

# Excrétion urinaire

## Introduction

Pour leur activité, nos cellules consomment les nutriments et le  $O_2$ , et rejettent les déchets et le  $CO_2$ . Si le  $CO_2$  est rejeté par le poumon, c'est le rein qui débarrasse notre corps des autres déchets à travers l'urine.

- \*\* 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 notre organisme ?

## I- L'urine, un liquide biologique :

L'urine est un liquide jaunâtre, clair, dont l'organisme rejette environ 1,5 litres par jour dans les conditions normales.

### 1) Mise en évidence des constituants de l'urine :

#### A- Activité :

Les médecins recourent aux analyses de l'urine pour savoir s'il y a présence ou non de constituants qui peuvent causer des maladies. En se basant sur les doc. 1 et 2, page 64, comment mettre en évidence les constituants habituels et les constituants anormaux de l'urine ?

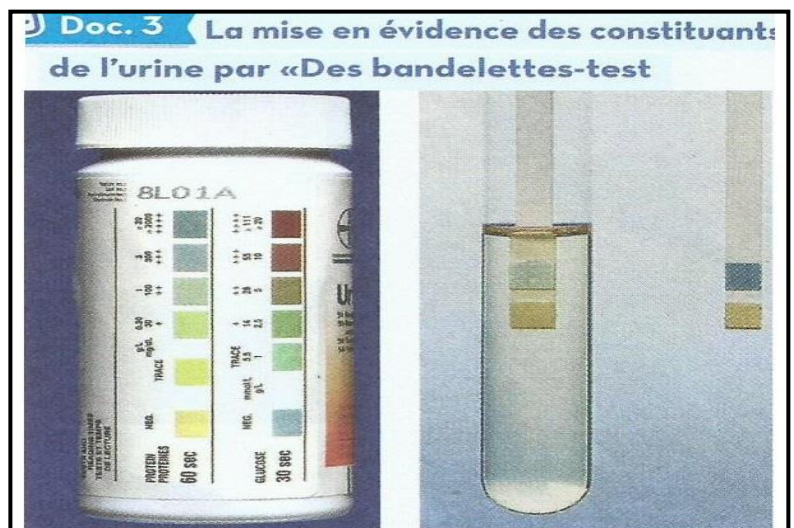
#### B- Bilan :

- \*\* Dans le cas normal, on se sert des réactifs, ou indicateurs spécifiques, tels que :
  - Le Xanthidrol, pour mettre en évidence l'urée (un constituant de l'urine)
  - Le Nitrate d'argent pour mettre en évidence les chlorures.

**Doc. 4** Mise en évidence de certains constituants de l'urine

Constituants de l'urine	Réactifs	Résultats
Sels de chlorures	<b>Nitrate d'argent</b>	Précipité blanc qui noircit à la lumière
Urée	<b>Solution de Xanthidrol</b>	Formation d'un anneau caractéristique
Acide urique	gouttes vinaigre et on plonge un fil fin dans l'urine.	Formation de cristaux autour du fil.
Ammoniac	Potasse + chauffage	Dégagement d'un gaz qui colorie en bleu les feuilles du tournesol
Glucose	Liqueur de fehling + chauffage	Précipité rouge brique
Albumine	chauffage + acide acétique	Troubles qui ne disparaissent pas en chauffant

- \*\* Dans le cas des maladies, on utilise des bandelettes test, plongées dans un échantillon d'urine. La couleur obtenue est comparée par la suite à celle de référence. Une couleur différente témoigne d'une concentration élevée en albumine ou en glucose.



## Doc. 2 Constituants

### de l'urine d'une personne saine

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

### C- 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.

**Remarque :** Dans certaines circonstances, l'urine peut contenir de l'alcool, des médicaments ou des pigments (colorations) de certains aliments.

## 2) Les constituants toxiques de l'urine :

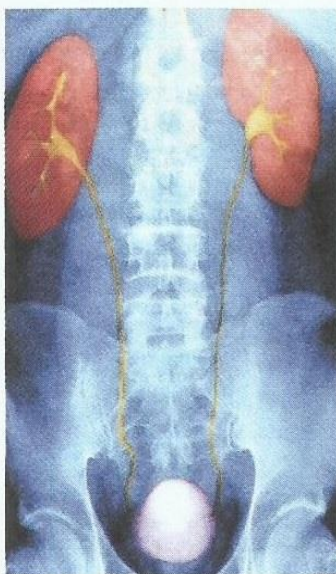
(doc. 3 page 65)  
Pour maintenir la vie de certains malades souffrant d'insuffisance rénale, leur sang doit subir une épuration régulière grâce à un rein artificiel (appareil) qui débarrasse le sang des constituants toxiques (l'urée, l'acide urique, la créatinine, l'ammoniac). C'est l'hémodialyse.



