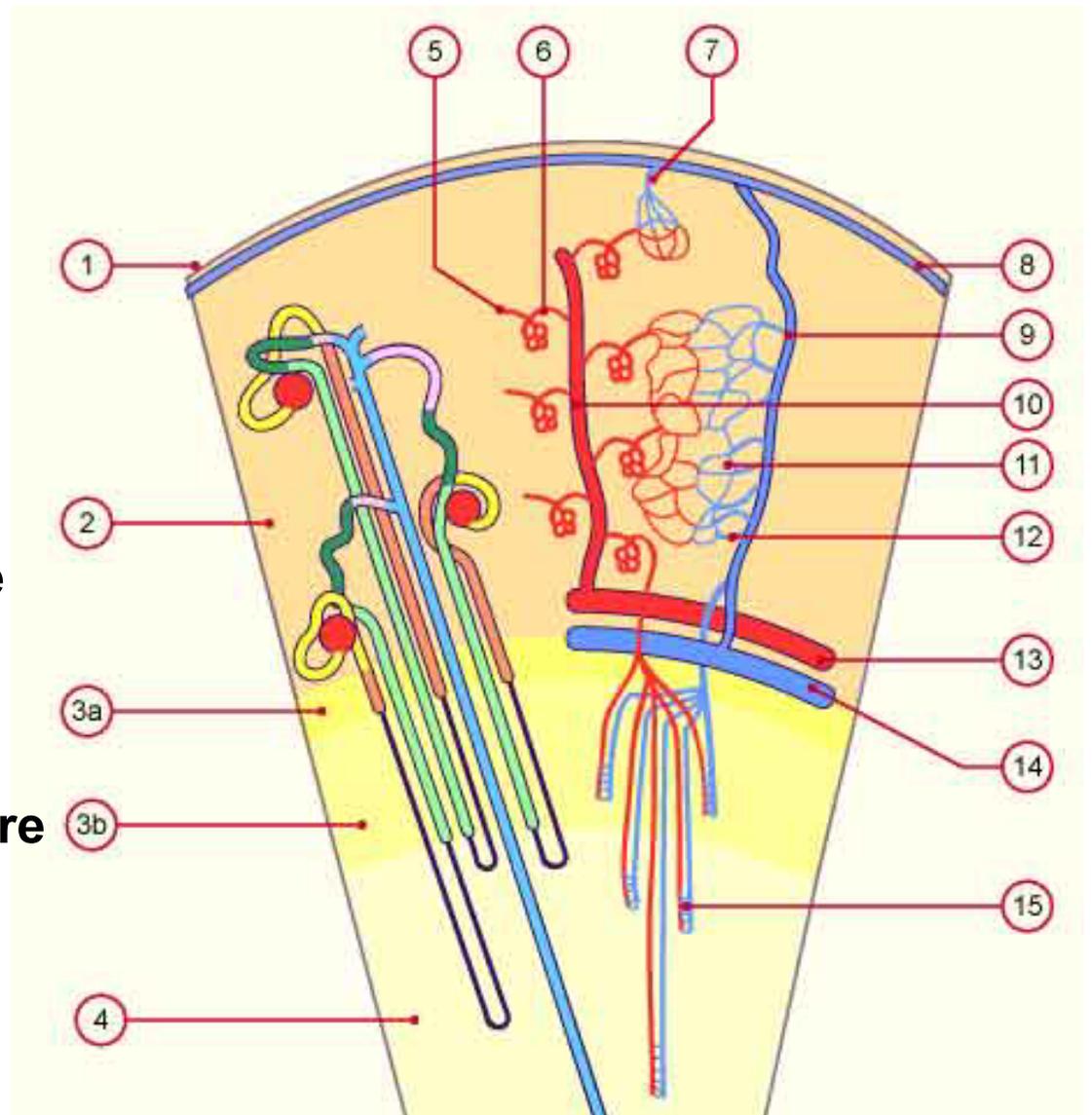
capsule + glomérule
= corpuscule rénal

L'artériole efférente se divise ensuite en **capillaires péritubulaires** nourriciers pour le tissu rénal et siège d'échanges entre le sang et l'urine tubulaire.

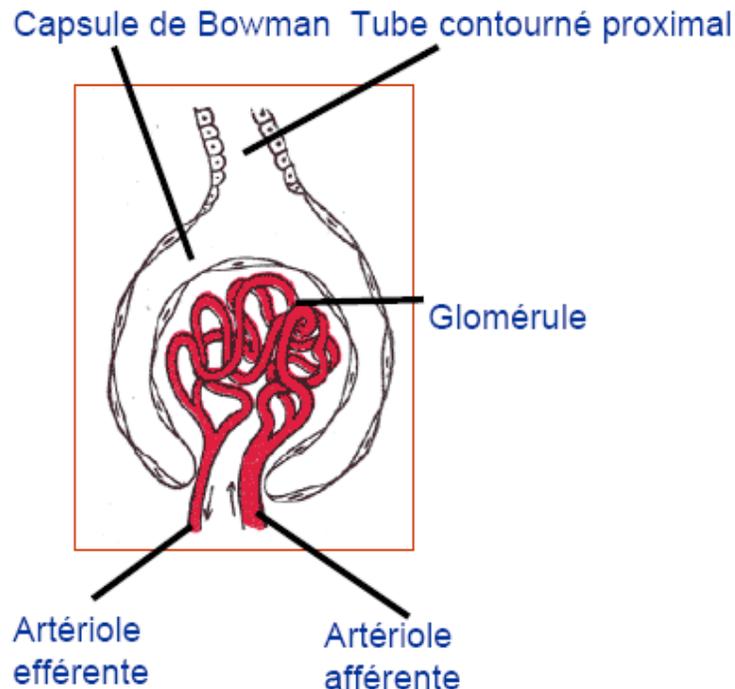
Ils se réunissent ensuite pour former des veinules et des veines qui ramènent le sang à la circulation générale par la **veine rénale** qui se jette dans la veine cave inférieure.



1. capsule rénale
2. cortex rénal
- 3a. médullaire externe
zone superficielle
- 3b médullaire externe
zone profonde
- 4 médullaire interne
- 5 artériole efférente
- 6 artériole afférente
- 7 veinule corticale superficielle
- 8 veine étoilée
- 9 veine interlobulaire
- 10 artère interlobulaire
- 11 réseau capillaire péri-tubulaire
- 12 veinule corticale profonde
- 13 artère arquée
- 14 veine arquée
- 15 vasa recta

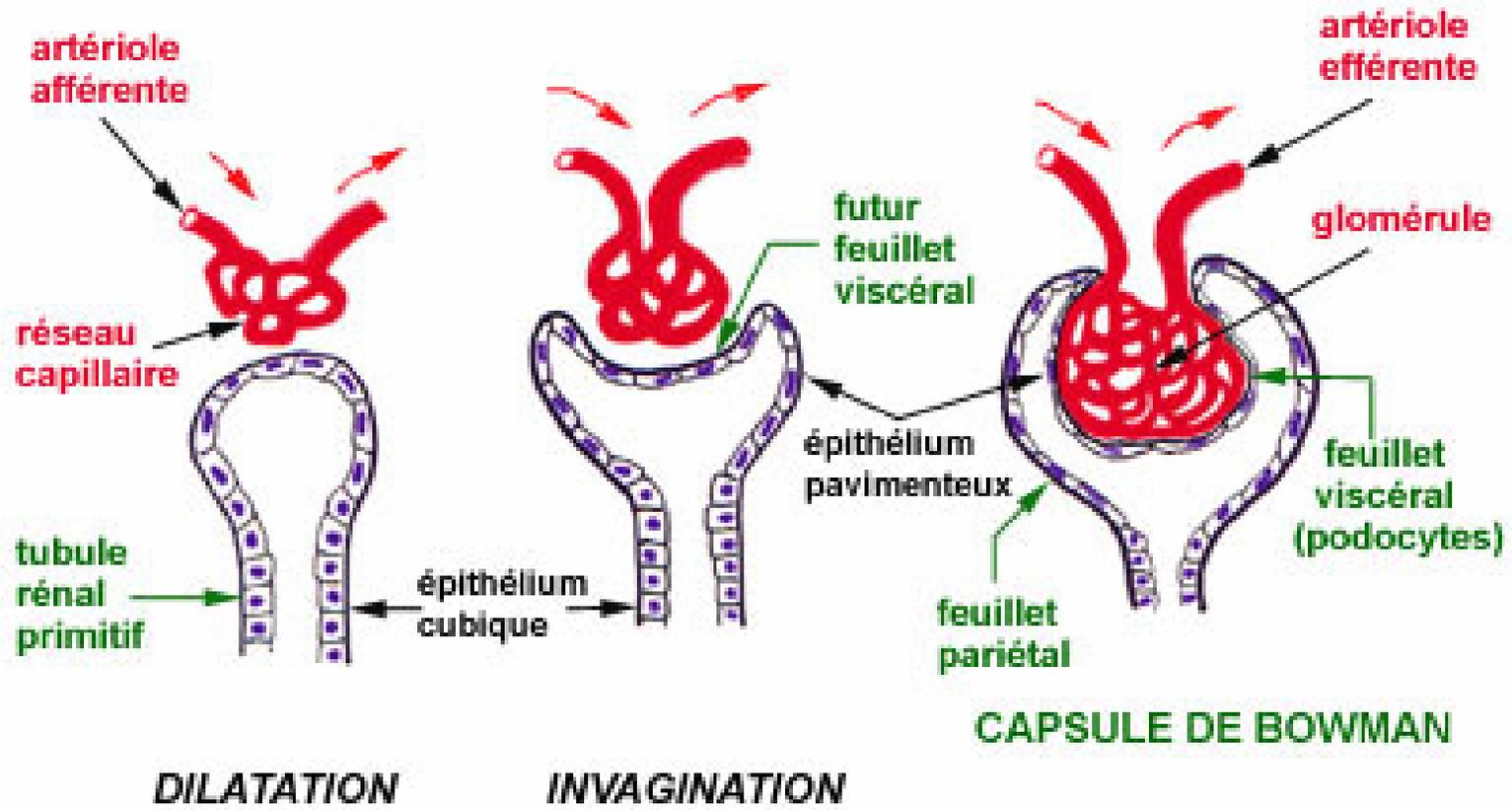


LE CORPUSCULE RENAL

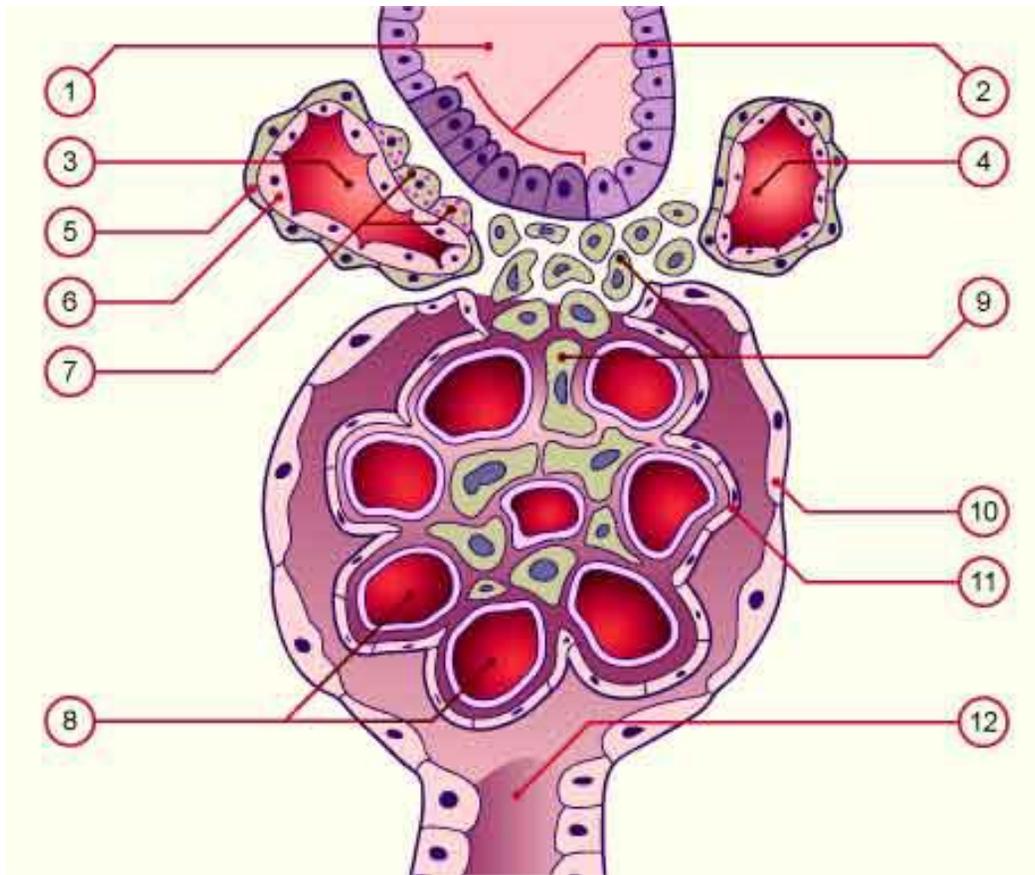


- Glomérule
 - Perfusé par a. afférente
 - Fraction non filtrée recueillie par a. efférente
 - Formé d'un réseau de capillaires sanguins.
 - Laisse passer substance **de PM < 68 000**
- Capsule de Bowman
 - 1 portion recouvre le glomérule (podocytes)
 - 1 portion recueille l'**ultrafiltrat** et le déverse dans tubule proximal (l'urine primitive)

