

**LIVRET DE TRAVAIL INDIVIDUEL
SUR L'APPAREIL URINAIRE**

Référents :
M.ZENNADI
V.CASANDJIAN

OBJECTIFS A ATTEINDRE

OBJECTIF GLOBAL :

Comprendre et intégrer les cours de la séquence réanimation, sur la physiopathologie de l'équilibre hydro électrolytique et l'équilibre acide-base.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

Au terme du travail dirigé, l'étudiant sera capable de connaître et d'expliquer les items suivants :

Anatomie du rein

- 1- Situation et anatomie externe du rein (schéma d'ensemble de l'appareil urinaire)
- 2- Morphologie du rein
 - 2- 1 Coupe transversale du rein (capsule, corticale, parenchyme etc..)
 - 2- 2 Vascularisation du rein (artères et veines)
- 3- Les voies urinaires
 - 3- 1 Internes (calices, bassinet)
 - 3- 2 Externes (uretère, vessie, urètre)
- 4- Le néphron, unité fonctionnelle
 - 4- 1 Corpuscule rénal : glomérule de Malpighi et capsule de Bowman
 - 4- 2 Tube proximal
 - 4- 3 L'anse de Henlé
 - 4- 4 Tube distal
 - 4- 5 Tube collecteur de Bellini et pore urinaire

Physiologie du rein

- 1- Mécanisme de la sécrétion urinaire
 - 1- 1 Filtration glomérulaire
 - 1- 2 Réabsorption tubulaire
 - 1- 3 Excrétion tubulaire
- 2- Les grandes fonctions d'élimination
 - 2- 1 Elimination de l'eau et du sodium
 - 2- 2 Elimination des autres ions (Cl⁻, K⁺, H⁺, CO₃H⁻, NH₄)
 - 2- 3 Elimination des autres substances (urée, glucose, acide urique, créatinine)
 - 2- 4 Régulation de la sécrétion urinaire
- 3- Autres fonctions du rein
 - 3- 1 Elimination des déchets et fonction synthétique et antitoxique
 - 3- 2 Equilibre électrolytique et acido-basique
 - 3- 3 Régulation de la pression artérielle
 - 3- 4 Fonction hématopoïétique
 - 3- 5 Cas particulier du 1,25 dihydroxycholécalférol

SEMIOLOGIE

Définir les termes suivants :

- 1- les principaux symptômes ressentis par le patient :
 - Lombalgie : **Douleur située au niveau de l'angle costo-vertébral, d'aspect différent selon l'intensité, exacerbée par le palper de la fosse lombaire.**
 - Colique néphrétique : **Douleur intense, lombo-abdominale, irradiant vers les organes génitaux externes et s'accompagnant d'agitation, de signes digestifs (vomissements, subocclusion) et de signes urinaires (brûlures mictionnelles et hématurie).**
 - Douleur paroxystique : **Douleur fulgurante, en éclair, lancinante (à type d'élançement, elle peut survenir sur un fond douloureux, chronique ou non).**
 - Douleur du reflux : **Douleur remontant vers la fosse lombaire et qui survient juste avant ou pendant la miction.**
- 2- les anomalies mictionnelles :
 - Pollakiurie : **Augmentation de la fréquence des mictions ou des besoins, sans augmentation de la diurèse. Traduit habituellement une lésion du bas appareil urinaire.**
 - Polyurie : **Augmentation du volume urinaire.**
 - Dysurie : **Difficulté à uriner.**
 - Rétention urinaire : **Impossibilité d'uriner (liée à un obstacle sous la vessie). Rétention aigue : diurèse inférieure à 200ml/24h (vessie pleine).**
 - Incontinence :
 - **A l'effort : émission brusque sans besoin survenant à l'effort.**
 - **Par impériosité : émission en jet liée à une contraction vésicale non inhibée.**
 - **Complète : fuite goutte à goutte de l'urine (liée au fait que la vessie ne sert plus de réservoir).**
 - **Enurésie (primaire ou secondaire) : mictions incontrôlées au cours du sommeil.**
 - Oligurie : **Diminution du volume urinaire (donc baisse de la production d'urine au niveau des reins)**
 - Anurie : **Absence de production d'urine et/ou diurèse inférieur à 200ml/24h (vessie vide).**

- Hématurie : **Emission de sang dans les urines au moment de la miction. Elle peut être microscopique ou macroscopique. Peut être initiale (lésion urètre ou prostate), terminale (lésion vésicale) ou totale (déterminée par l'épreuve des 3 verres).**
- Pyurie : **Présence de pus dans l'urine, en rapport avec une infection urinaire confirmée par l'ECBU.**
- Protéinurie : **Anomalie de la perméabilité des membranes glomérulaires se traduisant par la présence anormale de protéines dans les urines. Peut être permanente ou intermittente. Il existe aussi la protéinurie orthostatique de l'adolescent (pas de lésion glomérulaire dans ce cas, intermittente).**
- Syndrome néphrotique : **Syndrome biologique caractérisé par :**
 - **Protéinurie > 3g/24h**
 - **Albuminémie < 30g/L (hypo albuminémie)**
 - **Protidémie < 60g/L (hypo protidémie) (Pur ou impur)**

Les normes sanguines :

Examens	Normes
Ionogramme :	
Natrémie (surveillance insuffisance rénale)	
Kaliémie (surveillance insuffisance rénale)	
Bicars (surveillance insuffisance rénale)	
Urémie (ou azotémie)	
Créatininémie	
Uricémie	
PSA (varie selon âge patient)	
Vit D	

Les normes urinaires :

Examens	Normes
Sodium	1 à 5 g/24h
Potassium	1 à 5 g/24h
Calcium	150 à 250 mg/24h
Urée	10 à 30 g/24H
Créatinine	14 à 26 mg/24h
Acide urique	250 à 800 mg/24h
Clearance de la créatinine	115 à 120 ml/mn
pH urinaire	4,5 à 8
Diurèse	1,5 l/24h

La bandelette urinaire

38 Sémiologie uro-néphrologique

TESTS AND READING TIMES
TESTS ET TEMPS DE LECTURE

READ PRODUCT INSERT BEFORE USE.
LIRE ATTENTIVEMENT LE MODE D'EMPLOI.
PACKUNGSBEILAGE SORGFÄLTIG BEACHTEN.
LEES VOOR GEBRUIK DE INGESLOTEN GEBRUIKSAANWIJZING.

