

Thème 3

Corps humain et santé : l'exercice physique

(9 semaines)

CHAPITRE

Connaître son corps pour pratiquer sereinement une activité physique

• Page 194

Rappel de 5^{ème} toutes les modifications physiologiques constatées pdt effort.

Problème : Comment pratiquer son sport dans de bonnes conditions sans blessures ?

Répondre par un schéma collège muscle /sang

- les organes prélèvent dans le sang des nutriments et du dioxygène
- la consommation de nutriments et de dioxygène par les organes varie en fonction de l'activité.
- modifications au niveau de l'organisme : augmentation de la température, des rythmes cardiaque et respiratoire.
- l'énergie libérée au cours de la réaction chimique entre les nutriments et du dioxygène est utilisée pour le fonctionnement des organes et transférée en partie sous forme de chaleur

I – Comprendre la structure de l'appareil musculo-articulaire pour bien s'entraîner et éviter les blessures

• Page 232 à 239

- **Activité Conseils pour éviter les blessures** : échauffement, étirement, alimentation pour éviter claquage, tendinite,

L'appareil musculo articulaire comporte les muscles, les tendons, les articulations et les os.

Les accidents musculo articulaires, touchant ces 4 structures sont variés.

Lors d'un accident musculo articulaire, celles-ci sont lésées. Différents accidents sont connus :

- La rupture du tendon ...désolidarise le muscle de l'os auquel il est normalement relié ;
- La déchirure musculaire.....se caractérise par une rupture de la structure profonde du muscle.
- Lors d'une entorse les ligaments liant les os entre eux au niveau de l'articulation peuvent être distendus ou même rompus. L'articulation n'est plus alors correctement maintenue.
- Une luxation correspond à un déboitement des os au niveau de l'articulation.

SCHEMA ++tableau accidents à savoir !!!

Un muscle est constitué de fibres musculaires contractiles

Problème :

Comment expliquer les changements physiologiques constatés au cours d'un effort physique ?

- 1. Expliquer l'augmentation de la température*
- 2. Expliquer l'augmentation de la transpiration*
- 3. Expliquer l'augmentation du rythme respiratoire*
- 4. Expliquer l'augmentation du rythme cardiaque*

II – Expliquer l'augmentation de la température corporelle et de la transpiration accompagnant l'effort physique par des modifications du métabolisme musculaire

Activité DM

ORIGINE DE LA PRODUCTION D'ENERGIE POUR ASSURER LA CONTRACTION DES FIBRES MUSCULAIRES

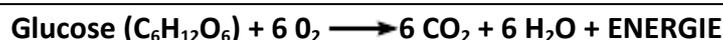
Expliquer à partir des documents proposés et de vos connaissances sur le métabolisme des cellules comment une fibre musculaire se procure l'énergie dont elle a besoin pour assurer son changement de longueur au cours d'une contraction

- Relation entre effort et consommation en O₂ en **quantifiant** l'augmentation de la consommation en dioxygène à l'échelle de l'organisme en fonction de l'intensité de l'effort,
- Approfondir la relation entre la dépense énergétique liée à l'effort et l'apport énergétique de certains aliments,

Les **fibres musculaires** utilisent les **nutriments** (AA, AG, sucres...) issus de la digestion.

Les nutriments sont dégradés au cours de **réactions biochimiques** se déroulant dans les **mitochondries en présence de dioxygène**.

Dans les mitochondries, le glucose est oxydé (respiration cellulaire), libérant de l'énergie dont une partie est utilisée par les cellules pour accomplir leur fonction (contraction) et l'autre est rayonnée sous forme de chaleur.



Les **nutriments sont des molécules simples**, tel le **glucose** utilisé massivement par les cellules. Il peut être mis en réserve sous forme de glycogène dans le foie ou les muscles.

Les cellules musculaires disposent de 2 sources de glucides :

- Le glucose prélevé directement dans le sang
- Le glycogène (réserve de glucose présent dans le foie, les muscles)

Les muscles utilisent aussi des **lipides (triglycérides présent dans les muscles ou dans les cellules adipeuses)**

Les cellules consomment en permanence du dioxygène et du glucose pour produire leur énergie.

Lors d'un effort, la cellule musculaire **augmente sa consommation en dioxygène** proportionnellement à l'intensité de l'exercice demandé.

La consommation de dioxygène par les cellules peut être évaluée en comparant la teneur du sang en dioxygène dans les artères arrivant aux muscles, à celle des veines qui en repartent, au repos et pendant un exercice physique d'intensité croissante. Au repos la consommation en dioxygène est de 4 mL/100 mL de sang et augmente progressivement quand l'exercice s'intensifie. Elle atteint 15 mL/100 mL de sang lors d'un exercice intense.

