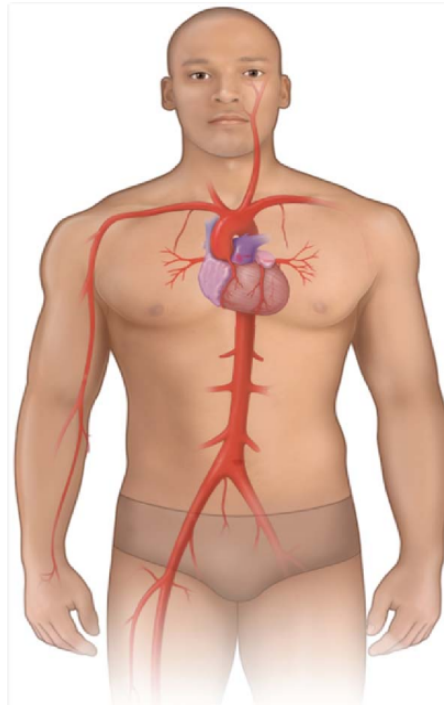


•Que faut-il pour (sur)vivre?

des
aliments



de
l'oxygène
 O_2

•DE L'ENERGIE

L'ENTRAÎNEMENT ET LA NUTRITION

Macronutriments:

- Les hydrates de carbone.
- Les graisses.
- Les protéines



Micronutriments:

- Les vitamines.
- Les minéraux.
- Les éléments-traces.
- H₂O.

Des carburants pour les muscles

Ex.; **Hydrates de carbone**

Sucres et glycogène apd du pain, des pommes de terre et des pâtes (comparables avec de l'**essence-super**)

Ex. **Graisses**

Des graisses végétales comme: des noix, des huiles végétales, de la margarine, et des graisses animales (comparables avec du **diesel**)

Ex.. **Protéines**

Exceptionnellement utilisées comme carburant; en pénurie des graisses et des hydrates de carbone (en principe une **matière de construction**)

L'ENTRAÎNEMENT ET LA NUTRITION - Macronutriments

Les hydrates de carbone:

- ❑ Glycogène dans les muscles et le foie.
- ❑ 1 gramme = 4 kcal.
- ❑ Réserve: 400 grammes (à 800 grammes).
- ❑ Epuisés après 1 heure d'effort intensif.
- ❑ A remplir rapidement après l'effort (endéans les 2 heures).

L'ENTRAÎNEMENT ET LA NUTRITION - Macronutriments

Les protéines:

- ❑ Acides aminés (20 dont 8 essentiels).
- ❑ 1 gramme = 4 kcal.
- ❑ Rôle structurel (mais aussi nutritionnel).
- ❑ Nutrition: viande, poisson, produits de soja, pommes de terre, riz, noix, produits laitiers.

L'ENTRAÎNEMENT ET LA NUTRITION - Macronutriments

Les graisses:

- ❑ Acides Gras (ex. triglycérides).
- ❑ 1 gramme = 9 kcal.
- ❑ Protection des organes.
- ❑ Absorption des vitamines (A,D,E,K) solubles dans les graisses.

L'ENTRAÎNEMENT ET LA NUTRITION - Micronutriments

Les vitamines: C, B, A, D, E, K

Ne fournissent pas d'énergie mais permettent le bon fonctionnement des processus métaboliques.

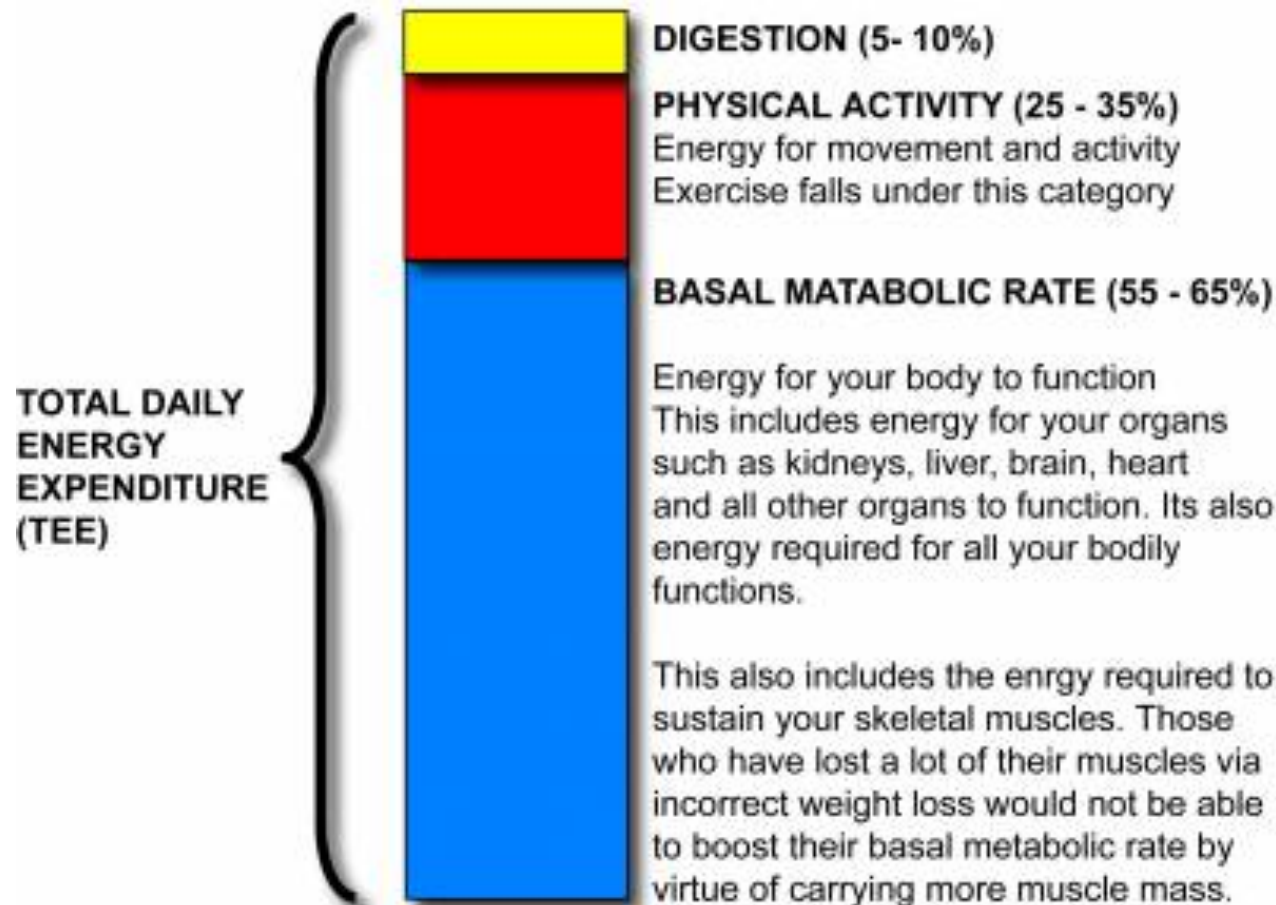
Les minéraux: Na, K, Ca, Mg, P

Des fonctions régulatrices et synergistes métaboliques.

Les éléments-traces: Zn, Fe, Cu, I

Quantités infimes, des fonctions diverses.

L'ENTRAÎNEMENT ET LA NUTRITION – Dépenses énergétiques

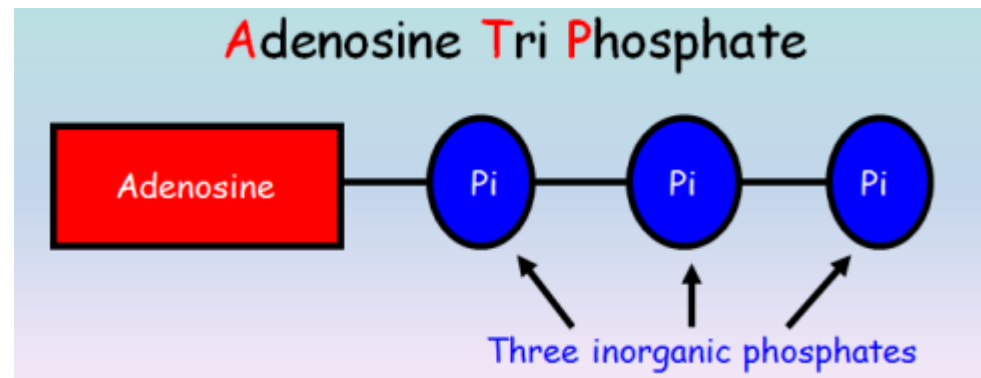


Dépendant de:

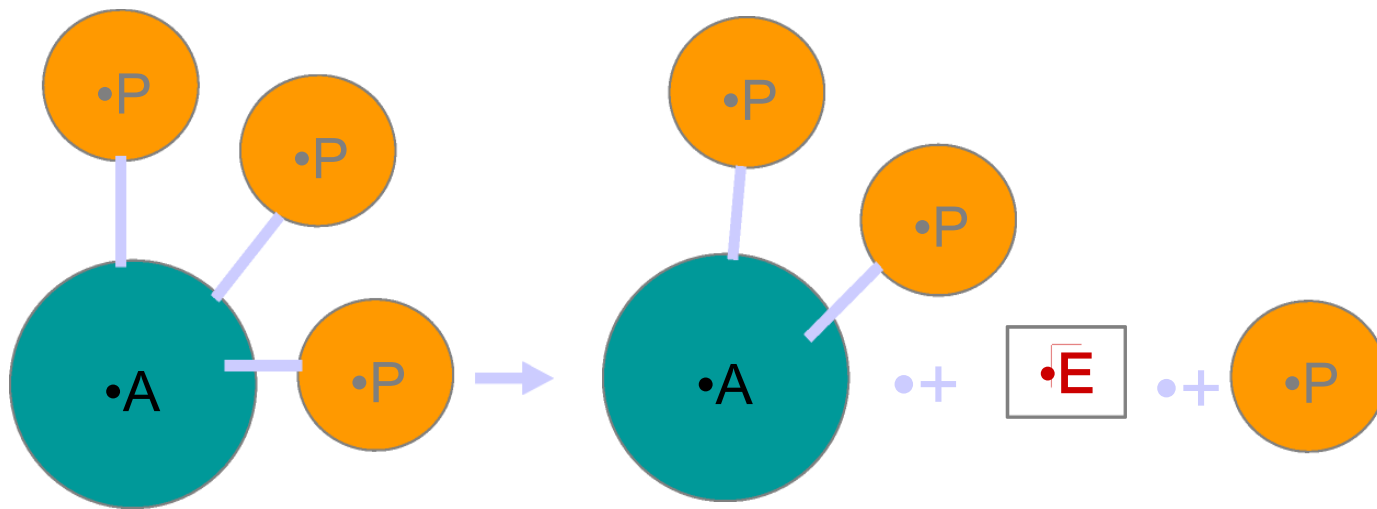
- ☐ Âge
- ☐ Sexe
- ☐ Métier
- ☐ Activité
- ☐ Sport

L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

- L'énergie nécessaire pour les fonctions essentielles de la vie nous est fournie par un mécanisme que l'on appelle le métabolisme.
- Le métabolisme augmente quand le niveau d'activité augmente.
- Lors des activités physiques extrêmes les besoins énergétiques d'un muscle peuvent être jusqu'à 100x plus grands qu'au repos.
- Puisque l'ATP (Adénosine Triphosphate) est **la seule source d'énergie directement exploitable par les éléments contractiles du muscle**, l'énergie fournie par notre alimentation/réserve sert pour la constitution d'ATP dans nos cellules.



•De l'énergie potentielle intra-musculaire ...