TEST	NEG.	Leuco/ μ L	TRACE	+	++	+++	
LEUCOCYTES 2 min	NEG.		15	70	125	500	
NITRITE NITRITES 60 sec	NEG.	POSITIVE (any degree of uniform pink colour) (toute nuance de rose) (jede rosa Farbtonung) (elke egale roze tint)					
PROTEIN PROTÉINES 60 sec	NEG.	TRACE	g/L 0,30 mg/dL 30	1 100 ++	3 300 +++	≥ 20 ≥ 2000 ++++	
pH 60 sec	5.0	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0 8.5	
BLOOD SANG 60 sec	NEG.	NON-HÆMOLYZED NON-HÉMOLYSÉ TRACE	HÆMOLYZED HÉMOLYSÉ TRACE	Ery/ μ L 25	80 ++	200 +++	
SPECIFIC GRAVITY DENSITÉ (SG) 45 sec	1.000	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025 1.030	
KETONE CORPS CÉTONIQUES 40 sec	NEG.	mmol/L 0,5	TRACE 0,05	1,5 0,15	4 0,4	8 0,8 16 1,6 +++	
GLUCOSE 30 sec	NEG.	mmol/L 1	TRACE 5,5	14 2,5	28 5	55 10 111 ≥ 20 ++++	

AG 9518 1193
ENREF/GADUT
Manufactured in UK

Date limite d'utilisation ou ikcom:
Verfallsdatum:
Verfallsdatum: 10/93

Batch no.:
Lot no.:
Kontrollnummer:
Control No.: 21062

Fig. 4.2 Table de lecture d'une bandelette urinaire à 8 paramètres.
Noter la date de péremption (10/93) indiquée à droite.

A quoi sert cet examen ? **Cet examen sert à dépister une anomalie de la fonction urinaire. (Présence agent bactérien)**

Quels sont les éléments dépistés ?

- **Le glucose**
- **Les protides**
- **Les corps cétoniques (jeune prolongé, diabète insulino dépendant), (produit de dégradation des acides gras)**
- **Le sang**
- **Les nitrites (infection voies hautes).**
- **Les leucocytes**
- **Le Ph**

L'ECBU :

Définir puis expliciter succinctement le déroulement de l'examen :

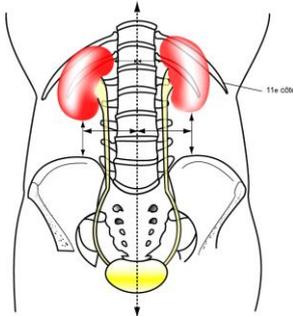
Examen cyto bactériologique des urines. Déroulement : CF pré requis.

SCHEMAS

Comment situez-vous les reins en rapport avec :

- le cadre osseux
- les vaisseaux
- les autres organes proches

Rapports du rein



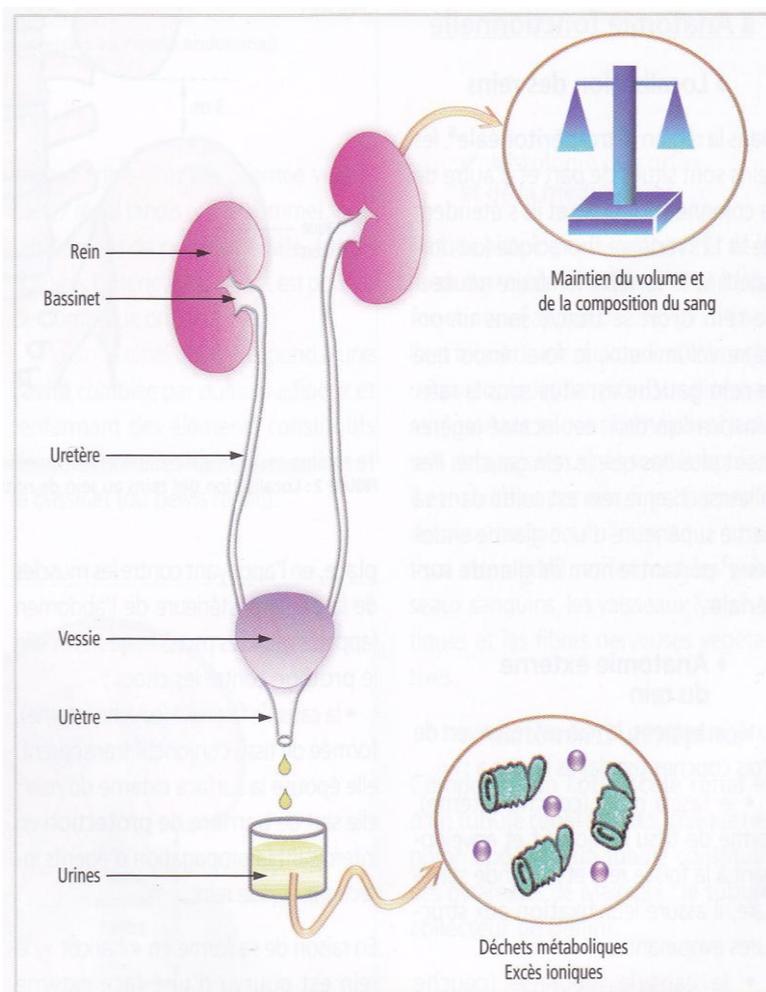
Les reins sont situés immédiatement sous le diaphragme, dans la partie supérieure de l'espace rétro péritonéal, de part et d'autre de la colonne vertébrale entre T11 et L3.

Vaisseaux : aorte thoracique, veine iliaque.

Organes proches : foie (rein droit), rate (rein gauche), glandes surrénales (partie supérieure du rein).

Rein droit plus bas que le rein gauche.

Schéma 1 : Les reins et les voies urinaires



Questions :

