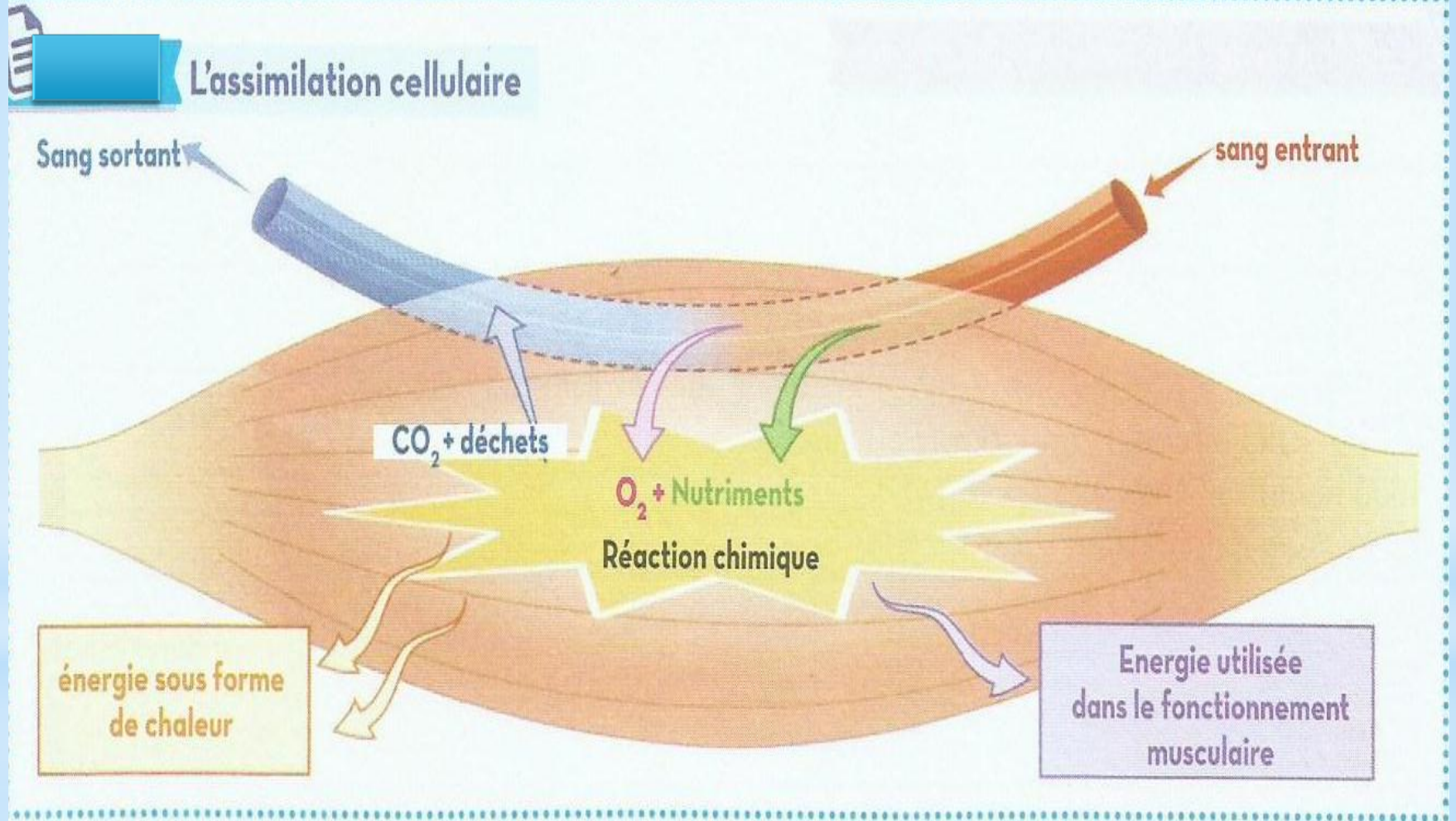


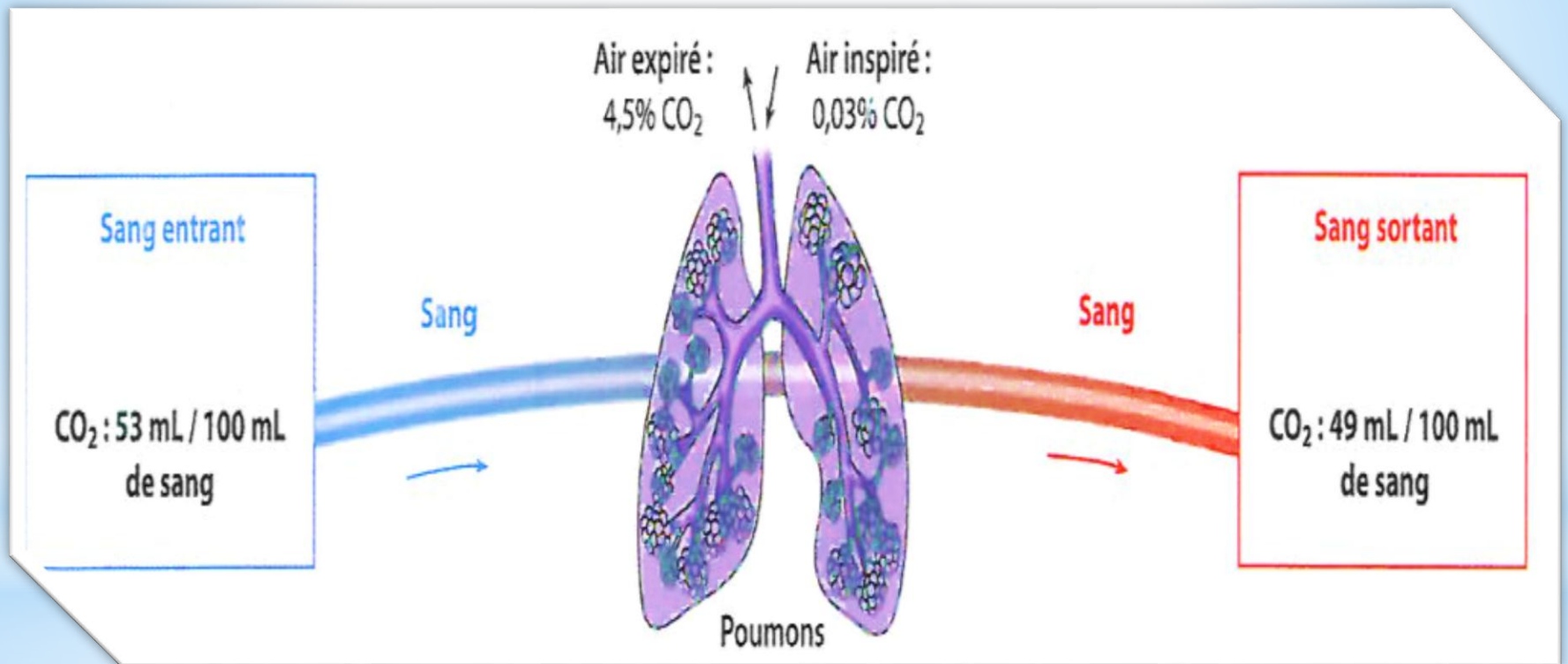


# **L'excrétion urinaire**

Prof : Fatima Albouz



Le fonctionnement des organes entraîne la formation de déchets que le corps doit éliminer.



L'élimination de CO<sub>2</sub> issu du fonctionnement des cellules se fait grâce à la respiration

## Introduction

L'activité des cellules des différents organes du corps nécessite l'utilisation de dioxygène et des nutriments, cette activité a pour résultat la production de CO<sub>2</sub> et des déchets toxiques excrétés dans le milieu intérieur (sang et lymphe) .Si notre corps se débarrasse du dioxyde du carbone grâce à la respiration, d'autres déchets sont éliminés par l'urine.

- **Quel est la composition de l'urine?**
- **Quels sont les organes de l'appareil urinaire? Et quel est son rôle dans le maintien de l'équilibre du milieu intérieur ?**

