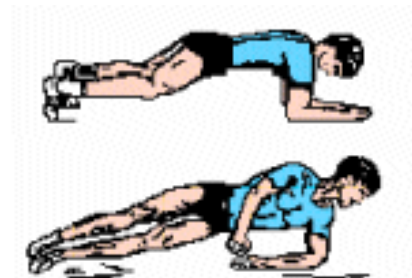


Un peu de physiologie...

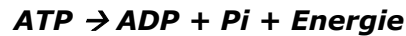
Voici quelques explications relatives à des notions et à des termes couramment utilisés lors des différents entraînements et qui ne sont pas toujours compris par tous. Bonne lecture...

- ◇ Les filières :
- ◇ VO_{2max} ou Consommation Maximale d'Oxygène (O_2) :
- ◇ Le QR ou quotient respiratoire :
- ◇ FCmax ou Fréquence Cardiaque Maximale :
- ◇ Les seuils et les différentes allures :
- ◇ La VMA ou Vitesse Maximale Aérobie :
- ◇ Les adaptations physiologiques chroniques à l'entraînement :
- ◇ Les différents types d'entraînement :
- ◇ Comment affiner sa condition physique :
- ◇ L'entraînement excessif :
- ◇ Le surentraînement :
- ◇ La PPG ou Préparation Physique Généralisée :



Les filières

Afin de se déplacer et de produire des mouvements, l'homme doit contracter ses différents muscles. La contraction de la fibre musculaire va être liée à la décomposition de molécules d'adénosine triphosphate (ATP) en adénosine diphosphate (ADP).



C'est grâce à l'énergie libérée au cours de cette réaction chimique que le muscle peut se contracter; en effet, l'énergie issue de la dégradation de l'ATP va être utilisée pour lier la tête de myosine au filament d'actine, ce qui va permettre cette contraction musculaire.

Seulement, les réserves musculaires d'ATP sont très faibles et ne permettraient pas à elles seules une activité de plus de quelques secondes à une intensité maximale. C'est pourquoi l'organisme dispose de processus anaérobies et aérobie afin d'assurer immédiatement une fourniture d'ATP suffisante; il s'agit:

- ◇ Du processus anaérobie alactique.
- ◇ Du processus anaérobie lactique.
- ◇ Du processus aérobie.

Aérobie (filière) : c'est un mode de production d'énergie, dans lequel le muscle utilise de l'oxygène pour la combustion des substrats (glucides, lipides) qui fourniront de l'énergie. On distingue la puissance aérobie, qui correspond à la VO_{2max} et qui s'exprime par la PMA (puissance maximale aérobie) ou la VMA (voir plus bas) et la capacité aérobie qui correspond à la durée maximale pendant laquelle on peut effectuer un effort d'intensité modérée.

Anaérobie lactique (filière): c'est un mode de production d'énergie dans lequel le muscle fonctionne à un "régime" tellement élevé, que la filière aérobie ne suffit plus, il n'y a pas assez d'apport d'oxygène pour réaliser la combustion des glucides. Le muscle fonctionne dans un système déficitaire en oxygène, ce qui entraîne la production d'un "déchet": l'acide lactique, or l'acidité empêche le fonctionnement du muscle. Ce système qui permet de développer une puissance très élevée ne peut pas être maintenu très longtemps car il fait mal aux jambes. L'entraînement de cette filière aura deux effets : diminuer la production d'acide lactique pour une intensité donnée, et améliorer la tolérance de l'organisme aux taux élevés d'acide lactique.

VO_{2max} ou Consommation Maximale d'Oxygène (O₂) :

La VO_{2max} ou consommation maximale d'oxygène correspond à la quantité maximale d'O₂ que votre organisme est capable d'utiliser à l'effort. Cet indice s'exprime en litres par minute (l.min⁻¹) ou en millilitres par minute et par kg de poids de corps (ml.min.kg⁻¹). Les femmes et les hommes ne sont pas tout à fait égaux face à cela ; généralement, les femmes présentent des valeurs inférieures de 10% à celles des hommes. On retrouve classiquement des valeurs de 50 ml.min.kg⁻¹ pour des sportifs faiblement entraînés et des valeurs pouvant atteindre 75-80 ml.min.kg⁻¹ pour des athlètes de très haut niveau.