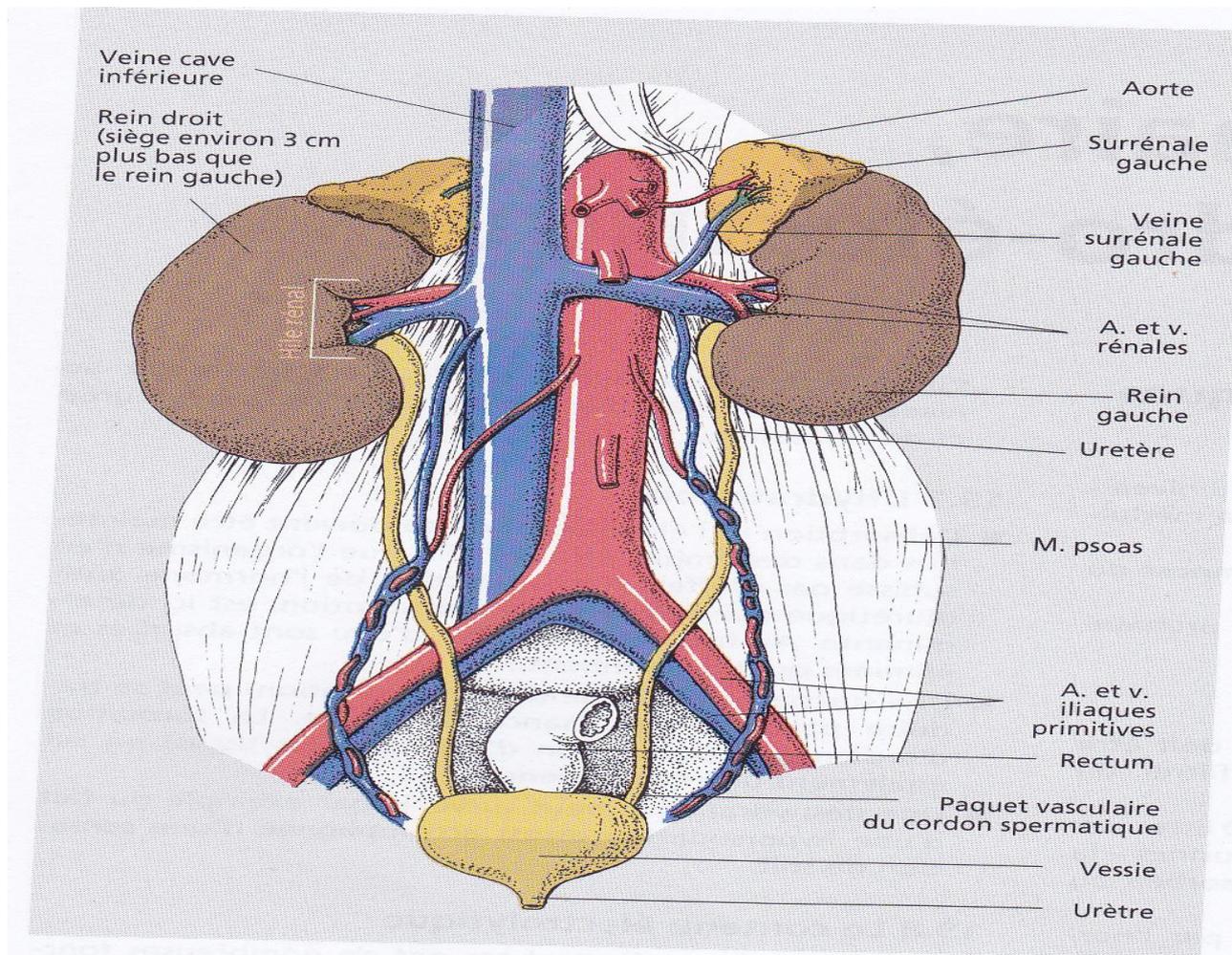
Le haut appareil urinaire comprend :

- les reins et **les uretères**

Le bas appareil urinaire comprend :

- la vessie et **l'urètre**

Schéma 2 : La vascularisation



Remplir les zones blanches du texte :

- L'artère rénale pénètre dans le rein par le **hile**. Puis, par de multiples ramifications, aboutit à des **artérioles afférentes**.
- Les reins sont irrigués par les **artères rénales**, issues de **l'aorte**, entre la première et la seconde vertèbre lombaire.
Au repos, elles acheminent au rein environ **1 litre 200** de sang par **minute**.

Artère rénale → 5 artères segmentaires → artères interlobaires → artères arquées → artères interlobulaires.

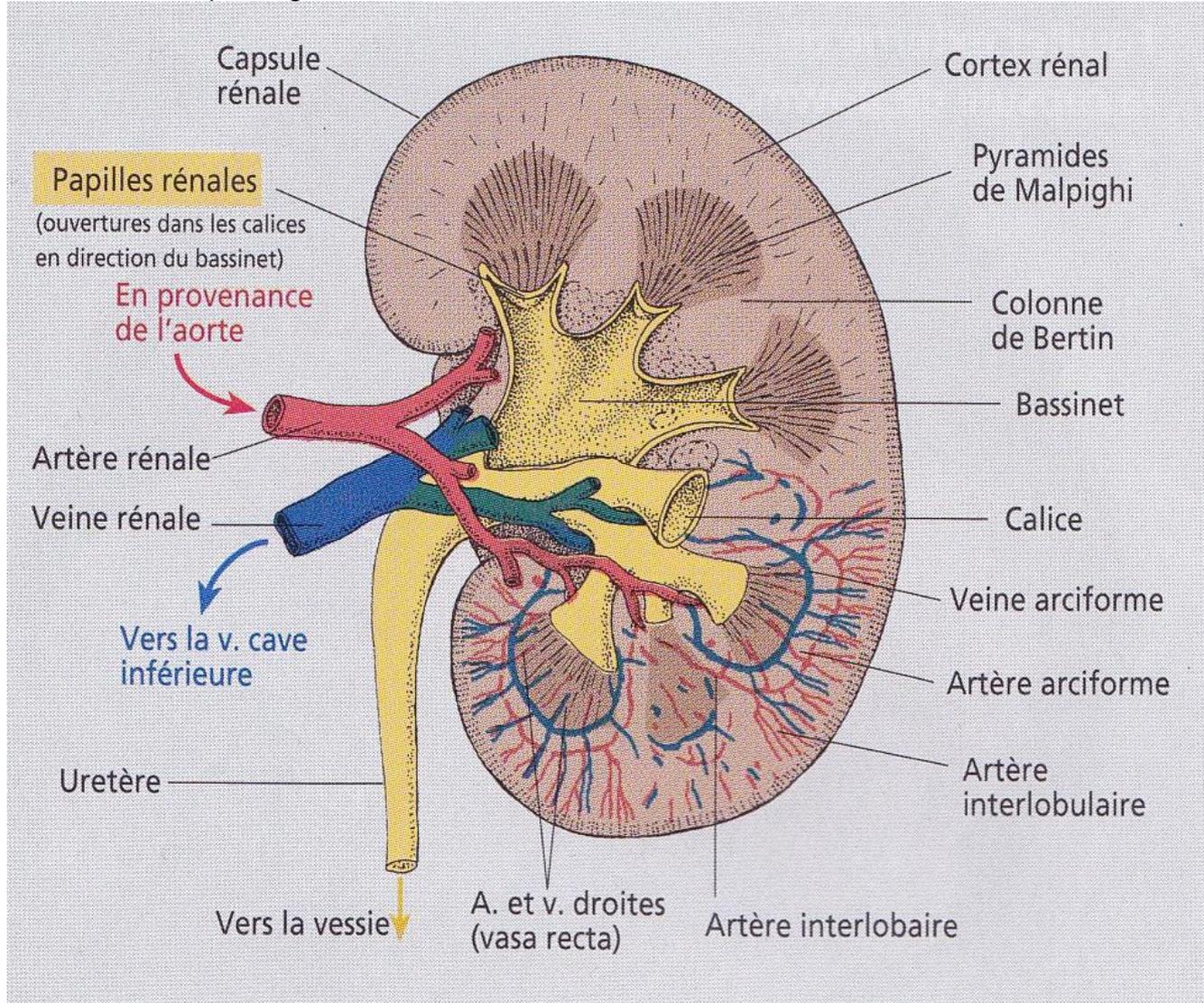
Les veines qui sortent du rein suivent à peu près le même chemin que les artères.

