

CONTRÔLE N°1 DU 1^{er} SEMESTRE

Première partie : restitution des connaissances (5 pts)

I. Définissez les notions suivantes : - Secousse musculaire - Mitochondrie. (1pt)

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 tétanos parfait est le résultat de la fusion de plusieurs secousses musculaires suite à une série d'excitations dont l'excitation suivante est appliquée:

- pendant la phase de contraction de la secousse due à l'excitation précédente.
- pendant la phase de relâchement de la secousse due à l'excitation précédente.
- à la fin de la secousse due à l'excitation précédente.
- pendant la phase de latence de la secousse due à l'excitation précédente.

3- La fermentation lactique :

- libère 4 molécules d'ATP à partir d'une seule molécule de glucose.
- comporte une phase commune avec la respiration qui est la glycolyse.
- produit un résidu organique sous forme de CO_2 .
- produit deux molécules d'ATP à partir d'un gradient H^+ de part et d'autre de la membrane interne de la mitochondrie.

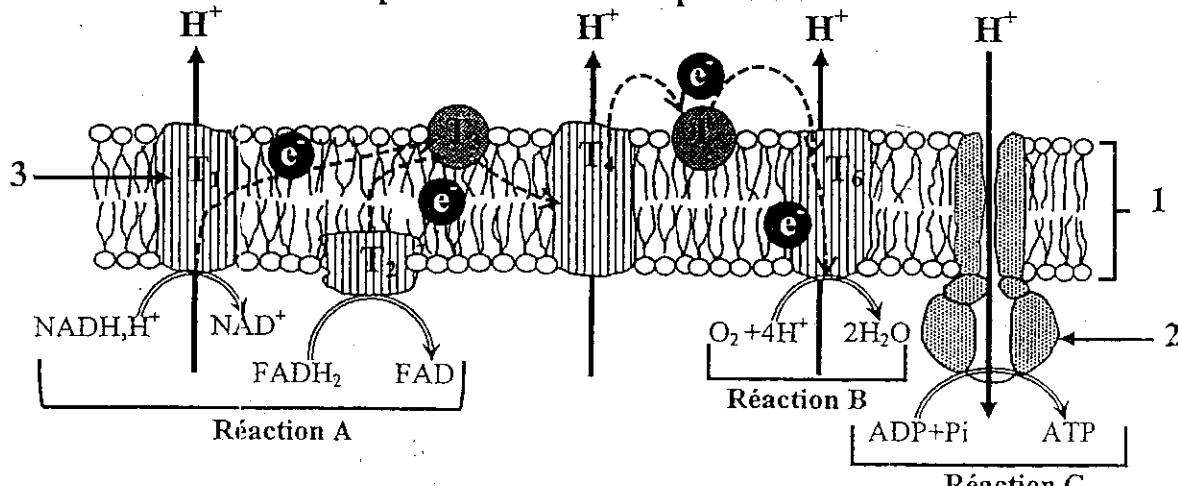
2- Au cours de la contraction musculaire, on constate un raccourcissement:

- de la bande sombre et de la zone H.
- de la bande claire et de la zone H.
- des bandes sombres et claires sans changement de la zone H.
- des bandes sombres, des bandes claires et de la zone H.

4- Les réactions du cycle de Krebs :

- ne produisent pas d'énergie.
- Libèrent le dioxyde de carbone.
- se déroulent au niveau de la membrane interne de la mitochondrie.
- sont communes entre la respiration et la fermentation.

IV. Le document ci-dessous représente la chaîne respiratoire.



Nommez chacune des structures désignées par les numéros 1, 2, 3 et des réactions désignées par les lettres A, B, C. (1.5 Pts)

II - Exploitation de documents (15 points)

Les mitochondries, organites présents chez un grand nombre d'êtres vivants, sont indispensables à la respiration. Quelques aspects de leur fonctionnement vont être étudiés dans cette question.

1) On étudie maintenant, chez les levures, le devenir du glucose au cours de la respiration.

On cultive des levures, sur un matériel très oxygéné contenant une faible quantité de glucose radioactif marqué au ^{14}C . On désigne ce glucose par la lettre G. Des prélèvements effectués aux temps t_0 , t_1 , t_2 , t_3 , t_4 permettent de noter l'apparition de nouvelles substances radioactives :

- de l'acide pyruvique désigné par la lettre P,
- des acides du cycle de Krebs désignés par la lettre K,
- du dioxyde de carbone.

La localisation de ces produits en fonction du temps est donnée par le document 1.

Montrez que les résultats consignés sur ce document expriment les étapes de la formation du dioxyde de carbone au cours de la respiration. 3 p

Milieu externe	Milieu cellulaire		Temps
	Hyaloplasme	Mitochondries	
G++++			t_0
G++	G+++		t_1
	P+++	P++	t_2
CO_2^+		P+++K+	t_3
CO_2^{++}		K+++	t_4

