



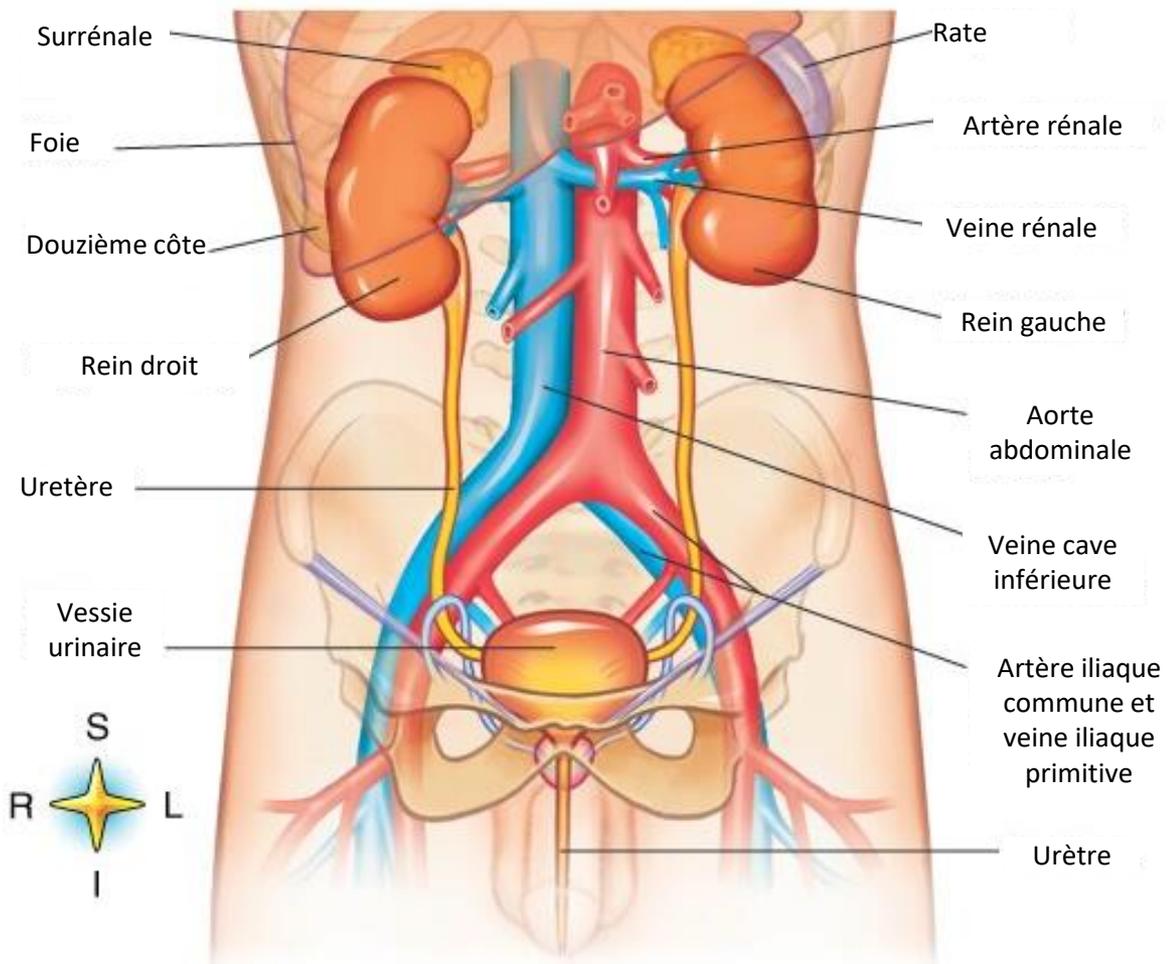
ANATOMIE GÉNITO- URINAIRE

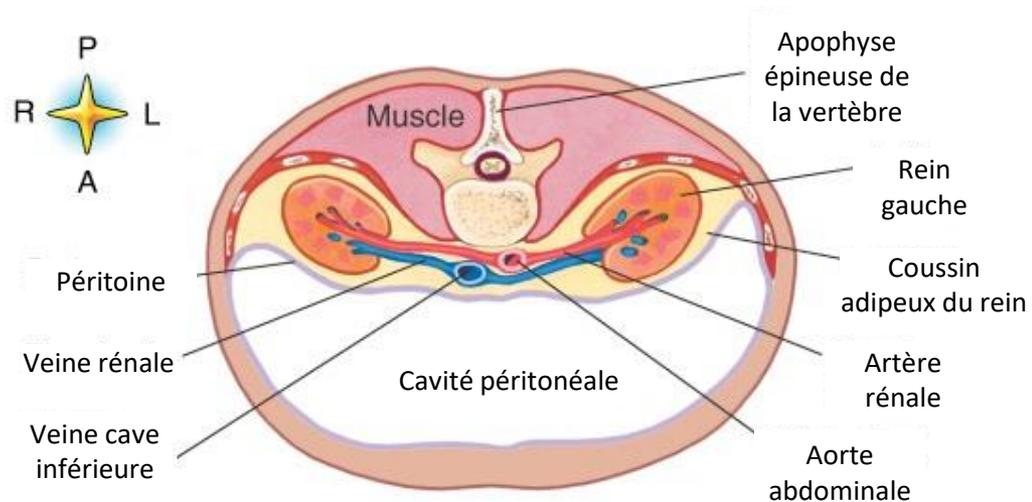
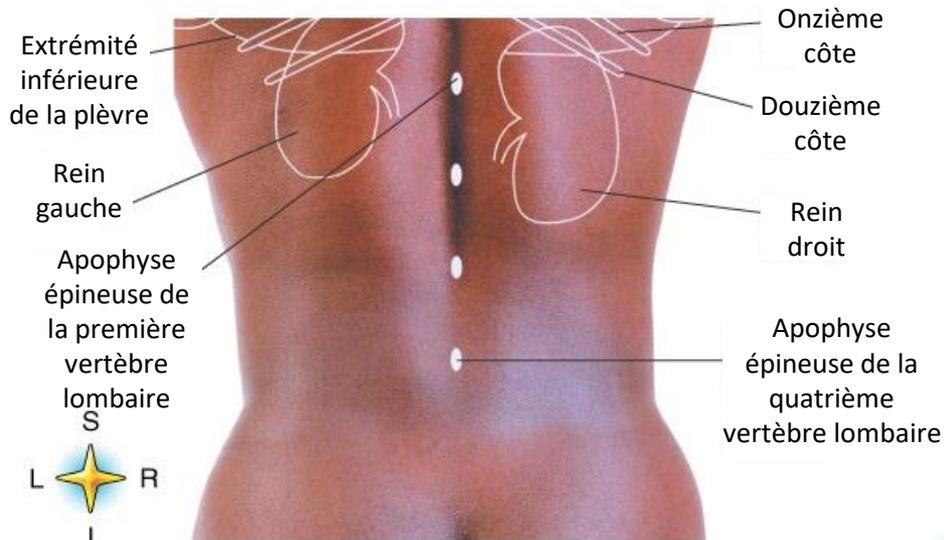
Formation paramédicale en soins primaires

Module : 07

Section : 06

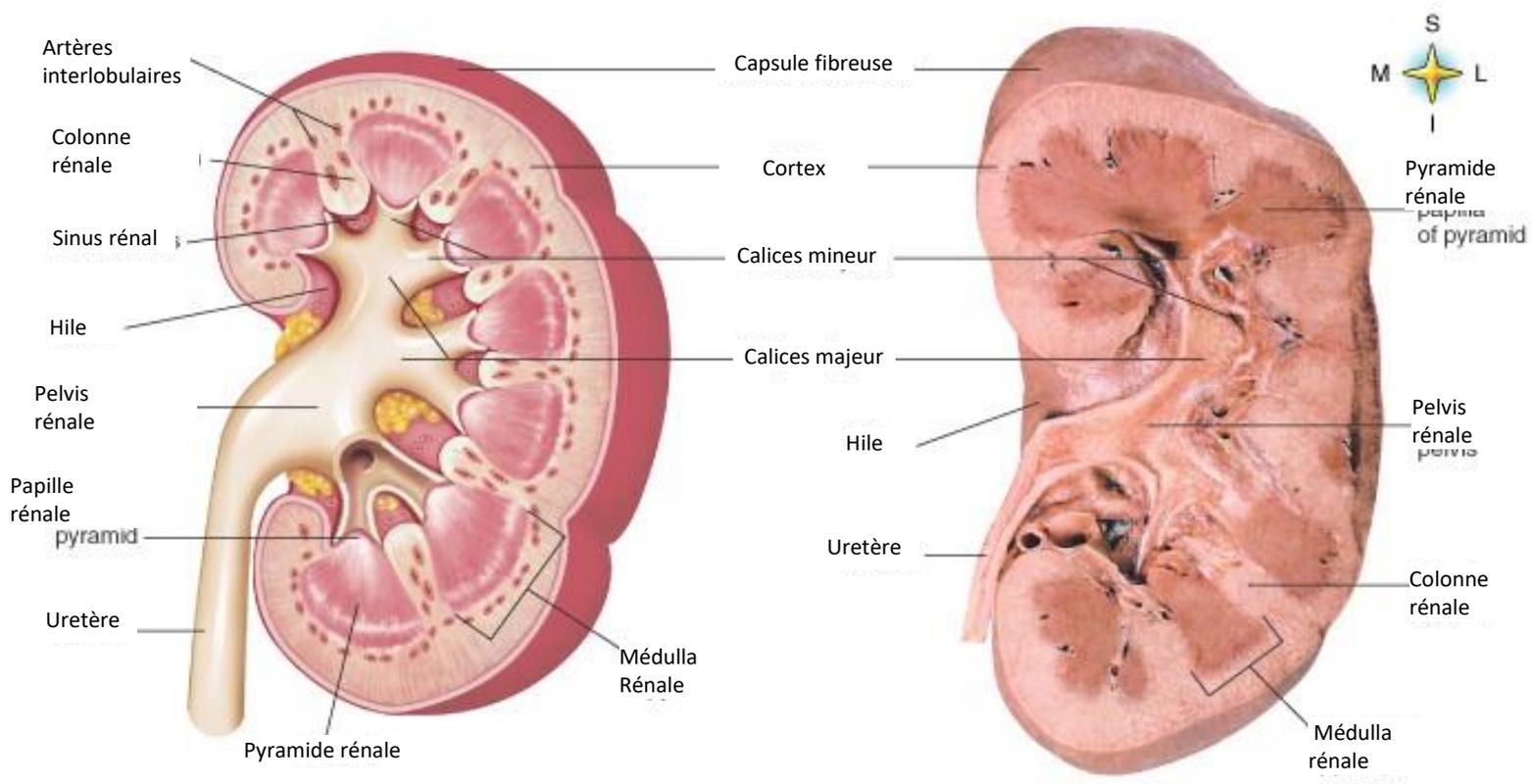
- Se compose des reins, des uretères, de la vessie et de l'urètre
- Maintient l'homéostasie par l'élimination des déchets des produits sanguins
- Maintient aussi l'homéostasie par la gestion du volume du liquide et de sa composition
- Excrète les déchets liquides



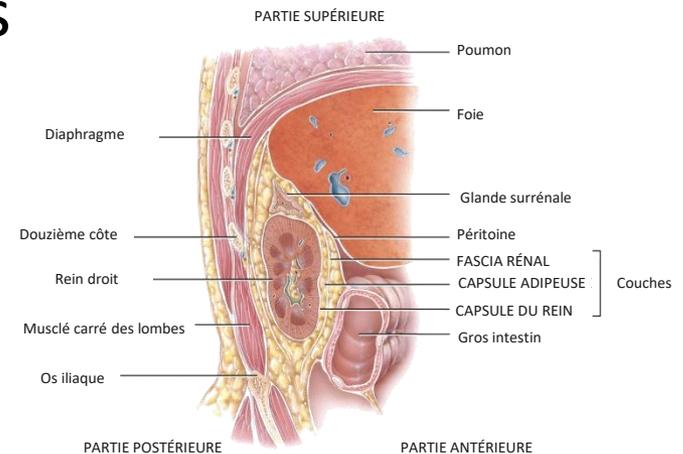


- Ils se trouvent dans l'espace rétropéritonéal de chaque côté de la colonne vertébrale (T12 - L3)
- Le rein gauche est généralement un peu plus gros que le droit
- Le droit est habituellement plus bas
- Ils sont protégés par de la graisse
- Le néphron est l'unité fonctionnelle des reins
 - Il filtre le sang

