

RELATIONS ENTRE LES FONCTIONS DE NUTRITION ANIMALE

Les fonctions de nutrition apportent aux cellules les éléments dont elles ont besoin pour assurer leur fonction et les débarrasser de leurs déchets.

I. Relations entre les fonctions de nutrition

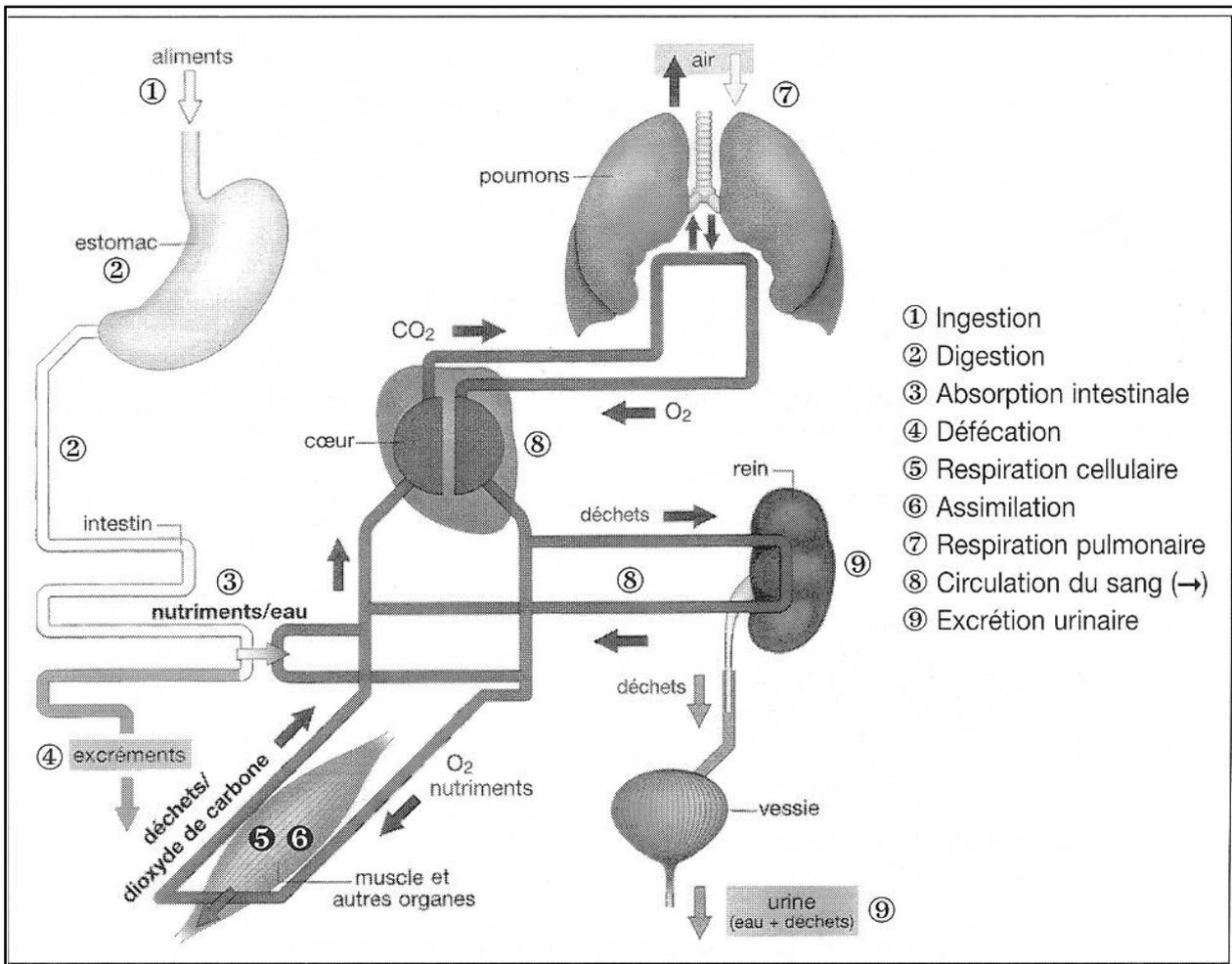


Figure 1

Mise en relation des fonctions de la nutrition

II. Production de matière

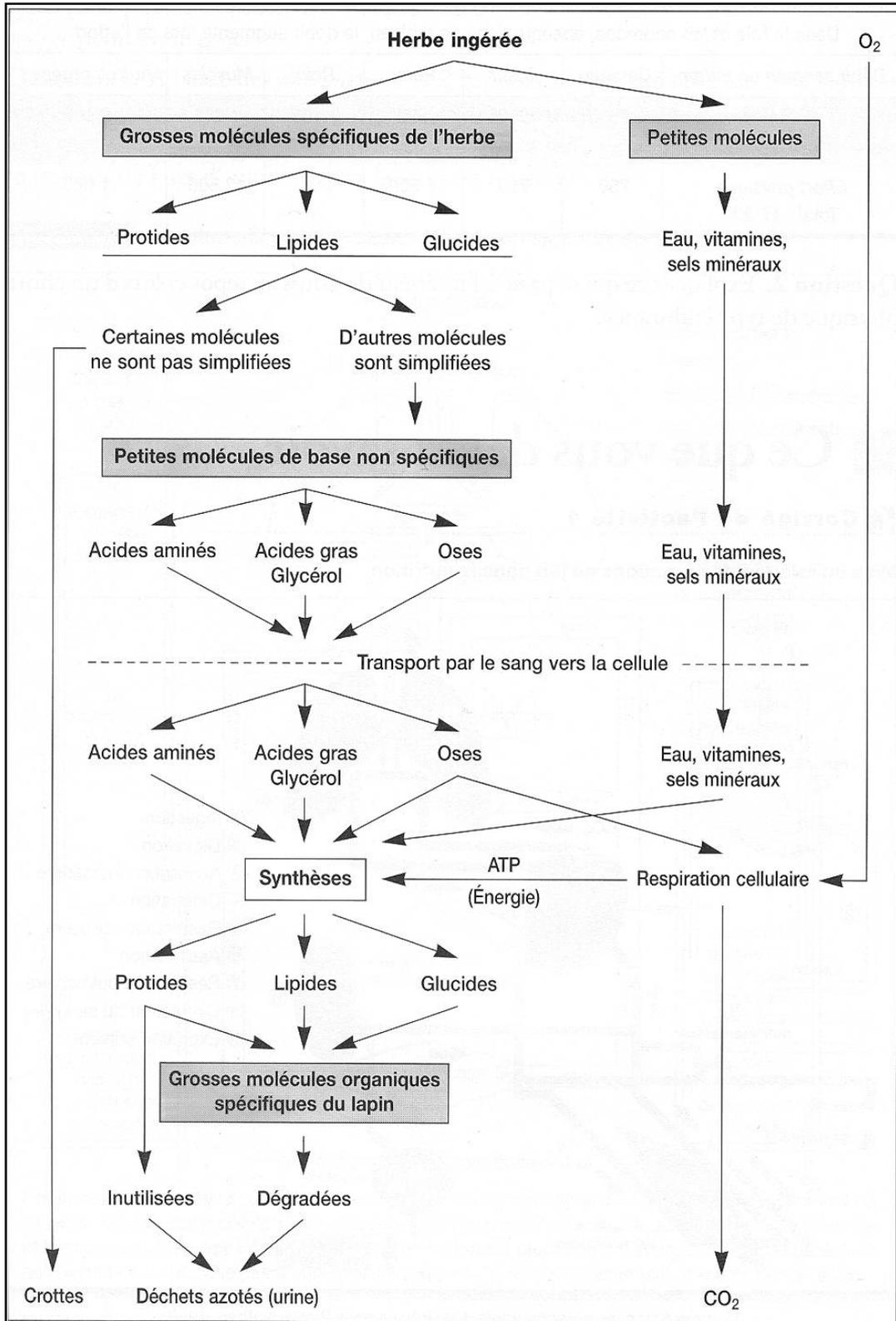


Figure 2

Exemple : Comment le lapin fait du lapin avec de l'herbe

III. Production d'énergie

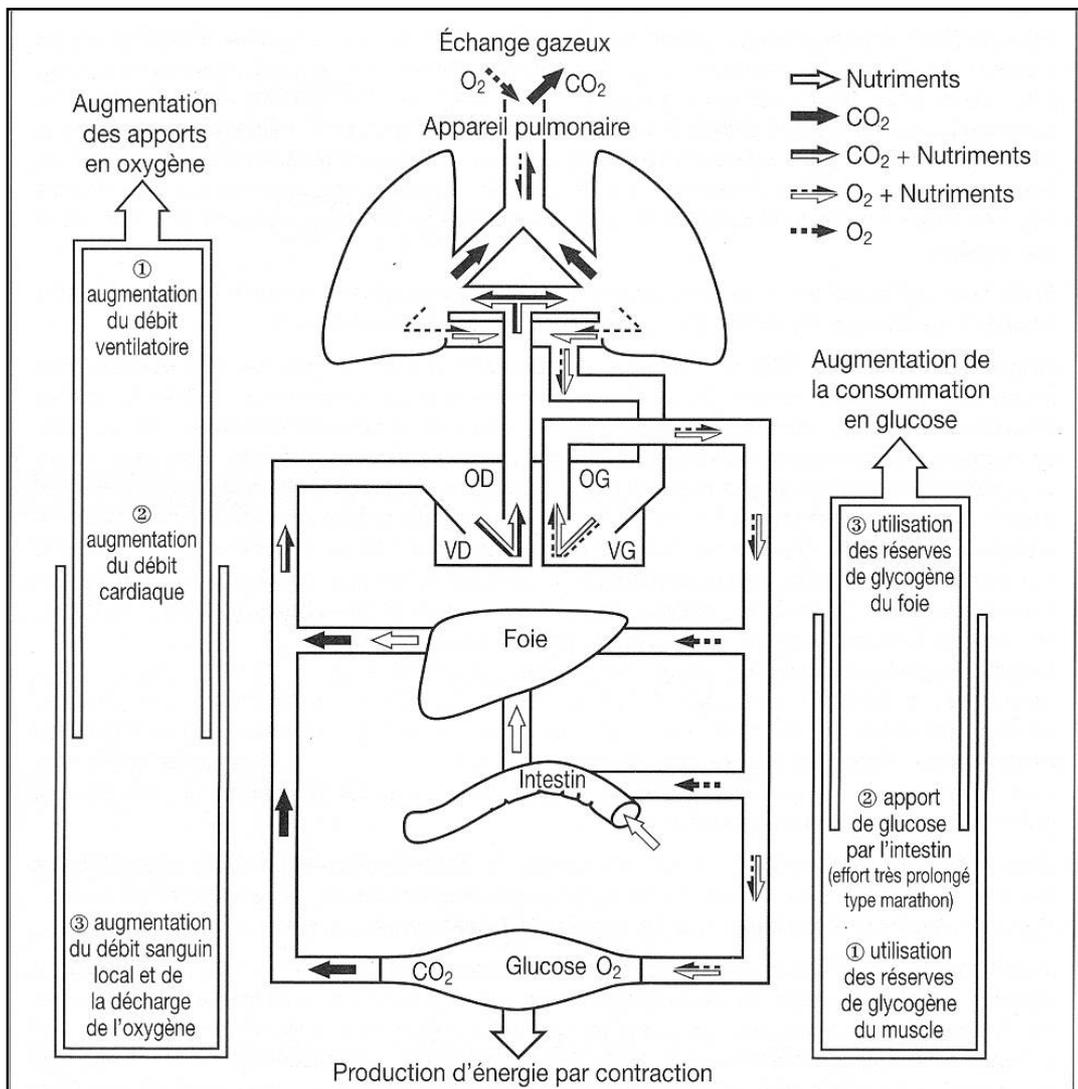


Figure 3

Adaptations physiologiques de l'organisme à l'effort

L'adénosine triphosphate (ATP) est une substance chimique qui participe à la transformation du glycogène en glucose dans les organismes vivants.

L'ATP est une molécule biologique capable de produire immédiatement de l'énergie utilisable par la cellule. Cette molécule n'est pas mise en réserve. Elle est continuellement formée et consommée.

La principale source d'énergie dans la cellule provient de l'oxydation, par l'oxygène respiré, de l'hydrogène contenu dans les nutriments, réaction qui entraîne la formation d'eau.

Au repos, les cellules musculaires n'effectuent pas de travail ; elles mobilisent une faible quantité d'énergie nécessaire à un fonctionnement minimal. Cette énergie est fournie par les molécules d'ATP présentes qui sont renouvelées par l'oxydation des molécules de glucose cellulaire. L'apport en dioxygène est couvert par la ventilation pulmonaire ; l'apport en glucose, par le glucose circulant issu de l'alimentation. La circulation sanguine assure l'acheminement de ces deux éléments vers les cellules.

