

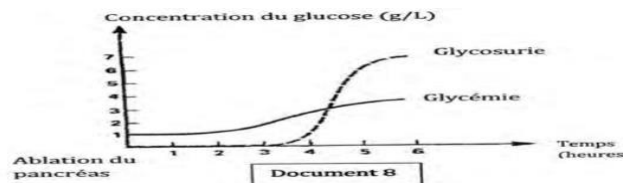
|                             |                                    |                          |
|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| <b>PRÉPA BAC II KARA</b>    | <b>TD d'SVT</b>                    | <b>Mr A. DAYOKA</b>      |
| <b>Classe : Terminale D</b> | <b>Sang et le Milieu intérieur</b> | <b>Cel : 93 60 97 55</b> |

### Exercice 1

L'ablation du pancréas, chez un chien, entraîne l'apparition de troubles caractéristiques du diabète sucré.

1-Le document 8 traduit les variations de la glycémie et de la glycosurie. De l'analyse comparée de ces courbes, déduire certaines conséquences de l'ablation du pancréas.

2-Pour combattre cette maladie, on fait manger au chien dépancréaté des morceaux de pancréas : ce fut un échec. Par contre, l'injection intraveineuse d'extraits pancréatiques dont on a neutralisé les enzymes protéolytiques, soigne avec succès le diabétique. Qu'indiquent ces résultats quant au rôle du pancréas vis-à-vis de la glycémie ?



### Exercice 2 :

En vue de détecter les anomalies de la régulation de la glycémie, On fait ingérer à deux personnes à jeun A et B une même dose de 50 grammes de glucose. Toutes les demi-heures puis toutes les heures, on dose le glucose dans le sang. On obtient les résultats suivants :

1) Définir la glycémie.

2) Représenter sur un même graphe ; les variations de la glycémie de ces deux personnes.

| Date du dosage | 0h   | 0h30 | 1h   | 1h30 | 2h  | 3h  | 4h  | 5h   | 6h   | 7h   | 8h   |
|----------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Glycémie de A  | 0,9  | 1,3  | 1,25 | 1,1  | 1   | 0,9 | 0,9 | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  |
| Glycémie de B  | 1,45 | 1,65 | 1,85 | 2,05 | 2,2 | 2,2 | 1,9 | 1,65 | 1,60 | 1,55 | 1,50 |

3-Le glucose est directement assimilable par l'organisme. On peut estimer qu'après 1 heure, il est totalement passé dans le sang et le liquide interstitiel, ces deux milieux ayant ensemble un volume de 20 litres.

- De combien devrait s'élever la glycémie du sujet A une heure après l'ingestion du glucose ?
- De combien monte-t-elle en réalité ?
- Que peut-on conclure de cette observation ?

4-Comparer les courbes relatives aux A et B. Que peut-on dire de l'état de santé de B ?

5-Le sujet B ne risque-t-il pas de présenter des anomalies d'excrétion urinaire ? Justifier.

NB : Echelle : glycémie (ordonnée) : 5 cm pour 1 g/L temps (abscisse) : 2 cm pour 1 heure

### Exercice 3 :

Le glucose est la principale source d'énergie des cellules. Son taux sanguin ou glycémie est peu différent de 1 g/L. On fait consommer à un chien un repas peu sucré. Sa glycémie augmente légèrement à la suite du repas, puis revient à sa valeur normale environ trois heures après. Pour expliquer ce retour à la normale de la glycémie Edem et Kafui, deux élèves de Terminale dont émis les hypothèses suivantes :

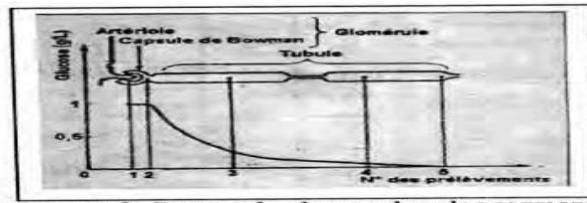
-Pour Edem, le glucose excédentaire apporté à l'organisme par les aliments est évacué dans les urines ;

-Pour Kafui, le glucose excédentaire est stocké dans l'organisme.

Pour prouver ces hypothèses, on soumet à votre analyse les documents 9 et 10, qui sont les résultats de deux expériences.

1) Analysez le document 9 et le document 10.

