



EPREUVE 2 DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT, HYGIENE ET BIOTECHNOLOGIE

I- EVALUATION DES RESSOURCES

/20pts

Partie A : Evaluation des savoirs

/8 pts

Exercice1 : Questions À Choix Multiples (QCM).

1 x 4 = 4pts

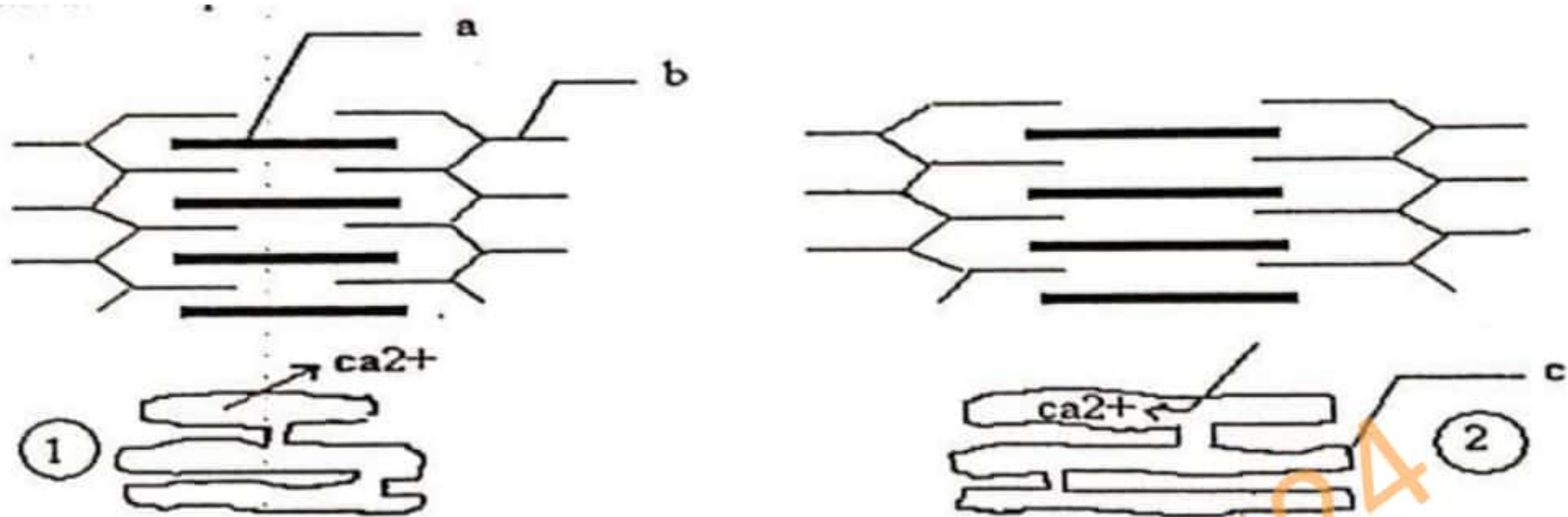
Chaque série de propositions comporte une seule réponse exacte. Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste.

1. **Lors de la contraction musculaire, on note :**
 - a) Un glissement de filaments d'actine entre les filaments de myosine ;
 - b) Un glissement de filaments de myosine entre les filaments d'actine ;
 - c) Une diminution de la longueur des filaments d'actine ;
 - d) Une diminution de la longueur des filaments de myosine.
2. **L'aspect crénelé et réduit des hématies montre que :**
 - a) Elles ont absorbé beaucoup d'eau ;
 - b) Elles sont dans un milieu hypertonique ;
 - c) Elles ont éclaté suite à une absorption excessive d'eau ;
 - d) Elles sont dans milieu hypotonique.
3. **La dette de dioxygène observable chez un sujet moyennement entraînée :**
 - a) Se contracte dès que l'exercice musculaire se prolonge au-delà d'une dizaine de minutes ;
 - b) Est remboursée après la fin d'exercice et sans intérêt ;
 - c) Est remboursée pendant l'exercice par le biais de la voie anaérobie lactique ;
 - d) Est remboursée pendant l'exercice par la voie anaérobie.
4. **L'hémolyse observée au cours des échanges cellulaires est une conséquence de :**
 - a) La plasmolyse d'une cellule qui a absorbé assez d'eau ;
 - b) La déplasmolyse d'une cellule baignant dans une solution hypertonique ;
 - c) La turgescence d'une cellule sans résistance ;
 - d) La turgescence d'une cellule végétale placée dans une solution hypotonique.

