

Direction provinciale Alhaouz Lycée Abttih -Ait ourir Prof : Khadija Zekrite 2022/2023	Matière : SVT Evaluation n 1- 1 <sup>er</sup> semestre Durée : 1H30mn Prof Khadija Zekrite	Classe : 2BIOF, SVT Nom et prénom de l'élève : ..... Numéro d'ordre : .....	Coefficient : 7 Note : .....  20
--	---	--	---

**Première partie : restitution des connaissances (7 pts)**

**I / Définir les termes suivants (1 pt)**

**Sphère pédonculée :**

**Respiration cellulaire :**

**II/** Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 2, il y a une seule suggestion correcte.

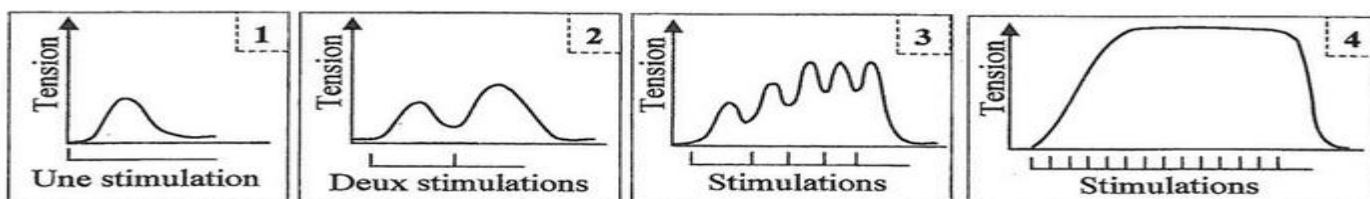
**Adresser** à chaque proposition la suggestion correcte en mettant une croix dans la case correspondante (2 pts)

<p><b>1/ Le rendement énergétique exprime :</b></p> <p>a) La quantité globale d'énergie latente du glucose</p> <p>b) Le nombre d'ATP formée suite à l'oxydation du glucose.</p> <p>c) Le pourcentage d'énergie extraite sous forme d'ATP par rapport à l'énergie latente du glucose.</p> <p>d) Le pourcentage d'énergie extraite sous forme de chaleur à partir de l'oxydation du glucose.</p>	<p><b>2/ La glycolyse est une étape :</b></p> <p>a) Spécifique de la fermentation lactique</p> <p>b) Spécifique de la fermentation alcoolique</p> <p>c) Spécifique de la respiration.</p> <p>d) Commune entre la respiration et la fermentation.</p>
<p><b>4/ Les réactions de la respiration se déroulent dans les étapes essentielles suivantes :</b> a- réactions de la chaîne respiratoire, b- réactions de la glycolyse, c- cycle de Krebs, d- transformation de l'acide pyruvique en acétyle COA.</p> <p><b>L'ordre chronologique de ces réactions est le suivant :</b></p> <p>A) a → b → c → d ;</p> <p>B) b → d → c → a ;</p> <p>C) b → c → d → a ;</p> <p>D) b → a → c → d.</p>	<p><b>3- Les filaments fins de la myofibrille sont formés de :</b></p> <p>a) L'actine, la myosine et la troponine.</p> <p>b) L'actine, la myosine et la tropomyosine.</p> <p>c) L'actine, la troponine et la tropomyosine.</p> <p>d) La myosine, la troponine et la tropomyosine.</p>

**III/ Relier** chaque voie métabolique à sa réaction globale correspondante. (2 pt)

Voie métabolique	Réaction globale	Réponse
① Respiration cellulaire	a/ $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2P_i \rightarrow 2CH_3CHOHCOOH + 2ATP$	(1, .....)
② Glycolyse	b/ $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2P_i \rightarrow 2C_2H_5OH + 2ATP + 2CO_2$	(2, .....)
③ Fermentation lactique	c/ $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2P_i \rightarrow 2CH_3COCOOH + 2ATP$	(3, .....)
④ Fermentation alcoolique	d/ $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 36ADP + 36P_i \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 36ATP$	(4,.....)

