

Nom et prénom :

Classe :

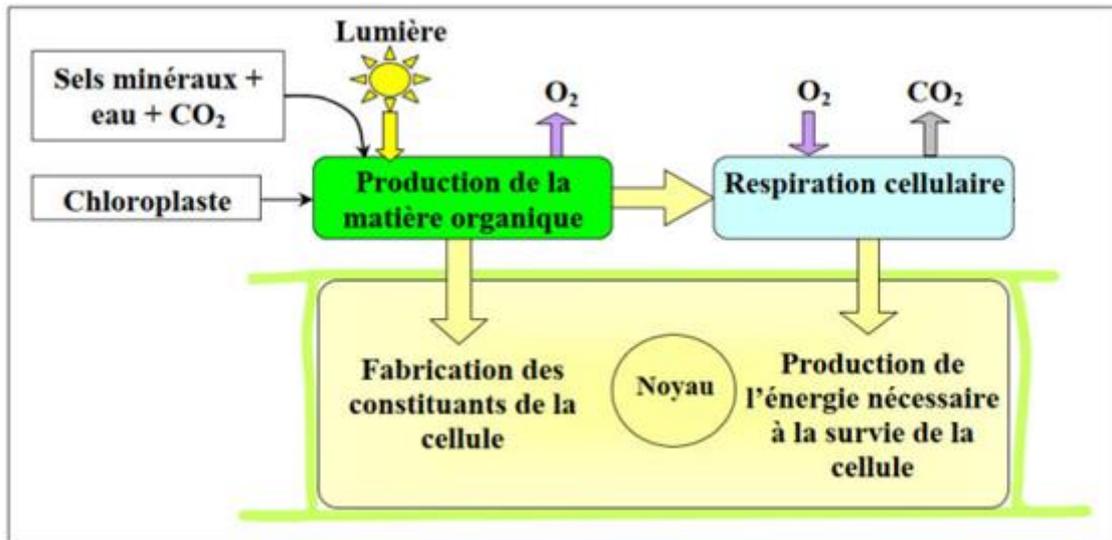
Cahier d'élève

2^{ème} BAG SST

Unité I : Consommation de la matière organique



Introduction



Les plantes chlorophylliennes sont des êtres vivants autotrophes. Elles produisent leur matière organique (Les glucides, les lipides, les protides) en utilisant l'eau, les sels minéraux, le CO₂ atmosphérique et l'énergie lumineuse (phototrophes). C'est la photosynthèse

Les êtres vivants hétérotrophes, doivent se nourrir de matière organique pour en extraire leur énergie chimique (ATP) Cette énergie est utilisée par hydrolyse de l'ATP dans les activités cellulaires.

Problématiques :

.....

.....

.....

.....

.....

Chapitre 1 : Réactions responsables de la libération d'énergie emmagasinée dans la matière organique

Introduction

Les végétaux utilisent le CO₂ atmosphérique (autotrophes) et l'énergie lumineuse (phototrophes) pour produire leur matière organique. Pour cela l'énergie lumineuse est transformée en énergie chimique pour la production d'ATP. Tandis que les cellules des hétérotrophes, sans pouvoir d'utiliser l'énergie lumineuse doivent extraire leur énergie (ATP) à partir des nutriments.

.....

.....

.....

I- Mise en évidence des types de réactions responsables de la libération d'énergie chimique emmagasinée dans la matière organique

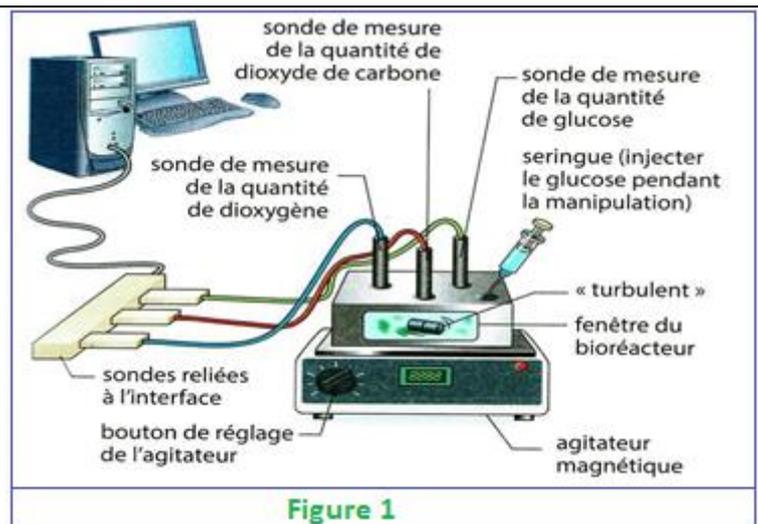
1- Mise en évidence de la

a- Etude expérimentale 1

Document 1

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

La matériel ExAO (figure 1) permet de mesurer en temps réel les variations de divers paramètres. Il comprend un ordinateur associé à une interface et différents capteurs, ces derniers mesurent les variations d'un paramètre et produisent un signal électrique qui sera converti en signal numérique puis transmet à l'ordinateur. Un logiciel adéquat permet de traiter les mesures réalisées, notamment sous forme de graphique.



On dispose durant 48 heures des cellules de levures dans un milieu de culture riche en dioxygène (O₂) et pauvre en nutriments organiques .ce qui provoque l'épuisement des réserves cytoplasmiques. Le milieu de culture contenant une suspension de cellules de levure, est mise dans un réacteur qui permet de mesurer la concentration d'oxygène et celle du CO₂. Le réacteur est relié via une interface à un ordinateur qui affiche les résultats sous forme de graphique au temps t1. On ajoute au milieu (0,1ml) d'une solution de glucose (5%). la figures 2 donne les résultats obtenus dans un milieu aérobie alors que la figure 3 représente les résultats obtenus chez des levures privées de dioxygène en utilisant le même protocole expérimentale.

b-Etude expérimentale 2

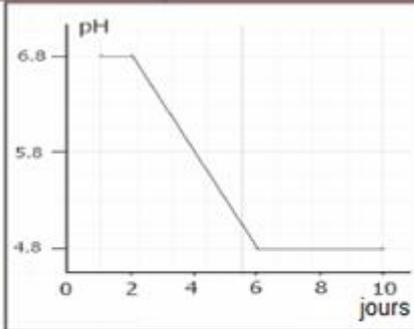
Document 2

Les phases de la manipulation :

On met dans un bécher 125 mL de lait ; et on effectue des mesures du pH durant 10 jours. La représentation graphique ci-contre montre les résultats. On remarque aussi que l'aspect du lait change.

Interprétation des résultats :

Des bactéries vivant naturellement dans le lait (Lactobacilles) transforment le lactose en acide lactique. Ce dernier fait diminuer le pH. Ce qui provoque la coagulation des protéines du lait. On dit que le lait est caillé. L'hydrolyse du lactose (diholoside) donne du glucose et du galactose. Ce dernier se transforme en glucose. Le glucose se transforme en acide lactique à travers une série de réactions biochimiques. C'est la **fermentation lactique**.



Bilan de la fermentation lactique :



1. **que pouvez-vous déduire** de l'analyse de la représentation graphique et des données du document

2- Observation des levures en aérobiose et anaérobiose.

Document 3

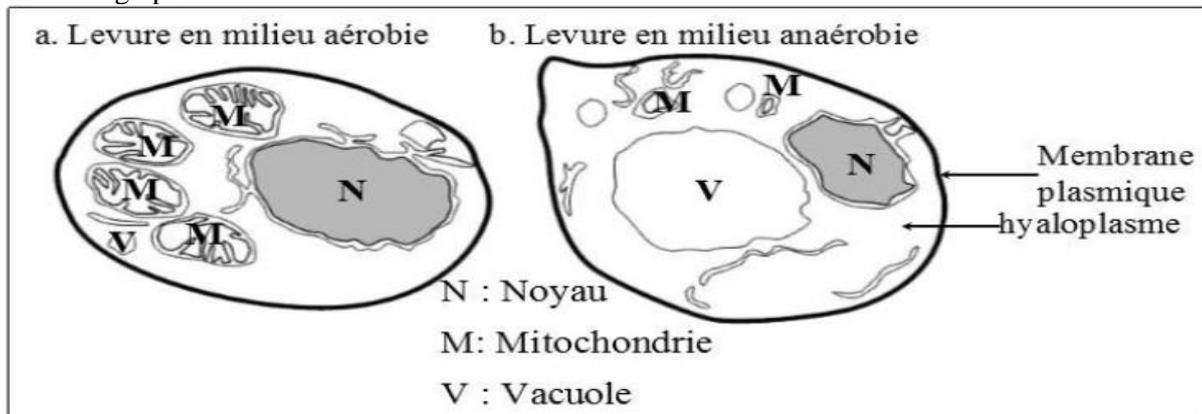
On souhaite voir comment évoluent les populations de levures et certains paramètres du milieu en aérobiose et anaérobiose.

