

### Exercice 1 (7 points)

### Lutte contre l'obésité

Bien que de nombreux facteurs puissent agir, l'obésité apparaît classiquement comme la conséquence d'un déséquilibre énergétique qui correspond à des apports supérieurs aux dépenses énergétiques. Ce déséquilibre énergétique dépend à la fois de l'environnement, du comportement de l'individu et de sa prédisposition génétique. Les apports énergétiques sont constitués de l'énergie contenue dans les aliments solides et boissons pouvant être métabolisés (utilisés) par l'organisme.

#### Document 1

1- Relever du document 1 :

- 1.1- La cause de l'obésité.
- 1.2- Les facteurs qui agissent sur l'équilibre énergétique.
- 1.3- Les constituants des apports énergétiques.

L'obésité correspond à une augmentation de la masse corporelle par accumulation d'acides gras dans le tissu adipeux.

Afin de réduire l'obésité, deux hypothèses sont formulées:

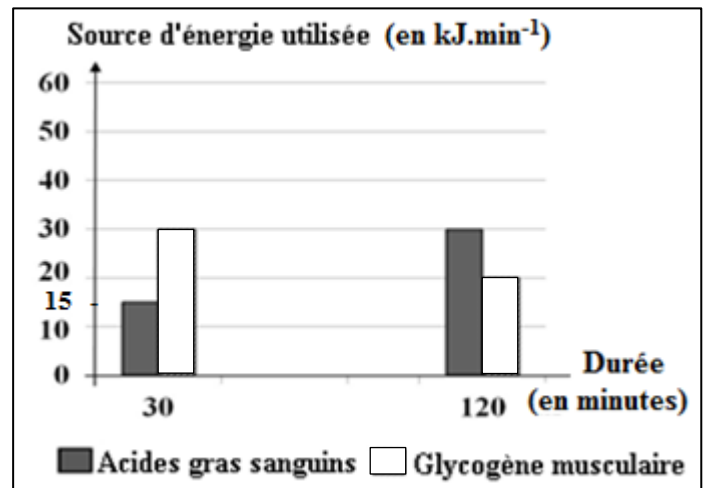
**Hypothèse 1:** Il est préférable de pratiquer des activités physiques d'intensité modérée et augmenter leur durée.

**Hypothèse 2:** Il est préférable de pratiquer des activités physiques de forte intensité mais de courte durée.

Afin de valider l'une de ces hypothèses, on mesure la variation de l'utilisation des acides gras sanguins et du glycogène musculaire comme sources d'énergie dans les deux cas suivants:

**Cas 1:** un exercice physique d'intensité modérée pendant deux durées différentes. Les résultats figurent dans le document 2.

**Cas 2:** un exercice physique intense et de 30 minutes de durée. Dans ce cas, les résultats montrent une utilisation faible d'acides gras comme sources d'énergie.



Document 2

2- Etablir un tableau montrant la variation de la source d'énergie utilisée en fonction de la durée de l'exercice (document 2).

3- Analyser les résultats obtenus dans le document 2.

4- Indiquer l'hypothèse validée par les résultats obtenus dans les deux cas. Justifier la réponse.

5- Nommer deux maladies favorisées par l'obésité.

### Exercice 2 (6,5 points)

### Caractéristique d'un récepteur

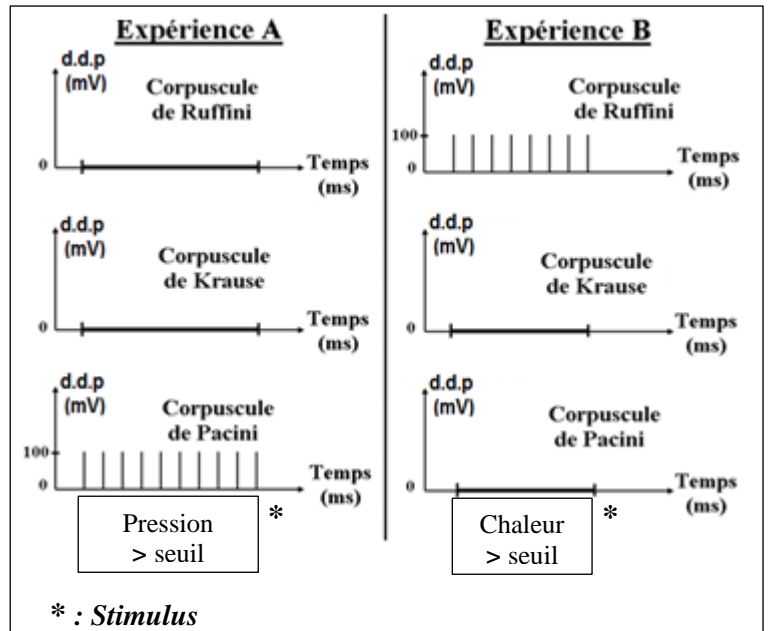
Dans le cadre de l'étude des caractéristiques des récepteurs sensoriels, on réalise trois expériences A, B et C. On exerce des stimulations ayant des intensités supraliminaires (supérieures au seuil) sur trois récepteurs différents: corpuscule de Pacini, corpuscule de Ruffini et corpuscule de Krause. Les PA obtenus sont enregistrés au niveau de la fibre nerveuse correspondante à chaque type de récepteur.

