

# L'excrétion urinaire

## Introduction générale

L'activité des cellules, qui constituent les différents tissus de l'organisme, nécessite la consommation de l'oxygène des nutriments, ainsi que le rejet de CO<sub>2</sub> et des déchets.

Si le CO<sub>2</sub> est rejeté à travers les échanges respiratoires, on peut se demander par quelle voie sont rejetés les autres déchets.

Lors du passage du sang en deux endroits précis du tube urinaire il y a extraction de l'eau et des déchets qui forment l'urine à partir du sang.

### Je m'interroge

Quels sont les constituants de l'urine, et quelle est son origine ?

Quelles sont les étapes de l'élaboration de l'urine ?

Comment les reins interviennent-ils dans le maintien de l'intégrité de l'organisme ?

## I- L'urine : Un liquide chargé de déchets

L'urine est un liquide biologique jaunâtre produit par notre organisme. Elle constitue la plus grande part des déchets liquides de l'activité chimique de nos cellules.

L'urine est produite par les reins et stockée dans la vessie. L'élimination d'urine par le vidage de la vessie est appelé miction.

L'analyse de l'urine donne des renseignements importants sur l'état de santé d'une personne, notamment sur le bon ou le mauvais fonctionnement des reins.

### 1) Recherche de quelques constituants d'urine

| Constituants de l'urine | Réactifs   | Résultats   |
|-------------------------|--|---|
| Sels de Chlorures       | nitrate d'argent   | Précipité blanc de qui noircit à la lumière                       |
| Urée                    | Solution de Xanthydro                                    | Formation d'anneau caractéristique                                |
| Acide urique            | Gouttes de vinaigre et on plonge un fil fin dans l'urine | Formation des cristaux autour du fil                              |
| Ammoniac                | Potasse + Chauffage                                      | Dégagement d'un gaz qui colore les feuilles du tournesol en bleu. |
| Glucose                 | Liqueur de Fehling + Chauffage                           | Précipité rouge brique.   |
| Albumine                | Chauffage + Acide acétique                               | Troubles qui ne disparaissent en chauffant.                       |

### - Conclusion :

Chez une personne saine, l'urine contient des sels minéraux, du chlore, l'urée, l'acide urique, la créatinine, l'ammoniac...

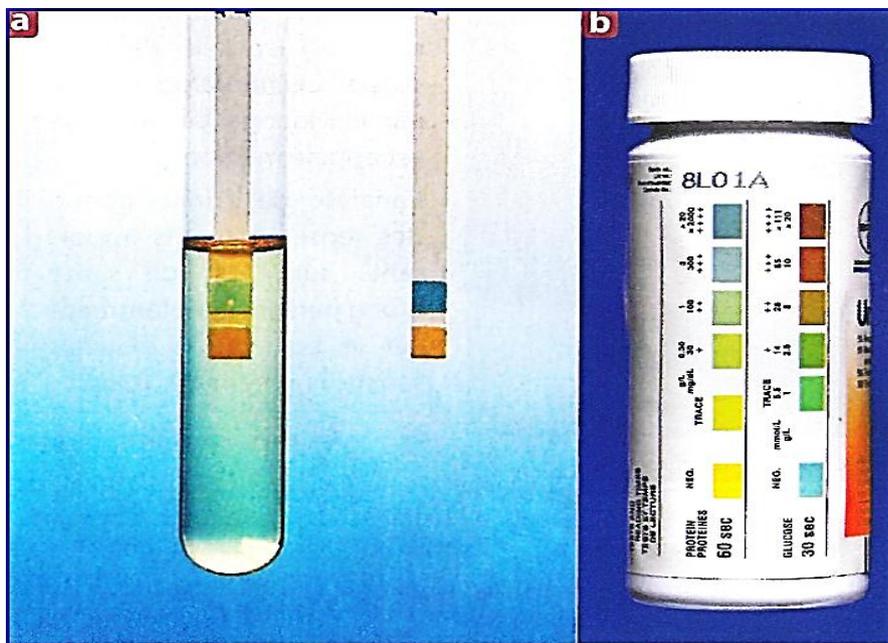
La présence d'albumine ou du glucose dans l'urine signifie que la personne est malade.