++++ Radioactivité forte

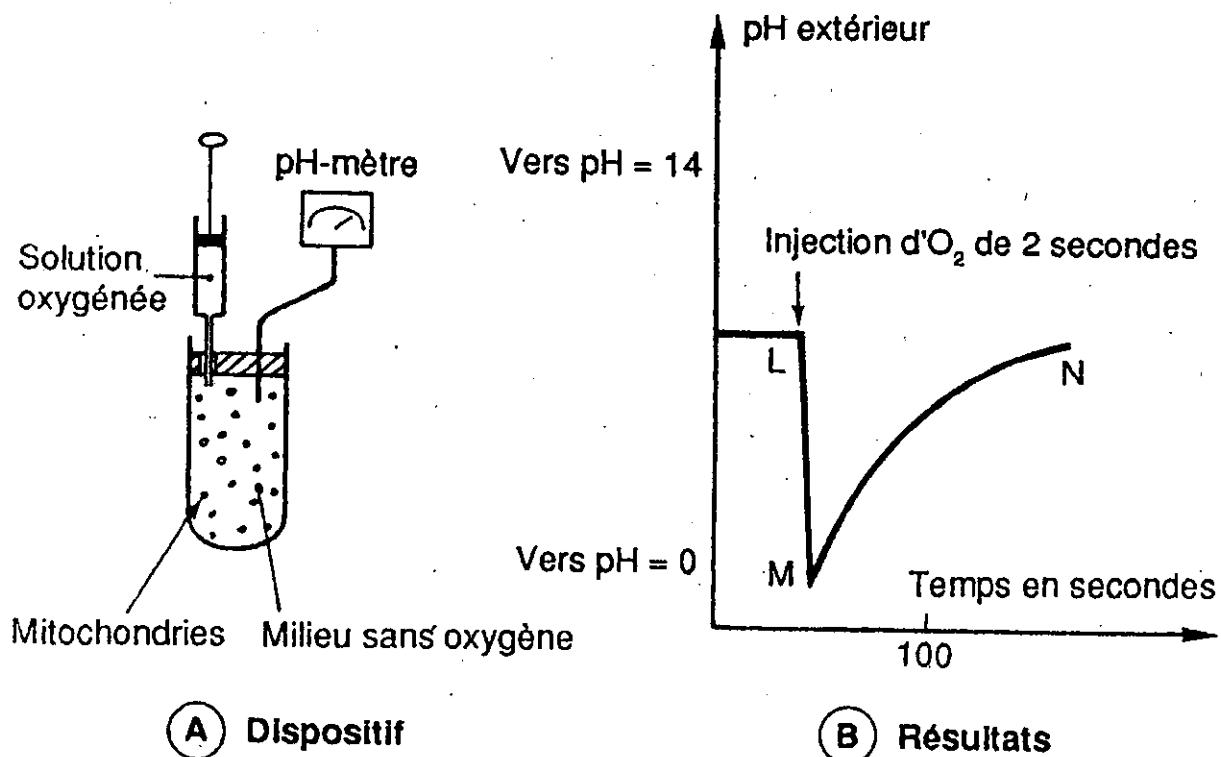
+ Radioactivité faible

2) On veut maintenant élucider le rôle de la membrane mitochondriale interne. On sait par ailleurs que la membrane mitochondriale *externe* est perméable à un grand nombre de substances, dont les ions H^+ . Il en résulte que la concentration en ions H^+ présents

dans l'espace intermembranaire est égale à la concentration en ions H^+ présents dans le milieu extérieur. On se propose de préciser le comportement de la membrane *interne* vis-à-vis des protons.

Des mitochondries isolées sont mises en suspension dans un milieu dépourvu au départ de dioxygène. Le dispositif d'étude est décrit par le document 2A. Grâce à ce dispositif, on mesure le pH du milieu extérieur, donc la concentration en ions H^+ . La seringue permet d'introduire une petite quantité de dioxygène dans le milieu. Les résultats sont notés sur le document 2B.

Montrez en quoi les résultats exprimés dans chaque partie du graphique rendent compte du rôle que joue la membrane mitochondriale interne vis-à-vis des protons. 3 م



Document 2

On place *in vitro* des protéines A ou/et des protéines M dans différents milieux de culture. Les résultats des expériences sont rassemblés dans le tableau du document 3.

a) Avec les expériences *a* et *b*, précisez le rôle du calcium pendant la contraction. 3 م

b) À partir des expériences *b*, *c* et *d*, expliquez les rapports existant entre A, M et l'ATP. Quelle est l'origine de la chaleur produite ?

Expériences	Conditions expérimentales	Figures x Ponts Acto-Myosine	Production de chaleur	Évolution de la concentration d'ATP
<i>a</i>	A + M + ATP	Absentes	Faible	Diminution faible
<i>b</i>	A+M+ATP+Ca ²⁺	Présentes	Importante	Diminution importante
<i>c</i>	A + ATP + Ca ²⁺	Absentes	Nulle	Aucune évolution
<i>d</i>	M + ATP + Ca ²⁺	Absentes	Faible	Diminution faible

Document 3

3) On utilise trois muscles de grenouille qui subissent différents traitements. On stimule de nombreuses fois ces trois muscles qui se contractent. On analyse différents constituants avant et après la contraction (tableau du document 4).

Constituants dosés en mg/g de muscle frais	Expérience <i>a</i> (aucun traitement sur le muscle)		Expérience <i>B</i> (muscle traité avec une substance bloquant la glycolyse)		Expérience <i>γ</i> (blocage de la glycolyse et de la dégradation de la créatine-phosphate (1))	
	Avant contraction	Après contraction	Avant contraction	Après contraction	Avant contraction	Après contraction
Glycogène	1,08	0,8	1,08	1,08	1,08	1,08
Acide lactique	1	1,30	1	1	1	1
ATP	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	0
Créatine-phosphate	1	1	1	0,3	1	1

(1) La créatine-phosphate est un composé riche en énergie qui se dégrade dans le muscle selon la réaction : créatine-phosphate + ADP \longrightarrow créatine + ATP.

Document 4

Exploitez pour chaque expérience les résultats obtenus, confrontez-les et expliquez – en utilisant vos connaissances – l'enchaînement des réactions qui ont lieu à l'occasion de la contraction musculaire.

NB: les myofilaments d'actine (A) et de myosine (M).