



Histologie de l'appareil urinaire

1-introduction.

I- Le rein

1 Le néphron

a- Le glomérule

b- Le tube contourné proximal

c- L'anse de Henle

d- Le tube contourné distal

e- Les néphrons courts et les néphrons longs

2 Le tube collecteur de Bellini

3 L'appareil juxta-glomérulaire du rein

--- Les cellules myo-épithélioïdes

--- Les cellules du lacis

--- La macula densa

II- Les voies urinaires

1 Le segment urinaire haut (sus-vésical) : les calices, le bassinet et les uretères

2 Le segment vésical

3 Le segment sous- vésical : l'urètre

--- L'urètre masculin

--- L'urètre de la femme

4 vascularisation et innervation.

5 histo-physiologie

6-références.

1-Introduction:

L'appareil urinaire a pour fonctions la formation de l'urine, la régulation de la tension artérielle et de la volémie, le contrôle de l'équilibre acido-basique, la synthèse et la sécrétion de certaines hormones.

Il comprend:

-2organes qui secrètent l'urine:les reins.

-des voies excrétrices comprenant pour chaque rein:

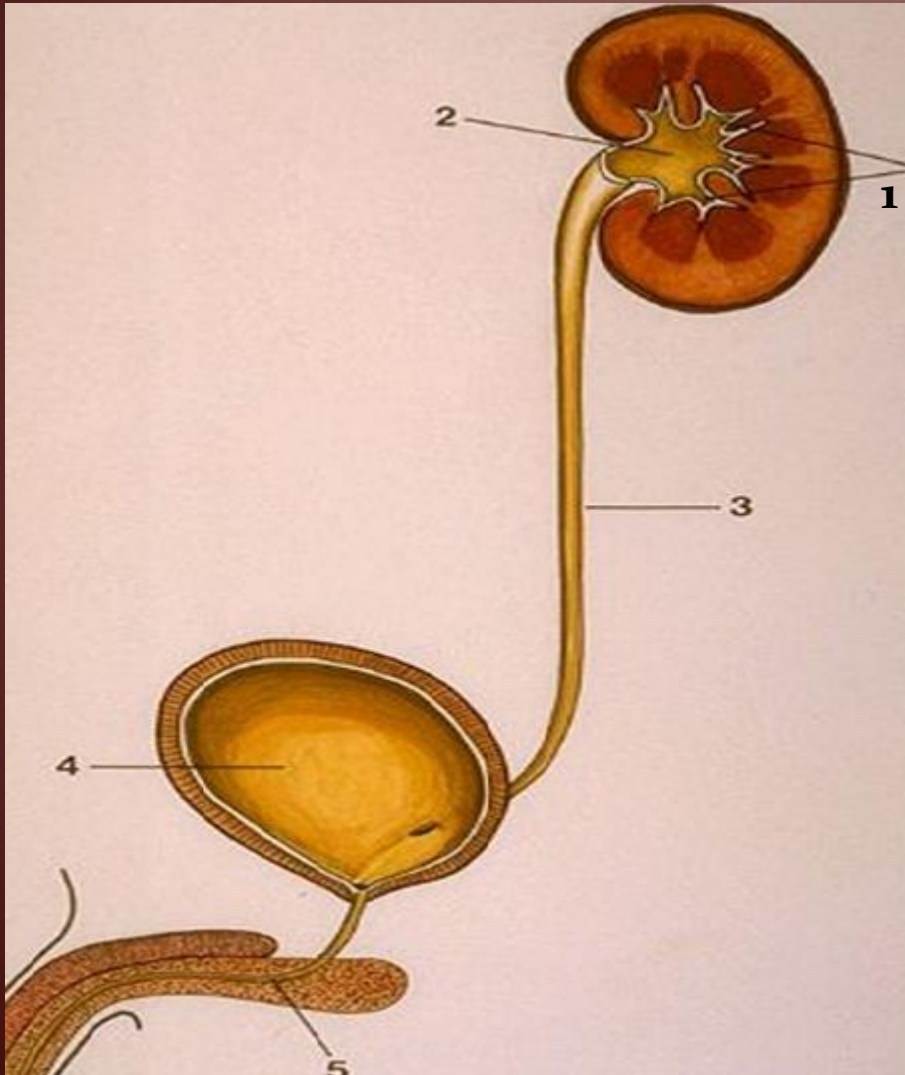
- * les calices.
- * le bassinet.
- * l'uretère.

-la vessie, réservoir commun aux 2reins ou s'accumule l'urine en dehors des mictions.

-des voies excrétrices post-vésicales communes à l'appareil urinaire et à l'appareil génital:

- * l'uretère et pénis chez le male
- * l'uretère et vagin chez la femelle.

L'appareil urinaire



- 1-les calices
- 2-le bassinets
- 3-l'uretère
- 4-la vessie
- 5-l'urètre

Le rein:

- organe pair
- dans la cavité abdominale .
- parenchyme rénale = ensemble de tubes épithéliaux:les tubes urinaires réunis par du tissu conjonctivo-vasculaire interstitiel.
- le tube urinaire a une fonction structurale et fonctionnelle.
- il a une double fonction exocrine et endocrine.
- L'examen à la loupe d'une coupe sagittale médiane d'un rein permet de reconnaître trois parties principales : la capsule rénale, la médullaire et la corticale.

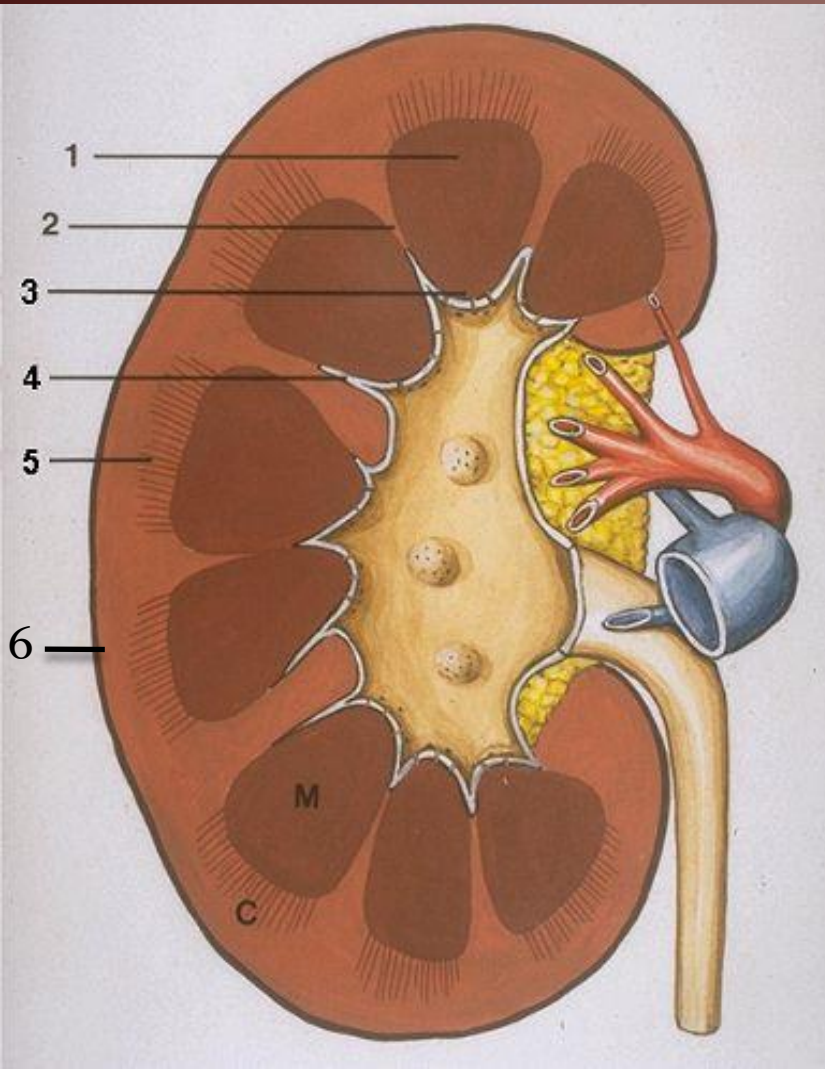
Capsule conjonctive périphérique: se continue au niveau du hile par du tissu conjonctif entourant les calices et le bassinnet.

zone médullaire: constituée par les pyramides de Malpighi(entre 8 et 18 selon bloom et Fawcett(1975))

Chaque pyramide présente un sommet criblé par les orifices des canaux papillaires et une base hérissée de nombreuses petites pyramides pointant vers la convexité du rein nommées pyramides de Ferrein.

zone corticale: correspond au reste du parenchyme rénal, elle est située en périphérie et entre les pyramides de Malpighi(colonnes de Bertin).

Coupe sagittale médiane du rein



❖ **M- la médullaire**

❖ **C- la corticale**

❑ 1-les pyramides de Malpighi

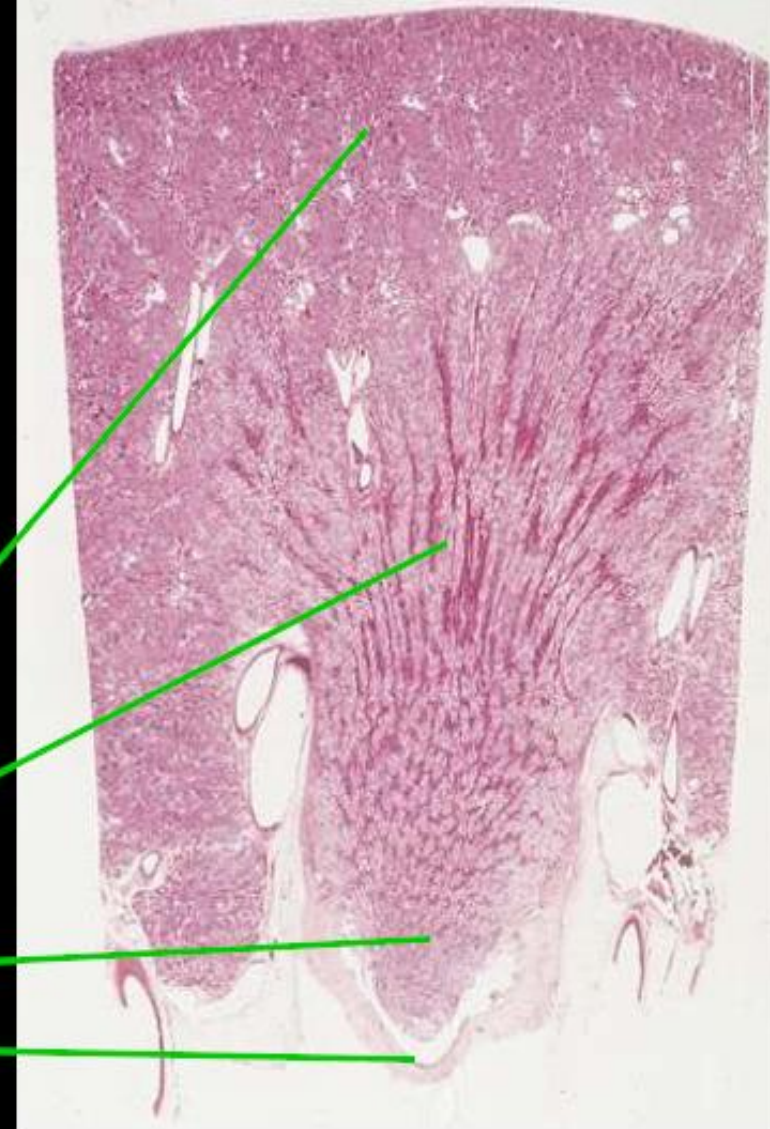
❑ 2-les colonnes de Bertin

❑ 3-papille

❑ 4-l'épithélium du calice

❑ 5-les pyramides de Ferrein ou stries médullaires

❑ 6-capsule conjonctive.



CORTICALE
MEDULLAIRE
PAPILLE RENALE
CALICE

Sur cette coupe macroscopique d'un rein, on retrouve la corticale et la médullaire, cette dernière se terminant par la papille rénale, qui bombe dans le calice.

Sur la coupe histologique au faible grossissement, on retrouve les mêmes structures architecturales.

