

الاسم: مسابقة في الثقافة العلمية
الرقم: مادة علوم الحياة
المدة: ساعة واحدة

Traiter les exercices suivants :

Exercice 1 (5 points) Du fer... pourquoi?

Au même titre que les vitamines, les minéraux et les oligo-éléments sont indispensables à notre corps. Parmi ces substances, le fer constitue un composant essentiel de l'hémoglobine. Il permet aux globules rouges de transporter l'oxygène indispensable à nos cellules...

Le tableau ci-contre montre les apports conseillés en fer chez différentes personnes.

Dans le cas d'un apport insuffisant, les besoins en fer ne sont pas satisfaits. Cette carence en fer peut avoir de nombreuses conséquences sur la santé, la plus connue est l'apparition d'une anémie.

Personnes	Apports quotidiens conseillés en fer (en mg/j)
enfant 1 à 3 ans	7
enfant 10 à 12 ans	10
adolescent 13 à 16 ans	16
homme adulte	9
femme adulte	16
femme plus de 55 ans (ménopausée)	9
homme plus de 55 ans	9

- 1- Relever la molécule nécessitant le fer et la conséquence d'une carence en fer.
- 2- Tracer un histogramme montrant les apports quotidiens conseillés en fer chez ces différentes personnes.
- 3- Justifier que l'apport conseillé en fer dépend du sexe et de l'âge.

Exercice 2 (5 points) Une cause de l'obésité

Des études effectuées sur des animaux suggèrent l'existence d'un lien entre l'augmentation du rapport oméga6/oméga3 alimentaire et le développement de l'obésité.

Pour vérifier cette hypothèse, une étude clinique a été réalisée chez l'homme.

Les chercheurs ont divisé, en deux groupes, 160 personnes volontaires obèses (IMC moyen de 31 kg/m²) recrutées pour une étude de 8 mois.

Durant une **première période** de trois mois, ces personnes ont suivi deux types de régimes alimentaires, isocaloriques et isolipidiques, mais différant par leur composition en acides gras. Les consommations moyennes d'acides gras (AG) proposées aux volontaires (en grammes d'AG par volontaire et par jour) figurent dans le tableau ci-contre. A la fin de cette période, on observe une perte de poids chez les personnes des deux groupes.

Consommations moyennes d'acides gras (en g/j)	Groupe A témoin	Groupe B expérimental
Total oméga6	20	5
Total oméga3	1	2
Acide gras saturé (AGS)	24	30
Acide gras polyinsaturé (AGPI)	17	9

- 1- Relever l'hypothèse testée par cette étude.
- 2- Calculer les rapports des AGS/AGPI et des oméga6/oméga3 pour chacun des régimes adoptés par les groupes A et B. Dégager les caractéristiques de chacun des régimes alimentaires.

Dans une **seconde période** de cinq mois, les volontaires ne recevaient plus de conseils nutritionnels. A la fin de cette période, les résultats montrent que les sujets du groupe B n'ont pas repris de poids alors que le poids et l'IMC des sujets du groupe A ont augmenté.

- 3- L'hypothèse est-elle validée par cette étude ? Justifier la réponse.
- 4- Indiquer un inconvénient du régime alimentaire adopté par le groupe B. Justifier la réponse.

Exercice 3 (5 points)

L'effet de la cocaïne

La sensation de plaisir est liée à l'activité des neurones dopaminergiques du système de récompense.

La cocaïne, comme la plupart des drogues, agit sur cette activité. Afin de comprendre son mode d'action, on réalise les expériences suivantes.

Expérience 1:

On dispose de deux lots de rats, lot1 et lot 2. On injecte de la cocaïne aux rats du lot 2. On mesure, chez les deux lots, la concentration en dopamine dans le liquide qui entoure les neurones d'une région précise du cerveau. Les résultats des mesures prises à 0 min (T0) et à 60 min (T1) après l'injection figurent dans le document 1.

1- Justifier l'affirmation suivante : « la cocaïne augmente la sensation du plaisir ».