Exercice 2 : Exploitation des Documents

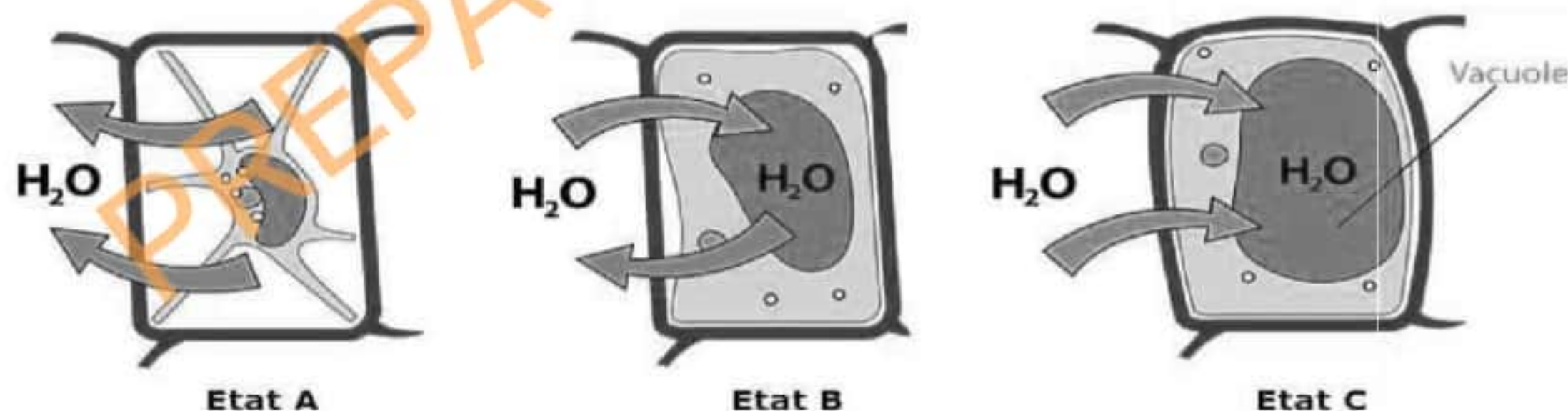
/4 pts

A/ Expliquer le rôle du calcium au cours de la contraction musculaire
On considère les figures 1 et 2 ci-dessous



- 1- Annoter a, b, c sans reproduire les schémas. **0,25 pt x3**
- 2- Reconnaître l'état 1 et l'état 2 de cette myofibrille. **0,25 pt x2**
- 3- La carence en Ca^{2+} entraîne l'état 2, l'état 1 résulte de l'utilisation des ATP, donner le rôle de Ca^{2+} dans l'activité des myofibrilles). **0,5 pt**

B/ L'aspect des fragments des cellules végétales dépend du milieu dans lequel ils se trouvent. Le document ci-dessous illustre le comportement des cellules végétales placées dans trois milieux différents.



- 1- Reconnaître les états A, B et C. **0,25pt x3**
- 2- Faire correspondre chaque état au milieu dans lequel la cellule se trouve. **0,25 pt x3**
- 3- Expliquer les modifications subies par ces cellules dans les 03 cas. **0,25pt x3**

Partie B : évaluation des savoir-faire et des savoirs-être

/12 pts

Exercice 1 : Mise en évidence des échanges cellulaires

6 pts

Le **document 1** est un schéma présentant des mouvements d'eau et de sucre à travers une membrane perméable séparant deux solutions depuis une étape [1]

où la solution est qualifiée d'instable jusqu'à une étape [2] où la solution est qualifiée de stable.



