

HISTO

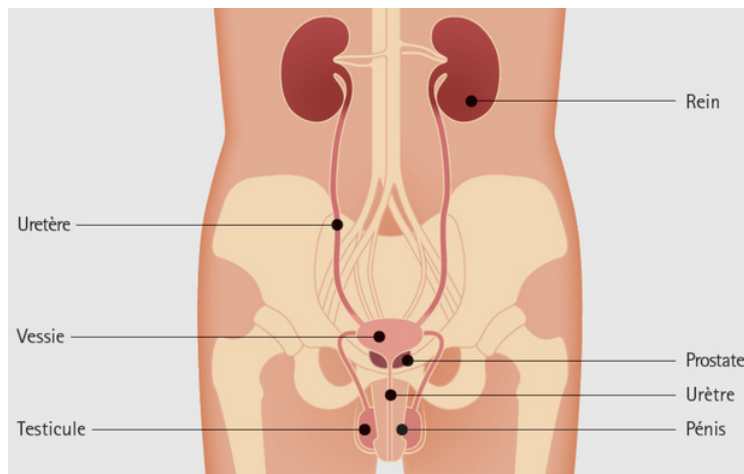
HUGUETTE

TISSU RÉNAL

Le tutorat est gratuit. Toute reproduction ou vente est interdite

Le **système urinaire** est composé des **reins** qui sont responsables du phénomène de **filtration**. Il existe également à ce niveau des phénomènes de **sécrétion** et de **réabsorption**.

La **vessie** présente une fonction de **réservoir** et un rôle de **stockage** de l'urine. Les **uretères** et **l'urètre** vont avoir des fonctions de **conduction** de l'urine.



Les reins

NB: tout ce qui est en rose constitue ce qui a été dit en plus en présentiel, c'est surtout de la répétition....

Ils vont être responsables du maintien de **l'homéostasie** afin de maintenir l'équilibre hydroélectrolytique de l'organisme et également l'équilibre acido-basique en régulant les concentrations d'électrolytes notamment le sodium, le calcium, le potassium et le chlore.

Les reins sont aussi responsables du phénomène de **réabsorption** de petites molécules (les acides aminés, le glucose et les peptides).

Ils possèdent des fonctions hormonales et donc des fonctions **endocriniennes** avec des sécrétions d'hormones (notamment la **rénine** impliquée dans les phénomènes de régulation du volume extracellulaire et de régulation de la pression artérielle).

On observe au niveau du tissu rénal une sécrétion **d'érythropoïétine** qui va stimuler la maturation des globules **rouges** au niveau de la moelle **osseuse**.



Ils seront impliqués dans des phénomènes **d'élimination** des déchets **endogènes**. Ces déchets peuvent provenir de différents métabolismes.

Enfin, ils seront aussi impliqués dans la **détoxification** et **l'élimination** des déchets **exogènes** (pouvant être des toxines, des antibiotiques, des médicaments et leurs métabolites)

Sur le plan anatomique, les reins sont des organes **pairs** (un de chaque côté). Ils sont entourés de tissu cellulo-graisseux, localisés avec la glande surrénale dans un sac fibreux.

On dit que leur localisation est **sous diaphragmatique** et ils sont en position **supérieure** dans l'espace rétropéritonéal de part et d'autre de la colonne vertébrale.

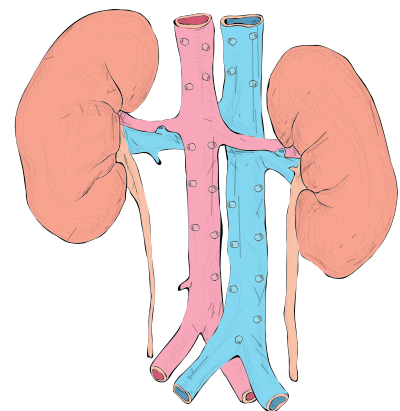
*Ils sont localisés dans le rétropéritoine et participe à l'appareil urinaire.
Une des fonctions de l'appareil urinaire est de produire de l'urine.*

Les reins ont grossièrement une forme de **haricot** *avec grande courbure externe et une petite courbure interne.*

Ils sont donc arciformes. Ils ont classiquement des mesures de 12 centimètres de grands axes 6 par 3 centimètres.

Ils vont être chacun vascularisés par l'artère rénale, qui est issue de l'aorte **abdominale**, et par la veine rénale, qui va se jeter dans la veine cave **inférieure**.

Le **hile** est la partie **centrale médiane** du rein. À son niveau, on retrouve une veine rénale, une artère rénale et le bassin/pilon (qui va se jeter dans l'uretère).