Lors d'un effort physique, les cellules musculaires se contractent et produisent le mouvement, le muscle effectue un travail. Ce travail intense utilise l'énergie immédiatement disponible de l'ATP, mais cette source d'énergie est rapidement épuisée car elle n'existe pas en réserve. Pour renouveler l'ATP, les besoins de la cellule en dioxygène et en glucose sont alors très importants. Un apport suffisant en dioxygène est rendu possible par une augmentation de la ventilation pulmonaire ; un apport suffisant en glucose, par la libération dans le sang de cette molécule en réserve dans le foie, et éventuellement par l'ingestion d'une boisson riche en sucre. L'acheminement par le sang de ces deux éléments vers les cellules musculaires est accéléré par l'augmentation du rythme cardiaque.

IV. Production de déchets

A partir des aliments ingérés, la cellule produit de l'énergie et de la matière nécessaires à son fonctionnement mais également des déchets toxiques. Selon leur composition, ces déchets sont éliminés, excrétés par différents organes. Le dioxyde de carbone passe de son lieu de production (les cellules) aux organes d'élimination (les poumons) par l'intermédiaire du sang. Les déchets azotés passent dans le sang, subissent des transformations au niveau du foie, retournent dans le sang sous forme d'urée et de bile. Ils sont éliminés par les reins et le tube digestif.

