

# Quelques notions ATP, VMA & VO2Max.

## 1) Comment nos muscles prennent du volume ?

Toute séance de sport intensive provoque une dégradation de vos muscles due à la formation de microdéchirures dans leurs fibres. C'est la première étape de l'hypertrophie (augmentation du volume musculaire). La seconde, et la plus importante, c'est la phase de récupération. Votre système immunitaire va alors envoyer cellules-souches, hormones de croissance et acides aminés pour réparer les dégâts et renforcer les zones endommagées. En effet, l'organisme soucieux de s'occuper des traumatismes, il va engager la fabrication de nouvelles fibres pour consolider les muscles et anticiper les prochaines lésions, d'où augmentation du volume musculaire.

## 2) Les filières énergétiques.

### **Aérobic, anaérobic lactique et anaérobic alactique.**

Quand le corps dispose d'une quantité suffisante d'oxygène pour un effort cardio, c'est ce que nous appelons la respiration aérobie. Quand il n'y a pas assez d'oxygène, comme lorsque vous sprintez à la fin d'un 5000 m, c'est la respiration anaérobic. Il y a alors production d'**acide lactique**, une substance produite par les globules rouges qui disparaîtra 1 heure après l'effort. C'est cet acide qui est responsable des crampes musculaires en cas de trop forte accumulation.

### **Comment éliminer l'acide lactique ?**

Le mieux est de **réduire l'effort** mais sans l'arrêter complètement afin de stimuler la circulation sanguine et favoriser l'élimination des déchets. Il faut donc privilégier les activités physiques douces comme les **étirements, le vélo, la marche** durant 20 à 30 minutes. Prendre une douche froide, porter des vêtements de compression ou avoir recours à l'électrostimulation sont d'autres astuces pour évacuer l'acide lactique.

### **ATP, l'énergie utilisée par nos muscles :**

L'ATP (Adénosine Triphosphate) est la principale source d'énergie directement utilisable par la cellule et la seule accessible par le muscle. L'énergie chimique ATP, issue des hydrates de carbone (glucides) et des lipides, se transforme pour 25 % en énergie mécanique (contractions musculaires) et pour 75 % en chaleur.

Selon l'intensité de l'activité physique, l'organisme utilisera une des 3 sources d'énergies issues des 3 filières énergétiques et ne produira pas de l'ATP de la même manière.

**ATP** = Molécule d'Adénosine Tri Phosphate (c'est un acide aminé) de formule chimique  $C_{10}H_{16}N_5O_{13}P_3$ .

## Il existe trois filières énergétiques :

- La filière aérobie
- La filière anaérobie lactique
- La filière anaérobie alactique

## Caractéristiques des différentes filières énergétiques :

Filière	Délai (Temps d'apparition de l'ATP)	Puissance (Débit d'ATP)	Capacité de réserve d'énergie	Substrat qui permet de faire de l'ATP.
Aérobie	+ + + (1 à 2 minutes)	+	+ + +	Glucose & lipides (en présence d'oxygène)
Anaérobie lactique	+ + (10 secondes)	+ +	+ +	Glucose
Anaérobie alactique	+ (1 seconde)	+ + +	+	Phosphocréatine

### 2.1) La filière aérobie (travail en endurance)

Cette filière permet de créer de l'énergie (ATP) en utilisant de l'oxygène. Plus précisément, elle produit 39 ATP en dégradant le glycogène musculaire (réserves de sucre) et le glucose sanguin via la glycolyse, ainsi que les triglycérides (acide gras) via la lipolyse. Le produit final de ce catabolisme est l'eau (H<sub>2</sub>O) et le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>). Par conséquent, cette voie énergétique ne produit aucun « déchet ». Les facteurs limitant de cette filière sont le VO<sub>2</sub>max (Volume correspondant à la consommation maximale de l'oxygène) et l'épuisement du glycogène musculaire.

Sports concernés par la filière aérobie : sports d'endurance, marathon, trail, cyclisme, triathlon.

### 2.2) La filière anaérobie lactique (travail en résistance)

Après un effort et lorsque les muscles sont privés d'oxygène, il y a production d'acide lactique et cette filière produit alors de l'énergie via la glycolyse.

Sports concernés par la filière anaérobie lactique : demi-fond athlétisme (800m, 1500m), sprint long (400m), natation (>200m).

### 2.3) La filière anaérobie alactique (travail en explosivité)

Le **métabolisme anaérobie alactique**, est une filière énergétique du muscle utilisée sans oxygène et ne produisant pas d'acide lactique. Lors d'efforts intenses et brefs, il dégrade directement l'adénosine triphosphate (ATP) contenue dans le muscle. On peut maintenir la vitesse de course à pied issue de la voie anaérobie alactique sur une très courte durée (7 à 15-20s). Il s'agit d'une vitesse explosive et pure.

