



SESSION INTENSIVE DE MAI  
 EPREUVE THEORIQUE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, EDUCATION A  
 L'ENVIRONNEMENT, HYGIENE ET BIOTECHNOLOGIE

Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES.

20 points

I- Evaluation des savoirs

8 pts

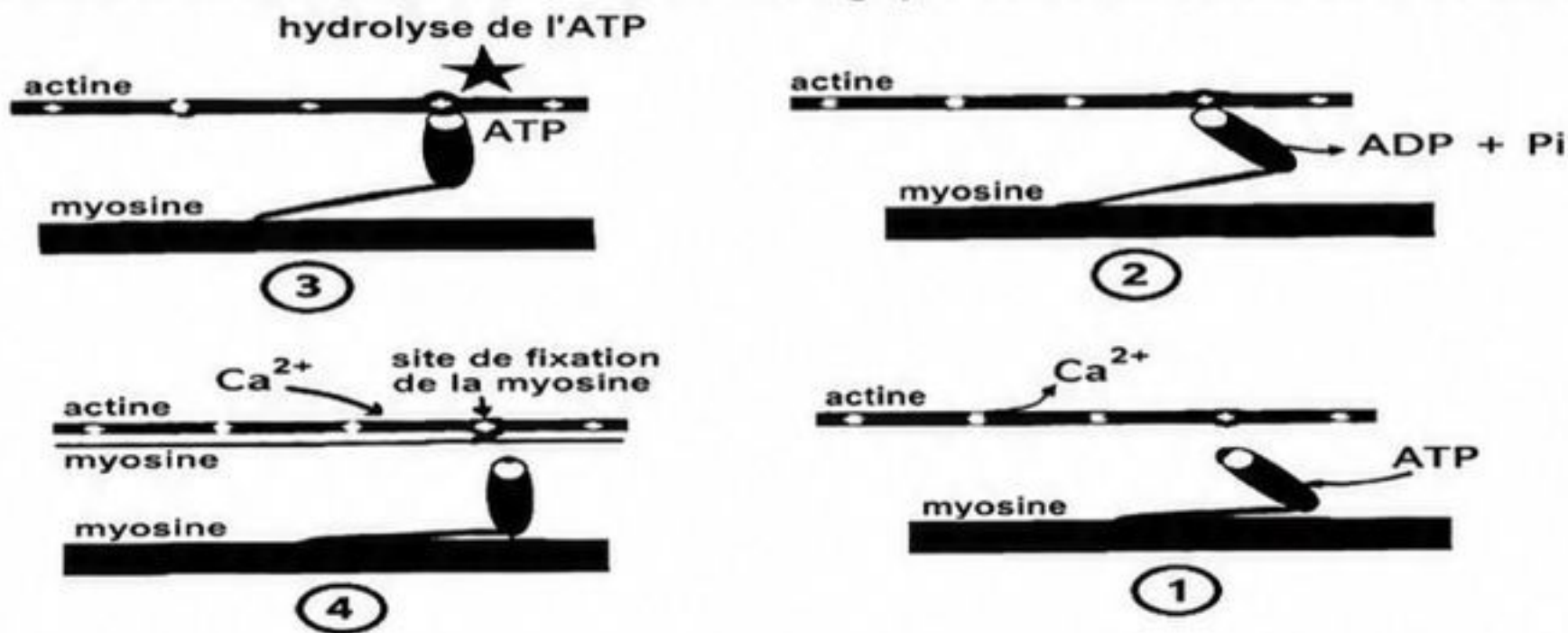
Exercice 1 : Questions à choix multiples (QCM).

1 pt x 4 = 4 pts

Chaque série d'affirmation ci-dessous comporte une seule réponse juste. Associer à chaque numéro de question la lettre correspondant à la réponse juste conformément au tableau suivant :

N° de question	1	2	3	4
Réponse juste				

1- Les schémas (1 à 4) ci-dessous représente dans le désordre, les étapes du mécanisme de la contraction musculaire. L'ordre chronologique de déroulement de la contraction musculaire est :



a) 1-2-4-3 ;

b) 4-3-2-1 ;

c) 1-2-3-4 ;

d) 4-1-3-2

1pt

2- Le schéma ci-contre représente un circuit neuronique.

