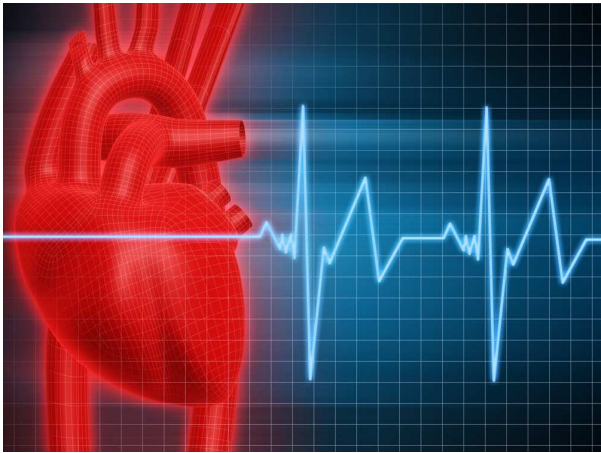


A red wireframe heart is positioned on the left side of the image, set against a dark blue background with a light blue grid. A blue ECG line starts from the heart and extends across the right side of the image. The text is overlaid on the right side of the image.

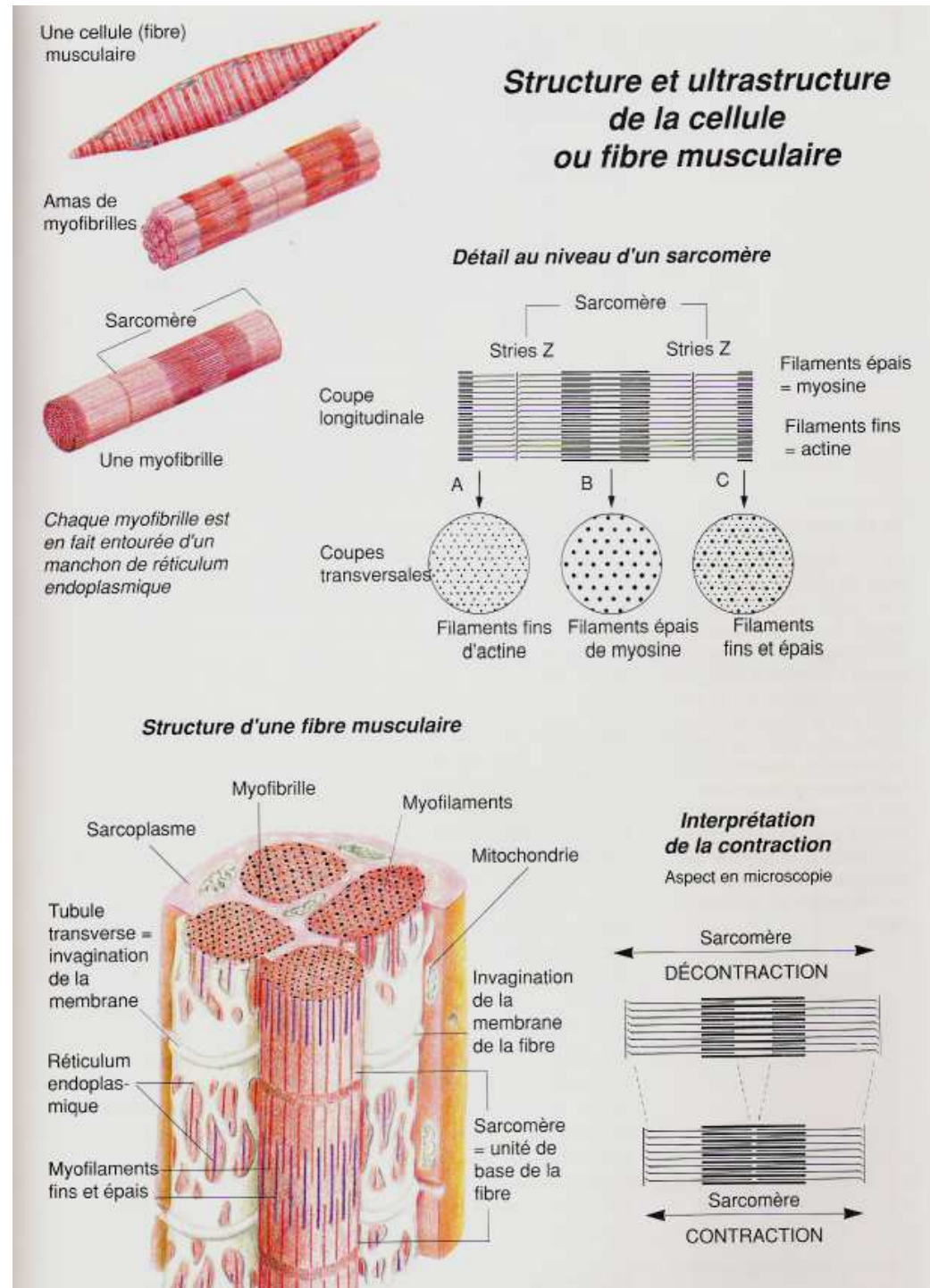
Activités d'entretien
et de développement
de soi...

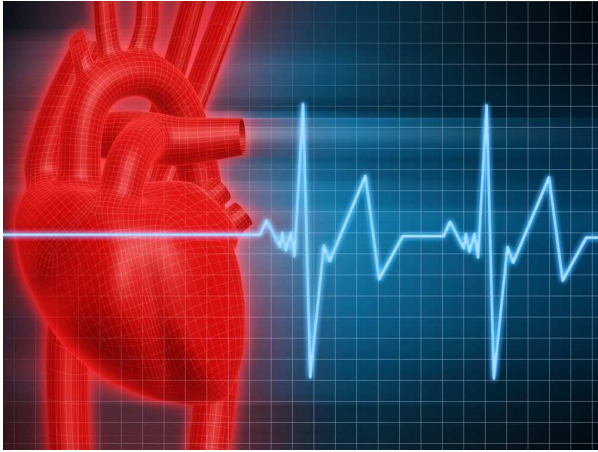
Les connaissances
transversales :

Musculation, Step,
Course en Durée



Comment se contracte un muscle ?





Comment se contracte un muscle ?

Les 4 types de contractions musculaires :

- **isométrique ou statique** : les points d'insertion musculaires restent fixes

Ex : chaise ; Gainage sur les coudes.

- **concentrique** : les points d'insertion se rapprochent.
- **excentrique** : les points d'insertion s'éloignent... et + de courbatures.

Ex : Lorsque je monte les escaliers, je contracte les quadriceps en concentrique et lorsque je descends, je contracte ces mêmes quadriceps en excentrique.

