

# INTERVAL TRAINNING

## Entraînement de l'endurance

Emilie Serain, Master EP, UNIL 2015



Médecine du Sport  
[www.chuv.ch/sport](http://www.chuv.ch/sport)

 **swiss**  
*olympic* | **MEDICAL**  
**CENTER**

# COMPRENDRE L'ENTRAINEMENT EN ENDURANCE NOTIONS DE BASE

La performance sportive est un ensemble de facteurs comprenant les qualités de personnalité, les capacités technico-tactique, un facteur constitutionnel (prédisposition génétique) ainsi qu'un facteur d'aptitude et de coordination. Dans ce dernier point, on retrouve la force, l'endurance et la vitesse ainsi que le processus de contrôle du système moteur (4).

L'endurance se définit par la capacité à effectuer une activité sur la durée sans baisse d'efficacité. La production d'énergie (l'ATP) nécessaire à la contraction musculaire provient des trois filières énergétiques.

L'importance relative de ces trois filières dépend de l'intensité et de la durée de l'effort:

- 1) Filière anaérobie alactique (Créatine phosphate, CP)
- 2) Filière anaérobie lactique (glycolyse anaérobie)
- 3) Filière aérobie (oxydation des lipides, des glucides et des acides gras)

Les facteurs suivants permettent de définir la performance en endurance:

- La  $\dot{V}O_{2max}$  : capacité maximale d'oxygène qu'un sujet peut utiliser par unité de temps (mlO<sub>2</sub>/kg/min)
- La fraction d'utilisation de la  $\dot{V}O_{2max}$  : correspond à la capacité d'utiliser un important pourcentage de la  $\dot{V}O_{2max}$
- Le coût énergétique: correspond à l'énergie dépensée sur une distance parcourue à une certaine vitesse en fonction du poids du sujet (mlO<sub>2</sub>/km/kg). Il se calcule en divisant la  $\dot{V}O_2$  mesurée par la vitesse et reflète notre économie de course.

**Endurance:**

**Intensité et durée**

## Prescrire l'entraînement en endurance

Les différentes variables pour prescrire ou contrôler l'entraînement en endurance sont les suivantes:

- VMA=vitesse maximale aérobie. Cette vitesse correspond aussi à la  $v\dot{V}O_{2max}$  (vitesse à  $\dot{V}O_{2max}$ ). On peut connaître sa VMA par un test en laboratoire sur tapis ou par des tests de terrain (test Léger-boucher, test de Brue). Elle correspond au 100% lorsqu'on prescrit l'entraînement en fonction de la vitesse
- $\dot{V}O_{2max}$  : elle peut se mesurer de manière directe lors d'un test d'effort avec mesure des gaz à la bouche ou de manière indirecte par des tests de terrains. Cette valeur est un indicateur de la performance et se mesure en laboratoire.
- Fréquence cardiaque (FC)
- Les seuils lactiques (SL1 et SL2) et/ou ventilatoires (SV1-SV2) et la FC correspondante aux seuils. Les seuils s'expriment en % de  $\dot{V}O_{2max}$  ou  $v\dot{V}O_{2max}$
- RPE: échelle de Borg pour la perception de l'effort (figure 2), cotée de 1 à 10. Elle permet de se baser sur son ressenti

Ces différents points permettent de déterminer les 5 zones d'entraînement que l'on retrouve fréquemment. (Figure 3).

Figure 3, (4)

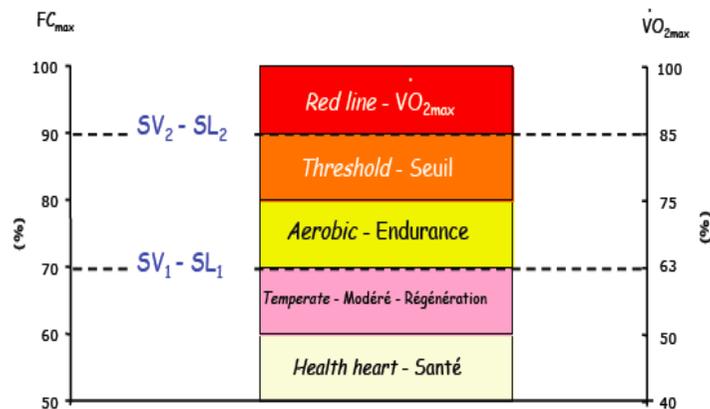


Figure 2, Echelle de Borg: (7)



## L'Interval Training (IT)

Le but de l'IT est d'avoir un entraînement intense prolongé grâce à l'alternance des fractions d'effort et des récupérations, ce type d'entraînement permet de passer du temps à  $\dot{V}O_{2max}$ .

