



EPREUVE DE S.V.TEEHB

Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES /10points

I- Evaluation des savoirs /4 points

Exercice 1 : Questions à choix multiples /2pts

Chaque série de propositions comporte une seule réponse exacte. Reproduire le tableau ci-après et le compléter sous chaque numéro de propositions la lettre qui correspond à la réponse choisie. /1

x 2 = 2pts

N°	de	1	2
propositions			
Réponses			

1- Un patient arrive à l'hôpital très déshydraté. Lequel des solutions suivantes doit-on lui administrer?

- a) La solution neutre ; c) La solution isotonique ;
b) La solution hypotonique ; d) La solution hypertonique.

2- La restauration de l'ATP par les mitochondries des cellules musculaires se fait à partir de :

- a) Acide pyruvique ; c) Phosphocréatine ;
b) Glycogène ; d) Acides gras.

Exercice 2 : Description et explication des mécanismes de fonctionnement /2pts

Une série d'expérience A, B et C est réalisée avec un muscle isolé de grenouille. Dans chaque cas, on dose avant et après chaque contraction, le glycogène, l'acide lactique, l'ATP et la phosphocréatine. Les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous en milligrammes par gramme de muscle frais.

	Expérience A		Expérience B		Expérience C	
	Avant la contraction	Après la contraction	Avant la contraction	Après la contraction	Avant la contraction	Après la contraction
Glycogène	1,62	1,21	1,62	1,62	1,62	1,62
Acide lactique	1,50	1,95	1,50	1,50	1,50	1,50
ATP	2	2	2	2	2	0
Phosphocréatine	1,50	1,50	1,50	0,40	1,50	1,50

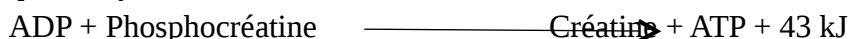
Expérience A : Le muscle est excité électriquement et se contracte en se tétanisant pendant 3 minutes.

1- Expliquer l'origine de l'énergie nécessaire pour la contraction musculaire. /0,5pt

Expérience B : On empoisonne le muscle par l'acide iodo-acétique qui bloque la glycolyse.

2- Expliquer la provenance de l'énergie nécessaire à la contraction. /0,5pt

Expérience C : Au muscle empoisonné, on ajoute un inhibiteur d'une enzyme (la phosphocréatine-kinase) qui catalyse la réaction suivante :



3- Expliquer le comportement du muscle dans cette expérience /1pt

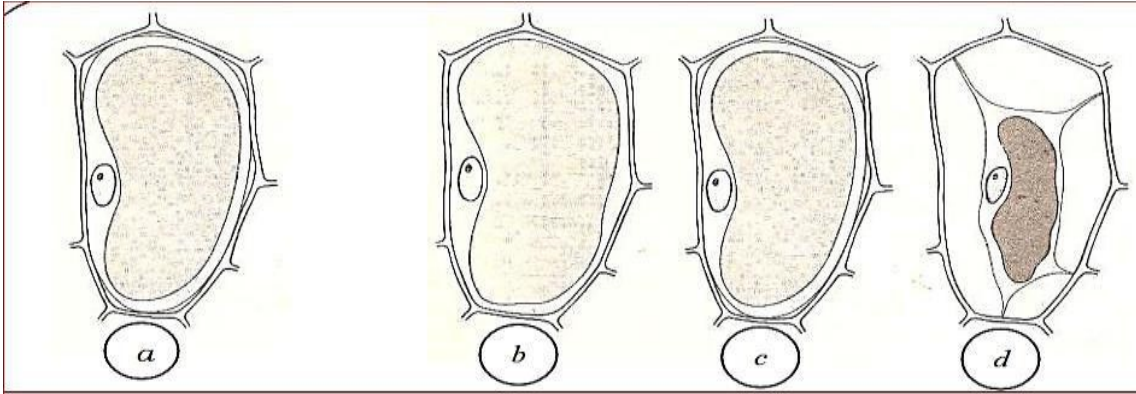
II- EVALUATION DES SAVOIRS FAIRE /6pts

Exercice 1 : Identifier au microscope ou sur les électronographies, les différents états des cellules végétale et animale placées dans des solutions de concentrations différentes. /3pts

