



CLAIREFONTAINE
CENTRE MÉDICAL

PRÉPARATION PHYSIQUE - Fiche 1

MAÎTRISEZ-VOUS LES CONCEPTS DE PRÉPARATION PHYSIQUE



Véritable composante de l'entraînement, la préparation physique optimise la performance, la récupération et la prévention des blessures dans le but de développer les qualités physiques du sportif.

DOMAINE À DOMINANTE ÉNERGÉTIQUE :

VO₂max :

Le V O₂ max ou consommation maximale d'oxygène se décrit comme le débit maximal d'oxygène qu'un individu peut capter, transporter et utiliser au niveau musculaire. Elle se mesure en l/mn mais peut être exprimée en ml d'O₂/kg/min car cette unité permet de comparer le niveau des athlètes entre eux en fonction de leur gabarit. Cette valeur est fortement influencée par les prédispositions génétiques de l'individu, mais il est possible de la développer par un entraînement spécifique d'amélioration de la VMA et de l'endurance. Une estimation est possible par la formule : $VO_2\max = VMA \times 3,5$

VMA :

La VMA (Vitesse Maximale Aérobie) représente la première vitesse à partir de laquelle une personne utilise son niveau de V O₂ max. La valeur de la VMA est directement liée au coût énergétique et au V O₂ max de l'individu. Un haut niveau de VMA est un facteur important de la performance en endurance, ainsi que dans les sports à répétition d'efforts intenses.

Selon la discipline, il peut être essentiel d'être capable de maintenir un pourcentage élevé de cette VMA pour atteindre un haut niveau de performance.

PMA :

La PMA (Puissance Maximale Aérobie) s'exprime en Watt ; à l'instar de la VMA, il s'agit de la première puissance mécanique développée par un athlète à $V_{O_2 \text{ max}}$. Elle peut être utilisée dans de nombreux sports à fortes sollicitations musculaires : cyclisme, aviron...

Rendement musculaire :

Le rendement musculaire est un concept proche du coût énergétique, mais il correspond au rapport entre l'énergie mécanique créée lors de l'effort et l'énergie libérée par la dégradation des substrats (W/dépense énergétique totale). Ce rendement est influencé par un nombre important de facteurs tels que le type de fibres musculaires utilisées, la nature et la vitesse de la contraction, la raideur musculaire ou encore la cadence de pédalage et l'amplitude de la foulée.

Coût énergétique :

Le coût énergétique (CE) représente une «dépense d'énergie métabolique par unité de distance parcourue (J/kg/m) (Di Prampero 1986). Il est évalué à partir d'une mesure de la dépense énergétique d'un athlète en fonction de la vitesse de déplacement et varie selon l'intensité et la durée de travail. Cet indice est très important car il contribue fortement à créer des différences entre des athlètes possédant la même VMA ou la même PMA lors des compétitions.

Sa formule d'évaluation est $CE = \text{Puissance métabolique} / V$, avec V la vitesse de déplacement (m/s).

Lors d'un effort de même durée, on observe des différences de vitesse en compétition entre des athlètes de niveau international possédant des valeurs de consommation maximale d'oxygène ($V_{O_2 \text{ max}}$) très proches, dans des disciplines telles que la natation, le cyclisme ou encore la course à pied. Les écarts de performance obtenus à la fin des courses proviennent donc essentiellement du coût énergétique.

La valeur de ce coût et de la $V_{O_2 \text{ max}}$ vont influencer le niveau de VMA ou de PMA, à partir de la relation suivante : $VMA = V_{O_2 \text{ max}} / CE$ (Di Prampero, 1986).

En natation le coût énergétique peut doubler d'un individu à l'autre pour une même vitesse

