

Construction scientifique <b>complète</b> ( <u>toutes les idées clés sont présentes / exactes</u> ) et <b>logique</b> par rapport au sujet			Construction scientifique <b>logique mais incomplète</b> ( <u>il manque une idée clé</u> )		Construction scientifique <b>non logique</b> ou il manque 2 idées clés
<b>Connaissances complètes et exactes</b>	Connaissances : Qq rares oublis de connaissances <i>ne nuisant pas à la qualité de l'ensemble</i>	Connaissances incomplètes mais exactes associées aux 3 idées clés	Connaissances complètes (ou presque) pour les 2 idées clés	Des oublis importants dans l'une ou les 2 idées clés	Aucun élément pour répondre correctement à la question
5	4	3	2	1	0

<b>Qualité de la rédaction : Introduction</b> (problématique posée et annonce de sa résolution), <b>Plan apparent 1</b> , <b>Conclusion</b> + <b>syntaxe, grammaire, orthographe</b> , correctes + <b>écriture soignée</b>		
Construction <b>ET</b> syntaxe <b>correctes</b>	Construction <b>OU</b> syntaxe <b>correcte</b>	Construction <b>ET</b> syntaxe <b>incorrectes</b>
+1	+0.5	0

<b>Qualité de l'argumentation</b> : Pour que l'argumentation soit validée, chaque argumentation doit être expliquée et si possible accompagnée d'un graphe. Si l'argumentation est incomplète, ou si elle n'est pas en rapport avec le sujet, elle ne peut être validée.			
<b>Argumentation exacte et complète</b>	<b>Argumentation incomplète (2 arguments /3)</b>	<b>Argumentation incomplète (1 argument /3)</b>	<b>Aucun arguments</b>
3	2	1	0

<b>Schémas : Précision des informations et qualité des légendes</b>		
Au moins 2 schémas (ou bilans) correctement légendés et en relation avec les idées clés	Au moins 1 schéma (ou bilan) correctement légendés et en relation avec les idées clés ou 2 schémas avec légendes manquantes ou manque de rigueur mais en relation avec les idées clés	Pas de schéma ou schémas n'étant pas en relation avec les idées clés
+1	+0.5	0

## Connaissances

**Introduction** : contexte : athlète de fond = endurance => contraction musculaire consommation d'une très grosse Qté d'ATP, et nécessite d'activer une voie métabolique préférentielle : la respiration cellulaire.

**Développement** : 3 parties possibles :

### 1- La contraction musculaire sur le long terme a besoin de beaucoup d'ATP et de son renouvellement

- ➔ La Contraction musculaire est un raccourcissement de sarcomère lié à l'interaction entre Myosine/Actine. L'ATP, métabolite énergétique, sert à réarmer la tête de myosine. L'effort physique de longue durée étant une alternance de raccourcissement/étirement du sarcomère, le muscle est donc un grand consommateur d'énergie.
- ➔ L'ATP est un métabolite (molécule du métabolisme) énergétique éphémère dont le stock est très restreint.
- ➔ Les fibres musculaires de Cassandre sont riches en fibres de type 1 = Fibres rouges oxygénées et riches en mitochondries (biopsie)
- ➔ La durée de l'effort (2 à 3h) et la qualité des fibres musculaires (type 1) => Production préférentielle d'ATP par le métabolisme de respiration cellulaire

### 2- La respiration cellulaire et le renouvellement de l'ATP en 3 étapes

- ➔ **Bilan de la respiration cellulaire grâce à la mitochondrie** :  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 36 ATP$
- ➔ La respiration cellulaire se déroule dans le détail en 3 étapes : une dans le cytoplasme, la glycolyse et 2 dans la mitochondrie à condition d'avoir du dioxygène (cycle de Krebs, et Chaîne respiratoire). Le dioxygène est l'accepteur terminal de toute la chaîne d'oxydoréduction, sans lui, les 2 dernières étapes ne peuvent se réaliser.
- ➔ La glycolyse est commune à la respiration et la fermentation. Elle permet l'oxydation d'une molécule de glucose en 2 molécules de pyruvate, et la réduction de transporteurs réduits (2 NADH,H+) ainsi que la synthèse de 2 molécules d'ATP. **BILAN GLYCOLYSE**
- ➔ l'entrée dans la mitochondrie. ne peut se réaliser dans la matrice d'une mitochondrie (organite cellulaire spécialisé dans la respiration cellulaire) qu'en présence d'O<sub>2</sub>. **Schéma d'une mitochondrie**
- ➔ Dans le muscle, les mitochondries sont réparties tout du long de la myofibrille et permettent une alimentation directe des têtes de myosine.
- ➔ Le pyruvate, une fois dans la matrice intègre le cycle de Krebs. Ce cycle consiste en des décarboxylations et en oxydations successives (Production de CO<sub>2</sub> et formation de 5 composés réduits RH<sub>2</sub>, soit exactement 4NADH,H+ et 1 FADH<sub>2</sub>) et en une synthèse d'ATP par molécule de pyruvate. **Bilan cycle de Krebs**
- ➔ **Chaîne respiratoire** : Système d'oxydoréduction ancré dans les crêtes mitochondriales. Cette chaîne permet d'intégrer les hydrogènes dans l'espace intermembranaire et d'activer les ATP synthases pour synthétiser de l'ATP à partir d'ADP + Pi. L'accepteur terminal de cette chaîne d'oxydoréduction est l'O<sub>2</sub>, puisque ce dernier s'associe aux hydrogènes pour former de l'eau. **Le bilan net est 36 ATP pour la respiration contre 2 pour la fermentation. Bilan chaîne respiratoire et schéma ATP synthase**