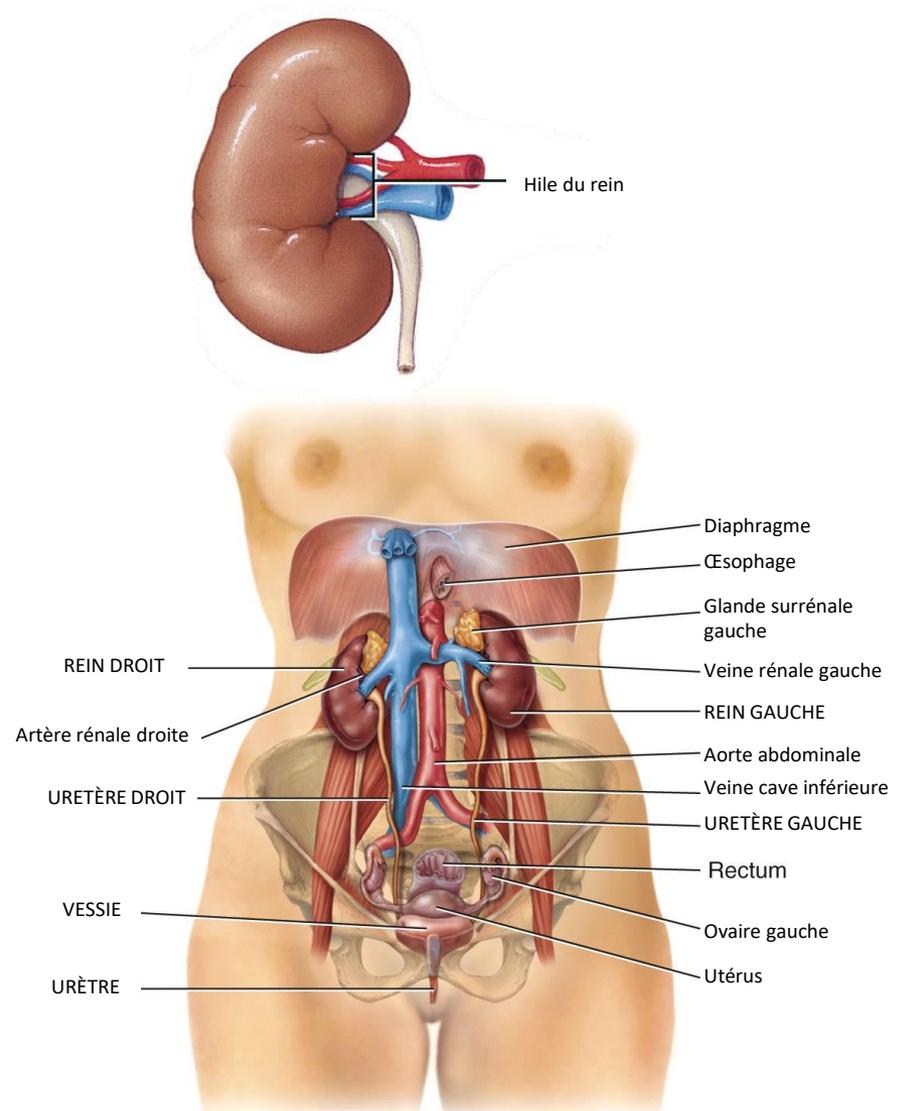
- Ils excrètent les déchets par l'urine
- Ils maintiennent les liquides corporels
 - Composition
 - pH
 - Électrolytes
 - Régulation des Na⁺, K⁺⁺, Cl⁻, N⁺ et urée
 - Contrôle de la production de globules rouges
 - Érythropoïétine
 - Volume
 - Influe sur la sécrétion d'A.D.H. et d'aldostérone
 - Maintien de la tension artérielle
 - Rénine
- Ils traitent le plasma sanguin pour l'élimination des déchets
- Ils synthétisent la vitamine D, l'érythropoïétine et les prostaglandines



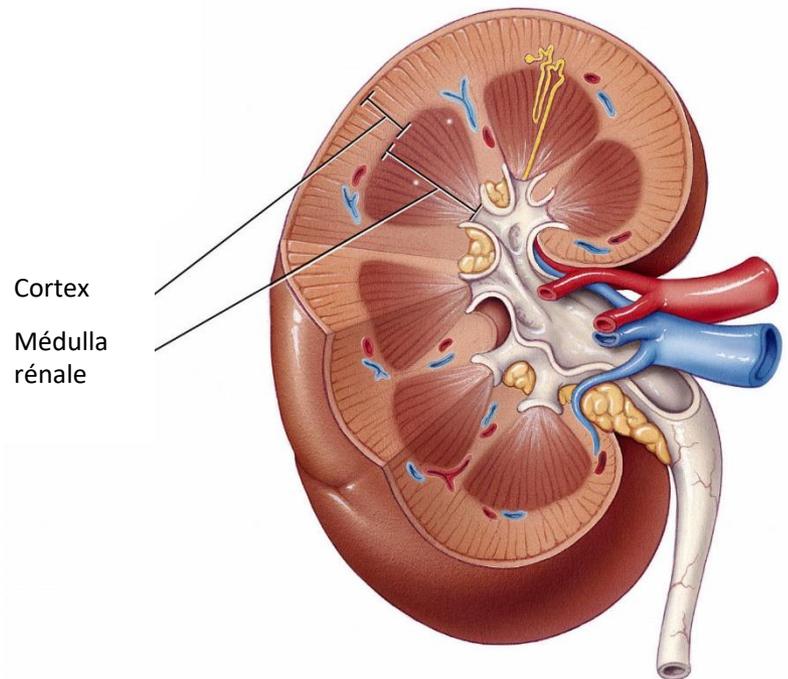
- Les reins sont des organes en forme de haricot situés juste au-dessus de la taille entre le péritoine et la paroi postérieure de l'abdomen (dans l'espace rétro-péritonéal)
- Les reins sont en partie protégés par la onzième et la douzième paires de côtes
- Compte tenu de la position du foie, le rein droit est légèrement inférieur au rein gauche



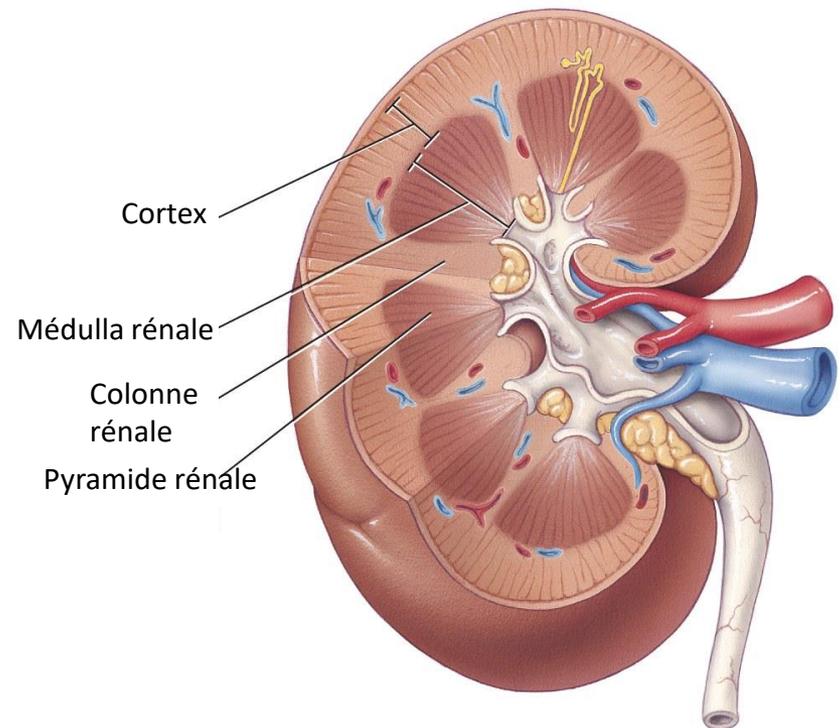
- Un uretère (d'environ 25 cm de longueur) prend naissance près de la portion échancrée de chaque rein appelée le hile et descend jusqu'à la base de la vessie. Le hile livre passage aux vaisseaux sanguins rénaux
- Partant de la vessie, l'urètre (4 cm de longueur chez la femme et 20 cm de longueur chez l'homme) permet l'écoulement de l'urine



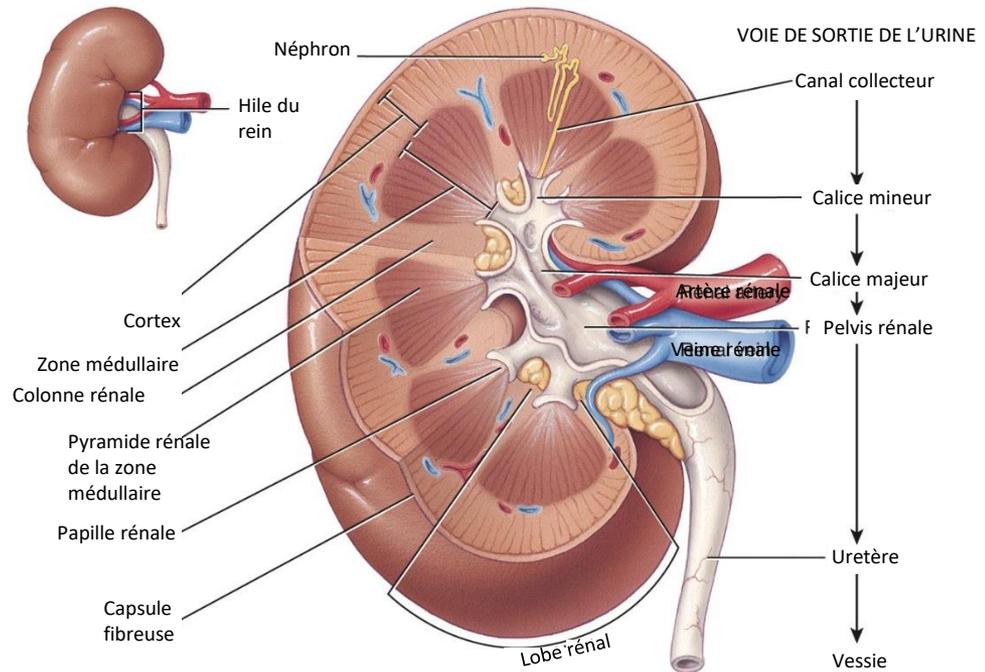
- Une coupe frontale du rein montre deux régions internes distinctes : le cortex et la zone médullaire
 - Le cortex a pour fonction principale la filtration du sang pour former l'urine
 - La zone médullaire a pour fonction principale de collecter et d'excréter l'urine



- Pyramides rénale
 - Il s'agit de 8 à 18 sous-divisions coniques de la médulla rénale, qui contiennent l'appareil sécréteur et des tubules urinifères
- Colonnes rénale
 - Constituées de vaisseaux sanguins et de matière fibreuse permettant au cortex d'être solidement maintenu en place

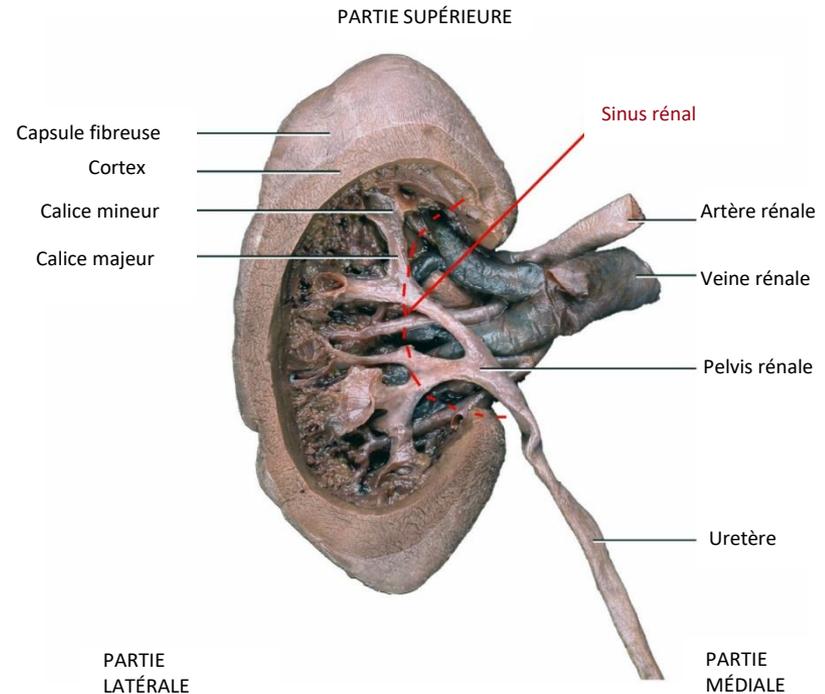


- La papille rénale est l'endroit où les pyramides rénale vident l'urine dans des structures semblables à des coupes appelées calices mineur et calices majeur
 - Les calices, au nombre de 8 à 18 pour les petits et de 2 ou 3 pour les grands, reçoivent l'urine de la papille d'une pyramide rénale
 - Lorsque le filtrat pénètre dans les calices, il devient de l'urine, puisque le processus de réabsorption est terminé

