

COURS : Chap.21

Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire

L'être humain a besoin, comme tout animal, de respirer et de s'alimenter afin d'assouvir ses besoins énergétiques (*voir chap. 13*). Cette production énergétique s'effectue dans chaque cellule de l'organisme. Par ailleurs, lors d'un effort physique, on observe des modifications fonctionnelles de notre organisme comme la modification de notre respiration.



Comment l'organisme modifie-t-il son fonctionnement pour fournir aux cellules musculaires l'énergie dont elles ont besoin lors d'un effort physique ?

I. La réalisation d'un effort physique : le système musculo-articulaire

Activité n°1 - Les organes impliqués dans le mouvement

Le système musculo-articulaire regroupe plusieurs structures anatomiques impliquées dans le mouvement.

A l'origine du mouvement, se trouve la contraction d'un muscle. La contraction entraîne le raccourcissement. Un muscle est relié aux os du squelette par les tendons. Ainsi, le raccourcissement du muscle contracté tire sur les tendons qui, peu élastiques, tirent à leur tour sur les os du squelette.

Les os sont liés entre eux au niveau des articulations grâce à des ligaments. Lors du mouvement, les os se déplacent donc autour des articulations.

Il existe deux types de muscle qui travaillent conjointement :

- des muscles fléchisseurs (exemple : biceps) qui, par contraction, provoque la flexion du membre ;
- des muscles extenseurs (exemple : triceps) qui, en action, permettent l'extension du membre.

Au niveau d'une même articulation, les muscles fléchisseur et extenseur sont dits "antagonistes".

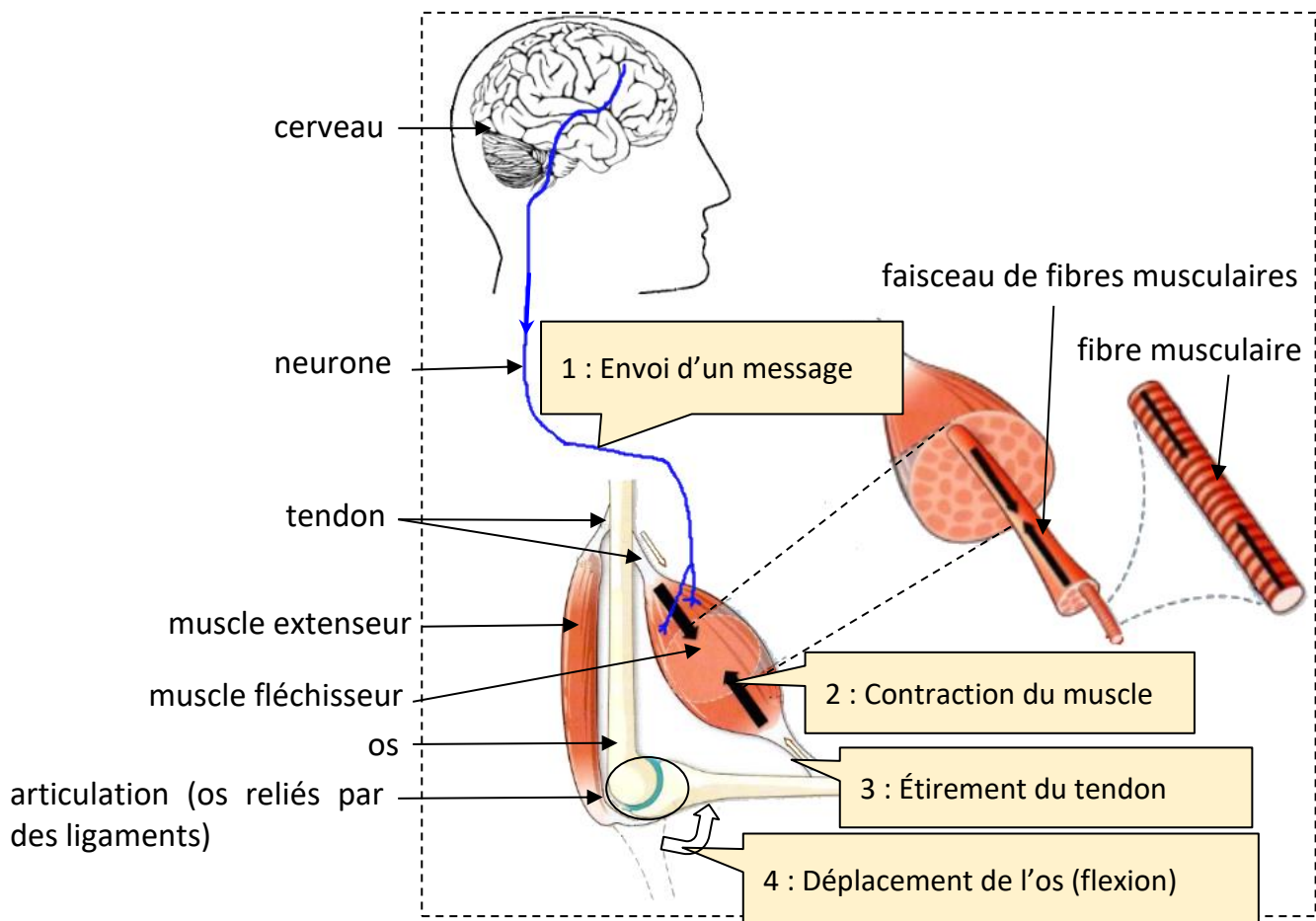
[Pour mieux visualiser le mouvement, la vidéo suivante est intéressante :

