



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE MOHAMED KHIDER BISKRA

Institut des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives

DEPARTEMENT DE L'ENTRAÎNEMENT SPORTIF



## Polycopié des Cours en :

Méthodologie de l'Entraînement à l'usage des étudiants en STAPS

**Niveau:** Première Année Master (1<sup>ER</sup> Semestre)  
**Spécialité:** Entraînement Sportif d'Elite

**Elaboré par :** Dr. DAKHIA Adel  
**Email :** adel.dakhia@univ-biskra.dz

## **1. Informations générales sur le cours :**

**Intitulé du cours :** Théories et méthodologie de l'entraînement sportif

**Public cible :** Étudiants de Première Année Master

**Spécialité :** Entraînement Sportif d'Elite

**Unité d'enseignement :** Fondamentale

**Durée :** 14 semaines (42 heures)

**Coefficient :** 02

**Crédits :** 03

**Objectifs d'apprentissage :**

- Comprendre les principes fondamentaux ainsi que les connaissances théoriques et pratiques relatives à la spécialité.
- Développer les compétences pédagogiques, techniques et tactiques de l'étudiant dans le domaine de l'entraînement sportif.

**Connaissances préalables requises :**

- Maîtrise de base de la spécialité à travers les concepts et les référentiels pertinents.
- Connaissance des principales théories de l'entraînement sportif et du fonctionnement des systèmes corporels.

**Mode d'évaluation :**

- Évaluation continue + examen final.



<b>PREMIER COURS : Introduction à l'Entraînement Sportif</b>	<b>1</b>
Introduction	1
Histoire et évolution de la science de l'entraînement sportif à l'époque moderne	1
1.1. Origines et prémices de la systématisation	2
1.2. Développement de la périodisation (années 1960–1980)	2
1.3. Diversification des approches (années 1990–2000)	2
1.4. L'ère moderne (XXI <sup>e</sup> siècle) technologie, données et individualisation	2
2. Définition de l'Entraînement Sportif	3
3. Objectifs de l'entraînement sportif	4
3.1. Développement des qualités physiques fondamentales	4
3.2. Amélioration de la performance technique	4
3.3. Développement des compétences tactiques	5
3.4. Optimisation des qualités mentales et psychologiques	5
3.5. Préparation à la compétition	5
3.6. Prévention des blessures et préservation de la santé	6
3.7. Objectifs éducatifs et sociaux (chez les jeunes)	6
4. Importances de l'Entraînement Sportif	6
4.1. L'entraînement sportif comme outil de régulation émotionnelle et psychique	6
4.2. Contribution à la neuroplasticité et à la santé cognitive	6
4.3. Renforcement de l'identité et de l'estime de soi	7
4.4. Outil d'inclusion et de cohésion sociale	7
4.5. Promotion de la longévité active et du vieillissement en bonne santé	7
4.6. Développement durable et écocitoyenneté à travers le sport	7
4.7. Réduction des coûts de santé publique	7
5. Les Composantes de base de l'Entraînement Sportif	7
Conclusion	8
<b>Deuxième Cours : Principes, Moyens et Transfer de l'Entraînement Sportif</b>	<b>10</b>
1. Principes de l'Entraînement Sportif	10
1.1. Principe de Continuité de l'Entraînement	10
1.2. Principe de l'augmentation progressive de la charge	10
1.3. Principe d'individualisation	10
1.4. Principe de la participation active	10
1.5. Principe de planification et de systématicité	10
1.6. Principe de l'entraînement général et spécifique	11
1.7. Principe de la progressivité dans la complexité des exercices	11
1.8. Principe de la régularité de l'effort	11
1.9. Principe de la spécialisation	11
1.10. Principe de la charge optimale	11
1.11. Principe de la variabilité	11
1.12. Principe de la récupération	12
1.13. Principe de la spécificité	12
1.14. Principe de la surveillance et de l'évaluation	12
1.15. Principe de l'alternance entre charge et récupération	12
1.16. Principe de la spécificité des objectifs compétitifs	12
1.17. Principe du respect du développement biologique et psychologique	12
2. Moyens de l'Entraînement Sportif	13
2.1. Les moyens pédagogiques	13

2.2. Les moyens principaux	14
3. Transfert de l'Entraînement	17
3.1. Définition et fondements théoriques	17
3.2. Les différentes théories du transfert de l'entraînement	17
3.3. Types de transfert	19
3.4. Les facteurs influençant le transfert	20
3.5. Applications Pratiques dans les sports	21
<b>Troisième Cours : CHARGE D'ENTRAÎNEMENT ET PROCESSUS D'ADAPTATION</b>	22
Introduction	22
1. Direction et le contrôle de l'entraînement	22
1.1. Caractéristiques de la structure de l'entraînement et de la compétition	24
1.2. Elaboration d'un modèle pour l'entraînement et la compétition	24
1.3. Diagnostique des possibilités fonctionnelles individuelles du sportif	25
1.4. Comparaison entre les données individuelles et les modèles	25
1.5. Définition des orientations de travail et voies pour parvenir à l'effet recherché	25
1.6. Choix des moyens et des méthodes d'entraînement	26
1.7. Planification du processus d'entraînement	26
1.8. Comparaison par étapes des résultats réels et des résultats escomptés	27
1.9. Planification des actions correctrices	27
2. La Charge d'Entraînement	27
2.1. Définition	27
2.2. Charges externes et charge interne	27
3. Caractéristiques de la charge d'entraînement	29
3.1. Généralités	29
3.2. Nature de la charge d'entraînement	30
3.3. Individualisation de la charge d'entraînement	30
3.4. Spécificité de la charge d'entraînement	30
3.5. Régularité de la charge d'entraînement	31
3.6. Progressivité de la charge d'entraînement	31
3.7. Surcharge d'entraînement (entraînement sur-critique)	31
3.8. Intensité de la charge d'entraînement	32
3.9. Durée de la charge d'entraînement	34
3.10. Densité de la charge d'entraînement	34
4. Effets induits par la charge d'entraînement en fonction du niveau de capacité de performance	35
4.1. Effets induits par une même charge d'entraînement	35
4.2. Effets induits par une charge d'entraînement conduisant à l'épuisement	36
5. Phénomène de surcompensation	37
5.1. Caractéristiques du phénomène de surcompensation	37
5.2. Différentes adaptations	39
5.3. La dynamique charge d'entraînement - récupération	40
5.4. Gestion de la fatigue	40
6. Quantification de la Charge d'Entraînement	41

6.1. La méthode « TRIMP »	41
6.2. La méthode « SHRZ »	41
6.3. La méthode « Séance-RPE »	42
6.4. La Méthode LUCIA	43
6.5. La Méthode de Wood	43
6.6. La Méthode (WER)	43
6.7. Les méthodes basées sur la lactatémie	44
6.8. Les méthodes basées sur l'interprétation des données GPS	45
<b>Quatrième Cours : les Méthodes de l'Entraînement Sportif</b>	46
1. Définition de la méthode	46
2. Classification des méthodes d'entraînement	46
2.1. Les méthodes démonstratives (imitation)	46
2.2. La méthode verbale	49
2.3. Les méthodes des exercices physique	50
<b>Cinquième Cours : les Qualités Physiques</b>	59
Introduction	59
1. Développement Physique	59
1.1. Changement de taille	59
1.2. Changement des proportions	60
1.3. Sursauts (Pic) de croissance	60
1.4. Différences de développement chez les enfants précoces ou tardifs	61
2. Les qualités physiques	61
2.1. La vitesse	65
2.2. L'endurance	67
2.3. La force	70
2.4. La souplesse	80
3. L'évaluation	82
3.1. Objectifs de l'évaluation	82
3.2. Tests physiques	83
<b>Sixième Cours : La Coordination Motrice</b>	85
1. Définitions	85
2. La coordination selon les différentes théories	86
3. Coordination et contrôle	87
4. Les composantes de la coordination motrice	88
5. L'équilibre	90
5.1. Évolution de la maîtrise de l'équilibre	91
<b>Septième Cours : Planification et Programmation de l'Entraînement Sportif</b>	98
1. Définition	98
2. Principes de Planification	98
2.1. La planification doit être fondée sur la progression de la performance sportive	99
2.2. La planification doit viser le développement de la personnalité et de la performance	99
2.3. La planification doit reposer sur des connaissances scientifiques et l'expérience	99
2.4. La planification doit assurer l'harmonie entre les différents types de plan	99
2.5. La planification est un processus continu	99
2.6. La planification doit prendre en compte les facteurs déterminants de la performance	100
2.7. La planification doit être pragmatique et concrète	100

3. PERIODISATION DE L'ENTRAÎNEMENT	100
3.1.LA PERIODE PREPARATOIRE.	100
3.2. La PERIODE COMPETITIVE	104
3.3. LA PERIODE TRANSITOIRE.	104
3.4. Le mésocycle.	105
3.5. Le microcycle.	106
3.6. La séance d'entraînement.	108
4.Nouvelle Tendance de la Programmation de l'entraînement (La période en Bloc)	110
4.1.Définition	110
4.2.Adaptation physiologique à l'entraînement	112
4.3.Principe de la période en bloc	112
4.4.Fondements de la période en blocs	113
4.5.Effet cumulatif de l'entraînement	113
4.6.Effet résiduel de l'entraînement	114
4.7.Caractéristique des Mésocycles blocs	114
4.8.Caractéristique d'un cycle annuelle par la période en bloc	115
<b>Bibliographie</b>	117

### Introduction

L'entraînement physique et sportif est une nécessité biologique dans l'expression du potentiel génétique individuel. Le manque d'activité physique caractéristique de nos sociétés industrialisées est aussi nocif que l'excès d'exercice. L'entraînement agit par l'intermédiaire d'une stimulation de l'activité et de la synthèse des protéines et enzymes intervenant dans les structures et les fonctions de transformation d'énergie chimique en énergie mécanique. La mise en oeuvre d'un plan d'entraînement doit débiter par la définition des ambitions du sujet testé; il est ensuite indispensable de définir son aptitude physique et ses possibilités d'amélioration. Cette étude doit déboucher sur une proposition d'entraînement individualisé mettant en évidence les bierifaits et les risques encourus. En dehors des compétitions, l'entraînement foncier ou d'entretien sera essentiellement aérobie; sa forme, relation puissancetemps, sera déterminée en tenant compte des possibilités individuelles de la chaîne de transfert énergétique et des délais de restauration des réserves.

L'entraînement spécifique, surtout lorsqu'il met en jeu de façon prépondérante des processus anaérobies, sera réservé aux phases de précompétition, précédé d'un échauffement et suivi d'une récupération actifs et progressifs. L'évolution des différents témoins de l'aptitude sera suivie d'autant plus fréquemment que les contraintes de l'entraînement apparaissent éloignées des possibilités individuelles du sujet concerné. Compte tenu de sa position et de ses responsabilités, le médecin se doit d'approfondir ses connaissances en biologie de l'exercice de façon à devenir un conseiller de choix dans la pratique des activités physiques et sportives, en particulier pour toutes celles dont l'intensité risque de dépasser les possibilités d'adaptation de l'individu; et cette situation existe aussi bien chez les sujets pathologiques qui présentent une réduction de leur aptitude que chez les athlètes pratiquant la compétition sportive.

### 1.Histoire et évolution de la science de l'entraînement sportif à l'époque moderne

L'entraînement sportif, en tant que pratique organisée visant l'amélioration de la performance physique, a connu un développement remarquable au fil des siècles. Si l'activité physique a toujours été présente dans les sociétés humaines, la science de l'entraînement sportif telle que nous la connaissons aujourd'hui est née à partir de la modernité, grâce à l'apport des sciences biologiques, médicales, et pédagogiques.

## **1.1. Origines et prémices de la systématisation**

Au début du XXe siècle, l'entraînement reposait encore majoritairement sur l'expérience empirique des entraîneurs et sur la tradition. L'Europe de l'Est, notamment l'Union soviétique, a joué un rôle fondamental dans la transformation de la pratique sportive en un processus scientifique structuré, avec l'apparition des premiers modèles de planification.

Par exemple, Léonid Matveïev, physiologiste russe, fut l'un des pionniers de la périodisation moderne de l'entraînement, introduisant des cycles d'intensité adaptés aux compétitions sportives.

## **1.2. Développement de la périodisation (années 1960–1980)**

À partir des années 1960, les recherches ont permis une meilleure compréhension des phénomènes d'adaptation, de fatigue, de récupération et de surcompensation. Ces avancées ont donné lieu à des systèmes complexes de planification, répartis en microcycles, mésocycles et macrocycles. L'entraînement devient alors une science appliquée, fondée sur des principes physiologiques, psychologiques et biomécaniques.

## **1.3. Diversification des approches (années 1990–2000)**

Les années 1990 ont vu l'intégration d'autres disciplines dans l'entraînement sportif (la psychologie du sport (motivation, stress, concentration), la nutrition sportive, les sciences de l'éducation et de l'apprentissage moteur). Cela a mené à la prise en compte de l'athlète dans sa globalité, avec des programmes individualisés selon les profils physiologiques, mentaux et sociaux.

## **1.4. L'ère moderne (XXIe siècle) technologie, données et individualisation**

Le XXIe siècle est marqué par l'essor des nouvelles technologies : capteurs GPS, cardiofréquencemètres, plateformes de force, logiciels de suivi de charge, etc.

La data science a permis un suivi en temps réel de la performance et de la récupération, rendant l'entraînement plus précis, individualisé et prédictif.

La science de l'entraînement sportif s'est transformée d'une approche empirique vers une discipline hautement spécialisée et multidisciplinaire. Son évolution reflète les avancées scientifiques, les besoins de la haute performance, ainsi que les préoccupations modernes liées à la santé, à la longévité sportive et à l'optimisation individualisée.

## 2. Définition de l'Entraînement Sportif

L'entraînement (sportif) est défini comme : « la préparation d'un animal, d'une personne, d'une équipe à quelque performance au moyen d'exercices appropriés » (Petit Robert, 1993).

De nombreux auteurs se sont également intéressés à la définition du concept d'entraînement sportif. comme suit :

L'entraînement est une activité structurée qui repose sur des principes biologiques et pédagogiques, destinée à adapter l'organisme pour améliorer ses capacités physiques et techniques dans un but de performance. (Cometti, 1998)

L'entraînement sportif est un processus multidimensionnel d'éducation et de perfectionnement moteur à long terme, visant l'atteinte de performances sportives maximales et durables dans une spécialité donnée. (Platonov, 2004)

Selon Weineck (2010) L'entraînement sportif est un processus systématique, planifié et progressif qui vise à améliorer la performance physique, technique, tactique et mentale de l'athlète à travers une adaptation fonctionnelle aux charges d'entraînement.

L'entraînement est un processus scientifique de préparation physique et psychologique structuré en cycles, visant à permettre à l'athlète d'atteindre le plus haut niveau de performance possible. (Bomba, 2009)

L'entraînement est l'ensemble des situations planifiées et organisées qui permettent à un individu d'acquérir, de maintenir ou d'améliorer ses performances motrices dans une discipline sportive spécifique. (.F.F.S.,2015)

L'entraînement sportif peut être défini comme le processus de préparation systématique de l'athlète visant l'amélioration de son niveau de performance dans une activité physique ou sportive aux plans : (a) physique, (b) technique, (c) tactique, (d) psychologique, (e) social et (f) théorique (Bompa, 1999; Harre, 1982; Matveiev, 1983; Roy, 2018; Smith, 2003; Thibault, 2009; Weineck, 1997). La devise olympique, composée des trois mots latins « citius, altius, fortius » qui signifient « plus vite, plus haut, plus fort », exprime bien le but de l'entraînement sportif. Si l'on souhaite simplifier le processus, il est possible de parler d'un principe de stress-récupération. L'entraînement sportif peut s'expliquer brièvement et simplement par une succession judicieuse de stimuli (activités, tâches), de charges d'entraînement et de périodes de récupération visant à engendrer des adaptations positives des aptitudes neuromusculaires, métaboliques, cardio-respiratoires et psychomotrices d'un athlète en

vue de la pratique d'un sport (Bompa et Haff, 2009), mais aussi sur les plans cognitif, affectif et psychosocial. Les objets d'entraînement peuvent ainsi être :

(a) des aptitudes physiques (filères énergétiques et aptitudes musculaires).

(b) des habiletés techniques (gestes moteurs comme un arraché en haltérophilie ou un axel en patinage artistique).

(c) des habiletés tactico-techniques (gestes moteurs qui nécessitent une prise de décision comme une attaque au volleyball ou un tir au but au soccer).

(d) des stratégies (systèmes de jeu, plan de course, programmes, etc.).

(e) des habiletés psychologiques (cohésion, relaxation, activation, motivation, confiance, concentration, visualisation, etc.).

### **3. Objectifs de l'entraînement sportif**

L'entraînement sportif est un processus pédagogique et scientifique structuré dont les objectifs vont bien au-delà de la simple amélioration de la performance physique. Il s'agit d'un système global visant à développer l'athlète dans ses dimensions physique, technique, tactique, psychologique et même sociale. Ces objectifs peuvent être classés en objectifs généraux, objectifs spécifiques, et objectifs individualisés, selon le contexte et le niveau de pratique (initiation, amateur, haut niveau).

#### **3.1. Développement des qualités physiques fondamentales**

L'un des buts premiers de l'entraînement est le renforcement des capacités physiques de base :

- Force musculaire.
- Endurance aérobie et anaérobie.
- Vitesse de réaction et d'exécution.
- Souplesse et mobilité articulaire.
- Coordination motrice.

Ces capacités sont la base de toute performance et sont développées selon des principes de surcharge, d'adaptation, de spécificité et de progressivité (Weineck, 2010).

#### **3.2. Amélioration de la performance technique**

L'entraînement vise également à perfectionner les habiletés techniques spécifiques à chaque discipline : gestes précis, posture, enchaînement des

mouvements, contrôle moteur, etc. L'acquisition technique est progressive, basée sur la répétition, le feedback et l'automatisation motrice.

Selon Bompa & Haff (2009), la maîtrise technique est un facteur clé de performance, notamment dans les sports individuels comme la gymnastique ou les sports de combat.

### **3.3. Développement des compétences tactiques**

Dans les sports collectifs ou de combat, la dimension tactique est essentielle. L'entraînement permet de :

- Lire les situations de jeu,
- Prendre des décisions rapides,
- Anticiper les actions adverses,

Coopérer efficacement avec ses coéquipiers.

La tactique ne peut être dissociée de la stratégie et nécessite une assimilation cognitive progressive (Platonov, 2004).

### **3.4. Optimisation des qualités mentales et psychologiques**

L'athlète performant doit faire preuve de :

- Motivation et engagement à long terme,
- Gestion du stress et de la pression,
- Concentration et contrôle émotionnel,
- Confiance en soi et résilience.

Selon Fleurance & Sarrazin (2003), les interventions psychologiques intégrées à l'entraînement favorisent la stabilité émotionnelle et la constance en compétition.

### **3.5. Préparation à la compétition**

L'entraînement est orienté vers une échéance compétitive. Il permet de :

- Atteindre un pic de forme au bon moment (périodisation),
- Tester les schémas tactiques,
- Simuler des conditions de match,
- Gérer les temps de récupération et d'affûtage (tapering).

La programmation de la charge d'entraînement est cruciale pour éviter le surmenage ou le sous-entraînement (Bompa & Haff, 2009).

### **3.6.Prévention des blessures et préservation de la santé**

L'entraînement moderne vise aussi la prévention des lésions musculo-squelettiques en :

- Corrigeant les déséquilibres posturaux,
- Renforçant les muscles stabilisateurs,
- Planifiant correctement les charges et la récupération.

Cometti (1998) souligne l'importance de l'équilibre entre entraînement et récupération pour éviter le surentraînement.

### **3.7.Objectifs éducatifs et sociaux (chez les jeunes)**

Chez les enfants et adolescents, les objectifs dépassent la performance et visent

- L'acquisition de valeurs éducatives (effort, respect, coopération),
- Le développement moteur global,
- L'intégration sociale et la confiance en soi.

Pour la Fédération Française des Sports (2015), le sport est un outil de formation humaine autant que physique.

## **4.Importances de l'Entraînement Sportif**

L'entraînement sportif ne se limite pas à la recherche de performance compétitive. Il s'inscrit dans une logique multidimensionnelle touchant à la santé, au développement personnel, à l'éducation, à la prévention et à la socialisation. Sa portée varie selon les publics : enfants, adolescents, sportifs amateurs, athlètes professionnels, seniors, voire populations à besoins spécifiques (rééducation, pathologies chroniques, etc.).

### **4.1.L'entraînement sportif comme outil de régulation émotionnelle et psychique**

L'activité physique encadrée par un entraînement structuré est reconnue comme un modulateur de l'humeur, réduisant les symptômes liés au stress chronique, à l'anxiété, à la dépression, et aux troubles de l'attention. Il favorise la libération d'endorphines, de sérotonine et d'autres neuromédiateurs bénéfiques au bien-être psychologique (Peluso & Guerra de Andrade, 2005).

### **4.2.Contribution à la neuroplasticité et à la santé cognitive**

L'entraînement régulier stimule la croissance neuronale, notamment dans l'hippocampe, améliorant les fonctions cognitives telles que la mémoire, l'attention et

la prise de décision, y compris chez les seniors. Il est donc un levier contre le vieillissement cérébral et les maladies neurodégénératives (Erickson et al., 2011).

#### **4.3.Renforcement de l'identité et de l'estime de soi**

L'entraînement sportif aide l'individu à construire une image corporelle positive, à renforcer son identité personnelle, et à développer une estime de soi basée sur l'effort, la discipline et l'accomplissement personnel. Ceci est particulièrement visible chez les adolescents et les personnes en situation de réinsertion (Fox, 2000).

#### **4.4.Outil d'inclusion et de cohésion sociale**

L'entraînement sportif favorise l'intégration des personnes marginalisées, des minorités, des personnes en situation de handicap ou encore des populations vulnérables, grâce à une pratique collective, égalitaire et valorisante. C'est un levier d'insertion et de dialogue interculturel (Spaaij, 2012).

#### **4.5.Promotion de la longévité active et du vieillissement en bonne santé**

L'entraînement adapté contribue au maintien de l'autonomie fonctionnelle chez les seniors, en réduisant les chutes, en renforçant l'équilibre et la masse musculaire, et en favorisant une vie sociale active. Il est au cœur des politiques de santé publique liées au vieillissement (World Health Organization, 2015).

#### **4.6.Développement durable et écocitoyenneté à travers le sport**

L'entraînement en milieu naturel (course, randonnée, vélo, etc.) favorise une connexion avec l'environnement, sensibilise aux valeurs écologiques et promeut un mode de vie durable (sport sans moteur, circuits courts, etc.). C'est une importance émergente dans le contexte de la transition écologique et de la responsabilité sociale des clubs sportifs (UNESCO, 2017).

#### **4.7.Réduction des coûts de santé publique**

L'adoption de l'entraînement physique dans la population générale diminue les risques de maladies chroniques, réduit le recours aux soins médicaux, et limite la sédentarité, ce qui allège le fardeau économique sur les systèmes de santé. L'investissement dans l'entraînement comme prévention est largement rentable pour les États (Katzmarzyk et al., 2013).

### **5.Les Composantes de base de l'Entraînement Sportif**

L'entraînement sportif, en tant que processus scientifique planifié, repose sur des composantes fondamentales qui interagissent de manière dynamique pour

améliorer la performance, développer les qualités physiques et prévenir les blessures. Ces composantes constituent la structure essentielle de tout programme d'entraînement, que ce soit pour des athlètes de haut niveau ou pour des pratiquants amateurs.

Comprendre ces composantes permet non seulement de concevoir des plans adaptés aux besoins individuels, mais aussi d'optimiser les résultats à court, moyen et long terme. Elles sont universellement reconnues dans la littérature spécialisée comme les piliers de l'efficacité et de la progression sportive (Weineck, 2010 ; Bompa & Haff, 2009).

Les principales composantes de base de l'entraînement sportif incluent notamment :

- La charge d'entraînement.
- La récupération.
- La surcharge progressive.
- La spécificité.
- La périodisation.
- La progressivité.
- Et l'individualisation.

Chaque composante joue un rôle déterminant dans l'adaptation physiologique, le développement technique, et la gestion de la forme sportive. Leur maîtrise permet une approche systémique et cohérente de l'entraînement, tout en tenant compte des contraintes biologiques, psychologiques et environnementales des sportifs (Platonov, 2004 ; Cometti, 1998).

## **Conclusion**

En somme, l'entraînement sportif se présente comme un domaine pluridisciplinaire à la croisée de la physiologie, de la biomécanique, de la psychologie et de la pédagogie. À travers ses définitions multiples, il apparaît comme un processus structuré et planifié visant l'optimisation de la performance, le développement des capacités motrices et la préservation de la santé du sportif.

Son évolution historique, depuis les pratiques empiriques de l'Antiquité jusqu'aux approches scientifiques modernes, témoigne de l'importance croissante accordée à la rigueur méthodologique et à l'individualisation des charges. Ses objectifs, aussi bien compétitifs que formatifs, et ses retombées positives, tant physiques que psychologiques et sociales, renforcent son rôle central dans le domaine du sport et de l'activité physique.

Enfin, la compréhension des composantes de base de l'entraînement constitue un préalable essentiel à toute démarche d'encadrement ou de programmation. Elle offre aux futurs entraîneurs, éducateurs sportifs ou chercheurs les outils nécessaires pour analyser, concevoir et évaluer des dispositifs adaptés aux besoins des pratiquants, dans une logique de performance durable, de prévention des risques et de développement global de l'individu.

Ce socle théorique est donc indispensable à toute formation sérieuse en sciences du sport, et constitue la pierre angulaire pour aborder les méthodologies plus spécifiques de l'entraînement dans les cycles ultérieurs.

### 1. Principes de l'Entraînement Sportif

#### 1.1. Principe de Continuité de l'Entraînement

Le principe de continuité affirme que l'entraînement doit être un processus régulier et ininterrompu. Une pratique constante permet des adaptations physiologiques progressives et durables qui améliorent la performance à long terme (Platonov, 2004). Des interruptions prolongées entraînent une régression des capacités acquises. L'athlète doit être informé des effets bénéfiques de la régularité et des conséquences négatives de l'abandon temporaire.

#### 1.2. Principe de l'augmentation progressive de la charge

L'adaptation de l'organisme aux exigences de l'effort nécessite une augmentation graduelle de la charge d'entraînement. Ce principe, fondé sur la relation charge-adaptation, est indispensable pour stimuler les mécanismes de surcompensation (Zatsiorsky & Kraemer, 2006). L'augmentation peut suivre un modèle linéaire, par paliers ou combiné selon les objectifs.

#### 1.3. Principe d'individualisation

Aucun athlète ne réagit de la même façon à une même charge. Il est donc essentiel de personnaliser les contenus selon les différences interindividuelles : âge d'entraînement, niveau de forme, capacité de récupération, antécédents médicaux, etc. (Bompa & Haff, 2009). L'individualisation maximise les effets de l'entraînement et limite le risque de surentraînement.

#### 1.4. Principe de la participation active

Un athlète passif progresse rarement. L'implication consciente et volontaire de l'athlète dans le processus d'entraînement améliore l'apprentissage, développe l'autonomie, et renforce la motivation intrinsèque (Deci & Ryan, 2000). L'entraîneur doit encourager l'analyse critique et la réflexion personnelle.

#### 1.5. Principe de planification et de systématisme

L'entraînement est un processus scientifique organisé selon une planification à court, moyen et long terme. Une structure logique (préparation générale, spécifique, technique, tactique, compétitive) est indispensable pour construire la performance durable (Issurin, 2010). Cette planification permet aussi d'assurer la régulation et l'évaluation continue du processus.

## **1.6. Principe de l'entraînement général et spécifique**

L'entraînement général construit les bases physiques et fonctionnelles (endurance, force, coordination), tandis que l'entraînement spécifique cible les exigences propres à la discipline (Bompa & Buzzichelli, 2015). Une complémentarité entre les deux types est essentielle, notamment dans les premières phases de la saison.

## **1.7. Principe de la progressivité dans la complexité des exercices**

L'athlète doit évoluer graduellement de tâches simples à des tâches complexes afin de permettre un apprentissage moteur optimal. Une complexité trop rapide peut entraîner des erreurs, de la démotivation ou même des blessures. Selon Schmidt & Lee (2014), le développement progressif des habiletés permet une meilleure consolidation des schémas moteurs.

## **1.8. Principe de la régularité de l'effort**

La constance de la charge d'entraînement dans le temps est primordiale pour maintenir les adaptations physiologiques. Des interruptions répétées diminuent la condition physique et annulent les effets bénéfiques de l'entraînement. Ce principe est directement lié au concept de réversibilité développé par Wilmore et Costill (2004).

## **1.9. Principe de la spécialisation**

Le développement de la performance exige une spécialisation progressive dans une discipline donnée. Cela suppose une adaptation spécifique des systèmes énergétiques, neuromusculaires et cognitifs en fonction des exigences de la spécialité choisie (Issurin, 2010).

## **1.10. Principe de la charge optimale**

Une charge excessive peut entraîner du surentraînement, tandis qu'une charge insuffisante n'induit pas d'adaptation significative. L'entraîneur doit déterminer la « zone optimale de surcharge » propre à chaque athlète (Bompa & Haff, 2009). L'évaluation régulière est donc indispensable.

## **1.11. Principe de la variabilité**

La variation planifiée des contenus d'entraînement permet de stimuler différemment les systèmes fonctionnels et de prévenir la stagnation. Elle joue aussi un rôle clé dans la prévention du surentraînement et la préservation de la motivation (Fleck & Kraemer, 2014).

### **1.12. Principe de la récupération**

La récupération est un élément fondamental du processus d'adaptation. Elle permet aux systèmes physiologiques de restaurer leurs capacités et favorise la surcompensation (Meeusen et al., 2013). Les phases de repos doivent être intégrées dans la planification.

### **1.13. Principe de la spécificité**

Les effets de l'entraînement sont spécifiques aux types d'exercices pratiqués, aux groupes musculaires sollicités et aux filières énergétiques utilisées. D'où l'importance de concevoir des situations d'entraînement proches des exigences compétitives (Magill & Anderson, 2020).

### **1.14. Principe de la surveillance et de l'évaluation**

L'entraînement ne peut être efficace sans un suivi régulier à travers des tests de contrôle, des évaluations physiologiques et des observations techniques. Cela permet d'adapter les charges et d'objectiver la progression (Platonov, 2004).

### **1.15. Principe de l'alternance entre charge et récupération**

Une planification bien conçue doit intégrer des cycles de charge et des phases de récupération (microcycles, mésocycles et macrocycles). Cette alternance favorise la prévention des blessures et garantit une meilleure adaptation à long terme (Bompa & Buzzichelli, 2015).

### **1.16. Principe de la spécificité des objectifs compétitifs**

L'entraînement doit répondre aux exigences spécifiques de la compétition : durée, intensité, rythme, environnement, contraintes motrices. Le principe de "spécificité contextuelle" permet à l'athlète de se préparer de manière ciblée à l'environnement réel de la performance (Schmidt & Lee, 2014).

### **1.17. Principe du respect du développement biologique et psychologique**

L'entraînement des jeunes athlètes doit prendre en compte leur stade de développement physiologique, cognitif et émotionnel. Un non-respect de ce principe peut nuire au développement global de l'enfant et provoquer un décrochage sportif (Côté & Vierimaa, 2014).

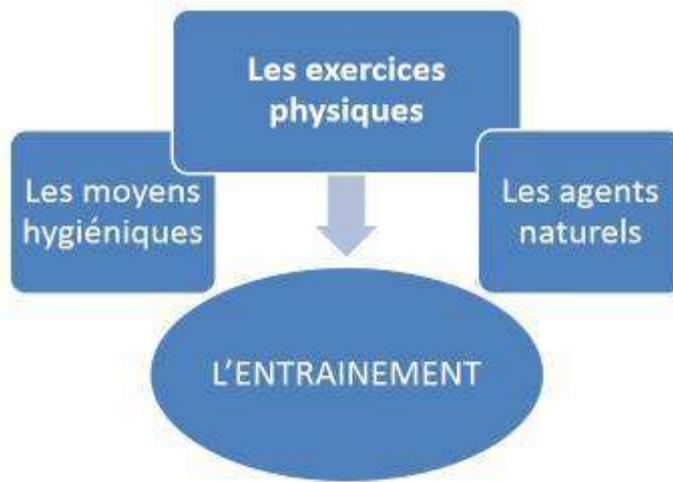
## 2.Moyens de l'Entrainement Sportif

Le moyen représente l'outil de résolution des tâches de l'entraînement sportif, c'est à travers les différents moyens que l'on peut élever le niveau de préparation physique, technique, tactique et psychologique des pratiquants et assurer une préparation optimale à la performance sportive.

Au cours des séances d'entraînement, on a recours à différents types de moyens :

- Les moyens pédagogiques généraux,
- Les exercices physiques, (moyens principaux),
- Les moyens (agents) naturels.

### Les moyens de l'entraînement



**Figure.1 Représente les moyens de l'Entrainement Sportif**

Les moyens d'entraînement sont utilisés dans le but :

- D'élever et de développer le niveau de la capacité de travail,
- De contribuer et de faciliter l'apprentissage et l'éducation du sportif,
- De rendre plus importants les impacts de l'entraînement et d'accélérer le phénomène de récupération.

## **2.1.Les moyens pédagogiques**

Ce sont les moyens exerçants un effort verbal (explications), démonstratif, d'orientation, de programmation, d'influence sensorielle et de correction.