L'urine est composée de l'eau, des sels minéraux (chlorures, sulfates, phosphates, ...), d'urée, d'acide urique, d'acide hippurique et d'ammoniaque.

| Constituants de l'urine | Composition en (g /l) |
|-------------------------|-----------------------|
| Eau                     | 950                   |
| Protides (Albumine)     | 0 g                   |
| Glucose                 | 0 g                   |
| Lipides                 | 0 g                   |
| Urée                    | 12 à 13               |
| Acide urique            | 0,4 à 0,8             |
| Créatinine              | 1 g                   |
| Acétone                 | 0 g                   |
| Sodium                  | 2,9 g                 |
| Potassium               | 2,3                   |
| Chlorure                | 4,8                   |

**Remarque :**

- Dans le cas des maladies, on utilise des «bandelettes test» :



(a) On plonge une «bandelette-test» dans un échantillon d'urine.

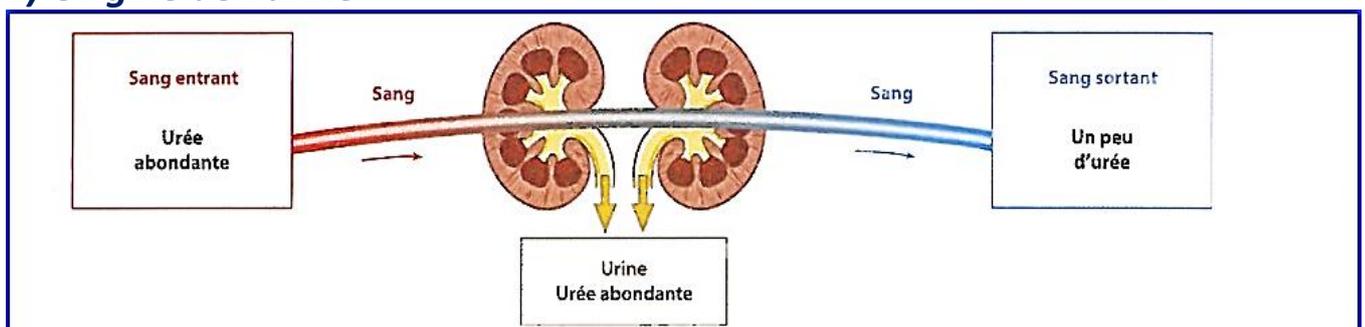
(b) On compare la couleur qui apparaît avec les couleurs de référence qui figurent sur la boîte des «bandelettes-tests».

Les couleurs correspondent à des concentrations croissantes en albumine et en glucose.

Mise en évidence de deux constituants anormaux de l'urine. Par exemple, le glucose (un sucre) et l'albumine (une protéine).

- Dans certaines circonstances, l'urine peut contenir de l'alcool, des médicaments ou des pigments (colorations) de certains aliments.
- Les personnes qui souffrent d'un mauvais fonctionnement des reins sont obligés d'utiliser le rein artificiel; C'est un appareil qui assure l'épuration du sang par élimination des déchets qui sont normalement éliminés dans les urines.

**2) Origine de l'urine**



Document 1 : On constate sur ce schéma que les reins sont en contact avec de grandes quantités de sang. On peut supposer que les reins enlèvent l'urée (déchet) du sang pour le mettre dans l'urine et pouvoir l'éliminer ensuite.

Le tableau suivant donne la composition chimique de l'urine et de celle du sang humain.

| Constituants (g /l)     |                  | Sang entrant du rein | Sang sortant du rein | Urine (g /l)  |
|-------------------------|------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| Eau                     |                  | 920 g                | 910 g                | 950 g         |
| Les sels minéraux       |                  | +                    | +                    | +             |
| Protides                |                  | 70 g                 | 70 g                 | 0 g           |
| Lipides                 |                  | 1g à 2 g             | 1g à 2 g             | 0 g           |
| Glucose                 |                  | 1 g                  | 1 g                  | 0 g           |
| Déchets azotés toxiques | Urée             | 0,3 g                | 0g                   | 1 g à 30 g    |
|                         | Acide urique     | 0,03 g               | 0 g                  | 0,4 g à 0,8 g |
|                         | Créatinine       | 0,09 g               | 0 g                  | 0,9 g à 1,2 g |
|                         | Ammoniaque       | Traces               |                      | 0,5 g         |
|                         | Acide hippurique | 0 g                  |                      | 0,8 g         |