<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/le-muscle-moteur-du-mouvement-119.html>

De 0:00 à 0:30 puis à partir de 1:08]

Le mouvement est commandé par le cerveau qui crée un message nerveux puis qui le transmet aux muscles via des neurones. Cela provoque la contraction des fibres formant le muscle.

Schéma des organes impliqués dans le mouvement



A RETENIR : À la suite de la réception d'un message nerveux transmis par un neurone, les fibres musculaires composant le muscle se contractent. Elles se raccourcissent et s'épaississent, tirant alors sur les tendons puis, par voie de conséquence, entraînent une traction de l'os. Les tendons relient les extrémités du muscle à l'os. L'os se déplace autour de l'articulation grâce aux ligaments.

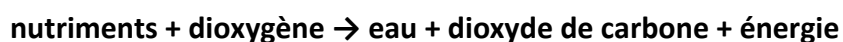
Vocabulaire à connaître : neurone, muscle, contraction, tendon, os, ligament, articulation.

II. Répondre aux besoins du muscle pendant un effort

Activité n°2 - Les besoins du muscle pendant un effort physique

Pour fonctionner, les cellules ont besoin d'énergie. Lors d'un effort, les besoins énergétiques des cellules musculaires augmentent : elles ont besoin de plus d'énergie qu'en situation de repos.