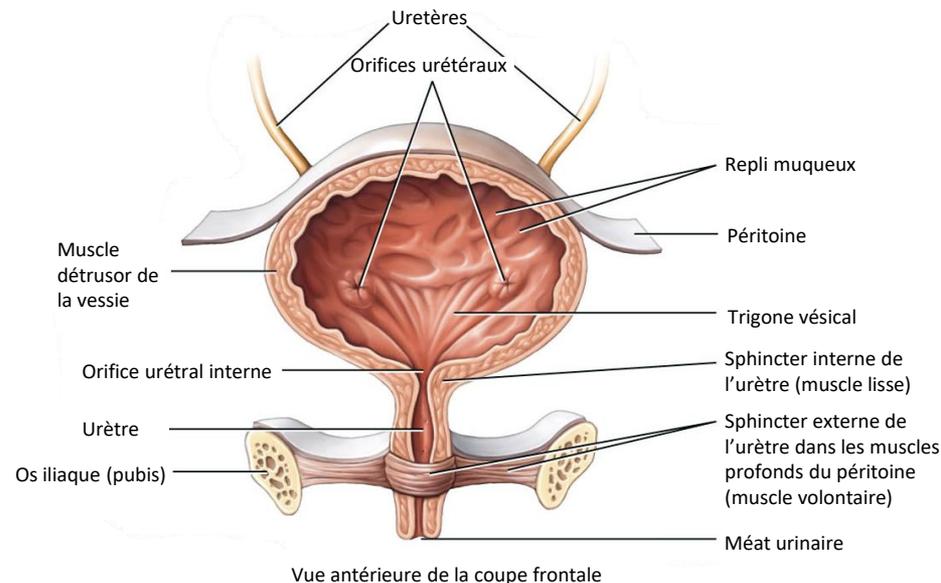


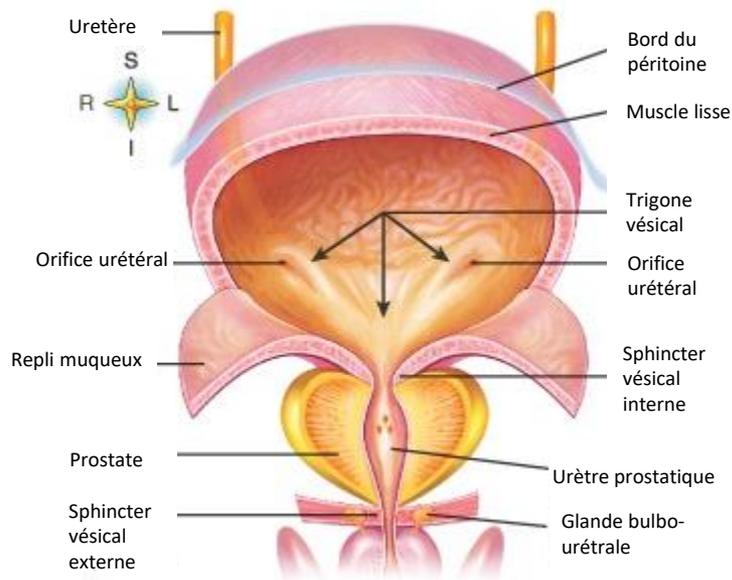
a) Dissection du rein droit – Vue antérieure

- Depuis les calices majeurs, l'urine s'écoule dans une grande cavité appelée Pelvis rénale, puis par l'uretère
- Le hile s'agrandit pour former une cavité rénale, appelée sinus rénal, qui contient une partie du pelvis rénale, les calices et les ramifications des vaisseaux sanguins rénaux et des nerfs



- Les uretères transportent l'urine du pelvis rénale à la vessie grâce à des ondes péristaltiques, la pression hydrostatique et la gravité
- Il n'existe aucune valve anatomique à l'orifice urétéral dans la vessie

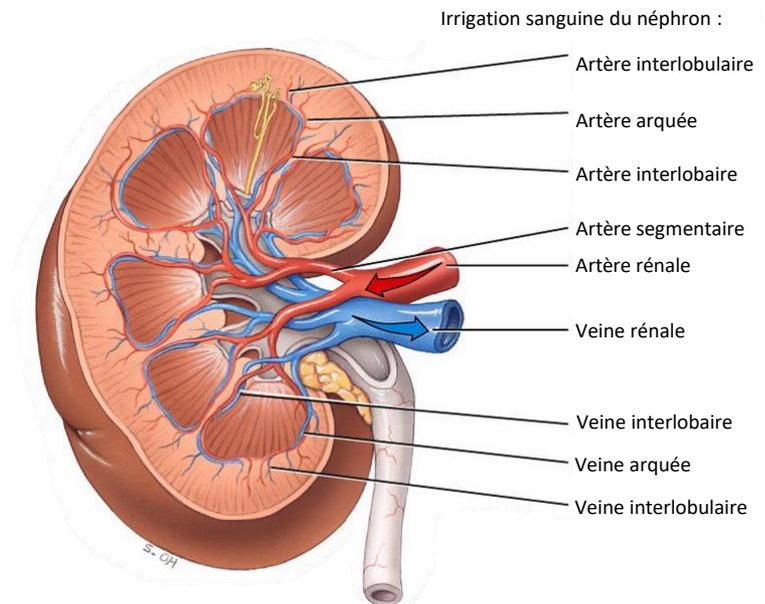




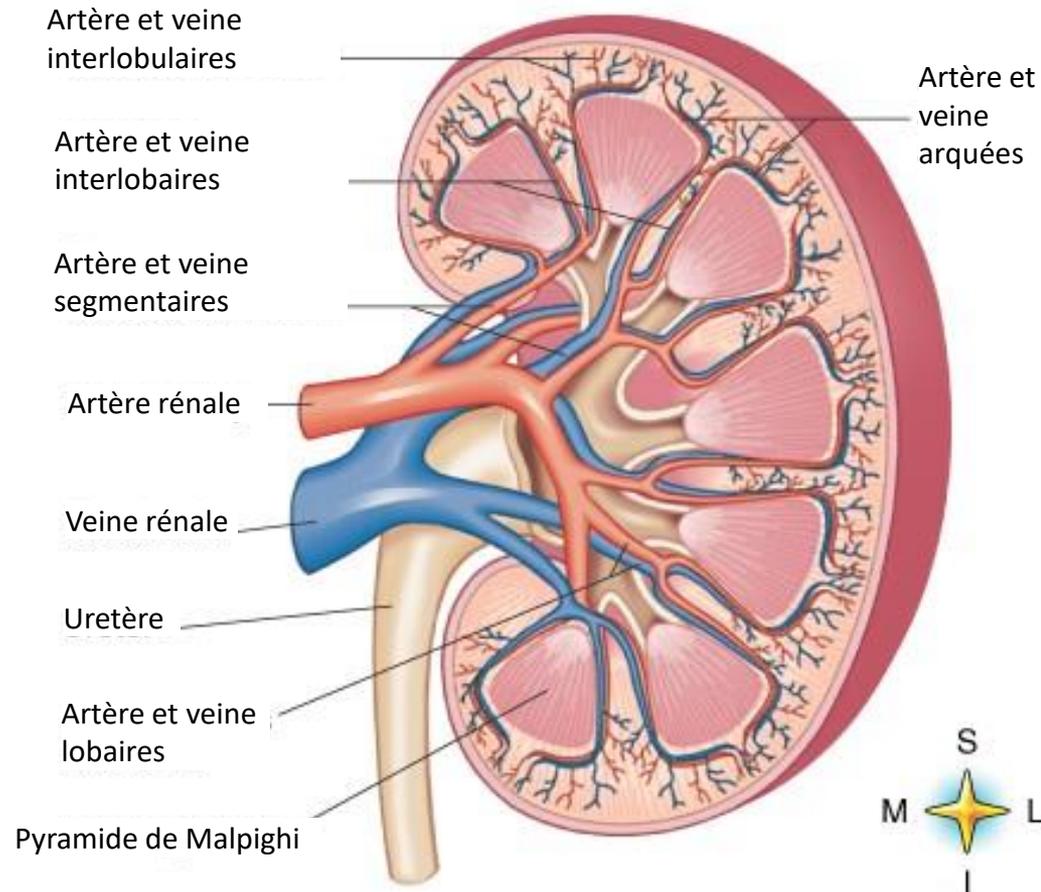
- Organe musculaire extensible en forme de poche situé entre la symphyse pubienne et le rectum
- Située sous le péritoine pariétal (recouvre la partie supérieure)
- L'adventice, formée de tissu fibreux, recouvre une grande partie de la vessie
- Le plancher vésical a la forme d'un triangle (appelé trigone)
 - Les orifices urétéraux sont situés dans les coins postéro-supérieurs
 - Le méat urinaire est situé dans le coin antéro-inférieur
- Sert de réservoir et permet l'expulsion de l'urine (avec l'urètre)

- Chez la femme, elle se trouve entre la symphyse et la partie antérieure du vagin (approximativement 4 cm de longueur)
- Chez l'homme, elle fait 20 cm de longueur et passe par le centre de la prostate
- Deux canaux éjaculateurs s'abouchent à l'urètre légèrement en aval de la prostate

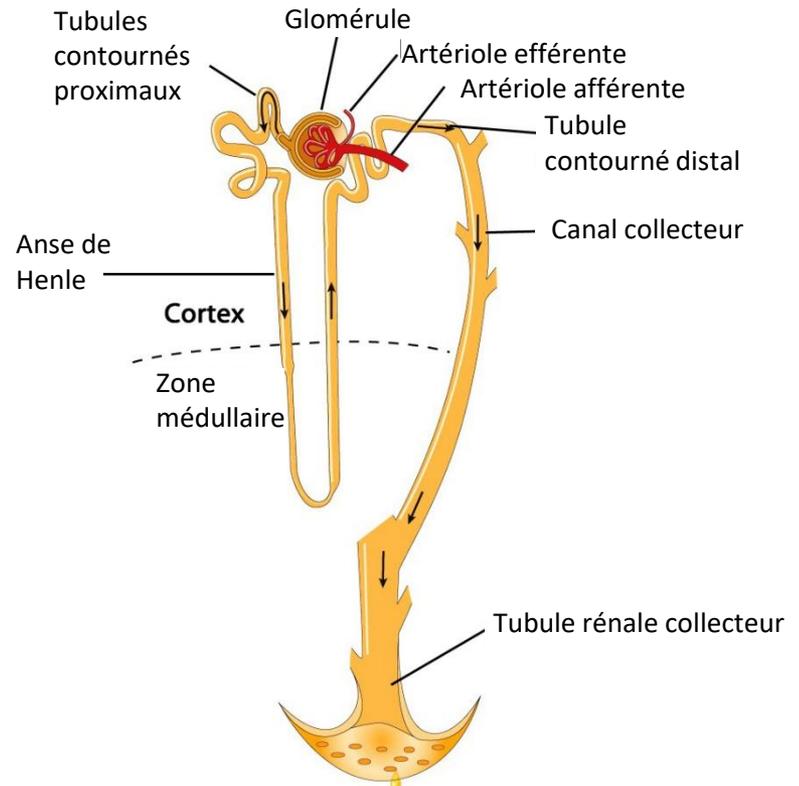
- L'artère et la veine rénales traversent la substance corticale et médullaire du rein (le parenchyme) au niveau du hile
 - Le sang artériel pénètre par l'artère rénale et sort par la veine rénale
 - Les artères rénales sont de très grosses branches de l'aorte, et près d'un tiers du débit cardiaque total passe par ces artères pour être filtré par les reins



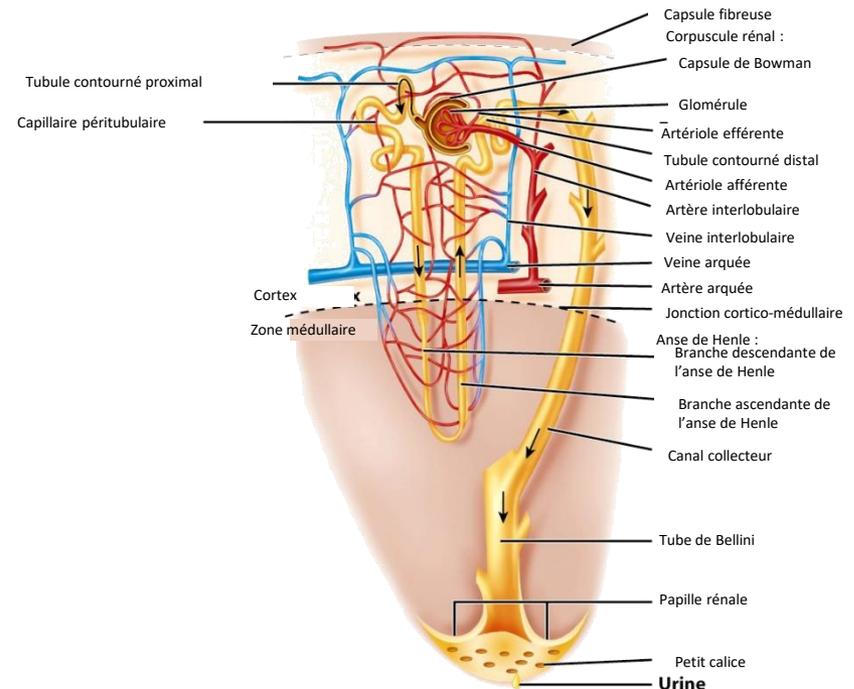
Débit sanguin rénal



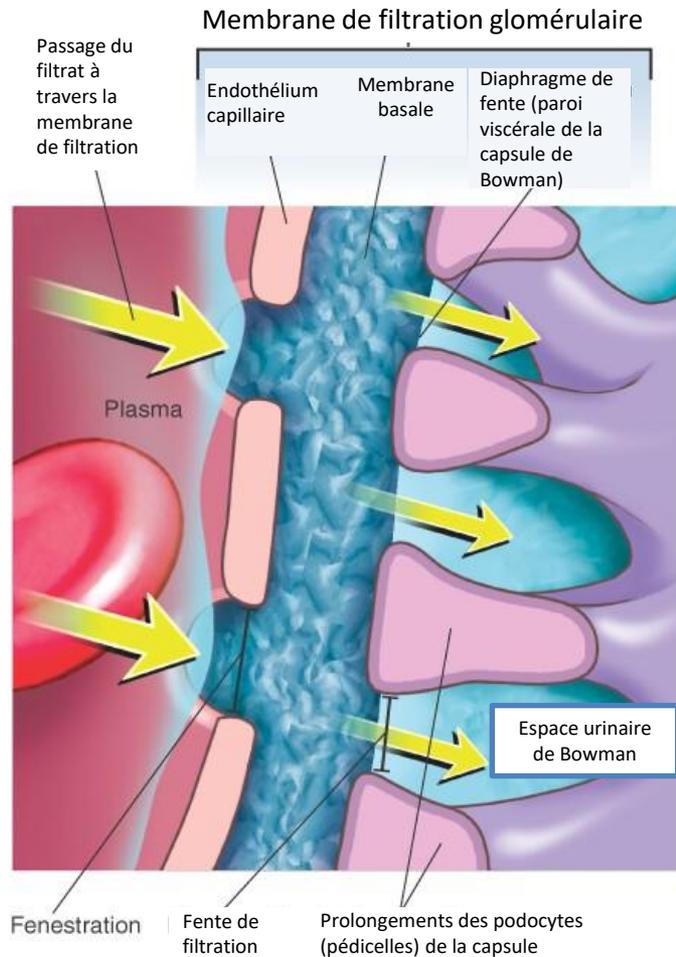
- Le néphron est l'unité fonctionnelle du rein
- Structure microscopique composée de vaisseaux sanguins et de tubules qui collectent le filtrat qui deviendra finalement de l'urine