La comparaison des résultats donnés par ce tableau permet de faire des remarques suivantes :

- ✓ Le glucose, les protides et les lipides, présents dans le sang sont absents de l'urine : l'appareil urinaire joue le rôle d'une barrière vis-à-vis de ces substances ;
- ✓ les sels minéraux, l'urée, l'acide urique, présents à la fois dans l'urine et le sang se trouvent à des concentrations plus élevées dans l'urine : l'appareil urinaire joue le rôle de filtre sélectif vis-à-vis de ces substances ;
- ✓ Acide hippurique et l'ammoniaque sont présents dans l'urine et absents dans sang, ce qui montre que l'appareil urinaire élabore certaines substances : il joue donc un rôle sécréteur.

### Conclusion :

L'épuration du sang se fait au niveau des reins, où se forment les constituants de l'urine qui sont :

- déchets azotés toxiques qui résultent de la digestion des acides aminés.
- surplus en sels minéraux.
- déchets provenant de la dégradation d'hormones et de produits pharmaceutiques

### Remarque :

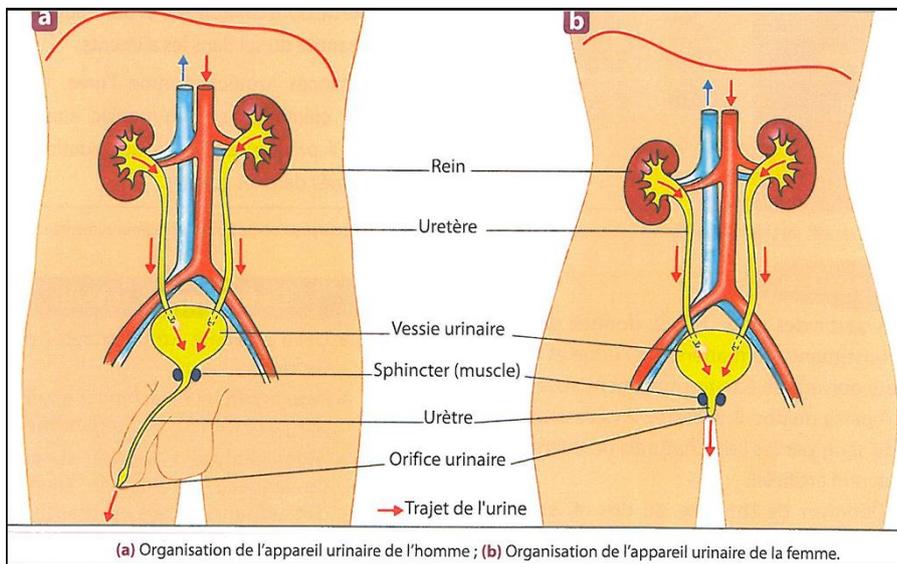
Le sang passe par les reins où il se débarrasse d'une quantité d'eau, de l'urée, l'acide urique, la créatinine.

Le taux de ces substances varie selon leur proportion dans le repas : plus le repas est riche en protides, plus l'urine est concentrée en urée.

## II- Organisation anatomique de l'appareil urinaire (ou excréteur)

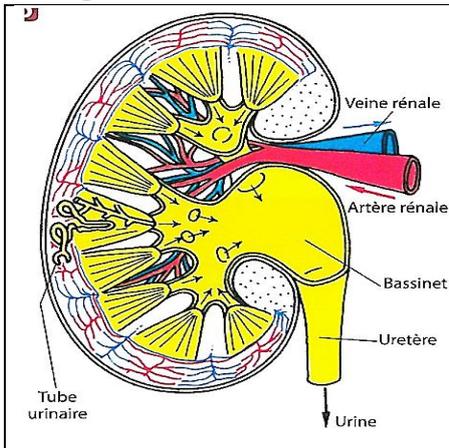
### 1) L'appareil urinaire (ou excréteur):

Le système excréteur comprend deux reins reliés chacun par un canal appelé uretère. Les deux uretères sont connectés à un sac urinaire : la vessie. Cette dernière rejette son contenu à l'extérieur par un canal : l'urètre, qui se termine par l'orifice urinaire.



(a) Organisation de l'appareil urinaire de l'homme ; (b) Organisation de l'appareil urinaire de la femme.