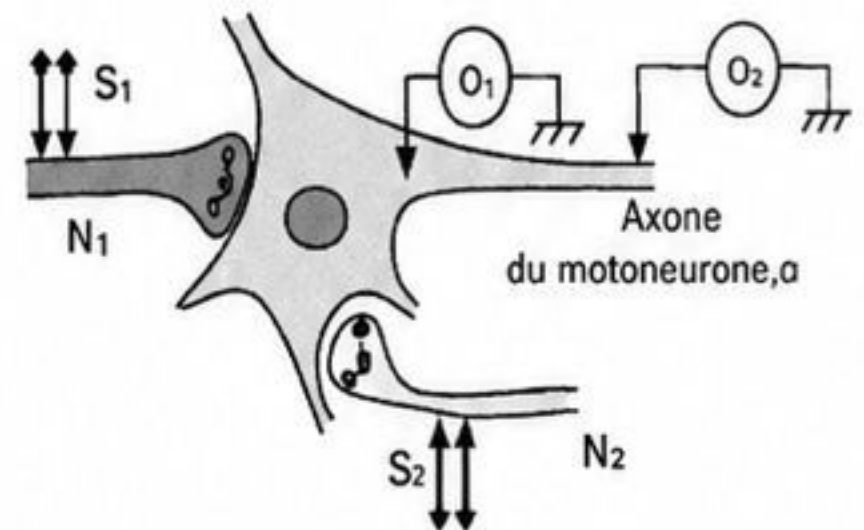
Une stimulation S1 en N1 donne en O1 une ddp de -57Mv.

Une stimulation S2 en N2 donne en O1 une ddp de -67Mv.

Un potentiel d'action enregistré en O2 résulte de l'application de deux stimulation :

- simultanées de N1 et N2
- successives et isolées au niveau N1
- successives et rapprochées au niveau N1
- successives et rapprochées au niveau N2

1 pt



3- L'un des critères suivant ne fait pas partir du critère de la bipédie

- Colonne vertébrale à quatre courbures ;
- Os iliaque du court et réduit,
- Trou occipital centré et avancé vers l'avant du crâne ;
- Le pieds servant de plateforme et les gros orteils parallèles aux autres orteils.

1pts

4- Soit la série d'expériences suivantes effectuées avec des souris femelles. L'interprétation des

résultats de ces expériences permet de conclure que :

Expériences	Résultats
1- Ovariectomie bilatérale d'une souris pubère.	Absence de développement de la muqueuse utérine
2- Ovariectomie bilatérale d'une souris impubère, puis injection de doses adéquates d'œstrogènes, puis de progestérone.	Développement cyclique normal de la muqueuse utérine
3- Ovariectomie bilatérale d'une souris impubère, puis injection de doses adéquates d'œstrogènes seuls.	Très faible développement de la muqueuse utérine
4- Ovariectomie bilatérale d'une souris impubère, puis injection de doses adéquates de progestérone seule.	Absence de développement de la muqueuse utérine