...

<http://www.jpb-imagine.com/Sharjah/2/22fonction/221fonct.html>

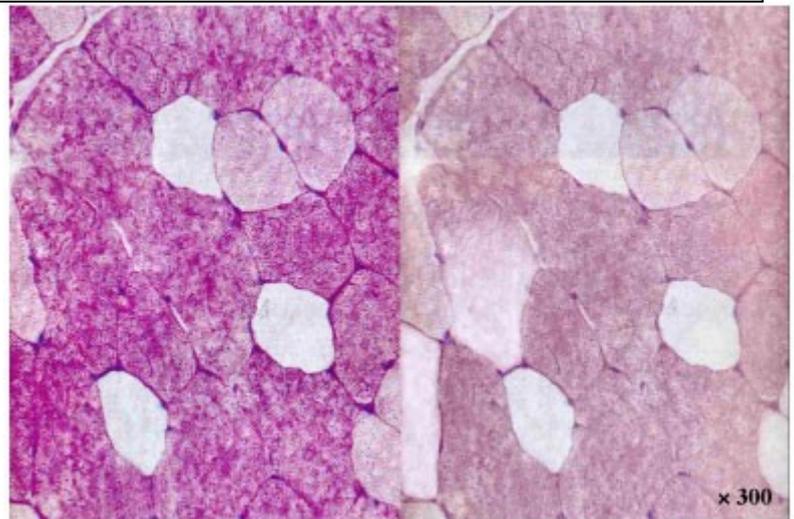
L'oxydation des nutriments dans les mitochondries concourt à l'augmentation de la température corporelle au cours d'une activité physique.

Afin d'évacuer le surplus d'énergie, l'organisme augmente la transpiration permettant d'évacuer une partie de la chaleur produite et une partie de l'eau produite au cours de l'effort physique

L'augmentation de l'activité physique s'accompagne d'un accroissement de la consommation de dioxygène et de nutriments.

Toutes les cellules de l'organisme ont besoin d'énergie en permanence pour réaliser leurs activités.

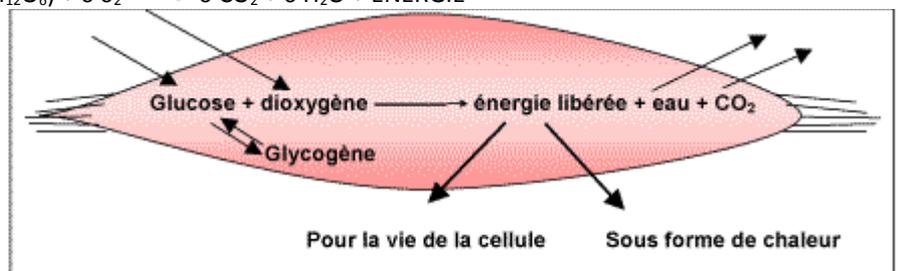
Les cellules musculaires, mises en jeu lors d'une activité physique, se procurent l'énergie nécessaire à partir des nutriments. Ces nutriments sont alors oxydés pour en extraire l'énergie qu'ils contiennent ; cette oxydation nécessite un apport en dioxygène. C'est la respiration :



Coupe transversale de muscle avant (à gauche) et après (à droite) contraction
Le glycogène est coloré en violet



Au sein de l'organisme, les cellules prélèvent dans le sang, des nutriments, même au repos. Ces nutriments nécessaires sont apportés par l'alimentation mais la prise d'aliments est irrégulière (3 repas en moyenne) alors que les besoins sont constants.

