

# OBJECTIF STAPS



Licence  
et  
Master

# L'entraînement en sport

Les exercices intermittents  
aspects scientifiques et pratiques

Hervé Assadi  
Georges Gacon



# TABLE DES MATIÈRES

■ Les auteurs	11
■ Introduction	13
<b>CHAPITRE 1</b>	
<i>APPROCHE HISTORIQUE</i>	15
■ 1.1. Approche historique : des origines de la méthode, de l'entraînement par intervalles aux exercices intermittents	17
■ 1.2. La popularisation de la méthode d'entraînement par intervalles	17
■ 1.3. De l'entraînement par intervalles vers l'entraînement intermittent	20
<b>CHAPITRE 2</b>	
<i>L'ÉTUDE SCIENTIFIQUE DES EXERCICES INTERMITTENTS</i>	25
■ 2.1. Poser les bases de l'étude scientifique des exercices intermittents	28
■ 2.2. L'intensité des efforts : élément clé de la définition des exercices intermittents aérobies	30
2.2.1. Mesure de la consommation d'oxygène au cours des exercices intermittents	31
2.2.2. La cinétique de $VO_2$ : aspects généraux et spécifiques aux exercices intermittents	32

2.2.2.1. Influence de l'entraînement intermittent sur la cinétique de $VO_2$	34
2.2.2.2. De la cinétique de $VO_2$ au concept d'accélération de la $VO_2$	34
2.2.3. Du concept de VMA à la maîtrise de l'intensité lors des exercices intermittents aérobie	35
2.2.3.1. Le concept de $vVO_{2max}$ et de VMA	35
2.2.3.2. Des tests VMA traditionnels au test mesurant la VMAi	36
2.2.4. De la VMAc à la VMAi: le rôle de la myoglobine	39
2.2.5. Mécanismes énergétiques au cours des exercices intermittents	40
2.2.5.1. Adénosine triphosphate (ATP) et Phosphocreatine (PC)	40
2.2.5.2. Amélioration de l'activité enzymatique aérobie et anaérobie suite à l'entraînement intermittent	43
2.2.5.3. Utilisation du glucose et des acides gras lors des exercices intermittents	44
<b>■ 2.3. Le temps de récupération ou comment passer de la conception d'une suite d'efforts à celle d'un bloc fonctionnel</b>	<b>45</b>
2.3.1. La durée de la récupération	45
2.3.2. Influence du mode de récupération (active ou passive) sur la sollicitation aérobie et le temps à 90% $VO_{2max}$	47
<b>■ 2.4. Le temps des périodes d'effort: vers un rapport effort récupération favorable à un volume de travail optimal</b>	<b>49</b>
<b>CHAPITRE 3</b>	
<i>L'ÉVALUATION DE LA VMAI</i>	<b>53</b>
<b>■ 3.1. Le 45s-15s<sub>FIT</sub> pour Field Intermittent Test: du test de terrain à la validation scientifique</b>	<b>57</b>
3.1.1. Le Tests 45s-15s <sub>FIT</sub> description et modalités pratiques	57
3.1.2. Le Tests 45s-15s <sub>FIT</sub> approche scientifique	63
<b>■ 3.2. La VMAi référentiel de mesure de l'aptitude aérobie des étudiants en steps</b>	<b>66</b>
<b>■ 3.3. La VMAi référentiel de mesure de l'aptitude aérobie des coureurs de demi-fond l'exemple du dijon université club</b>	<b>69</b>
<b>■ 3.4. La validation du test 45s-15s<sub>FIT</sub> avec contrôle de la FC et de la <math>VO_{2max}</math></b>	<b>71</b>
3.4.1. Contrôler la FC du dernier palier et le profil final de l'évolution de la FC	73
3.4.2 L'apport du coût cardiaque relatif	75
<b>■ 3.5. Les variantes du test 45s-15s<sub>FIT</sub> sur piste</b>	<b>77</b>
3.5.1. Le 45s-15s <sub>FIT</sub> sur terrain de football et rugby	77
3.5.2. Le 45s-15s <sub>FIT</sub> en ski de fond	81
3.5.3. Le 45s-15s <sub>FIT</sub> natation	83
3.5.4. Le 45s-15s <sub>FIT</sub> en kayak	86