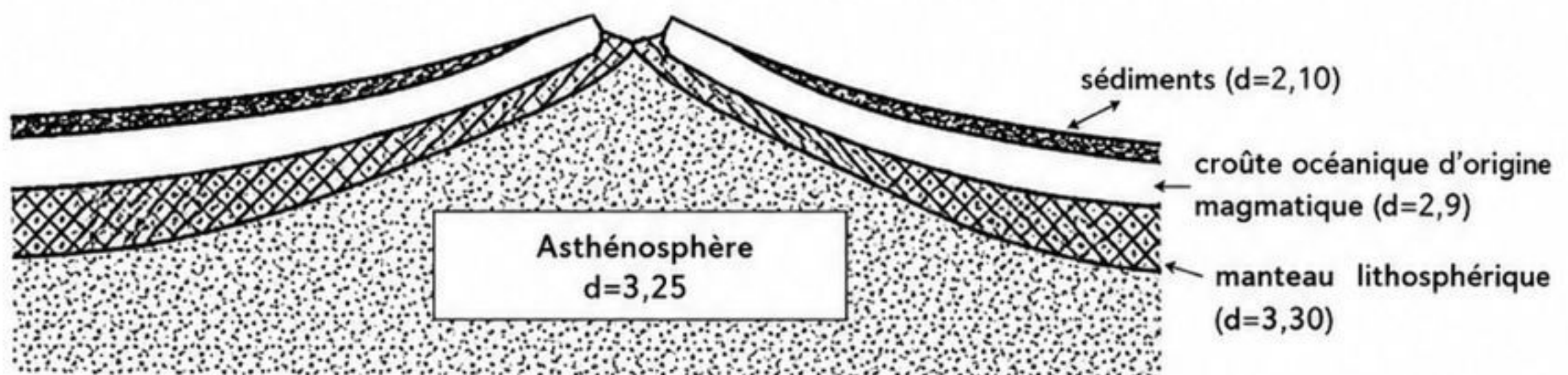
- les modifications cycliques de l'endomètre sont commandées par les hormones ovariennes ;
- la progestérone n'a aucune action sur la muqueuse utérine contrairement aux œstrogènes ;
- la sécrétion adéquate d'œstrogènes seules permet aux ovaires de contrôler le cycle utérin
- la sécrétion des œstrogènes par les ovaires est précédée par celle de la progestérone.

1 pt

## Exercice 2 : Description et Explication Des Mécanismes de Fonctionnement

4 pts

Le document 1 ci-dessous illustre une zone de limites de plaques, une dorsale océanique. L'axe de la dorsale est occupé par un rift, est une zone d'écartement de l'énergie des plaques lithosphériques.



isotherme 1300°C = limite lithosphère-asthénosphère.

### Document 1

En exploitant le document 1 et tes connaissances sur les mouvements de la lithosphère et leurs conséquences :

- Expliquer la principale cause de cet écartement 0,5pt
- Expliquer l'origine du magma dans cette zone 0,5pt
- Expliquer pourquoi on parle d'expansion océanique dans cette zone 1pt
- Au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la dorsale, le manteau lithosphérique s'épaissit :
  - Expliquer la cause de l'épaississement du manteau lithosphérique 1pt
  - Expliquer la principale cause de l'enfoncement 0,5pt
  - Expliquer le devenir du gabbro et du basalte au cours de subduction 0,5pt