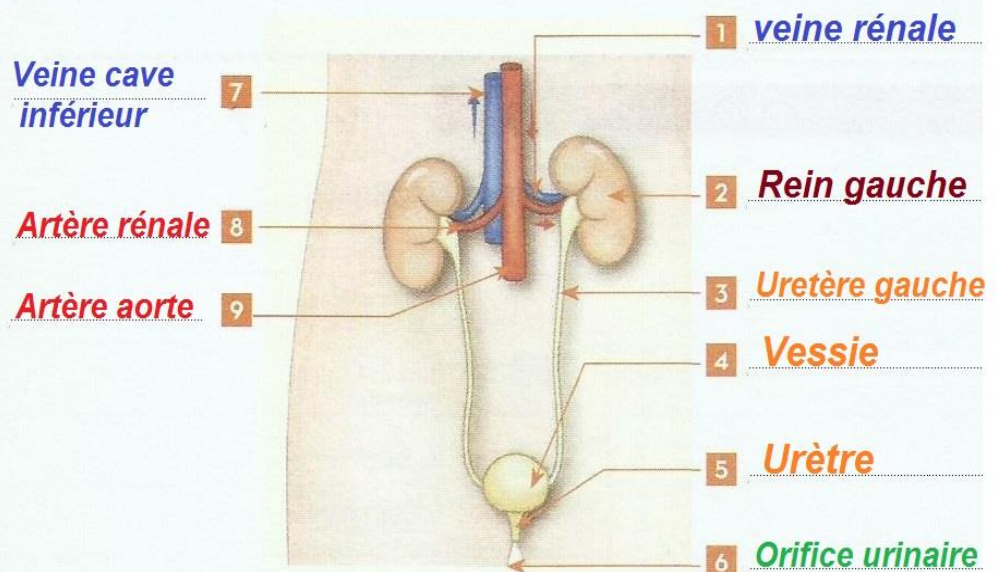
## II- L'origine de l'urine :

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

#### Doc. 5 L'appareil urinaire



▲ Radiographie des voies urinaires



▲ Appareil urinaire

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.

## 2) L'analyse du sang qui irrigue le rein :

Le rein est relié à la circulation sanguine par l'artère aorte et la veine cave inférieure.

Doc. 9 du sang entrant et sortant des reins avec l'urine			
Constituants	Sang entrant dans le rein g/l	Sang sortant du rein en g/L	Urine g/l
Eau	920	910	950
Protides	70	70	0
Lipides	De 1 à 2	De 1 à 2	0
Glucose	1	1	0
Urée	0.3	0	De 12 à 30
Acide urique	0.03	0	De 0,4 à 0,8
Créatinine	0.09	0	De 0,9 à 1,2

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 riches en protides, plus l'urine est concentrée en urée.