Le sang qui s'écoule du cortex emprunte successivement les **veines interlobaires**, les **veines arquées**, les **veines interlobaires** et la **veine rénale**.

Les veines rénales se déversent dans la veine **cave inférieure** située à droite de la colonne vertébrale.

Veines interlobulaires → veines arquées → veines interlobaires → veines rénales.

Schéma 3 : coupe longitudinale d'un rein avec les vaisseaux afférents et efférents

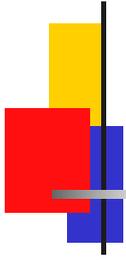


Question :

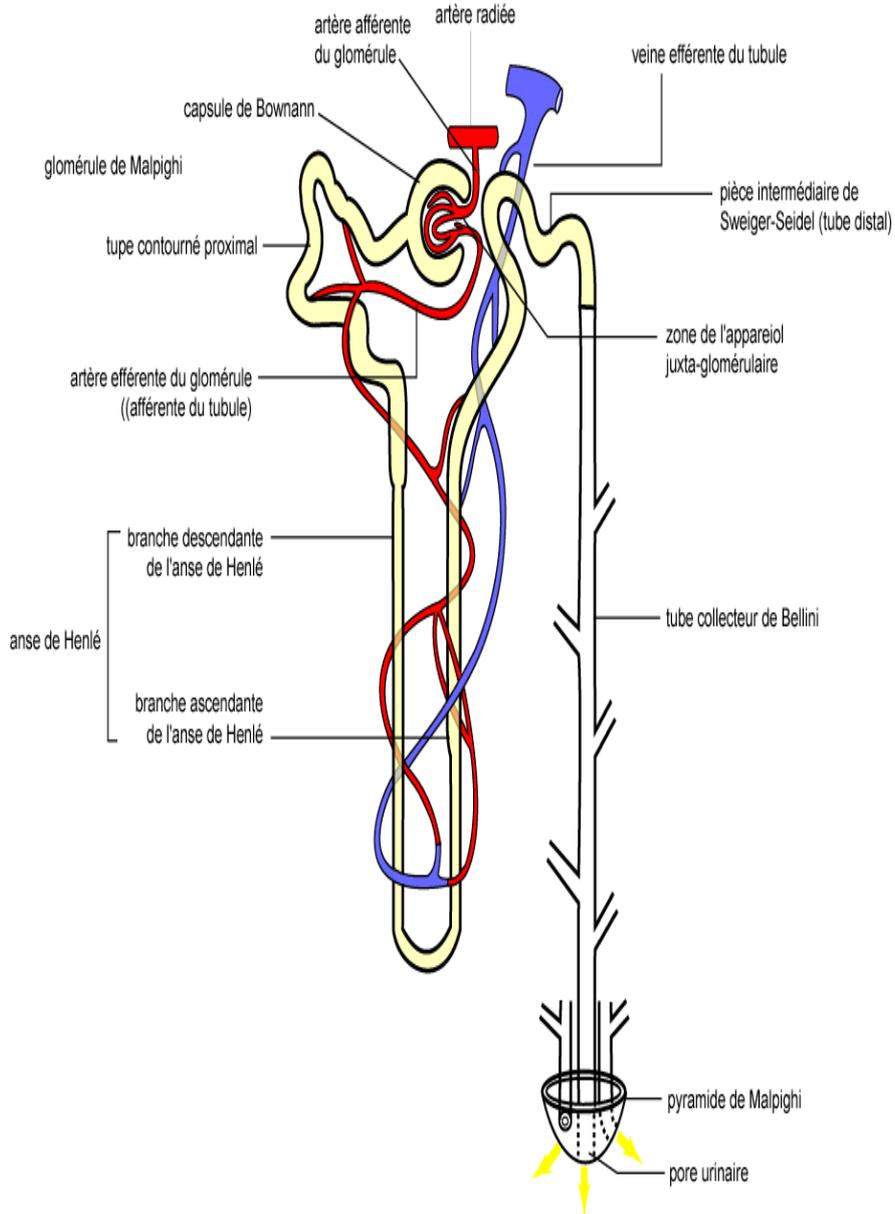
- Citez les principales fonctions du rein :

- **Maintien de la constance du milieu intérieur : équilibre hydro électrolytique + acido basique**
- **Fonction d'élimination : Eau, sodium autres ions (chlore, potassium, ions hydrogène, ions bicarbonates, ions ammonium)**
- **Elimination des déchets : urée, glucose, acide urique, créatinine.**
- **Régulation de la sécrétion urinaire**
- **Régulation de la pression artérielle (système rénine angiotensine)**
- **Fonction hématopoïétique**
- **Fonction d'élaboration de la forme active de la vitamine D**

Schéma 4 :

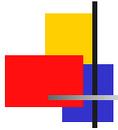


Le néphron - 1

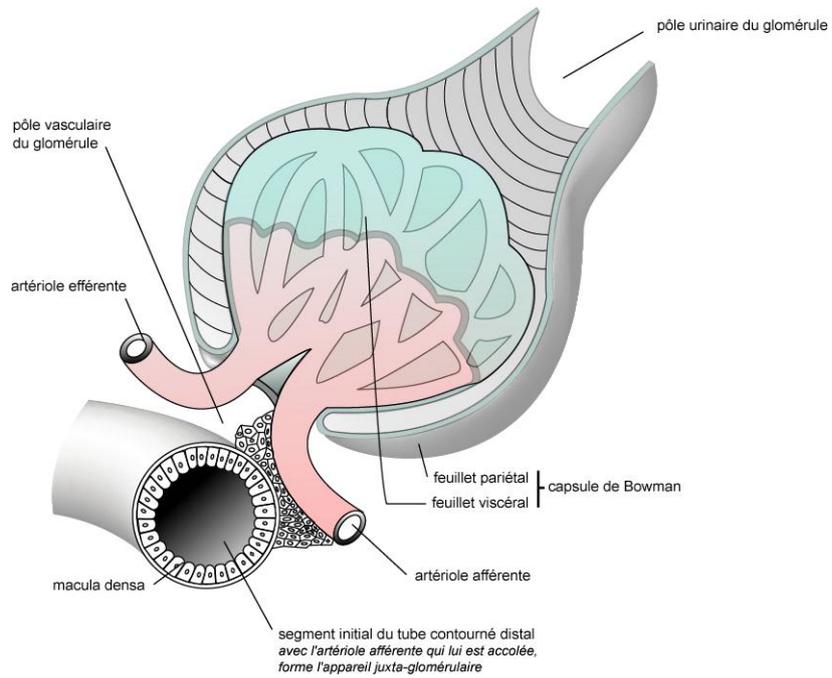


Michel Besnier © - Janvier 2002 - 5

Schéma 5 :



