

Collège F. X. Vogt		Année Scolaire 2023 - 2024
Conseil d'Enseignement de SVTEEHB		Séquence n° 1 Date : 30 septembre 2023
Niveau T ^{le} D	Epreuve des SVTEEHB	Coefficient : 6 Durée 3h00

I. Evaluation des Ressources

13 pts

Partie A : Evaluation des savoirs

5 pts

Exercice 1 : Questions à choix multiples

2 pts

Recopiez et complétez le tableau ci-dessous en choisissant la lettre correspondant à la proposition jugée exacte.

Conditions de performance : Réponse(s) juste(s) : 0,5 point ; Pas de réponse : 0 pt

N° de questions	1	2	3	4
Réponses				

1. A propos des plasmodesmes, laquelle de ces propositions n'est pas correcte : les plasmodesmes :

- a. sont des protéines canal
- b. peuvent se rompre dans un milieu hypotonique favorisant la mort de la cellule
- c. assurent la communication entre le cytoplasme de 2 cellules voisines
- d. peuvent s'observer au niveau de certaines cellules animales placées dans un milieu hypertonique

2. Durant la phosphorylation oxydative les H⁺ des coenzymes réduits sont transférés de la matrice vers l'espace intermembranaire par une pompe à H⁺ avant d'être réduits en eau. Ce type d'échanges cellulaires est :

- a. un transport passif
- b. un transport actif
- c. une diffusion libre de l'eau
- d. une dialyse

3. La restauration de l'ATP :

- a. n'est plus nécessaire au niveau d'un muscle capable de stocker une quantité importante d'ATP
- b. s'accompagne de la libération d'une chaleur retardée au cours des réactions exergoniques en anaérobie
- c. utilise la respiration comme la voie prépondérante au niveau des fibres glycolytiques
- d. contribue à restaurer la phosphocréatine durant la phase de récupération

4. Généralement, durant la contraction musculaire :

- a. les myofilaments de myosine ne se déplacent pas
- b. la longueur des myofilaments d'actine diminue
- c. la longueur des disques sombres et celle de la zone H restent constantes
- d. le muscle convertit l'énergie chimique en énergie mécanique au cours d'une réaction endergonique

Exercice 2.

3 pts

Explication des mécanismes

Pour mettre en évidence les échanges d'eau et de substances dissoutes, des expériences réalisées par des élèves au laboratoire sont traduites par les documents ci-après,

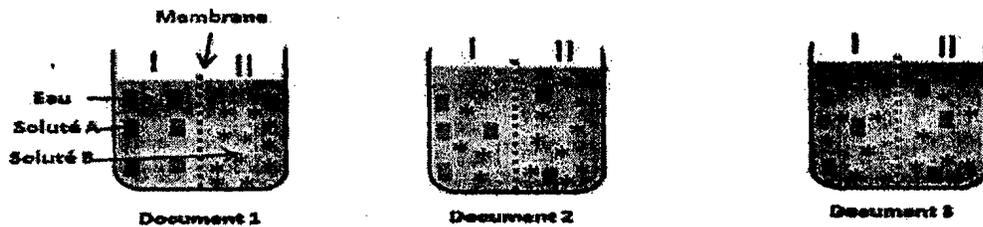
1. Dans le document ci-dessous, que représentent I et II ?

0,5 pt

2. Indiquer le sens du déplacement de l'eau, déduire la nature du phénomène mis en jeu.

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

3. Expliquer en une phrase, le phénomène qui se passe dans le document 2 et nommer le phénomène correspondant. 0,5+0,25=0,75 pt
4. Tirer une conclusion à propos du document 3. 0,5 pt
5. Schématiser le résultat obtenu en 3, si la membrane utilisée était remplacée par une membrane à base de vessie de porc uniquement perméable au soluté B. 0,75 pt



Partie B : Evaluation des savoir-faire

8 pts

Exercice 1

4 pts

Compétence visée : sensibiliser sur l'importance des échanges cellulaires

Pour l'étude des échanges cellulaires, on a mené l'expérience suivante à une température de 20°C:

- On prépare des coupes minces de betterave rouge
- On prélève trois fragments identiques
- On les lave et on les place dans trois milieux différents:

- Milieu 1 : avec de l'eau distillée
- Milieu 2 : avec une solution de chlorure de calcium (CaCl_2) à 0,62%
- Milieu 3 : avec un mélange de chlorure de calcium à 0,62% et d'urée ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) à 1%

Avec $\text{Ca} = 40 \text{ g/mol}$; $\text{Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$; $\text{C} = 12 \text{ g/mol}$; $\text{O} = 16 \text{ g/mol}$; $\text{N} = 14 \text{ g/mol}$; $\text{H} = 1 \text{ g/mol}$; $R = 0,082$

Au bout d'une heure on retire les fragments de betterave et on constate que les liquides sont intégralement colorés:

- liquide rose très pâle dans les milieux 1 et 3.
- Liquide rose soutenu (plus foncé que les 2 autres) pour le milieu 2

On sait que les deux solutés sont solubles dans l'eau et forment des solutions limpides.

