

**Aptitude aérobie:
méthodes de
développement**

Jeannot AKAKPO
CESA

Jeannot AKAKPO

Composantes de l'aptitude aérobie

$VO_2\text{max}$ ($\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$) Coût Énergétique ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{m}^{-1}$) Endurance aérobie ($\%VO_2\text{max}$)

VAM ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$)

Performance dans les épreuves de longue durée

Jeannot AKAKPO Di Prampero et al.
Eur J Appl Physiol. 1986 ; 55 : 259-266.

Facteurs de la performance de longue durée: la capacité aérobie

- o La aptitude ou capacité aérobie: quantité totale d'énergie disponible susceptible d'être libérée par voie oxydative.

La capacité aérobie dépend des réserves totales en substrats oxydables (surtout glucides et lipides ou « carburants») de l'organisme et de l'apport en oxygène ou « comburant ».

Jeannot AKAKPO

● ● ● Facteurs de la performance de longue durée: l'endurance aérobie

L'endurance aérobie est la capacité à tenir un haut pourcentage de VO₂max pendant la période de temps la plus longue (Peronnet et Thibaut 1984).

Cette définition de l'endurance fait intervenir un premier facteur de la performance aérobie qui est la consommation maximale d'oxygène (VO₂max).

Jeannot AKAKPO

● ● ● Facteurs de la performance de longue durée: l'endurance aérobie

- **L'endurance aérobie** est aussi la durée d'une activité susceptible d'être maintenue à un POURCENTAGE DONNE de VO₂ max, de PAM ou de VAM.

Exemple : Fixer une vitesse de course correspondant à 90 % de la VAM et chronométrer la durée tenue à cette vitesse

Jeannot AKAKPO

● ● ● Facteurs de la performance de longue durée: l'endurance aérobie

- **L'endurance aérobie** est la fraction ou le pourcentage de VO₂ max , ou de la vitesse aérobie maximale (VAM) susceptible d'être maintenu pendant une DUREE DONNEE

Exemple : être capable de courir 30 minutes à 75 % de sa VAM

Jeannot AKAKPO

● ● ● Facteurs de la performance de longue durée: la puissance aérobie

- La **puissance aérobie maximale** est le débit maximal de production d'énergie par voie oxydative .
- Elle correspond au $VO_2 max$ ou quantité maximale d'oxygène qu'un organisme peut utiliser par unité de temps au cours d'un exercice intense et de durée prolongée.

Jeannot AKAKPO

● ● ● Facteurs de la performance de longue durée: la vitesse aérobie maximale.

- La **vitesse aérobie maximale (VMA)** est la vitesse limite de locomotion à laquelle est atteint $VO_2 max$.

Elle résulte de l'interaction :

- de $VO_2 max$
- et du coût énergétique ou économie de course

Jeannot AKAKPO

● ● ● Développement de l'aptitude aérobie.

Les différentes phase d'un programme
Les éléments de mesure de l'intensité des entraînements
Les méthodes d'entraînement.

Jeannot AKAKPO

Les différentes phases d'un programme aérobie

- Le développement de l'aptitude aérobie vise une amélioration de la condition physique générale.
- Il doit se faire en plusieurs étapes et de façon progressive en particulier pour les populations très sédentarisées.
- 4 phases essentielles:
 - phase d'adaptation
 - phase de mise en condition physique
 - phase de spécialisation
 - phase de consolidation.

Jeannot AKAKPO

Les différentes phases d'un programme aérobie

- La phase d'adaptation
 - Objectif:
 - familiarisation avec le nouvel environnement
 - apprentissage des consignes (réglages, placements, exécution...), sécurité, règles d'hygiène.
 - Durée approximative: 1 à 2 semaines ou 3 à 6 séances.

Jeannot AKAKPO

Les différentes phases d'un programme aérobie

- La phase de mise en condition physique
 - Objectif:
 - acquérir un niveau minimal de condition physique.
 - Améliorer le système cardiovasculaire
 - Durée approximative: 4 semaines ou 8 à 12 séances, suivant le temps de présence.

Jeannot AKAKPO

Les différentes phases d'un programme aérobie

- La phase de spécialisation
 - Objectif:
 - accompagner le sujet vers la réalisation de son objectif
 - individualisation de l'accompagnement ou du programme pour répondre aux exigences du sujet
 - développer les paramètres de l'aptitude aérobie
 - Durée approximative: 8 semaines ou 16 à 24 séances suivant le temps de présence.

Jeannot AKAKPO

Les différentes phases d'un programme aérobie

- La phase de consolidation
 - Objectif:
 - adapter, modifier, ajuster le programme mis en place après bilan
 - évaluer le sujet
 - consolider le programme
 - Durée approximative: 4 semaines ou 8 à 12 séances, suivant le temps de présence.

