

L'abécédaire de l'athlétisme

Pour apprendre à mieux gérer sa vie physique d'athlète



Jean-Christophe GEORGET

Sommaire

Remerciements	2
Avant-propos	3
L'ATHLE de A à Z	4 à 168
Annexes (fiches pédagogiques)	
• Echauffement spécifique au sprint	170
• Echauffement spécifique aux sauts	172
• Echauffement spécifique aux lancers	173
• Fiches Hauteur n°1, n°2, n°3, n°4, n°5	174
• Fiches Lancers n°1, n°2, n°3, n°4, n°5, n°6	179
• Fiches Multibond n°1, n°2, n°3, n°4	185
• Fiches Haies n°1, n°2, n°3	189
Bibliographie	192
Index	194

Remerciements

Aux élèves de la section sportive athlétisme qui défendent depuis bientôt deux décennies, en compétitions scolaires, les couleurs du lycée Gustave COURBET de Belfort.

Certains d'entre eux ont été de véritables figures emblématiques dans leur spécialité athlétique et ont même brillé au-delà des frontières de l'hexagone.

Ces athlètes m'ont incité à me remettre en question en permanence, que ce soit dans les contenus d'enseignement proposés, ou dans la relation toujours délicate entraîneur-athlète.

Il m'est agréable de les remercier et de dire tout le respect que je leur porte au regard de l'accompagnement qui a été le mien.

D'une manière plus générale, à tous ceux qui m'ont soutenu avec constance et qui ont compris la nécessité de prôner des relations de complémentarité et non de concurrence entre le milieu sportif et le système éducatif.

Avant-propos

Je vous livre une réalité de terrain : celle des élèves de section sportive qui, confrontés à la pratique de l'athlétisme, s'interrogent : « Pourquoi dois-je récupérer en trottinant ? », « Pourquoi m'étirer différemment avant et après une séance d'entraînement ? », « Que représente ma vitesse maximale aérobie ? ».

Ce type de questionnement a motivé le travail de recherche qui a été le mien durant une année.

L'idée de départ était de mettre à la disposition de ce public ciblé des connaissances porteuses de sens, afin que les élèves appréhendent mieux l'athlétisme tout en favorisant leur accomplissement sportif et scolaire.

A partir d'une recherche approfondie, l'idée a fait son chemin d'en faire une présentation plus aboutie à destination d'un plus grand nombre : lycéens, étudiants en STAPS, enseignants d'EPS et éducateurs sportifs.

Par le biais de cet « abécédaire », l'option retenue est de clarifier et de traiter des notions, des mots clés ou encore des concepts issus de domaines aussi divers que la physiologie de l'effort, l'anatomie, la pédagogie, la didactique en relation avec certains thèmes transversaux de l'athlétisme.

Sans chercher à être exhaustif dans le nombre de notions abordées et sans la moindre prétention de répondre aux nombreux problèmes posés par l'enseignement de l'athlétisme, ces choix personnels seront néanmoins utiles au lecteur sous réserve que celui-ci ne se comporte pas en simple consommateur d'un produit fini.

L'ATHLE de A à Z

A comme...

aérobie (filière)

Les qualités aérobies traduisent l'aptitude de l'organisme à extraire, transporter et utiliser le dioxygène pour produire de l'énergie.

L'apport d'oxygène est indispensable au travail musculaire dans les efforts prolongés d'intensité faible à moyenne.

On peut assimiler le fonctionnement de l'organisme à un moteur « atmosphérique » qui utilise des aliments comme carburants (sucres et graisses) et le dioxygène de l'air comme comburant.

Les glucides, les lipides et secondairement les protides sont les substrats dont le catabolisme permet, en présence de dioxygène, de libérer l'énergie nécessaire à la synthèse de l'Adénosine triphosphate (ATP).

Dans toutes les courses prolongées, supérieures à une dizaine de minutes, réalisées à des intensités d'effort sub-maximales, les mécanismes physiologiques font largement appel au système de production d'énergie aérobie.

Nous affirmons même que si un jeune est capable de maintenir une allure à un même rythme de course, sans accélération ou ralentissement, pendant plus de 10 minutes, cela signifie qu'il sollicite principalement son système énergétique aérobie.

Pour faciliter la compréhension, nous pouvons comparer le fonctionnement de la filière aérobie à un arrosoir : le débit du pommeau de l'arrosoir représenterait la « puissance » (il s'ouvre progressivement après 2-3 mn avec un débit limité), le volume du réservoir de l'arrosoir correspondrait à la « capacité ».

Au-delà de 2 à 4 minutes, la filière aérobie devient prioritaire dans l'apport d'énergie. Ce délai d'intervention rend compte de l'inertie d'un système qui a recours aux fonctions respiratoires et cardiovasculaires pour transporter l'oxygène jusqu'aux cellules musculaires.

En effet, la courbe de VOLKOV permet de constater que le temps d'intervention du système aérobie pour produire de l'énergie est d'environ 2 minutes. Et le plein rendement de la filière aérobie n'est atteint que vers la quatrième minute chez l'adulte sédentaire et après une minute seulement chez le sportif entraîné.

Sur le plan physiologique, nous connaissons les facteurs qui limitent la consommation d'oxygène : le débit sanguin d'une part, et la quantité maximale d'oxygène que le muscle peut utiliser d'autre part (qui dépend du pourcentage de fibres musculaires oxydatives).

Et nous savons que la quantité d'oxygène que le sang peut transporter par unité de volume a un impact très important sur les performances d'un athlète.

L'entraînement aérobie va augmenter la capacité du muscle à consommer de l'oxygène et à faire en sorte que la circulation se mette en route le plus rapidement possible. Un travail aérobie produira une meilleure densité des capillaires au niveau musculaire, une amélioration de l'activité enzymatique d'oxydation (amélioration de l'activité du cycle de KREBS), une meilleure répartition des fibres musculaires, un recul du seuil anaérobie. En effet, c'est l'oxygène apporté au niveau de la cellule musculaire qui va empêcher la production d'acide lactique.

Toutefois, il faut savoir que le potentiel aérobie est déterminé héréditairement.

Le système aérobie a une puissance très limitée et une capacité pratiquement illimitée.

Puissance :

L'entraînement en puissance aérobie permet d'augmenter dans des proportions élevées la faculté de soutenir un pourcentage élevé de la VO_2 max (lire à « consommation maximale d'oxygène ») et de la VMA (lire à « vitesse maximale aérobie »).

Ce type d'entraînement peut s'effectuer sous la forme d'intervalles courts, moyens ou longs avec des récupérations plutôt courtes ou bien en continu (de quelques minutes à une demi-heure) à une intensité comprise entre 85 et 120 % de la VMA (lire à « méthodes de course »).

Un travail de course par intervalles peut se présenter sous diverses formes : 4 x 6 mn à 85 % de la VMA avec 2 mn de récupération passive pour un travail par intervalles longs; 6 x 4 mn à 90 % de la VMA avec 5 mn de récupération passive ou encore 3 x 1 mn 30 s à 95 % de VMA avec 1 mn 30 s de récupération active pour un travail par intervalles moyens; 15 s à VMA/ 15 s de récupération active à soutenir pendant 15 mn pour un travail par intervalles courts.

Les récents programmes EPS des collèges (B.O.E.N spécial n°11 du 26/11/2015) préconisent les séquences suivantes au cycle 4 : 4 x 3 mn à 80 % VMA ou 5 x 2 mn à 90 % VMA (avec une récupération active identique au temps de course).

Sur piste, on programme également des courses en distance de 600 à 1200 m qui correspondent à des temps de 2 à 5 minutes (4 x 600 m, 4 x 800 m, 3 x 1000 m avec des récupérations relativement courtes).

Capacité :

Lire à « endurance aérobie ».

La capacité aérobie représente la capacité de l'organisme à soutenir un pourcentage donné de la VO_2 max pendant une période prolongée (courses lentes mais longues). Elle se développe à des vitesses de travail situées à mi-chemin entre le seuil aérobie (2mmol de lactates/litre) et le seuil anaérobie (4mmol de lactates/litre) c'est-à-dire entre 75 et 85 % de la VMA. Par exemple, courir 20 minutes en continu à 75 % de sa VMA relève d'un effort en capacité aérobie.

L'intensité nécessaire pour augmenter la capacité aérobie serait au-dessus de 170 bpm (battements par minute) et la durée supérieure à 9 minutes, de manière à épuiser les réserves pour que l'organisme en fabrique davantage. Mais l'aisance de course est également un critère à prendre en compte.

Selon que l'on se situe au niveau supérieur ou inférieur de la capacité aérobie, les substrats utilisés sont préférentiellement les lipides ou les glucides.

Lorsque l'effort se prolonge au-delà d'une trentaine de minutes, le processus oxydatif peut utiliser les acides gras comme combustible. L'activité musculaire peut même se poursuivre pendant des durées très importantes mais avec une puissance de resynthèse réduite. En théorie, la capacité du système aérobie est sans limite, pourvu que le sujet se ravitaille pendant l'effort.

L'accent doit être mis prioritairement sur les améliorations des systèmes ventilatoire et cardio-circulatoire qui assureront une bonne diffusion et un bon transport de l'oxygène.

Sur le plan pratique, on développe la capacité aérobie essentiellement par des courses continues, à allure régulière ou avec des changements d'allure (lire à « méthode de course en continu »).

L'entraînement continu lent (intensité de la charge se situant entre 75 et 85 % de la VMA) a pour effet le développement de la capacité aérobie (courses plus ou moins rapides d'une durée de 15 minutes minimum mais qui peuvent atteindre plusieurs heures). Ce qui s'objective par une augmentation du volume d'éjection systolique et du taux de glycogène.

En revanche, un footing en-dessous de 65 % de la VMA ne produit aucun progrès significatif.

Remarques :

Les effets recherchés par le travail aérobie sont une nature riche en fibres rouges (taux élevé de myoglobine), une faculté de soutenir longtemps un effort correspondant à un pourcentage élevé de la VO_2 max, une élévation de la puissance maximale aérobie (PMA) (lire à « puissance maximale aérobie »), une amélioration de tous les systèmes (ventilatoire, circulatoire, cardiaque).

D'autre part, les possibilités aérobies sont fondamentales pour le développement des possibilités anaérobies. En effet, des possibilités aérobies élevées permettent une utilisation plus tardive durant l'effort du système anaérobie lactique.

Nous savons également que la vitesse de course, la fréquence cardiaque et la VO_2 max croissent de façon linéaire tant que l'effort se situe dans le secteur aérobie. D'ailleurs, certains auteurs considèrent que la fréquence cardiaque (lire à

« fréquence cardiaque ») est un indicateur relativement précis du niveau de sollicitation de la filière aérobie

Développer les capacités physiologiques aérobies passe nécessairement par la prise en compte des modalités de travail (en continu, par intervalles courts, par intervalles longs), des intensités (exprimées en % de VMA), des durées d'effort, des durées et de la nature des récupérations, du volume de travail (nombre de répétitions et nombre de séries), du nombre de séances hebdomadaires.

Il est aussi recommandé de développer de façon harmonieuse la palette du secteur aérobie (capacité, seuil, puissance) pour développer la disponibilité, entretenir la motivation et obtenir un impact physiologique. Nous observons d'ailleurs qu'au lycée, dans le cadre des cours d'éducation physique sportive (EPS), au travers des cycles de « course de durée » (compétences pédagogiques n°5), les élèves sont invités à explorer des allures référées à leur VMA (de 70 à 120 %). De la même manière, les récents programmes EPS des collèges concernant le cycle 4 préconisent d'explorer les intensités d'efforts de 60 à 120 % de la VMA. Ceux-ci recommandent également de faire acquérir les connaissances liées à la filière aérobie dès ce niveau de classe.

Enfin, les physiologistes affirment que pour prétendre développer la filière aérobie, les exercices doivent être suffisamment soutenus, en évitant d'interrompre l'entraînement plusieurs semaines. En effet, selon G. GACON, « *l'intensité de l'exercice visant l'amélioration des capacités aérobies doit se situer dans l'intervalle « VMA-VMA moins 3km/h » pour espérer obtenir des progrès satisfaisants* ».

aérobic (puissance maximale)

Au cours d'un effort, lorsqu'on augmente l'intensité de l'exercice, la consommation d'O₂ croît, puis se stabilise en atteignant un plateau. Le sujet a alors atteint sa consommation maximale d'O₂. Cette intensité d'effort, à partir de laquelle la VO₂ max n'augmente plus est appelée « puissance maximale aérobie » (PMA) ou « intensité aérobie ».

La puissance maximale aérobie correspond donc à la puissance de l'exercice pour laquelle a été atteinte la VO₂ max. Plus précisément, la PMA est l'intensité d'effort qui correspond à la quantité totale d'oxygène que l'athlète est capable d'amener au niveau des cellules musculaires et à la fréquence cardiaque maximale. Elle est exprimée en watts.

La PMA représente également le potentiel, la « cylindrée aérobie » du moteur physiologique de l'athlète.

L'intensité aérobie s'illustre en course à pied par ce qu'on appelle l'« allure critique ». Au-delà de cette intensité, se produit une importante dette d'oxygène (lactatémie supérieure à 8mmol/litre) qu'il conviendra de payer lors de la récupération (lire à « lactatémie »).

Un effort en continu, à 100 % de la VO₂ max, ne peut être maintenu plus de 5 minutes par un individu peu entraîné et guère plus de 10 minutes par un spécialiste.

Logiquement, on développera la PMA en réalisant des exercices intermittents qui sollicitent des efforts maximaux et supra-maximaux pendant une durée plus ou moins longue suivie d'une récupération active.

Ce type de travail améliore la tolérance lactique. Il permet également d'augmenter le débit d'oxygène transporté qui est susceptible d'être utilisé par le muscle.

Ci-dessous quelques exemples de séquences de travail et de récupération :

- 3 mn d'effort à 110 % de sa VMA/ 3 mn de récupération active (à répéter 5 fois sans diminution de l'intensité).
- 1 mn d'effort à 120 % de sa VMA/ 2 mn 30 s de récupération active (à faire 7 répétitions).
- 15 s à VMA/15 s au trot (mobilisation pendant 10 mn environ).
- 15 s à 130 % de sa VMA/ 2 mn de récupération active (à effectuer 10 répétitions minimum).

Les récents programmes de collèges préconisent d'explorer ces intensités d'efforts au cycle 4 sous la forme de : 2 x 8 courses de 30 s à 120 % VMA (30 s de récupération passive) ou encore 2 x 7 courses de 1 mn à 100 % VMA (1 mn de récupération passive).

aérobic (seuil)

Le seuil aérobie correspond à 75 % de la VMA et à une fréquence cardiaque indicative d'environ 165 bpm.

Cet indicateur définit la limite inférieure en deçà de laquelle l'effort est qualifié d'aérobie pur au regard de la faible concentration de lactates dans le sang (moins de 2 mmol/l).

C'est à l'allure correspondant à une lactatémie voisine du seuil aérobie que l'on développe son endurance fondamentale (lire à « endurance fondamentale »).

A cette intensité d'exercice, on court avec facilité, sans essoufflement. Au-delà de cette limite, on entre dans la zone dite de transition aérobie-anaérobie.

aérobic (tests)

S. BERTHOIN et M. GERBEAUX, en 1999, avancent l'idée que « *l'utilisation d'un test de terrain est jugée indispensable en milieu scolaire pour connaître en préalable le niveau des ressources des élèves afin de programmer un travail personnalisé et différencié* ».

A l'instar de M. PRADET (la préparation physique, 1996), « *les connaissances de la VMA ainsi que de la durée maximale à courir à l'allure de celle-ci (pour chaque élève) sont essentielles pour pouvoir adapter les variables didactiques* ».

A l'entraînement, les jeunes athlètes se fixent une allure de course qui correspond à un pourcentage de leur VMA (en fonction de l'objectif recherché).

Plusieurs tests permettent de diagnostiquer la VMA (liste ci-dessous) :

Tests de terrain (VMA) :

- Le test de COOPER où il est question de faire parcourir à l'athlète la plus grande distance possible pendant une durée de 12 minutes. En fonction de la distance parcourue, et en tenant compte d'indices particuliers (âge, sexe, poids, etc.), ce test détermine l'allure de course correspondant à la puissance maximale aérobie (PMA). Celui-ci permet aussi de calculer la VO_2 max à partir d'une formule prenant en compte la distance parcourue en 12 minutes. Rappelons que ce test est à proscrire pour les débutants.
- Le test de 5 minutes de course de CHAMOIX-BERTHON-LAUBIGNAT, 1996.
- Le test d'ASTRAND qui consiste à faire parcourir à l'athlète la plus grande distance possible en 3 minutes. La VMA correspond à la distance mesurée, non pas en 3 minutes mais en 3 minutes et 30 secondes.
- Le test de L. LEGER et COLL, 1988 : course navette sur 20 mètres sous la forme d'aller-retour, à paliers de 2 minutes rythmés par des bips sonores. La VMA est la vitesse du dernier palier accompli.
- Le test de LEGER et BOUCHER, 1980 : test progressif de course sur piste (balisage tous les 50 m). Le test commence à vitesse lente (8 km/h), le sportif étant conduit dans ses allures par des signaux sonores. La vitesse augmente de 1 km/h toutes les 2 minutes. La VMA est la vitesse du dernier palier complètement terminé.
- Le test de BRUE et LEGER, 1985 : épreuve progressive de course derrière vélo. On retient la vitesse du dernier palier de course complètement terminé.
- Le test de G. CAZORLA, 1990 : épreuve progressive « Vam-Eval » de course continue sur piste ou grand terrain avec paliers de 1 minute.
- Le test de GERBEAUX et COLL, 1991 : test sur piste de LEGER et BOUCHER réajusté pour les enfants et les adolescents (balises tous les 25 m pour réduire les marges d'erreur et augmenter les possibilités de régulation). Toutes les 2 minutes, on accélère de 1 km/h.
- Le test de 2000 mètres (qui sert à apprécier la VMA).
- Le test de VAUSSENAT et TROUILLON : il vise à déterminer la vitesse critique à partir d'une course effectuée sur une piste balisée tous les 50 mètres. Les paliers durent 3 minutes avec une augmentation de 1 km/h à chaque palier. Entre chaque palier, une pause de 1 minute est alors effectuée.
- Le test 30/30 de GACON et ASSADI : il s'agit de parcourir une distance choisie pendant 30 secondes pour recommencer après 30 secondes de repos, ceci sur un minimum de neuf répétitions et vers un maximum de 15 répétitions.
- Le test intermittent (45/15) de G. GACON : sur piste, sous la forme d'aller-retour, la distance parcourue est augmentée de 6 mètres 25 à chaque répétition de 45 secondes. La dernière vitesse maintenue correctement correspond à la VMA.
- Le « 30-15 Intermittent Fitness Test » (30-15 IFT) : test intermittent comprenant des périodes de course d'une durée de 30 secondes entrecoupées de périodes de récupération légèrement actives de 15 secondes.
- Le test d'« endurance aérobie » (E. A100) : il s'agit de courir le plus longtemps possible à 100 % de sa VMA. La piste est balisée tous les 50 mètres. La vitesse de course est donnée par des signaux sonores. Ce test nécessite un échauffement préalable car il débute dès le départ à l'allure VMA. On s'arrête

lorsqu'on a plus de 5 mètres de retard (décrochage). Ce test complète la simple connaissance de sa VMA.

Il est acquis actuellement que la moyenne à laquelle peut être maintenue la VMA est d'environ 6 minutes avec des variations suivant le niveau des athlètes (de 4 à 12 mn). Selon P. SENERS, « *la VMA ne peut être soutenue plus de 5 à 7 minutes par des lycéens* ».

allure (au train)

C'est une allure régulière imposée à une course de demi-fond ou de fond dans un but tactique, qui permet de réaliser une bonne performance en fonction du projet poursuivi.

« Courir au train », c'est tenir la plus haute allure possible de façon constante dans le but de réaliser un bon résultat. Lorsque le coureur ne peut plus suivre l'allure au train imposé, on parle de décrochage.

La course dite « au train » garantit une gestion de l'effort sans à-coups.

Dans le cadre de l'entraînement, le train signifie une allure proche du seuil, donc qui n'est pas de confort. A une allure supérieure, on parle alors de train soutenu ou rapide.

Certains coureurs de demi-fond se définissent comme étant des coureurs au train et prennent donc plus volontiers la course à leur charge contrairement aux finisseurs qui attendront la fin de course pour placer une attaque décisive.

Le coureur au train a une stratégie opposée au finisseur.

De nos jours, le train des courses est très souvent assuré par des « lièvres » sur une partie de la distance.

allure (spécifique)

C'est l'allure optimale qui permet de réaliser la meilleure performance possible sur une distance de référence. Elle est fonction de la distance de course et peut donc être supérieure ou inférieure à la VMA.

C'est un indicateur qui correspond le plus souvent au temps réalisé sur une portion de 100 mètres.

Par exemple, si l'objectif est de courir l'épreuve du 1500 m en 5 mn, soit à 18 km/h, l'allure spécifique représente alors 20 s sur 100 m.

D'une manière générale, pour apprendre à maintenir l'allure spécifique, on travaille à une allure proche de sa VMA (notamment par des exercices intermittents).

aménagement matériel

Comme de nombreux enseignants et éducateurs sportifs, je pense que l'on ne peut faire l'économie de ce que l'on appelle communément « petit matériel » (lattes, plots, cordes à sauter, médecine-ball, petits bancs, etc).

Moduler la hauteur des obstacles et la longueur des intervalles en course de haie, calibrer l'amplitude des foulées d'un élan de saut avec des lattes au sol, délimiter la courbe du virage en saut en hauteur avec des plots sont autant d'exemples d'aménagement matériel du milieu.

L'aménagement matériel peut avoir deux fonctions :

- L'une **pédagogique**, en ayant une incidence au niveau motivationnel (attractivité).
- L'autre **didactique**, en favorisant la mise en œuvre des processus d'acquisition et souvent en confrontant l'athlète au problème posé (afin qu'il puisse le solutionner).

P. SIMONET affirmait la nécessité de « *structurer l'environnement* ».

« Aménager le milieu » passe par la construction de situations d'apprentissage en proposant un niveau de contraintes adapté (décalage optimal) afin d'orienter les réponses motrices. Nous déplorons cependant que certains entraîneurs considèrent cette « mise en situation » comme une perte de temps.

Le dispositif mis en place est destiné à induire les apprentissages voire à les faciliter (pédagogie inductive), en sollicitant l'activité adaptative de l'élève.

Les expérimentations menées par A. HEBRARD, JP. FAMOSE et J. VIVES, il y a plus d'une trentaine d'années aboutissaient à la conclusion suivante : « *au début de l'apprentissage, le recours à des situations pédagogiques dites « aménagées » semble avoir des répercussions plus positives sur la transformation des comportements moteurs que l'utilisation des interventions orales ou des démonstrations* ».

Prenons l'exemple de l'expérimentation menée par A. HEBRARD concernant l'initiation à la course de haie : la situation pédagogique dite « avec rivière » s'avère plus apte que les situations avec intervention directe du pédagogue (verbale, démonstrative) à engendrer une modification de la conduite.

Cependant, il arrive que la sollicitation du milieu soit inadéquate : par exemple, sur les haies, un obstacle trop haut fait surgir une réponse motrice de type « saut » et non de type « haie ».

D'autre part, l'aménagement du milieu peut aussi agir sur les paramètres de contrôle du geste : ainsi en utilisant un contre-bas au départ du lancer, « *on augmente artificiellement la vitesse de reprise du lanceur* » et « *on perturbe le tempo initial des appuis* » (F.BEAUBRUN et P.JUDEY, 2001).

L'aménagement matériel peut être « facilitateur » ou « contraignant » dans les apprentissages :

- « Facilitateur » s'il permet la production plus rapide de la réponse attendue. Par exemple, en saut en hauteur (fosbury), la performance dépend étroitement du trajet et de la qualité des derniers appuis au sol. L'enseignant peut matérialiser avec des repères visuels (plots) le rayon de courbure du virage ou l'amplitude des foulées (lattes au sol). Dans ce type de « pédagogie inductive », l'aménagement matériel induit plus directement et plus rapidement les réponses attendues.

- « Contraignant » lorsqu'il pose un problème à l'athlète qu'il n'est pas en mesure de solutionner immédiatement. Par exemple, réaliser l'impulsion de la foulée bondissante du triple saut sur un contrehaut (petit banc) permet d'apprendre à rester équilibré (tronc vertical) à la réception du cloche-pied, sans s'écraser et à se présenter en attitude de « montée de marche » (lire à « pénétration dans le saut »). Ce qui pose momentanément problème au sauteur.

En outre, l'aménagement matériel permet de pratiquer en toute sécurité (tapis de réception en sauts, engins adaptés et secteurs de chute délimités en lancers).

L'aménagement matériel a ses limites :

L'aménagement matériel ne permet pas, à lui seul, de faire apparaître les bonnes réponses car il est indispensable de dépasser le caractère auto-adaptatif de celles-ci. Selon B. RIAS, « *l'aménagement matériel ne peut indiquer explicitement à l'élève comment il doit faire pour être efficace, mais il doit le guider à faire des choix dans le développement d'une stratégie grâce à sa fonction informative* ».

Le dispositif matériel doit être complété par une prise de conscience de la part des athlètes sur la base d'une conceptualisation voire d'une formalisation (schématisation, verbalisation).

anaérobic alactique (filière)

Cette filière énergétique permet de soutenir des exercices brefs et intenses, sans consommer d'oxygène, et sans produire d'acide lactique.

Le fonctionnement de cette filière s'apparente au petit réservoir de l'arrosoir (faible capacité) avec un pommeau à haut débit (grande puissance) qui s'ouvre tout de suite (dès le début d'un effort).

En puissance (P.A.A) :

L'entraînement se réalise par des courses variant de 1 à 7 secondes.

Ce travail produit une augmentation du taux musculaire d'ATP immédiatement utilisable.

L'amélioration de la vitesse pure s'obtient par des répétitions de fractions réduites à intensité maximale. Dans ce type de travail, la récupération doit être la plus complète possible pour permettre la recharge nerveuse. En effet, la qualité de vitesse requiert un effort à dominante neuromusculaire.

On peut assimiler les phosphates à des piles à haute énergie qui peuvent être directement utilisées pour produire du travail mécanique. Malheureusement ce processus s'épuise en quelques secondes lorsqu'il est sollicité à son maximum d'intensité.

Le système ATP-CP (phosphagènes) est mis en jeu par exemple lors des départs puissants et rapides des sprinteurs. Il constitue la source d'énergie la plus rapide pour le muscle. Son délai d'intervention est pratiquement nul, sa puissance très élevée, mais sa capacité très faible.

Prenons l'exemple d'une séance du type : 3 x 30 m - 3 x 40 m - 3 x 50 m, à intensité sub-maximale (2 mn minimum de récupération entre les répétitions, 7 mn entre les séries).

Ce type de travail développe chez l'athlète :

- Une richesse en fibres blanches à contraction rapide dans le muscle.
- Un taux élevé de créatine phosphate au niveau des cellules musculaires.
- Une vitesse de transmission neuromusculaire de bonne qualité.

Chez le jeune adolescent (et particulièrement au collège), il est recommandé de solliciter le système anaérobie alactique (en puissance) en limitant le nombre de répétitions pour ne pas basculer dans un travail lactique.

En capacité (C.A.A) :

L'entraînement s'effectue avec des courses allant de 7 à 20 secondes. Celui-ci vise à augmenter la quantité de créatine phosphate (CP) musculaire car celle-ci est en réserve limitée dans la cellule.

La reconstitution de l'ATP se fait grâce à la créatine phosphate (CP). La créatine phosphate (CP) peut être assimilée à des piles à très haute énergie mais qui ne sont pas directement utilisables.

Le développement du processus anaérobie alactique (en capacité) se réalise par le biais de courses à intensité sub-maximale avec récupération longue sur la base de distances variant de 50 à 150 mètres (de type pyramidal tel que 60 m- 80 m- 100 m- 120 m- 150 m ou encore sous la forme de 6 x 150 m avec des récupérations longues de l'ordre de 7 mn).

L'amélioration des qualités de vitesse doit commencer dès le début de la carrière athlétique et se réaliser en lien étroit avec les apprentissages techniques de la foulée athlétique.

Soulignons que ce type de travail doit impérativement s'effectuer dans un grand état de fraîcheur.

anaérobie lactique (filière)

Le fonctionnement de la filière anaérobie lactique s'appuie sur le processus de la glycolyse anaérobie.

La glycolyse anaérobie débute quelques instants après le début de l'exercice et permet de couvrir un effort intense tel que les épreuves de sprint long du type 400 mètres. La durée de sa capacité maximale de production peut dépasser 2 minutes.

Ce mode de fonctionnement peut être assimilé à un moteur qui utilise du glycogène musculaire dans des conditions anaérobiques (sans O₂).

En manque d'O₂, le glycogène se transforme en ATP et en acide pyruvique qui donnera l'acide lactique. La composante lactique limite très vite la durée de l'effort

par la création d'un état d'acidose qui conduit à une véritable « impotence fonctionnelle ». Les effets ressentis sont les jambes lourdes voire les crampes. L'acide lactique apparaît bien comme le facteur limitant du processus anaérobie lactique.