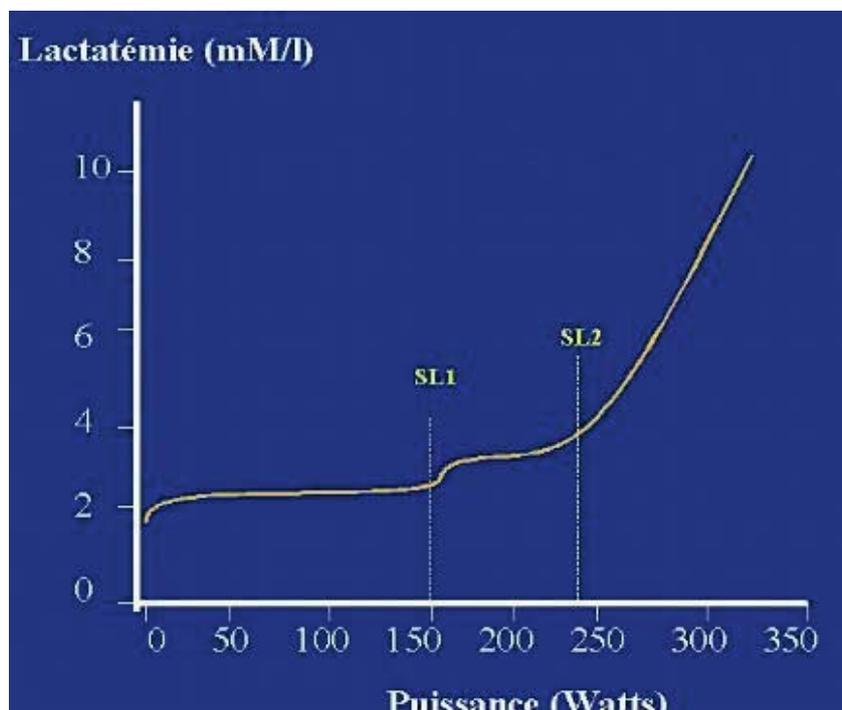
de nage en fonction du niveau technique de nage. Pour le cyclisme, le coût énergétique évolue selon la vitesse de déplacement du fait de l'importance accrue des résistances aérodynamiques, mais aussi par le niveau d'entraînement. Néanmoins un autre facteur influence la valeur du coût énergétique, il s'agit de la cadence de pédalage.

En course à pied les athlètes adoptent spontanément le programme moteur le plus économe en énergie, malgré des variations interindividuelles de 10 à 15% chez des coureurs de fond lors d'un effort à la même allure.

Les seuils lactiques et/ou ventilatoires :

La notion de seuil est l'une des plus décrite notamment de par la multitude de manières de les déterminer, néanmoins il s'agit de valeurs repères utiles pour l'entraînement.

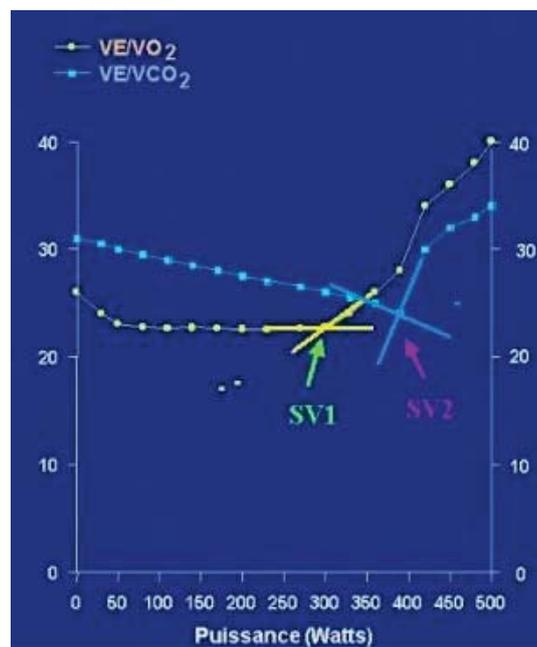
Le seuil lactique 1 correspond à l'intensité à partir de laquelle la lactatémie apparaît de manière significative (2mmol/l) ; et le second seuil (4mmol/l) représente l'intensité à partir de laquelle l'organisme produit plus de lactates que ce qu'il est capable de prendre en charge et donc d'éliminer. Il est important de préciser ici que le lactate n'est ni le facteur limitant de l'effort, ni un déchet. Une fois présent, il devient un substrat dégradé pour produire de l'énergie. Ce sont plutôt les protons H⁺ créés par les réactions chimiques et non pris en charge par les navettes NAD qui créent l'acidité néfaste au maintien de l'intensité d'exercice et donc à la performance.



Le seuil ventilatoire 1 (seuil d'adaptation ventilatoire) apparaît lorsque l'intensité d'exercice

provoque une augmentation non-linéaire du débit ventilatoire (VE), du débit de gaz carbonique (VCO₂), une hausse du rapport VE/VO₂ (débit d'oxygène) et un niveau constant de VE/VCO₂. Il s'agit d'une réponse des centres respiratoires dans le but de tamponner les H⁺, produit en réponse à l'intensité d'effort, par les ions bicarbonates.

Le second seuil ventilatoire (seuil d'inadaptation ventilatoire) apparaît à une intensité supérieure engendrant une seconde augmentation non-linéaire de VE et de VCO₂, ainsi qu'une première hausse forte du rapport VE/VCO₂. Ce changement d'état s'explique, entre autre, par l'installation d'une acidose (baisse du pH) due à l'incapacité de l'organisme à tamponner les protons H⁺ par le bicarbonate.



source : <http://physiomas.com.free.fr>

Endurance aérobie :

Elle est définie par Thibault (2009) comme: « l'aptitude d'un individu à maintenir le plus longtemps possible une intensité relative donnée » ou « la capacité à maintenir un haut pourcentage de VO₂max pendant un laps de temps donné ». Elle correspond au taux de diminution de l'intensité relative de l'exercice, par rapport à son pourcentage de VO₂max au fur et à mesure que l'effort s'allonge dans le temps. Il s'agit d'un facteur utilisé en général par ceux n'utilisant pas le concept des seuils.

