

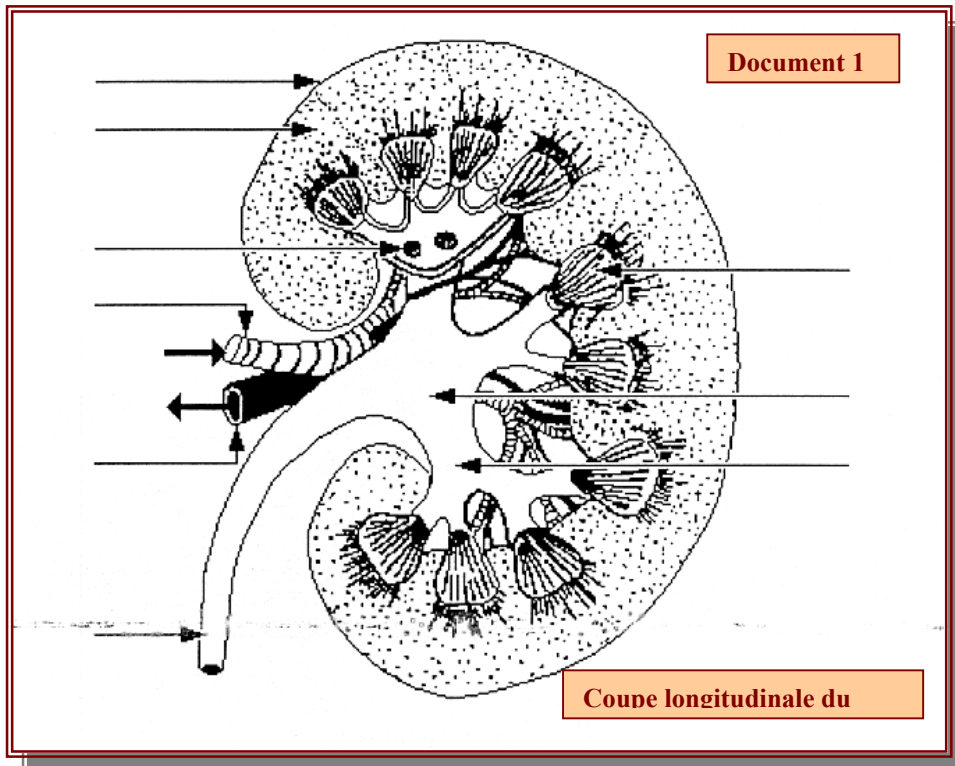
|         |                            |                 |
|---------|----------------------------|-----------------|
| Normal  | BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE | Antilles-Guyane |
| Série   | SCIENCES MEDICO-SOCIALES   | Session 2001    |
| Epreuve | BIOLOGIE HUMAINE           | Durée 2h        |
| Coef. 4 | Ce sujet comporte 3 pages  | page 1/ 3       |

## Rein et Homéostasie

L'équilibre hydrominéral est un aspect de l'homéostasie, le rein de par ses fonctions contribue au maintien de cet équilibre indispensable à l'activité cellulaire.

