

|                             |                                                                                 |                          |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| COLLEGE F. X. VOGT<br>***** |  | Année Scolaire 2023-2024 |
| DEPARTEMENT DE SVTEEB       | Epreuve de SVTEEB                                                               | Situation 1              |
| Niveau : Tle C              | Durée : 2H                                                                      | Coef. : 2                |

# **I. EVALUATION DES RESSOURCES/12pts**

## **Partie A : Evaluation des savoirs/4pts**

### **Exercice 1 : Questions à Choix Multiples (QCM) (0,5x4) = 2pts**

Chaque série de propositions comporte une seule réponse exacte. Recopier le tableau ci-dessous et écrire sous chaque numéro de question la lettre correspondant à la réponse juste.

| N° de questions | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|---|---|---|---|
| Réponse juste   |   |   |   |   |

#### **1- L'observation des cellules animales et végétales au microscope photonique montre qu'elles :**

- a- Ont le même plan d'organisation ;
- b- Assurent la même fonction ;
- c- Sont très différentes l'une de l'autre ;
- d- Sont toutes des procaryotes.

**0.5pt**

#### **2- Le séjour d'une cellule animale dans une solution hypertonique par rapport à son contenu entraîne :**

- a- L'hémolyse ;
- b- La plasmolyse ;
- c- La turgescence ;
- d- La déplasmolyse.

**0.5pt**

#### **3- Un patient arrive à l'hôpital très déshydraté, on doit lui administrer une solution :**

- a- Hypertonique ;
- b- Hypotonique ;
- c- Neutre ;
- d- Isotonique.

**0.5pt**

#### **4- Dans une cellule, l'ergastoplasme intervient dans :**

- a- La synthèse de certains composés lipidiques ;
- b- La synthèse des protéines ;
- c- La synthèse des monosaccharides ;
- d- Le métabolisme des glucides.

**0.5pt**

### **Exercice 2 : Questions à réponses ouvertes 2pts**

- 1- Définir les mots suivants : parapsme, dialyse.
- 2- Après avoir défini transport actif et transport passif, établir un tableau de comparaison entre ces deux modes de transport.

## **PARTIE B : ÉVALUATION DES SAVOIR-FAIRE ET SAVOIR-ETRE / 8 pts**

### **Exercice 1 : Expliquer les échanges cellulaires/3 pts**

A la température du corps (37 °C), une solution dite physiologique (exemple : solution de NaCl à 8,7 g/l) présente les mêmes caractéristiques osmotiques que le plasma sanguin humain. Il en est de même d'une solution de glucose (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) à 54 g/l utilisée en injection intraveineuse humaine.

#### **1- Calculer la pression osmotique de chacune des deux solutions, en déduire celle du plasma sanguin. 1pt**

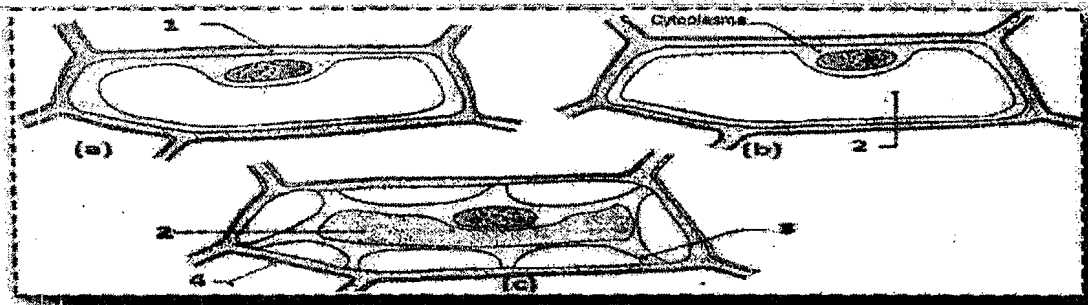
On donne : C = 12, H = 1 ; O = 16 ; Na = 23 ; Cl = 35 et R = 0,082. T (°K)

#### **2- Expliquer pourquoi ces deux solutions peuvent être injectées dans l'organisme. 1pt**

#### **3- Déterminer le comportement des hématies vis-à-vis de ces deux solutions. 1pt**

### **Exercice 1 : Observer des cellules animale et végétale dans des solutions de concentrations différentes. 5pts**

Les schémas du document 1 ci-dessous présentent les aspects des cellules végétales dans des milieux de concentrations différentes. La cellule (a) a l'aspect normal par rapport aux cellules (b) et (c).



1. a) Après avoir reconnu l'élément (2), dire pourquoi la cellule (a) présente un aspect normal.

0,5pt

b) Préciser le type de solution dans laquelle se trouve des cellules (a), (b) et (c) par rapport à la concentration intracellulaire.

1,5pt

2. Nommer les cellules (b) et (c) dans chacun de leur état.

1pt

3.a) Nommer l'élément 3 et expliquer ce qui se passerait si la cellule (c) était placée dans le même milieu que la cellule (b).

1pt

b) Donner un nom à ce phénomène et conclure.