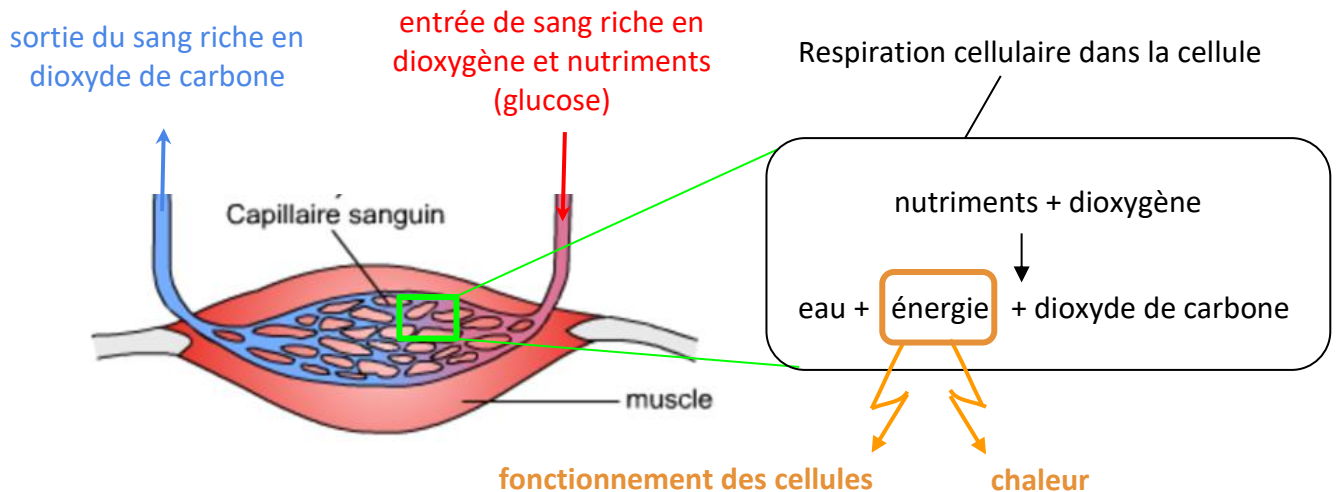
L'énergie est produite grâce à une réaction chimique appelée la respiration cellulaire qui dégrade de la matière organique (voir chapitre 14). La réaction est la suivante :



Ainsi, pour produire plus d'énergie, les cellules musculaires doivent réaliser davantage la respiration cellulaire. Elles ont donc besoin d'obtenir davantage de dioxygène et de nutriments (glucose). Ces deux réactifs sont apportés par le sang.

Par ailleurs, une partie de l'énergie produite par le muscle sert à son fonctionnement, une autre partie est dégagée sous forme de chaleur. Nous parlons donc d'énergie mécanique (mouvement) et d'énergie thermique (chaleur).

Schéma des besoins des cellules musculaires



Activité n°3 - Les modifications du fonctionnement de l'organisme à l'effort

Pour répondre à leurs importants besoins énergétiques, les cellules musculaires sont davantage irriguées en sang et sont ainsi plus approvisionnées en nutriments et en dioxygène.

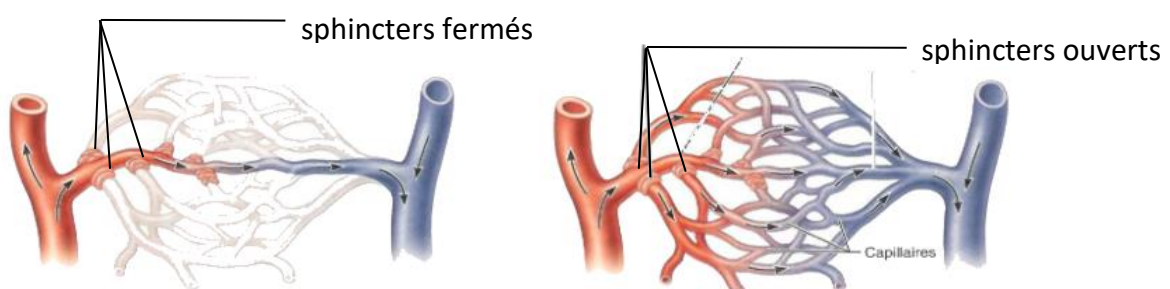
Cette irrigation sanguine plus importante est permise grâce à une modification de l'activité cardiaque. On observe une augmentation du nombre de battements du cœur par minute (= rythme ou fréquence cardiaque) et une augmentation du volume de sang mis en mouvement par le cœur.