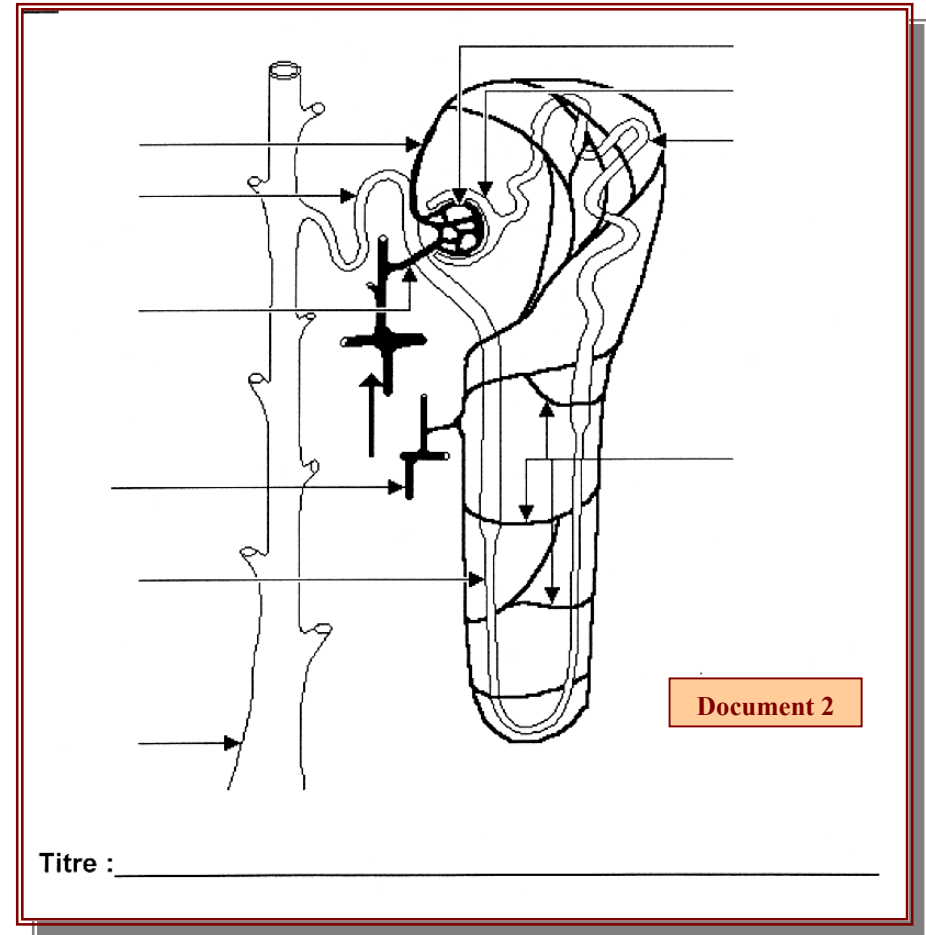
### 1. Anatomie du rein

1.1 Le document 1 représente une coupe longitudinale de rein ; légendez ce document (à rendre avec la copie).



1.2 Chez l'homme chaque rein est constitué d'un million d'unités structurales et fonctionnelles richement vascularisées. L'une de ces unités est représentée sur le document 2.

1.2.1 Titrer et légendez le document 2.



1.2.2 A l'aide des couleurs conventionnelles utilisées pour les sangs hématose et non hématose, flécher le sens de circulation du sang sur le document 2 (à rendre avec la copie).

### 2. Intervention des reins dans l'homéostasie

L'urine est formée au niveau de l'unité structurale et fonctionnelle du rein présentée sur le document 2. L'analyse de la composition, par micro prélèvements effectués dans différentes parties de cette unité structurale, permet de comprendre les étapes de sa formation. Le document 3 présente le tableau comparatif des compositions du plasma, de l'urine primitive et de l'urine définitive.

### DOCUMENT 3

**tableau comparatif des compositions du plasma,  
de l'urine primitive et de l'urine définitive**

|                     | Plasma sanguin       |                   | Urine primitive      |          | Urine définitive     |          |
|---------------------|----------------------|-------------------|----------------------|----------|----------------------|----------|
|                     | mmol.L <sup>-1</sup> | g.L <sup>-1</sup> | mmol.L <sup>-1</sup> | mmol/24h | mmol.L <sup>-1</sup> | mmol/24h |
| sodium              | 140                  |                   | 140                  | 25200    | 165                  | 247,5    |
| glucose             | 5                    |                   | 5                    | 900      | 0                    | 0        |
| protéines           |                      | 75                | 0                    | 0        | 0                    | 0        |
| lipides             |                      | 5                 | 0                    | 0        | 0                    | 0        |
| urée                | 5                    |                   | 5                    | 900      | 400                  | 600      |
| ammonium            | 0                    |                   | 0                    | 0        | 23                   | 34,5     |
| acide hippurique    | 0                    |                   | 0                    | 0        | 3                    | 4,5      |
| volume d'urine/24 h |                      |                   | 180 L/24h            |          | 1,5 L/24h            |          |

2.1 Comparer les compositions du plasma sanguin et de l'urine primitive. Expliquer comment cette urine primitive est formée.

2.2 Préciser à quel endroit de l'unité fonctionnelle du rein se forme l'urine primitive.

2.3 Comparer les compositions entre l'urine primitive et l'urine définitive pour le sodium, le glucose, l'ammonium, l'urée et l'acide hippurique. En déduire les fonctions rénales pouvant expliquer ces différences de composition.

2.4 Expliquer l'origine des différences de volume entre l'urine primitive et l'urine définitive observées dans le tableau du document 3.

2.5 L'équilibre hydrominéral du plasma est en permanence réajusté grâce à des mécanismes de régulation agissant au niveau des fonctions rénales. Les expériences suivantes présentent un aspect de la régulation d'une des fonctions rénales pouvant modifier le débit urinaire.

**Expérience a** : un animal privé de boisson pendant plusieurs heures émet une urine peu abondante et des analyses sanguines indiquent une concentration du sang importante en ADH.

**Expérience b** : un animal auquel on fait boire un volume important d'eau, émet dans les heures qui suivent, une urine abondante et présente une

très faible concentration du sang en ADH.

**Expérience c** : un animal auquel on a enlevé le lobe postérieur de l'hypophyse présente une polyurie.

**Expérience d** : une injection faite à cet animal d'un extrait obtenu à partir du lobe postérieur de l'hypophyse, rétablit sa diurèse à une valeur moyenne normale de 1,8 L/jour.