Jeannot AKAKPO

Développement de l'aptitude aérobie.

Mesurer l'intensité des séances
Quantifier l'entraînement

Jeannot AKAKPO

Mesurer l'intensité d'entraînement.

- Le développement de l'aptitude aérobie peut se faire à partir de:
 - La fréquence cardiaque de réserve (cf cours sur la Fc), à défaut de la fréquence cardiaque maximale.
 - La VO2 max et la vitesse atteinte à VO2 max: la VMA (course à pieds) – PMA (vélo).
 - NB: possible de mesurer la VMA sur d'autres ergomètres : rameurs...
- Il existe d'autres éléments de mesure de l'intensité des séances: le temps limite, la vitesse maximale....

Jeannot AKAKPO

Développement de l'aptitude aérobie.

Les méthodes d'entraînement

Jeannot AKAKPO

Les méthodes d'entraînement

- Méthodes d'initiation
- Méthodes continues
- Méthodes par intervalles ou intermittent
- Méthodes par alternance d'allures (fartleck)
- Méthodes par répétition ou fractionné
- Autres méthodes...

Jeannot AKAKPO

Les méthodes d'entraînement

- **Les méthodes d'initiation:**
 - alternance de séquences d'efforts et de récupération.
 - objectif: adaptation en progressive mais douce à l'effort les plus souvent en fonction des sensations du pratiquant.
- **Les méthodes continues:**
 - travail sur des durées longues sans interruption
 - objectif: améliorer le potentiel aérobie (développement de l'endurance aérobie), favoriser la lipolyse.

• NB: les intensités de ses séances peuvent être fixées avec la fréquence cardiaque de réserve ou la VMA...

Jeannot AKAKPO

RELATION

% F.C.Max avec % F.C de réserve et % du VO2max

% VO2max (VMA)	% 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

Jeannot AKAKPO

CARDIOFRÉQUENCEMÈTRE

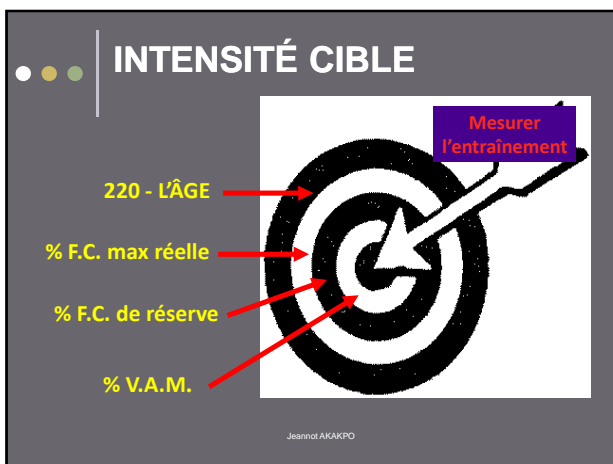
Niveau d'entraînement	Intensité % F.C.M.R.	Qualités fonctionnelles
Zone 1	65-75%	Endurance aérobie (échauffement, lipolyse)
Zone 2	75-85%	Endurance aérobie (lipolyse).
Zone 3	85-90%	Endurance aérobie et puissance aérobie
Zone 4	90-95%	Puissance aérobie
Zone 5	95-100%	Puissance aérobie et capacité lactique

Sportifs entraînés

CARDIOFRÉQUENCEMÈTRE

Niveau d'entraînement	Intensité % F.C.Max	Qualités fonctionnelles et précautions
Zone 1 (code bleu)	50- 60%	Endurance aérobie – (pour personnes à risque) échauffement, lipolyse, adaptation...
Zone 2 (code vert)	60- 70%	Endurance aérobie - favorable à la lipolyse - amincissement
Zone 3 (code jaune)	70- 85%	Endurance aérobie et puissance aérobie
Zone 4 (code orange)	85-90%	Puissance aérobie – déconseillé aux débutants
Zone 5 (code rouge)	90-100%	Puissance aérobie et capacité lactique (risques importants d'accidents).

Sédentaires et personnes à risques



- ### Les méthodes d'entraînement
- La méthode d'entraînement par intervalles:
 - entrecouper l'exercice par des périodes de récupération
 - objectif : développer la puissance et l'endurance aérobie.
 - La méthode d'entraînement par répétition:
 - décomposition de l'exercice de compétition en fraction et répétition des fractions avec récupération complète
 - objectif: préparation à la compétition.
 - méthodes difficiles

Les méthodes d'entraînement

- La méthode d'entraînement par alternance d'allures:
 - parcourir de longues distances sans interruption avec une variation de l'environnement et/ou de la vitesse.
 - objectif: développer l'endurance aérobie et la puissance aérobie.
 - séances difficiles à quantifier.
- Les méthodes alternatives.

