# Évaluation de la condition physique: aptitude aérobie.

Jeannot AKAKPO
CESA



## Tests d'évaluations indirectes de VO2max

**Repose sur :**

- Linéarité de l'augmentation de VO2 par rapport à l'intensité d'exercice (jusqu'au max)
- Linéarité de l'augmentation de Fc par rapport à l'intensité d'exercice (jusqu'au max)

**Conséquences :**

- On peut évaluer indirectement VO2 à partir de Fc
- On peut évaluer indirectement VO2max à partir de quelques valeurs recueillies lors d'exercice à des intensités sous-maximales.



## Test de Ruffier

- Ce test s'adresse à un public débutants.
- Le test Ruffier –Dickson est un des test les plus utilisés.

Il se déroule en 3 temps :

-Prendre son rythme cardiaque au repos (P0) ou P1

- Réaliser 30 flexion des genoux, bras tendus devant au rythme d'une flexion toutes les 1,5 seconde, pendant 45 secondes pour un sujet adulte (entre 18 et 65 ans).

- Prendre le rythme cardiaque (P1) P2

- Prend le rythme cardiaque (P2) ou P3 après 1 minute de repos.

## Test de Ruffier

**Indice de Ruffier**

P1 = Fc repos; P2 = Fc 30 flexions (en 45''); P3 = FC recup 1'

I = [P1 + P2 + P3 – 200] / 10

I = 0 → coeur exceptionnel
0 < I < 5 → coeur robuste entraîné
5 < I < 10 → coeur banal
10 < I < 15 → coeur faible
15 < I < 20 → dangeureusement faible

Jeannot AKAKPO

## Test de Ruffier

**Indice de Riffier-Dickson**

I = [(P2 – 70) + 2 * (P3 – P1)] /10

I < 0 → excellent
0 < I < 2 → très bon
2 < I < 4 → bon
4 < I < 6 → moyen
6 < I < 8 → faible
8 < I < 10 → très faible
I > 10 → médiocre

Jeannot AKAKPO

## 2) Le Step test de Dill ou Havard Step test

- Utilisé pour des débutants
- Matériel: tabouret de hauteur de 45 cm et un chrono.
- Monter et descendre toutes les 2s pendant 5min.
  - Le rythme moyen est de 30 montés-descentes par minute ( 150 en 5min)
  - ***Adaptations:*** *: 22,5 montées de marche/min. Marche de 33 cm pour femmes et 40 cm pour Hommes.*
- Relever la fréquence cardiaque toute les minutes pendant 3 minutes.
- Indice e forme =

$$I = \frac{100 \times t \text{ (en secondes)}}{P1 + P2 + P3}$$

| Hommes | Femmes |
|---|---|
| I > 90 : excellent | I > 86 : excellent |
| 80 < I < 90 : bon | 76< I < 86 : bon |
| 65< I < 80 : moyen | 61< I<75 : moyen |
| 55< I < 65 : faible | 50 < I < 60 : faible |
| I < 55 : mauvais | I < 50 : mauvais |

Jeannot AKAKPO

## 3) Test de Sjostrand

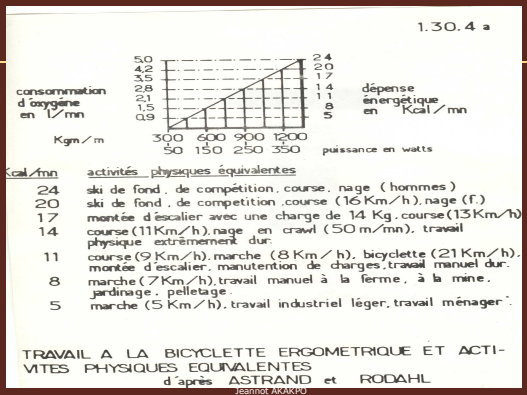
- Sur un vélo pendant des phases de 5 minutes, avec augmentation de l'effort par pallier de 50 Watts.
- Réaliser 3 paliers successifs de 5 min.
- Mesurer Fc de repos
- Mesurer Fc max après chaque palier de 5 min.
- Lier les trois points par une courbe.

Jeannot AKAKPO

## Test de Sjostrand

- Exercice sur ergocycle
- 3 paliers de 5 min à 50, 100 et 150 watts
  - Fc relevée à la fin de chaque palier
  - Tracer la relation Fc vs Puissance
  - Calculer la PMA théorique en utilisant la relation et la Fcmax théorique (220-âge)
- Calculer VO2max à partir de 1 watt = 10,3 ml/min de VO2
- Calcul par extrapolation

Jeannot AKAKPO




Jeannot AKAKPO

## Test d'Astrand et Rytming

- **Exercice de 6 min** sur ergocycle à intensité amenant à Fc ~ 150 à 170 bpm

1) Utilisation d'une équation

- Protocole:
  - Echauffement – début du test
  - Augmentation constante de la charge
    - 30 à 50 watts chez l'homme - départ 120 w
    - 20 à 25 Watts chez la femme - départ 60w
  - La durée du palier est de 2 minutes pour obtenir une fréquence cardiaque stable.
  - Modification de la charge, si Fc cible non atteinte (140-160 bpm) à la fin de la 3ème min
  - Fc stable dans les 2 dernières minutes (Δ < 5 bpm)