## **2.2.Les moyens principaux**

L'entraînement sportif, l'éducation physique ainsi que les APS sont des activités se basant sur trois grandes familles de moyens : les exercices physiques, les moyens pédagogiques, hygiéniques et les agents naturels.

Autant les moyens hygiéniques (moyens de récupération assistance médicale, hygiène alimentaire, vestimentaire) et les agents naturels (l'air, l'eau, le soleil, l'altitude...etc.) constituent un complément indispensable à la préparation de l'athlète, il en reste, néanmoins, que l'entraînement sportif se base avant tout et essentiellement sur l'exercice qui prend des formes, des orientations et des modulations de volume et d'intensité très variables. Tous les exercices doivent être répertoriés selon une structuration intégrée à un ensemble méthodologiquement cohérent.

Le facteur privilégié par excellence en entraînement est l'exercice physique.

Les exercices physiques sont les actions motrices de l'homme, nécessaires pour la réalisation des tâches et des objectifs de l'entraînement.

On distingue le contenu et la forme de l'exercice :

- Le contenu de l'exercice physique, C'est l'ensemble des processus qui ont lieu dans l'organisme humain. Ces processus sont compliqués, on peut les examiner par le biais des effets qu'ils engendrent sur les multiples plans psychologiques, physiologiques, biomécaniques et biochimiques. Les exercices physiques sont liés au travail mental actif, avec la définition des moyens d'actions, la direction des mouvements et les efforts volitifs. Sur un plan physiologique, ils sont caractérisés par un travail de l'organisme à un niveau fonctionnel plus élevé (élévation de la ventilation pulmonaire de plus de 30 fois, la consommation d'oxygène de 20 fois etc. ...).
- La forme l'exercice physique qui est caractérisée par la corrélation des paramètres dynamique, spatio- temporels, de force, de souplesse, de vitesse, de coordination, d'aisance, de fluidité ...etc. La forme exerce également une influence sur le contenu. Une forme imparfaite de l'exercice empêche de connaître les capacités fonctionnelles, et inversement, la forme parfaite favorise l'utilisation la plus efficace des capacités motrices et physiques

## **2.2.1. Classification des exercices physiques**

Actuellement, les deux classifications les plus répandues sont :

### **2.2.1.1. Où le groupement des exercices physiques se fait selon la nature des qualités physiques mises en jeu**

Groupe 1 : Les exercices de force et de vitesse, qui sont caractérisés par l'intensité maximale ou la puissance des efforts, exemple : sprint, lancer de poids ... etc.

Groupe 2 : Les exercices d'endurance, exemple : natation, course de fond, de demi – fond, cyclisme, aviron, ... etc.

Groupe 3 : Les exercices exigeant la manifestation des qualités de coordination au sein desquels le programme est strictement réglementé, exemple : gymnastique, patinage artistique, plongeon ... etc.

Groupe 4 : Les exercices exigeant une manifestation complexe des qualités physiques et d'adresse, exemple : football, lutte, escrime ... etc.

### **2.2.1.2. En fonction de leur ressemblance ou de leur disparité avec le sport choisi, en tant qu'objet de spécialisation les exercices physiques**

#### **2.2.1.2.1. Les exercices préparatoires**

##### **2.2.1.2.1.1. Les exercices de préparation générale**

Ce sont des actions à l'impact polyvalent sur le développement du sujet, sur l'éducation des principales qualités physiques, ils ont pour but de créer une large base pour la spécialisation progressive qui doit suivre et sur la constitution des divers savoir-faire et habitude motrice, ils comprennent :

- Les exercices de la propre spécialité sportive qui se distinguent par le régime de fonctionnement de l'organisme et par les procédés et les conditions d'exécution, exemple : sauteur sauts.
- Les exercices empreintés aux autres disciplines sportives.

Les exercices de préparation générale sont utilisés pour :

- La constitution, le renforcement ou le rétablissement des savoirs – faire et habiletés motrices du sujet ;
- L'élévation du niveau général de la capacité de travail et de son maintien ;

- La création du fondement fonctionnel nécessaire pour le perfectionnement spécialisé des capacités motrices ;
- Procurer un repos actif et accélérer les processus de récupération dans l'organisme après des grandes charges ;
- Eliminer la monotonie dans les séances d'entraînement.

Les exercices de préparation générale représentent les moyens de préparation générale du sujet.

#### **2.2.1.2.1.2. Les exercices de préparation spéciale**

Ce sont des actions motrices construites à partir des exercices généraux mais qui présentent une importante ressemblance avec les exercices compétitifs à travers leur structure de coordination.

leur caractéristiques spatio – temporelles, rythmiques, énergétiques et selon les tensions neuromusculaires et le développement majeur des qualités physiques qu'elles impliquent.

Exemple : exercice des nageurs avec élastiques, résistance...

Les exercices de préparation spéciale se subdivisent en fonction de leur orientation en :

- Exercices de développement (développement des qualités physiques et psychiques).
- Exercices combinés, qui visent le développement simultané des qualités physiques et techniques des mouvements.

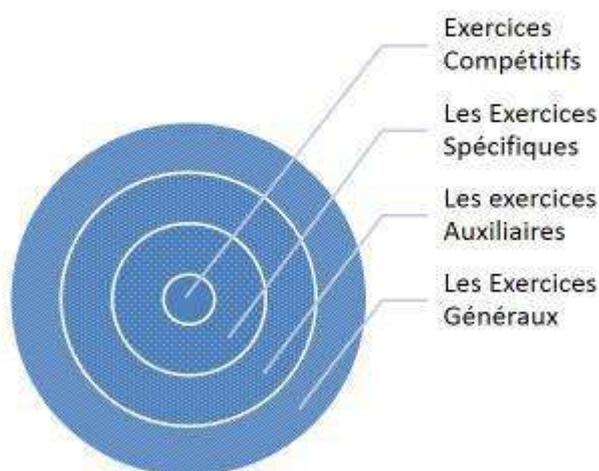
#### **2.2.1.2.2. Les exercices compétitifs**

Ils sont considérés comme des actions intégrales qui permettent un affinement de la totalité de la performance, ils se présentent sous des formes plus complexes, en relation directe avec la spécialité sportive.

Sur un plan méthodologique, on distingue :

- Les exercices compétitifs proprement dit,
- Les formes d'entraînement des exercices compétitifs.

## Typologie des exercices physiques



**Figure2.Représente les types des exercices Physiques**

### 3. Transfert de l'Entraînement

#### 3.1. Définition et fondements théoriques

Le transfert de l'entraînement désigne l'effet qu'un apprentissage ou un développement d'une capacité a sur l'acquisition ou la performance d'une autre capacité ou tâche. En d'autres termes, c'est la manière dont les compétences acquises dans un contexte peuvent améliorer (ou parfois altérer) la performance dans un autre (Magill & Anderson, 2020).

Ce concept est fondamental en entraînement sportif, car il permet d'optimiser la préparation en intégrant des exercices indirects ou complémentaires qui renforcent la performance cible. Le transfert repose sur des principes neurophysiologiques, biomécaniques et cognitifs : plus deux tâches partagent des éléments communs (mouvements, objectifs, stimuli), plus le transfert est probable (Schmidt & Lee, 2014).

#### 3.2. Les différentes théories du transfert de l'entraînement

Afin de mieux comprendre le mécanisme du transfert de l'apprentissage et de l'entraînement, plusieurs théories ont été proposées par des psychologues et pédagogues, chacune mettant en lumière un aspect différent de ce processus complexe.

### **3.2.1.La théorie des éléments identiques (Thorndike)**

Selon Edward L. Thorndike, le transfert a lieu lorsqu'il existe des éléments communs entre deux tâches. Si les compétences ou les contextes d'une nouvelle tâche partagent des similarités structurelles ou fonctionnelles avec une tâche déjà maîtrisée, alors l'apprentissage initial peut améliorer la performance future.

Exemple sportif : Un footballeur ayant appris à effectuer un tir en mouvement peut plus facilement s'adapter à des passes en course, grâce à la similitude des composantes motrices et perceptives.

### **3.2.2.La théorie de la discipline mentale formelle**

Cette théorie ancienne suppose que certains exercices mentaux (logique, mathématiques, grammaire) entraînent l'esprit de manière générale, améliorant les facultés intellectuelles transférables à d'autres tâches. L'idée dominante est que l'entraînement intellectuel renforce l'esprit dans son ensemble.

△□ Limite : Cette approche, bien que historiquement influente, est largement rejetée par les chercheurs modernes car elle manque de preuves empiriques concrètes (Schunk, 2020).

### **3.2.3.La théorie des idéaux (Bagley)**

W.C. Bagley proposa que le transfert s'opère par le biais de valeurs ou d'idéaux intériorisés. Par exemple, un sportif qui apprend à respecter les règles d'un jeu pourrait transférer cette attitude vers sa vie quotidienne sous forme de discipline, loyauté ou esprit sportif.

Exemple pratique : Un athlète respectueux de l'arbitrage sur le terrain peut développer un respect global de l'autorité en dehors du sport.

### **3.2.4.La théorie de la généralisation (Charles H. Judd)**

Judd avance que les individus établissent des généralisations à partir de leurs expériences passées, et ces généralisations influencent leur comportement dans de nouvelles situations. L'enseignant doit encourager les élèves à tirer leurs propres conclusions des situations d'apprentissage.

□ Application : En gymnastique, une jeune athlète qui apprend l'importance de l'équilibre sur la poutre peut généraliser cette notion à d'autres engins nécessitant une stabilité corporelle.

### **3.2.5.La théorie des facultés mentales**

Selon cette théorie, l'esprit humain est composé de facultés distinctes (mémoire, raisonnement, attention...), et l'entraînement n'est transférable que lorsqu'il s'inscrit dans la même faculté. Cette conception est aujourd'hui considérée comme dépassée, car elle ne prend pas en compte l'interconnexion des fonctions cognitives et motrices.

### **3.2.6.La théorie bi-factorielle de Spearman**

Charles Spearman a proposé que les habiletés humaines comportent deux types de facteurs :

G-factor : capacités générales (logique, mémoire, raisonnement)

S-factor : capacités spécifiques (compétences motrices, techniques particulières)

□ Interprétation : Les transferts sont plus probables dans les activités mobilisant les facteurs généraux (ex. : coordination œil-main), mais plus limités dans les compétences techniques très spécialisées.

Ces théories, bien que différentes, ne sont pas nécessairement contradictoires. Elles offrent des perspectives complémentaires sur les conditions et les limites du transfert. Dans l'entraînement sportif, il est crucial de concevoir des séances où les éléments clés des compétences ciblées sont présents dans les exercices préparatoires, sans chercher un transfert artificiel.

## **3.3.Types de transfert**

### **3.3.1.Transfert positif**

Il se produit lorsqu'un entraînement améliore la performance dans une autre activité.

Exemple : Un joueur de football travaillant le sprint court en ligne droite bénéficiera d'un meilleur départ dans les courses avec ballon ou les duels défensifs.

### **3.3.2.Transfert négatif**

Un apprentissage peut parfois perturber une autre tâche.

Exemple : Un gymnaste s'entraînant en haltérophilie sans adaptation technique spécifique peut développer une raideur musculaire qui limite la fluidité de ses mouvements.

### 3.3.3. Transfert nul

Il n'y a ni bénéfice ni interférence.

Exemple : Apprendre à jongler avec des balles n'améliore ni ne nuit à la capacité de dribbler au basket.

### 3.3.4. Transfert bilatéral

Amélioration des performances d'un membre grâce à l'entraînement du membre opposé.

Exemple : Travailler les passes du pied droit peut améliorer indirectement la précision du pied gauche (effet inter-hémisphérique).

### 3.3.5. Transfert vertical et horizontal

- **Vertical** : Transfert entre différents niveaux de complexité (ex. : de la technique de base vers un geste complexe).
- **Horizontal** : Transfert entre disciplines ou gestes de complexité similaire (ex. : du ski alpin au snowboard).

## 3.4. Les facteurs influençant le transfert

Plusieurs facteurs conditionnent l'intensité et l'efficacité du transfert entre les tâches :

- La similarité structurelle et fonctionnelle entre les tâches

→ Plus deux gestes se ressemblent mécaniquement, plus le transfert est positif (Schmidt & Lee, 2014).

- Le niveau de maîtrise initial

→ Les débutants bénéficient davantage de transferts généraux que les experts, chez qui les transferts sont plus spécifiques.

- La coordination intermusculaire et neuromusculaire

→ L'adaptation nerveuse à une tâche peut être réutilisée dans une autre tâche proche (Zatsiorsky & Kraemer, 2006).

- Les aspects cognitifs (prise de décision, attention, stratégie)

→ Les sports de décision rapide (ex. : football, basket) bénéficient d'un transfert si les situations d'entraînement simulent les conditions réelles.

- Le contexte d'entraînement

→ L'environnement (sol, matériel, partenaires) conditionne la réussite du transfert.

### **3.5. Applications pratiques dans les sports**

#### **⊕ Football**

Exercice de sprint avec changement de direction → améliore les courses défensives et offensives réelles.

Jeux réduits en surnombre → favorisent le transfert tactique vers les situations de match réel.

#### **Athlétisme (sprint)**

Exercices de musculation explosive (sauts, power clean) → transfert vers les phases de poussée au départ.

Entraînement avec résistance (parachute, traîneau) → augmente la force horizontale appliquée au sol.

#### **Gymnastique**

Travail au sol des rotations → transfert vers les sorties d'agrès.

Entraînement bilatéral → améliore la symétrie des mouvements sur barres parallèles.

#### **Haltérophilie**

Exercices d'assistance (squat avant, tirage haut) → transfert vers l'arraché et l'épaulé-jeté.

#### **Tennis**

Exercices de coordination œil-main (jonglage, réaction aux balles rebondissantes) → transfert vers les retours de service.

## Troisième Cours : CHARGE D'ENTRAÎNEMENT ET PROCESSUS D'ADAPTATION

### Introduction

L'amélioration de la performance sportive du sportif est un système complexe qui comprend d'une part, tout ce qui englobe son entraînement et d'autre part, l'ensemble des conditions dans lesquelles il évolue. Ce système est ce qu'on appelle « le processus d'entraînement » qui fait référence à un grand nombre de fondamentaux. A haut niveau, il dépend en grande partie de la manière dont l'athlète est encadré techniquement, médicalement, scientifiquement et psychologiquement. Cet encadrement de qualité n'est possible qu'avec une véritable équipe spécialisée qu'on appelle le « staff technique ». Aujourd'hui, il n'y a plus de performance sportive de haut niveau sans véritable staff technique où se côtoient les différents spécialistes chargés d'accompagner le sportif vers l'obtention des meilleures performances. C'est pourquoi des staffs techniques hyper-spécialisés font leur apparition. Chaque personne à l'intérieur de l'équipe est présente pour remplir une tâche très spécifique. Cela va dans le sens d'une rationalisation de l'organisation du processus d'entraînement. Rationaliser le processus d'entraînement du sportif c'est optimiser la gestion de ses charges d'entraînement. Cela revient à prendre en considération un ensemble de facteurs qui agissent en interaction, à savoir, l'organisation du processus d'entraînement, la structuration des charges d'entraînement, la connaissance des adaptations physiologiques consécutives à l'entraînement, la gestion de la fatigue et du surentraînement et pour finir, la quantification des charges d'entraînement et de la fatigue.

### 1. Direction et le contrôle de l'entraînement

La mise en place du processus d'entraînement du sportif prend en compte des informations sur (Platonov, 1988) :

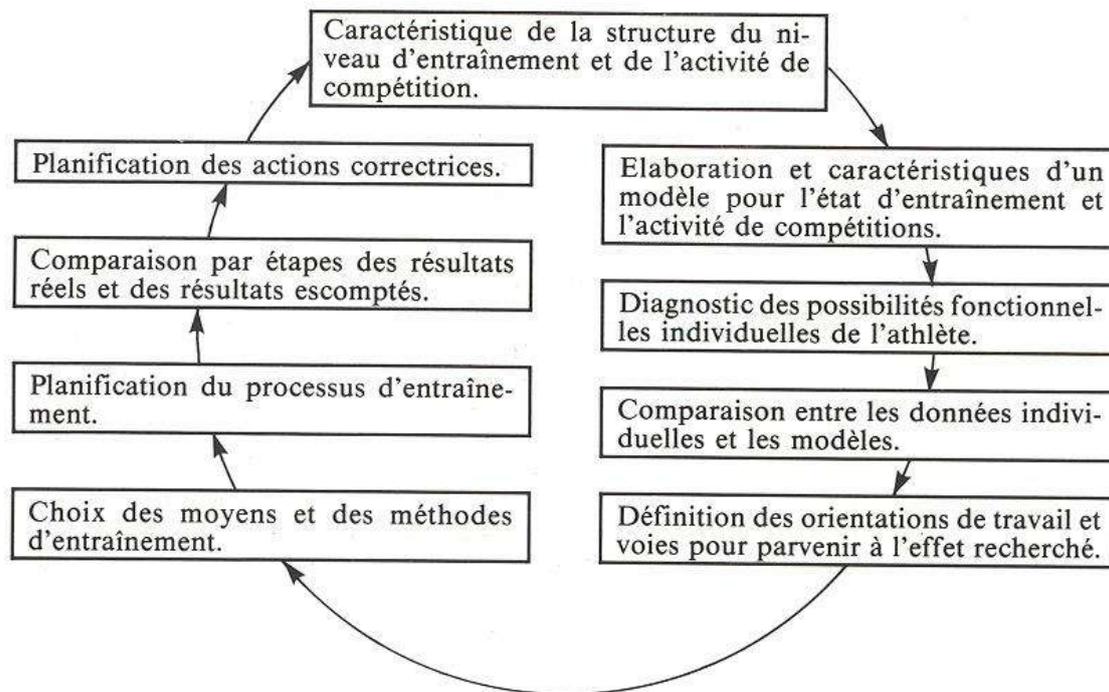
- ses aptitudes physiques,
- ses qualités de récupération (niveau d'assimilation des charges d'entraînement),
- sa volonté,
- son ambition,
- son niveau de force mental,
- les effets induits par l'entraînement sur les adaptations fonctionnelles,

- les aspects temporels des effets de l'entraînement sur l'augmentation des réserves fonctionnelles à court, à moyen et à long terme

Le contrôle de l'entraînement implique que ces différents éléments puissent être précisément formalisés et certaines fois quantifiés. Il convient de contrôler l'efficacité du processus d'entraînement mis en place par étapes, en comparant les résultats réels obtenus par le sportif aux résultats prévus. Des corrections peuvent alors être apportées pour approcher au plus près la performance cible préalablement estimée.

Evidemment ce processus n'est possible que s'il fonctionne sur une dynamique orientée vers la connaissance très profonde des déterminants de la performance dans la discipline. La construction du processus d'entraînement peut être établie à partir de neuf étapes distinctes successives (Platonov, 1988) (fig. 3) :

1. Caractéristiques de la structure de l'entraînement et de la compétition
2. Elaboration d'un modèle pour l'entraînement et la compétition
3. Diagnostique des possibilités fonctionnelles individuelles du sportif
4. Comparaison entre les données individuelles et les modèles
5. Définition des orientations de travail et voies pour parvenir à l'effet recherché
6. Choix des moyens et des méthodes d'entraînement
7. Planification du processus d'entraînement



**Figure3. Présentation schématique du cycle d'orientation et de correction du processus d'entraînement (Platonov,1988)**

### **1.1. Caractéristiques de la structure de l'entraînement et de la compétition**

Dans cette étape, l'entraîneur étudie, analyse et décortique les caractéristiques spécifiques de la compétition (route, piste, cyclo-cross...) et celles inhérentes à l'athlète (profil physiologique, biomécanique et mental) pour donner une cohérence à l'élaboration du processus d'entraînement. L'entraîneur peut collaborer avec un scientifique de l'activité afin de rassembler leurs connaissances (ingénieur du sport ?). Ils mettent en avant les principaux déterminants de la performance dans la discipline considérée à partir d'une analyse technique, tactique et scientifique de la discipline. Ils mettent également en évidence les points forts et points faibles du sportif. C'est seulement en finalisant cette étape que l'entraîneur sera en mesure de construire l'organisation de l'entraînement en mettant l'accent sur l'amélioration et l'optimisation des points forts du sportif tout en essayant de minimiser les points faibles. En aucun cas, il s'agit de faire l'essentiel du travail sur les points faibles car le temps passé à l'entraînement pour réaliser ce travail se ferait au détriment de celui indispensable et primordial qui vise au développement des points forts.

### **1.2. Elaboration d'un modèle pour l'entraînement et la compétition**

La première étape réalisée, l'entraîneur doit ensuite élaborer un « modèle » pour structurer l'entraînement. Le modèle d'entraînement prend en compte les principales caractéristiques de la compétition. Il doit faire en sorte que les séances d'entraînement

visant à l'amélioration de la capacité de performance soient toutes dirigées vers le développement des principaux déterminants de la performance (qui ont été préalablement déterminés). C'est la condition sine qua non pour espérer faire progresser l'athlète au maximum de ses possibilités. Il faut ainsi éviter toutes les séances d'entraînement qui n'ont aucun intérêt direct et qui sont trop éloignées du modèle de compétition. Le modèle d'entraînement adéquat permet à l'athlète de s'entraîner mieux en gérant de façon rationnelle les périodes d'entraînement, de compétition et de récupération.

### **1.3. Diagnostic des possibilités fonctionnelles individuelles du sportif**

L'entraîneur doit connaître le potentiel de l'athlète à partir des différentes qualités physiques qui le sous-tendent. L'idéal est de quantifier ce potentiel à partir de tests spécifiques qui permettent de mesurer certaines variables essentielles dans la performance. Ces tests (laboratoire, terrain) serviront de repères à l'entraîneur et au sportif durant l'année et pour les années suivantes. De plus, ils permettent de classer les athlètes les uns par rapport aux autres et ainsi, de définir plus facilement le potentiel global du sportif. L'évaluation du potentiel de l'athlète à un moment donné autorise une information directe sur le niveau compétitif attendu pour l'année en cours et pour les prochaines années.

### **1.4. Comparaison entre les données individuelles et les modèles**

A partir des données recueillies sur le potentiel physique du sportif, il convient de mettre en adéquation son niveau de capacité de performance pouvant être atteint au cours de l'année avec le modèle de compétition. Les objectifs fixés doivent avoir une chance d'être atteints sinon cela ne sert à rien de travailler à l'élaboration du processus d'entraînement. En d'autres termes, il faut que le potentiel du sportif permette de répondre au modèle de la compétition ou tout du moins, qu'il n'en soit pas trop éloigné. Si les données individuelles de l'athlète sont trop éloignées du modèle de compétition, il convient de revoir les objectifs à la baisse et de travailler sur un autre modèle de compétition.

### **1.5. Définition des orientations de travail et voies pour parvenir à l'effet recherché**

Lorsque l'adéquation entre les données individuelles du sportif et le modèle compétitif est opérée, l'entraîneur est en mesure de formaliser les grandes orientations de l'entraînement et les moyens et méthodes pour y parvenir. Il doit élaborer un processus d'entraînement prenant en compte les spécificités de la compétition et les potentialités de l'athlète.

## **1.6. Choix des moyens et des méthodes d'entraînement**

Les moyens et les méthodes d'entraînement utilisés doivent tenir compte du modèle de compétition et des points forts du sportif. Les méthodes intéressantes pour certains ne le seront pas automatiquement pour d'autres. C'est pourquoi, il convient de bien connaître les effets induits à court terme et à long terme des séances d'entraînement qui seront utilisées afin d'amener le sportif progressivement au maximum de ses possibilités physiques.

## **1.7. Planification du processus d'entraînement**

La planification du processus d'entraînement prend en compte l'année de compétition. Elle définit les différents objectifs, les différentes périodes d'entraînement et les périodes de récupération. Elle adapte le modèle d'entraînement en fonction du modèle de compétition à partir du potentiel individuel de l'athlète. Le processus d'entraînement peut être modélisé à partir de l'élaboration d'un continuum d'organisation de l'entraînement en différents niveaux de fonctionnements :

- Niveau 5 : Obtention de la meilleure performance possible en compétition,
- Niveau 4 : Identification des principaux déterminants de la performance (éléments technico-tactiques, physiologiques, biomécanique, psychologiques),
- Niveau 3 : Identification des qualités élémentaires permettant d'améliorer chaque déterminant de la performance (VMA élevée par exemple),
- Niveau 2 : Identification des variables fonctionnelles de base permettant d'améliorer les qualités élémentaires (propriétés mécaniques du muscle avec tests F-V, perception de l'effort),
- Niveau 1 : Identification des indices définissant les variables fonctionnelles de base (ventilation, VFC, force, vitesse).

L'intervention dans chaque niveau fait appel à des connaissances très spécifiques. Le niveau 1 n'est par exemple pas accessible à tout entraîneur et fait appel à des connaissances très pointues dans des champs d'étude très spécifiques (physiologie, biomécanique etc.). Le niveau 5 est en revanche identifiable par tous puisqu'il fixe l'objectif de réaliser la meilleure performance possible en compétition. Mais dès le niveau 4, il convient de réaliser une analyse technique de l'activité. A ce niveau, les non techniciens de la discipline sont limités par les connaissances et doivent par conséquent s'encadrer ou laisser la place à une personne compétente.

## **1.8. Comparaison par étapes des résultats réels et des résultats escomptés**

A certains moments de l'année, il convient de faire un état des lieux de la capacité de performance de l'athlète en fonction des objectifs fixés. Des réajustements dans la programmation de l'entraînement et dans le déroulement des séances peuvent être effectués. L'établissement de comparaisons par étapes durant l'année des résultats réels et des résultats escomptés doit permettre d'affiner les séances d'entraînement pour mieux faire progresser le sportif.

## **1.9. Planification des actions correctrices**

Pour affiner les séances d'entraînement il convient de corriger certaines variables constitutives de la séance pour mieux orienter les principaux effets induits de la séance sur les systèmes fonctionnels de l'athlète. A ce stade du processus d'entraînement, l'entraîneur doit être un véritable spécialiste et analyste de l'activité.

## **2. La Charge d'Entraînement**

### **2.1. Définition**

La charge d'entraînement est définie comme la combinaison des paramètres de volume, intensité et fréquence (Pollock, 1973; Wenger and Bell, 1986), en étant souvent confondue, à tort, avec la « charge de travail, cette dernière étant plutôt relative à un seul paramètre descriptif de l'exercice : le volume seul (kilomètres), l'intensité seule (charge en musculation) ou même la fréquence seule (nombre d'exercice par unité de temps). A l'origine, dans les sports d'endurance, le volume faisait référence à la durée, l'intensité à un pourcentage de VO<sub>2</sub>max et la fréquence au nombre de séances hebdomadaires. Aujourd'hui, ces paramètres sont fortement discutés à travers une multitude de recherches scientifiques, dont les conclusions sont loin d'être consensuelles (Akenhead and Nassis, 2015; Nassis and Gabbett, 2016).

### **2.2. Charges externes et charge interne**

La CE correspond à la combinaison du volume, de l'intensité et de la fréquence d'exercice et décrit le « stress » physiologique imposé à l'athlète. Dans la littérature, deux type de CE apparaissent, la charge interne et la charge externe.

Lorsqu'un exercice est programmé, ses caractéristiques sont définies en amont (intensité, volume, fréquence). Lorsque celles-ci sont exprimées en valeurs absolues et non de manière relative aux capacités des sujets, elles semblent constituer la « charge externe » (Akenhead et al., 2016; Bartlett et al., 2016; Torres-Ronda et al., 2015). A l'inverse, la « charge interne » correspond à ce même exercice, mais en prenant en compte ses répercussions sur chacun des sujets soumis (Campos-Vazquez et al., 2015).

La charge interne est mesurée par des paramètres physiologiques ou psychophysiologiques en réponse immédiate à l'exercice (Bartlett et al., 2016). Les indices, les plus communément utilisés sont la FC, la fréquence ventilatoire, la consommation maximale d'oxygène, la concentration sanguine du lactate et/ou l'activité électrique du muscle (Platonov, 1984).

Une des difficultés pour les entraîneurs dans la programmation de leurs exercices, concerne l'hétérogénéité des capacités des joueurs face aux CE, qui peut amener à de fortes différences de CE interne malgré une CE externe identique. Le contrôle de la charge interne ne peut s'opérer dans ces situations d'entraînement qu'a posteriori, ce qui conduit les techniciens à individualiser et réajuster en permanence les séances (Bartlett et al., 2016). En parallèle, et sur du plus long terme, le suivi des facteurs de fatigue à l'aide de l'analyse de la FC de repos ou des questionnaires de bien-être (POMS, indices de Hooper) permet d'apprécier l'état de fatigue lié à ces adaptations (Hooper et al., 1995; McNair, 1971). Pour des raisons d'individualisation des mesures et des programmes, la quantification de la CE interne semble préférable lorsqu'il s'agit d'analyser les effets d'un exercice ou d'un programme.

Dans la préparation sportive, l'entraînement a pour objet de développer les adaptations nécessaires à l'organisme pour pouvoir produire un effort spécifique à la spécialité pratiquée. Le développement des adaptations est provoqué par des stimuli biologiques, les charges d'entraînement, qui sollicitent des réactions essentiellement physiologique et psychologique. Le stimulus est un élément de l'environnement susceptible d'activer certains récepteurs sensoriels du sportif et d'avoir un effet sur son comportement. Les adaptations débutent dès que l'organisme ne parvient plus à répondre aux exigences des charges de travail avec son potentiel ordinaire, ou n'y parvient qu'au prix d'un gros effort. L'adaptation représente une réponse d'autorégulation de l'organisme, qui se modifie fonctionnellement et morphologiquement en réagissant aux diverses charges d'entraînement subies par l'athlète au cours du processus d'entraînement.

La capacité de performance du sportif est alors améliorée par la séquence suivante :

charge d'entraînement → trouble de l'homéostasie → état fonctionnel relevé. Elle se base sur la valeur fonctionnelle de systèmes étroitement associés :

- système neuro-musculaire (coordination gestuelle, régulation du geste),
- systèmes énergétiques (fourniture, mise en jeu, récupération).

L'homéostasie renvoie au maintien de l'état biochimique du milieu interne de l'organisme. C'est la tendance de l'organisme d'un sujet à maintenir constant ses

variables biologiques face aux modifications du milieu extérieur. Les processus d'adaptation les plus connus sont l'augmentation enzymatique de certains processus métaboliques, l'augmentation des réserves de glycogène musculaire et hépatique et l'augmentation du volume musculaire. Ces processus d'adaptation ne sont possibles que si les charges de travail sont appliquées sur l'organisme de l'athlète de manière rationnelle, c'est à dire avec une fréquence, une durée et une intensité optimales. Le processus d'adaptation est fonction de la réserve fonctionnelle de l'athlète, ou en d'autres termes, fonction de son potentiel physiologique intrinsèque. Sa marge d'adaptation est fonction des qualités physiques de bases intrinsèques de l'athlète, de son bagage génétique, de son vécu sportif, de son âge et du sexe. Parmi les aptitudes que le sportif peut développer, on peut citer :

- L'amélioration de l'adaptation à l'exercice en ambiance chaude et froide et par conséquent, l'amélioration des performances dans des conditions climatiques extrêmes.

- L'amélioration de la tolérance au lactate et par conséquent, l'amélioration des performances dans les épreuves à dominante anaérobie lactique.

L'amélioration du système de transport de l'oxygène et par conséquent, l'amélioration des performances dans les épreuves à dominante aérobie.

- L'amélioration de la force mentale et par conséquent, le renforcement de la volonté et du mental.

- L'amélioration des propriétés mécaniques du muscle qui conduisent en règle générale à augmenter les qualités de force et/ou de vitesse et de puissance.

### **3. Caractéristiques de la charge d'entraînement**

#### **3.1. Généralités**

La charge d'entraînement est constituée par la sommation de stimuli sur une séance d'entraînement. Elle correspond à un travail effectué par le sportif. Le travail correspond au produit de la puissance de l'exercice et de la durée de l'exercice. La réaction d'adaptation est provoquée par la charge d'entraînement. La sommation des charges d'entraînement induit ensuite l'amélioration du niveau d'aptitude physique de l'athlète.

Nous observons ici tout l'intérêt qu'il y a de définir précisément les différentes caractéristiques de la charge de travail réalisée par l'athlète.

### **3.2.Nature de la charge d'entraînement**

La condition nécessaire au développement des adaptations fonctionnelles peut se faire en présence de différents types de charges d'entraînement qui contraignent l'organisme à réagir d'une façon inhabituelle en aboutissant chacun à des effets spécifiques : charges de compétition, charges d'entraînement spécifiques à l'activité, charges d'entraînement générales ou charges d'entraînement analytiques.

**3.2.1.Les charges de compétitions** font référence au nombre de compétitions disputées chaque année. Elles sont un moyen très puissant de stimulation des fonctions d'adaptations. Elles représentent le mode de préparation le plus complet qui permet d'intégrer dans une structure unique, l'ensemble des aptitudes sollicitées et ce avec un niveau d'activation significativement supérieur à celui de l'entraînement. En compétition, l'athlète est capable de se surpasser et d'aller dans ses derniers retranchements. Chose qu'il est plus difficile de réaliser à l'entraînement.

**3.2.2.Les charges d'entraînement spécifiques**, renvoient aux exercices qui sont réalisés dans la gestuelle propre de l'activité et qui agissent sur certaines grandes fonctions importantes qui s'expriment au cours d'une compétition. Il faut donc veiller à reproduire les caractéristiques externes du mouvement, la structure de sa coordination, les caractéristiques de fonctionnement musculaire et les réactions végétatives (Platonov, 1988).

