

**Titre : L'activité musculaire****Niveau : 5<sup>ème</sup>****Connaissances :**

Partie « Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie ».

Les organes effectuent en permanence des échanges avec le sang : ils y prélèvent des nutriments et du dioxygène ; ils y rejettent du dioxyde de carbone.

**Capacités et attitudes :**

- rechercher, extraire et organiser de l'information ;
- mettre des informations en relation ;
- présenter et expliquer l'enchaînement des idées
- réaliser une expérimentation

**Place dans la progression :**

Ce qui a précédé : Les élèves ont comparé leurs fréquences cardiaque et respiratoire au repos et après un effort modéré.

Ils ont proposé des hypothèses pour essayer d'expliquer ces changements. Ils réalisent les expérimentations nécessaires avant de confronter leurs résultats lors des travaux de groupe.

**Durée : 1h30****Lieu : salle de sciences expérimentales****Organisation du travail :**

Les élèves travaillent par groupe de 4 (définis par le professeur) pendant 1 heure.

Chaque élève du groupe rédige la réponse commune sur sa feuille d'activité.

Cinq minutes avant la fin du temps de travail de groupe, le professeur indique quelle feuille sur les quatre sera relevée.

Les élèves du groupe doivent compléter en commun une fiche d'évaluation des capacités qui sera collée sur la feuille d'activité ramassée.

**Mise en situation :**

Les élèves travaillent à partir d'une situation initiale : « Lucas s'entraîne tous les mercredis et samedis pour le cross départemental. Il fait une course de 15 min à chaque fois. A la fin de son effort, il lui faut toujours un certain temps pour reprendre son souffle et calmer son cœur qui bat vite. Manger une barre de céréales l'aide à récupérer un peu d'énergie. Lucas pense que les modifications (accélération du cœur, essoufflement) de son corps répondent aux besoins de ses muscles lorsqu'il fait un effort physique. Il se demande quels sont exactement ces besoins. »

**Recherche à mener :**

Comprendre de quoi les muscles ont besoin pour fonctionner.

**Liste des supports (page 3) :**

- **document 1 : expérience réalisée par les élèves de suivi de la consommation en dioxygène d'un muscle grâce à une expérience assistée par ordinateur**
- **document 2 : expérience réalisée par les élèves de mise en évidence du rejet de dioxyde de carbone par un muscle frais**
- **document 3 : photographies d'observation microscopique d'un muscle avant et après un effort, avec coloration des réserves en glycogène**
- **document 4 : photographie d'un sportif consommant une boisson énergétique pendant l'effort**
- **document 5 : exemples de travaux d'élèves**

**Consignes de travail-élève :**

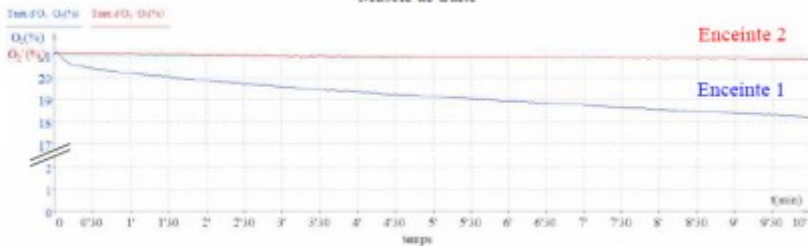
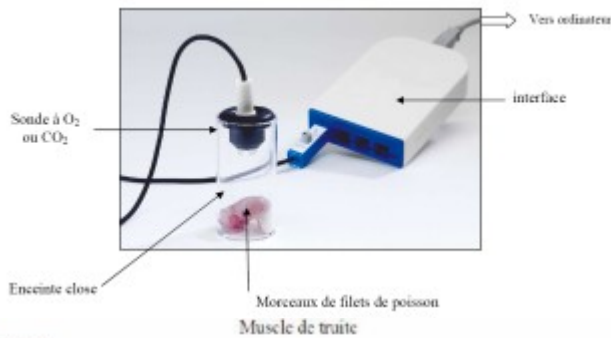
Utilisez et exploitez les résultats des expériences et les observations afin d'expliquer, le plus précisément possible, à Lucas ce qui se passe dans ses muscles et de quoi ils ont besoin pour fonctionner.