- Chaque néphron est vascularisé par une artériole afférente qui se divise pour former un réseau capillaire enchevêtré ayant la forme d'une balle appelé glomérule
- Les capillaires glomérulaires se réunissent ensuite pour former l'artériole efférente qui transporte le sang à l'extérieur du glomérule



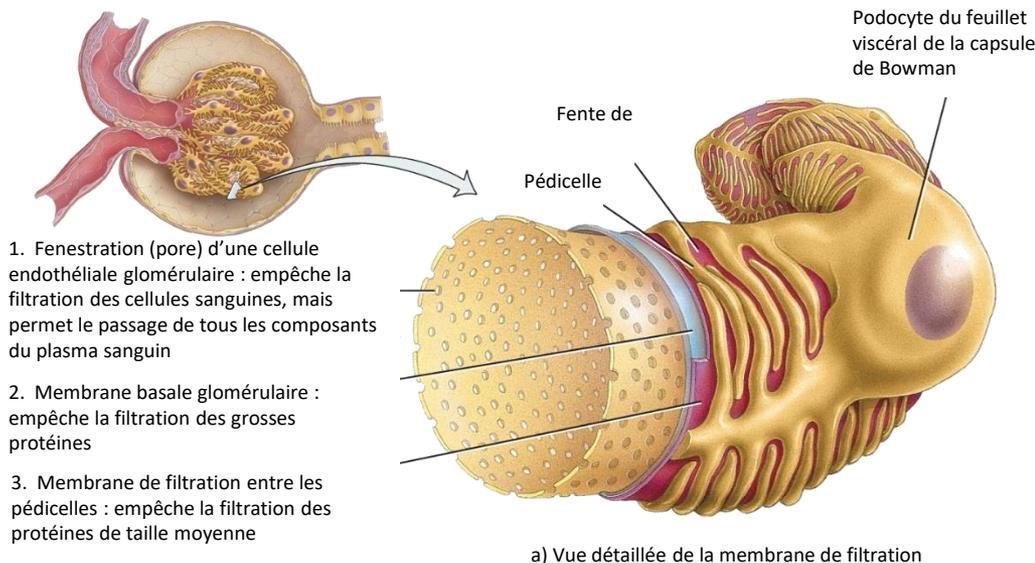
- Les capillaires glomérulaires sont des capillaires tout à fait particuliers, puisqu'ils s'interposent entre deux artérioles plutôt qu'entre une artériole et une veinule
 - Le rein est drainé par des veinules qui se trouvent en aval du glomérule
- Le corpuscule rénal est composé de deux structures :
 - les capillaires glomérulaires
 - la capsule de Bowman (capsule glomérulaire)
 - Structure à double paroi, en forme de coupe, formée de cellules épithéliales, qui entoure les capillaires glomérulaires



- Membrane basale séparant les deux feuillets de la capsule de Bowman
- Tout le filtrat passe par la membrane de filtration glomérulaire

- La capsule de Bowman est formée d'un feuillet viscéral et d'un feuillet pariétal
 - Le feuillet viscéral est constitué de cellules différenciées d'épithélium pavimenteux simple appelées podocytes. Les nombreux prolongements en forme de pied de ces cellules (appelés pédicelles) entourent la couche unique de cellules endothéliales des capillaires glomérulaires et forment la paroi interne de la capsule
 - Le feuillet pariétal de la capsule glomérulaire est constitué d'épithélium pavimenteux simple et forme la paroi externe de la capsule

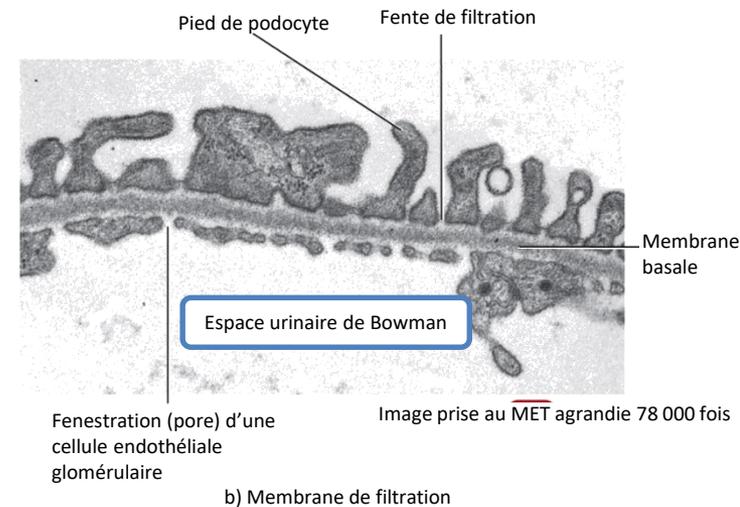
- L'épithélium du feuillet viscéral et du feuillet pariétal du corpuscule rénal comporte des fenestrations (pores) qui constituent la membrane de filtration (dialyse)



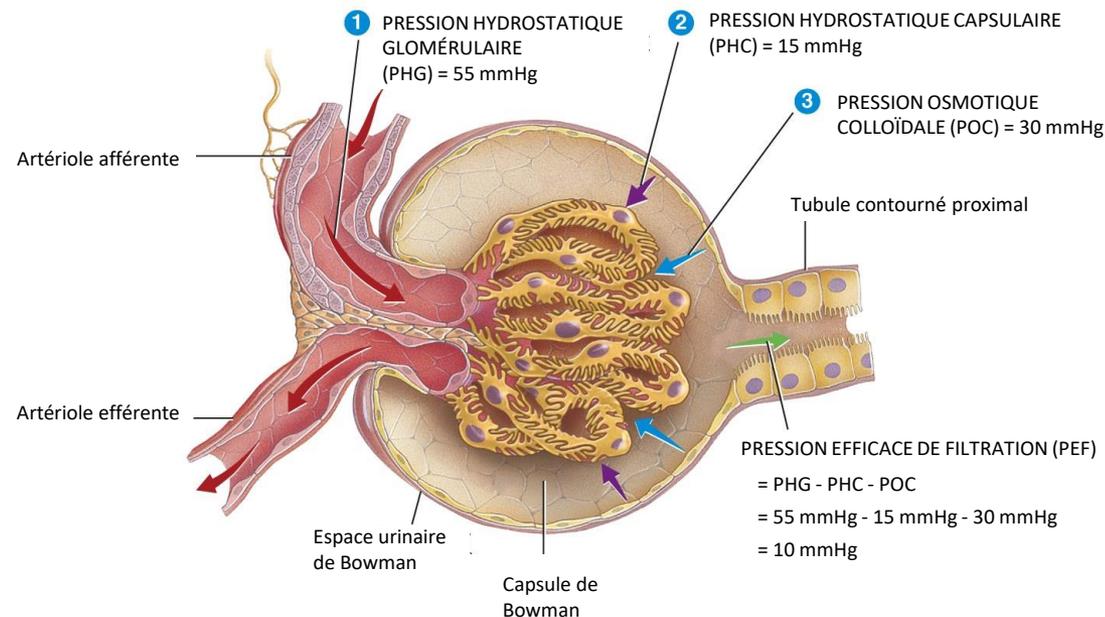
1. Fenestration (pore) d'une cellule endothéliale glomérulaire : empêche la filtration des cellules sanguines, mais permet le passage de tous les composants du plasma sanguin

2. Membrane basale glomérulaire : empêche la filtration des grosses protéines

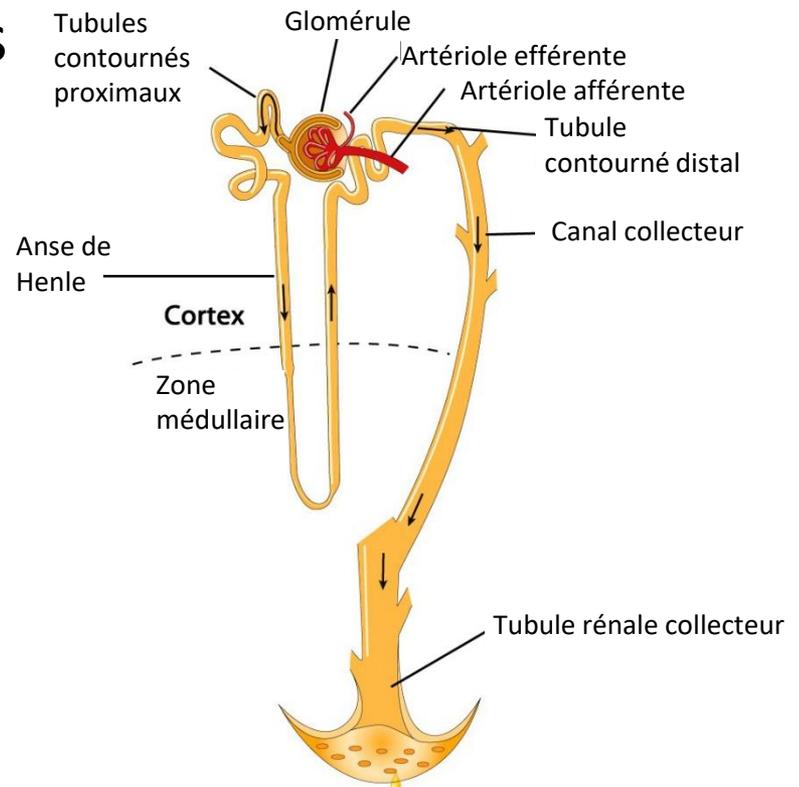
3. Membrane de filtration entre les pédicelles : empêche la filtration des protéines de taille moyenne



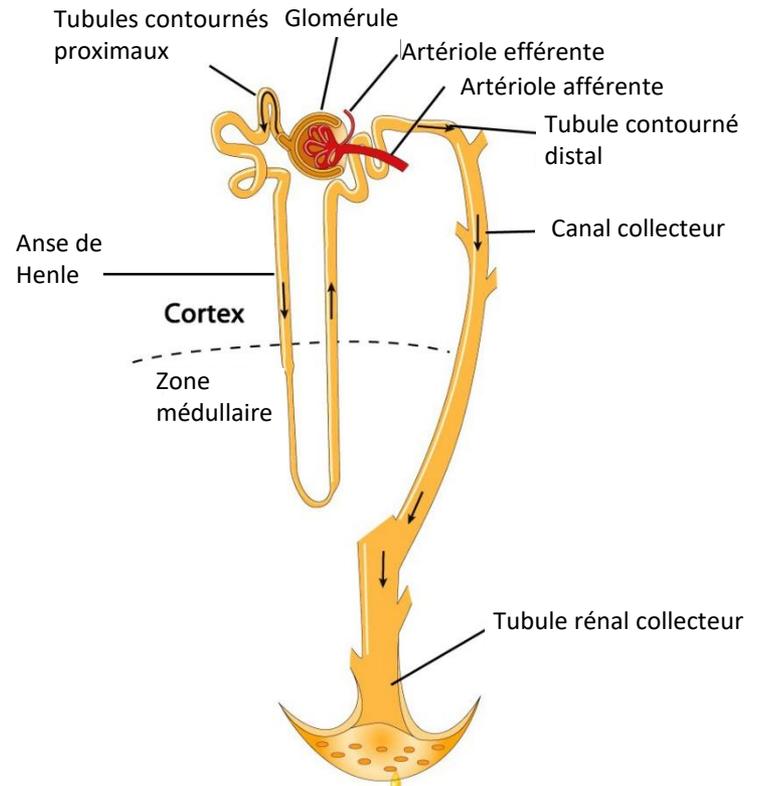
- Le liquide filtré par les capillaires glomérulaires pénètre dans l'espace urinaire de Bowman (espace séparant les deux feuilletts de la capsule glomérulaire), qui correspond à la lumière du tube urinaire



- Le plasma sanguin est filtré par les capillaires glomérulaires de la capsule de Bowman
- Le filtrat passe par les tubules rénaux qui comportent trois principales parties :
 - le tubule contourné proximal
 - l'anse de Henle
 - le tubule contourné distal

