

# Les CFM indispensables ?

*Quel modèle Choisir ?*



Thierry Laporte

*Unité Médicale de l'Activité Physique et Sportive*

*Hôpital Bagatelle Bordeaux*

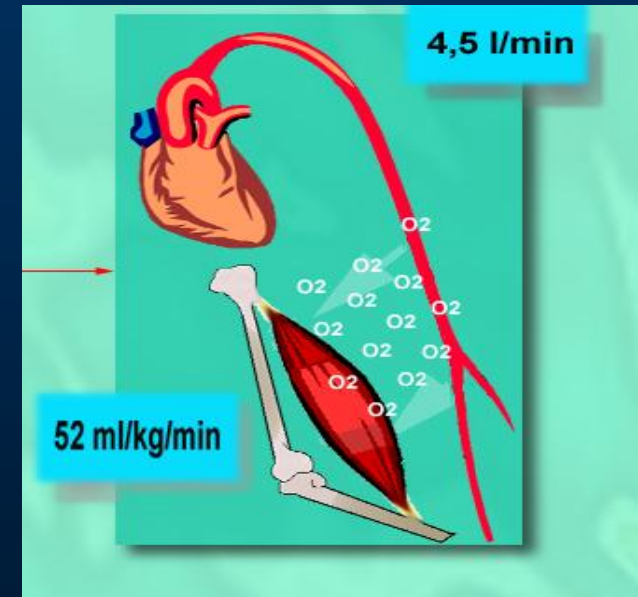


# ACTIVITES "AEROBIQUES"

**FICK :  $VO_2 = FC \times VES \times a-vO_2 \text{ difference}$**

**FC : le compte-tour  
du moteur à  
combustion interne  
dont le VES est la  
cylindrée**

**FC : CardioStat**

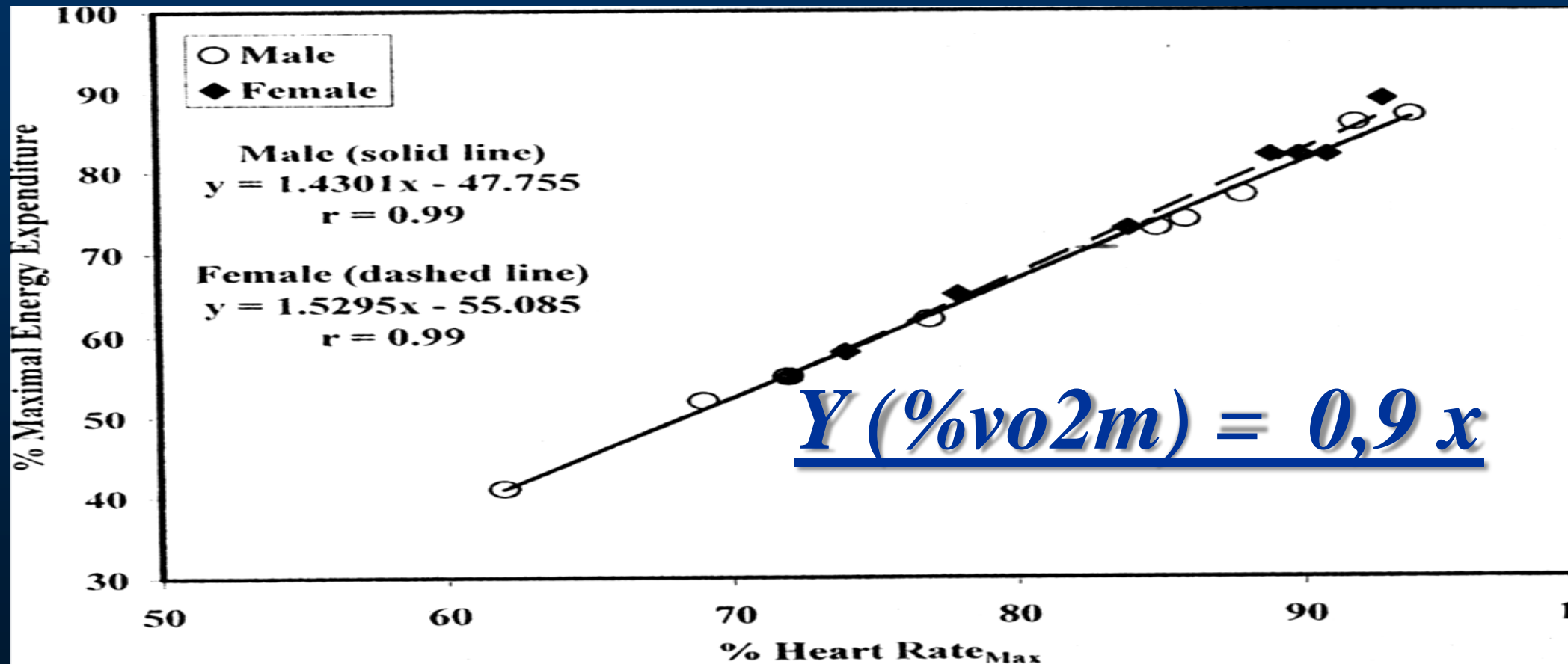


# ANALYSE de la FC LOGIQUE en effet..

Fonction linéaire universelle entre :