2) Lequel des deux élèves Edem ou Kafui a raison ? Justifiez la réponse. .



Document 9 : Dosage du glucose dans les segments d'un néphron de mammifère

| Taux de glucose (g/L) une heure après un repas riche en glucides |                                |
|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Dans la veine porte                                              | Dans les veines sus-hépatiques |
| 1,3                                                              | ≈ 1                            |

Document 10

#### Exercice 4 :

1) Définissez les termes suivants : milieu intérieur, homéostasie.

2) Le schéma suivant est celui d'un néphron.

Dans quelles parties du néphron retrouve-t-on l'urine primitive puis l'urine définitive ?

3) Pour préciser le rôle du néphron on a réalisé une étude comparée des acides aminés et glucose dans le sang et dans l'urine (voir tableau).

|               | Plasma (g/l) | Urine primitive(g/l) | Urine définitive(g/l) |
|---------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| Acides aminés | 0,5 à 2      | 0,5 à 2              | 0                     |
| Glucose       | 1            | 1                    | 0                     |

a) Analysez brièvement ce tableau.

b) Comment fonctionne le néphron pour aboutir à une telle répartition de substances ?

4) La paroi interne du tube contourné du néphron est tapissée de cellules épithéliales. Pour comprendre le fonctionnement du néphron, on a injecté dans le tube contourné un poison qui, une fois dans le cytoplasme des cellules épithéliales, bloque la synthèse de l'ATP. Des mesures des concentrations en acide aminé et en glucose réalisées après l'injection du poison a donné les valeurs inscrites dans le tableau suivant :

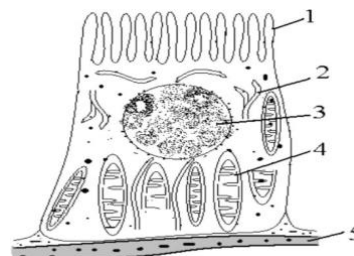
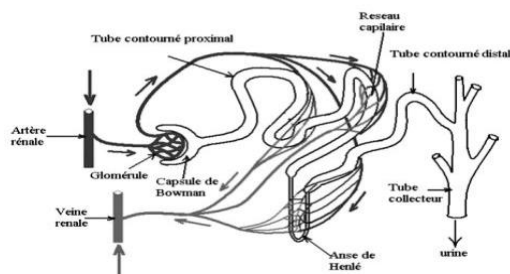
|               | Plasma (g/l) | Urine primitive(g/l) | Urine définitive(g/l) |
|---------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| Acides aminés | 0,5 à 2      | 0,5 à 2              | 0,8                   |
| Glucose       | 1            | 1                    | 0,5                   |

a) Sur quel organite cellulaire ce poison agirait-il ?

b) Analysez les résultats de cette expérience puis posez une hypothèse sur le mode de fonctionnement du néphron vis-à-vis des acides aminés et glucose. Le schéma suivant est celui d'une cellule épithéliale du tube contourné ;

c) Annotez ce schéma rien que par les numéros.

d) Quelle remarque faites-vous sur la structure interne de cette cellule ? En quoi cette structure cellulaire vous permet-elle de confirmer l'hypothèse formulée à la question b.



#### Exercice 5 :

On se propose d'étudier les mécanismes de régulation du débit urinaire. A cet effet, on dispose de deux séries de résultats expérimentaux :

1- Des expériences effectuées chez le chien ont donné les résultats suivants :

a-On enlève le lobe postérieur de l'hypophyse chez un premier chien ; on détermine ainsi chez cet animal un diabète insipide caractérisé essentiellement par un débit urinaire trois à quatre fois supérieurs à la normale ;

b-Sur un deuxième chien, par une injection intraveineuse d'extraits du lobe postérieurs de l'hypophyse, on obtient une forte diminution du débit urinaire ;

c-On prélève du sang dans la veine jugulaire (veine qui ramène le sang de la tête vers le cœur) d'un chien soumis auparavant à une injection intra carotidienne de NaCl à 20‰. On introduit alors 10cm<sup>3</sup> de ce sang dans une veine d'un autre Chien ; on constate également chez ce dernier une diminution importante du débit urinaire. Quels enseignements peut-on tirer de ces résultats ?

