

| | | |
|--|---|-----------------------------------|
| MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES | | |
| Lycee Bilingue de Yaounde | EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE | |
| DEPARTEMENT DE SVT | | Classe : 1^{ere} D |
| Mars2018 | DUREE : 3heures | Coefficient : 5 |

I- RESTITUTION ORGANISEE DES CONNAISSANCES./4pts

Partie A : Questions à choix multiples. (QCM).

Chaque série de réponses comporte une seule réponse exacte. Relever les réponses justes. Le chiffre de la question doit précéder la lettre correspondant à la réponse exacte.

Conditions de performance : Réponse juste : 1 pt ; Réponse fausse : - 0,25 pt ; Pas de réponses : 0 pt

1- Dans un essai sismique on constate que les ondes longitudinales se propagent dans les milieux :

- a- solides
b- liquides
c- solides et liquides
d- gazeux

2- La fermentation peut se dérouler

- a- en anaérobie uniquement
b- en aérobie uniquement
c- en anaérobie et en aérobie
d- aucune réponse exacte

3- La voie métabolique suivante a lieu dans le cytoplasme :

- a- la voie anaérobie alactique
b- la voie aérobie
c- la voie anaérobie lactique
d- la chaîne respiratoire

4- Au cours d'une activité musculaire, la fermentation lactique entraîne :

- a- une modification de l'action enzymatique
b- une élévation de PH
c- une baisse du taux de dioxygène
d- une production de l'acide pyruvique à partir de l'acide lactique

Partie B : Questions à réponses ouvertes. (Q.R.O)./2pts

- 1- Après avoir donné la composition chimique de l'ATP, écrivez l'équation de sa resynthèse et de son hydrolyse en précisant dans chaque cas le type de réaction du point de vue énergétique.(1pt)
- 2- Lors de la respiration où se déroulent les phénomènes suivants : la glycolyse ; le cycle de krebs et les réactions de la chaîne respiratoire.(1pt)

II- EXPLICATION DES MECANISMES DE FONCTIONNEMENT DE LA TERRE/4pts

Plusieurs phénomènes conduisent à la formation des roches. Le gneiss, le basalte et le granite affleurant généralement à la surface de la terre se forment dans des conditions bien différentes.

- 1- Quelle est la nature de chacune de ces roches ?(0,75pt)
2- Quel phénomène conduit à la montée et à la mise en place du basalte ?(0,25pt)
3- Quelle roche forme la croûte océanique ?(0,5pt)
4- Quelle roche forme la croûte continentale ?(0,5pt)

Très souvent, ces roches qui affleurent sont érodées et transportées dans des bassins où elles subiront plusieurs modifications aboutissant à la formation d'un autre type de roche.

- 5- Comment appelle-t-on le phénomène de transformation des roches érodées dans les bassins ?(0,5pt)
- 6- Quel nom donne-t-on à ce type de roche ayant subi ces modifications ?(0,5pt)
- 7- Quels sont les facteurs qui influencent la formation du gneiss ?(1pt)

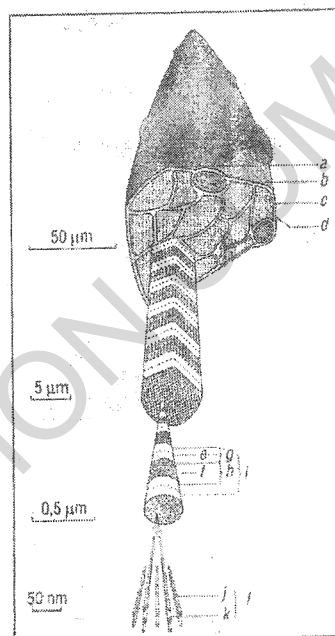
III- EXPLOITATION DES DOCUMENTS /6pts

A- Observer le schéma du muscle de la figure ci-contre.

- 1- En se limitant à l'utilisation de la totalité des constituants repérés par des lettres de la figure1, et qui seront identifiés, préciser la structure et l'ultra structure de la fibre musculaire.(0,5pt)
- 2- Représenter par des schémas l'ultra structure de l'élément *i* au repos d'une part, et en contraction d'autre part.(0,5pt)

B- On réalise les observations et expériences suivantes :

- Les fibres musculaires qui se contractent et se relâchent très rapidement ont un réticulum endoplasmique très développé contrairement à celles qui se contractent et se relâchent très lentement.
- L'injection du Ca^{++} dans le hyaloplasme d'une fibre musculaire entraîne la contraction des myofibrilles.
- On cultive les fibres musculaires dans un milieu contenant du calcium radioactif. Par autoradiographie, on constate que le calcium est dans le réticulum endoplasmique quand les fibres sont relâchées, et dispersé dans le hyaloplasme quand les fibres sont contractées.

