

Notions → ATP, VO2Max & VMA

- 1) Comment nos muscles prennent du volume _ 1
- 2) Les filières énergétiques _____ 1
- 3) VMA & VO2Max _____ 3

Filière		AEROBIE	
Intensité	Puissance		Capacité
	<i>Intensité maximale</i>		<i>Intensité faible</i>
Durée	jusqu'à 6-7 mn		Plusieurs heures et jours
	<i>courte</i>		<i>longue</i>
substrats	ATP+PC + glucides	Glucides + lipides	Lipides (acides gras)

PC = Phosphocréatine (utilisée dans les muscles pour régénérer l'ATP)

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 traumas, 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.

Aérobie, anaérobie lactique et anaérobie 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 anaérobie. 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 (H₂O) et le gaz carbonique (CO₂). Par conséquent, cette voie énergétique ne produit aucun « déchet ». Les facteurs limitant de cette filière sont le VO₂max (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 lactique : 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 :

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

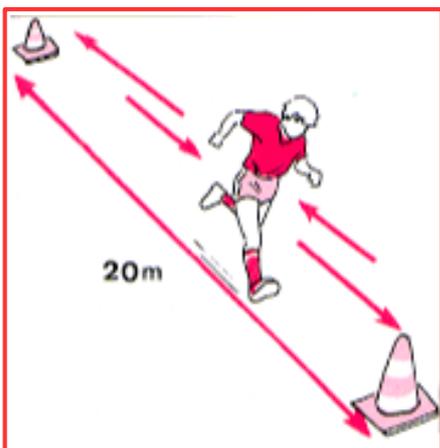
Cette formule est approximative où 3,5 représente le coût énergétique standard de repos. C'est donc une moyenne sur un échantillon de personnes.

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 savoir que c'est plus dur de faire des perfs en gymnase à cause des appuis glissants au sol).



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

Paliers	Vitesse (km/h)	VO2Max ml/kg/km	VMA (km/h)
1	8		
2	8,5	27,3	7,8
3	9	28,7	8,2
4	9,5	29,8	8,5
5	10	31,9	9,1
6	10,5	34,0	9,7
7	11	35,7	10,2
8	11,5	37,8	10,8
9	12	40,3	11,5
10	12,5	42,4	12,1
11	13	44,8	12,8
12	13,5	46,6	13,3
13	14	48,0	13,7
14	14,5	49,4	14,1
15	15	51,5	14,7
16	15,5	53,2	15,2
17	16	55,7	15,9
18	16,5	57,1	16,3
19	17	58,5	16,7
20	17,5	59,9	17,1

3.2) Calcul de sa VMA très facilement :

Le principe est simple, vous devez courir 6 minutes (demi-cooper) 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) Test du Cooper :

Courir sur un terrain plat, la plus grande distance possible en 12 minutes, sans jamais dépasser les valeurs de sa fréquence cardiaque maximum théorique (220 - l'âge).

La fréquence cardiaque maximale est atteinte lorsque l'oxygène produit par votre cœur n'est plus suffisant pour alimenter les muscles.

$$VMA = [22,35 \times d(\text{km}) - 11,288] / 3,5.$$

distance en mètres	Homme Femme	Homme Femme	Homme Femme	Homme Femme	Homme Femme	Homme Femme
Forme physique	13 à 19 ans	20 à 29 ans	30 à 39 ans	40 à 49 ans	50 à 59 ans	plus de 60 ans
Très mauvaise	< 2100 < 1600	< 1950 < 1550	< 1900 < 1500	< 1850 < 1400	< 1650 < 1350	< 1400 < 1250
Mauvaise	< 2200 < 1900	< 2100 < 1800	< 2100 < 1700	< 2000 < 1600	< 1850 < 1500	< 1650 < 1400
Moyenne	< 2500 < 2100	< 2400 < 1950	< 2350 < 1900	< 2250 < 1800	< 2100 < 1700	< 1950 < 1600
Bonne	< 2750 < 2300	< 2650 < 2150	< 2500 < 2100	< 2500 < 2000	< 2300 < 1900	< 2150 < 1750
Très bonne	< 3000 < 2450	< 2850 < 2350	< 2700 < 2250	< 2650 < 2100	< 2550 < 2100	< 2500 < 1900
Excellente	> 3000 > 2450	> 2850 > 2350	> 2750 > 2250	> 2650 > 2150	> 2550 > 2100	> 2500 > 1900

Calcul de sa VMA & de sa fréquence cardiaque Maxi
 → Voir mon site en cliquant ici... 