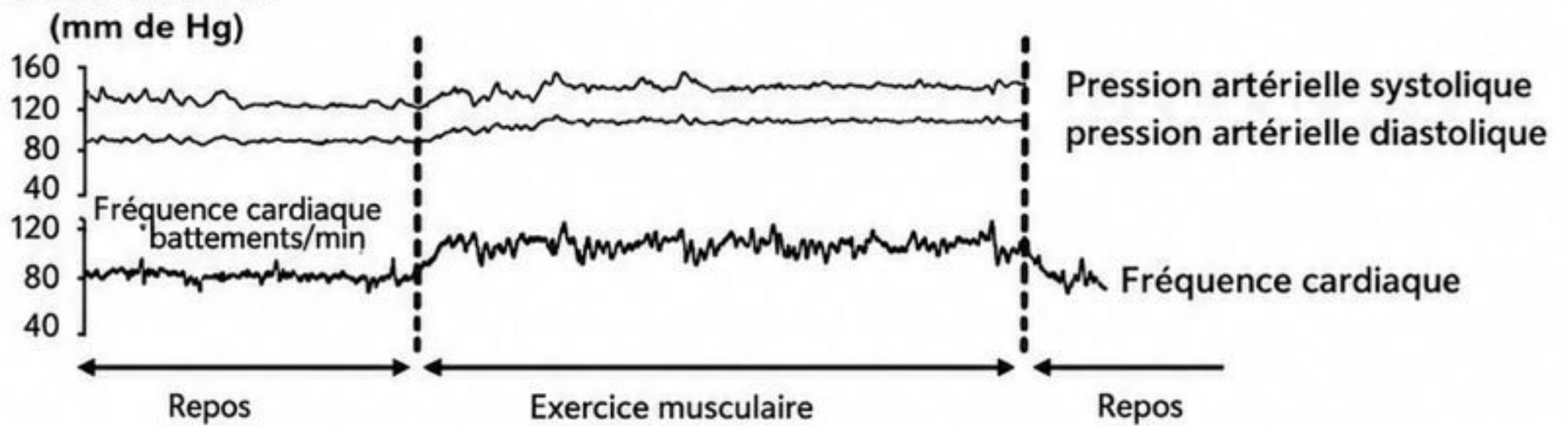
## II- Evaluation des savoir-faire

12 pts

**Exercice 1 : analyser les données et les courbes illustrant les variations de la pression artérielle /élaborer les schémas du mécanisme de régulation des variations de la pression artérielle. 4pts**

- Lors d'un effort musculaire des modifications interviennent dans l'organisme. Tel que la pression artérielle, la fréquence cardiaque. Ces changements sont représentés sur le document 2.