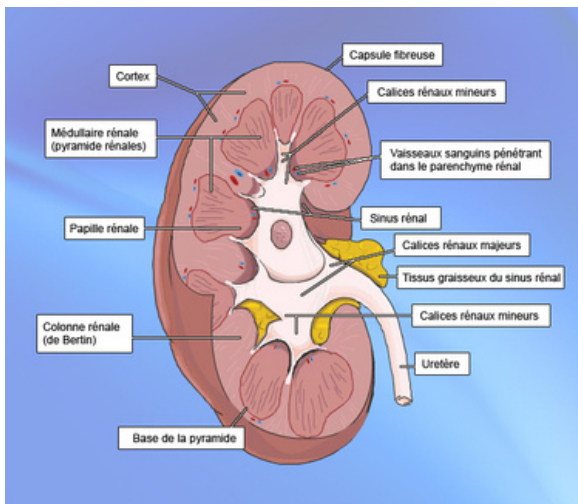


Ce tissu rénal va être organisé en deux zones:

- Le **cortex**
- La **médullaire**

La médullaire

La **médullaire** va présenter un aspect **strié**, elle va avoir une coloration rouge foncée dans sa partie externe et va être plus pâle dans sa partie interne, celle-ci étant disposée de manière concentrique autour du sinus (le sinus étant la partie **centrale** du rein).

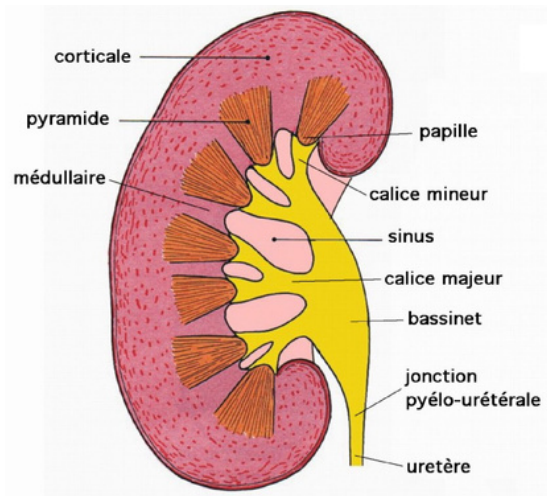


La médullaire correspond à la zone en regard du sinus et du hile.

On retrouve un aspect plus clarifié de cette médullaire par rapport à sa partie externe qui est plus foncée.

Elle est sous forme de **triangle**, dont la pointe est disposée vers la partie centrale du rein et correspond à ce que l'on appelle les **pyramides rénales ou pyramide de Malpighi**.

Ce sont des structures coniques, on en retrouve 8 à 18 par rein.



La base des pyramides est en **parallèle** du bord convexe du rein (donc à la partie externe du rein) et les pointes vont être dirigées vers la partie centrale (ces pointes étant appelées « **papilles** »).

Au niveau de chaque pointe, on va retrouver un petit calice.

Il existe donc des petits calices, qui vont être branchés sur le sommet des pyramides. Ces petits calices vont converger pour former des grands calices, on en retrouve **3** par rein. Ces grands calices vont former ensuite le bassinnet.

La médullaire est également constituée par les **irradiations médullaires** (ou radiations médullaires), également appelées **pyramides de Ferrein**. Ces irradiations médullaires vont partir de la base des pyramides de Malpighi pour s'infiltrer dans la corticale.

La corticale

Elle correspond à la partie **périphérique**, son épaisseur est de l'ordre de 1 centimètre.

Macroscopiquement, celle-ci va prendre un aspect **granuleux**.

Cette corticale est composée du **labyrinthe** qui va être localisé entre les irradiations médullaires, *du cortex corticis, en périphérie sous la capsule* et des **colonnes de Bertin** qui sont localisées entre les pyramides rénales (= entre les pyramides de Malpighi).

Cette corticale est localisée au niveau des colonnes de Bertin, du labyrinthe (localisé entre les pyramides Ferrein) et en périphérie, entre les pyramides de Malpighi et la capsule (qui correspond à la partie toute périphérique du rein).

Le sinus rénal

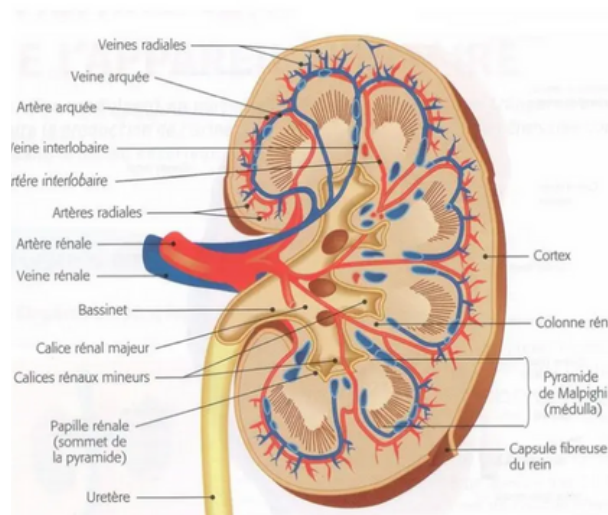
Le sinus rénal va donc correspondre à la partie **interne centrale**. Il va contenir les petits calices, les grands calices, le bassinet ainsi que la partie initiale de l'uretère. Ce sinus rénal va correspondre à un tissu **conjonctivo-graisseux** qui va également comporter les artères et veines rénales, les branches de ces vaisseaux et également des vaisseaux lymphatiques ainsi que des faisceaux nerveux.

La vascularisation du rein

Dans l'ordre, la vascularisation :

→ Va commencer par une perfusion issue de l'artère **rénale**.

→ Ces artères rénales vont se subdiviser en artères **interlobaires** qui vont cheminer dans les colonnes de Bertin jusqu'à la jonction entre la médullaire et le cortex.