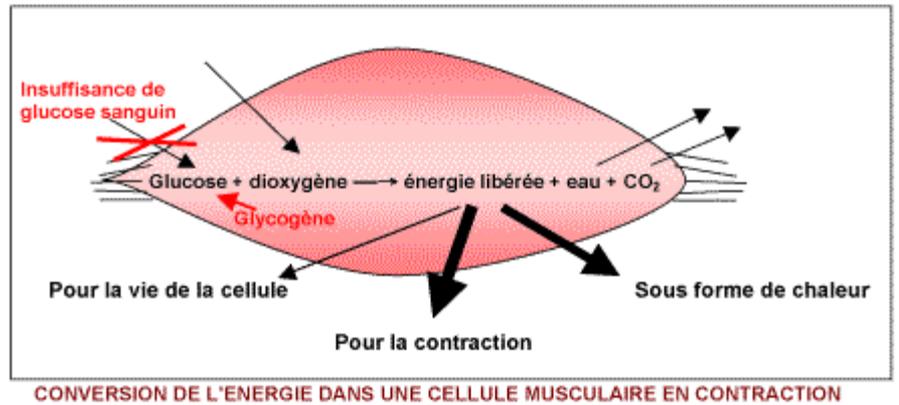


CONVERSION DE L'ENERGIE DANS UNE CELLULE MUSCULAIRE AU REPOS

En conséquence, l'organisme constitue des réserves stockées dans les cellules musculaires (glycogène + Triglycérides), les cellules hépatiques (glycogène) et les cellules adipeuses (triglycérides). Comme les réserves sanguines sont abondantes, elles permettent à l'organisme de satisfaire les besoins des cellules sans

s'alimenter en permanence.

Au cours de l'effort, la consommation de nutriments augmente d'autant plus que l'effort est intense et prolongé. Les cellules puisent, alors, la quantité supplémentaire de glucose dont elles ont besoin dans les réserves de glucose de l'organisme (muscles, foie).



CONVERSION DE L'ENERGIE DANS UNE CELLULE MUSCULAIRE EN CONTRACTION

D'après M. Quinzoni

Comment approvisionner le sang en continu en dioxygène utile aux fibres musculaires ?

III Expliquer l'augmentation du rythme respiratoire

La comparaison de la quantité de dioxygène dans l'air inspiré et expiré nous informe sur la consommation en dioxygène.

En revanche, le muscle ne peut pas faire de réserve de dioxygène. Le dioxygène doit obligatoirement être puisé dans le sang.

L'appareil respiratoire est constitué par la bouche, les fosses nasales, la trachée, les bronches et les bronchioles. Les bronchioles se terminent par les sacs alvéolaires constitués d'alvéoles pulmonaires.

C'est au niveau des alvéoles pulmonaires que se réalisent les échanges gazeux entre le sang venant du cœur chargé en dioxyde de carbone et l'air extérieur riche en dioxygène.