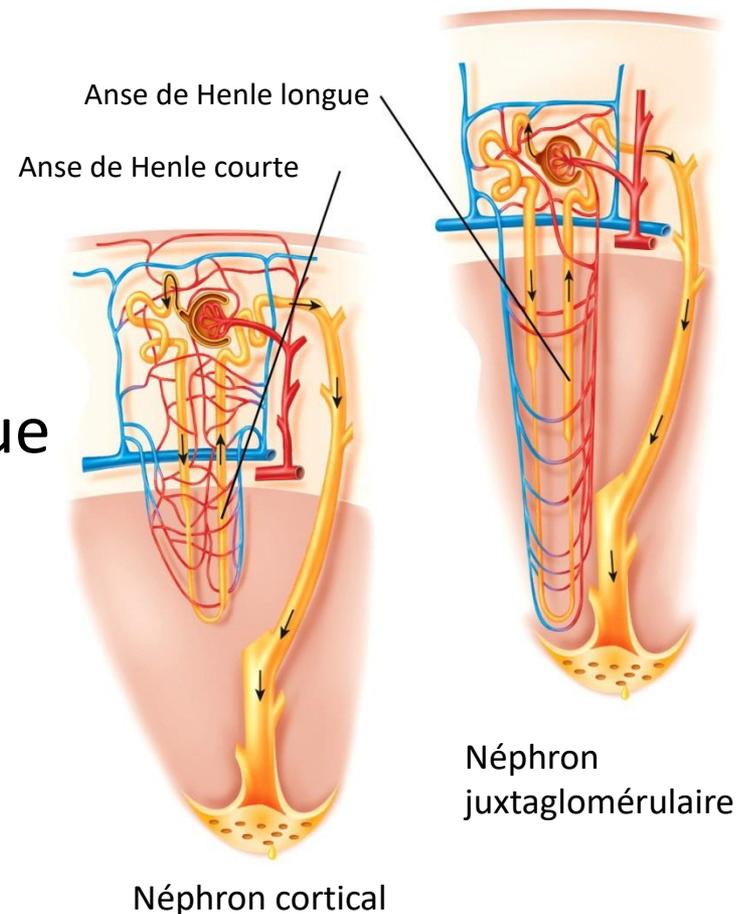


- Les tubules contournés distaux de plusieurs néphrons se vident dans un seul canal collecteur
- Les canaux collecteurs se réunissent et convergent pour former plusieurs centaines de grands tubes, appelés tubule rénal collecteur, qui se déversent dans les calices mineurs, les calices majeurs, le pelvis rénal et les uretères

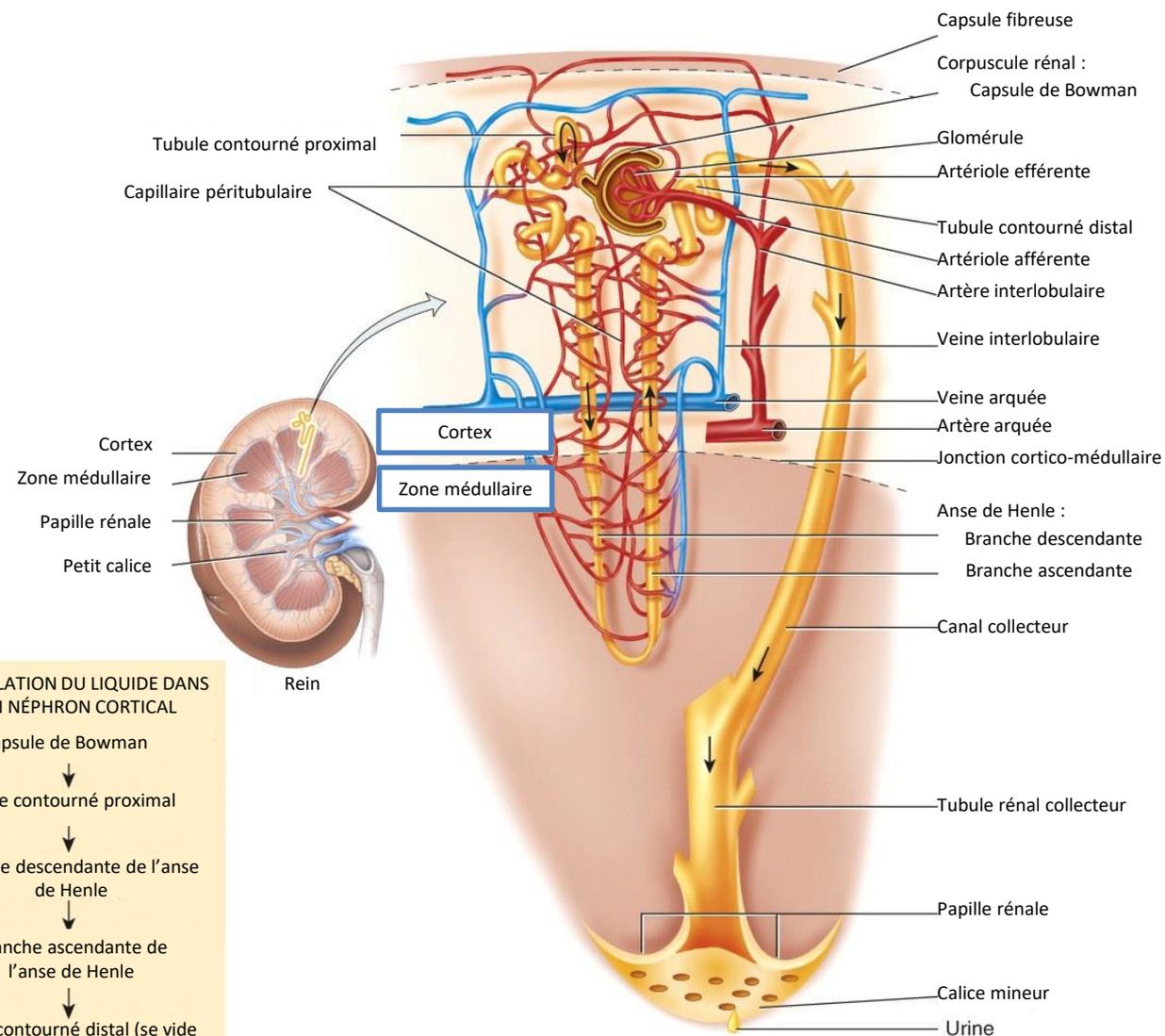


- La première partie de l'anse de Henle (branche descendante) s'enfonce dans la zone médullaire. L'anse de Henle crée un virage en épingle à cheveux, puis retourne vers le cortex rénal; cette partie correspond à la branche ascendante
 - La branche descendante de l'anse de Henle est composée d'un épithélium pavimenteux simple
 - La branche ascendante de l'anse de Henle peut être « mince » (composée d'un épithélium pavimenteux simple) ou « épaisse » (composée d'un épithélium simple constitué de cellules cubiques ou columnaires basses).
 - Certains néphrons contiennent à la fois des branches ascendantes minces et épaisses

- Selon la longueur de l'anse de Henle et la présence d'une partie mince dans la branche ascendante, le néphron peut être classé en deux types :
 - le néphron cortical
 - le néphron juxtaglomérulaire
- Les néphrons qui ont une longue anse de Henle permettent aux reins de créer un gradient de concentration dans la zone médullaire et d'excréter une urine très diluée ou très concentrée



- Du million de néphrons microscopiques formant chaque rein, le néphron cortical en comprend environ 80 à 85 %
 - Leurs corpuscules rénaux sont situés dans la partie externe du cortex, et les courtes anses de Henle ne pénètrent que très peu dans la zone médullaire
 - Les branches ascendantes des anses de Henle du néphron cortical sont épaisses; aucune partie des branches ascendantes n'est mince
 - Les néphrons à anse courte sont irrigués par les capillaires péri-tubulaires qui naissent des artérioles efférentes



CIRCULATION DU LIQUIDE DANS UN NÉPHRON CORTICAL

Capsule de Bowman

↓

Tubule contourné proximal

↓

Branche descendante de l'anse de Henle

↓

Branche ascendante de l'anse de Henle

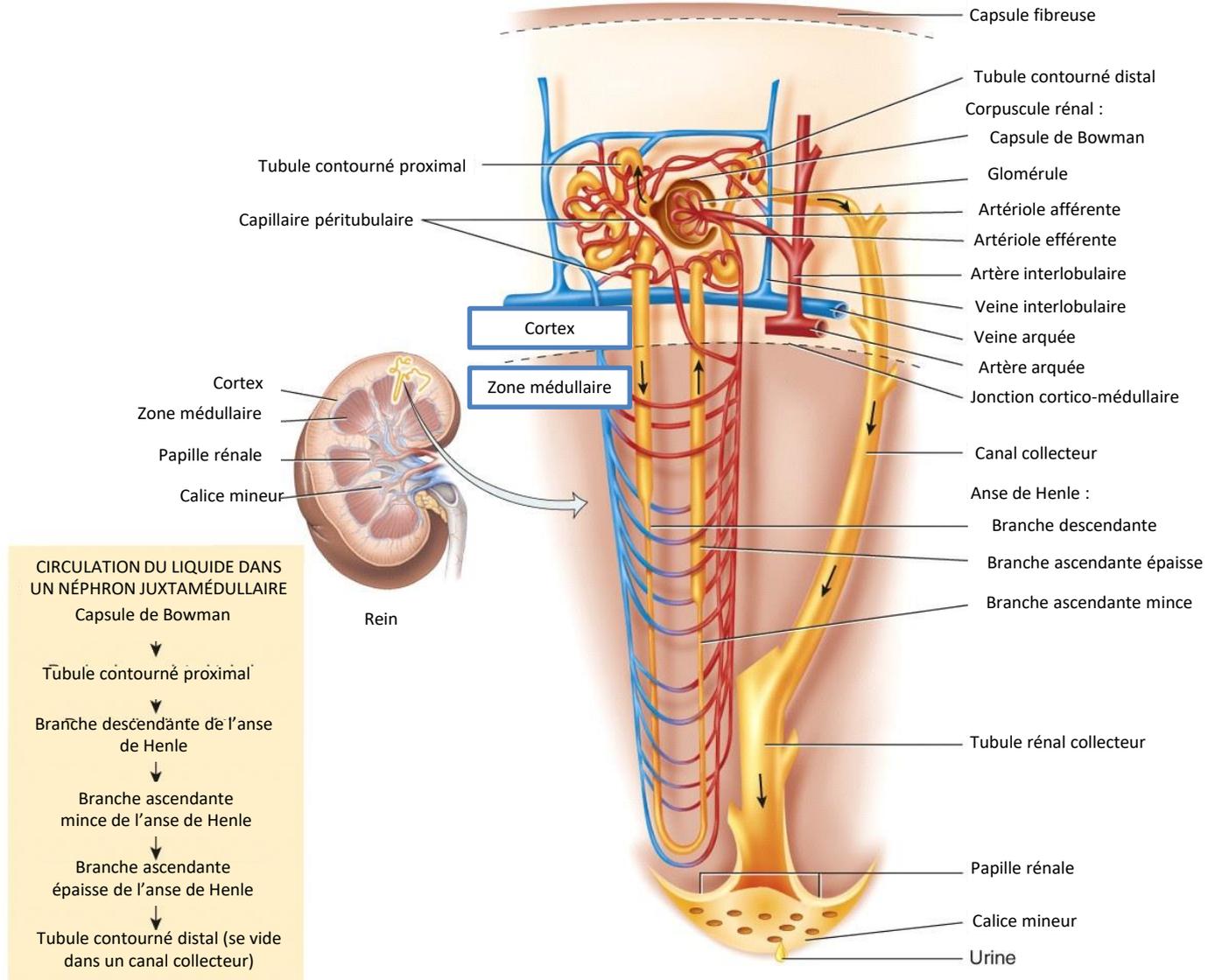
↓

Tubule contourné distal (se vide dans un canal collecteur)

a) Vascularisation du néphron cortical

- Les autres 15 à 20 % des néphrons du rein sont des néphrons juxtamédullaires
 - Leurs corpuscules rénaux sont situés en profondeur dans le cortex près de la jonction cortico-médullaire. Les néphrons juxtamédullaires possèdent de longues anses de Henle qui se prolongent dans la partie la plus profonde de la zone médullaire
 - Les branches ascendantes des anses de Henle du néphron juxtamédullaire comportent à la fois une partie mince et une partie épaisse
 - Les néphrons à longue anse sont irrigués par la vasa recta qui naît des capillaires péri-tubulaires avant de devenir des veinules péri-tubulaires