**V/** Les myogrammes ci-dessous présentent des enregistrements obtenus suite à des stimulations efficaces d'un muscle squelettique. **Donner le nom** correspondant à chacun de ces myogrammes numérotés de 1 à 4. (2 pt)



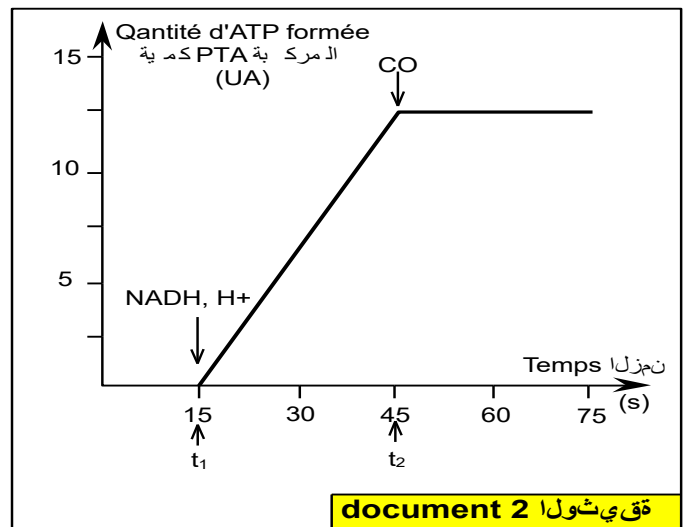
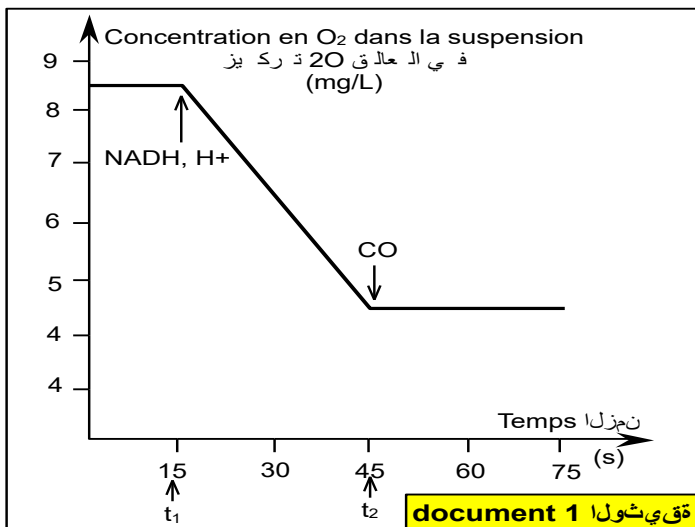
**Exercice 1 (7 points)**

La toxicité par le monoxyde de carbone (CO) provoquée par un défaut des chauffe-eau utilisant du gaz, provoque des vertiges (دوار), un coma (غيبوبة) et parfois la mort par asphyxie (الاختناق).

● Pour comprendre le mode d'action du monoxyde de carbone sur les réactions métaboliques responsables de la libération d'énergie au niveau de la mitochondrie, on propose les expériences suivantes :

