

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 CO₂.
d. produit deux molécules d'ATP à partir d'un gradient H⁺ de part et d'autre de la membrane interne de la mitochondrie.

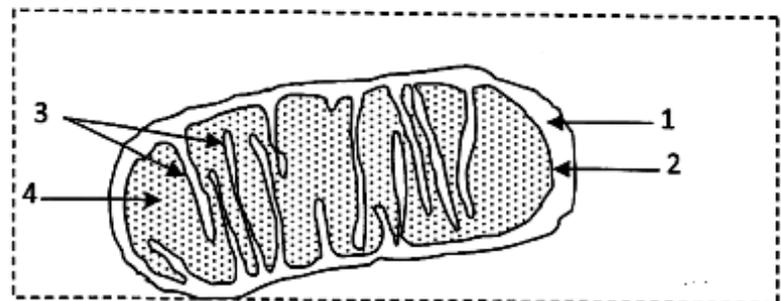
4- Les réactions du cycle de Krebs :
a. ne produisent pas d'énergie.
b. Libèrent le dioxyde de carbone.
c. se déroulent au niveau de la membrane interne de la mitochondrie.
d. sont communes entre la respiration et la fermentation.

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 ₂ et l'ATP.
d	Produisent l'acide lactique, le CO ₂ et l'ATP.

V - Annotez le schéma suivant:(1pt)



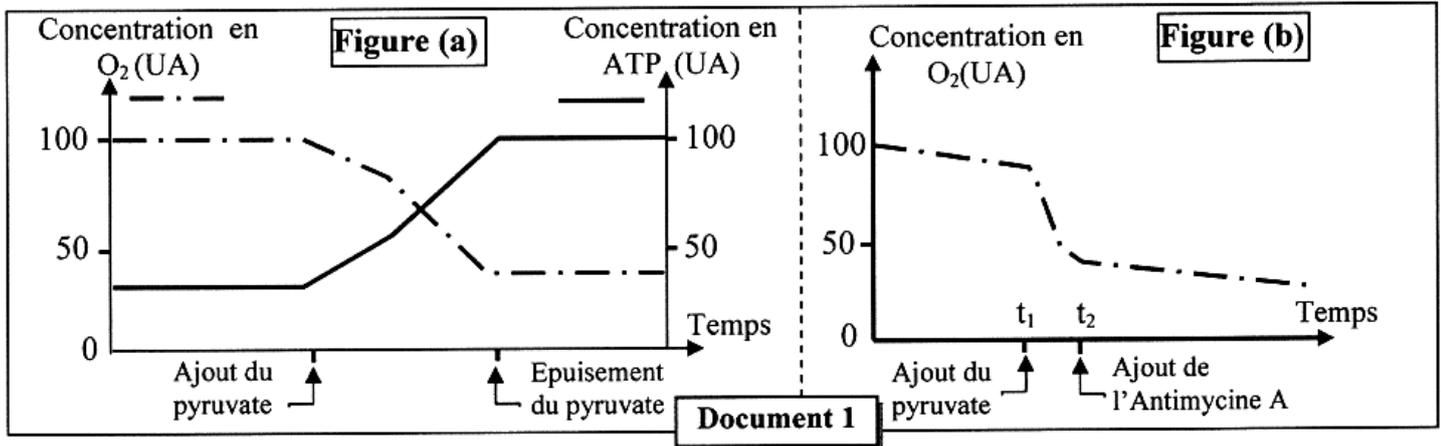
Partie II : Raisonnement scientifique et communication écrite et graphique (15 pts)

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 :