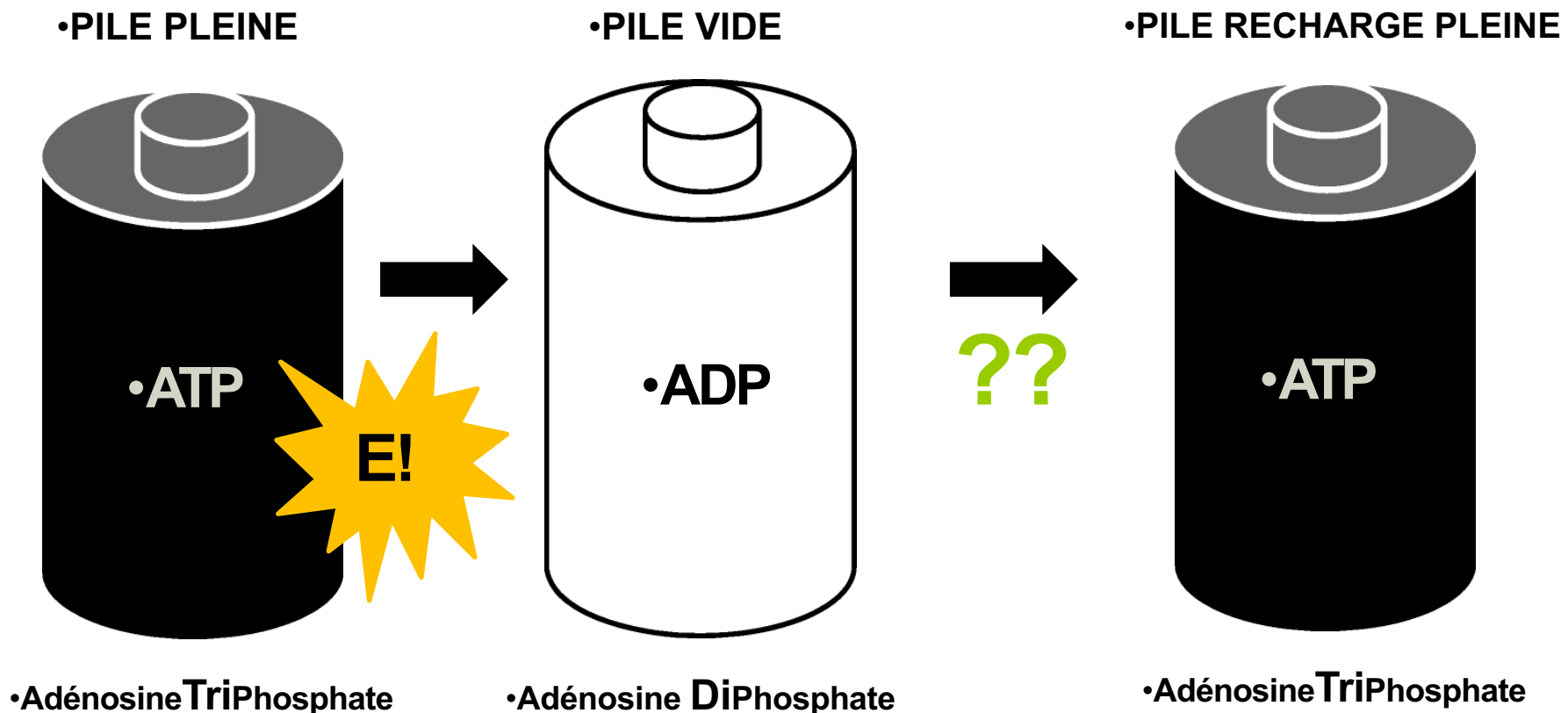
•ATP → ADP + **Energie** + P

•Adenosine – Di (2) - Phosphate

•De l'énergie potentielle intra-musculaire

- **Les réserves d'ATP dans les muscles** peuvent fournir suffisamment d'énergie pour un effort maximal de 2 à 3 secondes.

- L'ATP doit être reconstitué de façon continu (et rapide)



L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

- Seulement environ 25% de l'énergie chimique libérée est utilisée pour effectuer des mouvements (travail mécanique).
- Le reste produit de la chaleur qui peut servir à maintenir la température du corps. Pendant une activité relativement intense cette chaleur doit être évacuée du corps.



L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

- L'énergie nécessaire à une activité sportive est produite par **trois sources distinctes**.
- Chaque source est caractérisée par une **capacité** (quantité totale d'énergie potentielle) et une **puissance** (quantité d'énergie disponible par unité de temps). Par comparaison avec un réservoir muni d'un robinet, la capacité correspond au volume du réservoir et la puissance au débit du robinet.
- Bien que fonctionnant en parallèle, ces sources possèdent des durées de fonctionnement spécifiques qui les prédisposent à trois types d'efforts différents.

Les systèmes énergétiques

Les trois sources sont:

- 1. Le système phosphate (CrP).**
- 2. Le système acide lactique.**
- 3. Le système oxygène.**

Le système phosphate – CrP (A-lactique anaérobie)

ATP => **contraction** => ADP + P + énergie (chaleur)

Suffisant pour env. 5 à 6 secondes (2 à 3 max)

ADP + CrP => 1 ATP + Créatine

5 à 12 secondes (... 15 sec.)

Mécanisme Anaérobie

Energie livrée par :

CrP (Créatine Phosphate)

Oxygène utilisé:

rien

Produits:

1 ATP par CrP, créatine

Durée totale de la livraison d'énergie:

5 à 12 sec (... 15 sec.)

L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Source anaérobie alactique (TRES courte durée).

- **Disponible immédiatement, mais pour une courte durée.**
- **La puissance maximale est MAXIMALE** (de 4 à 12 kW).
- **La durée de pleine récupération après une sollicitation maximale est de 3 à 5 min** (mais endéans 2 minutes le système a déjà largement récupéré (env. >80%)).
- Principalement utilisée dans les sports "explosifs" (haltérophilie, sauts, lancers, 100 m course, 50 m nage).

Systeme acide lactique (anaérobie lactique)



2 à 3 minutes max !!

Mécanisme anaérobie

Energie livrée par :	Glucose
Oxygène utilisé:	rien
Produits:	2 ATP par glucose, <u>lactate</u>
Durée totale de la livraison d'énergie:	2 à 3 minutes

L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Source anaérobie lactique (pour moins de 3 min d'effort).

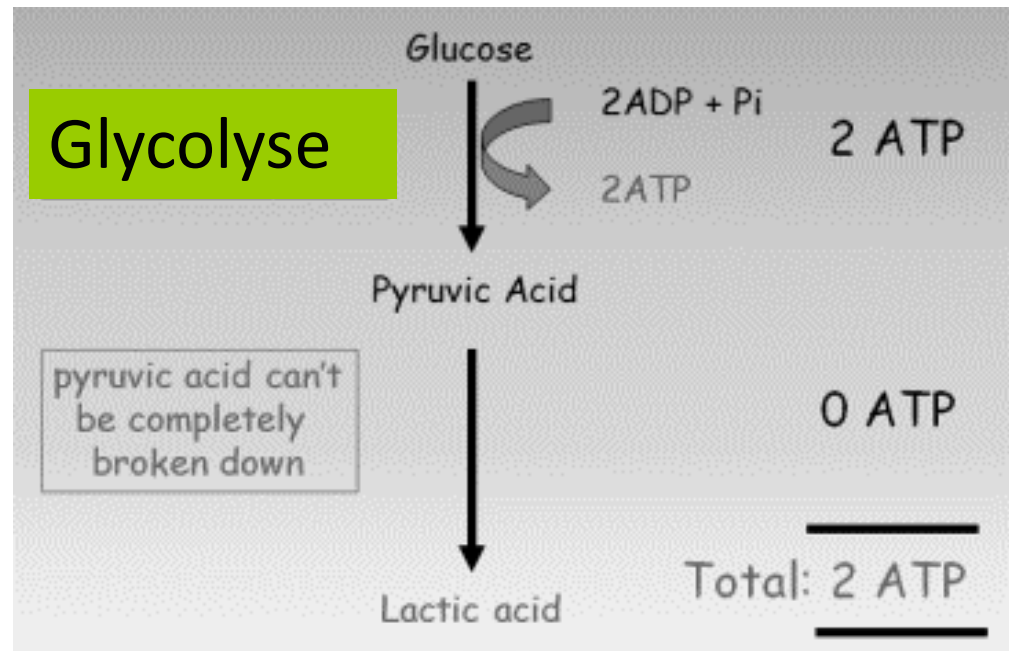
- **Puissance maximale est HAUTE (mais pas maximale)** (3 à 8 kW).
- **Disponible graduellement et ne peut être maintenu à une puissance maximale plus qu'une 1 minute.**
- La durée de récupération après une sollicitation maximale courte est très variable (jusqu'à 90 minutes).
- Source principalement utilisée dans les sports "intermédiaires" (gymnastique, 200 à 1000 m course, 100 à 300 m nage).

L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Source anaérobie lactique (Glycolyse rapide)



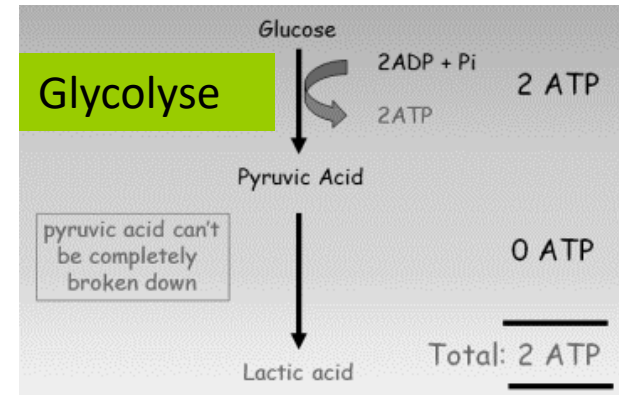
- Le processus biochimique de production d'énergie de la source anaérobie lactique consiste à dégrader les réserves de glycogène musculaire, sans oxygène, dans le cytoplasme cellulaire (en dehors des mitochondries).



L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Source anaérobie lactique (Glycolyse Rapide)

- Il produit de l'acide pyruvique qui est converti sans oxygène en acide lactique. L'accumulation de ceci est responsable de la perte d'efficacité des éléments contractiles du muscle.
- Ce processus n'arrive jamais à utiliser la totalité des réserves de glycogène, son fonctionnement est arrêté lorsque l'acidose devient trop élevé.
- **Le lactate n'est ni un poison, ni un déchet.** C'est un produit intermédiaire, riche en énergie, utilisé par le cœur et des muscles rarement utilisés (ATP récupération) et le foie (récupération glycogène).