Le néphron:

- ✦ **Unité fonctionnelle du rein, au contact de la circulation sanguine.**
- ✦ **Fait de 2 éléments:**
 - **Le glomérule.**
 - **Les systèmes tubulaires cortical et médullaire.**
- ✦ **Contrôle la concentration et le contenu de l'urine**

GLOMERULE

CORTICALE

TUBE
COLLECTEUR

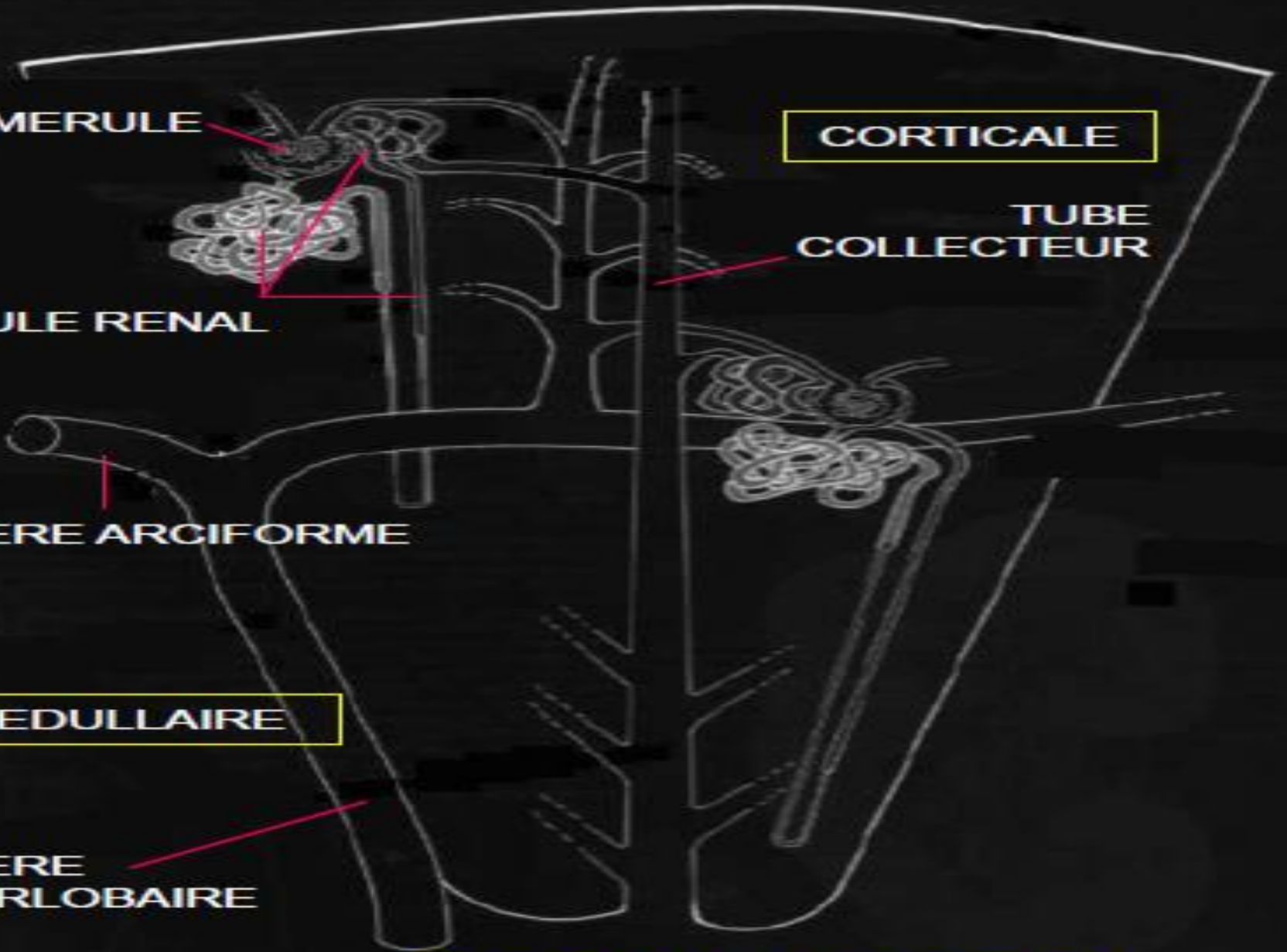
TUBULE RENAL

ARTERE ARCIFORME

MEDULLAIRE

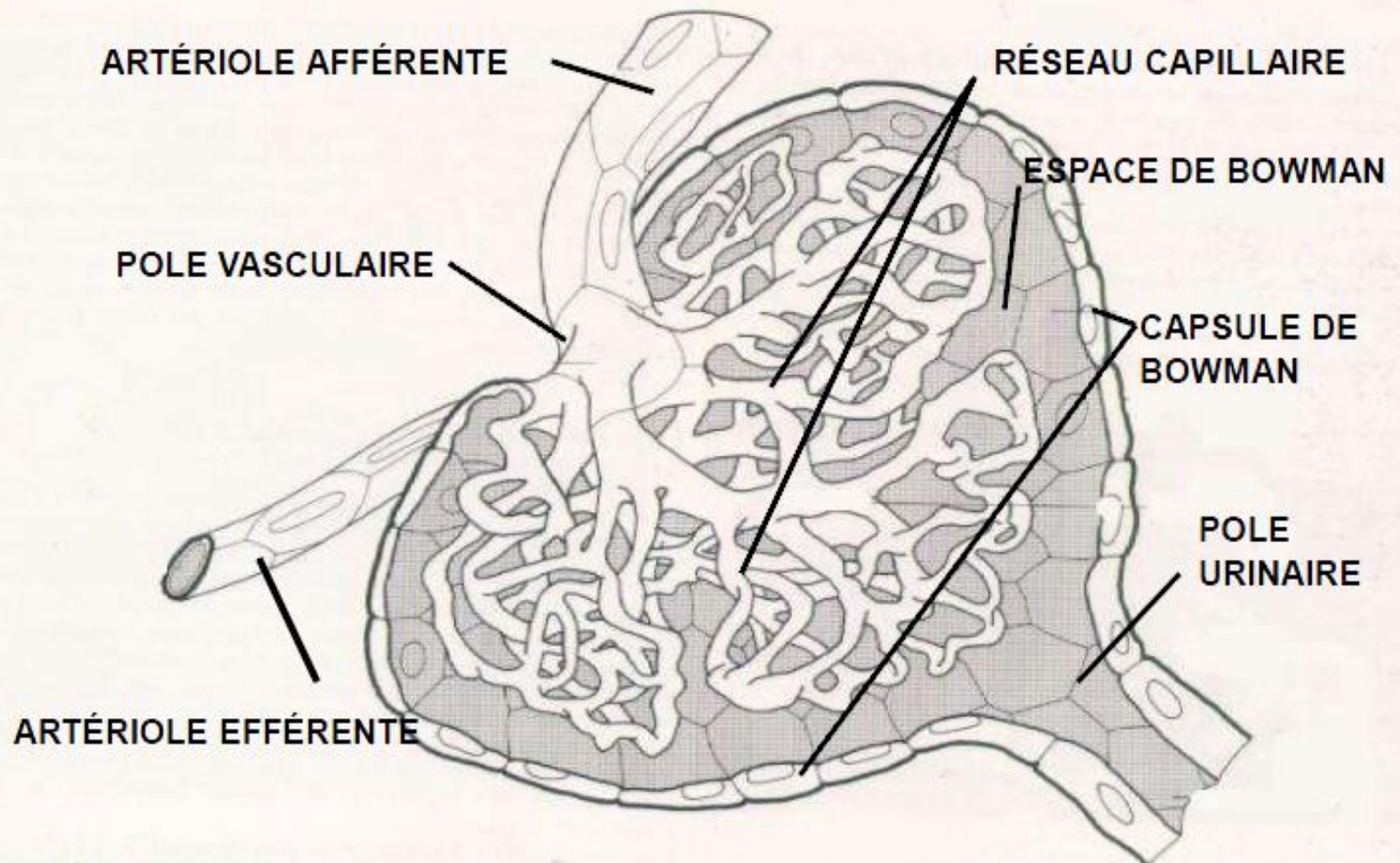
ARTERE
INTERLOBAIRE

LE NEPHRON



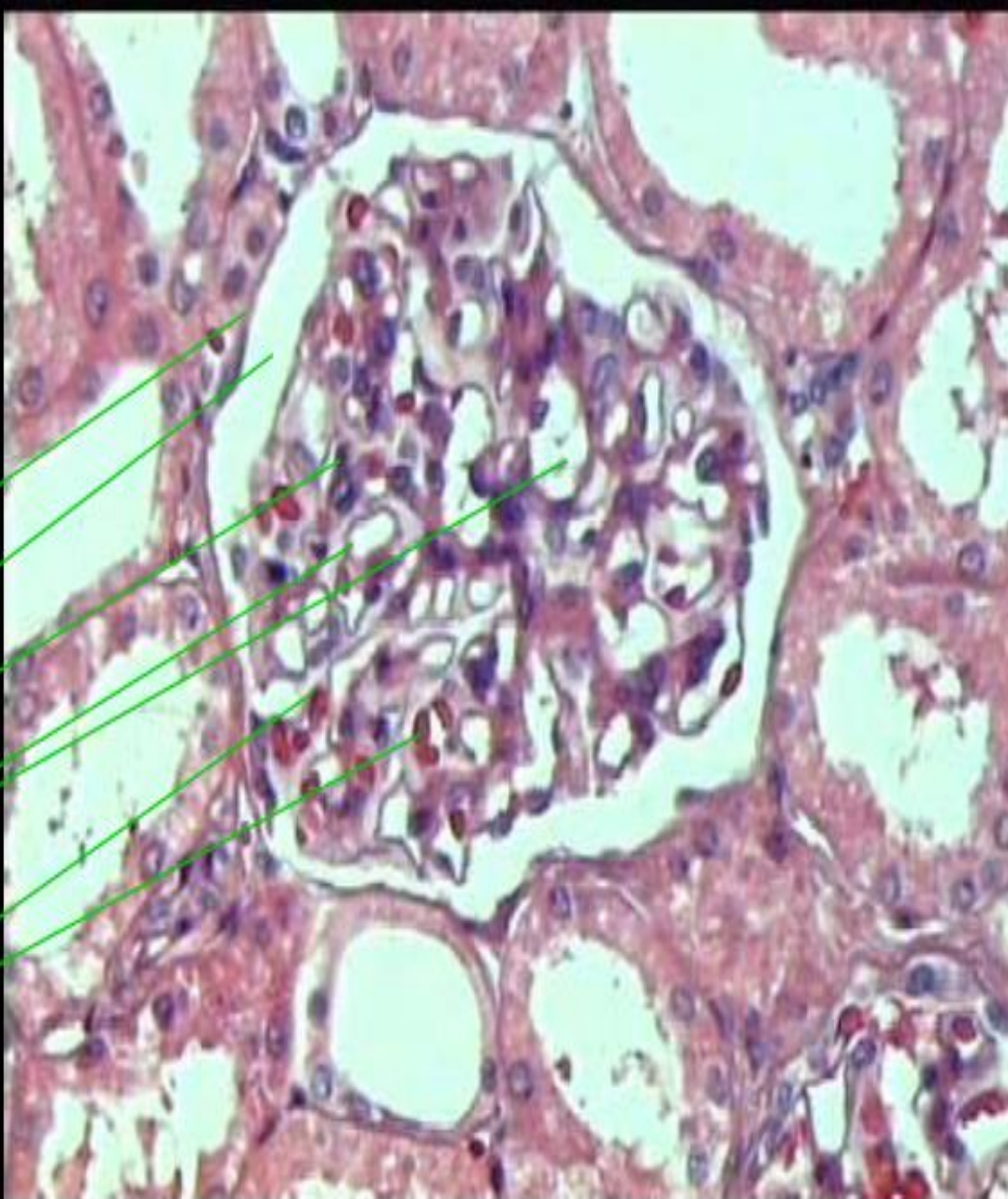
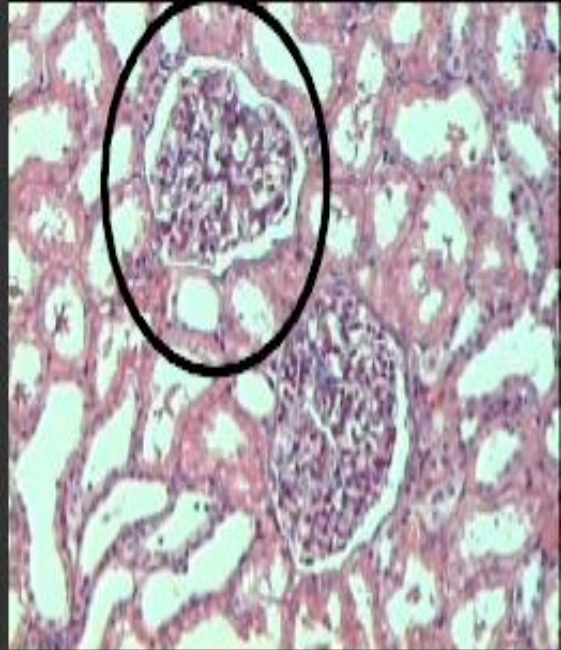
Glomérule:

- ★ Principal filtre situé dans la capsule de Bowman
- ★ masse de petits tubes entortillés à travers lequel passe le sang.
- ★ Semi perméable: laisse passer l'eau et les déchets solubles pour qu'ils soient excrétés hors de la capsule de Bowman sous forme d'urine.
- ★ La sang filtré sort du glomérule dans l'artériole efférente, qui l'envoie au plexus vasculaire de la médullaire, puis dans la veine intra lobulaire.



GLOMERULE RENAL

Sur ce schéma tridimensionnel, le glomérule présente un pôle vasculaire et un pôle urinaire. L'artériole afférente pénètre dans la capsule de Bowman au pôle vasculaire, et se divise pour former un réseau anastomosé de capillaires, le peleton capillaire. Ce dernier est ainsi suspendu dans l'espace de Bowman par le pôle vasculaire, supporté par un tissu conjonctif spécialisé, le mésangium, (non représenté sur le schéma).