On monte entre lame et lamelle des cellules végétales, préalablement colorées au rouge neutre, dans des solutions de chlorure de sodium de concentrations différentes, puis on les observe immédiatement au microscope. **Le document 1** ci-dessous représente l'aspect des cellules dans les différents milieux de montage :

a) Le schéma **a** correspond à une cellule témoin

- b) Le schéma **b** correspond au milieu 1 (solution de NaCl à 6%)
 c) Le schéma **c** correspond au milieu 2 (solution de NaCl à 9%)
 d) Le schéma **d** correspond au milieu 3 (solution de NaCl à 15%)

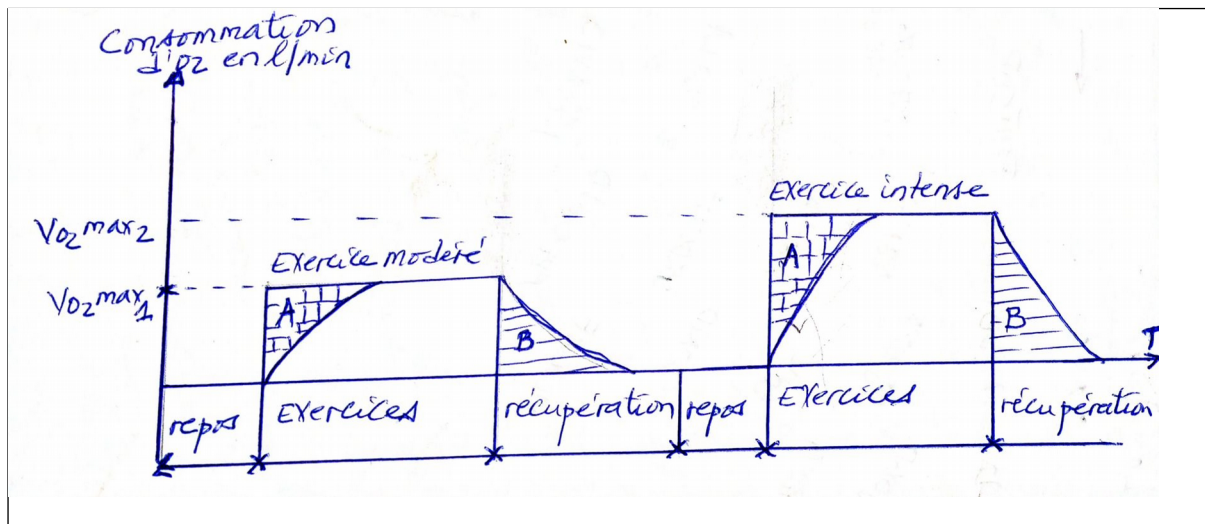


Document 1

- 1- Interpréter les aspects des cellules des schémas **b, c et d** à celui de la cellule du schéma **a**. /0,5x3=1,5pt
 - 2- L'une des cellules (**b, c et d**) permet d'évaluer la pression osmotique du liquide vacuolaire ; dites laquelle en vous justifiant. /0,25x2=0,5pt
 - 3- Calculer la pression osmotique de chacune de ces cellules sachant que l'expérience a été menée à la température de 37 °c pour justifier la réponse donnée à la **question 1**. /1pt
- Na=23 Cl=35,5 R= 0,082

EXERCICE 2 : Interpréter l'évolution de certains paramètres physiologiques au cours de l'exercice musculaire (ATP, Phosphocréatine, glycogène...) /3pts

Pour évaluer la consommation du dioxygène au cours d'un exercice modéré et d'un exercice intense, on trace les deux courbes ci-dessous