A la cessation d'un exercice, la présence des lactates va inciter l'ensemble des fonctions servant à amener l'O₂ au niveau des cellules à continuer à fonctionner avec une grande intensité.

L'acide lactique qui est produit devient un substrat et son oxydation crée de l'énergie qui va être utilisée à synthétiser les réserves, en particulier la créatine phosphate (CP).

L'entraînement dans la filière anaérobie lactique vise naturellement à habituer le muscle à tolérer une augmentation du taux d'acide lactique de plus en plus élevé (habituer en quelque sorte l'organisme à être encrassé). L'athlète doit avoir la faculté de créer et de payer une dette d'O₂ importante.

Lorsque le système aérobie est insuffisamment développé, l'organisme sollicite plus vite le système anaérobie et vice-versa.

Il est souvent affirmé de manière péremptoire que l'exercice intense et prolongé est dangereux pour l'enfant. Or, récemment des recherches portant sur de nombreux paramètres physiologiques et médicaux indiquent que l'enfant peut les tolérer à condition de prendre certaines précautions.

Nous observons que certains jeunes peuvent maintenir un exercice prolongé sans signe d'intolérance, malgré une fréquence cardiaque supérieure à 180 bpm.

Cependant au collège, et par précaution, on évitera la sollicitation du système anaérobie lactique de manière prolongée car le système neuromusculaire est peu adapté (difficulté à monter en lactates, élimination difficile). D'autre part, ce type d'entraînement induit un stress très important et amène généralement peu de progrès jusqu'à 13-14 ans.

L'entraînement du processus anaérobie lactique se réalise par des exercices d'intensité élevée (de 20 s à 2 mn).

En puissance (P.A.L) :

La puissance du système est mobilisée par des courses variant d'une durée de 20 secondes à 1 minute 30 secondes, en proposant des modalités de travail en continu ou intermittent.

Prenons l'exemple d'une séquence de travail intermittent court-court :

- 6 x 1 mn 30 s à 85-90 % de la vitesse absolue (VA) avec 3 mn de récupération active.

En capacité (C.A.L) :

La capacité du système est mobilisée sur des distances allant de 800 à 1500 mètres. Le plus souvent, l'entraînement se réalise sur la base de courses allant de 1 à 3 minutes du type :

- 3 séries de (2 × 500 m) avec 2 mn de récupération entre chaque répétition et 5 mn entre les séries (à 85- 90 % de la vitesse absolue).

Concrètement, on propose des exercices à intensité élevée avec des temps de repos ne permettant pas un paiement complet de la dette d'O₂.

Ce type de travail sert d'une part à améliorer la tolérance à l'acide lactique par l'augmentation des « substances-tampons » qui luttent contre l'acidose, et d'autre part à augmenter le taux de glycogène.

Au lycée, l'épreuve certificative au baccalauréat de demi-fond (compétence pédagogique n°1), le « 3 × 500 m » (avec 10 mn maximum de récupération), se situe dans ce registre d'efforts. La durée des efforts se situant approximativement dans une fourchette de 1 mn 20 s – 2 mn 30 s (suivant le niveau des élèves), à une allure comprise entre 80 et 90 % de la vitesse absolue, le processus lactique est donc sollicité en capacité.

Au lycée, il n'y a pas de contre-indication à solliciter en puissance et en capacité la filière lactique même s'il faut faire usage d'une certaine prudence.

D'après les récents programmes des collèges, les connaissances liées à la filière anaérobie lactique sont à faire acquérir à partir du cycle 4.

Pour conclure :

Le délai d'intervention de la filière anaérobie lactique se situe entre 20 et 30 secondes, sa puissance peut être importante, sa capacité dépend des possibilités individuelles d'accumulation de lactate intracellulaire (facteur limitant).

Ce type d'effort développe :

- Une nature musculaire riche en fibres blanches à contraction rapide.
- Une bonne résistance à l'empoisonnement lactique.
- Une faculté de créer et de payer une dette d'O₂ importante.

Il est très important que l'enseignant ou l'éducateur ait une connaissance de la limite « aérobie-anaérobie » pour organiser en connaissance de cause des séances aérobies et des séances anaérobies.

anaérobie (seuil)

Le seuil anaérobie est défini comme l'intensité d'exercice correspondant à une lactatémie de 4 mmol/litre de sang, ce qui correspond à environ 85 % de la VMA et à 85-90 % de la fréquence cardiaque maximale (environ 180 bpm suivant le niveau de l'athlète). Les entraîneurs parlent communément « d'allure au seuil ».

« Courir au seuil », c'est tenir une allure à la limite de la rupture respiratoire. En effet, le seuil anaérobie est ressenti par une rupture sur le plan des mécanismes respiratoires : au-delà de cette valeur, la courbe du débit ventilatoire s'accélère et n'est plus linéaire.

Il est possible de repousser ce seuil grâce à l'entraînement. Toutes les sollicitations aux alentours du seuil anaérobie améliorent grandement les possibilités aérobies de l'athlète.

L'objectif du travail au seuil est aussi de permettre à l'organisme d'améliorer sa capacité à éliminer les lactates présents dans le sang.

Au niveau scolaire, nous remarquons que « les meilleurs » sont capables de courir pendant une durée d'environ vingt à trente minutes à 85 % de leur VMA. Mais un athlète de haut niveau peut tenir un semi-marathon à cette allure.

Au-dessus de cette intensité d'exercice, le métabolisme aérobie est rompu car il ne suffit plus à couvrir les besoins. Les lactates vont s'accumuler dans les muscles, créant une acidose.

appui (s)

C'est l'instant plus ou moins long où le pied est en contact avec le sol.

Plus la vitesse de déplacement est importante, plus le temps de contact des appuis au sol est bref. Par exemple, un sprinteur de très bon niveau peut avoir un temps d'appui inférieur à $10/100^{\text{ième}}$ de seconde, alors que celui d'un joggeur peut durer $30/100^{\text{ième}}$ de seconde (trois fois plus long). Dans ce dernier cas, la reprise d'appui par le talon se prolonge par un déroulé du pied au sol. Chez le sprinteur, seul le premier tiers du pied entre en contact avec la piste, ce qui permet un appui bref et explosif. On parle d'appui « digitigrade ».

Notons qu'en sprint, lors de la phase de mise en action, les temps d'appui diminuent au cours des dix à douze premières foulées. Mais en fin de course, la qualité des appuis a tendance à se détériorer.

Les coureurs de demi-fond qui sont dans la recherche d'économie ont des appuis « plantigrades » en déroulant la totalité de la voûte plantaire. Particulièrement le débutant en demi-fond a un amortissement trop important. L'athlète de bon niveau, lui, préserve une reprise de contact au sol active et dynamique.

Mais remarquons que certains coureurs de demi-fond de haut niveau sont capables, eux aussi, de produire des appuis digitigrades grâce à un travail de renforcement musculaire du pied.

Pour le sauteur, il s'agit de réagir au sol de façon explosive en un temps court d'appui. Par exemple, en saut en longueur, l'appui de l'impulsion dure entre 12 et $14/100^{\text{ième}}$ de seconde.

Digitigrade lors de sa course d'élan, le sauteur devient plantigrade au moins sur les deux derniers appuis précédents l'appel. Le passage d'appuis digitigrades à des appuis plantigrades conditionne même la liaison course-appel. Dans le langage de terrain, cette phase est nommée « passage en plante de pied ».

En saut en hauteur, la tendance est d'augmenter la vitesse et la force de l'avant-dernier appui. La présence de pointes au talon (de la chaussure) est révélatrice du déroulement complet du pied au moment de l'appel.

Il y a encore une trentaine d'années, les spécialistes de la course conseillaient de prendre appui sur le sol en déroulant le pied. Il fallait impérativement atterrir sur le talon et terminer le mouvement par une poussée de la pointe du pied.

Depuis trois ou quatre décennies, on prône le contraire. Le contact au sol doit être le plus bref possible. On préconise de poser directement l'avant du pied afin de bénéficier d'une meilleure restitution d'énergie élastique. En effet, quand on atterrit sur la plante, on étire les structures élastiques à l'arrière de la jambe et on bénéficie d'un « effet rebond » favorable. Les biomécaniciens parlent d'énergie gratuite. Alors qu'en déroulant le pied, on économise de l'énergie mais on n'en récupère pas beaucoup.

Dans une première étape d'apprentissage, il est important d'aider l'athlète à mieux percevoir les différents types d'appuis (en arrière, sous, en avant du bassin) ainsi que l'incidence de la position du buste sur la fréquence et l'amplitude des foulées. Le jeune athlète doit explorer les différentes poses de pied : à plat, sur plante.

On visera prioritairement l'amélioration de la qualité des appuis dans le sens d'un meilleur affinement des sensations plantaires (en mobilisant l'articulation de la cheville dans sa plus grande amplitude) et à inciter à des poses de pied dynamiques et sur plante (sensation plantaire tonique et brève).

Dans une deuxième étape, il est intéressant d'expérimenter les différentes cadences d'appuis en soumettant le couple fréquence/amplitude à différentes contraintes (succession plus ou moins rapide d'appuis).

Par rapport à la thématique de l'intensification des appuis, il est possible de proposer une accélération progressive sur différents parcours de contraintes :

- Lattes au sol à intervalles progressifs sur 30 m de type 3-3-3-4-4-4-5-5-5-6-6-6-7-7-7 (mesure en pieds soit un intervalle allant de 80 cm à 2 m).
- Lattes à intervalles stables, en fonction de ses ressources (de 1m 60 à 2 m) après un lancement sur 10 m.
- Une zone de lattes rapprochées (sur-fréquence) sur 15 m suivie d'une zone libre sur 10 m.
- Déplacement sur 20 m avec corde à sauter (un tour de corde par pose d'appui).

Nous pouvons également proposer des circuits d'appuis multiformes (cerceaux, lattes, haies, cônes, plots) en modulant plusieurs paramètres tels que les intervalles, la hauteur des obstacles (lattes surélevées).

En complément, un travail spécifique de renforcement du pied (solidité et réaction) peut aussi être envisagé.

appui (antépénultième)

C'est l'appui qui précède l'avant-dernier appui d'une course d'élan.

Or, c'est à partir de l'antépénultième appui que l'impulsion à l'appel se prépare pour le sauteur et que le centre de gravité subit une modification plus ou moins importante en s'abaissant. Cette modification à l'avant-dernière pose du pied d'appel engendre un fort étirement qui s'explique par la prise d'avance de celui-ci sur la projection orthogonale du bassin.

Dans les lancers, c'est également à partir de l'antépénultième appui que les mises en tension des chaînes musculaires sont renforcées et que s'enchaînent les phases d'étirements-contractions.

appui (double)

Lire la fiche Lancer n°3 « la reprise en double appui ».



Le double appui (D.A) correspond à la reprise quasi simultanée des deux derniers appuis d'un élan dans les lancers. Cette reprise sur ces deux appuis (enchaînement droite-gauche pour un droitier) vifs et dynamiques, est préparée par un temps long sur l'antépénultième appui.

C'est une fois le pied gauche fixé au sol par le bord intérieur que le bassin va être propulsé par la poussée de la jambe droite qui s'allongera complètement (même si la poussée de la jambe droite est moins significative au javelot). A cet instant, le bassin pivote face vers l'avant.

Deux actions sont menées simultanément : d'une part, le dévissage qui est une action de rotation où le lanceur passe d'une orientation arrière à un face en avant et d'autre part, l'extension où le lanceur passe d'une position basse, fléchie, à un grandissement.

Il est nécessaire que le bassin monte constamment de façon à apporter son concours au bras lanceur pour réaliser un lâcher haut.

Plus précisément, on assiste à une flexion-extension des jambes, un vissage (épaules face à droite) et un dévissage pour terminer par un face-avant équilibré du bassin et des épaules sur les deux pieds, combiné à une extension.

En définitive, il faut combiner torsion-détorsion et face-avant en coordonnant la mise en jeu des différentes forces en translation, en rotation, en soulevé-extension. Au cours de cette phase, l'alignement doit être conservé et le bassin gagné dans une attitude haute et équilibrée.

Reprenons l'analyse descriptive de cette phase terminale :

Le starter du geste final est le pied droit (le bras lanceur et la main droite restent placés en arrière le plus longtemps). C'est l'action continue du pied droit au sol qui permet au bassin d'avancer par rapport à la ligne d'épaules, engendrant la création d'un secteur d'impulsion (à l'exception du lancer de javelot). Les muscles de la paroi antérieure du tronc sont alors étirés. La prise d'avance (lire à « les prises d'avance ») à cet instant est maximale, l'alignement segmentaire préservé et la dissociation reste à son maximum.

Lors du balayage du secteur, on observe le transfert du poids du corps pour faire avancer le bassin jusqu'au-dessus du pied gauche (la jambe droite pousse, la ligne d'épaule reste fermée, la jambe gauche accepte le transfert et réagit par une fixation dynamique pour donner l'angle et stopper la progression du bassin).

Ensuite, étirés vers l'avant par le face-avant du bassin, les obliques réagissent violemment en ramenant la ligne d'épaules dans le plan du bassin. Puis le bras lanceur revient vite en retour.

Le lanceur perçoit un appui solide sur son côté gauche, le lâcher se réalisant en fixant la chaîne « pied-genou-hanche-bassin-épaule gauche ». Après une extension complète de la jambe gauche, le lanceur termine grand, équilibré, corps aligné sur les deux appuis, en extension vers le haut.

De manière spécifique au disque, le lâcher s'effectue sur le côté droit (pour un droitier) pour lancer dans l'axe et finir main devant et en haut, le regard haut, le pied gauche loin devant.

Les principaux défauts du débutant :

Nous observons très souvent un redressement anticipé du buste, une ouverture prématurée des épaules, une anticipation du face-avant qui est parfois incomplet, un rythme droite-gauche trop lent, l'ouverture du pied droit à droite.

La spécificité du double appui (en fonction du lancer) :

Au javelot par exemple, l'appui gauche vient se poser par un mouvement de talon-planté. Le pied droit qui initie le D.A ne doit pas être ouvert, sinon il se met en barrage à la progression du bassin. Lorsque le pied gauche se pose au sol, l'action de la jambe droite est terminée. Ce qui signifie que l'action de la jambe droite ne sert pas à pousser mais seulement à s'équilibrer.

Au lancer du poids, on demande au débutant de pousser sur les deux jambes à partir d'appuis orientés et dynamiques. Les deux jambes fonctionnent comme un ressort qui est comprimé puis se détend.

De manière générale, il est indispensable d'améliorer l'utilisation des appuis et la transmission des forces (départ de face, pied droit en avant, accélérer l'engin de façon continue lors du double appui).

Le lanceur doit prendre conscience des actions spécifiques du pied gauche et du pied droit lors du double appui.

L'écartement des pieds :

Au javelot, l'écart séparant les deux appuis avoisine 5 pieds. Celui-ci doit permettre au bassin d'avancer vers l'avant. Si le pied gauche (pied avant) n'est pas conduit suffisamment en avant et que l'extension de la jambe droite est efficace, le lanceur ne dispose pas d'une base d'appuis au sol stable pour exercer ses forces.

Si le pied gauche est posé trop en avant, il y aura blocage du bassin et bascule du buste autour de l'axe des hanches. Ou alors la jambe droite aura terminé sa poussée au moment de la pose pied gauche et le transfert au tronc et au bras ne pourra se réaliser.

Les éducatifs concernant le double appui sont nécessaires à la prise de conscience des principes fondamentaux aux lancers.

Des situations aménagées proposent de réaliser un double appui en descendant d'un contre-haut (plinthe, banc ou tremplin) pour augmenter la pression sur les appuis ou en montant de manière à faire monter le bassin plus longtemps (lire fiches Lancers n°5 et n°6).

appui (griffé)

Dans la foulée athlétique, le facteur qui détermine la réalisation efficace du geste est l'enchaînement des diverses actions sans frottement (en vue d'une conservation de la vitesse acquise).

Le « griffé » trouve en effet son sens dans la conservation de la vitesse. Il permet d'éviter le blocage des pieds lors de leur rencontre avec le sol.

L'art de « bien courir » nécessite d'effectuer un appui au sol actif, consécutif à une action d'avant en arrière de la jambe et du pied.

Ce que l'on nomme communément le « griffé » est un mouvement rapide du haut et de l'avant vers le bas et l'arrière de la jambe qui va au contact du sol pour exécuter une foulée ou une impulsion. Cette action volontaire et active de la jambe se réalise donc dans le sens inverse du déplacement de l'athlète lors de la reprise d'appui. Les pieds ricochent sur la piste.

Précisément, c'est une action de traction de la jambe d'avant en arrière au moment de la prise de contact avec le sol qui est à rechercher mais qui est difficile à obtenir.

La vitesse de la jambe en direction de l'arrière doit être supérieure à la vitesse de déplacement.

La qualité du griffé dépend aussi de l'armé du pied qui s'effectue en relevant la pointe par une flexion de la cheville (en contractant le muscle « jambier antérieur »). Cette action est renforcée par la mobilisation des muscles « ischio-jambiers » et « grands fessiers » qui permet la rétroversion du bassin (lire à « bassin ») et le relâchement des extenseurs de la cuisse (car c'est la totalité de la jambe qui intervient).

Ce geste favorise le déploiement de la force pliométrique (lire à « régime de contraction musculaire pliométrique »).

Le griffé précède l'impulsion et lui est indispensable pour trois raisons :

- Il évite l'effet de choc lors de la rencontre du pied avec le sol en réduisant la vitesse relative de l'un par rapport à l'autre.
- Il replace le bassin dans l'axe du fémur en même temps que la chaîne musculaire s'aligne.
- Il entraîne un relâchement des muscles extenseurs qui seront « surpris » au contact du sol.

Trop souvent, le griffé est assimilé à l'association d'une ouverture du segment libre vers l'avant, suivie d'une action au sol de l'avant vers l'arrière. Cette définition apparaît insuffisante car certains athlètes vont chercher loin devant mais leur bassin continue à descendre après le soutien engendrant une impulsion en « piston » (lire à « impulsion en piston »). Or, le bassin ne devrait pas continuer à descendre après le soutien.

appui (en pivot)

Au lancer du disque et au lancer du poids, on retrouve une action de pivot à l'entrée du double appui.

Cette action spécifique en poussée-rotation doit être continue pour entraîner le genou et la hanche droite vers l'avant. L'action du pied droit va donner de la vitesse au bassin pour surprendre la ligne d'épaules en attente (pour un lanceur droitier).

Le pied droit va pouvoir effectuer un pivot s'il est posé activement en rotation interne en exerçant une pression sur la plante.

On dit que la jambe droite est motrice.

appuis (rythme des)

Le rythme des appuis :

Le rythme se caractérise par l'augmentation ou la diminution de la vitesse d'exécution d'un mouvement. Il prend en compte le temps mis pour réaliser une foulée ou une succession de plusieurs foulées. Ainsi, des temps rapprochés donneront un rythme rapide par opposition au rythme lent.

La capacité à « courir en rythme » constitue un prérequis pour la course en virage (200 et 400m), pour la course inter-obstacles du parcours de haies hautes ou encore pour la phase terminale de la course d'élan d'un saut athlétique.

En sprint, le travail en virage ou sur des parcours de lattes à intervalles réduits permet d'augmenter la cadence des appuis. En effet, les exercices de sprint en sur-fréquence (sur une échelle de rythme ou un parcours de lattes) permettent de rendre l'athlète plus disponible pour sa fréquence de foulée.

Sur les haies, en course de haies hautes, l'athlète doit acquérir une structure rythmique inter-obstacles avec un nombre d'appuis régulier (8 appuis départ- 1^{ière} haie et 4 appuis entre les obstacles).

L'efficacité de la course inter-obstacles est liée à la conservation de vitesse par une reproduction cyclique d'appuis (sur 4 temps, 1 et 4 sont des temps forts, 2 et 3 sont des temps faibles).

L'entraînement conduit l'athlète vers un lissage rythmique (régularité) à haute fréquence.

Des parcours variés invitent à franchir sur 2 appuis (rythme binaire), 4 appuis ou 6 appuis dans des intervalles différents en fonction de l'objectif recherché.

En course de haies basses, le rythme inter-obstacles est par contre évolutif en réponse à l'apparition de la fatigue. L'objectif est aussi de faire prendre conscience à chacun de « sa propre musique » adaptée à ses possibilités du moment.

Dans les sauts, le rythme est l'accord des temps forts (impulsion) et des temps faibles (relâchement) qui donne à la foulée sa pleine efficacité dans les différentes phases de l'élan (mise en action, stabilisation de la vitesse, préparation à l'appel).

La course d'élan doit être rythmée de sorte que le sauteur module la fréquence des foulées et l'intensification des appuis en fonction des phases de l'élan.

Lors de sa progression, l'athlète évolue en passant d'un rythme de course irrégulier ou en décélération à un rythme régulier mais souvent trop uniforme puis enfin à un rythme progressivement accéléré (ce qui constitue un objectif).

Il est indispensable de développer une permanence « technico-rythmique » autour de la liaison course-impulsion.

Par l'apprentissage, on cherchera à rythmer la course d'élan en trois parties en débutant par le 3-3-3 pour ensuite tendre vers le 4-4-4 et enfin le 5-5-5 (en rajoutant 1 appui dans chacune des trois parties de l'élan).

En fin de course d'élan, l'athlète augmente la cadence des appuis pour atteindre une fréquence quasi-maximale au moment de l'appel. Le rythme s'accélère notamment sur les trois derniers appuis G-D-G (pour un appel gauche). On assiste à un relais du pied droit (entre les deux poses du pied gauche), solide et actif qui va servir de liaison entre les deux appuis gauches. Cependant, une sur-vélocité peut conduire à une course d'élan peu efficace.

Le saut en hauteur exige aussi un rythme élevé sur les trois derniers appuis sans diminution de l'amplitude initiale.

Au triple saut, la cadence rythmique des impulsions permet de conserver une vitesse optimale sur l'ensemble des trois bonds. On parle à ce niveau de structure rythmique du triple saut.

Dans les lancers, le rythme respectera toujours le principe de l'accélération.

Toutes les actions (en translation, en rotation, de soulevé) sont accélérées depuis le départ jusqu'à l'explosion finale c'est-à-dire tout au long du chemin de lancement.

Il faut accélérer de façon continue ses actions pendant toute la phase de propulsion.

Enchaîner les différentes phases du lancer sans rupture de rythme permet aussi de conserver les mises en tension.

L'accélération des forces vers l'avant s'effectue des muscles proximaux les plus puissants (jambes, tronc) vers les muscles les plus rapides et distants (épaules, bras lanceur).

Chez le débutant, le tempo est souvent irrégulier. Le rythme de l'élan est soit trop rapide, soit trop lent (souvent l'athlète décélère). Ses actions sont discontinues car le lanceur saute, ce qui provoque un écrasement au sol. Au javelot par exemple, la reprise d'appui lors du hop final crée parfois un amortissement qui peut engendrer une rupture de rythme.

Au début de l'apprentissage, il est important de construire une structure rythmique du chemin de lancement, le plus souvent sur la base d'un rythme à structure ternaire G-DG.

Au poids, le rythme lors du sursaut arrière doit être accéléré sur le tempo long-vite-vite. L'accélération se réalise lors de la phase de double appui afin d'appliquer un maximum de forces sur l'engin.

Au lancer du disque, il y a un temps long pour traverser la moitié du plateau et un temps court à la reprise en double appui.

appuis (type taping)

Ce sont des appuis réalisés sur place ou en déplacement (sur le plat ou en montant les escaliers), à haute fréquence gestuelle, en « tapant » le pied à plat au sol (sans monter les genoux).

La réalisation de séquences d'appuis (type taping) en fin d'échauffement engendre un réveil neuromusculaire.

Cet éducatif peut être réalisé en confrontant l'athlète à un dispositif matériel appelé « échelle de rythme » (parcours de contrainte à intervalles très courts) ou encore en enchaînant des montées d'escaliers.

athlétisme (conceptions de l')

L'enseignement athlétique utilise différentes approches en s'appuyant sur diverses conceptions :

- Certains éducateurs ou enseignants d'EPS considèrent ce qu'il est commun d'appeler les « fondamentaux » (lire à « fondamentaux de l'athlétisme ») comme étant l'objet majeur de l'enseignement avec comme justification le développement d'une motricité générale ou motricité de base. G. GORIOT a été un des premiers à tenté de cerner « les points communs à toutes les disciplines athlétiques ».
- Les différentes spécialités athlétiques sont parfois appréhendées pour les qualités physiques qu'elles sollicitent (on pratique le sprint court, le saut pour développer la filière anaérobie alactique ou la course de durée pour améliorer la filière aérobie). Sous cet angle, l'athlétisme est un moyen pour développer les qualités physiques telles que la vitesse, la résistance, l'endurance, etc.
- Certains se centrent sur des « structures d'action » transférables que l'on cherche à coordonner : par exemple, le « courir-bondir » est mis en œuvre en course de haies mais aussi en longueur et triple saut. Dans cette optique, la liaison « course-appel » constitue la clé de voûte de tout projet en sauts mais également en haies.
- Une approche propose de partir des « analogies posturales » (similitude dans l'agencement des différents segments) telles que, par exemple, les « prises d'avance » en sauts et en lancers. Cette approche se base sur l'analogie descriptive en se référant à la biomécanique du geste athlétique. Les segments doivent être placés spatialement et temporellement (là où il faut au bon moment). On assiste dans ce cas à une vision mécaniste du fonctionnement corporel.
- Dans les années 80, A. PIRON a proposé une approche fonctionnelle et explicative du mouvement athlétique. Selon cette théorie, les ressemblances gestuelles sont fondées sur des critères fonctionnels et non plus descriptifs. En effet, les actions athlétiques sont liées fonctionnellement par le fait qu'une « mise en tension » précède toujours un « renvoi ». Il s'agit donc de créer les conditions afin de solliciter les chaînes musculaires en tensions récessives.
- Dans une approche techniciste, on vise prioritairement la construction des habiletés motrices spécifiques (gestes techniques) propres à chaque spécialité athlétique. Comme certains gestes sont trop complexes pour être acquis en une

seule fois, ceux-ci peuvent être décomposés afin que leur apprentissage soit rendu plus facile (techniques de base).

Selon M. PRADET, « *l'athlétisme est encore trop souvent perçu comme une mosaïque de spécialités* », ce qui donne à son enseignement une impression de juxtaposition plutôt que d'harmonisation.

Or, il ne faut pas traiter l'athlétisme comme des spécialités indépendantes les unes des autres mais comme un système cohérent composé d'éléments en interrelation. En outre, c'est à l'enseignant d'établir des ponts, des liens entre les différentes spécialités athlétiques pour faire vivre ce qu'on nomme la « transversalité ».

De mon point de vue, l'enseignement de l'athlétisme scolaire ne doit pas être réduit à une activité de production de performances chiffrées. De la même manière, aborder l'athlétisme exclusivement sous l'angle de l'acquisition de gestes techniques présente le fort risque de transformer cette activité de performance en activité de reproduction de formes corporelles.

Ce qui ne signifie pas pour autant que l'enseignement de l'athlétisme doit se départir d'une véritable construction de techniques permettant de produire une performance chiffrée.

Pour faire vivre la logique interne de l'activité, c'est-à-dire « produire une performance pour raccourcir le temps, élargir l'espace ou se confronter à des adversaires », il faut entreprendre un travail approfondi de transposition didactique impliquant un aménagement des conditions de pratique.

En outre, quel que soit l'approche à privilégier, les activités athlétiques permettent de « partager des règles, assumer des rôles et responsabilités » (programmes EPS des collèges) et se doivent d'avoir une éthique en obligeant les jeunes à se pencher sur la gestion de l'effort, sur le self-control, sur le respect de l'adversaire, sur le devoir de modestie de la victoire comme sur la relativité de l'échec, autant d'éléments qui sont en rapport direct avec la morale et l'accès à une « citoyenneté sportive ».

athlétisme (définitions de l')

Donner une définition générale de l'athlétisme n'est pas une chose aisée.

Chaque tentative de définition apporte une spécificité, mais aussi une complémentarité :

- L'athlétisme se pratique dans un milieu de confrontation normé, standardisé et stable. Il représente une activité codifiée.
- L'athlétisme n'est pas une activité de production de formes corporelles car le but ou la finalité n'est pas de produire une gestuelle, une technique. En revanche, l'athlète doit chercher avant tout à générer des effets, donc des performances. C'est donc une activité « à effet » à l'instar de M. PRADET et de P. SENERS, c'est-à-dire qu'au final, il est question d'optimiser une trajectoire du corps ou de l'engin.
- La particularité d'une activité athlétique est de solliciter l'appareil loco-propulseur et les systèmes énergétiques de l'homme face aux contraintes de la pesanteur.

L'exigence est de produire des actions de propulsion à la plus grande vitesse et en restant équilibré pour réaliser des performances chiffrées maximales. L'athlète doit se propulser, propulser un engin ou se propulser à l'aide d'un engin pour diminuer le temps ou augmenter l'espace.