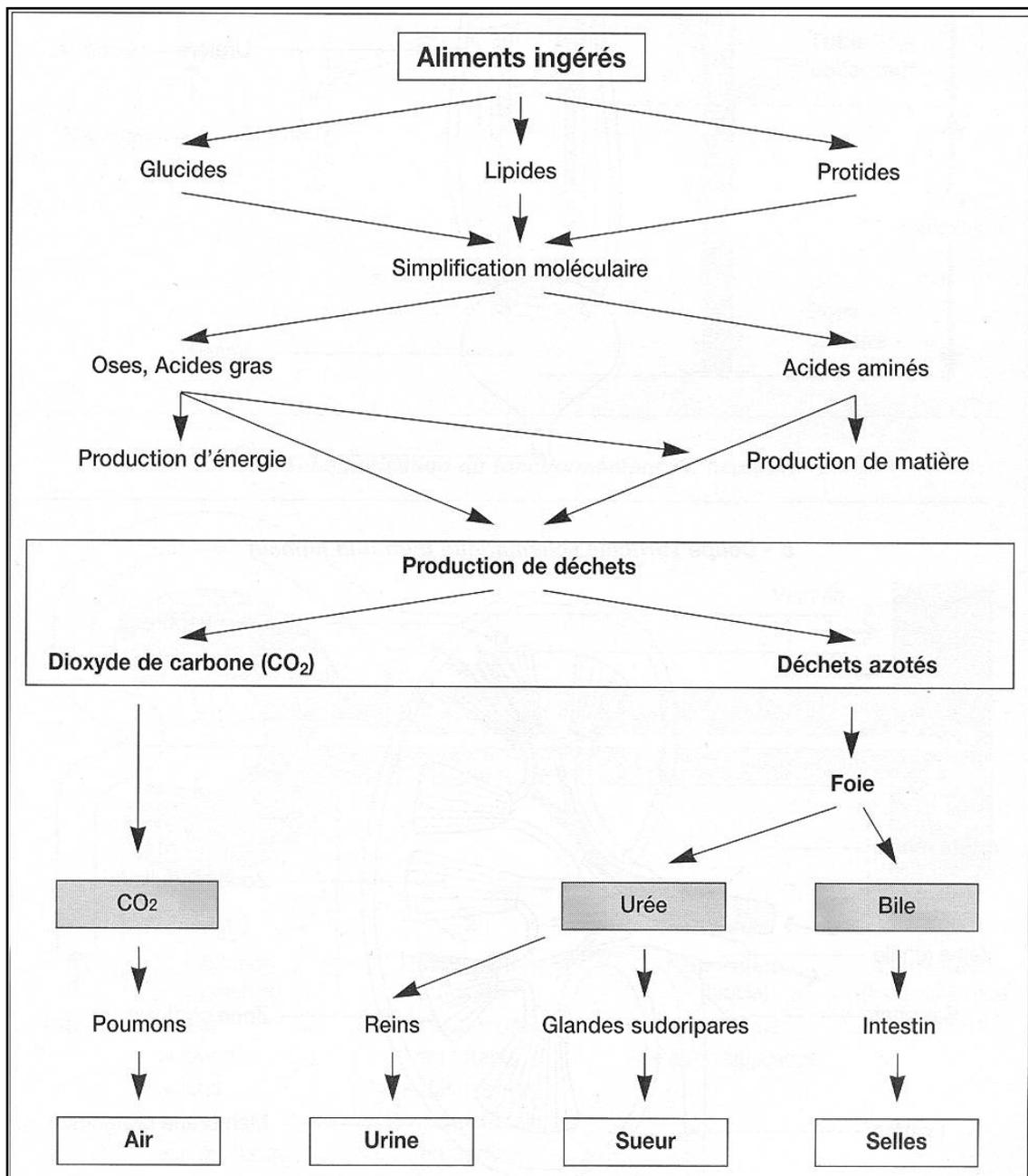


Figure 4

Élimination des déchets solubles produits par le corps humain

V. L'appareil urinaire

L'appareil urinaire assure plusieurs fonctions dont l'élimination des déchets azotés issus du métabolisme.

Il est constitué de deux organes :

- les reins : lieu d'élaboration de l'urine ;
- les voies urinaires : lieu d'accumulation de l'urine.

1. Les reins

Les reins qui purifient et équilibrent les liquides du milieu interne, ont une fonction essentielle au maintien de l'homéostasie¹. Ils jouent dans l'organisme le même rôle qu'une usine d'épuration dans une ville : ils filtrent les liquides en circulation et éliminent « les eaux usées ».

- **Forme externe**

Les reins ont la forme de 2 haricots rougeâtres (d'environ 6 cm x 12 cm) situés dans le petit bassin (au niveau de la fin des vertèbres dorsales et du début des vertèbres lombaires).

Ils présentent une concavité (ou hile) où pénètre l'artère rénale et d'où sort la veine rénale. Ces deux vaisseaux sanguins assurent la vascularisation du rein.