## 3) Conclusion :

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

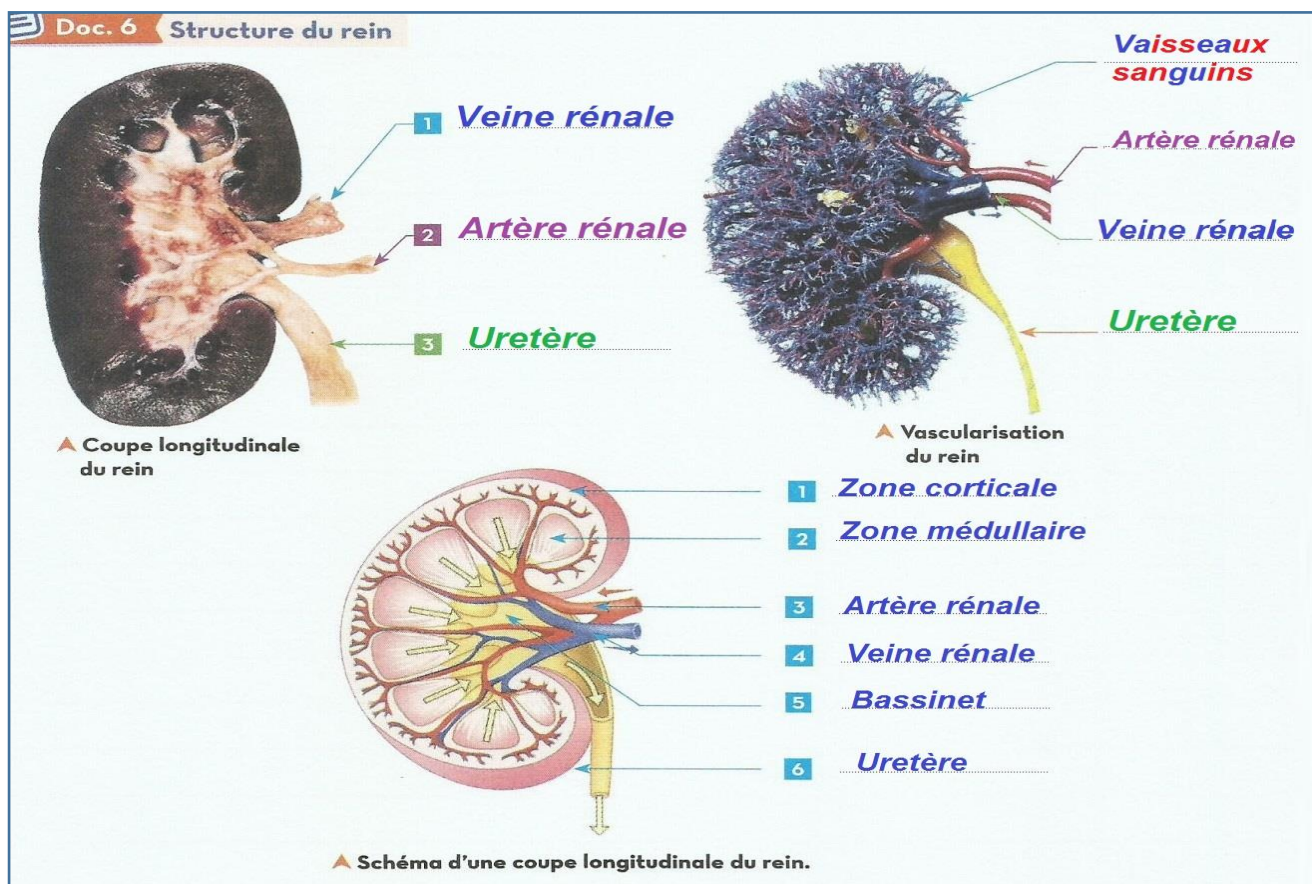
\*\* déchets azotés toxiques qui résultent de la digestion des acides aminés.

\*\* surplus en sels minéraux.

\*\* déchets provenant de la dégradation d'hormones et de produits pharmaceutiques.

## III- Le rôle des reins dans l'excrétion urinaire :

### 1) La structure du rein :



Le rein est constitué d'une zone corticale qui entoure une zone médullaire, puis d'un bassinnet 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.

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

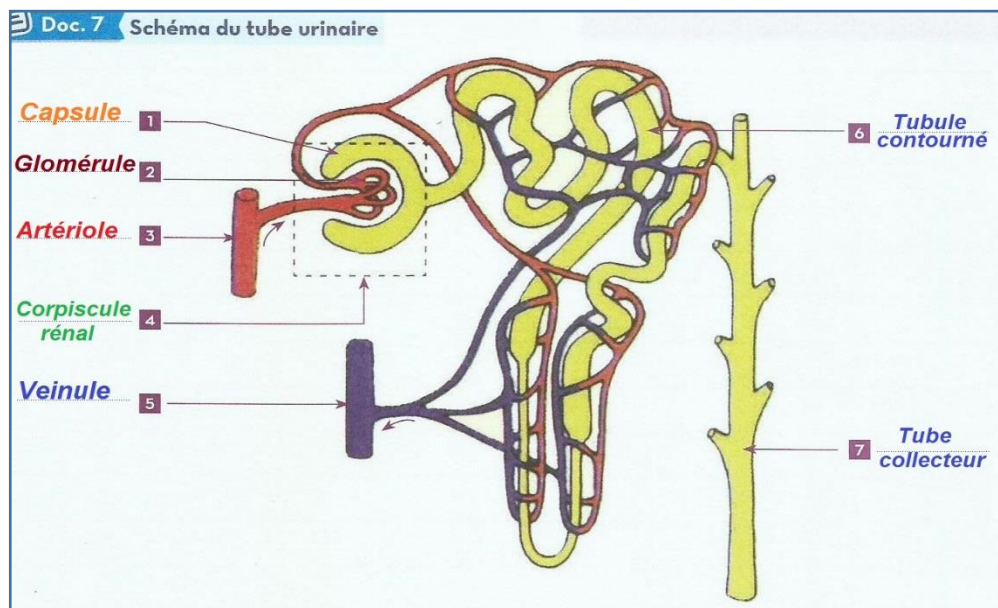
Le rein est considéré comme une importante surface d'échanges (10 m<sup>2</sup> environ). On dit que le rein

est un organe adapté à l'épuration du sang à cause de :

\*\* grand nombre de tubes urinaires. (Un million environ)

\*\* réseau dense de vaisseaux sanguins.