- La réalisation des performances, au travers d'une gestion personnalisée des ressources, requiert un fort investissement énergétique tout en étant l'expression de techniques gestuelles.
- Les performances chiffrées permettent à l'athlète de se comparer à lui-même et aux autres.

Compte-tenu des impératifs liés à la continuité du déplacement, à l'optimisation des trajectoires (du corps ou de l'engin) et des vitesses d'impulsion, je me risque à une formulation synthétique en référence à la biomécanique :

« En courses, sauts, lancers, il s'agit pour l'athlète, par une prise d'avance du bas par rapport au haut du corps (translation avec ou sans rotation), de créer un secteur potentiel, et sous l'action dynamique d'un déplacement, de le balayer plus ou moins complètement et le plus rapidement possible à partir d'une chaîne musculaire étirée permettant de faire passer le bassin vers l'avant lors de l'impulsion de manière à produire une trajectoire optimale (du corps ou de l'engin) ».

athlétisme (démarche d'enseignement de l')

Il semble judicieux de proposer « une démarche d'enquête dans laquelle les élèves explorent les possibles dans une alternance d'actions et de mises à distance de l'action dans un scénario proche du débat d'idées », (lire les récents programmes EPS de collèges).

En confrontant le jeune athlète à différents types de problèmes, clairement posés et identifiés, l'athlétisme peut être le support d'une démarche adaptative d'appropriation des savoirs, ce qui nécessite la prise en compte des intentions suivantes :

- Accorder une part de responsabilité aux élèves afin qu'ils se sentent autodéterminés (par exemple en élaborant son projet de course).
- Donner du sens en proposant une démarche explicative plutôt que prescriptive (par exemple en analysant la trajectoire du corps ou de l'engin en référence au placement des appuis lors de l'élan).
- Prendre en compte la singularité de l'élève (nature et niveau de ses ressources).
- S'appuyer sur un véritable diagnostic des réponses observées à l'aide de critères pertinents (pertinence de l'évaluation diagnostique).
- Emettre des hypothèses quant aux réponses des élèves et créer les conditions de transformation (pertinence de l'évaluation formative).
- Formuler des objectifs réalistes, attrayants et fixés à court terme.
- Poser un problème à l'élève sous la forme de situation de résolution de problème (SRP), par le biais d'un système de contraintes (par exemple placer un repère au sol à distance de la haie pour contraindre à franchir « rasant »).
- Clarifier le but de la situation (par exemple se réceptionner dans une zone délimitée du tapis de saut en hauteur).

- S'emparer de la problématique posée par la tâche complexe.
- Rendre compte immédiatement de la connaissance des résultats (feed-back).
- Permettre à l'élève d'identifier les problèmes, d'émettre des hypothèses, de les expérimenter, d'observer, d'apprécier les résultats, de valider ou d'invalider la (ou les) hypothèse (s), éventuellement de formuler une autre hypothèse jusqu'à l'élaboration de réponses stables amenant des progrès sur la base de formulations orales ou écrites afin de susciter une conceptualisation, base du processus de métacognition (par exemple, en relais, les élèves collaborent à la technique de transmission la plus efficace : emplacement de la marque au sol, vitesse du donneur, démarrage et vitesse du receveur, etc).
- Amener l'élève à reconstruire le problème posé en considérant l'ensemble des contraintes et des ressources qui pèsent sur la situation.
- Maintenir un niveau optimum d'activation en volume et en intensité : durée et intensité de la pratique, nombre et fréquence des répétitions, temps de récupération.
- Maintenir un sentiment de compétence positive (gérer le couple réussites/ échecs en valorisant les réussites).
- Faire intégrer par l'élève « la répétition » comme élément indispensable aux transformations.

athlétisme (didactique de l')

Le terme « didacthétisme » qui est la contraction des vocables « athlétisme » et « didactique », a été utilisé par P. SENERS pour titrer deux de ces ouvrages consacrés à l'enseignement scolaire de l'athlétisme.

La référence scolaire :

L'enseignement athlétique en milieu scolaire tente de concilier ce qu'il est commun d'appeler la « référence scolaire » et la « référence culturelle ».

De toute évidence, rappelons que les conditions de la pratique scolaire ne permettent pas de se focaliser sur la réalisation technique du geste juste. Il faut savoir s'en détacher et prendre du recul par rapport à une exécution qui ne peut exister qu'à haut niveau parce que toutes les conditions sont réunies.

Il faut bien comprendre qu'une reproduction de ce qui se fait en dehors du collège et du lycée ne peut correspondre à « tous les élèves » car ceux-ci ne possèdent pas les prérequis. En effet, les ressources des élèves en milieu scolaire ne sont pas toujours adaptées aux « situations sociales de référence » que constituent les activités athlétiques (exemple du triple saut). Et fort heureusement, depuis les années soixante-dix, l'enseignement de l'athlétisme scolaire a évolué en prenant ses distances avec la pratique du sport traditionnel.

D'autre part, au niveau de l'évaluation, la prise en compte de la performance est indispensable sous peine de dénaturer l'activité, mais celle-ci ne peut être le seul indicateur des acquisitions de l'élève.

Les propositions officielles de l'institution scolaire ont souvent incité les enseignants à relativiser la place de la performance. On a parfois pondéré la performance (en la minorant) dans la notation et en l'associant au critère de la « maîtrise d'exécution ». Une proposition émanant de M. PRADET, au début des années 2000, préconisait de « didactiser » c'est-à-dire de traiter didactiquement les épreuves proposées afin de mieux prendre en compte le paramètre de performance. Selon cet auteur, « *on peut même retenir la performance comme seul critère si l'épreuve proposée est réellement « didactisée », c'est-à-dire si elle est adaptée aux ressources des élèves* ». Dans ce cas, selon l'auteur, « *en notant la performance, on note la technique qui la sous-tend* ».

Nous remarquons que, depuis 2002, les épreuves athlétiques proposées en EPS au baccalauréat se sont différenciées de la pratique sociale en s'écartant de l'objet culturel d'origine. Ainsi, l'épreuve de « 3 x 500 m » (épreuve de type « fractionné ») est différente de l'épreuve de 1500 mètres, le pentabond s'est substitué au triple saut, l'épreuve de « 2 x 150 m haies » à une simple course de haies.

De la même manière, les récents programmes EPS des collèges (cycle 4) proposent, en demi-fond, de construire un projet de performance maximale sur deux courses.

Personnellement, je souscris totalement à ces propositions émanant de l'Inspection Générale EPS car cette modélisation permet, sans aucun doute, une meilleure adaptation au public scolaire.

Mais reconnaissons que nous avons pu, au début des années 2000, assister à certaines dérives. En effet, des formes de pratique scolaire aseptisées (vidées de leur sens) ont pu entraîner des effets de rejet de la part des élèves.

Une sorte de dénaturation, décriée par certains didacticiens, subsiste encore sous différentes formes : au niveau des modalités de pratique, de l'aménagement des règles, de la nature des situations d'apprentissage. Ce qui peut engendrer une perte de sens de la part de l'élève quand celui-ci ne parvient pas à relier la situation d'apprentissage qu'il réalise à la pratique socialement connue qui lui correspond.

Propositions actuelles :

Depuis plusieurs années, la place de la performance est présente mais elle ne constitue pas l'intégralité de la note.

Actuellement, dans les lycées, on prend en compte plusieurs aspects de la performance :

La note de performance (lire à « performance chiffrée ») ne traduit pas seulement un exploit, un record mais une stabilisation des acquis. Pour preuve, les référentiels concernant les épreuves d'EPS au bac, notamment concernant l'épreuve de pentabond, traduisent bien cette volonté de « stabiliser une performance » par le biais du critère « moyenne des trois meilleures tentatives ». En ce sens, la moyenne des performances atteste d'un niveau de maîtrise.

On peut également observer que ces épreuves sollicitent une approche stratégique chez les élèves :

L'épreuve certificative de demi-fond (3 x 500 m) conduit l'élève à définir un projet personnalisé dans la gestion de ses ressources (en gérant ses efforts et ses récupérations ainsi qu'en prédisant le temps de ces deux premières courses).

On peut d'ailleurs considérer que la prise en compte de la prédiction dans l'évaluation vise aussi l'accès à une meilleure connaissance de soi.

Dans l'épreuve certificative de course de durée (bac), on entrevoit également l'idée de favoriser la mise en projet de l'élève au travers d'un choix de mobile.

Dans cet esprit, la notion de dévolution est forte puisque l'élève va lui-même construire les contenus lui permettant de se rapprocher de l'objectif fixé.

Les récents programmes EPS des collèges (B.O.E.N spécial n°11 du 26/11/2015) fixent la compétence attendue suivante en demi-fond (pour le niveau 4) : « *en coopération avec d'autres élèves, concevoir et mener un projet d'entraînement et d'échauffement personnalisé menant à la réalisation d'une performance maximale lors de l'enchaînement de deux courses différentes à des intensités proches de la VMA et selon une stratégie de course préétablie* ». Par ailleurs, l'évaluation porte à la fois sur la réalisation de la performance elle-même et sur la capacité à concevoir un projet d'entraînement et un projet de performances adaptés à ses ressources.

Toutefois, une dimension caractéristique des épreuves athlétiques est absente des propositions institutionnelles, celle de la confrontation avec des adversaires qui fait pourtant intégralement partie de la définition même de l'athlétisme.

Pour conclure :

On peut affirmer que les différentes propositions de l'Inspection Générale EPS correspondent bien aux finalités scolaires empruntent de citoyenneté, d'autonomie, de responsabilité. Les valeurs liées au travail, aux efforts éprouvés, inhérentes à la pratique de l'athlétisme sont en résonance avec l'institution scolaire.

athlétisme (fondamentaux de l')

Historiquement, il a souvent été envisagé d'enseigner l'athlétisme en effectuant certaines synthèses préalables, certains regroupements.

Dès les années 60, J. VIVES a cerné ce qui, d'un point de vue mécanique, était commun aux sauts. De son côté, un peu plus tard, G. GUEZILLE a décrit les points communs des sauts athlétiques.

C. FLEURIDAS et Co, en 1979, ont débuté leur ouvrage par les « principes généraux des lancers ». En 1988, M. AUZEIL a présenté les généralités des lancers athlétiques. De son côté, J. PIASENTA a analysé « les fondamentaux de l'athlétisme » (1988).

JL. HUBICHE et M. PRADET, en 1993, ont quant à eux utilisé le terme d'« invariants ».

Dans cette optique, certains ont travaillé sur l'identification de principes généraux comme par exemple la liaison « course d'élan-impulsion ».

En 1992, un groupe de recherche en didactique (le GAIP de NANTES) a répertorié, sur l'ensemble des activités athlétiques, dix principes opérationnels parmi lesquels « création et conservation de vitesse ».

Plus récemment, certains auteurs se sont rattachés à un critère de transversalité sous couvert des « principes d'efficacité » qui sont inhérents à chacune des familles en courses, sauts et lancers. D. DAUMAIL (pour ne citer qu'elle) a décrit « les principes d'efficacité des lancers ».

A la lumière de ces différentes tentatives de modélisation, les fondamentaux d'une discipline sportive sont « les principes de base » ou « les invariants » de la pratique sans lesquels aucun progrès n'est possible.

Remarquons qu'ils ne se réduisent pas au seul champ de la technique gestuelle. En effet, en prônant un enseignement des fondamentaux, on perçoit dès le départ une intention de dépasser l'apprentissage d'une seule spécialité athlétique.

Ces approches soulignent la volonté de faire ressortir ce qui peut être transversal à l'activité athlétisme.

Au départ, elles s'appuyaient sur une analyse biomécanique du geste athlétique. Par la suite, les enseignants d'EPS ont appréhendé cette transversalité comme étant un élément intéressant du versant éducatif.

Cependant, on comprendra aisément que l'enseignement de l'athlétisme ne peut se réduire à l'enseignement des « principes ».

athlétisme (programmation scolaire de l')

L'athlétisme a toujours occupé une place au sein du système éducatif (voir les épreuves athlétiques aux différents examens scolaires) même s'il se différencie de l'entraînement pratiqué dans le cadre fédéral.

Il faut reconnaître que l'athlétisme a une connotation culturelle forte : c'est le premier des sports olympiques et il semble légitime de confronter les élèves à sa pratique.

Malgré cela, on constate une grande disparité au sein des établissements scolaires, allant d'une faible programmation à la présence d'une véritable culture athlétique.

Mais nous ne pouvons nier le fait que le statut des activités athlétiques était bien plus important dans le passé. En effet, l'athlétisme n'est plus considéré comme un sport de base.

La programmation athlétique allégée traduit la volonté institutionnelle d'enseigner des compétences multiples au sein d'une programmation complète et équilibrée sur la base d'APSA diversifiées.

L'ensemble des spécialités athlétiques représente aujourd'hui un peu moins de 20 % du volume total des pratiques proposées aux élèves en EPS. Malgré cela, le groupement des activités athlétiques arrive en deuxième position dans la programmation générale, derrière les sports collectifs mais devant les autres activités.

Une analyse plus fine montre que les courses apparaissent comme très largement programmées alors que les sauts et les lancers sont sous-représentés.

Dans les lycées, et en particulier au cycle terminal, on constate que la programmation est élaborée en grande partie en fonction de la nature des épreuves proposées à l'examen du baccalauréat (évaluation certificative).

L'épreuve de demi-fond (3 x 500 m) est l'épreuve athlétique la plus choisie par les candidats au baccalauréat (1/3 des menus). La course de durée, épreuve apparue en 2006, arrive en seconde position des épreuves athlétiques dans les examens professionnels.

L'enseignement de l'athlétisme représente bien une constante au cours de l'histoire de l'EPS.

Les enjeux de formation :

L'athlétisme permet à tous les pratiquants de se construire un « patrimoine physique et moteur de terrien » :

Pour que le développement recherché soit le plus complet possible, il est souhaitable d'utiliser l'athlétisme dans toutes ses dimensions.

Compte-tenu de la variété de ses spécialités, l'athlétisme est une activité qui autorise un développement harmonieux de l'ensemble des capacités motrices. Cette diversité et la variété des ressources mobilisées font aussi qu'il s'adresse aux différents profils d'élèves.

Si l'on prétend effectuer une véritable « éducation athlétique », il est nécessaire de proposer des cycles d'enseignement en courses, sauts et lancers.

Les actions athlétiques dites de base (courir, sauter, lancer), la finesse des coordinations attendues (équilibre, propulsion...) en font une activité enrichissante sur le plan moteur.

L'athlétisme permet aussi de développer les qualités physiques telles que la vitesse, la résistance, l'endurance, la détente, la souplesse, etc.

Il construit des habiletés motrices spécifiques (liées aux diverses spécialités athlétiques).

D'autre part, l'accès au domaine de la culture implique d'appréhender l'athlétisme dans toutes ses dimensions et non pas sous l'aspect d'une de ses spécialités.

Sur les plans psychologique et affectif, l'athlétisme apprend à maîtriser ses émotions, à utiliser son intellect. Il permet de connaître son potentiel, d'explorer ses limites tout en se confrontant à des règles. Il apprend aussi à se préparer, à se tester, à analyser sa prestation.

L'athlétisme favorise également les comportements citoyens par l'apprentissage des rôles sociaux. « *Aider ses camarades et assumer des rôle sociaux* » est un objectif fixé dans les nouveaux programmes des collèges (cycle 4). L'athlétisme véhicule le respect de soi et des autres.

Il constitue un moyen singulièrement approprié pour « *stimuler le sens de l'effort physique et le goût du dépassement de soi* », et également pour « *aider à l'affirmation de soi et à la réalisation personnelle* ». A ce titre, les courses sont le symbole de l'effort (effort violent et rapide, effort soutenu, effort de longue durée). Les sauts et les lancers symbolisent plutôt le travail et la répétition pour obtenir le réglage, la gestion la plus optimale des forces.

L'athlétisme sert aussi une démarche de santé publique (lire ci-dessous à « athlétisme santé »).

L'esprit du législateur concernant le collègue (jusqu'à la réforme actuelle) :

Le lancer de poids requiert une coordination moins riche que les lancers à bras cassé (ou en rotation) et sa pratique reste peu motivante car les perspectives de progrès en un cycle d'enseignement sont peu spectaculaires. Il est donc préférable d'enseigner le « lancer à bras cassé » qui offre davantage de possibilités que les autres formes de lancer, en débutant par le lancer de balle pour aller vers le lancer de javelot.

Concernant les sauts, au regard des ressources des élèves, ceux-ci sont essentiellement synonymes de vitesse et de force explosive. Le saut en longueur sollicite ces ressources mais on préfère programmer le multibond qui est plus exigeant sur le plan des coordinations motrices.

D'autre part, les qualités propres à la course de vitesse sont travaillées dans un cadre plus motivant avec le « relais-vitesse » qui autorise des formes de travail collectives plus ludiques et qui requiert à la fois un investissement énergétique et une maîtrise technique.

La course longue en tant qu'épreuve a été éradiquée car elle est source de démotivation. L'idée de courir longtemps et régulièrement correspond mieux à une pratique de lycée dans un contexte d'entretien et de développement de soi. Les capacités physiologiques des collégiens invitent à proposer des efforts plus intenses et intermittents.

Enfin, la course de haies permet un travail sur le franchissement de l'obstacle et facilite la mise en place d'une grande variété de situations. Elle sollicite aussi un travail plus technique, plus attrayant, plus riche au niveau moteur (coordination, dissociation), avec une marge de progrès plus importante que la course de vitesse.

Au collège, en tenant compte des contraintes institutionnelles, il est possible de programmer au moins un cycle d'une activité athlétique par année scolaire de la 6^{ième} à la 3^{ième} (voire 2 activités athlétiques sur le niveau 6^{ième}).

L'esprit du législateur concernant le lycée :

En EPS, on dénombre neuf épreuves à caractère athlétique au bac (épreuves nationales et académiques) : disque, course de haies, relais-vitesse, javelot, saut en hauteur, pentabond, course de durée, course de demi-fond, triathlon.

On s'aperçoit que les épreuves athlétiques aux examens sont fortement « didactisées » (au sens où l'entend M. PRADET).

Force est de constater que les épreuves de demi-fond (3 x 500 m) et de pentabond sont des épreuves plus adaptées aux ressources des lycéens. En outre, ces activités font vivre de vraies émotions athlétiques et de réelles intensités d'effort.

Le lancer du disque est également intéressant car il permet une confrontation moins inégale entre filles et garçons, la maîtrise technique diminuant l'influence du potentiel physique.

D'une manière générale, on constate que le législateur a privilégié la programmation d'activités qui autorisent une marge de progression importante et qui sont, de ce fait, peu accessibles sans entraînement (exemple du disque, du javelot, du pentabond), selon la revue contre-pied n°19, 2006.

Prenons deux exemples qui valident cette affirmation :

Le pentabond, activité dérivée du triple saut et qui n'a pas d'existence culturelle, oblige néanmoins l'élève à construire une régularité rythmique des sauts sur la base d'un apprentissage.

L'épreuve certificative de demi-fond au bac (3 x 500 m) impose d'apprendre à se préparer et à récupérer de manière optimale, à gérer en relative autonomie une séquence de travail en vue d'atteindre l'objectif fixé, à utiliser des indicateurs chiffrés pour affiner son projet personnalisé.

Pour conclure :

Depuis quelques années, les objectifs avancés et les démarches proposées convergent entre l'Education Nationale et la Fédération Française d'Athlétisme (FFA).

Il est mis au goût du jour la pratique d'un athlétisme plus formateur et davantage éducatif. Il ne s'agit plus de mécaniser les élèves à travers l'acquisition des techniques utilisées dans le haut niveau. Ces techniques s'avèrent d'ailleurs totalement inadaptées quand la motricité et le niveau des ressources sont insuffisants.

Il est certain qu'une programmation des activités athlétiques a sa place au sein d'une EPS équilibrée et harmonieuse parce que les adaptations aux ressources de chaque élève sont multiples, parce que les apprentissages sont variés, parce que la culture véhiculée est spécifique.

Les activités athlétiques trouvent leur place à la fois dans une logique de performance et dans une logique de santé centrée sur l'entretien de soi.

Toutefois, nous pouvons raisonnablement admettre qu'une programmation rationnelle des activités athlétiques ne peut désormais se définir par l'activité sportive elle-même mais par les objectifs visés en termes de compétences et de connaissances.

athlétisme (santé)

La véritable interrogation qui se pose est la suivante : la pratique de l'athlétisme permet-elle la construction d'un « habitus santé » ?

Tout d'abord, précisons que le concept de santé recouvre plusieurs aspects : la santé physique telle que « être bien dans son corps », la santé psychologique telle que « être bien dans sa tête » et la santé sociale telle que « se sentir bien avec les autres ».

Cela signifie que la construction d'un habitus santé passe par la transformation des habitudes de vie et attitudes vis-à-vis du corps, vis-à-vis de soi-même et vis-à-vis de ses relations avec autrui.

Si la pratique de l'athlétisme de haut niveau peut paraître éloignée de l'objectif de santé, les fédérations sportives et notamment la F.F.A ont très vite compris l'intérêt de développer ce créneau.

En EPS, depuis plusieurs années, l'enseignement des activités athlétiques ne peut se départir d'une prise en compte du concept de santé.

Notre première intention en tant qu'enseignant d'EPS est de faire adopter par le jeune un rapport positif à l'activité physique en vue d'une pratique régulière. Pour preuve, les textes officiels régissant l'enseignement de l'EPS énoncent la compétence suivante : « *apprendre à entretenir la santé par une activité physique régulière* ».

En effet, certaines données scientifiques prouvent qu'une pratique physique régulière, à fortiori la pratique athlétique, a des effets multiples sur la préservation de la santé : la prévention des maladies cardiovasculaires, de l'athérosclérose, de l'hypertension artérielle; la réduction des surcharges pondérales ; la stimulation de la croissance osseuse chez les jeunes ; la prévention de certains cancers du tube digestif ; le ralentissement de l'ostéoporose ; l'entretien de la coordination motrice, de la mobilité articulaire, de l'équilibre postural; la stimulation de l'activité immunitaire chez les personnes âgées.

Selon une étude récente émanant du collège américain de médecine du sport (ACSM), il faudrait atteindre une dépense énergétique d'au moins 1000 calories par semaine (voire 1500), ce qui représente deux à trois heures hebdomadaires d'un effort relativement intense pour avoir un effet sur la santé.

Plus précisément, concernant la protection aux maladies cardiovasculaires, s'astreindre à 40 minutes de course par jour constituerait un bénéfice maximum.

En outre, l'engagement dans une pratique régulière s'accompagne également d'une modification de l'image de soi et d'une attitude plus attentive vis-à-vis de son hygiène de vie.

Dès 1988, les travaux menés par R. MERAND et R. DHELLEMMES mettaient en exergue le concept de « *santé pour tous* » centré sur la didactique de l'endurance aérobie.

En favorisant l'entretien de la vie physique, l'entraînement aérobie joue un rôle bénéfique sur la santé. De toute évidence, un sujet endurant a moins de chance de contracter des maladies cardio-vasculaires.

On observe également que le critère de bonne santé semble se situer dans une fourchette optimale du dépassement de soi, proche des limites de l'élève. En effet, dans les programmes concernant les activités athlétiques en course, l'élève doit fournir un effort « à proximité ou aux limites de ses possibilités individuelles préalablement identifiées (test VMA) et non au-delà de ses ressources énergétiques (épuiement, travail lactique, etc) ». Pour preuve, l'épreuve certificative d'EPS au baccalauréat (3 x 500 m) invite l'élève à avoir une gestion personnalisée de ses ressources énergétiques (gestion des efforts, gestion de la récupération).

D'ailleurs les textes institutionnels stipulent qu'en athlétisme les élèves visent à « *définir des projets de performances réalistes* ».

A l'instar de DHELLEMMES et TRIBALAT, 2000, « *il faut faire construire par l'élève des savoirs pratiques et théoriques visant à gérer sa vie physique actuelle et future et donc à maîtriser le bon usage de soi et le dépassement de soi raisonné* ».

C. COGERINO, en 1999, faisait remarquer que chez les enseignants d'EPS, « *c'est surtout la dimension physiologique de la santé qui est affirmée au travers des propositions didactiques dans la valorisation de la dimension endurance cardio-vasculaire, dans l'échauffement. La dimension psychologique serait minorée et la dimension sociale occuperait une place intermédiaire* ».

Ce constat est confirmé quelques années plus tard par C. PERRIN qui, en 2003, faisait remarquer qu'il faudrait dépasser le cadre caricatural du cardio-pulmonaire qui résume à lui seul bien trop souvent les contenus liés au maintien de la santé. Le postural, la protection lombaire, les principes mécaniques liés au relâchement et à la mise en tension sont autant d'éléments mobilisables à long terme dans une perspective de santé et d'entretien.

Il est certain que l'on pourrait prendre en compte d'autres paramètres en agissant sur l'estime de soi, sur la condition physique perçue ou encore en cherchant à provoquer un état de bien-être immédiat.

Actuellement, la programmation de « la course en durée » (compétence pédagogique n°5), proposée au lycée, a pour objectif « *d'orienter et de développer les effets de l'activité en vue de l'entretien de soi* ».

Cette épreuve favorise la mise en projet personnalisé qui passe par la gestion de l'effort, la connaissance de soi, l'estime de soi, la récupération, la verbalisation du ressenti, le retour sur soi, les étirements, autant d'éléments qui contribuent à un état de bien-être physique et mental et à une meilleure connaissance de soi.

Elle permet également de véhiculer des contenus sur les connaissances en physiologie de l'effort, de faciliter l'acquisition de savoirs tels que « *s'entraîner* », « *s'entretenir* », « *s'échauffer* », « *récupérer* », etc. D'autre part, les récents programmes EPS des collèges prônent de faire acquérir, dès le cycle 4, les connaissances liées à la vitesse maximale aérobie (VMA), à la filière aérobie, etc.

Nous remarquons que les effets de l'activité sont orientés sur l'entretien et la transformation de soi avec une mise à distance de la performance.

De manière complémentaire, l'enseignement athlétique peut faire usage d'une palette de leviers possibles :

- Viser un « dépassement de soi » en rapport avec ses potentialités (se référer à la VMA).
- Prôner une « centration sur soi » en amenant l'élève à prendre conscience de la part des sensations proprioceptives et extéroceptives, subjectives et objectives qu'il perçoit (par l'utilisation d'indicateurs tels que la prise de pouls, le degré de sudation).
- Viser des acquisitions telles que les habiletés perceptives qui favorisent chez l'élève une écoute de soi, des techniques, des procédures permettant de construire des séquences d'entraînement, des habiletés motrices et des habiletés sécuritaires.
- Avoir une action sur diverses propriétés : les propriétés énergétiques de la contraction musculaire, les propriétés myo-tendineuses de l'appareil locomoteur, les propriétés tonico-posturales du système neuromusculaire.

B comme...

balancers (préparatoires)

Au lancer du disque, les balancers préparatoires servent à placer l'engin au point haut et en arrière.

Le lanceur exécute plusieurs balancers avec la participation de tout le corps et non du bras seul. Le disque tient dans sa main grâce à la force centrifuge.

L'objectif pour le jeune athlète est d'apprendre à exécuter des balancers horizontaux, amples et lents avec les épaules relâchées. Or, chez le débutant, ils sont souvent trop énergiques.

On lui demande alors de débiter en effectuant un balancer préparatoire d'avant en arrière, puis de réaliser de grands balancers en forme de huit devant soi en utilisant ses jambes en flexion-extension.

barychnikov (technique en rotation)

C'est le nom de l'inventeur de la technique de lancer du poids en rotation.

Le soviétique A. BARYCHNIKOV effectuait une rotation sur lui-même avant de lancer le poids à 22 m (record du monde en 1976).

La mise en action et la volte sont quasi similaires à celles réalisées lors du lancer du disque. La phase finale est, elle, semblable à celle du lancer en translation.

La giration augmente l'élan et imprime à l'engin une vitesse encore plus grande. En revanche, la force centrifuge rend difficile le contrôle du poids.

bassin (antéversion, rétroversion)

Le bassin est l'élément articulaire qui assure la liaison entre le train inférieur et le train supérieur. On peut même dire qu'il consolide la charnière jambes-tronc.

Il permet, de par son placement, de transmettre les forces et les vitesses en créant un point d'appui et donc de transférer efficacement l'énergie au reste du corps.

Pour l'athlète, « placer son bassin » ou « se gainer » consiste à mettre son bassin en rétroversion. Lorsque celui-ci est en rétroversion, les crêtes iliaques basculent vers l'arrière, le pubis avance et le ventre se trouve effacé par la sollicitation des muscles « grand droit », « grand fessier » et « ischio-jambiers ».

Dans cette posture, il est aisé de lever le genou fléchi car le travail des fléchisseurs de la hanche (le psoas iliaque) est optimisé. En effet, lors d'une impulsion athlétique, la position rétroversée du bassin permet d'assurer une poussée complète de la jambe d'appui et d'élever le genou de la jambe libre.

Plus globalement, le maintien en rétroversion garantit le bon fonctionnement de la chaîne musculaire pendant le geste sportif (alignement « pied-bassin-épaules » en courses et sauts, alignement de la chaîne croisée « pied droit-épaule gauche » fixatrice en lancers), en facilitant une bonne transmission des forces.

