

### Exercice 1 (7 points)

### Le scorbut

Le scorbut est une maladie caractérisée par des lésions osseuses, la tuméfaction des articulations et des gencives, la chute des dents et de très graves hémorragies conduisant à la mort. Les animaux présentant les signes cliniques du scorbut sont guéris en ajoutant à leur nourriture des aliments comme le citron, l'orange et le chou.

1- Relever deux signes cliniques du scorbut.

Afin de déterminer la cause de cette maladie, une expérience a été effectuée sur deux lots A et B de jeunes cobayes.

Le lot A reçoit une alimentation contenant la vitamine C, et le lot B reçoit une alimentation carencée en cette vitamine. On a suivi la masse de ces cobayes durant 16 jours. Les résultats obtenus figurent dans le document ci-contre.

|       | Masse des cobayes (en g) |     |     |     |     |
|-------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|
|       | 0j                       | 4j  | 8j  | 12j | 16j |
| Lot A | 210                      | 220 | 250 | 260 | 280 |
| Lot B | 210                      | 220 | 240 | 230 | 220 |

Par ailleurs, on a noté chez les cobayes du lot B l'apparition des signes cliniques suivants : lésions osseuses, tuméfaction des articulations et des gencives et chute des dents. Ces signes n'apparaissent pas chez les cobayes du lot A.

- 2- Tracer sur un même graphique les deux courbes représentant les variations de masse des cobayes des deux lots A et B en fonction du temps.
- 3- Déduire l'effet de la vitamine C sur la croissance des cobayes.
- 4- Déterminer, d'après tout ce qui précède, la cause du scorbut.

### Exercice 2 (7 points)

### Toxicomanie et pollution

La faculté de médecine à l'Université Libanaise a mené une étude qui consiste à mesurer le taux de gaz polluants de la fumée du tabac dans 28 cafés et restaurants situés à Beyrouth. Cette étude a montré une concentration moyenne de  $306 \mu\text{g}/\text{m}^3$  de gaz polluants de la fumée de tabac, alors que la norme admise par l'organisation mondiale de la santé (OMS) est de  $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dans certains cafés où il y a deux zones, une première pour les fumeurs et une seconde pour les non fumeurs, le taux de gaz polluants de la fumée du tabac dans la 2<sup>ème</sup> zone est plus faible que dans la 1<sup>ère</sup> zone, mais ce taux reste supérieur à la norme de l'OMS. Les non-fumeurs, ou fumeurs passifs, sont alors exposés, comme les fumeurs toxicomanes, à 172 substances chimiques nocives dont 67 sont cancérigènes.

- 1- Montrer que certains endroits au Liban sont très pollués par la fumée du tabac.
- 2- Préciser si le fait de consacrer des zones « non-fumeurs » est suffisant pour protéger les non-fumeurs contre les effets nocifs du tabac.

La nicotine présente dans le tabac stimule directement la production de dopamine. Cette dernière est le neurotransmetteur de certains neurones impliqués dans le contrôle des mouvements, des comportements émotifs et du plaisir. De ce fait, la nicotine induit un afflux de ce neurotransmetteur dans le cerveau. Par conséquent, le fumeur devient esclave du tabac : il lui devient difficile de cesser de fumer malgré les dangers sur la santé.

- 3- Formuler une hypothèse explicative du mode d'action de la nicotine.
- 4- Déterminer l'origine de la sensation de plaisir chez un fumeur.
- 5- Expliquer comment un jeune adolescent devient toxicomane à la nicotine.
- 6- Proposer deux mesures qu'on peut adopter au Liban, pour réduire le problème de la toxicomanie au tabac.

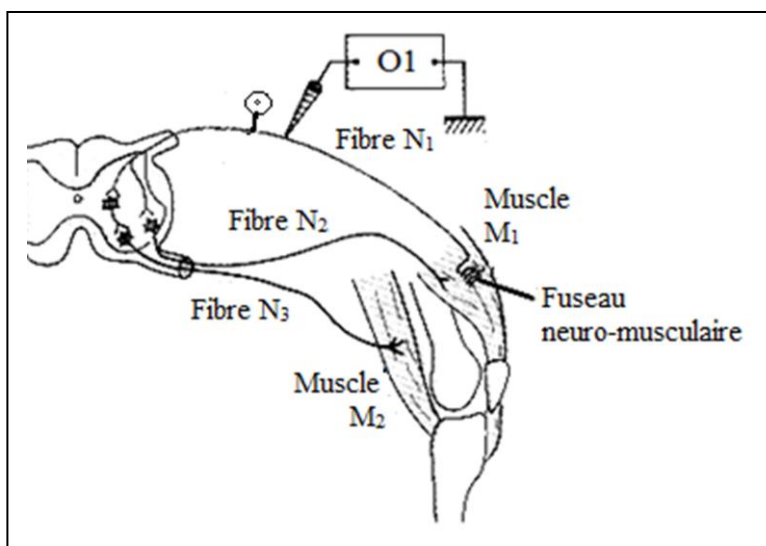
### Exercice 3 (6 points)

### Message nerveux sensoriel

Il existe dans tous les muscles striés des récepteurs sensibles à l'étirement nommés fuseaux neuromusculaires. Les circuits neuroniques reliés à l'un des fuseaux neuromusculaires sont représentés dans le document 1.