Jeannot AKAKPO

Endurance Continue Lente (ECL)

- Objectif : améliorer l'endurance aérobie, augmenter dépense énergétique.
- Les effets de ce type de séance différent suivant le type de population (sédentaire ou entraîné).
 - travail essentiellement de type entretien chez le sportif entraîné
 - travail de développement ou à visée lipolytique chez le sédentaire.
- Intensité : 65 à 75% VO2max (VAM ou PMA)
- Volume : 30 minutes à 2 heures - 3 heures à vélo
- Difficulté : faible
- Impact: forte dépense énergétique

Jeannot AKAKPO

Endurance Continue Lente (ECL)

- Chez les sujets entraînés:
 - les séances continues lentes effectuées à moins de 80% de VMA et de longues durées sont souvent utilisées, dans un souci de progression, lors de la reprise de l'entraînement pour préparer l'organisme aux exercices plus intenses.
- Chez les sujets non entraînés
 - ces séances sont réalisées en priorité pour augmenter la dépense énergétique et, par conséquent, pour perdre de la masse grasse.
 - elles peuvent aussi participer au développement l'endurance aérobie et améliorer la condition physique.
- NB: Chez le sportif il convient d'éviter la répétition fréquente de ces séances qui n'ont pas d'effets significatifs sur la performance et qui sont susceptibles de provoquer des traumatismes musculaires, tendineux et articulaires

● ● ● | Endurance Continue Rapide (ECR)

- Objectif :
 - développer l'endurance aérobie à des intensités qui peuvent solliciter significativement le métabolisme anaérobie lactique.
 - diminuer la contribution anaérobie lactique à l'effort
- Intensité : 80 à 85% de VO2max - (VAM/PMA)
- Volume : 20 à 40 minutes
- Difficulté : élevée
- Impacts :
 - forte sollicitation des réserves en glycogène
 - développement progressif d'une acidose
 - permet de développer la tolérance à l'effort / douleur

Jeannot AKAKPO

● ● ● | Endurance Continue Rapide (ECR)

- Les séances continues rapides sont réalisées à des intensités comprises entre 80 et 90% de VMA et permettent d'améliorer l'endurance aérobie.
 - Lorsque l'intensité est comprise entre 80 et 85% de VMA, ces séances sont réalisées en un seul bloc (une seule série).
 - Par contre lorsque l'intensité est comprise entre 85 et 90% de VMA, ces séances sont souvent effectuées en plusieurs blocs avec des durées de récupération adaptées. (séance par intervalle).
 - * Exemple: effectuer 3 fois 10 min à 90% de VMA ou 20 min à 85% de VMA.
 - Dans tous les cas, il s'agit de séances difficiles.

Jeannot AKAKPO

● ● ● |

La méthode d'entraînement par intervalles ou intermittente.

Jeannot AKAKPO

La méthode par intervalles

- Augmenter le volume de travail à une intensité d'exercice élevée
- Travailler dans des conditions proches de celles rencontrées en compétition
 - Ex : Sport co., sports individuels...
- Intervalles =
 - Intermittent ?
 - Fractionné
- 2 différentes formes de travail par intervalles

Caractéristiques d'un exercice intermittent

Intensité de l'exercice : (%VAM, %PMA, %VO_{2max})

Durée de l'exercice (minutes, secondes)

Durée de la récupération (minutes, secondes)

Type de la récupération (active, passive)

Nombre de répétitions de l'exercice (n)

Jeannot AKAKPO

Intermittent et type de récupération sur la performance

n = 12 sujets sportifs sains

Type de récupération	Nombre de répétitions
Actif	16
Passif	25

Comparaison de 15s – récupération passive vs 15s récupération active-
 Conclusion: récupération passive meilleure que active pour des durées courtes de récupération. Dupont et coll -2003.

Intermittent et type de récupération.

- Lorsque la récupération est courte (5 à 15 s), le temps limite d'exercice (c'est à dire la durée maximale d'exercice à une intensité relative donnée) est plus long lorsque la récupération passive plutôt qu'active.
- Lors de la répétition de sprints, la performance (temps cumulé) est meilleure lorsque les exercices sont entrecoupés de récupération passive plutôt que de récupération active.

Jeannot AKAKPO

Intermittent et durée de la récupération

- Lorsque les périodes de récupération entre les exercices sont suffisamment longues (30 s et plus):
 - la VO2 moyenne et VO2max sont plus importants lorsque la récupération est active.
 - * Récupération active meilleure que la passive
- Par contre, lorsque la récupération est courte (5 à 15 s):
 - * une récupération passive est plus adaptée.
 - * Exemple: 15 s à 120% de la VMA alterné avec 15 s de récupération passive.