Précisément, ce placement adéquat provoque un fonctionnement musculaire en régime pliométrique (lire à « régime de contraction musculaire pliométrique ») et participe à l'efficacité du geste athlétique comme de la foulée.

Remarquons que les muscles lombaires et les muscles abdominaux doivent être sollicités à parts égales afin d'assurer un bon équilibre dans le maintien du bassin.

Le bassin est en antéversion lorsqu'il verse en avant. Dans cette posture, les fesses sont portées vers l'arrière par une cambrure lombaire.

L'antéversion entraîne la lordose lombaire (hypertonie des psoas et quadriceps, spinaux et hypotonie des ischios, des abdominaux et des fessiers).

L'hypotonie de la musculature abdominale est en partie responsable de l'antéversion du bassin. Celle-ci est d'ailleurs source de traumatismes dans la région lombaire (disques intervertébraux).

Dans la pratique athlétique en général, un bassin en antéversion est source d'inefficacité. En effet, lorsqu'il est mal placé, le bassin engendre une déperdition des forces à l'impulsion. Celles-ci seront transmises de façon excentrée au grand axe du corps. Et cette posture ne permet pas d'engager le genou fléchi.

Dans les sauts et dans les lancers, la difficulté pour le débutant est de faire passer le bassin au-dessus de l'appui car il a les fesses en arrière.

Or, à l'instar de l'entraîneur de triple saut et de saut en longueur de réputation internationale (dans les années 80), T. STARZYNSKI :

« Il ne peut y avoir de geste efficace en athlétisme si le bassin ne progresse pas devant ».

Dans cette perspective, « *passer d'une attitude cassée à une montée du bassin au-dessus de l'appui (avec un alignement des segments)* » est un objectif raisonnable à atteindre pour un jeune athlète.

En tant qu'entraîneur ou enseignant d'EPS, l'objectif est de faire prendre conscience des différentes postures du bassin en antéversion et en rétroversion.

chaîne musculaire

La notion de chaîne musculaire nécessite la présence de trois facteurs :

- L'énergie créée par l'élan.
- Un élément de transmission des forces, le bassin, à partir d'un alignement « pied-bassin-épaules ».
- Un fonctionnement musculaire en tensions récessives (lire à « mise en tension-renvoi de la chaîne musculaire »).

Le corps et les segments libres s'organisent autour d'une ligne de tension ou ligne de pression. Cette ligne est constituée de groupes musculaires situés entre le point d'application de la force au sol (pied) et les points les plus distants tels que les épaules.

Le bon fonctionnement de la chaîne nécessite à la fois un placement adéquat et de la vitesse, de sorte qu'un alignement au-dessus de l'appui favorise la restitution de la force produite.

La résultante est le fonctionnement des chaînes musculaires en tensions récessives.

Prenons l'exemple d'une image dans les lancers, celle d'une suite d'élastiques reliés entre eux et rattachés au bassin. Les élastiques du bras lanceur étant insérés au bassin, on comprend que plus celui-ci avance au cours du lancer, plus les élastiques sont étirés et sont donc source d'énergie.

En fait, il faut créer une mise en tension de la chaîne musculaire croisée « pied gauche-main droite », l'axe de renvoi s'étendant du pied à l'épaule.

Prenons l'exemple de la chaîne des extenseurs : elle comprend l'ensemble des muscles extenseurs des articulations des membres inférieurs et du rachis (les péroniers latéraux pour la voûte plantaire, le triceps sural pour la cheville, le quadriceps pour le genou, les muscles fessiers pour la hanche, les muscles dorsaux et spinaux pour la colonne vertébrale).

Ces muscles extenseurs vont, du crâne jusqu'au pied, additionner leurs contractions comme un ressort qui va se détendre.

On peut évaluer l'explosivité de la chaîne des extenseurs en confrontant l'athlète au « Sargent-test » (lire à « qualités physiques »).

La chaîne musculaire postérieure, elle, est composée des muscles spinaux, lombaires, fessiers et ischio-jambiers. Les fessiers et les ischio-jambiers sont responsables de l'extension de la hanche qui permet de produire une force horizontale au moment de la prise d'appui au sol.

Celle-ci mérite une attention particulière. Il est recommandé de veiller à l'étirement spécifique de ces muscles dans des postures incluant toute la chaîne. En effet, les

expériences de F. MEZIERES démontrent qu'il faut davantage s'assurer de la longueur des muscles de la chaîne postérieure que de leur renforcement, même si celui-ci trouve sa justification dans la préservation d'un équilibre relatif avec celui des muscles abdominaux.

Il faut aussi être vigilant en évitant tout ce qui peut conduire à une lordose forcée de la colonne lombaire.

On comprendra que les muscles qui interviennent dans les chaînes musculaires sont la cible d'un renforcement musculaire spécifique.

chaîne musculaire (mise en tension-renvoi de la)

Lire à « régime de contraction musculaire pliométrique »

La théorie de la « mise en tension-renvoi » a été décrite de manière exhaustive par A. PIRON dans les années 80.

L'idée de départ est la suivante : la meilleure rentabilité musculaire d'une action motrice (en courses, sauts, lancers) passe par une mise en tension qui provoque un renvoi (utilisation des propriétés élastiques du muscle à l'image d'une lanière de fouet).

Concrètement et de manière assez automatique, une phase de raccourcissement (renvoi) succède à une phase d'étirement (mise en tension).

La vitesse générée par l'élan renforce les mises en tension et donc le renvoi musculaire élastique, tel le fonctionnement d'un ressort.

Il est prouvé que l'athlète qui conserve sa vitesse avec un placement adéquat va utiliser efficacement ses contractions musculaires. C'est l'action dynamique d'un élan qui crée les mises en tension des chaînes musculaires. Mais le bassin doit être placé en rétroversion pour transmettre l'énergie à la chaîne musculaire mise en tension.

Dans les courses, avant le contact avec le sol, la jambe s'allonge et provoque un étirement des muscles propulseurs. C'est sous l'action de la pesanteur et de la pression que les muscles extenseurs de la jambe et de la cuisse sont étirés (quadriceps et triceps sural). La mise en tension est maximale au moment où les bras passent à la verticale des hanches et où la jambe libre croise la verticale de la jambe d'appui. Les segments libres participent à la mise en tension en augmentant la pression sur la jambe d'appui et ensuite allègent le corps lors du renvoi.

Il y a une recherche d'étirement-renvoi à chaque impulsion (image d'une balle qui rebondit sans perte de vitesse).

Dans la foulée de course, ce qui correspond à la phase d'amortissement est en réalité une phase de mise en tension de la chaîne musculaire concernée. Cette phase ne doit pas être perçue négativement.

Dans les sauts, c'est la vitesse acquise durant l'élan qui fournit l'énergie nécessaire à la mise en tension de la chaîne musculaire allant du pied gauche à l'épaule droite (pour un appel pied gauche). On assiste à un enchaînement d'étirements-contractions à partir de l'antépénultième appui, ce qui va engendrer un renvoi efficace à l'appel.

Dans les lancers, au moment du double appui, la mise en tension est importante (à l'image d'une lanière de fouet ou d'un élastique qui va du pied gauche à l'épaule droite).

La jambe gauche, le bassin et le côté gauche du tronc forment un arc mis en tension grâce à l'engagement de la jambe droite (à l'entrée du double appui), la pose du pied avant étant le déclencheur. Puis, l'accélération du bassin vers l'avant provoque le retour en détorsion du tronc vers l'avant.

Le face-avant du bassin provoque un étirement des muscles de l'épaule. Puis, les obliques réagissent en ramenant la ligne d'épaules dans le plan du bassin.

A partir de la position en arc tendu, l'épaule lanceuse est violemment projetée vers l'avant et le haut. On assiste à une mise en tension (y compris au niveau du pectoral) suivie d'un renvoi des muscles de l'épaule et du bras. Le bras lanceur et la main agissent comme un coup de fouet en accélérant l'engin. Le bras réagira d'autant plus efficacement qu'il aura été préalablement relâché.

On comprend mieux la nécessité d'apprendre à constituer un « arc lanceur » (le corps du sujet constituant le corps même de l'arc, l'engin à lancer correspondant à la flèche). Plus l'arc est tendu, plus la flèche se voit conférer une vitesse.

Plusieurs paramètres augmentent l'intensité des mises en tension : une plus grande vitesse, un angle d'attaque au sol plus grand, un poids de corps plus important, une action des segments libres plus dynamique.

Conséquences pédagogiques :

Il faut proscrire les lancers et les sauts statiques, exécutés à l'arrêt, en puissance (de type flexion-extension) mais proposer à partir d'un élan dynamique de lancer ou de sauter en créant une « mise en tension-renvoi ».

chemin de lancement

C'est le trajet du centre de gravité de l'engin lorsque celui-ci est porté, du début de l'élan jusqu'au moment du lâcher. Il doit être long et accéléré et le plus linéaire possible.

Remarquons que cette phase s'observe plus précisément à partir de la pose du dernier appui jusqu'au décollage de l'engin.

L'évolution des techniques en lancers s'est faite dans le sens de la recherche de l'allongement du chemin de lancement. Idéalement, l'engin part le plus bas et le plus en arrière possible pour arriver le plus en avant et le plus haut possible.

Les apprentissages visent donc à construire un chemin de lancement le plus long possible où les prises d'avance en translation et en rotation seront allongées.

Celles-ci sont coordonnées avec l'extension des appuis.

On assiste à l'enchaînement suivant : création d'une prise d'avance des appuis par rapport à l'engin, vissage du corps en se fléchissant, dévissage en se redressant, balayage complet du secteur (verticalité du tronc et passage au-dessus de l'appui) pour finir grand, en face-avant et équilibré, le corps aligné sur ses deux appuis.

Au départ de l'apprentissage, les intentions du lanceur débutant seront d'écarter l'engin le plus possible de l'axe de son corps et du pied avant en l'éloignant vers l'arrière puis de l'accompagner le plus longtemps possible.

Pour ce faire, les forces devront être appliquées à l'engin sur la distance la plus longue possible en exerçant des actions spécifiques suivant le type de lancer : tirer le javelot d'arrière en avant, pousser le poids du bas et de l'arrière vers le haut et l'avant, projeter le disque en l'écartant le plus possible de l'axe de rotation constitué par la verticale d'appui opposé au bras lanceur.

chronométrage



Depuis 1977, les records sont homologués au centième de seconde avec un chronométrage entièrement électronique.

Antérieurement à cette date, le chronométrage était pris manuellement : en 1885, le chronométrage manuel est fixé au cinquième de seconde puis en 1922 au dixième de seconde.

Sur piste, lorsque le chronométrage est actionné manuellement, les temps sont lus et arrondis au dixième de seconde supérieur (par exemple le temps d'une course en 11s24 est converti à 11s3).

Les performances chronométrées manuellement peuvent être comparées à celles chronométrées électroniquement grâce à une règle d'équivalence. Ainsi, on ajoute à la performance chronométrée manuellement le temps correspondant au délai de réponse au signal des chronométreurs :

- Pour les épreuves du 100 m et du 110 m haies, on ajoute $24/100^{\text{ième}}$ de seconde (un temps manuel de 10s4 équivaut à une performance de 10s64 électronique).
- Pour l'épreuve du 200 m, on ajoute $34/100^{\text{ième}}$ de seconde.
- Pour les épreuves du 400 m, du 400 m haies, du 800 m, des relais 4 x 100 m, 4 x 400 m et les épreuves de sprint en salle, on ajoute $14/100^{\text{ième}}$ de seconde.

Pour toutes les courses jusqu'au 10 000 mètres, le temps est enregistré au $1/100^{\text{ième}}$ de seconde. Au-delà de cette distance sur piste, les temps ne finissant pas par zéro sont arrondis au $1/10^{\text{ième}}$ de seconde supérieur.

circuit-training

Le circuit-training est une méthode d'entraînement en circuit qui consiste à réaliser plusieurs exercices les uns après les autres, avec très peu de temps de récupération (le plus souvent 30 s maximum). Le plus souvent, le circuit est effectué plusieurs fois. L'idée est de varier le travail des muscles par la réalisation de plusieurs ateliers.

En général, chaque exercice est réalisé pendant une durée d'environ 15 à 45 secondes, en effectuant de 6 à 20 répétitions, avec ou sans charge additionnelle.

Le travail avec charges s'effectue le plus souvent entre 40 et 60 % de son maximum.

Il s'agit d'un procédé de préparation physique générale.

L'objectif de cet entraînement est l'amélioration de la force et de l'endurance musculaire.

Le power-training, dérivé du circuit-training est davantage orienté sur les qualités de force et de puissance. La forme la plus récente de ce mode d'entraînement est le cross-training.

cloche-pied

Lire la fiche pédagogique Multibond n°3 « cloche-pied et action de la jambe libre ».

Techniquement, c'est un saut dont l'appel et la réception se font sur le même pied et que l'on peut traduire par « droite-droite » ou bien « gauche-gauche ».

Le cloche-pied est à la fois un geste technique et un élément de la préparation physique, lorsqu'il est intégré dans les bondissements à des fins de renforcement musculaire.

Le cloche-pied constitue le premier bond du triple saut ou du pentabond (épreuve scolaire).

Il pose un problème moteur à l'athlète qui réalise un triple saut ou au lycéen qui effectue un pentabond, que ce soit en termes de coordination ou de puissance musculaire.

Lors de l'exécution du cloche-pied, l'objectif est de conserver le maximum de la vitesse initiale pour réaliser les autres bonds. Ce qui implique de produire une trajectoire rasante du centre de gravité en limitant autant que possible l'élévation du bassin.

En effet, un cloche-pied exécuté trop haut provoque très souvent un écrasement à la reprise et perturbe l'enchaînement des bonds suivants. Il faut donc éviter de réaliser un bond trop élevé qui entraînerait une réception sur « jambe de bois » c'est-à-dire sur une jambe raide qui provoquerait un blocage et une impulsion incomplète à la réception du cloche-pied.

On recherche une propulsion orientée vers l'avant, avec un tronc vertical et un bassin fixé pour favoriser une composante horizontale lors de l'envol.

L'athlète déroule le pied d'appel sous son bassin pour limiter la prise d'avance. La jambe libre qui s'est étirée, genou fixé vers l'avant, se relâche vers le bas afin d'être réutilisée efficacement lors du bond suivant. La jambe d'impulsion revient sous le bassin et termine son oscillation de retour par une ouverture qui va donner au pied une vitesse orientée de l'avant vers l'arrière pour griffer le sol à la reprise d'impulsion. La réception se réalise avec un pied actif, tonique qui se pose à plat.

consommation maximale d'oxygène (VO₂max)

La VO₂ max correspond à la consommation maximale d'oxygène d'un individu, mesurée en millilitres, par kilogramme de poids de corps et par minute d'effort. Cet indicateur correspond à la mesure du prélèvement maximal d'oxygène du sujet au cours d'un effort soutenu.

La détermination de la VO₂ max se réalise soit directement en laboratoire, soit de manière indirecte par l'intermédiaire de différents tests de terrain en continu (COOPER, 1968) ou progressifs (LEGER et BOUCHER, 1980, et BRUE, 1988).

La VO_2 max est fonction des quantités maximales d'oxygène utilisables par les mitochondries et du bon fonctionnement des grandes fonctions de l'organisme (respiration, circulation). L'oxygène est puisé dans l'air par les poumons et véhiculé jusqu'aux muscles par les vaisseaux sanguins.

La consommation d' O_2 pendant un effort peut être jusqu'à 30 fois supérieure à celle mesurée au repos.

Chez un sédentaire, celle-ci atteint 30 à 40 ml/kg/mn. Chez le sportif et plus particulièrement le coureur de demi-fond, elle avoisine 85ml/kg/mn.

La VO_2 max est atteinte légèrement avant que le sujet n'arrive à sa fréquence cardiaque maximale.

D'autre part, elle dépend du potentiel génétique (la limite est fixée héréditairement), de l'âge du sujet (elle augmente avec l'âge) et de l'entraînement réalisé avant 20 ans. Ce dernier facteur peut l'augmenter de 30 à 35 %.

Cet indicateur traduit le potentiel aérobie de l'athlète.

Plus la VO_2 max d'un sujet est élevé, plus importante sera sa capacité aérobie. Un sujet à forte VO_2 max est capable de courir plus vite sans faire appel à la composante lactique.

Quel que soit le degré d'entraînement d'un athlète, l'effort correspondant à 100 % de la VO_2 max ne peut excéder 8 minutes. Mais si le pourcentage diminue, la durée de l'exercice peut être considérablement augmentée : 8 mn à 100 %, 15 mn à 95 %, 45 mn à 90 % en moyenne.

L'entraînement permet surtout d'augmenter dans des proportions élevées la faculté de soutenir un pourcentage élevé de la VO_2 max.

E. VAN PRAAGH et L. LEGER, en 1996, questionnaient la contribution réelle de l'EPS au développement du potentiel aérobie de l'élève : « *si la valeur de la consommation maximale d'oxygène ne peut pas être significativement améliorée en EPS, par contre des progrès relatifs à l'adaptation physiologique à l'effort en capacité aérobie peuvent être observés* ».

contraction musculaire

Tout d'abord, rappelons que le mouvement est produit par la contraction des muscles.

Lorsque le muscle se contracte, il se raccourcit et rapproche les segments. La contraction des muscles dits squelettiques (ils assurent le travail mécanique) est le résultat d'un raccourcissement par glissement des nombreuses myofibrilles (filaments d'actine et de myosine) constituant les fibres musculaires. Ainsi, lors de la contraction, les filaments d'actine se glissent au milieu des filaments de myosine.

Le raccourcissement du muscle peut atteindre 50 % de sa longueur de repos.

Ce phénomène n'est rendu possible qu'en présence d'une molécule appelée ATP, « Adénosine Triphosphate ».

Le travail de musculation permet de donner plus de force à la contraction musculaire en utilisant différents modes d'étirement-contraction : contraction complète ou incomplète, étirement complet ou incomplet.

En provoquant une contraction complète, on augmente le ventre musculaire alors qu'en recherchant un étirement complet, on augmente la longueur des tendons.

L'amplitude gestuelle étant toujours recherchée en athlétisme, les muscles dits « moteurs » (ceux qui participent à l'exécution du mouvement) sont sollicités sous la forme « étirement complet-contraction complète ».

Par exemple, en musculation, lorsque l'on réalise des squats complets (flexion-extension complète), on travaille en étirement complet et contraction complète. En revanche, si l'on effectue des demi-squats, on provoque alors un étirement incomplet suivi d'une contraction complète.

Concernant les muscles fixateurs tels que les abdominaux, ils s'exercent préférentiellement selon le mode « étirement incomplet- contraction complète ».

Une condition indispensable est de mener simultanément musculation et étirements.

Nous n'allons pas décrire ici les différents régimes de contraction musculaire (lire à « régime de contraction musculaire »).

coordination intra-musculaire

La coordination intra-musculaire traduit une augmentation du nombre de fibrilles musculaires synchronisées, ce qui correspond à un recrutement massif des fibres (en même temps).

L'amélioration de la coordination intra-musculaire rend possible une augmentation de la force sans augmentation de la section transversale du muscle (avec absence d'hypertrophie musculaire). C'est un avantage précieux en athlétisme où l'on ne privilégie pas le développement absolu de la force mais plutôt celui de la force relative (rapport entre la force absolue et le poids de corps).

Le système nerveux central (SNC) est le régulateur de ce processus par la voie de l'innervation intra-musculaire. Ce procédé permet un développement plus rapide de la force. En effet, dans la première étape de l'entraînement de la force, c'est surtout par l'amélioration de l'innervation intra-musculaire qu'un gain de force peut être observé.

D'autre part, à masse musculaire égale, un athlète possédant une meilleure innervation intra-musculaire développera une plus grande force.

La méthode utilisée dans ce procédé préconise de se soumettre à des efforts de brève durée et de forte intensité. Pour que toutes les unités motrices (myofibrilles) soient excitées, il faut travailler pratiquement à charge maximale. Dans le cas contraire, il s'instaure un relais entre les unités motrices excitées.

On cherchera donc à provoquer des contractions maximales avec des charges importantes correspondant à 90-100 % de la RM (charge maximale en une répétition), à partir de séries d'une à trois répétitions entrecoupées de 2 à 6 minutes de récupération.

Selon ZATSIORSKY, « 80 % des unités motrices peuvent être synchronisées chez l'athlète entraîné, et seulement 20 % chez le débutant ».

Enfin, précisons qu'il faut parvenir à un état de fatigue pour avoir une véritable synchronisation des unités motrices.

D comme...

demi-fond

JL. HUBICHE et M. PRADET, en 1996, qualifiaient le demi-fond de la manière suivante : « *le demi-fond, du 800 au 5000 mètres, est l'ensemble des courses nécessitant le développement d'une bonne capacité lactique associée à une puissance maximale aérobie de qualité* ».



départ (de course)

Lors de la réalisation d'un départ de course, il convient de passer le plus rapidement possible d'une position arrêter à un déplacement. Ce passage correspond inévitablement à une perte de temps, souvent importante chez le débutant.

Dans toutes les courses, le départ est donné par un signal sonore.

En course de vitesse (épreuves de sprint se courant intégralement en couloir jusqu'au 400 m), le départ se prend obligatoirement en position accroupie dans les blocs.

Pour les courses jusqu'au 400 m, pour les relais du 4 x 200 m et du 4 x 400 m, les ordres du starter sont : « A vos marques ! », « Prêts », puis lorsque tous les athlètes sont immobiles, le coup de pistolet déclenche le départ.

Le départ accroupi nécessite, au-delà de la maîtrise technique, une certaine puissance musculaire.

En théorie, une forte impulsion et un angle de départ aussi plat que possible sont les deux conditions importantes pour un départ efficace.

En sortie des blocs, on veille à l'alignement « pied-genou-hanche-épaule » sur un corps incliné (penché vers l'avant). Or, l'athlète ne dispose pas toujours des ressources nécessaires pour prendre un tel départ.

Il est fréquent de constater que le débutant ne se sert pas de ses blocs et se relève trop vite. C'est la raison pour laquelle un jeune réalise habituellement un meilleur départ en position debout. En effet, dans cette position, l'angle de fléchissement du genou et de la hanche est plus ouvert et correspond mieux aux conditions d'élasticité et aux exigences de coordination encore faibles du jeune athlète. Le départ debout permet aussi un placement segmentaire presque immédiat en attitude de course.

Conseils pour prendre un bon départ :

Le bloc avant est le plus incliné, le bloc arrière le plus vertical. L'écart « ligne de départ-bloc avant » est d'environ un pied et demi voire deux pieds.

En position « à vos marques », Les quatre appuis (2 mains-2 pieds) doivent être en contact avec le sol, les deux mains étant placées derrière la ligne. Si l'athlète pose le genou correspondant au pied avant au sol, il doit le poser sur la ligne de départ ou légèrement en arrière.

Si la distance entre la ligne de départ et le bloc avant est trop petite, le coureur est en boule, le genou placé sous le menton et il risque un déséquilibre vers l'avant. Si cette distance est trop grande, le coureur est allongé à la position « prêt » et celui-ci a des difficultés pour se relever.

Le bloc arrière est positionné à environ un pied du bloc avant de sorte que le genou arrière tombe en avant du pied avant.

Un écart des pieds important favorise la mise en action en amplitude mais diminue l'explosivité sur les premières foulées. A contrario, plus l'écart entre les blocs est petit, plus le trajet du pied arrière est court et induit une fréquence des appuis qui favorise l'explosivité.

L'enseignant et l'entraîneur peuvent moduler plusieurs paramètres : la position du bloc avant par rapport à la ligne de départ, l'écartement des blocs, le degré de flexion des jambes, le type de signal (sonore, visuel).

A la position « Prêts », les talons sont collés aux blocs, le lever du bassin est la conséquence de la poussée des jambes. Celui-ci vient se placer plus haut que les épaules. Le dos est horizontal. Les épaules viennent se placer à la verticale des mains ou même légèrement en avant. Le regard se fixe 1 mètre devant la ligne.

Ce positionnement engendre une mise en tension musculaire (arc tendu), les jambes et les bras sont contractés de manière isométrique. Cette mise en tension préalable des muscles prédispose au fonctionnement musculaire stato-dynamique (lire à « régime de contraction musculaire isométrique »).

Si le bassin est trop haut, le coureur est souvent déséquilibré vers l'avant, ce qui provoque un réflexe de redressement immédiat du buste. Si le bassin est trop bas, le coureur se relève immédiatement puis court (en juxtaposant ces deux actions).

Après le commandement « Prêt » et avant le signal sonore, le corps doit être complètement immobile. Le signal est bref et suffisamment fort.

Si l'athlète bouge entre les deux derniers commandements, il fait un faux départ.

Au signal, le sprinteur a pour objectifs de réagir vite au signal, de pousser dans les blocs en respectant le synchronisme bras-jambes (conduite vers l'avant du bras opposé au pied arrière). Chez le jeune débutant, on assiste fréquemment à un balayage simultané des 2 bras vers l'arrière.

Au niveau de l'apprentissage :

L'apprentissage du départ doit toujours être considéré comme un ensemble regroupant une position de départ, la capacité de réaction et la mise en action.

Il est donc recommandé de soumettre l'athlète à l'enchaînement suivant : une posture de départ adéquate, une réaction à un signal et une mise en action sur 15 mètres environ.

D'autre part, on évalue la qualité d'un départ en référence à la capacité à accélérer.

Lorsque l'on travaille le départ, les objectifs d'apprentissage sont :

- Développer la capacité à accélérer à partir de positions de départ de plus en plus basses (du départ debout au départ accroupi).
- Sentir l'action de « pousser » au démarrage en comprimant les ressorts musculaires.
- Percevoir le déséquilibre vers l'avant comme facteur d'accélération immédiat.

Les défauts les plus courants observés chez le débutant sont : un refus du déséquilibre avant, une rupture de l'alignement des segments, un mauvais synchronisme bras-jambes.

L'apprentissage du départ doit reposer sur un système le plus diversifié (en explorant les différentes postures possibles) pour finir sur un modèle unique (celui du règlement officiel) : départ tombé, départ fente avant, départ bipied, départ trépied, départ accroupi, départ dans les blocs.

Il faut progressivement faire le choix d'une position qui permette le déploiement optimal des forces du coureur.

Pour les courses de plus de 400 mètres, le commandement du starter « A vos marques ! » invite les coureurs à prendre leur départ debout. Quand tous les coureurs sont immobiles, le starter tire un coup de pistolet.

Le départ de l'épreuve du 800 mètres s'effectue en couloirs. Au-delà de 800 mètres, les départs se font en ligne.

détente

La détente est une qualité composite alliant force, vitesse et coordination. Elle fait appel aux qualités pliométriques (lire à « régime de contraction musculaire pliométrique »).

Cette qualité constitue un déterminant de la performance dans certaines spécialités, notamment dans les sauts et particulièrement au saut en hauteur.

On peut évaluer les qualités de détente en utilisant des tests (lire à « qualités physiques ») proposés dans le domaine de l'entraînement, notamment par C. BOSCO : le squat-jump, le contre-mouvement jump, le drop-jump.

dette d'oxygène

Lors d'un effort aérobie, le début de l'exercice est toujours caractérisé par une sollicitation de la filière anaérobie.

Lorsque l'exercice débute à une intensité élevée, l'apport énergétique d'origine aérobie s'avère insuffisant par rapport à la demande. L'organisme utilise ses propres réserves et contracte en conséquence un déficit provisoire, qu'il lui faudra rembourser dès la fin du travail musculaire.

La dette d'oxygène se concrétise par le retour au calme progressif des grandes fonctions après l'exercice, même si la ventilation et la circulation sont maintenues de manière accélérée pour permettre de reconstituer, grâce à un apport supplémentaire

d'oxygène, les déficits initialement contractés en début d'exercice et continuer d'alimenter les besoins physiologiques accrus nécessaires pour retrouver l'état initial (pré-exercice).

Lorsque l'exercice cesse, l'essoufflement est dû à un excès de consommation d'oxygène post-exercice. C'est la réponse de l'organisme pour revenir à un état stable en reconstituant les substrats utilisés et en éliminant les lactates.

développement (à l'adolescence)

A la période de l'adolescence, les modifications morphologiques (taille,poids), physiologiques, psychologiques et sociales qui s'opèrent ont des répercussions très importantes.

En effet, il est indispensable de prendre en compte le facteur développemental (maturation et croissance) à cette période pour respecter l'intégrité physiologique du jeune athlète. On comprendra donc aisément que le développement des ressources pendant la période clé de l'ontogénèse que constitue la puberté, attire notre attention.

Le corps du jeune se transforme rapidement et sur le plan moteur, les sensations kinesthésiques sont bouleversées et le schéma corporel est perturbé.

Nous savons qu'il existe des périodes critiques, au cours desquelles on peut agir de manière optimale sur les capacités physiologiques et les qualités physiques, mais au-delà desquelles l'efficacité du travail devient moindre : par exemple, on sait que le développement de la consommation maximale d'oxygène est optimisé entre 12 et 15 ans, que le développement des qualités physiques (la vitesse, la souplesse, la force, l'endurance) est étroitement lié aux phénomènes de maturation et de croissance.