Pour cela, 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 en g	Glucose (g)		Test à l'alcool	
		Initial	consommé	Début	fin
Aérobiose	1,970	150	150	-	-
Anaérobiose	0,255	150	45	-	+

1. **Indiquez** les informations que l'on peut tirer de ces résultats.

On observe des cellules de levures cultivées dans un milieu nutritif riche en O₂ : milieu aérobiose, et dans un milieu nutritif dépourvu d'O₂ : milieu anaérobiose. Les schémas ci-dessous représentent les électrographies de cette observation



2. **Comparez** les deux cellules et **déduisez** la relation entre le type de métabolisme et la présence de mitochondries

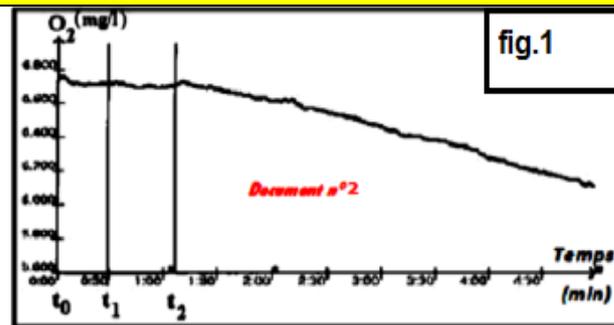
3. Sous forme d'un tableau **réalisez** un bilan de l'ensemble des phénomènes qui caractérisent d'une part le métabolisme de la respiration et d'autre part celui de la fermentation

II . Le devenir du glucose absorbé par la cellule

1- Données expérimentaux

Document 4

Après avoir isolé des mitochondries à partir de cellules animales ; on les dépose dans un milieu riche en O₂, auquel on a ajouté du glucose au moment t₁ et de l'acide pyruvique a l'instant t₂, avec un équipement adéquat on mesure le taux de O₂ dissout en fonction du temps. La **figure 1** ci-contre donne les résultats des mesures effectuées :



1. **Décrivez** les résultats obtenues, que pouvez-vous **déduire**

Pour pouvoir suivre les étapes de la décomposition de la molécule du glucose dans la cellule ; on a cultivé des levures dans un milieu riche en O₂ et contenant du glucose radioactif(=G) .Par la suite on a prélevé des levures de ce même milieu aux instant T₀ , T₁ , T₂ , T₃ et T₄ pour analyser leurs contenus ,avec les techniques appropriées on a mis en évidence la présence de nouvelles matières radioactives tel l'acide pyruvique(=P), les acides du cycle de Krebs1 (=K)et du CO₂ .

Le tableau ci-dessous montre l'emplacement de ces molécules lors des différentes étapes de l'expérience :

Temps	Milieu externe	Milieu interne de la cellule	
		Cytosol (Hyaloplasme)	Mitochondries
T ₀	G ⁺⁺⁺		
T ₁	G ⁺	G ⁺⁺	
T ₂		P ⁺⁺	P ⁺
T ₃			P ⁺⁺ ; K ⁺
T ₄	CO ₂		K ⁺⁺⁺

+++ = radiation forte ++ = radiation moyenne + = radiation faible

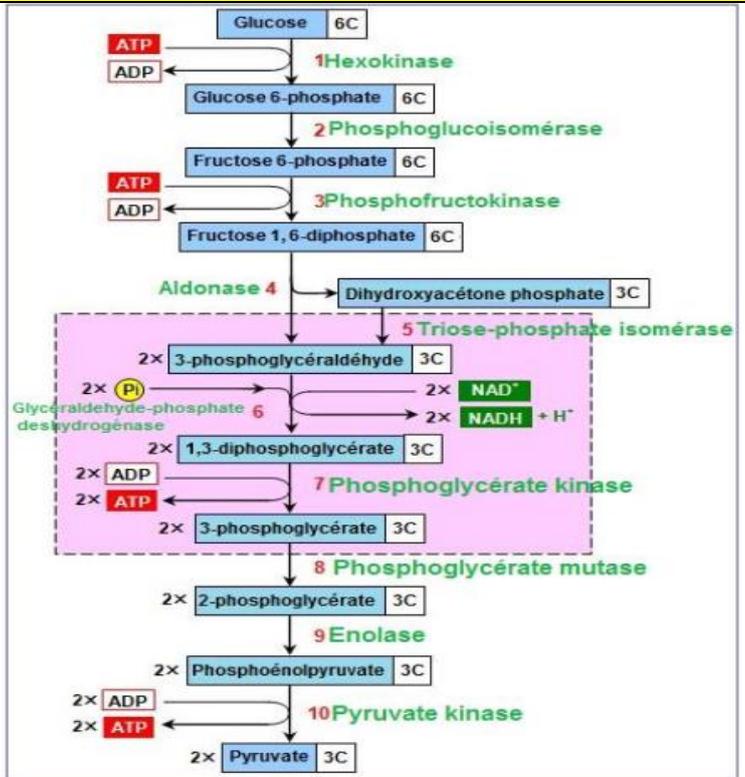
2. Commentez le tableau.

3. Que peut-on déduire de l'expérience ?

2- glycolyse :

Document 5

1. Dans quel compartiment cellulaire se déroule la glycolyse ?
2. Déterminez à partir du document les étapes de la glycolyse
3. Quel est le bilan de la glycolyse pour une molécule de glucose consommée
4. Justifiez la qualification de “la glycolyse” de “dégradation anaérobie”
5. A partir des réponses précédentes, proposer une définition et une équation bilan de la glycolyse



3- Le devenir de

3.1- Les mitochondries, organites clés de la respiration cellulaire

a. Ultrastructure et composition chimique de la mitochondrie

Document 6

a. Mitochondrie observée au microscope électronique

b. Schéma de l'ultrastructure de la mitochondrie

Membrane externe	Comparable à celle de la membrane plasmique : 40 % de lipides et 60 % de protéines
Membrane interne	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Riche en protéines (80 % des constituants). ☞ De nombreuses enzymes dont celles participant à des réactions d'oxydoréduction. ☞ Des enzymes permettant la production d'ATP: ATP synthases
Matrice	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Absence de glucose ☞ Présence de pyruvate et d'ATP ☞ Présence de nombreuses enzymes dont des déshydrogénases et des décarboxylases

c. Détail de crête mitochondriale

d. Les constituants des différents éléments d'une mitochondrie

1, **Annotez** les schémas ci-dessus

2. **Décrivez** l'ultra structure de la mitochondrie.