Les charges d'entraînement générales font essentiellement référence aux exercices non spécifiques à l'activité qui contribuent au développement de certaines qualités physiques de base.

**3.2.3.Les charges d'entraînement analytiques** font principalement référence à des exercices inhabituels, programmés spécifiquement pour avoir une action ciblée sur une fonction précise qu'il est très difficile d'améliorer par les actions conjuguées des charges d'entraînement spécifiques et générales. Le recours aux charges d'entraînement analytiques est possible grâce au développement des nouveaux moyens d'entraînement (Platonov, 1988) qui autorisent l'utilisation de matériels et d'équipements permettant d'exploiter totalement les réserves fonctionnelles de l'organisme. On arrive ainsi à organiser l'entraînement de façon à mobiliser à l'extrême les ressources fonctionnelles de l'athlète. Naturellement, il faut une excellente connaissance de l'activité pour être capable de définir les exercices associés à une charge de travail analytique.

### **3.3. Individualisation de la charge d'entraînement**

Chaque athlète possède des caractéristiques physiologique et biomécanique qui lui sont propres. De plus, la capacité fonctionnelle de base et d'adaptation aux charges d'entraînement varie d'un sportif à l'autre. L'hérédité joue un rôle important. Le vécu sportif, la volonté de faire sont également des variables qui jouent un rôle important sur la capacité de performance du sportif. C'est pourquoi, un programme d'entraînement donné induira des effets différents selon le sportif concerné car les réponses aux stimuli d'entraînement sont très individuelles. Les possibilités d'adaptation de chaque sportif à l'entraînement restent toutefois limitées et ne peuvent évidemment pas dépasser un niveau maximum propre à chacun. Elles dépendent de la capacité fonctionnelle et de la zone de stimulation de l'athlète. Cela met en avant le principe d'individualisation de la charge d'entraînement.

### **3.4. Spécificité de la charge d'entraînement**

La capacité de performance du sportif est étroitement dépendante des adaptations issues des séances d'entraînement et des compétitions. Elle est largement dépendante de la spécificité la discipline sportive et de la charge de travail imposée à l'organisme.

Cette dernière dépend de l'intensité et de la durée de l'exercice ainsi que de la fréquence des exercices. Le principe de spécificité de la charge d'entraînement implique obligatoirement la spécificité des séances d'entraînement afin de solliciter les systèmes physiologiques concernés par l'établissement de la performance maximale. En effet, les réponses cardio-respiratoires, musculaires et métaboliques dépendent de la spécificité de la discipline pratiquée.

Toute charge d'entraînement doit être précisément définie. Par là, on entend les caractéristiques du/des exercices effectués et les particularités du/des effets induits par ces derniers. L'effet induit est principalement dépendant du niveau d'aptitude physique du sportif et de ses qualités psychologiques. Ainsi, une séance d'entraînement de 1 heure à une intensité légère n'aura aucun effet sur l'amélioration de la puissance aérobie et sur l'augmentation de la force du sportif. L'effet recherché sera avant tout l'amélioration de l'endurance de base du sportif. La spécificité de la charge tient au fait qu'elle active un ensemble de fonctions et de métabolismes selon une hiérarchie et un ordre bien déterminé. La connaissance des effets induits par chaque charge de travail autorise l'élaboration de programmes d'entraînement rationnels.

Les charges à orientation sélectives interviennent de façon plus ciblée sur un système fonctionnel alors qu'en revanche, les charges à orientation générale sollicitent

plusieurs systèmes fonctionnels. Toutefois, il faut bien comprendre qu'une charge ne peut pas agir exclusivement sur un seul système à la fois. Elle peut solliciter certaines fonctions de façon maximale mais en ayant parallèlement une action minimale sur d'autres.

### **3.5. Régularité de la charge d'entraînement**

La capacité de performance de l'athlète ne peut s'accroître qu'à partir d'un entraînement rationnel conduit selon un mode « chaotique régulier ». La programmation doit s'effectuer en mettant l'accent sur des périodes d'entraînement d'une part, dites intensives, où la charge de travail est importante et d'autre part, légère, où la faible charge de travail permet au sportif de récupérer. L'alternance entre période intensive et période légère doit être construite selon un mode continu et progressif de manière à ne pas laisser la place à des périodes où une charge d'entraînement trop faible diminuerait la capacité de performance de l'athlète. En effet, l'arrêt de l'entraînement ou une charge trop faible conduit rapidement à une perte des qualités acquises. Le principe de régularité de la charge d'entraînement à travers une pratique régulière doit être respecté. Le modèle idéal pour le sportif (modèle 3 /1) est de s'entraîner avec des charges d'entraînement importantes sur 3 semaines maximum puis d'enchaîner avec une semaine de décharge où la charge d'entraînement est allégée mais en faisant des rappels de travail en intensité.

### **3.6. Progressivité de la charge d'entraînement**

Des charges d'entraînement rationnellement réparties permettent à l'organisme de l'athlète de s'adapter progressivement à un niveau supérieur sans induire d'état de surentraînement.

A travers l'assimilation des charges de travail, la capacité fonctionnelle du sportif subit des changements structurels et fonctionnels permettant la réadaptation à un niveau de performance supérieur. La progressivité de la charge d'entraînement autorise cet état de sur-adaptation de la capacité de performance du sportif à partir de l'augmentation graduelle de la charge de travail. Si la charge d'entraînement est

maintenue constante ou reste stéréotypée, elle ne constitue plus un stimulus suffisant pour induire une adaptation supplémentaire. La progressivité de la charge doit se faire sur plusieurs années. Il est ainsi important de quantifier la charge d'entraînement durant chaque année afin de pouvoir établir des comparaisons.

### **3.7. Surcharge d'entraînement (entraînement sur-critique)**

L'organisme de l'athlète doit être capable d'assimiler certaines séances d'entraînement épuisantes qui induisent une surcharge de travail (entraînement sur-

critique). La charge d'entraînement représente un stimulus de nature externe qui s'applique directement sur l'organisme du sportif en engendrant une activité fonctionnelle accrue qui modifie l'homéostasie. Le métabolisme de l'organisme se trouve alors perturbé. Cette perturbation est fonction du volume et de l'intensité du stimulus. Un stimulus très important entraîne un haut niveau de désadaptation biologique de l'organisme. Cette surcharge va générer des mécanismes d'adaptation de l'organisme induisant une suradaptation fonctionnelle de ce dernier à un niveau supérieur : c'est le phénomène de surcompensation. L'adaptation fonctionnelle consécutive au processus de régénération qui vise à retrouver l'homéostasie est fonction de la nature de la récupération. La surcharge d'entraînement passe obligatoirement par des exercices différents de ceux habituellement réalisés par le sportif. Il convient d'augmenter l'intensité de l'exercice et/ou la durée. La fréquence d'exécution de l'exercice et de la séance oriente également la charge d'entraînement. Pour le sportif, l'entraînement de type sur-critique renvoie généralement aux séances d'endurance sur-critique ou il termine complètement épuisé en fin de séance. Attention, ce type d'entraînement n'est possible que sur un organisme bien préparé et doit être savamment dosé en fonction des objectifs à atteindre.

### **3.8. Intensité de la charge d'entraînement**

La détermination d'un niveau d'intensité optimal correspondant à une charge d'entraînement est une condition sine qua non pour provoquer une véritable réaction d'adaptation. Il existe en effet, ce qu'on appelle une intensité seuil, ou intensité critique qui est à déterminer en fonction du niveau d'aptitude physique de l'athlète pour qu'une réaction d'adaptation minimale intervienne au niveau biologique. Le choix d'une intensité trop basse, située sous le seuil d'activation minimal, répétée trop souvent à l'entraînement ne permet pas d'adaptation à un niveau supérieur. Cela conduit le sportif vers un processus chronique de stagnation du niveau d'aptitude physique ou encore, si les charges d'entraînement restent stéréotypées, cela peut engendrer des risques de surentraînement. Cela entraîne une perte de temps qui conduit à une stagnation du processus d'entraînement à trop vouloir banaliser la charge de travail. La mise en place d'une échelle d'intensité de l'exercice avec des zones de travail identifiables permet au sportif de définir précisément des intensités de travail spécifiques. L'idéal étant qu'à chaque séance d'entraînement, il soit en mesure de rapporter le plus fidèlement possible les zones d'intensité qu'il a rencontré au cours de l'exercice. Une adéquation doit ensuite être systématiquement réalisée entre le/les intensités préalablement déterminées par l'entraîneur et celles qui ont été réellement rapportées par l'athlète.

Cette approche permet au sportif d'optimiser la spécificité du stimulus au cours de l'exercice et à l'entraîneur d'avoir un retour d'informations pertinentes sur la

séance d'entraînement réalisée. Si un sportif est capable de courir sur un 10 km à la vitesse moyenne maximale de 16 km/h, tous les entraînements qui seront effectués sous cette vitesse ne permettront pas d'améliorer cette vitesse moyenne. L'intensité des charges d'entraînement ne permet plus d'améliorer la zone de stimulation fonctionnelle de l'athlète. Seuls des exercices qui la stimulent davantage (exercices réalisés au dessus de 16 km/h) induiront une adaptation significative. Ainsi, si le sportif est dans un cycle d'entraînement qui vise à augmenter son potentiel physique, les charges d'entraînement devront obligatoirement être supérieures à l'intensité seuil pour induire une réaction physiologique d'adaptation minimale. Trop d'intensité moyenne n'induit aucune progression des qualités physiques de l'athlète. Toutefois, trop d'exercices à intensité élevée au cours d'une courte période peut conduire l'athlète dans un état de fatigue important pouvant aller jusqu'au surentraînement. Ce stade de fatigue très importante est associé à un affaiblissement des défenses immunitaires du sportif qui favorise le développement de divers types d'affections.

### **3.9. Durée de la charge d'entraînement**

La durée de la charge d'entraînement est dépendante de sa nature et de son intensité. Selon qu'elle est spécifique, général ou analytique, une durée identique peut déterminer des réactions d'adaptations différentes. Une heure de ski de fond à une intensité soutenue n'induit pas le même effet d'entraînement qu'une heure de course à pied ou de vélo à la même intensité, ou une heure de musculation au niveau des membres inférieurs. De plus, la durée de maintien de la charge a toute son importance. Le sprinter qui désire par exemple travailler ses qualités de vitesse doit à tout prix réaliser des exercices à intensité maximale inférieurs à 8 secondes, car si le seuil critique des 8 secondes est dépassé, le stimulus va changer sa spécificité et entraîner d'autres réactions d'adaptations, en l'occurrence dans ce cas précis, agir sur le métabolisme lactique pour améliorer les qualités de résistance. Le temps d'application d'une charge de travail est par conséquent un paramètre qu'il faut parfaitement maîtriser. Une durée d'exercice mal calibrée peut induire une mauvaise orientation de la charge de travail.

### **3.10. Densité de la charge d'entraînement**

L'entraînement réalisé en fractionné se caractérise par la sommation d'unités fonctionnelles déterminées par un temps d'exercice suivi d'un temps de contre exercice (temps de récupération active). La densité de la charge d'entraînement exprime le rapport entre l'intensité du temps d'exercice et l'intensité du temps de contre exercice.

Le temps d'exercice est toujours réalisé au dessus de l'intensité critique alors que le temps de contre exercice, sub-maximal, autorise une courte période de récupération qui entraîne un certain niveau de fatigue. La sommation des unités fonctionnelles induit une réaction d'adaptation due à la sommation du niveau de fatigue entre chaque intervalle.

La densité de l'unité fonctionnelle détermine donc la spécificité du stimulus. En effet, pour un même temps d'exercice, des temps de contre exercices différents induisent des sommations du niveau de fatigue différentes et par conséquent des réactions d'adaptations différentes. Le raisonnement est identique en ce qui concerne d'une part les intensités des temps d'exercice et de contre exercice et d'autre part, le nombre de répétitions de l'unité fonctionnelle. Par exemple, une série de 9 répétitions de 1 minute de travail à PMA déterminera l'apparition progressive d'un certain niveau de fatigue si la récupération active entre les répétitions dure 3-4 minute alors que l'exercice sera très rapidement interrompu si la récupération active est trop courte (inférieure à 1 min). Les adaptations recherchées seront alors complètement différentes. On voit ici que la variation du temps de récupération active lors d'un exercice en fractionné peut conduire à des effets d'adaptation différents.

Ainsi, il convient de définir précisément la densité de l'unité fonctionnelle en déterminant :

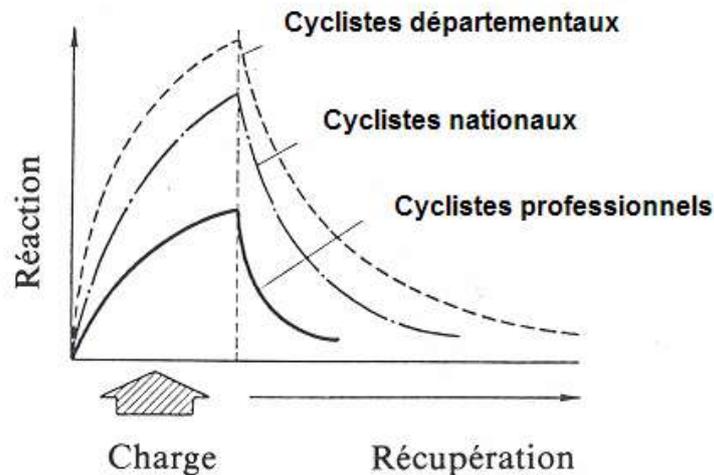
- L'intensité du temps d'exercice
- L'intensité du temps de contre exercice
- La durée du temps d'exercice
- La durée du temps de contre exercice

#### **4. Effets induits par la charge d'entraînement en fonction du niveau de capacité de performance**

##### **4.1. Effets induits par une même charge d'entraînement**

La connaissance des caractéristiques de la charge qui vise à améliorer la performance en agissant sur une fonction particulière est un point fondamental pour l'entraîneur. Il faut de solides bases scientifiques et de terrain pour être capable de maîtriser en partie le choix et les conséquences d'une charge. En effet, chaque charge aboutit à des effets spécifiques qui sont dépendant du niveau d'aptitude physique du sportif ou de sa capacité de performance. La même charge de travail appliquée à des sportifs de niveaux significativement différents peut induire des états d'aptitude physique transitoires totalement différents. Les sportifs très entraînés s'accommodent

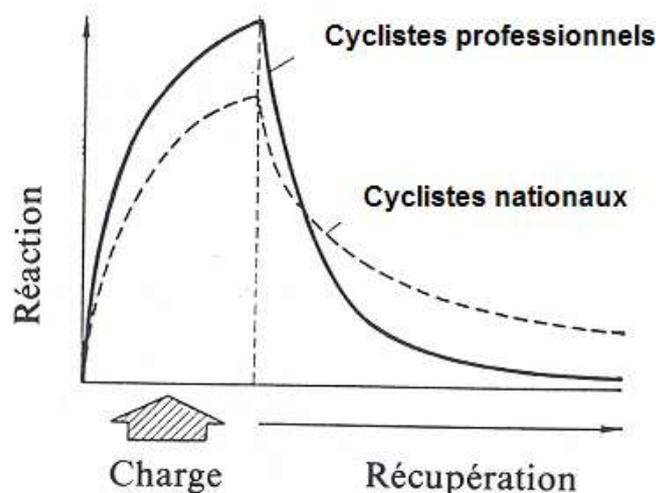
très facilement des effets induits par une charge d'entraînement difficilement assimilée par des athlètes de niveau inférieurs (fig. 4). De la même manière, le niveau d'aptitude physique de l'athlète, son vécu sportif, son état général de fatigue du moment influent sur sa réaction à une charge donnée



**Figur. 4 :** Réactions de l'organisme chez des sportifs de différents niveaux suite une charge d'entraînement de même intensité. On observe la récupération plus rapide chez l'athlète très bien entraîné (adapté de Platonov, 1988).

#### 4.2. Effets induits par une charge d'entraînement conduisant à l'épuisement

Une charge de travail conduisant à l'arrêt de l'exercice par épuisement du sportif induit des réactions différentes selon le niveau de capacité de performance du sportif (fig. 4). Comparé au sportif peu entraîné, chez le sportif très bien entraîné les réactions d'adaptations à la charge d'entraînement sont plus importantes car il a fallu une charge de travail relativement élevée pour l'amener à épuisement. Parallèlement, on observe une récupération plus rapide chez l'athlète entraîné.



**Figure 5** : Réactions de l'organisme chez des sportifs de différents niveaux suite une charge d'entraînement conduisant à l'épuisement. On observe la récupération plus rapide chez l'athlète très bien entraîné (adapté de Platonov, 1988)

C'est pourquoi, il est recommandé de bien individualiser le travail afin que la réponse physiologique de l'athlète au stimulus soit la plus proche possible du résultat attendu. Le stimulus ayant comme conséquence première d'adapter l'organisme à un niveau fonctionnel supérieur, le même stimulus répété plusieurs fois de suite au cours d'un cycle d'entraînement n'aura plus l'effet qu'il avait initialement sur l'organisme de l'athlète. Plus le niveau d'aptitude physique de celui-ci augmente et plus il devient difficile de l'améliorer par des charges d'entraînement stéréotypées. Pour parvenir à pénétrer dans les derniers retranchements de la réserve fonctionnelle de l'athlète, il faut utiliser de nouvelles charges d'entraînement. A ce stade du processus d'entraînement, il semble que la recherche de charges de travail analytiques combinés à des charges de travail spécifiques soit une méthode probante pour l'optimisation de la performance de l'athlète.

## 5. Phénomène de surcompensation

### 5.1. Caractéristiques du phénomène de surcompensation

Une charge de travail aboutira à des effets différents suivant l'état de fatigue de l'organisme de l'athlète au moment de l'exécution de la charge. Ainsi, l'exécution d'un travail alors que l'organisme se trouve initialement en état de fatigue augmente fortement la sollicitation des systèmes fonctionnels et permet une certaine surcompensation de ces derniers. Ainsi, la succession des charges de travail au cours du processus d'entraînement détermine des changements de l'homéostasie. Cette dernière passe par différentes phases d'adaptations qui sont dépendantes de la

spécificité des charges d'entraînement. Ainsi, après une charge d'entraînement importante, la capacité de travail de l'organisme du sportif évolue selon quatre étapes caractéristiques (fig. 6) :

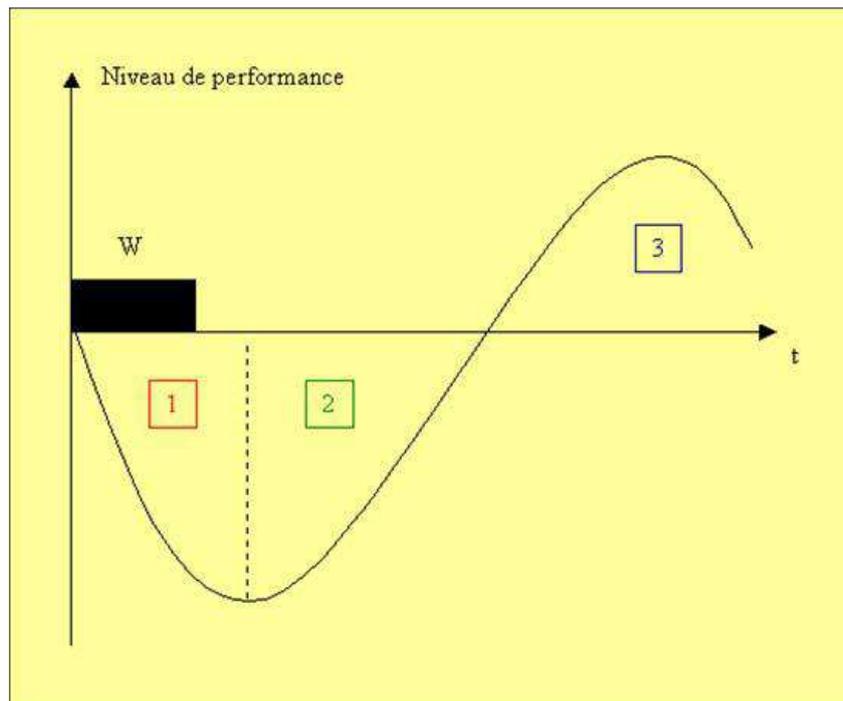
- 1ère étape : diminution passagère de la capacité de performance. Durant la séance d'entraînement et dans les premières heures de récupération, la capacité de travail subit une désadaptation relative due à la baisse de certaines réserves fonctionnelles. A cette étape, l'homéostasie est perturbée.

- 2ème étape : restauration de la capacité de travail. Une réaction d'adaptation compensatrice permet à l'athlète de retrouver globalement son niveau d'aptitude

physique de départ. C'est une phase de retour à l'homéostasie de quelques minutes à quelques heures, voir quelques jours.

- 3ème étape : surcompensation de la capacité de travail. Une réaction d'adaptation constructive dynamique permet d'augmenter de manière significative les réserves fonctionnelles du sportif. Au cours de cette phase, s'organisent les changements fonctionnels et structurels au niveau des tissus et/ou des systèmes fonctionnels qui ont été sollicités. La surcompensation permet d'augmenter certaines réserves énergétiques (glycogène musculaire et hépatique), d'améliorer l'activité de certaines enzymes, de développer certaines qualités physiques (force, vitesse, puissance, endurance, résistance, etc.) grâce à l'amélioration des grandes fonctions physiologiques et d'accroître la coordination neuro-musculaire essentielle dans l'organisation générale du mouvement.

- 4ème étape : retour graduel de la capacité de travail au niveau initial. Ce stade est atteint lorsque aucune charge d'entraînement ne vient s'ajouter de manière rationnelle à la précédente.



**Figure 6** : illustration du phénomène de surcompensation

Il convient naturellement de rechercher pour chaque sportif les surcompensations qui lui sont propres. La connaissance de ce phénomène et en particulier la durée probable des processus de restauration de la capacité de travail et du délai d'apparition de la phase de surcompensation après une charge de travail bien définie permet de prévoir rationnellement la structure générale du processus d'entraînement.

Il est plus difficile d'obtenir de hauts niveaux de surcompensation chez des sportifs déjà bien entraînés car les marges de progression sont plus réduites. Toutefois, à partir de la recherche de stimuli ciblés sur une réaction d'adaptation très précise, il devient encore possible d'améliorer certaines qualités. C'est à l'entraîneur de faire preuve d'imagination et de rechercher le/les exercices qui permettront d'exciter davantage la zone de stimulation de l'athlète. Ce que l'on peut dire, c'est que des possibilités d'adaptation existent toujours chez l'athlète de haut niveau, mais qu'elles sont faibles, et ne durent guère. Le moyen de les exploiter consiste à faire varier continuellement la nature du stimulus, et à augmenter en même temps son intensité et sa spécificité (Manno, 1992).

## 5.2. Différentes adaptations

Les adaptations provoquées à la suite des charges d'entraînement ont des caractéristiques différentes selon la rapidité à laquelle elles arrivent. On distingue trois formes fondamentales d'adaptations :

- Des adaptations avec effets immédiats : Les variations biochimiques et fonctionnelles se stabilisent au cours de l'exercice et immédiatement après l'exercice.

Des adaptations avec effets permanents : Les modifications fonctionnelles (plastiques et hormonales) persistent et servent de support aux charges d'entraînement qui suivent.

- Des adaptations avec effets cumulatifs : Les adaptations fonctionnelles interviennent au cours d'un cycle d'entraînement.

### **5.3. La dynamique charge d'entraînement - récupération**

La dynamique charge d'entraînement - récupération constitue un passage obligé pour l'optimisation du processus d'entraînement de l'athlète. La récupération est une variable importante qui doit impérativement être prise en considération pour rationaliser les charges d'entraînement. Sa modulation permet d'augmenter ou de réduire le niveau de fatigue de l'athlète pour une même quantité de travail. Elle permet aux réactions d'adaptations d'atteindre un haut niveau fonctionnel lorsqu'elle est bien maîtrisée. Trop souvent, les sportifs culpabilisent lorsque l'entraîneur leur demande d'avoir une courte période de récupération. « Les autres s'entraînent pendant que moi, je suis ici, chez moi, à ne rien faire. Je vais perdre ma forme... ». Ces propos sont très courants chez une grande partie des athlètes qui ont l'impression de perdre leur temps en récupérant.

Ce qu'ils oublient, et c'est ce qu'ils doivent comprendre, c'est que le fait de reposer leur organisme un, deux, voir plusieurs jours si cela s'impose, va également avoir pour effet de décupler le désir de retourner s'entraîner et ainsi, de renforcer la force mentale qui, bien souvent a été effritée. L'expérience montre que 3 jours de récupération sans activité sportive mais avec repos complet, massage, balnéothérapie, peut faire diminuer rapidement un haut niveau de fatigue. Les journées de récupération complète doivent ainsi être consacrées à une récupération de qualité.

### **5.4. Gestion de la fatigue**

Un haut niveau de fatigue est souvent le résultat des effets cumulés des charges d'entraînement qui se sont succédées. Il représente un puissant facteur de mobilisation des ressources fonctionnelles et par conséquent, un facteur important pour l'adaptation à un niveau supérieur des systèmes fonctionnels stimulés. Il convient donc de gérer au mieux lors du processus d'entraînement un haut niveau de fatigue accumulé en diminuant significativement les charges de travail tout en préservant une certaine intensité dans les séances d'entraînement afin de préserver le haut niveau d'aptitude physique atteint. La mauvaise gestion de la fatigue peut conduire au surentraînement et à des blessures chroniques qui entraveront l'organisation de l'entraînement. Il apparaît

que le système nerveux central joue un rôle prépondérant dans le phénomène lié à la fatigue. Il est aujourd'hui admis que la fatigue est la manifestation d'une perte de coordination entre l'ensemble des éléments qui assurent une activité fonctionnelle. (Platonov, 1988).

## **6. Quantification de la Charge d'Entraînement**

Pour mesurer la « dose » d'entraînement, c'est à dire la CE, les entraîneurs peuvent s'appuyer sur différents outils de mesure, chacun se distinguant par des marqueurs d'intensité et /ou de volume spécifiques. Pour étudier la relation entre l'entraînement et la performance, le stress physiologique du sportif est exprimé par rapport aux capacités individuelles, en fonction de ce qui est programmé. La charge d'entraînement est le résultat de la multiplication de la durée d'exercice par un paramètre décrivant son intensité, qui est dans certains cas la fréquence cardiaque (FC) (Banister, 1991; Edwards, 1993; Lucia et al., 2003), des seuils ventilatoires (Wood et al., 2005) la lactatémie (Mujika et al., 1996) ou la perception de l'effort (RPE) (Foster et al., 2001). D'autres méthodes ont été basées sur le

rapport entre le travail cumulé et l'endurance limite individuelle (WER) (Desgorces et al., 2007), ou plus récemment, sur des algorithmes développés à partir des nouvelles technologiques GPS (Akenhead and Nassis, 2015; Buchheit et al., 2014b; Casamichana et al., 2013a; Coutts and Duffield, 2010; Lovell et al., 2013; Scott et al., 2013)

### **6.1. La méthode « TRIMP »**

En 1980, Banister et Calvert proposent une première méthode de quantification de la CE, basée sur l'analyse de la fréquence cardiaque au cours de l'exercice à dominante aérobie (Banister and Calvert, 1980). La fréquence cardiaque est interprétée à partir de sa moyenne, obtenue au cours d'exercices prolongés. Cette nouvelle méthode est dénommée « TRIMP » en référence aux impulsions cardiaques lors de l'entraînement (Training Impulse).

La première équation pour calculer les CE « TRIMP » (ou « TRIMPS ») est obtenue en multipliant la FC moyenne de l'exercice (ou de l'entraînement) par la durée de ce dernier et le résultat final exprimé en unités arbitraires (u.a).  $CE_{TRIMP} = FC_{moy} \times Durée \text{ (u.a)}$

### **6.2. La méthode « SHRZ »**

Edwards propose une méthode de quantification « SHRZ » (Summated Heart Rate Zone), ayant pour objectif de répondre aux formats spécifiques des exercices

intermittents (Edwards, 1993). Cette méthode est fondée sur le principe des « TRIMPS », en distribuant les fréquences cardiaques de l'exercice en 5 zones d'intensité (zones exprimées en pourcentages de la fréquence cardiaque maximale) avec des coefficients spécifiques (de 1 à 5).

**Tableau N°01 :Zones de frequences cardiaques et coefficients specifiques (d'apres Edwards 1993)**

	<b>Zone 1</b>	<b>Zone 2</b>	<b>Zone 3</b>	<b>Zone 4</b>	<b>Zone 5</b>
<b>% FC max</b>	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
<b>Coeff</b>	1	2	3	4	5

### 6.3. La méthode « Séance-RPE »

La méthode CR-10, proposée par Foster et al., multiplie des cotations de perception de l'effort par la durée de l'exercice (Foster et al., 2001). Cette dernière est construite sur le principe scientifique que la perception de l'effort est un indicateur précis de l'intensité de l'exercice (Borg, 1962), en relation directe avec plusieurs témoins physiologiques, comme la FC et le lactate sanguin (Foster et al., 1995). (Foster et al. proposent de modifier l'échelle de Borg (1982) (tableau 18), cette dernière ayant évolué depuis 1970 (tableau 19). Différents types d'exercices peuvent être évalués, notamment ceux à haute intensité qui sont particulièrement difficiles à quantifier avec les méthodes basées sur la fréquence cardiaque (Foster et al., 2001). Cette méthode repose sur le ressenti « subjectif » de l'athlète face à l'effort et est appliquée dans de nombreuses disciplines, comme en football (Akenhead and Nassis, 2015) en rugby (Gabbett and Jenkins, 2011), en basket, en football australien (Bartlett et al., 2016) mais aussi dans des sports individuels comme la natation (Wallace et al., 2008)

**Tableau 02: Echelle de perception de l'effort modifiée par Foster (2001)**

<b>Indices</b>	<b>Appréciation</b>
<b>0</b>	<i>Repos</i>
<b>1</b>	<i>Très très facile</i>
<b>2</b>	<i>Facile</i>
<b>3</b>	<i>Modérée</i>
<b>4</b>	<i>Assez difficile</i>
<b>5</b>	<i>Difficile</i>
<b>6</b>	
<b>7</b>	<i>Très difficile</i>
<b>8</b>	
<b>9</b>	
<b>10</b>	<i>Maximal</i>

## 6.4. La Méthode LUCIA

Cette méthode de quantification a été conçue pour comparer les charges physiologiques de cyclistes professionnels à travers deux courses (tour de France et tour d'Espagne). L'intensité de l'exercice a été divisée en trois phases selon des valeurs références individuelles obtenues au préalable lors d'un test sur ergomètre en laboratoire. Le volume total et l'intensité sont intégrés en une seule variable.

**Tableau03 : Facteurs de pondération pour chaque zone d'intensité d'entraînement (Lucia 2003)**

Phase 1	Phase 2	Phase 3
< seuil ventilatoire (VT)	entre VT et Point de Compensation Respiratoire (RCP)	> RCP
< 70% VO2max	entre 70 et 90% VO2max	> 90% VO2max
Intensité Légère	Intensité modérée	Intensité haute
1' = 1 Trimp (1 x 1)	1' = 2 Trimp (1 x 2)	1' = 3 Trimp (1 x 3)

## 6.5. La Méthode de Wood

Wood et al. ont étudié les corrélations physiologiques et psychologiques de paramètres positifs (état de forme) et négatifs (état de fatigue) d'un modèle d'entraînement fondé sur les seuils ventilatoires, chez des coureurs de demi-fond (Wood et al., 2005).

**Tableau 04 : Facteurs de pondération pour chaque zone d'intensité d'entraînement (Wood 2005)**

	Zone I	Zone II	Zone III	Zone IV	Zone V
<b>Coeff</b>	2	4	6	10	16
<b>Intensité</b>	Moitié inférieure, entre 50% de FC de réserve et limite inférieure de la Zone III	Moitié supérieure, entre 50% de FC de réserve et limite inférieure de la Zone III	FC au seuil ventilatoire, +/- 5 bpm (70% VO2max)	Entre limite supérieure de Zone III et FCmax - 5 bpm	Effort supérieur à FCmax - 5 bpm
<b>Temps (min)</b>					

## 6.6. La Méthode (WER)

La méthode WER (Work Endurance Recovery) est une méthode qui vise à estimer le niveau de fatigue induit par l'exercice en utilisant le ratio travail cumulé (TC)/endurance limite (Endlim) associé au logarithme népérien du ratio Travail/Récupération. Pour calculer les CE, on retrouve plusieurs paramètres :

TC = Somme du travail réalisé à l'intensité requise

On exprime TC et l'endurance Limite dans la même unité :

-minute pour l'endurance

-seconde pour le sprint

- répétitions pour la force

TR = Somme des durées de récupération au cours de l'entraînement

**Tableau 04 : Exemple de calcul de la CE avec la méthode WER (Desgorces 2007)**

Exercice : 7 x 30m R = 90"						
Sprint 1	Sprint 2	Sprint 3	Sprint 4	Sprint 5	Sprint 6	Sprint 7
4.3	4.24	4.17	4.22	4.18	4.25	4.28
Datas	R (s)	TR (s)		TC (s)	Endurance Limite (s)	
	Durée de récupération	Durée totale des récupération 90 x 6		Durées des sprints 1+2+3+4+5+6+7	Performance réalisée en test avec Cellules P.	
	90	540		29.64	11.4	
				Total CE (u.a)	2.65	

**$CE = (29.64/11.4) + \ln(1 + 29.64/540) = 2.65$**

### 6.7. Les méthodes basées sur la lactatémie

La possible interprétation de la lactatémie comme témoin d'intensité de l'exercice repose sur le fait que les concentrations de lactate sanguin augmentent de manière exponentielle, conjointement avec l'augmentation de l'intensité. En faisant référence aux différents seuils (aérobie et anaérobie), et tenant compte de cette cinétique spécifique, il est possible grâce à des coefficients pondérateurs, de calculer la CE d'exercices (Mujika et al., 1996). Cette méthode a été développée à l'origine pour les nageurs, et le volume représenté par des kilomètres.