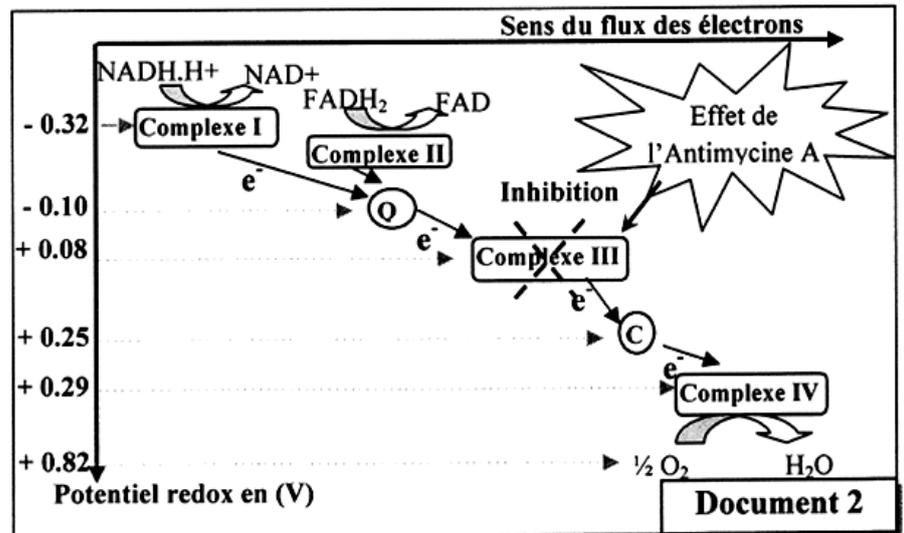
❖ **Donnée 1** : Une suspension de mitochondries est introduite dans deux milieux 1 et 2 contenant l'ADP, le Pi, saturés en dioxygène et maintenus à pH = 7,5.

- 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_1) et de l'Antimycine A au temps (t_2). 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)

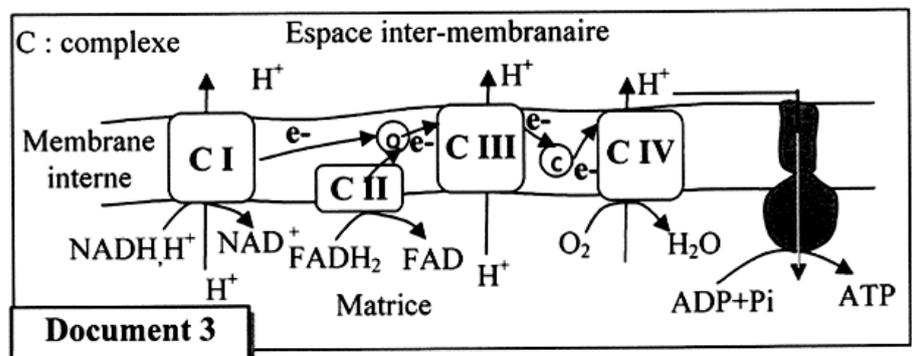
❖ **Donnée 2** : La membrane interne de la mitochondrie contient des complexes protéiques formant la chaîne respiratoire. Le document 2 montre l'enchaînement des réactions d'oxydoréduction qui ont lieu lors du transfert des électrons le long de la chaîne respiratoire, et le site d'action de l'Antimycine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

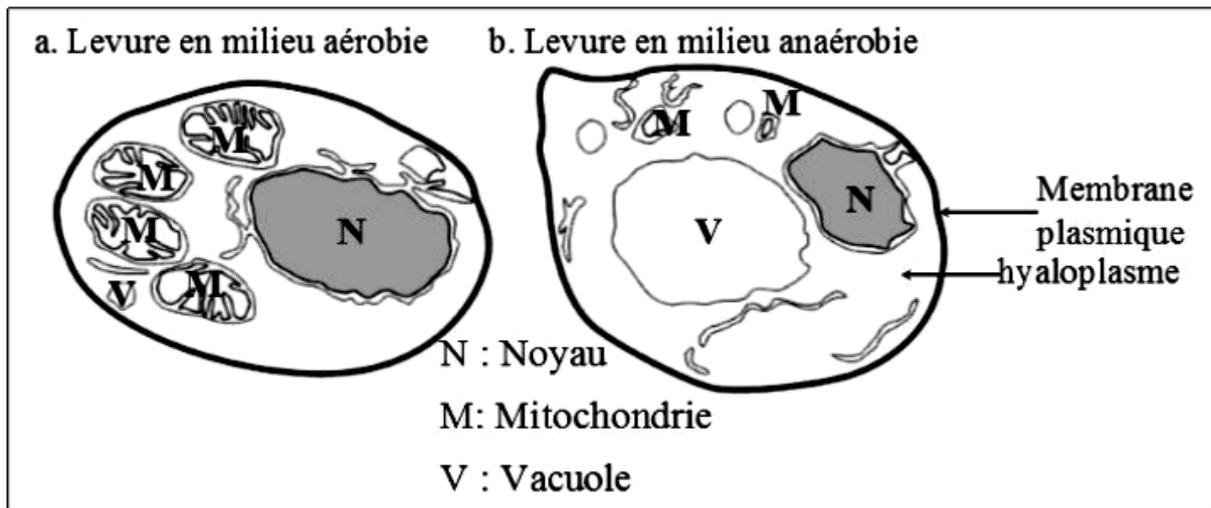
Exercice2 :(10pts)