2. **Que suggère** la présence de nombreuses enzymes dans la mitochondrie

3.3- Réoxydation des transporteurs réduits et la production d'ATP dans la chaîne respiratoire de la membrane interne mitochondriale

a- Notion de la chaîne respiratoire

Document 7

pour mettre en évidence le rôle de la chaîne respiratoire dans la respiration cellulaire, on propose les données suivantes:

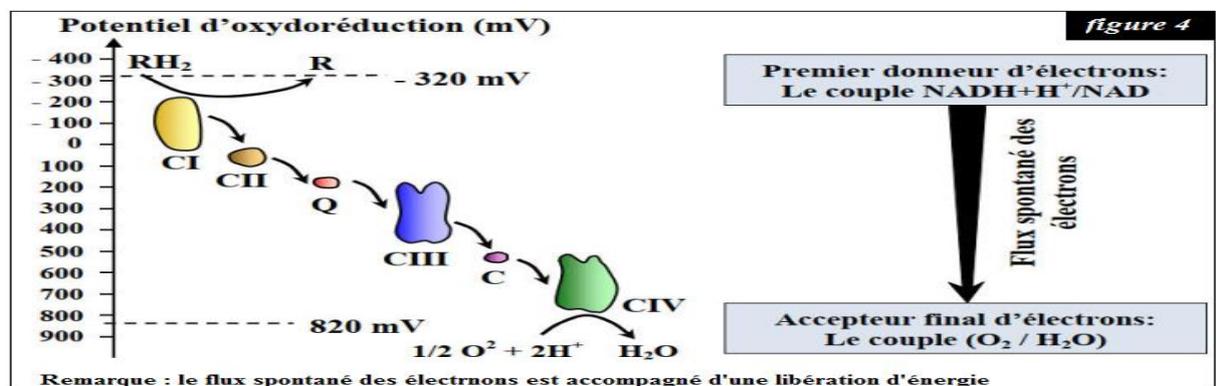
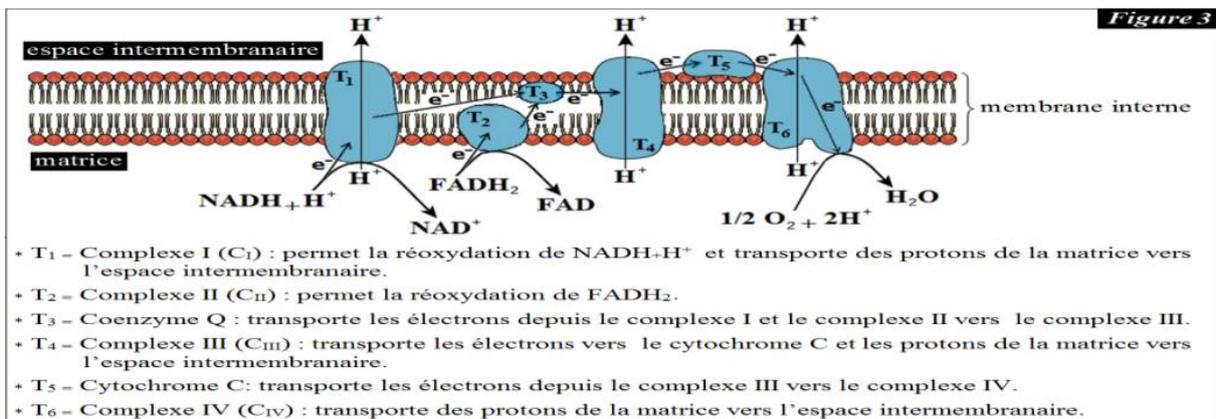
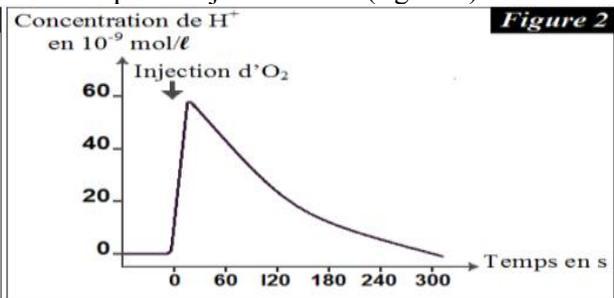
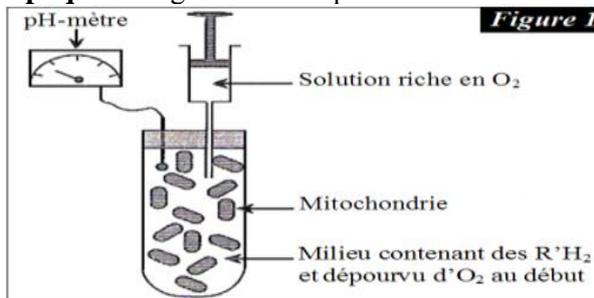
➤ **Première donnée:** On réalise l'expérience illustrée par la figure 1. On place une suspension de mitochondries dans un milieu dépourvu d'O₂ et contenant des R'H₂ (donneurs d'e⁻ et de H⁺). On suit l'évolution de la concentration de H⁺ dans le milieu avant et après l'injection d'une solution riche en O₂, les résultats sont présentés par le graphe de la **figure 2**.

1. **Décrivez** l'évolution de la concentration de H⁺ dans le milieu avant et après l'injection d'O₂.

➤ **Deuxième donnée:** Les figure 3 et 4 montrent le devenir des e⁻ et des H⁺ cédés par les transporteurs réduits R'H₂ (NADH+H⁺ et FADH₂) au niveau de la chaîne respiratoire constituée des transporteurs T1, T2, T3, T4, T5 et T6.

2. **Déterminez** le ou les rôles des protéines de la chaîne respiratoire à partir de l'analyse des données des figures 3 et 4.

3. **Expliquez** l'augmentation rapide de la concentration de H⁺ après l'injection d'O₂ (figure 2)



b . Mise en évidence du rôle des sphères pédonculées

Document 9

Pour mettre en évidence le rôle des sphères pédonculées dans la respiration, on réalise l'expérience présentée par la **figure 1**: des mitochondries isolées sont soumises à l'action d'ultrasons, elles se découpent et des fragments de leur membrane interne se retournent et forment des particules submitochondriales, il s'agit de vésicules dont les sphères pédonculées sont orientées vers l'extérieur. On place ces particules submitochondriales dans des milieux variés ; la **figure 2** présente les conditions de cette expérience et les résultats obtenus.

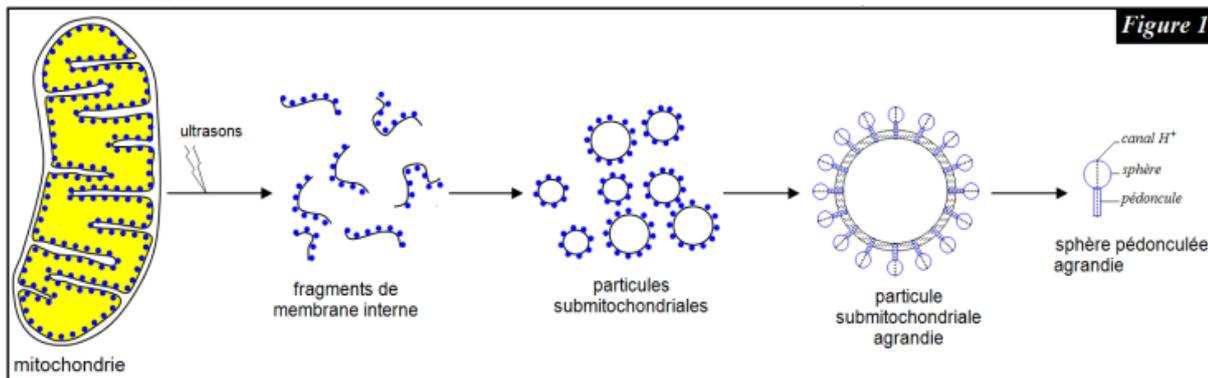


Figure 2	milieu 1	milieu 2	milieu 3	milieu 4
<i>conditions expérimentales</i>				
<i>résultats</i>	synthèse de l'ATP	pas de synthèse de l'ATP	pas de synthèse de l'ATP	pas de synthèse de l'ATP

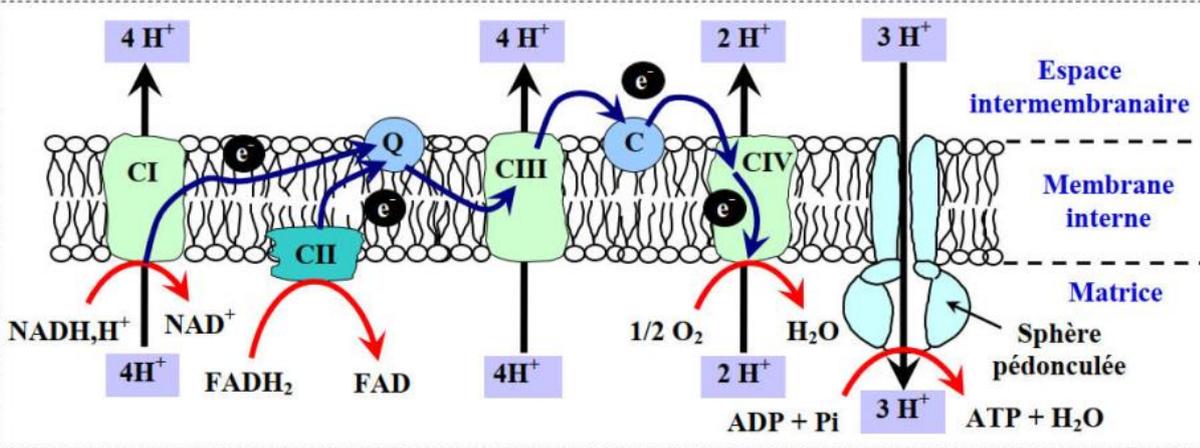
1. À partir de l'analyse des données de la figure 2, déterminez le rôle des particules submitochondriales mis en évidence par cette expérience.