Système oxygène (aérobie)



Mécanisme aérobie

Energie livrée par :	glucose, acides gras libres
Oxygène utilisé:	obligatoirement
Produits:	36 ATP par glucose, CO ₂ , H ₂ O
Durée totale de la livraison d'énergie:	des heures

L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

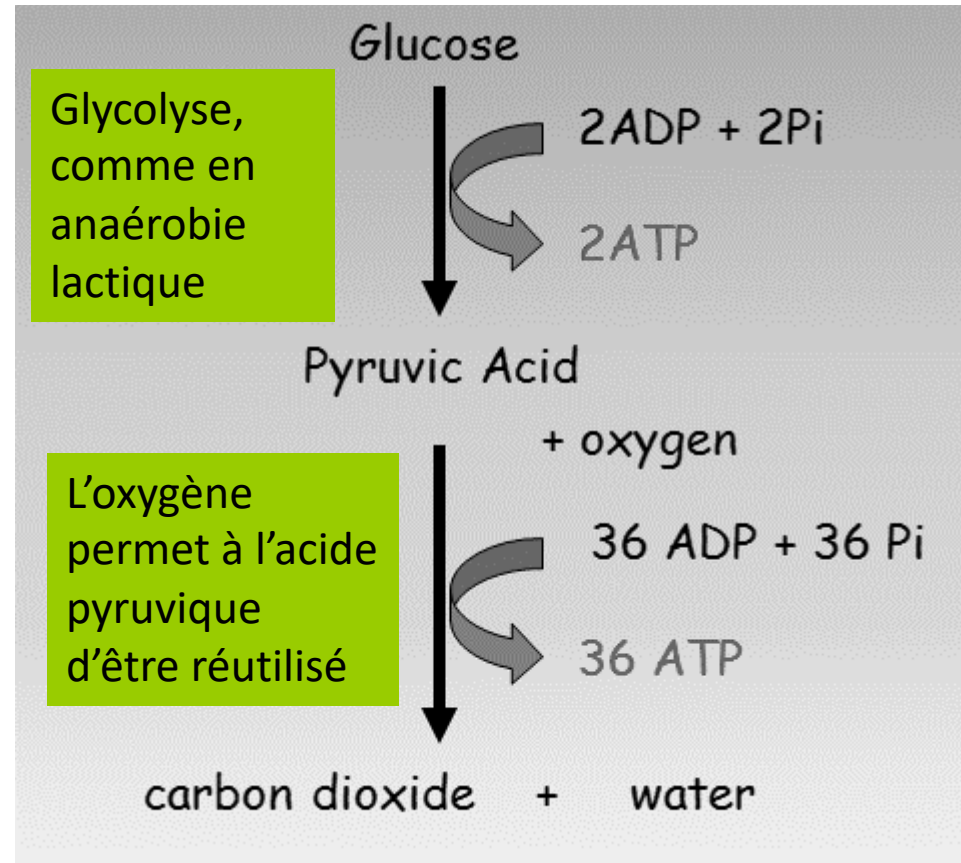
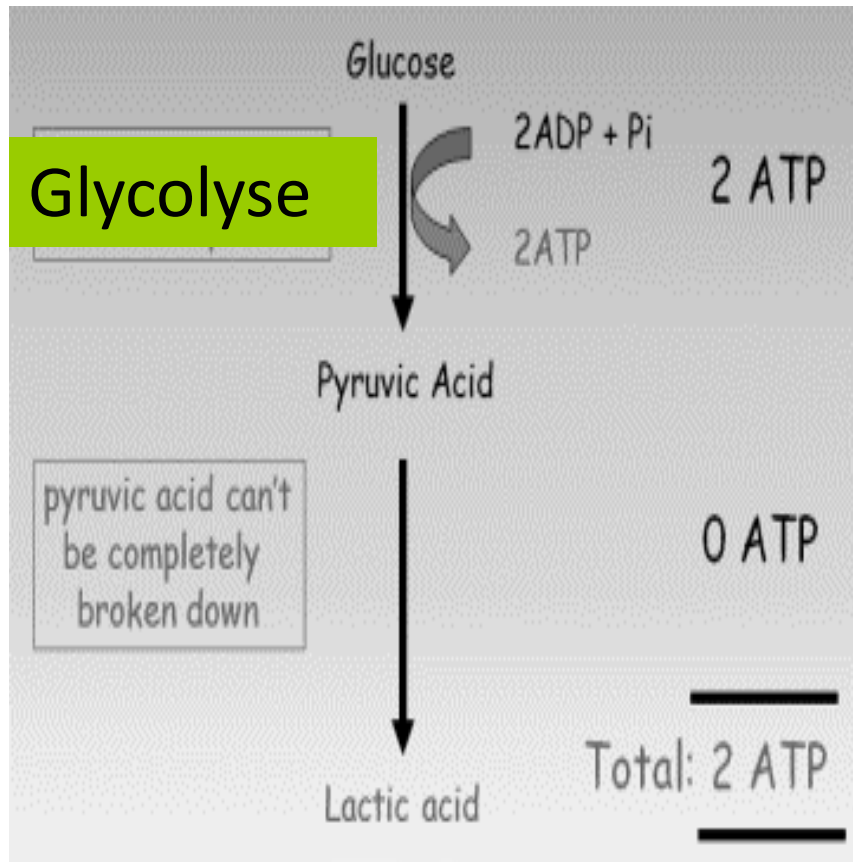
Source Aérobie (pour plus de 3 min d'effort)



- Source utilisée dans tous les sports de moyenne et longue durée.
- Disponible très progressivement (quelques minutes de mise en route).
- Sa puissance maximale est relativement basse (1 à 2 kW).
- Sa capacité est quasi illimitée.
- C'est l'épuisement des réserves glucidiques et hydriques ainsi que la régulation thermique qui limitent ce processus.
- La durée de récupération est très variable entre négligeable, jusqu'à quelques jours. C'est dépendant de l'épuisement des réserves de glycogène et la reprise des hydrates de carbone.
- **C'est la source principale car elle permet de régénérer les précédentes.**
Il faut l'améliorer chez tous les individus (sportifs ou non).

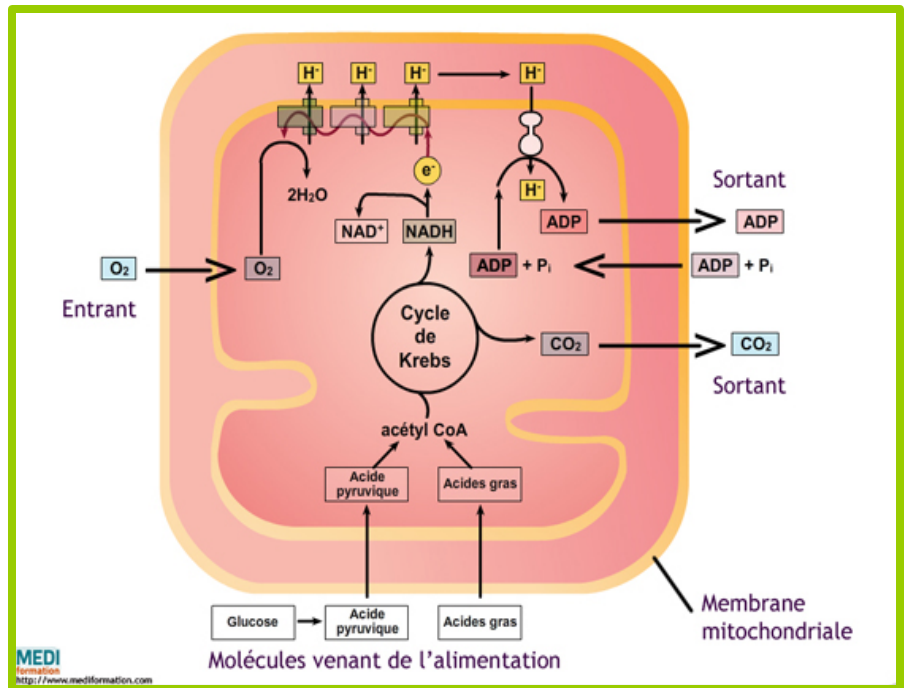
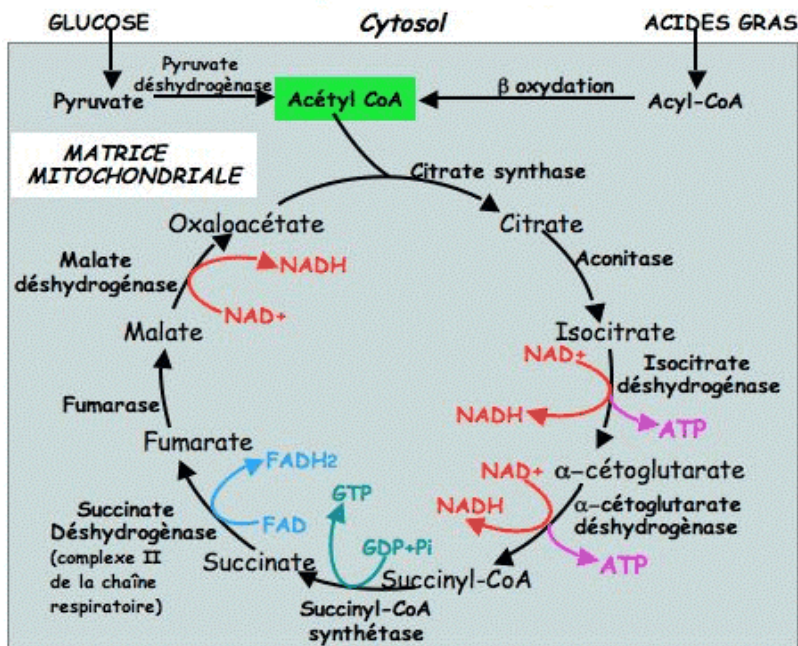
L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Métabolisme aérobie



EXTRA: Métabolisme aérobie: cycle de Krebs

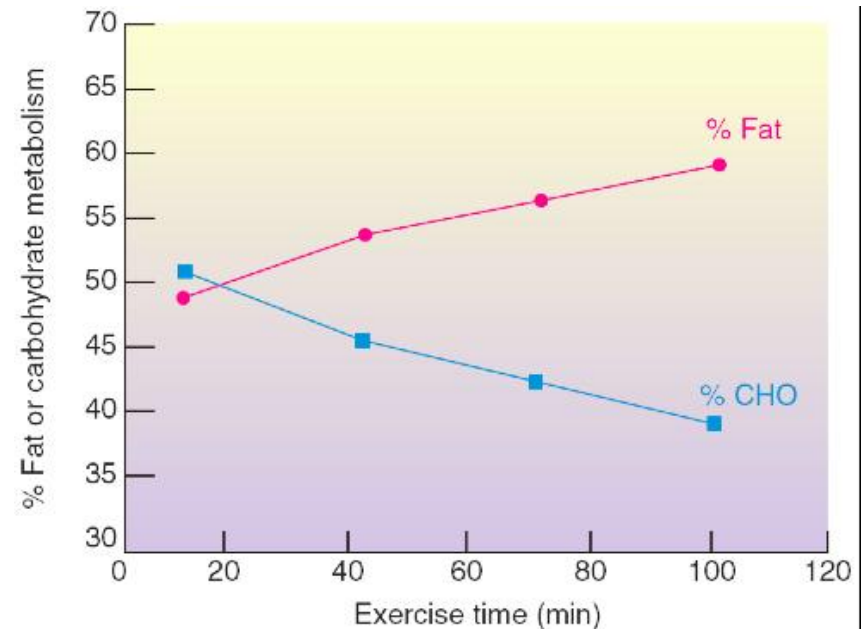
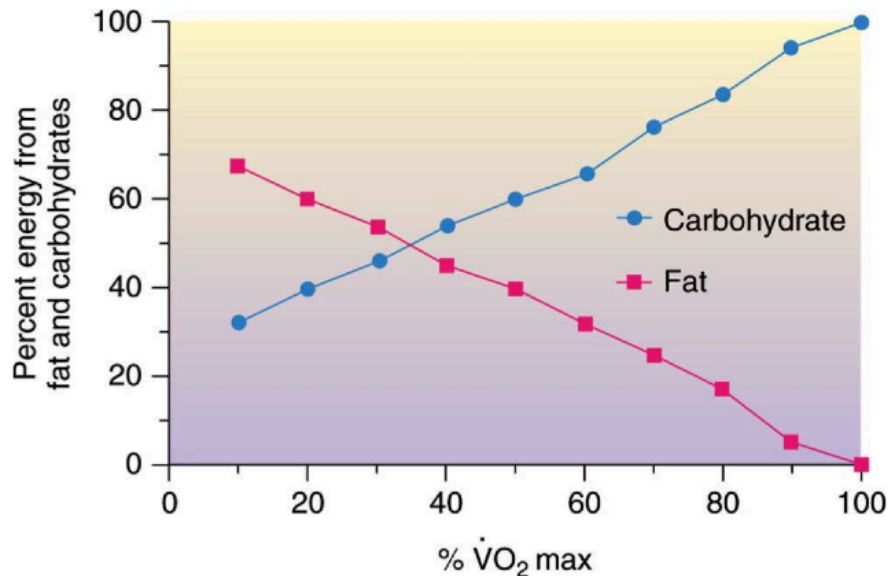
- Le cycle de Krebs est la plaque tournante du métabolisme cellulaire.
- Il est alimenté par le catabolisme des **glucides**, des **lipides** et des **protéines**.
- Le **cycle de Krebs** se déroule dans la **matrice** de la mitochondrie. Il transforme l'**acétyl-CoA** en **gaz carbonique**, en **NADH + H⁺**, en **ATP** et en **FADH₂**



L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Métabolisme aérobie:

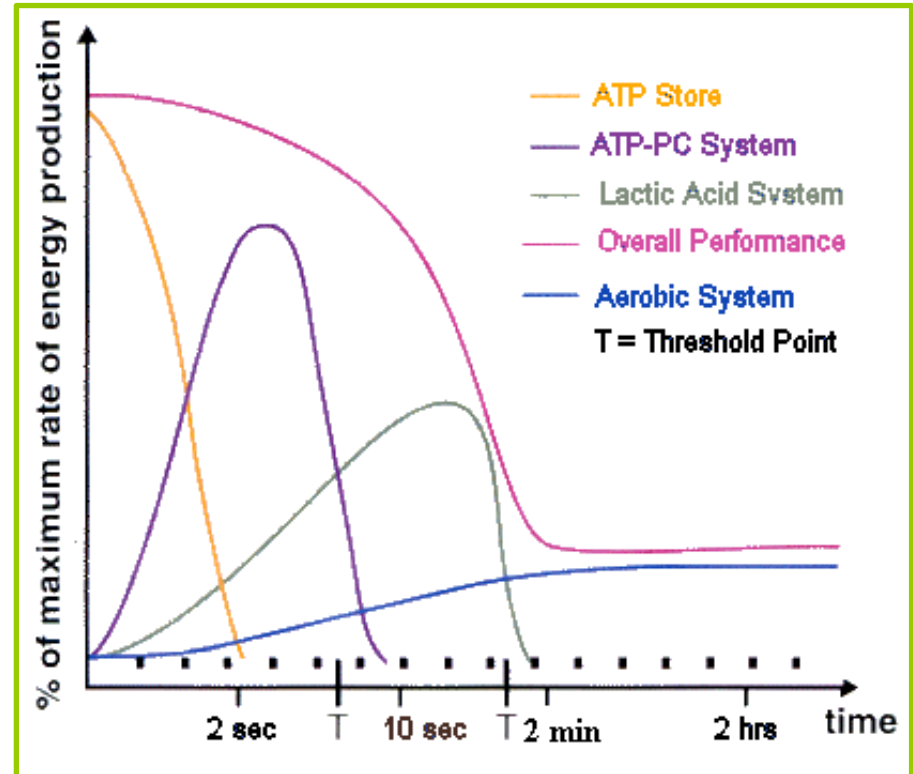
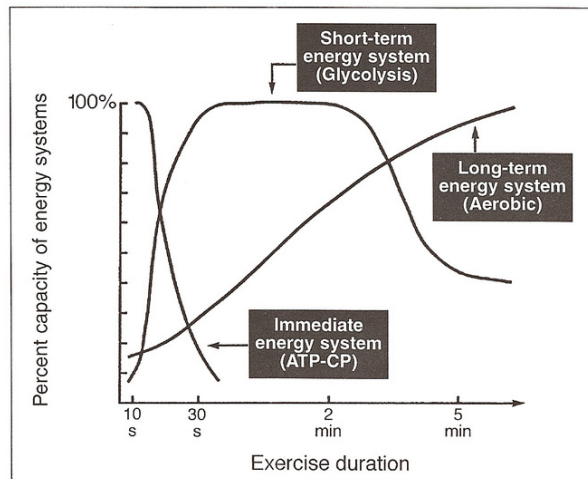
Les sources pour la production de l'énergie aérobie en fonction du temps et de l'intensité:



L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

- La figure explique le rapport entre les systèmes aérobie et anaérobie en termes de leur puissance et de leur contribution pour **un effort maximal** en fonction du temps.

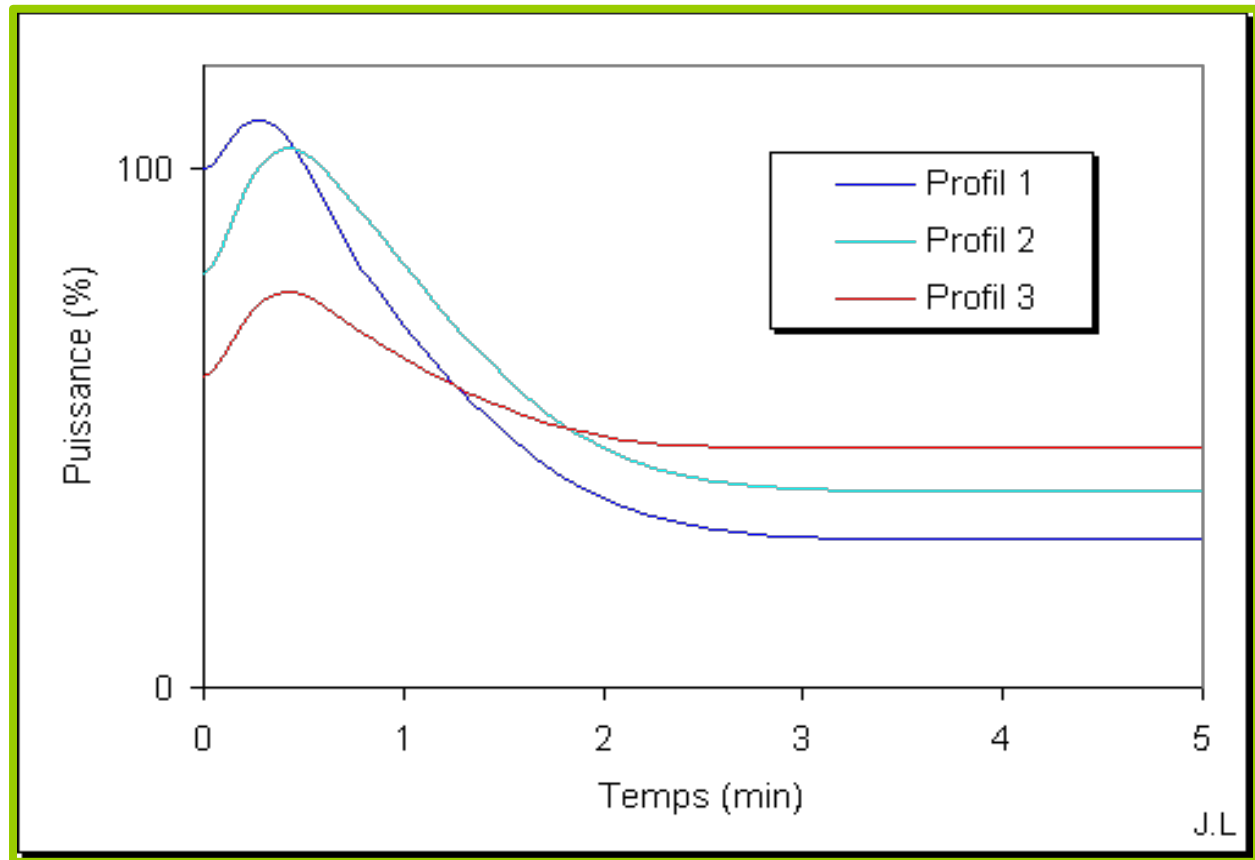
Figure 3-1: The three systems of energy transfer and their percentage contribution to total energy output during all-out exercise of different durations.



- Il ne faut pas oublier que l'apport relatif des systèmes énergétiques est différent lorsque l'on ne fournit pas un effort maximal.

Energie de l'effort physique - Implications:

- En réalité, comme **il n'est possible de développer un métabolisme qu'au détriment d'un autre** (voir structure musculaire), il existe **trois principaux types de sportifs** :



L'ENTRAÎNEMENT – L'énergie de l'effort physique

Du repos vers de l'effort

Examinons l'utilisation de nos filières énergétiques et leurs caractéristiques de récupération



Du repos vers de l'effort

Repos:

Au repos, **de l'énergie est libérée aérobiquement** (= avec de l'oxygène) dans les mitochondries des cellules musculaires par décomposition **des acides gras ou du glucose**.

La demande énergétique est suffisamment basse pour que la disponibilité de l'oxygène permette la libération de toute l'énergie nécessaire.

Du repos vers de l'effort

Début de l'activité:

A cause de la demande énergétique qui vient d'augmenter soudainement, la libération de l'énergie complémentaire sera toujours initialement anaérobie, peu importe l'intensité (Fox & Matthews, 1991).

La quantité d'oxygène dans le corps, liée à l'hémoglobine (Hb) dans le sang et la myoglobine dans le muscle, est insuffisante pour répondre aux besoins augmentés (Geijsel, 1994). La ventilation, le volume par minute cardiaque et la microcirculation (capillaire) autour des muscles actifs auront besoin de **2 à 3 minutes** afin de se mettre en route et de répondre de façon optimale aux demandes croissantes en oxygène.

Du repos vers de l'effort

Activités avec une intensité basse ou moyenne:

Energie est livrée par le métabolisme aérobie (oxydation).

C'est la consommation intracellulaire (= dans les cellules) du **glycogène** (sucre dans le foie et les muscles), **triglycérides** (graisses), **acides gras libres** et **glucose** à.p.de la circulation sanguine.

Du repos vers de l'effort

Entraînement avec une intensité moyennement haute jusqu'à haute:

Avec l'augmentation de l'intensité, le système aérobie ne sera plus en mesure de fournir l'énergie requise et le corps va devoir mettre en jeu les **systèmes anaérobies** (Billeter & Hoppeler, 1992).

Nous avons atteint **le palier anaérobie** (Fox & Mathews, 1991).

Du repos vers de l'effort

Entraînement à haute intensité pendant courte durée:

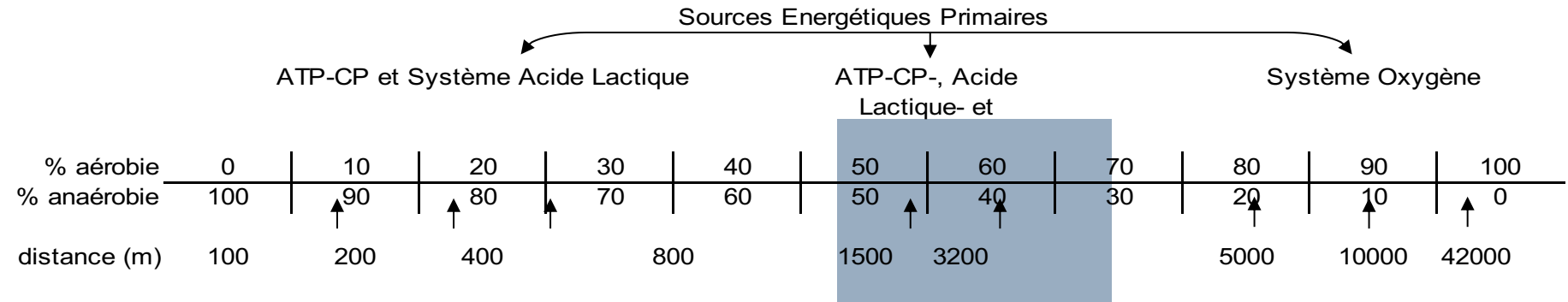
Dépendant de la durée et de l'intensité, le corps va utiliser:

ATP et CP: La phase anaérobie-**A**-lactique.
(jusqu'à 12 sec. ... max. 20 sec. — Ex: entraînement de la force maximale)

Glycolyse anaérobie : La phase anaérobie-lactique.