D'où l'affirmation de DOBYNSKI, *« l'entraînabilité maximale existe chez les jeunes surtout dans les périodes de croissance accélérée c'est-à-dire au cours de la puberté »*.

De son côté, M. DURAND écrivait en 1993 : *« si les aptitudes physiques et psychologiques n'ont pas été développées durant l'enfance et l'adolescence, comment avoir un engagement physique régulier, gratifiant et ne mettant pas en péril la santé et l'intégrité physique de l'adulte ? »*.

A contrario, certains auteurs à l'instar de LEGROS, affirment que la pratique sportive peut retarder la croissance chez les adolescents.

Sur le plan structural :

Le phénomène de croissance concerne deux éléments majeurs : la taille et le poids. Il semble indispensable de prendre en compte les données concernant les périodes d'ossification, le développement de la masse musculaire, le taux de graisse corporelle car ces éléments peuvent affecter l'efficacité globale.

Le pic de croissance pubertaire se situe vers 12 ans chez les filles et vers 14 ans chez les garçons pour se terminer vers 17 ans chez les premières et aux alentours de 19 ans chez les seconds.

Mais nous constatons que la période de l'adolescence engendre des régressions :

La masse musculaire adulte est atteinte entre 16 et 20 ans chez les filles et entre 18 et 25 ans chez les garçons. Dans les efforts en puissance, les pré-pubères sont limités par une faible masse musculaire.

D'autre part, les garçons sont sujets à un déséquilibre entre l'avant et l'arrière de la cuisse. Avec un quadriceps plus fort, ils utilisent plus que la normale leurs genoux en flexion, ce qui peut provoquer des blessures articulaires (le triple saut peut être source de blessures).

Au moment de l'adolescence, en raison de leur niveau très élevé d'oestrogènes, les filles ont un taux de graisse corporelle pouvant atteindre jusqu'à 25 % du poids de corps. Elles sont donc victimes à l'adolescence d'un rapport poids/puissance temporairement défavorable, ce qui n'est pas le cas pour les garçons. Et l'efficacité globale s'en trouve affectée.

L'accroissement de la force est bien différencié entre les deux sexes à cet âge.

On sait également que l'ossification se termine vers 17 ans chez le garçon au niveau de l'épiphyse distale (cheville) et vers 20 ans au niveau de l'épiphyse proximale (genou), le cartilage de conjugaison subissant des transformations. A cet âge, il est fréquent que des élèves soient dispensés médicalement pour cause de maladie d'OSGOOD-SCHLATTER.

La jonction tendon-cartilage chez l'adolescent est une zone de fragilité à haut risque. Les impulsions répétées et les exercices de détente explosive ne sont donc pas recommandés. On conseille d'éviter de s'adonner à des sports répétitifs et traumatisants jusqu'à la fin du processus d'ossification.

Ces constatations ont des incidences au niveau de la sollicitation des efforts à charge maximale.

A la puberté, on proposera un entraînement de la force multiforme et généralisé en utilisant le propre poids du corps ou de petites charges additionnelles.

En outre, les modifications anatomiques liées à la puberté entraînent une diminution de la souplesse. La mobilisation articulaire est maximale vers 9-10 ans et ensuite celle-ci diminue sous l'influence des modifications morphologiques.

Il faut noter que les filles sont plus souples que les garçons du même âge (moindre masse musculaire, action des hormones). Cependant un entraînement au moment de la puberté peut atténuer le phénomène. La souplesse doit être entretenue à l'adolescence pour devenir un habitus.

Le cœur subit aussi une métamorphose avec ses cavités qui s'élargissent, ses parois qui s'épaississent. Comme il grossit, à chaque contraction, le cœur envoie plus de sang dans les tuyaux.

Sur le plan fonctionnel :

La mise en chantier des filières de production d'hormones sexuelles, testostérone et œstrogènes apportent des changements.

Les études récentes concernant la physiologie de l'effort chez les adolescents ont établi que ceux-ci possèdent des caractéristiques propres et différentes des adultes :

- Une meilleure inertie du métabolisme aérobie, illustrée par des cinétiques cardio-respiratoires plus rapides et une dette d'O₂ diminuée. La conséquence est une participation plus importante du métabolisme aérobie, lequel engendre une moindre sollicitation du métabolisme glycolytique.
- Une capacité glycolytique (métabolisme anaérobie lactique) limitée, qui pourrait s'expliquer par une activité de l'enzyme-clé de la glycolyse, la phosphofructokinase (qui est diminuée) ou simplement par une moindre masse musculaire engagée lors des efforts maximaux. Avant la puberté, les jeunes ne disposent pas non plus de certaines substances (carnosine, ansérine) qui pourraient « tamponner » la hausse d'acidité.
- Une récupération cardiaque post-effort plus rapide et une resynthèse de phosphocréatine accélérée qui expliquent une meilleure résistance à la fatigue.

Chez le jeune, le système alactique est presque comparable à celui des adultes. Toutes les formes d'exercices de vitesse sont possibles et sont donc à exploiter de façon privilégiée.

Sur le plan neuromusculaire et perceptif, les progrès sont constants : les jeunes améliorent leur équilibre, leur agilité, leur motricité générale, la coordination grâce à la myélinisation constante et progressive des fibres nerveuses. Mais il faut attendre la fin de cette myélinisation pour que se produisent des actions à vitesse maximales et des mouvements très complexes et spécialisés.

Par exemple, l'hyperfréquence observée en course est le fruit d'un geste incomplet, partiel et inefficace due à des transmissions d'influx nerveux encore incomplètes.

Les recherches en physiologie de l'effort font apparaître que les enfants, jusqu'à la période pubertaire, ne possèdent pas l'ensemble des éléments nécessaires au fonctionnement du système anaérobie lactique. Les systèmes hormonaux et enzymatiques de la glycolyse anaérobie n'atteignent leur maturité qu'après la puberté.

En conséquence, le développement des capacités lactiques ne devra pas être encouragé dès le début de la formation du jeune athlète. Il apparaît donc difficile de solliciter pleinement un tel système.

A l'instar de PORTMANS, 1986, « *il semble que l'adaptation aux efforts de type résistance ne s'établit que tardivement et que ceux-ci devraient être abordés avec prudence chez l'adolescent* ».

On a coutume de dire qu'il est préférable de ne pas commencer avant 16 ans un travail en capacité anaérobie lactique (effort de 1 à 3 mn) car celui-ci entraînerait un développement anormal du cœur avec épaississement des parois (qui aurait pour conséquence la diminution des cavités cardiaques).

Par conséquent, on évitera de la part du collégien, la réalisation d'exercices intenses d'une durée de 1 à 2 minutes.

En revanche, l'utilisation des exercices brefs, intenses et répétés permet d'améliorer les performances anaérobies (puissance musculaire, force, vitesse).

L'excès d'un travail en résistance chez le jeune entraîne des performances précoces mais ces dernières ne s'inscrivent hélas pas dans la durée. Il est donc recommandé de ne pas se spécialiser en résistance trop tôt.

En revanche, l'adolescence est le moment privilégié pour développer la VO_2 max (entre 14 et 17 ans).

Des expérimentations prouvent qu'un entraînement aérobie favorise le développement cardio-pulmonaire au moment de l'adolescence.

A l'instar de G. GACON, l'adolescence est « *l'âge d'or pour le développement de la VO_2 max* » dont la période la plus bénéfique semble se situer autour du pic de croissance. Les progrès à la puberté concernant la VO_2 max s'expliquent en partie par une augmentation du volume d'éjection systolique due essentiellement à l'augmentation des dimensions du cœur.

D'autre part, il y a une mise en action plus rapide que chez l'adulte du système aérobie justement pour pallier la faiblesse du système anaérobie lactique. Ainsi, le temps mis pour atteindre le plateau de la VO_2 max lors d'un exercice est toujours plus court chez l'adolescent que chez le jeune adulte.

Précisons qu'on ne doit pas s'inquiéter si les pulsations montent à 180 voire 190 chez le jeune athlète (en particulier chez les filles), à condition que celui-ci court avec facilité (observation des signes objectifs de fatigue).

Avant la puberté, la VO_2 max est sensiblement identique chez le garçon et la fille. Mais au stade pubertaire, l'augmentation de la VO_2 max est plus importante chez le garçon, ceci étant dû à l'accroissement de sa masse musculaire.

« Endurance » et « Puissance Maximale Aérobie » doivent être développées complémentaires, surtout vers 11-16 ans, période pendant laquelle les effets de la croissance peuvent potentialiser leur développement.

« *Un entraînement physique régulier pendant l'adolescence permet non seulement un gain de la VO_2 max, mais aussi une augmentation de la valeur du seuil anaérobie* », MERCIER, VAGO, MACABIER, PREFAUT, 1996.

Par ailleurs, il est aussi prouvé que le développement de la capacité physiologique aérobie est le gage d'une bonne condition physique car il permet d'envisager :

- Un développement harmonieux de l'adolescent au moment important de sa croissance et de sa maturation biologique.
- Une meilleure activité à son travail sans ressentir de fatigue excessive.
- Une meilleure récupération entre deux exercices intenses.
- De tenir toute la durée d'une situation à intensité élevée.
- D'être moins sujet aux baisses de forme.

Enfin, sur le plan psychologique et social, nous devons aider les adolescents à acquérir de nouveaux repères sur soi, sur les autres, sur l'environnement.

Nous savons que l'adolescence constitue une période de fragilité durant laquelle le sentiment de compétence (à relier à l'estime de soi) est exagérément sensible au regard d'autrui. On veillera donc à enrichir le rapport que le jeune entretient avec son corps en favorisant l'élaboration d'une « *image de soi* » positive.

D'autre part, les adolescents manifestent parfois des comportements de violences verbales et physiques ou au contraire de repli ou d'inhibition d'où l'appellation « crise de l'adolescence ».

A l'opposé, l'envie de s'insérer dans un groupe peut être fort à cet âge. C'est la recherche d'intérêts communs qui permet de rapprocher les individus au travers du « *besoin d'affiliation* ».

La pratique de l'athlétisme dans le cadre de l'EPS ou en club constitue un levier pour favoriser la socialisation.

L'acquisition des techniques sportives en athlétisme constitue des points d'appui concrets qui favorisent la restructuration et l'identification de la personnalité.

Sur le plan des apprentissages, le jeune étant très sensible à l'imitation, il est important de lui communiquer des images motrices adaptées.

Au moment où le jeune adolescent, en quête d'identité, adopte des comportements à risques, la pratique de l'athlétisme constitue un levier pour l'aider à prendre conscience de l'importance à préserver son capital santé (au sens large).

Mais on peut toutefois se demander, à l'instar de PIERRON, si les habitudes que l'on communique aux adolescents sont automatiquement transférables à l'âge adulte.

diététique (règles de)

Il est nécessaire de connaître et d'appliquer quelques règles et principes de diététique :

Bien s'hydrater et bien manger :

Une alimentation équilibrée et diversifiée apporte de manière régulière tous les nutriments essentiels. Elle doit être adaptée à l'âge, à la pratique et à la période concernée : on ne mange pas de la même façon en période d'entraînement, de même qu'avant, pendant ou après un exercice.

Une répartition des nutriments classique est la suivante : 50-55 % de glucides, 30-35 % de lipides et 15 % de protéines.

Les glucides représentent 55 % de l'apport calorique dont 20 % sont utilisés pour le cerveau.

Après chaque repas, le glucose arrive dans le sang pour apporter l'énergie qui permet au corps de fonctionner, 55 % est acheminé dans le foie, 18 % dans les muscles et le surplus dans les réserves adipeuses (11 %).

Nous savons que lorsque les glucides sont à absorption lente, ils se maintiennent plus longtemps dans le sang (les pâtes, le riz blanc, les pommes de terre, les pommes, les légumes secs). Le glycogène mis en réserve peut même faire l'objet d'une utilisation seulement 2 à 3 jours après qu'on eut avalé des glucides.

Les glucides à absorption rapide (les sucreries en général) constituent le carburant préféré des exercices brefs tels que le sprint, les sauts et les lancers.

Concernant les exercices longs de plus d'une heure (les courses de fond, les courses sur route, les courses de trail), il est recommandé de manger des glucides pour ne pas épuiser trop rapidement les réserves de l'organisme. Après ce type

d'effort, les réserves en glycogène sont fortement amenuisées, il est donc impératif de recharger l'organisme grâce à des sucres rapides dans un premier temps puis grâce à des sucres lents par la suite. Les sucres lents seront stockés dans les muscles et dans le foie en vue de l'entraînement ou de la compétition à venir.

Toutefois avant l'effort, un apport important en sucres rapides peut avoir un effet inverse à celui recherché. En effet, lorsque l'organisme stocke trop de sucre, la glycémie augmente et peut provoquer une hypoglycémie lors de l'effort. Consommé en excès, le sucre se transforme en lipides. Et moins on pratique d'exercice, plus le glucose est stocké dans les tissus adipeux.

Rappelons que l'apport des glucides rapides ne se justifie que si l'effort est suffisamment intense et de longue durée.

Les lipides constituent le carburant des exercices de longue durée. On les trouve dans les corps gras tels que le beurre et les huiles et dans de nombreux aliments.

Les protéines d'origine animale (viande, poisson, œufs, produit laitiers) ou végétale (céréales, légumineuses et légumes secs) sont également nécessaires aux muscles et aux tissus de l'organisme.

Les vitamines du groupe B (lait et produits laitiers, viande, céréales), celles du groupe D (poissons gras, œufs, produit laitier), celles du groupe C (fruit et légumes), les minéraux (zinc, le fer, le cuivre, le magnésium et le calcium) sont également indispensables à l'équilibre nutritionnel.

Enfin, le lait et les produits laitiers sont particulièrement adaptés à l'adolescent sportif.

L'être humain possède un très mauvais rendement énergétique puisque 2/3 de l'énergie fournie ne sert qu'à produire de la chaleur. Lorsque l'athlète fait un effort, sa température corporelle augmente. Il doit donc éliminer massivement cette chaleur. La transpiration (refroidissement du corps par la sueur) permet de conserver une température du corps constante. L'eau a une fonction « thermorégulatrice » (liquide de refroidissement). Elle est indispensable à l'élimination de l'excès de chaleur. Elle favorise aussi l'élimination des déchets.

Lors d'un effort, l'athlète subit des pertes en eau importantes par la transpiration et la respiration. Lorsque le déficit hydrique atteint 4 à 5 %, la diminution de l'aptitude à fournir un travail physique intense et prolongé peut atteindre 20 à 30 %. La déshydratation entraîne même des crampes musculaires voire des accidents musculo-tendineux.

Il est logiquement indiqué de boire avant l'effort et pendant celui-ci, régulièrement et en petites quantités comme le dit si bien l'expression populaire « il faut boire avant d'avoir soif ».

On veille surtout à éviter la déshydratation en buvant un voire deux verres toutes les 20 minutes. Il est cependant déconseillé d'absorber de l'eau dans la demi-heure qui précède l'exercice pour des raisons d'ordre mécanique.

Cette eau peut être additionnée en glucides et sels minéraux car il est unanimement reconnu qu'un apport exogène de glucose, dilué en solution hypotonique, permet de prolonger l'exercice d'endurance.

Pendant l'effort, quand cela est possible, il faut boire de l'eau légèrement sucrée en veillant à ne pas dépasser les capacités d'assimilation de l'organisme.

Juste après une course longue et suffisamment intense, une boisson sucrée fera le plus grand bien pour élever une glycémie basse. Par la suite, l'eau gazeuse, riche en bicarbonates, prendra le relais en permettant de tamponner c'est-à-dire d'éliminer

l'acide lactique. C'est ainsi que les coureurs de demi-fond qui s'adonne à des séances de fractionné à dominante lactique pourront boire avec modération des eaux bicarbonatées qui facilitent la récupération même si elles provoquent des troubles digestifs.

Par temps froid, l'apport glucidique doit être considéré comme prioritaire. Par temps chaud, l'alimentation et l'hydratation méritent aussi un soin particulier car nos besoins hydriques augmentent avec la température. Et le manque de sodium conduit à une baisse de la capacité de fonctionnement de l'organisme.

En altitude, le besoin hydrique est majoré par la sécheresse de l'air.

Précautions à prendre :

Certaines erreurs peuvent être évitées. On peut les résumer simplement par « trop », « trop tard », « trop peu » ou « trop tôt ».

Un petit déjeuner ou un déjeuner riche en lipides ou en aliments longs à digérer (la viande rouge peut mettre jusqu'à 6 heures pour quitter l'estomac et mobiliser une partie du flux sanguin durant toute cette période), occasionne une diminution prolongée de l'irrigation musculaire et, en outre, facilite la survenue de troubles digestifs au cours de l'activité.

Ce risque est accentué si ce repas est consommé « trop tard », c'est-à-dire que le délai séparant celui-ci du début de l'activité est trop court.

Avant un effort important, le dernier repas doit être pris au moins 3 heures avant le début de l'exercice afin de préserver la quantité de sang nécessaire pour irriguer les muscles. Sinon, l'exercice peut perturber la digestion et entraîner des crampes d'estomac ou même des vomissements.

Il faut savoir que le travail de digestion se fait au détriment du travail musculaire.

Envisageons le cas du « trop peu » : on sait que près de 80 % des élèves scolarisés ne consomment pas de petit déjeuner suffisamment copieux et diversifié. Il en résulte des problèmes au niveau de la vigilance et de la performance sportive.

Reste le problème du « trop tôt » : il concerne particulièrement les jeunes de milieu rural, contraints de se lever aux aurores pour se rendre à l'école. Or, l'autonomie énergétique des jeunes est inférieure à celle des adultes. La solution est de prévoir une collation au cours de la matinée, comportant par exemple un fruit et une barre de céréales. Les produits de boulangerie sont déconseillés car ceux-ci comportent trop de sucres d'assimilation rapide et ne contribuent pas à la stabilité de la glycémie.

On peut conclure que l'alimentation conditionne les performances au sens large, tant d'un point de vue sportif que mental ou même psycho-sensoriel.

En pratique, une alimentation équilibrée et variée suffit le plus souvent à couvrir les besoins des sportifs.

E comme...

échauffement

On appelle échauffement tout protocole d'exercices préliminaires à une activité physique permettant d'amener le sujet dans des conditions optimales (d'un point de vue physique, physiologique et psychologique) en vue de réaliser la performance la plus élevée possible.

Véritable propédeutique à tout entraînement athlétique, l'échauffement est une condition essentielle à la performance sportive et à l'apprentissage moteur.

L'échauffement a plusieurs objectifs :

L'échauffement permet à la fois d'éviter les accidents musculaires ou articulaires (claquages, élongations, entorses, etc) et également d'obtenir une meilleure rentabilité musculaire.

Grâce à l'échauffement, la contraction musculaire s'opère plus rapidement et avec plus de force, l'apport des substrats énergétiques et de l'oxygène s'en trouve facilité, l'adaptation cardio-vasculaire est plus rapide, la vitesse des réactions enzymatiques est augmentée, l'élasticité articulaire des ligaments et des tendons est meilleure, les influx nerveux se propagent plus rapidement.

En outre, l'échauffement prédispose à un climat motivationnel favorable à un engagement moteur en rendant ce moment attractif et en favorisant la construction de routines.

Il est indispensable que le jeune athlète intègre la nécessité de l'échauffement afin que celui-ci devienne un véritable rituel. Nous devons lui transmettre les moyens d'apprendre à bien s'échauffer et surtout à en comprendre le sens et l'utilité. D'ailleurs, les récents programmes EPS des collèges fixent, concernant le cycle 4, l'objectif suivant : « *l'échauffement doit être complet (mobilisé tout le corps), progressif, adapté, personnel* ». Dès ce niveau de classe, l'élève doit être capable de « *gérer en autonomie un échauffement personnel basé sur des repères internes en choisissant les contenus spécifiques* ».

Les étapes de l'échauffement :

A l'instar de G. COGERINO, « *il est nécessaire d'intégrer aux différents stades de la scolarité un apprentissage de l'échauffement* ».

En EPS, on peut par exemple développer les compétences méthodologiques des programmes de lycées du type « *s'engager lucidement dans la pratique* ».

Pour atteindre cet objectif, le jeune athlète peut mettre en application les principes de l'échauffement tels que la progressivité, l'alternance, la spécificité.

L'échauffement doit aussi être mené du général au particulier.

Il comprend une phase d'activation physiologique, puis de mobilisation articulaire, et enfin de sollicitation musculaire et de préparation spécifique.

La mise en train permet d'élever l'activité de l'organisme d'une façon progressive jusqu'à ce que celui-ci soit prêt à supporter sans traumatisme le travail de la séance. Pour répondre à cette exigence, l'échauffement met en route les principales fonctions (cardio-vasculaire, respiratoire, articulaire, musculaire).

Un premier temps d'activation global est destiné à élever la température du corps (la valeur optimale atteinte doit être comprise entre 38°5 C et 39°C). Cette phase débute généralement par une course à allure lente (en équilibre respiratoire) dont la durée varie en fonction de l'objectif recherché. Elle conduit l'athlète à environ 70 % de ses possibilités aérobies (un footing de 10 mn à 70 % des capacités aérobies de l'athlète augmente la température centrale). Mais le footing s'avère très insuffisant pour la préparation en sprint et en course de haies. En effet, seuls les muscles sollicités par la course aérobique passent à une température supérieure à 38° alors que les muscles non impliqués tels que les ischio-jambiers restent froids.

Dans une seconde étape, on active les fonctions neuromusculaires et articulaires de l'appareil locomoteur (assouplir pour permettre une amplitude des mouvements et un relâchement musculaire) afin de solliciter de manière complète les membres supérieurs, les membres inférieurs et le tronc (en ciblant les groupes musculaires).

Nous mobilisons les segments et les articulations sous la forme de circumductions lentes (mobilisation articulaire qui assure le glissement des surfaces osseuses par la production de synovie). Des exercices de souplesse active combinant amplitude et élasticité peuvent y trouver leur place.

On alterne les phases sur différents modes : les séquences d'activation et de concentration, les exercices sollicitant les membres inférieurs et ceux sollicitant les membres supérieurs, les mouvements de grande amplitude et ceux de haute fréquence.

Enfin, nous étirons activement les muscles sous forme d'alternance (6 s de mise en tension-6 s de relâchement).

La dernière partie de l'échauffement est spécifiquement orientée vers l'activité pratiquée. Les exercices de maîtrise technique y trouvent leur place.

Chaque spécialité athlétique a son propre protocole d'échauffement (lire les fiches pédagogiques concernant l'échauffement préparatoire en sprint, en sauts, en lancers).

Les gammes (lire à « gammes ») gardent un caractère spécifique en fonction de l'orientation en sprint, en saut ou bien en lancer. Nous recommandons d'alterner les gammes avec des étirements actifs.

En fin d'échauffement, l'athlète ressent une sensation de chaleur, un léger essoufflement et une bonne mobilité générale qui s'objectivent par une légère sudation, un teint rougeâtre, une fréquence cardiaque avoisinant 120 bpm, un meilleur jeu articulaire.

Tous ces éléments donnent la sensation de « prêt à l'effort ».

efficience (motrice)

Toute activité athlétique représente un coût énergétique pour le sujet. On peut d'ailleurs apprécier ce coût par des critères d'ordre physiologiques tels que la consommation d'oxygène, le rythme cardiaque ou encore la lactatémie (lire à « lactatémie »).

L'efficience renvoie à l'idée de rendement. Ce terme peut se définir comme étant le rapport entre le travail mécanique produit et l'énergie consommée.

LEPLAT, en 1989, propose une définition : « *une activité sera dite d'autant plus efficiente qu'elle permettra d'atteindre à moindre coût le même niveau d'efficacité* ».

JP. FAMOSE, en 1990, apporte une précision : « *l'efficience est le rapport entre le niveau de performance obtenu et le coût de l'activité mise en œuvre pour l'obtenir* ».

Ces définitions révèlent que l'efficience fait appel à un processus d'optimisation du comportement qui est présent dans la pratique athlétique. L'apprentissage est perçu comme un raffinement progressif des mouvements dans une perspective d'optimisation de la machine biomécanique.

D'une manière générale, les tâches athlétiques requièrent une optimisation des ressources de la part de l'athlète plutôt qu'une maximisation de celles-ci : l'athlète est souvent amené à combiner plusieurs qualités qui sont parfois contradictoires à l'image du sprinteur qui doit gérer le couple fréquence/amplitude de ses foulées dans le but d'acquérir la plus grande vitesse possible.

En effet, l'athlétisme impose au pratiquant de combiner un fort investissement énergétique avec une très grande maîtrise technique. Ce qui induit un engagement plus raisonné dans l'action.

Par conséquent, la recherche de performances athlétiques place le jeune athlète devant la nécessité de recourir à des stratégies dans la mise en œuvre de ses capacités.

Par exemple, le triple sauteur doit acquérir la plus grande vitesse horizontale possible lors de l'élan qui soit compatible avec la qualité de l'enchaînement des bonds. De même, le pentabond, épreuve certificative d'EPS (au bac), invite l'athlète à gérer sa vitesse de déplacement en fonction de l'amplitude de chacun des cinq bonds. De manière concomitante, le sauteur choisit une longueur de course d'élan en adéquation avec la vitesse horizontale qui sera utilisable à l'appel.

Remarquons qu'une propriété du fonctionnement musculaire nous éclaire sur la notion d'efficience énergétique :

Dans le cadre des habiletés motrices athlétiques, nous savons que l'énergie procurée par une contraction musculaire brève est plus importante si le muscle a été préalablement étiré.

Par conséquent, « *une des caractéristiques de l'expertise en athlétisme semble être l'adoption, lors d'une impulsion, d'une posture entraînant une mise en tension des muscles, permettant de décupler l'énergie produite* » (G. GUEZILLE, 1979).

En outre, cette force supplémentaire apparaît sans accroissement de la dépense énergétique.

Dans une perspective d'apprentissage, un moyen efficace de faire progresser les jeunes athlètes est d'agir sur leurs stratégies de gestion de ressources. Reconnaissons que pour l'entraîneur ou l'enseignant d'EPS, il est plus aisé d'améliorer la gestion des ressources que l'augmentation de celles-ci.

élan (les marques de l')

« Prendre ses marques » permet à l'athlète d'arriver au point d'impulsion dans des conditions optimales.

De bonnes marques sont un gage de réussite. A contrario, de mauvaises marques se caractérisent par un piétinement (foulées étriquées) ou par un allongement des foulées générant une chute de la fréquence des appuis.

Une prise de marques, même grossière, permet à l'athlète de se concentrer sur la qualité de son appel en se libérant des autres aspects en amont.

L'étalonnage et la structuration de la course d'élan permettent d'utiliser une longueur optimale et de calibrer les foulées (amplitude/fréquence des appuis pour acquérir et maintenir une vitesse) de manière à s'ajuster à la planche (longueur, triple) ou à la zone d'impulsion (hauteur, javelot).

Rappelons que la longueur de la prise d'élan dépend du niveau de l'athlète.

Pour étalonner sa course d'élan, le sauteur utilise en général deux repères : une première marque (marque de départ) qui détermine le début de la prise d'élan ainsi qu'une deuxième marque (marque de passage) qui correspond au déclenchement de l'accélération finale.

Au saut en longueur, au triple saut et au saut à la perche, la marque intermédiaire est le plus souvent placée à six foulées de la planche.

Au saut en hauteur, les marques sont déterminées par un écartement et une profondeur. Deux repères suffisent pour matérialiser l'écartement et la profondeur de l'élan. En fosbury-flop, la marque de passage est fréquemment située à l'entrée du virage (point d'inflexion de la course d'élan). Pour un sauteur appel pied gauche, le premier repère (en écartement) est posé plus ou moins à droite du premier poteau. Le deuxième (en profondeur) est placé sur la perpendiculaire qui passe par le premier repère. Un troisième repère (facultatif) peut donner le point d'inflexion à la courbe.

Au javelot, on utilise aussi une marque de départ pour la prise d'élan (à environ 15 m de la limite d'élan) et une marque de déclenchement des trois derniers appuis.

élan (de sauts, de lancers)

Lire les fiches pédagogiques Hauteur n°3, n°4, n°5 et Lancers n°4.

Tous les sauts et tous les lancers sont précédés d'un élan qui sert à créer de la vitesse.

Dans les sauts :

L'objectif pour l'athlète est de chercher à optimiser sa course d'élan. Son utilité est d'atteindre la plus grande vitesse possible au moment de l'appel sans nuire à l'efficacité de l'impulsion. Elle procure au sauteur la vitesse horizontale nécessaire à son envol c'est-à-dire la vitesse utilisable, contrôlable à l'appel.

Une course d'élan peut être analysée en fonction de sa précision, de sa longueur, du rythme des appuis, du rapport amplitude/fréquence des foulées, du relâchement de l'athlète.

L'expert utilise en saut en longueur et en triple saut un élan de 18 à 22 foulées alors que le débutant n'utilise que 6 à 8 foulées pour le triple saut et 10 à 12 foulées pour le saut en longueur.