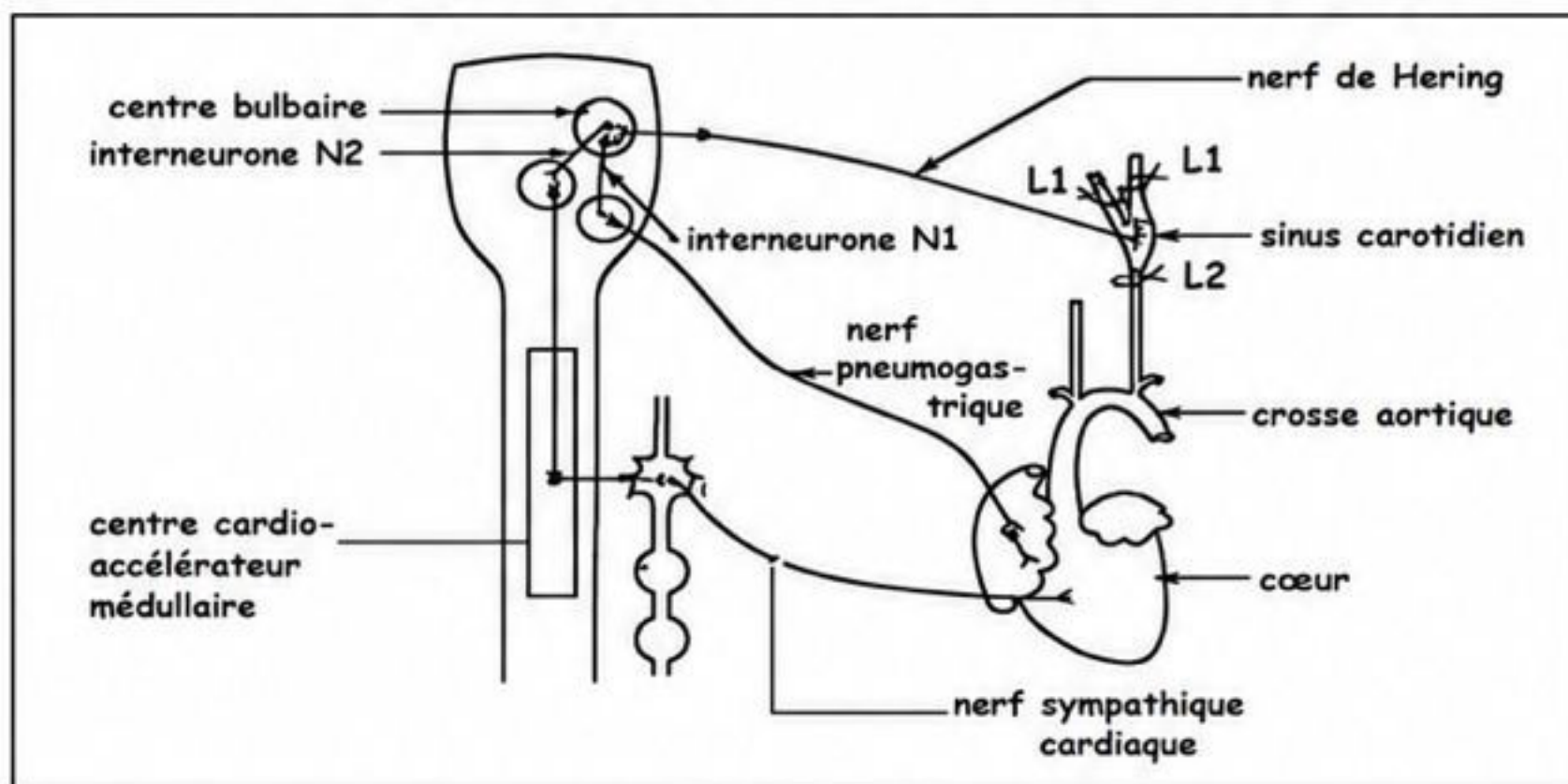
**Pression artérielle**



**Document 2**

- 1) A partir d'évolution fréquence cardiaque et de la pression artérielle au repos et pendant exercice, analyser les paramètres enregistrés au document 2 puis établir la relation entre la variation de pression artérielle et la fréquence cardiaque 0,5ptx2  
+0,5pt=1,5pt
  - 2) A partir de tes connaissances sur les besoins d'énergie musculaire et de la relation entre la pression artérielle et fréquence cardiaque s'adapte à l'effort musculaire. 0,5pt
  - 3) Sitôt l'arrêt de l'exercice, la pression artérielle retrouve progressivement sa valeur normale. Explique les mécanismes mis en jeu. 0,5pt
- B. Afin de comprendre les mécanismes mis en jeu dans la régulation de la pression artérielle, on réalise les expériences suivantes :

**Première expérience :** Sur un chien anesthésié on place des ligatures en aval (L1) du sinus carotidien. On observe un ralentissement cardiaque. On enlève L1 puis on place une ligature en amont (L2) du sinus carotidien, le cœur accélère son rythme. **Voir document 2 de l'innervation cardiaque**



**Document 2**

- 4) Exploitant le document 2 et tes connaissances sur les facteurs et le mécanisme nerveux de la régulation de pression artérielle, explique ces résultats. 0,5ptx2=1pt

**Deuxième expérience :** On place des électrodes réceptrices sur une fibre du nerf de Hering pour enregistrer les potentiels d'action quand on fait varier la pression dans le sinus carotidien entre 0 et 300 mm d'Hg. Les résultats sont exprimés par le document 3.

<b>Pression dans le sinus carotidien (mm Hg)</b>	50	100	200	300
<b>Fréquence de potentiel d'action (nombre/seconde)</b>	50	100	200	300

**Document 3**

- 5) En exploitant le document 2 et 3 et vos connaissances, Analysez ces résultats en vue de dégager une propriété physiologique du sinus carotidien et de préciser le rôle du nerf de Hering.