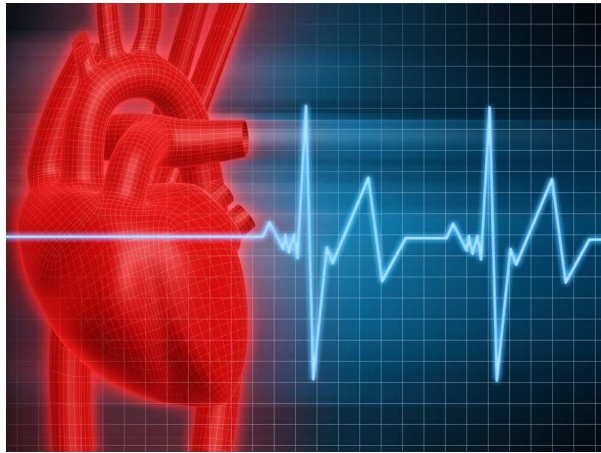
Exemple : lorsque je lève mon cartable posé au sol, je contracte les muscles en concentrique et lorsque je pose mon sac au sol, je les contracte en excentrique.

- **pliométrique** : les points d'insertion s'éloignent dans un premier temps sous l'effet d'une force supérieure à celle du muscle puis se rapprochent

Exemple du saut pieds joints le saut en contrebass

Les muscles se contractent. Les points d'insertion s'éloignent puis se rapprochent

Les leviers se déplacent. c'est un enchaînement de contraction excentrique puis concentrique.

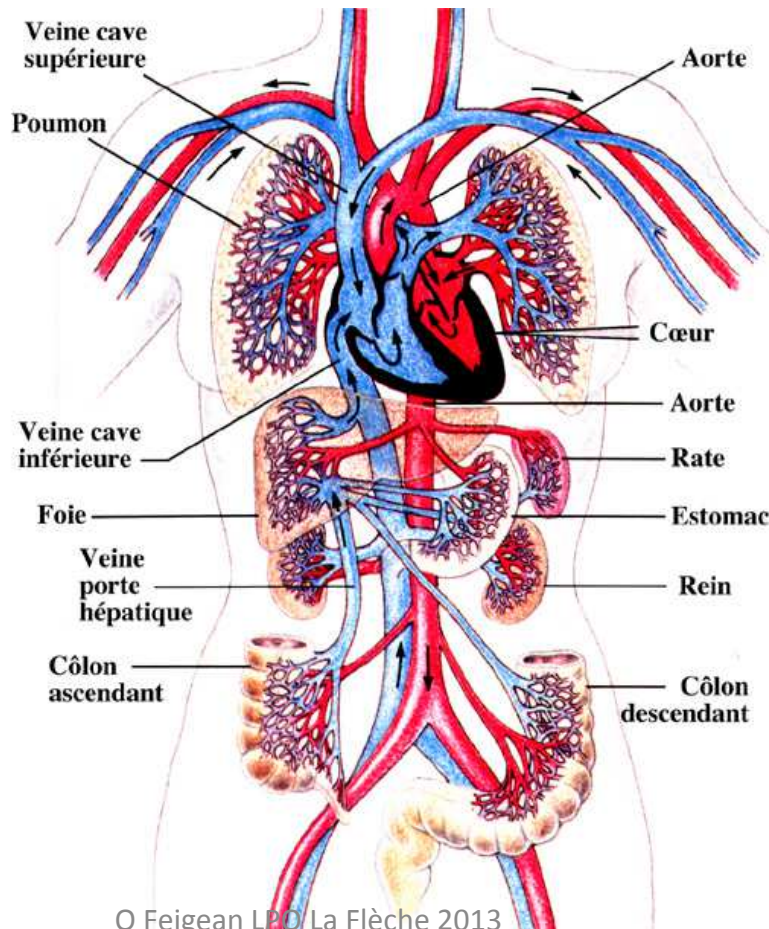


Pourquoi avons-nous besoin de respirer à l'effort ?

Le sang : lieu de transport et d'échanges

Le corps humain contient plusieurs milliards de cellules de divers types. Cinquante millions de ces unités meurent à chaque seconde, mais elles sont remplacées constamment.

C'est par le sang canalisé dans les vaisseaux sanguins (veines et artères) et propulsé par la pompe cardiaque que les cellules musculaires viennent prendre l'oxygène nécessaire à la vie au niveau des alvéoles pulmonaires, viennent prendre les aliments et l'eau au niveau du tube digestif. Ensuite c'est encore par le sang qui traverse tous les organes et tous les systèmes que se font les échanges et l'élimination des déchets.

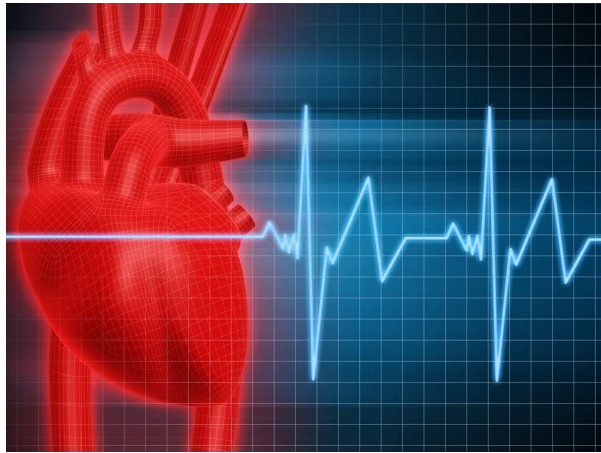


© Feigean LPD / La Flèche 2013

Les mouvements respiratoires

Les mouvements respiratoires consistent à renouveler l'air des poumons. Ils se produisent rythmiquement et alternativement. On distingue l'inspiration et l'expiration.

- L'INSPIRATION correspond à la dilatation de la cavité thoracique, à l'entrée de l'air atmosphérique et en particulier du dioxygène (O_2) dans les poumons.
- L'EXPIRATION correspond au retrait de la cage thoracique, donc à l'expulsion de l'air intra pulmonaire. Ces mouvements sont possibles grâce à la mobilité de la cage thoracique et à l'élasticité pulmonaire.