1. Quelle information apporte la couleur de la solution dans le milieu 1 ? 0,5 pt
2. Expliquer la différence au niveau de l'intensité de la coloration des solutions des milieux 1 et 2 0,5 pt
3. Calculer la pression osmotique nette dans les milieux 2 et 3 0,5+0,5 = 1 pt
4. Nommer le phénomène biologique mis en évidence dans le milieu 3 0,5 pt
5. Donner l'état des cellules dans les milieux 2 et 3. 0,5 pt
6. Schématiser l'aspect de la cellule dans le milieu 3 1 pt

Exercice 2

4 pts

Compétence visée : sensibiliser sur la nécessité de la restauration de l'ATP durant l'effort

Les documents ci-dessous sont en rapport avec les mécanismes de la contraction musculaire

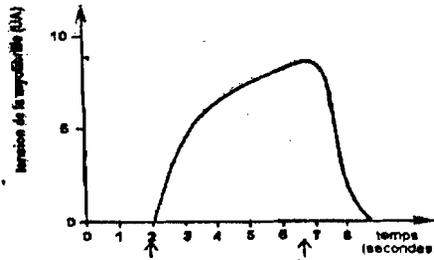
Document 1 : étude expérimentale de la contraction de myofibrilles isolées

Une cellule musculaire est constituée presque totalement de longs cylindres disposés parallèlement au grand axe de la cellule, les myofibrilles.

Début expérience à $t=0$;

à t1, addition dans le milieu d'une forte dose d'ATP;

à t2, addition d'une substance inhibant l'hydrolyse de l'ATP, qui ne peut plus être utilisé par les myofibrilles.



Remarque : la tension mesurée est proportionnelle à la contraction des myofibrilles isolées (UA = unité arbitraire). d'après 2002. Terminale S spécialité. Didier.

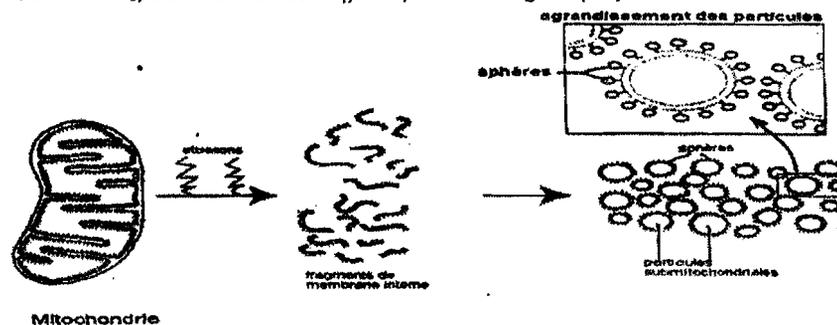
Document 2 : concentration intracellulaire de l'ATP dans le muscle, quantité d'énergie correspondante et dépense énergétique au cours d'un effort

Mesures	Concentration d'ATP intracellulaire (millimole.L1)	Quantité d'énergie correspondante à la concentration d'ATP (kilojoule)	Quantité d'énergie dépensée pour monter un escalier de 4 étages (kilojoule)
Par kg de muscle	4 à 6	0,17 à 0,25	1,17
Pour un individu de 70 kg (environ 30 kg de muscles)	120 à 180	5,1 à 7,5	35

1. Quelle information apporte le document 1 ? 0,25 pt
2. Comparer la quantité d'énergie correspondante pour monter un escalier à celle dépensée. 0,25 pt
3. Formuler une hypothèse pour expliquer l'aptitude des muscles à réaliser une montée d'un escalier 0,5 pt

Document 3 : expérience sur des particules submitochondriales.