2.5.1 Définir le sigle ADH.

2.5.2 Analyser les expériences a et b, en déduire les conditions de sécrétion et le mode d'action de l'ADH.

2.5.3 Analyser les expériences c et d, en déduire l'origine de l'ADH.

2.5.4 Préciser dans quelle catégorie de molécules on peut ranger l'ADH et indiquer sa nature biochimique

### 3. Expression génétique de l'ADH

La synthèse de l'ADH ou vasopressine est dirigée par un gène. Le document 4 indique la séquence des bases azotées du gène codant pour l'ADH, seul le brin transcrit a été représenté.

3.1 Donner une définition du gène.

3.2 Le document 5 présente le code génétique.

3.2.1 Définir la transcription et la localiser au niveau cellulaire.

3.2.2 A partir du document 4a, écrire le produit de transcription du gène de l'ADH.

3.3 A l'aide du document 5, traduire le produit de transcription du gène de l'ADH obtenu au 3.2.2 en séquence peptidique.

3.4 Le diabète insipide est une pathologie dont les symptômes se manifestent par une polyurie et une polydipsie due à l'absence de sécrétion d'ADH ou à la sécrétion d'une molécule d'ADH anormale. L'étude génétique d'un diabète insipide chez un rat montre que la maladie est due à une mutation.

3.4.1 Préciser la nature de la mutation en comparant les 2 séquences de bases azotées du document 4a 4b.

3.4.2 Indiquer la conséquence sur la molécule d'ADH et sur l'organisme.

**DOCUMENT 4 a : Séquence des bases azotées du brin codant du gène de l'ADH**

A C G A T G A A G G T C T T G A C G G G T T C T C C T  
 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**DOCUMENT 4 b : Séquence des bases azotées du brin codant du gène de l'ADH anormal retrouvé dans le diabète insipide.**

A C G A T G A A G G T C T T G A C G G G T T C T C C T  
 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**CODE GÉNÉTIQUE**

|                                      |   | NUCLÉOTIDES 2 <sup>e</sup> POSITION |                          |                          |                          |                  |                                     |             |                  |          |
|--------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------|------------------|----------|
|                                      |   | U                                   | C                        | A                        | G                        |                  |                                     |             |                  |          |
| NUCLÉOTIDES 1 <sup>re</sup> POSITION | U | UUU                                 | UCU<br>UCC<br>UCA<br>UCG | UAU<br>UAC<br>UAA<br>UAG | UGU<br>UGC<br>UGA<br>UGG | U<br>C<br>A<br>G | NUCLÉOTIDES 3 <sup>e</sup> POSITION |             |                  |          |
|                                      |   | UUC                                 |                          |                          |                          |                  |                                     | sérine      | tyrosine         | cystéine |
|                                      |   | UUA                                 | leucine                  | non-sens                 | non-sens                 |                  |                                     |             |                  |          |
|                                      |   | UUG                                 |                          |                          |                          |                  |                                     | tryptophane | tryptophane      |          |
|                                      | C | CUU                                 | CCU<br>CCC<br>CCA<br>CCG | CAU<br>CAC<br>CAA<br>CAG | CGU<br>CGC<br>CGA<br>CGG | U<br>C<br>A<br>G | NUCLÉOTIDES 3 <sup>e</sup> POSITION |             |                  |          |
|                                      |   | CUC                                 |                          |                          |                          |                  |                                     | proline     | histidine        | arginine |
|                                      |   | CUA                                 |                          |                          |                          |                  |                                     |             |                  |          |
|                                      |   | CUG                                 |                          |                          |                          |                  |                                     | tryptophane | tryptophane      |          |
|                                      | A | AUU                                 | ACU<br>ACC<br>ACA<br>ACG | AAU<br>AAC<br>AAA<br>AAG | AGU<br>AGC<br>AGA<br>AGG | U<br>C<br>A<br>G | NUCLÉOTIDES 3 <sup>e</sup> POSITION |             |                  |          |
|                                      |   | AUC                                 |                          |                          |                          |                  |                                     | thréonine   | asparagine       | sérine   |
|                                      |   | AUA                                 |                          |                          |                          |                  |                                     |             |                  |          |
|                                      |   | AUG                                 |                          |                          |                          |                  |                                     | méthionine  | lysine           | arginine |
|                                      | G | GUU                                 | GCU<br>GCC<br>GCA<br>GCG | GAU<br>GAC<br>GAA<br>GAG | GGU<br>GGC<br>GGA<br>GGG | U<br>C<br>A<br>G | NUCLÉOTIDES 3 <sup>e</sup> POSITION |             |                  |          |
|                                      |   | GUC                                 |                          |                          |                          |                  |                                     | alanine     | acide aspartique | glycine  |
|                                      |   | GUA                                 |                          |                          |                          |                  |                                     |             |                  |          |
|                                      |   | GUG                                 |                          |                          |                          |                  |                                     | tryptophane | tryptophane      |          |