Utilisation d'énergie

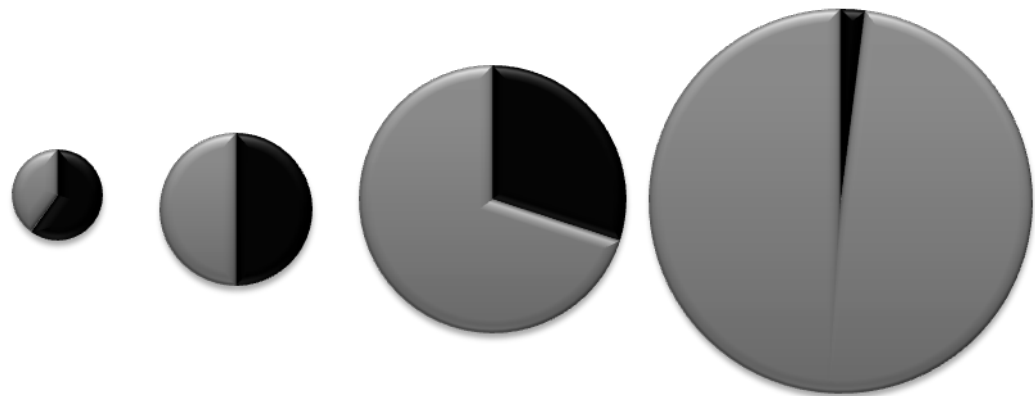
Exemple: la course



Utilisation d'énergie (débutant)

	Repos	marche	jogging	course
Vitesse (exemple)		5 km/h	9 km/h	17 km/h
Pourcentage VO2max	0%	30%	70%	100%
Kcal utilisées par heure	70	210	600	1175

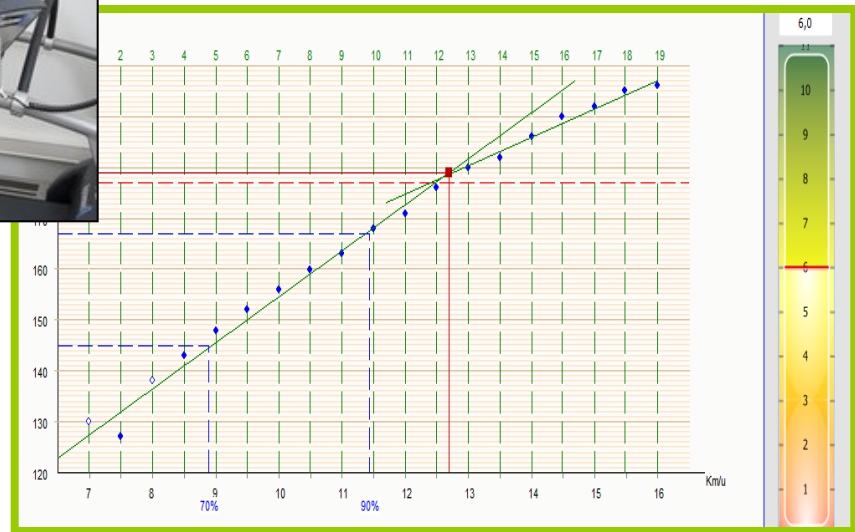
Graisses	60%	50%	30%	2%
Hydrates de Carbone	40%	50%	70%	98%



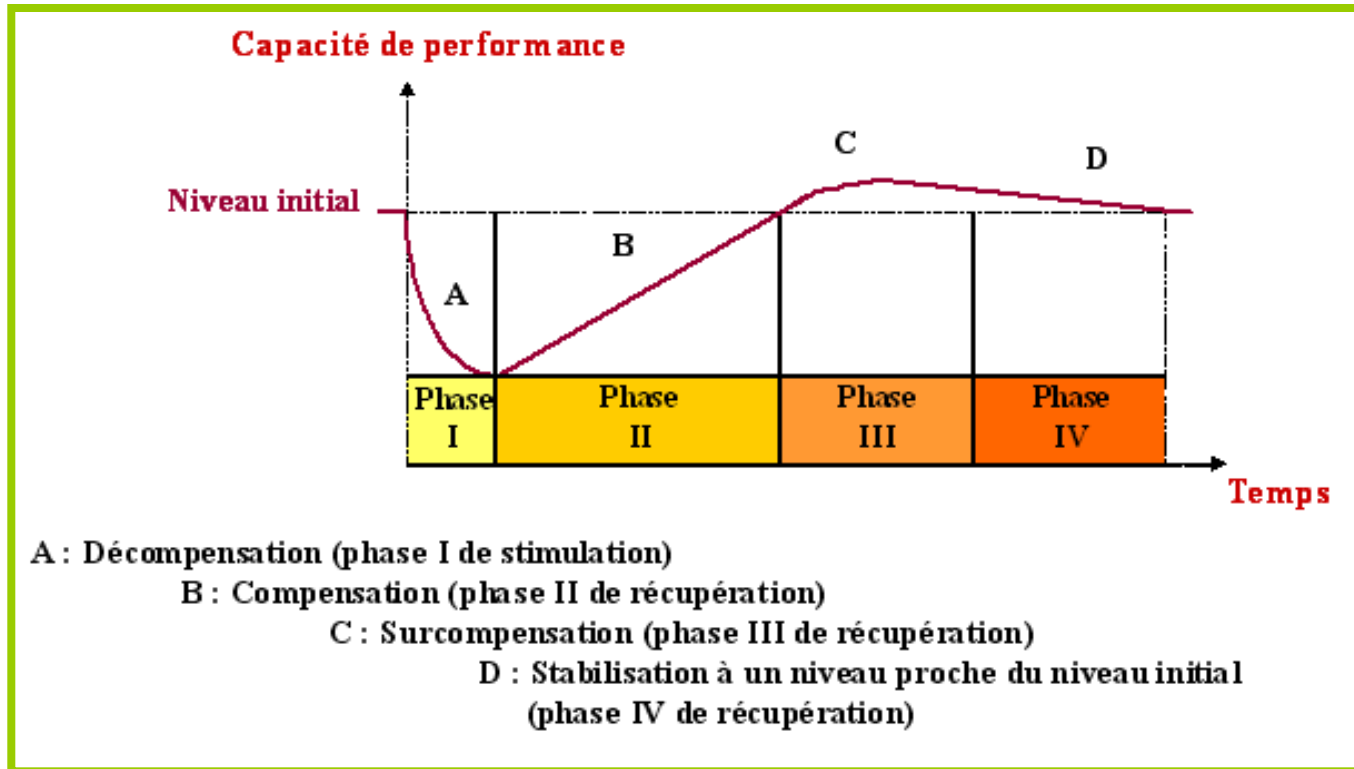
Test d'effort Physical Trainer



Pratique



Supercompensation



Récupération au niveau musculaire = **48 à 96 h**
dépendant de l'intensité / niveau de l'entraînement de
l'athlète.

La récupération (Attention!)

Des gains sont seulement possibles après une période de récupération:

ATP : 70% de récupération après 30 secondes.
100% de récupération après 3 à 5 minutes.

CP: 84% endéans les 2 minutes*
97% après 8 minutes**

AL: 50% endéans 20 – 25 min.
95% après env. 75 min.
100% après **48-96 u** (voir supercompensation)

La récupération (Attention!)

Glycogène musculaire après **endurance intensive**:

60% après 10 h (alimentation riche en HdeC)

48 h synthèse de remplacement complète avec

une alimentation riche en HdeC

120 h si l'alimentation est inadéquate
(pauvre en HdeC)

Reserve de glycogène musculaire après **intervalles**

(ratio 1 – 3/4):

39% après 2 h

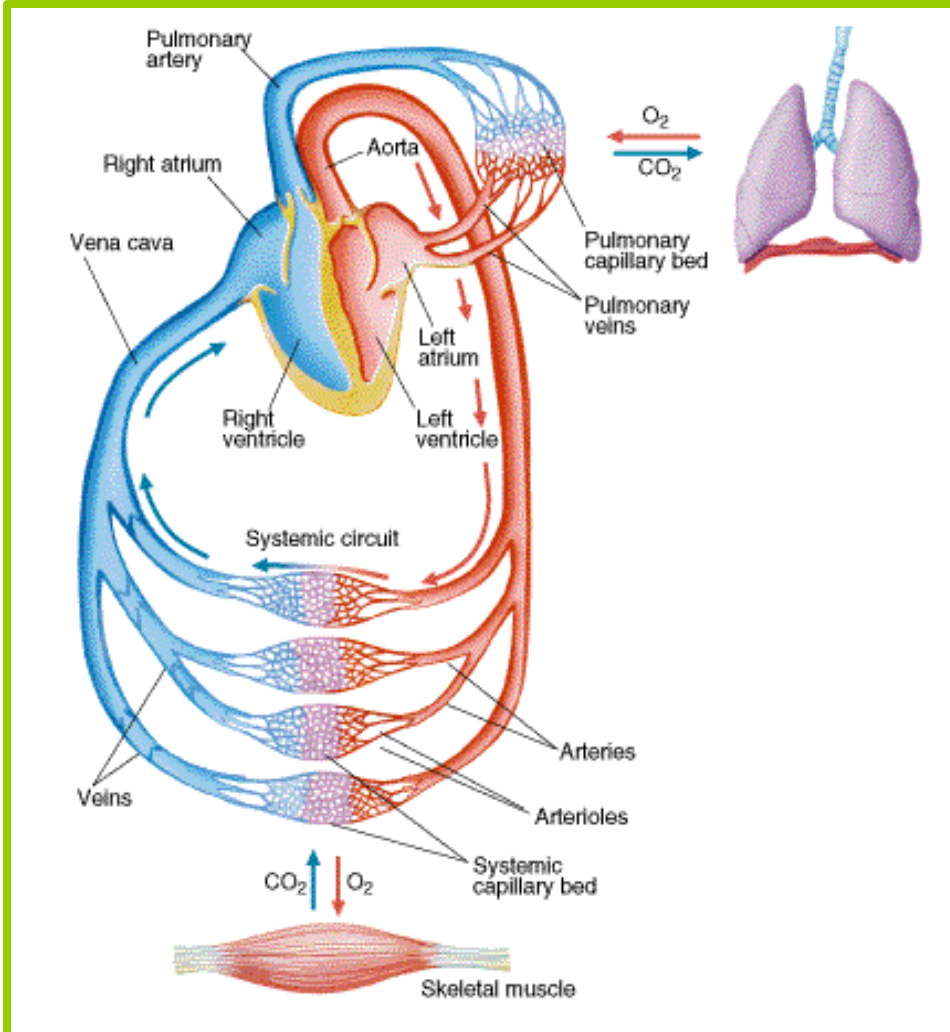
53% après 5 h

100% après 24 h

L'entraînement cardio-vasculaire

- Le système cardio-vasculaire est responsable de la distribution de tous les éléments biochimiques nécessaires au fonctionnement des différents métabolismes.
- Il est constitué d'une pompe double (le cœur) et de deux types de tuyaux (les artères et les veines) pour le transport du sang.
- Le cœur est un muscle strié qui se contracte (systole) et se relâche (diastole) pour faire circuler le sang chargé d'O₂ (partie gauche) et de CO₂ (partie droite).
- On peut également diviser ce système en une « petite circulation » (poumons) et une « grande circulation » (reste du corps).

L'entraînement cardio-vasculaire



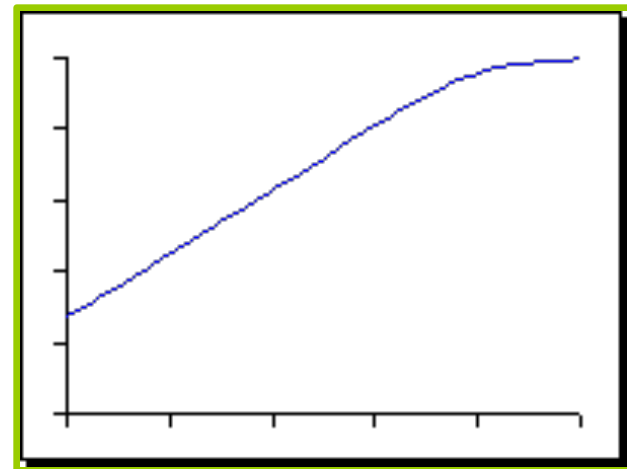
- Les artères conduisent le sang du cœur vers les organes alors que les veines ramènent le sang des organes vers le cœur. Contrairement aux veines, les artères ont une élasticité et un pouvoir contractile qui jouent un rôle important dans la régulation du débit sanguin.
- Les capillaires assurent la continuité entre les artères et les veines, ils forment un réseau dense permettant l'irrigation des tissus.

