

Préparation au contrôle continu 1 :

unité didactique 01 : Consommation de la

matière organique et flux d'énergie

Pr .Taha ATANY
chaîne youtube :
S.O.S SVT

Restitution des connaissances et OCM I :

I- Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte. **Recopiez** les couples (1,...) ; (2,...) ; (3,...) ; (4,...), et **adrezsez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte.

(2 pts)

1 – La fermentation lactique produit :

- a- L'acide pyruvique, le CO₂ et l'ATP;
- b- L'acide pyruvique et le CO₂;
- c- L'acide lactique, le CO₂ et l'ATP;
- d- L'acide lactique et l'ATP.

2 – Le cycle de Krebs produit :

- a- NADH,H⁺ , FADH₂ , ATP et l'acide pyruvique ;
- b- NADH,H⁺ , FADH₂ , CO₂ et l'acétyl coenzyme A;
- c- NADH,H⁺ , ATP , CO₂ et l'acide pyruvique;
- d- NADH,H⁺ , FADH₂ , ATP et CO₂.

3- Les filaments fins de la myofibrille sont formés de :

- a- L'actine, la myosine et la troponine;
- b- L'actine, la myosine et la tropomyosine;
- c- L'actine, la troponine et la tropomyosine;
- d- La myosine, la troponine et la tropomyosine.

4- La contraction musculaire :

- a- Se produit en absence de l'ATP, et de l'O₂;
- b- Nécessite toujours la présence des ions calcium et de l'ATP;
- c- Se produit en absence des ions calcium et de l'ATP;
- d- Se produit en absence des ions calcium et de l'O₂.

II- **Reliez** chaque étape de la respiration cellulaire à la structure cellulaire correspondante : **Recopiez** les couples (1,) ; (2,) ; (3,) ; (4,) et **adrezsez** à chaque numéro la lettre correspondante.

Etapes de la respiration cellulaire	Structures cellulaires
1 – Les réactions de la chaîne respiratoire.	a – De part et d'autre de la membrane interne mitochondriale.
2 – Les réactions de la glycolyse.	b – La matrice.
3 – Le cycle de Krebs.	c – Le hyaloplasme.
4 – La formation d'un gradient de protons.	d – La membrane interne mitochondriale.

III- Pour chacune des propositions 1 et 2, **recopiez** la lettre de chaque suggestion, et **écrivez** devant chacune d'elles « vrai » ou « faux » :

1 – 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 CO₂ et l'ATP.
- d Produisent l'acide lactique, le CO₂ et l'ATP.

2- Lors de la contraction musculaire, on assiste à un:

(1 pt)

- a **Raccourcissement des bandes sombres sans changement de la longueur des bandes claires.**
- b Raccourcissement des bandes claires sans changement de la longueur des bandes sombres.
- c Rapprochement des deux stries Z avec raccourcissement de la zone H du sarcomère.
- d Raccourcissement des bandes claires sans changement de la longueur de la zone H du sarcomère.

Restitution des connaissances et QCM II :

I- Pour chacune des propositions numérotées de 1 à 4, il y a une seule suggestion correcte.

Recopiez les couples (1,...) ; (2,...) ; (3,...) ; (4,...), et **adrezsez** à chaque numéro la lettre qui correspond à la suggestion correcte.

(2 pts)

1 – La glycolyse est une étape :

- a. commune de la fermentation et la l'acétyle respiration;
- b. spécifique de la respiration;
- c. spécifique de la fermentation lactique;
- d. spécifique de la fermentation alcoolique.

3- Les myofilaments de myosine sont présents uniquement au niveau des:

- a. bandes claires du sarcomère;
- b. bandes sombres du sarcomère;
- c. bandes sombres et une partie des bandes par claires;
- d. bandes claires et une partie des bandes glucose sombres.

2 – Parmi les produits du cycle de Krebs:

- a. les composés réduits, le dioxyde de carbone et coenzyme A;
- b. le dioxyde de carbone, l'acétyle coenzyme A et l'ATP;
- c. les composés réduits, le dioxyde de carbone et l'ATP;
- d. les composés réduits, l'acétyle coenzyme A et l'ATP.

4- Le rendement énergétique de la respiration exprime:

- a. la quantité globale d'énergie latente du glucose;
- b. le nombre de molécules d'ATP synthétisées à partir de l'oxydation du glucose;
- c. le pourcentage d'énergie extraite sous forme d'ATP rapport à l'énergie globale latente du glucose;
- d. le pourcentage d'énergie extraite de l'oxydation du sous forme de chaleur.

II- Répondez brièvement aux questions suivantes :

1. **définissez** la sphère pédonculée. (0,5 pt)
2. **citez** les protéines constitutives des myofilaments. (0,5 pt)

III- Reliez chaque voie métabolique aux réactions chimiques qui lui correspondent :
Recopiez les couples (1,) ; (2,) ; (3,) ; (4,) et **adrez** à chaque numéro la lettre correspondante.