Le glomérule



Michel Bonner © Janvier 2002 - 4

Appareil juxta-glomérulaire : Capsule de Bowman, glomérule de Malpighi, tube distal (ou rénal)

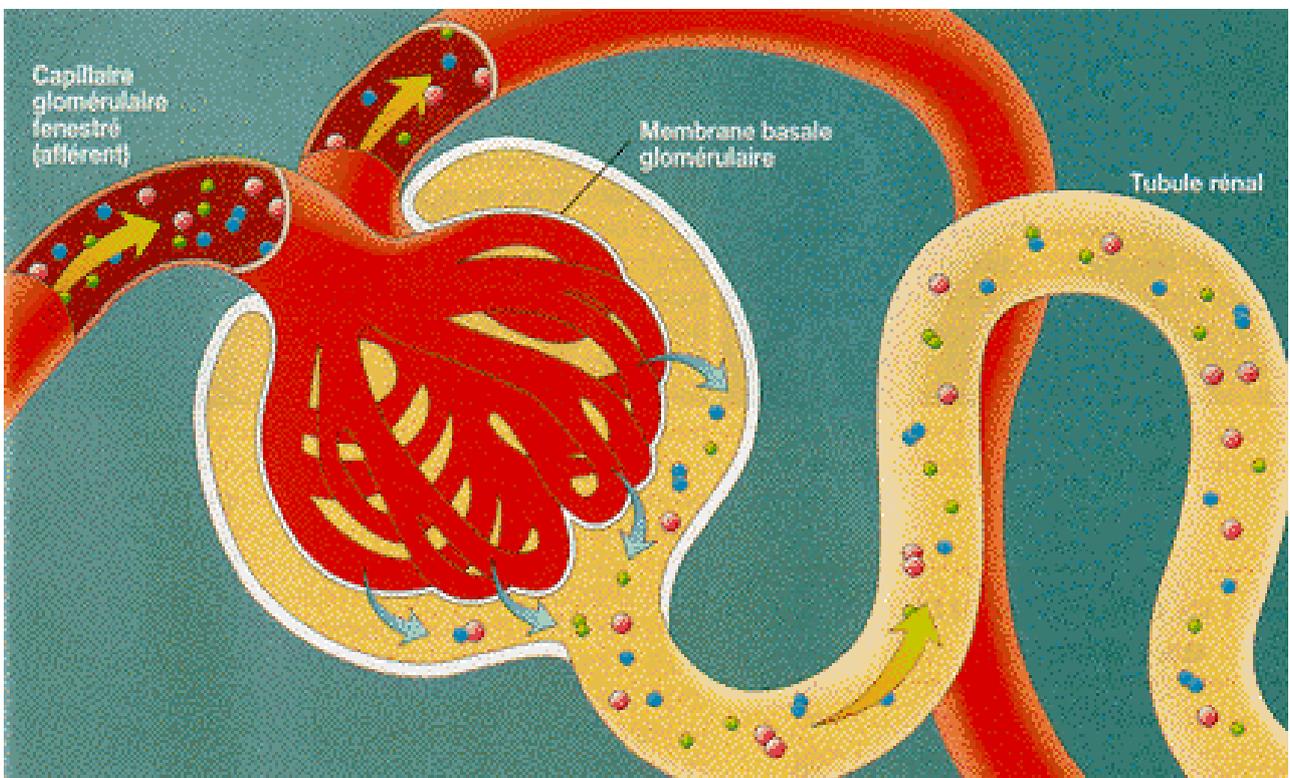
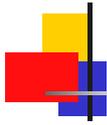
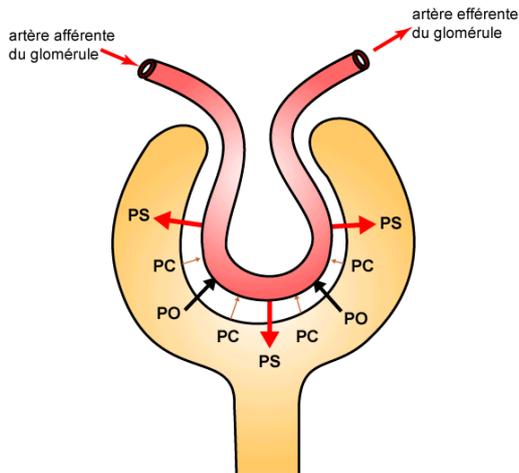


Schéma 7 :



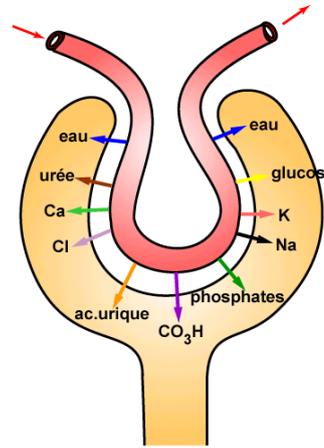
La fonction glomérulaire

Pression effective de filtration (PE)



PS = pression sanguine
PO = pression oncotique
PC = pression capsulaire
PE = PS - (PO + PC)