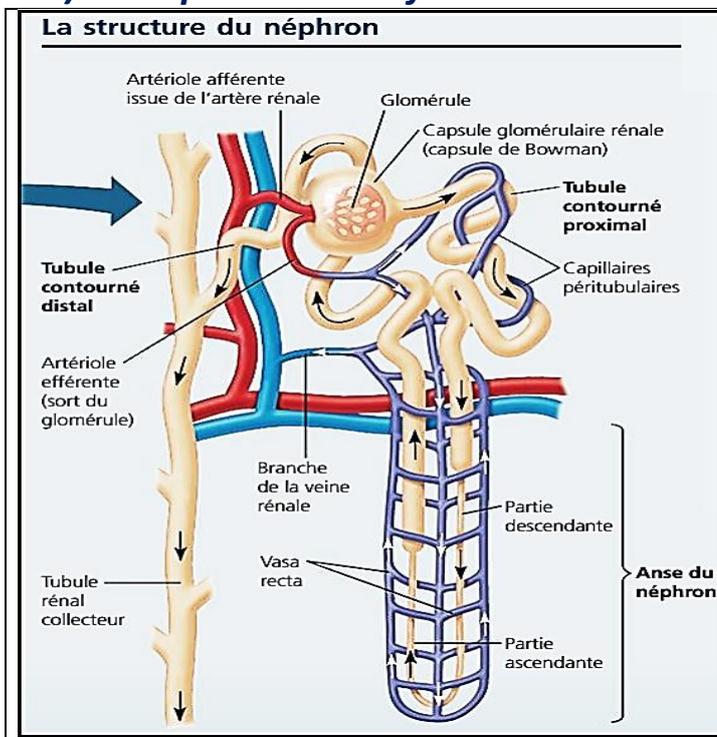
## 2) Organisation du reins:



*Le rein est constitué d'une zone corticale qui entoure une zone médullaire, puis d'un bassinot qui se prolonge à l'extérieur du rein par l'uretère. Le rein est un organe très vascularisé.*

*Le rein contient un nombre important de tubes urinaires, qui, chacun commence par une capsule, suivie d'un tubule contourné qui se déverse dans un tube collecteur*

## 4) Le néphron: unité fonctionnelle du reins:



*L'ensemble « tube urinaire et les vaisseaux sanguins qui l'entourent » forment ce qu'on appelle : LE NEPHRON. C'est l'unité structurale et fonctionnelle du rein.*

*Le rein est considéré comme une importante surface d'échanges (10 m<sup>2</sup> environ). On dit que le rein est un organe adapté à l'épuration du sang à cause de :*

- \*\* grand nombre de tubes urinaire. (Un million environ)**
- \*\* réseau dense de vaisseaux sanguins.**
- \*\* espace très fin entre les vaisseaux sanguins et la paroi des tubes urinaires.**

## III- Les phases de l'élaboration de l'urine

### 1) Activité :

*Des techniques médicales ont permis d'extraire des échantillons du plasma du sang du glomérule, des échantillons d'urine primitive se trouvant dans la capsule glomérulaire, et des échantillons de l'urine définitive dans le tube collecteur.*

*L'analyse de ces échantillons a donné les résultats inscrit dans le document 10 page 64, Sigma.*

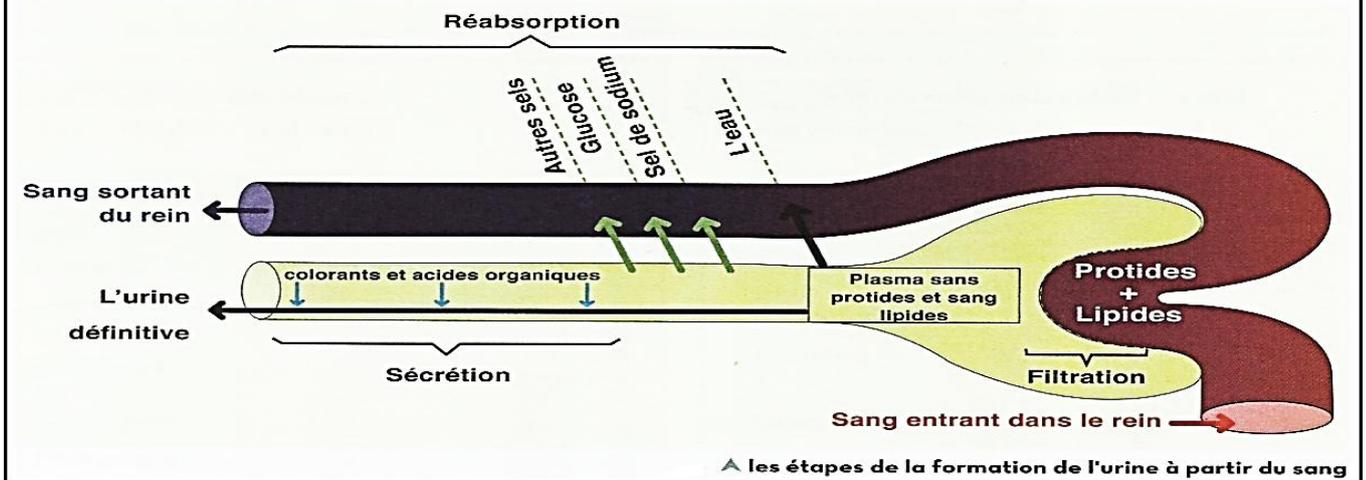
## Les étapes de la formation de l'urines