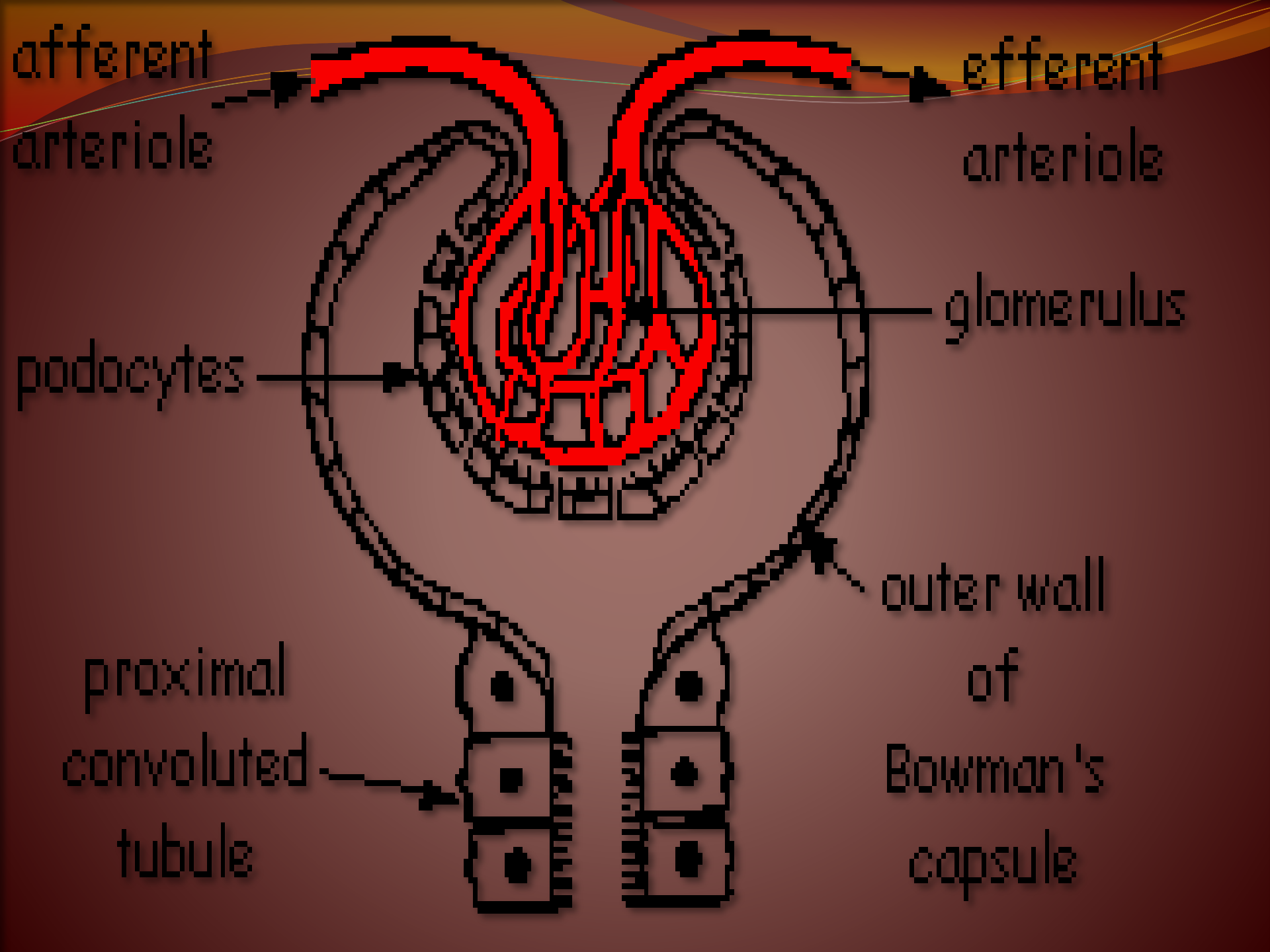
Capsule de Bowman

Espace de Bowman

Peleton capillaire

Capillaires

Globules rouges



TUBE CONTOURNE PROXIMAL (TCP):

Paroi: faite

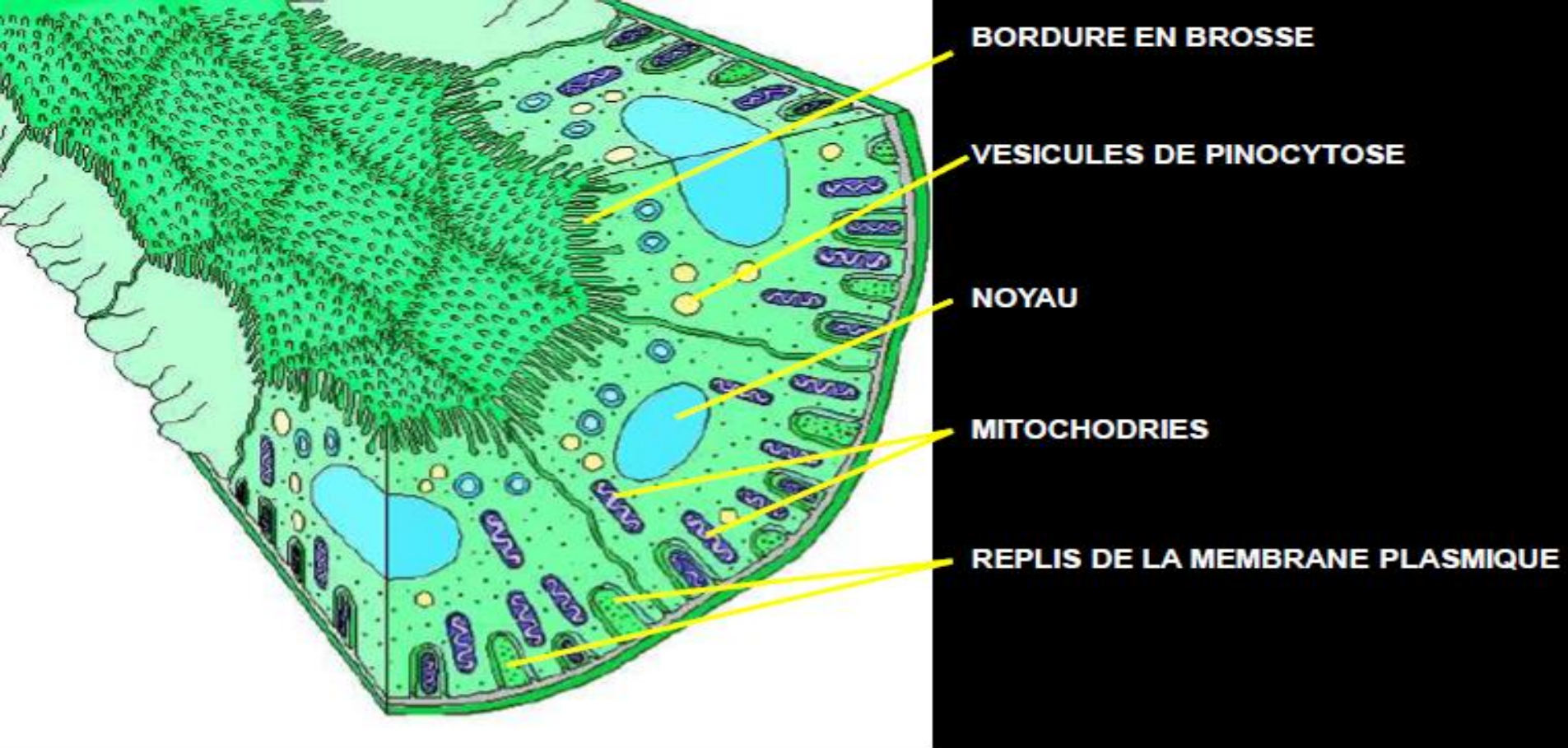
- **Epithélium prismatique simple reposant sur une lame basale**
- **Bordure en brosse à leur pôle apical**
- **Bâtonnets de Heidenhain au pôle basal**



Lumen of
PCT

This electron micrograph shows a cross-section of a proximal convoluted tubule. The lumen is at the top, containing a dense layer of microvilli. Below the microvilli is the apical membrane, followed by a layer of cytoplasm containing numerous mitochondria and other organelles. The tubule cells are separated from the surrounding interstitial space by a basement membrane. The overall structure is highly organized and specialized for reabsorption.

Proximal
tubule cells



Sur ce schéma tridimensionnel, on peut voir les constituants et l'aspect du tube contourné proximal. La bordure en brosse est formée de nombreuses microvillosités hautes de la membrane plasmique qui contient diverses protéines de transport et enzymes utilisées dans la réabsorption sélective. Une partie de cette dernière nécessite de l'énergie qui est fournie par les mitochondries. Les solutés réabsorbés sont transportés à travers la membrane basale plasmique dans les capillaires avoisinants.



les constituants et l'aspect du tube contourné proximal sur microscope optique

Anse de Henle:

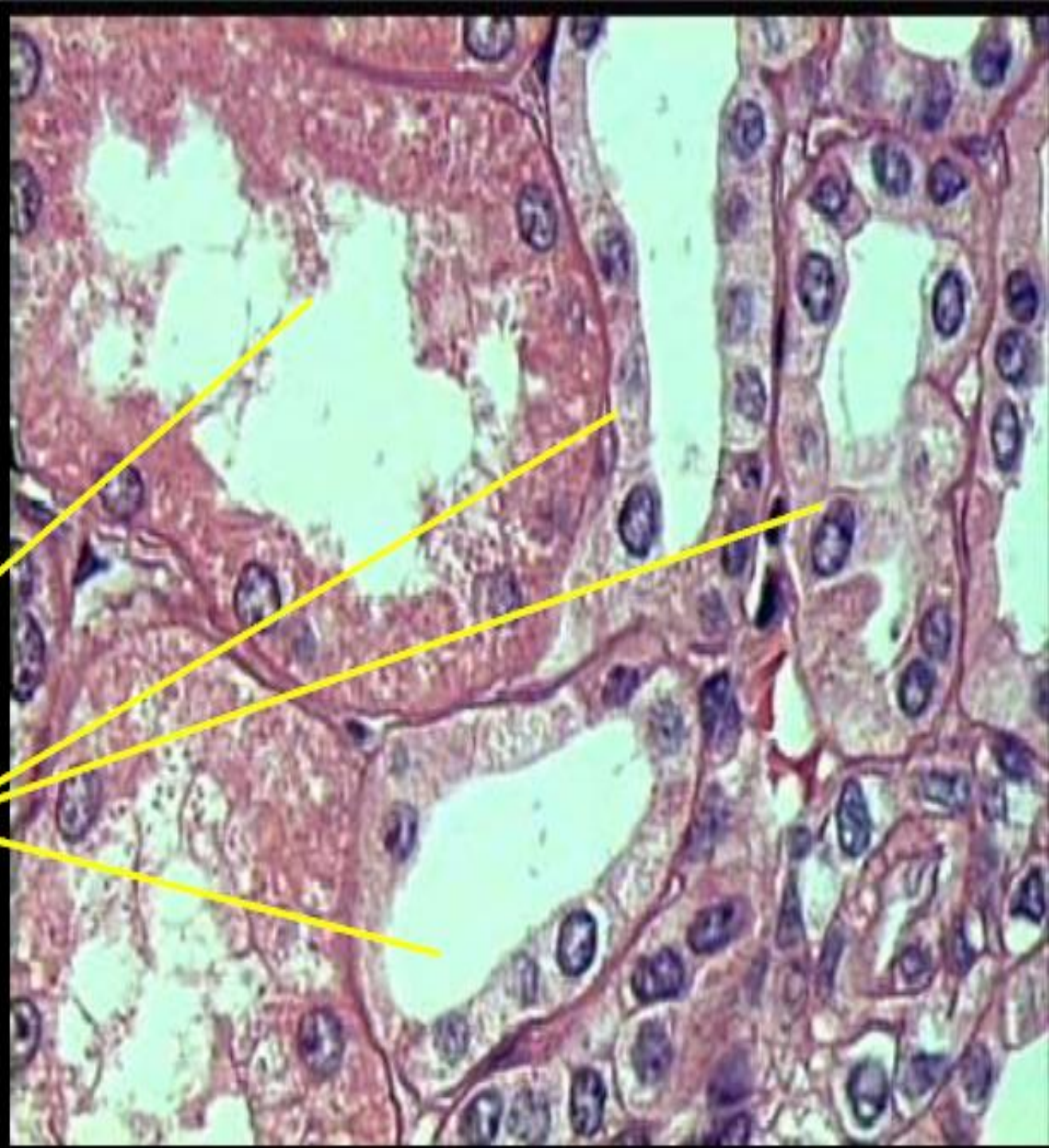
L'aspect des cellules constitutives de l'anse grêle de Henle (branches descendante et ascendante) est pavimenteux, et contient peu d'organites. Dans la portion large, essentiellement ascendante, les cellules sont cubiques avec présence de mitochondries basales