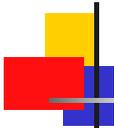
Filtration des éléments du plasma



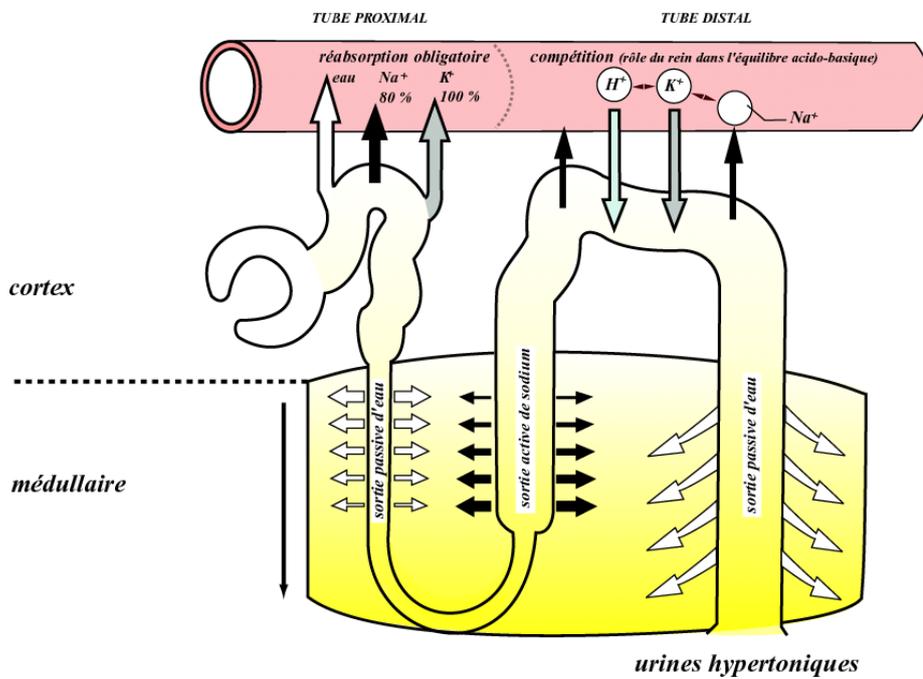
120 ml/minute
d'urine primitive

Michel Bessier © - Janvier 2002 - 9

Schéma 8 : La résorption tubulaire

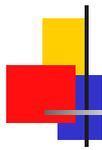


Élimination de l'eau et électrolytes

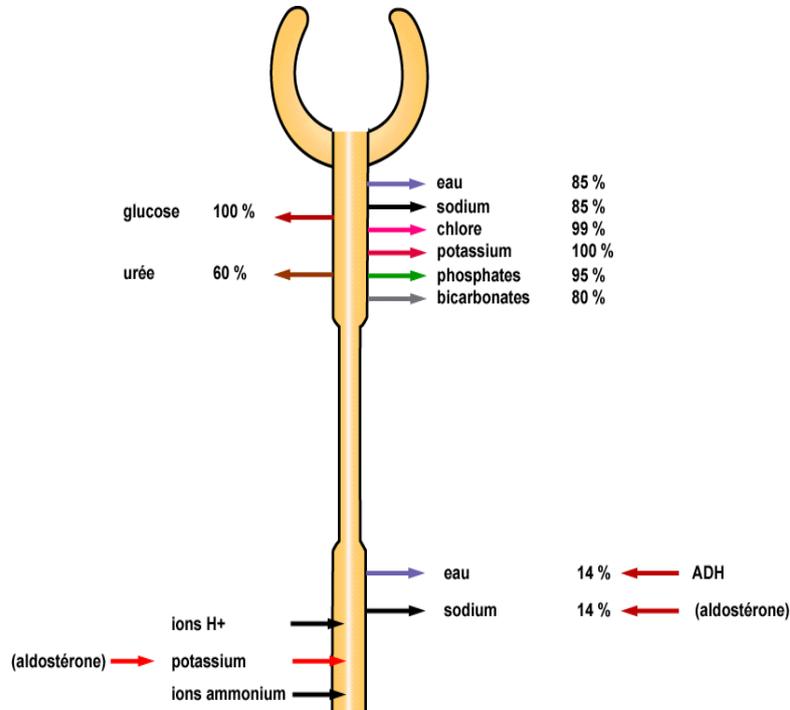


Michel Bessier © - Janvier 2002 - 11

Schéma 9 :



Les fonctions du tubule



Michel Beuster © - Janvier 2002 - 13

Questions :

- Définir l'appareil juxta-glomérulaire

L'appareil juxta glomérulaire est composé de la capsule de Bowman et de la partie distale du tube contourné proximal.

(Corpuscule rénal = capsule de Bowman + tubule rénal)

- Nommez les deux facteurs régissant la fonction glomérulaire

- **La filtration glomérulaire**
- **La sécrétion tubulaire (ou ajustement tubulaire)**

- Nommez succinctement les éléments constitutifs des urines primitives

- **Eau**
- **Sodium**
- **Ions potassium, calcium, bicarbonates, glucides, urée, acide urique, créatinine**
- **Traces d'ammoniaque**

Isotoniques : **égal autant d'ions sodium que de molécules d'eau.**

Urine hypertonique : **ions sodium supérieurs à la quantité de molécules d'eau**

Urine hypotonique : **ions sodium inférieurs à la quantité de molécules d'eau**

- Nommez succinctement les éléments constitutifs des urines définitives

- Eau
- Sodium
- Ions chlorure, déchets métaboliques azotés (urée++)

Donc absence d'albumine, de glucose, de corps cétoniques, d'érythrocytes, de leucocytes, de nitrites et de bilirubine.

- Définir la clairance rénale

Volume de plasma épuré totalement d'une substance donnée par unité de temps.

- Définir système tampon

Il s'agit d'un composé qui a la capacité de se lier ou de libérer des ions hydrogène en fonction du pH. Pour les urines, le système tampon agit préférentiellement en fixant les ions hydrogène afin que le pH urinaire ne soit pas trop acide.

- Définir homéostasie

Maintien des constantes physiologique entre des valeurs normales.

- Définir pression oncotique

La pression oncotique glomérulaire = capacité des protéines à attirer les molécules d'eau (30mmHg)

- Définir pression hydrostatique

La pression hydrostatique = force qu'exerce un liquide quel qu'il soit, sur une paroi.

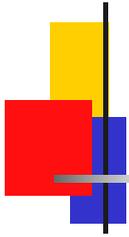
- Définir seuil rénal

Concentration sanguine d'un nutriment à partir de laquelle il commence à être excrété dans les urines en raison du dépassement de son taux maximum de réabsorption.