Jeannot AKAKPO

Récupération active vs passive

- Les 2 types de récupérations sont intéressants dans l'entraînement.
 - L'exercice intermittent avec récupération active correspond davantage à un exercice continu avec des changements d'allures de courses qu'à un exercice intermittent.
 - Lorsque la récupération est active, la performance est diminuée que lorsque la récupération est passive.

NB : la récupération active réduit le risque de malaise vagal (c'est à dire une chute rapide de la pression artérielle provoquant un étourdissement ou une syncope), chez les personnes qui ne sont pas familiarisées avec ces formes d'exercices.

Jeannot AKAKPO

Récupération active ou passive ?

- Si l'objectif principal est de développer VO2MAX, il semble intéressant de maintenir une récupération active dans le but de maintenir un haut niveau d'activation du système aérobie pendant la phase récupération.

Jeannot AKAKPO

Intensité de l'exercice intermittent

Temps total (s)

% VAM	Temps total (s)
110%	~700
120%	~350
130%	~200
140%	~100
Tlim 100%	~350

Temps à VO2max (s)

% VAM	Temps à VO2max (s)
110%	~120
120%	~200
130%	~50
140%	~50
Tlim 100%	~110

Comparaison de 15 secondes d'exercices et 15 secondes récupération passive à différents % VAM.
Conclusion: Le 15s vs 15s envisagé à 110 et 120% semble meilleur que les autres modalités. Dupont et coll - 2002.

Jeannot AKAKPO

Intensité de l'exercice intermittent

- Comparaison de travail de 15 s d'effort vs 15 de récupération réalisé jusqu'à épuisement.
 - Trois modalités:
 - 90% effort vs 80% récupération
 - 100% effort vs 70% récupération
 - 110% effort vs 60% récupération
- Résultats
 - Effets significatifs sur :
 - le temps total d'exercice avec 90% effort vs 80% récupération
 - le temps passé à VO2max avec 100% effort vs 70% récupération
- Billat et al. Int J Sports Med 2001

Jeannot AKAKPO

● ● ● | **Quelle intensité d'effort ?**

- Pour le travail par intervalles moyens :
 - 90-105% VMA/PMA
- Pour le travail par intervalles courts :
 - Si la récupération est active : 90-105% VMA/PMA
 - Si la récupération est passive : 110%-120% VMA/PMA

Jeannot AKAKPO

● ● ● | **Le volume?**

- Comment individualiser la durée des phases d'exercices et de récupération?
 - à partir du temps limite de l'exercice continu (Billat et al., 1996).
 - Exemple un athlète maintient 100% VMA pendant 6 min
 - les périodes des exercices intermittents seront de 3 min, c'est à dire 50% du temps limite continu.
- Problème: pas de lien entre les temps limites des exercices continus et ceux des exercices intermittents!!!
 - Qualités requises pour maintenir un exercice continu différentes de celles requises pour maintenir un exercice intermittent.
 - Intermittents = périodes de récupération et d'exercices.
 - La performance lors d'exercices intermittents est probablement dépendante de la quantité et de la qualité de la récupération.

Jeannot AKAKPO

● ● ● | **Intervalle très long: endurance intermittente**

Objectif : développer l'endurance aérobie

- Plus l'intensité sera élevée, plus importante sera la contribution lactique.
- Intensité : 80 à 85% VO2max (VAM/PMA)
- Durée des répétitions : 20 à 30 minutes
- Nombre de répétitions : 2 à 4 (volume 40 à 90 minutes)
- Récupération : < 0,5 fois durée d'effort

Jeannot AKAKPO

Intervalles longs: endurance intermittente

Objectif : développer l'endurance aérobie
Développer la puissance maximale aérobie.
Intensité : 85 à 90% VO₂max (VAM)
Durée des répétitions : 5 à 15 minutes
Nombre de répétitions : 2 à 4 (20 à 40 minutes)
Récupération : entre 0,5 et 1 fois la durée d'effort

*Exemples : 5x5' - 90%VAM - 5' de récupération (60% VMA)
3x10' - 85%VAM - 5' de récupération (60% VMA)*

Jeannot AKAKPO

Intervalles moyens: VMA intermittente.

- Objectif : développer la puissance aérobie maximale
- Réduire l'inertie du métabolisme aérobie.
- Intensité : 90 à 100% VO₂max (VAM/PMA)
- Durée des répétitions : 1 à 4 minutes
- Nombre de répétitions : 3 à 10 (volume: 12 à 35 minutes)
- Récupération : entre 0,5 et 4 fois la durée d'effort

*Exemples : 10x1' - 100%VAM - 4' de récupération (75% VMA)
6x3' - 95%VAM - 2' de récupération (60% VMA)*

Jeannot AKAKPO

Intervalle moyen ou long- quels impacts?