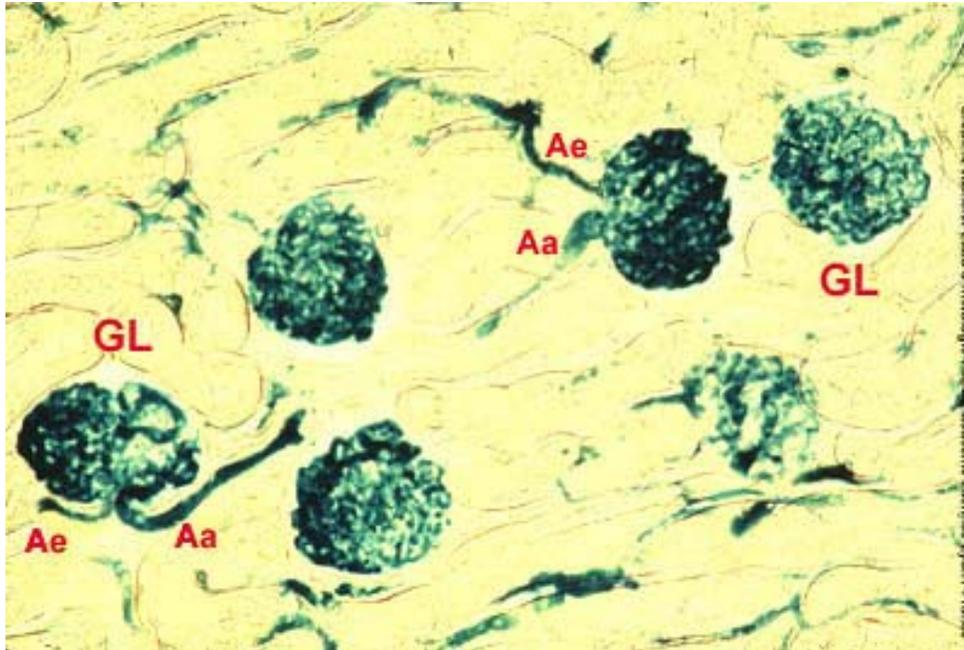
La formation du corpuscule de Malpighi



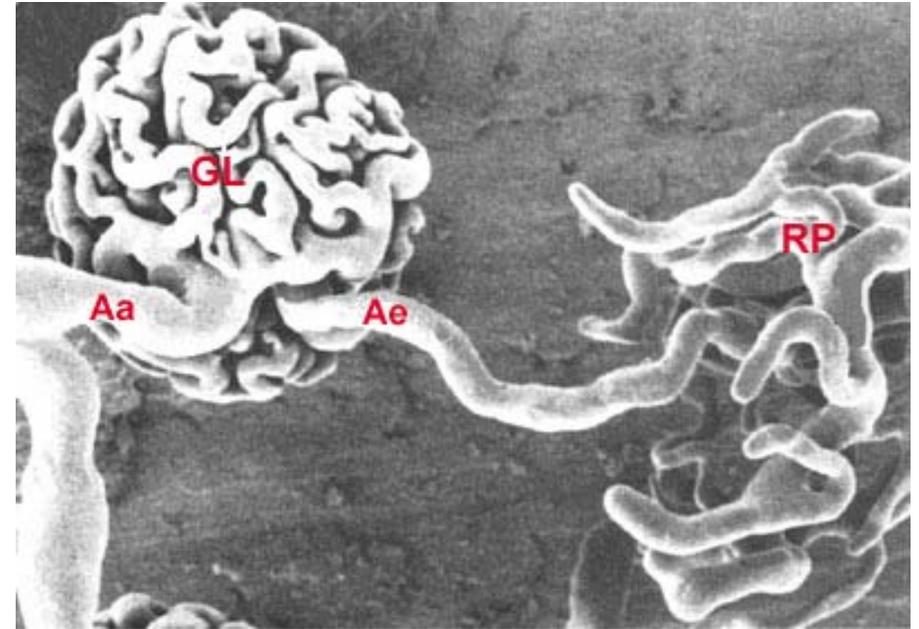
La capsule de Bowmann et la chambre glomérulaire



1. tube droit distal
2. macula densa
3. artériole afférente
4. artériole efférente
5. cellules musculaires de la paroi de l'artériole
6. endothélium
7. cellules juxtaglomérulaires
8. capillaires glomérulaires
9. cellules mésangiales
10. capsule de Bowman, feuillet pariétal
11. capsule de Bowman, feuillet viscéral (podocytes)
12. tube contourné proximal



la [diapositive n°4](#) (*mg*) montre une portion de rein perfusé à l'encre bleue colorant les artérioles afférentes (**Aa**), les artérioles efférentes (**Ae**) de plus faible diamètre et les glomérules vasculaires (**GL**); les néphrons ne sont pas colorés



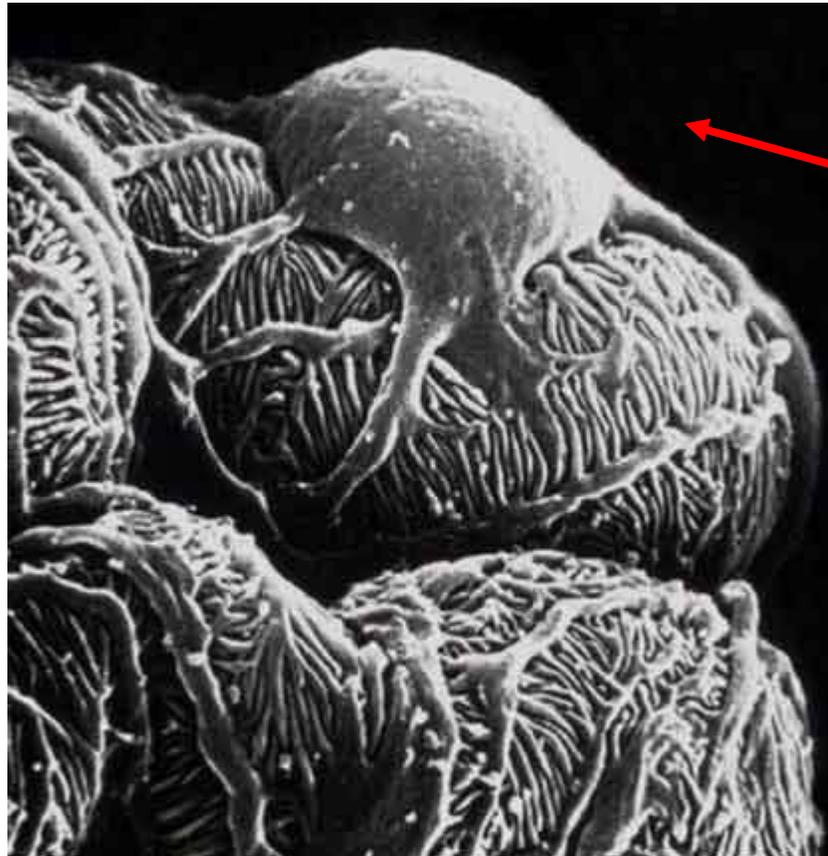
la [diapositive n°4 bis](#) en microscopie électronique à balayage, après injection de résine (*g = 300*) permet de retrouver les mêmes structures; l'artériole efférente poursuit son trajet en dessinant un riche réseau vasculaire péri-tubulaire (**RP**)

La filtration glomérulaire: un exemple de relation structure-fonction

3 acteurs:

- **l'endothélium capillaire fenêtré**: pores ou fenestrations rondes de 50 à 100 nanomètres de diamètre. Face luminale de l'endothélium chargée négativement
- **la membrane basale glomérulaire** particulièrement épaisse (240 à 340 nm) sécrétée à la fois par les podocytes et par les cellules endothéliales. Elle est chargée négativement, ce qui repousse les molécules chargées -.
- **Les pédicelles des podocytes**
les espaces entre les pédicelles ont tous la même largeur (25 nm) et constituent les fentes de filtration recouvertes par un mince diaphragme (4nm d'épaisseur).

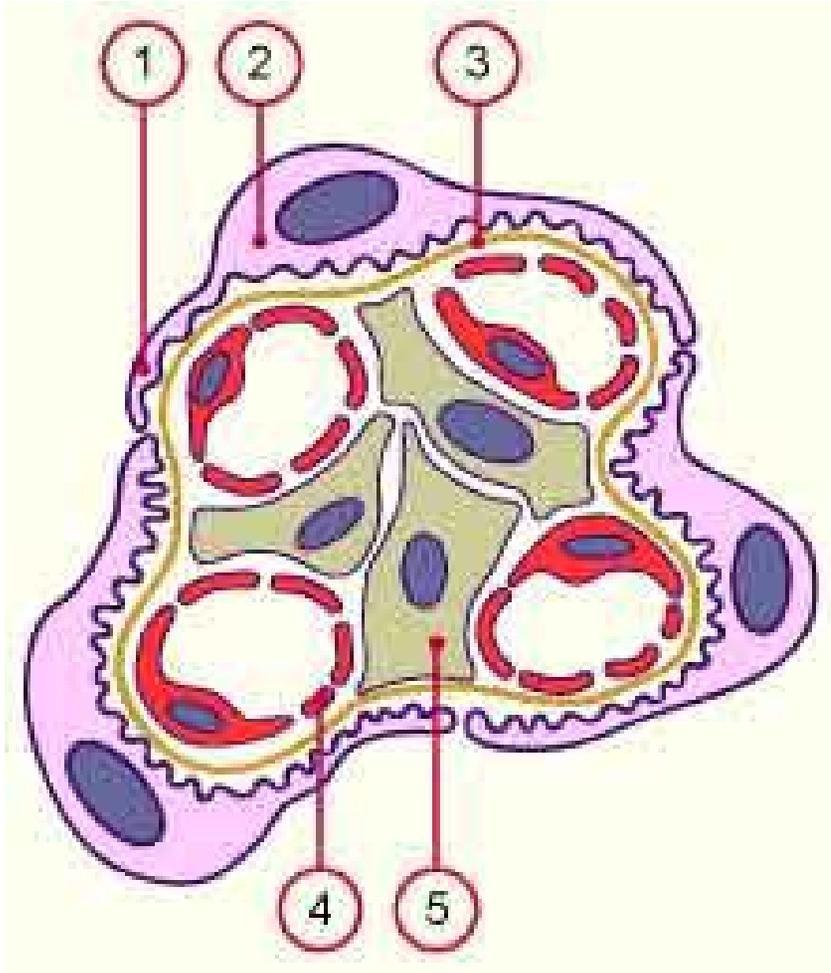
Les podocytes



Espace de Bowman

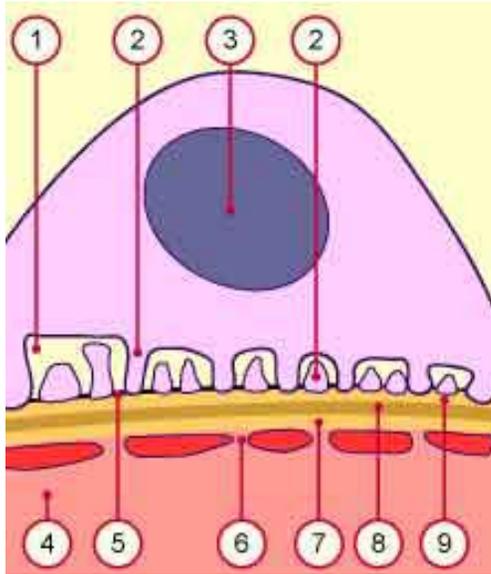
Cette microscopie électronique permet d'observer un péricaryon d'un podocyte avec ses prolongements primaires et secondaires ainsi que des fentes de filtration.

Le filtre glomérulaire (ou barrière glomérulaire)

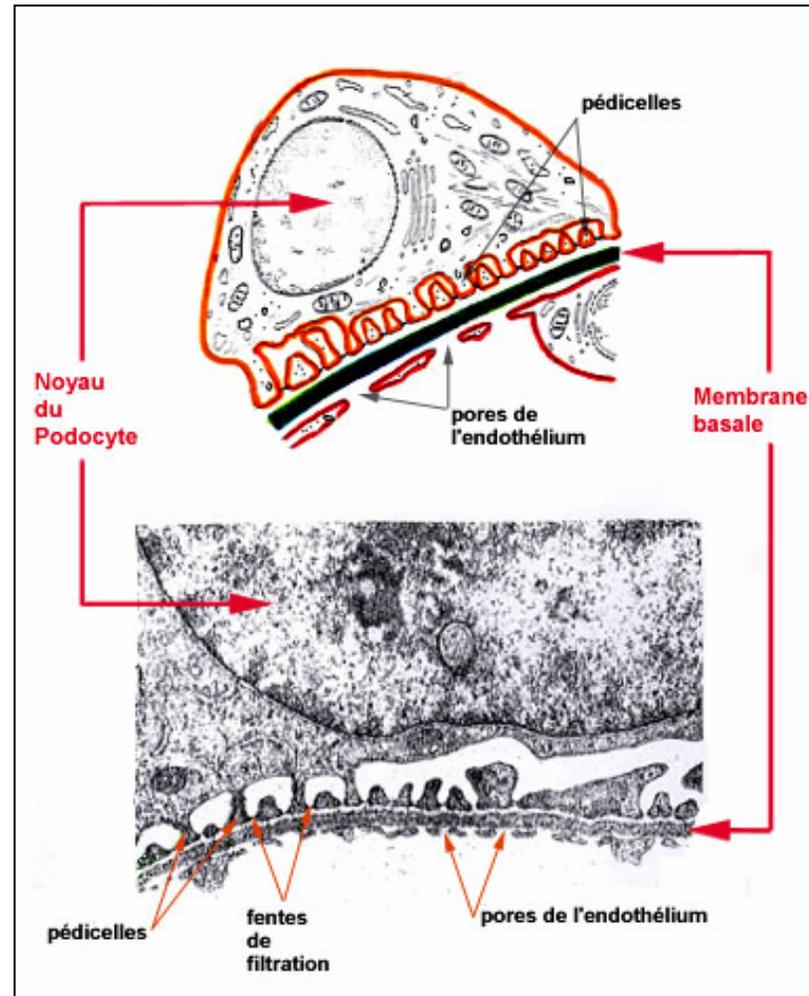


1. podocyte
2. pédicelle
3. membrane basale
4. capillaire fenestré
5. cellule mésangiale

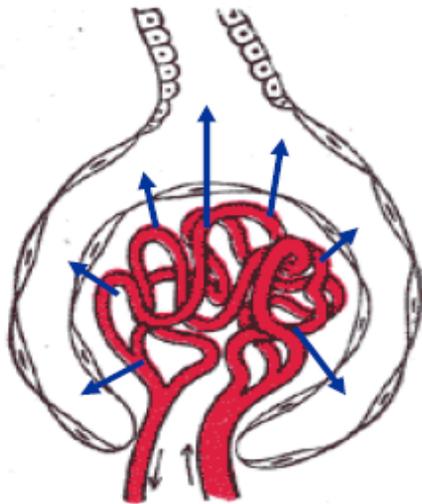
Barrière de filtration: les pédocelles des podocytes



- 1 chambre urinaire
- 2 pédocelle
- 3 noyau du podocyte
- 4 lumière capillaire
- 5 fente de filtration
- 6 pore de l'endothélium
- 7 lamina rara interna
- 8 lamina densa
- 9 lamina rara externa



La filtration glomérulaire



C'est le passage du liquide du sang au tubule rénal.

