

**Partie I : Restitution des connaissances (5 pts)**

**I. Définissez les notions suivantes :** - Secousse musculaire - fibre musculaire **(0.5pt)**

**II. Donnez la réaction globale de la glycolyse.** **(0.5 pt)**

**III. Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, une seule suggestion est correcte.**

**Recopiez les couples suivants, et choisissez pour chaque couple la lettre correspondante à la suggestion correcte.** (1 ; ...); (2 ; ...); (3 ; ...); (4 ; ...). **(2 pts)**

**1- Le téτανos parfait est le résultat de la fusion de plusieurs secousses musculaires suite à une série d'excitations dont l'excitation suivante est appliquée:**  
**a.** pendant la phase de contraction de la secousse due à l'excitation précédente.  
**b.** pendant la phase de relâchement de la secousse due à l'excitation précédente.  
**c.** à la fin de la secousse due à l'excitation précédente.  
**d.** pendant la phase de latence de la secousse due à l'excitation précédente.

**2- une secousse musculaire d'un muscle fatigué est caractérisée par:**  
**a - une amplitude faible et un temps de latence court**  
**b - une amplitude faible et une phase de contraction courte.**  
**c - une amplitude faible et une phase de relâchement longue.**  
**d - une amplitude faible et une phase de contraction longue**

**3- La fermentation lactique :**  
**a.** libère 4 molécules d'ATP à partir d'une seule molécule de glucose.  
**b.** comporte une phase commune avec la respiration qui est la glycolyse.  
**c.** produit un résidu organique sous forme de CO<sub>2</sub>.  
**d.** produit deux molécules d'ATP à partir d'un gradient H<sup>+</sup> de part et d'autre de la membrane interne de la mitochondrie.

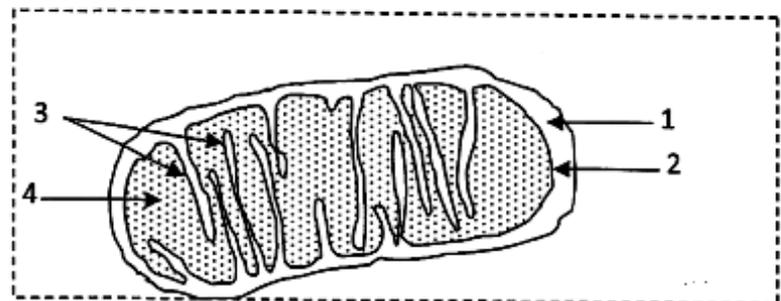
**4- Les réactions du cycle de Krebs :**  
**a.** ne produisent pas d'énergie.  
**b.** Libèrent le dioxyde de carbone.  
**c.** se déroulent au niveau de la membrane interne de la mitochondrie.  
**d.** sont communes entre la respiration et la fermentation.

**IV - recopiez la lettre de chaque suggestion, et écrivez devant chacune d'elles « vrai » ou « faux » :**

**- Les réactions de la fermentation alcoolique :** **(1 pt)**

a	Se déroulent dans la matrice mitochondriale en absence du dioxygène.
b	Se déroulent dans le hyaloplasme en absence du dioxygène.
c	Produisent l'éthanol, le CO <sub>2</sub> et l'ATP.
d	Produisent l'acide lactique, le CO <sub>2</sub> et l'ATP.

**V - Annotez le schéma suivant:(1pt)**



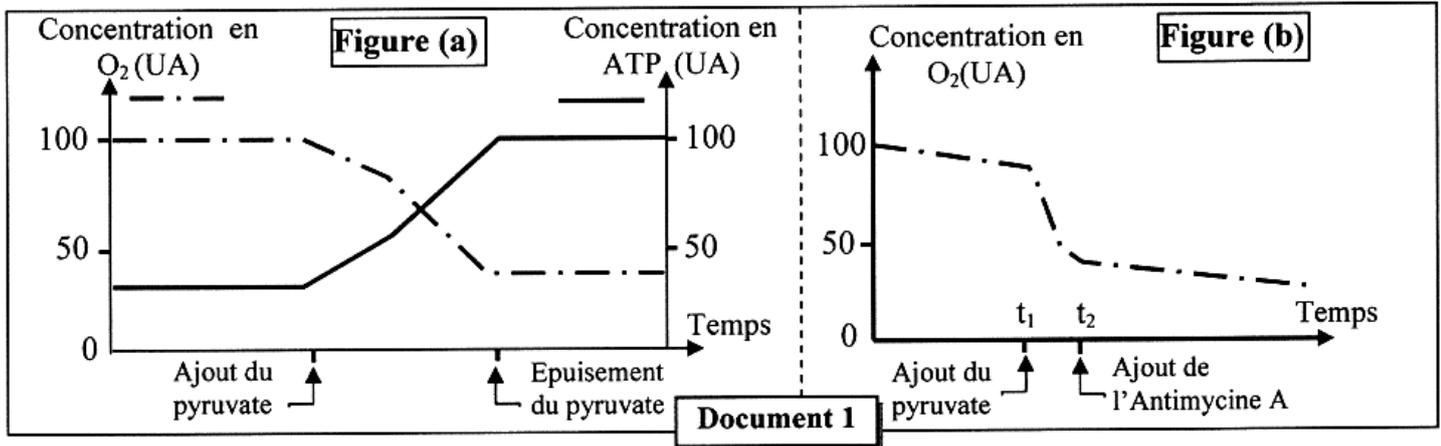
**Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)**