La course d'élan se structure en trois parties : une phase de mise en action, une phase d'accélération, une phase terminale de préparation à l'appel.

Dans sa forme, elle doit être progressivement accélérée et rythmée sur les derniers appuis.

La foulée est ample, le bassin monte et se fixe, le sauteur court haut.

Une course d'élan efficace favorise indirectement le placement et un plus grand relâchement.

Le débutant doit apprendre à structurer son élan pour prendre de la vitesse et se préparer à décoller. Son objectif est de produire une vitesse conciliable avec une impulsion de sorte que celle-ci soit intégrée à la course d'élan. Ce qui implique de fixer un nombre de foulées.

Le jeune athlète va apprendre à « *organiser et stabiliser sa course par rapport à une zone d'appel* », comme le stipulent les programmes des collèges.

Au début de l'apprentissage, on délimite une zone d'appel plus large que la planche et on limite la longueur de la course d'élan (élan réduit) de manière à ce que les athlètes ne décélèrent pas sur les derniers appuis. Il est également utile d'apprendre à ne pas regarder sa planche à l'appel.

En saut en hauteur (fosbury), la prise d'élan génère une inclinaison latérale du corps à l'approche de la barre tout en produisant une vitesse optimale à la fin de l'élan et en plaçant le bassin le plus haut possible en fin d'appel.

Connaître son pied d'appel, déterminer le point de départ de l'élan, calibrer ses foulées en fonction de la distance à parcourir et du nombre de foulées retenu (en utilisant des repères spatiaux), stabiliser sa course dans un but de précision par rapport au point d'impulsion (pour être au rendez-vous avec la zone d'appel, sur le bon pied) constituent les différentes étapes qui s'imposent au jeune sauteur.

Pour tester l'efficacité de sa course d'élan en longueur et en triple saut, il est possible de comparer la meilleure performance réalisée à partir d'un élan réduit (limité à 5 appuis) et la meilleure performance réalisée à partir d'un élan libre.

Les programmes d'EPS des collèges prennent en compte ces incontournables au travers de compétences à développer telles que :

- « *Organiser sa course par rapport à une zone d'impulsion* ».
- « *Courir de façon aisée et accélérée jusqu'à une zone déterminée d'impulsion pour pouvoir effectuer différents types de sauts ou de bonds, vers le haut ou vers l'avant* ».
- « *Prendre un élan étalonné et adapté aux différents types de sauts* ».

Dans les lancers :

Lancer, c'est être capable de transformer un élan en trajectoire d'un engin. Pour ce faire, il faut mettre en mouvement le système « lanceur-engin ».

L'objectif est d'accélérer l'engin sur le chemin de lancement le plus long possible.

La richesse de l'élan sur le plan de la motricité nous autorise à proposer aux élèves des situations remettant en cause leur équilibre au cours de divers déplacements avec l'engin.

Concrètement, le jeune débutant doit apprendre à rester équilibré lors de déplacements variés autorisés par le règlement.

L'idée est de faire lancer le plus tôt possible avec un élan réduit en y adaptant le matériel pour faciliter la tenue de l'engin.

Ainsi le marteau peut être remplacé par une chambre à air remplie de sable, le disque par un anneau ou un cerceau, le javelot par une balle lestée ou un vortex, le poids par un médecine-ball.

Le principe est de mettre l'engin en mouvement à partir de plusieurs types de déplacements en fonction de la forme de lancer : par exemple enchaîner cinq tours sur soi-même et lancer un cerceau dans une zone délimitée, enchaîner trois zébulons (lire à « zébulons ») en tenant un médecine-ball à deux mains contre la poitrine et le pousser le plus loin possible dans l'axe, enchaîner trois tours sur soi-même et lancer une chambre à air remplie de sable dans l'axe, etc.

La construction du chemin de lancement se réalise en plusieurs étapes :

- Se déplacer à partir d'appuis pedestres orientés G-DG sur un axe longitudinal (pose correcte des appuis par rapport à l'axe de lancer).
- Lancer à partir d'appuis pedestres orientés et dynamiques sur des jambes semi-fléchies.
- Lancer à partir d'un élan spécifique et allongé : volte départ de face au disque (demi-volte), 1 ou 2 pas chassés de profil au poids, GDG-DG avec pas croisé au javelot, 2 tours enchaînés au marteau.
- Adopter une forme d'élan allongée et accélérée (structuration rythmique avec reprise en double appui explosif) : 5 appuis + DG au javelot, volte complète départ de dos au disque, $\frac{3}{4}$ dos ou sursaut glissé au poids.

Pour conclure, retenons qu'on évitera de se centrer exclusivement sur l'aspect statique de l'approche traditionnelle et analytique des lancers (privilegiant la tenue de l'engin).

On a trop souvent tendance à habituer les jeunes à lancer sans élan (car sans élan, il est possible de réaliser 80 % de la performance avec élan).

Or, le « sans élan » qui consiste à réaliser à partir d'une vitesse nulle un saut ou un lancer ne permet pas d'être fidèle à la logique athlétique. Son utilisation abusive et prolongée n'est pas recommandée (pour plusieurs raisons) :

- Il provoque un recul volontaire du haut du corps par rapport au bas du corps et non une accélération du bas par rapport au haut.
- Il ne permet pas un balayage complet et accéléré du secteur.
- Il engendre un travail musculaire de type concentrique (contraction volontaire et non réflexe) et donc inefficace pour créer des tensions musculaires récessives.
- Il privilégie la tenue de l'engin, le placement au détriment de la coordination, de l'équilibre.

Un objectif, souvent avoué, est d'obtenir des jeunes qu'ils lancent plus loin « avec élan » que « sans élan », ce qui loin d'être évident.

élan (liaison course-appel)

Dans les sauts, les objectifs recherchés sont à la fois d'atteindre en fin de course d'élan une vitesse de déplacement optimale et d'autre part de placer le centre de gravité sur une trajectoire ascendante et adaptée au type d'impulsion à produire. Le sauteur vise la transformation de la trajectoire de son centre de gravité sur les derniers appuis de sa course.

La liaison course-appel débute réellement à l'antépénultième appui. C'est au cours des trois derniers appuis rythmés que se prépare la transformation de la vitesse horizontale en vitesse plus ou moins verticale.

Durant cette phase, le sauteur organise la prise d'avance du pied d'appel sur le bassin (lire la fiche pédagogique Hauteur n°2).

Au triple saut, il est difficile de percevoir l'abaissement sensible qui se produit sur l'avant-dernier appui car plus l'impulsion est rasante, moins on a besoin de descendre sur l'avant-dernier appui.

En revanche au saut en hauteur, la verticalité de l'impulsion impose un abaissement plus accentué du centre de gravité sur l'avant-dernier appui. En outre, la prise d'avance latérale se combine ici à celle en translation.

électrostimulation

Plusieurs expérimentations concernant l'électrostimulation ont été menées dans les années 90 par G. COMETTI (Centre d' Expertise de la Performance, Dijon).

L'électrostimulation consiste à appliquer sur des muscles innervés des courants électriques d'une certaine intensité, pendant une certaine durée.

Ce procédé permet d'obtenir une musculature adaptée à l'activité physique souhaitée en façonnant les fibres musculaires.

Utilisé selon des protocoles spécifiques, il est censé produire différents effets comme un gain de force maximale ou une amélioration des capacités d'endurance ou encore une accélération de la récupération post-effort.

Les programmes d'entraînement en force provoquent une stimulation à hautes fréquences (de 50 à 120 Hz), une intensité maximum supportable (pour recruter le plus grand nombre de fibres musculaires), une durée d'environ 30 minutes.

Les programmes d'entraînement d'endurance utilisent des stimulations à fréquences moyennes (de 15 à 30 Hz), une intensité élevée, une durée de plusieurs heures.

Les programmes d'échauffement, de récupération, de relaxation utilisent une stimulation basse (de 1 à 10 Hz), une intensité très faible (de 20 à 40 mA) sur une durée d'environ 20 minutes.

Notons que les programmes spécifiques de récupération constituent un moyen intéressant pour améliorer la vascularisation. Le courant électrique de basse fréquence n'entraîne pas de contractions mais plutôt des tressautements musculaires, ce qui a pour triple avantage de drainer les déchets, de relaxer les muscles et de gommer les douleurs.

Si son efficacité en rééducation fonctionnelle semble acquise, l'électrostimulation reste à démontrer sur le plan de l'entraînement sportif.

De toute manière, il est recommandé d'appréhender cette technique comme étant un procédé complémentaire aux autres méthodes.

endurance

Selon ZATSIORSKI, 1966, « *l'endurance est la faculté d'effectuer pendant longtemps une activité quelconque sans qu'il y ait baisse de son efficacité* ».

Cette définition sera corroborée quelques années plus tard par WEINECK (1983) : « *on entend par endurance en général la capacité psycho-physique de résistance à la fatigue du sportif* ».

L'endurance est aussi l'aptitude à fournir pendant une longue durée un exercice qui représente un pourcentage de sa VMA et donc de sa consommation maximale d'oxygène.

On peut définir l'endurance aérobie (E.A) de deux façons :

- Soit comme le pourcentage de VMA (vitesse maximale aérobie) susceptible d'être maintenu pendant une durée d'exercice.
- Soit comme la durée d'exercice susceptible d'être maintenue à un pourcentage donné de la VMA.

Du point de vue physiologique, cette qualité est étroitement liée au système cardiaque (respiratoire, circulatoire).

C'est un effort long de faible intensité (entre 70 et 80 % de la VMA) qui est la preuve de la possibilité de supporter un effort prolongé. Il fait donc essentiellement appel aux processus énergétiques en capacité aérobie mais pas seulement.

Le temps d'entraînement peut s'étendre de 30 minutes à plusieurs heures en course continue.

Le Tlim 100, qui représente le temps de course que l'individu est capable de tenir à une vitesse représentant 100 % de sa VMA, constitue un indicateur important de l'endurance aérobie.

Selon LEGER et LAVOIE (1985), « *ce temps maximal de course est même l'un des déterminants les plus importants de l'aptitude physique* ».

Pour conclure, l'endurance est à la fois une qualité physique, un processus, un déterminant de la performance et un vecteur de santé qui peut se décliner sous différentes formes (lire ci-dessous).

endurance (fondamentale)

Un travail en endurance fondamentale correspond à une intensité comprise entre 65 et 75 % de la VMA, entre 60 et 75 % de la VO₂ max et à 80 % de la fréquence cardiaque maximale (FC de l'ordre de 150 à 160 bpm).

C'est la faculté de soutenir un effort d'intensité modérée pendant un temps très long (plusieurs heures) et qui correspond à un effort en capacité aérobie.

Dans ce type d'effort, nous nous trouvons en présence suffisante d'oxygène et il n'y a donc pas de production d'acide lactique. Ce qui atteste d'un équilibre entre l'apport d'oxygène et les dépenses engendrées par le travail.

D'un point de vue des effets ressentis, ce travail ne doit pas provoquer un essoufflement excessif. Dans le cadre d'un travail continu (lire à « méthode de course en continu »), le coureur doit être capable de parler avec un camarade.

Le travail en endurance fondamentale permet de répondre à plusieurs objectifs tels que débiter un programme d'entraînement, reprendre après une coupure de plusieurs semaines ou encore compenser des efforts plus intenses.

Sur le plan physiologique, l'endurance fondamentale favorise l'accroissement de la vascularisation (ouverture des petits vaisseaux sanguins qui irriguent les muscles), la consommation des acides gras, l'élimination des déchets, la disponibilité musculaire, le transport de l'oxygène et le renforcement des systèmes articulaire et ligamentaire.

C'est une activité de base très utile, accessible à tous quel que soit le niveau de départ. Précisons que les médecins estiment que la course d'endurance est la course de santé.

endurance (de force)

« *La force-endurance est définie par la capacité que possède l'organisme de résister à la fatigue lors d'efforts de force de longue durée* » (WEINECK, 1986).

C'est le pourcentage de la force maximale qui peut être soutenu un certain temps par un groupe musculaire.

La zone de développement de l'endurance-force s'étale de 12 séries de 12 répétitions à 20 séries de 20 répétitions.

En général, l'intensité de la charge est relativement légère (elle s'étale de 30 à 50 % de la RM) (lire à « répétition maximale »), les répétitions sont longues (de 10 à 35), les pauses assez courtes (de 30 s à 1 mn).

Le principe est de terminer avant la fatigue totale du muscle même si le volume global de travail peut être conséquent. La vitesse d'exécution est constante.

Ce type de travail provoque un épuisement des réserves en glycogènes.

L'endurance de force peut aussi avoir un mobile centré sur l'affinement de la silhouette, l'amincissement.

endurance (de vitesse)

C'est la capacité à prolonger un effort proche de la vitesse maximale. La filière énergétique qui correspond à ce type d'effort est la capacité anaérobie alactique.

L'épreuve de course la plus représentative de l'endurance de vitesse est l'épreuve du 200 mètres.

énergie

L'organisme ne crée pas d'énergie, il la transforme (par une dégradation des aliments). Les aliments sont transformés en énergie chimique assimilée sous forme de nutriments. Mais tous les nutriments n'ont pas le même rendement énergétique.

L'activité physique (et donc l'activité athlétique) correspond à une transformation de l'énergie chimique contenue dans les produits alimentaires en énergie mécanique (le mouvement) et en chaleur (régulation de la température du corps).

Prenons l'exemple de la course à pied : à peine 30 % de l'énergie dépensée est utilisée mécaniquement pour se déplacer, les 70 % restants sont évacués sous forme de chaleur par la sueur et la respiration.

La dépense d'énergie est une exigence permanente de l'organisme. Au repos, elle satisfait au métabolisme de base. Mais la dépense journalière est susceptible de doubler en raison d'une activité physique intense et prolongée. En fait, plus l'exercice physique est intense et de longue durée, plus il faut de l'énergie.

La source immédiate d'énergie dans la fibre musculaire est l'ATP (adénosine triphosphate).

Pour se contracter, le muscle a besoin d'énergie et celle-ci provient de la désagrégation de l'adénosine triphosphate (ATP). En donnant de l'énergie, l'ATP se scinde en ADP (adénosine diphosphate), en phosphate et en émission de chaleur.

L'ATP est stockée dans le muscle, mais lors d'un effort intense, ces réserves sont rapidement épuisées (quelques secondes). Le taux d'ATP musculaire autorise un effort de vitesse de 7 secondes seulement. Il est donc nécessaire de resynthétiser l'ATP au fur et à mesure de sa dégradation si l'on veut être en mesure de poursuivre l'exercice.

Dans les courses, les réserves d'ATP sont épuisées en fonction de la vitesse de déplacement. Par exemple, courir l'épreuve du 100 mètres en 12 secondes implique un épuisement de cette réserve au bout de 7 mètres soit environ 1 seconde.

C'est la raison pour laquelle la vitesse du jeune sprinteur décroît rapidement. Celui-ci n'est donc pas en mesure de maintenir sa vitesse maximale au-delà de 50 mètres.

Les molécules d'ATP sont de véritables batteries cellulaires qui se chargent et se déchargent très vite. La fabrication de l'ATP se fait en continu et se réalise à partir des substrats énergétiques par le biais des voies métaboliques (anaérobie et aérobie), ce qui correspond à la dégradation de la créatine phosphate, à la glycolyse anaérobie et aux processus oxydatifs.

Concrètement, l'énergie provient soit des réserves de l'organisme qui peuvent être directement utilisables (avec ou sans oxygène), soit de la combustion plus lente des glucides, lipides, protides en réserve dans le muscle, ou véhiculés par la circulation sanguine.

Le premier processus pour resynthétiser l'ATP se déclenche donc au bout de 7 secondes d'un effort intense et se réalise à partir d'une substance riche en phosphore, la créatine phosphate (CP). En fait, le couple ATP + CP (réserves de phosphagène) correspond à la batterie d'une voiture. Ce sont les premiers substrats énergétiques utilisés quel que soit le type, la durée et l'intensité de l'exercice (ils servent à démarrer la voiture).

A titre informationnel, l'énergie emmagasinée dans un effort bref et intense tel une course d'élan répond à la célèbre formule : $E = \frac{1}{2} mv^2$ (m est la masse de l'athlète). On constate que la relation entre l'énergie dépensée par mètre parcouru et la vitesse de déplacement n'est pas linéaire mais exponentielle (la dépense énergétique croît au carré de la vitesse de déplacement).

Ensuite, au-delà de 20 secondes d'effort, l'énergie est fournie par la dégradation du glycogène (qui est la forme de stockage des glucides) en acide lactique. Il constitue le « supercarburant » qui est utilisé dans les efforts intenses. Dans ce registre d'effort, le moteur fonctionne avec un rendement maximum. Les glucides (le sucre) sont utilisés tout de suite après les deux autres et sont en réserve dans le muscle et le foie.

Ce processus appelé glycolyse anaérobie atteint son maximum aux alentours de 45 secondes à 1 minute et reste très important jusqu'à 3 minutes de durée d'effort. Cependant, la quantité d'ATP resynthétisée est moins importante que lors de la phase alactique.

Lors d'un effort prolongé et modéré (aérobie), l'énergie provient toujours de la combustion du glucose. Mais la quantité d'ATP resynthétisée est encore moins importante.

Il y a une longue chaîne qui permet de fixer par les poumons l'oxygène de l'air que l'on respire, de le transporter par l'intermédiaire du sang, d'en augmenter le débit grâce à l'adaptation de la pompe cardiaque et de la circulation sanguine. En sens inverse, sont évacués la chaleur et les déchets produits par la combustion musculaire.

De la capacité maximale de transport et d'utilisation de l'oxygène dépend donc la quantité d'énergie susceptible d'être produite par la voie aérobie.

Pour des exercices d'une très longue durée, le muscle fait aussi appel aux graisses stockées dans le tissu adipeux (triglycérides). Les lipides représentent l'« ordinaire » utilisé en complément dans les efforts prolongés. Après une durée d'effort d'une heure environ, il y a dégradation des lipides en remplacement des glucides. Mais le moteur est alors moins performant.

L'énergie provient de l'oxydation des sucres et des graisses. Et les graisses fournissent plus d'énergie que le sucre quand elles sont dégradées.

Actuellement, des chercheurs viennent d'identifier une molécule appelée « musclin ». Celle-ci serait produite par les muscles actifs pendant l'effort et envoyée dans le sang. Cette molécule augmenterait la capacité du muscle à produire l'énergie.

entraînement (principes de l')

L'entraînement athlétique vise un processus de modifications des capacités fonctionnelles de l'athlète. Il obéit à certains principes qui s'appuient sur la théorie de l'adaptation de l'organisme aux charges physiques.

En ce sens, l'adaptation individuelle de l'organisme peut être perçue comme un processus d'accommodation. D'où la nécessité d'agencer de manière cohérente les charges d'entraînement.

L'entraînement, d'après G. CAZORLA, « *c'est la somme des exercices adaptés, à intensité progressivement croissante, qui aboutissent par des modifications biologiques, physiques et techniques à la réalisation de la plus haute performance possible* »

D'autre part, l'efficacité du processus d'entraînement dépend du respect de plusieurs principes : la surcompensation, la surcharge, la continuité, l'alternance travail-repos, la progressivité, la spécificité, la périodicité :

- **La surcompensation** (lire à « surcompensation ») : c'est une réaction naturelle de l'organisme qui, après un effort et un temps de repos, se régénère et dépasse son niveau de départ.
- **La surcharge** : il faut que la charge d'entraînement dépasse un certain seuil pour provoquer une augmentation de la capacité de performance. Ce qui nécessite de moduler les paramètres d'intensité et de volume de travail, de la durée de récupération (par exemple, pour développer la consommation maximale d'oxygène, il faut proposer des intensités proches de 100 % de la VMA). En outre, la dynamique des performances semble avoir un temps de retard par rapport à la dynamique des charges.
- **La continuité** : Les charges doivent être continues. S'entraîner régulièrement permet une amélioration cumulative des paramètres de la performance. Et si l'on s'arrête, on perd ses acquis (réversibilité).
- **L'alternance travail-repos** : on sait qu'il faut du temps à l'organisme pour récupérer entre deux sollicitations. Le risque est de voir apparaître un surentraînement si le temps de repos est trop court. A l'inverse, si le temps de repos est trop long, on risque le désentraînement. La fatigue est donc préjudiciable à la capacité de performance. Elle joue un rôle essentiel car son processus de compensation détermine les conditions de l'accroissement des capacités fonctionnelles de l'organisme.
- **La progressivité** (lire à « surcharge de travail progressive ») : il ne suffit pas que la charge d'entraînement soit continue, il faut qu'elle soit croissante. Quand on veut progresser, il est indispensable d'augmenter les sollicitations à l'entraînement.

- **La spécificité** : les sollicitations doivent être spécifiques c'est-à-dire que le protocole d'entraînement doit être adapté à ce que l'on souhaite développer mais également aux ressources de l'athlète.
- **La périodicité** : le développement de la condition physique présente un caractère cyclique. Le caractère ondulatoire de la dynamique des charges d'entraînement constitue une règle importante. L'entraînement doit être organisé dans le temps de façon raisonnée et structurée. On sait aussi que l'état de forme est un état de grâce limité dans le temps mais renouvelable. Une structuration par période est donc nécessaire. Dans le cadre d'une saison d'entraînement, on distinguera plusieurs périodes : la reprise, le développement général, la préparation spécifique (pré-compétition) et la compétition. Pour produire des effets, MATVEIEV, « Aspects fondamentaux de l'entraînement », VIGOT, 1983, propose une modélisation à partir de cycles :
 - Le « microcycle », qui est constitué d'une série de séances d'entraînement formant un ensemble homogène et qui trouve sa cohérence dans l'entretien ou l'augmentation du potentiel.
 - L'agencement des microcycles entre eux se fonde dans le « mésocycle ».
 - Et le « macrocycle » est un cycle annuel ou semi-annuel composé de plusieurs mésocycles.

L'entraînement présente un caractère complexe et dynamique qui limite la possibilité de construire une planification précise à long et moyen terme. Cela contraint les entraîneurs à opter pour une planification souple et progressive de manière à faciliter les adaptations aux caractéristiques des comportements des athlètes. En effet, la flexibilité à l'entraînement permet de faire face à l'inattendu.

équilibre

Dans la pratique athlétique, l'« équilibre dynamique » est mis à rude épreuve en perturbant l'« équilibre naturel de terrien ».

Précisons tout d'abord que le rôle de la tête est primordial car celle-ci comprend les deux principaux centres d'information, l'oreille interne et la vue. En effet, le contrôle de la tête prédomine tout le reste car elle contient l'oreille interne qui est le grand ordonnateur de l'équilibre général.

Etre en équilibre dynamique, c'est pouvoir orienter les forces dans le sens du mouvement en évitant tous les mouvements parasites source de déperditions d'énergie.

Spécifiquement en sauts, lancers et haies, les activités motrices sont très contraignantes au niveau de l'équilibre car l'athlète doit maîtriser les rotations en préservant un équilibre actif grâce à l'action des segments libres autour du centre de gravité.

Cela s'explique par la « règle des compensations » : tous mouvements exécutés dans l'espace provoquent un mouvement inverse opposé. Ainsi, pour compenser l'équilibre, si un athlète lance le bras droit sur le côté, il se produit l'effet inverse avec la jambe gauche.

Ces phénomènes sont utilisés dans certaines situations techniques :

Sur les haies, il est indispensable d'apprendre à rester équilibré au-dessus de l'obstacle afin de favoriser une action motrice efficace à la reprise d'appui.

En triple saut, l'équilibre postural durant la phase de suspension conditionne l'efficacité des forces propulsives à chaque impulsion.

Au lancer du disque, l'équilibre lors de l'exécution de la volte doit préparer le lanceur à la phase terminale.

Le sursaut glissé au lancer du poids doit préparer le lanceur à pousser efficacement sur ses deux appuis.

D'une manière générale, lorsque l'on réduit les déséquilibres dans l'exécution des différentes actions motrices, on augmente la qualité propulsive des appuis.

Très souvent, le débutant refuse le déséquilibre. Cette réaction est notoire sur les haies où l'athlète maintient son tronc vertical. En fosbury, il n'est pas rare d'observer l'attitude caractéristique lors du franchissement dit « en chaise », qui traduit le refus du renversement en bascule arrière.

A un niveau débrouillé, on assiste à « une rééquilibration à postériori » c'est-à-dire que l'athlète n'anticipe pas sur les déséquilibres qu'engendre l'action. Il utilise des gestes équilibrateurs à postériori qui se manifestent fréquemment avec les bras.

En lancers, par exemple, le lanceur se laisse emporter par son élan et est déséquilibré en phase finale. A cet instant précis, il termine souvent sur un appui.

L'expert évolue vers une attitude où « l'équilibre est anticipé ». Ce qui signifie qu'une partie du corps est dans l'action, l'autre partie est dans l'action future ce qui permet une coordination rapide avec ce qui suit puisqu'il n'existe plus de gestes rééquilibrateurs. Par exemple sur les haies, l'athlète anticipe sur le reprise derrière l'obstacle. La reprise d'appui se réalise en déséquilibre avant contrôlé.

Sur le plan des apprentissages, la progression consistera à introduire des déséquilibres de plus en plus importants. Mais au début de l'apprentissage, il est judicieux de diminuer la vitesse afin de préserver l'équilibre.

esquive (de la barre)

C'est le moment où le corps se trouve en suspension et évite adroitement la barre à franchir (en saut en hauteur comme au saut à la perche).

Le sauteur doit être capable de corriger la position de son corps au-dessus de la barre pour tirer le meilleur parti de son franchissement.

En saut en hauteur, la technique de franchissement dorsal (fosbury) invite le sauteur à placer son corps en rotation autour de la barre, en élevant son bassin au-dessus du niveau des épaules (sans cassure). La projection de la tête (guidée par le regard) permet d'amorcer la bascule. L'athlète a la sensation de pousser ses genoux vers le haut pendant que sa tête descend. L'hyper cambrure en pont amplifie cet effet. Ensuite, la bascule des épaules derrière la barre combinée à la descente rapide du bassin derrière celle-ci vont induire une montée accélérée des jambes. C'est ainsi que l'ondulation se termine par un fouetté des jambes vers le haut. On dit que le sauteur a bien enroulé la barre. La réception se fait sur les omoplates.

Il semble indispensable de favoriser l'acquisition des modes de franchissement les plus variés possible (à la seule condition que ceux-ci s'exécutent appel 1 pied) : de face, de flanc, de dos dans une zone définie du tapis. Mais le mode de franchissement ne doit pas être choisi au détriment du grandissement qui, lui, reste primordial.

Au saut à la perche, l'esquive s'effectue ventre tourné vers la barre, poitrine creusée, tête en flexion, coudes tirés vers l'arrière et le haut. Le perchiste enroule la barre après avoir fini de pousser son bras supérieur, tout en exerçant une action constante avec le bras inférieur.

Cependant, dans ces deux sauts, le geste juste ne suffit pas à franchir la barre avec succès. Il est indispensable d'être au rendez-vous avec celle-ci. Ce qui signifie que le point culminant du centre de gravité du sauteur doit se trouver dans le plan de la barre afin d'optimiser au maximum le saut.

Or, pour une même gestuelle, le résultat peut être totalement différent, réussir ou échouer son saut. Si le sauteur entame son esquive trop tôt en partant de trop loin, il risque fortement de toucher la barre en phase descendante. Au contraire, s'il la réalise trop tard en se plaçant trop près, il y a de forte chance pour qu'il touche la barre en phase montante.

étirement (s)



Le muscle est un organe sensible qui contrôle en permanence sa longueur et sa tension par des boucles nerveuses de rétroaction. Si on l'étire brusquement, il se contracte de façon réflexe.

La vitesse d'élongation du muscle est renseignée par les fuseaux neuromusculaires. Si l'étirement est trop rapide, il se produit une contraction réflexe pour éviter une déchirure musculaire. En revanche, si la vitesse d'élongation est lente, celle-ci produira un allongement favorisé par l'inhibition des récepteurs de Golgi.

Il est donc important de toujours étirer les muscles progressivement, lentement, sans provoquer de mouvements brusques. C'est la raison pour laquelle les étirements dits « avec temps de ressort » sont à proscrire.

Lorsque le muscle se relâche, celui-ci s'allonge passivement et permet de donner de l'amplitude aux mouvements.

Référons-nous à quelques recommandations pour réaliser les étirements avec les précautions d'usage :

- Ne jamais ressentir de douleur ni musculaire, ni articulaire.
- Ne jamais forcer (à la limite de la douleur).
- Eviter de mobiliser les articulations au maximum.
- Adopter une position correcte au niveau de la colonne vertébrale (pas d'hyperlordose lombaire).
- Eviter les étirements par « à coups », par saccades, avec de l'élan, avec des temps de ressorts (ils doivent se faire progressivement).
- Ne jamais s'étirer à froid (pratiquer toujours une activation cardio-musculaire avant d'étirer le muscle).

- Accompagner les étirements d'une respiration libre, non bloquée, en insistant plutôt sur l'expiration.

Etirements passifs :

Par étirements passifs, on entend l'allongement du muscle par l'utilisation de forces extérieures, telle la gravité. Par exemple, debout jambes tendues, on étire les ischio-jambiers en laissant descendre les mains vers le sol et en expirant lentement.