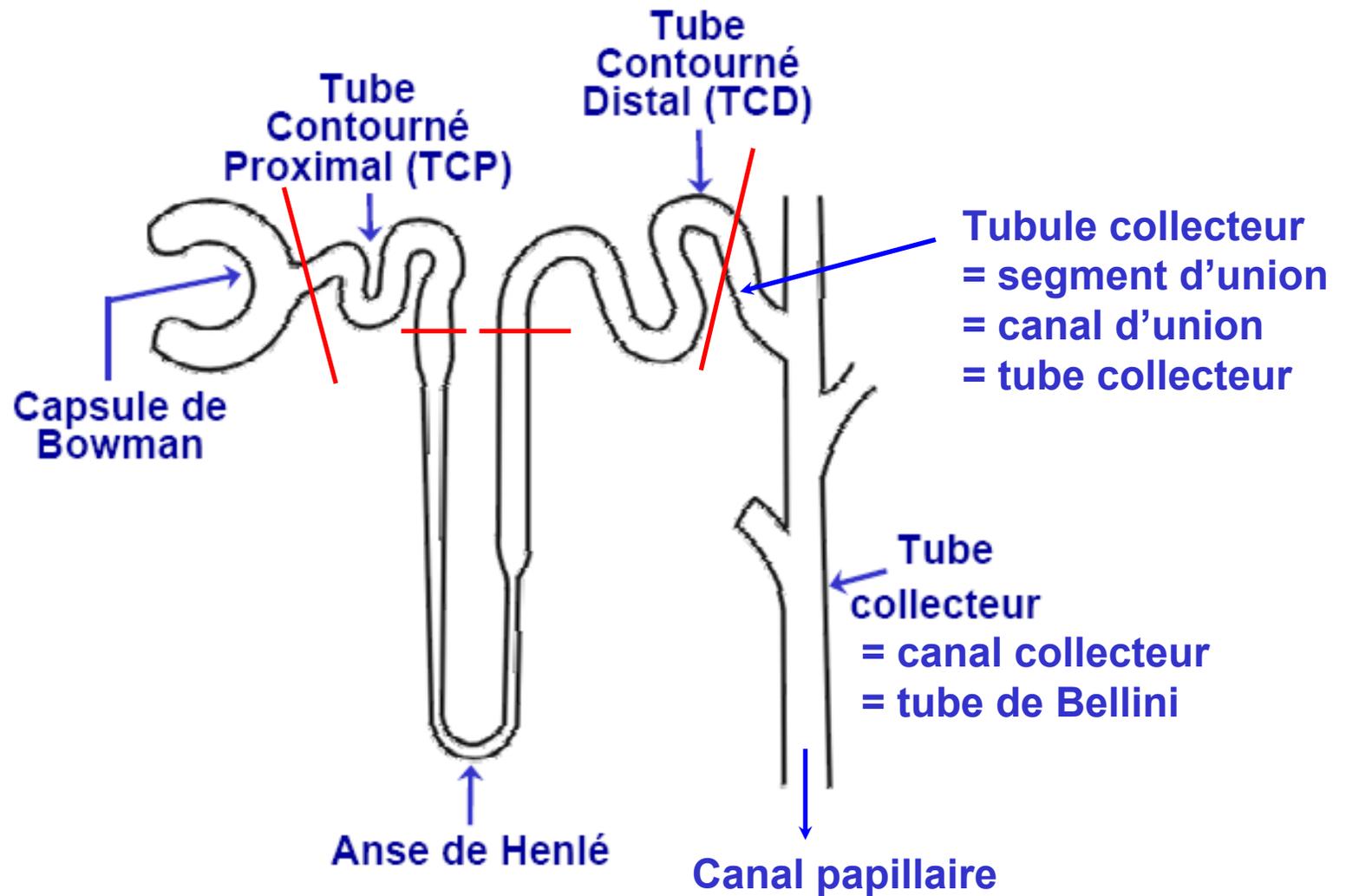
Le liquide se déplace du sang vers le tubule car la pression du liquide dans les capillaires est plus élevée que la pression dans la capsule.

Le filtrat qui pénètre dans le tubule rénal est formé de tous les éléments du sang à l'exception :

- des éléments figurés
- des protéines (sauf les plus petites)

le taux de filtration glomérulaire ou TFG est le volume du filtrat de l'ensemble des glomérules par unité de temps; il est normalement de 120ml/ min, ce qui signifie que 180 litres/jour sont filtrés par les reins qui excrètent en moyenne 1,5 litre d'urine par jour

LES TUBULES RENAUX



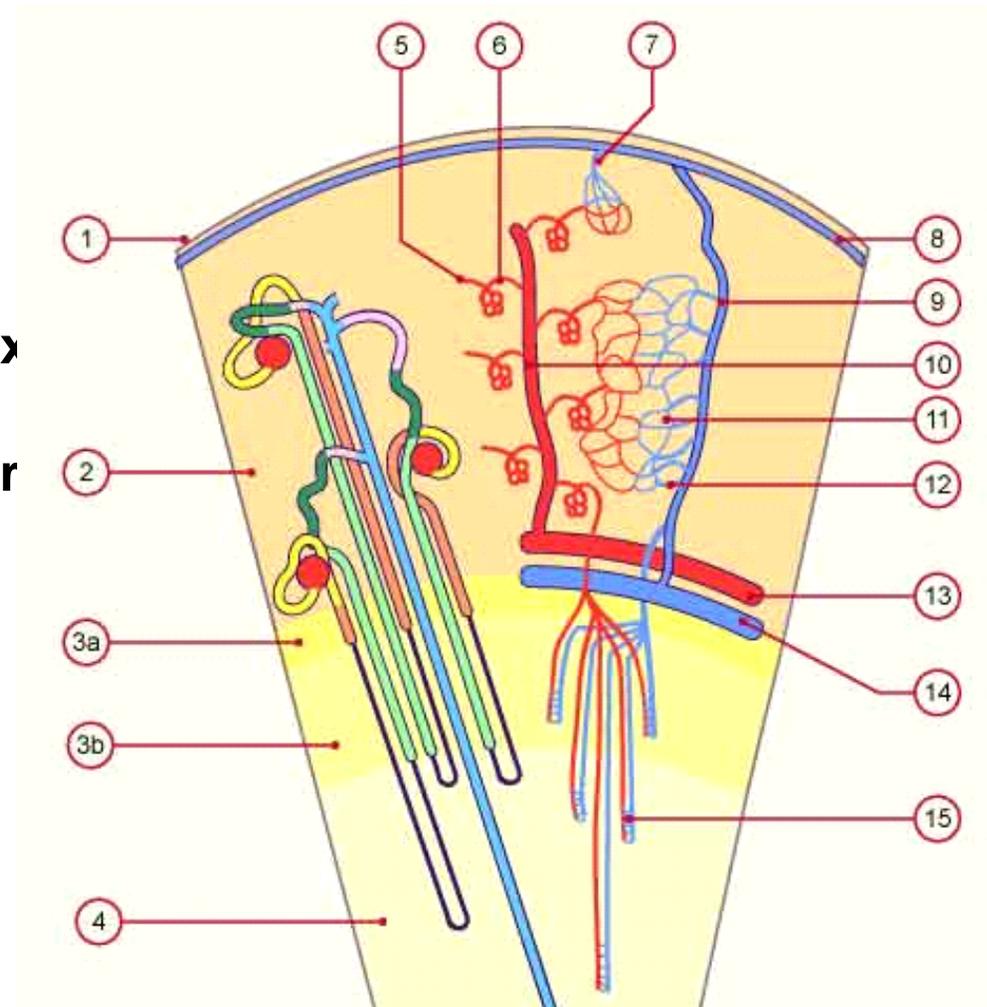
Localisation:

Dans le cortex se situent:

- Corpuscules rénaux,
- Tubules contournés proximaux et distaux
- une partie des tubes collecteur

Dans la médulla se situent:

- Anse de Henlé (ou tube intermédiaire)
- Les tubes collecteurs



Les tubes contournés proximaux et distaux sont localisés uniquement dans la corticale (labyrinthe).
Les branches larges de l'anse de Henlé sont localisées dans les irradiations médullaires

La réabsorption tubulaire

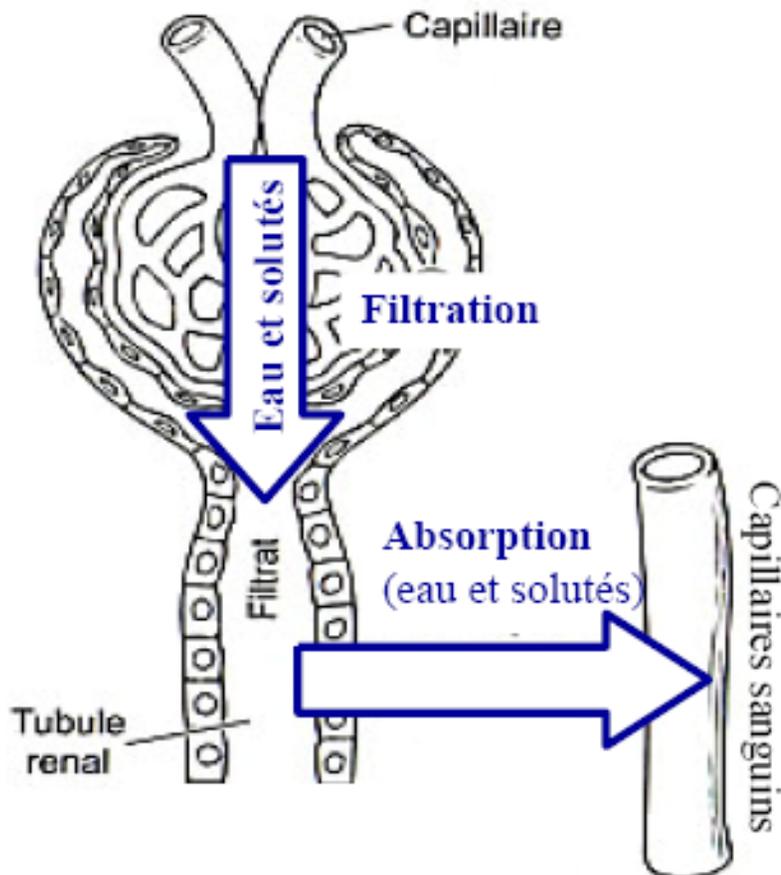
180 L filtrés
par jour
(100%)

99% du filtrat total sont réabsorbés
par les capillaires péri-tubulaires

1 à 2,5 L
par jour
1%



Urine → canaux
collecteurs → vessie

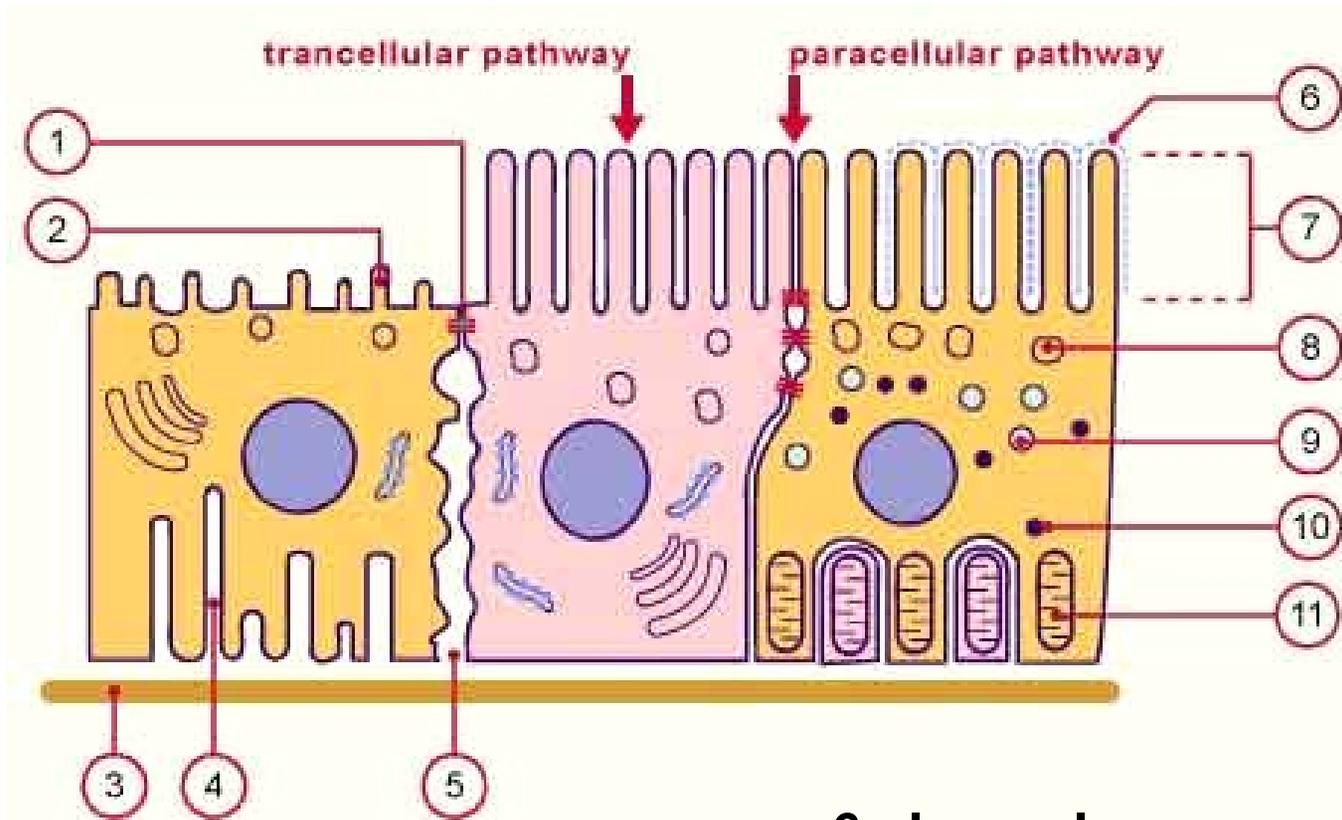


La réabsorption peut se faire par:

- transport passif (selon le gradient de concentration : eau, certains électrolytes...)
- transport actif (glucose, Na^+ ...)