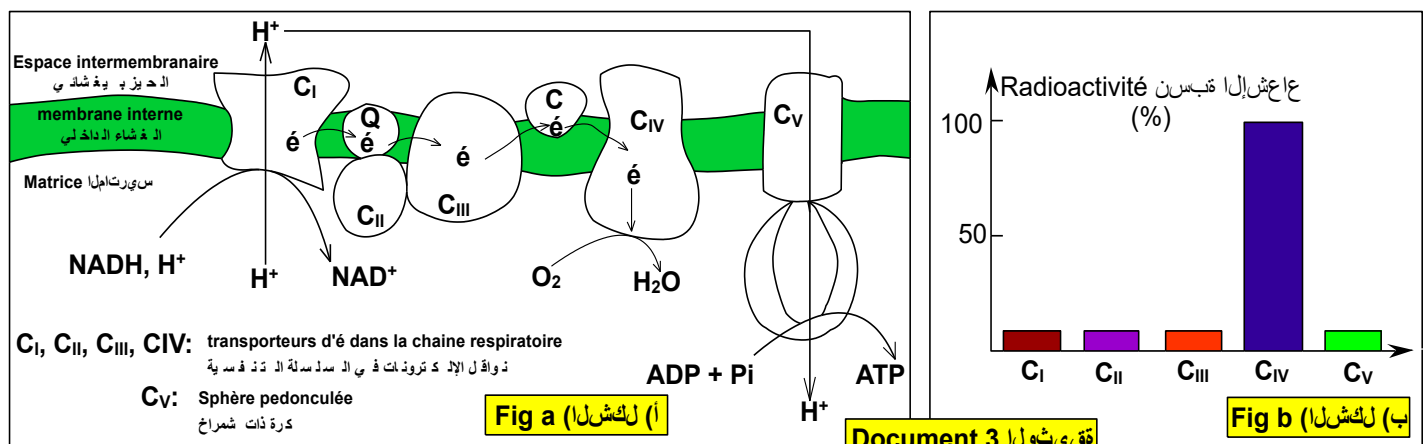
- **Expérience 1** : On prépare une solution riche en dioxygène et en mitochondries, on ajoute au temps  $t_1$ , NADH,  $H^+$  et au temps  $t_2$  du monoxyde de carbone, on suit l'évolution de la concentration en  $O_2$  dans ce milieu. Le document 1 représente les résultats obtenus.

- **Expérience 2** : On prépare une solution riche en  $O_2$ , en mitochondries et en ADP +  $P_i$ , on ajoute au temps  $t_1$ , NADH,  $H^+$  et au temps  $t_2$  du monoxyde de carbone, on suit l'évolution de la quantité d'ATP dans ce milieu. Le document 2 représente les résultats obtenus.



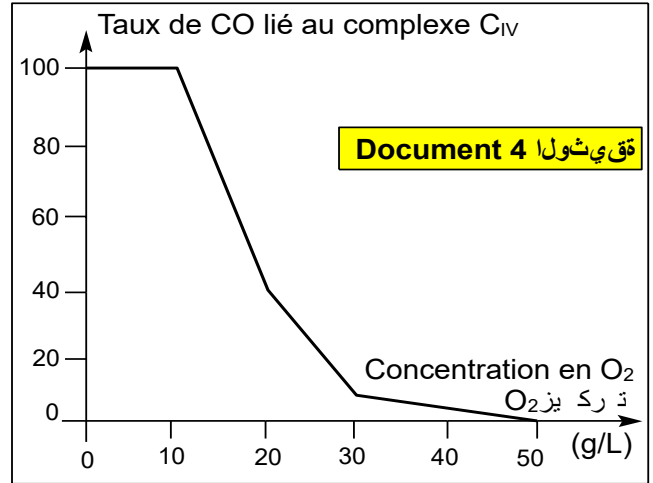
1/ **Décrire** la variation de la concentration en  $O_2$  et en ATP dans les deux expériences et **déduire** l'action du CO sur les réactions métaboliques respiratoires. (3 pts)

**Expérience 3** : On ajoute une petite quantité de CO radioactif à une suspension de mitochondries, puis on suit la répartition de la radioactivité dans les composés de la chaîne respiratoire représentée sur la figure (a) du document 3, la figure (b) du même document traduit les résultats obtenus.



2/ En exploitant les données des documents 1, 2 et 3, **expliquer** la relation entre les composés de la chaîne respiratoire et la non formation de l'ATP pendant l'asphyxie par CO. (2 pts)

● Au cours des premiers secours (الإسعافات الأولية) pour les personnes asphyxiées par le monoxyde de carbone, on utilise l'oxygène en très grande quantités. Pour montrer l'intérêt de ce traitement, on isole le composé C<sub>IV</sub> de la membrane interne de la mitochondrie et on l'introduit dans un milieu adéquat (ملائم) auquel on ajoute de l'oxygène avec des quantités de plus en plus grandes. On mesure le taux de CO fixé sur le composé C<sub>IV</sub>, le document 4 représente les résultats obtenus.