| Constituants       | Urine primitive | Urine définitive |
|--------------------|-----------------|------------------|
| Eau                | 1000            | 950              |
| Protides           | 0               | 0                |
| Lipides            | 0               | 0                |
| Glucose            | 1               | 0                |
| Chlorure de sodium | 7               | De 8 à 10        |
| Soufre             | 0,04            | De 1,4 à 3,5     |
| Minéraux           | 2               | 4                |
| Urée               | 0,3             | 23               |
| Acide urique       | 0,03            | 0,5              |
| Ammoniac           | 0               | 0.8              |
| Acide hippurique   | 0               | 0.7              |
| Quantité en 24h    | 1701            | 1,51             |

| Constituants        | Dans 1litre de plasma | Urine primitive |
|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Eau                 | 900                   | 985             |
| Protides            | 80                    | 0               |
| Lipides             | 5                     | 0               |
| Glucose             | 1                     | 0               |
| Chlorures de sodium | 9                     | 9               |
| Urée                | 0.3                   | 0.3             |
| Acide urique        | 0.03                  | 0.03            |
| Ammoniac            | 0                     | 0               |
| Acides aminés       | 0,5                   | 0,5             |

▲ Comparaison de l'urine primitive avec l'urine définitive

▲ Comparaison de l'urine primitive avec le plasma



- 1) Comparer la composition du plasma à celle de l'urine primitive.
- 2) Qu'appelle-t-on le processus qui a permis le passage des petites molécules du plasma dans la capsule. En déduire les éléments filtrés.
- 3) Comparer la composition de l'urine primitive à celle de l'urine définitive.
- 4) En déduire les éléments réabsorbés.
- 5) En déduire les éléments sécrétés.

### 2) Bilan :

La formation de l'urine se déroule en trois étapes : la filtration la sécrétion et la réabsorption.

#### a) Filtration glomérulaire :

Cette première étape se déroule dans le glomérule. Ce dernier filtre le plasma sanguin en provenance des capillaires et produit une urine primitive déversée dans la partie supérieure du tube urinifère. L'urine primitive a une composition proche de celle du plasma sanguin, sauf qu'elle ne contient pas de grosses molécules (protéines et lipides) incapables de traverser la barrière glomérulaire.

On parle de filtration glomérulaire, qui aboutit à la formation de l'urine primaire

#### b) Réabsorption tubulaire

La concentration de certaines substances diminue ou disparaît dans l'urine définitive. Ce qui laisse comprendre que le glucose ainsi qu'une quantité d'eau et de sels minéraux sont réabsorbés au niveau du néphron et retournent au sang.

#### c) sécrétion tubulaire

Lors de la réabsorption, les cellules des tubes urinaires fabriquent et secrètent d'autres déchets comme l'ammoniaque et l'acide hippurique à partir des substances toxiques du sang.

Arrivée au tube collecteur, l'urine primitive devient l'urine définitive.

### 3) CONCLUSION

Les reins assurent deux fonctions essentielles :

- Ils éliminent les déchets résultant de l'activité des cellules de l'organisme ; ils contribuent à maintenir constants le volume et la composition du milieu intérieur (sang et lymphe)
- Ils jouent ainsi un rôle important dans la régulation de l'équilibre hydrominéral de l'organisme.