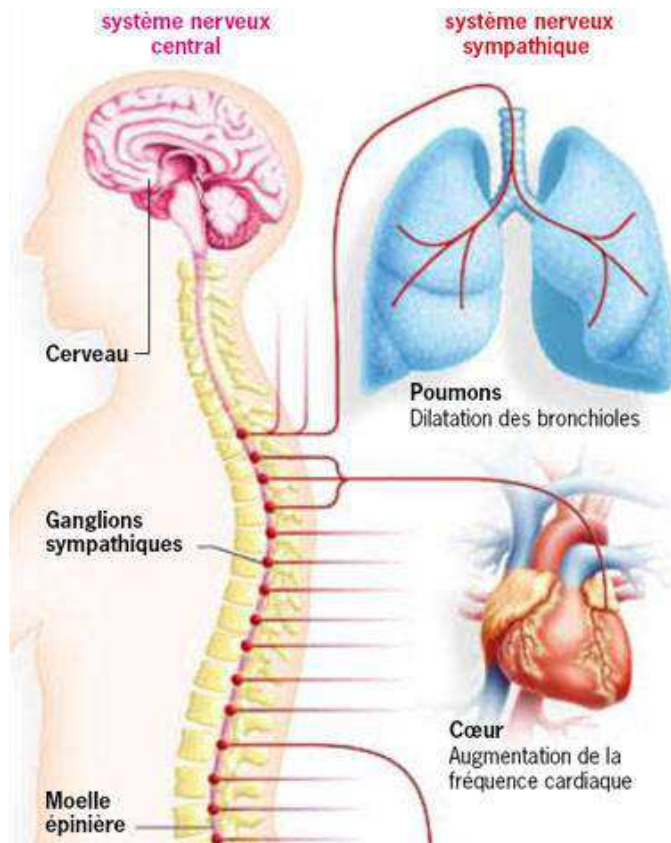


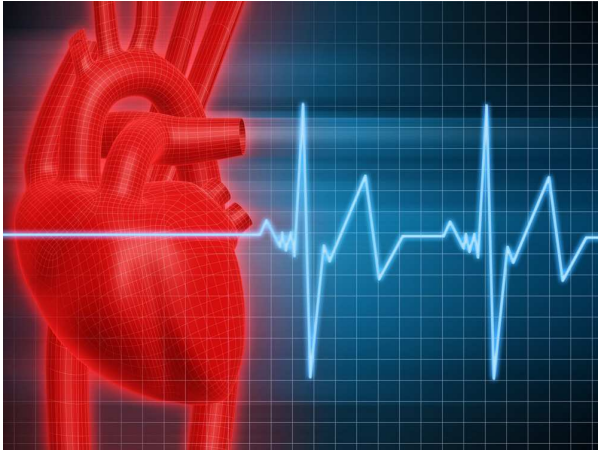
Pourquoi avons-nous besoin de respirer à l'effort ?

Le système sympathique, lorsqu'il est sollicité à l'exercice notamment, provoque une augmentation de la fréquence cardiaque. Le cœur peut accélérer jusqu'à une fréquence dite maximale qui dépend non du degré de forme ou d'entraînement mais de l'âge du sujet.

Le système Parasymphatique, lorsqu'il est sollicité au repos notamment, a des effets inverses de ceux provoqués par le système sympathique. Il ralentit le cœur

Avant l'exercice, la fréquence cardiaque augmente de façon anticipée (l'émotion ressentie par le pratiquant). La fréquence cardiaque durant l'exercice augmente rapidement (phase d'accrochage cardiaque), pour ensuite se stabiliser progressivement. A l'arrêt de l'exercice, la fréquence décroît en deux temps : d'abord rapidement (20 à 35 secondes) puis beaucoup plus lentement.



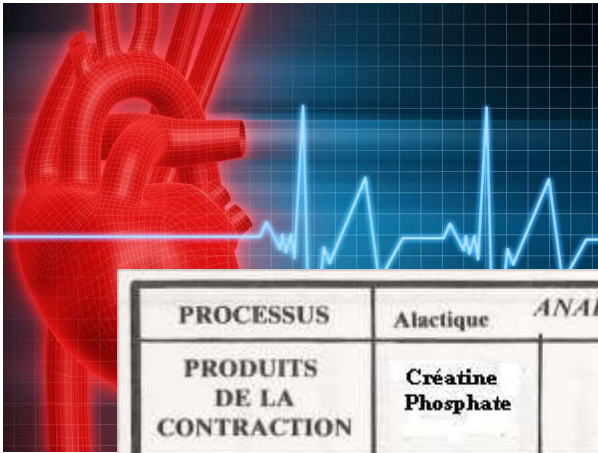


Comment fonctionne l'organisme pendant un effort plus ou moins long?

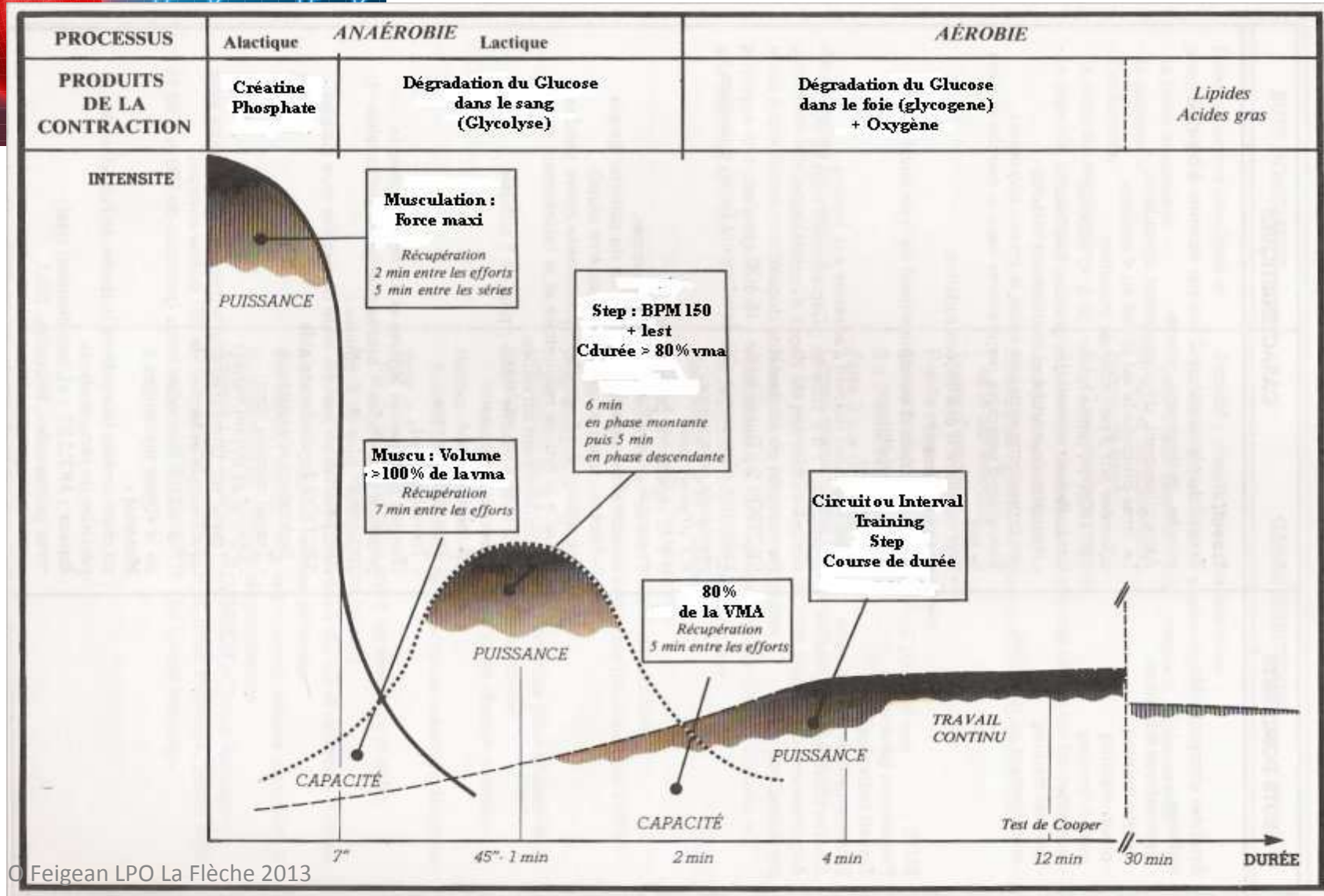
Toute contraction musculaire nécessite des molécules d'Adénosine Triphosphate (ATP). Pour comprendre comment fonctionne le muscle pendant un effort plus ou moins long, il faut s'intéresser aux différents processus énergétiques appelés aussi filières énergétiques.