**Exercice 1 (5 pts)**

La respiration cellulaire est un ensemble de réactions qui permettent aux cellules de produire l'ATP et qui se déroulent en partie dans les mitochondries. Ces réactions peuvent être perturbées suite à l'exposition à certaines substances chimiques comme l'Antimycine A. Ce dernier est un antibiotique produit par certains champignons (Streptomyces) . L'exposition de l'Homme à ce produit cause de graves incidents sur le métabolisme énergétique des cellules. Afin de comprendre le mode d'action de l'Antimycine A on présente les données suivantes :

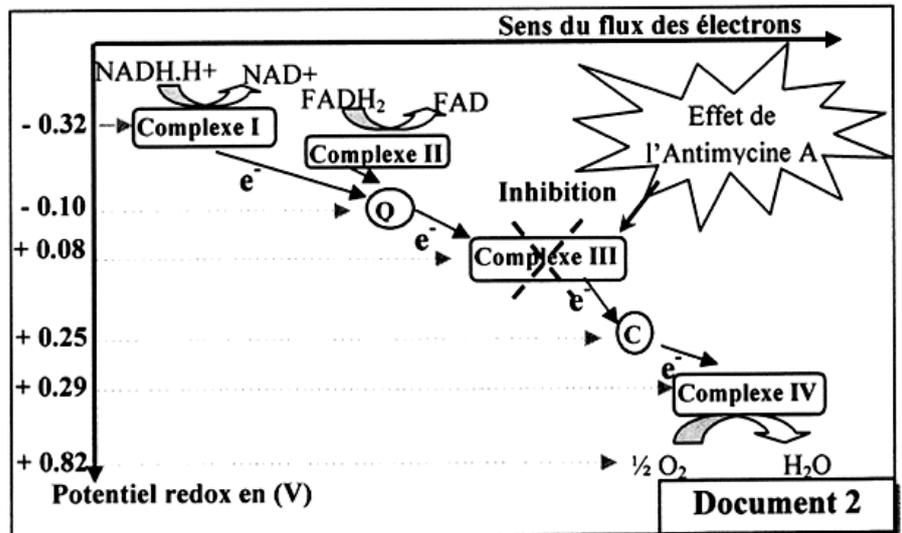
❖ **Donnée 1 :** Une suspension de mitochondries est introduite dans deux milieux 1 et 2 contenant l'ADP, le Pi, saturés en dioxygène et maintenus à pH = 7,5.

- Dans le milieu 1, on suit l'évolution de la concentration en dioxygène et en ATP avant et après l'ajout du pyruvate. La figure (a) du document 1 présente les résultats obtenus.
- Dans le milieu 2, on suit l'évolution de la concentration en dioxygène avant et après l'ajout du pyruvate au temps (t<sub>1</sub>) et de l'Antimycine A au temps (t<sub>2</sub>). La figure (b) du document 1 présente les résultats obtenus.



1. **Décrivez** les résultats obtenus dans chacune des figures (a) et (b) du document 1, puis **proposez** une hypothèse qui explique la relation entre l'Antimycine A et la production d'ATP. ( 2 pt)

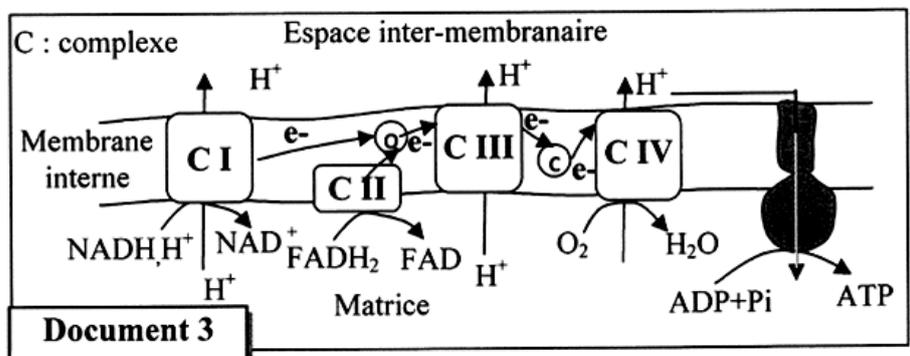
❖ **Donnée 2 :** La membrane interne de la mitochondrie contient des complexes protéiques formant la chaîne respiratoire. Le document 2 montre l'enchaînement des réactions d'oxydoréduction qui ont lieu lors du transfert des électrons le long de la chaîne respiratoire, et le site d'action de l'Antimycine A. Le document 3



présente le mécanisme de production de l'ATP au niveau de la membrane interne mitochondriale.