(1 pt)

les voies métaboliques

- 1 – fermentation alcoolique.
- 2 – respiration cellulaire.
- 3 – glycolyse.
- 4 – fermentation lactique.

les réactions biochimiques

- a** - $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38ADP + 38Pi \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 38ATP$
- b** - $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi \rightarrow 2 CH_3-CHOH-COOH + 2 ATP$
- c** - $C_6H_{12}O_6 + 2ADP + 2Pi \rightarrow 2 CH_3-CH_2OH + 2CO_2 + 2 ATP$
- d** - $C_6H_{12}O_6 + 2NAD^+ + 2ADP + 2Pi \rightarrow 2ATP + 2 CH_3-CO-COOH + 2NADH, H^+$

IV- Recopiez la lettre de chaque suggestion, et **écrivez** devant chacune d'elles « vrai » ou « faux » : (1 pt)

- a** Les réactions du cycle de Krebs produisent du dioxyde de carbone et consomment du dioxygène.
- b** Le renouvellement des molécules d'ATP se fait à partir de la phosphorylation des molécules d'ADP.
- c** Les mitochondries sont des organites dans les quelles se déroule la respiration ou la fermentation selon la présence ou l'absence du dioxygène.
- d** Le sarcomère est la plus petite unité structurale de la fibre musculaire qui peut se contracter.

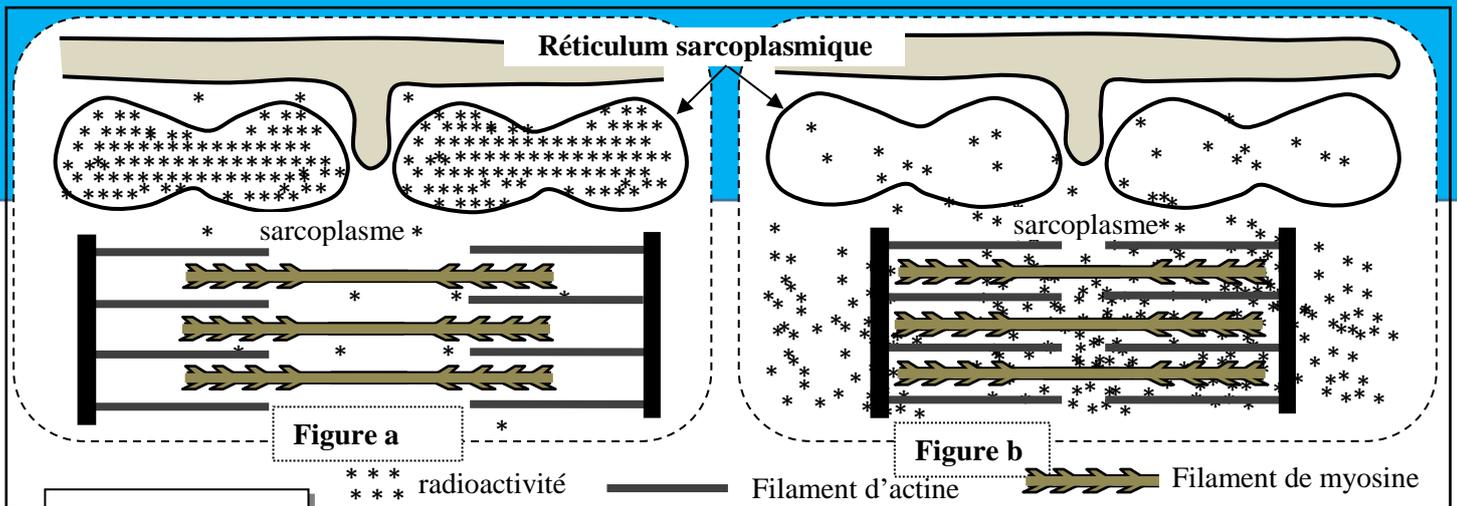
Exercices de Raisonnement scientifique :

EXERCICE 1 :