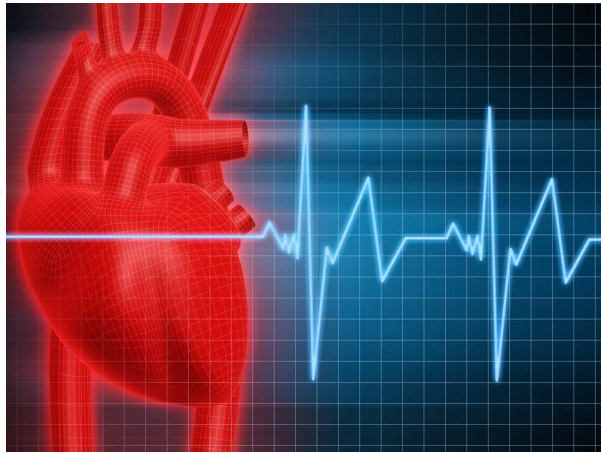
La quantité d'ATP est faible et ne permet pas de soutenir l'exercice pendant plus de 2 à 3 secondes. C'est ensuite d'autres processus qui vont permettre de synthétiser de l'ATP tout au long de l'effort :

- La créatine phosphate en se dégradant crée de l'ATP nécessaire à la contraction musculaire pendant ≈ 10 sec.
- C'est ensuite la dégradation du glucose qui fournit prioritairement de l'ATP aux muscles .avant que la dégradation du glycogène ne prenne le relais
- Enfin, passé environ 40 minutes d'effort, c'est la dégradation des acides gras qui produit l'ATP.



Comment fonctionne l'organisme pendant un effort plus ou moins long?





Comment fonctionne l'organisme pendant un effort plus ou moins long?

Le processus anaérobie alactique:

Ce processus est rapide et ne nécessite pas la présence d'oxygène (ANAÉROBIE) de plus il est ALACTIQUE (faible production d'acide lactique). Durant les premières secondes de l'exercice musculaire à intensité maximale (sprint), la quantité d'ATP est maintenue à un niveau relativement constant. Mais au bout de 7 secondes à effort maximal, les niveaux d'ATP et de Créatine Phosphates (CP) deviennent trop faibles pour permettre d'assurer des contractions musculaires. La forme d'effort privilégié de ce système ATP-CP : **la Vitesse**. Au-delà de cette période, les muscles doivent utiliser d'autres procédés pour continuer la couverture énergétique.

Le processus anaérobie lactique :

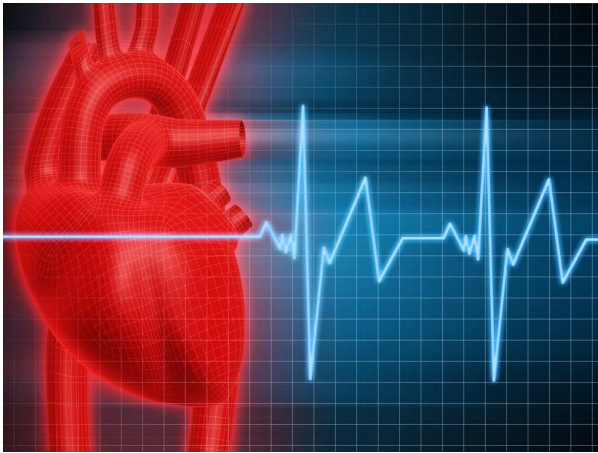
Un autre moyen de production de l'ATP implique la libération d'énergie par la dégradation du glucose qui représente 99% des sucres circulant dans le sang, ce procédé est appelé glycolyse. Au repos le glucose est pris en charge par le muscle et le foie qui le transforme en glycogène musculaire. Celui-ci à l'avantage de pouvoir être stocké et dégradé à la demande. La forme d'effort privilégié de ce système : **la résistance**.

La fourniture d'énergie est importante mais de durée relativement courte (de 30 secondes à intensité max à 2' pour une intensité moindre. L'apport de l'oxygène est insuffisant (ANAÉROBIE) la présence d'une quantité importante de lactates (ACIDE LACTIQUE) dans le sang oblige l'interruption de l'exercice.