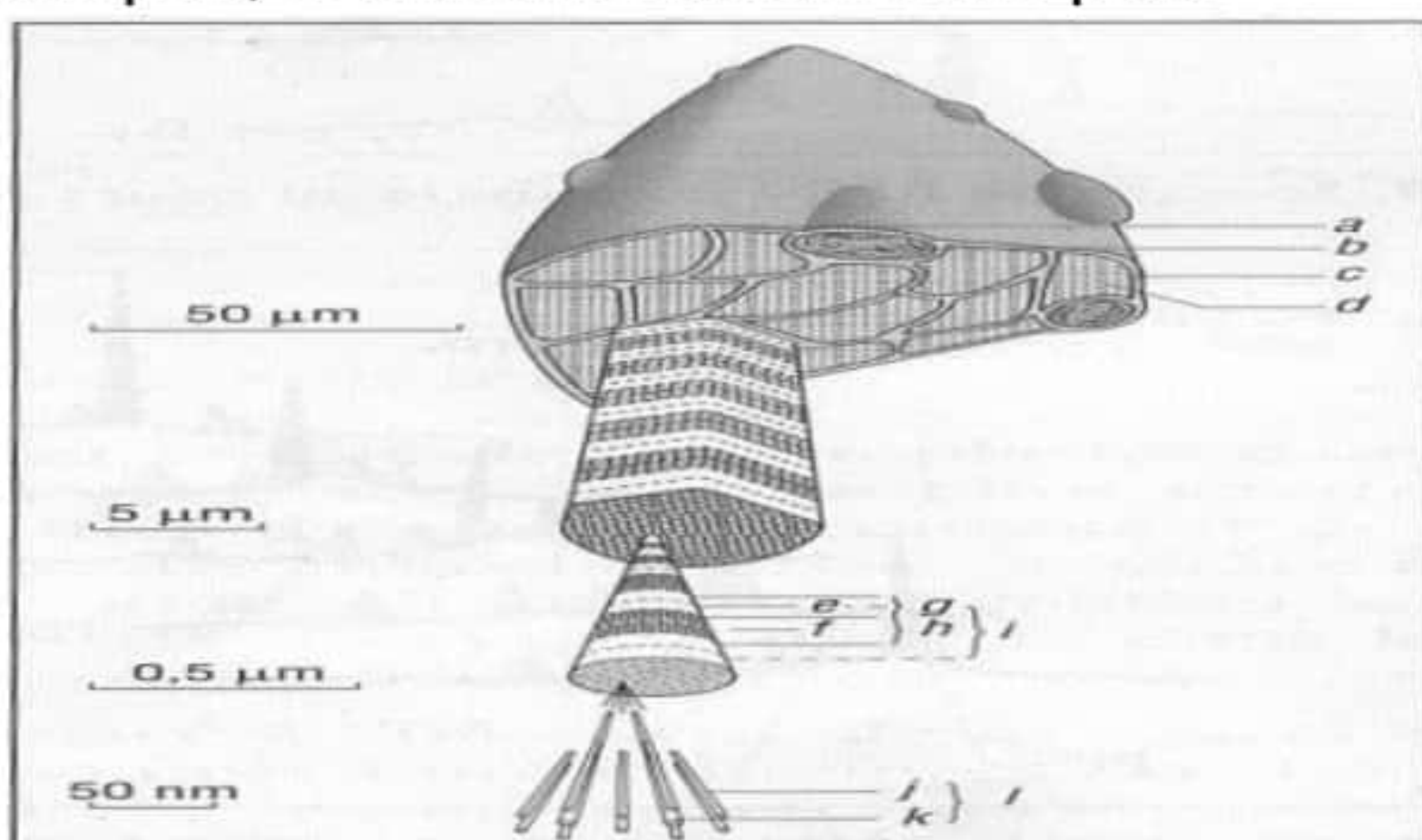
Document 1

1. Que représentent respectivement les flèches 1 et 2 de ce document ? **0,5 x 2 = 1pt**
2. Expliquer les mentions << rapide >> et << lent >> de chacune des deux flèches. **0,5 x 2 = 1pt**
3. Nommer respectivement les phénomènes physiques qui se déroulent au niveau des flèches. **0,5 x 2 = 1pt**
4. Les deux phénomènes se seraient-ils produits si au départ on avait placé une membrane hémiperméable à la place d'une membrane perméable ? Justifier. **1pt**
5. Dans l'état [2] de la solution, on ne trouve plus les flèches de l'état [1]. Les phénomènes représentés par les flèches ont-ils cessé ? Justifier. **1pt**
6. Expliquer brièvement l'évolution de la pression osmotique dans les deux compartiments du montage de l'état [1] à l'état [2]. **1pt**