Expérience 2:

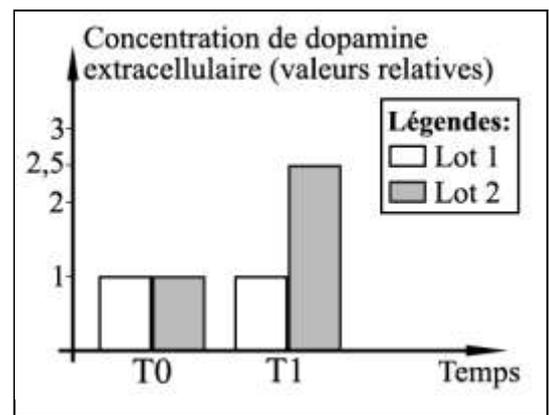
On porte des stimulations sur un neurone excitateur présynaptique relié à un neurone à dopamine. Au temps T1, on enregistre la fréquence de PA du neurone à dopamine et on mesure la quantité à dopamine libérée et recapturée. Les résultats obtenus figurent dans le document 2.

2- Expliquer les liens entre les différents paramètres mesurés chez le lot1.

3- 1- Comparer les résultats de chacun des paramètres obtenus à T1 chez les deux lots.

3- 2- Dégager le mode d'action de la cocaïne.

4- Expliquer pourquoi l'usage des drogues est interdit et déconseillé.



Document 1

	Lots à T1	
	Lot 1	Lot 2
Paramètres mesurés		
Fréquence des PA dans le neurone à dopamine	+++	+++
Quantité de dopamine libérée	+++	+++
Quantité de dopamine recapturée par le neurone à dopamine	++	+

+ : faible ++ : modéré +++ : élevé

Document 2

Exercice 4 (5 points)

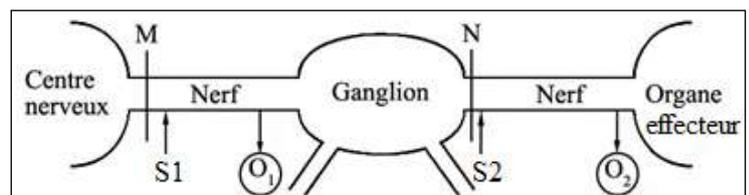
Une structure nerveuse

Le document 1 montre une partie du système nerveux. Afin de déterminer le sens de passage du message nerveux et le circuit neuronique impliqué dans cette partie du système nerveux, on effectue les expériences suivantes.

Expérience 1:

On place, sur le nerf, deux électrodes réceptrices reliées aux oscilloscopes O₁ et O₂ et deux électrodes stimulatrices S1 et S2 (document 1).

On effectue une stimulation efficace en S1, on enregistre une réponse en O₁ et en O₂.



Document 1

On effectue une stimulation efficace en S2, on enregistre une réponse en O₂ et non en O₁.

1- Indiquer le sens de passage du message nerveux dans cette partie du système nerveux. Justifier la réponse.

Expérience 2:

On sectionne le nerf en M ou en N. Les résultats obtenus sont représentés dans le document 2.

Niveau de la section effectuée	Dégénérescence observée
M	Entre M et le ganglion uniquement
N	Entre N et l'organe effecteur uniquement