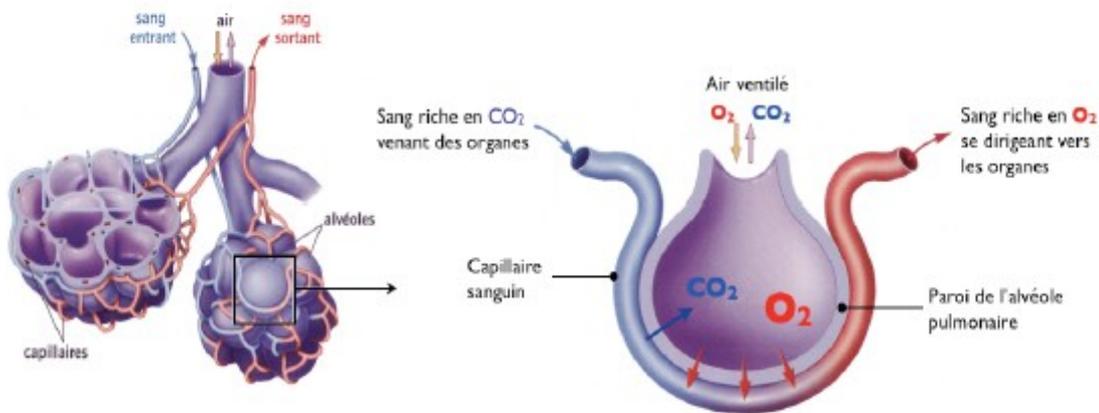


Schéma des échanges gazeux au niveau d'une alvéole pulmonaire

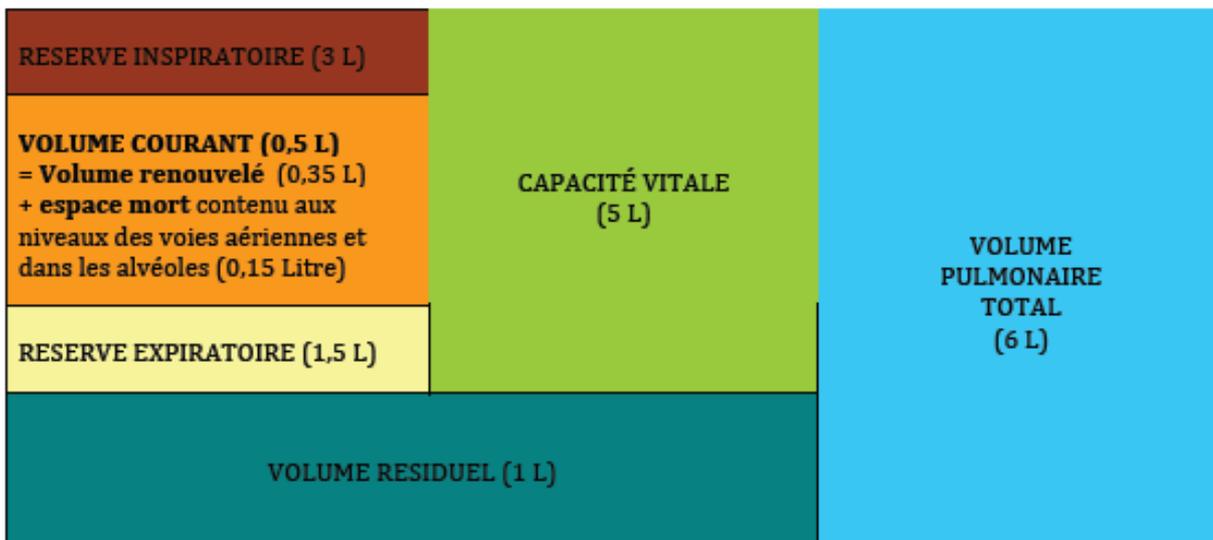
Pour renouveler l'air dans les alvéoles, des mouvements respiratoires sont indispensables.

- **Ventilation pulmonaire** : processus d'inspirations et d'expirations qui assurent le renouvellement de l'air dans les poumons.
- **Fréquence respiratoire** : nombre de cycle inspiration/expiration par minute.
- **Débit ventilatoire** : Volume d'aire échangé entre les poumons et le milieu extérieur par minute.

DEBIT VENTILATOIRE =	FRÉQUENCE RESPIRATOIRE ×	VOLUME D'AIRE ECHANGÉ
(L.min ⁻¹)	(mouvements.min ⁻¹)	(L.mouvement ⁻¹)

La fréquence respiratoire augmente avec l'effort pour approvisionner les muscles en dioxygène.

Volumes d'air échangés lors d'une **respiration normale**, d'une inspiration forcée et d'une expiration forcée



À l'inspiration, l'air entre dans les poumons; à l'expiration, il en sort. Une ventilation est un ensemble inspiration-expiration. La fréquence ventilatoire est le nombre de ventilations par minute. Le volume courant est le volume d'air renouvelé dans les poumons à chaque ventilation. Le débit ventilatoire est le volume d'air renouvelé dans les poumons par minute : il correspond au produit de la fréquence ventilatoire par le volume courant.

Bilan :

L'augmentation de l'activité musculaire est associée à une augmentation du volume de dioxygène consommé et une augmentation de la fréquence respiratoire.

L'organisme effectue plus de cycle respiratoire par minute et le volume de dioxygène prélevé lors d'un cycle est plus important.

Par conséquent le débit ventilatoire augmente au cours d'une activité physique.

La quantité de dioxygène prélevée dans le milieu extérieur augmente en fonction de l'intensité de l'effort physique.

Comment apporter rapidement aux fibres musculaires le dioxygène et les nutriments INDISPENSABLES à leur contraction?

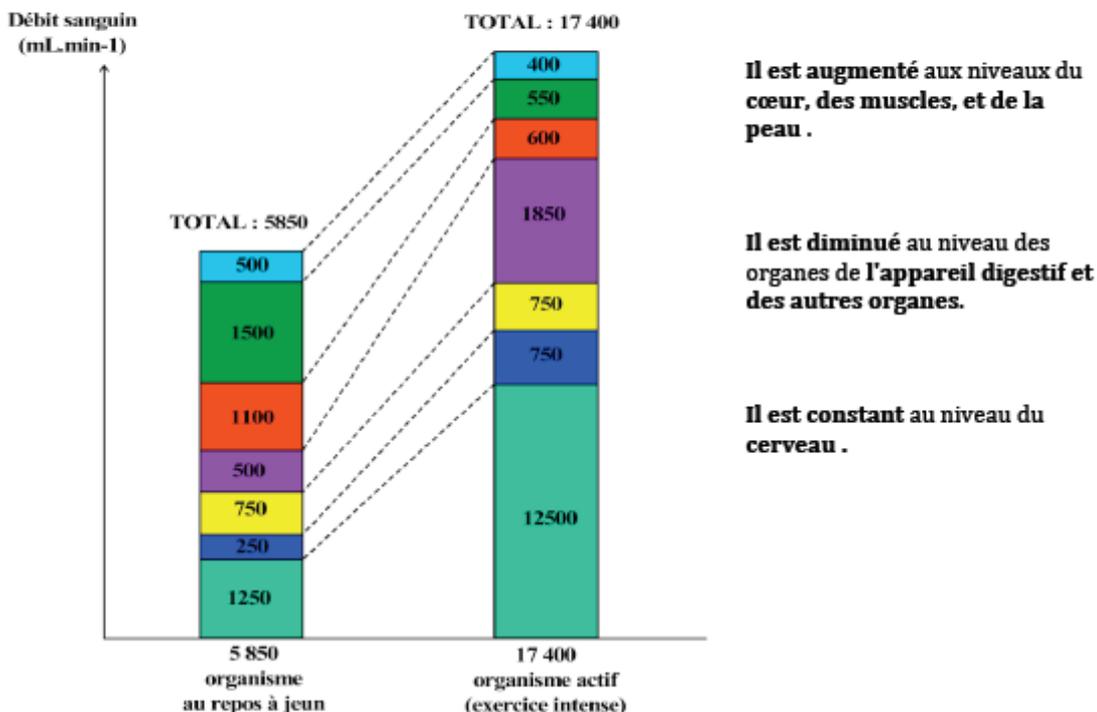
IV Expliquer l'augmentation du rythme cardiaque