- pH_i : pH à l'intérieur des particules submitochondriales (représente le pH dans l'espace intermembranaire).
- pH_e : pH à l'extérieur des particules submitochondriales (représente le pH dans la matrice).
- ❖ La membrane interne des mitochondries est imperméable aux H⁺, ces derniers ne peuvent passer de l'espace intermembranaire à la matrice qu'à travers des canaux situés dans les sphères pédonculées.
- ❖ le FCCP est substance qui rend la membrane interne des mitochondries perméable aux H⁺

c. Chaîne respiratoire et phosphorylation oxydative

Document 10 : mécanisme de la réduction d'O₂ et la phosphorylation oxydative

La chaîne respiratoire est localisée dans la membrane interne de la mitochondrie

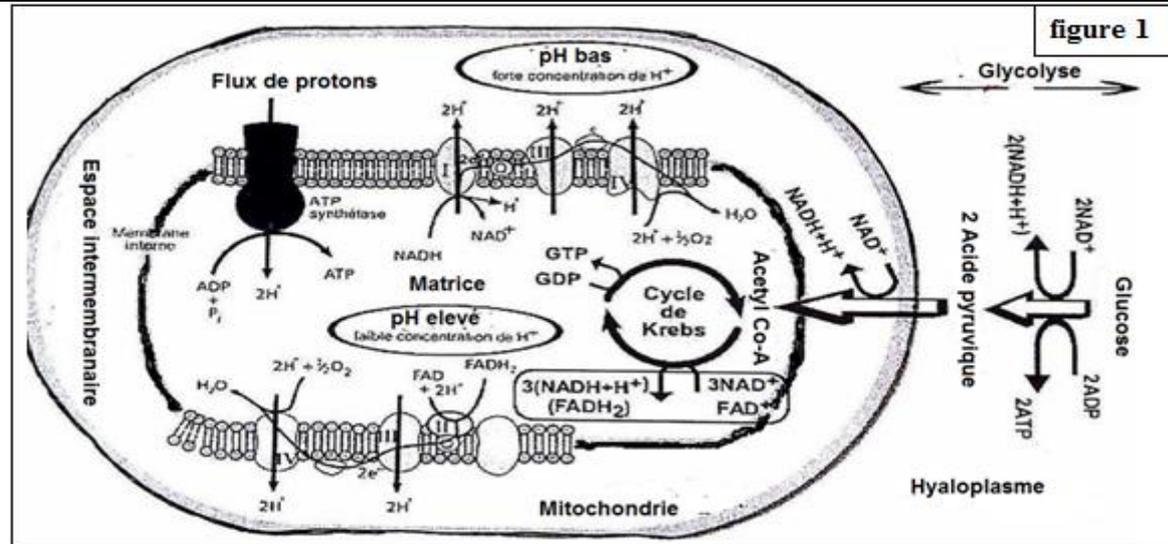


CI - CII - Q - CIII - Cyt - CIV : transporteurs de la chaîne respiratoire (complexes enzymatiques)

1. **Exploiter** l'ensemble des documents afin de **montrer** dans un texte correctement rédigé **comment** sont réoxydés les transporteurs de protons et d'électrons (NADH,H⁺ et FADH₂) produits lors de la glycolyse et l'oxydation du pyruvate au cours du cycle de Krebs ainsi que l'origine de l'ATP produit lors de cette phase.

3.4 Le bilan énergétique de la respiration cellulaire

Document 11



1) Glycolyse : oxydation du glucose en pyruvate

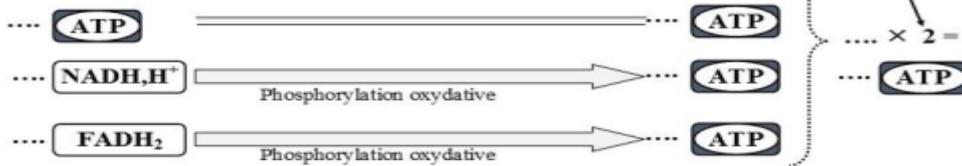


2) Les oxydations respiratoires

⇒ De l'acide pyruvique à l'acétyl coenzyme A



⇒ Cycle de Krebs



TOTAL : 4 ATP

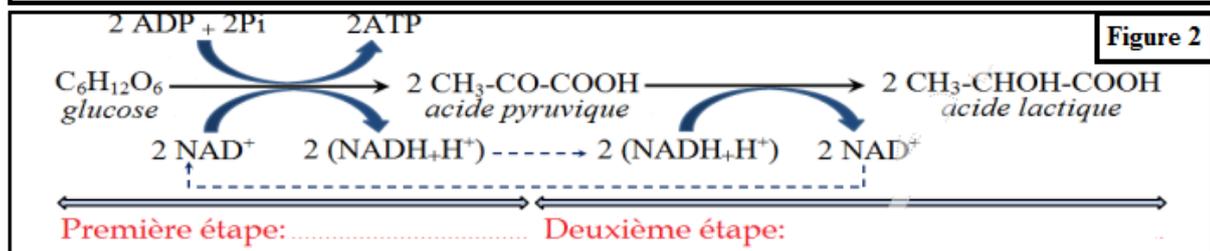
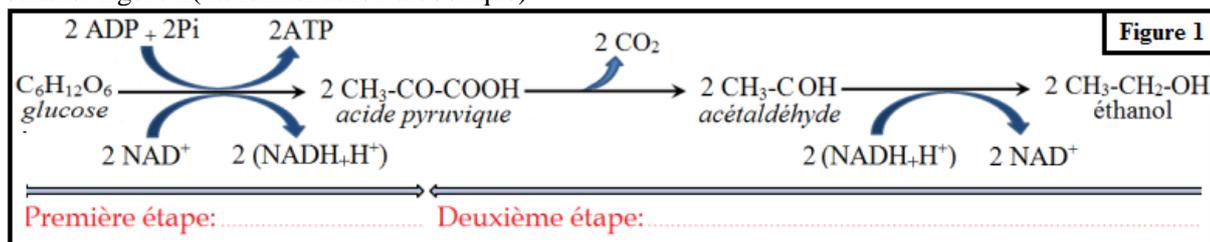
1. En exploitant le document ci-dessus et vos acquis, **déterminez** le bilan énergétique de la respiration cellulaire (calculé du nombre de molécules d'ATP synthétisées au cours de la respiration cellulaire lors de la consommation d'une molécule de glucose).
2. **Résumez** cette oxydation sous forme d'une équation bilan

Remarque : Théoriquement le métabolisme de chaque molécule de glucose produit 38 ATP mais pratiquement à part les cellules du foie et du cœur on atteint à peine les 36 molécules d'ATP pour plusieurs raisons dont la principale c'est que lors de la glycolyse le NADH2 est remplacé dans le cytosol par du FADH2 car NADH2 ne peut traverser la membrane mitochondriale ; ce qui fait que la glycolyse ne produit que 6 ATP au lieu de 8

1- Le devenir de l'acide pyruvique en milieu anaérobiose :

Document 12

En l'absence ou en l'insuffisance d'oxygène, le pyruvate résultant de la glycolyse ne pénètre pas dans la mitochondrie, il se transforme dans l'hyaloplasme en acide lactique figure 1 (la fermentation lactique.) ou en éthanol figure 2(la fermentation alcoolique).



1. En exploitant les résultats de l'expérience, **déterminez** les caractéristiques de la fermentation alcoolique et lactique.
2. Sachant que la fermentation débute dans le l'hyaloplasme par la glycolyse. **Ecrivez** l'équations équilibrées de la formation alcoolique et lactique
3. **Quel est le bilan énergétique** de la fermentation.