- Les séances de type long - long contribuent à améliorer l'endurance aérobie et la VO₂max
- Les séances de type moyen - moyen peuvent permettre plus spécifiquement d'améliorer VO₂max.
- Il est préférable de les associer dans un programme d'entraînement pour générer des adaptations périphériques variées.

Jeannot AKAKPO

Le temps limite

Temps de maintien d'une intensité donnée jusqu'à épuisement
Exemple pour un athlète moyen :

% de VMA	Temps limite
120	+ ou - 1 min
110	3 min
100	5 -7 min
90 - 95	10 - 40 min
80 - 85	50 - 60 min
70 -75	> 3 h
60 - 65	Plusieurs heures

o Attention : les valeurs de temps limite diffèrent d'un athlète à l'autre !!!

Intervalles courts

VMA intermittente?

- o Objectif :
 - développer la puissance aérobie - VO2max (VAM - PAM)
- o Intensité : 100 à 110% VO2max (VAM/PMA)
- o Durée : 10 à 60 secondes
- o Nombre de répétitions: d'urée d'une série > à 6min?
- o Récupération : 0,5 à 1 fois la durée d'effort

• Exemples :

- 2x12x30'' - I : 100%VAM - R et r : 3' et 30''
- 2x10x30'' - I : 100%VAM - R et r : 3' et 15''

Jeannot AKAKPO

La méthode d'entraînement par répétitions

Jeannot AKAKPO

Méthode par répétitions

- Fractionné???
- Objectif :
 - s'habituer aux allures de compétitions
- Intensité : celle de la compétition
- Durée des répétitions : 10 à 30% de la durée de compétition
- Récupération : complète (4 à 5 fois la durée de l'effort en moyenne)

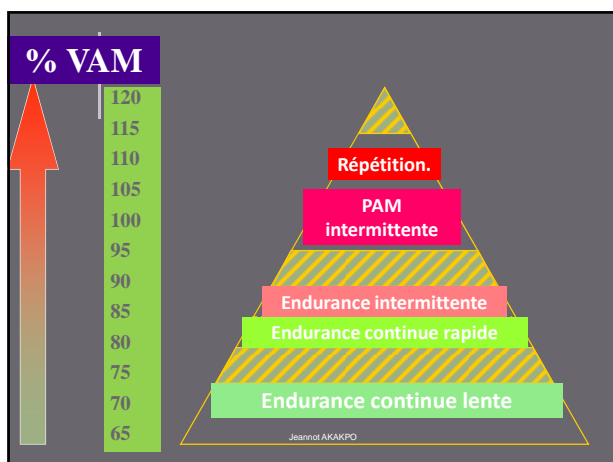
Jeannot AKAKPO

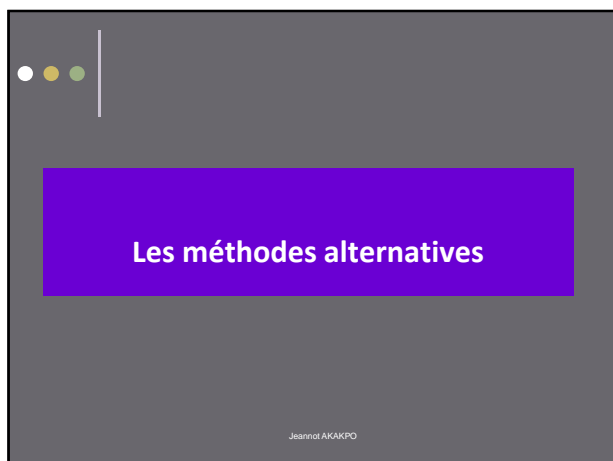
Récapitulatif sur les méthodes classiques

Jeannot AKAKPO

Intensité (%VAM)	Effet sur ...			Type de Séance
	Aptitude anaérobie	PAM	EA	
110	Très élevé	Très élevé	-	PAM
105	Très élevé	Très élevé	-	
100	Élevé	Très élevé	-	EAI
95	Moyen	Élevé	Moyen	
90	Faible	Moyen	Élevé	ECR
85	Faible	Faible	Très élevé	
80	Faible	Faible	Élevé	ECL
75	Faible	Faible	Moyen	
70	Faible	Faible	Faible	ECL
65	Faible	Faible	Faible	

Jeannot AKAKPO





La méthode par intervalles : développer VMA/PMA approches alternatives.

- Temps limite (TLim)
Durée effort/récup intervalles longs fixée en fonction de TLim.
 - Int effort : 100% - Int récup : 60%
 - Durée 50/60% Tlim (récup = effort)
 - Nombre de répétitions : 6-8
- Permet de tenir compte des différences d'endurance à VO2 MAX

Jeannot AKAKPO

La méthode par intervalles: l'intervalle « sprint »

Etudes.