Capacité aérobie :

La capacité aérobie représente la quantité totale d'énergie pouvant être fournie par la filière aérobie. Comme elle dépend des réserves totales de substrats utilisables, ainsi que de la

totalité d'oxygène utilisée pour leur dégradation, il est impossible de la mesurer directement. Selon CAZORLA (1998) : la capacité aérobie peut être définie comme : "la quantité totale d'énergie disponible et susceptible d'être libérée par la voie oxydative. Elle dépend essentiellement des réserves de glucides, de lipides et de la capacité de l'organisme à les utiliser avec de l'oxygène".

DOMAINE À DOMINANTE MUSCULAIRE ET NERVEUSE

Vitesse maximale :

La vitesse maximale est la faculté d'un athlète à parcourir une distance donnée dans le temps le plus court possible. Elle s'exprime en m/s et peut concerner à la fois le corps en entier ou un segment corporel. Cette vitesse maximale peut correspondre aussi au déplacement d'un objet dont le sportif initie le mouvement, notamment dans les sports de lancer (javelot, marteau, disque...) ou les sports collectifs (baseball, hockey, football...).

RM (Répétition Maximale) :

Le 1RM peut être défini comme la performance maximale ou la charge maximale qu'un athlète peut réaliser ou soulever une seule fois sur un exercice donné.

Puissance :

Il s'agit de la capacité des systèmes nerveux et musculaire à développer la plus grande force possible dans le plus court laps de temps possible. Ce paramètre est exprimé en Watt.

Force musculaire :

Pour Mathews et Fox en 1981 « la force musculaire se définit comme étant la tension qu'un muscle, ou plus exactement qu'un groupe de muscles, peut opposer à une résistance en un seul effort maximal ».

Force maximale :

Pour Weineck en 1986, la force maximale est : « la force la plus grande que le système neuromusculaire peut développer par une contraction volontaire dans la réalisation d'un mouvement gestuel ».

La force maximale dépend de trois types de facteurs :

Nerveux, avec le recrutement des fibres musculaires ou la coordination inter et intra musculaire.

Structurels comme la section transversale des fibres ou encore le nombre de myofibrille composant une fibre.

Fonctionnels notamment avec l'élasticité musculaire.

Endurance de force :

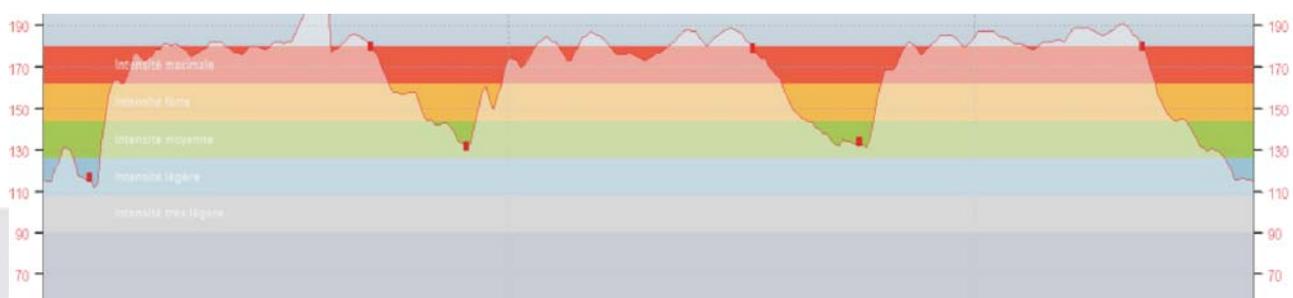
La capacité à maintenir un pourcentage de force maximale sur un nombre de répétitions important.

DOMAINE DES MÉTHODES D'ENTRAÎNEMENT

Travail intermittent (Interval-training)

Il s'agit d'une méthode d'entraînement consistant à enchaîner des périodes d'effort intense et des périodes à moindre intensité. L'objectif étant de maintenir des intensités d'effort supérieures à celles que l'athlète peut tenir grâce à ses aptitudes aérobie. La demande énergétique va donc être plus importante que la production de la filière oxydative ; on parle alors de la contraction d'une dette d'oxygène. Ce déficit d'oxygène va être compensé lors de la récupération. En général, le remboursement de la dette est supérieur au déficit. Cela peut s'expliquer notamment par l'utilisation d'oxygène dans la resynthèse de phosphocréatine, de la restauration des réserves d'O₂, ou encore par la métabolisation du lactate. Cette méthode est majoritairement utilisée pour le travail à intensité sur-maximale afin de développer les valeurs de VMA-PMA. Mais ce type de séance peut avoir d'autres objectifs en utilisant des intensités sous-maximales : entretien des niveaux de VMA-PMA, travail des seuils, réentraînement à l'effort suite à une blessure selon la calibration de l'effort (durée d'effort et de récupération, intensité de travail et de récupération, nombre de répétitions et de séries, nature de la récupération).