- 1- Interpréter après analyse la consommation du dioxygène au cours de ces deux exercices afin de dégager la notion de Vo2max /0,5x3=1,5pt
- 2- Interpréter les surfaces A et B respectivement /0,5x2=1pt
- 3- Expliquer comment augmenter la consommation du dioxygène d'un individu qui pratique les exercices modérés ? /0,5pt

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES

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

Moussa est un footballeur de l'équipe de Coton sport de Garoua mais est très indiscipliné. Samedi passé, jour de la rencontre qui devait opposer son équipe à celle la panthère du Ndé, il est arrivé lorsque le match était sur le point de commencer et s'est précipité pour entrer immédiatement sur l'aire de jeu. 15 minutes après le début de la rencontre, il a commencé à ressentir des crampes, fatigue et douleurs musculaires et a été obligé d'abandonner la partie. Son entraîneur est surpris des symptômes que présente moussa alors qu'il n'est pas malade

Tu es élève en classe de Tle D et est interpellé pour réagir face à cette situation.

Consigne 1 : Dans un texte de 8 lignes, explique à Moussa et aux autres sportifs l'origine des crampes, fatigue et douleurs musculaires ressenties au cours d'un effort physique en faisant ressortir la voie métabolique utilisée pour restaurer l'ATP dans ce cas.

/4pts

Consigne 2 : Dans un exposé de 8 lignes maximum, explique le mécanisme de la contraction musculaire en mettant en exergue les rôles joués par l'ATP et le calcium au cours de ladite contraction. **/3pts**

Consigne 3 : Dans une affiche, schématiser une fibre musculaire au repos et à l'état contracté. **/3pts**

Grille d'évaluation

Critère Consigne	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances	Cohérence de la production
Consigne 1	0,5 pts	3 pt	0,5 pt
Consigne 2	0,5 pt	2 pt	0,5 pt
Consigne 3	0,5 pt	2 pt	0,5 pt

CORRECTION DE L'ÉPREUVE DE S.V.T - TERMINALE D

PARTIE A : ÉVALUATION DES RESSOURCES (10 points)

I- Évaluation des savoirs (4 points)

Exercice 1 : Questions à choix multiples (2 pts)

blue!10 N° de propositions	1	2
Réponse choisie	c	a

Justifications :

- **1-c) La solution isotonique** : Elle permet de réhydrater le patient sans provoquer de choc osmotique (qui causerait l'hémolyse avec une solution hypotonique ou la rétraction cellulaire avec une solution hypertonique).
- **2-a) Acide pyruvique** : Issu de la glycolyse dans le cytoplasme, il pénètre dans la mitochondrie où il est oxydé pour produire de l'ATP (cycle de Krebs et chaîne respiratoire).

Exercice 2 : Description et explication des mécanismes (2 pts)

- 1. Origine de l'énergie (Expérience A) (0,5 pt)** : L'énergie nécessaire provient de la dégradation du glycogène en acide lactique (glycolyse anaérobie). On observe une baisse du glycogène (1,62 à 1,21) et une hausse de l'acide lactique (1,50 à 1,95). Cette réaction libère l'énergie permettant la resynthèse d'ATP.
- 2. Provenance de l'énergie (Expérience B) (0,5 pt)** : La glycolyse étant bloquée par l'acide iodo-acétique (le glycogène et l'acide lactique restent constants), l'énergie provient de la dégradation de la phosphocréatine (PCr). La PCr cède son groupement phosphate à l'ADP pour reformer de l'ATP, d'où la baisse de la PCr (1,50 à 0,40) tandis que l'ATP reste constant.
- 3. Comportement du muscle (Expérience C) (1 pt)** : Le muscle est incapable de se contracter (il se fige en rigidité). En effet, la glycolyse est bloquée et l'enzyme permettant la resynthèse d'ATP à partir de la PCr est inhibée. Le taux d'ATP chute à 0. Or, l'ATP est indispensable pour la formation des ponts d'union (contraction) mais aussi pour leur détachement (relâchement). Sans ATP, le muscle reste contracté (rigor mortis).