## **I- Composition chimique de l'urine :**

**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 :

## Activité 1 :

**1- Réaliser les expériences suivantes et noter les résultats obtenus :**

**2- Donner une conclusion pour chaque expérience :**

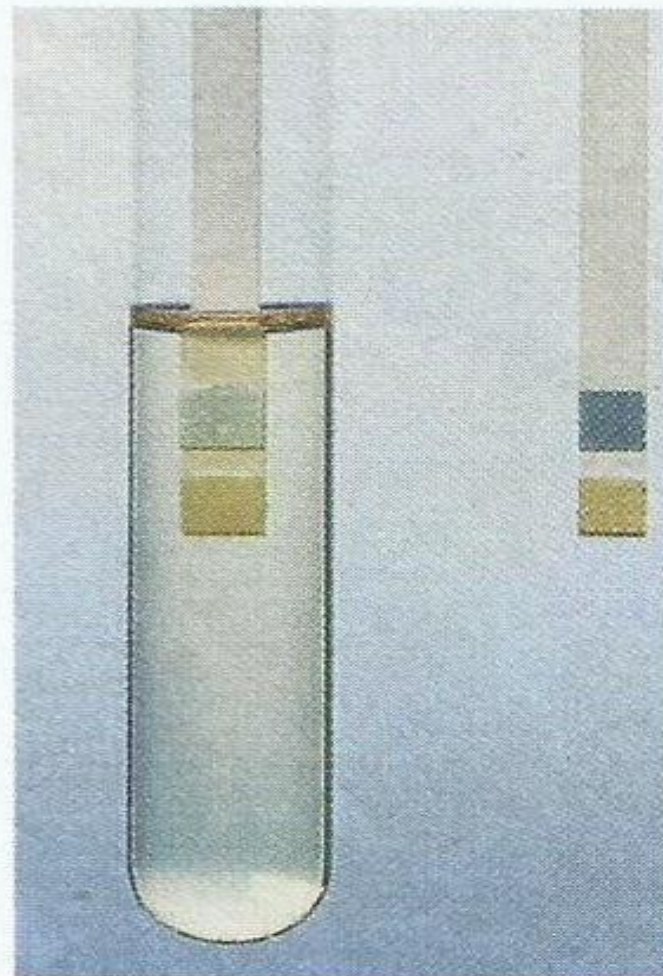
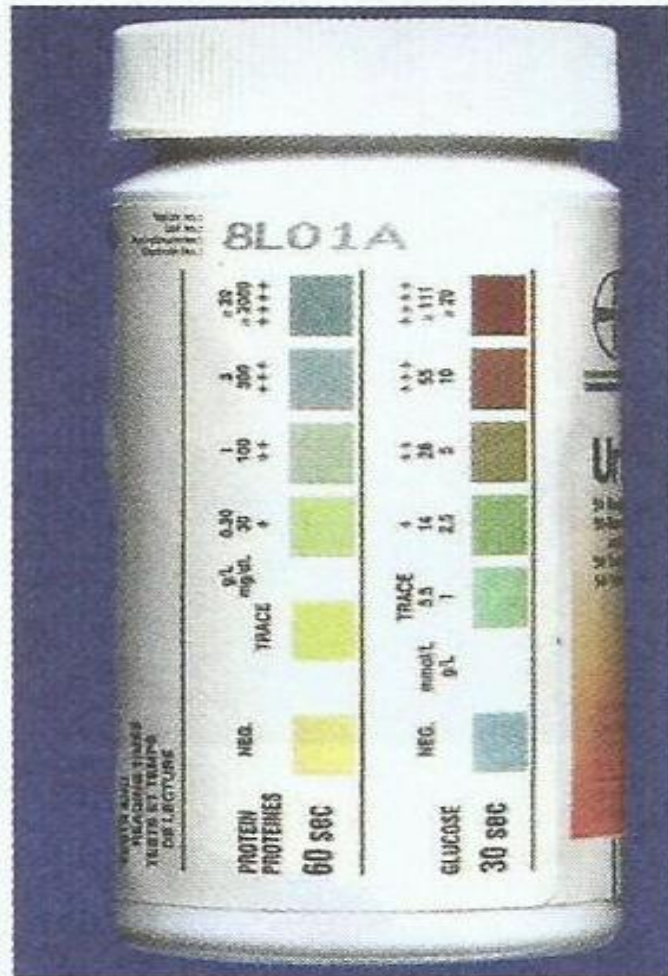
<b>Expérience</b>	<b>Résultat</b>	<b>Conclusion</b>
<b>Urine + chauffage</b>	<b>Dégagement de vapeur d'eau</b>	<b>Présence d'eau</b>
<b>Urine + Liqueur de Fehling+ chauffage</b>	<b>Pas de précipite rouge brique</b>	<b>Absence de glucose</b>
<b>Urine + potasse + chauffage</b>	<b>Dégagement d'un gaz qui colorie en bleu les feuille de tournesol</b>	<b>Présence de l'ammoniaque</b>
<b>Urine + nitrate d'argent</b>	<b>Formation d'un précipite blanc qui noircit à la lumière</b>	<b>Présence de chlorure</b>
<b>Urine +acide acétique puis introduction d'un fil</b>	<b>Après deux jours formation de cristaux autour du fil</b>	<b>Présence de l'acide urique</b>
<b>Urine + solution méthylique de Xanthidrole</b>	<b>Formation d'un anneau blanc</b>	<b>Présence de l'urée</b>



**3 - 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 , comment mettre en évidence les constituants anormaux de l'urine ?**



# Doc 1: La mise en évidence des constituants de l'urine par «Des bandelettes-test»



## Réponse :

**3- Pour mettre en évidence les constituants anormaux de l'urine 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**

**Conclusion** : L'urine est composée de l'eau, des sels minéraux, d'urée, d'acide urique et d'ammoniaque.

Le Doc2 présente la composition chimique de l'urine d'une personne saine :

**Remarque** :

-La présence d'albumine ou du glucose dans l'urine d'une personne signifie qu'elle est malade.