% de Vo<sub>2</sub>.max et % de Fcm

entre 55 et 100% de la Fcm



*Scott et coll. Med and Sports and exercise 2004*

*Stratt et coll. 2000*

# Pour Les APS sollicitant plus de 50 % de la VO2max..

A

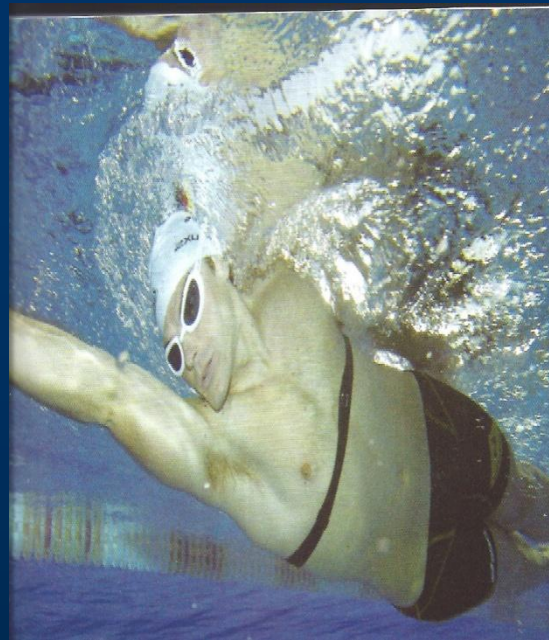
B (> 50 % VO2MAX )

C (>70%)

Composante	Dynamique faible	Dynamique moyenne	Dynamique forte
Isométrique faible	Billard Bowling Cricket Curling Golf Tir	Base-ball Tennis de table Tennis en double Volley-ball	Badminton Ski de fond (technique classique) Hockey sur gazon ★ Course d'orientation Marche (athlétisme) Squash Course de fond Football ★ Tennis (simple)
Isométrique moyenne	Tir à l'arc Course automobile ★⊗ Plongeon ★⊗ Motocyclisme ★⊗ Équitation ★⊗	Escrime Sauts (athlétisme) Patinage artistique ★ Football américain Rugby ★ Course de vitesse Surf ★⊗ Natation synchronisée ⊗	Basket-ball ★ Hockey sur glace ★ Ski de fond (pas du patineur) Course de demi fond Natation Handball
Isométrique importante	Luge, bobsleg ★⊗ Lancers (athlétisme) Gymnastique ★⊗ Judo, karaté ★ Voile Escalade ★⊗ Ski nautique ★⊗ Haltérophilie ★⊗ Planche à voile ★⊗	Body-building ★⊗ Ski de descente ★⊗ Lutte ★	Boxe ★ Canoë-kayak Cyclisme ★ Décathlon Aviron Patinage de vitesse

- ★ Risque de traumatisme  
⊗ Risque lié à l'environnement en cas de syncope.

D'après Mitchell 1994, modifié par Brion 1998



**INUTILE !!**

**UTILE**

# Repères pour Mesure de l'Intensité relative d'une APS (% de VO<sub>2</sub>max)

- **Psycho – Physiologique** :  
Essoufflement : Indice de Pénibilité
- **Physiologique** : Fréquence Cardiaque