Les résultats des expériences A et B sont représentés dans le document 1.

- 1- Définir l'intensité seuil.
- 2- Relever du document 1 le stimulus utilisé dans chaque expérience.
- 3- Préciser, en se basant sur les expériences A et B, le récepteur sensible à la pression et celui sensible à la chaleur.
- 4- Dégager la caractéristique des récepteurs mise en évidence dans le document 1.

Dans l'expérience C, on soumet les trois récepteurs à un froid intense.

- 5- En se basant sur le document 1, tracer dans ce cas (expérience C) un enregistrement possible obtenu au niveau d'une fibre nerveuse correspondante à chacun des trois types de récepteurs étudiés, sachant que seul le corpuscule de Krause est sensible au froid.



Document 1

### Exercice 3 (6,5 points)

### Traitement du diabète

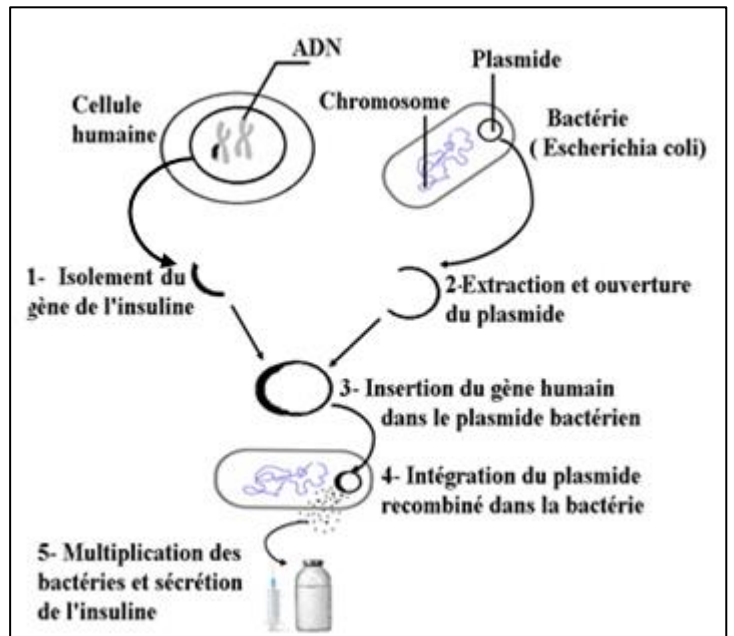
Le diabète est une maladie chronique caractérisée par un taux constamment élevé de glucose sanguin. Il y a différents types de diabète; le diabète de type 1, de type 2, de grossesse et d'autres types plus rares. Le diabète de type 1 est causé par une destruction des cellules bêta du pancréas responsables de la sécrétion de l'insuline (hormone hypoglycémiante).

Document 1

- 1- Relever du document 1:
  - 1.1- La définition du diabète.
  - 1.2- Les différents types de diabète.
  - 1.3- La cause du diabète de type 1.

Dans le but de traiter le diabète de type 1, l'insuline est produite par une technique de génie génétique, la transgénèse. Les étapes de cette technique sont représentées dans le document 2.

- 2- Indiquer la cellule receveuse et la cellule donneuse du gène transféré.
- 3- Nommer les enzymes utilisées dans les étapes 1 et 3.
- 4- Expliquer pourquoi la bactérie manipulée est dite transgénique.
- 5- Citer un avantage médical et un autre économique de la production d'insuline par transgénèse.



Document 2

اسم:  
الرقم:  
مسابقة في مادة علوم الحياة  
اسس التصحيح

Partie de l'ex	Exercice 1	Lutte contre l'obésité	Note											
1.1	La cause de l'obésité est un <b>déséquilibre énergétique (0,25)</b> qui correspond à <b>des apports supérieurs aux dépenses énergétiques (0,25)</b> .		0,5											
1.2	Les facteurs sont : <b>l'environnement, le comportement de l'individu et sa prédisposition génétique.</b>		0,5											
1.3	Les apports énergétiques sont constitués de l'énergie contenue dans les aliments solides et boissons pouvant être métabolisés (utilisés) par l'organisme.		0,5											
2	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Durée de l'exercice (minutes)</th> <th>30</th> <th>120</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Source d'énergie utilisée (kJ.min<sup>-1</sup>)</td> <td>Acides gras sanguins</td> <td>15</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Glycogène musculaire</td> <td>30</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>Variation de la source d'énergie utilisée en fonction de la durée de l'exercice</p>			Durée de l'exercice (minutes)	30	120	Source d'énergie utilisée (kJ.min <sup>-1</sup> )	Acides gras sanguins	15	30	Glycogène musculaire	30	20	2
	Durée de l'exercice (minutes)	30	120											
Source d'énergie utilisée (kJ.min <sup>-1</sup> )	Acides gras sanguins	15	30											
	Glycogène musculaire	30	20											
3	Pour un exercice d'intensité modérée, quand la durée de l'exercice augmente de 30 à 120 minutes, l'utilisation des acides gras sanguins comme source d'énergie augmente de 15 à 30 kJ.min <sup>-1</sup> , par contre, celle du glycogène musculaire diminue de 30 à 20 kJ.min <sup>-1</sup> .		1											
4	L'hypothèse 1 est validée. Car l'obésité correspond à l'accumulation des acides gras dans les tissus adipeux, et l'utilisation des acides gras comme source d'énergie est importante dans le cas des exercices d'intensité modérée mais d'une durée prolongée (cas 1) par contre, elle est faible dans le cas 2 où l'exercice physique est intense.		1,5											
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les maladies cardiovasculaires.</li> <li>- Le diabète.</li> </ul>		1											