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



## 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

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

Activité 2 : En se basant sur les observations suivantes déduire les constituants toxiques de l'urine :

- \* - Une injection d'urée à un lapin entraîne sa mort
- \* - L'excès de l'acide urique dans le sang chez une personne se transforme en cristaux qui s'accumulent au niveau des articulations et provoque la goutte.

## -Conclusion :

L'urine contient des substances toxiques comme : l'urée, l'acide urique.....

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

### 1- Quel est l'origine de l'urine

Activité 3 : 1- En se basant sur les données du Doc 3 formuler une hypothèse sur l'origine de l'urine.



Des malades dont les reins ne fonctionnent pas, seraient rapidement empoisonnés par l'accumulation dans le sang des déchets rejetés par leurs cellules. On assure la survie de ces malades en branchant régulièrement leur circuit sanguin sur un rein artificiel. Le sang circule dans l'appareil pendant plusieurs heures pour être épuré. C'est l'hémodialyse.

▲ Document 3 : L'hémodialyse maintient en vie des malades souffrant d'insuffisance rénale.



**Le Doc 5 présente une Comparaison  
entre le sang entrant et sortant des reins  
avec l'urine :**

**2- Comparer les résultats du Tableau du  
Doc 5 :**

**3- Quel est alors l'origine de l'urine ?**

**4- Déduire le rôle de l'appareil urinaire :**



Do

DOC 5

u 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

## Réponse

**1-Hypothèse : L'urine se forme a partir du sang au niveau des reins**

**2-La comparaison des résultats donnés par**

**Le Doc 5 permet de faire des remarques suivantes :**

**- L'urée ,l'acide urique et la créatinine, présents dans le sang entrant au rein deviennent absents dans le sang sortant du rein, pour apparaître dans l'urine**

**-le glucose, les protides et les lipides, présents dans le sang sont absents dans l'urine :**

**-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 .**

**3-l'origine de l'urine est le sang.**

**4- l'appareil urinaire joue le rôle de filtre sélectif vis-à-vis de certaines substances et d'une barrière vis-à-vis d'autres substances.**

**-Activité 4 :** Le tableau suivant présente la quantité de l'urée dans l'urine selon le régime alimentaire :

Régime alimentaire	Pauvre en protides	Equilibré en protides	Riche en protides
Taux d'urée dans le sang	0,05 à 0,07g /l	0,12 à 0,30 g/l	0,30 à 0,40g/l

- 1- Comparer les résultats du Tableau ci-dessus :**
- 2- Déduire l'origine de l'urée :**

## réponse

**1-Lorsque le régime alimentaire est riche en protides, le taux d'urée dans le sang augmente.**

**2- L'urée est un déchet toxique qui provient de la dégradation des protides dans les cellules.**

## **Conclusion :**

**Les reins forment une surface d'échange entre le sang et le milieu extérieur, à leur niveau se fait l'épuration du sang qui aboutit à la formation des constituants de l'urine qui sont :**

- Déchets azotés toxiques qui résultent de la dégradation des acides aminés.**
- Surplus en sels minéraux.**

- Déchets provenant de la dégradation d'hormones et de produits pharmaceutiques.

- 2- L'appareil urinaire :

Activité 5 : Le Doc 4B présente un schéma de l'appareil urinaire.

- 1.** Déterminer les organes de l'appareil urinaire.
- 2.** Déterminer le trajet de l'urine.