Exercice 2 : Expliquer le mécanisme de la contraction musculaire /6pts

Observer le schéma de la cellule du muscle de la figure ci-contre (**Document 2**)

- 1- Identifier les éléments repérés par les lettres b, i, j, k. **1pt**
- 2- Représenter par des schémas simples l'ultrastructure de l'élément i au repos d'une part, et en contraction d'autre part. **0,5pt**



Document 2 : Ultrastructure de la fibre musculaire.

B- On réalise les observations et expériences suivantes :

a- 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.

b- L'injection du Ca^{++} dans le hyaloplasme d'une fibre musculaire entraîne la contraction des myofibrilles.

c- 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.

1- Interpréter les différents résultats obtenus.

0,75pt

2- Tirer une conclusion.

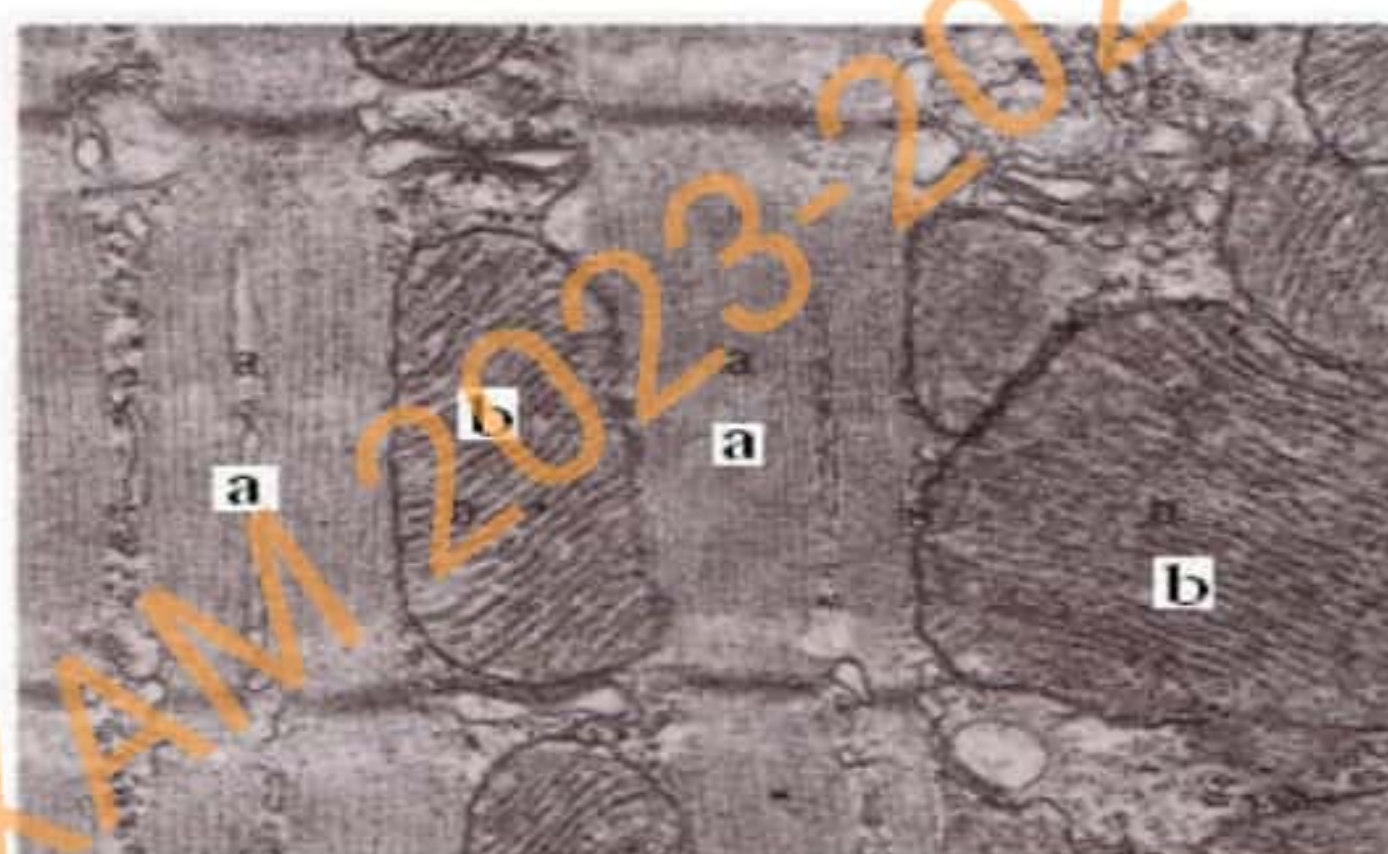
0,25pt

C- La figure 2 ci-contre (document 2) montre l'ultrastructure d'une portion de la fibre musculaire.

3- Identifier et annoter les organites repérés par les lettres a et b. **0,5 x 2 = 1 pt**

4- formuler une hypothèse pour justifier la proximité des éléments a et b. **0,5 pt**

Document 2 :



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

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 :

Tableau I :

expériences	Conditions expérimentales	« ponts »	Evolution du taux 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

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

6- Analyser les résultats des expériences 2, 3 et 4 du tableau I et expliquer les rapports **0,5 pt x3**

II- EVALUATION DES COMPETENCES

/20 pts

Exercice 1 :