\*\* espace très fin entre les vaisseaux sanguins et la paroi des tubes urinaires.



## 2) Les phases de la formation de l'urine :

### A1) 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 inscrits dans le document 10 page 64, Sigma.

1) Comparer la composition du plasma à celle de l'urine primitive.

2) Les protéines sont des molécules assez grosses. 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.

### B) Bilan :

L'élaboration de l'urine passe par trois phases, comme suit :

#### \*\* Filtration glomérulaire :

1) La composition du plasma glomérulaire est différente de celle de l'urine dans la capsule.

Les nutriments organiques (protides, lipides et glucose) sont présents dans le plasma alors qu'ils n'existent pas dans l'urine primitive.

Le taux des autres substances est pratiquement le même de part et d'autre.

2) C'est la filtration, au niveau des glomérules, des petites molécules du plasma dans la capsule. Les cellules sanguines et les grosses molécules (protides et lipides) ne passent pas. On parle de filtration glomérulaire, qui aboutit à la formation de l'urine primaire.

**\*\* Réabsorption tubulaire**

3) La concentration de certaines substances diminue ou disparaît dans l'urine définitive.

4) Ce qui laisse comprendre que le glucose ainsi qu'une quantité d'eau et de sels minéraux sont réabsorbés et retournent au sang.

**\*\* sécrétion tubulaire**

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

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

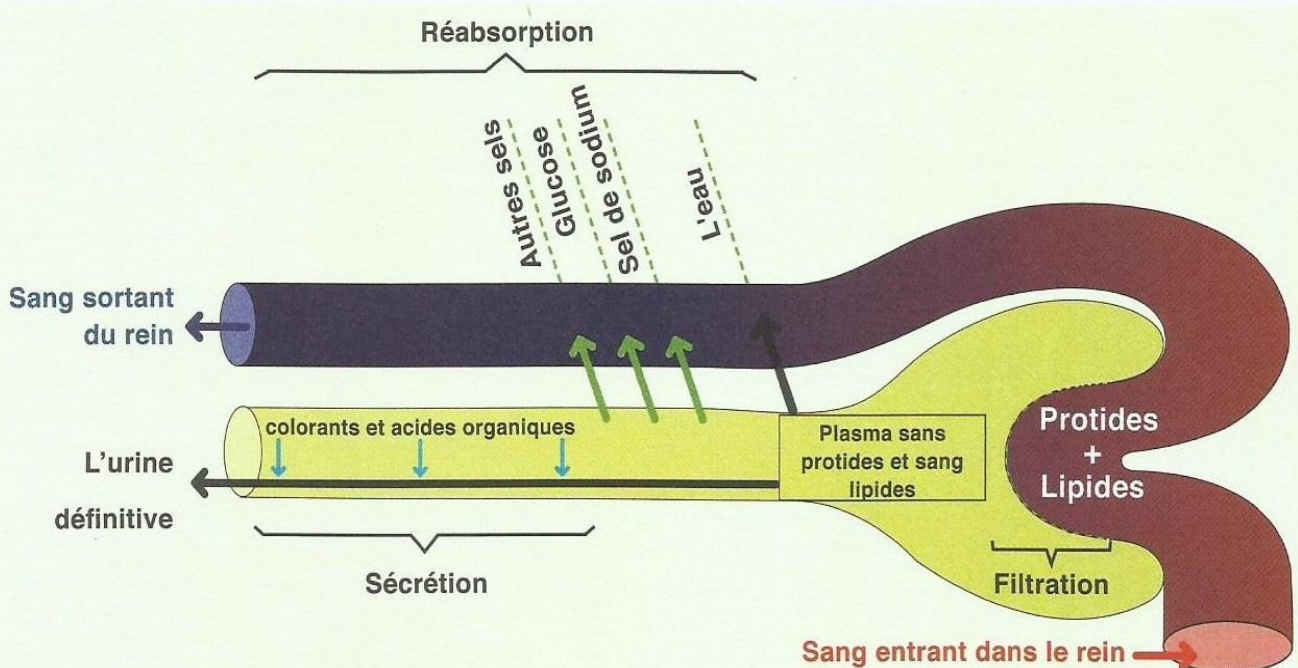
**Doc. 10 Les étapes de la formation de l'urines**

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 1 litre 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



▲ les étapes de la formation de l'urine à partir du sang