0,25ptx3=0,75pt

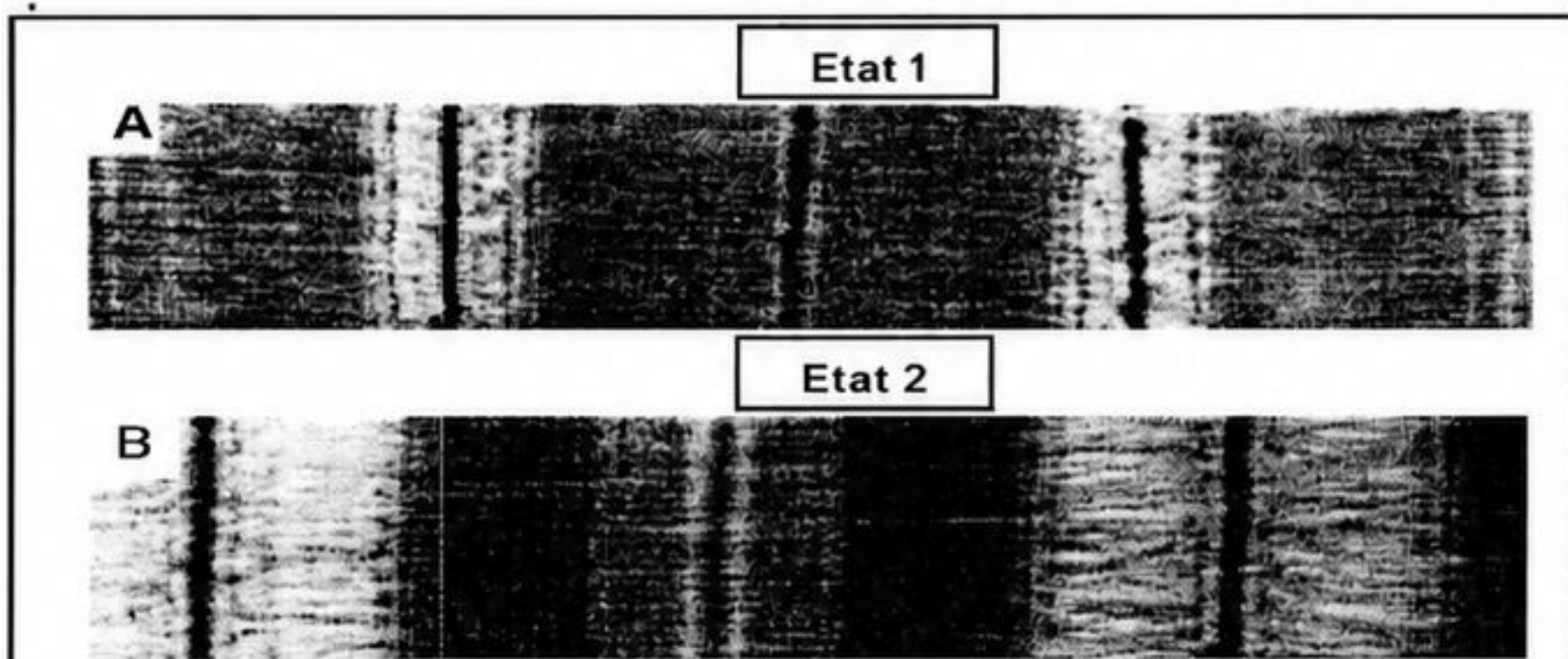
**Troisième expérience** : Sur le même animal on sectionne les nerfs pneumogastriques innervant le cœur. On constate que le rythme cardiaque s'accélère et toute modification de pression dans le sinus carotidien reste sans effet sur le rythme cardiaque.

- 6) En exploitant le document 2 et 3 et vos connaissances, analyse cette expérience afin de montrer le rôle du nerf pneumogastrique sur ce mécanisme. 0,25ptx3=0,75pt
- 7) En utilisant tes réponses relatives aux trois expériences précédentes et à l'aide de tes connaissances, schématiser le mécanisme permettant à la pression artérielle de retrouver sa valeur normale si on place une ligature en amont du sinus carotidien. 1pt

**Exercice 2** : : *Illustrer par des schémas une portion de fibre musculaire striée squelettique microscopique au repos et au cours de la contraction et interpréter l'évolution de certains paramètres physiologiques au cours de l'exercice musculaire (ATP, phosphocréatine, glycogène).*

6 pts

Les élèves cherchent comprendre les voies métaboliques nécessaires à la régénération de l'ATP au cours de la contraction musculaire. Pour cela ils font des recherches et tombent sur les résultats du dosage de certains constituants dans un muscle au repos et dans le même muscle après contraction au cours de trois types d'exercices musculaires. Les résultats sont groupés dans le tableau du document 4. D'autre part, le document 5 observé à partir d'un microscope électronique, présente deux états différents de la myofibrille avant et au cours d'une activité de la fibre musculaire.