VOCABULAIRE :

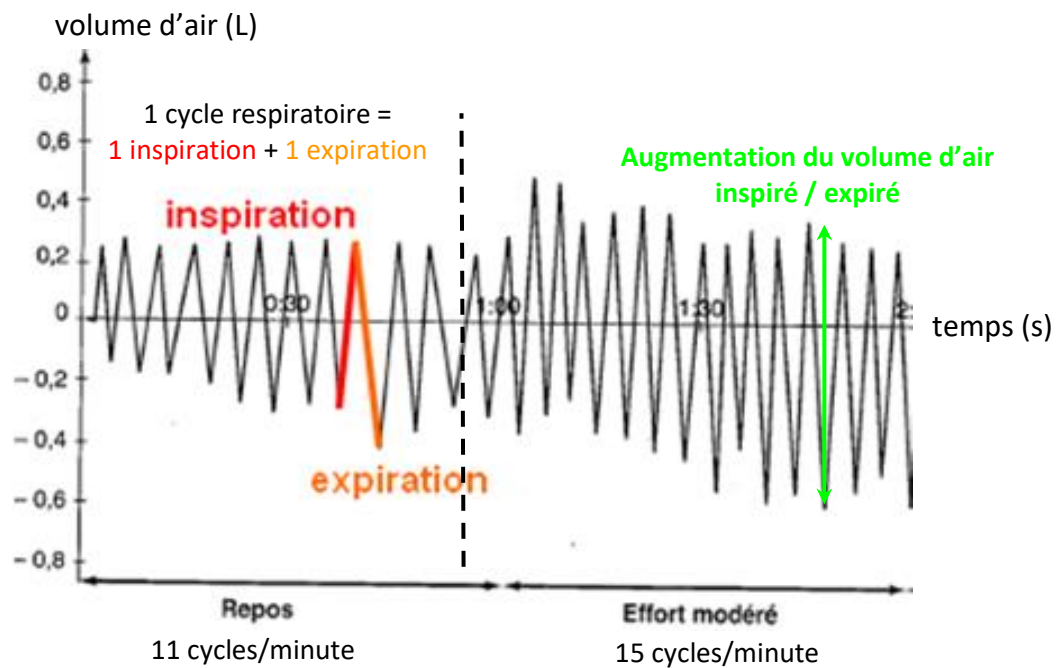
Rythme cardiaque (= fréquence cardiaque) : nombre de battements du cœur par unité de temps (unité : bpm, battements par minute).

De plus, la circulation du sang dans les muscles à l'effort est augmentée grâce à la présence de sphincters. Présents dans le muscle, ils permettent d'ouvrir davantage de capillaires sanguins, les zones d'échanges entre le sang et les cellules.

Schéma du réseau de capillaires dans un muscle au repos (gauche) et à l'effort (droite)



Enfin, lors d'un effort, le fonctionnement de l'activité respiratoire se modifie. Le rythme respiratoire (ou fréquence respiratoire) augmente. L'individu réalise donc davantage de cycles respiratoires (1 cycle = une inspiration + une expiration). De plus, le volume d'air inspiré / expiré augmente. Cela permet d'augmenter la quantité de dioxygène présent dans le sang.



VOCABULAIRE :

Rythme respiratoire (ou fréquence respiratoire) : nombre de cycles respiratoires (inspiration + expiration) par minute.

A RETENIR : Lors d'un effort physique, les cellules musculaires réalisent davantage la respiration cellulaire pour obtenir davantage d'énergie. Le sang doit donc leur fournir davantage de dioxygène et de nutriments (glucose). Pour satisfaire cette demande :

- le rythme cardiaque augmente, le sang est davantage mis en mouvement et le muscle bénéficie d'une plus grande irrigation sanguine ;
- le rythme respiratoire augmente et les volumes d'air sont plus importants afin de fournir davantage de dioxygène au muscle.

Vocabulaire à connaître : respiration cellulaire, énergie, dioxygène, nutriments (glucose) rythme cardiaque, irrigation sanguine, capillaire sanguin, rythme respiratoire.