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

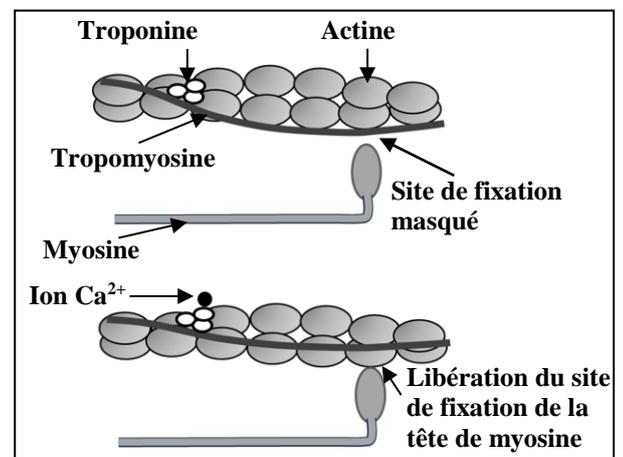
Donnée 1 : Des fibres musculaires striées sont isolées et cultivées dans un milieu physiologique enant des ions calcium radioactifs ($^{45}Ca^{2+}$) puis elles sont réparties en deux lots 1 et 2. Les fibres du lot 1 sont fixées en état de relâchement alors que les fibres du lot 2 sont fixées en état de contraction. Par radiographie, on détecte la localisation de la radioactivité au niveau des fibres de chaque lot. Les figures 1 et 2 documentent les résultats de cette détection (la figure a pour les fibres du lot 1, la figure b pour les fibres du lot 2).

Pr .Taha ATANY
chaine youtube :
SOS SVT



Document 1

1. Comparez la répartition de la radioactivité dans les fibres des lots 1 et 2, puis **dégagez** le sens de déplacement des ions calcium lorsque la fibre musculaire passe de l'état de relâchement à l'état de contraction. (0,75pt)
- **Donnée 2:** L'étude biochimique et l'observation électrographique des myofilaments d'actine et de myosine, dans des fibres musculaires en présence et en absence d'ions Ca^{2+} , ont permis de construire le modèle explicatif présenté dans le document 2.
2. En vous basant sur les résultats présentés dans le document 2, **montrez** comment interviennent les ions Ca^{2+} dans la contraction de la fibre musculaire. (0,75 pt)



Document 2

- **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^{2+}	Complexes actomyosine + Ca^{2+} + une grande quantité d'ADP et de Pi
Milieu 2	Filaments d'actine + ATP + Ca^{2+}	Filaments d'actine + ATP + Ca^{2+}
Milieu 3	Filaments de myosine + ATP + Ca^{2+}	Filaments de myosine + ATP + Ca^{2+} + une faible quantité d'ADP et de Pi

Document 3

3. En exploitant les données du document 3, **expliquez** la différence d'hydrolyse de l'ATP observée dans les différents milieux. (0.5 pt)
4. En vous basant sur les données précédentes et sur vos connaissances, **résumez** l'enchaînement des événements conduisant à la contraction du muscle suite à une excitation. (1 pt)

Exercices 2:

La cellule produit l'ATP, nécessaire pour son activité, à travers des voies métaboliques aérobiques et autres anaérobiques. Chez certaines personnes la perturbation de l'une de ces voies est à l'origine de nombreux symptômes tels que l'accumulation de l'acide lactique dans le sang, la fatigabilité...etc. Pour comprendre la relation entre ces symptômes et la nature de la perturbation métabolique, on propose les données suivantes :

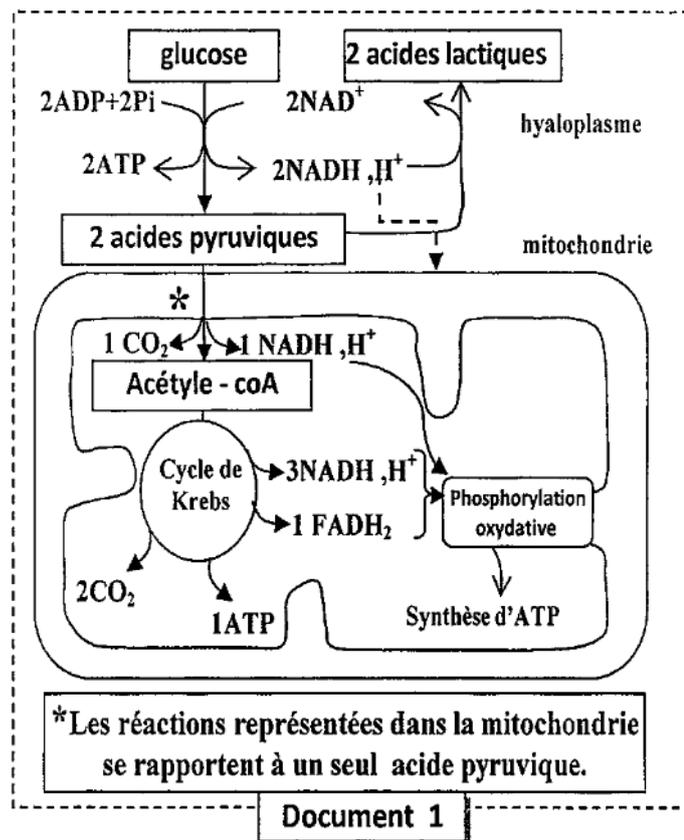
• **Données 1 :** Le document 1 représente les réactions métaboliques principales de production d'ATP au niveau cellulaire dans le cas normal .