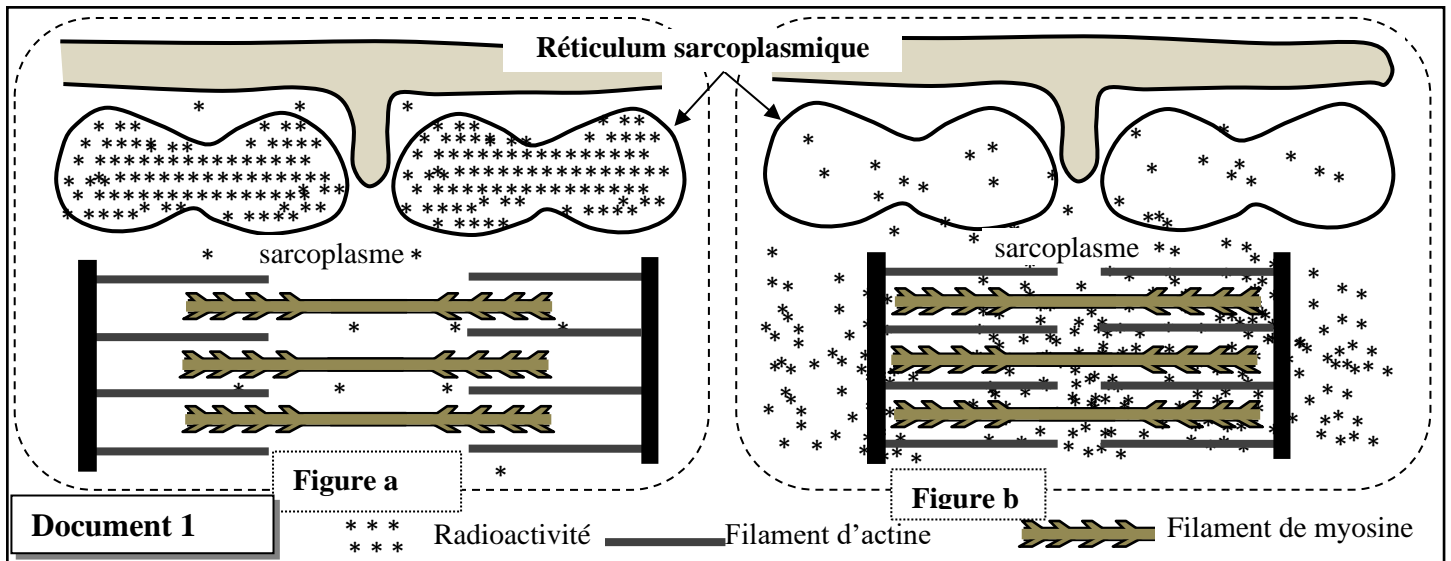


3/ En utilisant les données du document 4, **montrer** comment le traitement par une grande quantité d'O<sub>2</sub> limite l'effet toxique du CO. (2 pts).

**Exercice 2 (6 points)**

On cherche à étudier quelques aspects du mécanisme de la contraction musculaire et à montrer le rôle des ions Ca<sup>2+</sup> dans ce mécanisme. Dans ce cadre on propose les données suivantes :