Anse de Henle (partie mince): Épithélium simple, pavimenteux



TUBE CONTOURNE DISTAL(TCD):

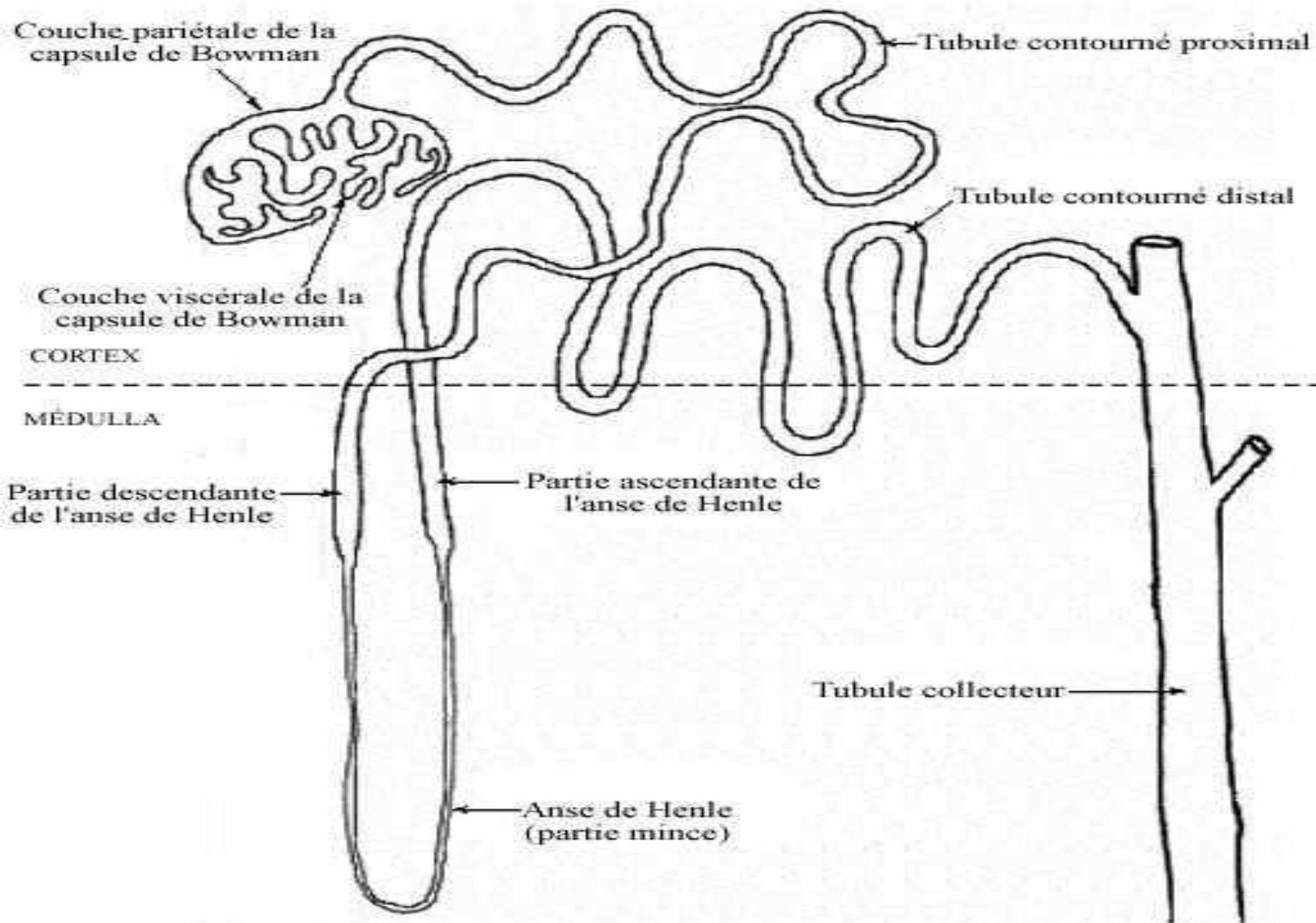
- **Calibre assez large**
- **Cellules cubiques ,pas de bordure en brosse**
- **Des mitochondries moins développées qu'au niveau du TCP**
- **Macula densa**



TUBE CONT. PROXIMAL

TUBES CONT. DISTAUX

Tubule collecteur et tubule rénal



GLOMERULE

TUBE COLLECTEUR

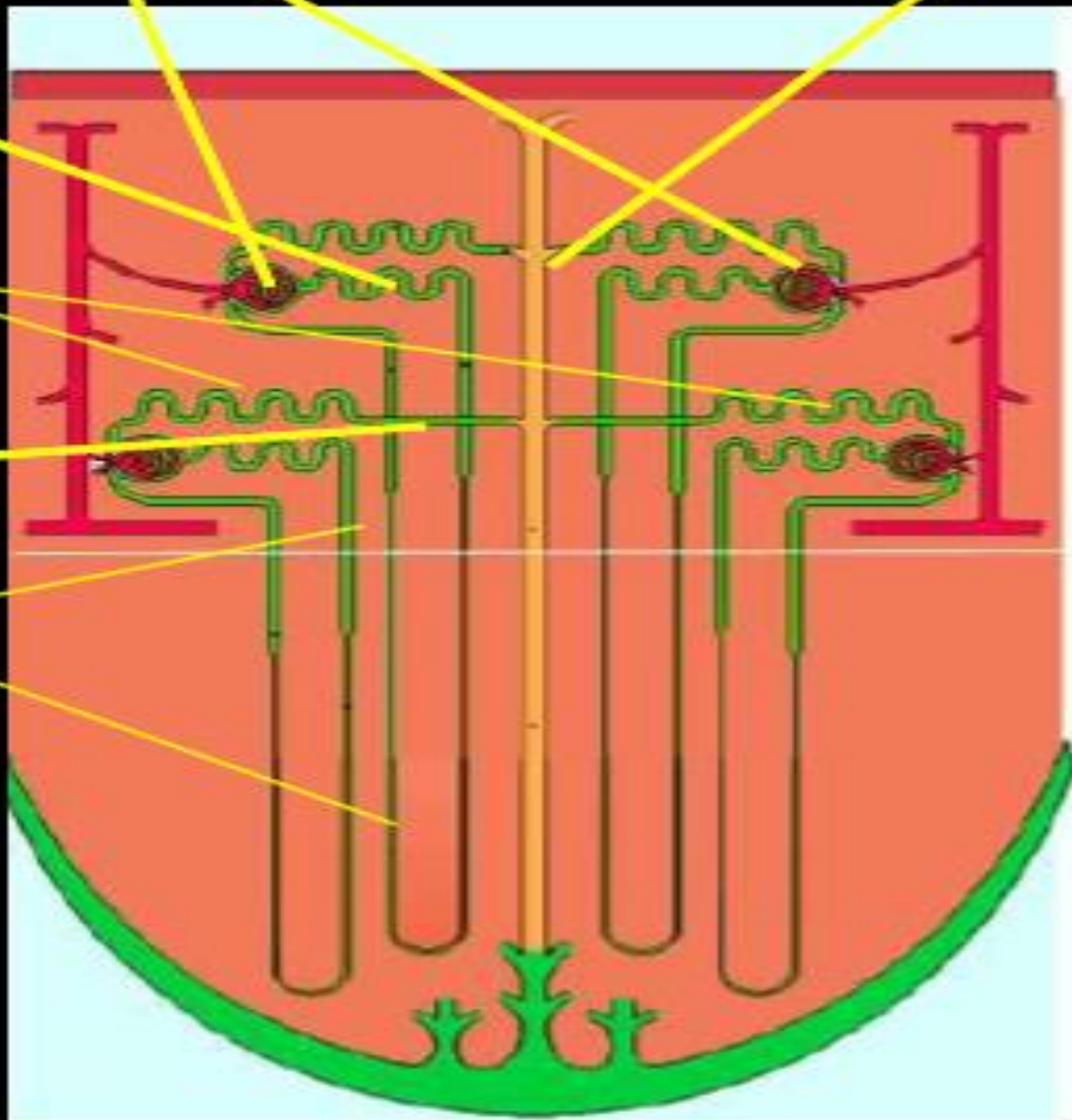
LE SYSTÈME TUBULAIRE

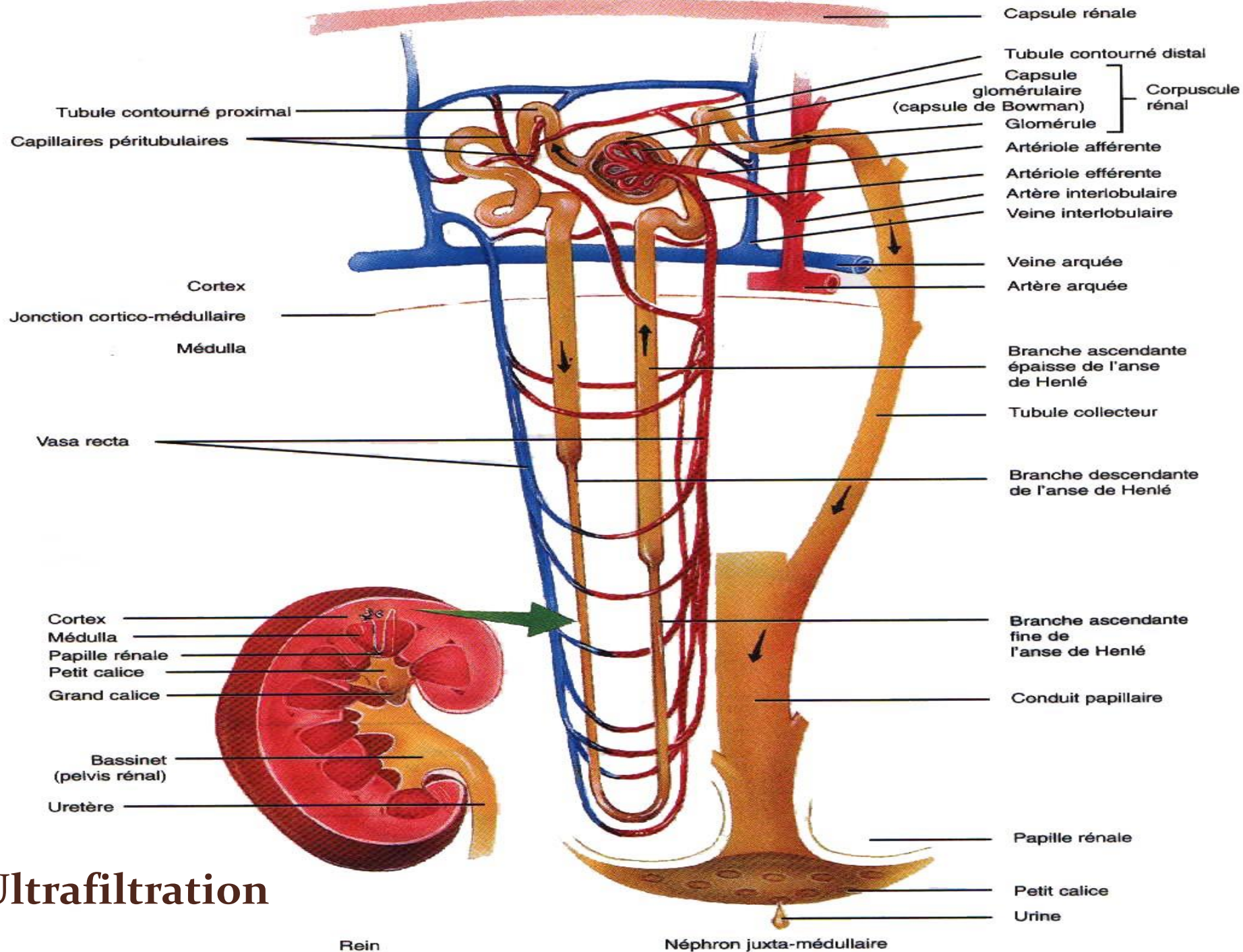
T. CONT. PROXIMAL

T. CONT. DISTAL

CANAL D'UNION

ANSE DE HENLE





Ultrafiltration

Les néphrons courts et les néphrons longs:

Les néphrons courts:

- ❖ Glomérule dans la région superficielle corticale
- ❖ Glomérule de petit volume
- ❖ Anse de Henlé courte
- ❖ Les plus abondants 80% à 90%
- ❖ La capacité de réabsorption du Na^+ est faible (néphrons perdeurs de sel)

Les néphrons longs:

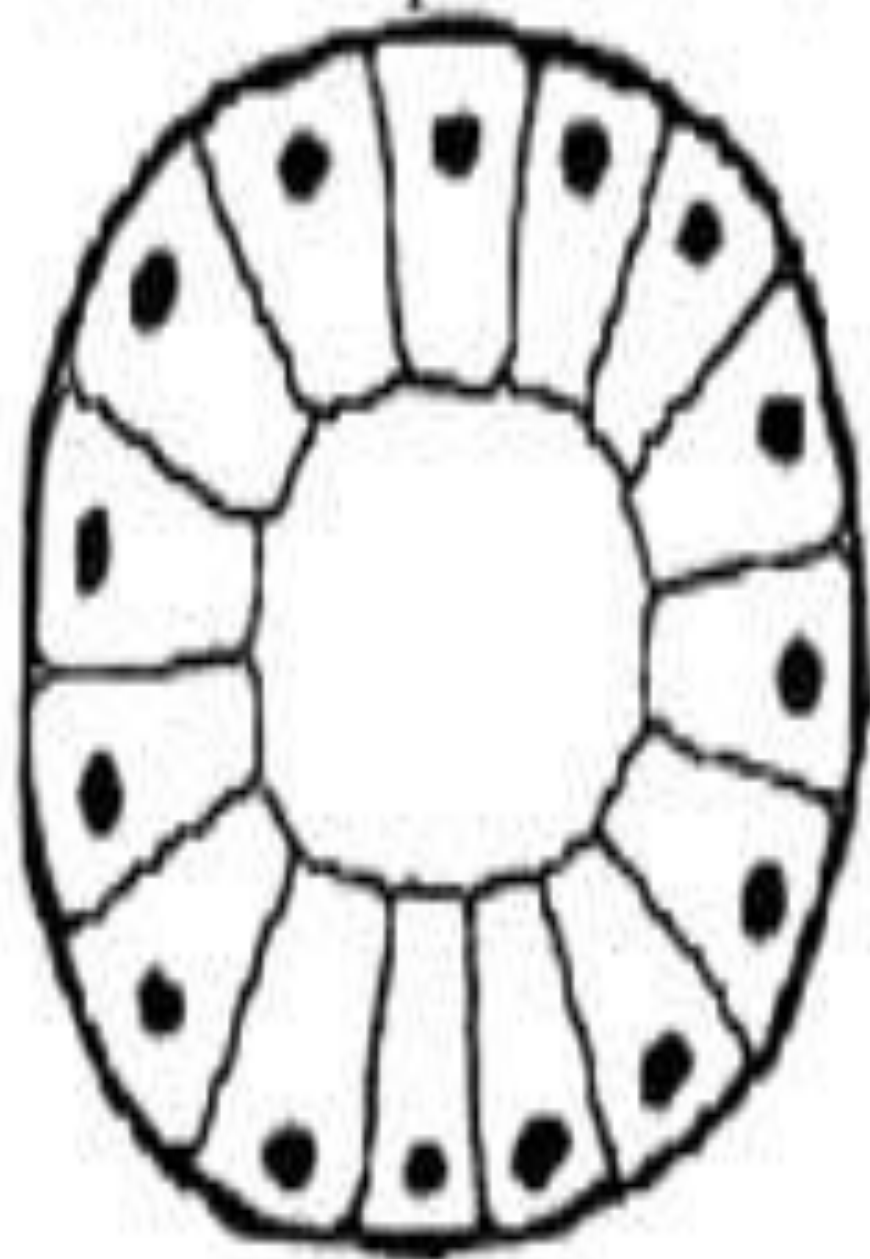
- ❖ Glomérule dans la région profonde de la corticale
- ❖ Glomérule de gros volume
- ❖ Anse de Henlé longue
- ❖ La capacité de réabsorption du Na^+ est importante(néphrons rétenteurs de sel)

Tube collecteur de Bellini:

2 types de cellules:

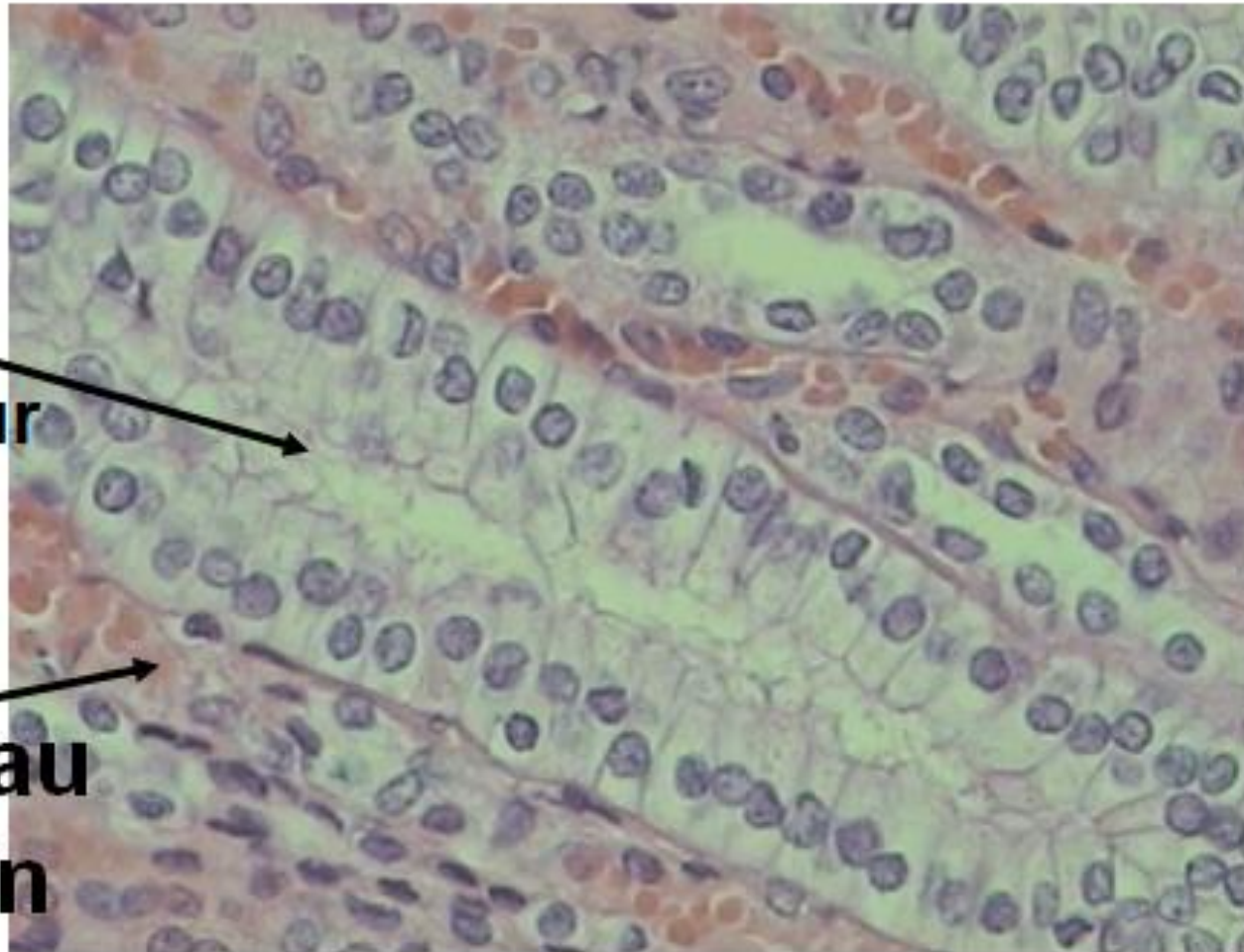
- **Les cellules claires:** les plus nombreuses, pauvres en organites, à leur surface apicale se trouve des microvillosités.
- **Les cellules intercalaires ou cellules alpha:** sombres, moins nombreuses, renferment plusieurs ribosomes et vacuoles, à leur pôle apical se trouve des microvillosités et au pôle basal des replis de la membrane plasmique avec les mitochondries.

Tubule collecteur: Épithélium simple cylindrique



Rein

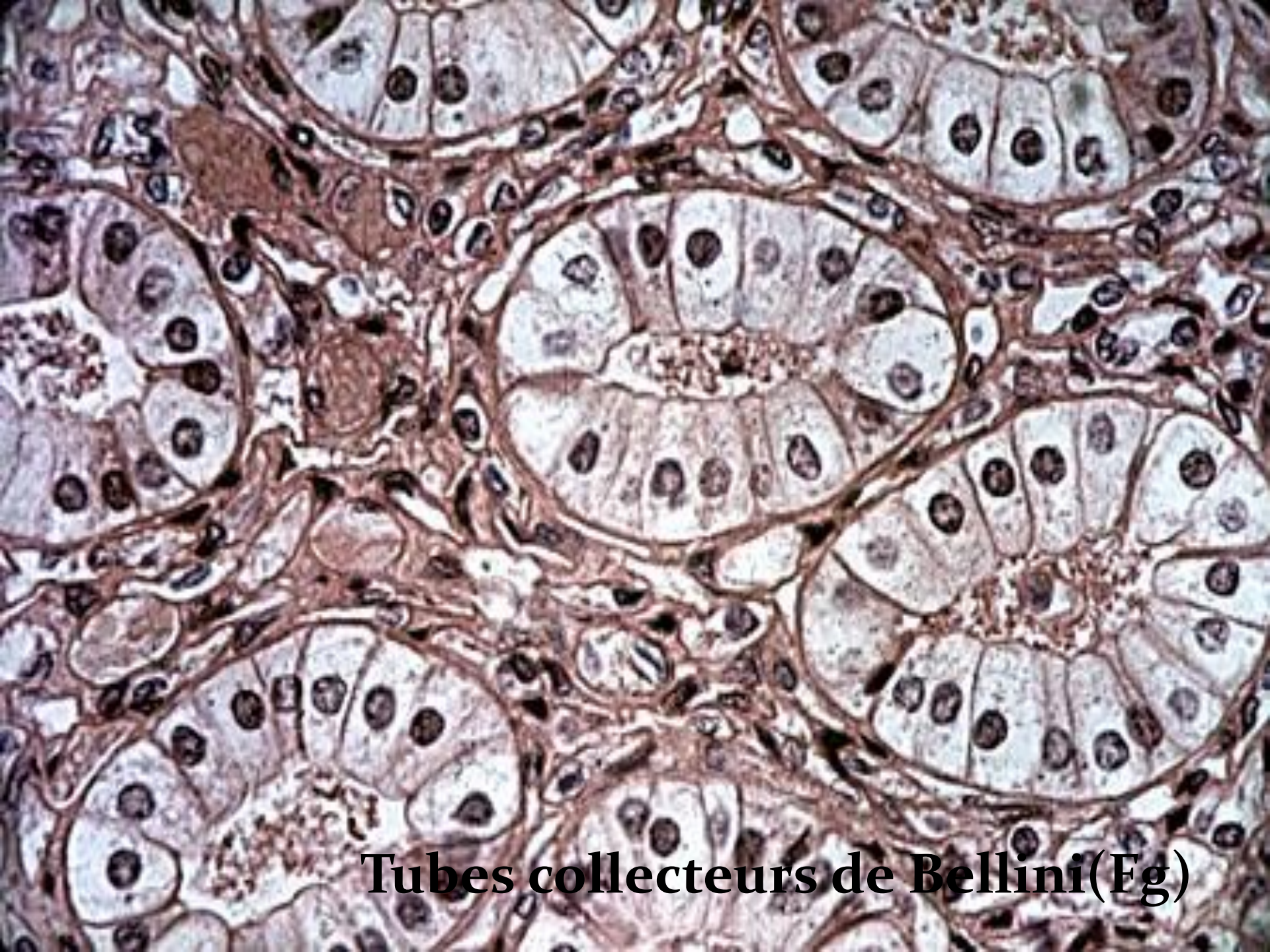
Médullaire, x 400.