GENERALITES SUR L'EPITHELIUM TUBULAIRE:

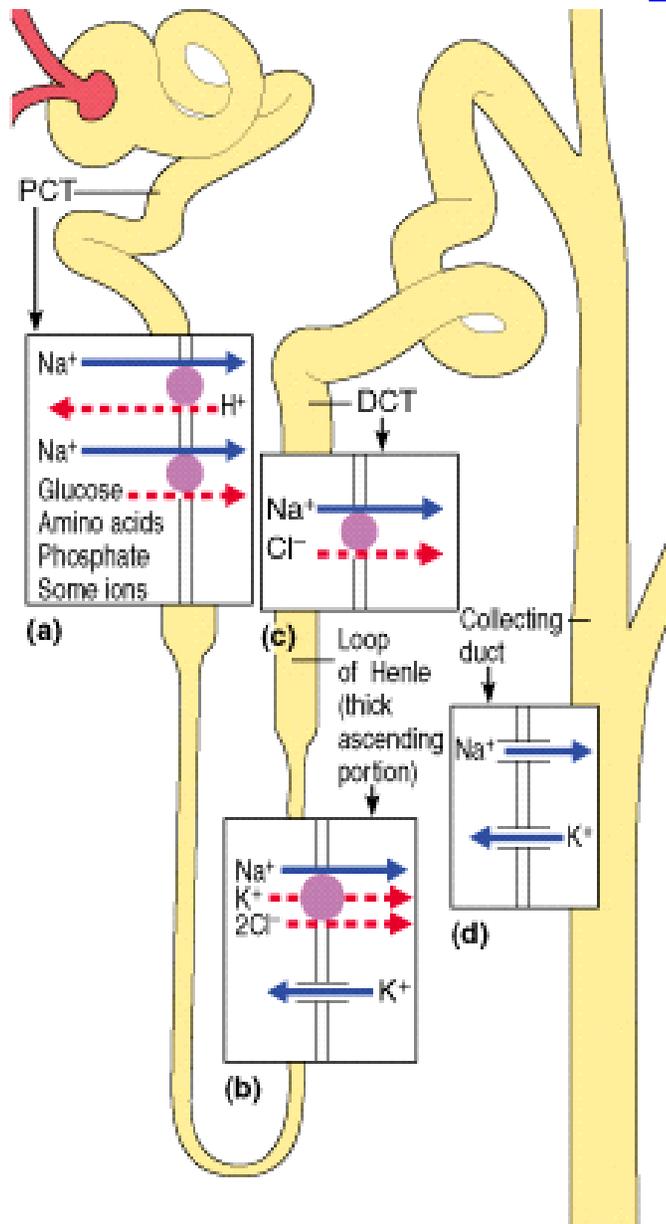
Forte relation structure/fonction



- 1 tight junction
- 2 microvilli
- 3 membrane basale
- 4 invagination basale
- 5 espace intercellulaire

- 6 glycocalyx
- 7 bordure en brosse
- 8 appareil vacuolaire
- 9 lysosome
- 10 peroxisome
- 11 mitochondries

Réabsorption du sodium



- Tubule contourné proximal:
Partie la plus active où se passe la plupart de la réabsorption.

- Anse de Henlé:
Une partie de la réabsorption se fait à ce niveau. Lieu de formation de l'urine concentrée ou diluée.

- Tubule contourné distal et tubule rénal collecteur:
La réabsorption de l'eau et du Na^+ se fait seulement sous contrôle hormonal (ADH et aldostérone).

Mécanisme de réabsorption du sodium

Pompe Na⁺K⁺ATPase

située dans la **mb plasmique basolatérale**, qui présente de nombreuses digitations délimitant un compartiment intercellulaire latéral (labyrinthe)

Le T actif s'effectue de sorte à évacuer du sodium depuis la cellule vers l'espace intercellulaire.

Création d'un gradient par le T actif (**basolatéral**)

Il y a transport facilité de sodium depuis la lumière vers l'intérieur (**face luminale**):

- TCP: 65% du Na⁺ filtré
antiport Na⁺/K⁺ ; symport Na⁺/glucose
- Anse de Henlé : 25% du Na⁺ filtré
symport Na⁺K⁺2CL⁻
- TCD: +/- de réabsorption (aldostérone, ADH, prostaglandine)
Symport NaCL
- Tube collecteur:
canal sodium

Le TCP

Tube Contourné Proximal

- le plus long segment du néphron(12 - 14 mm), le plus large en diamètre (50 à 60 micromètres)
- réabsorption de 65 % du volume de l'ultra-filtrat glomérulaire
- réabsorbe la quasi totalité du glucose et des acides aminés
- Entouré par très riches réseaux capillaires issus de l'artériole efférente du glomérule

Le Tube Contourné Proximal

Fonction

Réabsorption:

1. réabsorption du sodium (Na^+) vers le milieu intérieur

- Pompe $\text{Na}^+\text{-K}^+$ ATPase dans la mb plasmique basolatérale, qui présente de nombreuses digitations délimitant un compartiment intercellulaire latéral.
- Le T actif s'effectue de sorte à évacuer du sodium depuis la cellule vers l'espace intercellulaire.
- transport facilité de sodium depuis la lumière vers l'intérieur, grâce au gradient créé par le T actif

2. Réabsorption passive d'eau, de Cl^- et de K^+

3. Endocytose des petites molécules (peptides, petites protéines)

4. Transport facilité du glucose et des acides aminés

Sécrétion:

- des protons (qui conditionne le pH sanguin), secrétés si le pH sanguin est trop acide.

Le Tube Contourné Proximal

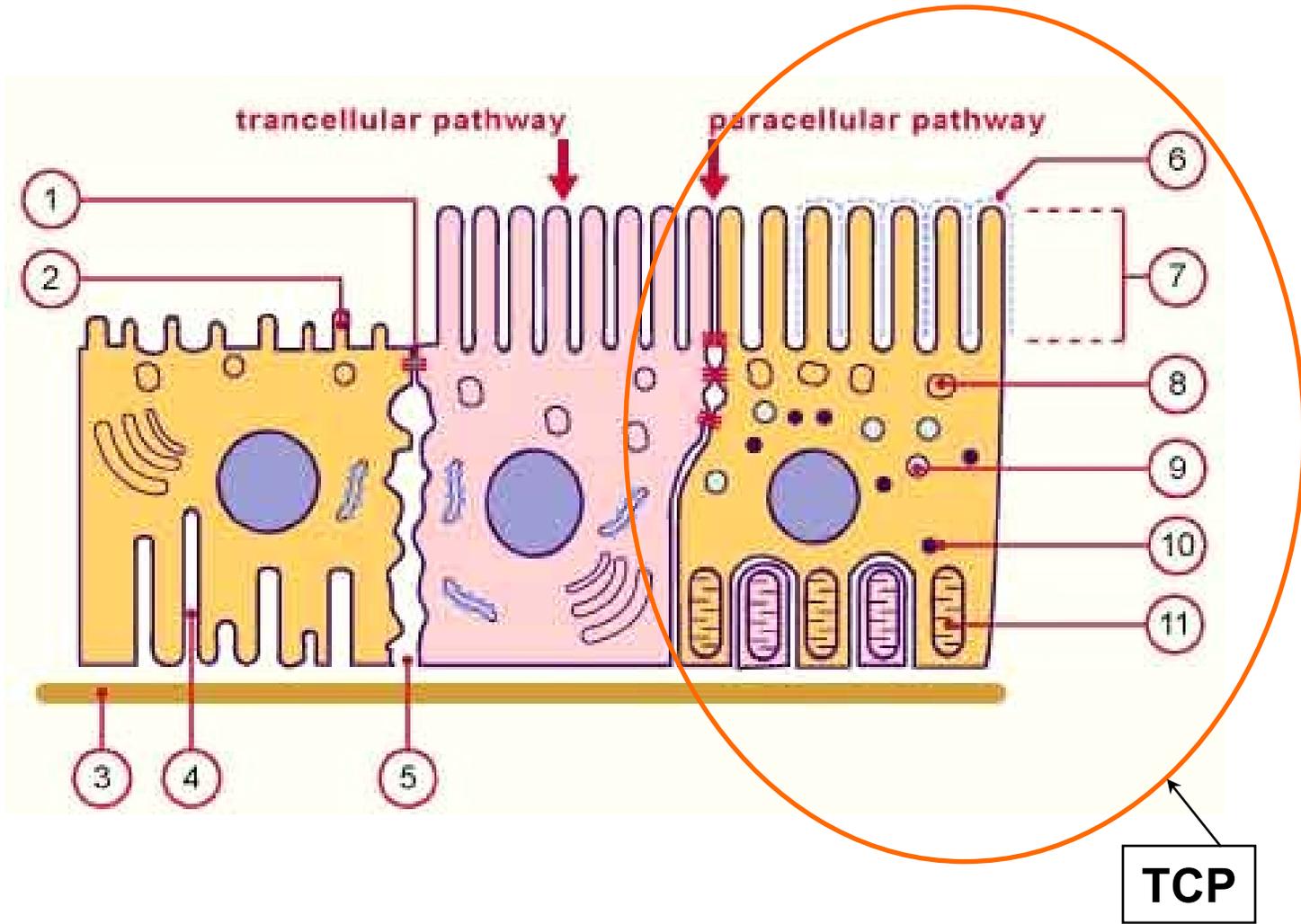
Structure

Aspects histologiques remarquables des cellules épithéliales :

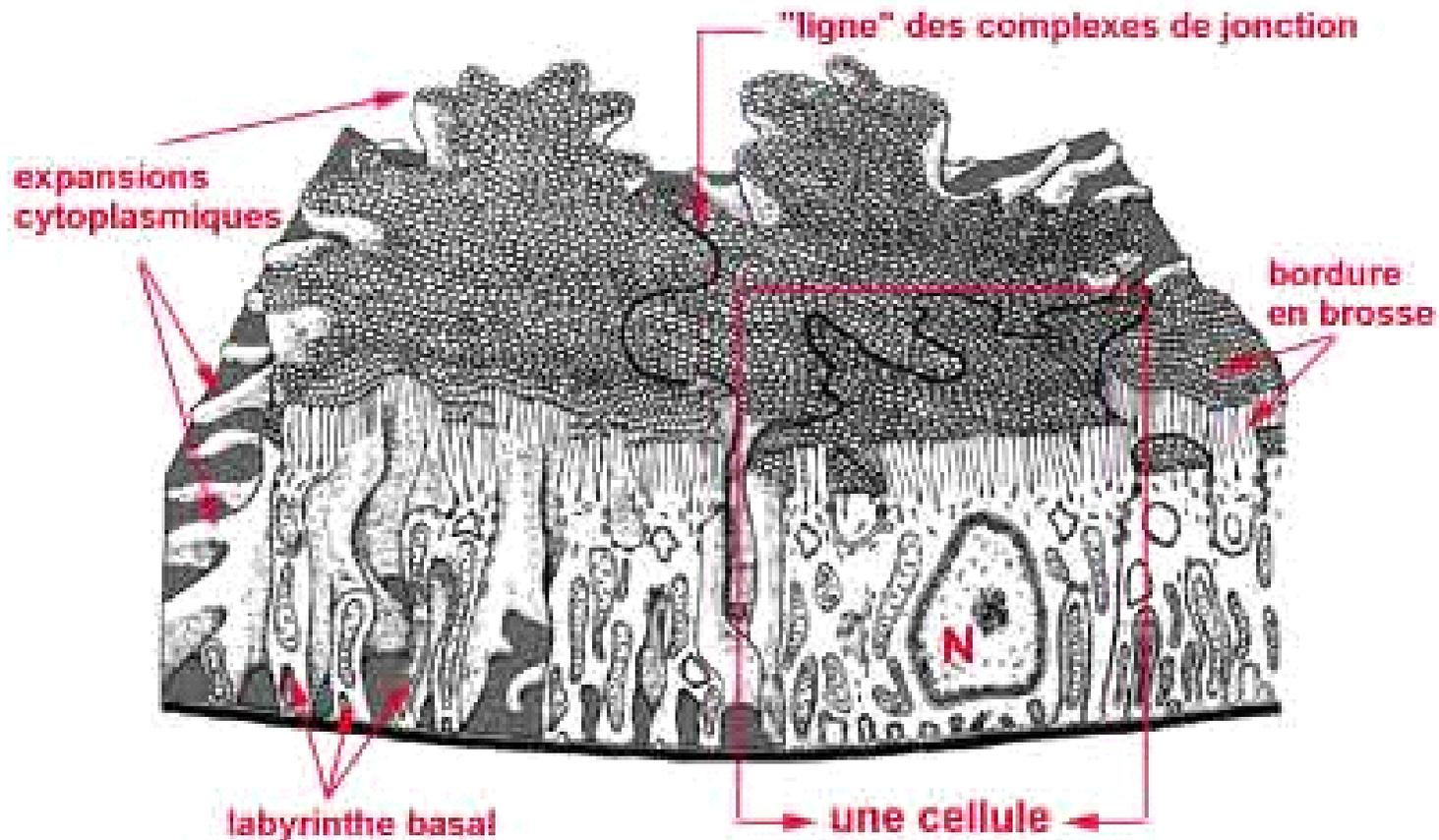
- épithélium cubique simple
- **microvillosités** allongées qui forment une bordure en brosse à leur pôle apical.
- les **complexes de jonction** (zonula occludens associées à des zonula adhaerens et desmosomes),
- un **appareil de Golgi** bien développé ainsi que de nombreux lysosomes et vésicules d'endocytose,
- les **nombreuses mitochondries** (bâtonnets de Heidenhain)
- de profonds replis de la membrane de leur pôle latéro-basal qui déterminent des **prolongements cytoplasmiques interdigités** avec ceux issus des cellules voisines.