2. En exploitant le document 2 :

a. **Montrez** la relation entre le sens de transfert des électrons et le potentiel rédox des différents complexes de la chaîne respiratoire. (0. 5pt)



b. **Expliquez** l'effet de l'ajout de l'Antimycine A sur la concentration en dioxygène présentée dans la figure (b) du document 1. ( 1 pt)

3. En vous aidant des documents 2 et 3, **expliquez** l'effet de l'Antimycine A sur la production de l'ATP par les cellules. ( 1.5 pt)

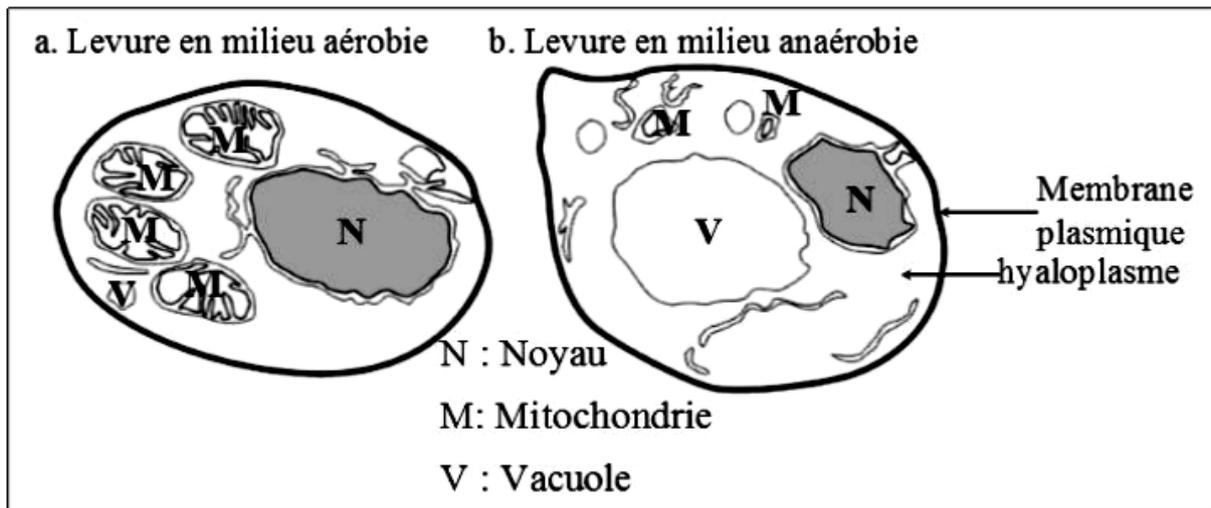
**Exercice2 :(10pts)**

Dans le but de rechercher les caractéristiques des deux types de métabolisme permettant la libération de l'énergie emmagasinée dans la matière organique . On propose l'étude des données suivantes:

**Données1:** des levures ont été placées dans un milieu de culture contenant le glucose en présence ou en absence d'oxygène. Le tableau ci-dessous représente les conditions et les résultats de l'expérience

	Poids de levures formées (g)	Glucose (g)		Test à l'alcool	
		initial	consommé	début	Fin
aérobie	1,970	150	150	-	-
anaérobie	0,255	150	45	-	+

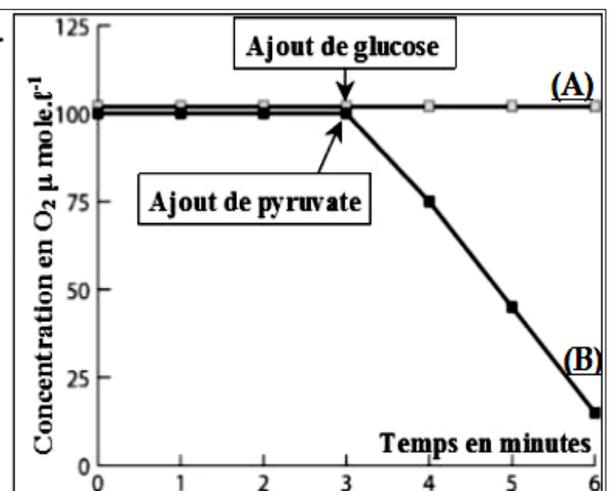
On observe des cellules de levure cultivées sur un milieu nutritif riche en O<sub>2</sub> : milieu aérobie, et sur un milieu nutritif dépourvu d'O<sub>2</sub> : milieu anaérobie. Les schémas ci-dessous représentent les électrographies de cette observation