- 20 joueurs de foot (18 ans)
- 10 semaines

- Entraînement normal
- Entraînement normal + $15 \times 15'' - r = 15''$ (passif) + $14 \times 40m - r = 30''$ (passif)

○ VMA et la vitesse de sprint significativement améliorées après un entraînement de 10 semaines basé sur des exercices intermittent

Dupont et coll. J Strength and Con Res 2006

La répétition de sprints

20 joueurs de foot, 18 ans

10 semaines	10 semaines
Entraînement normale	Entraînement normale + 15*15s, r = 15s (passif) + 14 * 40 mètres, r = 30s (passif)

Dupont et coll. J Strength and Con Res 2006

La méthode par intervalles : l'intervalle « force » et/ou « vitesse »

Objectif : accentuer la fatigue musculaire périphérique par rapport au travail intermittent traditionnel

○ Hypothèse :

- Intervalle « classique » : fatigue cardiorespiratoire
- Intervalle « force » et/ou « vitesse » : fatigue cardiorespiratoire et musculaire

- Permettrait de conserver un plus haut niveau de performance motrice en fin de course, de match, etc.

○ Construction type :

- le 5''/25'', le 10''/20'' ou un combiné des 2
- Effort : alternance de sprints (5''), courses à VMA (10'') avec des bondissements (10'') et du travail de squat explosif (10'')
- Récupération : active - 25'' (après sprint) ou 20'' (le reste)
- Durée séquence : 7 à 10'

Jeannot AKAKPO

La méthode par intervalles : l'intervalle « bondissement »

Course vs Bondissement et effet sur VO2
Etude: 24 x 15''/15'' (12 minutes):

- Course : 120 % VMA / Passif
- Bondissements : 9 « drop jumps » (50 cm) / Passif

○ Conclusions:

- Les deux type d'exercices permettent d'atteindre et de maintenir VO2
- Mais temps de maintien > pour l'intermittent court comparé aux bondissements
- Les exercices de bondissement génèrent plus de fatigue : perte de force plus marquée en bondissement vs course.

Jeannot AKAKPO

Développer VMA/PMA: Exemple de Planification :

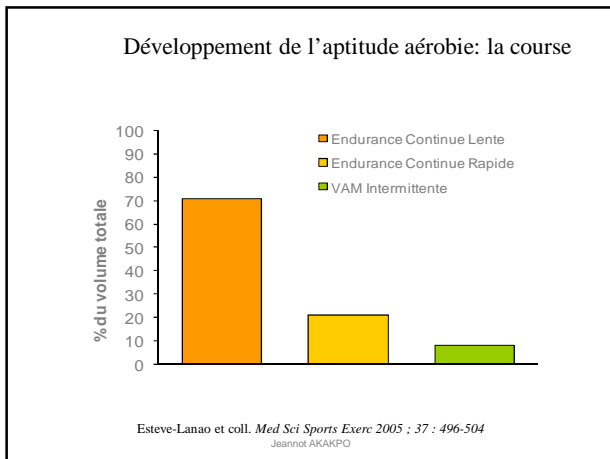
- Base endurance aérobie (avec Fartlek)
- Intervalles courts (augmenter progressivement l'intensité et/ ou la durée de l'effort)
- Intervalles longs (augmenter l'intensité et/ou la durée de l'effort, l'intensité de la récup)
- Combien de fois par semaine ?
 - 2 à 3 fois par semaine en phase de développement
 - 1 fois par semaine ou 15 jours en phase d'entretien
- Quand dans la saison ?
 - Dépend de l'activité pratiquée et de l'influence de VO2 MAX sur la performance