Le processus aérobie

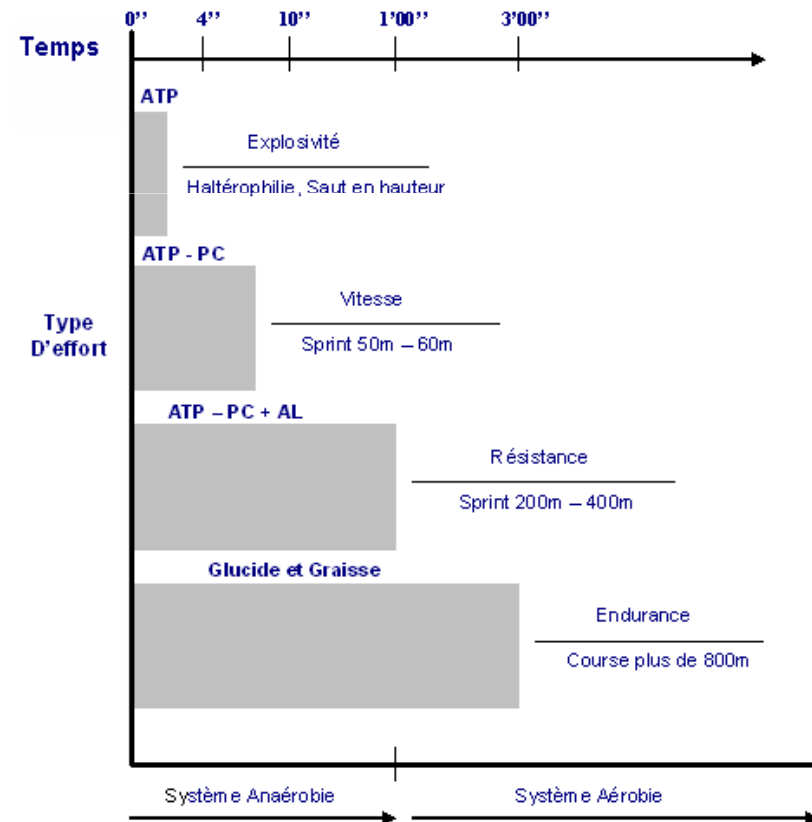
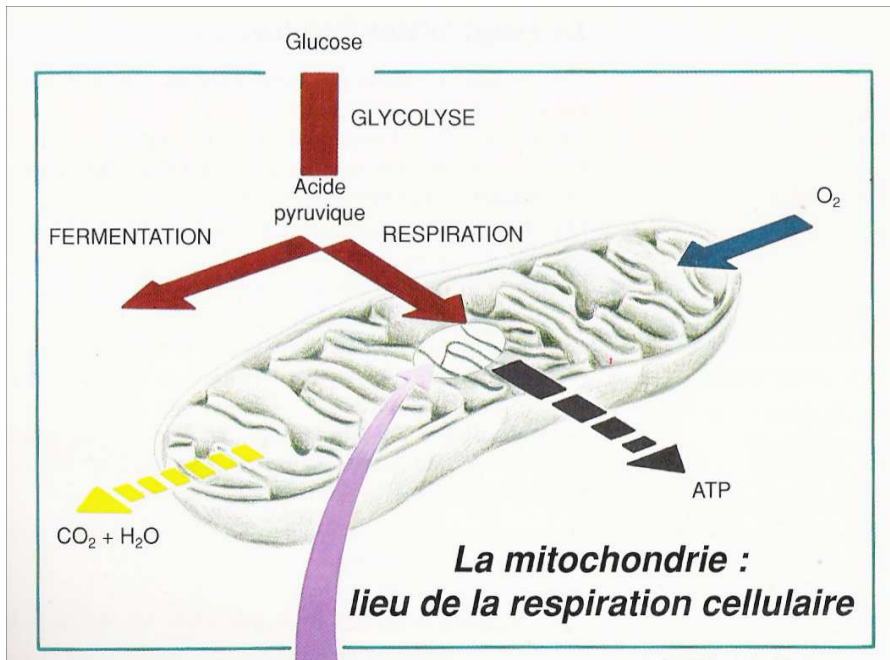
Le dernier système cellulaire de production d'énergie est le système aérobie (oxydation des nutriments). Cette réaction se produit dans les mitochondries « véritables usines à oxygène » situées dans la fibre musculaire.

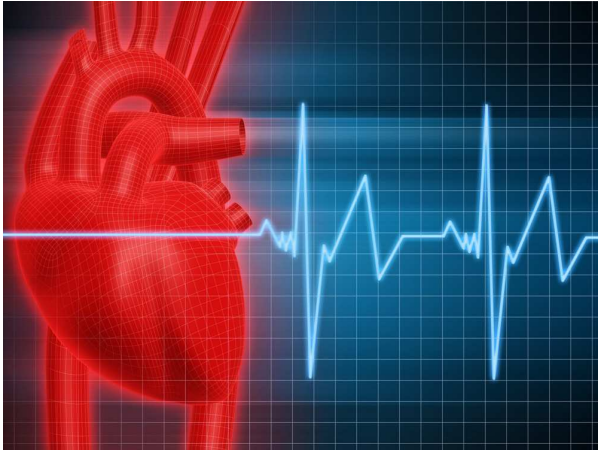
Les mitochondries sont particulièrement nombreuses dans les tissus ayant une haute activité comme les muscles. Elles permettent notamment la respiration de la cellule et la mise en réserve de l'énergie ("centrale énergétique" de la cellule).



Comment fonctionne l'organisme pendant un effort plus ou moins long?

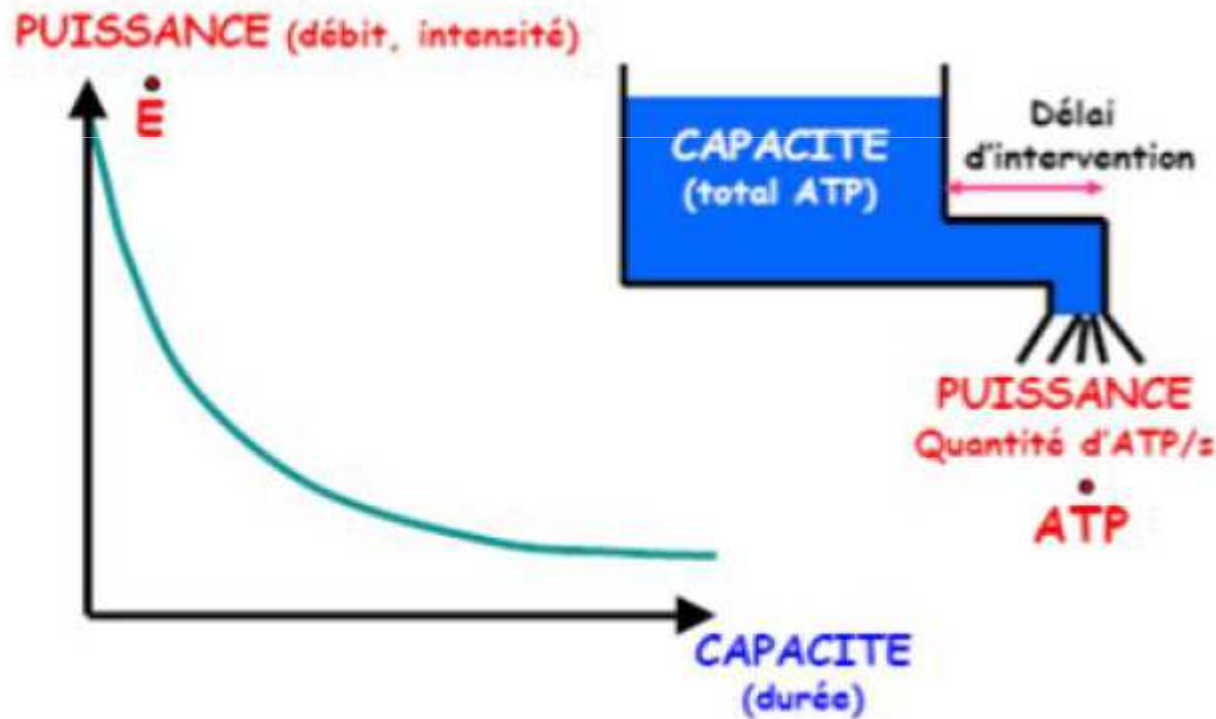
La présence d'O₂ (VOIE AÉROBIE) permet un fonctionnement d'intensité modérée mais de très longue durée. Cette dégradation des glucides, des lipides et de quelques protéines par voie aérobie s'accompagne d'une production de « résidus » ayant peu d'influence à court terme sur la fatigue