Les adaptations physiologiques recherchées sont nombreuses: augmentation du débit cardiaque, augmentation de la puissance maximale aérobie (augmentation du nombre de mitochondries) et anaérobie, augmentation de la capillarisation, meilleure extraction de l'oxygène, augmentation de la tolérance aux lactates ainsi que des adaptations neuromusculaires. Les différentes variables utilisées pour prescrire l'IT sont représentées dans la figure 4:

- Intensité et durée des fractions d'effort et de récupération
- Ratio: compris entre 1 et 2 pour la puissance aérobie (ex: 20sec d'effort/20sec de récup ou 40sec/20sec). Entre 0.2 à 0.5 pour la puissance anaérobie (ex : 10sec effort/40sec récup)
- Nombre de répétitions par séries
- Nombre de séries
- Récupération entre les séries
- Pause entre les séries

Figure 4, (2) :

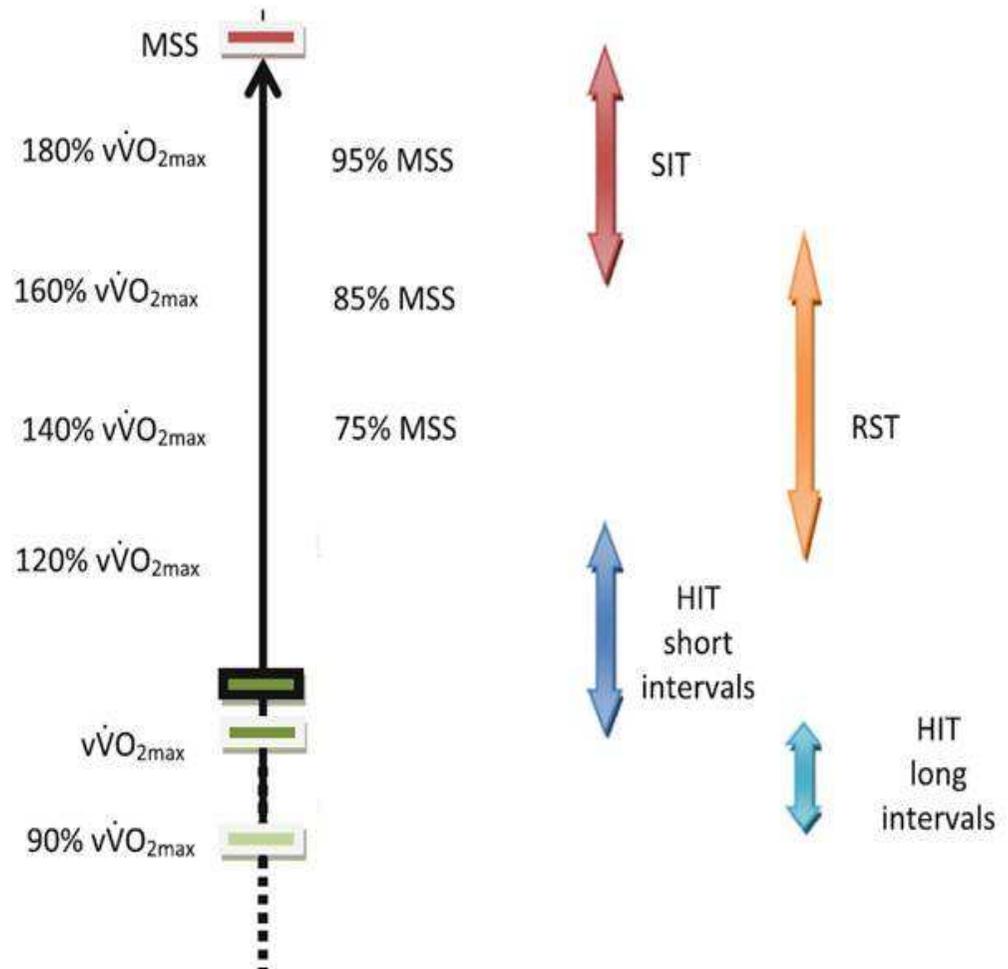
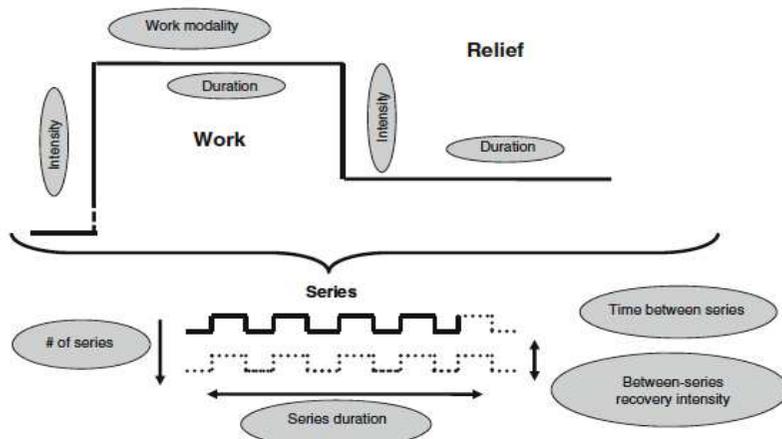