1-Des études histologiques montrent que la tige hypophysaire et le lobe postérieur de l'hypophyse sont formés de fibres nerveuses en contact, au niveau de l'hypophyse, avec un abondant réseau de capillaires sanguins ; les corps cellulaires de ces fibres sont situés dans certaines régions ou noyaux de l'hypothalamus.

a- Une injection de la solution de NaCl à 20‰ dans l'hypothalamus provoque une forte diminution du débit urinaire ; par contre, après section de la tige hypophysaire, une injection de cette solution, même dans la Posthypophyse ou la carotide, ne modifie pas ce débit.

b- Des lésions des noyaux de l'hypothalamus entraînent un diabète insipide.

c- L'injection d'extraits de tissus hypothalamiques provoque une action comparable à celle des extraits Posthypophysaires sur un animal normal et sur un animal ayant subi l'ablation de l'hypophyse. Ces expériences confirment-elle les enseignements précédents ? Quels faits nouveaux vous révèlent-elles ?

2)Donnez alors une interprétation de l'ensemble de ces expériences.

3)Résumez l'ensemble de ces mécanismes de régulation du débit urinaire sous forme d'un schéma fonctionnel.

#### **Exercice 6 :**

A fin de déterminer le rôle joué par certains organes dans la régulation de la pression artérielle, diverses expériences on été réalisées sur quelques aspects de la physiologie des capsules surrénales (glandes surrénales), situées au-dessus des reins.

1-Chez des animaux sur lesquels on a réalisé une ablation totale des glandes surrénales, on a constaté une baisse de la volémie et par conséquent une baisse de la pression artérielle.

Formuler une hypothèse permettant d'expliquer ces résultats.

2-La mise en parabiose (suture des parois latérales) d'un chien normal et d'un chien surrénalectomisé entraîne la disparition des troubles évoqués précédemment chez le chien surrénalectomisé. Que peut-on en déduire quant au mode d'action des glandes surrénales ?

3-Les résultats d'analyse de plasma sanguin et d'urine de mammifères sont regroupés dans le tableau suivant.

|                       | Plasma       |                         | Urine        |                         |
|-----------------------|--------------|-------------------------|--------------|-------------------------|
|                       | Anima normal | Animal surrénalectomisé | Anima normal | Animal surrénalectomisé |
| Na <sup>+</sup> (g/L) | 3,3          | 3,1                     | 4,0          | 6,0                     |
| K <sup>+</sup> (g/L)  | 0,18         | 0,24                    | 2,50         | 1,30                    |

Quelles autres informations vous apportent ces données sur les conséquences d'une surrénalectomie totale ?

4-On mesure le taux d'aldostérone sécrétée par la glande surrénale d'un sujet dont on fait varier les taux sanguins de IC et Na<sup>+</sup>. Les résultats de cette expérience figurent dans les tableaux ci-contre.

a-Tracer les deux courbes de variations de la sécrétion d'aldostérone : l'une en fonction du taux de Na<sup>+</sup> et l'autre en fonction du taux de K<sup>+</sup>.

b-Que peut-on déduire de l'analyse de ces courbes ?

5-On a constaté que la diminution du taux sanguin de  $\text{Na}^+$  déclenche la sécrétion par le rein d'une enzyme appelée rénine. Cette substance injectée à un sujet entraîne l'apparition dans le sang d'une hormone : l'angiotensine. L'injection de cette hormone à un sujet normal entraîne une hausse du taux d'aldostérone. À partir de ces expériences montrer l'enchaînement des événements qui conduisent à la libération d'aldostérone.

6-On sait par ailleurs qu'une réabsorption de  $\text{Na}^+$  s'accompagne d'une rétention d'eau par le rein. Cette information permet-elle de valider l'hypothèse formulée à la question 1 ? Justifier la réponse.

|                               |   |    |    |      |
|-------------------------------|---|----|----|------|
| Taux de $\text{K}^+$ en UA    | 0 | 10 | 15 | 20   |
| Sécrétion d'aldostérone en UA | 1 | 3  | 8  | 11,5 |

|                               |     |     |     |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Taux de $\text{Na}^+$ en UA   | 7,8 | 7   | 6,5 | 5   | 1   |
| Sécrétion d'aldostérone en UA | 120 | 130 | 140 | 150 | 155 |

Echelle : x : 1 cm pour 5 UA ; 1 cm pour 1 UA . Y : 1 cm pour 2 UA ; 1 cm pour 20 UA

### Exercice 7 :

Après l'ablation du pancréas chez un chien à jeun, on mesure la glycémie, la glycosurie et le taux de glycogène hépatique. Les résultats sont portés sur un même graphique.