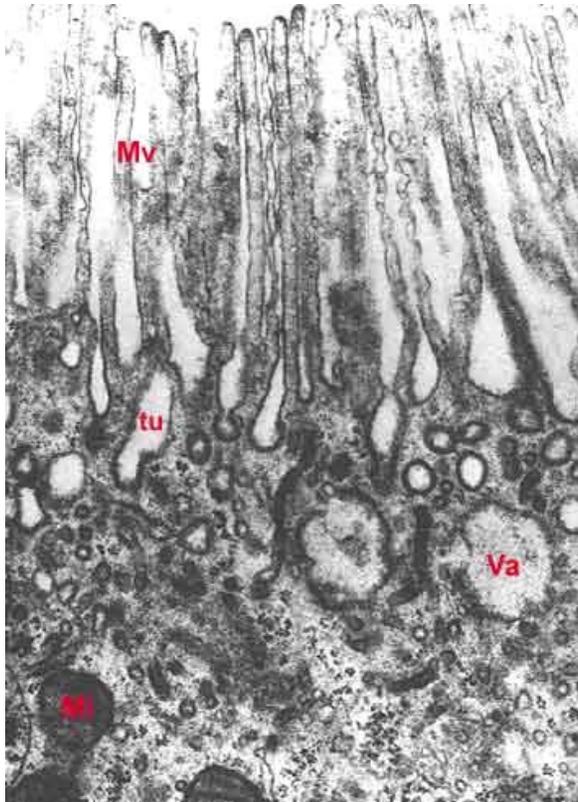
<http://www.chups.jussieu.fr/polys/histo/histoP2/POLY.Chp.8.1.2.2.html>



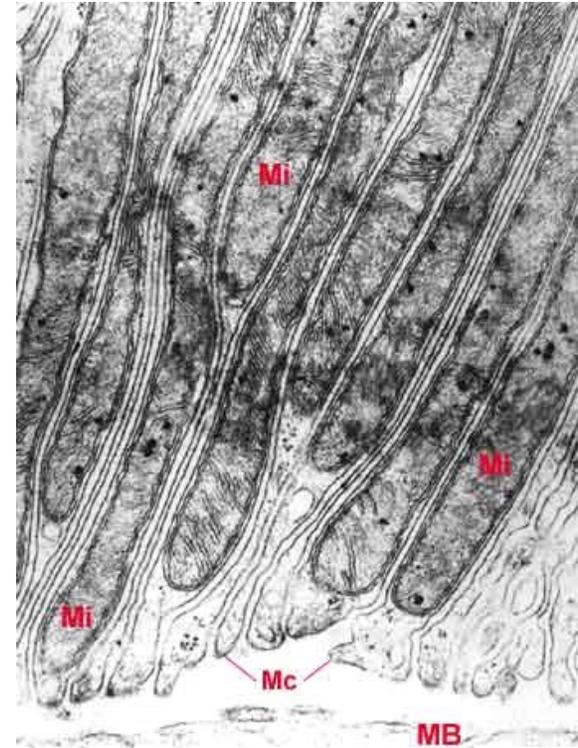
Epithélium du TCP



l'étude au microscope électronique montre que la bordure en brosse apicale est constituée de *longues microvillosités régulières*; la membrane plasmique du pôle basal décrit de nombreuses invaginations, *le labyrinthe basal*, formant des colonnes cytoplasmiques où sont logées de longues mitochondries responsables des stries ou bâtonnets observés au microscope optique; on observe des expansions cytoplasmiques latérales étroitement intriquées avec celles des cellules voisines; par ailleurs les cellules sont attachées entre elles par des complexes de jonction latéraux en position juxtaluminale



Microvillosités apicales (Mv) ($g = 30000$) beaucoup plus hautes que celles du plateau strié des entérocytes => cette différenciation a pour but, comme pour l'intestin, d'augmenter considérablement la surface d'échange entre le contenu du tube et la cellule; on note la présence d'invaginations tubulaires (**tu**) s'ouvrant à la base des microvillosités, des vacuoles d'absorption (**Va**) et des mitochondries (**Mi**)

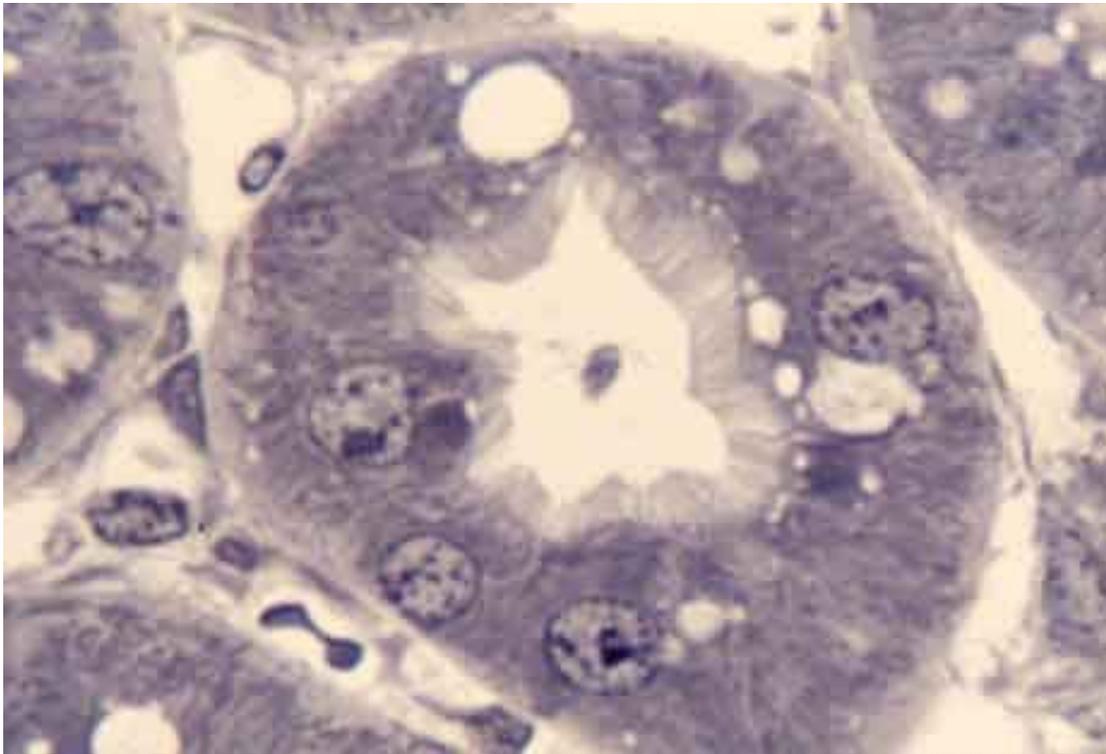


Pôle basal de la cellule ($g = 25000$) : les invaginations de la membrane cytoplasmique (**Mc**) augmentent considérablement la surface d'échange entre la cellule et le sang (via tissu interstitiel et capillaire); on observe de nombreuses et très longues mitochondries (**Mi**) orientées perpendiculairement à la membrane basale, mitochondries apportant l'ATP donc l'énergie nécessaire aux transports actifs cellulaires entre la lumière du tube et les vaisseaux sanguins; on aperçoit la membrane basale (**MB**) au bas du cliché.

Fortes relations structure / fonction

TCP:

- microvillosités (diffusion facilitée du glucose, des aa)
- interdigitations basolatérales (T actif de Na⁺)
- très nombreuses mitochondries (besoin énergétique)



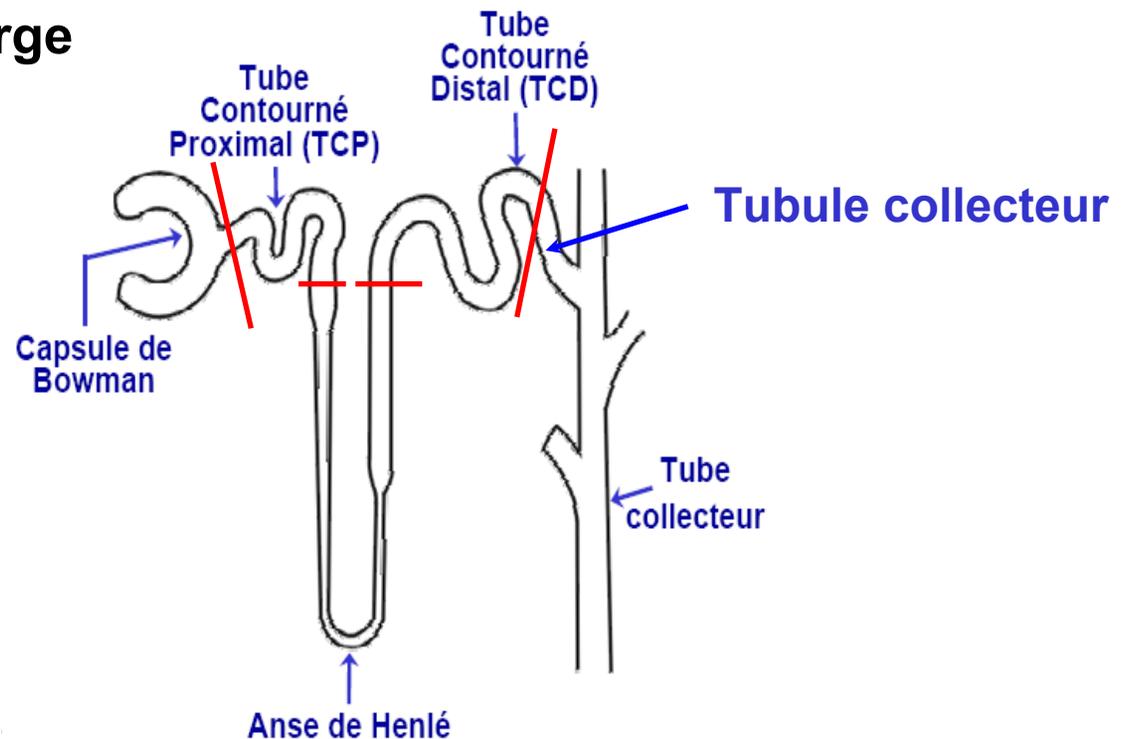
On observe sur cette photomicrographie (coupe semi-fine transverse) un épithélium cubique unistratifié ainsi qu'une bordure en brosse d'un tube contourné proximal. Des vacuoles endocytiques (vacuoles d'absorptions) et quelques lysosomes sont visibles dans le cytoplasme



L'anse de Henlé

4 parties:

- La *pars recta* du tube contourné proximal
= branche descendante de l'anse de Henlé
- La branche descendante grêle
- La branche ascendante grêle
- La branche ascendante large



L'Anse de Henlé: Fonction: le système multiplicateur à contre courant

La capacité du tubule rénal à produire une urine concentrée repose sur une **osmolarité élevée de la médullaire**:

Elle est due uniquement aux anses de Henlé par le système multiplicateur à contre-courant

Intérêt:

En présence d'ADH (= hormone anti-diurétique)

Le tubule collecteur et le canal collecteur deviennent perméables à l'eau



L'eau rejoint **passivement** l'interstitium médullaire,
(d'où elle est évacuée par les vasa recta,
retour à la circulation générale)