Figure 5, (2)

$v\dot{V}O_{2max}$  = vitesse à  $\dot{V}O_{2max}$ , correspond à la VMA

MSS = maximal sprint speed

SIT = sprint interval training  $\leq 30$ sec

RST = repetead sprint training  $\leq 10$ sec

HIT = high-intensity interval training short  $\leq 60$ sec

HIT = high-intensity interval training: moyen 2-5min, long 5-20min

## IT aérobie

### 1. IT long

“Entraînement aux seuils”. Durée fraction d'effort de 5-20minutes

#### Exemple de séance (5):

Athlète non entraîné en endurance: 2x15min à la vitesse du SV2

Athlète entraîné en endurance: 3x2000m à la vitesse du SV2

### 2. IT moyen

Ce type d'entraînement permet d'améliorer sa  $\dot{V}O_{2max}$  et ses capacités aérobies

- Durée de la fraction d'effort de 2-5 minutes
- Intensité entre SV2 et  $\dot{V}O_{2max}$ , 80-100%
- Ratio entre 1 et 2

#### Exemple de séance (5):

Athlète entraîné en endurance: 6x (2min à 100% $\dot{V}O_{2max}$ , 2min à 50% $\dot{V}O_{2max}$ .)

Athlète non entraîné en endurance: 8x (1min à 100% $\dot{V}O_{2max}$ , 30s trot)

Exemple de séance selon le modèle de Thibault (3):

1série 6x 3min à 95%  $\dot{V}O_{2max}$ , 5min de récupération entre les séries à 60-70%  $\dot{V}O_{2max}$

1 série 4x 4 min à 90% $\dot{V}O_{2max}$ , 5min de récupération entre les séries 60-70% $\dot{V}O_{2max}$

## 3. IT court

- Durée de la fraction d'effort de  $\leq 60$ sec entre 100 et 120% de  $\dot{V}O_{2max}$
- Ratio entre 1 et 2
- Maximiser l'amélioration de la  $\dot{V}O_{2max}$  maximiser les adaptations neuromusculaires, optimiser le cycle étirement-détente, grâce à la course à haute vitesse
- Récupération 50%-60%  $\dot{V}O_{2max}$ , récup active

#### It court supra-maximal:

Exemple de séance (5):

Athlète entraîné en endurance: 3séries 3x6min (40sec à 105% $\dot{V}O_{2max}$ , 20sec à 60%  $\dot{V}O_{2max}$ )

Athlète non entraîné en endurance: 2-3séries 10x (30secondes à 110% $\dot{V}O_{2max}$ , 30secondes à 50%  $\dot{V}O_{2max}$ )

L'it court sous-maximal, selon Billat (1), permet d'augmenter le temps passé à  $\dot{V}O_{2max}$  sur une séance de type: 20x (15sec à 90%  $\dot{V}O_{2max}$ , 15sec à 80% $\dot{V}O_{2max}$ )

Ce type d'entraînement est recommandé lors de la reprise de l'entraînement ou aux sportifs âgés (1).

