

1

## UTILISATION DE LA FRÉQUENCE CARDIAQUE À L'ENTRAÎNEMENT

Jeannot AKAKPO  
CESA

---

---

---

---

---


---

---



---

### Les cardiofréquencemètres

**Unité émettrice (ceinture munie d'électrodes)**






**Unité réceptrice (montre)**



Vantage NV (Polar™) S810 sd (Polar™)

**Options (gadgets ?)**



2 Team system (Polar™) POLAR GPS (Polar™) Jeannot AKAKPO CESA/EMSP

---

---

---

---

---

---

---

---

## Fréquence cardiaque

3

Recherche de la F.C. maximale réelle.

Évaluer de la F.C. cible pour un effort donné.

Travailler à une intensité optimale pour le développement d'une qualité physique.

Jeannot AKAKPO  
CESA/EMSP

---

---

---

---

---

---

---

---

## Fréquence cardiaque

4

Éviter de travailler à une F.C. trop élevée.

Évaluer le degré d'amélioration de la forme sportive en répertoriant la F.C. à une même intensité donnée dans le temps.

Jeannot AKAKPO  
CESA/EMSP

---

---

---

---

---

---

---

---

## Fréquence cardiaque

Pour les entraînements d'endurance aérobie prolongée à une intensité constante, s'attendre à une augmentation de 5 à 10 bpm après environ 1 heure.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Fréquence cardiaque

### Fréquence cardiaque maximale : estimation

**220 - l'âge**

ATTENTION À LA PRÉCISION

± 12 battements =	68% de la population
± 24 battements =	30% de la population
± 36 battements =	2% de la population

Les variations peuvent atteindre 20 bpm  
(Sykes et al., 1976 ; Washburn et Montoye, 1985)

---

---

---

---

---

---

---

---

**Contrôle de l'intensité d'entraînement**

**Estimation de la fréquence cardiaque maximale**

**Tanaka et coll.**  
J Am Coll Cardiol 2001  
(méta - analyse sur 312 études transversales, N = 18712 individus)

**FCmax = 208 - 0.7 \* âge**

**Gellish et coll.**  
Med Sci Sports Exerc 2007  
(étude longitudinale de 25 ans, n = 132 individus)

**FCmax = 207 - 0.7 \* âge**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Reproductibilité de la fréquence cardiaque**

Les facteurs qui peuvent affecter la fréquence cardiaque sont :

Cycles circadiens	Émotions
Cycles menstruels	Age, sexe, ethnie
Méthode de mesure	Bruit
Température	Posture
Digestion	Drogue
Altitude	Alcool, tabac
Maladie	Thé, café
Deshydratation	Entraînement

Monod. *Ergonomics* 1967 ; 10 : 485-537

---

---

---

---

---

---

---

---

**Fréquence cardiaque**

**Formule de Karvonen  
ou formule de la réserve cardiaque**

**(F.C.M.R. - F.C.R.) x % souhaité + F.C.R. = F.C.C.**

**F.C.M.R.** = **Fréquence cardiaque maximale réelle.**  
**F.C.R.** = **Fréquence cardiaque de repos.**  
**% souhaité** = **en fonction de l'objectif**  
**F.C.C.** = **Fréquence cardiaque cible**

---

---

---

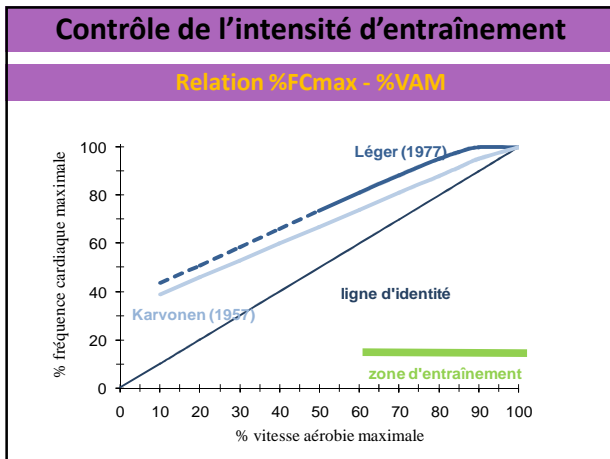
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### CARDIOFRÉQUENCEMÈTRE