**Tableau 05: Zones, seuils et coefficients de la méthode LTZones (Mujika 1996)**

Zones	Lactatémie	Coeff
Coeff 3	Coeff 2	Coeff 1
I	INF 2 mmol-1	1
II	2 à 4 mmol-1	2
III	4 à 6 mmol-1	3
IV	6 à 10 mmol-1	5
V	Sup 10 mmol-1	8

## 6.8. Les méthodes basées sur l'interprétation des données GPS

Le début des années 2000 marque un tournant important dans la manière d'appréhender l'entraînement. L'arrivée sur le marché du matériel GPS a permis aux staffs d'accéder à de nouvelles informations sur la quantité et la qualité des efforts réalisés lors des séances (Edgecomb and Norton, 2006; Witte and Wilson, 2004). Composé d'un accéléromètre, d'un magnétomètre et d'un gyroscope, les GPS de haut de gamme fournissent de nombreuses informations dans les trois plans de l'espace. Ces dernières peuvent être classées en 3 catégories :

\* Volume : distances totale parcourues à différentes vitesses, nombre de sprints, nombre d'accélération et de décélération, nombre de sauts...

\* Intensité : distance relative exprimée en  $m \cdot min^{-1}$ , vitesses ou accélérations maximales atteintes

\* Fréquence : ratios entre le nombre d'efforts réalisés à différentes intensités par unité de temps.



Figure.7 Relation entre les CE calculées avec les méthodes « Player Load »

# Quatrième Cours : les Méthodes de l'Entraînement Sportif

## 1. Définition de la méthode

C'est une opération interactive entre l'éducateur et les pratiquants qui a pour finalité, la résolution d'une tâche déterminée au paravent.

## 2- Classification des méthodes d'entraînement

Dans le domaine pratique de l'enseignement des activités physiques et sportives, il en ressort trois grandes catégories (méthodes) utilisées dans un but pédagogique et en rapport avec la nature de l'activité.

- Les méthodes démonstratives ;
- La méthode verbale ;
- Les méthodes des exercices physiques.

Avant d'opter pour le choix d'une quelconque méthode citée ci-dessus il est impératif et utile de prendre en considération les particularités suivantes :

- Les objectifs et les tâches assignées ;
- Les particularités individuelles des pratiquants (âge, genre Condition physique etc)
- Moyens et conditions de la pratique ;
- Niveau d'apprentissage et de préparation (général, spécial .....)

### 2-1- Les méthodes démonstratives (imitation)

La démonstration ou l'imitation, sont souvent la meilleure façon d'apprendre elles exigent du pratiquant de se concentrer sur ce qui doit être imité ou copié.

Si l'imitation est correcte, ceci devrait être confirmé « oui, c'est juste rappelez vous maintenant et pratiquez », quant des corrections simples sont nécessaire, il faut les indiquer de façon claire.

#### 2.1.1. La méthode démonstrative directe

Consiste à exécuter l'exercice physique sois - même càd l'éducateur ou alors de la part d'un pratiquant bien avancé. Le problème majeure de ce type d'intervention et

que l'on ne peut être totalement assuré que l'information acquise lors de la démonstration puisse être immédiatement transformée en réponse motrice adéquate, le passage de l'image mentale en programme moteur requiert un certain nombre d'essais ( plus tard au cours de l'apprentissage ) il est aussi important de présenter la démonstration selon un angle visuel qui permette de percevoir le mieux possible les éléments importants de la tâche (expl : grand écart des jambes en gymnastique de face, profil et en arrière).

### **2.1.2. Les méthodes démonstratives indirectes**

Avec les enfants, il est utile de présenter des démonstrations indirectes plus simples, plus adaptées et se rapprochant beaucoup plus de la réponse motrice qu'il est possible au débutant de reproduire, contrairement à l'utilisation d'une bande vidéo qui montre des champions à l'oeuvre ; Avec les enfants, il est important de faire la démonstration avant même qu'ils n'aient développé leurs propres stratégies.

Les méthodes démonstratives indirectes comprennent l'utilisation :

- Photos, kinogrammes, dessins, tableaux, schémas etc.
- Maquette et autres objets de dimension réduite représentant un terrain des joueurs, un mannequin (modèle réduit) ....
- Projection d'image ou document vidéo.
- La méthode de la stimulation des (sensations perceptions) proprioceptives et kinesthésiques :

La perception est en rapport directe avec les organes sensoriels (perception visuelle, auditive, gustative, olfactive et kinesthésique ou tactile) la perception est le processus d'organisation et d'interprétation de l'expérience et de l'information qui provient de l'environnement

On peut classer l'information en trois (03) catégories de base, qui constituent les sources premières des modifications perceptives de l'apprentissage des habiletés sportives.

a – les perceptions liées au mouvement (kinesthésie et celles liées aux informations provenant des récepteurs tactiles et de l'appareil vestibulaire)

b- différentes composantes de la perception visuelle, en particulier la perception du mouvement dans l'espace ; perception visuelle : les jeunes enfants ont le plus grand

besoin d'associer les systèmes visuels et moteurs (dribble avec ballon, course....) le rôle de la vision dans un exercice d'équilibre ; ce qui démontre l'importance de la Kinesthésie dans l'équilibre.

➤ **La connaissance des résultats / Feed – back**

- la connaissance du degré de réussite de sa performance est une variable très importante pour l'apprentissage.

La connaissance des résultats (CR), peut se définir comme étant l'information reçue par un athlète quant au succès d'un essai (ex : un lancer est trop haut, trop bas, trop à gauche ou à droite).

Il ne faut pas surestimer les effets bénéfiques de la CR. Elle peut avoir l'effet d'une béquille. Elle guide le sujet vers la cible et facilite pour la personne à n'utiliser que la CR et à exclure ses propres indices. Ainsi lorsque l'apprenant ne connaît plus le résultat de ses essais, on observe d'importantes baisses de performances.

Il semble que pour faciliter l'apprentissage il serait préférable de fournir à l'athlète un sommaire de plusieurs CR pour plusieurs essais, ce qui, le cas échéant, le rendra beaucoup moins dépendant de la CR. Si en gymnastique par exemple, vous devez corriger la technique du saut de cheval, il est plus judicieux de ne pas corriger la performance à chaque essai, le gymnaste doit essayer de reproduire par lui-même un modèle interne du mouvement.

En résumé, la présence d'une information subjective en retour de l'action (information provenant des sensations proprioceptives de l'athlète) est importante pour l'apprentissage d'une action motrice au même titre que la présence d'une information objective provenant de l'entraîneur par exemple.

Il existe deux formes de connaissance des résultats.

➤ **La connaissance des résultats intrinsèque (subjective)**

Dans l'ensemble des actions produites, le pratiquant dispose d'un certain nombre de moyens d'auto-évaluation et d'information sur le succès ou l'échec de sa performance. Ainsi le joueur de Tennis peut-il constater visuellement l'échec de son service lorsque la balle échoue dans le filet par exemple, de la même manière, le gymnaste peut « sentir » que le mouvement réalisé n'est pas adéquat. Ces informations qui nous parviennent en retour et nous renseignent sur l'issue de nos activités motrices proviennent d'informations intrinsèques à partir de nos organes sensoriels (visuelle, auditive, olfactive, gustative et Kinesthésique), soit séparément, soit en liaison. Aussi

l'information proprioceptive n'est que de peu d'utilité si elle ne peut être confrontée à un modèle interne de la bonne performance, acquis sur la base de la pratique.

➤ **La connaissance des résultats extrinsèque (objective)**

Elle peut prendre la forme d'une information extérieure ajoutée dans un but d'entraînement, on imagine ici la multitude des modalités de transmission de l'information : verbales et non verbales. Elle émane principalement de la part de l'entraîneur (verbale, visuelle) qui par des exploitations, des corrections ou des signes codés transmet diverses informations au pratiquant par rapport à l'exécution de l'action motrice.

**Remarque**

Il faut présenter au pratiquant des tâches garantissant une réussite complète. Il faut accorder de l'importance à la compatibilité entre le niveau initial du pratiquant et le degré de difficulté de l'activité proposée. Il faut donc faire le bon choix dans la bonne gamme, si vous voulez présenter à l'athlète des tâches se situant dans une zone optimale de difficulté celle-ci doit permettre à l'athlète d'exécuter des tâches adaptées à son niveau et représentant un défi intéressant à relever. Cette cible de travail se situe dans une zone d'incertitude que l'athlète trouve agréable, parce que le degré de difficulté lui fait prendre conscience que ses chances de succès sont supérieures à ses risques d'échec.

**2.2. La méthode verbale**

Les instructions verbales sont un des moyens les plus traditionnellement utilisés pour donner aux athlètes une orientation initiale de l'activité à apprendre. Bien qu'elles soient très utiles, elles sont, souvent sur utilisées, n'utiliser que des mots pour expliquer un mouvement très complexe, n'est sûrement pas la solution idéale.

Comment expliquer dans des mots un mouvement aussi complexe que le saut à la perche ? Par contre il est possible de décrire verbalement les éléments essentiels à l'exécution immédiate de la tâche. Ces informations doivent être présentées dans le but d'être utilisées immédiatement lors des premiers essais de pratique ; il faut qu'elles soient brèves claires et utiles lors des premiers essais : expliquer en début de séance un exercice que l'on exécutera 20 min plus tard n'est pas une bonne stratégie à utiliser, particulièrement chez les enfants (perte d'attention, oublie...)

Cette méthode inclut les 4 étapes suivantes :

04 : Permettez une pratique supplémentaire et corrigez plus en détails, si nécessaire.

03 :Fournissez des informations au cours de la pratique, et, si nécessaire arrêtez la pratique et confirmez les actions correctes et faites des suggestions pour corriger les erreurs ;

02 :Laissez du temps pour la pratique, observez soigneusement les actions correctes et les erreurs communes ;

01 :Démonstration avec explications précises ;

### **2.3.Les méthodes des exercices physiques**

On y trouve deux méthodes,

#### **2.3.1. Méthodes d'apprentissage des actions motrices**

l'apprentissage c'est le processus de changement qui conduit les sujets à l'amélioration observable de leur habileté motrice et, finalement, de la performance.

L'habileté motrice peut être définie comme la capacité d'atteindre le but fixé par la tâche, de façon stable, précise, rapide et avec le minimum de coût énergétique ou attentionnel.

La méthode d'apprentissage des actions motrices se subdivise à son tour en deux catégories :

##### **2.3.1.1. la méthode globale (concentrée)**

Elle définit un apprentissage global c à d que le mouvement est appris directement dans sa totalité, cette méthode convient particulièrement à des mouvements simples et avec des jeunes pratiquants :

Elle peut être décrite de la façon suivante :

- Démontrer brièvement et expliquer toute l'habileté à apprendre,
- Utiliser une version simplifiée ou incomplète de toute l'habileté qui comprend les actions principales et que les débutants peuvent réussir.
- Permettre la pratique de l'habileté simplifiée,

Changer progressivement les tâches afin que toute l'habileté soit façonnée, par la pratique en un exemple raisonnable du produit fini.

- Encourager les athlètes qui ont des problèmes à essayer d'autres manières plus simples.

Expl : l'apprentissage d'une course de haies

Cette méthode devrait toujours être utilisée lorsque le mouvement ne peut pas être dissocié et coupé.

### **2.3.1.2. La méthode analytique (répartie)**

Dans cette méthode, on divise le déroulement d'un mouvement difficile/complexé, le plus souvent sous la forme d'une séquence d'exercices, en leurs différents éléments constitutifs fonctionnels, on procède ensuite du plus simple au plus difficile, en progressant vers le mouvement d'ensemble. Cette méthode est utilisée toujours lorsqu'un apprentissage global n'est pas possible, ou lorsqu'on veut obtenir du pratiquant des détails gestuels précis. Une habileté complexe est constituée d'un certain nombre de parties simples et distinctes chaque partie peut être considérée comme le maillon d'une chaîne. Les parties simples ou les maillons de l'ensemble de toute l'habileté sont acquis en utilisant les méthodes de l'apprentissage des habiletés simples c à d la méthode globale. Pour que l'assemblage soit efficace, les parties devraient être assemblées aussi vite que possible pour former l'ensemble de l'habileté.

### **2.3.2. Les méthodes de développement des qualités physiques**

\* Les composants spécifiques du développement des qualités physiques :

A la base des méthodes de développement et de perfectionnement des qualités physiques, existe un certain ordonnement de la combinaison charge physique et récupération.

La charge d'entraînement (physique) est à son tour, aussi, une combinaison à la fois du volume et de l'intensité du travail au cours d'un programme d'entraînement.

**La charge physique** : est une grandeur qui caractérise l'influence des exercices physiques sur l'organisme du pratiquant, la grandeur de la charge dépend avant tout de son volume et de son intensité.

\* **Le volume de la charge** : caractérise la partie quantitative de la charge, c'est aussi la durée de la réalisation des exercices physiques, c'est la quantité sommaire du travail physique réalisé dans un laps de temps (une séance, semaine, mois etc....) c'est aussi le total de toutes les répétitions, tels que les mètres pour la course ou les Kilogrammes pour la musculation.

\* **L'intensité de la charge** : c'est l'influence du travail physique sur l'organisme humain, à un moment donné, c'est une tension et un degré de concentration du volume dans le temps.

Les mesures de l'intensité de la charge du côté extérieur est représenté par : la vitesse de déplacement en course, du rythme de jeu en sports collectif, de la longueur ou de la hauteur dans les sauts.

On distingue deux grandes orientations dans la classification générales des disciplines sportives : des disciplines cycliques et des disciplines acycliques, selon ces deux grandes orientations, les charges dans le processus d'entraînement peuvent avoir un caractère continu ou discontinu.

la prolongation des intervalles de repos entre les répétitions des exercices, exerce une influence considérable sur le développement de certaines qualités physiques, c'est au moment de ces intervalles qu'ont lieu les processus de récupération

Il a été observé, qu' au cours du premier tiers du temps total de la pause, le sujet ne récupère que : 65% de son aptitude au travail, au deuxième tiers : 30% et pour le reste : 05%.

En fonction de l'alternance du travail et du repos des régularités des processus de récupération, il en ressort trois types d'intervalles de repos : rigide, ordinaire et extrême.

**a- Récupération Rigide** : il s'agit d'un intervalle ou d'un temps de récupération réduit ou incomplet. Ce type de repos est utilisé en général pour le développement de l'endurance.

**b- Récupération ordinaire** : il s'agit là, d'utiliser un intervalle de repos complet ou presque complet afin de développer les qualités de force, vitesse et de coordination des mouvements.

**c- Récupération extrême** : c'est un intervalle de repos plus que complet qui fait coïncider la charge avec une phase de capacité de travail très élevée, dans ce cas le sujet doit être en mesure d'améliorer ses records ou de les répéter.

Le repos peut être passif (absence d'activité motrice active) ou actif (activités différentes de celles qui ont provoqué la fatigue, course lente ou trottinements, marche, nage lente...).

Les combinaisons du repos actif et passif sont possibles, il est appelé mixte ou combiné.

Ainsi en fonction du caractère de la charge (continu ou discontinu) et de la durée et du type de récupération, l'éducateur ou l'entraîneur peut opter pour le choix de telle ou telle méthode de développement des qualités motrices. Et pour cela il doit tenir compte des composantes essentielles de la charge à savoir :

- la durée des exercices ;
- l'intensité de l'exercice ;
- la durée des intervalles de repos entre les exercices ;
- le caractère du repos ;
- le nombre de répétitions.

#### **2.3.2.1. La méthode régulière (continue)**

Elle est caractérisée par la continuité de l'exécution des exercices, avec une intensité constante (25-75% d'intensité maximale) et par l'invariabilité du rythme, de la cadence, des efforts et de l'amplitude du mouvement.

Cette méthode est utilisée pour le développement de l'endurance générale, endurance-force et l'éducation des qualités volitives. La méthode régulière est utilisée principalement lorsque le caractère de la charge et de type continu et aussi pour les exercices cycliques (course, natation, aviron, cyclisme etc...), l'intensité des exercices varie entre la modérée et la moyenne. En fonction du niveau de préparation physique, la fréquence cardiaque des pratiquants varie entre 130 et 170 bts/min.

La méthode régulière est également utilisée dans les exercices acycliques (jeux collectifs, gymnastique, lutte, boxe). Elle consiste dans ce cas là à répéter des actions motrices ayant la même structure et sans intervalle de repos entre les répétitions.

\* l'insuffisance de la méthode régulière : l'adaptation rapide de l'organisme aux charges d'entraînement ce qui provoque la diminution de son effet.

#### **2.3.2.2. La méthode variable**

Elle est caractérisée par des variations des charges durant une exécution continue de l'action motrice par des changements orientés de vitesse, de cadence, de durée, de rythme, des efforts, de l'amplitude et de la technique des mouvements. Le travail selon

cette méthode implique des changements de vitesse sur un parcours, des changements du rythme dans les jeux collectifs.

Cette méthode est utilisée autant pour les exercices cycliques que pour les exercices acycliques. Dans les exercices acycliques la variabilité est réalisée par des changements continus de l'intensité et des gestes durant l'exercice.

La méthode variable est utilisée pour :

- développer la vitesse et l'endurance (générale et spéciale) ;
- l'élévation de la coordination motrice ;
- l'éducation des qualités volitives.

\* Le FARTLEK:

Le fartlek est une variante de la méthode variable, ce type de méthode est originaire de suède et peut s'interpréter comme « jeu –vitesse », c à d, la course avec une variation continue de vitesse et de distance. Il est préférable de choisir des terrains très variés et des distances pouvant aller jusqu'à 10-12 KM.

Une grande partie de la course devrait être lente (récupération), mais en intercalant des distances de 200- 600M à une allure moyenne, des courses progressives (d'accélération) de 150-300M, et des fragments de 50-100M à vive allure (ainsi que des courses en côte de 100-200M en montée et descente) fournissant ainsi la principale stimulation de cet entraînement. Les sentiers dans les bois fournissent un terrain souple idéal pour ce type d'entraînement.

### **2.3.2.3.La méthode répétitive**

Elle implique des répétitions de l'exercice après des intervalles de récupération assez complets.

Cette méthode est utilisée pour :

- Développer les qualités de force, vitesse, force-vitesse et endurance- vitesse.
- L'assimilation de la fréquence et du rythme compétitif
- Stabilité de la technique à grande vitesse.

Cette méthode est utilisée dans les sports cycliques et acycliques, l'intensité des efforts représente 90% à 100% des possibilités maximales de l'athlète. Le nombre de répétitions et le nombre de séries n'est pas élevé car il sont limités par la capacité de l'athlète à maintenir l'intensité programmée. la récupération complète est principalement appliquée dans ce genre de travail.

Cette méthode est utilisée pour développer la vitesse sur des distances courtes tandis que les distances moyennes et longues développent l'endurance-vitesse ; cette méthode est aussi utilisée pour développer la force-vitesse, la force

(Sauts, lancers, haltérophilie).

#### **2.3.2.4. la méthode de l'intervalle- training**

Cette méthode ressemble beaucoup à la méthode répétitive car les deux méthodes sont caractérisées par des répétitions après des intervalles de récupération bien déterminés, l'intensité de l'effort durant l'exercice doit être de 160-180 pulsations par minute.

Au début de la récupération, Malgré la diminution de la fréquence cardiaque, La consommation d'oxygène atteint son maximum durant les 30 premières

secondes de récupération, ainsi l'influence de la charge de travail s'effectue surtout durant l'intervalle de repos, d'où le nom de cette méthode.

Après l'intervalle de repos et au début de la reprise de l'exercice, la fréquence

cardiaque doit descendre jusqu'à à 120- 140 bts/ min sinon la série sera interrompue. Le repos peut être passif ou actif, les exercices sont répétés par séries. Le nombre de répétitions peut varier de 10 à 20 et de 20 à 30. cette méthode est utilisée pour développer les capacités aérobies et les qualités d'endurance générale et spéciale ainsi que l'endurance – force. la méthode de l'intervalle – training est un vaste champ d'application dans l'entraînement sportif car elle offre plusieurs variétés qui comportent différentes combinaisons dans la durée, l'intensité, le nombre de répétitions etc.....

#### **Remarque**

Quand on travaille avec des débutants, il faut toujours commencer par un nombre réduit de répétitions à un rythme plus lent et avec un temps de récupération plus prolongé. petit à petit, on peut augmenter le nombre de répétitions et réduire progressivement les pauses. Il est important de contrôler

le rythme des pulsations qui ne doivent pas dépasser 180 immédiatement après l'effort et le travail ne doit pas reprendre que lorsqu'elles sont retombées à 120 ou 140.

### **2.3.2.5. La méthode du circuit – training**

On appelle entraînement en circuit les exercices de résistance que l'on regroupe ensemble pour obtenir un conditionnement général ou particulier. On pratique les exercices en formant un cercle qui permet au pratiquant de progresser

d'un exercice à un autre jusqu'à ce que tous les exercices aient été faits. Compléter tous les exercices définit un circuit. Ce type d'entraînement est idéal pour de petits ou de grands groupes d'athlètes travaillant ensemble.

L'entraîneur doit penser au corps en tant que 04 parties principales quand il prépare sa séance de circuit-training :

1) les épaules + les bras, 2) le dos, 3) l'abdomen, 4) les jambes et les hanches.

les exercices pour chaque partie devraient être exécutés dans l'ordre de sorte qu'un exercice de jambe ne soit pas suivi par un autre exercice de jambe. Le volume et l'intensité des exercices peuvent varier de nombreuses façons pour rendre l'entraînement en circuit progressivement plus exigeant

Le circuit-training peut prendre plusieurs variantes, cela dépend de l'objectif et de l'étape de préparation, les exercices peuvent être pratiqués d'une manière continue d'un atelier à un autre jusqu'à la fin du circuit (variante continue), ou alors sous forme de pauses entre les ateliers (exercices) avec une variante répétitive ou intervalle-training.

Chacun des exercices peut être répété jusqu'à 20 fois. On recommande un circuit de 8 à 10 exercices mais parfois on ne peut qu'utiliser 5 à 10 exercices par circuit car cela dépend de l'objectif et de l'étape de préparation physique.

Les indications à prendre en compte sont :

- Le nombre d'exercice par circuit,
- Le temps de réalisation de l'exercice ou le nombre de répétition,
- Du nombre de séries,
- De l'intervalle de récupération entre les séries ou les circuits.

### \*LES VARIETES DU CIRCUIT-TRAINING :

a) Selon la méthode continue : La séance d'entraînement consiste à faire 1 à 3 fois le circuit d'une manière continue ,cette variante est utilisée pour le développement de l'endurance générale et de l'endurance – force.

b) Selon la méthode de l'intervalle training : dans ce cas là, il faut déterminer les intervalles de repos, cette variante permet de développer l'endurance-vitesse , l'endurance- force .

c) Selon la méthode répétitive : avec cette variante on peut développer la force-explosive, la force –vitesse, la vitesse, la force et autres.

Remarque :

Les exercices physiques peuvent être cycliques ou acycliques, généraux ou spéciaux, pour le développement physique général le circuit compte entre 10 à 12 exercices, et pour un développement physique spécial les exercices sont au nombre de 6 à 8.

#### **2.3.2.6.La méthode de jeu**

Elle est utilisée pour le développement des qualités physiques, intellectuelles, volitives, morales, mais aussi pour le développement et le perfectionnement des habiletés motrices et des savoir-faire moteurs. cette méthode peut utiliser différents exercices physiques : courses, sauts, lancers etc.....

Les traits caractéristiques de cette méthode :

- le sujet (l'intention, le plan du jeu)
- le développement de l'initiative.
- L'émotivité.
- L'interdépendance dans les actions.

La méthode de jeu est utilisée pour développer aussi le courage, la résolution, l'esprit d'initiative, la pensée tactique et l'assimilation.

#### **2.3.2.7.La méthode de compétition :**

Cette méthode est caractérisée par la réalisation du travail dans les conditions qui se rapprochent de celles de la compétition, une telle ambiance favorise l'influence des

exercices physiques sur l'organisme et contribue à la manifestation maximale des possibilités fonctionnelles de l'organisme. La méthode de compétition est utilisée sous deux (02) formes, sous forme de compétition d'entraînement et sous forme de compétition officielle.

# Cinquième Cours : les Qualités Physiques

## Introduction

Tout éducateur soucieux du développement du pratiquant doit, avant tout, connaître les caractéristiques et les besoins de ce dernier. Il faut être conscient que l'athlète de 6 à 18 ans est non pas un adulte en miniature mais une personne en croissance.

L'entraînement doit tenir compte des changements que subit l'athlète au cours de sa croissance et plus particulièrement pendant la puberté. Il est bien connu que cette dernière ne survient pas à un âge chronologique donné : chez la fille, la ménarche (premières menstruations) se produit généralement entre 11 et 13 ans, bien que l'on assiste souvent à des cas de ménarche à 10 ou 16 ans. Chez le garçon, la puberté est normalement atteinte entre 13 et 15 ans (étendue d'âge de 11 à 17 ans).

De plus, l'âge chronologique n'est qu'un faible indice du degré de maturité d'une personne. Il est maintenant démontré que l'âge chronologique peut diverger de l'âge biologique de cinq ans entre deux élèves du même âge. En milieu sportif cette différence peut s'étendre jusqu'à 7 ans.

C'est pourquoi les bons entraîneurs connaissent et comprennent les nombreux changements qui ont lieu chez l'enfant jusqu'à ce qu'il devienne adulte et ils structurent leur entraînement en fonctions des besoins, des capacités de la croissance et du développement de l'enfant.

Il existe des étapes précises pour l'enfant, de sa naissance à l'âge adulte. Ces étapes sont les mêmes pour les garçons et les filles, mais les filles mûrissent généralement plus tôt que les garçons.

## 1. Développement Physique

La croissance physique est évidemment importante pour la performance le corps se modifie pendant le développement ; il y a des changements importants dans la taille du corps et dans ses proportions. Ces changements ont une répercussion sur la façon dont les enfants peuvent exécuter différentes habiletés et activités.

### 1.1. Changement de taille

Les enfants grandissent très rapidement. A la naissance, les enfants ont environ le quart de leur taille d'adulte. Il existe quatre étapes de croissance de la naissance à l'âge adulte.

- croissance rapide dans la petite enfance et au début de l'enfance.
- croissance lente et régulière pendant l'enfance.
- croissance rapide pendant la puberté
- croissance graduellement réduite pendant l'adolescence jusqu'à ce que la taille adulte soit atteinte.

Les deux sexes ont une silhouette et une taille comparables pendant la petite enfance et l'enfance.

## **1.2.Changement des proportions**

Certaines parties du corps croissent plus que d'autres pendant le développement pour atteindre les proportions finales de l'adulte.

Pendant l'enfance, la tête est proportionnellement large et les jambes sont proportionnellement courtes. A la naissance, la tête a le quart de la longueur du corps. Les jambes ont environ le tiers de la longueur du corps à la naissance.

Des changements dans la taille et dans la forme du corps sont la conséquence de la croissance des différentes parties à des moments différents.

Ces changements dans les proportions du corps auront une influence sur la façon dont les habiletés seront exécutées. Par exemple, des changements dans la taille, relative de la tête pendant l'enfance affectent l'équilibre du corps pendant le déplacement et le fait que leurs jambes soient relativement courtes limite la capacité de courir des très jeunes. Au commencement de la puberté les enfants ont les bras et les jambes longs. Ils sont mieux équipés pour courir mais une croissance rapide peut les faire paraître maladroits ou comme ayant des problèmes de coordination.

## **1.3. Sursauts (Pic) de croissance**

Quand le taux de croissance augmente rapidement, il est appelé un sursaut de croissance. Il entraîne une croissance rapide à la fois du poids et de la taille. Il se situe vers l'âge de 12ans pour les filles et de 14 pour les garçons. Pendant les sursauts de croissance, le plupart de l'énergie de l'enfant est utilisée pour grandir. Les enfants seront facilement fatigués et ne seront peut-être pas capables de conserver le même volume ou la même intensité dans leur entraînement. Vu entraînement léger stimulera la croissance du corps si l'enfant a assez d'énergie.

#### **1.4. Différences de développement chez les enfants précoces ou tardifs**

Chaque enfant se développe à son propre rythme et certains d'entre eux plus tôt ou plus tard que la moyenne. Pour les garçons comme pour les filles, l'âge du sursaut maximum de croissance se produit jusqu'à deux ans avant ou après l'âge moyen.

Il peut y avoir facilement des différences de quatre ans dans le développement des enfants du même âge. Quand on entraîne de jeunes athlètes, l'une des considérations les plus importantes c'est de penser aux étapes de croissance et à l'âge du développement plutôt qu'à l'âge en tant que tel. Vu sucées précoce peut être entièrement dû à la taille et à la force relative pendant cette période. Comme les autres enfants rattrapent leur retard, ceux qui se sont développés précocement sont laissés dernière.

D'un autre côté, le développement tardif n'est pas pris en considération car il n'est jugé que ses performances.

#### **2. Les qualités physiques**

La préparation du jeune ne doit pas être la préoccupation principale de l'éducateur ; ce qui importe, c'est avant tout le développement de la motricité. Il conviendra de privilégier le travail

qui pourra apporter une amélioration de la coordination (maîtrise du corps ; maîtrise des déplacements ; maîtrise des appuis au sol), ce domaine fait appel à la proprioception.

Le développement des qualités physiques chez l'enfant en général Une activité physique

régulière, qu'il s'agisse de sport organisé ou simplement de jeux en plein air, oblige le système nerveux des enfants à s'adapter à différentes exigences. Ces adaptations se produisent année après année. L'activité physique aide les jeunes à développer équilibre, agilité et coordination.

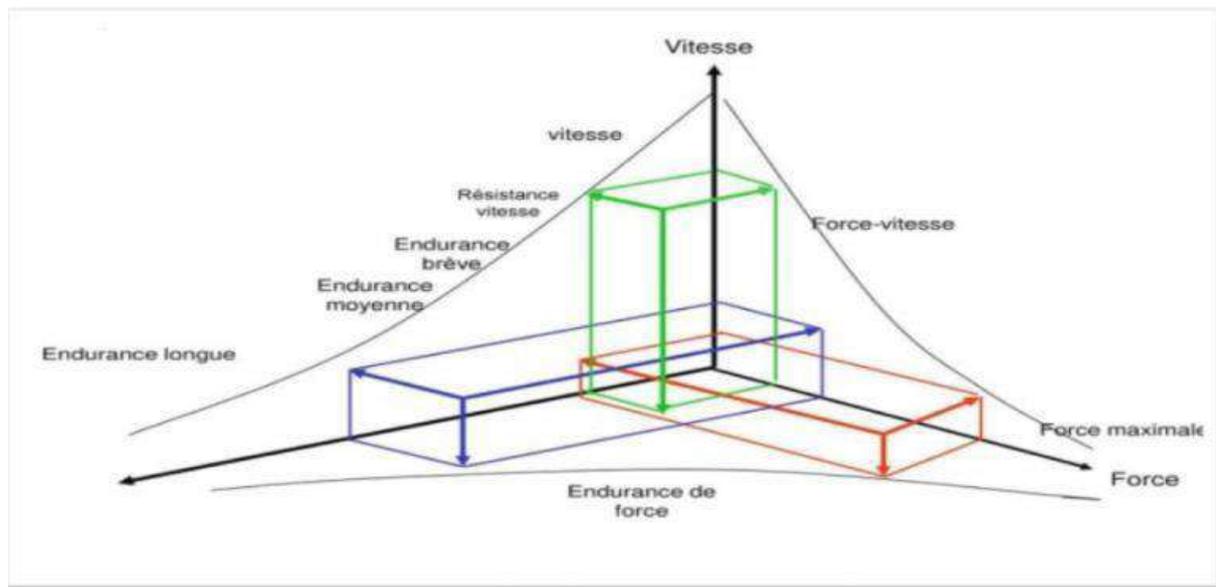
Pour cette raison, les enfants devraient pratiquer différentes activités afin d'acquérir de nouvelles compétences, apprendre de nouveaux mouvements et améliorer leur condition physique, des évolutions qui leur seront bénéfiques pendant de longues années. Les compétences motrices progressent rapidement jusqu'à l'adolescence, une raison de plus pour que les enfants s'essayent à plusieurs disciplines. Les enfants et les adolescents ont besoin d'une certaine quantité de mouvement pour un développement psychophysique harmonieux. Ce besoin est satisfait spontanément par les enfants grâce à leur besoin de mouvement. La plus grande activité motrice des enfants

comparativement aux adultes se ramène d'une part, à la dominance des impulsions cérébrales. Au fait que l'effort résultant du mouvement est subjectivement ressenti avec moins de force par l'enfant que par l'adulte.