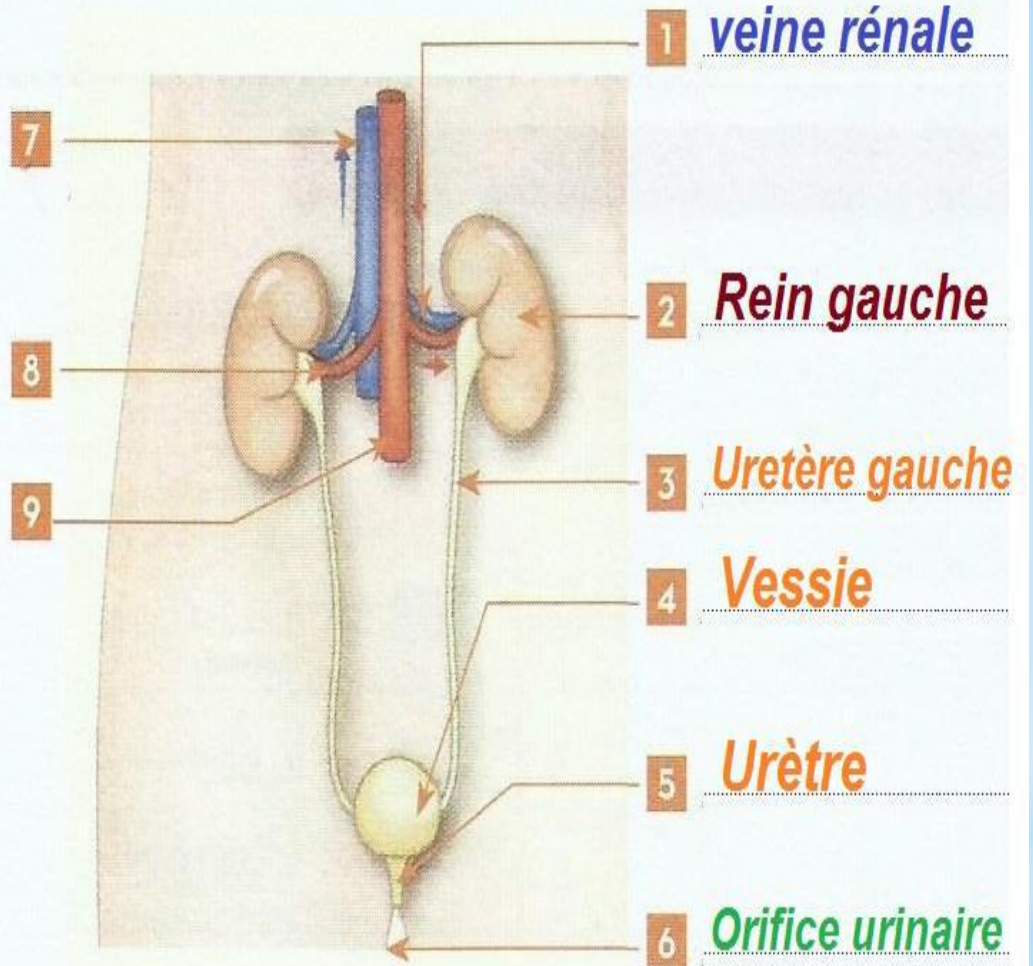


▲ Radiographie des voies urinaires

*Veine cave  
inférieure*

*Artère rénale*

*Artère aorte*



▲ Appareil urinaire

## Réponse :

1- Les organes formant l'appareil urinaire :  
Rein uretères ; vessie ; urètre ; orifice urinaire.

2- Trajet de l'urine dans l'appareil urinaire:

Rein → uretères → vessie → urètre

milieu extérieur ← orifice urinaire ←

```
graph LR; A[Rein] --> B[uretères]; B --> C[vessie]; C --> D[urètre]; D --> E[orifice urinaire]; E --> F[milieu extérieur];
```

## Conclusion :

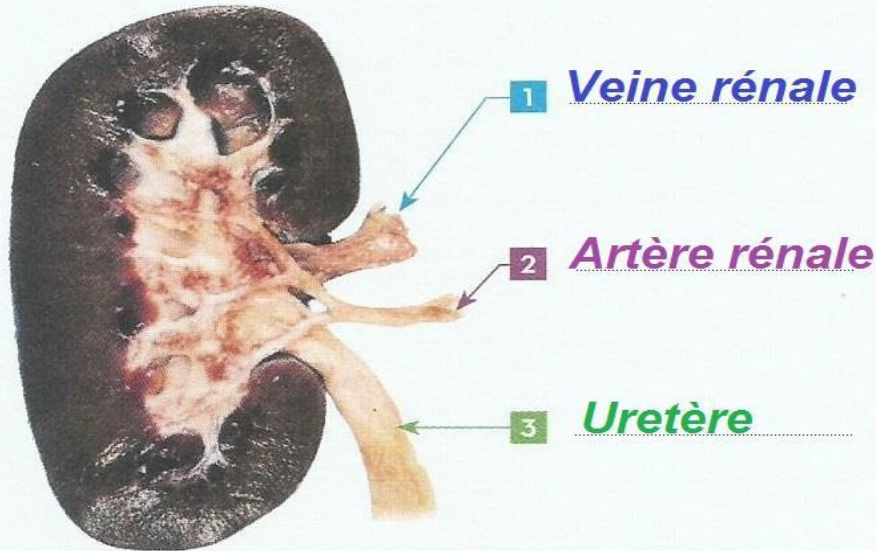
**L'appareil urinaire est formé de deux reins reliés chacun par un canal appelé uretère. Les deux uretères sont connectés à un sac urinaire : la vessie. Cette dernière rejette son contenu à l'extérieur par un canal : l'urètre, qui se termine par l'orifice urinaire.**