Le QR ou quotient respiratoire :

C'est le rapport "volume de dioxyde de carbone expiré"/"volume d'oxygène inspiré" (VCO₂ / VO₂). Sa valeur, comprise entre 0,7 et 1 dans des conditions aérobies, varie selon les parts respectives, au sein du carburant utilisé par les muscles, de glucides et de lipides. Plus il est élevé plus on s'est donné !!!

FC max ou Fréquence Cardiaque Maximale :

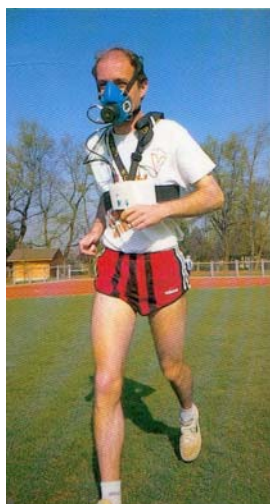
Ce n'est rien d'autre que votre Fréquence Cardiaque Maximale, c'est-à-dire la plus haute valeur de FC que votre organisme est capable d'atteindre. Une formule très simple peut vous permettre d'avoir une idée de ce que celle-ci devrait être pour chacun :

$$FC \text{ max} = 220 - \text{l'âges en années}$$

Attention toutefois : il existe de nombreuses différences interindividuelles et cette formule ne peut pas forcément convenir pour tout le monde. Ce n'est qu'une indication qui peut être plus ou moins précise en fonction des personnes.

Les seuils et les différentes allures :

Ces notions assez complexes feront l'objet très prochainement d'un petit dossier.



La VMA ou Vitesse Maximale Aérobie :

C'est la plus petite vitesse qui permet de solliciter une consommation d'oxygène maximale. Certains auteurs l'appellent également $v_{VO_{2max}}$ ou vitesse associée à la VO_{2max} . Plus concrètement, la VMA est la plus petite vitesse qui va vous permettre de développer au mieux votre système aérobie. Pour réaliser des bonnes séances de travail de VMA, adaptées et calibrées pour chaque athlète, il est nécessaire de connaître cette vitesse. Cela peut se faire en laboratoire, avec un recueil et une analyse des gaz expirés ou bien sur le terrain comme ça a été le cas il y a quelques temps sur la piste de Gif. Ensuite, il va être important de bien choisir les temps d'effort et de récupération afin de faire en sorte que l'athlète travaille au maximum de ses possibilités tout en évitant de basculer du côté du surentraînement et des blessures. Quelques règles simples ont ainsi vues le jour à l'issue de nombreuses recherches scientifiques ; dans le cas de séances réalisées à 100% de VMA, voici ce qu'il faut retenir :

- ◇ La vitesse de course est donc égale à la VMA de chacun.
- ◇ Les temps de récupération doivent être égaux aux temps d'effort.
- ◇ La récupération devrait être active. Cela consiste simplement à courir pendant ces phases de récupération. L'idéal serait de courir à une vitesse environ égale à la moitié de sa VMA. Cela revient alors à trotter sur une distance égale à la moitié de celle de travail.
- ◇ Une séance de VMA bien réalisée est normalement associée à des valeurs de fréquence cardiaque à l'effort très proches ou égales à votre FCmax.
- ◇ **Exemple concret** : Soit un athlète qui a une VMA égale à 20 km/h. La séance proposée pourrait être par exemple 15x200m. Cet athlète devra donc courir ses 200m en 36'', et trotter pendant ses récupérations à une vitesse de 10 km/h pendant également 36''. Cela revient alors à faire 15x200m en 36'', entrecoupés de 100m courus en 36''.

Une formule assez simple devrait vous permettre d'extrapoler votre VO_{2max} à partir de votre VMA. Cependant, il est nécessaire de prendre les valeurs obtenues avec précaution : nous sommes en effet tous différents et cette formule ne peut en aucun cas nous donner une valeur précise et fiable de notre VO_{2max} . Ce n'est qu'une indication.

$$VO_{2max} (ml.min.kg^{-1}) = 3.5 \times VMA (km.h^{-1})$$

Afin de développer au mieux la VMA des sportifs, il va être nécessaire de chercher à développer en priorité leur processus aérobie; la base générale de ce développement va s'organiser autour de 4 grands principes d'entraînement. Ils permettront de planifier de façon cohérente et efficace l'utilisation des différents exercices, qui doivent toujours avoir pour objectif d'améliorer la capacité et l'intensité du processus énergétique concerné.