L'Entraînement cardio-vasculaire

De nombreux **paramètres** sont associés au fonctionnement du système cardio-vasculaire, les plus importants sont les suivants:

1. La fréquence cardiaque FC

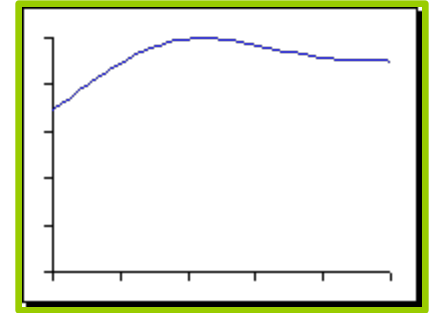
C'est le nombre de contractions du cœur (pulsations) par minute. Ce paramètre est le plus utilisé car le plus facilement mesurable. **La fréquence augmente quasiment linéairement en fonction de l'effort** mais uniquement pour des efforts faibles ou modérés (voir: zones d'effort).



2. Le volume d'éjection systolique VES

C'est le volume de sang éjecté dans les artères à chaque contraction du cœur. Il dépend étroitement du temps de contraction c'est à dire qu'il diminue avec les fréquences cardiaques élevées.

Il n'évolue donc absolument pas linéairement en fonction de l'effort.

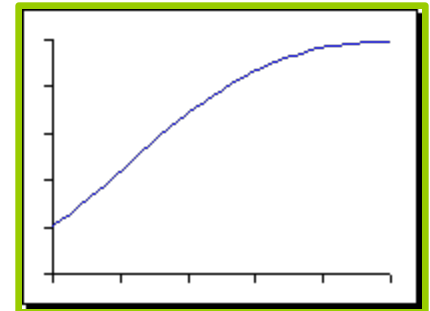


3. Le débit cardiaque DC

C'est le produit des deux paramètres précédents:

$$DC = VES \cdot FC$$

Ce paramètre est le plus important car directement associé à la puissance produite dans un effort aérobie. Le débit peut varier de 5 litres/min environ au repos à plus de 20 litres/min dans un effort intense ou même plus de 30 litres/min pour un sportif d'endurance.



L'entraînement cardio-vasculaire

- L'entraînement à l'effort, en particulier les efforts intensifs et continus sur de longues périodes (sports d'endurance), **améliore le fonctionnement cardio-vasculaire.**
- La conséquence la plus visible de cette amélioration est **l'abaissement de la fréquence cardiaque au repos** (40 à 50 pls/min au lieu de 60 à 100pls/min (Clinique Mayo)).
- La détermination de la **fréquence cardiaque adéquate** pendant l'entraînement permet de viser des adaptations spécifiques ainsi que le développement des processus métaboliques qui sont liés.

L'Entraînement cardio-vasculaire

Performance du métabolisme aérobie:

Le fonctionnement du métabolisme aérobie est caractérisé par deux notions fondamentales: **la puissance** et **l'endurance**.

Evaluation de la puissance aérobie:

Par définition, une puissance représente une quantité d'énergie consommée ou produite pendant une unité de temps. Elle se mesure généralement en *Watt*, mais peut s'évaluer de diverses manières.

La puissance consommée provient directement de la quantité d'oxygène utilisée (**VO₂ = oxygène consommée (litres/min)**).

VO₂ max (absolu) = Débit d'oxygène maximal (litres/min)

Il représente la puissance maximum consommée. Il peut être mesuré expérimentalement avec des efforts physiques utilisant au moins les 2/3 de la masse musculaire.

VO₂max (relatif) = Débit d'oxygène maximal pondéré (ml/min/kg)

C'est le VO₂ maximum divisé par la masse corporelle. Il représente le potentiel aérobie. Il peut varier de 40 ml/min/kg pour un adulte sédentaire, à plus de 80 ml/min/kg pour un sportif de haut niveau.

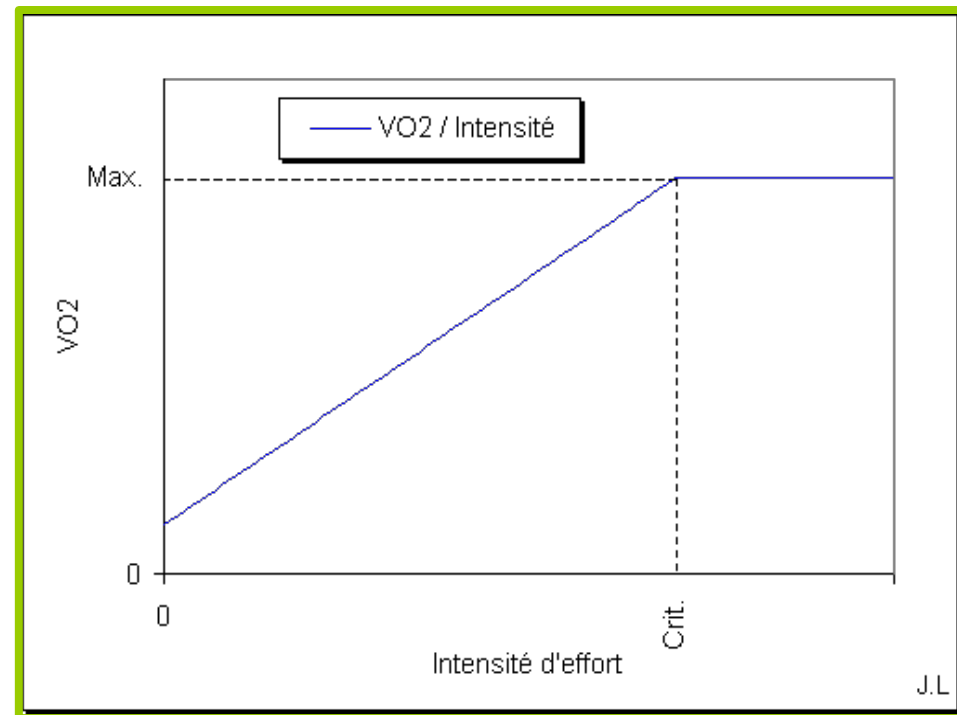
L'Entraînement cardio-vasculaire

VO2 = Débit d'oxygène consommé (litres/min)

Dans un effort aérobie, la consommation d'oxygène (VO2):

- évolue proportionnellement à l'intensité de l'effort.
- au-dessus d'une certaine valeur d'intensité (intensité critique), elle n'augmente plus.
- le métabolisme anaérobie lactique permet (éventuellement et momentanément) de dépasser l'intensité critique.

Evolution du VO2 en fonction de l'intensité de l'effort:



L'Entraînement cardio-vasculaire

Puissance produite

La puissance produite est la conséquence de la puissance consommée.

PAM = Puissance Aérobie Maximale (Watt)

C'est la puissance produite à VO₂ maximum. Elle ne peut pas être maintenue plus de 7 min environ (6 à 8 min selon le niveau).

Mouvement

Dans les principaux sports aérobies (course, cyclisme, natation, aviron, etc.), la puissance produite permet le déplacement du sportif. La vitesse obtenue se mesure facilement.

VAM = Vitesse Aérobie Maximum (km/h)

C'est la vitesse critique de déplacement correspondant au VO₂ maximum. Dans la pratique de l'entraînement (course, natation, etc.) on l'utilise à la place de la PAM qui est plus difficile à mesurer.

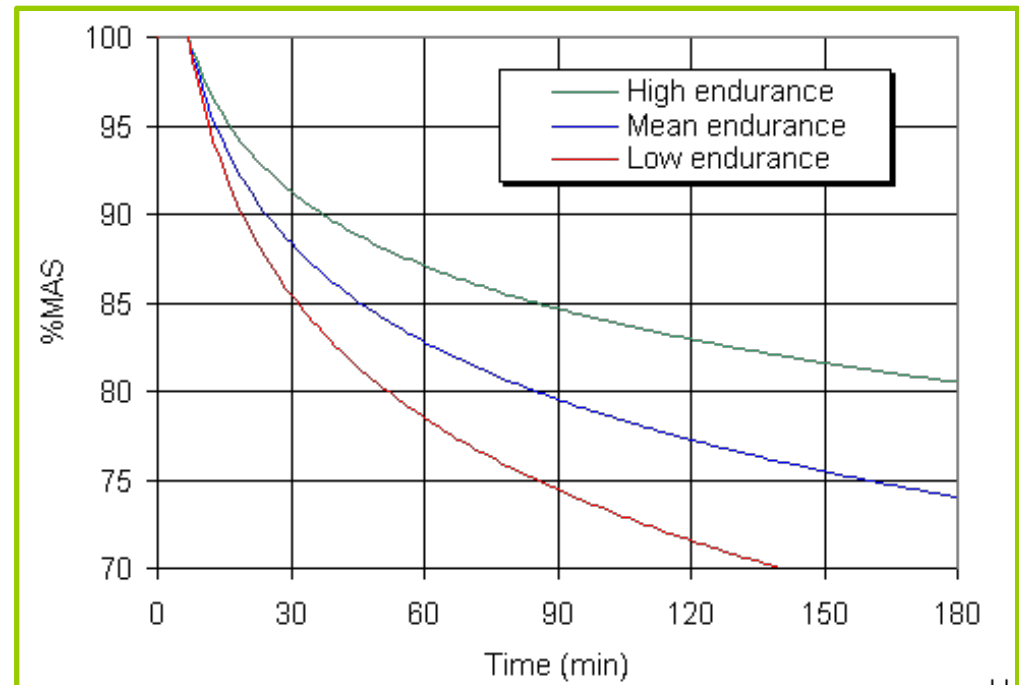
Evaluation de l'endurance aérobie:

L'évaluation de l'endurance aérobie consiste à analyser la décroissance de la puissance aérobie (PAM) dans le temps.

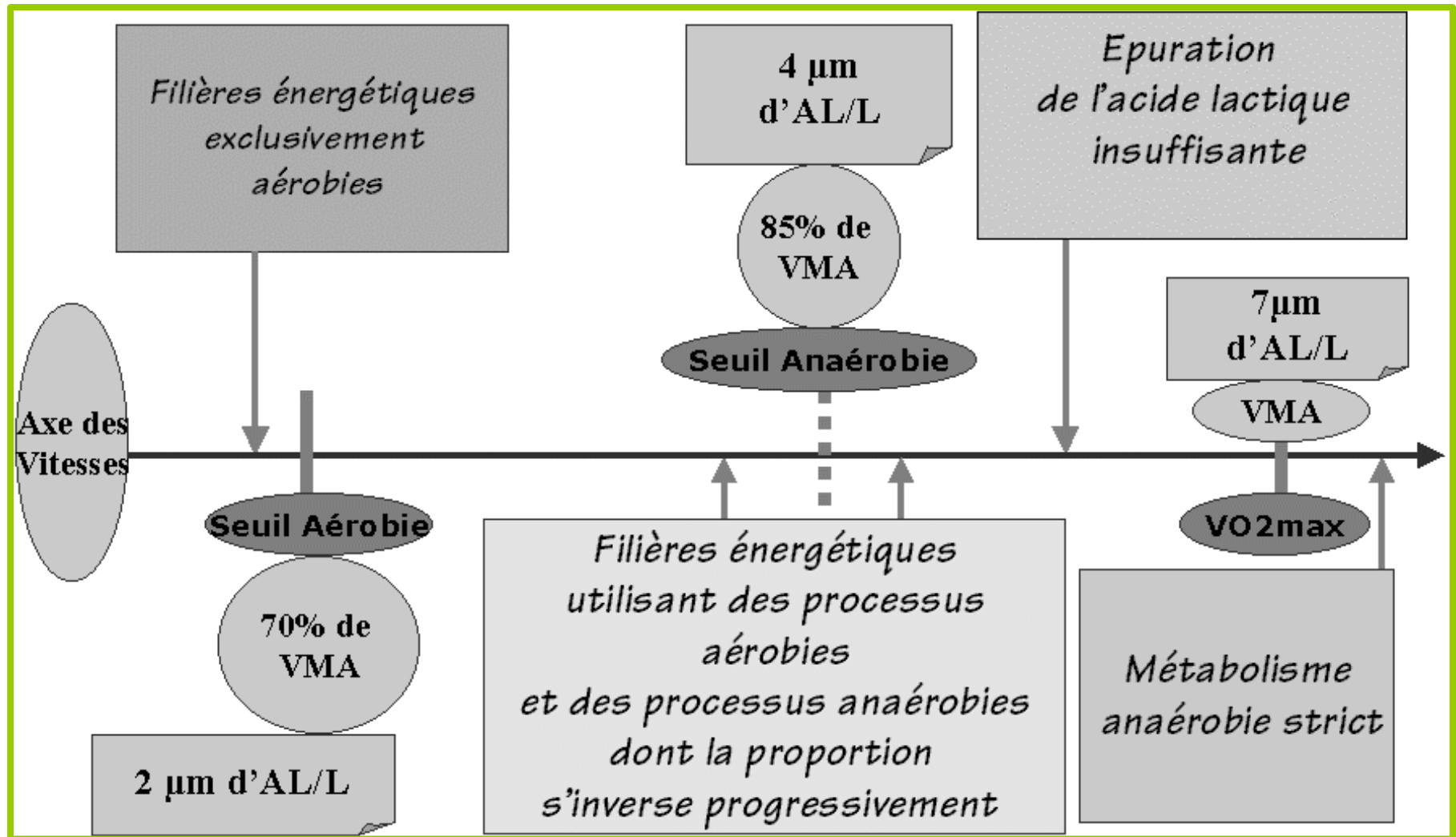
L'Entraînement cardio-vasculaire

Source aérobie

La capacité aérobie (la quantité d'énergie livrable sur base de l'oxygène) ne peut pas être mesurée directement mais est analysée par rapport à **l'endurance** ... c'est à dire le décrochage en puissance *relative à la PMA/ VMA* pendant l'effort.