Document 5

Conditions expérimentales	Glycogène (g.kg-1)	ATP (mmol.kg-1)	Phosphocréatine (mmol.kg-1)
Muscle au repos	1.08	4 à 6	15 à 17
<b>Expérience 1</b> : nage libre (200 m) pendant 2 minutes	0.8	4 à 6	15 à 17
<b>Expérience 2</b> : haltérophilie (quelques secondes)	1.08	4 à 6	3 à 4
<b>Expérience 3</b> : marathon (2 à 3 heures)	0.7	4 à 6	15 à 17

Document 4

*Le glycogène est une forme de stockage du glucose dans le muscle.*

- 1) En mobilisant tes connaissances et sachant que au cours du contraction musculaire il y a raccourcissement du sarcomère avec des modifications au niveau certains élément constituant du sarcomère. Fait une analyser comparatif de état 1 et 2 du sarcomère en tenant compte des éléments large du disque I, de la bande H, de la bande sombre, position du strié Z pour de déduire état 1 et 2 (

au repos ou contracté) puis réaliser le schémas d'un sarcomère au repos en-dessous celui d'un sarcomère contracté montrant les modification

1pt + 0,5pt +1,5pt=3pts

**NB : le sarcomère doit comporter trois filaments épais et 4 paires de filaments minces.**

En mobilisant tes connaissances sur les voies de régénérations de régénération d'ATP selon activité physique et en exploitation le tableau du document 4 :

2- Interpréter l'évolution des trois paramètres physiologiques du muscle au cours de l'expérience 1 afin de déterminer la voie de régénération de l'ATP utilisé par le muscle lors de la nage libre puis écris équation bilan de cette régénération

0,5pt + 0,25pt + 0,25pt=1pt

3- Interpréter l'évolution des trois paramètres physiologiques du muscle au cours de l'expérience 2 afin de déterminer la voie de régénération de l'ATP utilisé par le muscle lors de l'haltérophilie puis écris équation bilan de cette régénération

0,5pt + 0,25pt + 0,25pt=1pt

4- Interpréter l'évolution des trois paramètres physiologiques du muscle au cours de l'expérience 2 afin de déterminer la voie de régénération de l'ATP utilisé par le muscle lors du marathon (puis écris équation bilan de cette régénération

0,5pt + 0,25pt + 0,25pt=1pt

## Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES

20 points

### Exercice 1 : Réduire les risques liés aux catastrophes naturelles

10 Points

**Situation – problème :** Alan vit dans une ville à faible risque lié aux inondations. Pourtant lors des dernières pluies, plusieurs quartiers ont été inondés avec d'importants dégâts matériels et des pertes en vies humaines. Cette situation préoccupe l'administration de la ville et elle décide d'inviter des personnes ressources pour les aider à mieux gérer les risques liés à ce type de catastrophes naturelles.

Tu fais partie de l'équipe en charge de former la population de cette ville et tu te dois de les informer sur les meilleures techniques de gestion des inondations afin de réduire au maximum les risques qui y sont liés.

**Consigne 1 :** Dans un texte de 10 lignes, explique à la population de cette ville la prévision des risques liés aux inondations dans leur ville et tu leur proposes par la suite un plan global de gestion des risques de cette catastrophe naturelle afin de les réduire au maximum.

3,5 pts

**Consigne 2 :** Dans une causerie éducative, présente en 10 lignes à cette population la notion de prévention des risques et son importance en prenant l'exemple sur des risques liés aux inondations.

3,5 pts

**Consigne 3 :** Des experts estiment que la ville vit sous une autre menace : les glissements de terrain. Sous la forme d'un exposé, présente à la population de cette ville quatre moyens de prévention des risques liés aux glissements de terrain permettant ainsi de les réduire.