A Approvisionner rapidement les muscles en nutriments et en dioxygène

Comment modifier le débit sanguin au niveau des muscles qui travaillent !?

Les **organes** de la **circulation générale** sont disposés en **parallèle**, ce qui assure une distribution indépendante de sang aux différents organes.

Lors de l'effort physique le débit sanguin dans les organes varie :



Il est **augmenté** aux niveaux du **cœur, des muscles, et de la peau**.

Il est **diminué** au niveau des organes de l'**appareil digestif et des autres organes**.

Il est **constant** au niveau du **cerveau**.

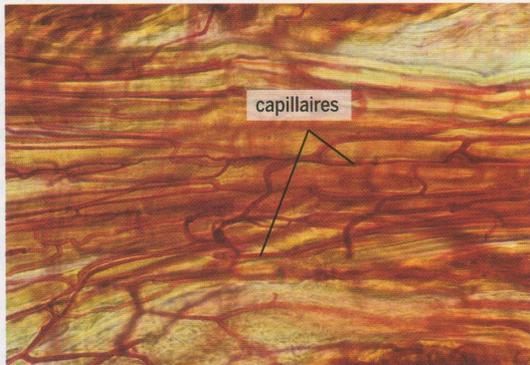
Cette variation du débit sanguin est contrôlée par les variations du diamètre des artérioles qui irriguent ces différents organes.

- Il y a **vasodilatation** (augmentation du diamètre d'un vaisseau sanguin par relâchement des fibres musculaires de sa paroi) des artérioles au niveau des muscles du cœur et de la peau.
- Il y a **vasoconstriction** (diminution du diamètre d'un vaisseau sanguin par contraction des fibres musculaires de sa paroi) des artérioles au niveau des autres organes.

Lors d'un effort physique, les variations du débit sanguin au niveau des muscles sont dues à une modification de leur irrigation sanguine.

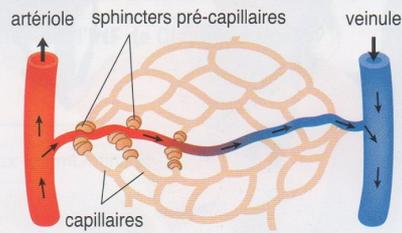
En effet, le muscle est un tissu très irrigué : 1500 à 3000 capillaires par mm² de coupe transversale. Pourtant, au repos, 10 % seulement de ces capillaires sont ouverts à la circulation ; les autres sont fermés par de petits muscles circulaires, les **sphincters** pré-capillaires.

Pendant l'effort, tous les sphincters s'ouvrent transformant ainsi le muscle en une véritable éponge gorgée de sang.

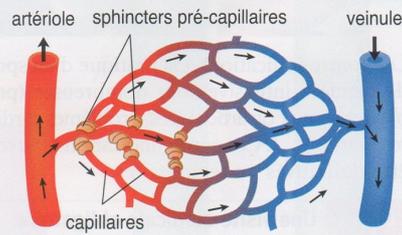


Irrigation sanguine d'un muscle

• **REPOS : les sphincters sont fermés**



• **EFFORT : les sphincters sont ouverts**



Doc. 5 L'irrigation sanguine des muscles varie en fonction de leur activité.

Comment modifier la vitesse de circulation du sang dans l'organisme ??