### 3- Maintenir l'apport en O<sub>2</sub> et en Glc pour permettre la continuité de la fourniture en ATP des muscles

- ➔ **Maintien de la respiration dans le temps**
- A- Le maintien de l'apport en O<sub>2</sub> :**
- ➔ Augmentation FC et Rythme respiratoire sur le temps => Recharge des globules rouges en O<sub>2</sub> plus rapide et aussi apport plus rapide au niveau des muscles
- ➔ entraînement en altitude => EPO Synthétisé par => Augmentation GR => Augmentation de la charge en O<sub>2</sub> délivrée aux muscles => meilleure oxygénation **schéma apport de l'EPO**
- B- Le maintien de l'apport en Glc :**
- ➔ => Régulation glycémie **Schéma de régulation de la glycémie**
- ➔ Baisse de glycémie => augmentation du glucagon. Puis glucagon active la glycogénolyse des hépatocytes => glycogénolyse des hépatocytes—> glucose circulant grâce à **glut 2 laissant sortir le Glc**
- ➔ Le glucose réintègre les fibres de type 1 grâce à **glut 4** puis utilisation du glc maintien de la respiration cellulaire. (Les myocytes ont des récepteurs à insuline et pas à glucagon, contrairement aux hépatocytes)

- ➔ **BONUS** : Enfin lors d'une compétition : Stress aigu : **Adrenaline + cortisol** = apport sup de glucose **Schéma possible de régulation du stress aigu non obligatoire**

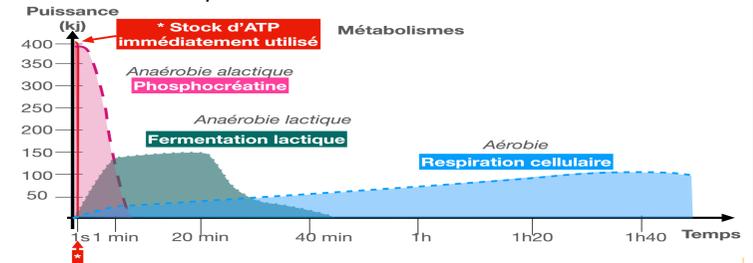
## Arguments possibles

### Arguments et Schémas :

### 1- La contraction musculaire sur le long terme a besoin de beaucoup d'ATP et de son renouvellement

**Argument** : Sports et #types de fibres musculaires

Les voies métaboliques des cellules musculaires



**Biopsie** : pouvant révéler le type de fibre musculaire

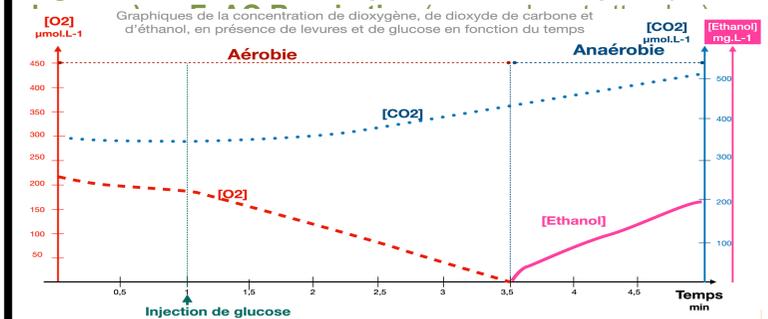
Une coloration spécifique des mitochondrie peut révéler les fibres

**Schéma possible sarcomère** (non obligatoire)

### 2- La respiration cellulaire et le renouvellement de l'ATP en 3 étapes

- **Schémas Respiration cellulaire/mitochondrie et bilans (Glycolyse + Krebs + Chaîne respiratoire)**

**Argument** : Différentes expériences historiques (activité



### 3- Maintenir l'apport en O<sub>2</sub> et en Glc => continuité de la fourniture en ATP des muscles

**Schéma régulation glycémie**

**expériences du foie et du muscle lavés**

Foie lavé et Muscle lavé Explication des expériences => seul le foie est l'organe permettant de réguler la glycémie

**Ou Stress et expériences de Hans Selye** (non obligatoire)

**Schéma Stress**