Principe n°1: l'efficacité d'un travail est maximale lorsqu'il s'effectue aux limites du système énergétique sollicité.

Principe n°2 : L'intensité ainsi que la capacité du processus doivent être développées d'une façon harmonieuse.

Principe n°3 : Pour développer l'intensité d'un phénomène énergétique, on recourt à des exercices d'intensité maximale voire supra-maximale.

Principe n°4 : Pour développer la capacité d'un phénomène énergétique, on recourt à des exercices d'intensité légèrement inférieure à l'intensité maximale du processus.

Les adaptations physiologiques chroniques à l'entraînement:

- ◇ Des sujets différents ne s'adaptent pas de manière identique à un même programme d'entraînement. En conséquence, il faut proposer à chacun un programme spécifiquement adapté. **C'est le principe d'individualité.**
- ◇ Un haltérophile n'améliorera pas sa force musculaire en pratiquant la course à pied. Pour chaque athlète, il est essentiel de proposer un entraînement comportant des exercices très proches de ceux qu'il réalise dans son activité. **C'est le principe de spécificité.**
- ◇ L'arrêt de l'entraînement induit rapidement une perte des qualités acquises. Il est donc important de continuer à s'entraîner régulièrement. **C'est le principe de régularité.**
- ◇ Pour améliorer ses performances, il faut progressivement augmenter la charge d'entraînement. **C'est le principe de progressivité.**

Les différents types d'entraînement:

- ◇ **Un entraînement de force** augmente la puissance et l'endurance musculaires. Pour le programmer, il faut définir la charge à imposer, le nombre de répétitions et le nombre de séries.
- ◇ **Un entraînement par intervalles** comporte une succession de périodes de travail alternant avec des périodes de repos ou d'activité réduite. Il permet de travailler en moyenne à une intensité plus élevée que lors d'un exercice continu.
- ◇ **Un entraînement continu** ne comporte pas de temps de repos. Effectué à haute intensité (85 à 95% de FCmax), il est très efficace pour les spécialistes de l'endurance, tout en restant supportable. Effectué à une intensité plus faible, (60 à 80 % de FCmax), il doit être maintenu beaucoup plus longtemps pour être efficace. Il comporte moins de risque sur le plan cardio-respiratoire mais il est traumatisant pour tout le système musculosquelettique et tendineux.
- ◇ **Le fartleack**, très utilisé par les coureurs à pied, consiste en un entraînement continu mais à vitesse variable allant du jogging au sprint. Une séance dure au minimum 45 minutes.
- ◇ **Un circuit d'entraînement** comporte plusieurs étapes. A chacune d'entre elles, le sujet effectue un certain nombre d'exercices imposés et différents. Il améliore plus les qualités musculaires que les qualités d'endurance. Toutefois, il est possible d'entraîner le système cardio-respiratoire en augmentant la vitesse de déplacement entre les étapes.

Comment affiner sa condition physique:

Pour atteindre la forme optimale lors d'une compétition, il est indispensable de respecter une période d'entraînement réduit. L'entraînement intense s'accompagne d'une altération des qualités musculaires. A l'approche d'une compétition, il faut donc diminuer l'intensité et le volume d'entraînement et s'accorder un repos suffisant pour réparer les dommages musculaires et reconstituer les réserves énergétiques.

Pour limiter la baisse de force et de puissance musculaires, qui fait suite à un entraînement intense, de nombreux athlètes diminuent l'intensité de l'entraînement à l'approche d'une compétition. Pendant cette période, la force musculaire augmente significativement. Il est possible de préserver les gains de force préalablement acquis en diminuant la charge d'entraînement. La réponse à l'entraînement est très individuelle. Il existe pour chacun une limite à l'amélioration des capacités physiques. Un même entraînement peut très bien être toléré par certains alors qu'il est excessif pour d'autres. Il est donc essentiel d'évaluer ces différences individuelles et d'en tenir compte pour la programmation d'entraînement qui doit être adaptée.

L'entraînement excessif:

La nécessité de longues périodes d'entraînement est sérieusement remise en cause par les chercheurs. Il est mis en évidence pour certains sports du moins, que la quantité d'entraînement pourrait être réduite significativement et certainement pour la moitié des sports, sans pour autant en réduire les bénéfices, et de surcroît en diminuant le risque du surentraînement parmi les athlètes.