1. A partir du document 1, **déterminez** le devenir de l'acide pyruvique (pyruvate) au niveau cellulaire, puis **calculez** le bilan énergétique (le nombre de molécules d'ATP) qui résulte de la dégradation d'une molécule d'acide pyruvique à l'intérieur de la mitochondrie.

Remarque :

A l'intérieur de la mitochondrie : l'oxydation de 1 NADH,H+ donne 3ATP et l'oxydation de 1 FADH₂ donne 2ATP .

• **Données 2 :** Dans le cadre du traitement de certaines maladies virales par l'INTI (inhibiteur de la transcriptase inverse), des examens biochimiques ont montré que ce traitement cause une perturbation dans la production d'énergie au niveau mitochondrial, ce qui est à l'origine de plusieurs symptômes tels que la fatigabilité et le changement de la concentration plasmatique de l'acide lactique. Le document 2 présente les résultats de mesure de la concentration de l'acide lactique produit par les cellules, la valeur du pH sanguin et des schémas de mitochondries chez une personne traitée par l'INTI et chez une autre personne non traitée par cette substance.



sujet	Taux sanguin d'acide lactique au repos	pH du sang	Schémas représentant les mitochondries
Personne non traitée avec INTI	1 mmole /ℓ	Normal	
Personne traitée avec INTI	Supérieur à 5mmol/ℓ	Acide	

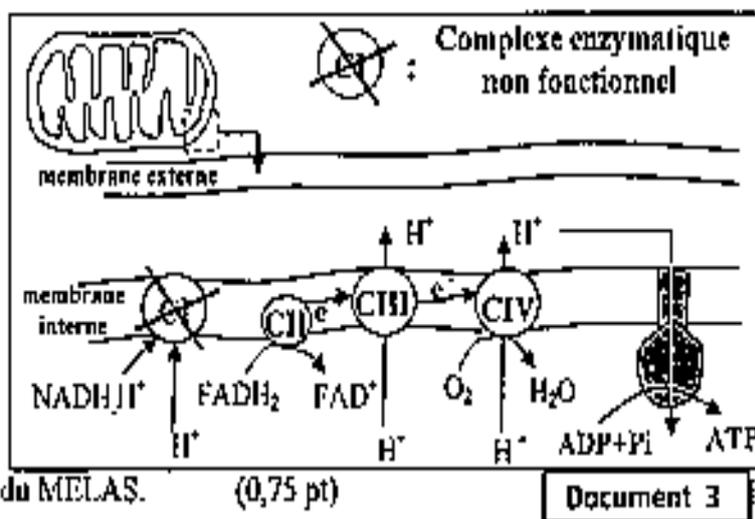
••Des types de protéines de la chaîne respiratoire de la membrane interne mitochondriale. **Document 2**

2. En vous basant sur le document 2, **comparez** les résultats obtenus chez la personne traitée par l'INTI et chez la personne non traité par cette substance. **Déduisez**, la voie métabolique influencée par cette substance.

(0,75pt)

♦ **Données 3** : Le syndrome de MELAS est une myopathie mitochondriale, parmi ses symptômes une accumulation de l'acide lactique et une fatigabilité excessive suite à un exercice musculaire. Le schéma du document 3 représente la localisation du dysfonctionnement observé au niveau mitochondrial dans le cas du syndrome de MELAS.

3. En vous basant sur le document 3, Expliquez le mécanisme de la synthèse d'ATP au niveau de la membrane interne de la mitochondrie dans le cas normale, puis montrez l'effet du dysfonctionnement de ce mécanisme chez une personne atteinte du MELAS.



4. En exploitant les données précédentes, montrez que la voie métabolique dominante dans les deux cas (Traitement par INTI et syndrome de MELAS) est la fermentation lactique, puis expliquez les symptômes observés dans ces deux cas.

Erreurs à éviter :

- 1- Prendre en considération la phosphorylation oxydative du NADH₂ lorsqu'on calcul la somme des ATP fournis par la fermentation
- 2- La mitochondrie utilise comme métabolite le pyruvate pas le glucose
- 3- Glissement des filaments d'actines sur la myosines , et non l'inverse, la myosine agit par biais des ponts transversaux
- 4- Le renouvellement de l'ATP par fermentation est renouvellement à vitesse moyenne et pas rapide (30 secondes ou plus) : ne le confondez pas avec la voie de la phosphocréatine
- 5- Toujours situer l'action et l'effet des substances lorsque vous répondez
- 6- Ne pas confondre description des résultats de/des manipulations et déductions
- 7- Ne pas confondre Analyse des figures et schémas avec Explication des schémas

Bonne Chance !
Taha ATANY