Nous remarquons d'après la description des particularités anatomo-physiologiques des enfants et des adolescents concernant les principaux types d'efforts que leurs capacités à supporter et à produire un effort est différentes de celles des adultes. Les enfants et les adolescents possèdent ce que l'on appelle des phases sensibles durant lesquelles le développement optimal des principales formes d'efforts peut s'effectuer à divers degrés et divers moments. Chez les enfants et les adolescents, les processus d'adaptations aux charges physiques et psychiques suivent les mêmes lois que chez les adultes mais à des vitesses sensiblement différentes. En raison du développement extraordinairement rapide du système nerveux central durant l'enfance, il faut accorder une importance particulière à l'éducation des qualités de coordination. Les principales formes motrices impliquées dans la condition physique atteignent leur plus grande poussée de développement au début de la puberté en profiter pour accentuer leur développement. Grande capacité à supporter un effort au moment de la poussée de croissance pubertaire. Les stimuli liés au mouvement ou à une charge de travail sont une nécessité physiologique pour le développement psycho-physique optimal des enfants et des adolescents.

la tranche d'âge 13-15 ans où l'entraînement est orienté vers une ou plusieurs familles de spécialités qui recherchent ces mêmes qualités telles que la famille des sauts et sprint.

L'entraînement des enfants et des adolescents nécessite certes un processus d'entraînement systématique à long terme, mais les objectifs, les contenus et les procédés d'entraînement diffèrent sur bien des points de ceux convenant aux adultes.



**Figure8. la relation entre les différentes qualités physiques LECA ,R. (2020)**

Les problèmes d'adaptation à l'âge et au niveau de développement ainsi que eu des projections à long terme doivent être une préoccupation constante. L'une des raisons essentielles de la thèse selon laquelle « l'entraînement de l'enfants et de l'adolescent n'est pas une réduction de celui de l'adultes » est fournie par le fait que l'enfant ou l'adolescent, à l'inverse de l'adulte, se trouve encore en période de croissance et que son organisme subit un grand nombre de transformations physiques, psychiques et psycho-sociales qu'imposent des limites à la capacité d'entraînement.

La vitesse de croissance diminue constamment jusqu'à l'âge adulte. L'exception est constituée par une accélération passagère de la croissance dans la période de la puberté. Qui survient en générale entre 11 et 13 ans chez les filles, alors que chez les garçons elle se situe entre 13 et 15ans.

On constate cependant, que les segments corporels pris isolément, subissent leur poussée de croissance à des moments différents : les pieds et les mains atteignent plus rapidement leur taille adulte que les jambes et l'avant-bras, et ceux-ci à leur tour, l'atteignent plus rapidement que les cuisses et les bras. On appelle ce phénomène, une régularité de croissance centripète.

#### **-Premier cycle scolaire de 7 à 10 ans**

a) les caractéristiques psychophysiques à cet âge-là, l'enfant est : Fougueux, optimiste, petit, léger, élancé...

et À 8 ans, le cerveau a presque atteint sa taille adulte mais cependant toutes les ramifications des structures cérébrales ne sont pas encore terminées. Et il a la capacité

d'appréhender très rapidement de nouvelles habiletés motrices, très développées à cet âge, mais malheureusement ne va pas de pair, avec la capacité de fixer les gestes appris. b) Orientation du travail physique Habileté motrice générale, coordination, Courir, sauter, ramper, grimper, équilibration, latéralisation...Educatif de course, Vitesse De réaction, de réflexion...Gainage Stimuli nerveux Etirement Apprentissage des postures

### **- Second cycle scolaire de 10 à 13 ans**

A cet âge-là le premier âge d'or les Caractéristiques psychophysiques sont : Le meilleur âge de l'apprentissage. Augmentation du rapport poids / puissance. Augmentation de la croissance en largeur. Augmentation force due au rapport poids/ puissance. L'appareil vestibulaire (organe de l'équilibre) et les autres organes sensoriels atteignent rapidement leur maturation.

Ce qui n'aura pas été appris à cet âge ne sera rattrapé plus tard que très difficilement, à un coût beaucoup plus élevé. Orientations du travail physique : Habileté motrice générale et spécifique Educatifs de course précis Ne pas autoriser des gestes inadaptés ou des erreurs motrices, Gainage. Vitesse gestuelle. Course changement de rythme de réaction (elle peut déjà, à la fin de ce stade, atteindre les valeurs obtenues par les adultes).

### **-Première phase pubertaire de 13 à 15 ans**

À cet âge-là on trouve un pic de croissance : Modifications brutales de l'existence physique, augmentation de taille et de poids qui engendre parfois une détérioration du rapport force/poids. Diminution des coordinations spécialisées entraînement maximale des facteurs de la condition physique. Orientation du travail physique : Amélioration des capacités de la condition physique coordination, Gainage, Vitesse, Etirement.

### **-Deuxième phase pubertaire de 15 à 18 ans**

Ralentissement des paramètres de croissance et de développement. Augmentation de la carrure Second âge d'or de l'apprentissage, croissance de L'intellectualité et amélioration des facultés d'observation. Orientation du travail physique Augmentation des intensités de la condition physique renforcement musculaire, gainage, étirement, coordination. Les qualités physiques distinguées par Platonov (1988)<sup>1</sup> sont :

- La vitesse. - La souplesse. - L'endurance. - La capacité de coordination. - La force.

**Tableau n°6: Développement des qualités physiques d'après les cycles scolaires selon Duchateau, J. (1997)**

		Premier cycle scolaire			Second cycle scolaire			Premier phase pubertaire			Deuxième phase pubertaire		
Coordination		+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++					
Educatif de course		++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	++	+
Vitesse	Réaction	++	++	++	+++	+++	+++				++	++	++
	Course					+	+	+	+	++	++	++	++
	Mise en action	++	++	++	+++	+++	+++	+++					
	Gestuelle	+	+	+	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++
	Chang rythme	+	+	+	++	++	++	+	+	+	+++	+++	+++
Capacité						++	++	+++	+++	+++	++	++	
Puissance											+++	+++	+++
Renforcement musculaire											+++	+++	+++
Gainage		+	+	+	++	++	++	+++	+++	++	++	++	++
Etirement		+	+	+	+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++

## 2.1.La vitesse

D'après Zatsiorsky, (1966) La vitesse est la « faculté d'effectuer des actions motrices dans un laps de temps minimal » Selon Frey, (1977) , la vitesse est la capacité qui permet, sur la base de la mobilité des processus du système neuromusculaire et des propriétés qu'ont les muscles a développer de la force, d'accomplir des actions motrices dans un laps de temps minimum dans des conditions. Cazorla, G. (2014), il définit la vitesse gestuelle comme étant celle qui correspond au nombre maximal de mouvements cycliques ou acycliques susceptibles d'être réalisés en un temps donné. Il est possible de distinguer d'après Leca, (2020) :

1. la vitesse de réaction est l'action à réagir à un stimulus externe dans un laps de temps minimum. La vitesse de réaction simple (signal sonore ou visuel stéréotypé) et la vitesse de réaction complexe (décodage de l'information comme en sport collectif).

2. la vitesse acyclique ou vitesse gestuelle : vitesse d'un mouvement simple, par ex. vitesse d'un lancer, d'une frappe... Elle est plus importante avec les fibres musculaires dites « rapides». La vitesse gestuelle contre résistance dépend grandement de la force. Dans le muscle squelettique, il existe différents types de fibres musculaires dont l'aspect diffère à l'observation au microscope. Les fibres de type I à contraction lente

ou fibres rouges. Elles sont nombreuses dans les muscles rouges. De petits diamètres et très vascularisées, ces fibres contiennent de nombreuses mitochondries et peu de glycogène. Peu fatigables, les fibres I sont surtout utilisées lors d'exercices peu puissants et prolongés (maintien de la posture). Les fibres de type II à contraction rapide ou fibres blanches. Elles sont localisées dans les muscles pâles. Elles sont de plus grand diamètre, pauvres en mitochondries, peu vascularisées, mais elles sont riches en glycogène. Ces fibres sont très fatigables, mais très puissantes, elles sont sollicitées lors des exercices brefs mais intenses. La proportion de fibres lentes et de fibres rapides évolue en fonction de l'entraînement et du type d'exercice pratiqué. Les exercices prolongés et modérés (entraînement endurant) favorisent la présence de fibres de type I (fibres lentes), tandis que les exercices brefs (30 secondes à 2 minutes) et intenses (entraînement en résistance) favorisent celle de fibres de type II (fibres rapides).

3. la vitesse cyclique ou fréquence gestuelle (appelée encore parfois la vélocité) : répétition rythmique d'une suite d'actions, comme la locomotion. Elle implique des alternances de contractions musculaires et de relâchements. La fréquence gestuelle est donc liée à la capacité du muscle à se contracter et se relâcher à une cadence élevée.

4. la vitesse explosive, l'explosivité est la capacité à déclencher une contraction musculaire maximale en un temps minimum. C'est la « capacité de l'athlète à faire varier brusquement sa propre quantité de mouvement ou celle d'un engin sur lequel il agit ». Elle dépend de la filière anaérobie lactique. Elle correspond à la capacité du système neuromusculaire à augmenter rapidement son niveau de force.

### **2.1.1. La vitesse chez l'enfant**

De même que pour les autres aptitudes motrices, l'évolution de la rapidité est conditionnée par le développement général de l'individu et en premier lieu, par sa maturation biologique. Comparée aux autres aptitudes physiques, elle est en principe, beaucoup moins susceptible d'être améliorée par l'entraînement. Les gains qu'on peut espérer ne dépassent pas 18 à 20 % et c'est seulement aux âges précoces, entre 6 et 13 ans surtout, que les actions entreprises dans ce domaine peuvent se révéler efficaces. La différence et l'indépendance des diverses formes de rapidité s'accroissent au fur et à mesure de leur évolution.

La vitesse de réaction motrice est maximale entre 18 et 25 ans, puis décroît peu à peu jusqu'à 45 ans. Avant l'âge de 10 ans, le niveau de vitesse gestuelle (moins élevé chez l'enfant que chez l'adulte) est très fortement lié à la maturation du système nerveux (myélinisation des axones), à la concentration plus faible de l'acétylcholine au niveau de la jonction neuromusculaire, à une vitesse moindre de libération et de

pompage du calcium dans le réticulum sarcoplasmique, et enfin à la capacité de coordination des muscles sollicités. bien que limitée par les facteurs héréditaires, la vitesse peut être développée avant et pendant la puberté par des exercices et toutes formes de jeu. Il est donc parfaitement justifié d'envisager très tôt (vers 6 ans) l'augmentation de la vitesse car elle dépend étroitement mais aussi renforce la coordination nerveuse et le développement des programmes moteurs. La plus forte amélioration de la fréquence et de la vitesse de mouvement se manifeste dès le premier âge scolaire. Ensuite, l'augmentation des masses musculaires, de la taille des leviers et de l'amplitude biomécanique des mouvements.

La vitesse de mouvement augmente notablement entre 8 et 12 ans, avec un taux de progression qui serait de 52 à 54 %. Un exemple : la course de vitesse ; la course fait partie des habiletés fondamentales de l'homme. Elle se développe entre la deuxième et la troisième année comme une action différenciée de la marche, sitôt que l'enfant est capable d'y intégrer une phase de suspension. Elle se consolide et s'affine vers l'âge de 10 ans. Il n'est donc pas étonnant de voir que les enfants atteignent une fréquence de foulée maximale vers 9-10 ans, du fait de l'atteinte d'une coordination efficace et avant l'augmentation très nette de la longueur de leur segments et donc de leur amplitude de foulée. Entre la huitième et la douzième année, cette longueur est d'environ 25 mètres. L'habileté à courir englobe des activités motrices qui ont des évolutions différentes, ce qui lui donne une place de choix dans l'évaluation motrice de l'enfant. On a effectivement observé qu'aux différents âges de la période pré-pubertaire, il existe une relation significative entre la course de vitesse et d'autres tests moteurs pour l'ensemble des capacités motrices. Les capacités sur lesquelles repose la course de vitesse ont une évolution semblable à celles qui conditionnent la force dans son ensemble et sont évidemment influencées par elles. La performance en course de vitesse comporte d'ailleurs bien d'autres aspects : vitesse de course, fréquence et longueur des foulées. Ces paramètres sont analysés selon le degré d'entraînement des sujets ; on peut voir ainsi que la fréquence des foulées cesse d'augmenter à l'âge de 10 ans alors que la vitesse de course et la longueur de la foulée « qui sont influencées par la capacité de force » poursuivent leur évolution jusqu'à la dix-huitième année ».

## **2.2.L'endurance**

L'endurance est considérée selon Zatsiorsky, V. (1966) comme la « faculté d'effectuer pendant longtemps une activité quelconque sans qu'il y ait une baisse de son efficacité ». Ou comme la « capacité psycho-physique du sportif de résister à la fatigue » d'après Weineck, J. (1990) . Ou « la faculté d'exprimer une motricité d'intensité quelconque pendant la plus longue durée possible » par Pradet, M. (2001) .

Pour Duffour, M. (2011) « L'endurance est une qualité physiologique et psychologique qui s'installe dans le temps et dans un certains inconfort. Elle est à la fois puissance et capacité même si ce dernier terme est ambiguë » Au final, l'endurance Endurance Aérobie. Endurance Anaérobie.

### **2.2.1. Endurance aérobie**

Peut se définir comme la capacité d'utiliser un pourcentage le plus élevé possible de sa consommation maximale d'oxygène sur une durée la plus longue possible. L'entraînement aérobie mène à la fois à un système cardiorespiratoire solide et a une capacité accrue de l'utilisation de l'oxygène par les muscles. L'endurance aérobie peut être développée par des courses continues ou par intervalles. Plus la durée d'une épreuve est longue, plus l'endurance aérobie est importante.

### **2.2.2. Endurance anaérobie**

Anaérobique signifie sans oxygène et l'endurance anaérobique fait référence aux systèmes d'énergie qui permet aux muscles d'opérer en utilisant l'énergie qu'ils ont déjà emmagasinée. L'entraînement anaérobique permet à l'athlète de tolérer l'augmentation de l'acide lactique. IL existe deux types importants d'endurance anaérobique :

#### **2.2.2.1. L'endurance à la vitesse et l'endurance à la force**

Développer l'endurance à la vitesse aide un athlète à courir vite malgré l'augmentation de l'acide lactique.

L'endurance à la force, permet à l'athlète de continuer à manifester de la force malgré l'augmentation de l'acide lactique.

L'endurance chez l'enfant :

Malgré les particularités spécifiques à leur âge, les enfants et les adolescents présentent en principe, les mêmes phénomènes d'adaptation que les adultes lors d'un entraînement en endurance. dès l'enfance, on voit apparaître des phénomènes d'adaptation structurelle et fonctionnelle dans chaque organe ou système organique responsable du maintien de la performance ou de sa limitation. La thèse voulant que le coeur de l'enfant soit inachevé et que sa capacité fonctionnelle soit limitée, ne tient plus aujourd'hui. Dans aucune des phases du développement de l'enfant, cette constatation n'a été faite. Le coeur et la fibre du muscle cardiaque chez l'enfant ont un développement parallèle harmonieux au cours de la croissance et de l'entraînement. chez des enfants de 10ans, on peut observer l'influence de l'entraînement sur la

fréquence cardiaque et la capacité de récupération. La crainte était de voir les enfants se surentraîner et courir certains risques liés à l'entraînement de l'endurance.

De nos jours c'est plutôt le contraire qui est à craindre, en raison de la sédentarité de plus en plus grande notée dans la vie quotidienne. C'est, du point de vue de la médecine sportive, l'entraînement de l'endurance qui a de loin la grande influence sur tous les paramètres déterminant la capacité de performance de l'avant la puberté, la VO<sub>2</sub>max est semblable chez le garçon et la fille, est due à l'accroissement de la masse musculaire chez les garçons (demande plus accrue d'O<sub>2</sub> lors des efforts). Hahn, la VO<sub>2</sub> max est stable de 8 à 16 ans tandis que chez les filles on a plutôt une pente descendante. On a une variation telle que celle des filles est de -5% avant la puberté et de -20% après celle-ci. la majorité des ajustements rencontrés chez l'adulte se retrouvent également chez l'enfant pendant la croissance, il ne est la faculté de maintenir un effort le plus longtemps possible sans baisse d'efficacité, qu'elle qu'en soit l'intensité. Il est possible de distinguer l'endurance : Selon la masse musculaire : l'endurance locale (moins de 1/3 de tous les muscles) et l'endurance générale ou globale (plus de 2/3 de tous les muscles). Selon le métabolisme impliqué : l'endurance anaérobie et l'endurance aérobie. Selon le type de contraction musculaire : l'endurance statique et l'endurance dynamique. Selon la durée de l'effort : l'endurance de courte, moyenne et longue durée. Selon les qualités physiques : l'endurance-force et l'endurance-vitesse. Il existe deux types élémentaires d'endurance : semble pas nécessaire de commencer l'entraînement de VO max trop tôt. Un bon indicateur pourrait être le pic de croissance maximale qui se situe en moyenne pour la fille 12ans et 14ans chez le garçon. Le développement de la capacité d'endurance mériterait donc une attention toute particulière dans l'enfance et l'adolescence. Il est nécessaire d'individualiser l'entraînement de l'endurance. Même à cet âge, il reste vrai que les exercices d'endurance moyenne, sous conditions aérobies, sont plus utiles à l'organisme de l'enfant que ceux à caractère anaérobie. Dans l'entraînement d'endurance, il faut avant tout insister sur le volume de travail et non sur l'intensité, il doit être varié, attrayant et à la mesure de l'enfant. Il doit divertir et solliciter l'imagination des enfants.

La fatigue est le facteur principal qui limite et affecte en même temps la performance test. Le développement complet de la capacité d'endurance ne peut être atteint si au cours de la puberté son potentiel a été insuffisamment sollicité car elle se travaille pendant la puberté, étant donné que c'est le moment où la masse pulmonaire et la superficie des alvéoles se développe le plus. Son amélioration chez les enfants est primordiale, car elle se répercute ensuite sur les autres facteurs responsables de la performance. Comme l'entraînement de longue durée peut paraître très monotone, il faut prendre soin de choisir un éventail suffisamment large de moyens et méthodes d'entraînement pour assurer la variété indispensable.

### 2.3.La force

La force est considérée par Zatsiorsky, VM. (1966) comme étant la « faculté de vaincre des résistances extérieures ou de s'y opposer grâce à des efforts musculaires » et elle représente , Le baromètre de la condition physique des jeunes de 12 à 18 ans.

Pour Pradet, M. (2012) c'est une qualité physique qui s'exprime par son intensité, sa direction et son point d'application. Pour Alanbagui, Y. et coll (2016) , elle n'est pas une aptitude isolée, il faut la considérer comme un élément interactif de l'ensemble des composantes déterminant la performance.

Mais en réalité qu'est-ce-que l'entraînement de force ? Selon Ratel, S. (2018) l'entraînement de force se définit comme tout programme régulier d'exercices effectués avec charges additionnelles ou encore utilisant la masse corporelle, dans le but d'accroître la force musculaire et la performance athlétique. Les méthodes incluent différentes modalités d'exercices qui utilisent le poids du corps, tels que les pompes et les tractions, les charges libres ou les machines a poids et divers systèmes créant une résistance, tels que les machines hydrauliques, les systèmes pneumatiques et les appareils à charge de fiction. L'entraînement de la force peut également être conduit en réalisant des exercices pliométrique, des exercices combinant équilibre, pliométrie et différentes formes de contractions (concentrique, excentriques, et isométriques.

L'entraînement de force peut également être conduit en réalisant des exercices pliométriques et différentes formes de contractions (concentrique, excentrique et isométrique). Une définition claire et précise de la notion de force n'est possible qu'en relation avec les différentes modalités d'expression de la force.

Les types de contraction musculaire : On distingue quatre grands types de contraction musculaire :

1. La contraction isométrique : le muscle se contracte sans modifier sa longueur (contraction statique).

2. La contraction anisométrique concentrique : le muscle rapproche ses insertions en se contractant (il se raccourcit).

3. La contraction anisométrique excentrique : le muscle résiste à une charge et éloigne ses insertions (il s'allonge).

4. La contraction pliométrique : combinaison d'une contraction excentrique et concentrique. (Le muscle emmagasine de l'énergie élastique qu'il restitue lors de la phase concentrique grâce à ses propriétés d'étirabilité, marche, courses, sauts...)

la force se classifie de différentes manières, selon les modalités de son expression : Lorsqu'elle implique une partie seulement ou la totalité de la musculature, on parle de la force localisée ou de la force générale respectivement.

En partant de la spécialité de la discipline sportive, on définit la force générale ou la force spécifique.

Vu sous l'angle du mode de travail musculaire, il s'agit de la force dynamique et de la force statique.

Du point de vue de la forme principales d'expression motrice, on a la force maximale, la force-vitesse et l'endurance-force, et finalement par rapport au poids du corps, la force relative et la force absolue. Dans la comparaison de la force générale et la force spécifique, il faut mentionner que le concept force générale représente la force des groupes musculaires principaux indépendants de la discipline pratiquée.

Les types de contraction musculaire :

On distingue quatre grands types de contraction musculaire :

5. La contraction isométrique : le muscle se contracte sans modifier sa longueur (contraction statique).

6. La contraction anisométrique concentrique : le muscle rapproche ses insertions en se contractant (il se raccourcit).

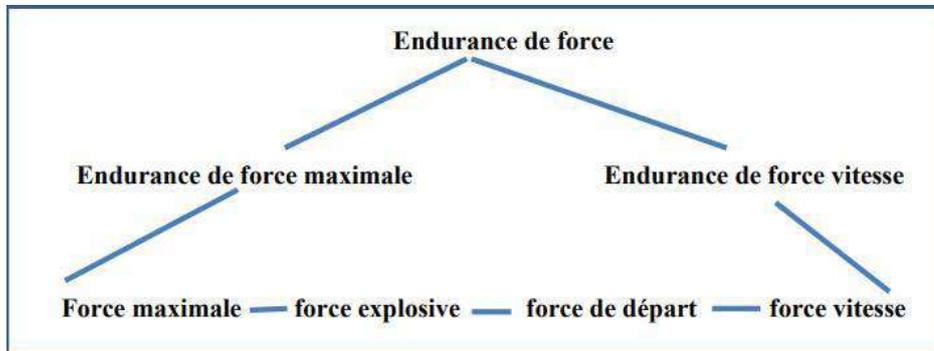
7. La contraction anisométrique excentrique : le muscle résiste à une charge et éloigne ses insertions (il s'allonge).

8. La contraction pliométrique : combinaison d'une contraction excentrique et concentrique.

(Le muscle emmagasine de l'énergie élastique qu'il restitue lors de la phase concentrique grâce à ses propriétés d'étirabilité, marche, courses, sauts...)

la force se classifie de différentes manières, selon les modalités de son expression : Lorsqu'elle implique une partie seulement ou la totalité de la musculature, on parle de la force localisée ou de la force générale respectivement. En partant de la spécialité de la discipline sportive, on définit la force générale ou la force spécifique. Vu sous l'angle du mode de travail musculaire, il s'agit de la force dynamique et de la force statique. Du point de vue de la forme principales d'expression motrice, on a la force maximale, la force-vitesse et l'endurance-force, et finalement par rapport au

poids du corps, la force relative et la force absolue. Dans la comparaison de la force générale et la force spécifique, il faut mentionner que le concept force générale représente la force des groupes musculaires principaux indépendants de la discipline pratiquée.



**Figure.9 :Corrélations entre les 3 formes principales de la Force.**

La force spécifique implique un ou plusieurs groupes musculaires qui sont directement active dans le déroulement d'un geste sportif spécifique. Le travail musculaire dynamique, qui peut être positifs ou négatifs, représente la forme de travail qui fait varier la longueur d'un muscle, soit par une contraction ou un étirement. Le travail musculaire statique (isométrique) représente la tension engendrée par une contraction musculaire ne modifiant pas la longueur d'un muscle. De point de vue de la méthodologie de l'entraînement, la force dynamique est subdivisée en force maximale, force vitesse, endurance force. Dans les différentes activités sportives, la force ne se manifeste jamais sous sa forme abstraite (pure), mais plutôt sous une forme combinée, c'est à dire plus ou moins marquée par une variété de facteurs qui conditionnent la performance.

En général, on peut dire que :

La force statique est en relation étroite avec la force dynamique dont elle influence le degré de manifestation. La force statique est supérieure à la force dynamique. Puisque la force statique est un paramètre facilement mesurables et qu'elle possède les mêmes facteurs limitant la performance que la force dynamique.

### **2.3.1.La force maximale**

C'est la force d'un muscle ou d'un groupe de muscles peuvent êtres développés lors d'un mouvement. Si la résistance est insurmontable : c'est la force maximale isométrique (sans déplacement), la plus élevée lors d'une contraction musculaire volontaire (charge soulevée une seule fois est égale à une répétition maximale (RM)). Si la résistance est inférieure : c'est la force maximale dynamique (avec déplacement).

### **2.3.2.La force vitesse**

C'est la force qui caractérise le système neuromusculaire pour surmonter une résistance avec la plus grande vitesse de contraction possible. C'est une variante de la force dynamique, on distingue deux composantes :

### **2.3.3.La force explosive**

Capacité à accélérer un mouvement déjà lancé. elle est caractérisée par la capacité qu'à le système neuromusculaire de surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible. Endurance de force : C'est la capacité à résister à la fatigue dans des efforts de longue durée à dominante force. Elle est en fonction de : L'intensité des stimulations (% de la force maximale), l'amplitude des stimulations (nombre de répétitions), la durée de l'exercice. Suivant les disciplines, on peut trouver une endurance de force-dynamique, une endurance de force-statique ou une endurance de force-vitesse. c'est aussi, la capacité de résistance de la musculature à la fatigue lors d'un effort prolongé ou répétitif (statique et dynamique).

### **2.3.4.La relation Force-Vitesse**

La force s'exprime toujours à une certaine vitesse : plus la charge est lourde, et plus la vitesse maximale diminue, jusqu'à la tension maximale isométrique (on le remarque facilement si on veut déplacer une charge avec le bras : plus la charge est lourde et plus la vitesse est lente, et inversement). La relation reliant la force de contraction à la vitesse de raccourcissement est une relation hyperbolique.

Quand on parle de Force, on est obligé de parler de la puissance. La puissance est le produit de la force et de la vitesse mais aussi la capacité à exécuter un mouvement explosif le plus vite possible. Elle est donc l'énergie produite par la combinaison de la force et de la vitesse. Le facteur le plus important dans la majorité des sports. Ainsi, plus l'athlète est fort plus il est puissant à condition qu'il entretienne la vitesse aussi. Les efforts répétés sollicitent la force mais aussi la vitesse grâce à la répétition de sprints (très haute intensité). il faut générer la plus grande force possible avec la plus grande vitesse possible. D'un point de vu physiologique le développement de cette force et l'augmentation de la vitesse de contraction musculaire dépendent de plusieurs facteurs : La masse musculaire mise en jeu. Le nombre de ponts actomyosine créés lors de la contraction musculaire. L'amélioration de facteurs neuromusculaires. La présence d'iso-formes (les iso-formes d'une protéine sont les différentes formes qu'elle prend lorsqu'elle est issue de gènes différents, ou du même gène spécifique de la chaîne lourde de la myosine).

La relation force-Endurance : Pour rappel la force se définit comme étant la « tension qu'un muscle peut opposer à une résistance en un seul effort maximal ». L'endurance musculaire est « l'aptitude à effectuer de nombreuses répétitions contre une résistance donnée sur une longue période ». il faut chercher des moyens pour améliorer la capacité à être fort longtemps mais en respectant la force : dans la force il y a un aspect énergétique certes, mais surtout des facteurs nerveux. Sur des séries longues comment les maintenir actifs ? Donc littéralement nous parlerions de « force qui dure » et par jeu de mot de « force d'endurance » pour inverser les priorités. Le travail de force permet aux muscles de produire un effort répété sur une longue période. Ainsi l'endurance musculaire se travaille grâce à des temps de récupération plus faibles et des séries plus importantes. Le test des sprints répétés, 10x50m entrecoupés de 30 secondes de récupération, permet de voir la capacité du muscle à résister à la fatigue. Ainsi, chaque individu peut travailler son endurance musculaire grâce à l'individualisation du travail de force. Par exemple : regarder au bout de combien de sprints le coureur dépasse 10% de fatigue. A partir de ce moment-là, le travail d'individualisation peut commencer. Le développement de la force musculaire dépend de deux facteurs : Les facteurs nerveux et les facteurs périphériques/structuraux.

Le premier facteur relève des Adaptations Nerveuses : ils concernent l'utilisation des unités motrices qui est le plus petit élément contractile mis en jeu par le système nerveux. La qualité de la commande nerveuse permet de recruter un nombre plus ou moins important d'unités motrices au sein d'un même muscle : Recrutement de plus en plus important d'unités motrices au sein d'un même muscle (sommation spatiale = 80% des possibilités maximales). Augmentation de la fréquence de décharge des unités motrices déjà activée (sommation temporelle = 20% des possibilités maximales). Meilleure synchronisation de contraction relâchement entre muscles agonistes et antagonistes équivaut meilleure efficacité du geste sportif.

Le second facteur touche à la constitution du muscle lui-même : typologie des fibres musculaires (répartition fibres rapides, fibres lentes), élasticité musculaire. Théoriquement, plus le muscle a de fibres musculaires dites rapides, plus il sera capable de développer de la force.

Les transformations consécutives à l'entraînement le conduiront au bout d'un moment (environ 8 semaines) à prendre du volume. C'est ce qu'on appelle l'hypertrophie musculaire ou « prise de masse » dans certains milieux. Même si le travail d'hypertrophie n'est pas à négliger, une masse musculaire trop importante peut être un facteur limitant de la performance. Il s'agit donc de jouer entre les facteurs structuraux et nerveux. Un travail de force maximale en musculation permet donc ici, de jouer sur les facteurs nerveux.

### 2.3.5. La force chez l'enfant

A l'instar des pratiques anglo-saxonnes, l'entraînement de la force chez l'enfant est encore fortement empreint d'idées préconçues qui freinent non seulement leur développement athlétique, mais condamnent du même coup leur accession au plus haut niveau. Selon certains préjugés, l'entraînement de la force chez les jeunes athlètes endommagerait les cartilages de conjugaison et donc nuirait à la croissance, fragiliserait les tendons et les ligaments, n'augmenterait que de très peu la force musculaire. L'entraînement de l'équilibre est une phase préliminaire importante chez l'enfant pour optimiser ultérieurement les effets de l'entraînement de la force et réduire les blessures. Cette qualité doit être travaillée tout au long de la croissance. Il est primordial selon le même auteur de savoir que l'entraînement avec des charges libres légères est essentiel vers la fin de l'enfance, pour développer la coordination motrice, l'équilibre et l'agilité. Si les postures sont maîtrisées et que les gestes sont bien réalisés, le poids des charges pourra être ensuite progressivement augmenté. « En un mot, oui les enfants peuvent développer leur force grâce à un bon entraînement intégrant des exercices résistance. » Bien au contraire l'entraînement de force a une efficacité chez l'enfant, en effet, les données récentes de la littérature scientifique indiquent que les enfants peuvent augmenter leur force musculaire lorsque l'entraînement est bien mené et contrôlé. En moyenne, les gains de force sont compris entre 10 et 40% au décours d'un entraînement de la force courte durée (inférieur à 20 semaines). Cependant, des gains de force allant jusqu'à 70% ont été rapportés chez des enfants. Le degré de variabilité des gains de force est lié à des différences de volume d'entraînement (La quantités de travaux réalisés par séance d'entraînement et par semaine). Il semble que les programmes a fort volume d'entraînement (3 séries de 10 à 15 répétitions par exercice avec une charge modérée, 2 à 3 séance par semaine, et une durée d'entraînement de 8 à 14 semaines) induisent des gains de force majorés par rapport aux programmes d'entraînement a plus faible volume. De plus, la spécificité de l'entraînement, le choix des tests d'évaluations et le niveau de force initial des enfants pourraient contribuer à expliquer les différences de gain de force.

Le développement du travail de force chez les enfants a une relation avec la croissance et les changements du corps, car la force augmente avec la maturité physique, puisque les muscles deviennent naturellement plus volumineux. Sans surprise la puberté provoque un gain de force rapide, tant chez les garçons que chez les filles. Quand la croissance ralentit vers la fin de l'adolescence, la force musculaire commence à stagner si elle n'est pas stimulée par des exercices visant à solliciter les muscles et à produire les adaptations nécessaires.

Avant la puberté, le gain de force est dû aux changements subis par le système nerveux Car il y'a une meilleure coordination, mais également une meilleure

utilisation d'unités motrices, sans que la taille des muscles n'augmente significativement.

### **2.3.6. Développement de la force pendant la croissance**

Avant la puberté : le développement de la force se fera à travers la sollicitation des facteurs nerveux. S'il est possible de développer la force en utilisant des parcours (circuit) moteur durant lesquels seront travaillés la vitesse, la coordination motrice (simple) et l'équilibre. Il est essentiel de conserver un aspect ludique lors de la réalisation de ces circuits. Au niveau des filières énergétiques, le travail anaérobie alactique (sprinter, sauter, ...) et aérobie ne sont pas problématiques. Mais il est conseillé d'éviter le travail de type lactique. Il est fortement déconseillé en raison de la difficulté à soutenir ce type d'effort. Une attention particulière est de mise durant l'enfance et l'adolescence car le système osseux est fragile. Durant la puberté (début) : il est impératif de mettre l'accent sur le développement des facteurs nerveux, pendant cette période une mise en place de circuit training utilisant le poids du corps, des élastiques et des charges légères sont à prescrire c'est une période propice au développement de la vitesse (vitesse de réaction, capacité d'accélération, vitesse de coordination et endurance de vitesse) et de la coordination. Le pic de croissance est une phase on l'on observe une détérioration de la souplesse, il est donc important travailler cette qualité mais sans surcharger l'appareil locomoteur passif.