IV- Le rendement énergétique de la respiration et de la fermentation

Document 13

Des mesures calorimétriques variées ont permis de calculer l'énergie globale que l'on peut extraire d'une mole de glucose à 37°C :

- l'oxydation complète d'une mole de glucose en présence d'O₂ dans une chambre calorimétrique libère 2840 kJ ;
- l'oxydation d'une mole de glucose en absence d'O₂ dans une chambre calorimétrique libère 140 kJ ;
- l'énergie contenue dans les déchets minéraux (CO₂ et H₂O) est 0 kJ ;
- l'énergie emmagasinée dans une mole de l'éthanol est 1360 kJ ;
- l'hydrolyse d'une mole d'ATP libère 30,5 kJ.

1. Calculez le rendement énergétique de la respiration et de la fermentation alcoolique. Le rendement énergétique est le % que représente l'énergie produite sous forme d'ATP par rapport avec la quantité globale de l'énergie emmagasinée dans le glucose ; on calcule le rendement énergétique en utilisant la formule suivante :

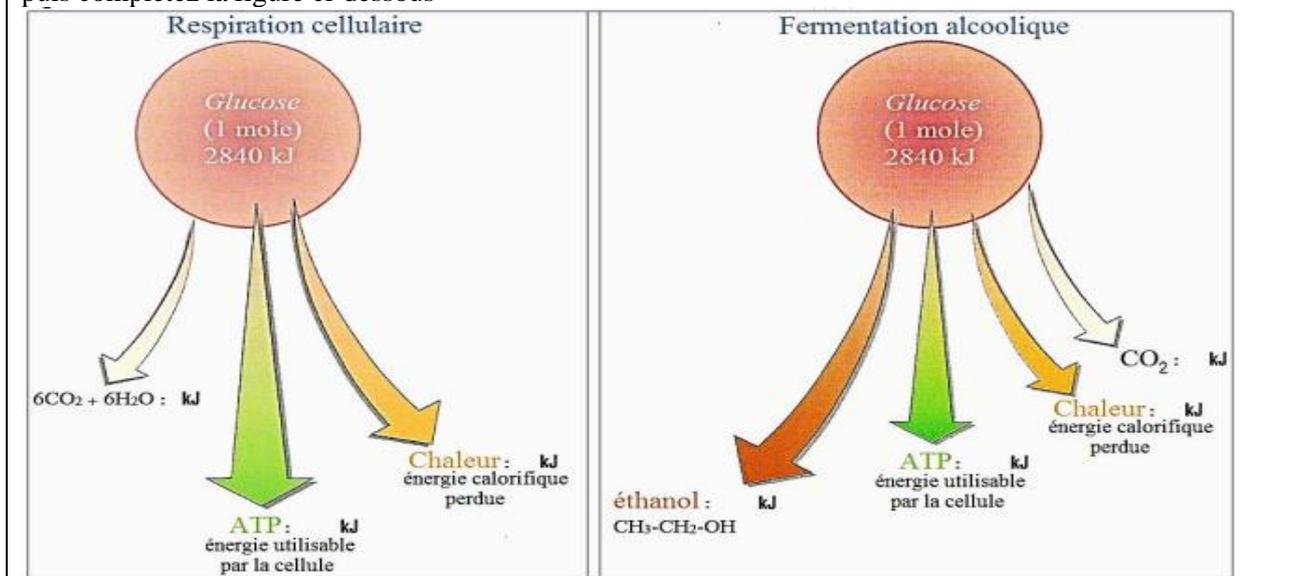
$$r = \frac{e}{E} \times 100$$

r : rendement énergétique en %

e : énergie contenue dans le nombre d'ATP issu de la respiration et de la fermentation

E : énergie globale emmagasinée dans une mole de glucose

2. Comparez le rendement de la respiration avec celui de la fermentation, puis expliquez la différence constatée. Au des réactions métaboliques de la respiration et de la fermentation, une partie de l'énergie contenue dans les métabolites organiques est dissipée (perdue) sous forme de chaleur
3. Calculez la quantité d'énergie perdue sous forme de chaleur au cours de la respiration et la fermentation, puis complétez la figure ci-dessous



Chapitre 2 : Le rôle du muscle strié squelettique dans la conversion d'énergie

introduction :

Les muscles squelettiques sont des organes qui accomplissent un travail important, ils sont à l'origine des mouvements des différentes parties du corps. L'énergie nécessaire à la contraction de ces muscles est fournie à la cellule musculaire par les molécules d'ATP. Au sein des cellules musculaires il existe donc une conversion de l'énergie chimique de l'ATP en énergie mécanique

.....

.....

.....

.....

.....

I. Etude expérimentale de la contraction musculaire

1. Dispositif expérimental d'enregistrement de la contraction musculaire

Document 1

A fin d'étudier l'activité contractile d'un muscle, on utilise le muscle gastrocnémien d'une grenouille démyélinisée et décérébrée:

- ✓ On dégage le muscle et le nerf sciatique. Figure 1
- ✓ On sectionner le tendon inférieur du muscle et on le relie par un fil à un système d'enregistrement (myographe) **figure 2**
- ✓ On provoque des excitations par des électrodes placées sur le nerf sciatique

La figure 3 ci-dessous représente l'enregistrement obtenu suite à une excitation efficace (supraliminaire) unique

Figure 1: préparation de l'animal

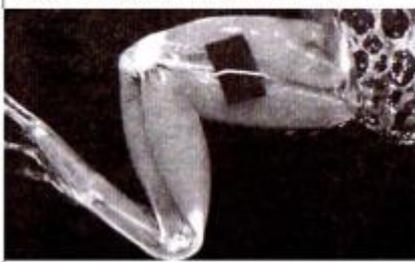


figure 2

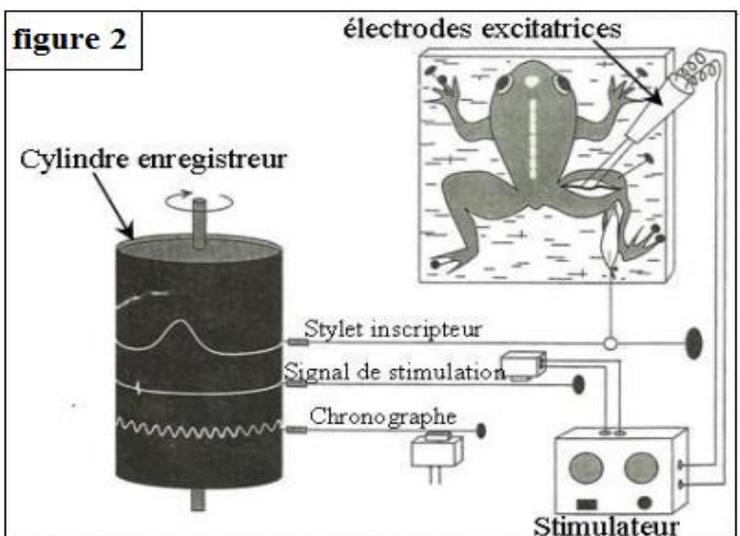
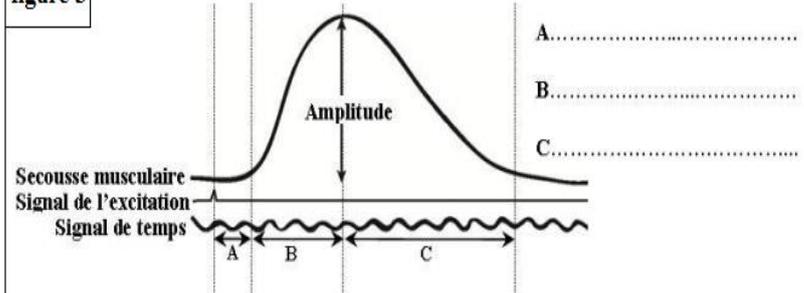


figure 3



1. **Décrivez** la réponse musculaire enregistrée

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Analyse des myogrammes

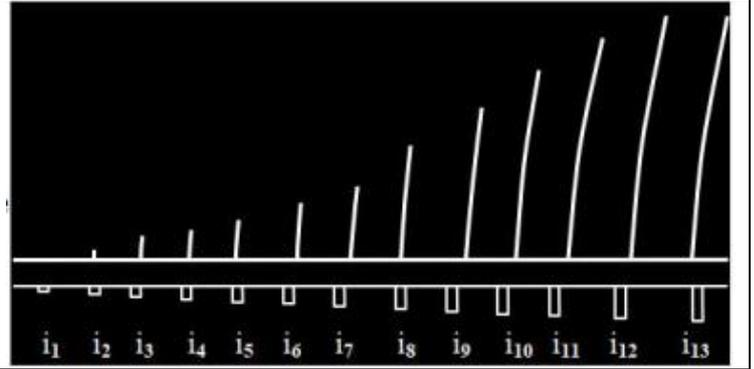
a. Effet de plusieurs excitations à intensité croissante sur la réponse musculaire

Document 2

On enregistre graphiquement les secousses musculaires d'un gastrocnémien de grenouille par ouverture et fermeture d'un circuit électrique parcouru par un courant d'intensité croissante ($I_1 < I_2 < \dots < I_{14}$). Le cylindre enregistreur est immobilisé pour chaque excitation et pendant la durée de la réponse musculaire correspondante.