Fiche d'évaluation :

Capacités	Capacités évaluées dans l'activité	Tu as réussi si ....
Rechercher, extraire et organiser des informations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extraire d'un document papier, d'un fait observé les informations utiles.</li> <li>Décrire le comportement d'une grandeur.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tu as réussi à extraire les informations suivantes :               <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Expérience (Doc. 1, 2 et 3 p. 52):</b> La quantité de dioxygène diminue en présence d'un muscle de poulet dans l'enceinte. La quantité de dioxygène est la même en absence de muscle de poulet dans l'enceinte. L'eau de chaux reste limpide en absence de muscle de poulet dans l'enceinte. L'eau de chaux devient trouble en présence d'un muscle de poulet dans l'enceinte.</li> <li><b>Document 5 p. 53 :</b> Le glucose provient d'aliments.</li> <li><b>Document 6 p. 53 :</b> La quantité de glucose de réserve contenu dans un muscle diminue au cours d'un effort.</li> </ul> </li> </ul>
Mettre en relation, raisonner argumenter démontrer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre des informations en relation.</li> <li>Déduire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tu as mis en relation la diminution du dioxygène dans l'enceinte avec l'utilisation du dioxygène par les muscles.</li> <li>Tu as mis en relation l'état de l'eau de chaux avec la présence ou non de dioxyde de carbone.</li> <li>Tu as mis en relation l'apparition du dioxyde de carbone dans l'enceinte avec une émission de dioxyde de carbone par le muscle.</li> <li>Tu as mis en relation la diminution du glucose de réserve dans un muscle avec une consommation de glucose par le muscle.</li> <li>Tu as déduit les bons échanges réalisés par le muscle :               <ul style="list-style-type: none"> <li>le muscle consomme du dioxygène.</li> <li>le muscle consomme du glucose.</li> <li>Le muscle rejette du dioxyde de carbone.</li> </ul> </li> </ul>
Communiquer à l'aide de langages ou d'outils scientifiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Exprimer le résultat d'une mesure.</li> <li>Présenter et expliquer l'enchaînement des idées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tu as indiqué correctement les résultats visibles :               <ul style="list-style-type: none"> <li>les pourcentages en dioxygène indiqués pour les montages 1 et 2 sont corrects.</li> </ul> </li> <li>Tu as fait apparaître ton raisonnement. Tu as distingué :               <ul style="list-style-type: none"> <li>les résultats</li> <li>les explications</li> <li>la conclusion</li> </ul> </li> </ul>

Supports

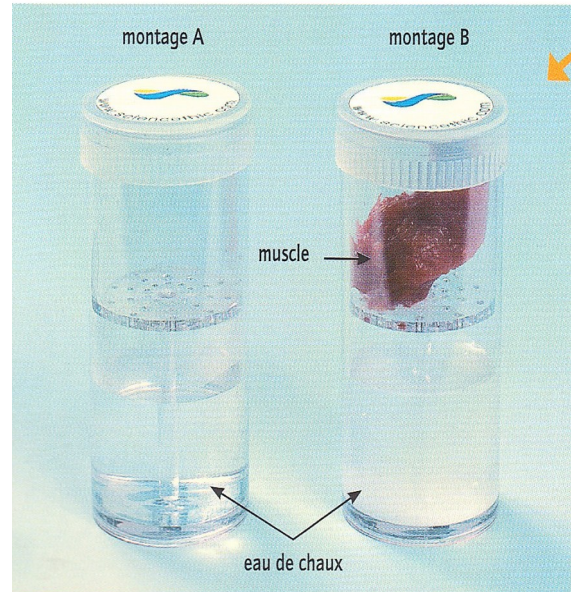
Document 1 : substitut de l'expérience réalisée



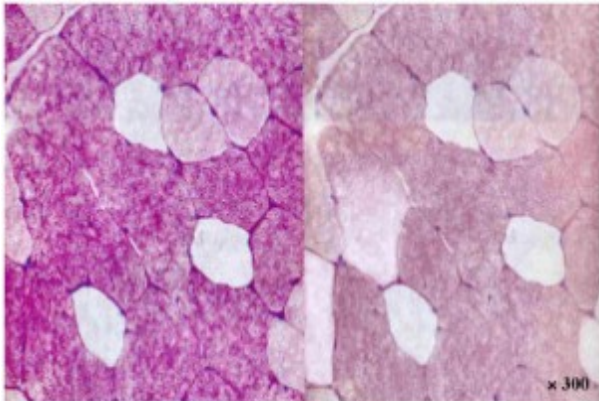
Enregistrement assisté par ordinateur de la quantité de dioxygène gazeux dans une enceinte contenant un morceau de muscle récemment prélevé (enceinte 1) et une enceinte vide (enceinte 2)