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	-	+

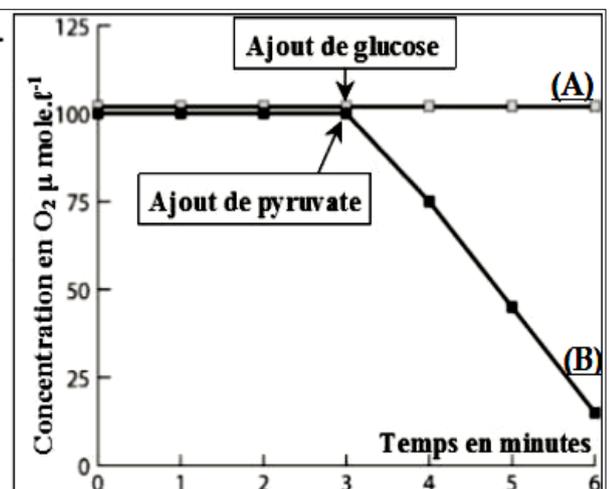
On observe des cellules de levure cultivées sur un milieu nutritif riche en O_2 : milieu aérobie, et sur un milieu nutritif dépourvu d' O_2 : milieu anaérobie. Les schémas ci-dessous représentent les électrographies de cette observation



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_2 et en ions phosphate. On mesure l'évolution du taux d' O_2 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}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	CO_2^*		P^{**}
t_4	CO_2^{**}		

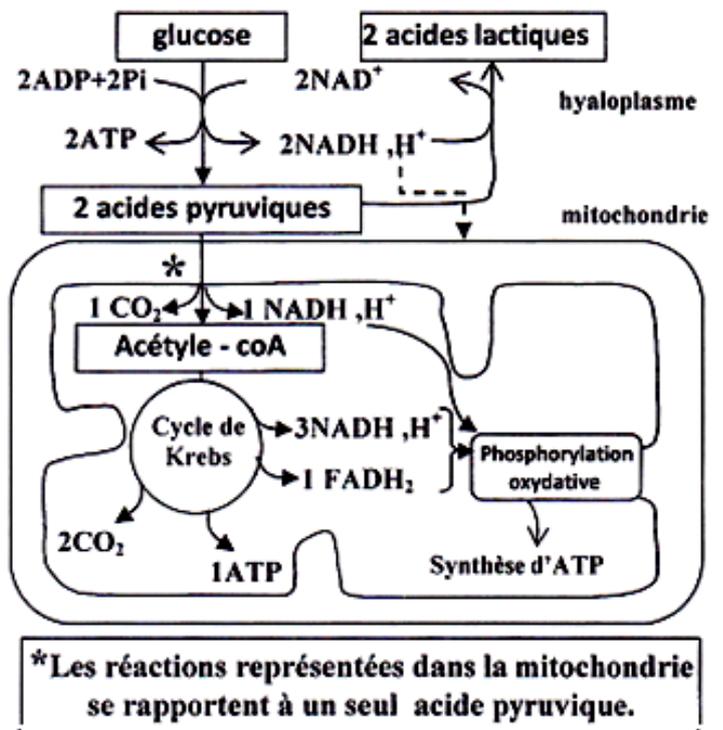
*radioactivité faible

** 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_2 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)