Afin d'étudier les caractéristiques du message nerveux sensoriel, on effectue l'expérience suivante :

On étire le muscle  $M_1$  d'un chat par des objets de masses croissantes. On enregistre à l'aide de l'oscilloscope O1, l'activité de la fibre nerveuse  $N_1$  issue du fuseau neuromusculaire du muscle  $M_1$  et on note aussi l'état de ce muscle. Les résultats obtenus figurent dans le document 2.



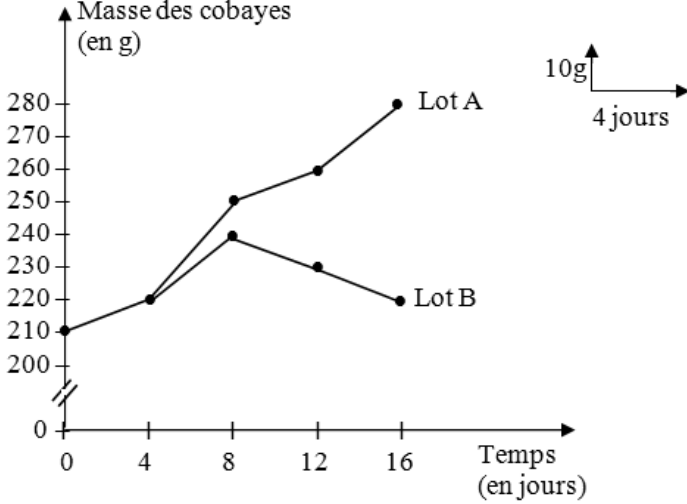
Document 1

| Masse de l'objet (en u.a)                | 3                  | 4           | 5           | 6           |
|--|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| Enregistrement en O1 (nombre de PA/0,1s) |                    |             |             |             |
| Etat du muscle $M_1$                     | Pas de contraction | Contraction | Contraction | Contraction |

Document 2

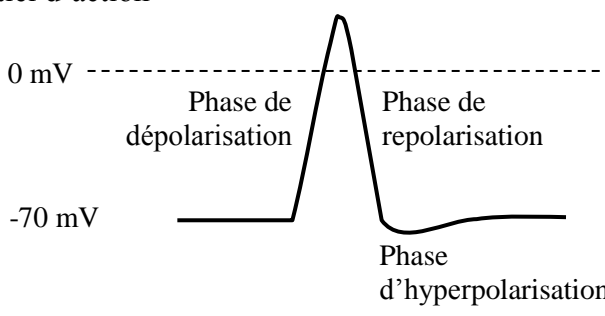
- 1- Préciser, pour chacune des fibres  $N_1$ ,  $N_2$  et  $N_3$  (doc.1), si elle est sensitive ou motrice.
- 2- Indiquer deux caractéristiques du message nerveux dans une fibre nerveuse, mises en évidence dans le document 2. Justifier la réponse.
- 3- Citer, en se référant au document 1 et aux connaissances acquises, les différents éléments impliqués dans l'activité du muscle  $M_1$ .
- 4- Faire un dessin légendé d'un potentiel d'action.

مسابقة في الثقافة العلمية: مادة علوم الحياة  
اسس التصحيح

| Q. | Exercice 1 (7 points)  | Note |
|----|--|------|
| 1  | Les signes cliniques sont : des lésions osseuses, la tuméfaction des articulations et des gencives, la chute des dents et de très graves hémorragies.  | 1    |
| 2  | Variation de la masse des cobayes des lots A et B en fonction du temps<br> <p>The graph plots 'Masse des cobayes (en g)' on the y-axis (ranging from 200 to 280) against 'Temps (en jours)' on the x-axis (ranging from 0 to 16). Lot A starts at 210g at day 0 and increases to 280g at day 16. Lot B starts at 210g at day 0, peaks at 240g at day 8, and then decreases to 220g at day 16. A scale bar indicates 10g on the y-axis and 4 jours on the x-axis.</p> | 3    |
| 3  | La masse des cobayes du lot B recevant une alimentation carencée en vitamine C, diminue de 240g à 220g du 8 <sup>e</sup> jour au 16 <sup>e</sup> jour, au lieu d'augmenter de 250g à 280g comme pour les cobayes du lot A recevant une alimentation contenant cette vitamine. Alors, la vitamine C est indispensable à la croissance des cobayes.  | 11/2 |
| 4  | On observe, chez le lot B, des lésions osseuses, une tuméfaction des articulations et des gencives et une chute des dents, qui sont les signes de scorbut, suite à la carence en vitamine C. Par contre, il n'y a pas de tels signes chez le lot A recevant une alimentation contenant de la vitamine C. Alors, la cause du scorbut est la carence en vitamine C.  | 11/2 |