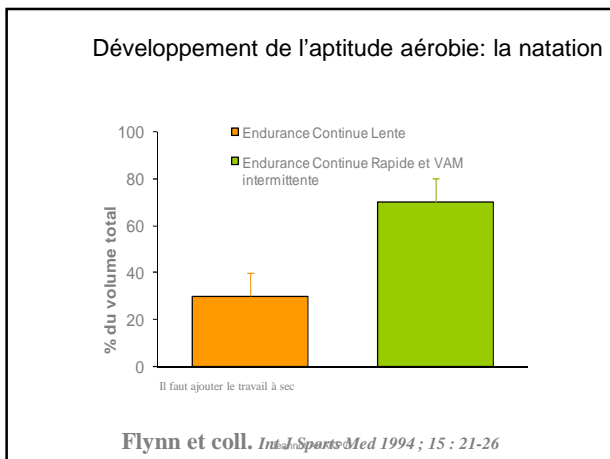
Jeannot AKAKPO

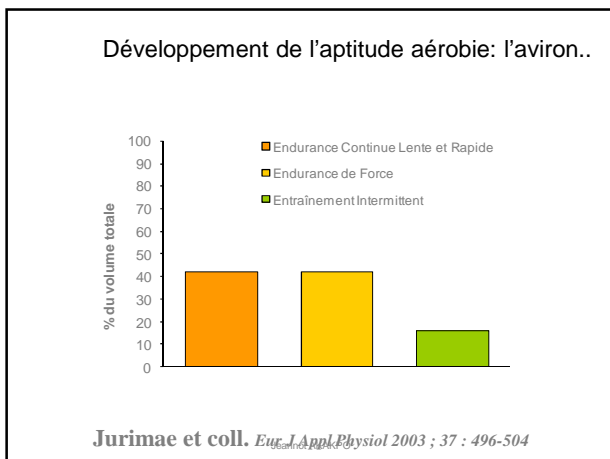
Approches alternatives : précaution !!!

- Il faut garder à l'esprit que l'objectif est avant tout de développer VMA
- Il est donc nécessaire de s'assurer que l'exercice sollicite le métabolisme aérobie à sa puissance max.
- La mesure de la FC par moniteur de fréquence cardiaque peut être un outil intéressant à ce titre.
 - Il est nécessaire de contrôler l'entraînement et de s'assurer qu'un niveau d'intensité minimum a bien été atteint.

Jeannot AKAKPO



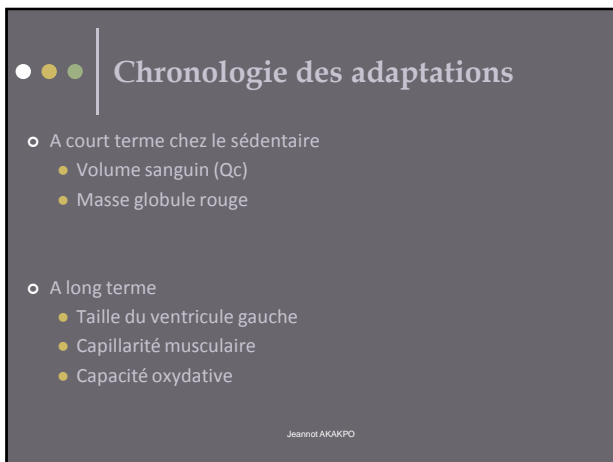






Effets de l'entraînement chez les différentes populations.

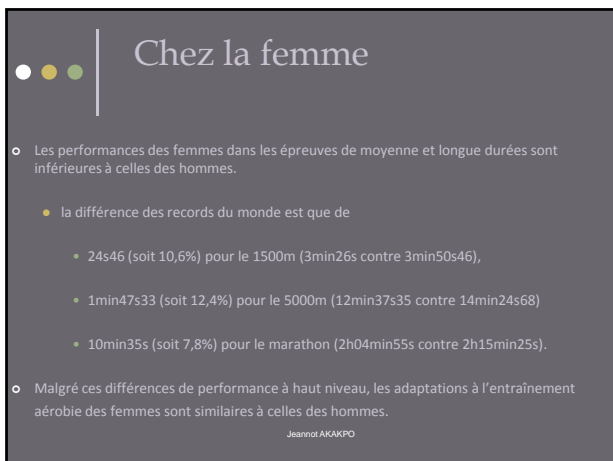
Jeannot AKAKPO



Chronologie des adaptations

- A court terme chez le sédentaire
 - Volume sanguin (Qc)
 - Masse globule rouge
- A long terme
 - Taille du ventricule gauche
 - Capillarité musculaire
 - Capacité oxydative

Jeannot AKAKPO



Chez la femme

- Les performances des femmes dans les épreuves de moyenne et longue durées sont inférieures à celles des hommes.
 - la différence des records du monde est que de
 - 24s46 (soit 10,6%) pour le 1500m (3min26s contre 3min50s46),
 - 1min47s33 (soit 12,4%) pour le 5000m (12min37s35 contre 14min24s68)
 - 10min35s (soit 7,8%) pour le marathon (2h04min55s contre 2h15min25s).
- Malgré ces différences de performance à haut niveau, les adaptations à l'entraînement aérobie des femmes sont similaires à celles des hommes.

Jeannot AKAKPO

Chez la femme

- Niveau initial et entraînement identiques (nombre de séances, durée de l'entraînement, intensité des séances):
 - la VO2max et l'endurance aérobie des femmes augmentent dans les mêmes proportions que celles des hommes.
- Les améliorations de VO2max induites par l'entraînement chez les femmes s'accompagnent, comme pour les hommes, d'augmentations:
 - du débit cardiaque,
 - du volume sanguin
 - de la différence artério-veineuse.