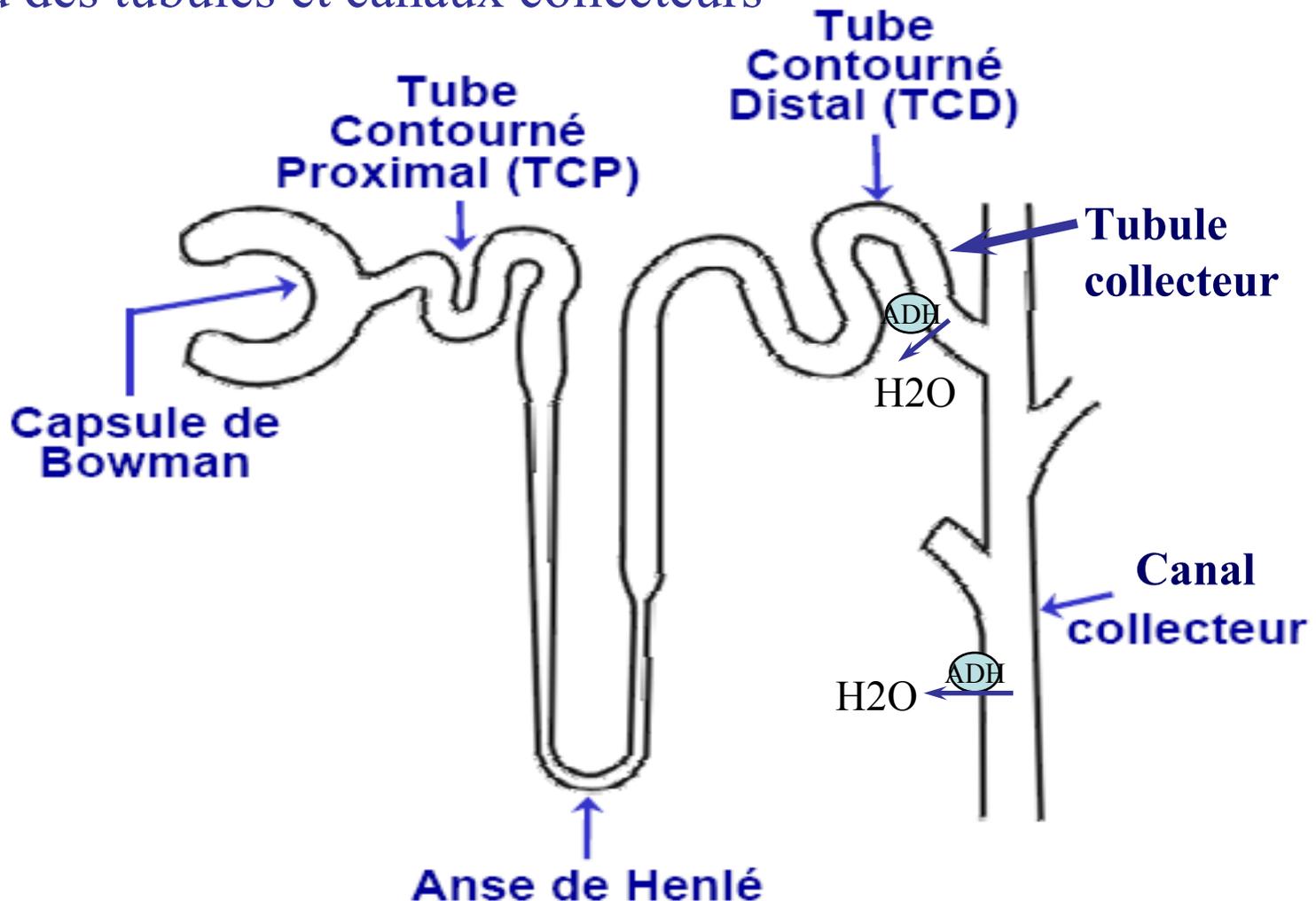


urine hyper-osmolaire

L'Anse de Henlé: Fonction:

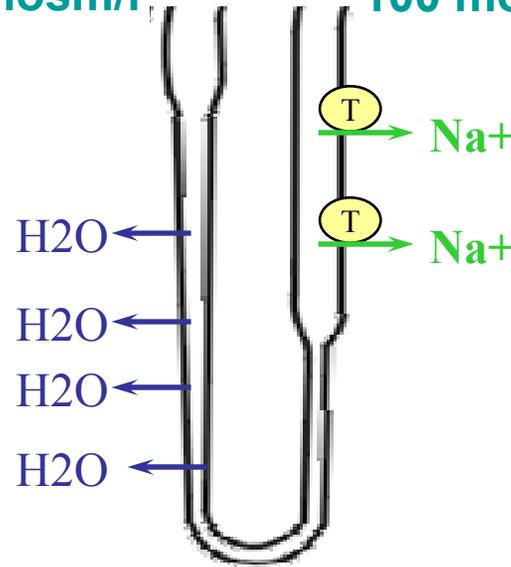
L'anse de Henlé est chargée de rendre hyperosmolaire la médullaire.

Intérêt: Récupérer l'eau de façon passive (et ADH-dépendant)
au niveau des tubules et canaux collecteurs



Le système multiplicateur à contre courant

300 mosm/l 100 mosm/l



Branche ascendante large:

- **impermeable à l'eau**

- T actif de NaCl (symport $\text{Na}^+\text{K}^+\text{2Cl}^-$)

→ médullaire hyperosmolaire

Branche ascendante grêle:

- **impermeable à l'eau**

- T passif de NaCl

→ médullaire hyperosmolaire

Branche descendante grêle:

- **perméable à l'eau**

- Imperméable au Na^+

→ urine hyperosmolaire au niveau du virage en épingle à cheveux

Epithélium de L'Anse de Henlé

Branche descendante large (pars recta de l'anse de Henlé)

- épithélium cubique simple
- microvillosités (sécrétion d'acides organiques)

Branche ascendante large

- épithélium cubique simple
- pas de microvillosités (pas de diffusion facilitée, pas de sécrétion)
- interdigitations basolatérales étendues (transport actif de Na⁺)

Branches grêles ascendante et descendante:

- épithélium pavimenteux simple (mince pour absorption de l'eau)
- pas de microvillosités (pas de réabsorption de molécules ou d'ions)
- pas d'interdigitations basolatérales (pas de transport actif)
- quelques mitochondries (pas de T actif= faibles besoins énergétiques)

2 types de néphrons

Néphrons corticaux

Trajet intramédullaire court

Anses de Henlé courtes

Vascularisées par capillaires périrubulaires

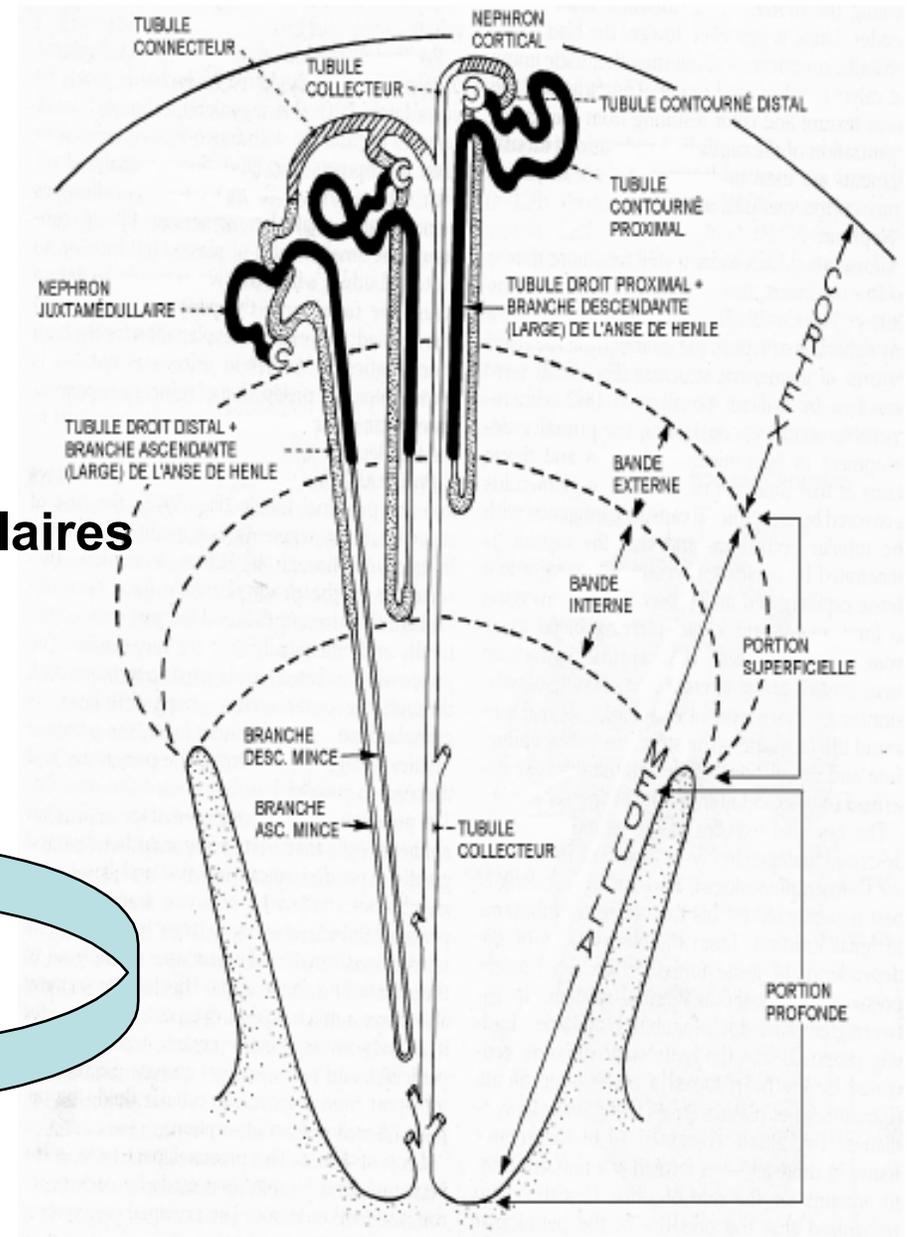
Néphrons juxtamédullaires:

Trajet intramédullaire long

Anses de Henlé longues (40mm)

Vascularisées par vasa recta

Grande importance dans la concentration des urines



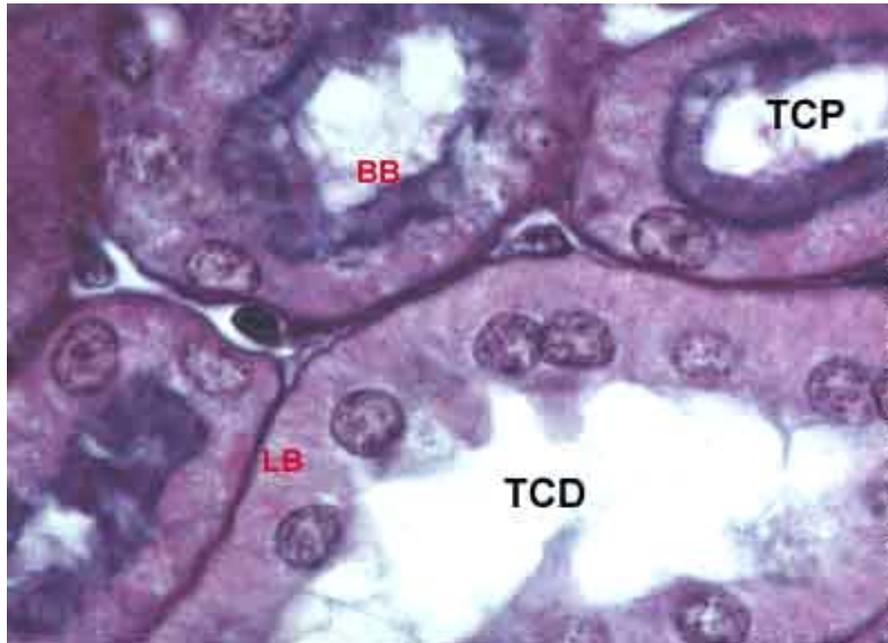
Le Tube Contourné Distal

Fonction

- **réabsorption des ions Na^+** (contrôlé par l'**aldostérone**, hne corticosurrénaliene)
1 Na^+ réabsorbé pour 1 H^+ et 1 K^+ secrété
d'ou rôle dans le **maintien de l'équilibre acido-basique** du milieu intérieur
- réabsorption d'une partie du K^+
- Imperméable à l'eau

Structure

- épithélium cubique simple (rq: imperméable à l'eau)
- pas de bordure en brosse (qui disparaît après pars recta anse de Henlé)
- interdigitations basolatérales (T actif de Na^+)
- très nombreuses mitochondries (besoin énergétique)



Cette diapositive permet de comparer trois coupes transversales de tubes contournés proximaux (**TCP**) et une coupe oblique, ce qui explique la grande dimension de la lumière, d'un tube contourné distal (**TCD**).

BB : bordure en brosse (coloration foncée bleu Alcian-PAS positive)

Dans le cytoplasme plus clair du TCD le labyrinthe basal (**LB**) est bien visible

Le tubule et le tube collecteurs

le système collecteur (tubule + tube): contrôlé par **ADH, hormone antidiurétique** (posthypophysaire)

l'ADH agit sur les tubes collecteurs en modulant leur perméabilité à l'eau
-en réponse à une déshydratation, augmentation de la sécrétion d'ADH est augmentée et rend la paroi des tubes collecteurs perméable à l'eau: une urine peu abondante et hypertonique

-En réponse à la surcharge hydrique, inhibition de la sécrétion d'ADH: quantité accrue d'urine hypotonique.

Remarque:

l'urée, déchet azoté, est concentrée par la sortie d'eau. Une partie de cette urée sera réabsorbée au niveau de la médulla interne, région où la paroi du tube est perméable à ce déchet azoté. Or cette région correspond à la boucle de l'Anse de Henle. L'urée réabsorbée va ainsi renforcer le gradient de concentration à ce niveau.