Document 2 : substitut de l'expérience réalisée

Résultat d'une expérience avec l'eau de chaux.  
L'organe est un morceau de muscle vivant



Document 3 : photographies fournies à l'élève



Observation au microscope de deux coupes de muscles, avant et après effort, avec mise en évidence, en violet, du glycogène, forme de réserve du glucose.

Document 4 : tableau fourni à l'élève

40 grammes (par 500 ml boisson) contiennent les substances nutritives suivantes:

Matière/Substance	Quantité	% AJR*
<b>Kilojoule</b>	<b>632 kJ</b>	
<b>Kilocalories</b>	<b>148 kcal</b>	
<b>Glucides</b>	<b>35 g</b>	
<b>Vitamine B1</b>	<b>0.21 mg</b>	<b>15 %</b>
<b>Sodium</b>	<b>350 mg</b>	
<b>Calcium</b>	<b>160 mg</b>	<b>20 %</b>
<b>Magnésium</b>	<b>60 mg</b>	<b>20 %</b>

\* AJR: Apport Journalier Recommandé

Les boissons énergétiques à consommer en cours d'effort sont riches en glucides, dont le glucose.

**Complément au document 4 :** Tout effort physique provoque une élévation de la température du corps. Mais cette température doit impérativement être maintenue à son niveau normal (aux alentours de 37°C) sous peine de risques de troubles graves. Le rôle du "régulateur thermique" sera alors joué principalement par la transpiration. Malheureusement cette dernière puise abondamment dans les réserves d'eau et de sels minéraux du corps.

Sachant qu'une perte de 1% de son poids en eau réduit d'environ 5% ses capacités physiques, on comprend l'importance qu'il y a pour un sportif de reconstituer correctement et régulièrement ses réserves en eau.

Cependant pour que son hydratation soit efficace, il ne doit pas boire uniquement de l'eau pure, mais une boisson *énergétique de l'effort*.

Elles se présentent sous forme de **liquide prêt à boire** ou de **poudre à diluer** dans l'eau. Ces boissons sont particulièrement adaptées à des activités d'endurance de **plus d'une heure** (vélo, course à pied). Absorbées par **petites quantités** pendant l'effort, elles permettent d'éviter la déshydratation et de fournir au corps les glucides dont il a besoin pour assurer les efforts musculaires, **sans piocher dans ses réserves**.



## Document 5 : exemples de productions-élèves

## Groupe 1 :

Sur les documents 1 et 2 on nous montre que le muscle prend du dioxygène (en 6 min <sup>on passe</sup> de 21% de dioxygène à 19,75% de dioxygène) alors que sans muscle le taux de dioxygène reste stable.

Donc je conclus que le muscle a besoin de dioxygène pour fonctionner.

Sur le documents 3 on voit que le muscle rejettent du dioxyde de carbone car l'eau de chaux est trouble, donc je conclus que le muscle rejettent du dioxyde de carbone.

Sur les documents 5 et 6 on nous montre un graphique. On nous prouve que les muscles ont besoin de glucose pour fonctionner. Donc je conclus que plus les muscles sont en action, moins ils ont de glucose. Le glucose provient d'aliment.

Je conclus que les muscles ont besoin de dioxygène et de glucose pour fonctionner et qu'ils rejettent du dioxyde de carbone.

## Groupe 2 :

Doc 3 p 52

Je vois que l'eau de chaux devient trouble en présence de muscle.  
Je conclus que le muscle rejette du dioxyde de carbone.

Doc 2 p 52

Je vois que le dioxygène diminue en présence du muscle. Je  
conclus que le muscle consomme du dioxygène.

Doc 6 p 53

Je vois que le taux de glucose diminue avec le temps et l'effort.  
Je conclus que le muscle a besoin de glucose pour fonctionner.

Conclusion  
Finale.

Grâce aux conclusions ci-dessus, je peux conclure que les  
muscles ont besoin de dioxygène et de glucose pour fonctionner.