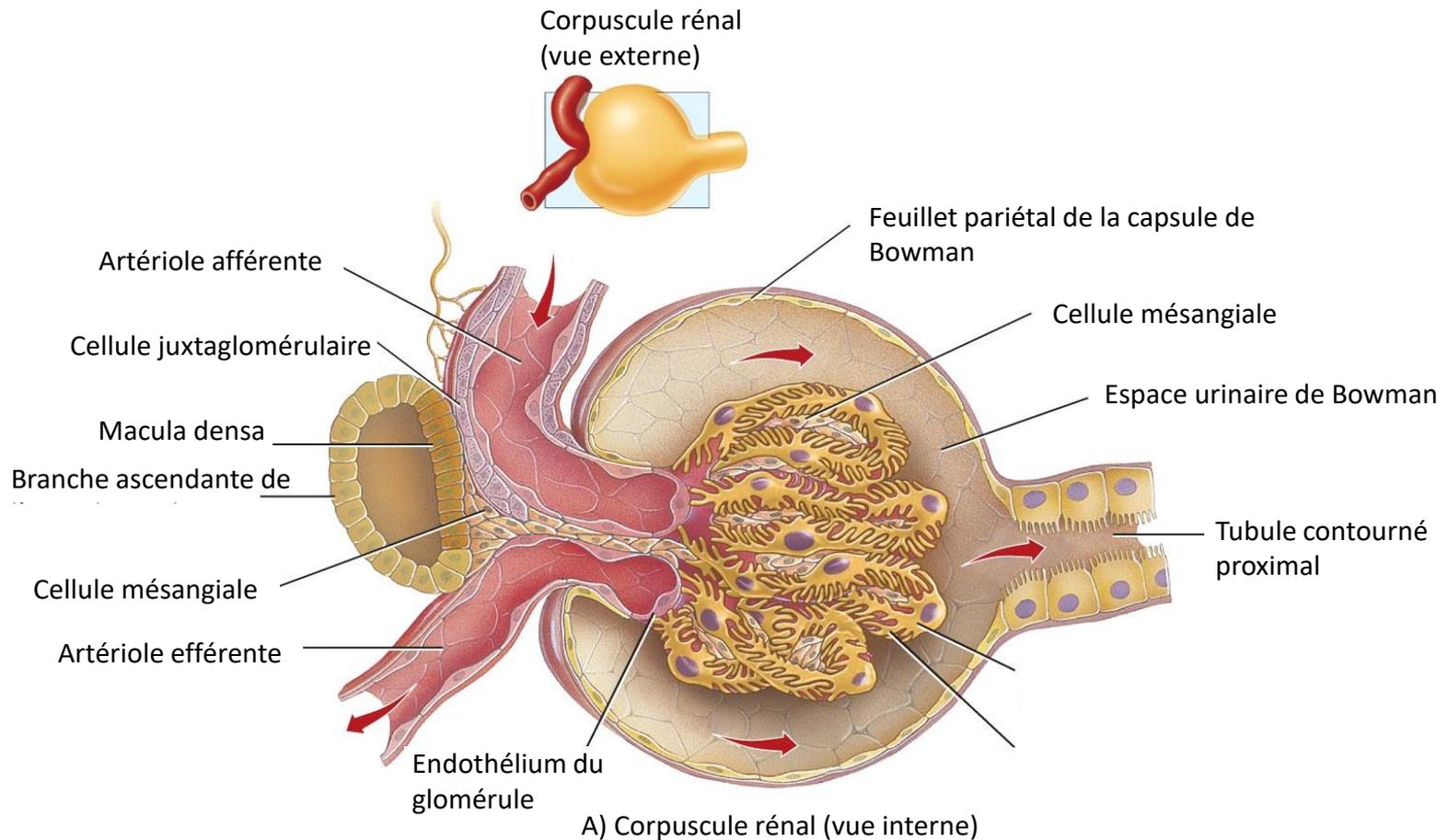
Le néphron juxtaglomérulaire



b) Vascolarisation du néphron juxtamédullaire

- Dans chaque néphron, la dernière partie de la branche ascendante de l'anse de Henle entre en contact avec l'artériole afférente irriguant le corpuscule rénal
- En raison de l'amas de cellules tubulaires de forme cylindrique dans cette région, celles-ci sont appelées la macula densa
 - Le long de la macula densa se trouve la paroi de l'artériole afférente qui contient des fibres de muscle lisse différenciées appelées cellules juxtaglomérulaires
 - Avec la macula densa, elles forment l'appareil juxtaglomérulaire

- L'appareil juxtaglomérulaire aide à réguler la tension artérielle dans les reins



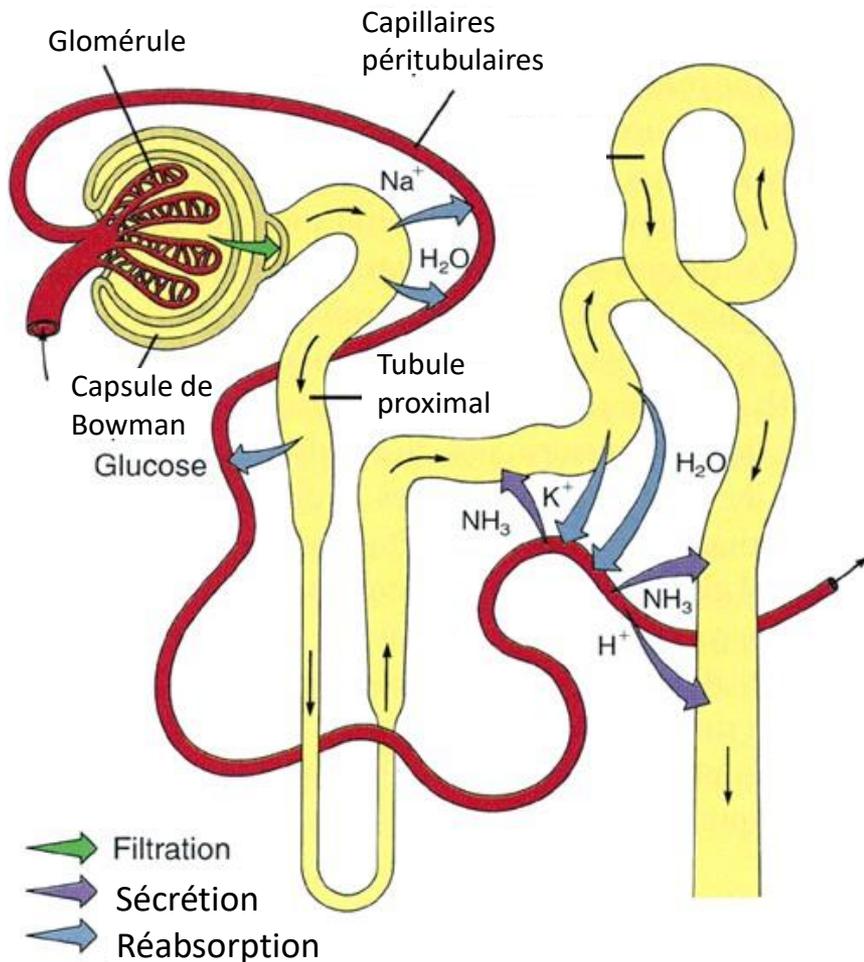
- Ses cellules spécialisées sont des modifications des cellules du tubule distal et des artérioles afférentes
- Les cellules des artérioles afférentes (cellules juxtaglomérulaires) contiennent des granules de rénine
 - Agissent comme mécanorécepteurs et sont sensibles aux augmentations de pression
 - Sécrètent de la rénine quand la pression des artérioles afférentes diminue
- Les cellules des tubules distaux forment la macula densa
 - Agissent comme chémorécepteurs et sont sensibles à la concentration des solutés passant dans le tubule
 - Stimulent la production d'une urine concentrée

- Des tubes collecteurs de plusieurs néphrons se réunissent pour le former
- C'est un tube droit
- Les grands canaux collecteurs d'une pyramide rénale convergent pour former un tube qui se jette dans les calices mineurs de la papille rénale

- Il fait de 28 à 34 cm de long
- Il assure le passage de l'urine du rein à la vessie
- Il prend naissance dans le bassinnet du rein et rejoint la vessie à sa paroi latérale postérieure
- Son extrémité distale se ferme sur contre-pression pour empêcher tout reflux lorsque la vessie est pleine
- Il a trois couches :
 - Couche fibreuse
 - Couche musculaire (muscles circulaires et longitudinaux)
 - Muqueuse
- L'urine est propulsée par péristaltisme
 - Le débit est directement proportionnel au volume

Anatomie génito-urinaire

PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL URINAIRE



- Trois processus

- Filtration

- Des solutés sans eau ni protéines

- Réabsorption tubulaire

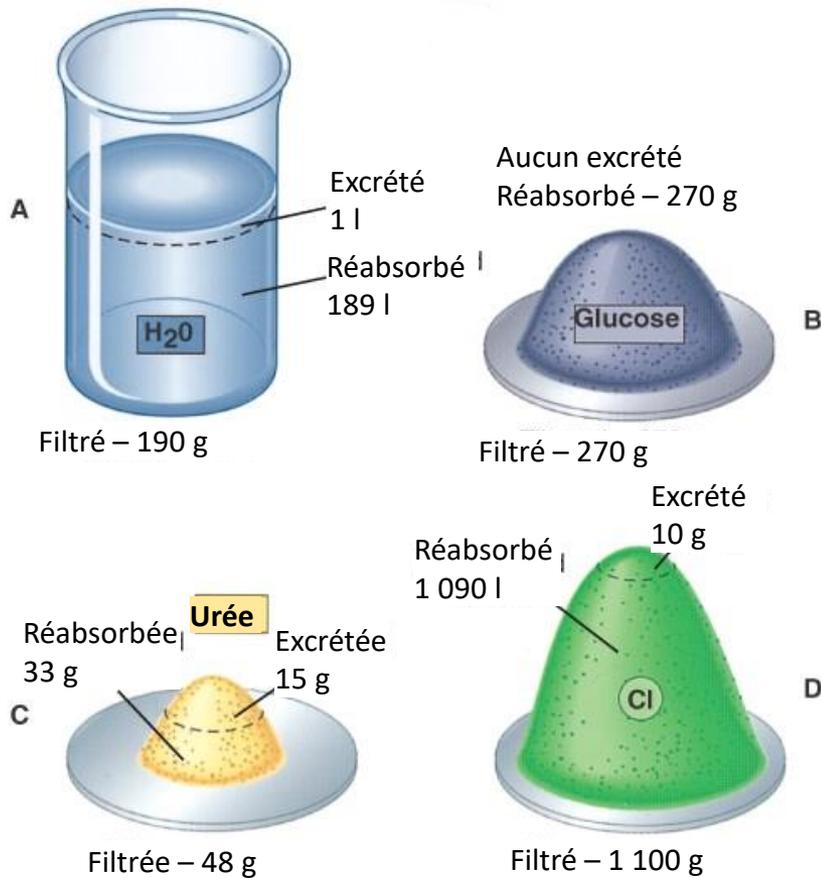
- Des molécules dans le sang péri-tubulaire

- Sécrétion tubulaire

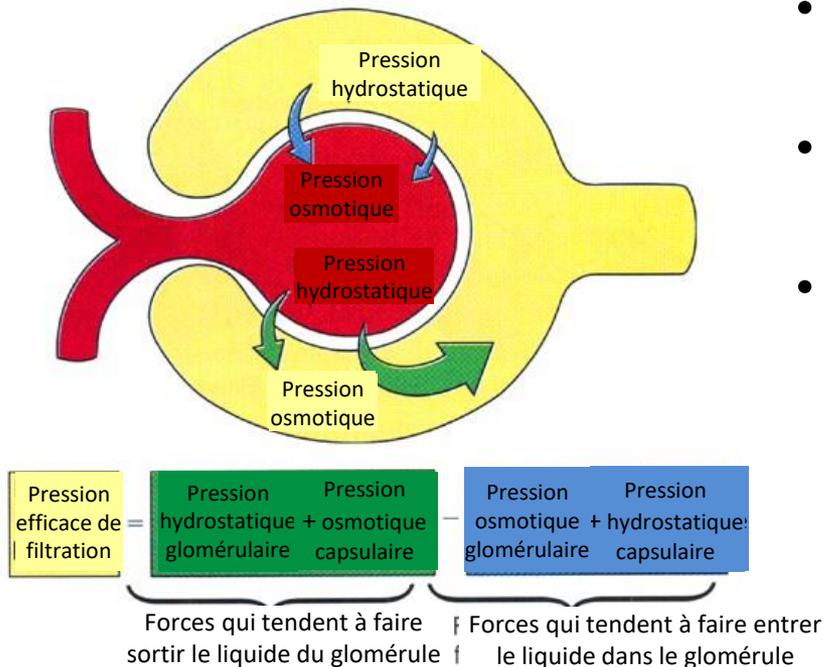
- Des molécules du sang péri-tubulaire dans le tubule

Formation de l'urine

- Filtration d'une grande partie du plasma par pression hydrostatique
- Réabsorption des non-déchets et nutriments nécessaires (osmotique)
- Sécrétion des déchets de dernière minute



- Elle se produit dans les corpuscules rénaux
- Tout est filtré sauf les cellules sanguines et les protéines plasmatiques
- Il en résulte environ 180 l de filtrat glomérulaire par jour
- Elle se produit selon le gradient de pression
 - Pression hydrostatique glomérulaire
 - Pression osmotique glomérulaire
 - Pression hydrostatique capsulaire
 - Pression osmotique capsulaire
 - Se combinent pour donner la pression efficace de filtration



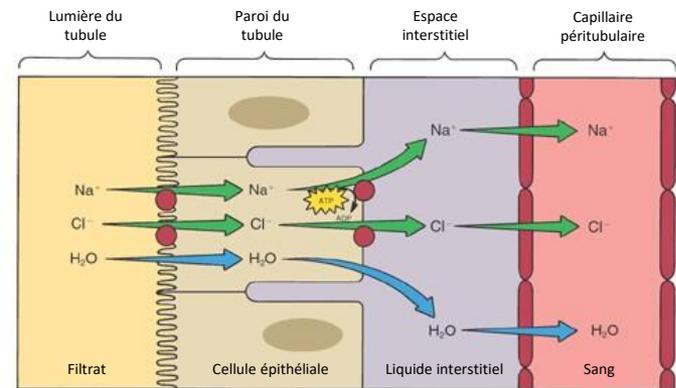
- Elle se produit plus rapidement dans le corpuscule que dans les autres capillaires
 - Principalement en raison des différences structurelles
 - Plus de fenestrations (plus grandes)
 - Pression hydrostatique glomérulaire supérieure
 - L'artériole efférente est plus petite que l'artériole afférente