Le reste du filtrat se jette dans le bassinet

Le tubule et le tube collecteurs

•Tubule collecteur

- épithélium cubique simple
- cellules du TCD
(interdigitations basolatérales (T actif de Na⁺)
et très nombreuses mitochondries (besoin énergétiques))
- cellules principales
- cellules intercalées

Tube collecteur (partie corticale)

- épithélium cylindrique simple
- cellules du TCD
- cellules principales
- cellules intercalées

Tube collecteur (partie médullaire)

- cellules principales

RÔLE ENDOCRINIEN DU REIN:

Synthèse prostaglandines rénales:

- adaptation de la microcirculation rénale en cas d'hypovolémie
- excrétion rénale du sodium.
- contenues en abondance dans l'interstitium médullaire (cellules étoilées interstitielles ou des cellules des tubes collecteurs)

RÔLE ENDOCRINIEN DU REIN:

Synthèse de l'érythropoïétine:

- hormone glycoprotéique (à **90% d'origine rénale**, 10% d'origine hépatique)
- rôle important dans la **différenciation et la prolifération des érythrocytes** (globules rouges) par la moelle osseuse hématogène;
- le **manque d'oxygène sanguin** provoque une augmentation de la sécrétion d'érythropoïétine donc la prolifération des globules rouges
- présence de l'ARNm de l'érythropoïétine dans certaines **cellules des tubes corticaux et dans des cellules interstitielles** (fibroblastes)

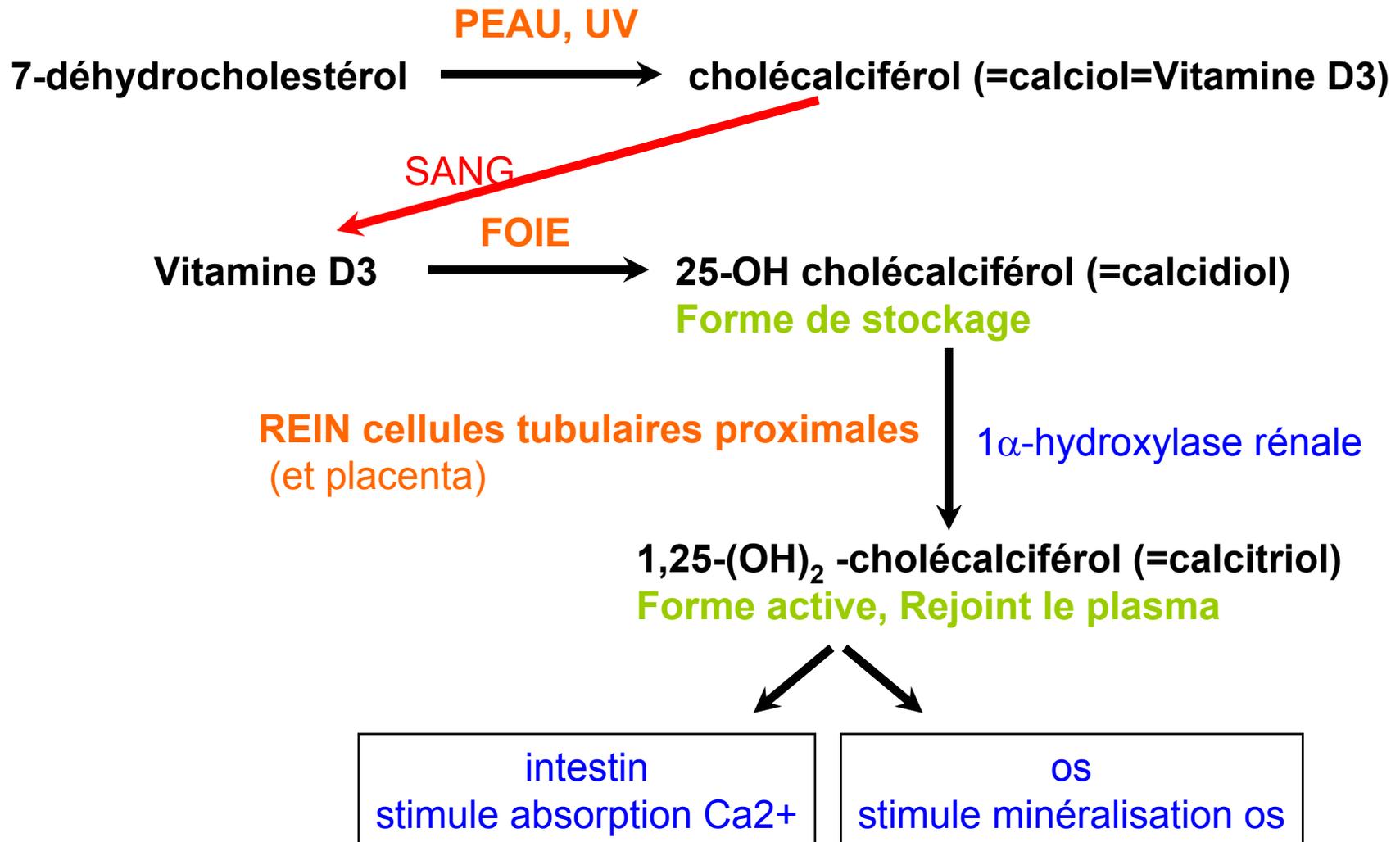
il existe des *anémies d'origine rénale* (absence d'érythropoïétine dans diverses néphropathies dont l'*insuffisance rénale*)

Effets secondaires possibles :

- les thromboses artérielles notamment à l'origine d'infarctus d'organes
- l'hypertension artérielle

RÔLE ENDOCRINIEN DU REIN:

Transformation de la **vitamine D3** en sa forme active **1,25-(OH)₂-cholécalférol**)



L'APPAREIL JUXTAGLOMERULAIRE

1. la macula densa de la portion terminale du tube droit distal.

- 15 à 40 cellules
- cellules prismatiques (plus hautes et plus étroites)
- noyau arrondi ou ovale situé au pôle apical.

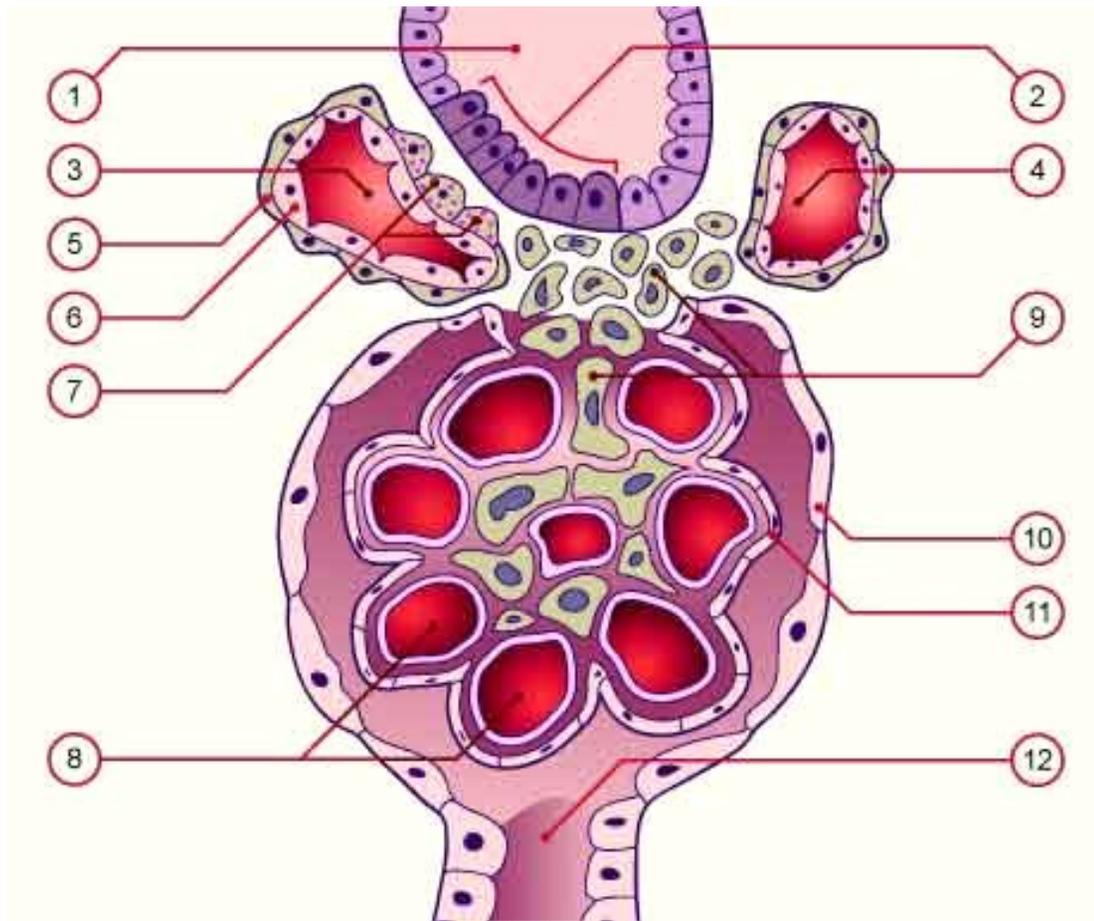
2. les cellules mésangiales extraglomérulaires dites cellules du lacis

- remplissent l'apex entre l'artériole afférente et l'artériole efférente
- forment une masse conique dont la base repose sur la macula densa.

3. les cellules juxtaglomérulaires ou «cellules granuleuses»

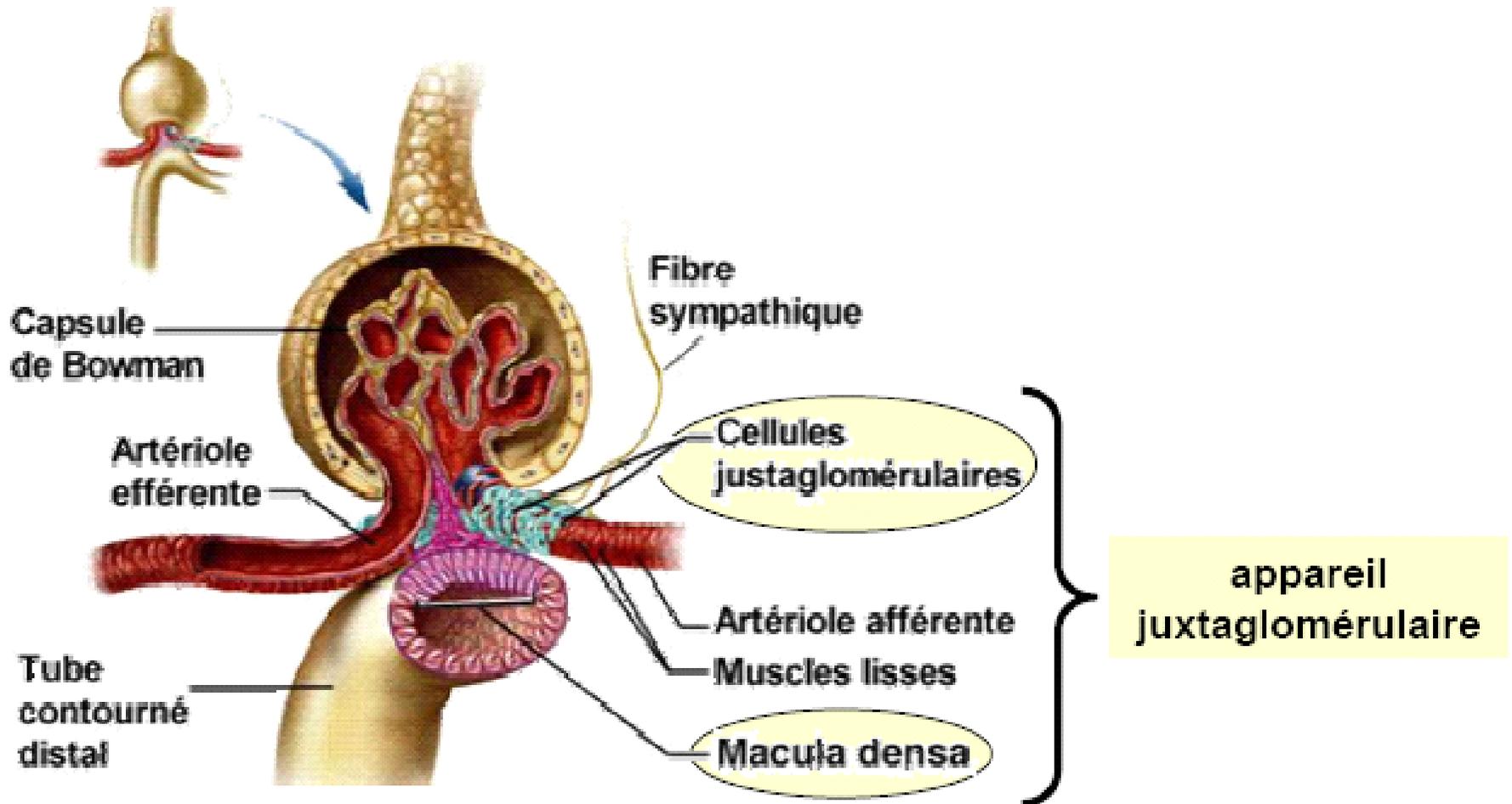
- cellules **musculaires lisses spécialisées de la média** dans la partie terminale de l'artériole afférente.
- cellules a **propriétés contractiles**.
- fonction **sécrétrice endocrine**.
- contiennent des granulations (grain de **rénine**).
- Cellules jouant un rôle de **barorécepteur**, c'est à dire qu'elles sont sensibles à la pression sanguine.