## IT anaérobie

L'objectif de ce type d'entraînement est d'améliorer la capacité anaérobie, la tolérance aux lactates ainsi que les adaptations neuromusculaires (course à haute vitesse).

## 1. Sprints répétés (RST)

L'objectif est de travailler sa capacité à répéter des sprints

Durée du sprint  $\leq 10$  secs

Récup  $\leq 60$ sec

#### Exemple de séance (5):

6x (150m, 2 min de marche)

2séries (5x20sec, 1min marche)

## 2. Sprints courts (SIT)

Durée  $\leq 30$ secondes

Récup 2-5minutes, ratio de 1/4, on favorise une récupération complète dans ce type d'entraînement

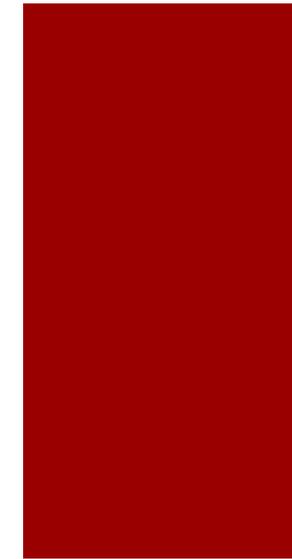
#### Exemple de séance (5):

2séries (6sprints de 50m, 2min récup passive)

3séries (12 sprints 30m, retour marche)

## **Conseil, les “petits plus”:**

La course à pied peut également se travailler par des exercices d'école de course, des bondissements, de la corde à sauter, de la stabilité du tronc (gainage) ainsi que des exercices de proprioception (équilibre sur une jambe) (4).





Pour conclure, l'entraînement en endurance est une science complexe, qui nécessite des adaptations permanentes.

Selon l'entraînement polarisé (6), il est recommandé de passer 80% de son entraînement en endurance de base et 20% en intensité maximale (type IT). Si l'on fait trois entraînements par semaine, un seul en intensité de type IT moyen peut donc suffire (6). Cependant en fonction de la période de préparation, un IT court et moyen peut être combinés sur la même semaine, ou en fonction des adaptations recherchées.

**BON ENTRAINEMENT!**

#### Bibliographie:

1. Billat Véronique Physiologie et méthodologie de l'entrainement, 3ème edition DeBoeck 2012
2. Buchheit Martin, Laursen Paul. High intensity interval Training, solutions to the programming Puzzle, Part I, cardiopulmonary emphasis. *Sports Med* March 2013
3. Buchheit Martin, Paursen Paul. High intensity Interval Training, Solution to the Programming Puzzle, Part II: anaerobic energy neuromuscular load and practical application, *Sport med*, July 2013
4. Malatesta Davide, cours de base entraînement de l'endurance, UNIL, Printemps 2015
5. Millet Grégoire. L'endurance, chapitre 4. Edition revue EPS 2006
6. Seiler Stephen, Tonessen Espen. Intervals, Tresholds, and Long slow Distance: the role of intensity and duration in endurance training. *Sportscience* 2009 13. 32-53
7. [http://www.swissolympic.ch/fr/Portaldata/41/Resourcnes/03\\_sport/verbaende/sportmedizin/downloads/leistungsdiagnostik/Manual\\_Leistungsdiagnostik\\_Ausdauer\\_f.pdf](http://www.swissolympic.ch/fr/Portaldata/41/Resourcnes/03_sport/verbaende/sportmedizin/downloads/leistungsdiagnostik/Manual_Leistungsdiagnostik_Ausdauer_f.pdf)