- Débit de filtration glomérulaire
 - Est directement proportionnel à la pression efficace de filtration
 - Peut être modifié par la dilatation/constriction des artérioles afférentes et efférentes ou la TA systémique

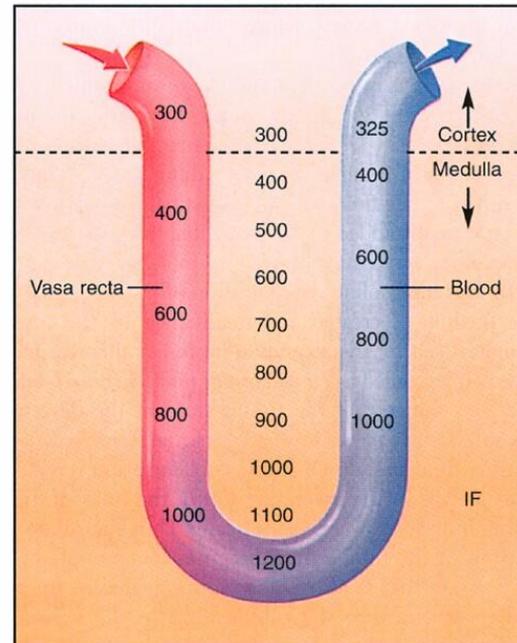
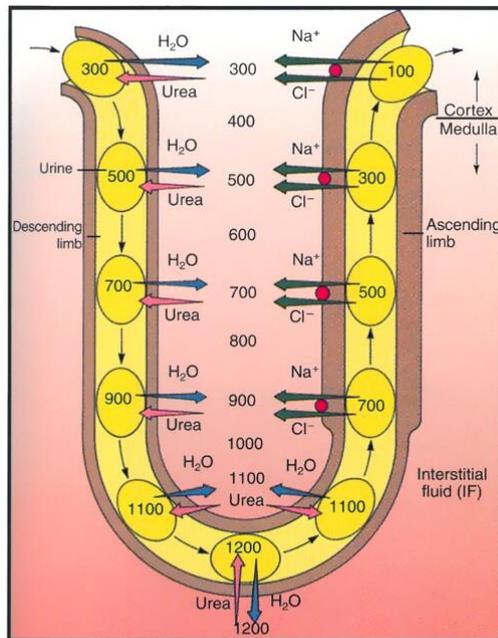
- Résultat du transport passif et actif
 - Les tubules proximaux réabsorbent l'eau, les électrolytes et les nutriments
 - Les autres structures réabsorbent relativement peu en comparaison
- Plus des $\frac{2}{3}$ des 180 l de filtrat sont réabsorbés avant d'atteindre le tubule proximal

Réabsorption proximale

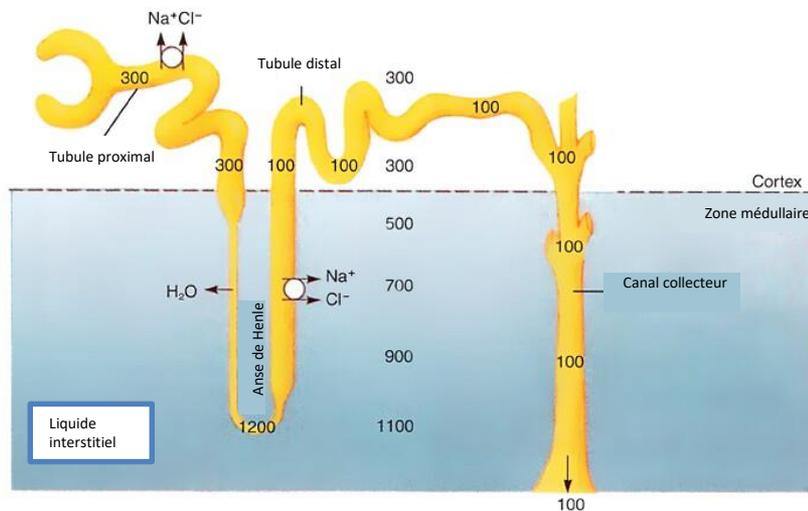
- Transport actif de sodium dans le sang
- Le glucose et les acides aminés optent pour un moyen de transport (mécanisme de co-transport du sodium)
- Transfert passif du chlore dans le plasma en raison du gradient (celui-ci a changé après le transfert du sodium)
- Puisque le transfert du sodium et du chlore crée un déséquilibre osmotique, l'eau passe dans le sang
- La moitié de l'urée (produit du catabolisme des protéines) quitte les tubules



- Elle se produit dans les néphrons juxtaglomérulaires en fonction des flux à contre-courant (dans des directions opposées) dans l'anse et la vasa recta

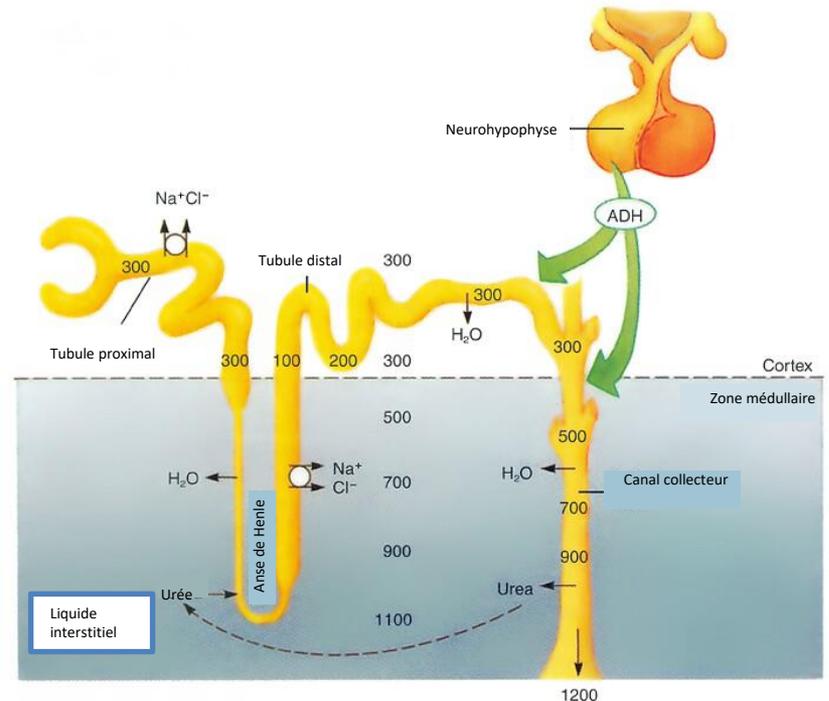


- Les tubules distaux sont semblables aux proximaux, mais limitent la réabsorption d'eau
- Les canaux collecteurs empêchent également la réabsorption de l'eau
- Ils produisent et maintiennent le liquide hypotonique
- L'A.D.H. influe sur les parois des canaux collecteurs pour permettre la réabsorption de l'eau



Copyright © 2003, Mosby, Inc. All Rights Reserved.

Urine hypotonique



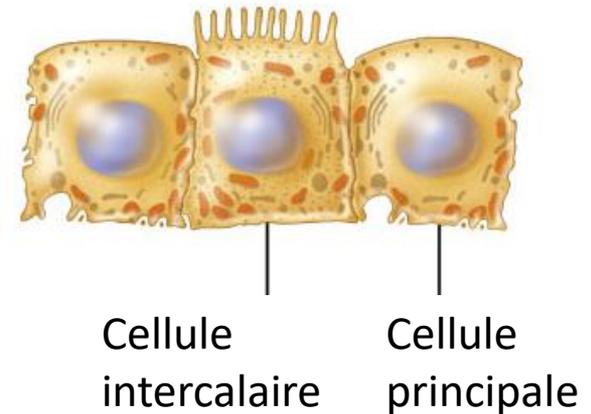
Copyright © 2003, Mosby, Inc. All Rights Reserved.

Urine hypertonique

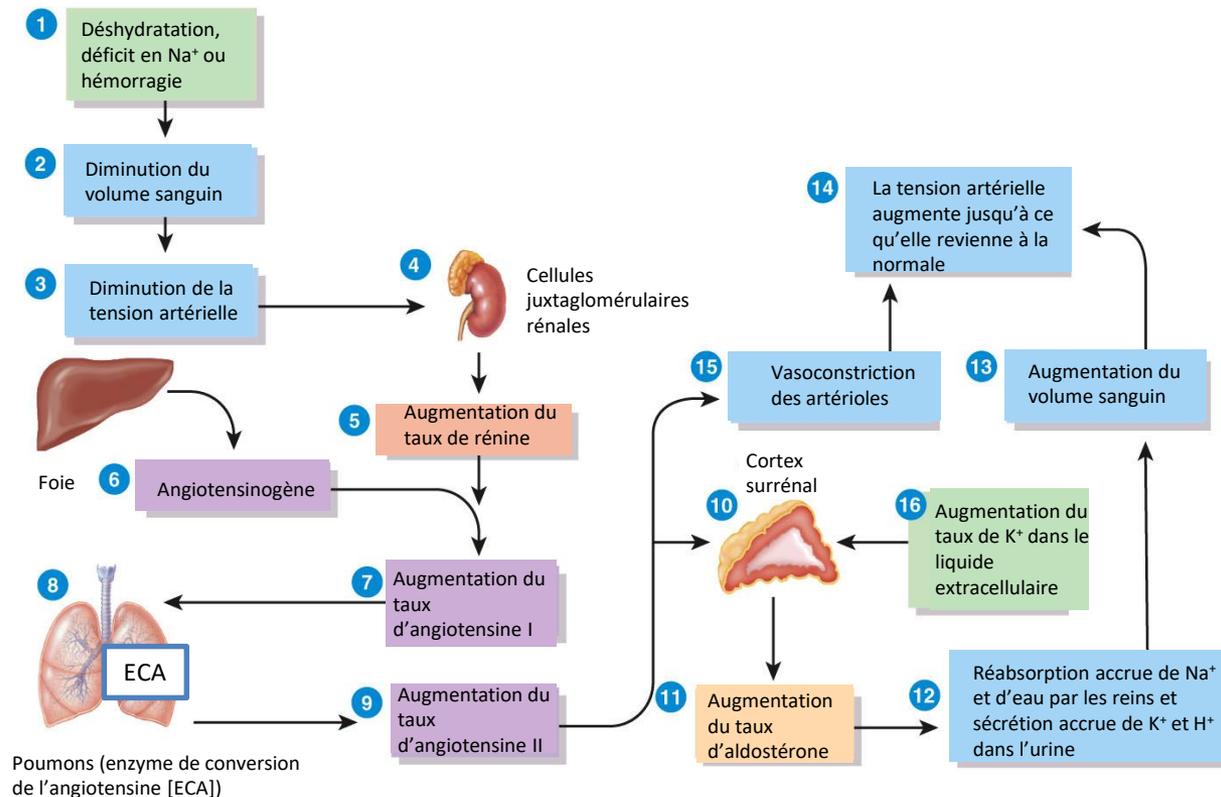
- Sécrétion de produits à partir des cellules tubulaires (du sang)
- Sécrétion de K, d'H et d'ammoniac par les tubules distaux et collecteurs
 - Les K et H sont activement transportés en échange du Na
 - La sécrétion de K est basée sur les niveaux d'aldostérone
 - La sécrétion d'H est basée sur les niveaux d'H dans le sang
 - L'ammoniac est sécrété par les cellules où elles sont produites
 - Des toxines peuvent aussi être sécrétées

- Cinq hormones influencent la quantité de Na^+ , de Cl^- , de Ca^{2+} et d'eau réabsorbée ainsi que la sécrétion de K^+ par les tubules rénaux
- Ces hormones sont toutes essentielles au maintien de l'homéostasie, puisqu'elles assurent le maintien de la tension artérielle et du débit sanguin de l'organisme, en plus de maintenir la tension artérielle rénale et le débit sanguin rénal; il s'agit des hormones suivantes :
 - angiotensine II
 - hormone antidiurétique (ADH)
 - aldostérone
 - facteur natriurétique auriculaire (FNA)
 - hormone parathyroïdienne (PTH)

- L'ADH est libérée par la neurohypophyse en réaction à un faible débit sanguin dans cette région du cerveau
 - L'ADH influence la réabsorption facultative de l'eau en augmentant la perméabilité à l'eau des cellules principales de la dernière partie des tubules contournés distaux et tout le long des canaux collecteurs
 - En l'absence d'ADH, la membrane apicale des cellules principales est presque imperméable à l'eau