#### RELATION

##### % F.C.M. avec % F.C.M. de réserve et % du VO2max

% VO2max	% F.C. de réserve	% F.C. max
50	50	66
55	55	70
60	60	74
65	65	77
70	70	81
75	75	85
80	80	88
85	85	92
90	90	96

---

---

---

---

---

---

---

---

### CARDIOFRÉQUENCEMÈTRE

#### Zones de fréquences cardiaques

Niveau d'entraînement	Intensité % F.C.M.R.	Perception à l'effort	Qualités fonctionnelles
Zone 1	65-74%	1 à 2	Endurance (échauf./retour au calme)
Zone 2	75-84%	3 à 4	Endurance (entraînement continu lent)
Zone 3	85-91%	5 à 6	Endurance aérobie
Zone 4	92-97%	7 à 8	PAM – VO2
Zone 5	98-100%	9 à 10	PAM – VO2 et CL

---

---

---

---

---

---

---

---

**Contrôle de l'intensité d'entraînement**

- Après une heure on a une augmentation de près de 10%
- L'augmentation est corrélée à l'augmentation de température corporelle.
- Elle serait due à une perte hydrique et une vasodilatation périphérique.
- Elle peut augmenter que de 5% si on s'hydrate correctement

---

---

---

---

---

---

---

---

**Contrôle de l'intensité d'entraînement**

**La dérive cardiaque**

**Environnement contrôlé**

La dérive de FC peut atteindre 15%  
(Ekelund. Acta Physiol Scand 1967 ; 70 suppl. 68 : 5-38)

**Environnement non contrôlé**

- **Déshydratation** : la dérive de FC peut atteindre 7.5%  
(Saltin. J Appl Physiol 1964 ; 19 : 1125-1132)
- **Chaleur** : la dérive de FC peut atteindre 25%  
(Gonzalez-Alonso et al. J Appl Physiol 1999 ; 86 : 1032-1039)
- **Altitude** : la dérive de FC peut atteindre 22%  
(Klausen et al. J Appl Physiol 1970 ; 29 : 456-463)

La FC peut surestimer l'intensité métabolique de l'exercice (ajustement)  
(Achten et Jeukendrup. Sports Med 2003 ; 33 : 517-538)

---

---

---

---

---

---

---

---

**Fréquence cardiaque**

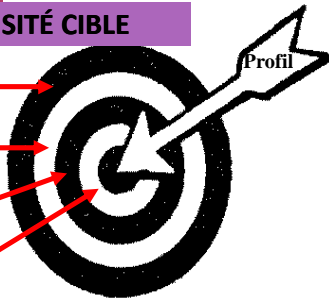
**INTENSITÉ CIBLE**

220 - L'ÂGE

% F.C. max réelle

% F.C. de réserve

% V.A.M.




---

---

---

---

---

---

---

---

## Fréquence cardiaque

La fréquence cardiaque cesse d'être un point de référence fiable pour estimer l'intensité d'un exercice de type aérobie au delà de 85 à 90% de la VMA.

.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Fréquence cardiaque

Effets de l'entraînement:

Après un cycle d'entraînement d'endurance aérobie, on peut s'attendre à diminuer l'intensité réelle de 6-7% pour une fréquence cardiaque cible.

---

---

---

---

---

---

---

---

## La fréquence cardiaque à l'exercice

### Effet de l'entraînement sur la relation $fc - \%VO_2max$

Quels que soient :

- l'âge
- le niveau initial
- la capacité d'adaptation
  - La  $fc$  diminue avec l'entraînement pour une même intensité absolue
  - La  $fc$  est très stable à moyen terme pour une même intensité relative
  - Jusqu'à 90%  $VO_2max$ , le tapis de course et le vélo donnent le même profil.

Skinner et al. *Med Sci Sports Exerc* 2003 ; 35 :  
1908-1913

---

---

---

---

---

---

---

---

### Fréquence cardiaque

La FCmax sera moins élevée pour des exercices impliquant les muscles des bras que pour des exercices impliquant les muscles des jambes.



---

---

---

---

---

---

---

---

### Fréquence cardiaque

La FC max doit donc être déterminée de façon spécifique à l'activité sportive pratiquée par l'athlète.

---

---

---

---

---

---

---

---