→ Ces artères interlobaires vont donner des artères **arquées** qui vont être localisées au niveau de la base des pyramides rénales et qui ont donc un cheminement parallèle à la capsule rénale.

→ On retrouve les artères **interlobulaires** qui vont remonter dans la corticale entre les irradiations médullaires

→ Puis les artérioles **afférentes**.

→ Puis un réseau de **capillaires** anastomosés.

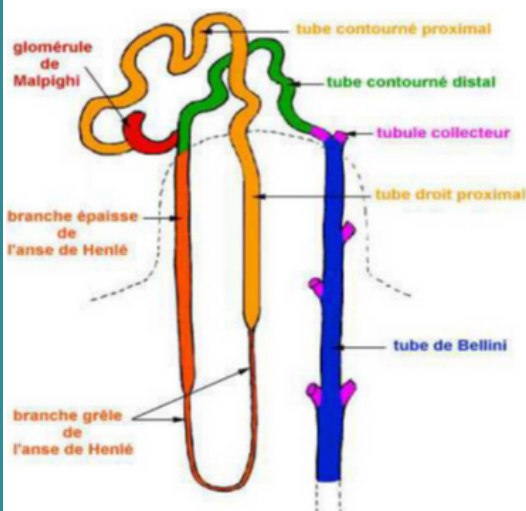
→ Puis l'artériole **efférente**.

→ Et enfin les vaisseaux **droits** qui vont cheminer dans la médullaire ou bien les capillaires péri-tubulaires qui vont peut cheminer dans la corticale.

La perfusion du parenchyme rénal est une perfusion de type **terminale**.

Le néphron

HUGUETTE



Le **néphron** représente **l'unité structurale et fonctionnelle** du rein. La **majeure** partie est localisée dans le **cortex** rénal et on observe environ un million de néphrons par rein.

Le néphron est constitué du **corpuscule de Malpighi** (ou glomérule), des tubes **proximaux**, des tubes **intermédiaires**, des tubes **distaux** et du **segment d'union**.

Dans la **corticale**, on retrouve les corpuscules rénaux, les tubes contournés proximaux et distaux et une partie des tubes collecteurs.

La principale fonction du rein est de produire l'urine par filtration du sang.

L'urine est produite en plusieurs phases : Une première phase qui se déroule dans le cortex et une seconde phase de modification de l'urine dans les tubes.

On distingue donc plusieurs urines :

-L'urine primitive : la première qui est produite

-L'urine définitive : celle qui va s'écouler dans les voies excrétrices

Le sang arrive dans le glomérule, et est filtré. Ce sang filtré donne l'urine primitive.

L'urine primitive va s'écouler dans une série de tubes qui cheminent dans le cortex et la médullaire jusqu'à arriver au sommet de la pyramide (de Malpighi) et s'écouler dans la première partie des voies excrétrices.

Le glomérule

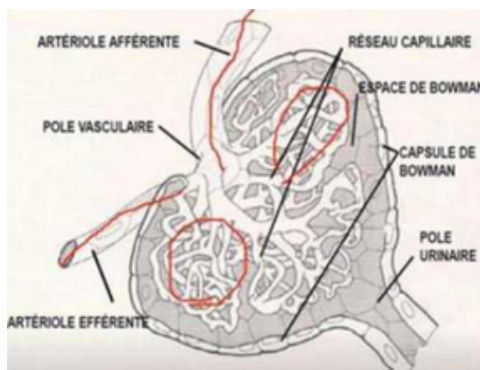
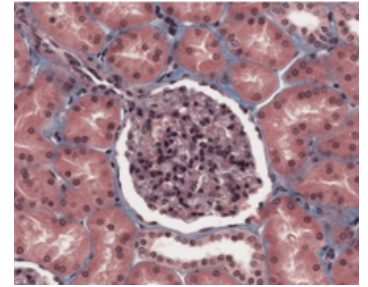
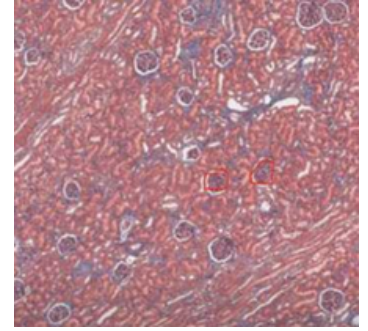
Si on a des glomérules, c'est qu'on est dans le cortex.

Les glomérules sont essentiellement localisés dans la **corticale**.
Il s'agit de petites vésicules sphériques présentant un diamètre de l'ordre de 200 à 300 microns.

Ils sont localisés préférentiellement dans le cortex **superficiel** ou moyen (pour 80 % d'entre eux).

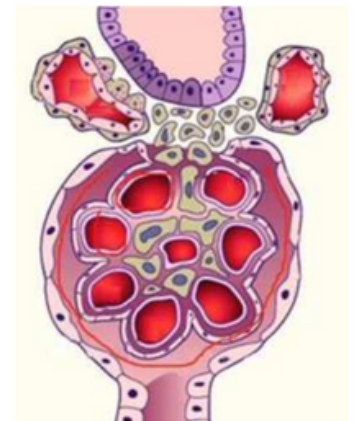
Les 20 % restants sont retrouvés dans le cortex **adjacent** à la zone médullaire.