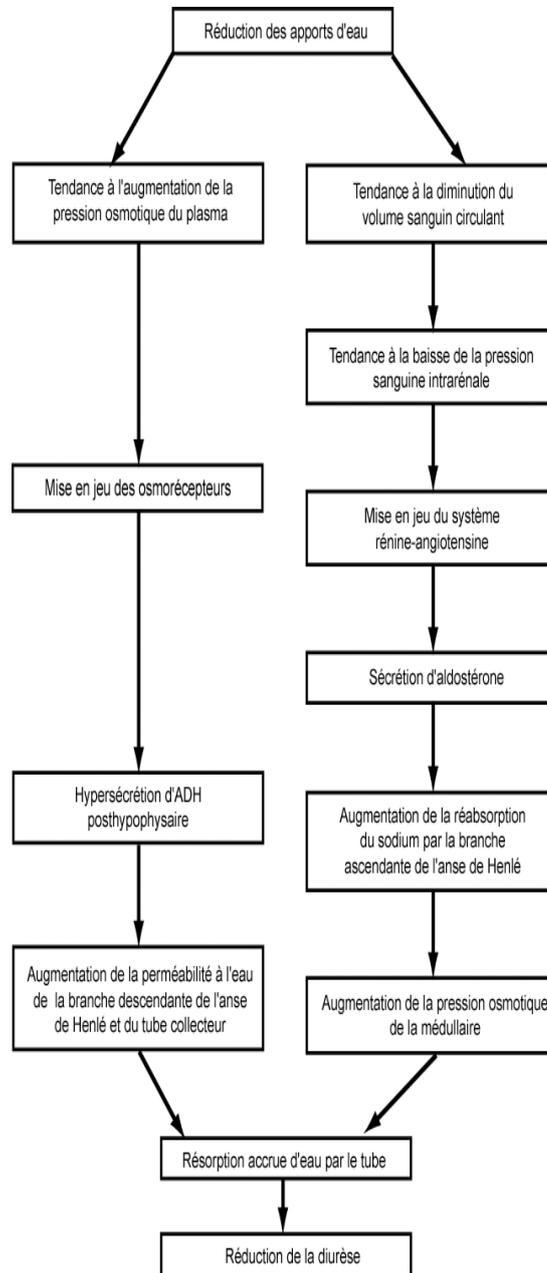
-Citez à partir de quel taux de glycémie, on retrouve du glucose dans les urines :

Seuil rénal : plus de 1.8 g/L

Schéma 10 :



Constance du milieu intérieur



- Définir le rôle de :
- l'ADH... **Hormone Anti Diurétique (= VASOPRESSINE)** ...
Hormone libérée par l'hypophyse dans le sang,
Elle est sécrétée dans le cortex (c'est-à-dire la partie périphérique) des glandes surrénales (glandes disposées sur les reins) parvient au niveau des tubules collecteurs de Bellini ou elle accroît leur perméabilité aux molécules d'eau.

Lorsque l'eau est présente en excès dans l'organisme, la sécrétion d'ADH diminue, le tube Contourné distal et le tube collecteur de Bellini ne réabsorbent pas l'excédent d'eau qui est excrété : le volume urinaire augmente.

Lorsque l'eau manque, la sécrétion d'ADH est stimulée pour la réabsorption de l'eau, les urines sont alors plus concentrées.

Tout excès ou insuffisance d'eau de l'organisme entraînent respectivement une diminution ou une augmentation de l'osmolarité du milieu extracellulaire.

- l'ALDOSTERONE : Hormone qui provient des glandes surrénales permet aux reins de réabsorber le sodium, (dans la dernière partie du tube contourné distal et première partie du tube collecteur) .

Toute variation du taux de sodium entraîne une variation du volume plasmatique et donc une variation de la pression sanguine : elle est hypertensive.

- l'ALDOSTERONE : permet consécutivement d'éliminer du potassium.
Lorsque la kaliémie s'élève, la sécrétion d'aldostérone est stimulée et le potassium en excès est éliminé dans les urines.
S'il y a un déficit en potassium, la sécrétion est freinée, la sécrétion tubulaire de potassium également.
Ces deux ions jouent un rôle de premier plan dans la régulation de la tension artérielle de l'organisme.

- le système rénine/angiotensine...= réaction chimique en 2 temps permettant de réguler la pression artérielle systémique
RENINE : enzyme produite par les reins

cf schéma : à connaître

- l'érythropoïétine...(= EPO) hormone fabriquée en grande partie par les reins pour stimuler l'érythropoïèse au niveau de la moelle osseuse.

RAPPELS

NEPHRON : unité fonctionnelle du rein

Chaque néphron comprend 2 types d'éléments : le glomérule rénal (ou corpuscule de Malpighi), le tubule.

GLOMERULE RENAL :

Constitué par un peloton de vaisseaux capillaires logés dans une capsule sphérique appelée Capsule de Bowman (artère afférente/ artère efférente).

TUBE CONTOURNE PROXIMAL :

Fait immédiatement suite au glomérule.

Tube sinueux de 12 à 14 mm, diamètre env 60 microns.

ANSE DE HENLE :

Fait suite au tube contourné et se trouve dans les Pyramides de Malpighi.

Composée de 2 parties :

La branche descendante : environ 5 mm

La branche ascendante : environ 1 cm

LE TUBE DISTAL :

Fait suite à l'anse de Henlé, le segment initial du tube distal s'inscrit entre les 2 artérioles du pôle vasculaire : l'ensemble forme une structure fonctionnelle appelée *appareil juxta glomérulaire* ou *Macula Densa*.

LE TUBE COLLECTEUR DE BELLINI :

Fait suite, traversant en hauteur la Pyramide de Malpighi en augmentant progressivement de volume. Il s'unit aux autres tubes collecteurs des autres néphrons et forme un canal volumineux, qui s'ouvre au sommet de la Papille par un orifice, le Pore Urinaire, celui-ci s'ouvrant sur les petits calices.

- Nommez les 3 étapes fondamentales pour la formation de l'urine :

- **La filtration glomérulaire** : passage des constituants du sang à travers la membrane de filtration, afin de fabriquer un liquide dans l'espace de Bowman : les urines primitives.
(Env 180 l/24 heures dont la composition chimique est proche de celle du sang)

2 mécanismes :

la membrane de filtration
et la pression de filtration (10 mm de Hg)

= ajustement tubulaire c'est convertir les urines primitives en urines définitives

- **La réabsorption tubulaire** : où un composé présent ds les urines quitte la lumière tubulaire au profit du sang contenu dans les capillaires péritubulaires.
- **La sécrétion tubulaire** : où un composé présent ds le sang des capillaires péritubulaires ou ds les cellules du tube rénal est déversé dans les urines.

Ajustement au niveau de l'anse de Henle :

Perméabilité sélective envers les molécules d'eau et les ions sodium...

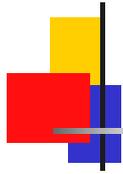
Ajustement au niveau du tube contourné distal :

Actions spécifiques de certaines hormones : aldostérone, parathormone...