/10 pts

Compétence visée : Communiquer sur les échanges cellulaires
Situation de vie contextualisée

Samedi dernier Suzy est décédée de manière « mystérieuse ». La veille elle présentait les symptômes suivants : fatigue, nausées, vertiges, vomissements, diarrhéesAprès avoir examiné Suzy l'infirmier décide de lui placer une « poche de sang de NaCl » (perfusion intraveineuse de NaCl). L'état de Suzy s'est rapide dégradé et malheureusement elle a rendu l'âme. L'autopsie a révélé que tous les globules rouges de Suzy ont « explosé » pendant la perfusion. Vous êtes appelé en tant qu'élève de classe de terminale D à expliquer à la famille de Suzy ce qui a pu entrainer le décès de leur fille.

Consigne 1 : Après avoir défini le terme solution, indiquer la précaution (en rapport avec les échanges cellulaires) à prendre lors de la préparation d'une solution à perfuser à un patient.

Consigne 2 : Sachant que la concentration du plasma en NaCl est d'environ 9g/l, expliquer (dans un texte de 10 lignes maximum) à la famille de Suzy ce qui a pu provoquer la mort de leur fille.

NB : illustration souhaitée

Consigne 3 : Proposer un slogan visant la sensibilisation des populations sur les risques d'une administration « hasardeuse » des perfusions intraveineuses

Critères d'évaluation	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances	Cohérence de la production
Consigne 1	1 pt	2 pts	1 pt
Consigne 2	1 pt	1 pt	1 pt
Consigne 3	1 pt	1 pt	1 pt

Exercice 2 :

/10 pts

Compétence visée : Sensibilisation sur la nécessité du renouvellement de l'ATP lors des exercices musculaires