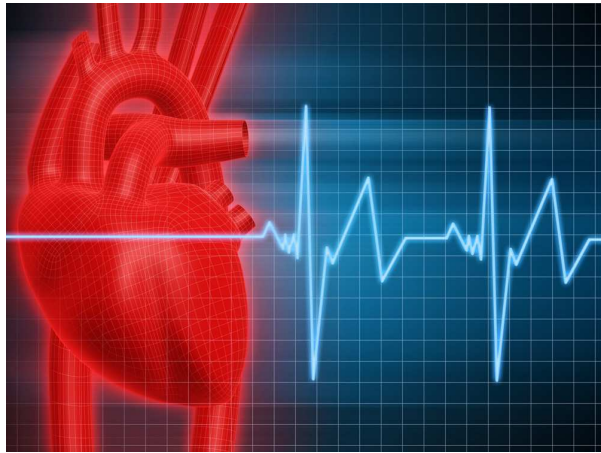




Quels sont les « outils » à connaître pour concevoir son entraînement ?

Chaque filière énergétique peut être caractérisée par une Capacité (qui permet une durée de fonctionnement) et par une Puissance (plus l'exercice est puissant, moins longue est la durée de fonctionnement et inversement).





Quels sont les « outils » à connaître pour concevoir son entraînement ?

La capacité : c'est la quantité totale (contenance) d'énergie disponible dans le réservoir
-LA CAPACITE AEROBIE C'est la quantité totale d'énergie que l'organisme peut fournir uniquement par l'apport et l'utilisation de l'oxygène.

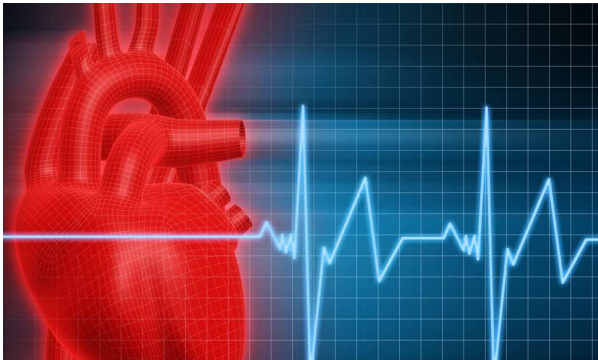
La puissance : c'est la quantité maximale d'énergie utilisable par unité de temps (débit du robinet)
-LA PUISSANCE MAXIMALE AEROBIE correspond à la puissance fournie par l'organisme quand il utilise la quantité maximale d'oxygène par unité de temps. C'est le niveau de la Consommation maximale d'Oxygène (VO₂).

La zone d'inconfort :

Le principe pour progresser est d'obliger les muscles à une adaptation. Il faut donc sans cesse varier les exercices, les régimes et les systèmes pour « stresser » les muscles, les amener à se renforcer suite au travail auquel ils ont été mobilisés. Il faut donc travailler dans une « zone d'inconfort », c'est lors de la ou des deux dernières répétitions, celles qui sont le plus difficiles que s'effectuent les progrès musculaires. Cet inconfort est un des indices de la qualité du travail réalisé.

La nature de la charge

- La charge de travail doit être spécifique à l'activité pratiquée. Les sollicitations musculaires à l'entraînement doivent donc être les mêmes que celles exigées lors d'une compétition.
- La durée de la charge : c'est la durée de l'exercice ou des exercices organisés en répétitions et en séries.
- L'intensité de la charge : détermine les adaptations organiques très spécifiques. C'est le degré de difficulté de l'exercice.
- La répétition des exercices et de la récupération entre ceux-ci : nous savons que toute charge sollicite les processus de récupération. Ceux-ci influencent l'organisation des exercices proposés au cours de la séance ainsi que leurs fréquences.
- La croissance de la charge : Elle repose sur l'augmentation progressive de la charge (durée, intensité, récupération).

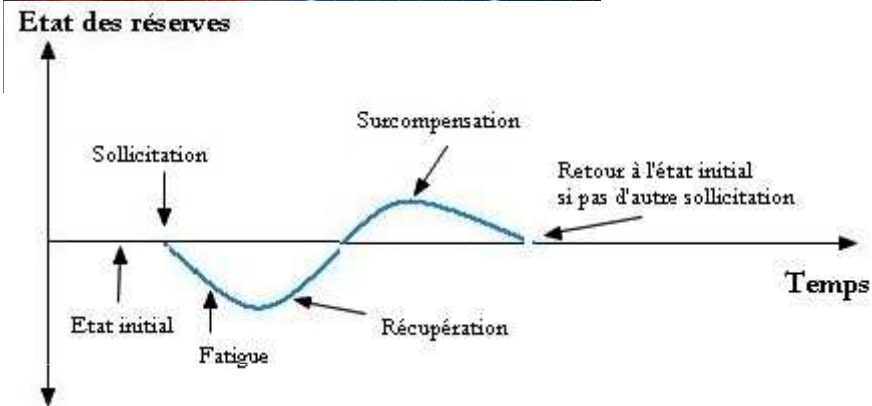


Quels sont les « outils » à connaître pour concevoir son entraînement ?

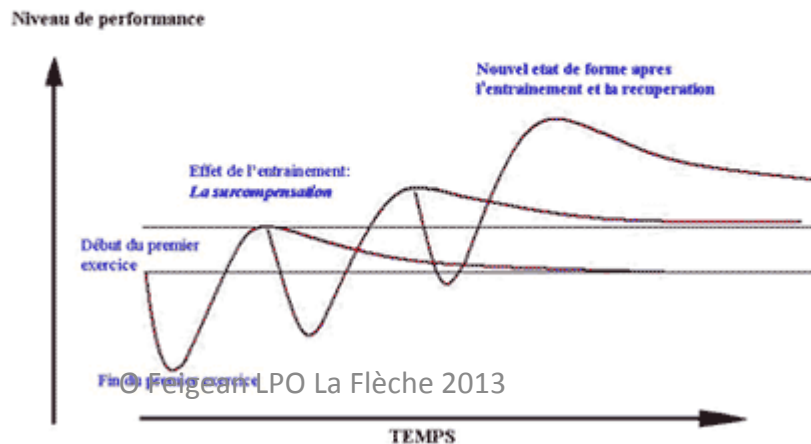
Le phénomène de surcompensation

Si on ne laisse pas suffisamment de temps de récupération à la suite d'un entraînement, le phénomène de surcompensation n'a pas le temps de se produire.