## CHAPITRE 4

### LE 30S-30S L'INTERMITTENT DE RÉFÉRENCE ET LES AUTRES TYPES D'EXERCICES INTERMITTENTS

89

■ <b>4.1. Le 30s-30s prototype ou l'intermittent de référence</b>	<b>93</b>
4.1.1. Réponses physiologiques et temps d'effort maximal lors de trois exercices intermittents courus à la VMAi 30s-30s – 60s-60s – 15s-15s	94
4.1.2. Programmer le 30s-30s : option intensité ou option volume	96
4.1.3. Récupération active ou passive ?	98
4.1.4. Impact de la pré-fatigue sur le temps limite 30s-30s	99
4.1.5. Impact de la fatigue mentale sur le temps limite 30s-30s	102
4.1.6. Impact de la musique sur le temps limite 30s-30s	104
4.1.7. L'intermittent 30s-30s sur tapis roulant	107
4.1.8. L'intermittent 30s-30s en natation	110
4.1.9. L'intermittent 30s-30s en cyclisme	113
4.1.10. L'intermittent 30s-30s sur ergocycle type rameur concept 2	115
4.1.11. L'intermittent 30s-30s en sports de combat	116
4.1.12. En conclusion sur les entraînements avec le 30s-30s	117
■ <b>4.2. Terminologie des exercices intermittents</b>	<b>119</b>
■ <b>4.3. Les autres exercices intermittents courts</b>	<b>121</b>
4.3.1. Le 15s-15s	121
4.3.2. Le 10s-20s pour se préparer aux sprints répétés	122
4.3.3. Le 5s-15s l'intermittent turbo où la fatigue neuromusculaire comme facteur limitant	123
■ <b>4.4. Les intermittents longs</b>	<b>128</b>
4.4.1. Le 60s-60s ou la glycolyse anaérobie comme facteur limitant	128
4.4.2. Le 60s-30s un exercice intermittent de haut niveau	130
■ <b>4.5. L'intermittent en base 3,6 s</b>	<b>130</b>

## CHAPITRE 5

### LES EXERCICES « INTERMITTENT-FORCE »

135

■ <b>5.1. Approche historique : origines du concept d'intermittent-force</b>	<b>137</b>
5.1.1. Bondir à PMA : l'idée à l'origine du concept « intermittent-force »	137
5.1.2. Une approche énergétique de l'efficacité de la locomotion pédestre	139
■ <b>5.2. Les appuis athlétiques selon l'approche d'Alain Piron</b>	<b>140</b>
5.2.1. La force et son utilisation	141
5.2.2. Être placé pour se déplacer efficacement	142
5.2.3. Du cadre théorique à la pratique : concevoir et adapter les situations	147
5.2.3.1. La structure d'appui et les principes moteurs	147
5.2.3.2. Les skippings	150

5.2.3.3. Les foulées bondissantes rasantes	151
5.2.3.4. Les rebonds	154
<b>■ 5.3. Les exercices « intermittent-force »</b>	<b>154</b>
5.3.1. Les différentes formes d'exercices intermittents adaptés aux intermittent-force	155
5.3.2. Vers un ordonnancement particulier des exercices	156
5.3.2.1. Place des rebonds dans les exercices « intermittent-force »	157
5.3.2.2. Place des exercices de musculation dans les exercices « intermittent-force »	158
5.3.2.3. Place des foulées bondissantes dans les exercices « intermittent-force »	160
5.3.2.4. Place des skippings dans les exercices intermittent-force	162
5.3.2.5. Ordonnancement des différents exercices dans des séquences d'intermittent-force 15s-15s	162
5.3.3. Le rapport Intensité Volume	163
5.3.4. Exemples	163
<b>■ 5.4. Les exercices intermittent-force dans la planification</b>	<b>171</b>
5.4.1. Effet d'un cycle d'entraînement de 8 semaines 15s-15s à VMAi vs intermittent 15s-15s force	171
5.4.2. Utilisation des exercices intermittents force dans la planification des coureurs de demi-fond	173