L'entraînement cardio-vasculaire



L'entraînement cardio-vasculaire

Notion de seuils aérobie/anaérobie:

Dans la pratique il est intéressant de programmer les entraînements à des niveaux sous-maximaux en tenant compte des seuils qui correspondent à l'utilisation des filières énergétiques (/seuils)

Le seuil aérobie

(vers 70-80% VAM)

C'est le point où *le lactate sanguin augmente au-dessus de sa valeur de repos soit : 2 mmol/litre*. Le seuil aérobie correspond à la frontière d'utilisation des filières énergétiques aérobie pure et aérobie-anaérobie.

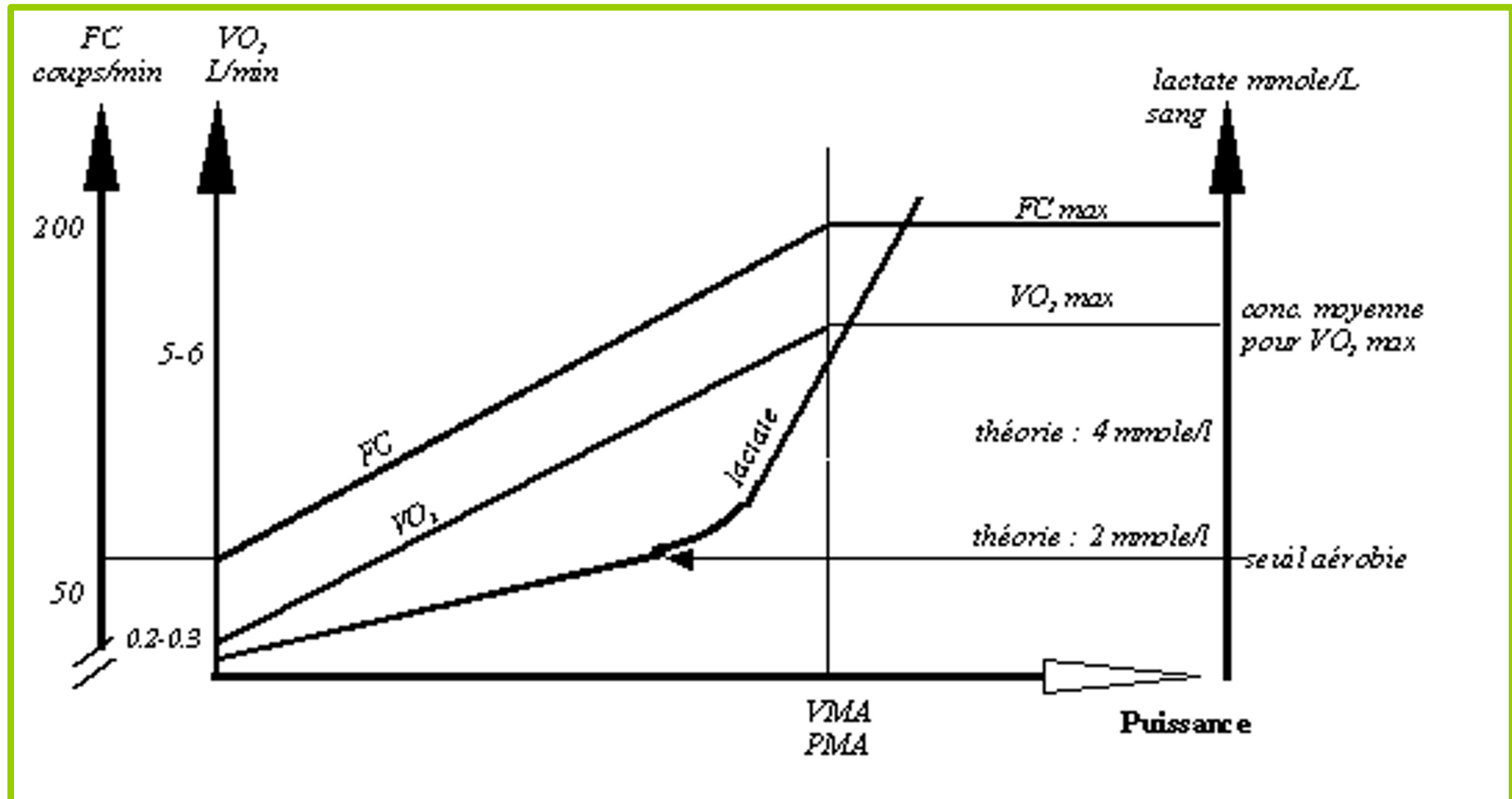
Le seuil anaérobie

(vers 85-90% VAM)

Le seuil anaérobie correspond à un niveau d'activité biochimique où la production d'acide lactique par les cellules musculaires devient supérieure aux capacités d'épuration de celui-ci par l'organisme. *Il est défini arbitrairement comme l'intensité d'exercice correspondant à une lactacidémie de 4 mmol/litre.*

L'entraînement cardio-vasculaire

Représentation des facteurs associés avec les seuils aérobies/anaérobies:

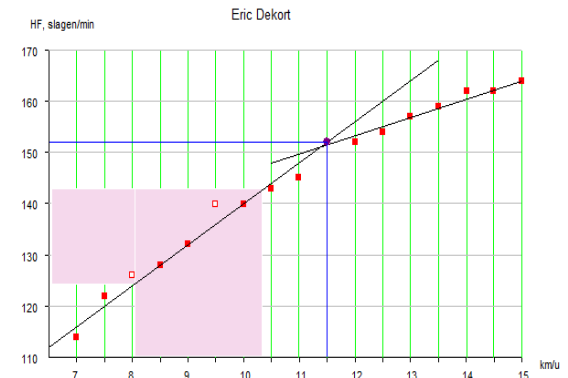
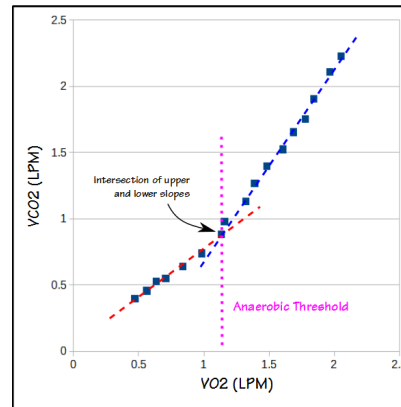
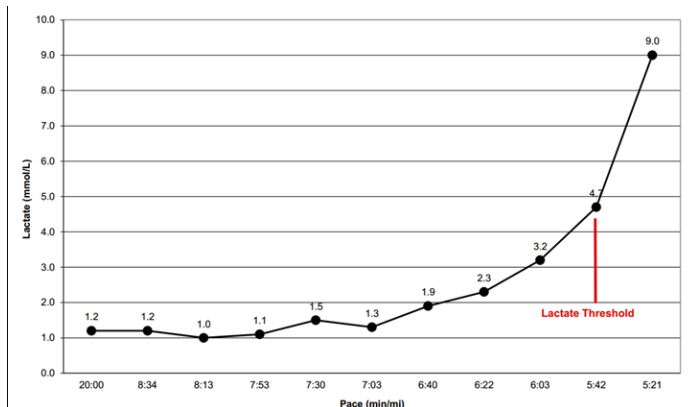


Tests de VO₂ Max

- La détermination de la VO₂Max en situation de test reste le « standard en or » pour l'entraînement d'endurance (Mais on peut mettre en question la valeur d'une programmation uniquement sur base de cette valeur).
 - Test de VO₂ direct : sur vélo statique ou tapis de course.
 - sous-maximal ou maximal.
 - Test de Cooper: 12 minutes (tapis), par inférence.
 - Test d' Åstrand: sous-maximal sur vélo statique.
 - Step-test(s)
 - par inférence, à relativement basse intensité.
- **A Noter:** Les tests les plus valables sont en principe les tests les moins accessibles par rapport à la technologie et la capacité du client.

Tests de seuil (palier) anaérobie

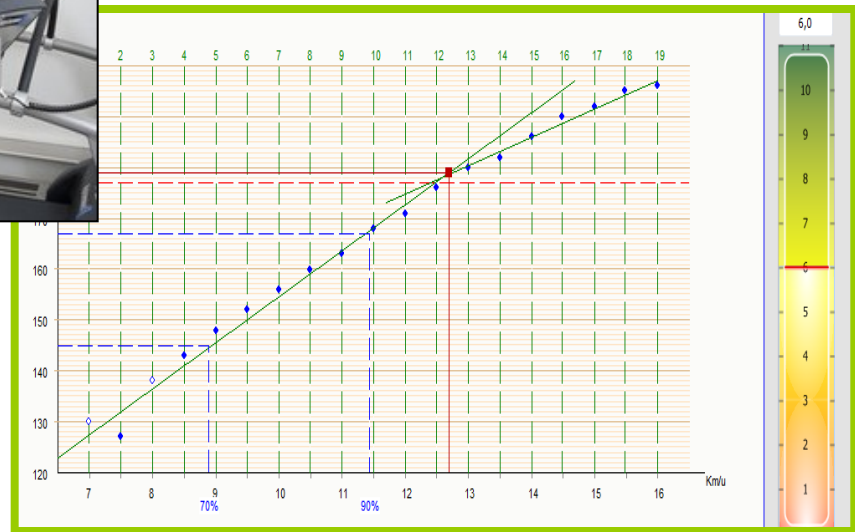
- Tests de lactate : des tests intrusifs par palier où on mesure la concentration de lactate dans le sang afin de déterminer le système d'énergie utilisé.
- Tests de Spirométrie : la mesure d'utilisation d'O₂ et l'expulsion de CO₂ afin de déterminer l'utilisation substrat aérobie et le « *Ventilatory Threshold* » (VT = Seuil Anaérobie)
- Test de Conconi : protocole intensif mais sous-maximal où on mesure la fréquence cardiaque afin de déterminer le seuil anaérobie.