#### **Chez l'enfant pubère**

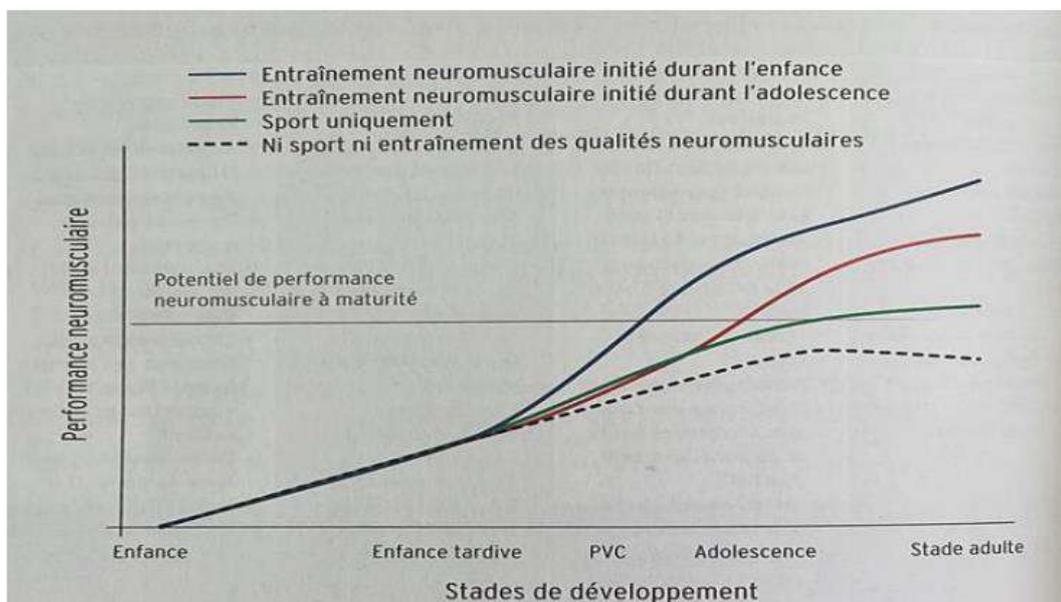
On distingue une augmentation de la force sans hypertrophie, et on remarquera que les entraînements combinés de l'endurance aérobie et de la force ne nuisent pas au gain d'endurance, mais limitent le gain de force, surtout la force explosive. Le travail de force chez les enfants est non recommandé selon certains auteurs et même l'OMS, Organisation mondiale de la santé considère que l'adolescence est la période de croissance et de développement humain qui se situe entre les âges de 10 et 19 ans. L'adolescence représente une période de transition critique dans la vie et se caractérise par un rythme important de croissance et de changements.

Il n'est pas recommandé pour les jeunes enfants et plus particulièrement ceux d'âge pré-pubertaire et pubertaire de faire un entraînement de force proprement dit, lors de cette tranche d'âge, mais toutes ces études n'ont concerné que certains sports à savoir la Gymnastique rythmique ou artistique, le patinage artistique, et à un moindre degré la natation Synchronisée et les sports à catégories de poids. Pour la force d'endurance, même chez des fillettes, avec des effets encore plus marqués chez les plus âgées. Il est possible de développer considérablement la force par un entraînement spécifique. Mais, cette procédure s'avère plus complexe chez la femme dont

«l'entraînabilité » est inférieure de 40 % à celle de l'homme. Le consensus général suggère que l'enfant devrait être âgé de 6 à 8 ans, cependant, la maturité physique, cognitive et sociale doit être prise en compte lors de la conception d'un programme d'entraînement, suivre des instructions, avoir un équilibre et une proprioception adéquats l'enfant doit commencer à s'entraîner au plus tôt , l'âge auquel cet objectif est atteint, à savoir 7-8 ans.

Ce n'est pas parce que deux enfants ont le même âge chronologique, qu'ils présentent les mêmes caractéristiques physiologiques et psychologiques. Il faut se rapporter à l'âge biologique de l'enfant, c'est-à-dire à son âge réel sur le plan de la maturation, de sa motricité, de ses capacités tant physiques que mentales. Ce qui varie beaucoup d'un enfant à l'autre. Se baser sur l'âge Chronologique serait le moyen le plus sûr de proposer un travail inadapté, inefficace, voire dangereux. C'est donc l'âge Biologique de l'enfant qui va déterminer les objectifs du travail de préparation physique.

Le type de travail et l'intensité proposée par rapport à l'âge fait qu'on trouve à la fin de puberté un Pic de croissance, c'est la période idéale pour le développement de la force tant au niveau de facteurs structuraux que nerveux. Certains auteurs indiquent aussi que la performance de l'enfant à l'âge adulte sera optimisée si celui-ci débute très tôt un programme d'entraînement basé sur les habiletés motrices fondamentales et le développement des qualités neuromusculaires que si il le débute plus tardivement durant l'adolescence. En revanche, si l'enfant ne pratique aucun sport et aucun entraînement des qualités neuromusculaires au cours de son développement, ses capacités motrices n'en seront qu'altérées à l'âge adulte.



**Figure 10. Potentiel de la Performance selon les Stades de développements**

Le pic de croissance est une phase propice au développement des qualités musculaires, mais attention si durant cette période les muscles possèdent un degré «d'entraînabilité» élevé l'effort est moins bien supporté par le l'appareil locomoteur passif (Pas de travail en force maximale, pas de squat chargé). Tous d'abord nous devons commencer l'entraînement progressivement, par des exercices incluant le poids du corps, des élastiques, des médecine-balls, des ballons suisses et poids léger, doivent être proposés dans les programmes d'initiation. Les programmes d'entraînement devront être composés d'exercices fondamentaux (pluri-articulaire) et des exercices de bases (renforcement des ceintures scapulaire et pelvienne, muscles de soutien comme le gainage. Les programmes d'entraînement de la force doivent être bien étudiés et planifiés et que tous les exercices doivent être clairement expliqués et correctement démontrés à l'enfant.

**Tableau 07: Modèle conceptuel pour l'implémentation des différentes formes d'entraînement de la force au cours des différentes phases du développement athlétique du jeune sportif.**

<b>Développement à long terme de la force, de la puissance et de l'endurance</b>			
<i>Faible</i>	niveau de compétence dans le domaine de l'entraînement de la force		<i>élevé</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ entraînement de la coordination.</li> <li>▪ travail du gainage corporel</li> <li>▪ entraînement de l'agilité.</li> <li>▪ entraînement de l'équilibre</li> <li>▪ entraînement de l'endurance musculaire avec son propre poids et matériel (médecine ball) en insistant sur la technique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ entraînement de l'équilibre.</li> <li>▪ entraînement pliométrique sous forme ludique (saut à la corde) avec un focus sur la bonne réalisation des sauts et la technique d'atterrissage</li> <li>▪ travail du gainage corporel.</li> <li>▪ entraînement de l'endurance musculaire avec son propre poids et du matériel</li> <li>▪ entraînement avec des charges libres légères et un focus sur la technique et la posture.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ entraînement de l'équilibre.</li> <li>▪ entraînement pliométrique avec des sauts de faible hauteur</li> <li>▪ travail du gainage corporel.</li> <li>▪ entraînement avec des charges libres légères/modères.</li> <li>▪ entraînement de la force avec des charges modères.</li> <li>▪ entraînement excentrique (fin de l'adolescence)</li> <li>▪ entraînement de la force par rapport à la spécificité de la discipline sportive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ entraînement de l'équilibre.</li> <li>▪ entraînement pliométrique avec des sauts de hauteur modère.</li> <li>▪ travail du gainage corporel.</li> <li>▪ entraînement avec des charges libre modérée/ lourde.</li> <li>▪ entraînement de la force avec des charges lourdes.</li> <li>▪ entraînement de la force par rapport à la spécificité de la discipline sportive.</li> </ul>
<b>Adaptation principale induite par l'entraînement</b>			
Adaptations nerveuses		Adaptations hormonales, nerveuses, musculaires et tendineuses	

### **2.3.7.Importance des exercices de gainage au cours de la croissance :**

Le travail du gainage est une forme d'entraînement de la force qui permet de renforcer les muscles abdominaux et dorsaux. Réaliser en condition statique debout ou allongée, ce travail sollicite les muscles de l'abdomen et du dos en profondeur, et participe au maintien et à la protection de la colonne vertébrale. L'auteur poursuit en affirmant que ce type d'exercices favorise l'alignement corporel, le maintien d'une posture et le transfert des forces en limitant au maximum les déperditions. Il conditionne fortement l'équilibre du corps en conditions statique et dynamique. Il permet dans une situation dynamique d'optimiser la vitesse de déplacement, les changements de direction, les accélérations et les décélérations. Il restaure donc en performance, et avec une grande réactivité, un équilibre sans cesse compromis au cours du geste sportif.

Le gainage est important à travailler au cours de la croissance, car l'enfant subit des modifications staturo-pondérales, qui perturbent son équilibre statique et dynamique.

Les modifications corporelles qui s'accélèrent au moment de la puberté et au cours de l'adolescence, imposent d'augmenter la quantité de travail associant gainage, équilibre, proprioception et adresse. Le travail du gainage corporel doit être inclus systématiquement dans l'entraînement pour que l'enfant puisse répondre efficacement aux exigences fonctionnelles de l'activité physique et protéger ses structures ostéo articulaires en croissance. 6. La Souplesse en général :

Synonyme de mobilité articulaire, la souplesse est considérée comme « La capacité d'accomplir des gestes avec la plus grande amplitude, que ce soit de façon active ou passive ». Pour Platonov, « elle représente l'ensemble des qualités morpho-fonctionnelles qui garantissent l'amplitude des mouvements ». La souplesse est une qualité attribuée à un ensemble anatomique fonctionnel constitué par les muscles, les ligaments et les capsules qui autorisent une bonne amplitude segmentaire. Elle est limitée par des facteurs mécaniques (élasticité musculotendineuse, capsulaire, ligamentaire, butée osseuse, épaisseur de la masse musculaire ou adipeuse) mais aussi des facteurs nerveux (problème de coordination agonistes/antagonistes).

La souplesse est la capacité de faire jouer les articulations par l'intermédiaire d'une vaste gamme de mouvements. La gamme naturelle de mouvements de chaque articulation dans le corps dépend de l'arrangement des tendons, des ligaments, des tissus conjonctifs et des muscles. Des blessures peuvent se produire quand un membre ou un muscle sont forcés au-delà de leur limite normale. L'entraînement à la souplesse peut aider à réduire le risque de blessure en augmentant graduellement la gamme de mouvements de l'articulation. On distingue deux sous catégories de souplesse :

- la souplesse articulaire qui concerne la structure des articulations (appelée souvent laxité).

- la capacité d'étirement qui concerne les muscles, les tendons, les ligaments et les structures capsulaires.

La souplesse est une capacité motrice conditionnée, en partie, par la capacité de coordination (l'amplitude dépend du relâchement des muscles).

La souplesse est une capacité motrice conditionnée, en partie, par la capacité de coordination (l'amplitude dépend du relâchement des muscles).

La souplesse passive est toujours plus grande que la souplesse active (réserve de mobilité). Lorsqu'un muscle est étiré, l'intervention du réflexe myotatique provoque une contraction en retour, qui est utilisée pour les contractions plyométriques (lancers, sauts).

Les facteurs anatomo-physiologiques qui limitent la souplesse : Capacité d'étirement du muscle. Structure de l'articulation (laxité). Masse musculaire et force musculaire. Tonus musculaire (rôle de la respiration). Capacité d'étirement des tendons, ligaments Capsules articulaires et de la peau. Age et genre (filles + / garçons -). Degré d'échauffement de l'appareil locomoteur. Période dans la journée (moins le matin et plus le soir)

Entre la souplesse et la performance il y a une certaine relation et expliquent ça : « Tant que la durée totale d'étirement est "raisonnable" (inférieure à 2 min.), les effets sur la performance des étirements réalisés sur un groupe musculaire sont faibles voire inexistantes surtout si ce groupe est utilisé dans une chaîne musculaire. Si l'on a un doute, on a juste à se réserver une petite période de 5 minutes (maxi 10 min.) après les étirements pour que tout revienne dans l'ordre et que l'on conserve malgré tout l'effet d'extensibilité. Lorsque que l'on intègre les étirements dans un échauffement les contractions musculaires occasionnées par les exercices pratiqués vont annuler les effets délétères, en totalité ou partie ».

#### **2.4. La souplesse**

La souplesse peut se développer à tout âge, avec une période sensible entre 6 et 10/12 ans, elle a tendance à se dégrader à l'âge adulte en raison d'une perte progressive de l'extensibilité des tendons, aponévroses, ligaments et gaines musculaires (altération des propriétés élastiques des fibres collagènes). Ce genre de capacité ne semble pas très homogène : stable chez les enfants de 5 à 8 ans. Elle diminue avec l'âge pour atteindre son minimum entre 12 et 13 ans et augmenter ensuite

jusqu'à 18 ans. Chez les filles, elle est stable jusqu'à 11 ans, puis s'accroît jusqu'à 14 ans. Âge où elle se stabilise. Les garçons sont moins souples qu'elles et cette différence s'accroît au cours de la puberté. Il est probable que des modifications interviennent sous l'effet de la croissance des os en longueur et du changement de forme des articulations. La mobilité articulaire semble maximale vers 9-10 ans, elle diminue ensuite sous l'influence de modifications morphologiques ; c'est le cas par exemple de la souplesse de la hanche.

-Flexion passive de la hanche filles : - 92° à 9 ans - 83° à 14 ans.

-Flexion passive de la hanche Garçons : - 84° à 9 ans - 80° à 14 ans.

La souplesse doit donc être entretenue à l'adolescence, l'avancée en âge entraînant une perte de l'élasticité du collagène.

La différence sexuelle (les filles étant plus souples que les garçons) provient de deux facteurs :

- moindre masse musculaire à étirer.
- action des hormones.

L'entretien de la souplesse se fait après un entraînement de 14 séances de stretching sur 30 jours, les gains sont conservés avec une séance d'entretien par semaine. Pour conserver les gains, les méthodes de stretching (contraction isométrique – relâchement - étirement) obtiennent de meilleurs résultats que les méthodes avec allongement passif seul ou méthode dynamique. Lors d'une de ces études l'auteur a démontré qu'un étirement mal effectué (mauvais placement dans la posture d'étirement) était une cause possible de blessures sur le sportif, notamment durant l'enfance et l'adolescence, et donc, tous les étirements doivent se faire en douceur et sans à coup brusque.

L'étirement prolongé d'un groupe musculaire diminue l'activation et la force contractile, et réduit la force maximale isométrique du groupe musculaire jusqu'à une heure après l'étirement (- 28% immédiatement après l'étirement ; - 9% une heure après). Autrement dit, si l'on en juge les divers résultats de ces études, les étirements pendant la phase d'échauffement n'ont pas les effets escomptés. Il convient donc de les supprimer. Toutefois, sachant qu'il est difficile du jour au lendemain de supprimer les étirements en période d'échauffement, nous conseillons de garder les étirements des muscles fléchisseurs (ischio-jambiers notamment).

### **3.L'évaluation**

L'évaluation est une démarche qui vise à mesurer, quantifier (méthodes statistiques) et caractériser une situation, une entité, un résultat ou une performance de nature complexe. Selon l'objet ciblé, la démarche d'évaluation peut faire appel à des méthodes ou outils très variés en fonction de leurs présupposés théoriques et politiques de leurs buts, de leurs techniques. Donc le terme évaluation diffère selon différents secteurs (politique, pédagogique, psychologique, scientifique).

L'évaluation au milieu sportif est une appréciation sur l'activité du pratiquant ou sur son résultat. Selon ses critères, l'évaluation permet aussi de mettre le sujet dans une comparaison avec un grand nombre d'échantillons, son but est le contrôle de l'état d'entraînement qui consiste en l'art d'observer de mesurer et de conseiller l'athlète dans la poursuite des limites de l'efficacité. Elle sert aussi à informer l'athlète sur son évolution vers l'objectif fixé, sur la qualité de ses performances, sur son développement au cours des années. L'objectif essentiel est de proposer, voir élaborer pour chacun selon son âge et le niveau de pratique de sa spécialisation afin de mieux se connaître et mieux gérer son capital moteur. L'évaluation donc constitue un outil au service des entraîneurs mais aussi des athlètes, elle est devenue un instrument nécessaire à la régulation des processus d'entraînement, une information pour les deux concernés (entraîneur-entraîner) pour savoir si les objectifs visés sont atteints et rendent possible la progression.

#### **3.1.Objectifs de l'évaluation**

L'évaluation en milieu sportif comme ailleurs revêt une importance toute particulière puisqu'elle est indispensable, et visent les objectifs suivants : Qualification des athlètes vers l'activité la plus conforme selon les aptitudes et au goût de chacun : Amélioration des aptitudes de l'athlète en :

- Favorisant leurs progrès (contrôle et motivation)
- Fixant les objectifs accessibles et réalistes par rapport à leur niveau actuel.
- Détermine les surcharges d'entraînement en fonction de leurs aptitudes actuelles.

Amélioration des programmes et méthodes d'entraînement :

- Prédire les performances immédiates et future ;
- Motivation de l'individu ;

- Permettre à l'adulte non pratiquant de préciser le niveau de tolérance à l'effort dans la perspective d'une prescription adéquate de la pratique d'une activité physique.

Promouvoir l'activité physique ;

- Formation des spécialistes en évaluation ;

- Et enfin, réaliser des études normatives

- Le but éventuel d'une évaluation revient à comparer des résultats obtenus, ce qui nous renvoie à la distinction entre deux genres d'approches d'évaluation, soit par une approche normative ou par une approche critère.

### **3.2. Tests physiques**

Le test est « un procédé systématique permettant de mesurer un échantillon de comportement individuel » Le test est un modèle qui permet d'évaluation ou, la détermination des aptitudes physique que l'on cherche à mettre en évidence, il peut être aussi un moyen de comparaison entre les individus. La pertinence d'une évaluation exhaustive est conditionnée par la mise en place d'une batterie de tests répondant aux critères suivants :

- L'objectif recherché

- Les possibilités naturelles et humaines - Les exigences spécifiques de la discipline

- Exigences des tests physiques L'évaluation est un acte de portée générale et puisque la mesure et l'observation représentent essentiellement des moyens de description de la réalité, elles constituent le support instrumental de l'évaluation et correspondent à la phase de recueil des données, effectuée à l'aide d'instruments appropriés et selon des critères implicitement ou explicitement retenus.

A ce titre, les instruments utilisés doivent tendre vers le respect d'exigence méthodologique parmi lesquels la validité, la fidélité et l'objectivité sont le plus souvent mentionnées Cette définition met l'accent sur les instruments utilisés pour évaluer et qui doivent respecter un certain nombre d'exigences. les tests doivent répondre aux exigences suivantes :

- L'objectivité : une mesure est objective lorsqu'elle est indépendante de la personnalité ou des jugements de valeur de l'expérimentateur ou l'évaluateur.

- La fiabilité : cette qualité que doit posséder le test, permet de différencier les individus qui constituent le groupe ou l'investigation est réalisée.

- La sensibilité : à la limite si tous les individus obtiennent le même résultat dans le même test, sa sensibilité est nulle. - La validité : un test est valide lorsqu'il a mesuré bien ce qui est censé mesurer.

- La standardisation : les conditions d'administration de l'épreuve et de mesure des performances doivent être uniformisées pour tous les sujets.

- L'étalonnage : c'est l'établissement d'une échelle d'aptitude qui positionne le sujet par rapport à une population déterminée.

### **3.2.1. Typologie des tests**

- Tests de terrain pour évaluer l'aptitude aérobie et utilisation de leurs résultats dans l'entraînement : Tests de terrain «Les tests de terrain évaluant le sportif par des mesures de performances » en s'aidant des tests et des ressources des pratiquants, les tests procèdent d'une approche objective des ressources des pratiquants indispensables à l'élaboration méthodique d'un travail de condition physique. « La situation des tests s'effectuent hors compétition les entraîneurs observent, cependant que l'amélioration d'une qualité physique constatée par un test est généralement réinvestie en compétition.

Il n'est plus possible de croire que seuls les résultats en compétition valident l'efficacité d'un entraînement et qu'en conséquence l'évaluation est une pratique facultative. L'amélioration d'un record, d'une note obtenue et d'un match fournissent plus d'informations pour identifier les facteurs de la performance à développer.

Les tests de terrain sont des moyens précieux pour adapter l'entraînement aux problèmes posés par la compétition. Ainsi l'athlète par son auto-évaluation restera la principale source d'information pour l'entraîneur. Tests de laboratoire :

Les résultats des tests sont précis mais leur contenu reste parfois éloigné des situations réelles. Ce sont des épreuves de pointes dont on évalue les performances et les limites des aptitudes physiologiques telles que (la VO<sub>2</sub> max, lactatémie sanguine, la puissance en watt ect..) «Les épreuves de laboratoire exigent un matériel plus sophistiqué et permettent une mesure dans des conditions expérimentales des paramètres physiologiques étudiés » Ainsi donc, les épreuves de laboratoire ne sont pas le privilège de toutes les nations vu les moyens et le matériel qui coûte très cher et qui demeure introuvable.

## Sixième Cours : La Coordination Motrice

Il est utile, avant tout, de rappeler que le concept de coordination motrice peut prendre parfois selon les orientations théoriques de certains auteurs différentes appellations : adresse, agilité, habileté motrice, praxie etc. C'est en ce sens que nous avons opté pour le concept de coordination car c'est celui qui nous semble le plus pertinent.

### 1. Définitions

Les mouvements, les praxies et les gestes mettent en jeu des processus sensoriels et moteurs complexes dont les éléments de base sont les effecteurs et les commandes nerveuses.

L'action, automatique ou contrôlée, s'effectue par la contribution des rétroactions kinesthésiques, proprioceptives et vestibulaires.

- Pour Temprado et Montaigne (2001), les coordinations motrices supposent l'établissement de relations spatio-temporelles entre des éléments a priori indépendants. L'élaboration des programmes moteurs s'appuie sur les informations internes au sujet, mais aussi sur celles du milieu extérieur (visuelles, tactiles et auditives). Ces coordinations, apprises spontanément ou par transmission culturelle, permettent des réponses motrices, rapides et adaptables selon les besoins.

- Selon Weineck, (1992), la capacité de coordination (synonyme d'adresse) est déterminée en premier lieu par les processus de contrôle et de régulation du mouvement. « Elle permet de maîtriser des actions motrices avec précision et économie et d'apprendre relativement plus rapidement les gestes sportifs ». Elle représente la condition générale fondamentale à la base de toute action motrice (résultat d'un développement) ;

- Pour Bernstein (1967), la coordination est l'organisation des différents degrés de liberté impliqués dans la réalisation d'une action. Le résultat comportemental d'une coordination efficace est un mouvement fluide, rapide et précis, quelles que soient les contraintes qui s'imposent au sujet. Le problème lié à la coordination, qu'elle soit intersegmentaire ou intrasegmentaire, est d'autant plus importante qu'elle implique un grand nombre de degrés de liberté, ce qui est le cas dans les activités de la vie quotidienne, comme le façage des souliers ou le boutonnage, et dans les activités sportives.

La coordination comprend une notion d'intentionnalité ainsi que d'organisation spatiale et temporelle des actions. Les actions impliquent généralement un enchaînement des composantes du mouvement et doivent être ajustées à l'environnement de façon adéquate. Henderson & Henderson (2003) définissent la coordination comme étant un « descripteur de la demande de contrôle des mouvements à différents niveaux hiérarchiques » (Henderson & Henderson, 2003).

M. Pradet parle de la qualité d'adresse. Pour lui, la coordination motrice n'est qu'un des éléments composant cette dernière. Les autres paramètres de l'adresse sont la précision motrice, l'économie énergétique, la fiabilité de l'exécution motrice et la vitesse d'exécution motrice. Il définit donc la coordination motrice en fonction de l'adresse. Selon M. Pradet la définition de la coordination est la suivante : « Etre adroit, c'est être capable de répondre aux exigences coordinatives imposées par une tâche. Est plus adroit celui qui parvient à résoudre les problèmes posés par une situation d'un niveau de complexité plus élevé ». Dans cette définition, l'idée clé concerne la réponse motrice à une tâche. Il s'agit donc de faire face à un problème.

- D'après Platonov (1988) « la coordination est l'aptitude à résoudre rapidement et économiquement les tâches motrices particulièrement compliquées et inattendues ». On retrouve aussi dans cette définition les notions de résoudre une tâche motrice.

- De plus, dans son livre « Psychomotricité du jeune footballeur », C. Doucet (2007), nous présente une définition similaire de la coordination : « La coordination générale est l'organisation d'actions de manière ordonnée permettant la résolution des tâches complexes et non organisées à priori »

Pour résumer, dans chaque définition, l'idée de résoudre une tâche par une action motrice est présente. La coordination concerne donc la maîtrise corporelle. Une personne bien coordonnée est une personne qui possède un haut degré de maîtrise corporelle, elle possède un choix d'action motrice plus large lorsqu'elle doit faire face à un problème moteur. Les solutions sont plus nombreuses.

## **2. La coordination selon les différentes théories**

D'un point de vue cognitif, une telle réalisation combine la prise en compte de plusieurs sources d'informations (but à atteindre, contexte, rétroactions générées par le mouvement) et la mise en oeuvre de nombreux processus (sélection, programmation et exécution contrôlée d'une réponse motrice) (Thon, 1999).

D'un point de vue dynamique, la coordination est un phénomène spontané d'autoorganisation des multiples composants de l'organisme qui entraîne, à un niveau

plus macroscopique, l'émergence de patrons comportementaux plus ou moins stables en réponse aux contraintes exercées.

D'un point de vue écologique enfin, qui repose d'une autre manière le problème de l'intrication des phénomènes perceptifs et moteurs, le comportement est la réalisation d'une « affordance », c'est-à-dire un couplage privilégié entre perception et action, assurant ainsi l'ajustement de l'organisme à son milieu (Temprado et Montagne, 2001 ; Zanone, 1999).

- Par ailleurs, Renato Manno, explique «qu'une bonne coordination est la condition nécessaire à l'exécution aussi fidèle que possible du modèle moteur décidé et qu'elle dépend à son tour de la précision des informations en provenance des analyseurs, dont l'intégrité et le niveau d'entraînement jouent ici un rôle déterminant ».

### **3. Coordination et contrôle**

Il faut comprendre ici que l'acte moteur est soumis à un contrôle. Les moyens de contrôles sont les suivants :

- L'analyseur optique (visuel) : Il permet de voir ce que l'on fait mais aussi ce que les autres font. Très utile pour repérer les déplacements des partenaires et des adversaires.

Il permet de balayer tout l'espace de jeu ;

- L'analyseur vestibulaire : Il nous donne les informations sur les déplacements du corps. Les canaux semi-circulaires nous renseignent sur les rotations du corps et le système vestibulaire nous renseigne sur toutes les accélérations du corps ;

- L'analyseur acoustique nous permet de percevoir les sens ;

- L'analyseur kinesthésique nous permet de sentir les degrés de tension des muscles ;

- L'analyseur tactile nous informe sur les pressions subies par les différentes parties du corps. Un joueur sait s'il a réussi un tir ou non grâce à cet analyseur. Il ressent la partie du pied qui frappe le ballon.

Coordination motrice chez l'enfant :

Biologiquement, l'organisme est préparé beaucoup plus tôt pour le développement de la coordination motrice, que pour les facteurs déterminants de la condition physique. Le contrôle et la régulation neuromusculaire et sensori-motrice du mouvement appartiennent manifestement à ces fonctions élémentaires, dont la maturation et le développement se produit

très tôt. Une discordance dans la capacité de coordination est le résultat non pas de prédispositions insuffisantes, mais d'une stimulation insuffisante durant les premières années de la vie.

Les différences étonnantes observées chez des enfants entraînés et non entraînés, démontrent que le potentiel de développement de la capacité de coordination n'a pas été épuisé, et de loin, durant l'âge préscolaire. On n'insistera jamais assez sur la nécessité de développement de la capacité de coordination suffisamment tôt. Il n'est jamais assez tôt, cependant, les méthodes ne répondent pas encore suffisamment au niveau de développement des enfants.

Les enfants d'âge préscolaire doivent acquérir une multitude d'habiletés motrices relativement simples, pour pouvoir posséder ensuite, une base suffisante. Et comme le dit si bien Claude Doucet (2007) : « Attention, l'adaptabilité physique de l'enfant est un (privilège des premières années, qu'il faut se garder de stériliser par des expériences prématurément orientées ».

Il convient donc d'offrir à l'enfant les possibilités nombreuses, les plus variées et les plus riches, pour lui permettre de vivre sa motricité et de l'affiner tout en tenant compte de la maturation de son système nerveux. Plus la motricité sera riche et variée, plus les apprentissages des gestes techniques et des habiletés motrices seront facilités.

#### **4. Les composantes de la coordination motrice**

La coordination se décompose en plusieurs paramètres concernant les différentes possibilités d'un individu. Ces capacités de coordination sont déclinées à partir des différentes informations que nous donnent les analyseurs. Blume définit sept familles de capacités de coordination. Nous exposerons parallèlement le point de vue de C. Doucet qui rejoint essentiellement celui de Blume.

- La première des familles représente les capacités de combinaison et d'accouplement des mouvements. Il s'agit de relier deux actions motrices et de les automatiser, l'exemple le plus fréquent est courir et sauter ;
- En second, vient la capacité d'orientation – temporelle (c'est la structuration spatio – temporelle chez Doucet). C'est la capacité qui permet de modifier la position et le mouvement du corps dans l'espace et dans le temps, par rapport à un champ d'action défini. Ici, on parle des mouvements du corps par rapport au milieu ;

La capacité de différenciation kinesthésique constitue la troisième famille (Doucet parle de la prise de conscience des états de tensions). Elle détermine le dosage des

tensions mises en jeu. Il s'agit d'un contrôle corporel propre visant à exécuter un geste avec justesse ;

- On retrouve également la capacité d'équilibre (équilibre dynamique pour Claude

Doucet). C'est la capacité à maintenir son corps dans une position équilibrée ou de récupérer son équilibre après une action quelconque (Saut, course etc.) ;

- la cinquième famille constitue la capacité de réaction. C'est la capacité de réagir par une action motrice à un signal donné ;

- Il existe également la capacité rythmique. Ce sont les prédispositions d'organiser chronologiquement les différentes interventions musculaires en rapport avec l'espace et le temps. Elle relève de la capacité de s'adapter à un rythme externe et de le modifier ;

- La dernière famille selon Blume, est la capacité de transformation du mouvement. Elle permet d'adapter ou de changer le programme moteur d'une action en cours, face à des mutations improvisées et complètement inattendues, pouvant même exiger une interruption du mouvement comme c'est le cas lors des feintes.

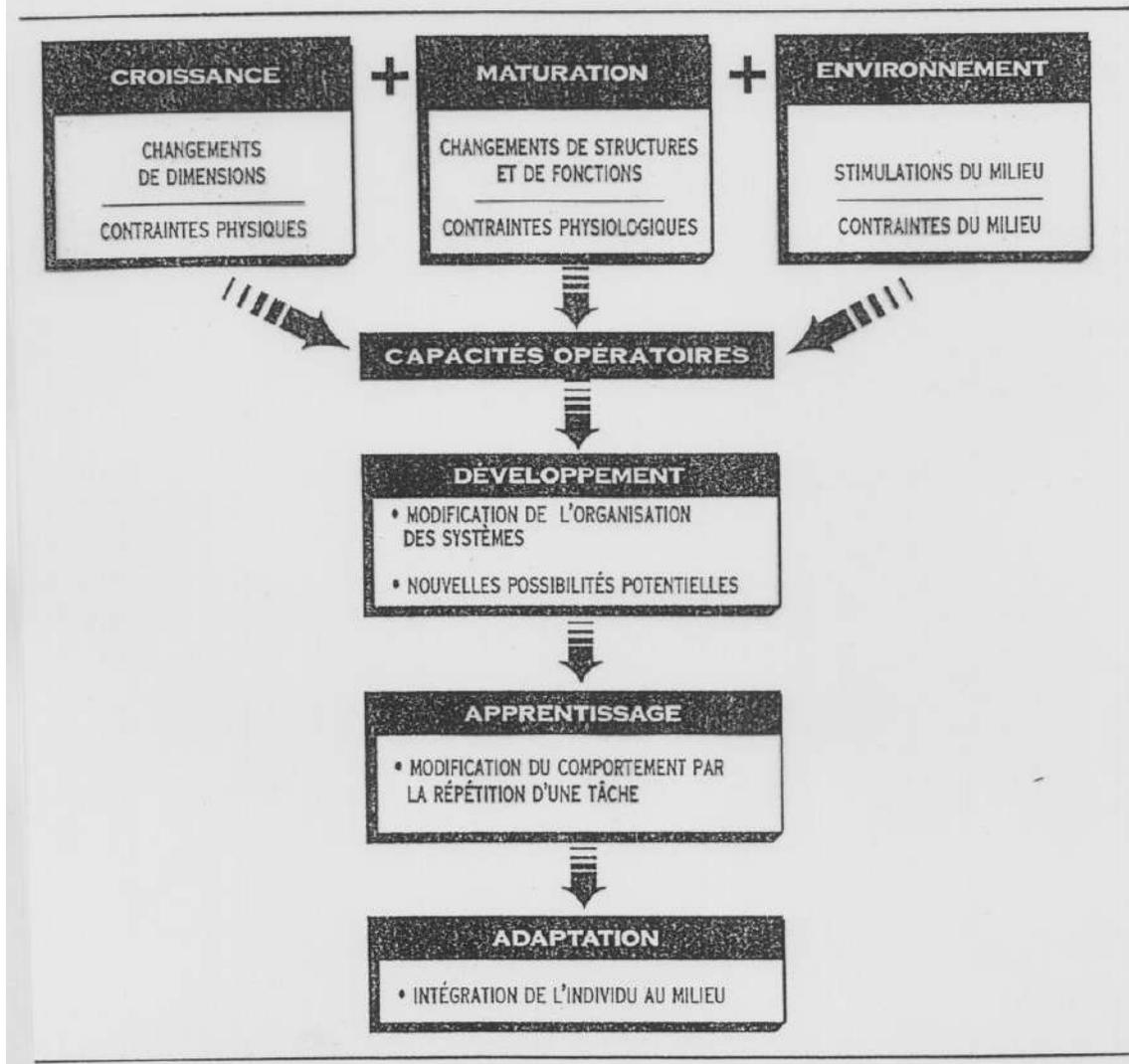
Les facteurs déterminant de la coordination motrice :

Selon J. Weineck (1996), la capacité de coordination dépend des facteurs suivants :

La coordination intramusculaire et intermusculaire ;

- L'état fonctionnel des récepteurs ;
- La capacité d'apprentissage moteur ;
- La richesse motrice et l'expérience motrice ;
- La capacité d'adaptation motrice et le transfert ;
- L'âge ;
- La fatigue.