Ce type d'étirement allonge le muscle sur une grande longueur pour augmenter l'amplitude articulaire. Une respiration lente permet de gagner en amplitude à chaque expiration.

En utilisant l'étirement passif, on arrive toujours plus loin qu'avec la tension active.

Le « stretch passif » qui fait intervenir uniquement la pesanteur, utilise une respiration profonde ou « grande respiration ».

Ce type d'étirement favorise également la récupération. Au cours d'un étirement passif long, le muscle (serré dans sa gaine) va être « essoré » (comme un linge que l'on a tourné sur lui-même et à qui on fait subir une traction), ce qui augmente le drainage et favorise un relâchement qui facilite le retour veineux et engendre un appauvrissement en oxygène. Juste après, les muscles ne sont donc pas prêts à fournir un effort immédiat.

L'étirement permet au muscle de retrouver sa longueur initiale, de rééquilibrer les tensions, de prévenir les courbatures et de se relaxer après l'effort (effet psychique).

On pratique les étirements plutôt en fin d'entraînement pour une récupération. En effet, il n'est pas recommandé de réaliser un étirement long et prolongé à l'échauffement dans une discipline sportive sollicitant vitesse et détente. Par exemple, on évitera d'étirer passivement les ischio-jambiers avant une séance de vitesse avec prise de départ en starting-block qui sollicite la force explosive.

De la même manière, on évitera les étirements profonds après une séance de musculation de forte charge, et surtout après des efforts pliométriques de vitesse qui fragilisent les structures tissulaires.

Etirements actifs :

C'est un allongement musculaire (inférieur aux possibilités maximum) associé à une contraction, accompagné d'une longue expiration.

Ce type d'étirement mobilise les muscles antagonistes mais ne doit pas se faire par à-coups car cela crée des perturbations neuromusculaires.

Pour mieux étirer un groupe musculaire, on favorise son inhibition en contractant le groupe antagoniste quelques secondes auparavant. Par exemple, assis, jambes allongées, on peut contracter pendant quelques secondes le quadriceps, muscles antagonistes des ischio-jambiers, puis, pour étirer ces derniers, toucher avec les mains les pointes de pied.

Ces étirements constituent un véritable éveil proprioceptif en permettant d'agir sur les qualités dynamiques du muscle. Ils permettent aussi de gagner en élasticité musculaire par un accroissement de la température locale du muscle.

Plusieurs étirements sont des dérivés des étirements actifs :

- « Stretch actif » : à utiliser pour un éveil corporel global, avant des étirements plus spécifiques. Il fonctionne sur le mode « étire-contracte-relaxe-étire » et utilise une respiration buccale sans mobiliser le diaphragme en insistant sur l'expiration volontaire (« petite respiration »). Le déroulement complet d'une séquence d'exercice se déroule de la manière suivante : maintien d'une position en contraction isométrique et étirements progressifs sur 10 s puis maintien de l'étirement maximum sur 10 s également avec expirations forcées et enfin relâchement lent.
- Etirements activo-passifs : l'objectif recherché est le gain d'amplitude (souplesse). On provoque un étirement passif du muscle suivi d'une contraction volontaire durant 15 s contre une résistance (partenaire ou objet) puis un relâchement, et ainsi de suite.
- Etirements activo-dynamiques : on étire le muscle pendant 8 s puis on le contracte en isométrie pendant 8 s puis enfin on produit une mobilisation dynamique. On inspire pendant l'étirement et on expire pendant la phase de contraction. Cet étirement présente l'avantage de reproduire les contraintes subit par le muscle pendant l'effort. L'effet produit est au niveau des jonctions myotendineuses.
- Etirements posturaux : ils permettent une détente personnelle et une sensation de bien-être, tout en améliorant la physiologie musculaire. Le stretching permet de mieux se connaître, de construire une sensibilité corporelle fine en développant une capacité d'intériorisation (sentir la butée articulaire, l'étirement maximum, l'amplitude articulaire maximale).

Pour résumer, les effets produits par les étirements sont multiples et variés : la prévention des blessures et l'amélioration de la cicatrisation, le gain d'amplitude pour améliorer le rendement ou lutter contre les déséquilibres induits par la pratique, l'accompagnement de tout travail de force, la recherche du bien-être.

Controverses :

On dispose aujourd'hui de quelques études qui illustrent l'effet néfaste de l'introduction de procédés d'étirement pendant l'échauffement ou avant une compétition. Ces influences négatives ont été démontrées sur des efforts de vitesse, de force et surtout de sauts.

Selon G. COMETTI, « *les étirements statiques (actifs ou passifs) avant l'exercice ne diminuent pas le risque de blessures mais produisent au contraire des micro-déchirures au sein des tissus musculaires* ».

D'après cet auteur, les muscles extenseurs ne devraient pas être étirés car leur efficacité serait même diminuée lors des exercices de sauts et de sprints. Cela concerne à fortiori l'étirement passif, car nous savons que celui-ci influence négativement le niveau de performance sur des successions d'actions de force rapide. CORNWELL et coll, 2002, ont confirmé le fait que les étirements passifs entraînent une baisse significative de la performance dans certains tests tel que le squat-jump.

Nous savons que l'étirement prolongé d'un groupe musculaire diminue l'activation et la force contractile du groupe étiré. La baisse de force serait de 7 à 8 % pour les extenseurs et les fléchisseurs.

D'une manière générale, on préfère les étirements dits « balistiques » à savoir ceux qui alternent des contractions concentriques et excentriques.

Pour faciliter la récupération, il serait conseillé d'effectuer des enchaînements de contractions-relâchements des groupes musculaires qui ont été sollicités. Il est d'ailleurs préférable de les pratiquer dans des séances spécifiques en début de préparation physique ou en fin de séances techniques peu intenses. Après une sollicitation maximale, les fibres musculaires seraient fragilisées et les étirements pourraient de ce fait engendrer des microlésions.

Certains auteurs vont jusqu'à affirmer que les exercices d'étirements pratiqués avant ou après la séance ne préviendraient ni les courbatures ni les blessures éventuelles. En définitive, les étirements ne seraient utiles que pour une recherche d'amélioration de l'amplitude de mouvement.

En outre, il est nécessaire que chaque étirement soit individualisé en fonction des sensations ressenties.

explosivité

L'explosivité est un terme fréquemment utilisé pour exprimer la capacité de l'athlète à faire varier brusquement sa propre « quantité de mouvement » ou celle d'un engin sur lequel il agit.

D'un point de vue biomécanique, l'explosivité se définit comme la capacité du système neuromusculaire à développer de la force dans un temps très court. On peut facilement relier cette notion d'explosivité à celle de la puissance musculaire.

Le développement de l'explosivité est rendu possible dans l'ensemble des situations athlétiques qui favorisent, de façon répétitive, la réalisation d'impulsions présentant une production de force aussi brève que possible, en provoquant un niveau de recrutement optimum des unités motrices.

Pour répondre à cette demande, les situations qui proposent un travail de type statodynamique (lire à « régime musculaire de contraction isométrique ») sont les plus accessibles pour développer l'explosivité.

Les situations en sprint, sauts et lancers qui sollicitent la production de la force explosive requièrent un travail combinant plusieurs régimes musculaires : un travail dynamique (concentrique et excentrique) associé à un travail statique (isométrique).

F comme...

fibre(s) musculaire(s)

Les muscles (squelettiques), qui sont responsables du mouvement en faisant bouger les segments autour des articulations, sont constitués par trois sortes de fibres musculaires, elles-mêmes composées de myofibrilles (filaments d'actine et de myosine). Ces fibres sont regroupées en un ensemble plus grand appelé « unité motrice ».

Les trois propriétés du muscle sont : « *l'excitabilité, l'élasticité, la contractilité* » (MONOD et FLANDROIS, 1989) :

- **L'excitabilité** : le muscle répond aux excitations provenant de son nerf moteur (influx nerveux). Il peut aussi être excité d'une façon mécanique, thermique, chimique ou électrique.
- **L'élasticité** : le muscle réagit comme un élastique dans des conditions physiologiques normales. Il se laisse déformer sous l'effet d'une force et reprend son état initial. Son allongement est d'autant plus petit que le muscle est au repos. Si ce muscle est au préalable contracté, son allongement sera d'autant plus grand. Les muscles longs (grand dorsal, quadriceps, triceps sural) sont plus élastiques que les muscles courts (spinaux, fessiers, petit adducteur). Cette propriété du tissu musculaire est impliquée dans la contraction pliométrique.
- **La contractibilité** : le muscle a la possibilité de se raccourcir. Les muscles se contractent avec ou sans déplacement des segments.

Un muscle du corps comprend à la fois des fibres rouges et blanches. L'assemblage dépend de l'héritage génétique mais aussi d'un entraînement spécifique.

Il y a des fibres rouges à vitesse de contraction lente (de type I ou ST), très résistantes à la fatigue (qui jouent un rôle dans l'endurance de force), peu puissantes, qui fonctionnent sur la base d'une activité d'enzymes du métabolisme aérobie et qui possèdent une riche vascularisation (capillaires sanguins), un contenu élevé en myoglobine fixatrice de l'O₂ (pouvoir oxydatif important), en mitochondries et en graisse.

Le développement du processus aérobie produit une nature musculaire riche en fibres de ce type.

Chez le débutant, le nombre de fibres musculaires à contraction lente est supérieur à celui des autres fibres. Un muscle sous-entraîné comprend en moyenne 46 % de fibres de type I. Chez le sédentaire, on observe même 52 % de fibres lentes et 48 % de fibres rapides.

Des fibres rapides glycolitiques, blanches (en raison de leur moindre teneur en myoglobine), à contraction rapide (de type IIb).

Elles sont puissantes (grande vitesse de contraction) mais sont très fatigables. Elles ont très peu de capillaires. Elles contiennent beaucoup de filaments d'actine et de myosine. Elles sont principalement impliquées dans les mouvements brefs et/ou très intenses et fonctionnent principalement sur la base du processus anaérobie.

On améliore peu le patrimoine des fibres rapides chez un athlète. Après un entraînement de type force, les fibres musculaires à contraction rapide (type IIb) ne seront pas plus nombreuses. Cependant, en travaillant la force et la vitesse, il est possible d'augmenter leur capacité de stockage de substrats.

Le constat a été établi que les sprinteurs et les sauteurs sont dotés d'un plus grand nombre de fibres IIb que les coureurs de demi-fond. Le sprinteur posséderait 26 % de fibres lentes et 74 % de fibres rapides.

Il existe une troisième catégorie de fibres musculaires, les fibres IIa, appelées fibres rapides oxydatives, spécialisées dans les efforts de type intermédiaire. Elles peuvent entrer en jeu aussi bien dans les exercices d'intensité élevée que dans ceux de longue durée. Elles fonctionnent donc à l'interface des filières anaérobie-aérobie et sont susceptibles de basculer dans l'un ou l'autre groupe. Cependant, leur transformation est plus aisée en faveur d'efforts d'endurance aérobie qu'en faveur d'efforts explosifs et de type vitesse.

Il faut savoir qu'en dehors des périodes d'entraînement, les muscles sont soumis à des influx lents d'activité nerveuse sollicitant les muscles à contraction lente.

filé (saut)

On parle d'« un saut filé » à l'impulsion lorsque le bassin continue à descendre après la phase de soutien.

J. PIASENTA décrit ce phénomène qu'il nomme « *retard à l'allumage* » car le sauteur pousse en retard. Le bassin est déjà passé au-dessus de l'appui et le sauteur pousse dans le vide. On dit souvent à l'athlète « tu files, tu passes trop vite ».

Il est vrai que l'entraîneur (ou l'enseignant d'EPS) est souvent confronté à des jeunes athlètes qui « filent » au lieu de monter en saut en hauteur, et qui passent (sans pouvoir impulser) sur les planches de longueur.

Ce profil de sauteurs ne donne pas la priorité à l'élévation et accorde une trop grande importance à la composante horizontale du saut avec un placement inadéquat.

foncier (développement)

Le terme « foncier » est à rattacher aux ressources du même type (ressources foncières).

Développer les qualités foncières de base est indispensable pour améliorer les performances dans le cadre d'un programme d'entraînement. Celles-ci permettront d'avoir un organisme endurant capable de supporter longtemps des efforts en intensité et également d'acquérir de bonnes possibilités de récupération.

En effet, quelle que soit la spécialité athlétique, l'athlète ne peut se départir du développement de son potentiel aérobie.

D'autre part, le travail foncier fait référence aux qualités morales comme la volonté, la ténacité, la persévérance. Il représente les bases sur lesquelles un travail plus qualitatif et donc plus spécifique prendra place.

Le « *développement organique et foncier* » ne représente-t-il pas une des finalités énoncées dans les anciens textes officiels EPS ?

fond (courses de)

Le fond est l'ensemble des courses qui nécessitent à la fois une bonne puissance maximale aérobie (PMA) et une grande capacité aérobie (C.A). Il comprend toutes les courses au-delà de 5000 mètres.

force (développement de la)

La force est « *la faculté de vaincre des résistances extérieures ou de s'y opposer grâce à des efforts musculaires* », (ZATSIORSKI, 1966).

Elle traduit la capacité d'un groupe musculaire à développer une tension (si la charge n'est mobilisable qu'une seule fois, on parle alors de force maximale).

« *La force est une qualité physique qui s'exprime par son intensité, sa direction et son point d'application* », (PRADET, 1989).

Selon WEINECK, « *il y a autant de forces que de façons de forcer* ».

En effet, la force peut s'exprimer sous différentes formes : les lancers par exemple sollicitent la mise en jeu de forces en translation, de forces en rotation (par vissage-dévisage) et de forces en soulevé-extension (en phase finale).

On distingue également une force « statique » lorsque le régime de travail musculaire est isométrique et une force « dynamique » qui correspond à un travail anisométrique avec réduction de longueur ou avec allongement (lire à « régime de contraction musculaire »).

Développement de la force :

D'après G. COMETTI, le développement de la force est rendu possible soit par l'hypertrophie musculaire (lire à « hypertrophie musculaire »), soit par les facteurs nerveux liés à l'innervation intramusculaire ou encore par l'étirement du muscle.

Le travail de musculation peut provoquer une augmentation de la section transversale des fibres musculaires, une amélioration de la synchronisation des unités motrices (nombre de myofibrilles mises en jeu), un perfectionnement des coordinations inter-musculaires, une augmentation des réserves musculaires en glycogène et en composés phosphatés.

Selon ZATSIORSKI, « *pour développer la force, il faut créer dans le muscle des tensions maximales* ».

Cela peut s'obtenir de deux manières : avec charge maximale ou sans charges maximales mais jusqu'à la fatigue ou à vitesse maximale.

La méthode des efforts maximaux :

Cette méthode consiste à produire des efforts de brève durée et de forte intensité. L'effet produit est l'augmentation du nombre de fibrilles musculaires mobilisées. C'est la synchronisation intra-musculaire qui se caractérise par l'absence d'hypertrophie musculaire et le recrutement du plus grand nombre d'unités motrices.

L'intensité du travail proposé est de 90-95 % de la RM. Les répétitions s'étalent de 1 à 5 sur 4 à 7 séries et les pauses permettent une récupération complète (environ 7 mn).

La coordination inter-musculaire reflète la mise en jeu coordonnée des chaînes musculaires.

Précisons que la force maximale se développe à partir d'efforts maximaux en combinant les différents régimes (lire à « régime de contraction musculaire » : isométrique, excentrique, concentrique.

Provoquer une pré-fatigue est aussi un moyen de renforcer cette coordination et de fatiguer la zone musculaire ciblée.

La méthode des efforts répétés (contractions sub-maximales) :

Il est question de déplacer des charges non maximales jusqu'à la fatigue.

L'intensité proposée s'étale de 60 à 90 % de la RM, sur la base de 5 à 15 séries de 3 à 12 répétitions avec des pauses de 5 minutes.

Les effets sont orientés à la fois sur les facteurs nerveux et sur la prise de masse.

Dans ce registre, on développe également la « force-puissance » : charges de 70 à 85 % de la RM en combinant vitesse et force, 5 à 7 répétitions avec 3 minutes de repos.

La méthode « bulgare », qui est une méthode par contraste dans laquelle le sportif alterne des charges lourdes et des charges légères (exemple 1 répétition à 80 % et 2 répétitions à 40 % à vitesse maximale) est intéressante pour obtenir un gain en explosivité.

Le principe de travail musculaire de type « auxotonique » propose de combiner des contractions à intensité variable, imbriquées dans la réalisation d'un geste complexe. Ce travail musculaire est sous-tendu par une véritable coordination intra-musculaire et par la mise en jeu d'une ou de plusieurs chaînes musculaires en synergie ou en antagonisme.

La prise de masse ou « hypertrophie musculaire » : (lire à « hypertrophie musculaire ») est un moyen pour gagner de la force musculaire.

La méthode des efforts dynamiques :

C'est le développement d'une charge sous-maximale le plus rapidement possible. On développe alors la puissance musculaire à dominante vitesse (force-vitesse) en recherchant la plus grande vitesse d'exécution avec des charges légères s'étalant de 35 à 50 % de la RM, sur la base de 10 à 15 séries comprenant 6 à 15 répétitions avec 3 minutes de pause.

D'après WEINECK, 1986, « *la force-vitesse exprime la capacité qu'à le système neuromusculaire de surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible* ».

Le travail à charge faible mais à grande vitesse permet d'améliorer la coordination du geste.

Remarques :

L'accoutumance est un phénomène qui ralentit la progression lorsqu'on utilise toujours la même méthode. Pour l'éviter, il est indispensable de changer de méthode périodiquement.

Il faut remarquer que le recrutement des unités motrices nécessite un travail à des intensités élevées (80 % et plus). Il implique une utilisation maximale des éléments contractiles qui, à des intensités trop faibles, sont particulièrement inhibées (action des cellules de RENSCHAUW).

Il est nécessaire de s'entraîner 3 fois par semaine de manière relativement soutenue pour augmenter rapidement la force. Mais « *il suffit d'un entraînement par semaine pour pouvoir maintenir son niveau de force* » (JM. PRADET et JM. LE CHEVALIER, 2004).

Concernant la récupération, on peut dire qu'elle est totale après 24 à 48 heures (pour un entraînement très intensif on préconisera jusqu'à 72 h).

Parallèlement au développement de la force, il faut toujours préserver un haut degré d'intelligence musculaire (coordination et habileté).



fosbury (technique de franchissement)

D. Fosbury, athlète américain, est devenu champion olympique aux Jeux de Mexico en 1968 en réalisant un saut à 2m24 grâce à la technique novatrice qu'il a mis au point : le fosbury-flop.

fouetté (du bras et de la main)

Il s'agit de l'action finale appliquée à l'engin (au poids et au javelot). Cette action du bras ou de la main s'effectue en accélération.

Dans le cas du lancer à bras cassé, l'engin (balle, vortex, javelot) est tiré d'arrière en avant, avant d'être propulsé.

Au javelot, c'est en général le dernier appui gauche (pour un droitier) qui va déclencher le fouetté du bras.

Au lancer du poids, l'ultime fouetté du poignet et des doigts produit une action explosive sur l'engin et le place sur sa trajectoire.

foulée (de course)



Elle se situe temporellement dans l'intervalle compris entre deux appuis.

En sprint, lors du déroulement de la foulée, il existe un temps précis et très fin, extrêmement fugitif autour duquel s'organise le mouvement : il s'agit du temps d'appui qui s'effectue après l'étirement de la chaîne musculaire dans le but d'obtenir un renvoi par le sol, sans déformation de l'alignement « pied-genou-hanche ».

Avant le contact au sol, la jambe s'allonge en provoquant un étirement des muscles propulseurs. Le pied entre en contact avec le sol à la projection du centre de gravité ou légèrement en avant en créant une mise en tension musculaire qui devra être accompagnée d'une résistance à la déformation.

En sprint, on distingue deux phases principales au cours de l'appui au sol : une phase d'amortissement avec une flexion au niveau du genou qui a été considérée comme négative (freinatrice) et une phase d'extension souvent appelée phase de poussée qui est positive.

A une époque, on a cherché à supprimer la première phase pour mieux pousser dans la deuxième. Le débutant a la même réaction spontanée, en tapant fort au sol, il a l'impression d'aller vite.

Le mérite revient à A. PIRON d'avoir compris le premier que l'efficacité de la course dépend de la qualité de la phase d'amortissement et que celle-ci ne doit pas être supprimée.

Pour augmenter sa vitesse de déplacement, l'athlète recherche une augmentation de la durée et de l'intensité des phases motrices, une augmentation de la longueur et de la fréquence de chaque foulée, une réduction des sources de freinage.

Les caractéristiques techniques essentielles d'une foulée au rendement optimum sont les suivantes :

- L'alignement des chaînes d'appuis afin d'obtenir des mises en tension puis des renvois.
- La prise de contact au sol par la plante du pied, légèrement en avant de l'aplomb du bassin, le pied armé et actif afin d'imprimer un mouvement vers l'arrière.
- La position verticale du buste avec la tête droite dans le prolongement du corps.
- La synchronisation des bras et jambes.

En course de demi-fond, la phase de griffé est moins importante. Mais l'athlète doit toutefois se préparer à conserver de la disponibilité en fin de course car les changements de rythme imposés nécessitent de développer de façon explosive la force spécifique de pied.

Les caractéristiques techniques varient aussi en fonction de la phase de course :

- En sprint, lors de la phase de mise en action, le dos est enroulé, le buste est incliné vers l'avant, la montée des genoux est importante, les foulées sont progressivement augmentées à partir d'un alignement segmentaire.
- Lors de la phase de conservation de vitesse, le dos est toujours enroulé, les épaules sont à la verticale des hanches, les cuisses montent à l'horizontale, les bras dynamiques travaillent dans l'axe, le cycle antérieur est dominant (lire à « cycle antérieur de la foulée »). Un des points essentiels de la réussite à ce moment est le relâchement.

Une fois lancé, le sprinteur ne pousse plus en fin d'appui, il se contente de rebondir. La coordination et la stabilisation des actions des bras et des jambes sur l'axe de déplacement est primordiale que ce soit dans la phase de mise en action ou celle d'entretien de la vitesse.

L'activité du débutant laisse apparaître plusieurs défauts possibles tels que l'affaissement sur les appuis (course assise), le retrait des épaules en arrière, le cycle postérieur dominant (lire à « cycle postérieur de la foulée »).

foulée (amplitude/fréquence de la)

L'amplitude et la fréquence sont les paramètres cinétiques de la foulée.

L'amplitude correspond à la longueur d'une foulée et la fréquence au nombre de foulées par seconde.

La combinaison de ces deux facteurs détermine la vitesse de déplacement puisque celle-ci est égale au produit de la longueur des foulées (l'amplitude) par le nombre de foulées par unité de temps (la fréquence).

On peut logiquement en déduire que l'amélioration de la vitesse de course passe par l'augmentation de l'amplitude et/ou de la fréquence de la foulée athlétique.

Dans la pratique, c'est en optimisant le rapport amplitude/fréquence que l'athlète améliorera sa vitesse de course. Ce rapport dépend des caractéristiques et des ressources propres à chaque athlète.

L'entraînement en sprint visera à développer une plus grande amplitude tout en conservant la fréquence initiale des appuis.

Remarquons toutefois que l'expert obtient le meilleur rapport amplitude/fréquence lorsqu'il parvient à éviter une fréquence excessive ou une amplitude forcée.

Ce rapport évolue également en fonction du contexte bioénergétique de l'épreuve (vitesse, demi-fond) et de la phase de course concernée :

- Par exemple, chez le coureur de demi-fond, la gestion du rapport fréquence/amplitude est spécifique. L'amplitude de la foulée reste importante mais la cadence des appuis est nettement moins élevée qu'en course de vitesse. Certains préconisent de courir à une cadence proche de 180 appuis/mn afin de minimiser l'impact de la pose du pied au sol.

- Au cours d'un sprint, l'amplitude et la fréquence de la foulée augmentent conjointement jusqu'à atteindre la vitesse maximale. Le temps sur 100 mètres s'améliore jusqu'à l'utilisation optimale de la longueur de la foulée. Puis les temps se dégradent lorsque l'amplitude de foulée demandée excède la valeur de cette référence. En course de vitesse, la longueur moyenne de la foulée se situe entre 2m15 et 2m35 pour les hommes et entre 2m et 2m15 pour les femmes. Lors de la phase de conservation de la vitesse, le rapport amplitude/fréquence de la foulée se stabilise. Au milieu d'un 100 mètres, les sprinteurs de haut niveau atteignent des amplitudes de foulées supérieures à 2m40 pour une fréquence avoisinant 4,8. Par exemple, l'athlète C. LEWIS déployait une foulée de 2m65 sur 100 mètres. Aujourd'hui, l'athlète U. BOLT développe une amplitude de foulées supérieure à 2m70.
- Sur un parcours de haies hautes, la longueur moyenne de la foulée inter-obstacle est de 1m80-1m85. Ainsi, on peut affirmer que l'élévation de la fréquence des foulées calibrées à environ 1m80 est une source de progrès sur les haies hautes.

Le calibrage de la foulée dans la gestion du couple fréquence/amplitude reste une préoccupation. A l'entraînement, il est utile d'expérimenter différentes longueurs de foulées de course et de cadence des appuis de manière à optimiser le couple fréquence/amplitude.

Différents aménagements sont proposés au travers de parcours de contraintes à intervalles constants ou progressifs (zones de lattes à dominante fréquence, zones de lattes à dominante amplitude).

Mais il faut savoir que l'on a plus d'impact sur l'amplitude que sur la fréquence de la foulée.

foulée (bondissante)

Lire les fiches pédagogiques Multibond n°1 et n°4.

La foulée bondissante est intégrée dans le triple saut et le pentabond (activité scolaire).

Au triple saut et au pentabond, c'est lors de la réception du cloche-pied que se prépare l'impulsion de la foulée bondissante.

La réalisation de la foulée bondissante nécessite de bondir d'un pied sur l'autre en poussant son bassin vers l'avant par des extensions complètes des jambes. Il s'agit d'un exercice pliométrique contraignant.

Au niveau du placement, le buste du sauteur reste vertical, le bassin est fixé en rétroversion, le genou libre est tiré vers l'avant. L'athlète doit être indéformable, ce qui exige une bonne préparation musculaire.

A l'enchaînement de chacun des bonds, les bras jouent un rôle au moment de l'impulsion et lors des suspensions pour préserver l'équilibre balistique.

Ce type de bondissement est à la fois un geste technique et un moyen utilisé pour favoriser le renforcement musculaire des sauteurs.

foulée (cycle de jambe antérieur/postérieur)

Le cycle de jambe est le trajet décrit par la cheville donc par le pied lors d'une foulée de course.

Dans le cas du cycle antérieur à l'appui (ou cycle avant) :

Le cycle antérieur (ou cycle avant) est une spécificité de la foulée du sprinteur. Ce circuit de jambe nécessite de tirer les genoux vers l'avant et d'assurer des appuis griffés.

Lors de la reprise d'appui, le contact avec le sol s'effectue en plante de pied et en avant de l'aplomb du bassin, celui-ci étant fixé haut. Le pied est actif, tracte et pousse. La cuisse et le genou de la jambe libre sont nettement engagés en avant par rapport à la cuisse de la jambe d'impulsion.

Au soutien, le talon n'entre pas en contact avec le sol.

Le trajet de la cheville situé en arrière de l'aplomb du bassin est beaucoup moins important que pour un cycle de jambe postérieur.

Pour les archétypes du cycle avant, plus on accélère, plus la prise d'appui se réalise devant.

La maîtrise d'un cycle de jambe antérieur dans la liaison course/appeel est indispensable pour se préparer à décoller, à l'image de l'attitude « en tracteur » du sauteur en longueur à l'approche de la planche. A l'instar de C. LEWIS, un sprinteur qui excelle au saut en longueur doit avoir des dispositions pour courir en cycle antérieur. En revanche, le coureur de demi-fond recherche un rapport équilibré entre le cycle avant et le cycle arrière de la foulée.

Dans le cas du cycle postérieur à l'appui (ou cycle arrière) :

Le cycle postérieur (ou cycle arrière) caractérise la foulée des sprinteurs débutants mais c'est aussi la foulée du coureur de fond.

Le trajet de la cheville situé en arrière de l'aplomb du bassin est beaucoup plus important que pour le cycle antérieur. Le secteur balayé par la cuisse est également réparti en avant et en arrière d'un axe vertical passant par le bassin.

A la reprise d'appui, le pied arrive de l'arrière vers l'avant en butant et se plantant par le talon sur la piste ce qui provoque une action freinatrice. Le segment inférieur présente une flexion jambe-cuisse avec un bassin en antéversion.

Au soutien, la flexion du segment inférieur s'accroît. L'angle coup de pied-tibia se ferme (pied passif). Ensuite, les talons montent aux fesses sous un buste incliné vers l'avant.

Certains coureurs de demi-fond adoptent naturellement un style de course avec un cycle arrière de jambe très prononcé. Lorsque la fatigue apparaît ou que la vitesse de déplacement augmente, les talons montent exagérément vers l'arrière et les épaules basculent en avant. Plus on accélère, plus les pieds montent derrière car on est penchés en avant. On dit que le bassin fuit.