Test à l'effort Physical Trainer

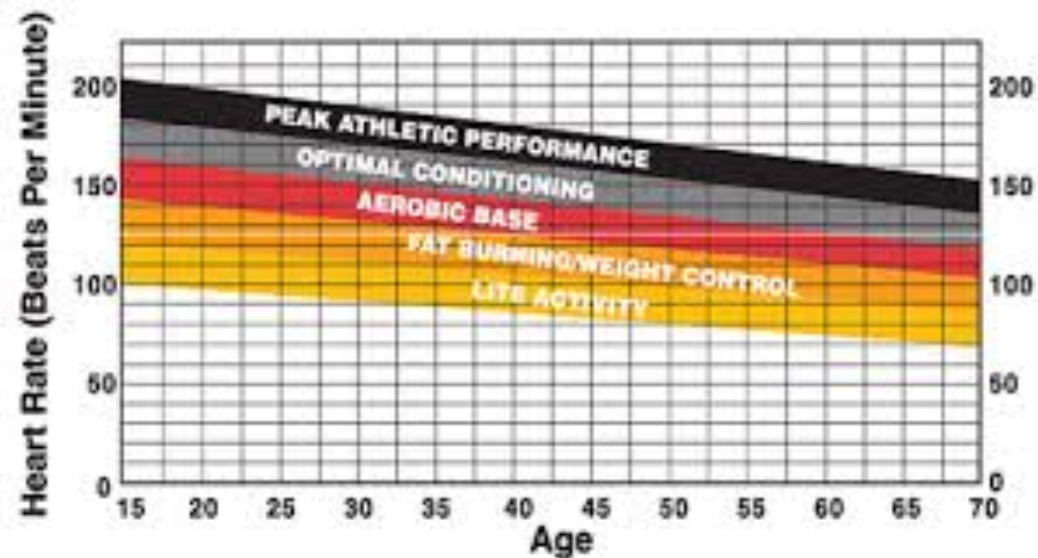
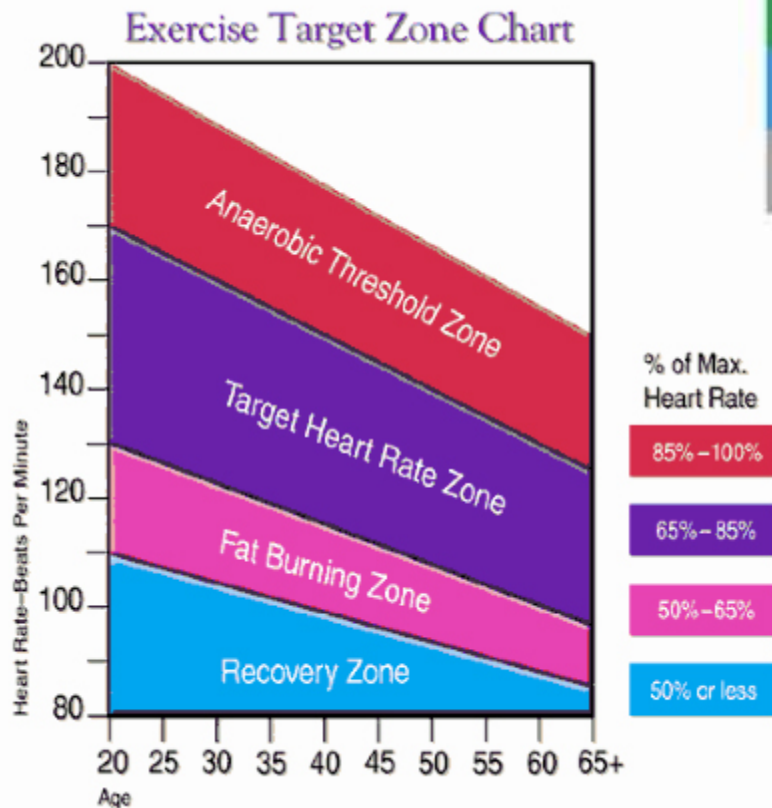


**Evaluation/
Discussion**



L'entraînement cardio-vasculaire

Déterminer les zones d'entraînement



L'ENTRAÎNEMENT CV – détermination des zones

METHODE FC MAXIMALE

- Training zone = $(220 - \text{Age}) \times \dots\% \text{ F.C. Max}$

Avantages:

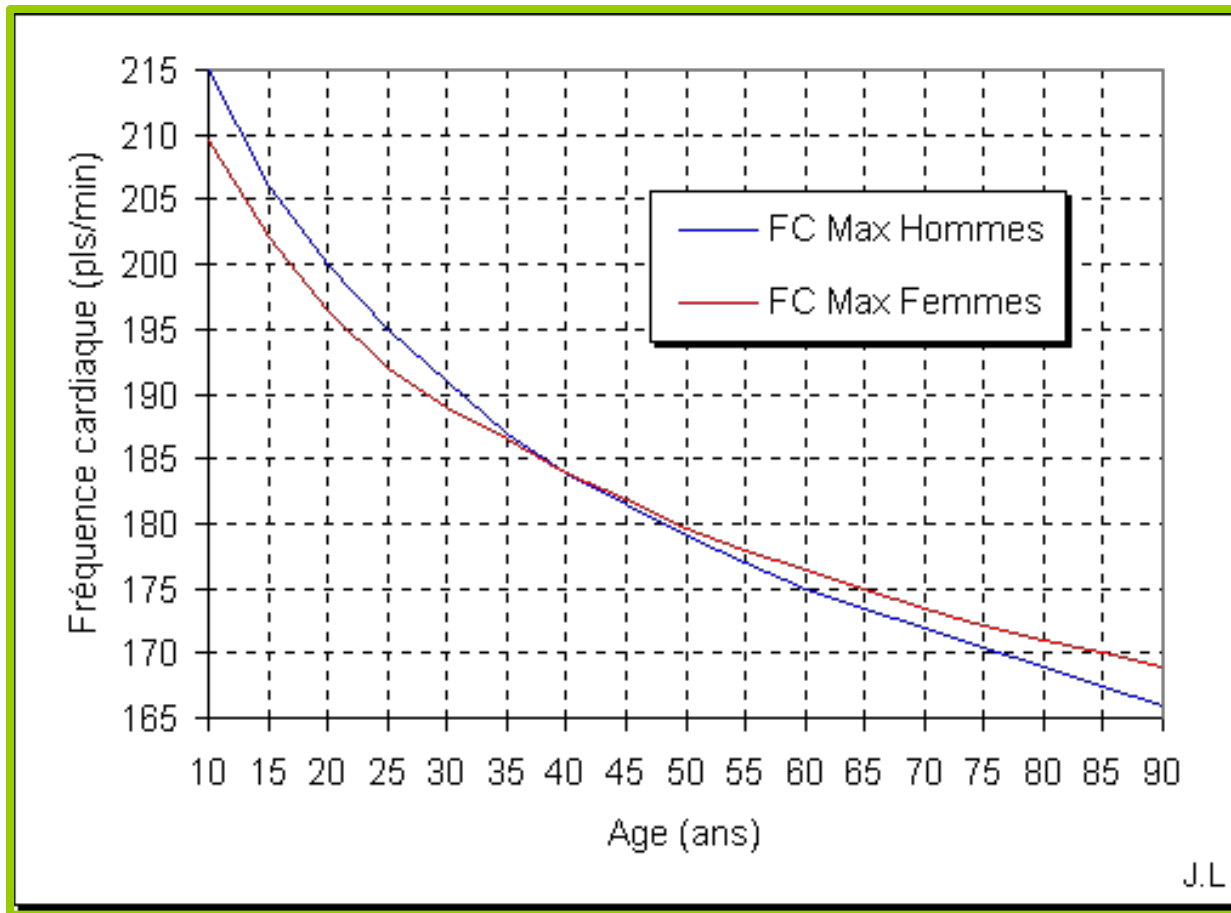
- Facile à calculer.
- Une indication valable.

Désavantages:

- Ne tient pas compte du niveau de l'individu.
- Déviation standard de 10 à 15 BPM.

L'entraînement cardio-vasculaire

Evolution de la fréquence cardiaque maximum en fonction de l'âge.



Notez que c'est loin d'être linéaire...

L'ENTRAÎNEMENT CV – détermination des zones

MÉTHODE DE KARVONEN

- Training zone =
$$\{ (\text{FCMax-FCRepos}) \times \dots \% \text{ Intensité} \} + \text{FCRepos}$$

Avantages:

- Rapide à calculer
- Tient compte du niveau de l'individu.

Désavantages:

- Ne tient pas compte de la forme du jour.
- Idéalement la FCMax est mesurée (testé).

L'ENTRAÎNEMENT CV – détermination des zones

Polar Own Zone

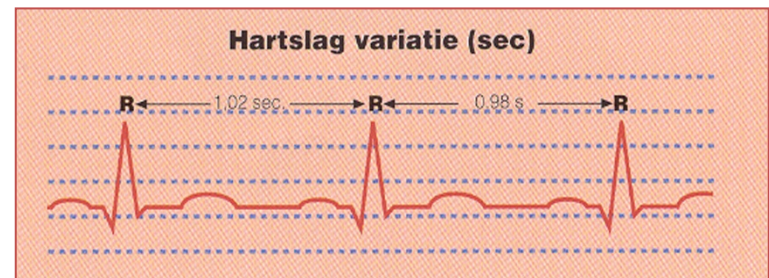
- Mesuré sur base de RC (variation).
Le temps entre 2 battements successifs.

Avantages:

- Zone individuelle.

Désavantages:

- Doit être établi avant chaque entraînement.



L'ENTRAÎNEMENT CV – détermination des zones

Capacité de parler

- **Tant qu'on peut parler (3 à 5 mots entre respiration) on est en zone aérobie.**

Avantage:

- **Facile à appliquer.**

Désavantages:

- **Uniquement basé sur un palier.**
- **Très approximatif.**

L'ENTRAÎNEMENT CV – types d'entraînement

Selon le sport pratiqué et en dehors des aspects techniques, il faudra doser **les trois types d'entraînements cardio-vasculaires** suivants pour développer correctement la physiologie:

- **Exercices continus.**
- **Exercices progressifs (fartlek).**
- **Exercices intermittents.**

L'ENTRAÎNEMENT CV – types d'entraînement

Exercices continus:

- Les exercices continus consistent à effectuer de manière ininterrompue des efforts intenses et prolongés (20 min au minimum).
- Ils améliorent principalement l'endurance aérobie et secondairement la puissance aérobie.
- Ils développent fortement le système cardio-vasculaire.
- Il est préférable de les planifier en début de saison dans tous les sports qui ne sont pas des sports d'endurance.

L'ENTRAÎNEMENT CV – types d'entraînement

Exercices progressifs (fartlek)

- A mi-chemin entre les exercices continus et intermittents, les exercices progressifs consistent à introduire *des accélérations de plus en plus longues dans des efforts continus* relativement importants (30 min au minimum).
- Le chronomètre est ici inutile, seules les sensations personnelles et le plaisir doivent être à l'origine du changement d'allure.
- Ces exercices améliorent conjointement l'endurance aérobie et la puissance aérobie.

L'ENTRAÎNEMENT CV – types d'entraînement

Exercices intermittents:

- Ces exercices consistent à répéter **une période d'effort et une période de récupération**.
- La durée de l'effort et son intensité permettent d'agir sur la capacité ou la puissance d'un métabolisme spécifique.
- La durée de récupération et son type (active, passive, complète, incomplète) permettent de "mélanger" les effets.
- Le nombre optimal de répétitions dépend de la personne (âge, forme, motivation, objectif, etc.) et du type d'exercice.

L'ENTRAÎNEMENT CV – types d'entraînement

Conclusions

En dehors des aspects techniques propres à chaque sport, la **puissance** (principalement) et **l'endurance** (secondairement) sont **donc les deux éléments fondamentaux** à considérer pour améliorer les performances aérobies.

Même si l'endurance est moins important que la puissance on ne peut pas la négliger, car elle peut éventuellement compenser un (petit) manque de puissance

- Pour développer la puissance aérobique, il faut s'entraîner à des intensités voisines de l'intensité critique). C'est impossible de développer puissance à des basses intensités.
- Pour développer l'endurance aérobique, il faut s'entraîner sur de longues durées, à des intensités de plus en plus élevées . C'est impossible de développer de l'endurance si la durée d'entraînement est trop courte.

• Ne jamais oublier que ce qui s'acquiert difficilement, se perd très facilement. Deux à trois semaines d'arrêt suffisent pour commencer à perdre les acquis de plusieurs mois d'entraînement intensif.

Merci, à la semaine prochaine!