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

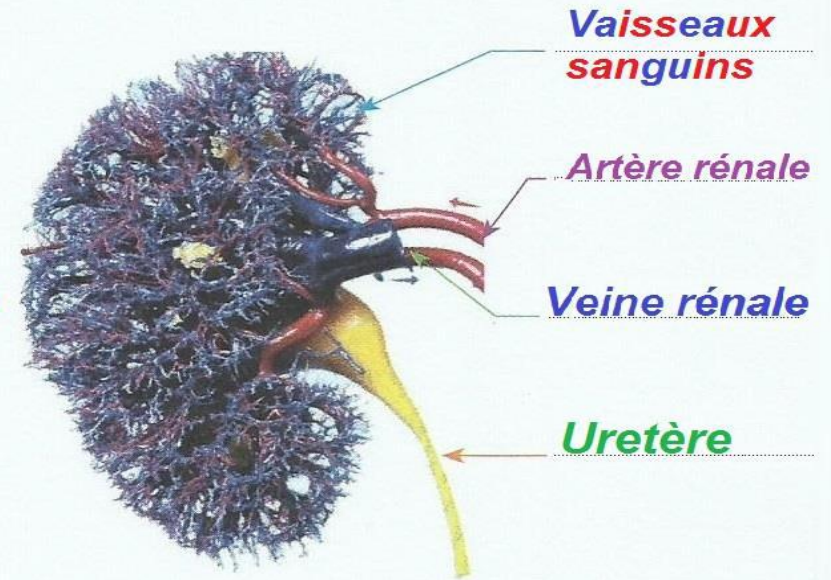
### **1- La structure du rein :**

#### **Activité 6:**

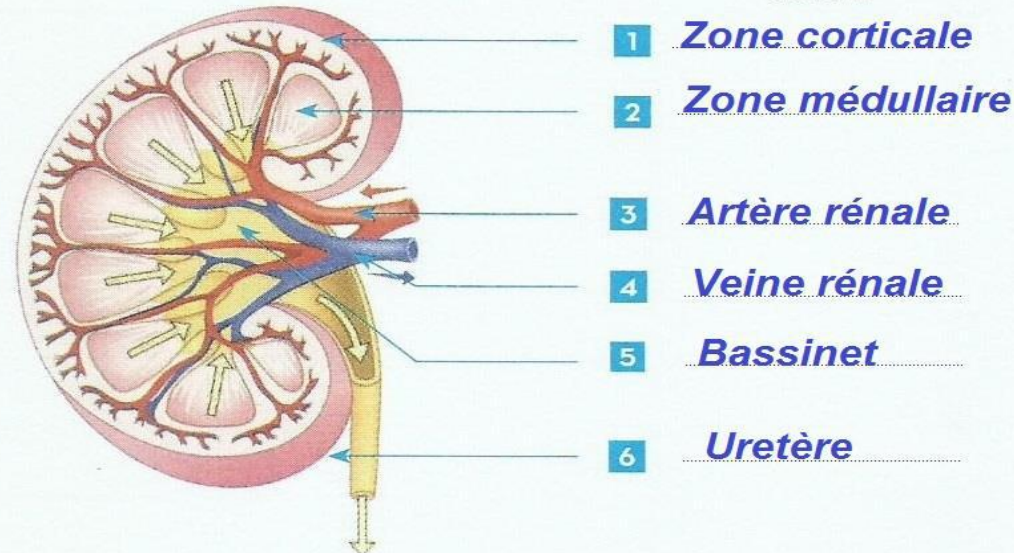
**A partir du Doc 6 et 7 décrire la structure du rein :**