**1/ En exploitant** les données du tableau et des observations microscopiques, **déduire** la voie métabolique adoptée par les levures dans chaque milieu. (2.5pts)

**Données2:** Des mitochondries sont isolées par centrifugation.

Elle sont ensuite introduites dans un appareil de mesure contenant une solution tampon riche en O<sub>2</sub> et en ions phosphate. On mesure l'évolution du taux d'O<sub>2</sub> dans l'appareil après injection de glucose (tube A) ou de pyruvate (tube B). La figure 1 représente les résultats obtenus.



2/En se basant sur le graphique :

- a- Décrire** l'évolution de la concentration du dioxygène dans les 2 tubes , que peut on **déduire** ? (1.5pt)  
**b- proposer** une hypothèse qui peut expliquer le paradoxe observé, à savoir l'absence du glucose dans les mitochondries.(0.5pt)

**Données3:** On cultive des cellules animales sur un matériel très oxygéné contenant du glucose radioactif marqué au  $^{14}\text{C}$ . On désigne ce glucose par la lettre G. des prélèvements effectués aux temps  $t_0, t_1, t_3, t_4$  permettent de noter l'apparition de nouvelles substances radioactives: - du pyruvate (désigné par la lettre P)  
 - du dioxyde de carbone.

Temps	Milieu externe	Milieu cellulaire	
		Hyaloplasme	Matrice mitochondriale
$t_0$	G***		
$t_1$	G*	G**	
$t_2$		P**	P*
$t_3$	$\text{CO}_2^*$		P**
$t_4$	$\text{CO}_2^{**}$		

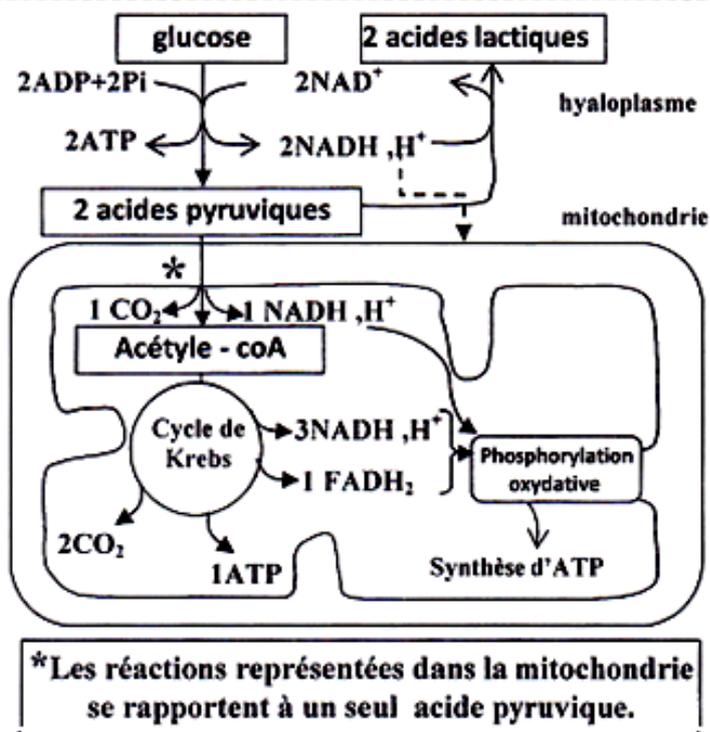
\*radioactivité faible

\*\* radioactivité moyenne

\*\*\* radioactivité forte.

3/utiliser ces résultats, pour vérifier l'hypothèse proposée. ( 1.5 Pts )

**Données4:** le document ci contre représente les réactions métaboliques énergétiques au niveau cellulaire.



Remarque :

A l'intérieur de la mitochondrie : l'oxydation de 1 NADH,H+ donne 3ATP et l'oxydation de 1 FADH<sub>2</sub> donne 2ATP

4/ à partir du document, **déterminer** le devenir du pyruvate dans la cellule, et **calculer** le bilan énergétique (le nombre de molécules d'ATP produites) de la dégradation de 2 molécule de pyruvate dans la mitochondrie.(2.5pts)

5/ En se basant sur les données précédentes et vos connaissances **expliquer** la différence du poids des levures observée dans le tableau des données1.(1.5pts)