3 pts

### Grille d'évaluation.

Critères Consignes	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances scientifiques	Cohérence des réponses
Consigne 1	0,5 pt	2,5 pts	0,5 pt
Consigne 2	0,5 pt	2,5 pts	0,5 pt
Consigne 3	0.5 pt	2 pts	0,5 pt

### Exercice 2

10 pts

**Compétence ciblée : Eduquer et informer sur l'utilisation des énergies renouvelables Situation**

**problème :** «... La diminution des réserves de carburants fossiles rend nécessaire le développement de nouvelles sources d'énergies, notamment, la production de biocarburants. Le développement de

Les biocarburants a pour objectifs principaux de réduire les émissions de gaz à effet de serre (les biocarburants participent à la réduction des émissions de gaz à effet de serre dans la mesure où le CO<sub>2</sub> dégagé lors de leur combustion est compensé par le CO<sub>2</sub> absorbé par les végétaux lors de leur croissance) et d'anticiper l'épuisement des réserves mondiale de pétrole. Néanmoins, certains biocarburants seraient à long terme plus dangereux pour la survie de l'Homme... »

A la lecture de cet extrait, certains de vos camarades éprouves des difficultés quant à l'action négative des biocarburants et t'interpellent.

Tu te dois de les aider en leurs apportant des informations sur l'utilisation des biocarburants et leurs impacts sur l'Homme.

**Consigne 1 :** Dans un exposé adressé à vos camarades, décrire sous la forme d'un schéma de synthèse, les étapes de la production du biocarburant pouvant être obtenu à partir des cultures du document 6. Tu les sensibiliseras par la suite sur l'utilisation de cette énergie renouvelable dans le but d'éduquer et informer sur l'utilisation des énergies renouvelables **3,5 pts**

**Consigne 2 :** Dans texte de 15 lignes, explique à tes camarades à partir de deux arguments tirés des **documents 7 et 8**, les raisons pour lesquelles l'utilisation de certains biocarburants auraient un impact négatif pour la survie de l'Homme dans le but d'éduquer et informer sur l'utilisation des énergies renouvelable **3pts**

**Consigne 3 :** En exploitant l'ensemble des **documents 7 à 8**, conçois une affiche sur laquelle tu sensibiliseras tes camarades sur l'intérêt de l'utilisation de la dernière génération de biocarburants. Trois arguments avec des données ou des valeurs chiffrées sont attendues dans le but d'éduquer et informer sur l'utilisation des énergies renouvelable **3,5 pts**

<b>Document 6 : comparaison de la production de biocarburants de différentes cultures en fonction de la surface cultivée</b>		
<b>Types de cultures</b>	<b>Biocarburants produits L/ha/an</b>	<b>Types de surfaces utilisées</b>
<b>Soja</b>	446	Surfaces agricoles
<b>Colza</b>	1300	
<b>Palmier à huile</b>	5950	
<b>Algues vertes unicellulaires</b>	45000 à 137000	Surfaces non agricoles

*D'après <http://www.nrel.gov/biomass/pdfs/dismukes.pdf>*

<b>Document 7 : différentes générations de biocarburants</b>			
Au cours des dernières années, on a successivement obtenu plusieurs générations de biocarburants, en utilisant de la matière d'origine variée.	<b>Type de biocarburant</b>	<b>1<sup>ère</sup> génération</b>	<b>Dernière génération</b>
	<b>Origine de la matière</b>	Production agricole alimentaire (blé, maïs, colza, tournesol...)	Algues
	<b>Partie du végétal utilisé</b>	Essentiellement les graines	Toute l'algue
	<b>Source : Rapport du sénat : « Le défi alimentaire à l'horizon 2050 ».</b>		

<b>Document 8 : tableau comparant les surfaces nécessaires pour produire les deux types de biocarburants</b>	
<b>Génération de biocarburant</b>	<b>Pourcentage de surface agricole nécessaire à la production de 10% des besoins en carburant</b>
<b>1<sup>ere</sup> génération</b>	<b>72</b>
<b>Dernière génération</b>	<b>4,2</b>

**Grille d'évaluation.**

<b>Critères Consignes</b>	<b>Pertinence de la production</b>	<b>Maîtrise des connaissances scientifiques</b>	<b>Cohérence des réponses</b>
<b>Consigne 1</b>	0,5 pt	2,5 pts	0,5 pt
<b>Consigne 2</b>	0,5 pt	2 pts	0,5 pt
<b>Consigne 3</b>	1pt	2 pts	0,5 pt