▲ Coupe longitudinale du rein

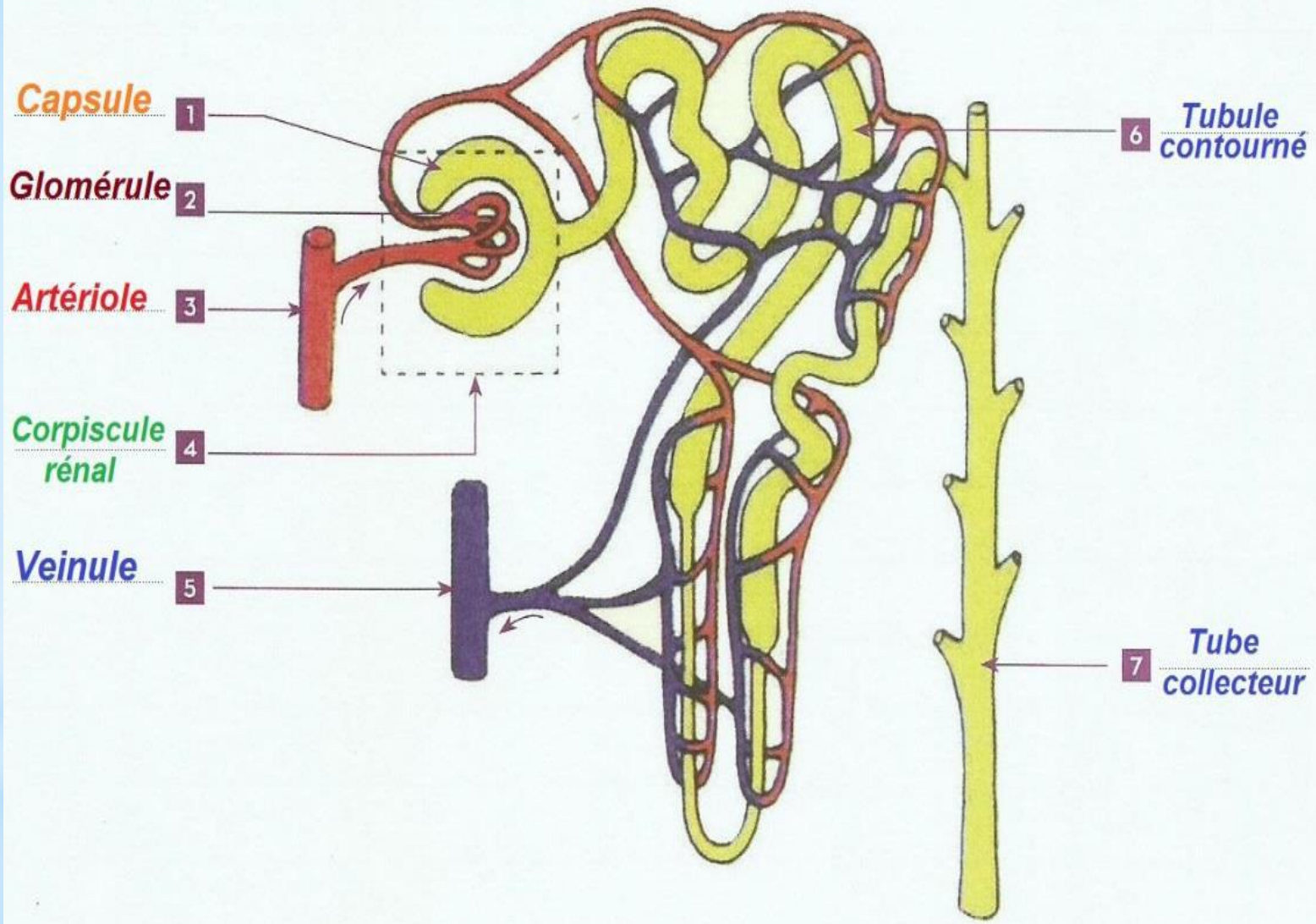


▲ Vascolarisation du rein



▲ Schéma d'une coupe longitudinale du rein.

Doc. 7 Schéma du tube urinaire



**Le rein est un organe très vascularisé, il est formé d'une zone corticale, une zone médullaire pyramidale et d'un bassinet qui se prolonge à l'extérieur du rein par l'uretère. 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.**



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

**Activité 6 :** Grâce à des techniques on a pu extraire des échantillons du plasma du sang qui circule dans le 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 Doc 8

**Doc.****8****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

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

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 le plasma**

**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) Déduire les éléments réabsorbés.**

**5) Déduire les éléments sécrétés.**

**Réponse :** 1) La composition du plasma glomérulaire est différente de celle de l'urine primitive : Les protides, lipides et glucose sont présents dans le plasma alors qu'ils n'existent pas dans l'urine primitive. La quantité des autres substances est la même dans le plasma et l'urine.

2) le processus qui a permis le passage des petites molécules du plasma dans la capsule est la filtration .

### **3) L'urine primitive est différente de l'urine définitive :**

**-Le glucose disparaît et la quantité d'eau diminue dans l'urine définitive**

**- Le chlorure de sodium, l'urée et l'acide urique deviennent plus concentrés dans l'urine définitive.**

**- Des substances toxiques comme l'ammoniaque et l'acide hippurique sont absentes dans l'urine primitive et on les retrouve dans l'urine définitive.**

**4) Les éléments réabsorbés sont l'eau et le glucose.**

**5) Les éléments sécrétés sont l'ammoniaque et l'acide hippurique.**

## Conclusion : (Doc 5)

L'élaboration de l'urine se fait au niveau du néphron qui constitue l'unité structurelle et fonctionnelle du rein par trois étapes :

**\* Filtration glomérulaire** : au niveau des glomérules, des petites molécules du plasma passent dans la capsule. Les cellules sanguines et les grosses molécules (glucose, protides et lipides) ne passent pas. Ce phénomène aboutit à la formation de l'urine primaire.