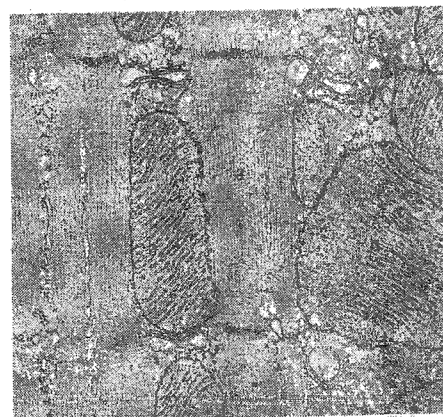


3- En s'appuyant sur ces données souligner la relation existant entre la structure cellulaire et la fonction mise en jeu.(1pt)

C- La figure 2 ci-contre montre l'ultra structure d'une fibre musculaire.

4- Justifier le voisinage fonctionnel des organites *a* et *b* que l'on identifiera sur la figure2.(1pt)

D- On place in vitro des myofilaments d'actine (A) et de myosine (M) dans différents milieux de culture. Si certaines conditions sont réunies, des « ponts » se forment entre M et A. Les résultats de l'expérience sont rassemblés dans le tableau I ci dessous :



2. Électronographie de fibre musculaire (x 27 000).

Tableau I

Tableau II

A/d/d/b

| expériences | conditions expérimentales | « ponts » | évolution de la concentration d'ATP |
|-------------|--------------------------------|-----------|-------------------------------------|
| 1 | A + M + ATP | absents | diminution faible |
| 2 | A + M + ATP + Ca ²⁺ | présents | diminution importante |
| 3 | A + ATP + Ca ²⁺ | absents | aucune évolution |
| 4 | M + ATP + Ca ²⁺ | absents | diminution faible |

| constituants dosés (en mg.g ⁻¹ de muscle frais) | avant la contraction | | | | après la contraction | | | |
|--|----------------------|------|------|------|----------------------|---|---|---|
| | A | B | C | D | A | B | C | D |
| glycogène | 1,08 | 1,08 | 1,08 | 1,08 | | | | |
| acide lactique | 1 | 1,30 | 1 | 1 | | | | |
| ATP | 1,35 | 1,35 | 1,35 | 0 | | | | |
| créatine-phosphate | 1 | 1 | 0,3 | 1 | | | | |

5- Utiliser les résultats expérimentaux 1 et 2 du tableau I pour préciser le rôle du calcium pendant la contraction.(0,5pt)

6- A partir des résultats des expériences 2, 3 et 4 du tableau I, expliquer les rapports existant entre A, M et l'ATP.(0,5pt)

E- Afin de préciser les sources de l'ATP dans la fibre musculaire, on a réalisé différentes expériences.

- On excite un muscle de grenouille par un courant de fréquence élevée pendant plusieurs minutes. Le muscle se contracte et reste contracté pendant la durée de l'excitation. Il se relâche lorsqu'on cesse de l'exciter. On dose différents constituants avant et après la contraction (colonne A et B du tableau II ci-dessus).

- On reprend la même expérience en traitant deux muscles identiques aux précédents : chez l'un, on a empêché la glycolyse (colonne C du tableau II), chez l'autre (colonne D), on a empêché la glycolyse et la dégradation de la phosphocréatine.

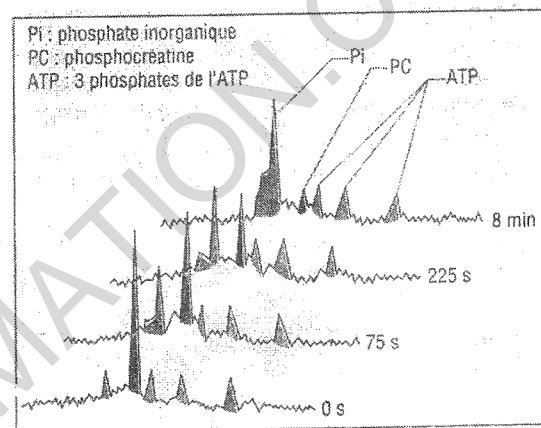
7- Mettre en relation ces données et le problème à résoudre.(0,5pt)