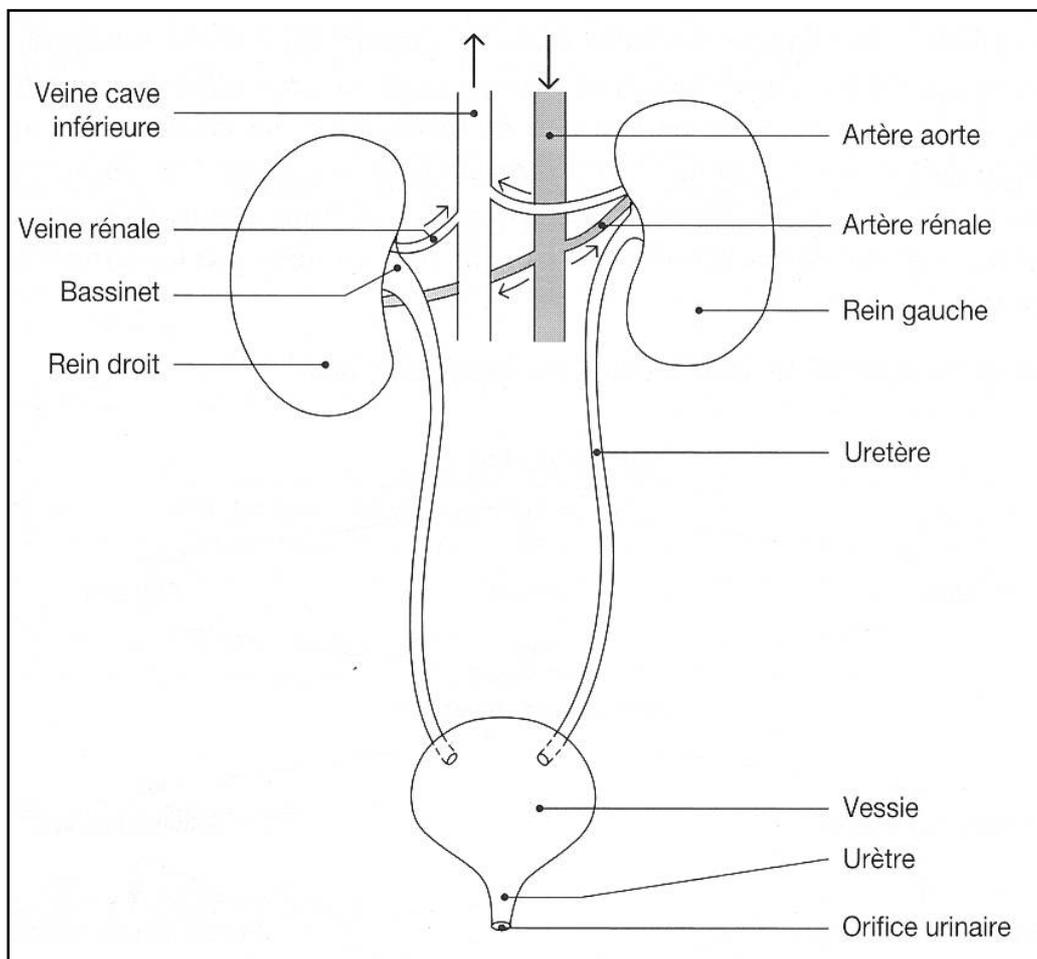


Figure 5

Appareil urinaire de la femme

¹ Maintien à un niveau constant des caractéristiques internes (température, concentration des substances, ...).

- Coupe interne

Une coupe longitudinale du rein montre :

- le bassinet ;
- une zone interne ou zone médullaire comprenant entre autres, les tubes collecteurs d'urine ;
- une zone externe ou zone corticale comprenant entre autres, les capsules et les tubules ;
- une enveloppe protectrice.

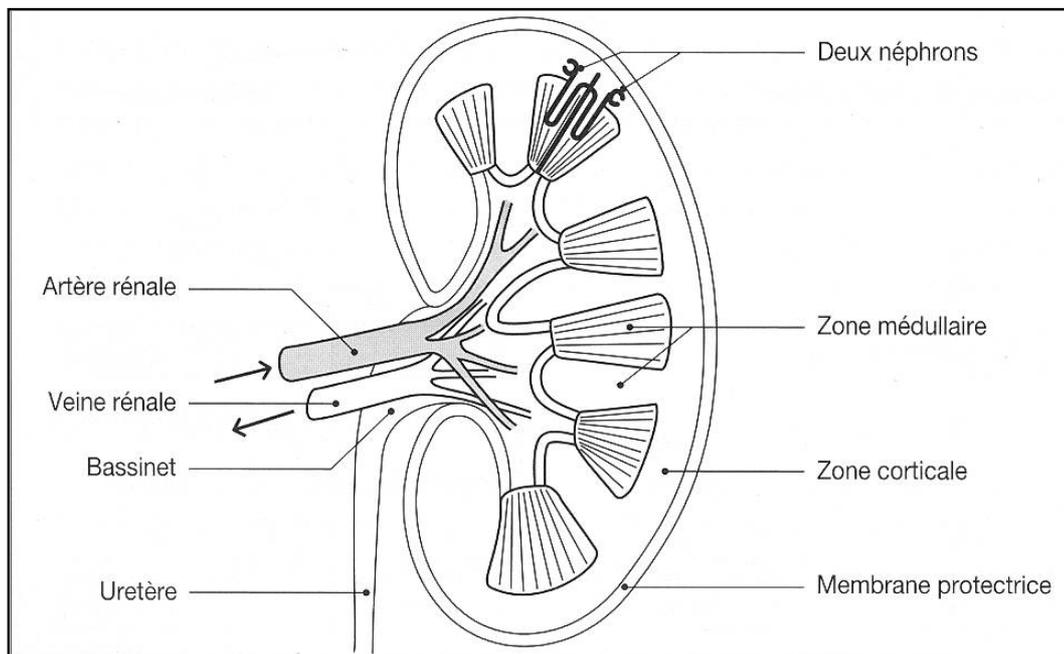


Figure 6

Coupe verticale schématique d'un rein humain

- Le néphron, unité fonctionnelle du rein

L'observation au microscope montre que chaque rein est constitué de 2 millions de néphrons (ou tubes urinifères), très sinueux, remplis d'urine, contre lesquels s'appliquent les capillaires artériels et veineux

Le néphron est constitué d'une capsule, sorte de cul-de-sac, et d'un tubule qui débouche dans un tube collecteur.

Chaque néphron est irrigué par une artériole qui se subdivise en capillaires (ou glomérule) au niveau de la capsule. Les capillaires se rassemblent ensuite en une artériole qui se subdivise de nouveau, en formant un réseau de capillaires au niveau du tubule rénal. Enfin, le sang quitte le néphron par une veinule.