FIGURE 5.24  
FACTEURS DE L'ÉVOLUTION MOTRICE



## 5. L'équilibre

L'équilibre est une fonction sensori-motrice par laquelle l'homme maintient à tout moment son état d'équilibre, tant au cours des mouvements qu'à l'état d'immobilité. Elle permet le maintien des attitudes de la posture, la stabilisation de l'équilibre et l'orientation du corps dans l'espace. (Massion, 1994).

Le corps de l'homme, pendant le maintien postural, est soumis à plusieurs forces extérieures, en particulier celle due à la gravité.

Pour rester en équilibre, c'est-à-dire, éviter la chute, il faut que la projection au sol du centre de masse soit dans la base de sustentation. A chaque perturbation posturale, les réactions d'équilibration mettent alors en jeu des réflexes qui organisent des réajustements posturaux rapides afin d'éviter la chute. Le maintien de la posture

suppose une régulation incessante du tonus musculaire. C'est par la tonicité des muscles et en particulier celle des extenseurs que s'organise la posture érigée fondamentale de l'espèce. Les appareils sensoriels renseignent l'organisme sur les phénomènes extérieurs et sur ceux dont il est lui-même le siège. Ainsi, les fonctions de la sensibilité proprioceptive, extéroceptive et kinesthésique contribuent à la régulation du tonus musculaire et à l'équilibration du sujet. L'équilibration résulte des potentialités sensori-motrices du sujet mais dépend également, comme toute fonction humaine, de l'inné et de l'acquis par les sollicitations vécues.

## **5.1.Évolution de la maîtrise de l'équilibre**

Avec la posture debout, l'enfant a acquis le maintien du corps en équilibre sur ses deux jambes, mais la maturation de cet équilibre n'est pas terminée. Cet équilibre est au début instable, il se perfectionnera, il se consolidera, en coordination avec la motricité au cours des expériences nouvelles qu'il fera.

L'évolution et le perfectionnement de ces deux équilibres (statique et dynamique) dépendront de la richesse des expériences et de leur entraînement.

### **5.1.1.L'équilibre statique**

- Vers 8 mois : l'enfant tient assis seul ;
- Vers 11-12 mois : il tient debout, sans appui ;
- Vers 3 ans : l'enfant se tient en équilibre sur un pied, quelques secondes ;
- Vers 4 ans : il peut maintenir jusqu'à 10" secondes, la position suivante, les yeux ouverts, pieds joints, mains derrière le dos, le tronc fléchi à angle droit ;
- Vers 5 ans : il peut maintenir la position en équilibre sur la pointe des pieds, ceux-ci sont serrés, les bras sont le long du corps et les yeux restent ouverts.

### **5.1.2.L'équilibre dynamique**

- Vers 14 mois : l'enfant fait ses premiers pas sans soutien ;
- Vers 2 ans : il trotte, il monte et descend l'escalier marche après marche ;
- Vers 3 ans : l'enfant monte correctement les escaliers et descend marche après marche ;

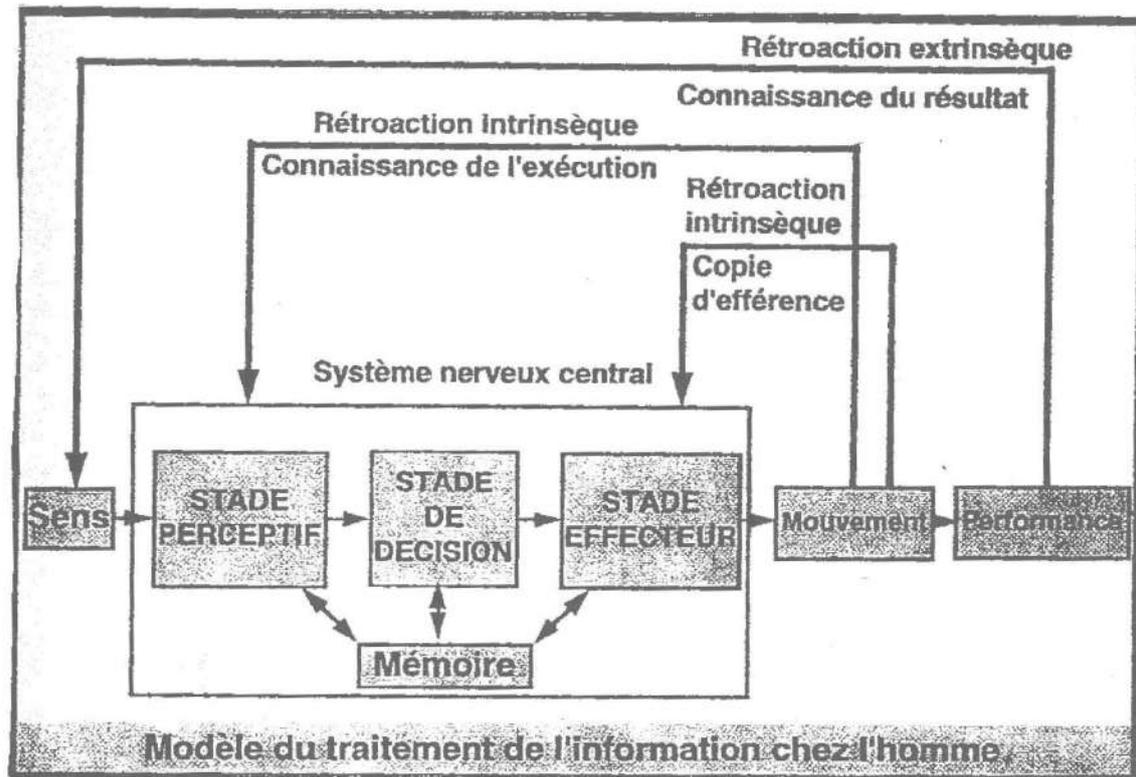
Vers 4 ans : il monte et descend correctement les escaliers, il saute sur un pied et à pieds joints ;

- Vers 5 ans : il saute à cloche-pied avec l'un puis l'autre pied, mais il subsiste une différence de distance parcouru selon le pied dominant.

La vision cognitiviste de l'apprentissage et de l'acte moteur :

Pour Famose, « la performance motrice est le résultat d'un ensemble de facteurs » qui allient les processus cognitifs (traitement de l'information, attention, mémoire...) et les processus moteurs (phase effectrice de l'action motrice). Un apprentissage efficace dépendrait de différents processus selon lui, comme le fait de savoir porter attention aux informations pertinentes, de leur donner du sens et de les stocker, d'effectuer des décisions appropriées, de réagir aussi vite que la tâche le demande, de contrôler les informations rétroactives, d'affiner et adapter la réponse à la situation imposée afin d'atteindre son but avec succès. Donc, un apprentissage moteur est adaptatif et sous contrôle cognitif. L'activité motrice va être à la fois interne et externe.

Schmidt parle d'opérations complexes mentales et motrices. Il précise d'ailleurs trois stades de l'apprentissage moteur: le premier qu'il qualifie de « verbal et cognitif », où les capacités attentionnelles sont maximales, un deuxième dit « moteur », où le niveau d'attention baisse et le dernier dit « autonome » au niveau d'attention réduit. Actuellement, le fait d'avoir acquis un mouvement efficace, reposant en parallèle sur l'acquisition de connaissances et de stratégies permettant de le produire fait consensus. Le fait que l'apprentissage moteur peut être aidé par un travail au niveau cognitif et plus particulièrement aux différents stades du traitement de l'information est alors reconnu.



**Figure 12. Modèle simplifié du système de traitement de l'information chez l'homme**

**b) Le rôle des feedbacks**

Au cours de l'action ou a posteriori, nous avons besoin de prendre connaissance du résultat et des informations nécessaires à l'évaluation des critères de réussite ou d'échec afin de réajuster le mouvement à produire.

Un feedback est une information qui renseigne sur ce que je viens de faire et permet de savoir si j'ai atteint ou non mon objectif. Celui-ci peut donc être de deux types. Il peut être intrinsèque à l'action et obtenu par le sujet lui-même grâce à ses organes sensoriels (visuel, tactile, proprioceptif, auditif,...etc.). Il peut être extrinsèque à l'action et donné par une tierce personne ou un outil ; comme par exemple un retour sur la qualité d'un geste émis par l'examineur, un retour par biofeedback d'une donnée physiologique (BFB) ou encore comme la vidéo qui est un retour visuel et auditif.

## L'apprentissage : une déstabilisation cognitive ET affective

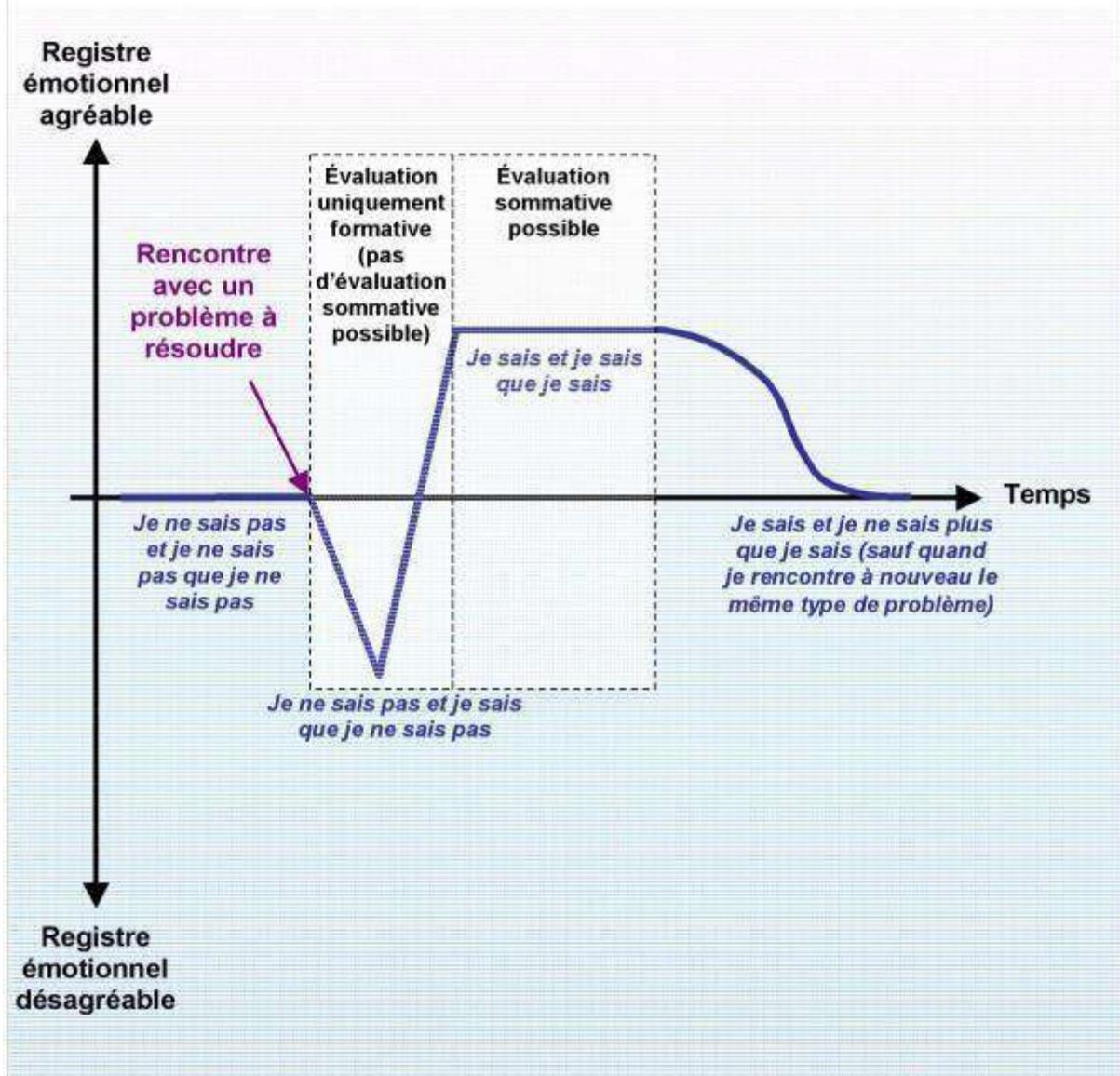


Figure.12 : Apprentissage: une déstabilisation cognitive et affective, p.243, « Du percept à la décision », Masmoudi et Naceur, 2010.

Lors de l'accompagnement d'un apprentissage ou d'un ré-apprentissage, l'émotion et les émotions peuvent avoir un rôle dans la réussite ou non de celui-ci, tout comme les difficultés liées au trouble. Cet accompagnement à l'apprentissage ou au ré-apprentissage vise donc un changement de comportement qui plus est, généralisable et transférable. Le changement de comportement se déclenche face à une situation nouvelle, une situation dite « problème ». Dans les pratiques cognitives, la découverte, la recherche et l'acquisition de stratégies palliatives à la diversité des situations

nouvelles pourtant proches, seraient un moyen d'optimiser un apprentissage et sa transférabilité. L'enfant maladroit :

La coordination motrice s'améliore de façon naturelle pour la plupart des enfants. Chez d'autres enfants, au contraire, les progrès sont faibles, il en résulte un retard de développement... Dans ce cas, il est question de maladresse...

La maladresse peut être défini comme « une performance motrice médiocre dans les activités de la vie quotidienne qui ne correspond ni à l'âge ni au niveau d'intelligence de l'enfant et qui n'est pas imputable à une maladie ou un accident » (APA, 1994).

La «maladresse» ou «l'enfant maladroit», «clumsiness» ou «clumsy child» est un syndrome qui désigne des enfants ayant une intelligence normale sans troubles neurologiques identifiés, et ayant des difficultés de coordination se répercutant sur leur vie scolaire, leurs apprentissages et leur vie sociale. On parle de « syndrome de déficit des capacités non- verbales » (Snowling, 2002).

Ayres (1979) décrit également ces enfants maladroits qui présenteraient des troubles perceptifs et moteurs associés, très variés, intéressant la discrimination proprioceptive et kinesthésique, la perception de la durée des sons, la perception visuelle, la posture et l'équilibre statique, les temps de réaction motrice, les processus attentionnels, la coordination bimanuelle, etc.

Certains auteurs associent la dyspraxie au « syndrome de « L'enfant maladroit ». Albaret (1993) fait cependant la critique de l'emploi de ce terme pour l'enfant dyspraxique, dans la mesure où le concept unitaire de maladresse ne correspond pas à la multiplicité des tableaux cliniques et à l'hétérogénéité de la population regroupée « dyspraxique». Cette multiplicité des appellations souligne l'hétérogénéité d'un des « principaux troubles psychomoteurs » (Albaret, 1995 a).

Sanger et al. (2008) rapportent le rapport de consensus (Bethesda, Maryland, mars 2005) sur la terminologie et la définition des signes moteurs «négatifs» chez l'enfant : «faiblesse motrice», «insuffisance du contrôle moteur», «ataxie», «déficits praxiques : apraxie et dyspraxie développementale». L'objectif de ce consensus étant de permettre une meilleure communication entre les professionnels, de sélectionner des groupes homogènes, d'élaborer des échelles permettant de mesurer l'évolution, enfin de proposer des thérapeutiques spécifiques. Distinction entre troubles praxiques et maladresse

Dans le cas de maladresse, de retard, l'enfant progresse après un programme d'entraînement et des explications appropriées. Le trouble présente certaines caractéristiques (Albaret, 2003), comme :

- La fluctuation des réalisations (conscient de l'écart entre sa réalisation et le modèle, l'enfant travaille par tâtonnement, par essais/erreurs, tente de rectifier les erreurs,..., ne peut expliquer ses échecs et ses réussites,...) ;
- La conscience de l'échec (il n'est pas satisfait de sa réalisation, critique sa production, il peut souvent dire le résultat attendu, ce qui montre que la dyspraxie réside dans l'écart entre sa représentation mentale et sa réalisation. Vers 5/6 ans, conscient de ses difficultés et échecs, l'enfant refuse de dessiner, se détourne de certaines activités de construction, de certaines relations sociales ;
- Le contraste entre l'aide et l'explication verbale (qui semble efficace mais qui semble satisfaisante) et la réalisation (qui reste pauvre), est très caractéristique des dyspraxies constructives et des dyspraxies visuospatiales.

Le trouble se distingue donc d'une maladresse banale ou d'un simple retard lorsque l'on observe peu ou pas d'évolution sur 6 mois, que les performances ne sont pas stables. Même si l'enfant progresse lentement, l'écart entre ses acquis et la norme en général s'accroît.

Le fou au pieds bleus des îles Galápagos a beaucoup de personnalité et de talent il peut voler de manière incroyable dans les airs et plonger dans l'océan; il peut même effectuer une danse très amusante. Malgré ses forces, cet oiseau unique a beaucoup de difficulté à se poser et fait souvent des culbutes. Nous avons choisi d'en faire la mascotte de notre travail sur la maladresse.

C'est dans cette optique que s'inscrit notre cadre de recherche à savoir les difficultés dans l'acquisition de mouvements qui requièrent une coordination sur les plans :

- De la dextérité manuelle ;
- De la maîtrise de balle ;
- De l'équilibre statique et dynamique.

Prévalence de la maladresse chez l'enfant d'âge scolaire :

Selon des études effectuées outre mer (Gubbay, 1975; Keogh et al,1979; APA,1996), la capacité de coordination motrice est déficitaire pour près de 5 à 8% des enfants du primaire.

Le dépistage précoce des enfants souffrant de retard (même léger) de développement de la coordination motrice s'avère d'une grande importance dans les établissements préscolaires avec l'utilisation de mesure standardisés et valides. Évaluation de la coordination motrice :

Le choix des outils d'évaluation standardisés dépendent de la population et de ses caractéristiques (âge, nature, et degré de sévérité du trouble ...).

Afin de bien évaluer les performances du sujet examiné, il faut tenir compte de l'aspect quantitatif aussi bien de l'aspect qualitatif de l'activité réalisée. Cela nous amène à distinguer les notions de mesures et d'évaluation. La mesure est un « procédé qui consiste à obtenir une description le plus souvent numérique du degré auquel un objet, un individu ou un groupe possède une certaine caractéristique et à situer cette description sur un continuum » (Sockeel et Anceaux, 2002, in Albaret, 2003).

L'évaluation est « une opération qui consiste à porter un jugement de valeur ou à accorder une valeur à un objet, un évènement ou à une personne en comparant cet objet, cet évènement ou cette personne avec un critère donné » (Bernier et Pietrulewicz, 1997, in Albaret, 2003).

L'aspect quantitatif (ou mesure) est mis en évidence à travers les tests psychomoteurs. Ces derniers permettent l'évaluation objective de la tâche. Ils sont standardisés, comportent des normes et possèdent des qualités de validité, de fidélité et de sensibilité (Albaret, 2003).

La batterie d'évaluation du mouvement chez l'enfant (Movement assessment battery for children ou M-ABC ; Henderson et Sugden (1992) adaptation Française : Soppelsa et Albaret, 2004) est destinée à évaluer les capacités psychomotrices des enfants de 4 à 12 ans et à préciser le contexte dans lequel elles apparaissent. Située dans le mouvance des outils dérivés de l'échelle d'Oseretsky, elle est le résultat des travaux de deux équipes de chercheurs, couvrant une période d'une trentaine d'années ; celle de Stott qui, en Ecosse puis au Canada, a développé la première version du TOMI (Test of Moteur Impairement) en 1972, révisé en 1984 par Henderson, et celle du professeur Koegh, en Californie, qui mit au point un questionnaire permettant au enseignants de dépister les enfants présentant des difficultés motrices, travail initié et complété par Sugden. C'est l'association des deux qui aboutit à la création de la batterie d'évaluation du mouvement chez l'enfant (Henderson et Sugden, 1992).

# Septième Cours : Planification et Programmation de l'Entraînement Sportif

## 1. Définition

La planification de l'entraînement consiste à structurer les charges de ce dernier sur la durée

(court, moyen et long terme) en respectant ces principes (notamment le principe de périodisation) pour viser trois objectifs :

- Améliorer les paramètres de la performance sur une durée déterminée en respectant les principes de continuité et de progressivité tout en évitant le surentraînement.
- Être performant lors des objectifs (forme = état passager).
- Prévenir la fatigue et éviter les blessures.

L'objectif fondamental de la planification du cycle annuel de l'athlète de haut niveau est de parvenir au bon moment aux meilleurs résultats. Cette période correspond à la survenue de la forme sportive, qui est l'aboutissement de tout un processus de préparation.

D'après L.P. Matveiev (1965), le développement de cette forme sportive s'opère en trois phases : acquisition, stabilisation puis perte momentanée.

L'aboutissement à cette forme sportive est défini par plusieurs facteurs et régie par de nombreux principes, ce qui impose une certaine forme d'organisation et de planification afin de gérer de la façon la plus efficace le processus d'entraînement et aboutir aux meilleurs résultats.

La planification de l'entraînement consiste donc à organiser au mieux la préparation de l'athlète, afin de permettre à celui-ci de se présenter, dans les meilleures conditions à son objectif terminal qui est la compétition.

## 2. Principes de Planification

La planification est un processus scientifique complexe dont l'efficacité dépend de multiples facteurs. Une bonne compréhension de ses principes est indispensable pour les entraîneurs, les préparateurs physiques et les enseignants en éducation physique.

## **2.1. La planification doit être fondée sur la progression de la performance sportive**

La planification de l'entraînement vise fondamentalement à permettre l'atteinte d'une performance optimale dans le futur. En d'autres termes, toute forme de planification est directement ou indirectement structurée en fonction des exigences de la performance future (Bompa & Buzzichelli, 2019).

## **2.2. La planification doit viser le développement de la personnalité et de la performance**

L'entraînement est un processus éducatif visant à former l'athlète tant sur le plan personnel que sur le plan sportif. Ainsi, il est indispensable de planifier le processus en tenant compte de l'attitude, des intérêts, des capacités mentales, des traits de personnalité et des habitudes nécessaires pour un développement à long terme (Mujika et al., 2018).

## **2.3. La planification doit reposer sur des connaissances scientifiques et l'expérience**

L'entraînement étant un processus orienté vers la compétition, il nécessite une base scientifique solide. L'utilisation de méthodes validées scientifiquement permet une amélioration rapide et efficace. L'entraîneur doit donc posséder des connaissances actualisées sur :

- les méthodologies d'entraînement,
- la croissance et le développement de l'athlète,
- les principes biologiques et lois du développement (Zatsiorsky & Kraemer, 2020).

## **2.4. La planification doit assurer l'harmonie entre les différents types de plan**

En entraînement spécialisé, plusieurs plans sont nécessaires, tels que les plans à court et long terme, individuels et collectifs. Il est essentiel que ces plans soient en cohérence les uns avec les autres afin de garantir un développement équilibré de l'athlète et du groupe (Seiler, 2010).

## **2.5. La planification est un processus continu**

La planification n'est pas figée, elle est dynamique. Elle doit être régulièrement ajustée en fonction des effets de l'entraînement et des changements observés chez l'athlète, tant sur le plan physique que psychologique. Une évaluation périodique est indispensable pour maintenir sa pertinence (Turner, 2011).

## **2.6. La planification doit prendre en compte les facteurs déterminants de la performance**

Les objectifs et contenus du plan doivent être déterminés à partir d'une observation rigoureuse des facteurs influents : disponibilité temporelle, état de santé, alimentation, rythme de vie, etc. Tous les éléments ayant une influence directe ou indirecte doivent être intégrés (Bishop, 2008).

## **2.7. La planification doit être pragmatique et concrète**

Elle doit être fondée sur des faits vérifiés, des connaissances scientifiques et éviter toute approche spéculative. Le contenu du plan doit être adapté à la capacité de tolérance à la charge de l'athlète, sans quoi il y a risque de surentraînement et d'accumulation de fatigue (Kiely, 2012).

## **3. PERIODISATION DE L'ENTRAÎNEMENT**

Le cycle annuel de préparation annuel se subdivise en périodes et étapes se caractérisant par des tâches différentes et des particularités propres.

### **3.1.LA PERIODE PREPARATOIRE.**

Elle débute avec la reprise des entraînements et dure jusqu'à la première compétition officielle. Pendant cette période, dont la qualité détermine les résultats futurs, sont posées les bases des performances sportives, avec comme priorité la concrétisation des objectifs suivants

Augmentation de l'état de préparation générale et spéciale des footballeurs.

Développement et adaptation des systèmes fonctionnels de l'organisme aux exigences spécifiques de la performance.

Élimination des faiblesses individuelles et acquisitions de nouvelles techniques de jeu et de connaissances en matière de tactique.

Développement de la résistance psychologique des joueurs par la réalisation d'efforts intenses. Dans ce contexte, les formes d'entraînement recommandées sont les séances complexes spéciales (groupe et individuelle). Les différents types de préparation ainsi que les rencontres amicales sont d'une importance capitale lors de cette phase structurée en trois étapes, à savoir :

### **3.1.1. Etape de la préparation générale (4 à 6 semaines).**

La préparation physique générale, quantitativement est de volume supérieur à celle dite spéciale. En effet, la tendance de la dynamique des charges d'entraînement se caractérise par une évolution constante du volume et de l'intensité. Prédominant, le volume augmente jusqu'à l'étape de préparation spéciale puis se stabilisera et diminuera vers la fin pour être en conformité avec les principes de la périodisation. L'intensité de la charge n'étant pas grande au cours de cette étape de formation des bases de la forme sportive, permet un changement positif des systèmes de l'organisme. Son évolution, fonction de la variation du volume favorise l'augmentation rapide de l'état d'entraînement, sans que cela ne garantisse une stabilité de la forme acquise. Cette dernière, reste liée au volume général préparatoire et au temps imparti à sa réalisation. En outre, cette étape accorde un grand intérêt au :

- Rétablissement et à l'augmentation du niveau général des possibilités fonctionnelles de l'organisme.
- Rétablissement et à l'élargissement de l'éventail des acquis et savoir-faire moteurs.
- Préparation des joueurs à la réalisation de charges d'entraînement plus intenses.

L'entraînement qui vise une préparation physique multiforme se planifie de la manière suivante, selon le caractère de la charge :

40% en Aérobie.

40% en Aéro-anaérobie.

20% en Anaérobie.

et les moyens utilisés pour ce faire se distinguent sur la base du rapport suivant : 65% d'exercices non spécifiques.

35% d'exercices spécifiques.

En règle générale au cours de cette étape les méthodes d'entraînement utilisées sont les suivantes :

Continue.

Répétitive.

Intervalle répété.

Fartleck.

### **3.1.2. Etape de la préparation spéciale (3 à 4 semaines).**

A cette étape, c'est la qualité du travail qui prime. En effet, la préparation prend un caractère spécialisé et l'entraînement se réalise dans des conditions plus proches de celles de la compétition. Ceci étant, les buts à atteindre dans ce contexte distinguent :

L'élévation du niveau des possibilités fonctionnelles de l'organisme (spécifiques à la pratique du football).

L'assimilation des variantes de la tactique de jeu (différents compartiments de l'équipe).

Par ailleurs, au cours de cette étape, la structure de la charge se caractérise par une diminution du volume au profit de l'intensité et le rapport d'utilisation des moyens d'entraînement varie comme suit :

60% d'exercices spécifiques.

40% d'exercices non spécifiques.

Dans ce contexte, les moyens d'entraînement sont les exercices de jeux tirés de la compétition. Il est à noter que les exercices utilisés lors de la première étape peuvent servir ici comme moyens favorisant la récupération (repos actif).

En fonction de l'orientation des charges et selon leur influence sur les systèmes métaboliques, les objectifs d'entraînement se répartissent de cette manière :

40% Aérobie.

30% Aérobie-anaérobie.

30% Anaérobie.

Alors que les méthodes d'entraînement les plus utilisées, propres aux particularités du football, sont les suivantes :

Méthode de l'intervalle training.

Méthode de répétition.

Méthode de jeu.

Méthode compétitive.

### **3.1.3. Etape précompétitive (2 à 3 semaines).**

Elle est nécessaire pour assurer l'efficacité de la préparation de l'équipe aux compétitions officielles. Cette étape consiste en l'assimilation des connaissances tactiques et stratégiques à l'aide de rencontres amicaux et des entraînements. Quant aux charges, elles sont distribuées dans la même logique qu'au début de la période compétitive (premiers microcycles). Outre cela, la forme des séances organisées a une tendance très proche de la nature de la compétition et distingue des :

Séances individuelles et collectives.

Séances de perfectionnement technico-tactiques.

Epreuves de contrôles (Tests et matchs amicaux).

A ce stade de la préparation, le rapport d'utilisation des moyens d'entraînement change en accordant une part plus importante aux exercices spécifiques (65%). En ce qui concerne, la répartition de la préparation, selon son influence sur le métabolisme, celle-ci obéit aux rapports ci-dessous présentés :

20% Aérobie.

40% Aérobie-anaérobie.

40% Anaérobie.

Au cours de cette période sont créés les conditions les plus favorables pour la stabilisation et l'amélioration de la forme sportive en vue de pérenniser l'obtention des meilleures performances. A ce stade, le volume et le caractère des exercices changent car il y a une diminution notable du pourcentage d'exercices généraux (25%) au profit d'exercices technico-tactiques et de préparation spéciale (75%).

Les principaux objectifs à réaliser au cours de cette période visent :

- Le maintien d'un niveau élevé de la capacité de travail spécifique des footballeurs.
- Le perfectionnement technico-tactique.
- L'accentuation de la préparation psychologique par une influence systématique des facultés morales et volitives.

A cette période, la partie dominante de l'entraînement est constituée par la préparation technique et tactique, par l'utilisation de diverses formes de travail qui nécessitent la considération de l'âge et de l'état de préparation des joueurs.

Le rendement de la période précompétitive est démontré pour des performances atteintes par les tests de contrôles spéciaux. Une fois les côtés forts et faibles de la préparation déterminés, le travail de la période compétitive est organisée de façon à aborder les compétitions dans les meilleures dispositions. Cette période a pour objectif principal le maintien et l'évolution progressive de la forme sportive acquise pour sa réalisation complète lors des compétitions. Dans cette période, les exercices spéciaux sont proposés sous forme compétitive.

### **3.2. La PERIODE COMPETITIVE**

Au cours de cette période sont créés les conditions les plus favorables pour la stabilisation et l'amélioration de la forme sportive en vue de pérenniser l'obtention des meilleures performances. A ce stade, le volume et le caractère des exercices changent car il y a une diminution notable du pourcentage d'exercices généraux (25%) au profit d'exercices technico-tactiques et de préparation spéciale (75%).

Les principaux objectifs à réaliser au cours de cette période visent :

Le maintien d'un niveau élevé de la capacité de travail spécifique des footballeurs.

Le perfectionnement technico-tactique.

L'accentuation de la préparation psychologique par une influence systématique des facultés morales et volitives.

A cette période, la partie dominante de l'entraînement est constituée par la préparation technique et tactique, par l'utilisation de diverses formes de travail qui nécessitent la considération de l'âge et de l'état de préparation des joueurs.

Le rendement de la période précompétitive est démontré pour des performances atteintes par les tests de contrôles spéciaux. Une fois les côtés forts et faibles de la préparation déterminés, le travail de la période compétitive est organisée de façon à aborder les compétitions dans les meilleures dispositions. Cette période a pour objectif principal le maintien et l'évolution progressive de la forme sportive acquise pour sa réalisation complète lors des compétitions. Dans cette période, les exercices spéciaux sont proposés sous forme compétitive.

### **3.3. LA PERIODE TRANSITOIRE.**

Clôturent le cycle annuel, elle est constituée le lien avec la période de préparation suivante. C'est une période de repos actif pour maintenir l'organisme à un niveau d'entraînement acceptable, et la récupération physique et psychique visée est obtenue par l'utilisation de moyens généraux (natation, marche et jeux récréatifs).