**Tube
collecteur**

**Vaisseau
sanguin**

HE



Tubes collecteurs de Bellini(Eg)

L'appareil juxta-glomérulaire du rein:

⚡ Situé contre le glomérule, dans l'angle formé par les artérioles afférente et efférente

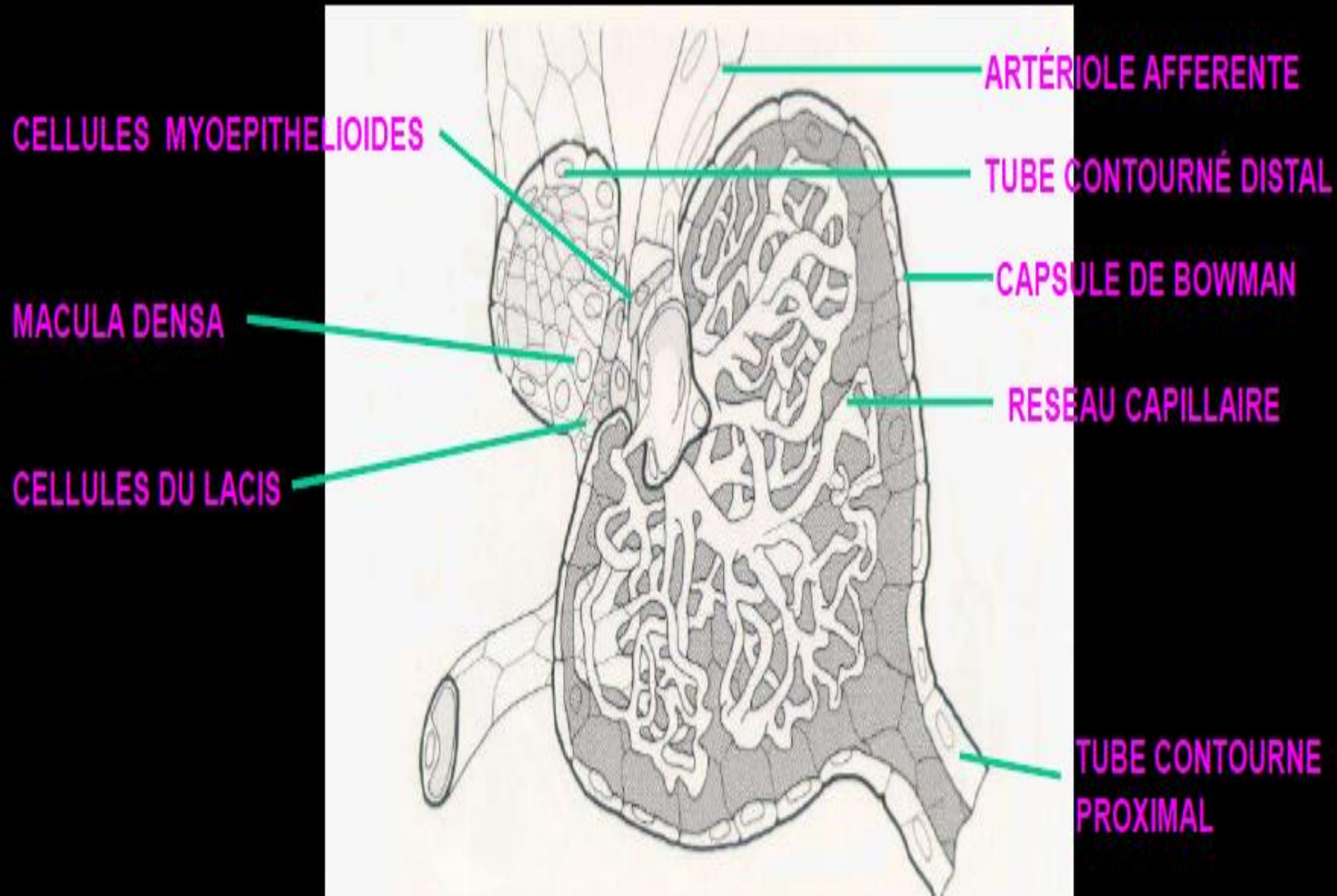
⚡ participe dans la régulation de la pression artérielle systémique. il est Constitué par:

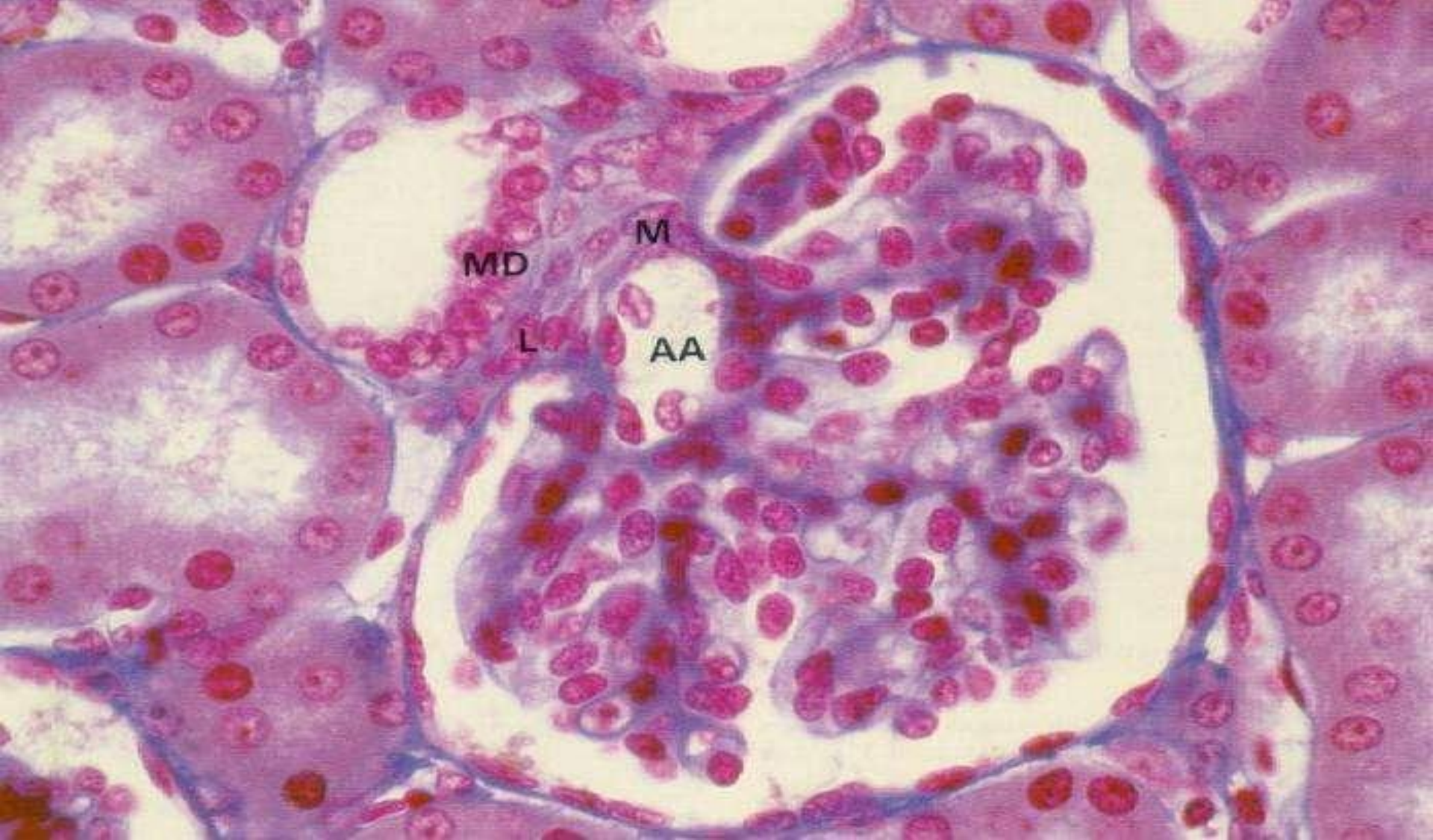
➡ Les cellules myo-épithéloïdes ou cellules de Ruyter: dérivent des cellules musculaires de la paroi de l'artériole afférente.

➡ Les cellules du Lacis: petit groupe de cellules s'étendant entre la macula densa et la capsule de Bowman.

➡ La macula densa: est formé par des cellules modifiés du TCD, au point d'union des cellules myoépithéliales.

APPAREIL JUXTA-GLOMÉRULAIRE



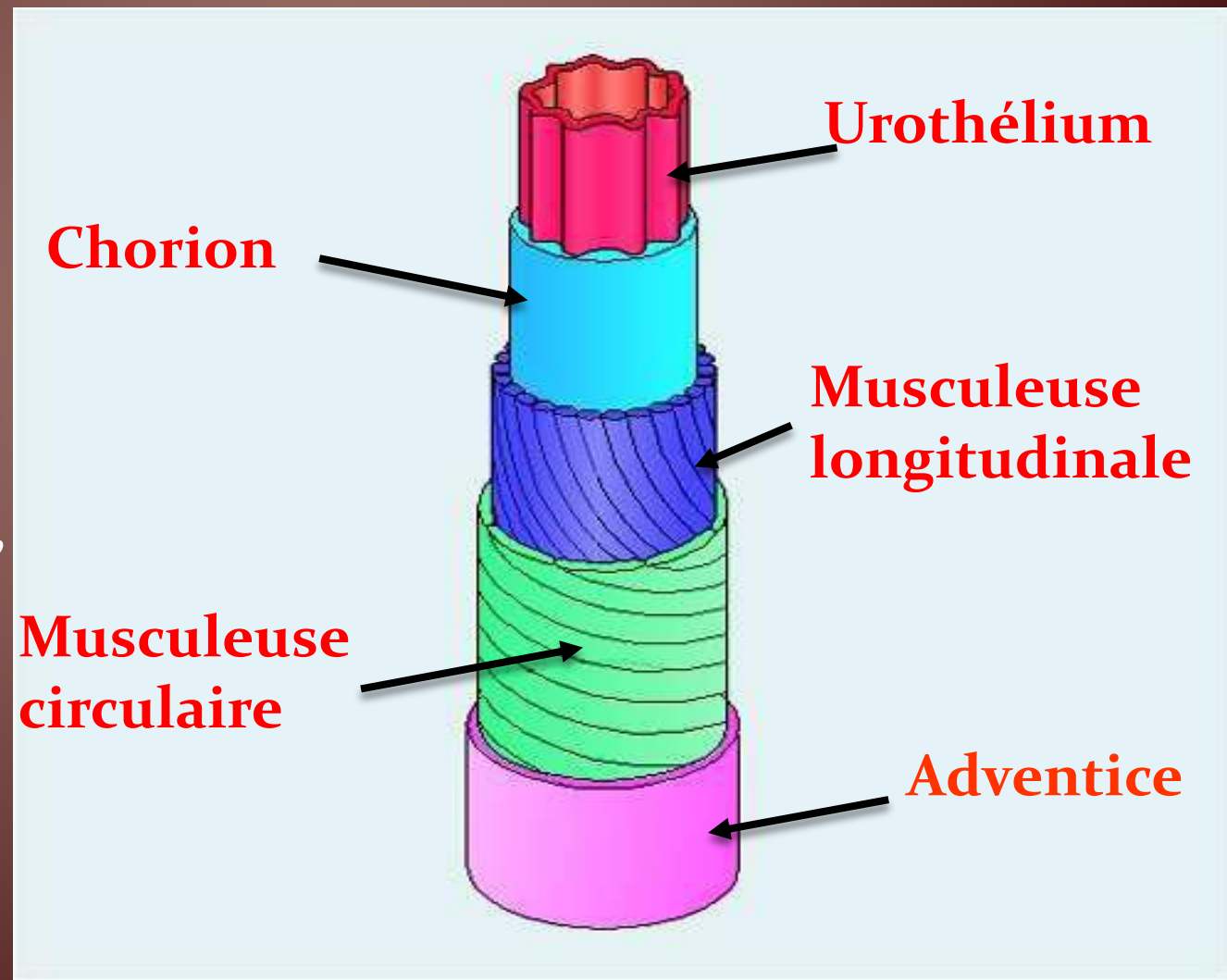


M: myo épithéliale
MD: macula densa
L:lacis
AA: artériole afférente

Le segment urinaire haut (sus-vésical) : uretère

=tube musculaire
qui conduit l'urine
des reins à la vessie.

Il est constitué de 3
couches : muqueuse,
muscleuse et
adventice.



1- Muqueuse :

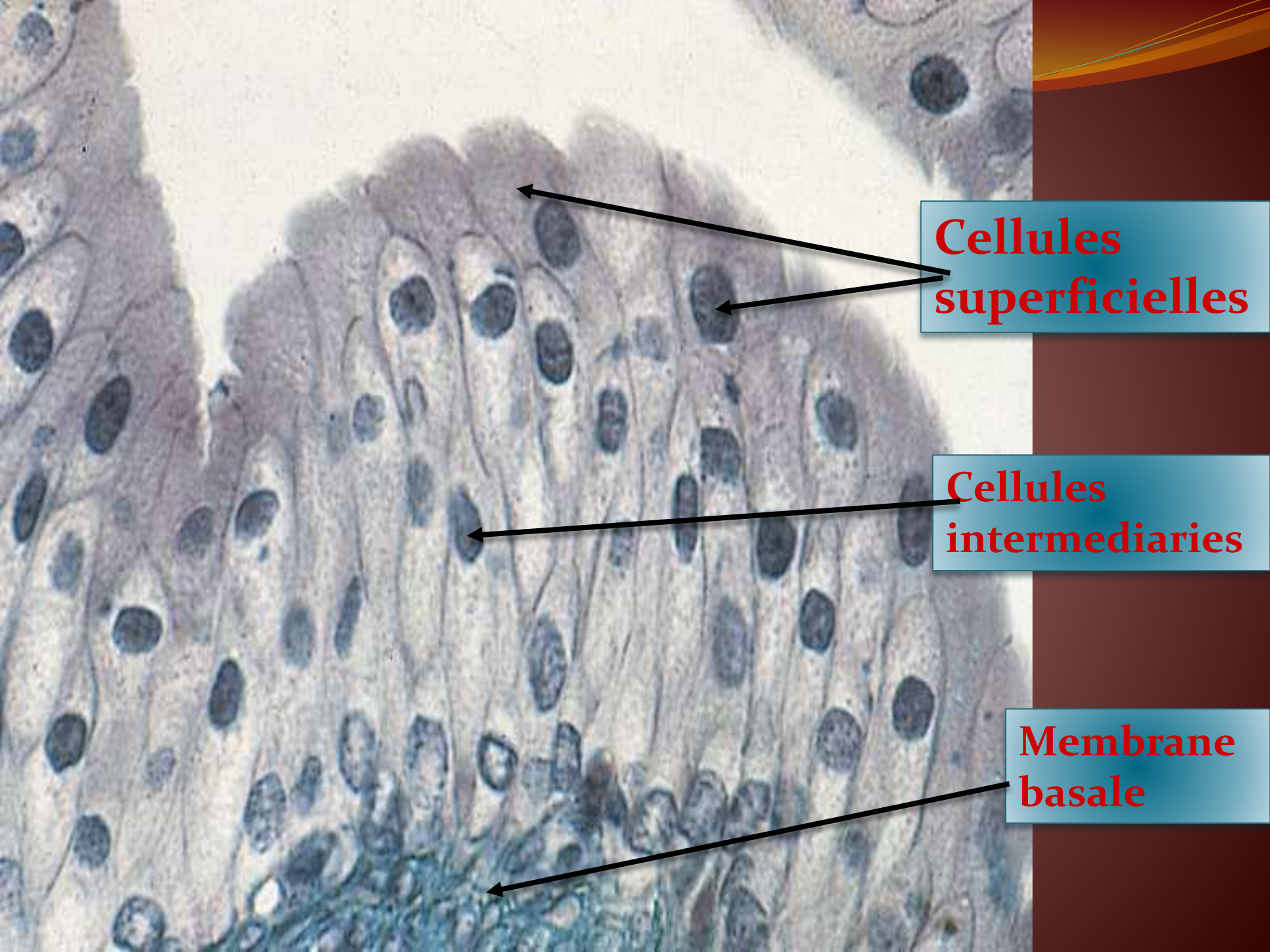
❖ EPITHELIUM URINAIRE

Egalement appelé **épithélium transitionnel ou urothélium**, il délimite les voies excrétrices de l'appareil urinaire.