Un entraînement excessif consiste en un entraînement beaucoup trop volumineux ou beaucoup trop intense, ou les deux. Il n'améliore pas la condition physique et conduit au contraire à l'installation d'une fatigue chronique et à la baisse de performance parce que les réserves de glycogène musculaire s'effondrent.

Pour augmenter le volume d'entraînement, on peut augmenter soit la durée, soit la fréquence des séances. Au delà d'un certain volume d'entraînement, celui-ci est sans effet positif supplémentaire. De nombreuses études ont ainsi montré que le gain de performance est identique qu'on s'entraîne une fois par jour ou deux fois par jour.

C'est l'intensité de l'entraînement qui détermine les adaptations spécifiques. Des entraînements brefs mais de haute intensité sont bien tolérés sur des périodes courtes. Ils augmentent la force musculaire mais ont peu d'effet sur la capacité aérobie. A l'inverse, des entraînements longs et d'intensité plus modérée stimulent le système de transport de l'O₂ et le métabolisme oxydatif, améliorant à terme la capacité aérobie.

Le surentraînement:

Persuadés que le gain de performance est proportionnel à la quantité d'entraînement, beaucoup d'athlètes souffrent de surentraînement. Pour l'éviter, il est indispensable que chaque programme d'entraînement comporte une alternance de phases de repos et de cycles d'entraînement à intensité variable.

Les signes de surentraînement sont très individuels et subjectifs. Ils sont donc inconstants. Dès que l'un ou plusieurs de ces symptômes apparaissent, il faut alors penser à ce diagnostic.

Le syndrome du surentraînement s'accompagne d'une dépression de la fonction immunitaire. L'athlète surentraîné est donc plus vulnérable aux infections.

Les meilleurs indicateurs du surentraînement sont l'augmentation de la FC, de la consommation d'O₂ et du taux de lactate sanguin pour un même niveau d'exercice standardisé. A ceci s'ajoute dans tous les cas une diminution de la performance.

Le traitement du surentraînement comporte obligatoirement une mise au repos partielle ou totale. Pour prévenir le surentraînement, il convient de programmer un entraînement par cycles au cours desquels la charge d'entraînement varie, et pour les athlètes d'endurance de s'alimenter suffisamment en sucres lents.

La PPG ou Préparation Physique Généralisée :

La préparation physique se doit d'être au service de l'athlète et de l'activité qu'il pratique mais ne doit en aucun cas se substituer aux séances spécifiques à la discipline. Les stratégies à mettre en place dans le cadre d'une préparation physique devront donc se fonder dans la conception et dans la programmation de l'entraînement afin de tendre vers le même objectif: être performant en compétition.

Dans les sports à dominante énergétique, les sollicitations ainsi que les quantités d'entraînement sont devenues tellement importantes que seuls des athlètes parfaitement préparés et ayant des qualités physiques harmonieusement développées pourront être en mesure de faire face aux différentes contraintes auxquelles ils sont soumis. La mise en œuvre d'une préparation physique efficace s'avère donc nécessaire pour palier à des problèmes de blessures, d'hyper spécialisation et de pathologies diverses. La préparation physique veillera donc à préserver l'intégrité physique mais également morale du sportif.

Définition: "*La préparation physique, c'est l'ensemble organisé et hiérarchisé des procédures d'entraînement qui visent au développement et à l'utilisation des qualités physiques du sportif. Elle doit apparaître de façon permanente aux différents niveaux de l'entraînement sportif et se mettre au service des aspects prioritaires de l'activité pratiquée.*" (PRADET Michel)

Nous voyons donc à la lumière de cette définition que la préparation physique a pour objet principal les qualités physiques du sportif. Certains auteurs s'accordent à dire qu'il existe 3 secteurs de qualités physiques, à savoir l'endurance, la puissance et l'adresse. Ces trois secteurs constituent la motricité du sujet; plus ils seront harmonieusement développés, plus la motricité sera élaborée...

La PPG sera donc comme son nom l'indique généralisée et veillera à développer l'ensemble de ces qualités physiques de façon cohérente et harmonieuse. Ensuite, à l'approche des périodes précompétitive et compétitive, la préparation physique pourra être plus spécifique à l'activité pratiquée ; on parlera alors de Préparation Physique Spécifique (PPS).