- **VO2max = (13,5 X PMA + 100) / poids**

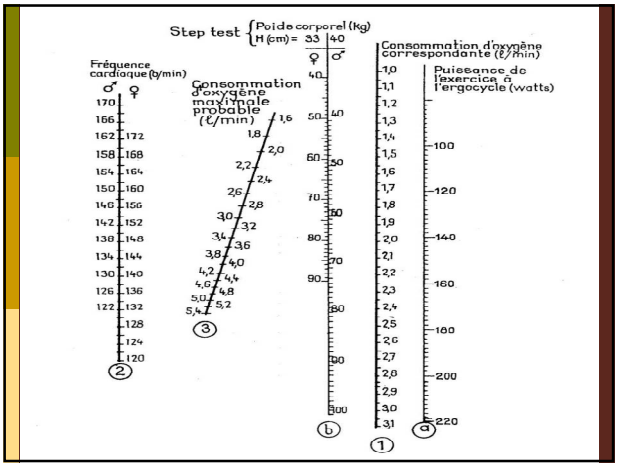
Jeannot AKAKPO

## Test d'Astrand et Rytming

Utilisation d'un Nomogramme pour calculer VO2max

- Protocole
  - force de freinage : variable selon l'âge, le sexe, le poids et le niveau de capacité de travail aérobie :
    - 2 watts/kg pour les hommes,
    - 1.5 watts/kg pour les femmes, et réajustée le cas échéant au début de l'épreuve,
  - fréquence de pédalage : au moins 60 ± 10 rpm,
  - nombre de paliers: palier unique,
  - durée du palier : 4 à 6 minutes.
- % $VO_2$max = 0.77 x FC – 48.6
  - VO2max est estimée à partir de la réponse de la FC au test

Jeannot AKAKPO



## Nomogramme d'Astrand et Rytming

- Il permet d'estimer VO2max à partir d'une fréquence cardiaque d'exercice sous-maximal. Ici est posée l'hypothèse d'un rendement énergétique constant.
- **Utilisation:**
  - Tirer un trait horizontal soit par la puissance développée sur ergocycle (**échelle a**), soit par le poids du sujet si un test de montée de marche ou *step-test* est utilisé (**échelle b**).
    - Lire sur l'échelle 1, la valeur de VO2 correspondant à l'exercice effectué
  - Tirer une droite passant par la valeur de **l'échelle 1** et par la valeur de Fc relevée au cours de l'exercice (**échelle 2**).
  - Cette droite coupe **l'échelle 3** sur la valeur estimée de VO2max.
  - ***Step-test :*** *22,5 montées de marche/min. Marche de 33 cm pour femmes et 40 cm pour Hommes.*

Jeannot AKAKPO

## Test de marche de 6 min

- Mesure de la distance la plus grande possible que peut parcourir un sujet sur une surface plane et en 6 minutes.

Estimation de la distance total:

- Homme : [ 7,57x taille (cm)] - [ 1,76x poids (kg)] -[5,02 x âge] - 309 m.
  - limite inférieure = distance théorique - 153 m.
- Femme : [2,11 x taille (cm)] -[ 2,29x poids (kg)] - [5,78 x âge] + 667 m.
  - limite inférieure = distance théorique - 139 m
  - Pas adapté à un public peu entraîné ou entraîné.

Jeannot AKAKPO

## Test de marche de Rockport

- Test de 1,6 km, il se fait uniquement en marchant
- Il s'agit de chronométrer le temps pour marcher 1,6 km

Estimer VO2 à partir des équations:

- Femmes = 139,168 –(0,33*âge)-(0,077*pdc)- (3,265*temps de marche)- (0,156 *fc)
- Hommes= femmes + 6,31

Jeannot AKAKPO

## Test de marche Eurofit

- Idem à Rockport, mais il est plus long 2 km.

Estimer VO2 à partir des équations:

- VO2 = 162,2 – 2,98 *temps de marche (secondes) – 0,11*FC - 0,14 * âge – 0,39 *BMI

Jeannot AKAKPO

## Test de Cooper.

- Parcourir la plus grande distance possible en 12 min sur piste balisée tout les 100m
- Calcul de VO2max à partir du tableau de normes ou d'équations prédictives :
- VO2max (ml/min/kg) = (22,351 X distance(km)) – 11,288
- Sédentaires = 0,022 X distance(m) – 10,39
- Sportifs = 0,011 X distance(m) + 21,90

Jeannot AKAKPO

## Test de Cooper

- Estimation de la $VO_{2max}$ :

  $VO_{2max}$ (mL/min/kg) = (D (en m) x 20.2) – 5,41

  $VO_{2max}$ (mL/min/kg) = 22.351 x D (en km) – 11.288

  $VO_{2max}$ (mL/min/kg) = Y – 133 x 0.17 + 33

  Y = nombre de mètres par minute

- Estimation de la VMA :

**VMA (km/h) = $VO_{2max}$(mL/min/kg) / 3.5**

Jeannot AKAKPO

# Test de Cooper.

## Tests maximaux : Test de Cooper

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

Homme Jeannot AKAKPO Femme