Capable de subir de grandes distensions et supporter la toxicité de l'urine.

Un **epithelium** de type urinaire pseudostratifié à 3 types cellulaires

- **Cellules basales** qui seront les cellules souches
- **Cellules intermédiaires dites en raquette**, allongées avec des expansions apicales qui augmentent de volume
- **Cellules périphériques superficielles** qui vont recouvrir l'ensemble des autres cellules et possèdent un épaissement (cuticule) protéinique qui joue un rôle de protection contre le caractère acide de l'urine



**Cellules
superficielles**

**Cellules
intermediaries**

**Membrane
basale**

La structure épithéliale de l'uretère peut changer de forme, on assiste à un aplatissement de l'épithélium en cas de distension (uretère plein).

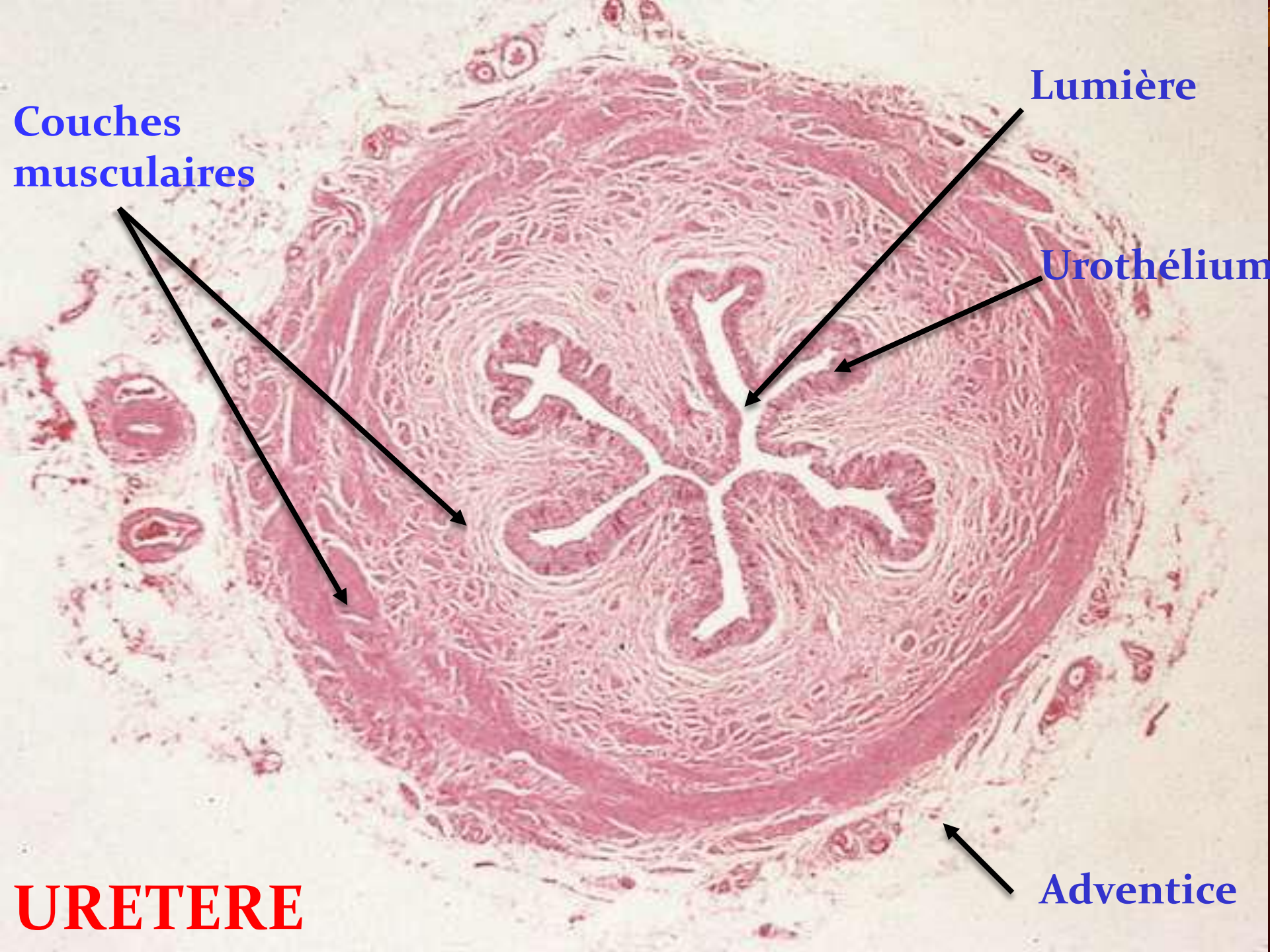
❖ **et un chorion:**

Richement vascularisé et innervé donne des douleurs très vives en cas de calculs (coliques néphrétiques).

2- Musculeuse:

- Longitudinale interne
- Circulaire externe

3- Adventice:



Couches musculaires

Lumière

Urothélium

Adventice

URETERE

Le segment vésical:

La vessie est un Organe reservoir formé de 3 couches :

1-Muqueuse :

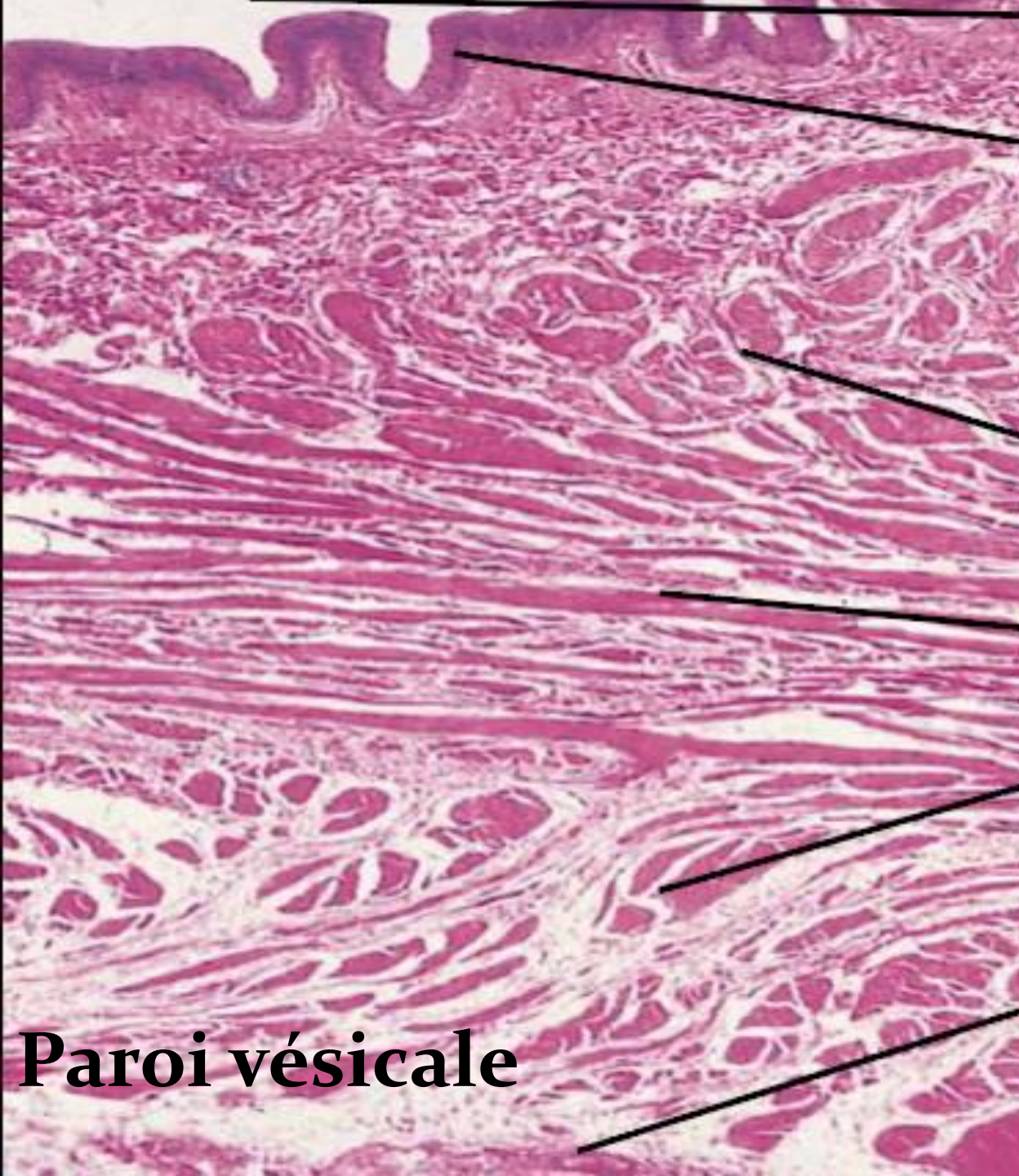
Epithelium et chorion: identique à ceux de l'uretère.

2- Musculeuse:

“muscle de la vessie”, également appelé **détrusor**.

- Longitudinale interne
- Circulaire moyenne
- Longitudinale externe

3- Adventice:



CAVITE VESICALE

UROTHÉLIUM

**COUCHES
MUSCULAIRES:**

**LONGITUDINALE
INTERNE**

**CIRCULAIRE
EXTERNE**

**LONGITUDINALE
EXTERNE**

ADVENTICE

Paroi vésicale

Le segment sous- vésical : l'urètre

L'anatomie, la structure et le rôle de l'urètre diffèrent selon le sexe.

❖ Chez la femme:

- Court et mesure environ 5cm.
- Il s'ouvre vers l'extérieur dans le vestibule génital.
- Bordé principalement par un épithélium malpighien non kératinisé de type épidermoïde .
- Un chorion sous jacent contient quelques petites glandes sécrétant du mucus.
- La paroi musculaire urétrale (muscle lisse) est renforcée par
- Le sphincter musculaire strié sous contrôle volontaire.