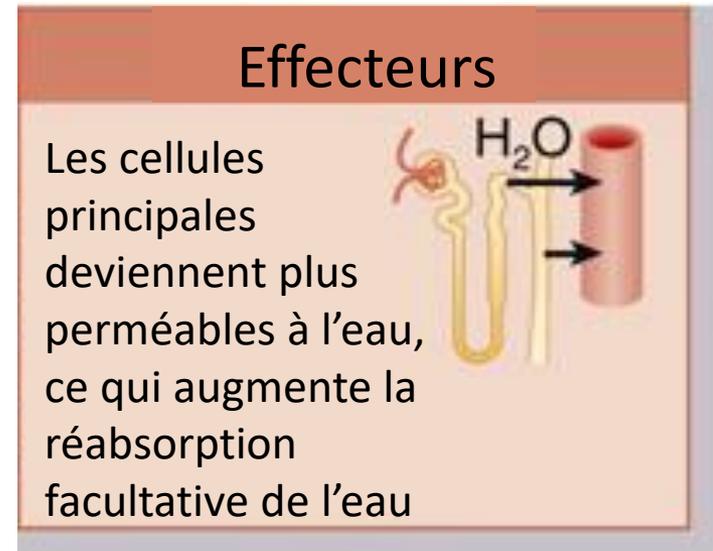


- La sécrétion de l'angiotensine II et celle de l'aldostérone dépendent l'une de l'autre :



- La rénine clive l'angiotensinogène, qui est synthétisé par les hépatocytes, libérant alors un peptide de 10 acides aminés appelé angiotensine I
- En clivant deux autres acides aminés, l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA) convertit l'angiotensine I en angiotensine II, qui est la forme active de l'hormone
- L'angiotensine II exerce trois principaux effets :
 - exerce une vasoconstriction qui diminue le débit de filtration glomérulaire
 - augmente le volume sanguin en augmentant la réabsorption de l'eau et des électrolytes dans les tubules contournés proximaux
 - stimule le cortex surrénal pour qu'il libère l'aldostérone

- L'aldostérone stimule les cellules principales des canaux collecteurs pour qu'elles réabsorbent plus de Na^+ et Cl^- et sécrètent plus de K^+ . La réabsorption d'une plus grande quantité de Na^+ et de Cl^- a pour conséquence osmotique la réabsorption d'une plus grande quantité d'eau, ce qui augmente le volume sanguin et la tension artérielle



Résumé de la fonction rénale

TUBULE CONTOURNÉ PROXIMAL

Réabsorption (dans le sang) après filtration de :

Eau	65 % (par osmose)
Na ⁺	65 % (par les pompes à sodium-potassium, les symports, les antiports)
K ⁺	65 % (par diffusion)
Glucose	100 % (par les symports et la diffusion facilitée)
Acides aminés	100 % (par les symports et la diffusion facilitée)
Cl ⁻	50 % (par la diffusion)
HCO ₃	80 à 90 % (par la diffusion facilitée)
Urée	50 % (par la diffusion)
Ca ²⁺ , Mg ²⁺	variable (par la diffusion)

Sécrétion (dans l'urine) de :

H ⁺	variable (par les antiports)
NH ₄ ⁺	variable, augmente en présence d'acidose (par les antiports)
Urée	variable (par la diffusion)
Créatinine	Faible quantité

À l'extrémité du tubule contourné proximal, le liquide tubulaire demeure isotonique par rapport au sang (300 mOsm/litre)

ANSE DE HENLE

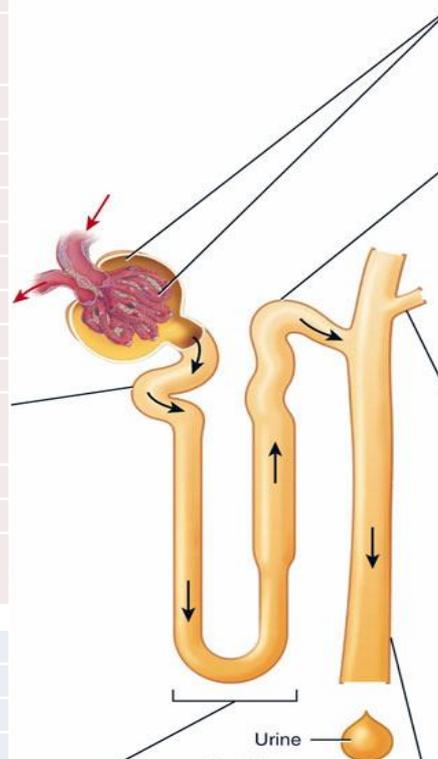
Réabsorption (dans le sang) de :

Eau	15 % (par osmose dans la branche descendante)
Na ⁺	20 à 30 % (par les symports dans la branche ascendante)
K ⁺	20 à 30 % (par les symports dans la branche ascendante)
Cl ⁻	35 % (par les symports dans la branche ascendante)
HCO ₃ ⁻	10 à 20 % (par diffusion facilitée)
Ca ²⁺ , Mg ²⁺	variable (par la diffusion)

Sécrétion (dans l'urine) de :

Urée variable (par recyclage de l'urée dans les canaux collecteurs)

À l'extrémité de l'anse de Henle, le liquide tubulaire est hypotonique (100 à 150 mOsm/litre)



CORPUSCULE RÉNAL

Débit de filtration glomérulaire : 105 à 125 mL/min de liquide isotonique par rapport au sang

Substances filtrées : eau et tous les solutés présents dans le sang (à l'exception des protéines), y compris les ions, le glucose, les acides aminés, la créatinine et l'acide urique

PREMIÈRE PARTIE DU TUBULE CONTOURNÉ DISTAL

Réabsorption (dans le sang) de :

Eau	14 à 15 % (par osmose)
Na ⁺	5 % (par les symports)
Cl ⁻	5 % (par les symports)
Ca ²⁺	variable (stimulée par l'hormone parathyroïdienne)

DERNIÈRE PARTIE DU TUBULE CONTOURNÉ DISTAL ET CANAUX COLLECTEURS

Réabsorption (dans le sang) de :

Eau	5 à 9 % (pénètre dans les canaux hydriques stimulés par l'ADH)
Na ⁺	1 à 4 % (les pompes à sodium-potassium et les canaux sodiques sont stimulés par l'aldostérone)
HCO ₃	variable, dépend de la sécrétion de H ⁺ (antiports)
Urée	variable (recyclage de l'urée dans l'anse de Henle)

Sécrétion (dans l'urine) de :

K⁺ quantité variable pour s'adapter à l'apport alimentaire (canaux de fuite)

H⁺ quantité variable pour maintenir l'homéostasie acido-basique (pompes à H⁺)

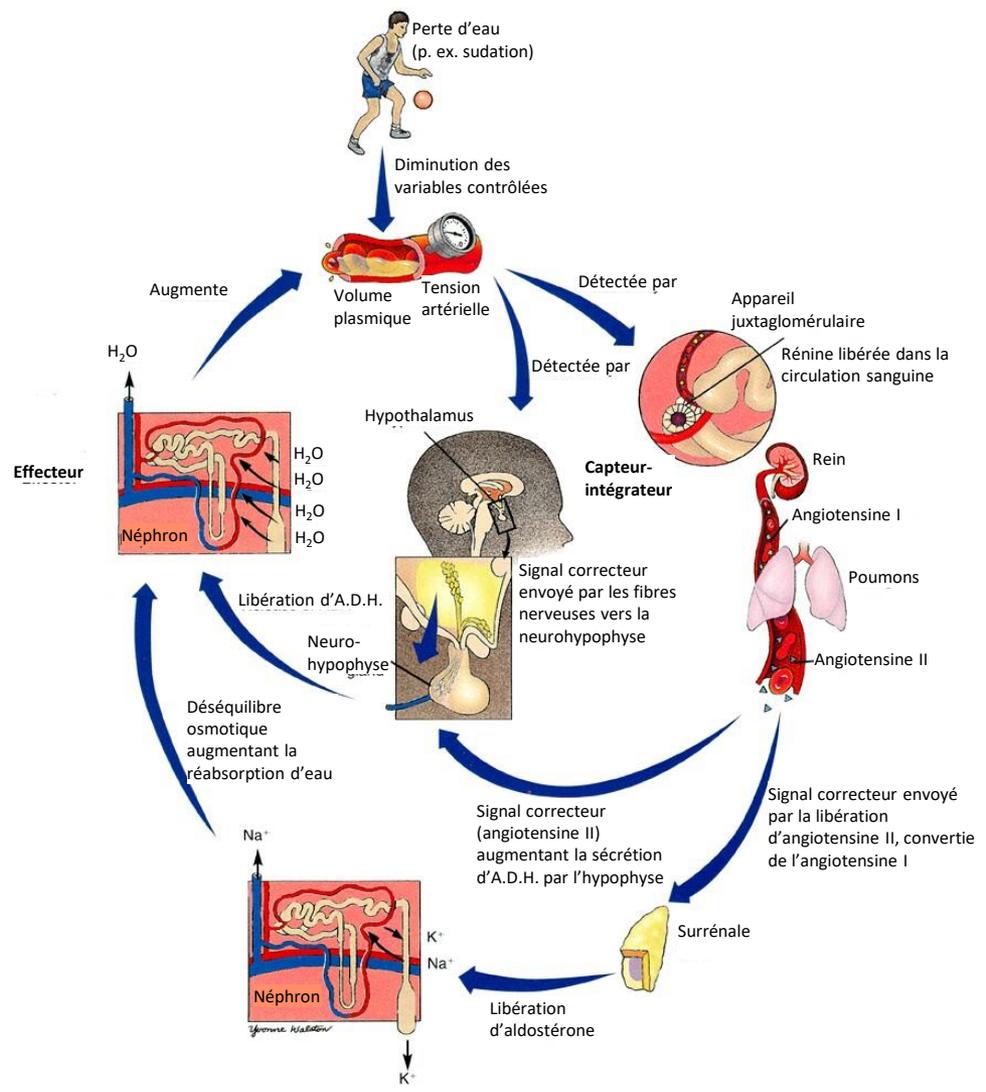
Le liquide tubulaire qui quitte les canaux collecteurs est dilué lorsque le taux d'ADH est faible et concentré lorsque le taux d'ADH est élevé

- Hormone glycoprotéique libérée par les reins
- Érythropoïétinogène de forme inactive continuellement libérée par le foie en vue de l'érythropoïèse (production d'érythrocytes)
- Diminution du taux d'O₂ = ↑ de la sécrétion d'érythropoïétine
- Stimule la moelle osseuse à ↑ de l'érythropoïèse
- ↑ du nombre d'érythrocytes, ↑ apport en O₂, retour à la normale des fonctions de l'organisme

- Hormones synthétisées par les tissus
- Lipides
- 16 principaux types
- Synthétisées et libérées par des stimuli
- Régulent les effets des hormones, c.-à-d. tension artérielle, sucs gastriques, réaction inflammatoire

- Autorégulation (rétroaction tubuloglomérulaire)
 - Protège les reins des changements systémiques rapides de la TA
 - Régule la résistance dans les artérioles afférentes qui aident à réguler filtration glomérulaire
 - Contribue également à réguler le système rénine-angiotensine-aldostérone et la TA
 - Mécanisme myogénique :
 - Quand la TA augmente (lors d'un effort musculaire), les artérioles afférentes se resserrent pour diminuer le débit sanguin
 - La filtration glomérulaire revient à l'état de repos
 - Quand la TA diminue, les artérioles afférentes se détendent, augmentant le débit sanguin

- Autorégulation (rétroaction tubuloglomérulaire)
 - Protège les reins des changements systémiques rapides de la TA
 - Régule la résistance dans les artérioles afférentes qui aident à réguler filtration glomérulaire
 - Contribue également à réguler le système rénine-angiotensine-aldostérone et la TA
 - Mécanisme myogénique :
 - Quand la TA augmente (lors d'un effort musculaire), les artérioles afférentes se resserrent pour diminuer le débit sanguin
 - La filtration glomérulaire revient à l'état de repos
 - Quand la TA diminue, les artérioles afférentes se détendent, augmentant le débit sanguin



- Environ 95 % d'eau
- Autres composantes :
 - Déchets azotés
 - Urée, acide urique, créatinine et ammoniac
 - Électrolytes
 - Na, K, Cl, HCO₃, phosphate et sulfate
 - Toxines
 - Pigments
 - Urochromes (pigment jaune de la décomposition de vieux globules rouges)
 - Pigments d'aliments ou de médicaments
 - Hormones
 - Composantes anormales
 - Sang, glucose, albumine, calculs

- Transparence et couleur jaune, orange ou jaune paille
- Niveaux normaux d'électrolytes
- Légère odeur
- Acidité (pH de 4,6 à 8)

- Couleur foncée
- Aspect trouble
- Particules
 - Glucose
- Excès d'électrolytes
- Forte odeur (acétone)
- Alcalose

- Hyponatrémie
- Hypernatrémie
- Déshydratation
- Surhydratation
- Hypokaliémie
- Hyperkaliémie

- Émission d'urine par évacuation de la vessie
 - La vessie peut contenir 800 ml
 - Lorsqu'elle contient 400 ml, le réflexe de miction s'enclenche
 - Le sphincter externe se détend
 - S'enclenche le réflexe de contraction des muscles de la vessie
 - L'urine s'écoule dans l'urètre
 - Le sphincter se contracte après la vidange de la vessie

Les lobes et les nerfs du système nerveux autonome propres à la fonction urinaire doivent être intacts

- Normalement
 - Homéostasie + ingestion = excrétion
 - Ingestion
 - Boissons, aliments, métabolisme
 - Excrétion
 - Reins
 - Peau (évaporation)
 - Peau (transpiration)
 - Poumons
 - Tractus gastro-intestinal
 - Une élévation de la pression osmotique plasmatique stimule le centre de la soif