8- Expliquer comment la constance du taux d'ATP peut être maintenue lors de l'activité musculaire.(0,5pt)

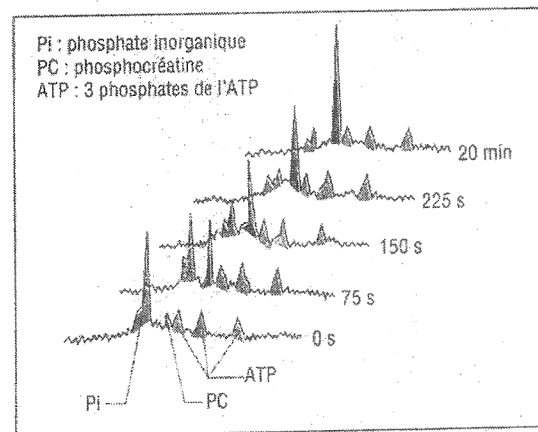
F- L'étude par résonance magnétique (RMN) du ³¹P permet d'enregistrer in vivo des spectres de RMN dans lesquels les différents composés phosphorylés du muscle apparaissent sous la forme de pics dont l'amplitude est proportionnelle à la concentration.

La figure 3 ci-contre correspond au spectre du muscle de l'avant-bras d'un sujet normal durant un effort musculaire de 8 min.

La figure 4 ci-contre présente le spectre du muscle au cours de la phase de récupération de 20 min



3. Spectre de RMN du muscle au cours de l'effort.



4. Spectre de RMN du muscle en phase de récupération.

9- Expliquer l'évolution des quantités Pi et de composés phosphorés présents dans le muscle, d'une part au cours de l'effort, d'autre part au cours de la récupération.(0,5pt)

10- Intégrer l'ensemble des transformations mécaniques et énergétiques dont la fibre musculaire est le siège lors de la contraction, dans un schéma fonctionnel qui prendra en compte les structures évoquées dans les questions I et II.(0,5pt)

IV- SAISIE DE L'INFORMATION BIOLOGIQUE ET APPRECIATION

A- La chaleur dégagée par un muscle au travail est synchronisée des réactions libératrices d'énergie qui se déroulent dans le muscle. Les résultats ci-contre concernent un muscle fonctionnant dans les conditions normales.

Placé dans une atmosphère sans dioxygène, le muscle peut se contracter mais on observe une diminution importante de la chaleur retardée ; celle-ci réapparaît dès que la présence du dioxygène est rétablie.

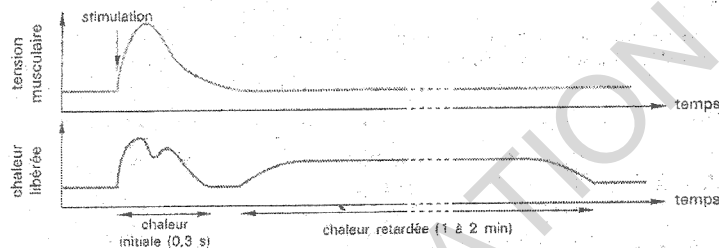
1- Identifier quelle est l'origine de la chaleur qui apparaît lors du fonctionnement de toute cellule vivante. (0,5pt)

2- Formuler des hypothèses avec argumentation précises sur l'origine de la libération (0,25x2pt)

- de chaleur initiale apparue dans les deux conditions du milieu ;

- de chaleur retardée disparue en atmosphère sans dioxygène.

3- En mobilisant vos connaissances, confirmez ou infirmez les hypothèses précédemment



formulees. (0,5pt)

B- Des mesures de consommation en dioxygène ont été réalisées sur un sujet d'abord placé dans un bain à 36 °C puis transféré pendant 5 min dans un bain à 28 °C.

1- Comment évolue la dépense énergétique du sujet en fonction de la température de l'eau et du bain ? (0,5pt)

2- Donnez une interprétation de la consommation de dioxygène pour chacune des parties du graphique (A, B, C, D). (0,5pt)

3- Sachant qu'à 1 litre de dioxygène consommé correspond une dépense énergétique de 20 kJ, calculer en kilojoules, la dépense d'énergie du sujet pendant les 30 secondes correspondant à la consommation maximale du dioxygène. (0,5pt)

4- Quelle(s) information(s) manque(nt) pour évaluer le métabolisme de base d'un sujet ? (0,5pt)