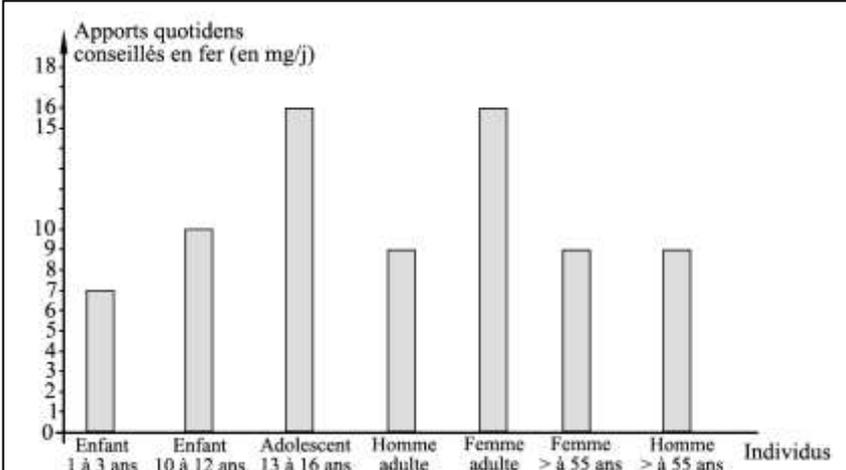
Document 2

2- Sachant que seule la partie sectionnée d'une cellule qui ne contient pas le noyau dégénère, interpréter les résultats de l'expérience 2.

3- Dessiner un schéma montrant le circuit neuronique impliqué dans cette partie du système nerveux et indiquer par des flèches le sens de passage du message nerveux.

4- Expliquer pourquoi le message n'a pas été enregistré en O₁ dans le cas où la stimulation est effectuée en S2 (exp1).

مسابقة في الثقافة العلمية
مادة علوم الحياة
اسس التصحيح

Partie de l'ex	Corrigé	Note																		
	Exercice 1 (5 points)																			
1	Molécules : Hémoglobine ; conséquence : apparition d'une anémie.	1																		
2	<p>Apports quotidiens conseillés en fer chez différentes personnes.</p>  <table border="1"> <caption>Apports quotidiens conseillés en fer (en mg/j)</caption> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Apport (mg/j)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enfant 1 à 3 ans</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Enfant 10 à 12 ans</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Adolescent 13 à 16 ans</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Homme adulte</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Femme adulte</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Femme > à 55 ans</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Homme > à 55 ans</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Individus</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Catégorie	Apport (mg/j)	Enfant 1 à 3 ans	7	Enfant 10 à 12 ans	10	Adolescent 13 à 16 ans	16	Homme adulte	9	Femme adulte	16	Femme > à 55 ans	9	Homme > à 55 ans	9	Individus	0	2,5
Catégorie	Apport (mg/j)																			
Enfant 1 à 3 ans	7																			
Enfant 10 à 12 ans	10																			
Adolescent 13 à 16 ans	16																			
Homme adulte	9																			
Femme adulte	16																			
Femme > à 55 ans	9																			
Homme > à 55 ans	9																			
Individus	0																			
3	<p>L'apport conseillé dépend de l'âge car le document montre que l'apport conseillé pour un adolescent est de 16 mg plus grand que 7 mg celui conseillé à un enfant de 3 ans. (¾ pt)</p> <p>L'apport conseillé dépend du sexe car le document montre que l'apport conseillé d'un homme adulte est de 9mg inférieur à 16 mg celui conseillé à une femme adulte. (¾ pt)</p>	1,5																		

Partie de l'ex	Exercice 2 (5points)	Note
1	Ils suggèrent l'existence d'un lien entre l'augmentation du rapport oméga-6/oméga-3 alimentaire et le développement de l'obésité.	0,75
2	<p>Groupe A : $AGS/AGPI = 24/17 = 1,4$ oméga6/oméga3 = $20/1 = 20$</p> <p>Groupe B : $AGS/AGPI = 30/9 = 3,3$ oméga6/oméga3 = $5/2 = 2,5$ (1 pt)</p> <p>Le régime adopté par les individus du groupe A est caractérisé par un rapport AGS/AGPI plus faible que celui adopté par les individus du groupe B et par un rapport oméga6/oméga3 plus élevé que celui de B. (1 pt)</p>	2
3	L'hypothèse est validée (¼pt) car les personnes du groupe B ayant un rapport oméga6/oméga3 faible (le régime est riche en oméga3) n'ont pas repris de poids alors que le poids et l'IMC des personnes du groupe A ayant un rapport oméga6/oméga3 élevé (le régime pauvre en oméga3 et riche en oméga6) ont augmenté. Cela montre que l'augmentation du rapport oméga-6/oméga-3 alimentaire augmente le développement de l'obésité. (¾ pt)	1
4	Un inconvénient du régime adopté par le groupe B est sa richesse en AGS (½ pt) car l'AGS peut augmenter l'hypercholestérolémie, risque des maladies cardiovasculaires. (¾ pt)	1,25