**Tableau 4 : Structure des plans annuels d'entraînement de la force, des capacités énergétiques et de la vitesse.**

Périodes	Macrocycles	Force	Capacités énergétiques	Vitesse
Préparatoire	préparation générale	Musculation de base	Système aérobie	Système aérobie
	préparation spécifique	Force maximale	Systèmes aérobie et anaérobie	Systèmes aérobie et anaérobie et vitesse
De compétition	Pré-compétitif	Conversion aux gestes spécifiques	Conversion aux activités spécifiques	Conversion aux activités spécifiques
	Compétitif	Maintien	Maintien	Maintien
De transition	De transition	Musculation générale	Système aérobie	Système aérobie

NB. les cycles de développement de la force, des capacités énergétiques et de la vitesse ne coïncident pas toujours exactement entre eux et ne coïncident pas toujours exactement avec les macrocycles du plan annuel

### 3.4. Le mésocycle.

L'utilisation de mésocycles dans le cadre de la gestion de l'entraînement n'est pas un phénomène nouveau. En effet, le mésocycle, qui généralement compte 8 microcycles, a une durée qui dépend essentiellement du calendrier des compétitions ainsi que de sa propre structure. Toutefois, il est à noter que les cycles moyens évoluent au cours du processus d'entraînement et que leur structure change en fonction du contenu de l'entraînement et des caractéristiques propres de telle ou telle phase du macrocycle. Dans cet ordre d'idée, il faut savoir qu'il existe les types suivants de mésocycles:

#### 3.4.1. Mésocycle de mise en train.

Il est formé communément de 4 microcycles, avec un niveau d'intensité faible et un volume de charges important. Dans ce cas, les procédés employés sont en lien avec les objectifs de la préparation générale et de ce fait a pour but premier la préparation progressive des footballeurs à l'entraînement spécifique.

#### 3.4.2. Mésocycle de base.

Il favorise la préparation des capacités fonctionnelles (cardio-vasculaire, musculaire, respiratoire, physiologique et de thermorégulation). Dans ce cadre, la charge d'entraînement est intense avec une utilisation importante de séances à grande charge. C'est au cours de ce type de mésocycle, utilisé en période préparatoire dans les première et deuxième étape, que s'effectue le travail le plus important, avec un contenu faisant appel à l'utilisation de méthodes (de répétition de jeu, de durée, compétitive, et intervalle) et de procédés d'entraînements variés (application de

moyens simples tels que les exercices généraux de préparation, respect de la didactique de l'entraînement (principes etc.).

### **3.4.3. Mésocycle de contrôle et de préparation.**

Il permet de réaliser le contrôle du niveau des capacités de l'athlète atteint lors des mésocycles précédents, ici, il est recourus aux exercices de préparation spéciale ou compétitifs.

### **3.4.4. Mésocycle précompétitif.**

Axé sur le perfectionnement technico-tactique. Il permet de remédier aux carences véhiculées par les mésocycles précédents et son contenu est déterminé en fonction de l'état du footballeur.

### **3.4.5. Mésocycle compétitif.**

Le nombre et la structure des mésocycles sont planifiés en fonction du calendrier des compétitions et les entraînements le sont de façon telle que le joueur soit au mieux de sa forme pendant la compétition.

### **3.4.6. Mésocycle de récupération ou d'entretien.**

Il se distingue par un régime d'entraînement allégé et est utilisé en règle générale lors de la période transitoire. Dans ce contexte, il est fait appel à un repos actif qui induit par une utilisation rationnelle, la restructuration des fonctions de l'organisme (resynthèse du métabolisme de base et retour à la « normale » des fonctions vitales). C'est le moyen le plus indiqué pour accélérer la récupération et éviter le surentraînement, en plus du fait qu'il consolide et stimule la progression du niveau d'entraînement dans la phase ultérieure de son développement.

## **3.5. Le microcycle.**

C'est l'une des unités structurelles la plus importante du processus d'entraînement et englobe une série de séances programmées sur deux à sept jours, mais dans certaines conditions spéciales, il peut être de plus longue durée. Par ailleurs, il s'impose un ensemble de tâches concrètes qui par la planification des entraînements permettent d'utiliser au mieux le potentiel du joueur pour le mener aux performances optimales et assurent en parallèle l'indispensable harmonie entre la charge et le repos. Dans cet ordre d'idées, il peut être fait référence aux microcycles suivants :

### **3.5.1. Microcycle de mise en train.**

Il n'est pas trop chargé et vise à préparer l'organisme du joueur à un travail intense. Il est placé à la première étape de l'entraînement (période préparatoire).

### **3.5.2. Microcycle de préparation physique générale.**

Il intervient après celui de mise en train et se caractérise par un grand volume et une diversification de l'entraînement à petite intensité, outre cela il prépare l'organisme aux charges intenses.

### **3.5.3. Microcycle de préparation physique spéciale.**

C'est le microcycle de préparation optimale du joueur, dont le contenu est concentré de manière à assurer une progression rapide dans le travail spécifique par l'amélioration continue et la maîtrise complétée des procédés techniques, en y incorporant la qualité conditionnelle spécifique découlant des exigences de la compétitions à venir.

### **3.5.4. Microcycle de mise en forme.**

Ils sont dictés par les circonstances du moment, car c'est en fonction des contrôles de la gestion de l'entraînement au cours de laquelle des anomalies peuvent apparaître (fatigue, pulsations trop élevées...) d'où la nécessité de programmer ce type de microcycle qui n'a aucune influence négative sur la planification annuelle ou sur un macrocycle.

### **3.5.5. Microcycle compétitif.**

Ils sont élaborés sur la base du programme des compétitions et sur lesquels se fonde l'entraîneur pour la détermination du contenu de la préparation.

### **3.5.6. Microcycle de choc.**

Ils constituent la majorité des microcycles de préparation spécifique et sont utilisés pour l'augmentation de la charge d'entraînement. La concentration des séances de ce microcycle dans le temps induit l'élévation de la performance.

### **3.5.7. Microcycle de récupération.**

Généralement, ils sont programmés après les compétitions éprouvantes et après les microcycles de choc. Leur planification a pour but principal de créer les conditions adéquates pour une récupération optimale. A ce titre, ils se distinguent par de petites charges. Il est bon de savoir que la succession des microcycles obéit à la chronologie suivante soit ordinaire, ordinaire, choc puis récupération ou choc, ordinaire, choc, puis récupération.

Dans le cas de plusieurs entraînements par jour (biquotidien) il s'agit de déterminer le moment optimal pour les entraînements qui est compris le matin entre 7h et 10h et le soir entre 16 h et 19h, tout comme il s'agit de cerner l'orientation des

séances (auxiliaire et principale). La séance auxiliaire étant programmée le matin, doit être extensive, donc non éprouvante. Elle a comme objectif le maintien du niveau atteint en terme de préparation physique et de perfectionnement technique. La séance principale, ayant lieu l'après midi est quant à elle consacrée au développement physique spécial avec une charge d'intensité élevée et un volume en rapport avec le caractère du microcycle.

### **3.6. La séance d'entraînement.**

C'est une partie intégrante du microcycle. Chaque séance est en lien avec celle qui la précède et qui vient après. En ce sens, son orientation (caractère, objectif dominant) et son contenu (méthodes et procédés utilisées) sont définis et établis sur la base du total des séances prévues, de la somme globale de travail envisagé et de la dynamique particulière du processus de récupération. Ceci étant, il existe des séances sélectives et complexes. Les séances sélectives visent la réalisation d'un objectif concret comme par exemple, une qualité physique à travailler en faisant appel à un seul processus énergétique et ont un effet puissant sur l'organisme. Elles stimulent en outre les réserves d'adaptation. Alors que les séances complexes ont plusieurs objectifs qui généralement sollicitent le processus énergétique anaérobique et sont appliquées plus particulièrement lors des périodes préparatoire et compétitive du fait des effets multiformes qu'elles ont sur l'organisme du joueur de par la variabilité des charges utilisées.

Dans ce contexte, les joueurs de haut niveau du fait que l'adaptation des systèmes moteur et végétatif à une activité physique donnée est aisée et stable, peuvent atteindre leur consommation maximale d'oxygène ( $V_{O_2}$  max.) en 60 à 90 secondes, contre 5 à 6 minutes pour les sportifs de niveau inférieur.

Ceci étant, au cours d'une séance d'entraînement, les efforts doivent être répartis dans les proportions suivantes en sachant que la quantité de travail lors des différentes périodes est identique et ce quel que soit l'objectif des séances : 15 à 20% du volume global de travail pour la période de mise en condition, 40 à 60% pour l'atteinte de l'état stable et 30 à 40% pour la période de fatigue compensée.

Enfin, selon Matveev S.V (1990) l'attitude consciente des sportifs envers son état d'activité physique contribue à l'émergence de celui état d'aptitude optimale de l'organisme. Aussi l'exécution consciente des tâches motrices dépend du degré de compréhension et d'assimilation des exercices psychophysiques et technico-tactiques nécessaires à l'aboutissement de l'effet d'entraînement désiré, sur la base du « principe de conscience et d'activité ». L'application de ce principe dans les conditions actuelles de l'entraînement s'explique par l'augmentation du nombre de séances de grande

charge et de leur systématisation à certaines étapes du processus de préparation sur fond d'une récupération incomplète ou relative à l'organisme du sportif.

### **3.6.1. La partie introductive et préparatoire.**

Pour Harre T. (1979), cité par Weineck J. (1997) la préparation représente l'ensemble des mesures pédagogiques de régulation du comportement destinées à créer chez le sportif les prédispositions optimales aux exigences de la séance d'entraînement.

Selon Matveev S.V (1990) un échauffement rationnellement élaboré contribue grandement à réduire le temps de préparation de l'organisme à l'entraînement. Il doit pour ce faire comprendre des exercices d'ordre général, auxiliaire, spécial et compétitif. Dans la partie de l'échauffement dite générale, sont exécutés les exercices n'ayant pas de lien avec la spécificité du football. Alors qu'au cours de la seconde partie dite spéciale, sont réalisés des exercices spéciaux très proches des caractéristiques de la discipline préparatoires aux actions technico-tactiques à accomplir lors de la séance. Ce qui explique le lien existant entre la qualité de l'échauffement et la réduction de la partie de mise en train. Le passage progressif et successif des exercices généraux aux spéciaux par la sélection judicieuse et adéquate des exercices de mise en train, accélère la préparation des sportifs à l'exécution précise et efficace du travail à effectuer.

Lors de la phase finale de l'échauffement, l'utilisation d'exercices spécifiques proches des actions technico-tactiques des footballeurs, permet d'atteindre l'état optimal des parties centrales et périphériques de l'appareil neuromusculaire, d'activer les fonctions du système végétatif, favorisant ainsi la création des conditions idoines pour la suite du travail.

### **3.6.2. La partie principale**

C'est en cette partie que sont réalisées les tâches essentielles du travail se rapportant aux objectifs de la séance (Platonov V. N., 1984). Donc de durée plus longue par rapport aux autres, elles résolvent une ou plusieurs tâches de l'entraînement visant le développement, la stabilisation, le contrôle et l'évaluation de la capacité de performance des sportifs (Grosser M. et Neumeier, 1982 ; Raede H., 1982 ; Matveev S. F., 1990 ; Weineck J., 1997).

Ces tâches consistent dans le perfectionnement de la maîtrise des procédés et actions technico-tactiques, le développement et le perfectionnement des qualités physiques, morales et volitives inhérentes à l'atteinte de hauts résultats sportifs. Nombreuses et variées leur choix dépend de l'âge, du niveau de qualification, de l'état

de préparation des sportifs et de la situation de la séance dans les étapes et périodes du processus d'entraînement. Dans le cas où la séance d'entraînement comporte plusieurs tâches, elle doit respecter le principe de la succession judicieuse des charges.

Dans sa première partie, la priorité est accordée à l'entraînement de l'aspect technique, la vitesse et la force-vitesse. Alors qu'en seconde phase sont développées les capacités physiques de force et d'endurance. En règle générale, le développement des qualités physiques lors d'une séance complexe est agencé comme suit (Grosser, M. ; Rosser, M. ; Neumeier, A.1982) :

Vitesse – Coordination – Force – Endurance.

Par ailleurs, les séances de petite et moyenne charge activent les systèmes fonctionnels de l'organisme et contribuent au maintien de l'état d'entraînement des sportifs. Les séances de petite charge sont interrompues au début de la période où la capacité de travail est stable (steady-state); et celles de charge moyenne au début de la deuxième période.

## FIXATION DES OBJECTIFS D'UNE SEANCE D'ENTRAINEMENT

Ils sont fonction des conditions suivantes:

- La période ou le cycle où l'on se trouve
- Du niveau de performance acquis.
- Du niveau de performance visé.
- De l'effort imposé par les compétitions précédentes.
- Des particularités techniques individuelles des joueurs de leurs qualités physiologiques de base, de leur âge et de leur disposition à la performance.

### **4.Nouvelle Tendance de la Programmation de l'entraînement (Lapériodisation en Bloc)**

#### **4.1.Définition**

Là où la périodisation en bloc se démarque de la périodisation dite «concurrent» est dans la sélection d'une ou deux qualités physiques/filières énergétiques à entraîner de manière intensive. Ce bloc d'entraînement condensé diminuera préalablement la capacité de l'organisme à s'adapter au stress qui lui est imposé. Toutefois, après la fin d'un bloc d'entraînement, le corps s'adapte tout en subissant le stress d'un autre bloc d'entraînement. Cette succession de blocs d'entraînement (habituellement 3 – accumulation, intensification et réalisation) mènera à une super-surcompensation de l'organisme au moment de la compétition.

Cette organisation par blocs propose de se focaliser sur un nombre très restreint d'aptitudes au cours d'une même période (mésocycles de choc), afin de provoquer un maximum de stimuli spécifiques pour améliorer cette ou ces aptitudes. En outre, cette organisation bénéficiera du principe d'effet résiduel de l'entraînement qui permet au sportif de conserver les adaptations et progressions acquises durant quelques jours ou semaines après arrêt des stimulations (en fonction des aptitudes).

Au-delà du caractère spécifique propre à chacune des disciplines sportives concernées par ces rapports d'expérience positifs, plusieurs aspects fédérateurs émergent et constituent les fondements de la périodisation par blocs. Pour faire court, la périodisation par blocs semble pouvoir se résumer en quatre points essentiels selon (Issurin ,2010) :

- L'entraînement doit intégrer des périodes de forte charge d'entraînement. Ce point pré suppose qu'un fort stimulus d'entraînement est indispensable pour pouvoir engendrer de nouvelles adaptations chez des athlètes déjà très entraînés. La durée de chaque mésocycle n'excède cependant jamais deux à quatre semaine de façon à engendrer une période de sollicitation suffisante pour générer de nouvelles surentrainement ou d'instauration d'un état de surmenage important chez l'athlète.

- Un nombre minimal d'objectifs doit être ciblé au sein de chaque bloc. Contrairement à la périodisation traditionnelle, la périodisation par blocs privilégie la concentration des stimuli d'entraînement sur les mêmes mécanismes de sollicitation, de façon à engendrer un stress suffisant pour obliger l'athlète à sortir de sa routine ou obliger son organisme à continuer à s'adapter sur le plan physiologique.

- Prévoir le développement successif des qualités de l'athlète plutôt qu'un développement conjoint de celles-ci. Ce point n'est finalement que la conséquence des deux précédents, étant donné que la performance en sport est multifactorielle. Plutôt que de travailler de front l'ensemble des facteurs de la performance, comme le propose la méthode traditionnelle, la périodisation par blocs préconise ainsi de les travailler successivement, en accordant une réelle priorité à chacun d'entre eux lors d'une période choisie.

- Concevoir la périodisation annuelle de l'entraînement autour de blocs de mésocycles, la succession de blocs (d'accumulation, de transfert et de réalisation) constitue les fondements d'une programmation par blocs conduite sur une saison. Le nombre de ces mésocycles programmés, avant une échéance compétitive, apparaît largement inférieur (trois). La durée globale de la période préparatoire est ainsi généralement comprise entre six et douze semaines, ce qui rend possible l'atteinte de plusieurs pics de performance au cours d'une même saison.

## **4.2. Adaptation physiologique à l'entraînement**

L'objectif de tout entraînement est de stimuler une adaptation positive de l'athlète de façon à améliorer chez celui-ci, les facteurs de la performance d'un point de vue physiologique. Il est ainsi possible de considérer que les dures séances de labeur écoulées sur le terrain d'entraînement constituent une source de stress destinée à engendrer une réponse adaptative de l'organisme. Dans le cadre d'une pratique amateur, cette logique s'entend. La réalisation de séance d'entraînement adaptée suffit généralement à engendrer de nouveaux progrès. La situation se complexifie dès lors que l'on la reconsidère pour des sportifs très entraînés. Chez ces derniers, la marge de progression est plus faible et quand bien même ils s'entraîneraient beaucoup, ses efforts ne se concrétisent pas toujours par une amélioration de son niveau de performance dans ces circonstances. Il apparaît donc que le stress représenté par l'entraînement n'est plus suffisant pour stimuler de nouvelles adaptations sur le plan physiologique.

On peut alors considérer que les perturbations de l'homéostasie sont insuffisantes pour provoquer l'enclenchement d'une réponse suffisante qui se concrétise par une amélioration effective des qualités physiques d'un athlète. La périodisation par blocs s'impose donc, en théorie, comme une alternative intéressante, puisqu'en concentrant les entraînements sur des objectifs restreints, celle-ci est susceptible de maximiser le stress physiologique de l'entraînement sur des facteurs spécifiques.

## **4.3. Principe de la périodisation en bloc**

### **Principe n°1 :**

Au sein d'un bloc donné, la charge de travail est orientée vers des habilités, alors que d'autres ne sont pas stimulées, Possible avec un nombre limité d'habilités cibles :

-60-70% du temps : développement 2-3 habilités.

-30-40% restant: échauffement, récupération.

### **Principe n°2 :**

Limitation du nombre d'habilités à développer au sein d'un même bloc. Dans la majorité des sports, le nombre d'habilités spécifiques décisives est supérieur au nombre

d'habilités pouvant être développées simultanément au sein d'un même bloc.

### **Principe n°3:**

Développement consécutif des habilités spécifiques.

### **Principe n°4:**

Compilation et mise en oeuvre de mésoblocs spécialisés pour structurer la programmation.

## **4.4.Fondements de la périodisation en blocs**

-Athlètes de haut niveau : grande concentration de charge nécessaire (Grande concentration de charge pour une même qualité)

-Impossible pour plusieurs qualités en même temps (Nombre réduit de qualités développées simultanément)

-Plusieurs qualités requises pour performer dans un sport (Développement consécutif des qualités importantes)

-Les qualités qui ne sont pas développées seront perdues (Petit nombre de blocs courts pour revenir rapidement d'une qualité à une autre)

-Il faut compter au moins 2 à 6 semaines pour obtenir des adaptations biochimiques, morphologiques, etc. (Durée des blocs: 2 à 6 semaines)

-Concepts scientifiques affectant la périodisation en blocs :

Deux concepts scientifiques contemporains ont impacté la périodisation en blocs:

L'effet cumulatif de l'entraînement.

L'effet résiduel de l'entraînement.

## **4.5.Effet cumulatif de l'entraînement**

Changement au niveau des capacités physiologiques et des habilités physiques/techniques résultant d'une longue préparation athlétique (Issurin, 2008). C'est un des facteurs déterminants de la réussite d'un athlète.

#### **4.6.Effet résiduel de l'entraînement**

Entraînement de longue durée qui assure le développement de nombreuses habilités motrices, qui restent à un niveau élevé pour une période donnée après l'arrêt de l'entraînement.

C'est la persistance des changements induits par la charge de travail durant un certain temps après l'arrêt de l'entraînement (Issurin, 2008).

Phénoménologie de l'effet résiduel de l'entraînement étroitement connectée au processus de désentraînement qui peut se produire de manière sélective en fonction de compétences spécifiques quand stimulation insuffisante (Steinacker et al. 2000, Mujika et Padilla, 2001).

La périodisation en bloc nécessite :

- Une bonne connaissance des effets résiduels à court terme de chaque type d'entraînement ;
- Une durée de chaque bloc déterminée par la durée des effets résiduels d'entraînement ;
- De bons effets résiduels de l'entraînement affectent le profil de la périodisation.
- Séquençage correct des blocs au sein d'une période.
- Superposition optimale des effets résiduels de l'entraînement afin d'atteindre un haut niveau de performance pour toutes les habilités motrices et techniques le jour de la compétition.

#### **4.7.Caractéristique des Mésocycles blocs**

3 grands types:

- ❖ Accumulation – « Préparation générale »:
  - ✓ Développement des habilités de base: endurance aérobie, force musculaire et coordination de base.
  - ✓ Volume +++ et intensité réduite.
  - ✓ 2 à 6 semaines.
- ❖ Transmutation – « Préparation spécifique »:
  - ✓ Développement des habilités spécifiques: endurance spécifique (aérobie-anaérobie, glycolytique), technique et tactique spécifique.
  - ✓ Cycle le plus épuisant.
  - ✓ 2 à 4 semaines.
- ❖ Réalisation - Compétition:
  - ✓ Affûtage, récupération active.

- ✓ Intensité proche de la compétition et volume réduit.
- ✓ 8 à 15 jours.

La combinaison de ces 3 blocs constitue une période qui se conclut par une compétition. La durée des effets résiduels de l'entraînement devient d'une importance capitale dans ce modèle.

Le séquençage correct des mésocycles à l'intérieur d'une période permet d'obtenir une superposition optimale des effets résiduels de l'entraînement, afin d'atteindre un haut-niveau de performance pour toutes les habilités motrices et techniques (Issurin et Lustig, 2004, Issurin, 2007 2008).

La durée totale d'un cycle d'entraînement varie de 6 à 12 semaines en fonction de la fréquence des compétitions et des facteurs spécifiques de l'activité.

#### **4.8.Caractéristique d'un cycle annuelle par la périodisation en bloc**

Conception d'un cycle annuel, c'est-à-dire séquençage d'étapes autonomes, où des objectifs similaires sont atteints au moyen de programmes d'entraînement partiellement renouvelés et qualitativement améliorés.

L'importance des tests à chaque étape du cycle annuel.

Le nombre d'étapes au sein du cycle annuel dépend des particularités de l'activité et du calendrier.

La structure temporelle d'un plan annuel est déterminée par :

- ❖ la chronologie des périodes d'entraînement ;
- ❖ le calendrier des compétitions cibles et obligatoires, et donc par la durée possible des divers méso-blocs ;

La durée des périodes d'entraînement varie de 3 mois (en début de saison) à 25 jours (généralement plus tard dans la saison et en fonction de la fréquence des compétitions obligatoires). En général, un cycle annuel est composé de 4 à 7 périodes :

➔ En général, un cycle annuel est composé de 4 à 7 périodes

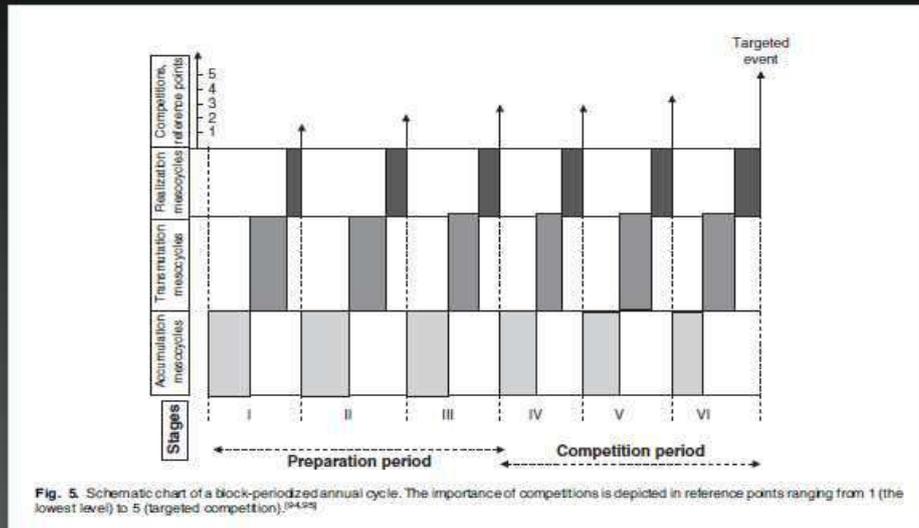


Figure13.Représente les composants d'un cycle annuel en Bloc.

## **Bibliographie**

American College of Sports Medicine (2008) Your prescription for Health. Exercise is Medicine. <http://www.exerciseismedicine.org>

American College of Sports Medicine Position Stand (1998) The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 30(6):975-91.

Baar K (2009) The signaling underlying FITness. *Appl Physiol Nutr Metab* 34(3):411-19.10.2165/00007256-200636090-00005 :

Bagley, W. C. (1905). *The Educative Process*. Macmillan.

Barnett A (2006) Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? *Sports Med* 36(9):781-96.

Bishop, D. (2008). An applied research model for the sport sciences. *Sports Medicine*, 38(3), 253–263. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838030-00005>

Bompa TO (1999) *Periodization: theory and methodology of training*. Champaign, IL: Human Kinetics.10.2165/00007256-200737090-00001 :

Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2015). *Periodization training for sports* (3rd ed.). Human Kinetics.

Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.

Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Périodisation : Théorie et méthodologie de l'entraînement* (5e éd.). Human Kinetics.

chmidt, R. A., & Lee, T. D. (2014). *Motor learning and performance: From principles to application* (5th ed.). Human Kinetics.

Coffey VG, Hawley JA (2007) The molecular bases of training adaptation. *Sports Med* 37(9):737-63.

Cometti, G. (1998). L'entraînement en musculation : Théorie et pratique. De Boeck Supérieur..

Côté, J., & Vierimaa, M. (2014). The developmental model of sport participation: 15 years after its first conceptualization. *Science & Sports*, 29, S63–S69. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2014.08.004>

Daniels JT (1985) A physiologist's view of running economy. *Med Sci Sports Exerc* 17(3):332-38.

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. [https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01)

Erickson, K. I., Voss, M. W., Prakash, R. S., Basak, C., Szabo, A., Chaddock, L., ... & Kramer, A. F. (2011). Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(7), 3017–3022. <https://doi.org/10.1073/pnas.1015950108>

Fédération Française des Sports. (2015). Manuel de formation des entraîneurs – Niveau 1. FFS Éditions.

Fleck, S. J., & Kraemer, W. J. (2014). *Designing resistance training programs* (4th ed.). Human Kinetics.

Fleurance, P., & Sarrazin, P. (2003). *Psychologie du sport : De la théorie à la pratique*. Éditions Revue EPS.

Foster C, Daines E, Hector L, Snyder AC, Welsh R (1996) Athletic performance in relation to training load. *Wis Med J* 95(6):370-74.10.1519/1533-4287(2001)015<0109:ANATME>2.0.CO;2 :

Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S et al. (2001) A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 15(1): 109-15.10.2165/00007256-200636020-00004 :

Fox, K. R. (2000). Self-esteem, self-perceptions and exercise. *International Journal of Sport Psychology*, 31(2), 228–240.

Gabriel DA, Kamen G, Frost G (2006) Neural adaptations to resistive exercise: mechanisms and recommendations for training practices. *Sports Med* 36(2):133-49.

Halson SL, Jeukendrup AE (2004) Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. *Sports Med* 34(14):967-81.

Hawley JA (2009) Molecular responses to strength and endurance training: Are they incompatible? *Appl Physiol Nutr Metab* 34(3):355-61.

Hellenbrandt F, Houtz S (1956) Mechanism of muscle training in man: experimental demonstration of the overload principle. *Physical Therapy Reviews* 36:371-83.10.2165/00007256-199826010-00001 :Human Kinetics.

Issurin, V. B. (2010). Principles and basics of advanced athletic training. Ultimate Athlete Concepts.

Issurin, V. B. (2016). Training transfer: Scientific background and insights for practical application. Nova Science Publishers.

Judd, C. H. (1908). The relation of special training and general intelligence. *Educational Review*, 36(1), 28–42.

Katzmarzyk, P. T., Janssen, I., & Arden, C. I. (2013). Physical activity, sedentary behavior, and health: Paradigm paralysis or paradigm shift? *Diabetes*, 62(10), 3316–3318. <https://doi.org/10.2337/db13-0802>

Kentta G, Hassmen P (1998) Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Med* 26(1): 1-16.10.1260/174795406779367684 :

Kiely, J. (2012). Periodization paradigms in the 21st century: Evidence-led or tradition-driven? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 242–250.

Lambert MI, Borresen J (2006) A theoretical basis of monitoring fatigue: a practical approach for coaches. *International Journal of Sports Science and Coaching* 1(4):371-88.

Lambert MI, Mbambo ZH, St Clair Gibson A (1998) Heart rate during training and competition for long-distance running. *J Sports Sci* 16:85-90.

Laursen PB, Jenkins DG (2002) The scientific basis for high-intensity interval training: optimising training programmes and maximising performance in highly trained endurance athletes. *Sports Med* 32(1):53-73.

Leick L, Plomgaard P, Gronlokke L, Al-Abaiji F, Wojtaszewski JF, Pilegaard H (2010) Endurance exercise induces mRNA expression of oxidative enzymes in human skeletal muscle late in recovery. *Scand J Med Sci Sports* 20(4):593-99. 10.1080/17461390600617717 :

Magill, R. A., & Anderson, D. I. (2020). *Motor learning and control: Concepts and applications* (12th ed.). McGraw-Hill Education.

Matveïev, L. P. (1981). *Fundamentals of Sports Training*. Progress Publishers.

Meeusen R, Duclos M, Gleeson M, Rietjens GJ, Steinacker JM, Urhausen A (2006) Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome. *European journal of Sport Science* 6(1): 1-14.10.1249/01.MSS.0000074448.73931.11 :

Meeusen, R., Duclos, M., Foster, C., Fry, A., Gleeson, M., Nieman, D., Raglin, J., Rietjens, G., Steinacker, J., & Urhausen, A. (2013). Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *European Journal of Sport Science*, 13(1), 1–24. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.730061>

Mujika I, Padilla S (2003) Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Med Sci Sports Exerc* 35(7):1182-7.10.1096/fj.02-0951com :

Mujika, I., Halson, S., Burke, L. M., Balagué, G., & Farrow, D. (2018). An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 538–561.

Ojuka EO, Jones TE, Han DH, Chen M, Holloszy JO (2003) Raising Ca<sup>2+</sup> in L6 myotubes mimics effects of exercise on mitochondrial biogenesis in muscle. *FASEB J* 17(6):675-81.10.1080/02640410802509136 :

Peluso, M. A. M., & Guerra de Andrade, L. H. S. (2005). Physical activity and mental health: The association between exercise and mood. *Clinics*, 60(1), 61–70. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322005000100012>

Platonov, V. N. (2004). La théorie générale de la préparation des sportifs de haut niveau : Monographie. INSEP.

Platonov, V. N. (2004). L'entraînement sportif: Théorie générale et ses aspects pratiques. *Revue EPS*.

Pyne DB, Mujika I, Reilly T (2009) Peaking for optimal performance: research limitations and future directions. *J Sports Sci* 27(3):195-202.10.2165/00007256-200333150-00003

Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2014). *Motor learning and performance: From principles to application* (5th ed.). Human Kinetics.

Schunk, D. H. (2020). *Learning Theories: An Educational Perspective* (8th ed.). Pearson.

Seiler, S. (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), 276–291.

Smith DJ (2003) A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Med* 33(15):1103-26.

Spaaij, R. (2012). Beyond the playing field: Experiences of sport, social capital, and integration among Somali refugees. *Ethnic and Racial Studies*, 35(9), 1519–1538.

Spearman, C. (1927). *The abilities of man: Their nature and measurement*. Macmillan.

Swart J, Jennings C (2004) Use of blood lactate concentration as a marker of training status. *South African Journal of Sports Medicine* 16(3):3-710.1519/14153.1

Sweet TW, Foster C, McGuigan MR, Brice G (2004) Quantitation of resistance training using the session rating of perceived exertion method. *J Strength Cond Res* 18(4):796-802.

Thorndike, E. L., & Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8(3), 247–261.

Tipton CM (1997) Sports medicine: a century of progress. *J Nutr* 127(5 Suppl): 878S-85S.

Turner, A. N. (2011). The science and practice of periodization: A brief review. *Strength and Conditioning Journal*, 33(1), 34–46.

UNESCO. (2017). *Quality Physical Education: Guidelines for Policy-Makers*. Paris: UNESCO Publishing.

Weineck, J. (2010). *Manuel d'entraînement sportif* (15e éd.). Amphora.

White SC, Berry CA, Hessberg RR (1972) Effects of weightlessness on astronauts-a summary. *Life sciences and space research* 10:47-55.

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2004). *Physiology of sport and exercise* (3rd ed.). Human Kinetics.

Woolfolk, A. (2019). *Psychologie de l'éducation* (4e éd. trad. fr.). De Boeck Supérieur.

World Health Organization. (2015). World Report on Ageing and Health. Geneva: WHO Press.

Wyndham CH (1974) 1973 Yant Memorial Lecture: research in the human sciences in the gold mining industry. Am Ind Hyg Assoc J 35(3):113-36.10.1007/s00421-005-0095-3

Yamane M, Teruya H, Nakano M, Ogai R, Ohnishi N, Kosaka M (2006) Post-exercise leg and forearm flexor muscle cooling in humans attenuates endurance and resistance training effects on muscle performance and on circulatory adaptation. Eur J Appl Physiol 96(5) :572-80.

Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). Science and practice of strength training (2nd ed.). Human Kinetics.

Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2020). Science and practice of strength training (3rd ed.). Human Kinetics.