Sur cette image, on se trouve très certainement dans le labyrinthe car on voit des tubes tous parallèles les uns aux autres et où il n'y a pas de glomérule.



Ces glomérules vont comporter des artérioles afférentes et efférentes.

On a donc une artériole afférente qui va **rentrer** dans le glomérule et une artériole efférente qui va **sortir** du glomérule.



Entre ces artérioles afférentes et efférentes, on retrouve un groupement de capillaires, que l'on appelle le **floculus**.
Et on retrouve également la **chambre urinaire**.

Tous les glomérules sont entourés de cette chambre urinaire.

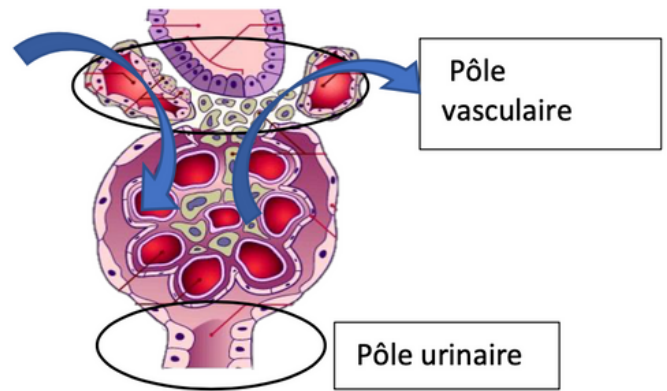
Le glomérule va donc présenter un pôle **vasculaire** qui correspond à la zone où arrive l'artériole afférente et au niveau de laquelle part l'artériole efférente.

Cette artériole afférente va pénétrer dans le glomérule, se diviser en plusieurs branches (4 à 6) pour donner des capillaires anastomosés et ramifiés en un réseau serré.

Puis ces capillaires vont converger pour former l'artériole efférente qui va donc sortir du glomérule.

Autour du floculus (autour de la partie centrale), on retrouve la chambre urinaire qui va contenir l'urine **primaire/primitive** résultant de la **filtration**.

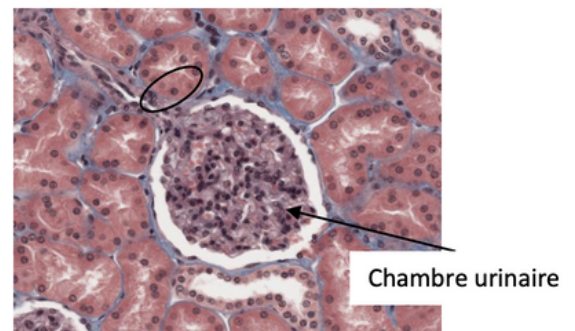
Cette chambre urinaire est en liaison **directe** avec le premier élément du réseau de tube, le tube contourné proximal (au niveau du pôle urinaire).



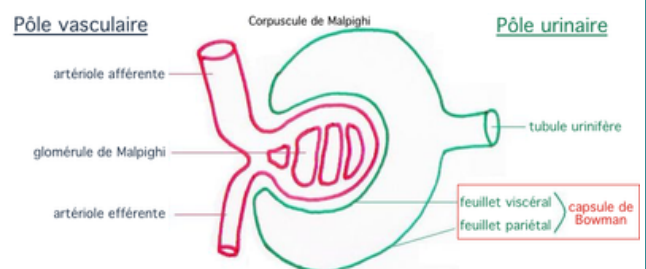
On a une continuité directe entre la chambre urinaire et le début du tube contourné proximal.

Le glomérule va présenter en périphérie une capsule, appelée **capsule de Bowman**, qui va délimiter la chambre urinaire.

Pour la délimiter, cette capsule va être composée de 2 feuillets (un feuillet **interne viscéral** et un feuillet **externe pariétal**).



Le feuillet pariétal est composé d'un épithélium pavimenteux simple qui va reposer sur une membrane basale.



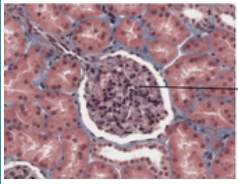
On retrouve en microscopie optique :

- Le feuillet pariétal de la capsule de Bowman avec des cellules **pavimenteuses très aplaties** et dont on ne voit quasiment que les noyaux et très peu le cytoplasme.

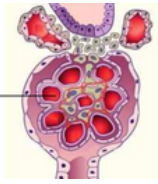
- Le feuillet viscéral, localisé à la partie **interne**.

- Entre les deux feuillets, la chambre urinaire (la capsule de Bowman délimitant ainsi la chambre urinaire).

Le **mésangium** est localisé à la partie **centrale** du glomérule et du floculus. A savoir que le réseau de capillaires anastomosés va reposer dans ce mésangium, ce mésangium étant composé d'un tissu interstitiel (qui va englober des cellules mésangiales) et d'une matrice.