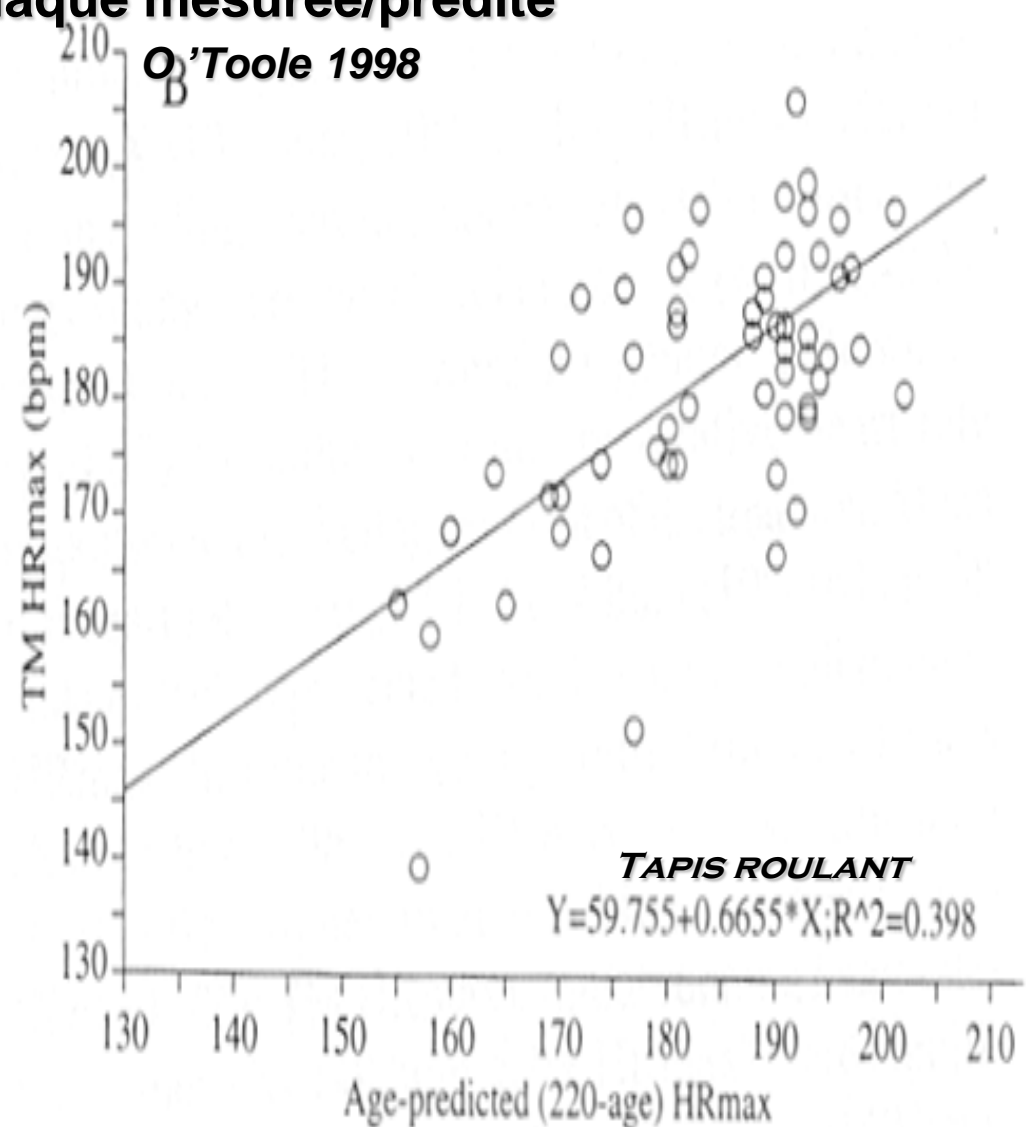
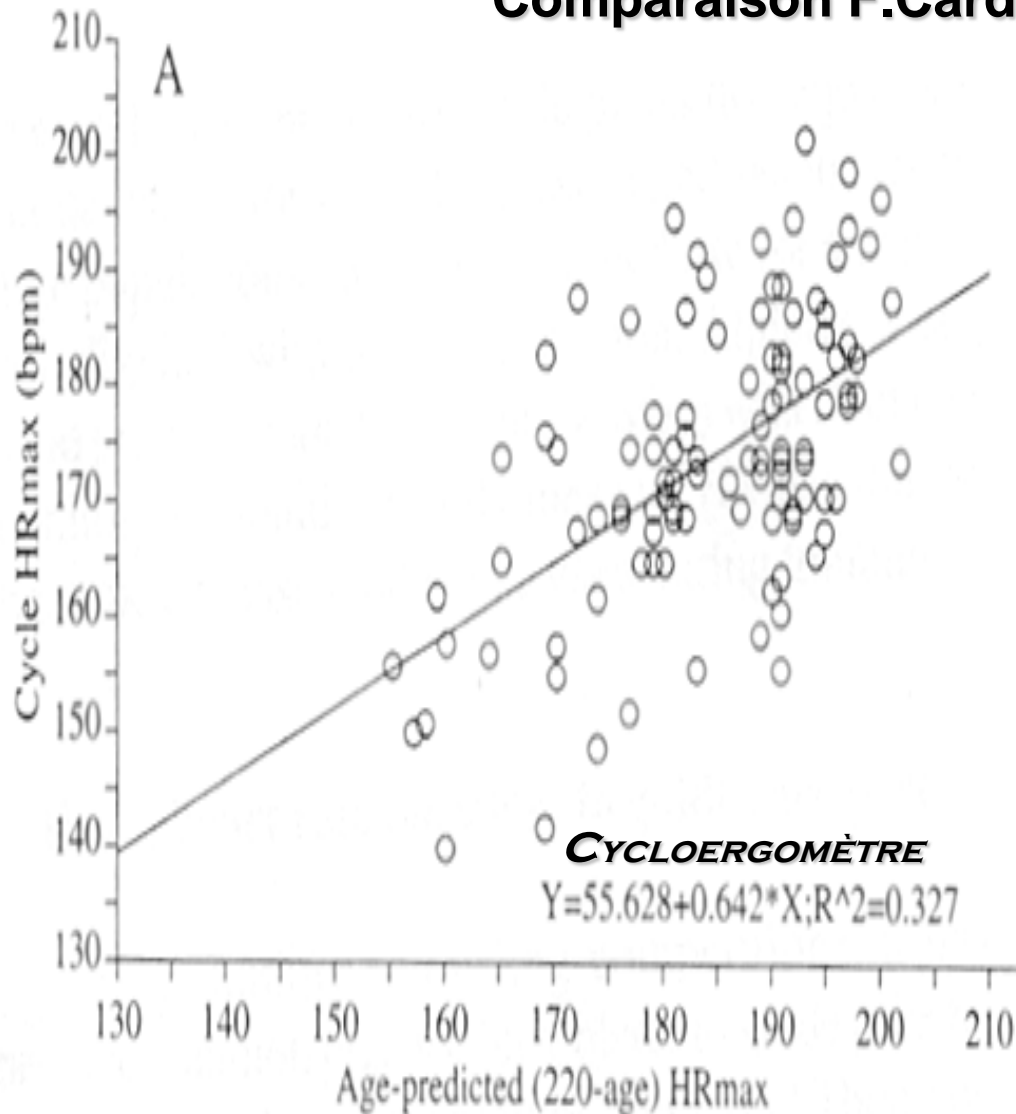
# Supériorité de l'indice Fréquence Cardiaque sur l'Indice Pénibilité: *Données Scientifiques*