❖ Chez l'homme:

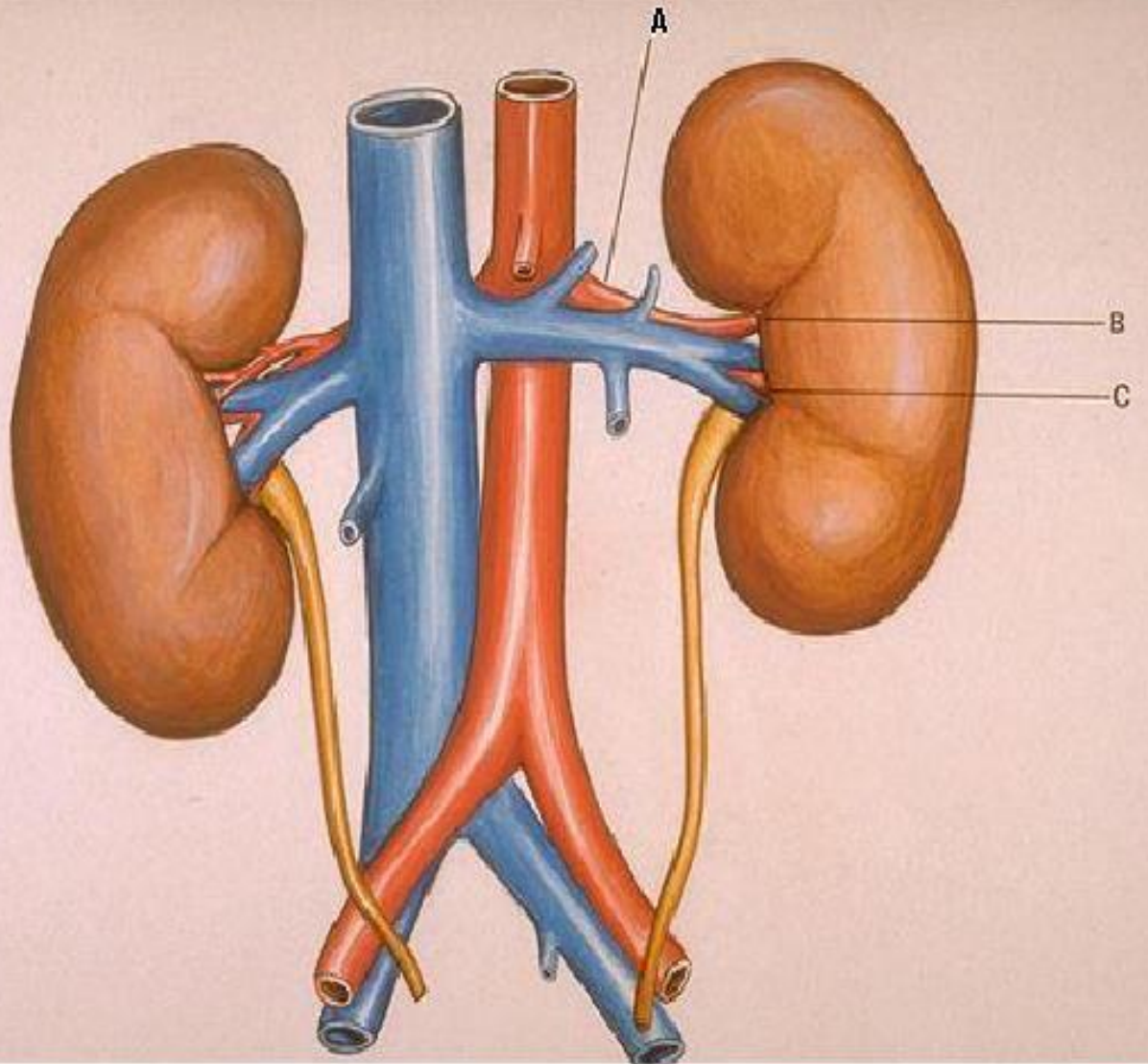
mesure 20 à 25 cm de longueur diviser en trois segments :

- ❑ **L'urètre prostatique :**
- ❑ **L'urètre membraneux:** est le court segment (1 cm de longueur).
- ❑ **L'urètre pénien:** traverse le corps spongieux du pénis.

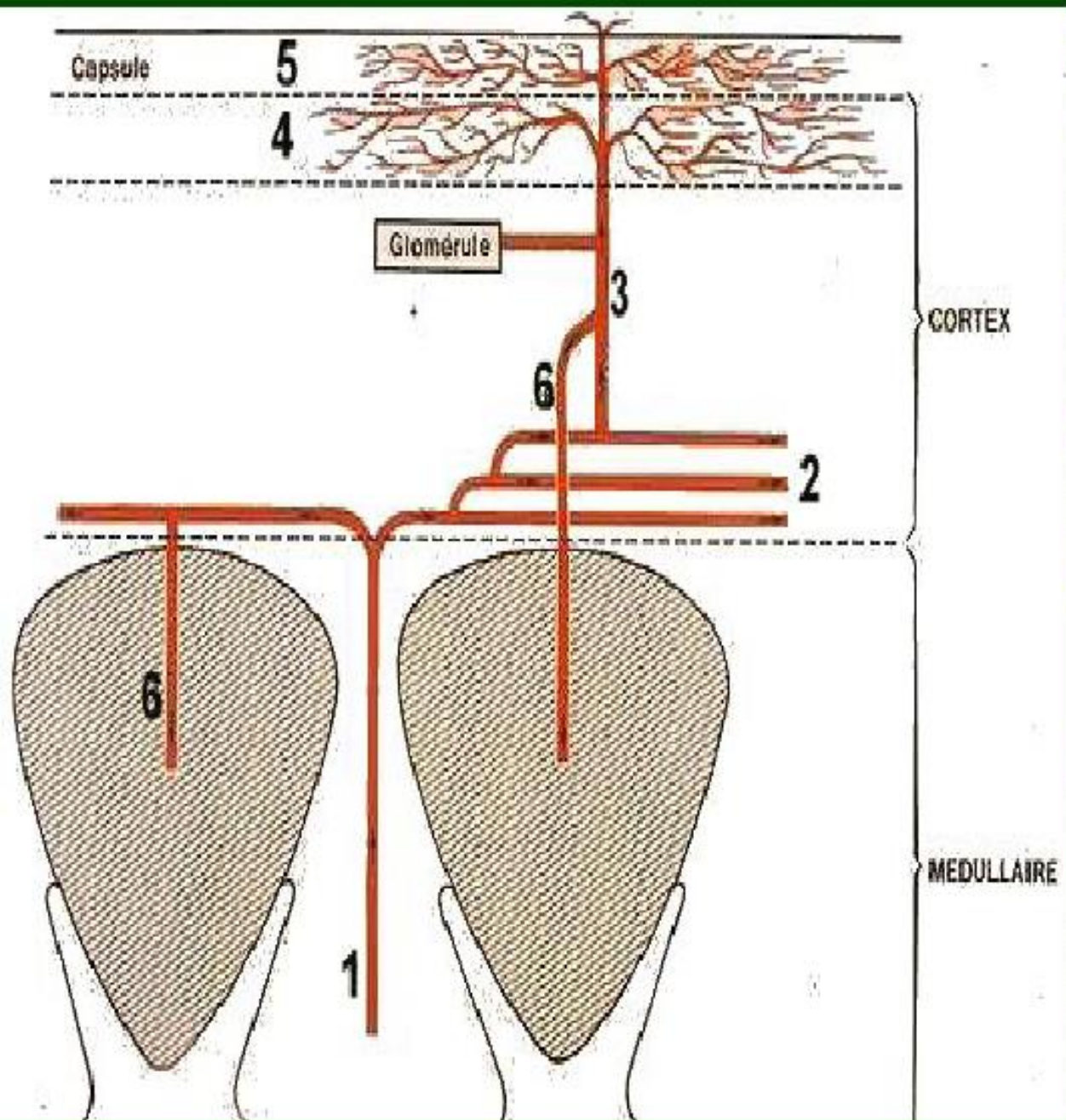
L'urètre masculin est bordé au départ d'un urothélium mais il perd progressivement son aspect urothélial dans les segments membraneux et péniens où il se transforme en un épithélium cylindrique pseudo stratifié.

Il se convertit en un épithélium épidermoïde dans l'urètre pénien distal pour fusionner avec l'épithélium malpighien du gland.

Vascularisation rénale

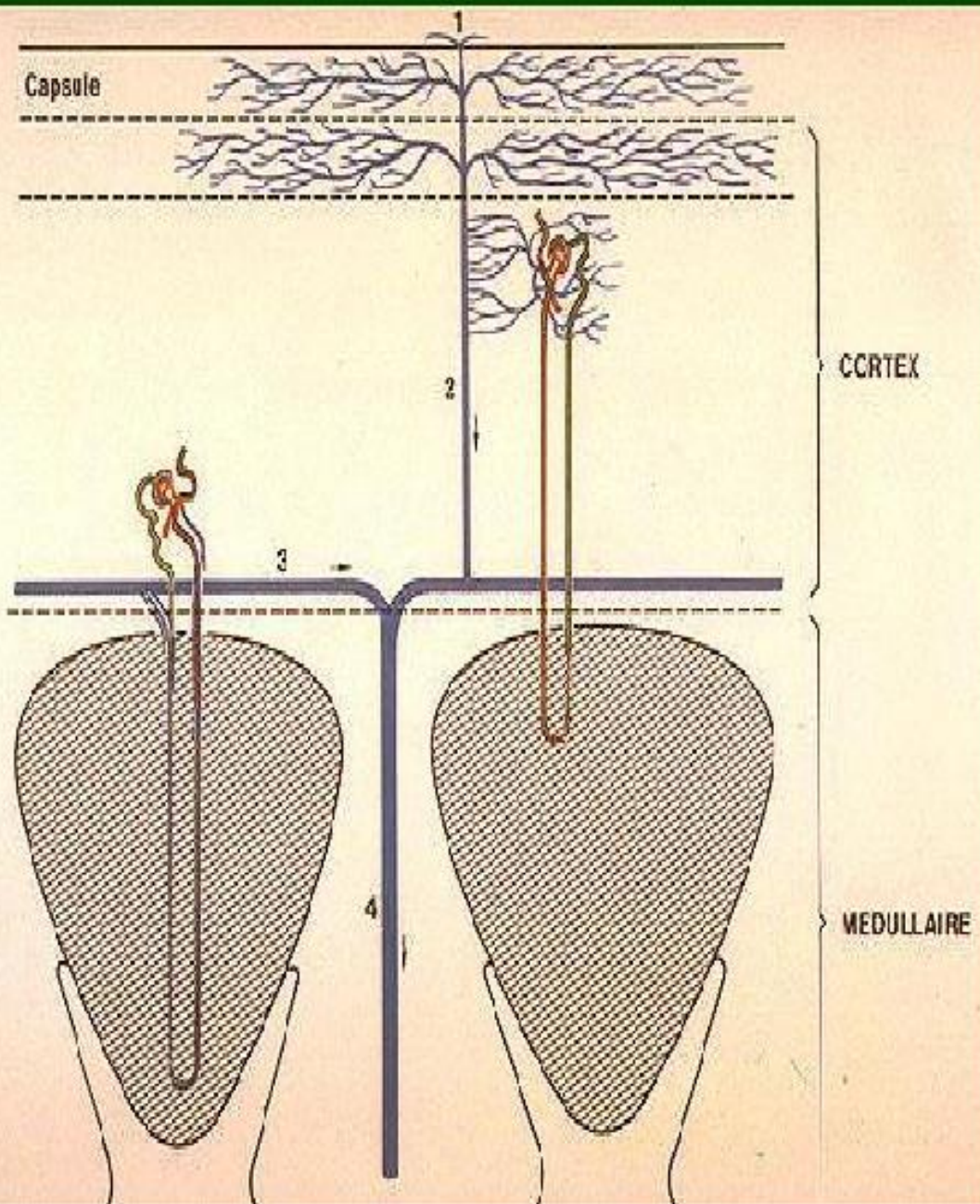


- **A-artère rénale**
- **B-artère pyelique**
- **C-artère rétro-pyélique**
- **Artères segmentaires au niveau du sinus**



- 1-artère interlobulaire
- 2-artère arciforme(2ème-3ème ordre)
- 3-artère interlobulaire
- 4-plexus sous-capsulaire
- 5-les artères perforantes de Hyrtl(capsule)
- 6-les artères droites

La circulation veineuse



- 1-les étoiles de Verheyen
- 2-la veine interlobulaire
- 3-les veines arciformes
- 4-les veines interlobaires (veines pyéliqués dans le sinus rénal)

- les vaisseaux lymphatiques sont relativement peu importants.
- ceux du parenchyme forment un réseau entre les tubes, surtout dans le cortex et confluent en vaisseaux parallèles aux vaisseaux sanguins.
- il n'existe pas de lymphatique dans les glomérules et dans les pyramides de Ferrein.
- l'innervation est composée essentiellement de fibres sympathiques et quelques fibres parasympathiques.

Histophysiologie:

★ Formation de l'urine

Dans le glomérule: la filtration glomérulaire

Dans les différents segments du néphron:
réabsorption et sécrétion

★ Au niveau du tube rénal:

- Le transfert tubulaire de solutés: Na^+ , K^+
- La régulation de la balance hydrique
- L'élimination des déchets métaboliques
- Le contrôle de l'équilibre acide-base

Références

1. B. ALBERTS & al. Biologie moléculaire de la cellule. 3^è éd. Médecine-Sciences Flammarion, Paris. 1995.
2. R.A. BERGMAN, A.K. AFIFI & P.M. HEIDGER. Histology. W.B. Saunders, Philadelphia. 1996.
3. WYERS(A.)Histologie ENVA 1975
4. J.P. DADOUNE. Histologie. Médecine-Sciences Flammarion, Paris. 1990.
5. D.W. FAWCETT. Bloom and Fawcett. A textbook of histology. 12th ed. Chapman & Hall. 1994.
6. L.P. GARTNER & J.L. HIATT. Color textbook of histology. W.B. Saunders, Philadelphia. 1997.
7. W. KÜHNEL. Atlas de Poche d'Histologie. 2^{ème} édition française. Médecine-Sciences Flammarion, Paris. 1997.
8. J. POIRIER, J.L. RIBADEAU DUMAS, M. CATALA, J.M. ANDRÉ, R.K. GHERARDI & J.-F. BERNAUDIN. Histologie moléculaire, Texte et Atlas. Masson éd., Paris. 1999.
9. CZYBA(J.C.),GIROT(C.) HISTOLOGIE appareils circulatoire, respiratoire, digestif, urinaire, organes hématopoïétiques .Siemp1979.
10. MARETTA(J.)