L'APPAREIL JUXTAGLOMERULAIRE



1. tube droit distal
2. macula densa
3. artériole afférente
4. artériole efférente
5. cellules musculaires de la paroi de l'artériole
6. endothélium
7. cellules juxtaglomérulaires
8. capillaires glomérulaires
9. cellules mésangiales
10. capsule de Bowman feuillet pariétal
11. capsule de Bowman feuillet viscéral
- 12 tube contourné proximal

L'APPAREIL JUXTAGLOMERULAIRE



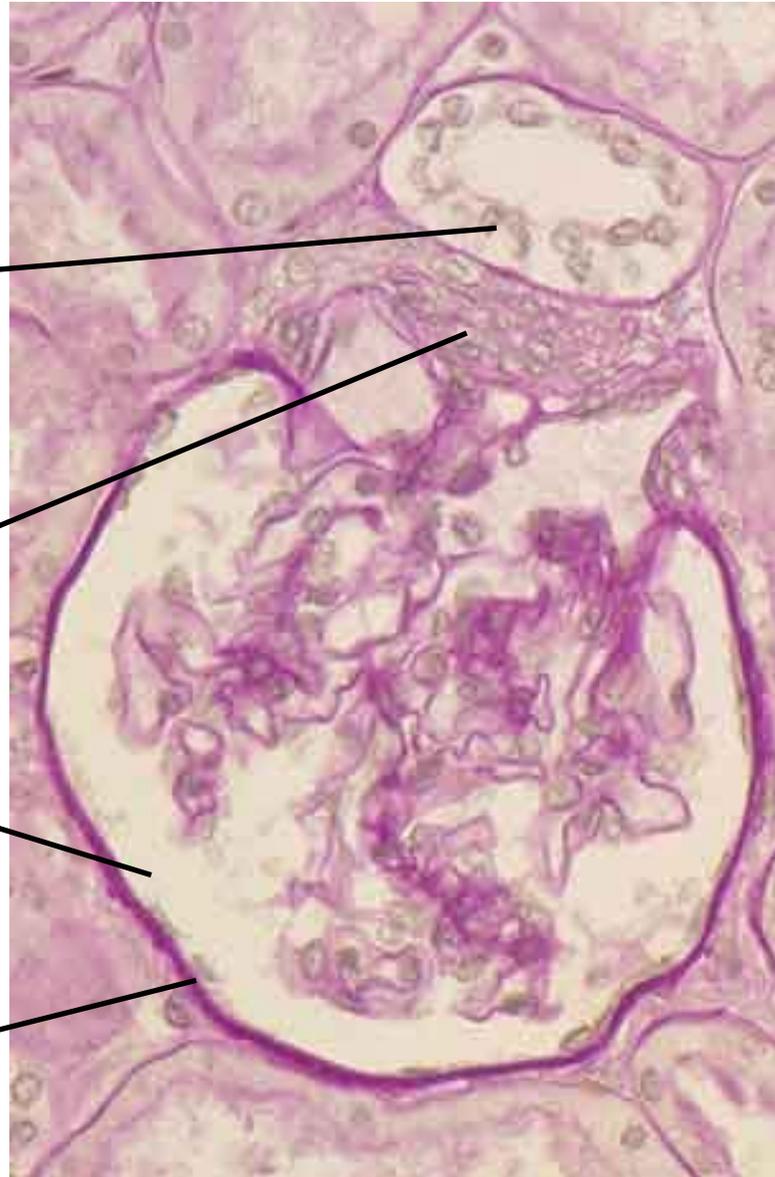
Microphotographie d'un glomérule rénal

macula densa

cellules du lacis
(cellules mésangiales
extraglomérulaires)

chambre glomérulaire ou urinaire

capsule de Bowman feuillet
pariétal
(épithélium pavimenteux simple)



CONTROLE DE LA PRESSION SANGUINE: COMPLEXE JUXTAGLOMÉRULAIRE ET SYSTEME RENINE-ANGIOTENSINE-ALDOSTERONE

cellules juxtaglomérulaires + cellules de la macula densa = complexe juxtaglomérulaire.

les cellules juxtaglomérulaires

- Fonctionnent comme **barocepteurs**
- Synthétisent l'hormone et enzyme **rénine**

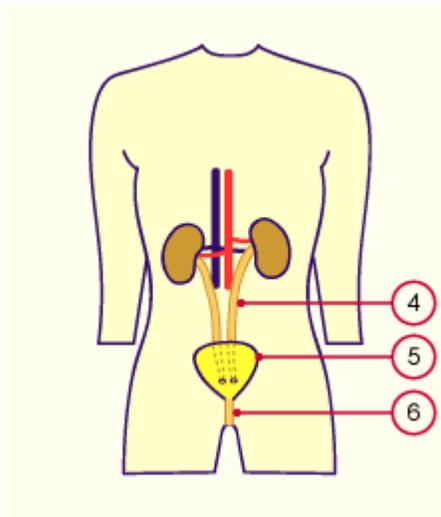
La **rénine** rejoint le flot sanguin où elle active la formation d'**angiotensine II** à partir d'un précurseur plasmatique

L'**angiotensine II**:

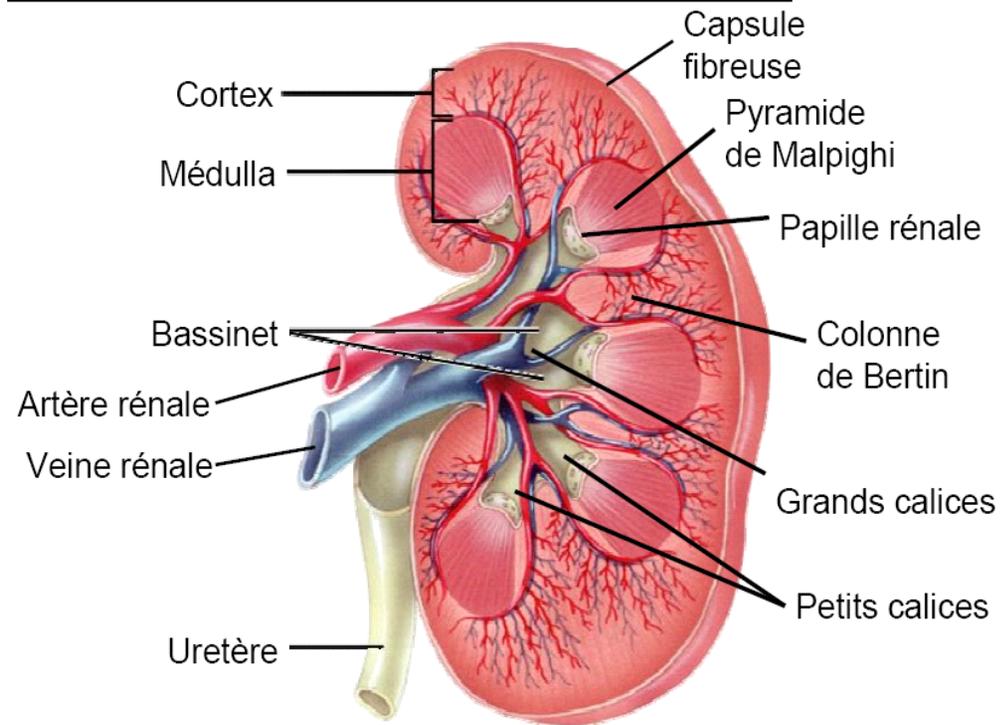
- induit la constriction artériolaire (augmentant ainsi la pression sanguine)
- stimule en plus la sécrétion d'**aldostérone** par la surrénale

LES VOIES EXCRETRICES DE L'URINE

- les petits et grands calices
- le bassinet
- les deux uretères
- la vessie
- l'urètre



Capsule adipeuse enveloppe tout le rein. Protection et soutien



Epithélium urinaire ou urothélium: Hautement adapté et spécifique

Localisation

- les petits et grands calices
- le bassinet
- les deux uretères
- la vessie
- l'urètre (sauf partie terminale)

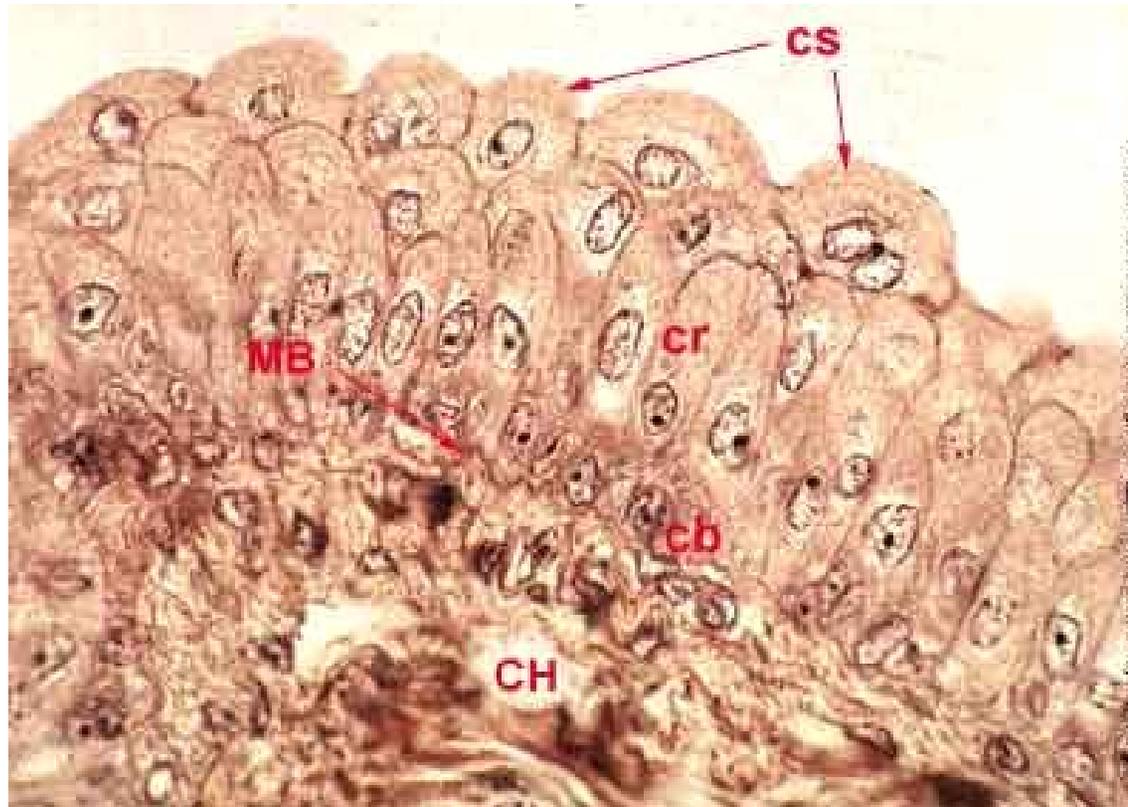
Rôle:

assurer l'imperméabilité de la voie urinaire

Structure:

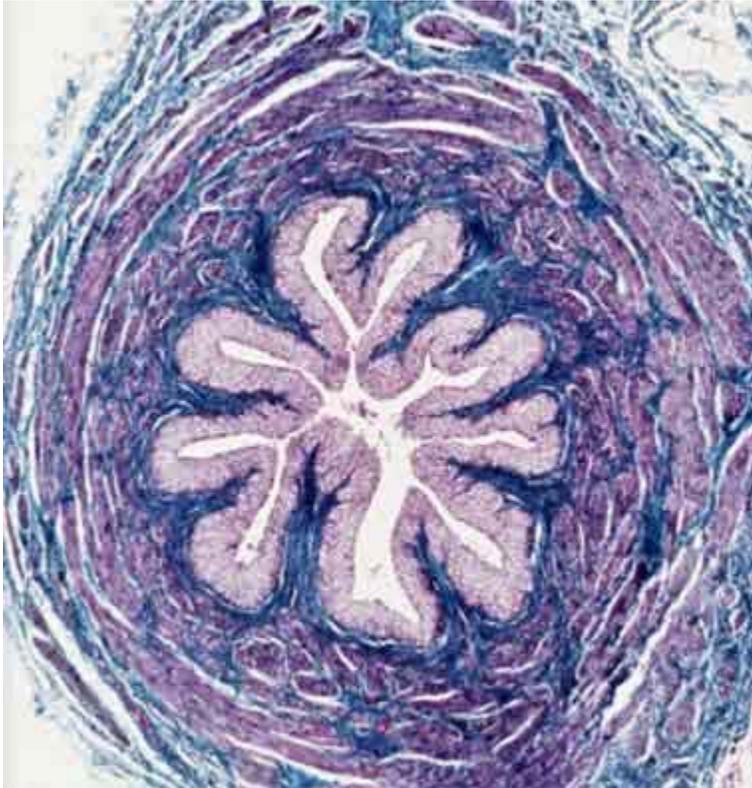
- epithélium stratifié (3 à 6 couches)
- cellules superficielles = cellules «parapluie»
 - unités membranaire asymétrique
 - vésicules fusiformes aplaties
- cellules en raquette
- assise de cellules basales

Epithélium urinaire ou urothélium: Hautement adapté et spécifique



VESSIE: Cette diapositive permet de voir les différentes couches de l'épithélium vésical : les cellules superficielles (**cs**) parfois binucléées, les cellules en raquette (**cr**) de la couche moyenne, l'assise de cellules basales (**cb**) aux noyaux serrés les uns contre les autres; la membrane basale (**MB**) sépare l'épithélium du chorion (**CH**) sous-jacent.

Uretère



- La paroi de l'uretère est formée de trois couches:
- **une muqueuse**
(tunica mucosa: urothelium + lamina mucosae)
 - **une musculieuse** (tunica muscularis)
 - **une adventice** (tunica adventitia)

Trichrome de Masson X 18

Les replis de la muqueuse dessinant une lumière étoilée ainsi que la lamina mucosae, la couche musculieuse et l'adventice sont reconnaissables. Observez les fibres musculaires groupées en faisceaux séparés par des travées de tissu conjonctif plus ou moins abondant

VESSIE

La vessie est un **organe musculaire creux** dont la **fonction** est de recueillir l'urine produite par les reins et de la stocker entre les mictions. C'est un organe très extensible et élastique.

forme dépend de son état de réplétion. Quand elle est vide ou qu'elle contient peu d'urine elle a une forme d'une pyramide. Quand l'urine commence à s'accumuler elle se dilate progressivement et prend la forme d'une poire.

capacité environ 350 - 500 ml

Même structure histologique en 3 couches que les uretères

Urètre

L'urètre est un **conduit unique** qui **part** du col vésical et permet à l'urine d'être excrétée de l'organisme. L'urètre **se termine** par le méat urinaire localisé à l'extrémité du pénis chez l'homme et au milieu de la vulve chez la femme.

l'urètre féminin, conduit urinaire

l'urètre masculin, conduit urogénital

La paroi de l'urètre féminin ou masculin est formé histologiquement de **3 couches**:

- une muqueuse
- une musculature lisse
- une adventice