## **CHAPITRE 6**

### *FONCTION ET INTÉGRATION DES EXERCICES*

#### *INTERMITTENTS DANS LES ACTIVITÉS À PROFIL CONTINU* 175

<b>■ 6.1. Les exercices intermittents dans l'entraînement en demi-fond</b>	<b>177</b>
<b>■ 6.2. Situer la VMA dans le répertoire des allures spécifiques de compétition en demi-fond</b>	<b>178</b>
6.2.1. Étapes de l'élaboration des charges d'entraînement	178
6.2.2. Situer et encadrer l'intensité spécifique	180
6.2.3. Situer la VMA par rapport à l'allure spécifique	182
6.2.4. Situer la zone de développement de l'endurance aérobie	183
6.2.5. Situer la vitesse maximale par rapport à l'allure spécifique	185
6.2.6. Situer la vitesse aérobie plancher (zone entre 60 % et 70 % de VMAc)	186
<b>■ 6.3. Mise en relation de ces vitesses ou zones d'entraînement</b>	<b>187</b>
6.3.1. Le cas d'un coureur type 800-1 500 mètres	187
6.3.2. Le cas d'un coureur type 5 000-marathon	189
<b>■ 6.4. La place des exercices intermittents dans l'entraînement des coureurs de demi-fond</b>	<b>190</b>
6.4.1. La place des exercices intermittents dans l'entraînement d'un coureur de 800 mètres	190

6.4.2. La place des exercices intermittents dans l'entraînement d'un coureur de 5000-10000-marathon	194
<b>6.5. La place des exercices intermittents dans l'entraînement d'autres disciplines a profil continu</b>	<b>195</b>

## **CHAPITRE 7**

### *FONCTION ET INTÉGRATION DES EXERCICES INTERMITTENTS DANS LES ACTIVITÉS À PROFIL INTERMITTENT*

197

<b>7.1. Les exercices intermittents au Football</b>	<b>199</b>
7.1.1. Le football : sport à profil intermittent acyclique à dominante aérobie	200
7.1.2. Quelle problématique pour l'entraînement aérobie au football	207
7.1.2.1. Importance du registre aérobie sous-maximal pour le joueur	207
7.1.2.2. Le coût cardiaque relatif et sa vitesse équivalente pour pouvoir faire travailler les joueurs à la même puissance relative	209
7.1.2.3. La VMAi et la V CCR 85 % des joueurs d'un club de ligue 1	211
7.1.3. Le Contrôle et le suivi des réponses cardio-vasculaires : une aide pertinente pour évaluer l'adaptation à l'effort	212
7.1.4. La fréquence cardiaque outil de contrôle des entraînements intermittents	215
7.1.5. Objectiver les progrès	216
7.1.6. Règles de travail	217
7.1.7. Exercices intermittents et football	217
7.1.7.1. Le 30s-30s exercice idéal pour améliorer l'endurance spécifique	218
7.1.7.2. Le 15s-15s sur TERRAIN DE FOOTBALL	222
7.1.7.3. Le 10s-20s à VMAi RECUP PASSIVE (sur la largeur)	223
7.1.7.4. Le 10s-20s à VMAi avec récupération active (sur la longueur)	223
7.1.7.5. Le 10s-20s à VMAi avec une récupération active (sous forme de rectangles)	224
7.1.7.6. Le 10s-10s avec ½ tour (5s 1/2t 5s-10s) ou le 10s-20s avec ½ tour (5s 1/2t 5s-20s) à 90 % de VMAi	225
7.1.7.6. Les intermittents bi cycliques 10s-20s + 5s-25s à VMAi	226
7.1.7.7. Le bi cyclique : 30s-30s à V CCR 85 % + 15s-15s à VMAi ou le combine : bloc de 30s-30s à V CCR 85 % + bloc de 15s-15s à VMAi	227
7.1.7.8. Le 5s-15s à VMAi	228
7.1.7.9. Les Fartleks aménagés sur terrain de football	228
7.1.7.10. Le fartlek « 4 efforts par tour de terrain »	229
7.1.7.11. Le fartlek « 6 efforts par tour de terrain »	229
7.1.7.12. Le Fartlek « double X » sur terrain de football	230
7.1.7.13. Le fartlek toutes directions sur terrain de football ou plaine de jeu délimitée	231
7.1.8. L'intermittent-force au football	232
7.1.9. L'intermittent avec une récupération intégrée	238
<b>7.2. Les exercices intermittents au handball</b>	<b>239</b>
7.2.1. Système aérobie et handball féminin	239