Les résultats sont représentés par la figure ci-contre.

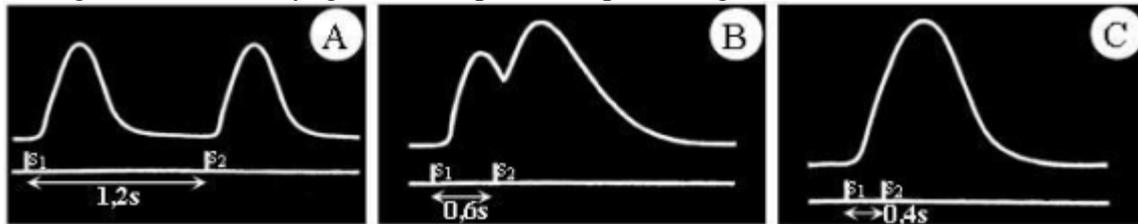
1. Interprétez les résultats obtenus



b. Réponse musculaire à deux excitations efficaces de même intensité

Document 3

La stimulation du muscle par deux chocs successifs à des intervalles de temps variables permet l'enregistrement des myogrammes représentés par les figures ci-dessous



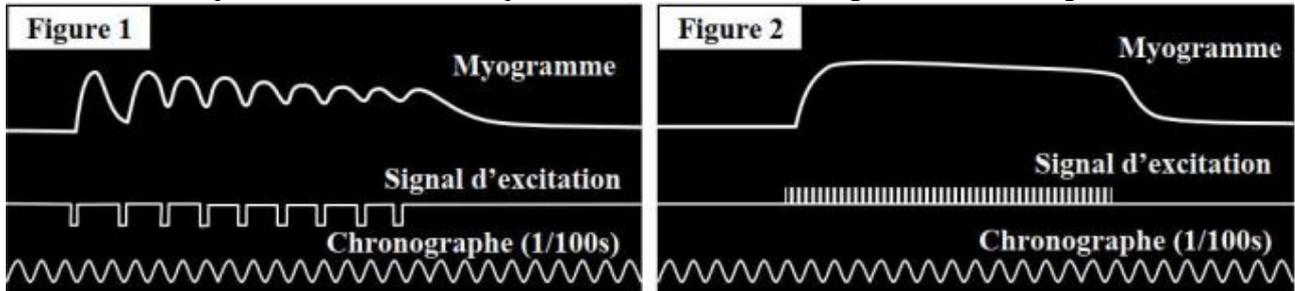
Décrire l'enregistrement et établir la relation entre l'intervalle de temps entre deux excitations successives et l'aspect de la réponse musculaire.

c. Réponse musculaire à une série d'excitations efficaces successives et de même intensité.

Document 4

À l'aide d'électrodes excitatrices on envoie au muscle, par l'intermédiaire du nerf, une série d'excitations dont on peut faire varier la fréquence.

- ✓ Avec une fréquence de 12 excitations par seconde, on obtient l'enregistrement de la figure 1
- ✓ Avec une fréquence de 32 excitations par seconde, on obtient l'enregistrement de la figure 2

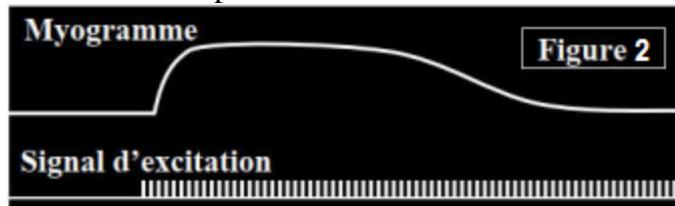


1. comparez les deux myogramme et expliquez les phénomènes observés

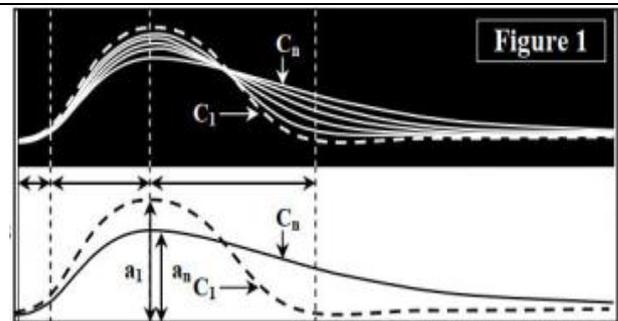
d- fatigue musculaire

Document 5

On porte une série de stimulation de même intensité sur le muscle gastrocnérien pendant une durée très longue. A fin d'obtenir une superposition des enregistrements on règle la vitesse de rotation du cylindre de tel sorte qu'une excitation unique se produit à chaque tour les résultats sont présentés par la figure 1: Pour l'enregistrement de la figure 2, le cylindre tourne à une vitesse plus lente et l'on porte une stimulation par seconde



1. En exploitant les données de ce document, déterminez comment se traduit la fatigue musculaire au niveau de la secousse musculaire.



C1 = la secousse musculaire d'amplitude a_1 , obtenue à la suite de la première excitation.
 C2 = la secousse musculaire d'amplitude a_n obtenue à la suite de la dernière excitation.

II. Les phénomènes thermiques et métaboliques accompagnant la contraction

1. Les phénomènes thermiques accompagnant la contraction musculaire

Document 6

Pour mesurer la chaleur dégagée lors de la contraction musculaire, et Haltrée ont utilisés un appareil appelé thermopile (Figure 1). Ce dernier comprend deux aiguilles thermoélectriques formées de deux métaux différents (Cuivre-Nickel), l'une est introduite dans le muscle, l'autre est maintenue à une température constante. La différence de température entre les deux aiguilles se traduit par une différence de potentiel (ddp) dont la valeur est proportionnelle à la température du muscle contracté. Cette ddp se traduit au niveau de l'oscilloscope sous forme de courbes (Figure 2).

1. **En exploitant**, en parallèle, le myogramme et la courbe de variation de la chaleur dégagée, déterminer les différents types de chaleur libérée par le muscle lors d'une activité musculaire