1pt

## II- EVALUATION DES COMPETENCES / 8pts

**Compétence visée :** Limiter les conséquences liées aux échanges d'eau, de substances dissoutes et de particules entre la cellule et le milieu ambiant.

### Situation de vie contextualisée :

Les études Sociologiques montrent que dans la plupart des zones reculées et certaines grandes métropoles du Cameroun, les populations s'approvisionnent en médicaments dans la rue et non dans les pharmacies. Les raisons évoquées pour cela sont multiples ; les coûts élevés des frais dans les hôpitaux, la honte de certains dignitaires de faire la queue dans les salles d'attente des hôpitaux, l'accessibilité des médicaments de la rue à moindre coût. Ces médicaments sont généralement mal conservés et perdent par conséquent leur usage. C'est le cas de la solution de glucose. Elle est utilisée comme solution nutritive sous forme de perfusion pour les personnes malades à l'exception des personnes diabétiques. Pour un traitement efficace, la solution de glucose doit avoir une concentration isotonique au plasma sanguin. Ainsi, son injection intraveineuse ne pose aucun problème au bon fonctionnement de l'organisme. La mauvaise conservation de cette solution peut entraîner une modification de sa concentration. Cette situation est très dangereuse pour les hématies car, si elle devient hypotonique, elle peut entraîner l'hémolyse des hématies ; une condition qui ne pourra qu'empirer la situation du malade qui à la suite pourra développer une anémie et la mort suivra si rien n'est fait. Si la solution devient hypertonique, les hématies vont se plasmolyser et ceci peut entraver le transport des gaz respiratoires.

Tu es membre du club santé et tu as été choisi pour sensibiliser tes camarades sur les dangers de la solution de glucose achetée dans la rue.

**Consigne 1 :** Dans un exposé de 8 lignes maximum, expliques à tes camarades pourquoi les hématies subissent une hémolyse lorsqu'une solution de glucose hypotonique est injectée dans l'organisme.

3pts

**Consigne 2 :** Conçois une affiche montrant le comportement d'une hématie dans des solutions de glucose hypertonique, hypotonique et isotonique.

2,5pts

**Consigne 3 :** Dans un exposé de 8 lignes maximum expliques à tes camarades les différentes modalités de transport des substances dissoutes à travers la membrane cellulaire.

2,5pts

**Grille d'évaluation :**

| Critères<br>Consignes | Pertinence de la<br>production | Maîtrise des connaissances<br>scientifiques | Cohérence de la<br>production |
|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|
| Consigne 1            | 0,5 pt                         | 2 pts                                       | 0,5pt                         |
| Consigne 2            | 0,5 pt                         | 1,5pt                                       | 0,5 pt                        |
| Consigne 3            | 0,5 pt                         | 1,5 pt                                      | 0,5 pt                        |

# Correction de l'épreuve

## I. ÉVALUATION DES RESSOURCES / 12 pts

### Partie A : Évaluation des savoirs / 4 pts

#### Exercice 1 : QCM

|                |   |   |   |   |
|----------------|---|---|---|---|
| N° de question | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Réponse juste  | a | b | d | b |

1. **a** — Ont le même plan d'organisation.
2. **b** — La plasmolyse.
3. **d** — Isotonique.
4. **b** — La synthèse des protéines.

#### Exercice 2 : Questions à réponses ouvertes

##### 1. Définitions

- **Paraplasma** : ensemble des inclusions non vivantes du cytoplasme, c'est-à-dire les substances de réserve ou de déchet présentes dans la cellule : grains de glycogène, lipides, pigments, cristaux, vacuoles, etc.
- **Dialyse** : passage de petites molécules dissoutes à travers une membrane semi-perméable. En biologie, c'est la diffusion de solutés cristalloïdes à travers une membrane hémiperméable, les grosses molécules colloïdales ne passant pas.

##### 2. Transport actif et transport passif

- **Transport passif** : transport de substances à travers la membrane sans dépense d'énergie, selon le gradient de concentration, du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré.
- **Transport actif** : transport de substances à travers la membrane avec dépense d'énergie, souvent contre le gradient de concentration, grâce à des protéines transporteuses ou des pompes.

| Critère    | Transport passif                                                        | Transport actif                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Énergie    | Sans ATP                                                                | Avec ATP                                                                      |
| Sens       | Selon le gradient de concentration                                      | Contre le gradient de concentration                                           |
| Protéines  | Diffusion simple sans protéine ;<br>diffusion facilitée avec protéine   | Pompes et protéines transporteuses                                            |
| Exemples   | O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , eau, glucose par diffusion facilitée | Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> ATPase, absorption du glucose dans l'intestin |
| Saturation | Diffusion simple non saturable                                          | Souvent saturable                                                             |

### Partie B : Évaluation des savoir-faire et savoir-être / 8 pts

#### Exercice 1 : Expliquer les échanges cellulaires / 3 pts

##### 1. Calcul des pressions osmotiques

À 37 °C :  $T = 37 + 273 = 310\text{ K}$

$R = 0,082$

**Solution de NaCl à 8,7 g/L :**

Masse molaire NaCl :  $M = 23 + 35 = 58\text{ g/mol}$

Concentration molaire :  $C = \frac{8,7}{58} = 0,15\text{ mol/L}$

NaCl se dissocie en 2 particules :  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$ , donc  $i = 2$ .