II- Évaluation des savoirs-faire (6 points)

Exercice 1 : Phénomènes osmotiques (3 pts) *Note : L'unité "o/o" dans l'énoncé est une coquille pour "%o" (pour mille). Une solution de NaCl à 9‰ (0,9%) est la solution isotonique de référence.*

1. Interprétation des aspects (1,5 pt) :

- **Schéma b (6‰)** : Le milieu est **hypotonique** par rapport au liquide vacuolaire. L'eau entre dans la cellule par osmose, la vacuole gonfle : la cellule est en **turgescence**.
- **Schéma c (9‰)** : Le milieu est **isotonique**. Les échanges d'eau sont équilibrés, la cellule conserve son aspect normal (témoin).
- **Schéma d (15‰)** : Le milieu est **hypertonique**. L'eau sort de la vacuole, le cytoplasme se rétracte et se décolle de la paroi : la cellule est en état de **plasmolyse**.

2. Évaluation de la pression osmotique (0,5 pt) : C'est la cellule du schéma c (ou celle à la limite de la plasmolyse naissante) qui permet cette évaluation.

Justification : Dans une solution isotonique, la pression osmotique du liquide vacuolaire ($\Pi_{cellule}$) est égale à la pression osmotique du milieu extérieur (Π_{milieu}).

3. Calcul de la pression osmotique (1 pt) :

- Formule : $\Pi = i \times C \times R \times T$
- $i = 2$ (car NaCl se dissocie en 2 ions : Na^+ et Cl^-)

PARTIE B : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES (10 points)

Consigne 1 : Origine des crampes et fatigue (4 pts)

Exemple de production attendue

« Cher Moussa, tes symptômes résultent d'un effort intense et brutal sans échauffement préalable. Tes muscles ont eu des besoins énergétiques en ATP immédiats, dépassant l'apport en dioxygène par le sang. Pour compenser, tes cellules musculaires ont utilisé la **glycolyse anaérobie (fermentation lactique)** comme voie métabolique de secours pour restaurer l'ATP. Cette voie, bien que rapide, produit peu d'ATP et génère de l'acide lactique. L'accumulation de ce dernier a fait chuter le pH intracellulaire, perturbant le fonctionnement des enzymes et des protéines contractiles, ce qui a provoqué tes douleurs, ta fatigue et tes crampes. »

Consigne 2 : Mécanisme de la contraction musculaire (3 pts)

Exemple de production attendue

« La contraction musculaire débute par l'arrivée d'un influx nerveux provoquant la libération d'ions **Calcium** (Ca^{2+}) par le réticulum sarcoplasmique. Le calcium se fixe sur la troponine, ce qui déplace la tropomyosine et découvre les sites de fixation de la myosine sur les filaments d'actine. L'**ATP** joue alors un double rôle : son hydrolyse ($ATP \rightarrow ADP + Pi$) fournit l'énergie nécessaire à la flexion de la tête de myosine (coup de force), entraînant le glissement des filaments. Ensuite, la fixation d'une nouvelle molécule d'ATP sur la myosine est indispensable pour rompre le pont d'union et permettre le relâchement du muscle. »

Consigne 3 : Schéma d'une fibre musculaire (3 pts) *Éléments attendus dans les schémas de l'affiche :*

— Schéma 1 : Au repos

- Sarcomère long.
- Bande A (sombre, myosine) de largeur constante.
- Bande I (claire, actine seule) bien visible et large.
- Ligne Z aux extrémités du sarcomère.
- Bande H (zone centrale de la bande A, myosine seule) visible.

— Schéma 2 : À l'état contracté

- Sarcomère raccourci (les lignes Z se rapprochent).
- La bande A garde la même largeur.
- La bande I est rétrécie ou a disparu.
- La bande H a disparu (les filaments d'actine chevauchent totalement la zone centrale de myosine).

Fin de la correction - Bonne chance aux élèves !