Cellules
mésangiales



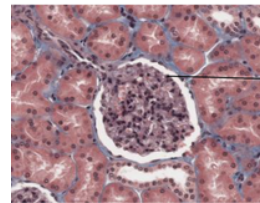
Les cellules mésangiales vont présenter plusieurs propriétés dont :

- Des propriétés **macrophagiques** ; elles vont participer au renouvellement du matériel conjonctif du mésangium *(Avoir un rôle de phagocytose pour récupérer les molécules qui vont traverser le filtre)*

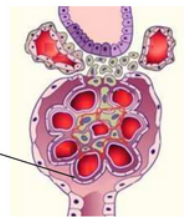
- des propriétés de **synthèse** ; elles vont pouvoir élaborer la matrice extracellulaire en synthétisant notamment du collagène

- Des propriétés **contractiles** ; du fait de leurs contractions, elles vont pouvoir influencer sur la morphologie de la filtration glomérulaire en contrôlant le flux sanguin présent dans les capillaires

Un autre type cellulaire présent au niveau du glomérule sont les **podocytes**. Ils vont constituer le feuillet **viscéral** de la capsule de Bowman et reposent sur une lame basale. Ces podocytes vont donc entourer les capillaires glomérulaires.

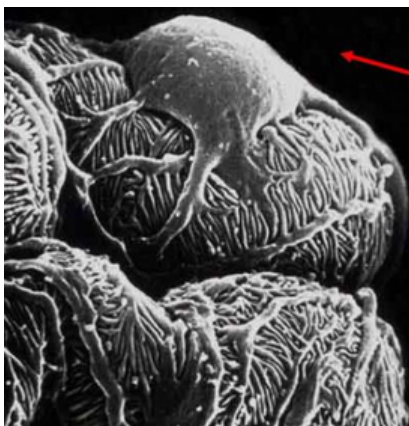


Podocytes



Sur ces images, les podocytes entourent bien les capillaires et constituent le feuillet viscéral de la capsule de Bowman. Ils délimitent ainsi la partie interne de la chambre urinaire.

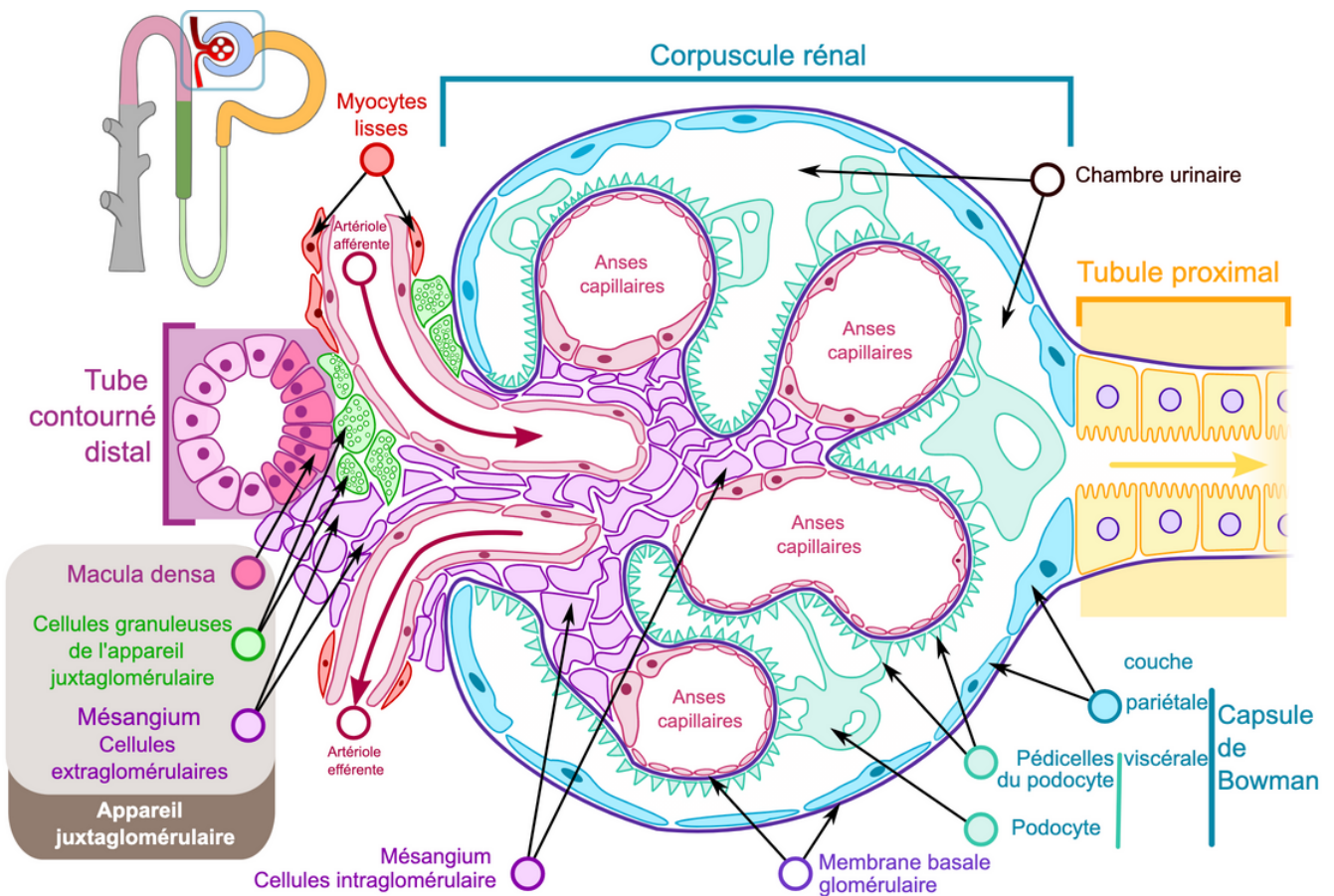
Idem en MO, avec ces cellules périphériques, en bordure de la chambre urinaire et à la partie externe du floculus (donc au contact de la chambre urinaire).