Partie de l'Ex	Corrigé	Note
	Exercice 3 (5points)	
1	La dopamine est impliquée dans la sensation de plaisir. Le document 1 montre une augmentation de la concentration de la dopamine dans une région précise du cerveau de 1 à 2,5 valeurs relatives en 60 min suite à une injection de cocaïne. Alors l'augmentation de la concentration de dopamine dans le cerveau, sous l'action de la cocaïne, augmente cette sensation de plaisir.	1
2	Les paramètres sont liés à la transmission synaptique du message nerveux provenant du neurone à dopamine. Les PA se propageant au niveau du neurone à dopamine arrivent au bouton terminal de ce neurone et stimulent l'exocytose de la dopamine contenue dans les vésicules. La quantité élevée de neurotransmetteurs libérée dans la fente synaptique est proportionnelle à la fréquence élevée de PA. Ces neurotransmetteurs se fixent sur les récepteurs spécifiques de la membrane de la cellule postsynaptique. Après une quantité modérée de neurotransmetteurs est recapturée par la membrane du neurone présynaptique.	1
3-1	La fréquence des PA dans le neurone à dopamine et la quantité de dopamine libérée sont élevés et identiques pour les deux lots. La quantité de dopamine recapturée par le neurone à dopamine est modérée et elle est plus grande chez les rats du lot1 que celle chez les rats du lot 2.	11/2
3-2	La cocaïne diminue la recapture de la dopamine par le neurone présynaptique.	1/2
4	L'usage des drogues est interdit car ces drogues provoquent une dépendance psychique et biologique et causent, à long terme, des perturbations comportementales et une toxicité neuronale et/ou générale.	1

Partie de l'Ex	Corrigé	Note
	Exercice 4 (5 points)	
1	Le message nerveux se transmet uniquement du centre nerveux vers l'organe en traversant le ganglion. (1/2 pt) Car il y a une réponse enregistrée en O1 et en O2 suite à la stimulation effectuée en S1. Alors le message passe du centre vers l'organe en traversant le ganglion. Alors que il n'y a pas de réponse enregistrée en O1 mais il y a une réponse enregistrée en O2 suite à la stimulation portée en S2. Cela montre que le message nerveux ne se transmet pas de l'organe vers le centre. (1 pt)	1,5
2	Il y a dégénérescence de la partie du nerf entre M et le ganglion suite à la section du nerf en M, cela montre que les corps cellulaires se trouvent au niveau du centre nerveux. (1/2 pt) De même, il y a dégénérescence du nerf entre N et l'organe suite à la section effectuée en N. Cela signifie que les corps cellulaires se trouvent dans le ganglion. (1/2 pt)	1
3	Schéma du circuit neuronique de la portion du système nerveux étudié. <div style="text-align: center;"> <p>Le schéma illustre un circuit neuronal à trois segments : un 'Centre nerveux' à gauche, un 'Ganglion' au milieu et un 'Organe' à droite. Des nerfs relient le centre au ganglion et le ganglion à l'organe. Des flèches indiquent le 'Sens du message nerveux' qui va du centre vers le ganglion, puis du ganglion vers l'organe.</p> </div>	1
4	Le message nerveux au niveau d'une synapse se transmet dans un seul sens du neurone présynaptique au neurone postsynaptique. Dans la région étudiée, le message se transmet du centre à l'organe par un circuit neuronique monosynaptique. Le neurone présynaptique se trouve entre le centre et le ganglion et le neurone postsynaptique se trouve entre le ganglion et l'organe et la synapse au niveau du ganglion. Alors, le message induit par S2 ne peut pas traverser le ganglion vers l'oscilloscope O1. C'est pourquoi il n'enregistre rien suite à la stimulation efficace au niveau de S2.	1,5