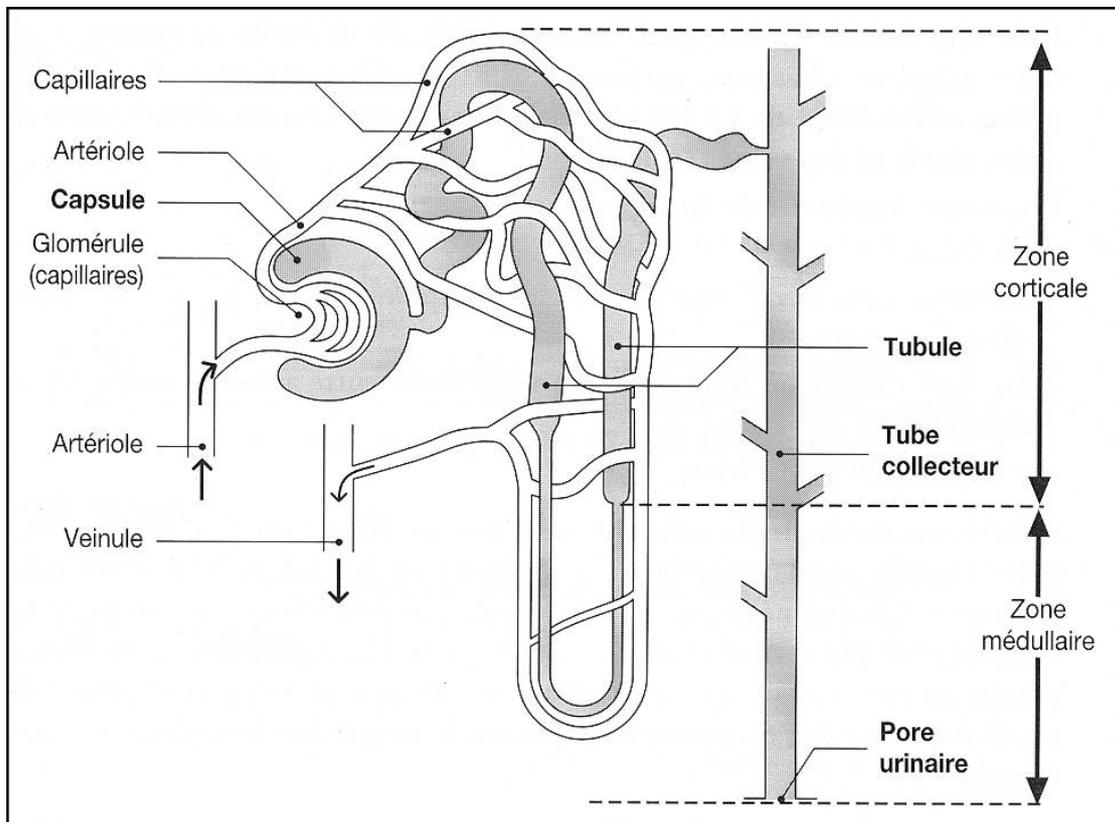


Figure 7

Schéma du néphron

- La fonction d'épuration du néphron.

Le néphron est le lieu de production de l'urine à partir du plasma sanguin. Cette production s'effectue en trois temps :

- 1) Au niveau de la capsule, les substances sanguines passent à travers les capillaires du glomérule à l'exception des cellules, des lipides et des protéines, c'est la fonction de filtration rénale.
- 2) Au niveau du tubule, certains constituants filtrés sont réabsorbés en totalité pour le glucose, partiellement pour les autres substances (eau, ions minéraux), c'est la fonction de réabsorption rénale.
- 3) Certaines substances sont sécrétées par la paroi du tubule (acide hippurique, ammoniacque), c'est la fonction de sécrétion rénale.

Le produit final qui se retrouve dans le tube collecteur forme l'urine. Rejoignant les voies urinaires, elle est excrétée par l'urètre au niveau de l'orifice urinaire.