Chez la personne âgée

- A partir de 20 – 30 ans, la VO2max baisse, en moyenne, d'environ 1% par an.
- Un entraînement de type aérobie permet de limiter cette baisse et, par conséquent, d'améliorer la qualité de vie et de prévenir certaines maladies cardio-vasculaires et respiratoire.
- L'entraînement aérobie à des intensités suffisamment élevées chez des personnes âgées contribue à l'amélioration des fonctions cardio-vasculaires et respiratoires.

Chez la personne âgée

- Niveau initial des personnes âgées bas (personnes inactive ou modérément active):
 - les gains en VO2max peuvent être équivalents à ceux obtenus chez des personnes plus jeunes.
- A la différence des sujets plus jeunes, les améliorations de VO2max induites par l'entraînement sont davantage liées à des améliorations de la capacité oxydative que du débit cardiaque.

Chez les enfants

L'enfant est caractérisé par des aptitudes aérobie, comparables voire supérieures à celles de l'adulte.

- La VO2max relative des garçons reste constante jusqu'à l'âge adulte
- La VO2 max des filles est comparable à celle des garçons jusqu'à la puberté, puis décroît.
- Le système enzymatique oxydatif de l'enfant est également comparable à celui de l'adulte.
- La concentration de glycogène est cependant plus faible chez l'enfant que chez l'adulte et sa vitesse d'utilisation augmente avec l'âge.

Jeannot AKAKPO

Chez les enfants

- L'enfant se caractérise également par une augmentation de la consommation d'oxygène plus rapide que celle de l'adulte
 - par conséquent, par un déficit en oxygène moins important.
 - Lors de la répétition de sprints, l'enfant récupère plus rapidement que l'adulte.
- L'entraînement de type aérobie chez l'enfant contribue à améliorer la VO2max à condition de proposer des exercices suffisamment intenses.
- Les exercices intermittents brefs de haute intensité apparaissent particulièrement adaptés à l'activité spontanée des enfants.

Effets de l'arrêt de l'entraînement chez les différentes populations.

Jeannot AKAKPO

● ● ● Effets du désentraînement

- Après une période d'inactivité de plusieurs jours à quelques semaines, la performance en endurance diminue rapidement : de 2 à 25% selon le niveau des athlètes et l'entraînement précédemment réalisé.
- Cette baisse de performance est principalement liée à une diminution des fonctions cardio-respiratoires plutôt qu'à une modification du coût énergétique
- Le désentraînement à court terme ne semble pas affecter l'économie de course, ni le coût énergétique.

● ● ● Effets du désentraînement

- A court terme (moins de 4 semaines)
 - VO2max ↓ 4 à 14%
 - Volume sanguin ↓ 5 à 12%
 - FC sous maximale ↑ 5 à 10%
 - FC maximale ↑ 5 à 10%
 - VES ↓ 10 à 17%
 - Débit cardiaque ↓ 6 à 10%

Jeannot AKAKPO

● ● ● Effets du désentraînement

- A long terme (plus de 4 semaines)
 - VO2max ↓ 6 à 20%
 - Volume sanguin =
 - FC sous maximale =
 - FC maximale =
 - VES =
 - Débit cardiaque =

Jeannot AKAKPO

● ● ● Effets du désentraînement

- La chute de VO2max intervient dès l'arrêt de l'entraînement
 - Plus la VO2max est élevée et plus la diminution est importante lors de l'absence d'entraînement.
- Après une courte période d'inactivité (moins de 4 semaines), la baisse VO2max :
 - est d'environ de 5% chez des sujets modérément entraînés (fréquence d'entraînement de 3 séances par semaine)
 - Elle peut atteindre 15% chez des athlètes très entraînés (fréquence d'entraînement de 2 séances par jour).

Jeannot AKAKPO

● ● ● Effets du désentraînement

- Dans un premier temps:
 - la chute de VO2max résulte essentiellement:
 - d'une diminution du volume sanguin
 - et plus spécifiquement du volume plasmatique.
 - augmentation de la FC sous maximale et maximale
 - diminution plus importante du volume d'éjection systolique, ce qui a pour conséquence de diminuer le débit cardiaque.

Jeannot AKAKPO

● ● ● Effets du désentraînement

- Dans un second temps:
 - la VO2max continue de diminuer progressivement et proportionnellement au niveau d'entraînement (jusqu'à 20%) pendant les 8 premières semaines d'inactivité, puis a tendance à se stabiliser.
- Le désentraînement à plus long terme peut conduire à une réduction des dimensions cardiaques et de la ventilation à l'exercice, et par conséquent, à une diminution importante des performances.

Jeannot AKAKPO