| Q. | Exercice 2 (7 points)   | Note |
|----|---|------|
| 1  | Le taux de pollution par la fumée de tabac dans des cafés et restaurants situés à Beyrouth, $306\mu\text{g}/\text{m}^3$ , est environ 20 fois supérieur à la norme admise par l'OMS, $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ce qui montre que certains endroits au Liban sont très pollués par la fumée du tabac.   | 1    |
| 2  | Le fait de consacrer des zones « non-fumeurs » est insuffisant pour protéger les non-fumeurs contre les effets nocifs du tabac car l'étude a montré que le taux des gaz polluants de la fumée de tabac dans ces zones est toujours supérieur à la norme de l'OMS. Les non-fumeurs, ou fumeurs passifs, sont exposés à 172 substances chimiques nocives dont 67 sont cancérogènes. | 1    |
| 3  | Hypothèse : La nicotine stimule l'exocytose de la dopamine.<br>OU La nicotine stimule le neurone qui libère de la dopamine dans la synapse.   | 1    |

|   |   |      |
|---|---|------|
| 4 | La sensation de plaisir provient de l'afflux de dopamine dans le cerveau, provoqué par la nicotine. Or, la dopamine est le neurotransmetteur responsable du comportement émotif et du plaisir.  | 1    |
| 5 | Le jeune adolescent commence à fumer influencé par son entourage. Il s'habitue à fumer et à rechercher le tabac, <b>c'est l'accoutumance ou la dépendance psychique</b> .<br>Puis il passe par une phase <b>de dépendance physique</b> caractérisée par un état de manque, il n'arrive plus à cesser de fumer malgré les dangers pour la santé.<br>Quand le besoin recherché n'est plus comblé par la quantité fumée, le jeune adolescent augmente alors la dose, c'est <b>la tolérance</b> . | 11/2 |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Imposer l'application de la loi qui interdit de fumer dans les endroits publics.</li> <li>- Interdire la vente du tabac pour les jeunes.</li> <li>- Faire des campagnes anti-tabac.</li> <li>- Interdire les publicités pour le tabac.</li> <li>- Augmenter le prix du tabac.</li> </ul>   | 11/2 |

| Q. | Exercice 3 (6 points)  | Note |
|----|--|------|
| 1  | La fibre N <sub>1</sub> est sensitive, car elle est reliée à un récepteur sensoriel et transmet le message nerveux vers la moelle épinière (conduction centripète).<br>Les fibres N <sub>2</sub> et N <sub>3</sub> sont motrices, car elles sont reliées chacune à un organe effecteur, le muscle, respectivement M <sub>1</sub> pour N <sub>2</sub> et M <sub>2</sub> pour N <sub>3</sub> , et transmettent le message nerveux de la moelle épinière vers l'organe effecteur (conduction centrifuge).   | 1    |
| 2  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fibre ne répond qu'à partir d'une intensité seuil car il y a toujours un potentiel de repos suite à une intensité de 3 u.a par contre on obtient un train de potentiels d'action pour des intensités égales ou supérieures à 4 u.a.</li> <li>- Le message nerveux dans une fibre est modulé en fréquence de PA et non en amplitude. Car la fréquence, de 11PA/0,1s de même amplitude, augmente jusqu'à 20PA/0,1s en gardant la même amplitude de 100 mV quand l'étirement augmente de 4 u.a jusqu'à 6 u.a.</li> </ul>  | 21/2 |
| 3  | Les éléments de cette activité sont :<br>Récepteur : le fuseau neuromusculaire<br>Fibre sensitive : N <sub>1</sub><br>Centre nerveux : la moelle épinière<br>Fibre motrice : N <sub>2</sub><br>Organe effecteur : le muscle M <sub>1</sub> .   | 11/4 |
| 4  | <p>Schéma d'un potentiel d'action</p>  <p>Le schéma illustre un potentiel d'action sur un graphique où l'axe vertical représente le potentiel en mV. Une ligne horizontale à 0 mV est étiquetée '0 mV' à gauche. Une autre ligne horizontale à -70 mV est étiquetée '-70 mV' à gauche. La courbe commence à -70 mV, reste plate, puis monte rapidement vers 0 mV (étiquetée 'Phase de dépolarisation'), dépasse 0 mV, puis descend rapidement vers -70 mV (étiquetée 'Phase de repolarisation'), et enfin descend légèrement en dessous de -70 mV avant de revenir à -70 mV (étiquetée 'Phase d'hyperpolarisation').</p> | 11/4 |