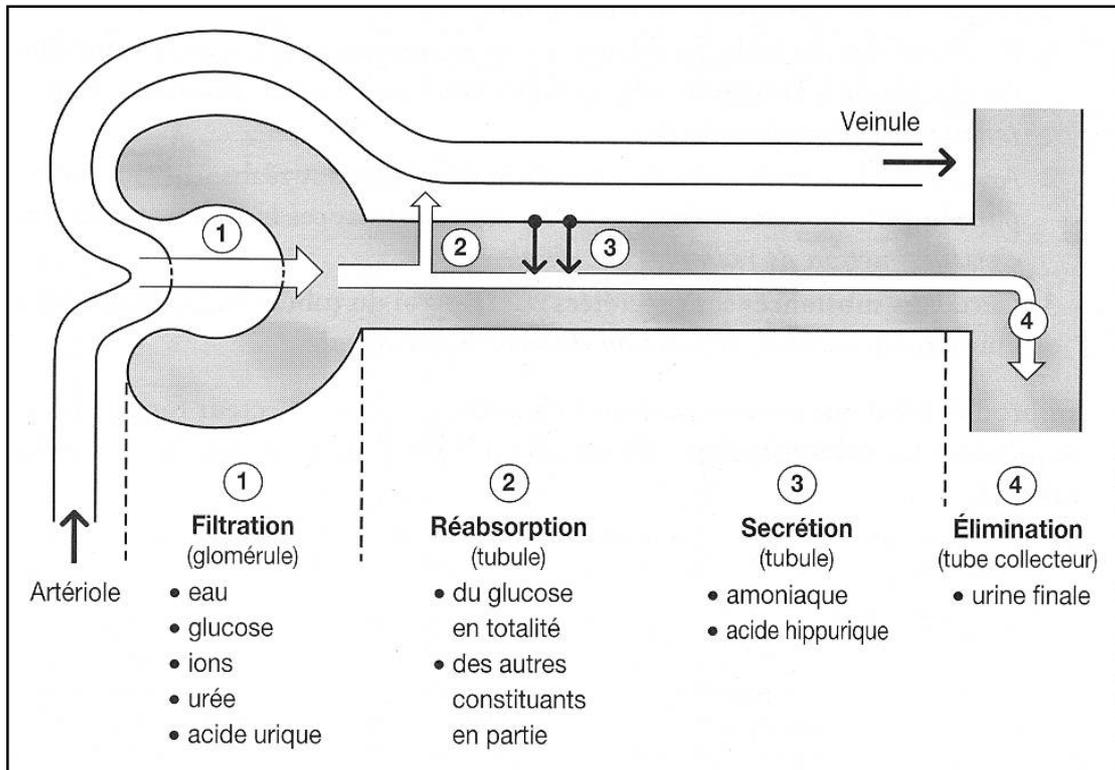


Figure 8

Fonctionnement du néphron

2. Les voies urinaires

- Le bassinot
C'est un réservoir ayant pour rôle de collecter l'urine par le rein.
- Les uretères
Les 2 uretères sont des conduits à paroi élastique, dont les contractions font lentement progresser l'urine vers la vessie.
- La vessie
C'est une poche élastique qui se laisse distendre par l'urine qui la remplit goutte à goutte. Elle peut contenir jusqu'à 1,5 à 2 l d'urine.
- L'urètre
C'est le conduit qui évacue l'urine vers l'extérieur.
- L'orifice urinaire

3. La physiologie des reins

En éliminant l'urine, qui vient du plasma sanguin, les reins jouent un rôle essentiel dans l'épuration de l'organisme. Les reins absorbent 180 l de liquide par jour. Ils n'excrètent sous forme d'urine qu'1% de cette quantité soit 1,5 l. Le reste est renvoyé dans la circulation.

- L'évacuation des déchets

Liquide jaune clair, l'urine véhicule les gros déchets de nos cellules. Sa définition, « solution salée d'urée » résume assez bien sa composition.

Composition de l'urine

- Solution : 1 l d'urine contient 920 ml d'eau.
- Salée : l'urine contient du chlorure de sodium (sel) en excès dans le sang.
- D'urée : l'urée et l'acide urique sont les déchets provenant de la dégradation des matières azotées rejetées par le rein.

L'urine contient aussi des pigments biliaires qui lui donnent sa couleur : elle sera d'autant plus foncée que l'urine sera pauvre en eau.

- Le filtre rénal

Le fonctionnement du rein est complexe. Le filtre rénal se présente sous la forme d'un tube urinifère qui joue le rôle de filtre. Il est richement vascularisé.

- Le rein arrête les substances nutritives indispensables à l'organisme :
 - protides (albumine)
 - glucides (glucose)
 - lipides
 } Substances qui restent dans le sang ou qui sont filtrées puis réabsorbées
- Le rein laisse passer les éléments en excès dans le sang :
 - l'eau (l'excès d'eau est éliminé : plus nous buvons, plus nous urinons)
 - le glucose (lorsque le taux de glucose est supérieur à 1,8 g/l de sang)
 - l'urée
 - l'acide urique
 } Déchets toxiques
- Le rein laisse passer les sels et autres minéraux en fonction des besoins.

Ainsi, les reins permettent de maintenir une composition du sang constante, équilibrée, indispensable à la vie.