Sports concernés par la filière anaérobie alactique : sports de puissance, d'explosivité, de force/vitesse, sprint court 100-200m, saut, lancer...

### 3) V.M.A. & VO2Max

La VMA est la plus petite vitesse de course à pied à partir de laquelle une personne consomme le maximum d'oxygène, c'est-à-dire atteint le VO2Max. Autrement dit, il s'agit de la quantité d'oxygène maximale que l'organisme est capable d'extraire de l'air pour l'apporter aux muscles. En dessous de cette limite, la consommation d'oxygène croît avec l'intensité de l'effort et la plupart de l'énergie provient du métabolisme aérobie. Au-delà, la consommation d'oxygène reste constante et la puissance supplémentaire est assurée par la filière anaérobie lactique.

#### Qu'est-ce que la VO2 max par rapport à la VMA ?

Il y a en effet une concordance entre VMA & VO2max. La VMA est l'expression mécanique de la VO2max, tandis que cette dernière est un paramètre chimique (l'oxygène) qui s'exprime en millimètre d'oxygène consommé en une minute par kilo de poids de corps.

Le lien entre VMA et VO2max peut être fait par la formule :

$$VO2max = VMA \times 3,5.$$

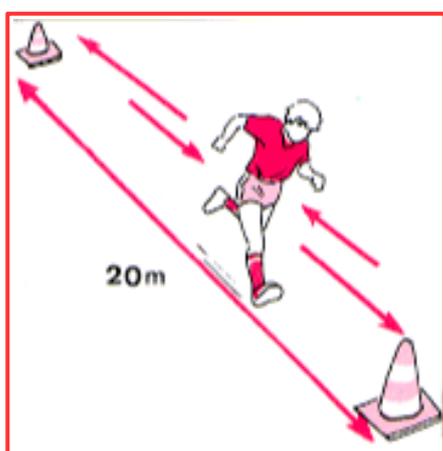
Cette formule est approximative où 3,5 représente le coût énergétique standard de repos. C'est donc une moyenne sur un échantillon de personnes.

#### 3.1) Luc-Léger.

Au CP des Baumettes, nous n'avons pas de terrain extérieur mais uniquement un gymnase.

Et dans celui-ci, nous faisons régulièrement des tests Luc-Léger qui permettent de connaître sa capacité respiratoire, VMA ou VO2Max...

A aujourd'hui, la personne détenue la plus endurante a atteint 11,15 paliers.



*A titre d'info  
et un record à  
battre,  
la VO2Max  
du cycliste  
Oskar SVENDSEN  
est de 97,5 ml !!!  
C'est proche de  
30 paliers.*

Temps en minutes	Paliers	Vitesse (km/h)	VO2Max	VMA (km/h)
0	1	8	16,2	
1	2	8,5	16,2	
2	3	9	19,2	
3	4	9,5	20,5	8,5
4	5	10	22,1	9,1
5	6	10,5	23,9	9,7
6	7	11	25,5	10,2
7	8	11,5	28,7	10,8
8	9	12	30,6	11,5
9	10	12,5	32,6	12,1
10	11	13	34,9	12,8
11	12	13,5	36,2	13,3
12	13	14	37,4	13,7
13	14	14,5	41,2	14,1
14	15	15	43,7	14,7
15	16	15,5	46,1	15,2
16	17	16	49	15,9
17	18	16,5	51,8	16,3
18	19	17	54	16,7
19	20	17,5	59,6	17,1
20	21	18	64,2	17,5

### 3.2) Calcul de sa VMA très facilement :

Le principe est simple, vous devez courir 6 minutes et faire le maximum de mètres. Il vous suffit de prendre votre distance effectuée et de diviser par 100.

Par exemple : Si vous avez fait 1 500m, votre VMA est de 15 km/h.

### 3.3) Calcul de sa VMA au rameur :

J'ai trouvé sur le net, un test pour évaluer sa VMA sur un rameur également. Il est cependant moins fiable que Luc-Léger puisqu'il est fonction du poids de corps et de votre niveau d'entraînement, ce qui est très subjectif !



	Femmes		Hommes	
	Poids < 61,36 kg	Poids > 61,36 kg	Poids < 75 kg	Poids > 75 kg
Peu entraîné	$Y = 10,26 - 0,93T$		$Y = 10,7 - 0,9T$	
Entraînement régulier	$Y = 14,6 - 1,5T$	$Y = 14,9 - 1,5T$	$Y = 15,1 - 1,5T$	$Y = 15,7 - 1,5T$
T = Allure (temps/500m) convertie en minutes.				

## Calcul du VO2Max au rameur (ergomètre) (elle est fonction du poids de corps et de votre niveau d'entraînement)

Calculs :  $VO2Max = 1\ 000Y / \text{poids}$  //  $VMA = VO2Max / 3,5$

Soit  $VMA = 1\ 000Y / (3,5 \times \text{poids})$ .