Ex : 3*8' de 30'' à 120% VMA – 30'' à 50% VMA, R=3' à 50% VMA.

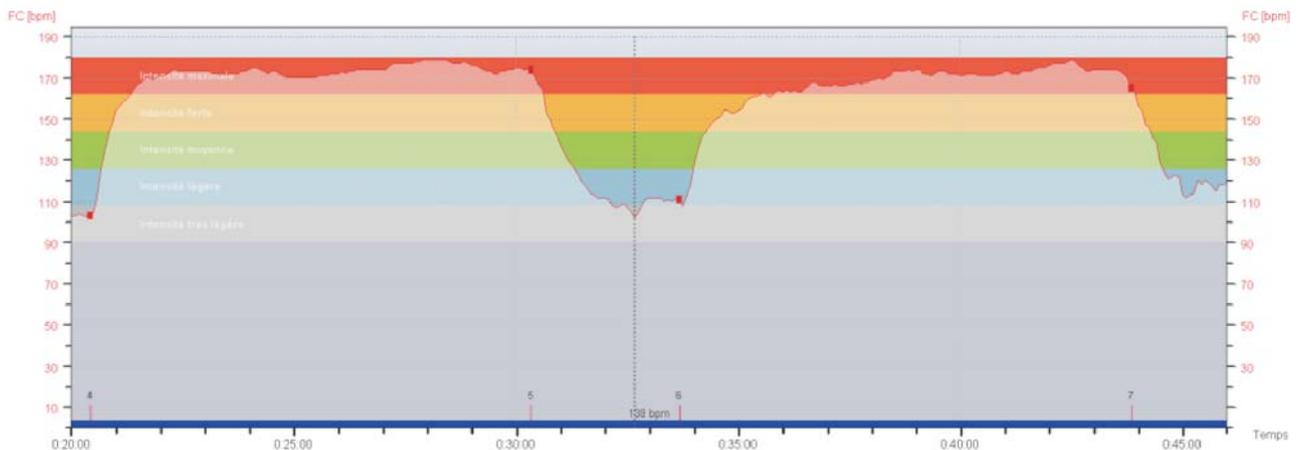


Travail fractionné :

Il s'agit d'une méthode d'entraînement consistant à enchaîner des périodes d'effort bien plus longues que lors de l'intermittent, mais avec une intensité sous-maximale (souvent proche du second seuil) dans un objectif de développement de l'endurance aérobie. L'objectif étant d'effectuer une distance en plusieurs fractions à des intensités supérieures de celles que l'athlète pourrait maintenir en continu sur l'ensemble de cette distance. Ce type de travail peut aussi être utilisé pour un retour de blessure ou autre selon la calibration de l'effort. Il est possible d'exprimer les durées d'effort en temps (minutes) mais aussi en distance en fonction de l'épreuve à préparer.

Ex : Avec une VMA à 20km/h, pour préparer un 10km :

2*10' à 90% VMA, R=3' à 50 VMA (courbe ci-dessous) ou 3*3000m à 90% VMA, R=500m à 50% VMA.



Travail continu :

Il s'agit d'une forme d'entraînement sans variation d'intensité, l'athlète maintient une vitesse ou une puissance constante sur une distance ou une durée donnée. Ex : 50' ou 10 km à 70% VMA.

Fartleack :

Le fartleack ou « jeu d'allure » est une méthode d'entraînement pouvant prendre de nombreuses formes différentes :

course avec des variations d'allures en fonction des sensations du sportif
enchaînement des périodes de travail à allures différentes dans l'esprit d'un interval-training

ou même d'un fractionné mais avec une liberté plus importante concernant la succession des efforts (temps d'effort et de récupération).

enchaînement d'ateliers athlétiques et/ou techniques à haute intensité (appuis, accélération, explosivité) entrecoupés de périodes de course à moindre intensité.

Ce terme de fartleck permet donc de proposer un éventail large de séance avec divers objectifs ; l'important étant de respecter le terme de « jeu d'allure » en insistant sur les variations d'intensité.

Dans les sports collectifs, le fartleck est intéressant pour effectuer un effort continu contenant des phases intenses spécifiques à la discipline du sportif. On se rapproche alors de la notion de spécificité de l'entraînement plus intéressant que peut l'être un travail continu purement énergétique. Toutefois la calibration de l'intensité et de la charge totale de travail est plus difficile à mettre en place.

Crédit photo (chapeau): archivesFFF-AFP

RETROUVEZ TOUTES NOS FICHES
www.cnf-centre-medical.com