III. Comprendre les limites de son organisme

Activité n°4 - Les capacités et les limites de l'organisme

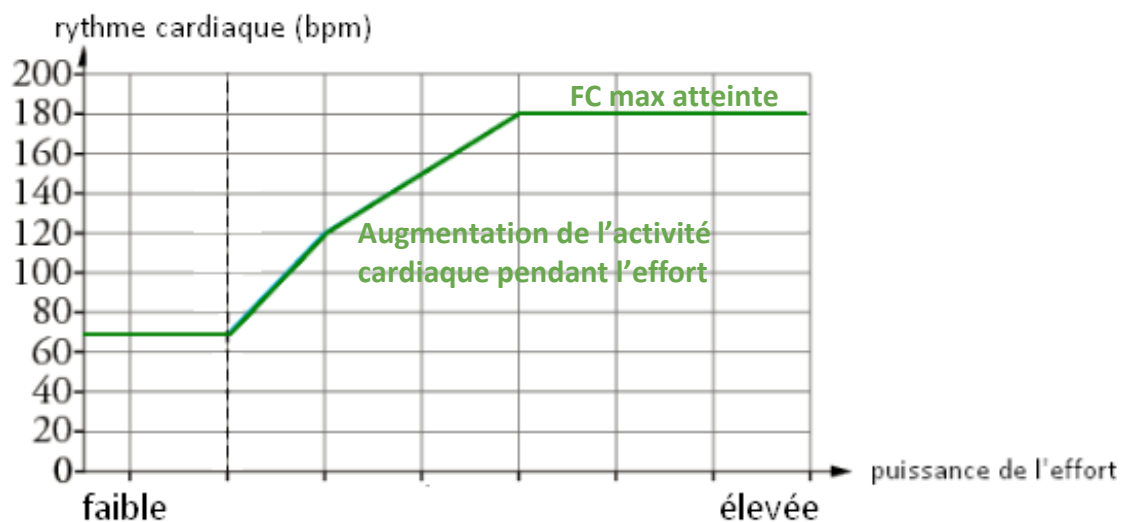
Au-delà d'une certaine intensité d'effort physique, l'organisme atteint ses limites et ne peut plus approvisionner ses cellules musculaires en dioxygène et en nutriments. Le cœur et les poumons ne peuvent pas augmenter davantage leurs activités.

Ces deux limites constituent la VO2 max et la FC max.

Ce sont de bons indicateurs sur la capacité d'un individu à réaliser un effort physique d'endurance. Plus le VO2 max est élevé et plus la FC max est atteinte pour un effort intense, plus l'organisme est performant sur la durée.

Elles varient selon plusieurs paramètres tels que le sexe, l'âge et l'entraînement de l'individu.

Evolution du rythme cardiaque selon l'intensité de l'effort



VOCABULAIRE :

VO2 max : volume maximal de dioxygène consommé lors d'un effort (en mL/kg/min).

FC max : fréquence cardiaque maximale atteinte lors d'un effort (en bpm).

Activité n°5 - Adopter un comportement responsable pendant l'effort physique

L'entraînement améliore les performances physiques mais il doit s'effectuer sous de bonnes conditions afin de préserver sa santé.

Il doit être accompagné d'une bonne hygiène de vie (alimentation, sommeil, etc.). Il est conseillé de pratiquer une activité physique régulière et respectant ses capacités physiques.

En effet, si l'effort physique est trop intense et trop fréquent, il existe un risque de surentraînement. Les performances peuvent diminuer et le risque de blessures augmente. Le système musculo-articulaire est souvent touché dans cette situation.



Image d'une luxation :
l'articulation
de l'épaule est touchée.



Image d'une fracture : l'os
du bras est touché.



Schéma d'une entorse grave :
le ligament du genou est
rompu.

L'utilisation de produits dopants est interdite et peut exposer l'individu à de graves dangers. C'est par exemple le cas de l'érythropoïétine, une substance naturelle qui, en excès, expose à de graves accidents cardiovasculaires en pouvant boucher une artère.

A RETENIR : L'organisme a des limites que l'on peut mesurer avec la VO2 max et la FC max. Un entraînement sportif vise à améliorer nos performances en permettant d'augmenter la VO2 max et de repousser l'intensité de l'effort pour lequel les limites sont atteintes. Ainsi, l'organisme peut, progressivement, réaliser un effort plus long / plus intense.