Partie de l'ex	Exercice 2	Caractéristique d'un récepteur	Note								
1	L'intensité seuil est l'intensité minimale capable d'engendrer une réponse (un potentiel d'action)		1								
2	Expérience A: pression Expérience B: Chaleur		1,5								
3	Le récepteur sensible à la pression est le corpuscule de Pacini, car suite à l'application de la pression au niveau des trois récepteurs (expérience A) seule la fibre nerveuse correspondante au corpuscule de Pacini montre une réponse (10 P.A). Le récepteur sensible à la chaleur est le corpuscule de Ruffini, car suite à l'application de la chaleur (Expérience B) seule la fibre correspondante au corpuscule de Ruffini montre une réponse (8 P.A)		1,5								
4	Chaque type de récepteur sensoriel est spécifique d'un seul type de stimulus.		1								
5	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Corpuscule de Pacini</th> <th>Corpuscule de Ruffini</th> <th>Corpuscule de Krause</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nombre de PA/s</td> <td>—————</td> <td>—————</td> <td>     </td> </tr> </tbody> </table> <p>L'enregistrement obtenu au niveau des fibres nerveuses correspondantes à chacun des trois types de récepteurs étudiés.</p>			Corpuscule de Pacini	Corpuscule de Ruffini	Corpuscule de Krause	Nombre de PA/s	—————	—————		1,5
	Corpuscule de Pacini	Corpuscule de Ruffini	Corpuscule de Krause								
Nombre de PA/s	—————	—————									

Partie de l'ex	Exercice 3 LH	Fonctionnement synaptique	Note
1	Avec une intensité de stimulation I1, aucun PA n'est enregistré au niveau du neurone A, alors qu'avec une intensité plus grande, I2, trois PA/s sont enregistrés au niveau du même neurone A. Ce nombre augmente à six P.A par seconde quand l'intensité de la stimulation augmente à I3.		1
2	Le message nerveux est codé en modulation de fréquence de PA, en fonction de l'intensité de la stimulation.		1
3	La synapse est excitatrice car un message nerveux est enregistré au niveau du neurone postsynaptique B (2 P.A/sec) suite à la stimulation du neurone présynaptique A avec une intensité I2.		1,5
4	Au niveau d'une synapse, le message nerveux est unidirectionnel: il se transmet dans un seul sens du neurone présynaptique au neurone postsynaptique.		1
5	<p>Les étapes de la transmission synaptique sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrivée du message nerveux au niveau du bouton terminal du neurone présynaptique.</li> <li>- Libération des molécules de neurotransmetteur par exocytose dans la fente synaptique.</li> <li>- Fixation du neurotransmetteur sur les récepteurs postsynaptiques.</li> <li>- Genèse d'un potentiel postsynaptique ou transmission du message nerveux dans la structure postsynaptique.</li> <li>- Elimination des molécules de neurotransmetteurs par dégradation par une enzyme spécifique ou par recapture par l'élément présynaptique.</li> </ul>		2

Partie de l'ex	Exercice 3 SE	Traitement du diabète	Note
1.1	Le diabète est une maladie chronique caractérisée par un taux constamment élevé du glucose sanguin.		0,5
1.2	Le diabète de type 1, de type 2, le diabète de grossesse et d'autres types plus rares.		0,5
1.3	Le diabète de type 1 est causé par une destruction des cellules bêta du pancréas responsables de la sécrétion de l'insuline.		0,5
2	La cellule receveuse: la bactérie ( <i>Escherichia coli</i> ) La cellule donneuse: la cellule humaine		1
3	Etape 1: enzyme de restriction Etape 2: ADN ligase		1
4	La bactérie est qualifiée de transgénique car, elle a intégré un nouveau gène d'une autre espèce (Homme) et ce gène s'est exprimé (sécrétion d'insuline)		1,5
5	Avantage médical: L'insuline produite ne provoque pas d'allergie. Avantage économique: rapide, peu coûteuse, production d'insuline en grande quantité.		1,5