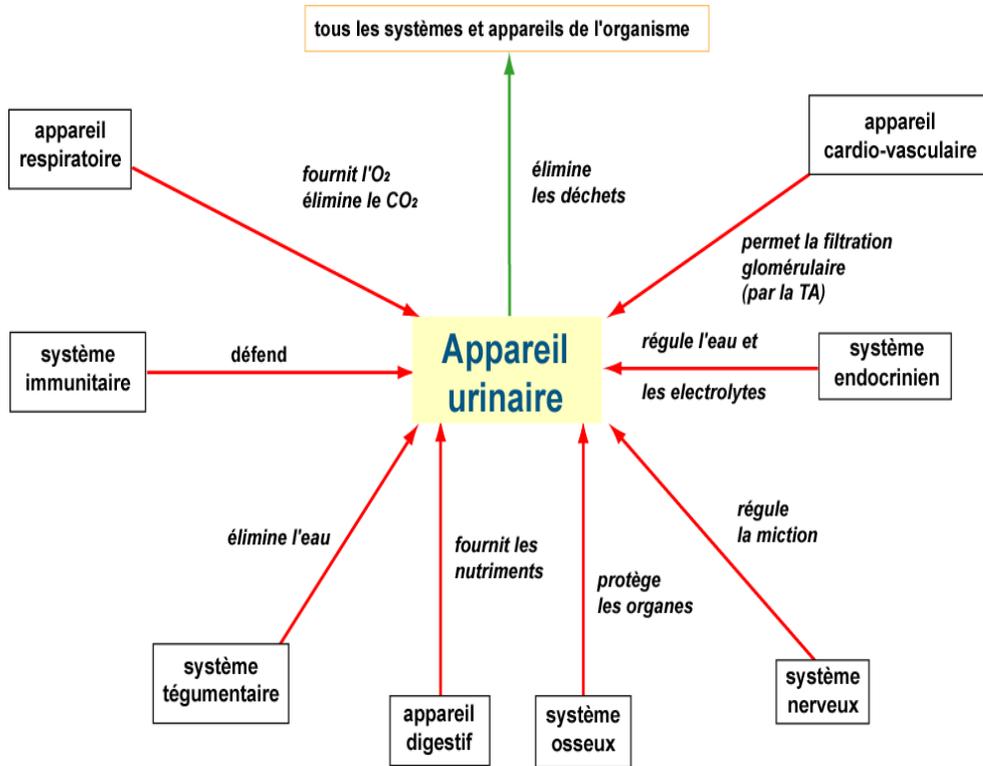
Ajustement au niveau du tube collecteur de Bellini :

Actions spécifiques prodiguées par l'ADH...

Schéma 11 :



Interactions de l'appareil urinaire

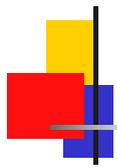


← Effet de l'appareil urinaire sur les autres systèmes
→ Effet des autres systèmes sur l'appareil urinaire

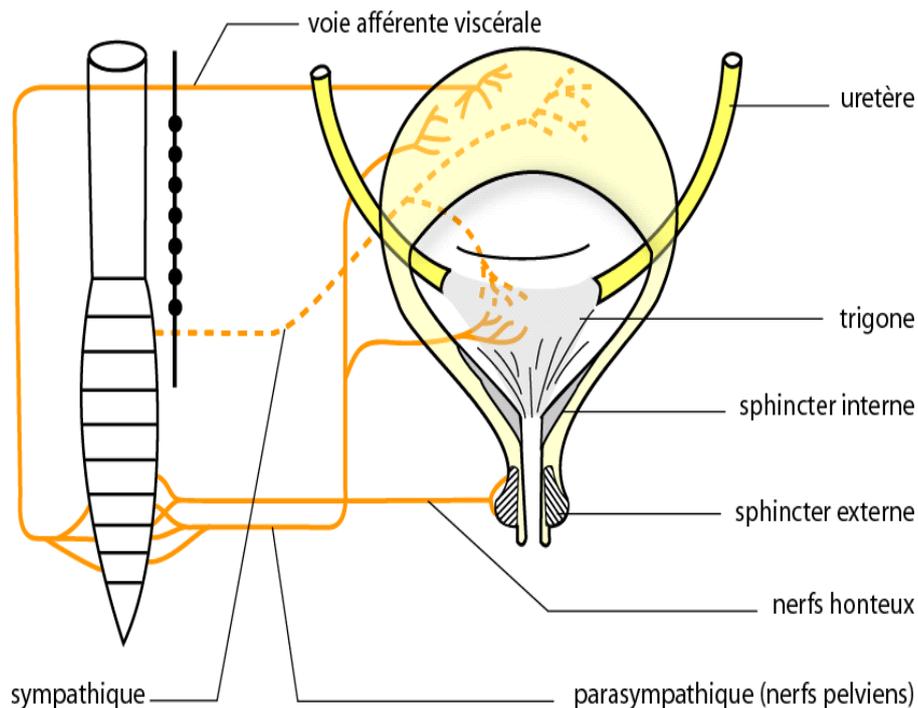
d'après Manuel d'anatomie et de physiologie - S. H. Nguyen - Editions Lamarre

Michel Bischer © - Janvier 2002 - 17

Schéma 12 :



Régulation de la miction



Michel Boucher © - Janvier 2002 - 15

Questions :

- Définir le rôle de l'arc réflexe involontaire

La miction = processus physiologique

Lorsque la vessie atteint environ 300 ml : double contrôle nerveux un volontaire et l'autre involontaire.

Dans la paroi vésicale, il y a des récepteurs qui vont permettre la genèse d'un influx nerveux vers la moelle épinière sacrée.

Cela entraîne une contraction du muscle vésical et le relâchement du sphincter urétral interne

- Différencier une miction immédiate d'une miction retardée

Lorsqu'un individu ressent le besoin d'uriner, l'influx nerveux a été transmis au cortex cérébral par l'intermédiaire de la moelle épinière.

Si oui : relâchement du sphincter : accomplissement de la miction

Si non possible : le cortex va maintenir la contraction du sphincter urétral externe.

La miction peut être déclenchée et interrompue volontairement grâce au contrôle du sphincter urétral externe par l'intermédiaire du cortex cérébral.

- Expliquer l'intérêt des ondes péristaltiques :

Les urines sont fabriquées continuellement, en permanence déversées dans les calices et le bassin. Celles-ci permettent leur acheminement vers les uretères, qui se contractent à leur tour.

BIBLIOGRAPHIE

Livres :

- *Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections néphrologiques et urologiques*
Maurice Laville, Editions MASSON, 2005
- *Les 5 fonctions vitales du corps humain*
Christèle Manuelle, Editions LAMARRE, 2008
- *Précis d'anatomie et de physiologie humaine*
Michel Lacombe, Editions LAMARRE, 1979
- *Mémo infirmier Urologie Néphrologie*
M. Rouprêt et M. Peycelon, Editions MASSON, 2008

Sites internet :

- www.ledictionnairevisuel.com

Schémas :

D'après le *Précis d'anatomie et de physiologie humaine*
Michel Lacombe, Editions LAMARRE