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

Connaître sa fréquence cardiaque maximale + Tester sa VMA avec le COOPER +

Évaluer son niveau de récupération à l'effort

Fréquence Cardiaque au repos (en Battements Par Minute) + Maximale

Au repos, il faut la prendre dès le réveil, dans une position couchée dans l'idéal

COMMENT BIEN PRENDRE SON POULS ?



Pour avoir une idée, on considère généralement le sujet en bonne santé cardiaque si la fréquence au repos est :

Femmes	Inférieur à 80 BPM
Hommes	Inférieur à 70 BPM

Vos BPM = 59

La Fréquence Cardiaque Maximale (FCM) :

Votre âge = 50 FCM = 173,5

Connaître sa VMA avec le test du COOPER. Courir la plus longue distance possible sur 12 minutes !

La Vitesse Maximale Aérobie est la plus petite vitesse de course à pied à partir de laquelle une personne consomme le maximum d'oxygène, c'est-à-dire qu'au-delà de cette vitesse, comme les muscles ont besoin d'encore plus d'oxygène mais que le corps ne peut plus fournir alors ils produisent de l'acide lactique. Cet acide au bout de plusieurs minutes 1, 2, 5 minutes (ça dépend si la vitesse du coureur est bien au dessus de sa VMA, par exemple si elle est de 12km/h et qu'il va à 15km/h les muscles vont saturer beaucoup plus vite qu'à 13km/h) va limiter l'effort supplémentaires (les muscles vont saturer et être durs comme du bois). Après quoi on va devoir ralentir pour pouvoir refaire le plein d'oxygène dans les muscles et récupérer, on retourne à ce moment-là dans une phase d'aérobie et plus d'anaérobie.

Le niveau de votre VMA en fonction de la distance parcourue et du chrono réalisé... →	VMA km/h	2km	10km	20km	Marathon 42,195km
À partir de 14km/h, c'est considéré comme très correct	11	12:22	1:23:08	2:58:38	8:29:26
	13	9:58	1:03:03	2:14:13	5:42:21
	15	8:20	50:47	1:47:29	4:17:48
	17	7:10	42:30	1:29:38	3:26:44
	19	6:17	36:33	1:16:52	2:52:34

Interprétation des résultats au Cooper en fonction de votre âge et sexe...	Forme	H/F 13-19ans	H/F 20-29ans	H/F 30-39	H/F 40-49	H/F 50-59	H/F 60+
	Mauvaise	2150m/1750m	2050/1650	2000/1600	1900/1500	1700/1400	1500/1300
	Moyenne	2500/2100	2400/1950	2350/1900	2250/1800	2100/1700	1950/1600
	Bonne	2750/2300	2650/2150	2500/2100	2400/2000	2300/1900	2150/1750
	Très bonne	3000/2450	2850/2350	2750/2250	2650/2100	2550/2100	2500/1900

Résultat Distance COOPER = 2700 mètres VMA = 14,02

Test de Récupération à l'effort (RUFFIER & DICKSON) :

Le test pour évaluer son niveau de récupération → Il s'agit de l'ensemble des processus mis en oeuvre permettant au sportif de retrouver l'intégrité de ses moyens physiques. C'est-à-dire le temps nécessaire après une performance pour que l'organisme retrouve un état compatible avec la reproduction d'une performance égale.

Après être resté allongé environ cinq minutes au calme, prendre son pouls

P1 = 59

30 flexions sur les jambes, bras tendus en 45 secondes et à allure régulière

P2 = 80

Se rallonger et reprendre son pouls une minute après la fin de l'exercice

P3 = 60

Résultats = 1,20

Si on a des problèmes musculaires ou autres aux jambes, on peut réaliser 30 pompes à la place !



Indice de DICKSON	
Indice < 0	Excellent.
0 < Indice < 2	Très bon.
2 < Indice < 4	Bon.
4 < Indice < 6	Moyen.
6 < Indice < 8	Faible
8 < Indice < 10	Très faible.
Indice > 10	Mauvais.