7.2.2. Les entraînements intermittents en extérieur	240
7.2.2.1. Le fartlek double 8 sur terrain de football	240
7.2.2.2. Le fartlek toutes directions sur terrain de football ou plaine de jeu délimitée	240
7.2.2.3. Le 30s-30s sur piste: Vitesse à 85 % du Coût cardiaque relatif	242
7.2.3. Les entraînements en salle	242
7.2.3.1. Le 10s-20s à VMAi	242
7.2.3.2. Le 15s-15s à 90 % de VMAi	243
7.2.3.3. Le 5s-15s à VMAi	244
<b>■ 7.3. Les exercices Intermittents au basketball</b>	<b>244</b>
7.3.1. L'importance de la sollicitation aérobie au cours d'un match de basket	245
7.3.2. Le déclin des qualités aérobies au cours d'une saison	246

## **CHAPITRE 8**

### *LES EXERCICES INTERMITTENTS*

#### *DANS LA PLANIFICATION DES SPORTS INDIVIDUELS* 249

<b>■ 8.1. Périodisation et programmation</b>	<b>251</b>
8.1.1. Orientation des charges dans les périodes	252
8.1.1.1. De la simple à la double périodisation	253
8.1.1.2. Vers une triple périodisation	256
<b>■ 8.2. Évolution du rapport intensité volume au cours d'une double périodisation</b>	<b>257</b>
8.2.1. Période 1 : développer les facteurs de la performance	257
8.2.2. Période 2 : développer la coordination des facteurs vers le travail spécifique	265
<b>■ 8.3. Évolution du rapport intensité volume au cours d'une triple périodisation</b>	<b>269</b>
<b>■ 8.4. La place des exercices intermittents dans la planification d'un coureur de demi-fond court</b>	<b>270</b>
8.4.1. La place des séances d'intermittents par rapport au volume total des séances au cours d'une saison	271
8.4.2. L'évolution du rapport intensité-volume des différents exercices intermittents au cours d'une saison	272
<b>■ 8.5. La place des exercices intermittents dans la planification d'un coureur de demi-fond long</b>	<b>275</b>
8.5.1. La place des séances d'intermittents par rapport au volume total des séances au cours d'une saison	276
8.5.2. L'évolution du rapport intensité-volume des différents exercices intermittents au cours d'une saison	277

## **CHAPITRE 9**

### *LES EXERCICES INTERMITTENTS DANS LA PLANIFICATION DES SPORTS COLLECTIFS*

281

■ <b>9.1. La place des exercices intermittents dans la planification des sports collectifs : Le football</b>	<b>283</b>
9.1.1. Une programmation « ondulée à plat »	283
9.1.2. Principes de développement de l'endurance spécifique aérobie du footballeur à partir d'exercices intermittents au cours de la période de préparation	286
9.1.3. Les exercices intermittents dans les séances	289
9.1.4. Quelques principes directeurs	291
9.1.5. Exercices intermittents dans la saison	291
9.1.6. Le 10s-20s, une exception en ambiance chaude et humide (Exemple le Golfe Persique)	295
■ <b>9.2. Place des exercices intermittents dans la planification des sports collectifs : le handball féminin</b>	<b>297</b>
■ <b>Conclusion</b>	<b>299</b>
■ <b>Bibliographie</b>	<b>301</b>