Les particules submitochondriales, petits sacs de 100 nm de diamètre, sont obtenues à partir de fragments retournés de membrane interne de mitochondries. Cette membrane est recouverte de structures arrondies nommées sphères qui ne sont plus en contact avec la matrice (= milieu intra-mitochondrial) mais avec un milieu expérimental. Il contient de l'O₂, des composés réduits R'H₂, de l'ADP et du P (phosphate inorganique)



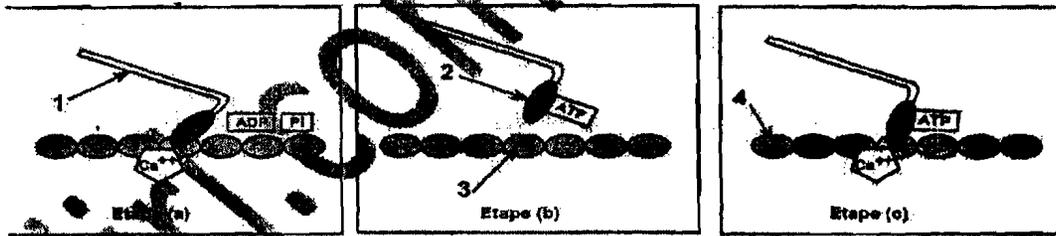
Conditions	Résultats
Particules submitochondriales	Synthèse d'ATP et ré-oxydation des R'H ₂ en R'
Particules submitochondriales sans les sphères.	Pas de synthèse d'ATP mais ré-oxydation des R'H ₂ en R'
Particules submitochondriales sans les sphères, mais ajout de sphères isolées dans le milieu	Synthèse d'ATP et ré-oxydation des R'H ₂ en R'

Remarque : en l'absence de composés réduits R'H₂, il n'y a pas de synthèse d'ATP.

D'après 2002. Terminale S spécialité. Didier.

4. En mettant en relation les informations apportées par l'étude des documents 3, expliquez comment la cellule musculaire produit l'énergie nécessaire à son fonctionnement. 1 pt

Le document suivant présente les schémas d'un modèle de fonctionnement du sarcomère à l'échelle moléculaire



5. Légendez ce document en vous servant des chiffres 1 pt
 6. Donner un titre à chacune des étapes a, b et c 0,75 pt
 7. Ordonner les étapes selon le déroulement normal de la contraction. 0,25 pt

II. Evaluation des Compétences

7 pts

Compétence visée : Sensibilisation sur l'importance des échanges cellulaires et la restauration de l'ATP

Situation problème :

Le weekend dernier, avant la finale du 5000 m du meeting d'athlétisme de Bruxelles, ton petit frère et toi aviez regardé un programme télévisé consacré audit événement. Un premier programme a présenté un récapitulatif des résultats du dernier meeting (de Paris) durant lequel l'athlète X d'origine éthiopienne s'est largement imposé face à ses concurrents y compris l'athlète Y d'origine anglaise. Le second reportage résumait les conditions de préparation de chaque athlète qualifié pour ladite finale. L'athlète éthiopien n'a pas modifié ses modalités d'entraînement alors que l'athlète anglais a décidé de suivre un entraînement de trois mois au Kenya, un pays situé en haute altitude, marqué par une baisse de la pression atmosphérique et la quantité de O_2 disponible par unité de volume. Vint ensuite le moment de lancer la course. Une course qui a vu s'affronter des coureurs tous de silhouette svelte et au terme de laquelle, l'athlète anglais pris sa revanche sur l'athlète éthiopien. L'athlète gabonais est sorti dernier de la course, suite à un abandon après avoir été victime de crampes. Soucieux d'acquérir d'amples informations à propos des constats observés, votre petit frère vous a interrogé, au travers d'un questionnaire résumé sous la forme de consignes.

Consigne 1. Sous la forme d'un texte d'au plus quinze lignes explique l'aspect de la silhouette de ces coureurs, en insistant sur le mécanisme principal de production d'énergie développé par ceux-ci. 2 pts

Consigne 2. Sous la forme d'un texte d'au plus quinze lignes explique en quoi s'entraîner à haute altitude peut contribuer à améliorer les performances des sportifs, et réduire le risque de crampe 2 pts

Consigne 3. Sous la forme d'une affiche présente les éléments nécessaires à la contraction musculaire, les types de transport(s) couramment utilisé(s) par chacun de ces éléments pour entrer dans la cellule. 3 pts

Grille d'évaluation

Critères Consignes	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production	Total
Consigne 1	0.5	1	0.5	2
Consigne 2	0.5	1	0.5	2
Consigne 3	0.5	2	0.5	3