Dès que l'effort s'arrête, les processus de synthèses prédominent sur ceux de dégradation. Ensuite les réserves énergétiques sont reconstituées à un niveau supérieur au niveau initial : ce phénomène est la surcompensation.

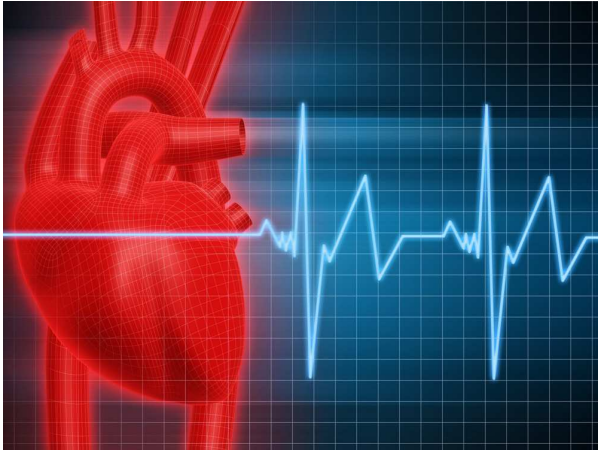


Processus de surcompensation



La surcompensation est fonction de :

- La durée et l'intensité des exercices de travail, la durée et l'intensité des temps de récupérations.
- La fréquence des efforts durant la semaine, la période, la saison.
- La surcharge : plus l'exercice épuise les réserves énergétiques, plus le niveau de surcompensation est élevé.
- La récupération : prendre garde aux délais de restauration entre les charges (séances).



Quels sont les effets de l'entraînement sur l'organisme ?

Effets musculaires

Pour se contracter, les fibres musculaires sont stimulées nerveusement par une unité motrice, plus il y a d'unités motrices recrutées, plus la force développée par le muscle est importante. C'est la notion de recrutement.

- L'entraînement permet un meilleur recrutement des unités motrices et donc un gain de force.
- L'entraînement permet de stimuler les fibres musculaires en même temps, cette synchronisation des fibres permet également un gain de force.

Dans une seconde phase de la période d'entraînement (après au moins 2 mois), le gain de force s'explique par des changements structuraux ; c'est-à-dire des modifications de la composition même du muscle.

Il se produit alors :

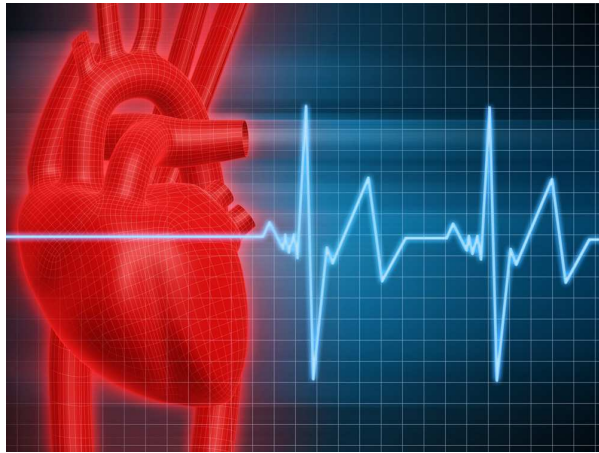
- une augmentation du nombre et de la taille des myofibrilles qui sont venues remplacer celles qui étaient cassées par l'entraînement.
- une augmentation de la taille des fibres (dans lesquelles se trouvent les myofibrilles)
- une augmentation des enveloppes musculaires (tissu conjonctif).
- une augmentation de la vascularisation.

La Puissance est la capacité à développer la plus grande force possible en un minimum de temps. Le développement prioritaire de la Puissance se réalise toujours en prenant un peu de volume musculaire.

Le développement prioritaire du volume se réalise toujours en prenant de la force mais pas de manière optimale. Les exercices sont basés sur un nombre important de séries

L'objectif de tonification et l'entretien général du corps peut s'obtenir en travaillant ce que l'on appelle l'endurance c'est la capacité que possède l'organisme à résister à la fatigue lors d'un effort de longue durée.

Lors d'une fin de séance de musculation, on peut avoir l'impression visuelle d'avoir gagné en masse musculaire. Il ne s'agit en fait que d'une hypertrophie passagère ; c'est un œdème musculaire venant du plasma et pénétrant les espaces intracellulaires mais cela s'estompe progressivement



Quels sont les effets de l'entraînement sur l'organisme ?

Effets respiratoires

L'exercice physique entraîne une modification du rythme et de l'amplitude de la ventilation pulmonaire qui est de 6 litres environ au repos (10 à 12 mouvements x 0.5 litres du volume courant).

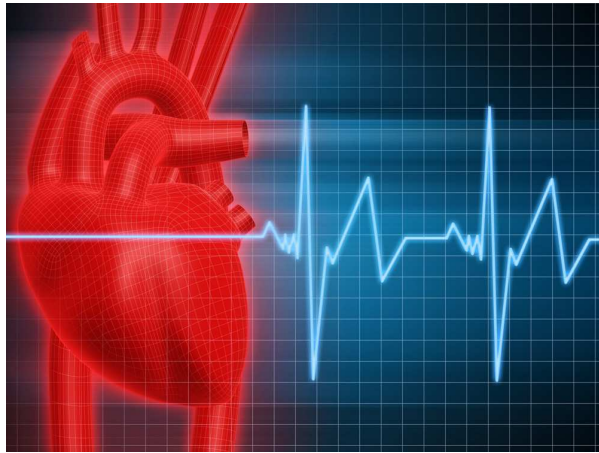
La demande en oxygène devient plus importante au niveau des cellules musculaires qui participent à l'effort. Au début de l'exercice, il y a augmentation de l'amplitude et de la fréquence des mouvements respiratoires. Cette élévation croît au fur et à mesure de l'augmentation d'intensité de l'exercice musculaire.

Effets cardio-vasculaires

La fréquence de repos baisse sous l'effet de l'entraînement. Cela est dû à l'augmentation du volume des cavités cardiaques (volume d'éjection systolique) qui se développe à l'entraînement. Pour une même Intensité d'exercice de type aérobie, la fréquence cardiaque d'un sujet entraîné se stabilise plus facilement et à un seuil plus bas que celle d'un sédentaire. Le retour à la normale (fréquence de repos) se fait plus rapidement chez le sujet entraîné.