Cependant, il faut veiller à respecter certaines règles fondamentales : le surentraînement peut provoquer des blessures du système musculo-articulaire (atteinte des muscles, tendons, ligaments, etc.). Ne pas consommer de produits dopants est une règle à respecter.

Vocabulaire à connaître : surentraînement, dopage, VO2 max, FC max, entraînement, performance.

Travaillez cette notion avec un parcours pédagogique progressif clé en main

Cette ressource de type : **Cours gratuit**, pour le niveau : **4ème**, dans la catégorie : **Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire**, ne constitue qu'une **étape** d'un **parcours pédagogique complet** prêt à l'emploi pour apprendre, s'entraîner et maîtriser cette notion **étape par étape**.

Étape 1. Cours gratuit : Comprendre la règle

Découvrir la notion grâce à des explications simples et des exemples concrets.

- [Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire](#) (pdf)
- [Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire](#) (word)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)

Étape 2. Exercices : S'entraîner progressivement

Des exercices progressifs pour avancer étape par étape

- [Fiche d'exercices Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire](#) (pdf)
- [Fiche d'exercices Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire](#) (word)
- [Fiche d'exercices Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire CORRECTION](#) (pdf)
- [Fiche d'exercices Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire CORRECTION](#) (word)
- [Activité n°1 - Les organes impliqués dans le mouvement](#) (pdf)
- [Activité n°1 - Les organes impliqués dans le mouvement](#) (word)
- [Activité n°1 - Les organes impliqués dans le mouvement - CORRECTION](#) (pdf)
- [Activité n°1 - Les organes impliqués dans le mouvement - CORRECTION](#) (word)
- [Activité n°2 - Les besoins du muscle pendant l'effort physique](#) (pdf)
- [Activité n°2 - Les besoins du muscle pendant l'effort physique](#) (word)
- [Activité n°2 - Les besoins du muscle pendant l'effort physique CORRECTION](#) (pdf)
- [Activité n°2 - Les besoins du muscle pendant l'effort physique CORRECTION](#) (word)
- [Activité n°3 - Les modifications du fonctionnement de l'organisme à l'effort](#) (pdf)
- [Activité n°3 - Les modifications du fonctionnement de l'organisme à l'effort](#) (word)
- [Activité n°3 - Les modifications du fonctionnement de l'organisme à l'effort CORRECTION](#) (pdf)
- [Activité n°3 - Les modifications du fonctionnement de l'organisme à l'effort CORRECTION](#) (word)
- [Activité n°4 - Les capacités et les limites de l'organisme](#) (pdf)
- [Activité n°4 - Les capacités et les limites de l'organisme](#) (word)
- [Activité n°4 - Les capacités et les limites de l'organisme CORRECTION](#) (pdf)
- [Activité n°4 - Les capacités et les limites de l'organisme CORRECTION](#) (word)

- [Activité n°5 - Adopter un comportement responsable pendant l'effort physique](#) (pdf)
- [Activité n°5 - Adopter un comportement responsable pendant l'effort physique](#) (word)
- [Activité n°5 - Adopter un comportement responsable pendant l'effort physique CORRECTION](#) (pdf)
- [Activité n°5 - Adopter un comportement responsable pendant l'effort physique CORRECTION](#) (word)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)

Étape 3. Évaluation Bilan : Vérifier ses acquis avant le contrôle

Des évaluations et corrections pour se préparer sereinement

- [Évaluation Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire](#) (pdf)
- [Évaluation Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire](#) (word)
- [Évaluation Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire CORRECTION](#) (pdf)
- [Évaluation Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire CORRECTION](#) (word)
- [Fiche bilan Chap.21 Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire](#) (pdf)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)

Étape 4. Séquence / Fiche de prep : Ressources enseignants clé en main

Accéder aux fiches de préparation, séquences et séances complètes pour enseigner la notion facilement.

- [Le fonctionnement de l'organisme lors d'un effort musculaire - Séquence complète : Secondaire 2](#)
- [Télécharger toutes les fiches de cette étape](#) (zip)