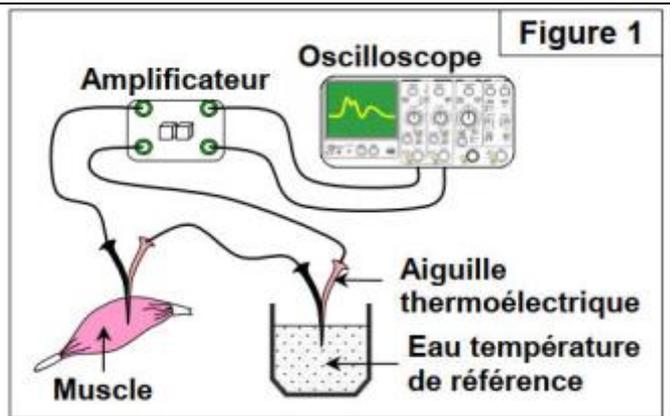
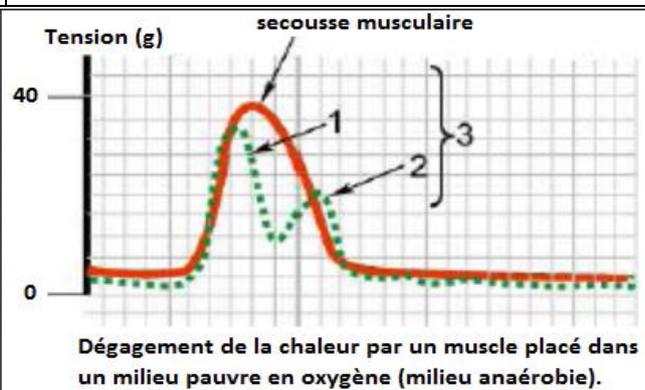
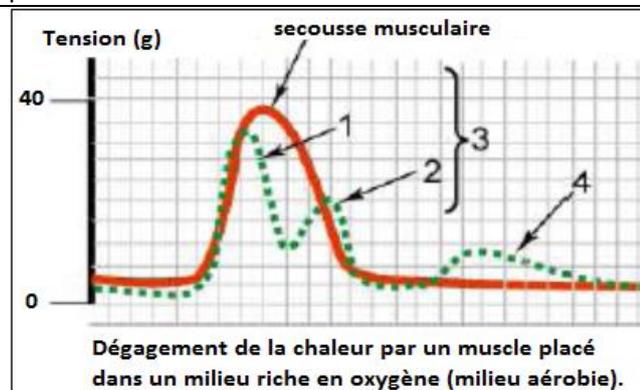


Figure 1



2. Phénomènes chimiques accompagnant la contraction musculaire

Document 7

On analyse le sang à l'entrée et à la sortie d'un muscle au repos et après une activité musculaire. On obtient les résultats présentés dans le tableau ci-dessous:

1. **Comparez** les besoins d'un muscle en activité et au repos. **Que peut-on déduire**

Paramètres sanguins (par heure et par Kg de muscle)	Muscle au repos	Muscle en activité
Volume de sang traversant le muscle	12.220 l	56.325 l
O ₂ consommé	0.307 l	5.207 l
CO ₂ rejeté	0.220 l	5.950 l
Glucose utilisé	2.042 g	8.432 g
Protides utilisés	0 g	0 g
Lipides utilisés	0 g	0 g

artère → sang entrant
veine → sang sortant

3. ultra structure de la myofibrille

Document 10

Chaque myofibrille est formée d'une succession de sarcomère

1- prouver ceci par l'image ci-contre

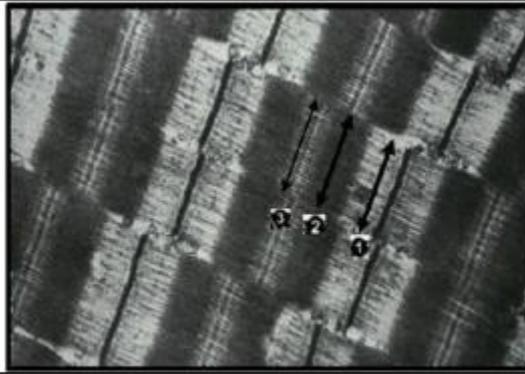


Figure 1 : observation microscopique des myofibrilles

Figure 2 : On fait des coupes transversales à plusieurs niveaux de la myofibrille ; A, B et C. On obtient respectivement le résultat 1, 2 et 3

2. Annotez la figure 2

3. décrivez la structure du sarcomère

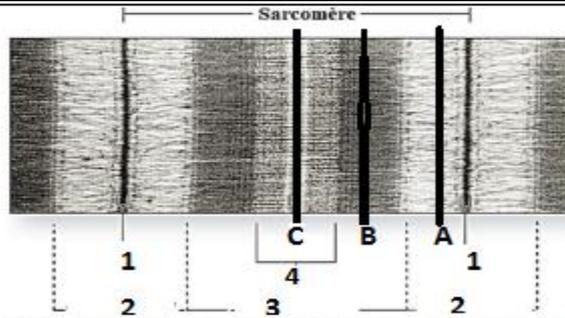
4. réalisez un schéma interprétatif d sarcomère

Figure 3 : la structure moléculaire des myofibrilles

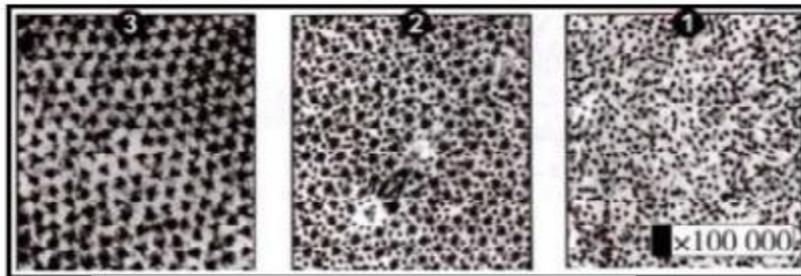
5. Décrivez la composition moléculaire des myofibrilles

Figure 2

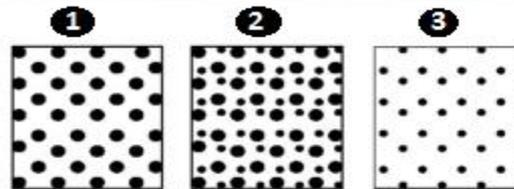
coupe longitudinale de la myofibrille x 15000



coupe transversale de la myofibrille x 100000



Schémas explicatifs de coupes longitudinale



Schémas d'interprétation de la coupe longitudinale de la myofibrille

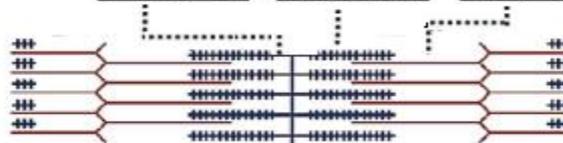
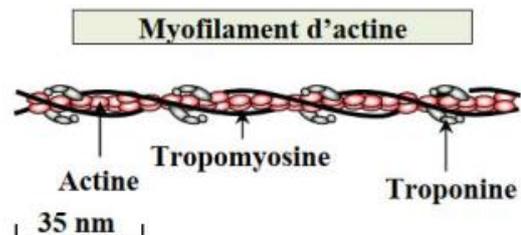
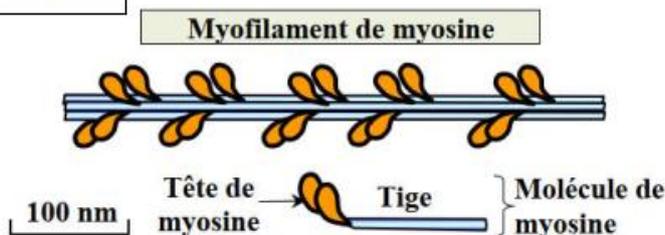


Figure 3



Un mouvement, par exemple une flexion du bras, est dû au raccourcissement qui résulte de la contraction d'un muscle. Les interactions entre les myofilaments sont responsables de ce raccourcissement et nécessitent l'intervention de l'ATP

1. Observation au microscope électronique de contraction des myofibrilles.

Document 11

Des fibres musculaires au repos et des fibres musculaires en état de contraction ont été congelées brutalement. L'observation en microscopie électronique de la structure fine des myofibrilles montre des différences importantes d'aspects entre les deux types de préparations.