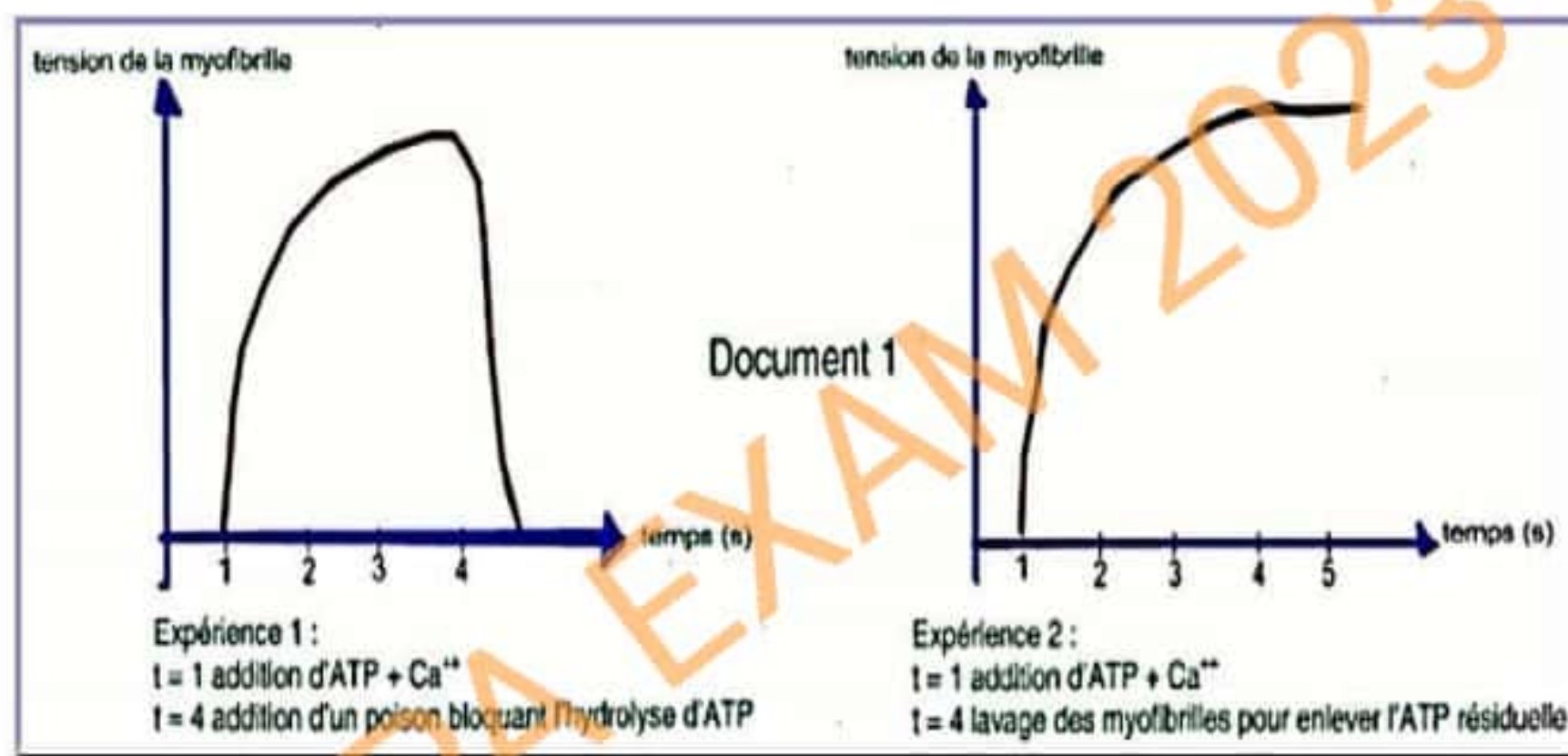
Situation et contexte

Les expériences suivantes permettent de localiser certaines structures moléculaires de la cellule musculaire au niveau desquelles l'ATP exerce son action.

- Des injections d'ATP dans le sarcoplasme entraînent une contraction des myofibrilles ;
- Des extraits purifiés de myosine sont mis en présence de l'ATP dans un milieu convenable : on constate une hydrolyse de l'ATP à faible vitesse (2 moles d'ATP par minute et par mole de myosine). Si on ajoute des fragments d'actine, la vitesse d'hydrolyse devient 150 fois plus grande ;
- Une protéase particulière possède la propriété, la tête et la queue des molécules de myosine. Si on recommence l'expérience précédente, avec chacune des deux parties de la myosine, on constate que seules les têtes de myosine hydrolysent l'ATP.

Par macération de fibres striées dans du glycérol froid, on obtient des myofibrilles isolées, capables de développer une tension (de se contracter) sous certaines conditions.