- **The Use of HRM to monitor exercise intensity ..**  
Gilman MB et coll Int J Sports Med vol 14 n°6 3339- 3344 1993
- **Does rating of perceived exertion ...a study of the Borg scale versus a heart rate monitor**
  - Aamot il et coll J Sci Med Sport 2013 Aug 8
- **Different methods for monitoring intensity .....**
  - Raffaelli et coll. Eur J Appl Physiol 2012 Jan ;112 (1) :125-34

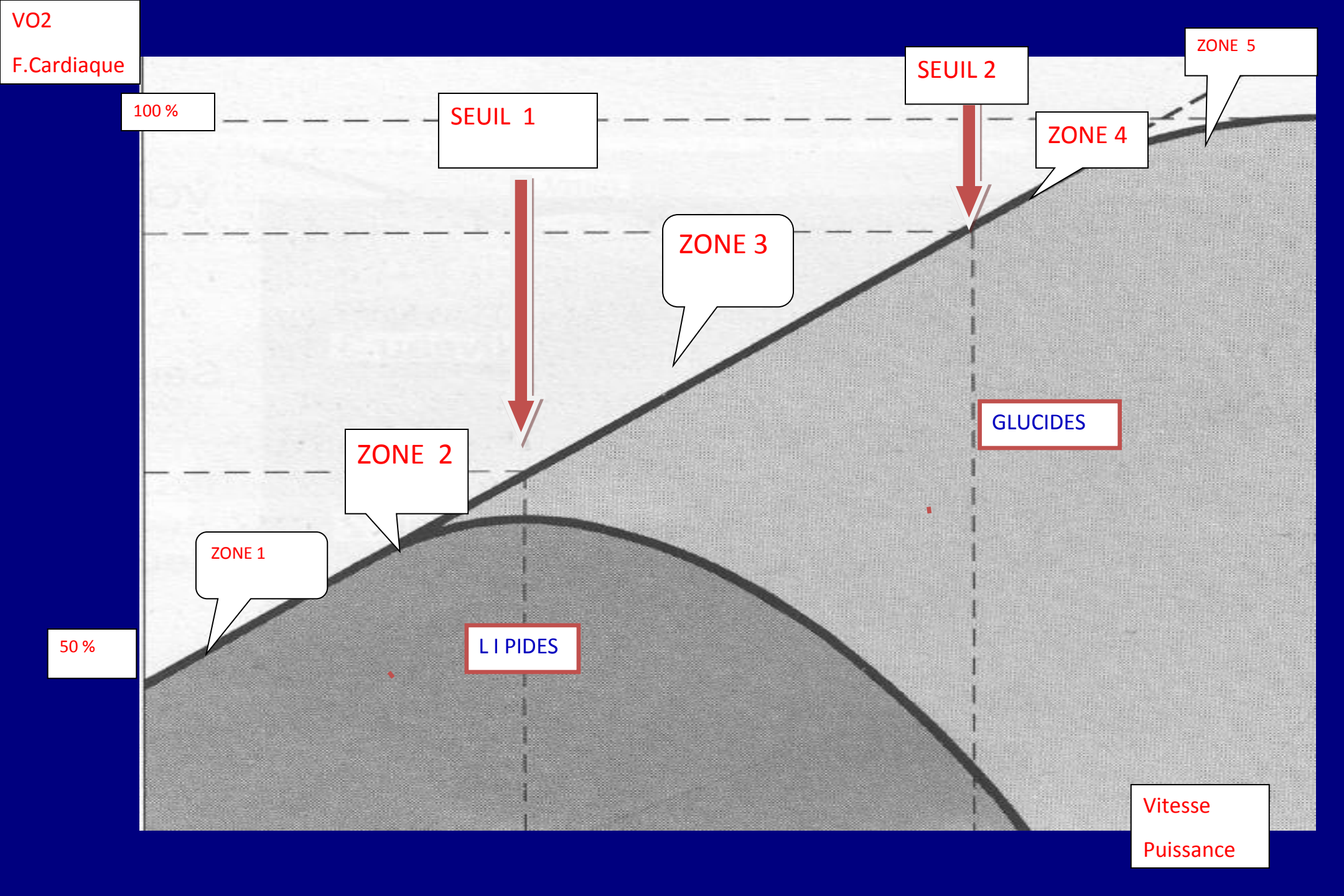
*« Heart rate monitoring should be used for accurate intensity guidance »*