Ces podocytes vont présenter des prolongements **primaires**, appelés « pieds de **premier ordre** », qui vont se diviser au contact des capillaires.

Ces prolongements primaires vont donner des prolongements **secondaires** ou « pieds de **deuxième ordre** » (ou **pédicelles**).

Ces cellules sont donc un peu **tentaculaires** puisqu'elles ont de multiples prolongements.



ptit recap de tout ce que vous venez de voir ça fait tjrs plaisir

Le phénomène de filtration

Il existe au niveau des glomérules une **barrière de filtration** entre le sang et l'urine primitive. Le sang va pénétrer dans le glomérule par l'intermédiaire de l'artériole afférente et va être filtré au niveau d'une zone de filtration du corpuscule rénal.

Cette barrière de filtration va être composée de 3 éléments :

- **L'endothélium des capillaires**
- **La membrane basale glomérulaire**
- Les **fentes de filtration** (correspond à la partie la plus externe de cette barrière)

Donc cette barrière est en entonnoir avec :

- Un élément interne (l'endothélium),
- Un élément intermédiaire (la membrane basale glomérulaire)
- Un élément externe (les fentes de filtration)

Il y a trois éléments qui participent à cette filtration : (+++)

• Les cellules endothéliales qui sont contre la lumière des capillaires. Elles constituent le premier niveau de filtration.

• La membrane basale glomérulaire : à l'interface entre les cellules endothéliales en dedans et les podocytes en dehors.

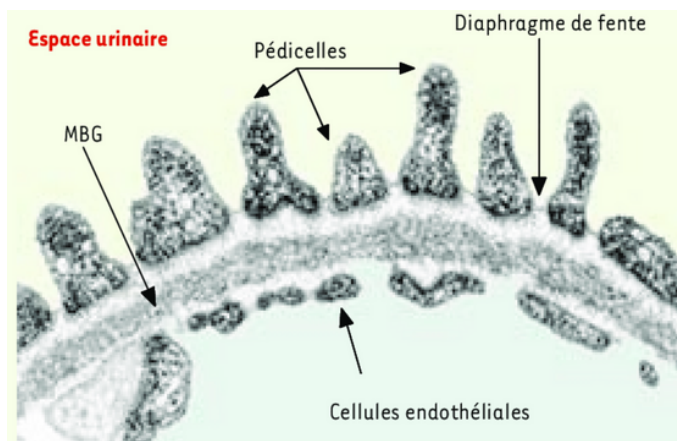
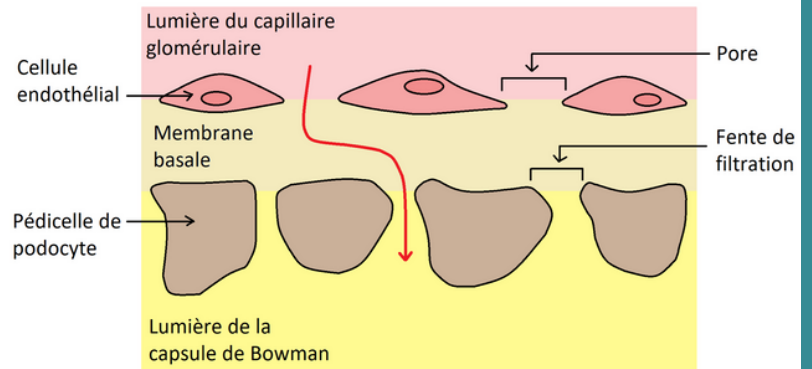
Les podocytes : élément le plus externe, cellules en périphérie. On les appelle podocytes car ce sont des cellules qui ont des pieds. C'est le troisième niveau de filtration.

L'endothélium **fenêtré** des capillaires (la partie la plus **interne** de cette barrière de filtration) va constituer une barrière pour les éléments **cellulaires** du sang.

La membrane basale glomérulaire va être sécrétée par les cellules endothéliales et par les podocytes. Elle va permettre de retenir les **grosses** protéines.

Les fentes de filtration vont être formées par les podocytes et par les pédicelles. Elle va permettre de retenir les **petites** protéines.

On a donc bien un fonctionnement en entonnoir de cette barrière de filtration avec un niveau de rétention et de barrières de plus en plus fin depuis la partie interne de l'endothélium vers la partie externe les fentes de filtration.



Les pédicelles, qui correspondent donc au pied de deuxième ordre (à la partie terminale de l'arborescence des prolongements des podocytes), vont être **interdigités** avec les prolongements primaires et secondaires d'autres podocytes.