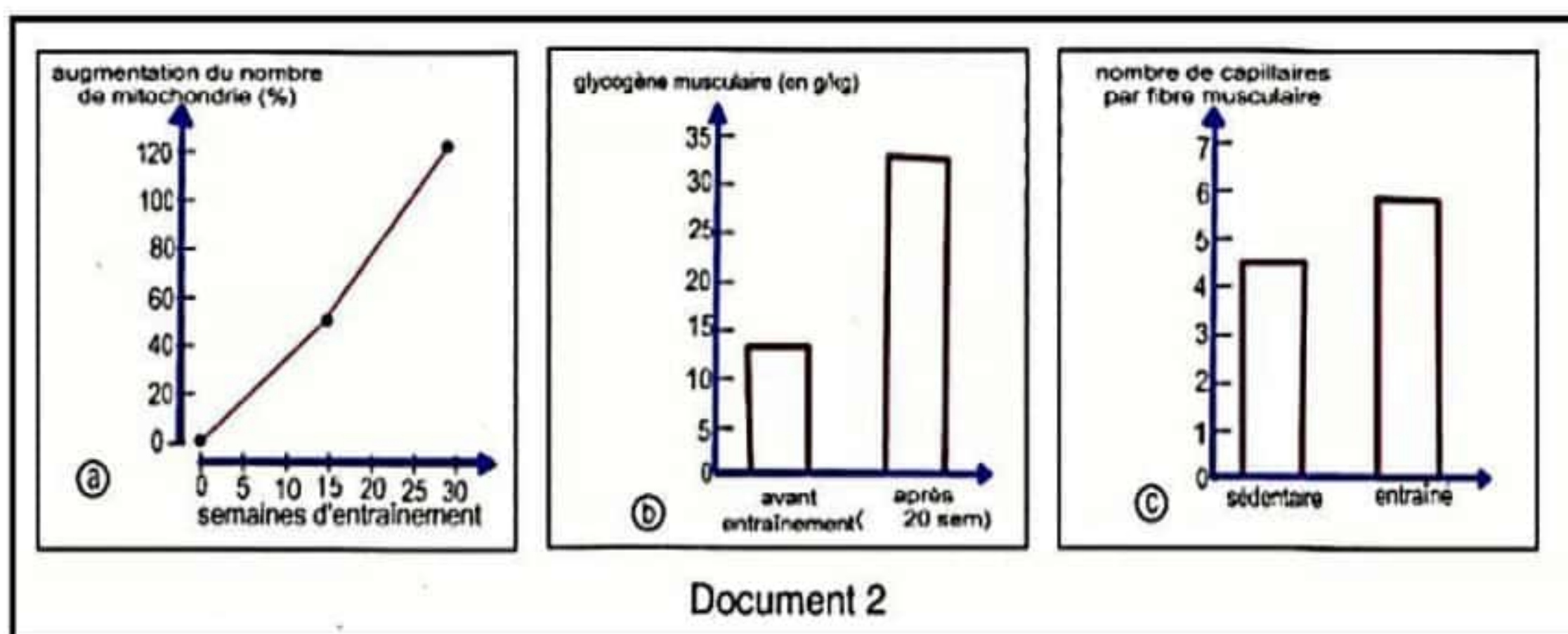
Le document 1 présente les résultats de deux expériences portant sur ce matériel.



Consigne 1 : après avoir interprété les résultats de la première expérience, proposez une hypothèse qui pourrait expliquer le résultat de la deuxième expérience. Des fibres d'actine et de myosine, placées dans un milieu approprié, hydrolysent l'ATP en formant un complexe d'actomyosine qui développe une tension. Lorsqu'on ajoute l'ATP en excès, le complexe se dissocie et les filaments se relâchent.

Consigne 2 : Expliquer à vos camarades qui se préparent pour les activités sportives les muscles à travailler en fonction des différentes épreuves sportives. Vous préciseriez les métabolites utilisés.

Les sportifs qui s'entraînent régulièrement améliorent leur performance. Pour comprendre les causes de cette manifestation, on pratique avant et pendant la période d'entraînement des prélèvements de tissu musculaire strié sur des coureurs effectuant des épreuves de longue durée. On compare également le tissu musculaire d'un sportif entraîné et d'un sédentaire. Les résultats sont regroupés sur le document 2



Consigne 3 : En utilisant les données du document 2 et vos connaissances, expliquez en 6 lignes maximum comment l'entraînement améliore les performances sportives.

Grille d'évaluation

	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production
Consigne 1	1 point	2,5 points	0,5 point
Consigne 2	0,5 point	2 points	0,5 point
Consigne 3	0,5 point	2 points	0,5 point

Proposé par Mr LEO

BIOCHIMISTE-CHERCHEUR