Effets sur l'appareil circulatoire

L'entraînement est associé à une élévation du volume sanguin du nombre et de la densité des capillaires entourant les fibres musculaires, de la surface d'échange entre le poumon et le sang, du volume respiratoire (capacité vitale) Le débit sanguin reste identique alors que le volume de sang éjecté à chaque contraction augmente et que la fréquence cardiaque de repos baisse. Au cours de l'exercice il y a augmentation de la fréquence respiratoire. Le débit s'élève dès le début de l'exercice (accrochage ventilatoire) suivie d'une phase d'installation puis d'un état stable. Le sujet entraîné respire de façon plus économique que le sujet non entraîné. Pour une même puissance de travail, il a besoin de moins d'air car il peut utiliser une proportion plus grande de son O₂.



Comment récupérer d'un effort physique et comment expliquer la fatigue, les courbatures ?

La fatigue & la récupération

On définit le terme de fatigue comme la diminution de l'aptitude à fournir un effort soit en intensité soit en durée.

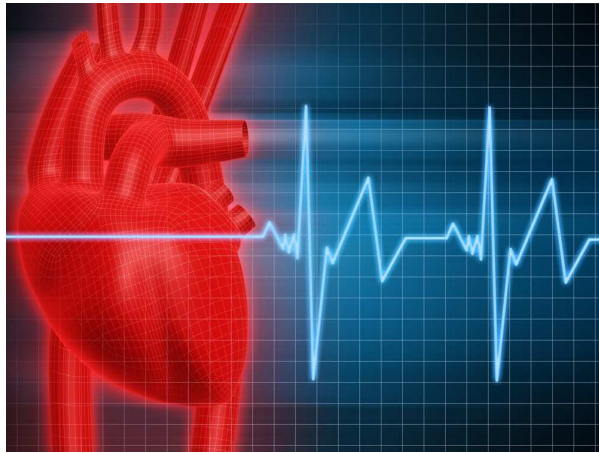
La fatigue s'accompagne de sensations qui vont de la lassitude à la souffrance.

Les courbatures

Les tensions musculaires ressenties 24 H à 48 H après une séance de musculation sont dues à la réparation par l'organisme des quelques myofibrilles (cf. schéma muscle) qui ont été endommagés par l'entraînement et non aux effets de l'acide lactique. C'est un excellent indicateur pour voir si le muscle est allé au-delà de ce qu'il produit normalement comme travail. En revanche, si on ressent « de fortes courbatures partout » alors, c'est que la charge de travail n'a pas été assez progressive ou trop importante.

Le devenir de l'Acide lactique

Suite à la glycolyse lors d'un effort anaérobie il y a production d'acide lactique, déversées dans le sang, perturbant ainsi l'équilibre du milieu intérieur (pH) et entravant la contraction musculaire. Compte tenu du débit sanguin et de la vasodilatation existante au moment de l'effort, il n'y a pas plus d'acide lactique dans la partie qui a travaillé que dans le reste du corps. Si les douleurs étaient dues à l'acide lactique, on devrait avoir mal partout dans le corps.



Les crampes

La crampe est une contracture involontaire passagère et douloureuse d'un ou plusieurs muscles. Sous l'impulsion nerveuse, les fibres musculaires se rétractent et provoquent un rétrécissement du muscle de 30 à 50 %. La cause est une perturbation des mouvements du calcium dans la cellule musculaire. La fatigue musculaire entraîne une diminution des réserves énergétiques et une accumulation des déchets du métabolisme qui entraînent une augmentation de l'acidité musculaire. Le froid facilite l'apparition des crampes

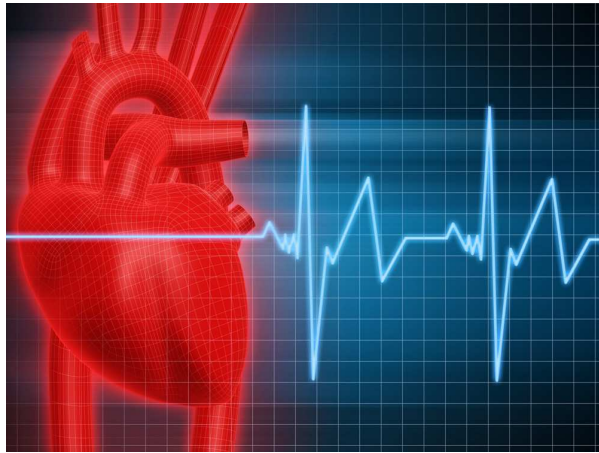
Une dette de dioxygène à rembourser après l'effort

Si je continue à être essoufflé après un effort, c'est que mon organisme n'a pas pu apporter, pendant l'exercice, la quantité suffisante de dioxygène au muscle pour qu'il se contracte. Il continue donc de le faire à l'arrêt de l'effort pour compenser la dette de dioxygène.

Comment récupérer d'un effort physique et comment expliquer la fatigue, les courbatures ?

Durées minimales et maximales de récupération suggérées à la suite d'un exercice maximal

Processus de récupération	Temps de récupération	
Rétablissement des réserves de phosphagènes du muscle ATP-CP (Sprint)	3mn minimum	5 mn maximum
Remboursement de la dette alactique (Sprint)	3mn	5mn
Resynthèse du glycogène musculaire	10h en continu 5h par intervalle	46h 24 h
Elimination de l'acide lactique dans le sang et les muscles	30mn récupération active 1h récupération passive	1h 2h



Comment récupérer d'un effort physique et comment expliquer la fatigue, les courbatures ?

La récupération est dépendante de l'effort. Elle se déclenche dès le démarrage de l'activité musculaire. Les exercices pendant cette récupération doivent être réalisés en régime aérobie (ainsi l'O₂ peut être utilisé pour oxyder l'acide lactique).

- Si l'effort est faible, les processus de resynthèse d'ATP et ceux de dégradation d'ATP s'équilibrent (marcher, courir lentement la durée est importante).
- Si l'effort est de grande intensité, les processus de dégradation de l'ATP dominant : l'effort ne peut être maintenu pendant une longue durée.
- Si l'effort est de très grande intensité, les processus de dégradation de l'ATP "noient" ceux de resynthèse et l'effort cesse rapidement

Une activité physique peu intense mais d'une durée d'au moins 40 minutes utilise les réserves de lipides (acides gras) pour produire de l'ATP et faire fonctionner les muscles

Un des premiers principes de récupération est de boire abondamment de l'eau (riche en magnésium de préférence), et des jus de fruits fraîchement pressés pour éliminer les déchets métaboliques accumulés dans l'organisme. Assurer un apport de calcium, magnésium et de potassium en consommant régulièrement des céréales, des pâtes demi-complètes, du pain complet, des avocats, des abricots secs, des bananes et du jus d'orange frais