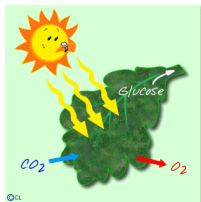


Diversité et complémentarité des métabolismes.



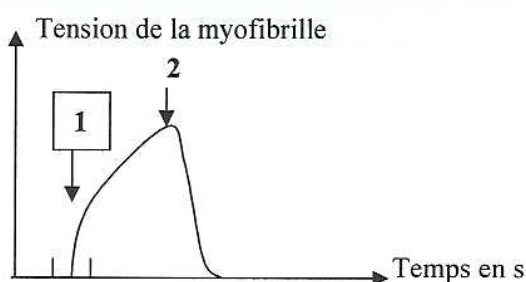
PARTIE II-B (5 points)

Energie et contraction musculaire

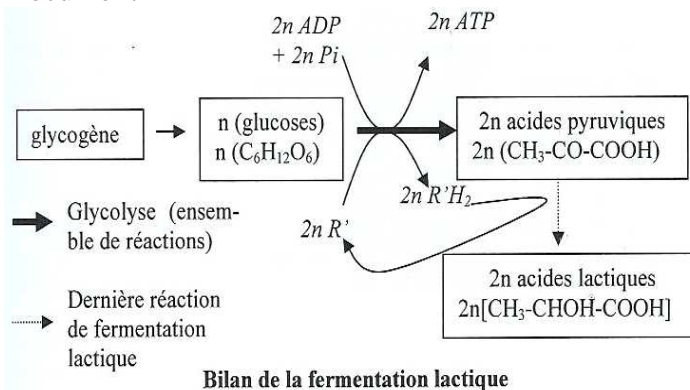
➤ **A partir des documents proposés, trouvez l'origine de l'énergie utilisée lors de la contraction musculaire.**

Document 1

On étudie la contraction d'une myofibrille isolée en mesurant sa tension. En 1 on ajoute au milieu où se trouve une myofibrille de l'ATP et du Ca^{2+} . En 2 on ajoute un poison qui empêche l'hydrolyse de l'ATP. Le graphique ci-dessous illustre les résultats obtenus.



Document 2



Document 3

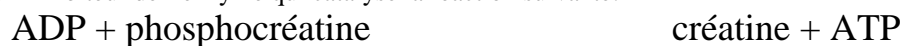
On cherche alors comment est régénéré l'ATP dans le muscle.

- a) On excite un muscle de grenouille par un courant électrique pendant plusieurs minutes à une fréquence d'excitation élevée. Le muscle se contracte et reste contracté pendant la durée des excitations ; il se décontracte lorsque l'on cesse de l'exciter. On dose les constituants du tableau a, exprimés en mg par g de muscle frais, avant et après (colonne A) la contraction.

Tableau a

	Avant la contraction	Après la contraction (A)
Glycogène	1.08	0.8
Acide lactique	1	1.30
ATP	1.35	1.35
phosphocréatine	1	1

- b) On traite à présent le muscle par une substance empêchant la glycolyse. Le muscle se contracte comme en a). On dose les mêmes constituants avant et après contraction (colonne (B)). On traite ensuite le muscle comme en b) et on ajoute un inhibiteur de l'enzyme qui catalyse la réaction suivante:



Les dosages donnent les résultats de la colonne (C). Le muscle commence à se contracter, puis cesse de se contracter. Les résultats sont fournis par le tableau ci-dessous.

Tableau b

Tableau b	Avant la contraction	Après la contraction (B)	Après la contraction (C)
Glycogène	1.08	1.08	1.08
Acide lactique	1	1	1
ATP	1.35	1.35	0
phosphocréatine	1	0.3	1

Diversité et complémentarité des métabolismes.

Partie II B (5 points)

Grille :Energie et contraction musculaire.

Introduction :La contraction musculaire est une activité cellulaire faisant intervenir des déformations moléculaires nécessitant de l'énergie. On se propose de déterminer l'origine de l'énergie utilisée au cours des contractions musculaires.	0.25	
Exploitation du document 1		
Lorsqu'en présence de Ca^{2+} , on ajoute de l'ATP, la tension de la myofibrille augmente ; elle se contracte.	0.25	
Par contre, l'utilisation d'un poison inhibant l'hydrolyse d'ATP → diminution de la tension= arrêt de la contraction	0.25	
→ l'hydrolyse d'ATP est indispensable à la contraction de la myofibrille.	0.5	
Exploitation du document 2		
Ce document nous précise le bilan de la fermentation lactique.		
Elle aboutit à la formation d'ATP à partir de glycogène.	0.25	
Elle se réalise en 3 étapes : <ul style="list-style-type: none"> - prod. de glucose à partir de glycogène - glycolyse : prod. d'ATP à partir du glucose qui est transformé en acide pyruvique - transformation de l'acide pyruvique en acide lactique 	0.75	
Exploitation du document 3		
a) Une contraction musculaire de plusieurs minutes est suivie d'une diminution de la quantité de glycogène présente dans le muscle, alors que la quantité d'acide lactique augmente ; les quantités d'ATP et de phosphocréatine restent constantes	0.5	
C'est donc par fermentation lactique que l'ATP est produit dans ces conditions (doc.2)	0.5	
La quantité d'ATP reste constante car il est renouvelé grâce à la fermentation utilisant le glycogène.	0.5	
b) Lorsqu'on supprime la glycolyse, il ne peut y avoir d'ATP produit par fermentation alcoolique, pourtant le muscle commence à se contracter puis cesse après quelques instants : Il existe donc une autre source d'ATP que la glycolyse.	0.5	
Les taux d'ATP, d'acide lactique et de glycogène restent constants alors que celui de phosphocréatine baisse → on peut donc penser que l'ATP est renouvelé grâce à la phosphocréatine.	0.5	
On nous apprend que la phosphocréatine est une molécule capable de libérer de l'ATP.	0.25	
Ceci est d'ailleurs confirmé par la dernière expérience : puisqu'en empêchant la réaction qui permet la synthèse d'ATP à partir de la phosphocréatine, on observe que tout l'ATP est utilisé et non renouvelé. En effet, il n'y a plus, ni glycolyse ni possibilité d'utiliser la phosphocréatine	0.5	
Synthèse		
On peut schématiser l'origine de l'énergie utilisée par le schéma suivant : Glycogène → Glucose → ATP + acide lactique <div style="margin-left: 100px;"> ↓ Créatine + ATP → phosphocréatine ↓ Créatine + P ↓ P + ADP → ATP → contraction </div>	0.5	
La phosphocréatine apparaît comme un intermédiaire énergétique qui est régénéré par la glycolyse lors de la première expérience		
Remarque : La fréquence élevée des stimulations et la durée courte de l'expérience permet de reproduire ce qui se passe in vivo lorsque l'exercice musculaire est bref et intense. Au cours d'un effort long et d'intensité plus faible, c'est la respiration qui permet de fournir l'ATP.		