Ceci va donc constituer un réseau complexe de petites fentes correspondant à ces fentes de filtration.

Ces pédicelles vont être recouvertes d'un manteau de **glycoprotéine**, chargées **négativement**, et ceci va avoir un impact sur les phénomènes de filtration.

Ces fentes de filtration vont être également recouvertes d'un mince diaphragme d'environ 4 nanomètres d'épaisseur.



Pédicelles en ME avec cette interdigitation. Entre ces pédicelle (artificiellement colorés en vert et rose), on voit cette intrication et entre les prolongements, on retrouve cette fente de filtration (niveau le plus fin de la barrière de filtration)



*Toujours en ME :
- corps cellulaire du podocyte (CC)
- prolongements primaires (PP)
- prolongements secondaire (Pe) avec cet aspect interdigité des pédicelles qui définissent les fentes de filtration.*

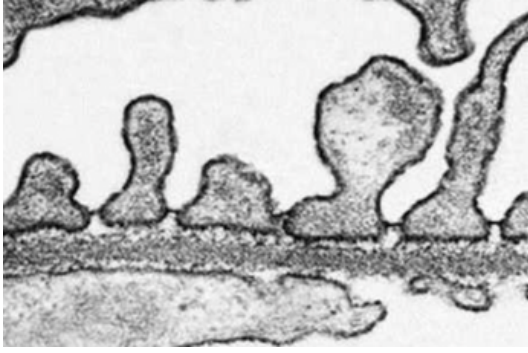


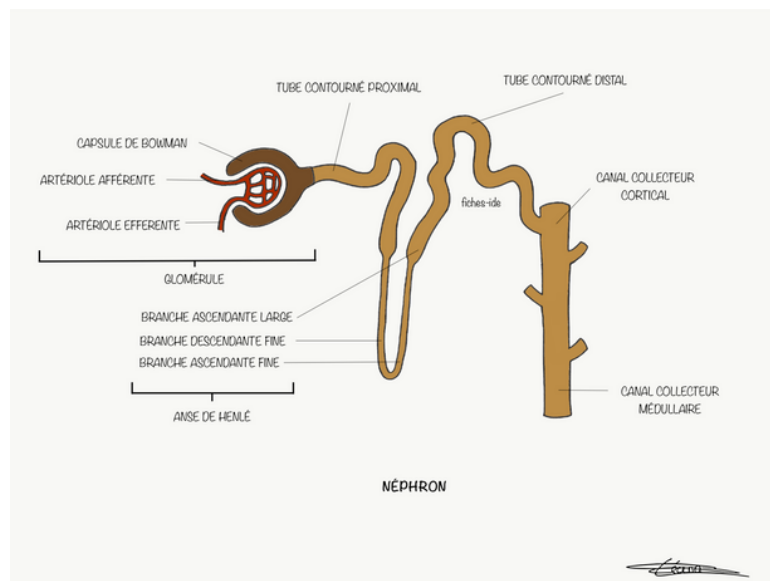
Photo en microscopie électronique avec :

- cytoplasme de cellules endothéliales (en bas à gauche)
- la lumière du capillaire (le premier niveau de filtration, l'endothélium fenêtré) (partie inférieure à D du schéma)
- les pédicelles interdigités avec ici, une vue en 2D (=3e niveau de filtration)
- la chambre urinaire (l'espace clair au-dessus des pédicelles)
- la membrane basale glomérulaire, localisée entre l'endothélium d'un côté et les pédicelles de l'autre (=niveau intermédiaire de la barrière de filtration).

Les tubes

Les tubes correspondent à un système tubulaire qui va comporter :

- Les tubes proximaux (d'abord contournés puis droits)
- Les tubes intermédiaires (constituent l'anse de Henlé)
 - Les tubes distaux (droits puis contournés)
 - Les segments d'union
 - Le tube collecteur



Au niveau de la chambre urinaire, il existe une urine dite primitive, puis au niveau des **calices** on retrouve une urine **définitive**.

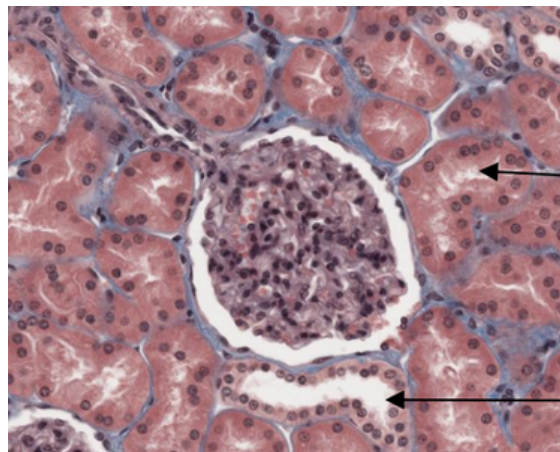
Il y a donc des changements et des modifications de cette urine (entre l'urine primitive et l'urine définitive).

Ces changements résultent en des échanges retrouvés au niveau des tubes. Les tubes proximaux et distaux vont présenter une portion **droite** et une portion **contournée**, la portion contournée étant localisée au niveau de la **corticale** du rein.