1. Indiquez les modifications observables lors de la contraction

2. conditions nécessaires à la contraction musculaire

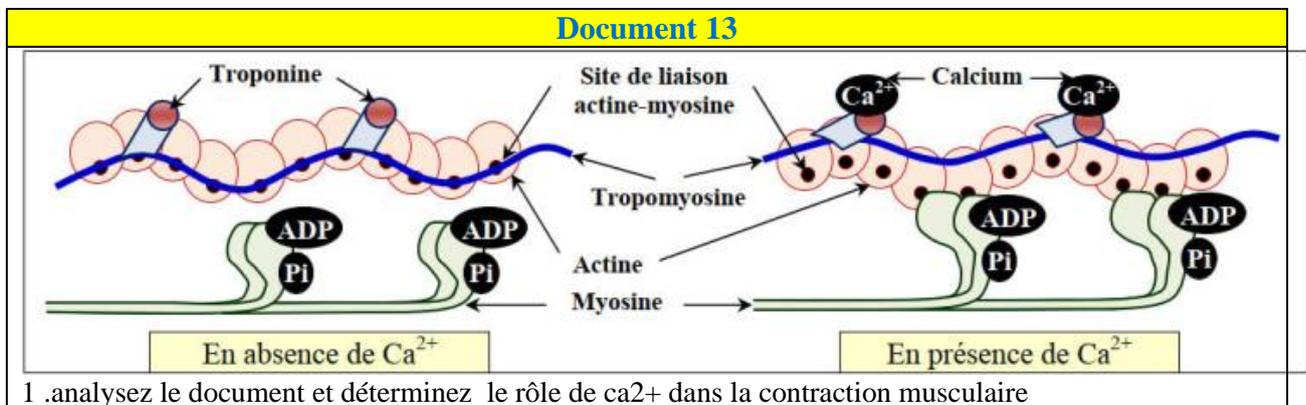
Document 12

Pour préciser les conditions de la contraction musculaire, on réalise l'expérience suivante : Des myofilaments isolés et placés dans un liquide riche en ATP et en Ca^{2+} . On additionne au milieu, le salyrgan (Un poison qui bloque l'hydrolyse de l'ATP) puis un chélateur (Une substance qui fixe les ions Ca^{2+} inhibant ainsi leur action) et on mesure la tension de la myofibrille. Les figures ci-dessous montrent les résultats obtenus.

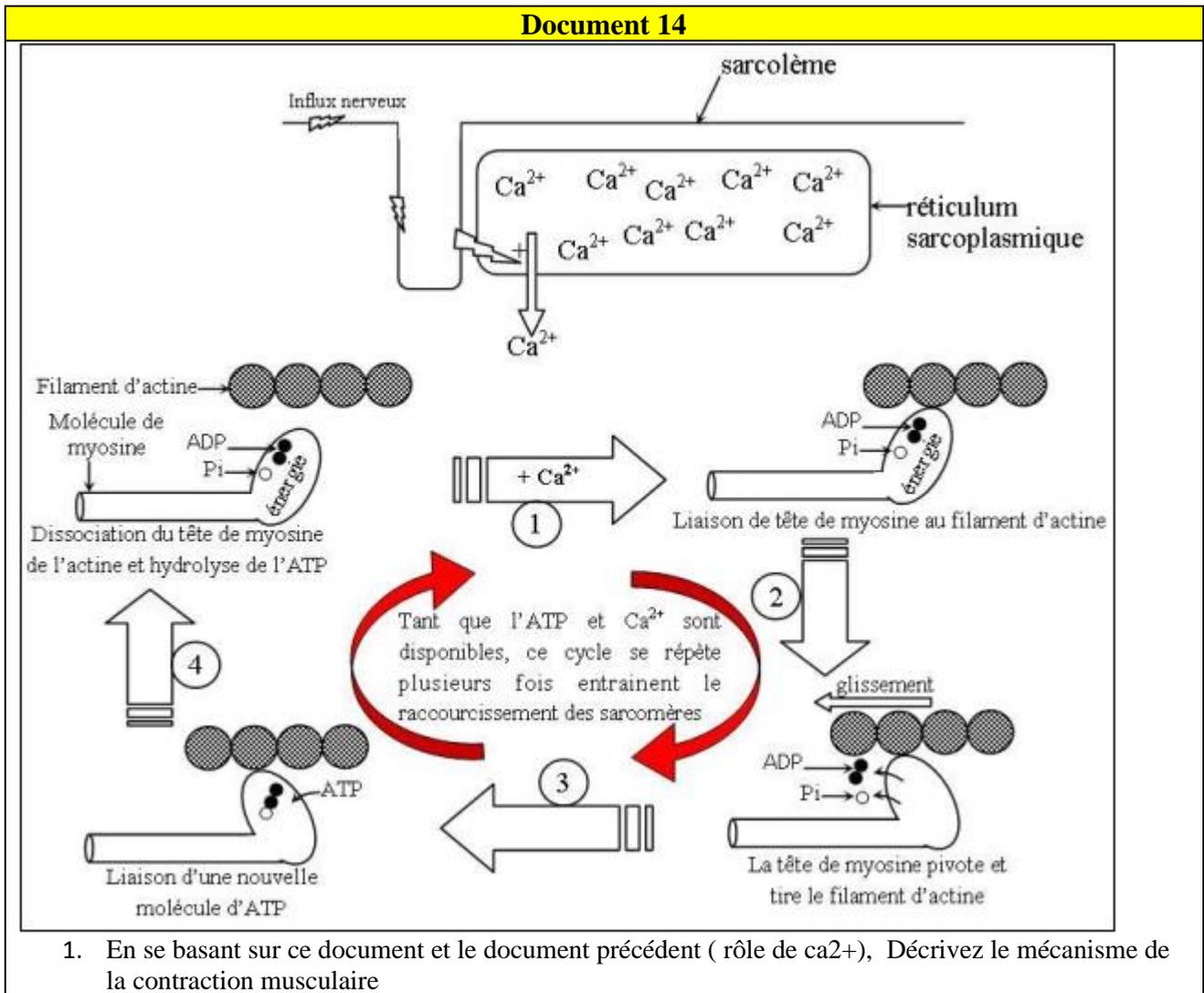
1. Analysez ces résultats et déduisez les conditions nécessaires à la contraction musculaire

3. Mécanisme moléculaire de la contraction musculaire

a- Rôle des ions Ca^{2+} dans la contraction musculaire



b- Mécanisme moléculaire de la contraction musculaire



1. En se basant sur ce document et le document précédent (rôle de Ca^{2+}), Décrivez le mécanisme de la contraction musculaire

V. Régénération de l'ATP nécessaire à la contraction musculaire

1. Mise en évidence d'un renouvellement d'ATP

Document 15

Dans un muscle frais, la réserve en ATP est environ de 4 à 6 mmol/Kg, ce qui correspond à une quantité d'énergie de 0.17 à 0.25 KJ.

On évalue les dépenses énergétiques de l'organisme au cours de quelques exercices musculaires. Les résultats sont présentés par le tableau ci-dessous

Type d' exercice	Quantité d' énergie dépensée en Kj/kg de muscle
Cours de 100m	4,4
Une minute de marche	0,31

1. **En exploitant** les données du tableau de la figure 1, **montrer la nécessité** d'un renouvellement de l'ATP lors de la contraction musculaire

2. Les différentes voies de régénération d'ATP dans les cellules musculaires

Document 16

Trois expériences A, B e C sont réalisées, sur des muscles de grenouille. A chaque expérience, le muscle est soumis a des stimulations électriques intenses, a une fréquence élevée, ce qui provoque sa contraction. La durée des excitations est la même d'une expérience a l'autre.

(phosphocréatine: Un compose phosphore riche en énergie et présent en abondance dans le muscle)

• **A: muscle n'ayant subi aucun traitement.**

• **B: muscle traité par une substance bloquant la glycolyse.**

• **C: muscle traité de façon à bloquer l'utilisation de la glycolyse et de la phosphocréatine**

(phosphocréatine: Un compose phosphore riche en énergie et présent en abondance dans le muscle)

Constituants musculaires		Avant la contraction	Après la contraction		
			Exp.A	Exp.B	Exp.C
g/kg de muscle frais	Glycogène	1,08	0,8	1,08	1,08
	Acide lactique	1	1,30	1	1
mmole/kg	ATP	4 à 6	4 à 6	4 à 6	0
	phosphocréatine	15 à 17	15 à 17	3 à 4	15 à 17

1. En analysant les données de ce tableau, dégager les voies métaboliques de la régénération de l'ATP utilise par le muscle en activité

3. Relation entre type de métabolisme énergétique et intensité/durée de l'effort

Document 17

L'étude du métabolisme des fibres musculaire chez des sportifs montre que les individus pratiquant des sports d'endurance comme le marathon, le cyclisme ou le ski de fond régénèrent l'ATP essentiellement par respiration alors que ceux pratiquant des sports avec des efforts brefs et intenses comme l'haltérophilie ou des courses et nages sur moins de 200 m régénèrent l'ATP essentiellement par fermentation

1. Analysez les courbes, que pouvez-vous déduire ?