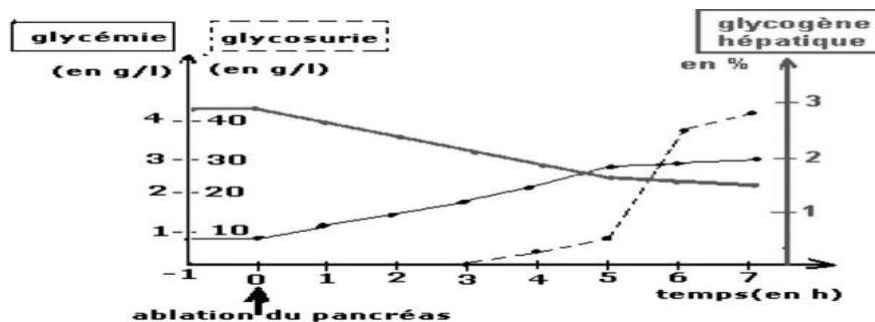
1°) Analysez chacun des trois graphes.

2°) Comment interprétez-vous l'augmentation de la glycémie consécutive à l'ablation du pancréas ?

3°) Comment expliquez-vous l'apparition de la glycosurie seulement trois heures après l'ablation du pancréas ?

4°) Résumez l'ensemble des corrélations que l'on peut établir entre les trois graphes.

5°) En quoi le rein participe-t-il à la régulation de la glycémie ?



### Exercice 8 :

Le milieu intérieur est constitué de l'ensemble des **01** extracellulaires dans lesquels baignent les cellules. Il permet le maintien de l'**02** du corps, condition indispensable à la survie cellulaire.

Le sang, la lymphe et le **03** interstitiel font partie de ce milieu. Le sang est composé d'un liquide appelé **04**, contenant des cellules appelées **05** rouges, **06** blancs et **07**.

Le maintien de la composition du milieu intérieur repose sur des mécanismes de **08**.

L'un des paramètres essentiels est la **09**, qui correspond à la concentration de glucose dans le sang. Elle est régulée par des hormones comme l'**10**, sécrétée par les cellules  $\beta$  du **11**.

Un autre paramètre important est le **12** sanguin, maintenu autour de 7,4 grâce à des systèmes **13** comme les tampons, la respiration et l'excrétion rénale.

Les ●●●14●●● jouent donc un rôle central dans cette régulation en filtrant le sang et en éliminant les ●●●15●●● métaboliques.

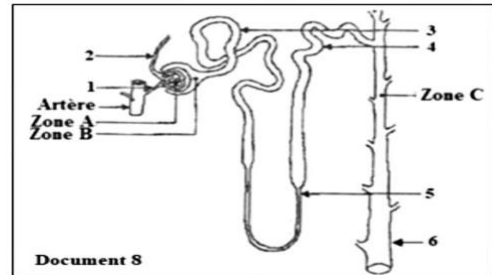
**Exercice 9 :**

II/ Le document 8 représente un néphron. Le document 9 présente les résultats de prélèvements de liquides effectués au niveau des zones A, B et C du document 8. On cherche à déterminer les rôles du rein.

- 1) Annote le document 8 en utilisant les chiffres puis nomme les liquides A, B et C.
- 2) Analyse les résultats des prélèvements des liquides A, B et C.
- 3) Explique les résultats des prélèvements des liquides A, B et C et déduis les rôles du rein mis en évidence.

| Liquides                              | Liquide A<br>(Prélevé dans<br>la zone A) | Liquide B<br>(Prélevé dans<br>la zone B) | Liquide C<br>(Prélevé dans<br>la zone C) |
|---------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|
| Substance                             |                                          |                                          |                                          |
| Eau (g/L)                             | 900                                      | 900                                      | 950                                      |
| Protéines (g/L)                       | 80                                       | 0                                        | 0                                        |
| Na <sup>+</sup> (mmol/L)              | 142                                      | 142                                      | 165                                      |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mmol/L) | 0                                        | 0                                        | 30                                       |

**Document 9**



**Document 8**