Les **tubes contournés proximaux** correspondent au segment **le plus long du néphron**. Ces tubes sont vêtus d'un épithélium **cubique unistratifié** et ont un cytoplasme fortement **coloré** (ceci résultant du fait qu'il existe de nombreux organites dans le cytoplasme de ces cellules).

Leur pôle **apical** présentant une bordure en brosse développée (de manière à augmenter la surface d'échange) puisqu'il y a une réabsorption très importante de l'ultrafiltrat glomérulaire qui va être réalisée au niveau de ses tubes contournés proximaux.

On est ici dans la partie corticale du parenchyme rénal (car présence d'un glomérule). On voit bien que ces tubes contournés proximaux ont un cytoplasme fortement coloré et des différenciations apicales qui viennent occlure en partie la lumière du tube.



Tubes contournés proximaux

Tubes contournés distaux

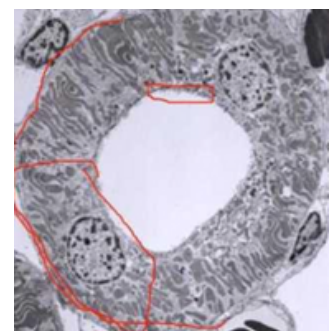
Les tubes contournés **distaux** vont avoir un cheminement plus **court** et **moins tortueux** que le tube contourné proximal. Leur épithélium est de type **simple, cubique** avec de **faibles** différenciations morphologiques au niveau de leur pôle apical.

On retrouve bien certaines des caractéristiques à savoir :

- Le cytoplasme est **moins** coloré
- Il y a **moins** de différenciations apicales (comparé aux tubes contournés proximaux d'à côté)

Photo en ME avec de rares différenciations apicales au niveau de ce tube contourné distal, et les cellules épithéliales (avec leur noyau)

L'urine est modifiée pendant ce cheminement dans les tubes par des phénomènes de sécrétion et de réabsorption jusqu'à ce que l'urine définitive arrive dans le calice mineur. On a donc à la suite de la chambre urinaire du glomérule, le tube contourné proximal dans le cortex, le tube droit proximal qui descend dans la médullaire, l'anse de Henlé, et le tube contourné distal qui remonte dans le cortex. Ensuite le tube collecteur amène l'urine définitive vers la pointe de la pyramide. L'urine définitive va s'écouler d'abord dans les calices mineurs, puis ils vont converger pour donner les calices majeurs, qui vont eux aussi converger pour donner le bassinot en forme d'entonnoir et qui donne l'uretère.



L'appareil juxta-glomérulaire

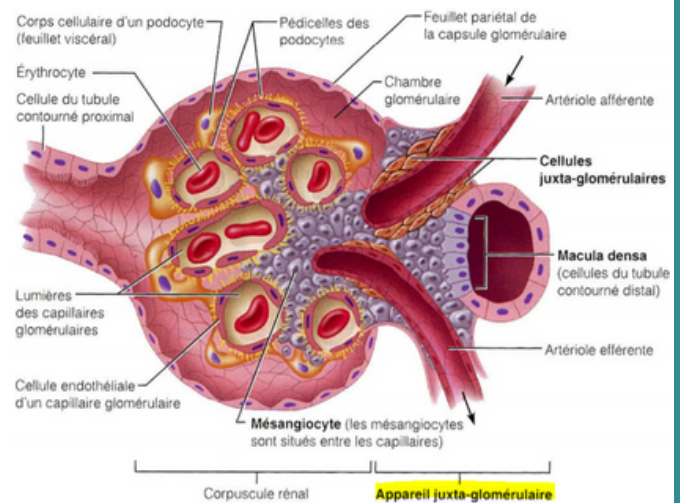
Cet appareil va correspondre à une petite structure **endocrine**, localisé au niveau du pôle **vasculaire** du corpuscule rénal, et il est constitué de 3 composantes :

- La **macula densa** (qui correspond à une portion terminale du tube distal)
- Les **cellules mésangiales extra-glomérulaires** (appelées cellules du **Lacis**)
- Les cellules **juxtaglomérulaires** (ou cellules granuleuses), localisées au niveau de la media de la partie terminale de l'artériole afférente.

La macula densa va être face à l'artériole **afférente**.

Il s'agit d'une zone de **différenciation** du reste de la paroi (puisque les cellules du revêtement tubulaire sont plus prismatiques dans cette zone).

Ces cellules sont sensibles à la concentration en NaCl dans le tube distal et vont avoir un rôle **paracrine** pour communiquer ainsi avec les cellules juxta glomérulaires retrouvées au niveau de l'artériole afférente.



Les cellules de Lacis vont être localisées **entre** les artérioles afférentes et éfférentes et vont ainsi constituer une masse **conique**.

Les cellules juxta glomérulaires vont avoir à la fois des propriétés **contractiles** et des propriétés **endocrines**. Elles vont pouvoir sécréter de la **rénine** (premier élément du système rénine angiotensine aldostérone, système intervenant dans la régulation de la tension artérielle).



Dédi à cette fiche qui va sûrement me valoir des rattrapages à mes partiels #aïe.

J'espère que parmi celles et ceux qui lisent cette fiche se cachent des futurs tut d'histo, j'ai hâte de vous rencontrer !

Travaillez bien, c'est bientôt fini <3

L'histo vous aime.