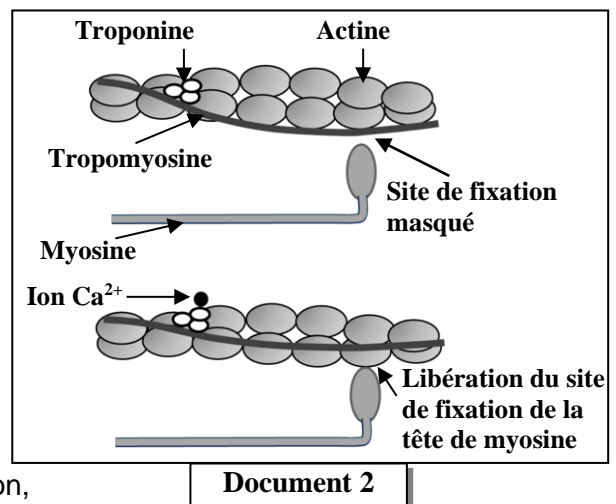
● **Donnée 1** : Des fibres musculaires striées sont isolées et cultivées dans un milieu physiologique contenant des ions calcium radioactifs (<sup>45</sup>Ca<sup>2+</sup>) puis elles sont réparties en deux lots 1 et 2. Les fibres du lot 1 sont fixées en état de relâchement alors que les fibres du lot 2 sont fixées en état de contraction. Par autoradiographie, on détecte la localisation de la radioactivité au niveau des fibres de chaque lot. Les figures du document 1 présentent des schémas explicatifs des résultats de cette détection (la figure a pour les fibres du lot 1, la figure b pour les fibres du lot 2).



1/ **Comparer** la répartition de la radioactivité dans les fibres des lots 1 et 2, puis **dégager** le sens de déplacement des ions calcium lorsque la fibre musculaire passe de l'état de relâchement à l'état de contraction (2 pt)

● **Donnée 2**: L'étude biochimique et l'observation électronographique des myofilaments d'actine et de myosine, dans des fibres musculaires en présence et en absence d'ions Ca<sup>2+</sup>, ont permis de construire le modèle explicatif présenté dans le document 2.

2/ En vous basant sur les résultats présentés dans le document 2, **montrer** comment interviennent les ions Ca<sup>2+</sup> dans la contraction de la fibre musculaire. (2 pt)



● **Donnée 3**: Pour extraire l'énergie nécessaire à sa contraction,

la fibre musculaire hydrolyse de grandes quantités d'ATP. Afin de déterminer certaines conditions nécessaires à l'hydrolyse de ces molécules, on présente les données expérimentales du document 3.

Milieux	Composition des milieux	
	Début de l'expérience	Fin de l'expérience
Milieu 1	Filaments de myosine + filaments d'actine + ATP + Ca <sup>2+</sup>	Complexes actomyosine + Ca <sup>2+</sup> + une grande quantité d'ADP et de Pi
Milieu 2	Filaments d'actine + ATP + Ca <sup>2+</sup>	Filaments d'actine + ATP + Ca <sup>2+</sup>
Milieu 3	Filaments de myosine + ATP + Ca <sup>2+</sup>	Filaments de myosine + ATP + Ca <sup>2+</sup> + une faible quantité d'ADP et de Pi

3. En exploitant les données du document 3, **expliquer** la différence d'hydrolyse de l'ATP observée dans les différents milieux. (2 pt)

**Document 3**

Lycée Abttih Ait ourir	2022/2023 Evaluation n 1 Matière : SVT Prof : Khadija Zekrite	Classe : 2BIOF, PC Éléments de réponses
---------------------------	---	--

**Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (14 pts)**

**Exercice 1 (7 pts)**

Question n°	Éléments de réponses	Points
1	<p><b>Doc 1</b> : l'introduction de NADH, H<sup>+</sup> dans le milieu au moment t<sub>1</sub>, entraîne une diminution d'O<sub>2</sub> (de 8.5 à 4.5mg/L au bout de 30s). Au temps t<sub>2</sub>, l'ajout de CO provoque une stabilisation dans la concentration d'O<sub>2</sub> pour la suite de l'expérience dans une valeur de 4.5mg/L.</p> <p><b>Doc 2</b> : l'introduction de NADH, H<sup>+</sup> dans le milieu au moment t<sub>1</sub>, s'accompagne d'une augmentation de production d'ATP (de 0 à 12.5 UA au bout de 30s). Au temps t<sub>2</sub> l'ajout de CO provoque une stabilisation dans la quantité d'ATP produite pour la suite de l'expérience dans une valeur de 12.5 UA.</p> <p><b>Déduction</b> : le CO stoppe les réactions faisant intervenir l'utilisation d'O<sub>2</sub> pour la production d'ATP, il bloque donc, les réactions de la chaîne respiratoire.</p>	1 pt  1 pt  1 pt
2	<p><b>Explication de la relation entre les composés de la chaîne respiratoire et la non formation de l'ATP pendant l'asphyxie par CO.</b></p> <p><b>Le doc (3 a)</b> montre la chaîne des transporteurs d'é enchâssés dans la membrane interne mitochondriale (C<sub>I</sub>, C<sub>II</sub>, C<sub>III</sub>, C<sub>IV</sub>), le complexe C<sub>IV</sub> perd ses é pour l'O<sub>2</sub> qui se réduit et se convertit en molécule d'eau. Mais en présence de CO, ce dernier se fixe sur le complexe C<sub>IV</sub> (<b>doc 3 b</b>), ce qui inhibe son rôle de transporteur d'é → blocage de la chaîne respiratoire depuis l'oxydation de NADH, H<sup>+</sup> jusqu'à la réduction d'O<sub>2</sub>, c'est ce qui explique la constance d'O<sub>2</sub> après ajout de CO. D'autre part l'arrêt de la chaîne respiratoire → arrêt d'expulsion des H<sup>+</sup> de la matrice vers l'espace intermembranaire → absence de gradient de concentrations des ions H<sup>+</sup> de part et d'autre la membrane interne mitochondriale → pas de flux des protons H<sup>+</sup> au niveau des sphères pédonculées → arrêt de la formation d'ATP. Ainsi le CO bloque la consommation d'O<sub>2</sub> et la production d'ATP</p>	2 pts
3	<p><b>Doc 3</b> : lorsque la concentration d'O<sub>2</sub> est faible (moins de 10g/L), le taux de CO fixé sur le complexe C<sub>IV</sub> est maximal (100%). Plus la concentration d'O<sub>2</sub> utilisée augmente, plus le taux de CO lié au complexe C<sub>IV</sub> diminue, ce taux s'annule lorsque la concentration d'O<sub>2</sub> atteint 50g/L.</p> <p>Donc la soumission de l'asphyxié à de forte concentration d'O<sub>2</sub> mène une séparation progressive de CO du complexe C<sub>IV</sub>, ce qui limite l'effet toxique du CO.</p>	1. pts  1 pts

## **Exercice 2**

### **1/ Comparaison (2 pts)**

- Pour le premier lot : forte radioactivité ( $\text{Ca}^{2+}$ ) au niveau du réticulum sarcoplasmique en comparaison avec le sarcoplasme.....

- Pour le deuxième lot : faible radioactivité ( $\text{Ca}^{2+}$ ) au niveau du sarcoplasme en comparaison avec le réticulum sarcoplasmique.....

**Déduction:** lors du passage de l'état de relâchement à l'état de contraction, les ions  $\text{Ca}^{2+}$  passent du réticulum sarcoplasmique vers le sarcoplasme

### **2/ Mécanisme de l'intervention des ions $\text{Ca}^{2+}$ dans la contraction de la fibre musculaire: (2 pts)**

- fixation des ions  $\text{Ca}^{2+}$  sur la troponine → libération des sites de fixation des têtes de myosines sur l'actine suite au déplacement de la tropomyosine → formation du complexe actomyosine

### **3/ Explication : (2 pts)**

-L'hydrolyse de grandes quantités d'ATP dans le milieu 1 s'explique par la formation du complexe actomyosine.

-L'hydrolyse de faibles quantités d'ATP dans le milieu 3 s'explique par l'absence du complexe actomyosine car ce milieu ne contient que la myosine