# Test d'évaluation individualisé pour recueil de la Fcmax

## Comparaison F.Cardiaque mesurée/prédite







VO2  
F. Cardiaque

100 %

SEUIL 1

SEUIL 2

ZONE 5

ZONE 4

ZONE 3

ZONE 2

GLUCIDES

ZONE 1

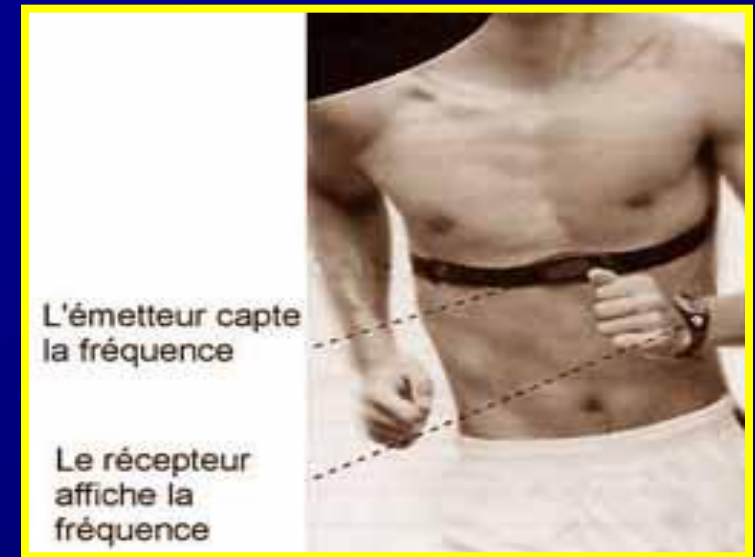
LIPIDES

50 %

Vitesse  
Puissance

# CFM

- Premiers CFM dans les années 80
- De 40 € à 400 €
- **Émetteur**
  - ceinture textile lavable
  - Avec 2 électrodes cutanées
  - Émission de signaux radio codés
- **Récepteur** : montre bracelet
- **Les nouveaux Atouts : Informations mécaniques**
  - Capteurs de puissance cyclisme
  - Systèmes GPS : vitesse instantanée , distance
- **Les nouveaux Atouts : Indices de Forme**
  - Calcul de la variabilité sinusale

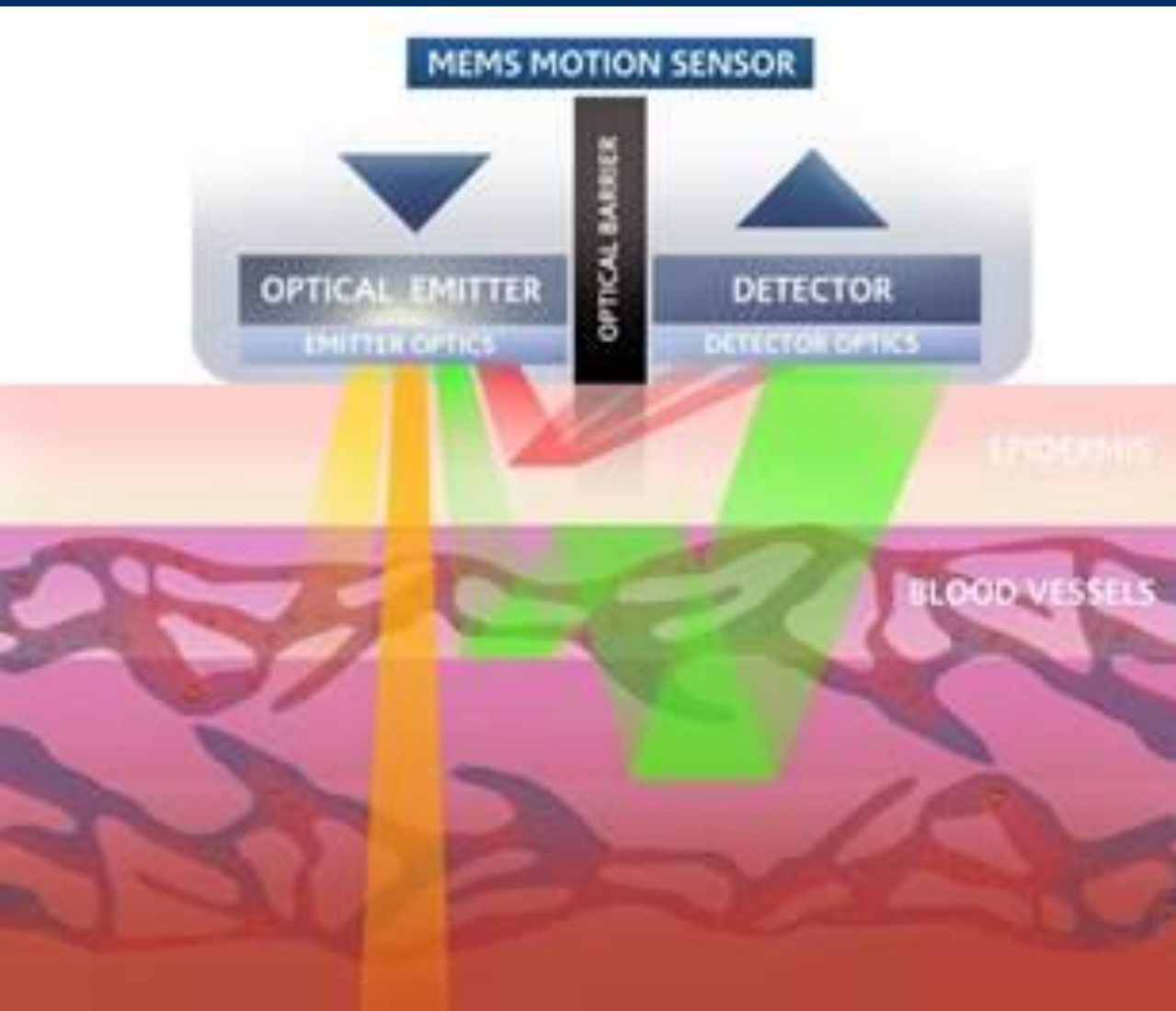


# Le CFM « tout en un »

## Principe de la PhotoPléthysmographie



- Signal lumineux par LED ( 2 a 3 )
- Capteur : cellule électro optique
- Zero Onde
- Zero parasite