$$\pi = iCRT = 2 \times 0,15 \times 0,082 \times 310$$

$$\pi = 7,626\text{ atm}$$

**Solution de glucose à 54 g/L :**

Masse molaire glucose  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  :  $M = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180\text{ g/mol}$

Concentration molaire :  $C = \frac{54}{180} = 0,30\text{ mol/L}$

$$\pi = CRT = 0,30 \times 0,082 \times 310$$

$$\pi = 7,626\text{ atm}$$

**Conclusion :** les deux solutions ont la même pression osmotique, environ **7,63 atm**. C'est aussi la pression osmotique du plasma sanguin.

**2. Pourquoi ces solutions peuvent être injectées ?**

Elles sont **isotoniques** au plasma sanguin. Elles ont la même pression osmotique que le plasma. Il n'y a donc pas de mouvement net d'eau entre les cellules et le milieu extérieur. Les hématies ne sont ni détruites ni déshydratées.

**3. Comportement des hématies**

Vis-à-vis de ces deux solutions isotoniques, les hématies conservent leur forme normale. Il n'y a ni hémolyse ni plasmolyse.

**Exercice 2 : Observer des cellules animale et végétale dans différentes solutions / 5 pts**

*Réponses données d'après le schéma classique de plasmolyse d'une cellule végétale.*

**1. a)** L'élément (2) est la **vacuole**. La cellule (a) présente un aspect normal parce que sa vacuole est remplie d'eau et exerce une pression de turgescence sur le cytoplasme et la paroi.

**b)** Types de solutions par rapport à la concentration intracellulaire :

- Cellule (a) : solution **isotonique**.
- Cellule (b) : solution **hypotonique**.
- Cellule (c) : solution **hypertonique**.

**2. Noms des cellules (b) et (c)**

- Cellule (b) : cellule **turgescence**.
- Cellule (c) : cellule **plasmolysée**.

**3. a)** L'élément (3) correspond au **cytoplasme** ou à la **membrane plasmique** selon la légende du schéma.

Si la cellule (c), plasmolysée, est placée dans le même milieu que la cellule (b), c'est-à-dire dans un milieu hypotonique, l'eau entre dans la cellule par osmose. La vacuole se remplit, le cytoplasme et la membrane se rapprochent de la paroi : la cellule se déplasmolyse.

**b)** Ce phénomène s'appelle la **déplasmolyse**.

Conclusion : la plasmolyse est réversible si la cellule est encore vivante. Une cellule végétale placée dans un milieu hypotonique redevient turgescence.

## II. ÉVALUATION DES COMPÉTENCES / 8 pts

### Consigne 1 : Expliquer l'hémolyse due à une solution de glucose hypotonique

Une solution de glucose hypotonique a une concentration en solutés inférieure à celle du cytoplasme de l'hématie. L'eau du milieu extérieur entre alors dans l'hématie par osmose. L'hématie se gonfle progressivement. Comme elle ne possède pas de paroi rigide, sa membrane plasmique s'étire jusqu'à se rompre. L'hémoglobine sort de la cellule : c'est l'hémolyse. Cela peut provoquer une anémie et, dans les cas graves, la mort. Il faut donc utiliser une solution isotonique au plasma, soit environ 54 g/L de glucose.

### Consigne 2 : Affiche sur le comportement d'une hématie

| Milieu       | Mouvement de l'eau          | Aspect de l'hématie                  | Phénomène              |
|--------------|-----------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| Hypertonique | L'eau sort de l'hématie     | Hématie ratatinée, déshydratée       | Plasmolyse / crénation |
| Hypotonique  | L'eau entre dans l'hématie  | Hématie gonflée puis éclatée         | Hémolyse               |
| Isotonique   | Mouvements d'eau équilibrés | Hématie normale, en disque biconcave | Équilibre osmotique    |

Sur l'affiche, on peut dessiner trois hématies avec des flèches : flèche sortante pour l'hypertonique, flèche entrante pour l'hypotonique, flèches équilibrées pour l'isotonique.

### Consigne 3 : Exposé sur les modalités de transport des substances dissoutes

La membrane cellulaire est sélective. Le transport passif ne nécessite pas d'ATP : il se fait selon le gradient de concentration. Il comprend la diffusion simple, la diffusion facilitée et l'osmose. La diffusion simple concerne surtout les petites molécules comme  $O_2$  et  $CO_2$ . La diffusion facilitée utilise des protéines pour faire passer le glucose ou certains ions. Le transport actif nécessite de l'ATP et se fait contre le gradient de concentration. Il utilise des pompes, par exemple la pompe  $Na^+/K^+$ . Il permet à la cellule d'absorber des substances même lorsqu'elles sont peu concentrées à l'extérieur. Ces transports maintiennent la composition interne de la cellule et son bon fonctionnement.