**Le rein est considéré comme une importante surface d'échanges (10m<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)**

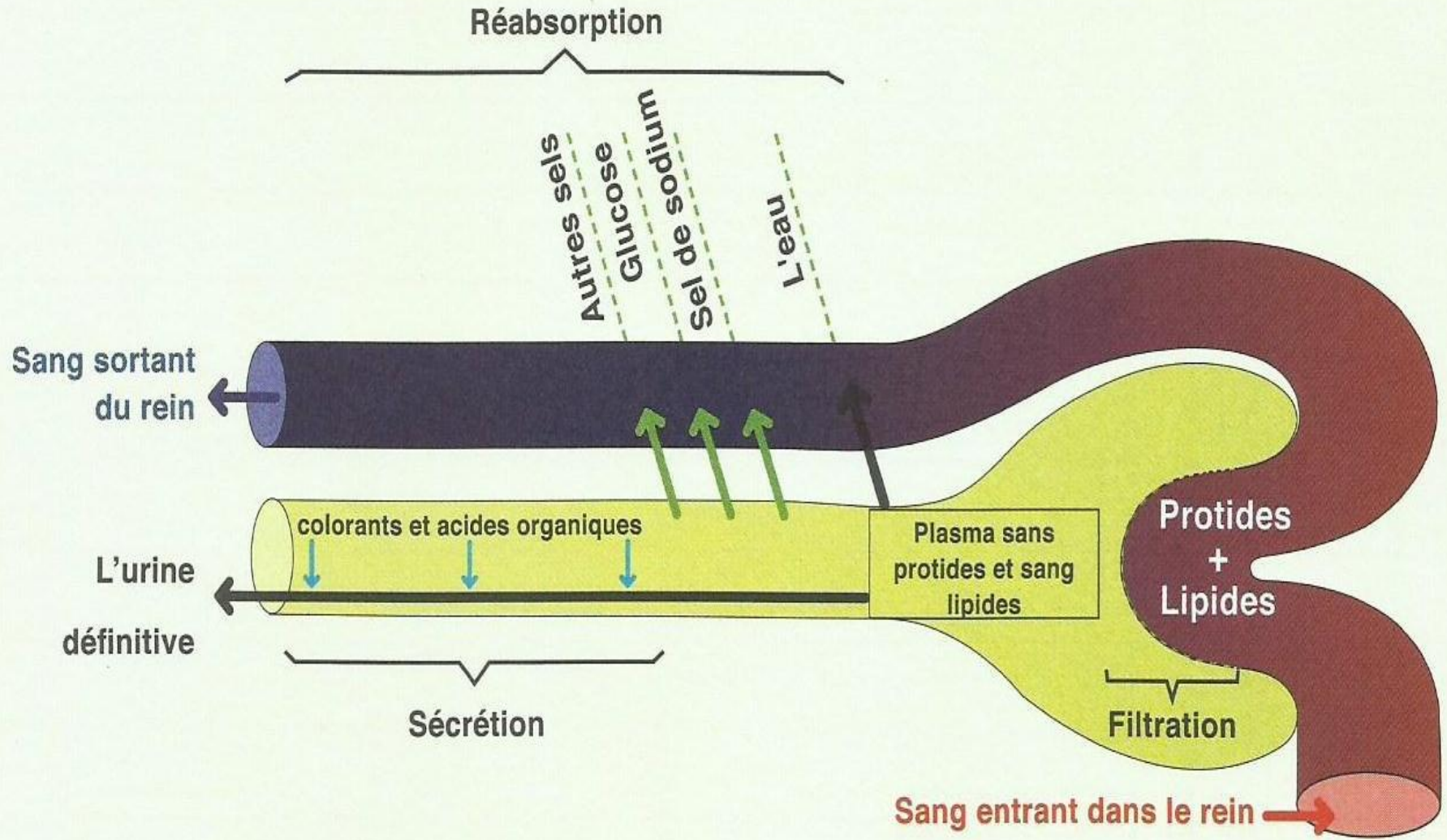
**\*\* réseau dense de vaisseaux sanguins.**

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



**\* Réabsorption tubulaire :** Les molécules simples utiles comme le glucose ainsi qu'une quantité d'eau et de sels minéraux sont réabsorbés et retournent au sang.

**\* sécrétion tubulaire :** 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 9: ▲ les étapes de la formation de l'urine à partir du sang

**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.**

## **Bilan : (Doc 10)**

**En plus de l'élimination des déchets moléculaires, le rein joue d'autres rôles, surtout dans le maintien de la constance du milieu intérieur.**