- Reflexion de lumière sur couches sup peau
- Mesure de la variation pression des capillaires sg

# Etude comparative Labo / Terrain ...

- **Matériel** : 3 CFM « Mio » + 1 CFM classique versus ECG d'effort 15 dérivations
- **120 tests** en laboratoire
  - 85 cycloergomètre 2CFM
  - 35 sur TR
- **20 tests** de terrain
  - Marche ;CAP
  - TR , sous bois



# RESULTATS

Sur Cycloergomètre :

80 % excellents résultats

acquisition immédiate

variabilité /ecg 2 à 3 battements/min

bon positionnement +

pas d'effet couleur de peau

degré de sudation

taille du poignet

conforme littérature : 2 études N 25

# RESULTATS

Sur Cycloergomètre :

20 % d'échecs

Écart > 15 b/min !

Surtout sur fin de test

Causes :

- mécanique: 6 cas: poignets crispés sur guidon avec hyper flexion et contraction des muscles de l'avant bras .

-pathologique :ESV et FA d'EFFORT 4 cas

-Non répondeurs : 4 cas !!



# RESULTATS

## Sur TAPIS en Laboratoire

70% corrects

60% excellents

Causes d'échecs:

Fort balancement des bras ++

Vasoconstriction cutanée !

Décrochage temporaire du système  
de recueil des valeurs :



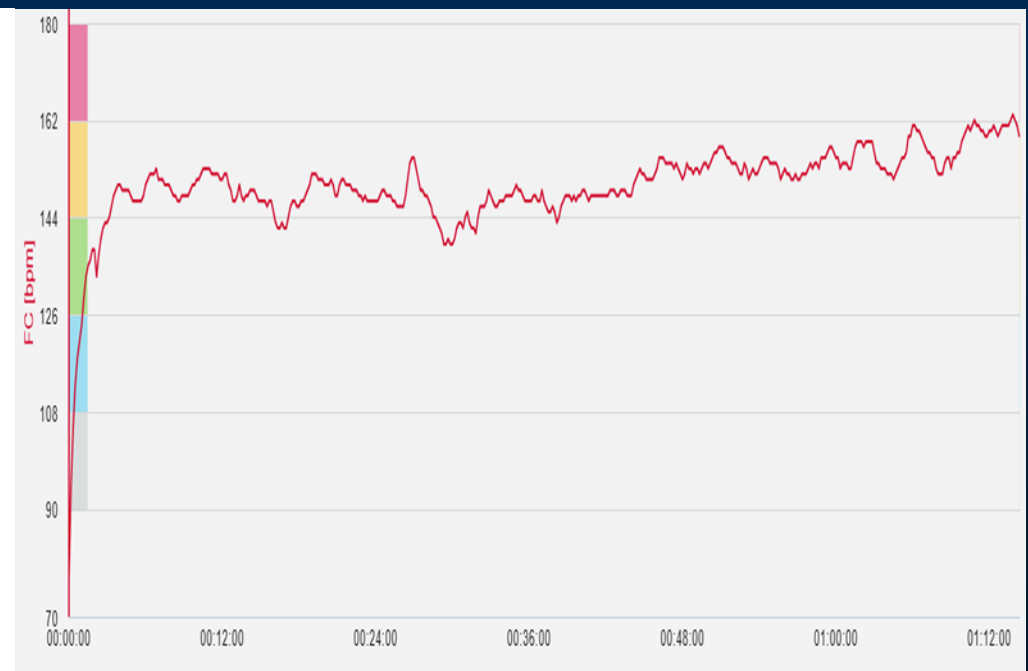


# RESULTATS

Sur Le Terrain :

Nombreux écueils:

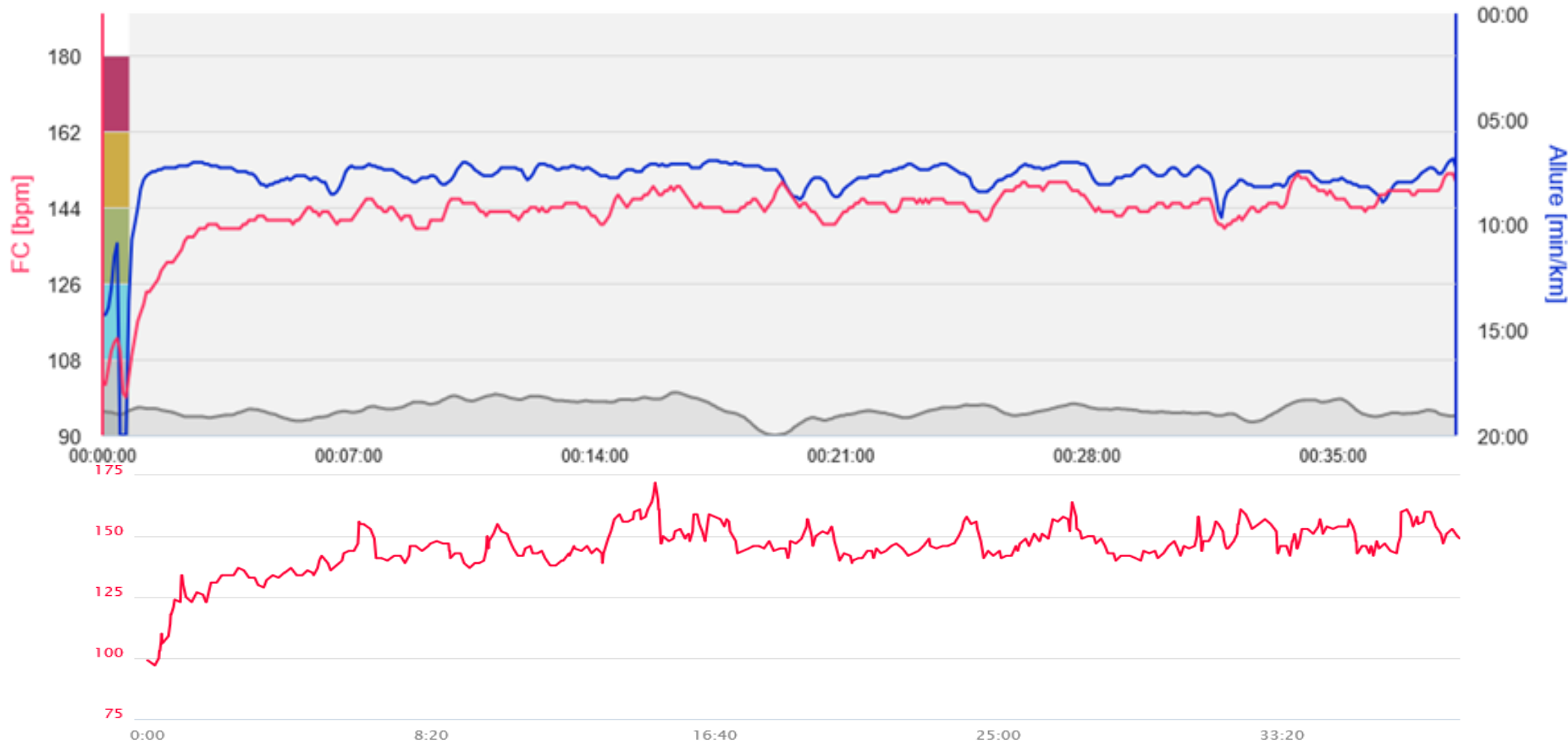
-Délai d'acquisition de la FC  $> 10$  min si Température  $< 8/10^{\circ}$  ! ( qqs secondes CFM classique)



# RESULTATS

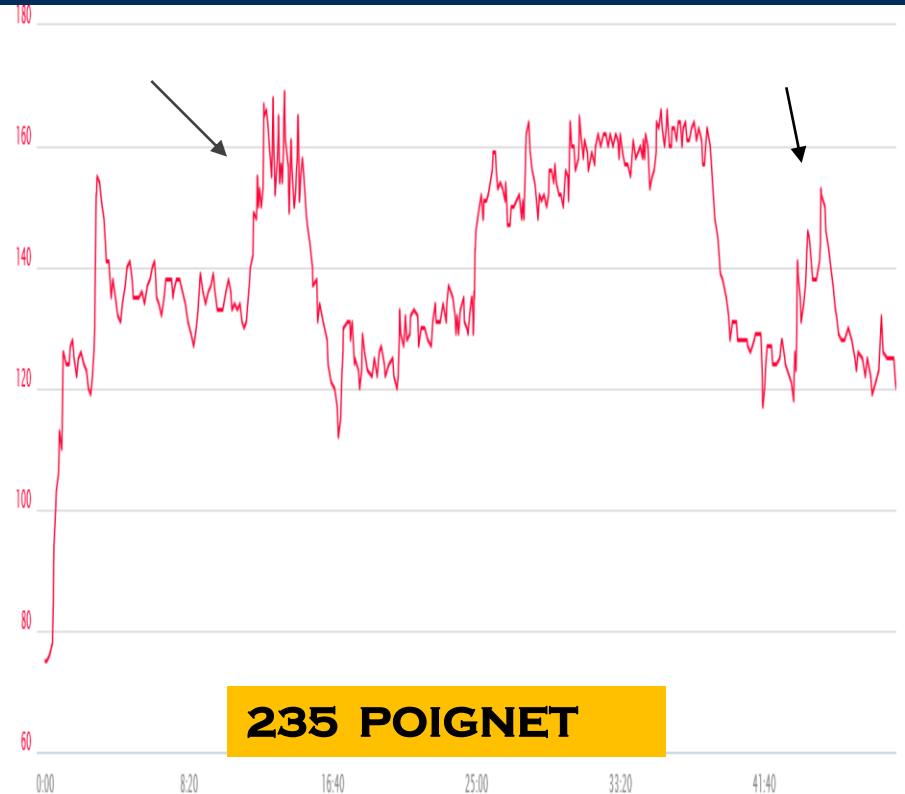
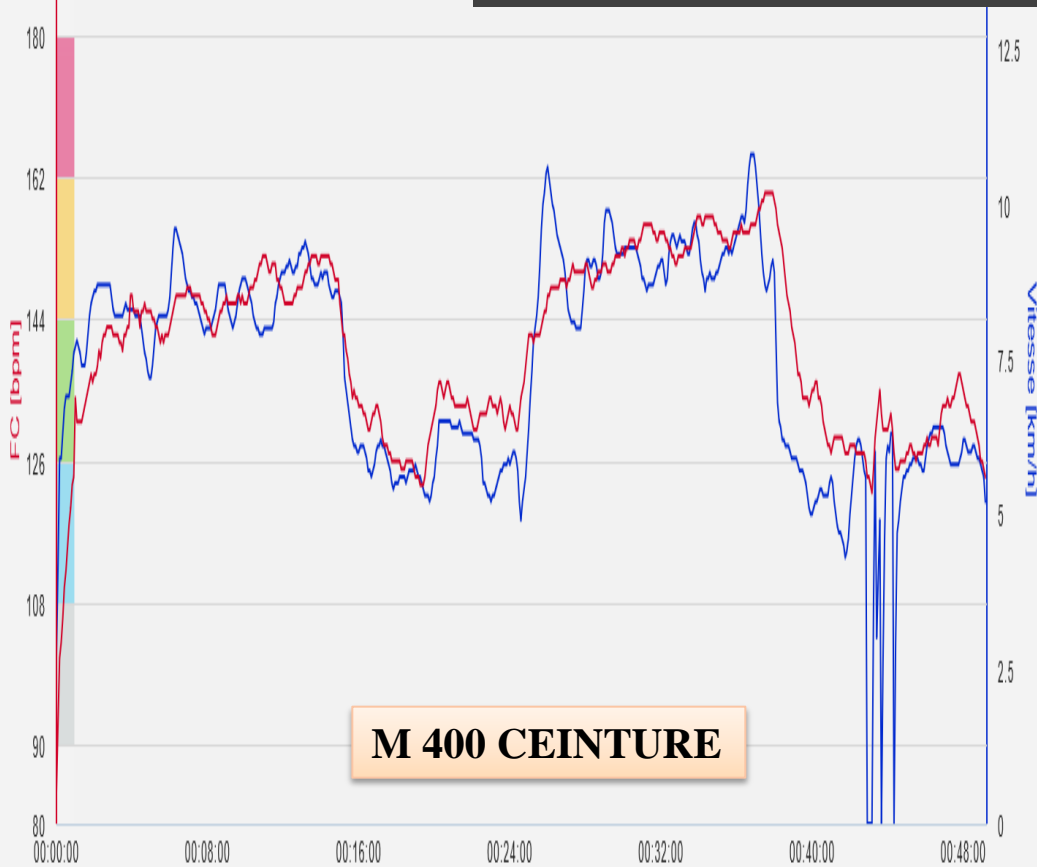
Sur Le Terrain :

-Variabilité du recueil dans le temps



# Manque de fiabilité : variabilité du recueil des données

## SEANCE FRACTIONNE



# RESULTATS

LIMITE liée à l'activité :

Marche Nordique :

impact au sol des bâtons

contraction des avant bras ?

LIMITE liée à l'autonomie de la batterie

30% de moins que CFM classique (8h max )

**Analyse de la Variabilité sinusale ....**

# **L'heure du Choix ....**

- **CFM Classique**
  - **Rapport qualité /prix**  
:
  - **Haut de gamme < 200<sup>e</sup>**
  - **CAP**
  - **Pratique outdoor**
  - **Patient cardiaque ( trouble rythme )**

# L'heure du Choix ....

- Le CFM idéal
- Modèle « tout en un »
- Essai préalable
- Avec Option Ceinture
- Permet Choix du mode de recueil
- Inconvénient ....
- Prix du « pack » > 400 euros



# Cardiofréquencemètre ...

**Un bon outil** : fiable, pratique et sécurisant



**Un simple gadget** pour celui qui ne sait pas s'en servir

# Références



## LE GUIDE DU CARDIOFRÉQUENCEMÈTRE

François Carré - Thierry Laporte



Éditions Frison-Roche



# Sportif confirmé

- Connait son corps et ses sensations ...
- Entraîneur disponible
- Disponibilité accrue
- Panachage des deux outils
- CFM pour juger de amélioration (TEST sur 1500m à FC identique )
- Inutile en course ...( Négative Split « tactique ») car vise victoire et non record !

# Sportif occasionnel

- **Apport du CFM ++**
  - **Excellent rapport résultat /temps d'entraînement**
  - **Coach individuel**
  - **Permet de juger facilement la portée de l'entraînement**
  - **En course permet pour les novices d'éviter le « dramatic split »**
  - **Sujets à risque :contrôle Trbles rythme ...**