De la même manière, lorsque les sprinteurs cassent sur la ligne d'arrivée, ils basculent en cycle arrière.

La grande majorité des débutants courent en cycle arrière (même s'ils ont du pied). Même certains sprinteurs de haut niveau courent en cycle arrière mais ils sont sujets à de fréquentes blessures aux ischio-jambiers.

Dans le cadre de l'apprentissage, il faut bien reconnaître que modifier un cycle de jambe n'est pas chose aisée.

foulée (tractée)

Une foulée « tractée » est une course qui se réalise en « griffé », avec les genoux qui montent haut.

L'attaque au sol se fait en plante de pied, en effectuant une tirade du pied d'avant en arrière (le pied recule dans la chaussure).

C'est l'attitude caractéristique du sauteur à l'approche de la planche que l'on nomme « course en tracteur ».

fréquence cardiaque (FC)

Chaque contraction cardiaque provoque une onde. Celle-ci est d'ailleurs perceptible sur les artères à la palpation.

Le pouls peut se prendre au niveau de l'artère radiale (poignet) ou au niveau de l'artère carotide (cou). Il est très facile à prendre, et ce d'autant plus que l'intensité de l'exercice est importante.

Il est utile de connaître son pouls à des moments différents : au repos, avant un effort, juste après un effort, après un temps de récupération.

La fréquence des pulsations (ou battements) est de 70 à 80 bpm au repos (la fréquence de repos est mesurée le matin en position couchée) pour un sujet non entraîné et de 40 à 60 bpm pour un sportif.

La fréquence cardiaque au réveil est utile car révélatrice de la progression de la condition physique.

La F.C max est calculé selon la formule d'ASTRAND et RHYMING (220 pulsations moins l'âge du sujet).

Il faut considérer l'indicateur de la fréquence cardiaque comme étant une donnée individuelle. On sait par ailleurs que le rythme cardiaque diminue avec l'âge et avec l'entraînement.

A quoi correspond une pulsation ?

A chaque battement, la pompe cardiaque propulse le sang vers les muscles pour amener les aliments (O_2 + glucose) et vers les poumons pour évacuer les déchets (CO_2 + vapeur). L'oxygène arrive dans le sang via la fonction respiratoire.

Chez le sportif entraîné, le cœur est plus volumineux, sa capacité est donc plus grande. A chaque contraction, il est capable de pomper davantage de sang, donc d'envoyer plus de sang aux muscles (augmentation du volume d'éjection systolique).

Pour un même effort, il bat moins vite, et quand il bat au même rythme que celui d'un sujet non entraîné, il envoie beaucoup plus de sang.

Quelle utilisation de l'indicateur de F.C ?

Des expérimentations montrent que certains jeunes qui effectuent des courses de longue durée, donc qui fournissent un effort de type aérobie, ont un rythme cardiaque supérieur à 180 bpm et se trouve en parfait équilibre respiratoire. Alors que d'autres sont plus en difficulté dès que la F.C dépasse 150 bpm.

Un rythme cardiaque de l'ordre de 160 à 180 bpm sert aujourd'hui de référence pour déterminer le travail d'endurance. En effet, se baser sur une fourchette de 120-140 bpm comme auparavant pour affirmer que les jeunes font un effort d'endurance n'est plus la règle.

D'autre part, la F.C est un indicateur facilement utilisable sur le terrain. C'est un moyen simple d'approcher approximativement le type d'effort effectué. Son principal intérêt réside dans la quantification de l'intensité de l'entraînement ou de la performance. Il peut être exprimé en valeur absolue ou en valeur relative (%) pour quantifier l'aptitude à l'endurance d'un sujet.

Précisons qu'à l'échauffement, pour favoriser une activation cardio-pulmonaire, on considère qu'il faut un rythme cardiaque maintenu au-dessus de 100 pulsations pendant 5 à 10 minutes.

Il faut savoir que le profil de récupération est d'un intérêt aussi important car la récupération cardiaque est le reflet de la récupération musculaire. Lors de la récupération, la fréquence cardiaque diminue immédiatement après l'effort (30 pulsations sur la première minute de récupération pour les sujets entraînés), puis se stabilise jusqu'à ce que la dette d'oxygène soit remboursée. Cette phase de plateau qui se situe autour de 120-140 bpm permet d'ailleurs de contrôler avec précision l'efficacité du travail intermittent.

Relation entre fréquence cardiaque et consommation maximale d'oxygène :

Pour toutes les puissances d'exercice inférieures à la puissance maximale aérobie (PMA), il existe une relation linéaire entre la fréquence cardiaque et la consommation d'oxygène.

Au cours d'un exercice aérobie d'intensité progressive de 60 à 85 % de la VMA, la F.C augmente d'une façon à peu près linéaire en corrélation avec l'intensité de l'effort réalisé. A un pourcentage de la F.C correspond un pourcentage sensiblement équivalent de la consommation d'oxygène. De ce fait, la F.C maximale correspond à 100 % de la consommation d'oxygène.

Cependant, selon certains auteurs, au cours des séances dont l'intensité d'effort est sous-maximale, la fréquence cardiaque n'atteindrait pas assez rapidement un plateau pour que ce paramètre puisse véritablement aider l'athlète à trouver la bonne intensité de travail.

Il s'avère que lors des efforts de forte intensité, la fréquence cardiaque augmente moins rapidement que la puissance d'exercice.

Relevons un phénomène atypique : une augmentation progressive de la fréquence cardiaque lors d'un effort à intensité constante et un phénomène appelé « *dérive cardiaque* ».

Efficacité de l'entraînement :

Dans le cadre d'un entraînement, on suggère de ne pas proposer d'intensité d'effort ne déclenchant pas une F.C supérieure à 140 bpm. En effet, pour développer par exemple la consommation maximale d'oxygène, des études montre qu'il faut s'entraîner à une intensité supérieure à 60-70 % de la F.C maximale.

Ces observations sont à la base de la notion de fréquence « cible » préconisée pour l'utilisation des fréquencemètres.

Pour conclure :

Même si le cardio-fréquencemètre peut être utile pour contrôler l'adaptation de l'organisme à la charge de l'exercice, il semblerait plus sûr de se servir du rythme cardiaque comme indicateur de récupération.

En outre, il faut savoir que l'augmentation de la F.C peut être liée au stress de l'activité et non à une augmentation de la charge de travail. Ce qui signifie que cet indicateur est à manipuler avec précaution car certaines réserves sont émises.

gainage

La notion de gainage renvoie aux formes de corps nécessaires au maintien d'une attitude ou à la transmission des forces d'impulsion.

D'une part, le gainage est une forme de renforcement musculaire efficace, au service de l'équilibre postural et de la prévention des blessures. Ainsi, il permet le renforcement des chaînes musculaires antérieures et postérieures en participant à la tonification des muscles vertébraux et abdominaux.

Le principe est de contracter simultanément les muscles abdominaux et spinaux, sur des ischio-jambiers souples donc sans bascule du bassin en rétroversion. Pour s'entraîner, on maintient des postures (isométrie) à assiettes variables : en planche, allongé face au sol en appui sur les pointes de pieds et les avant-bras (maintien de la position 20 s à 1 mn). On peut varier l'orientation du corps (en position dorsale ou en position costale), décoller un membre puis un autre (en changeant toutes les 15 ou 20 s).

D'autre part, dans les situations athlétiques, le gainage renvoie à un placement indispensable pour la transmission des forces appliquées du sol au corps de l'athlète. L'exigence est de respecter un alignement « pied-bassin-épaules-tête » suivant l'axe longitudinal du corps. C'est particulièrement la liaison « tronc-bassin » assurée par les muscles de la sangle abdominale qui permet d'éviter la cassure du corps et de résister aux déformations au cours d'un mouvement.

Rappelons aussi que la force de gainage sert l'élasticité du mouvement.

En course, le gainage est indispensable à la propulsion et constitue la clé de voûte de la foulée athlétique.

Dans les sauts, l'athlète tente d'éviter toutes les ruptures de chaîne (cassures) afin de préserver l'efficacité de l'appel. Le bassin, le tronc et la tête sont orientés sur l'axe de l'impulsion, le corps tonique. Lors des suspensions (dans les sauts), la tonicité des gainages sert à préserver un équilibre balistique.

Au début de l'apprentissage chez le jeune athlète, le gainage est insuffisant, ce qui entraîne une cassure du corps au moment de l'impulsion.

gammes (éducatifs)

Les gammes de course offrent une décomposition séquentielle de la foulée à visée technique.

Elles ont une utilité en fin d'échauffement en favorisant l'augmentation de la température interne des muscles ainsi qu'une meilleure coordination segmentaire.

L'enseignant ou l'entraîneur a pour objectif de faire entrer le jeune athlète dans une sorte de rituel technique.

Au cours de la réalisation des éducatifs, l'athlète doit respecter certaines exigences liées au placement telles que : préserver un buste vertical, poser les appuis sur l'avant-pied, fixer le bassin en rétroversion, entretenir des oscillations de bras actives et synchrones avec les foulées. Il alterne les gammes avec les étirements actifs correspondants aux groupes musculaires sollicités (quadriceps, ischio-jambiers, triceps sural, adducteurs, psoas-iliaque).

Les gammes se pratiquent sur des distances de 15 à 30 mètres.

Plusieurs modes de déplacement peuvent être proposés :

- Dérouler le pied du talon jusqu'à la pointe tel un tampon buvard en cherchant à se grandir (en avançant puis en reculant). Puis étirer les mollets.
- Enchaîner des « talons-fesses » en avançant puis en reculant (modes concentrique et excentrique sollicités). Puis étirer les ischio-jambiers.
- Réaliser des « montées de genoux » en projetant les genoux fléchis vers le haut et vers l'avant. Puis étirer les psoas-iliaques et les mollets.
- Exécuter des « pas de l'oie » (ou foulées tractées) en réalisant des ciseaux de jambe c'est-à-dire en lançant les jambes tendues vers l'avant (temps fort sur le retour de la jambe tendue en griffé). La chaîne des muscles extenseurs est alors mise en tension préalablement à l'appui (régime pliométrique) afin de catapulter le bassin devant.
- Effectuer des « pas de sioux » en sautillant d'un pied sur l'autre avec un double contact au sol à chaque appui à la manière des Indiens. Ce type de pas propulsif correspond à l'enchaînement des différentes phases de la foulée. Il est effectué le corps gainé avec le bassin qui passe au-dessus de l'appui. L'action des bras est synchronisée avec celle de jambes.
- Se déplacer en « pas chassés » puis en « pas croisés ». Puis étirer les adducteurs.

La première série d'éducatifs se réalise à faible intensité en privilégiant l'amplitude gestuelle et le relâchement. Ensuite, on augmente la fréquence gestuelle.

D'autres formes d'éducatifs peuvent être proposés :

Enchaîner six « pas de l'oie » rapides de faible amplitude et six « pas de l'oie » lents de grandes amplitudes. L'exigence est de catapulter le bassin vers l'avant.

Réaliser des « skips » (lire à « skips ») en déplacement sur 10 mètres puis prolonger avec une accélération progressive en foulées tractées sur 20 mètres.

Prolonger des « talons-fesses » en déplacement arrière par une course accélérée en cycle arrière complet.

Il y a une spécificité des gammes en fonction de l'orientation en courses, en sauts ou en lancers.

Par exemple, les gammes du lanceur peuvent intégrer des exercices avec médecine-ball : lancer par poussée, lancer type touche de foot, lancer par tirade (avant et arrière), en variant les positions de départ (debout, assis, à genoux).

grandissement

C'est à la fois une posture à rechercher et une action dynamique plus ou moins orientée vers l'avant et le haut.

Lors du déroulement de la foulée athlétique, « courir grand » signifie se tenir haut sur ses appuis, c'est-à-dire dominer la piste en élevant son centre de gravité tout en limitant son temps de suspension. Dans le cas contraire, on dit que l'athlète court assis.

La hauteur du bassin est un indicateur qui permet d'apprécier la qualité de cette posture recherchée.

Dans les sauts :

La qualité de l'impulsion est essentielle pour une bonne transformation de la vitesse horizontale en vitesse verticale. Cette transition impose une poussée complète de la jambe d'appel combinée à un mouvement de soulevé des épaules.

L'athlète déroule le pied au sol complètement jusqu'à la pointe pour favoriser l'élévation du bassin au-dessus de l'appui. On dit que l'athlète « monte sur l'appui ».

Il faut vérifier que l'axe « cheville, genou, bassin, épaule, tête » est aligné verticalement et que la poussée est orientée vers le haut.

En fin d'impulsion, l'attitude recherchée est de finir grand et équilibré en extension complète.

En saut en hauteur, il faut apprendre à s'élever verticalement quel que soit le mode de franchissement adopté. On dit que « la tête monte » à l'impulsion. C'est le signe d'une bonne élévation.

Dans le cadre d'un apprentissage, le passage d' « un corps cassé » à « un corps allongé » au moment de l'appel symbolise les progrès réalisés. La posture recherchée est « droit comme un I ».

Décoller appel 1 pied et se réceptionner debout sur une jambe sur un contrehaut ou franchir un obstacle bas appel 1 pied et se recevoir sur la même jambe sont des éducatifs qui visent à améliorer le grandissement.

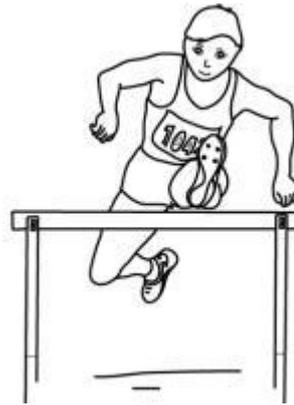
Dans les lancers :

Lors de la phase finale, on termine « grand, tête au ciel » c'est-à-dire corps aligné en extension vers le haut et vers l'avant.

La recherche d'élévation impose de conserver un bon alignement du pied d'impulsion, de la jambe, du bassin, du tronc et de l'épaule.

La hauteur du lâcher est un déterminant de la trajectoire de l'engin et donc de la performance. Il importe donc de se grandir en finale en alignant les chaînes musculaires.

H comme...



haies (franchissement de)

Lire la fiche pédagogique Haies n°3.

En fonction de la distance de course, les haies sont qualifiées de « basses » ou de « hautes ».

Les courses de haies hautes se caractérisent par la hauteur élevée des haies (généralement supérieures à l'enfourchure des athlètes), par une distance totale de course inférieure ou égale à 110 mètres et par des intervalles courts.

Les courses de haies basses se caractérisent par des obstacles de hauteur moindre, par une distance assimilée au sprint long et par des intervalles de 35 mètres impliquant le plus souvent d'ajouter des foulées en fin de parcours compte tenu de la sensible baisse de vitesse du coureur. Ce qui nécessite de pouvoir franchir des deux jambes.

Dans la course de haies dites « hautes », le coureur réalise un bond de franchissement avec l'objectif d'avaloir la haie pour reprendre sa course à l'issue de la suspension. La perte de vitesse occasionnée par le franchissement est très faible. Le franchissement se réalise en principe de la même jambe d'attaque durant tout le parcours. Mais il est capable de franchir avec la jambe qui vient sans ralentissement. L'athlète franchit les obstacles en engageant ses jambes sans qu'elles sortent du couloir.

Lors du franchissement, la trajectoire du bassin décrit une parabole au-dessus de la haie. Plus le niveau de pratique s'élève, plus le coureur tend à prendre son impulsion loin de l'obstacle, afin de se réceptionner plus près derrière celui-ci. La trajectoire du centre de gravité au-dessus de la haie est alors rasante. La répartition du bond de part et d'autre de l'obstacle doit être proche du rapport : 2/3 pour la distance du point d'impulsion à la haie, et 1/3 pour la distance de la haie au point de réception. La reprise derrière la haie est solide.

Nous remarquons aussi que la longueur du bond de franchissement s'accroît avec le niveau de l'athlète.

L'expert attaque la haie jambe avant fléchie (attaque en genou), le buste engagé vers l'avant, le retour de la jambe d'esquive se réalisant en abduction-rotation pour faire face vers l'avant. Il est important d'engager les épaules vers l'avant lors du franchissement, mais seulement après l'impulsion.

Lors de la suspension, l'équilibre balistique lié au rôle primordial des bras détermine les conditions de la reprise de course.

La reprise d'appui derrière la haie s'effectue en « déséquilibre avant contrôlé ».

Le franchissement nécessite plusieurs coordinations : l'enjambement de l'obstacle combine une grande dissociation segmentaire des jambes et une liaison musculaire « tronc-bassin » à la fois tonique et élastique.

La souplesse active s'exprime également pour assurer des renvois sous la forme de retours élastiques des segments libres.

Sur les haies dites « basses », l'athlète expert utilise les mêmes exercices de franchissement que son homologue des haies hautes. Toutefois, l'objectif est de franchir indifféremment avec l'une ou l'autre jambe d'impulsion, en ligne droite comme en virage.

La distance de course étant plus longue, celle-ci impose de franchir les dernières haies en état de fatigue, ce qui n'est pas une chose facile.

Défauts du débutant :

Le débutant « saute » la haie avec une importante élévation du centre de gravité. La trajectoire de son centre de gravité est en cloche au-dessus de la haie. L'impulsion se fait trop proche de la haie. Ce passage sécuritaire très haut est conditionné par un piétinement devant l'obstacle et induit un affaissement à la réception en reprise d'appuis presque simultanés.

A ce niveau de pratique, le parcours est une addition de franchissements. L'athlète a une course irrégulière en vite-lent-vite.

Lors du franchissement, il est désarticulé.

Il est fréquent d'observer le débutant couronner la haie c'est-à-dire que sa jambe d'attaque passe au-dessus de la haie après que le pied a effectué un trajet circulaire vers l'extérieur ou vers l'intérieur de l'obstacle. Il importe donc d'apprendre à lancer sa jambe dans l'axe.

On assiste parfois à une « attaque en shoot », c'est-à-dire la jambe tendue.

Le passage de la deuxième jambe peut être qualifié d'aile de pigeon lorsque le pied est plus haut que le genou. Parfois, la jambe arrière est ramenée sous le tronc.

Sur le plan des apprentissages :

Plusieurs aménagements sont recommandés pour favoriser les apprentissages techniques :

L'éducateur peut varier les formes d'obstacles (haie, lattes, tapis), les hauteurs d'obstacle (hauteur des genoux au minimum), les intervalles, le nombre d'appuis imposé dans l'intervalle en fonction des possibilités réelles de chaque athlète. Il importe aussi d'adapter la distance entre le départ et la 1^{ière} haie pour permettre au débutant d'effectuer son impulsion dans de bonnes conditions.

Proposons un cheminement qui jalonne les étapes du processus d'apprentissage sur les haies :

Une des premières compétences à acquérir est de « *franchir les obstacles dans la foulée, sans se chercher* ». Il est alors indispensable d'apprendre à attaquer la haie avec sa jambe non préférentielle.

Ensuite, il va falloir organiser le franchissement en optimisant la trajectoire, en apprenant à enjamber les obstacles sans les sauter, en attaquant la haie de loin pour la franchir de façon plus rasante. Dans le même temps, il faut apprendre à s'équilibrer au-dessus de l'obstacle grâce à un bon synchronisme bras-jambe.

Enfin, il faut organiser sa reprise de course en mobilisant les segments libres dès le franchissement afin de pouvoir accélérer à la reprise des appuis.

« Les élèves doivent construire le trajet moteur de la jambe d'attaque et de la jambe de retour en s'engageant vers l'avant au-dessus de la haie et en s'équilibrant pour limiter la perte de vitesse » (cycle 4 des programmes EPS des collèges).

Pour tester la qualité du franchissement sur les haies hautes, on peut comparer les temps d'une course de haies et d'une course de plat (sur la même distance). L'expert voit son temps augmenter approximativement de $2/10^{\text{ième}}$ de seconde par haie.

Concernant le jeune débutant de 12 ans, on tolèrera un différentiel de 1s8 entre le temps réalisé sur 40 m plat et celui réalisé sur 40 m haies, c'est-à-dire $45/100^{\text{ième}}$ de seconde par haie. Pour un adolescent de 13-14 ans, on tolèrera une perte de temps par franchissement de haie de $4/10^{\text{ième}}$ de seconde, ce qui représente un décalage d'environ 2s4 entre un 60 m plat et un 60 m haies.

Plus tard, sur un 80 m haies, on acceptera une différence de 3s2 maximum (soit $4/10^{\text{ième}}$ de seconde par obstacle).

haies (intervalles de)

Lire les fiches pédagogique Haies n°1 et n°2.

L'intervalle de haie est la distance réglementaire qui sépare deux obstacles d'un parcours de haies.

Sur les haies hautes, dans chaque intervalle, l'athlète cherche à reprendre la vitesse perdue lors du franchissement.

Lorsque le niveau de performance s'améliore et que le bond de franchissement s'accroît, le corollaire est que la distance inter-obstacles diminue. Et l'athlète réalise toujours trois foulées soit quatre appuis entre chaque obstacle.

Par conséquent, la structure rythmique de cette séquence de course doit être lissée à une cadence qui doit être la plus élevée possible. La fréquence des appuis est même un des facteurs de la performance. La deuxième foulée (la plus ample) s'effectue au même rythme que la première (la plus courte) et la troisième se réalise dans un temps plus court que la précédente.

L'athlète est dans une permanence technico-rythmique car il conserve la même jambe d'attaque en effectuant 4 appuis pour chacun des intervalles que compte le parcours.

L'apprentissage consiste à construire un nombre d'appuis inter-obstacle régulier où l'objectif est de se trouver sans chercher. Acquérir une structure de course inter-obstacles avec un nombre d'appuis régulier reste un objectif important sur les haies (8 appuis pour le « départ-1^{ière} haie », 4 appuis entre les obstacles soit 3 foulées) car il est un gage d'absence de blocage sur les appuis.

Le rythme du débutant est lui, plus saccadé, constitué d'une suite de foulées irrégulières et d'une vitesse de déplacement dans l'intervalle faible.

En scolaire, la longueur des intervalles doit être adaptée aux possibilités de chacun (parcours avec des intervalles progressifs de 6m-6m50-7m-7m50).

Dans la course de haies basses, il y a un intérêt à disposer d'un franchissement bilatéral. L'athlète est le plus souvent contraint à rajouter une foulée afin de compenser la perte de puissance musculaire induite par l'apparition de l'acide lactique après 20 à 25 s de course. Il est recommandé de se fixer un nombre de foulées inter-obstacles que l'on peut tenir au moins jusqu'au 5^{ième} obstacle. Le numéro du couloir a aussi une incidence sur le nombre de foulées.

hop (le)

Le hop est un éducatif fondamental de la liaison « course-appel » en saut en longueur. Il permet d'améliorer la pénétration dans le saut.

C'est un saut consécutif à un appel pour décoller en fixant les trois segments libres vers le haut (bras et genou libre). La réception est amortie sur la jambe libre fixée devant.

Il peut s'enchaîner, tous les deux, quatre ou six appuis (on parle alors de hop-2, hop-4 ou hop-6).

La réalisation du hop nécessite des appuis brefs et dynamiques, une suspension longue vers l'avant (« arrêt sur image »), une attitude en montée de marche d'escalier avec la jambe d'impulsion tendue, le genou libre tiré vers l'avant (lire à « pénétration dans le saut »).

La structure rythmique des appuis est primordiale pour décoller. Il importe de sentir que c'est le rythme des appuis qui fait décoller.

On peut varier l'orientation de la trajectoire du centre de gravité selon que l'on privilégie une impulsion à dominante verticale ou à dominante horizontale.

Précisons que la structure en trois appuis est intéressante car elle permet à la fois une accélération, un abaissement sur l'avant-dernier appui et une conservation de la vitesse du bassin.

Chez le débutant cet éducatif permet d'apprendre à distinguer une « foulée de course » d'une « foulée de saut », le bond se réalisant par-dessus des obstacles bas.

Les défauts les plus fréquents sont une attaque en shoot (lancement de la jambe libre tendue), un bond trop rasant, un piétinement des appuis.

Précisons qu'au lancer de javelot, le « hop » final est la dernière foulée croisée qui précède le double appui.

hypertrophie musculaire



Cette expression fait référence en musculation à l'augmentation de la masse musculaire.

« *L'hypertrophie musculaire est le résultat de l'intensification des processus métaboliques en anaérobie* » (ENTRAÎNEUR 80, Revue AEFA).

Un des moyens de développer la force est l'accroissement de la masse musculaire (augmentation du diamètre des myofibrilles et de leur nombre). Ce qui correspond à

une augmentation du nombre de filaments d'actine et de myosine et du nombre de vaisseaux capillaires (vascularisation du muscle).

D'après la loi énoncée par BORELLI, WEBER et FICK, « *la force du muscle est proportionnelle à la section transversale de la fibre musculaire* ».

On considère que la zone de développement de l'hypertrophie musculaire s'étale de 6 séries de 6 répétitions à 10 séries de 10 répétitions (charges de 65 à 80 % de la RM).

En effet, selon ZATSIORSKI, 1966, « *la meilleure méthode pour développer la masse musculaire est le « 10 fois 10 », c'est-à-dire 10 séries de 10 répétitions à 70 % (de la RM) avec 3 minutes de récupération* ». Cette équation fait référence encore aujourd'hui.

Il est important de ressentir une difficulté (fatigue) pour réaliser la dernière répétition de chaque série.

Avant de soulever les charges, il est recommandé de créer une pré-fatigue musculaire (lire à « pré-fatigue ») : par exemple, effectuer la chaise contre un mur (contraction isométrique au niveau des quadriceps) avant de réaliser une série de squats, ou faire quelques pompes avec immobilisation (travail isométrique des pectoraux) avant de réaliser une série au développé-couché.

La prise de masse musculaire repose sur la théorie de la surcompensation (lire à « surcompensation »). Si la charge soulevée est relativement importante (environ 70 % de la RM), on provoque un épuisement du muscle (réserves en glycogène et produits phosphatés) suivi d'une reconstitution à un niveau supérieur.

/ comme...

impulsion

Lire la fiche pédagogique Hauteur n°2.

L'impulsion est un des facteurs déterminants de la performance athlétique.

L'impulsion est le résultat de l'action des forces motrices appliquées au sol par le pied, pendant un certain temps, avec une direction, un sens et une vitesse. Elle provoque le mouvement et exprime une variation de quantité de mouvement exprimée en kg.m/s.

A. PIRON a présenté une structure commune à l'impulsion athlétique en faisant référence à une logique fonctionnelle. Selon l'auteur « *toutes les impulsions athlétiques sont des variations sur un même thème qui consistent non pas à pousser mais à dévier la trajectoire du centre de gravité de l'athlète lancé à la plus grande vitesse utilisable, le corps placé en alignement segmentaire utilisant des contractions musculaires de type récessif et les membres libres agissant en conséquence du placement* ».

La spécificité des impulsions est à relier à la combinaison de l'angle d'envol (composantes horizontale et verticale) et de la vitesse initiale.

La réalisation d'une impulsion nécessite une attitude équilibrée. L'alignement « cheville-genou-hanche » est la caractéristique d'une impulsion complète avec un bassin haut placé à l'appel.

Dans les sauts, une impulsion efficace nécessite une poussée complète de la jambe d'appel, une montée du genou libre à l'horizontale et plus ou moins vers l'avant, une synchronisation des bras et des jambes.

Certaines impulsions se réalisent en blocage (impulsion trop « frappée » au sol) ou à partir d'un affaissement (au détriment du facteur vitesse).

Le plus souvent, le jeune athlète utilise une poussée incomplète de la jambe d'appel. Il doit apprendre à se fléchir sur les derniers appuis pour pouvoir produire des forces d'impulsion vers le haut/vers l'avant. Parfois il « charge » à l'impulsion au risque de s'écraser sur ses appuis.

L'enseignant veillera à ce que toutes les impulsions réalisées par le jeune athlète s'effectuent appel 1 pied (unidopales) en variant les orientations de l'impulsion (vers le haut, vers l'avant).

Les programmes EPS des collèges énoncent des compétences à développer telles que « *différencier diverses orientations d'impulsion et leurs conditions d'exécution* » et « *lier efficacement élan et impulsion en respectant l'alignement du corps par rapport à l'impulsion en liaison avec les différentes formes de réception* ».

impulsion (à l'appel)

L'appel dans les sauts permet le passage de la course à la suspension.

La jambe d'appel est la jambe de poussée lors de la réalisation d'une impulsion.

C'est aussi la jambe de retour lors du franchissement d'une haie.

L'action de la jambe d'appel dans les sauts suppose une organisation gestuelle qui est déterminante. L'impulsion se réalise avec un tronc droit, sur un bassin fixé (bassin et tronc forment un bloc solide).

Précédemment, le genou de la jambe d'appel monte moins que dans une foulée normale de course ce qui provoque un abaissement du centre de gravité. Ensuite, le pied se pose plus ou moins en avant du bassin dans un mouvement rapide et rasant. La jambe d'appel se fléchit très peu, elle a plutôt un rôle de levier qui transmet et oriente l'impulsion déclenchée par la jambe de force (la jambe libre).

L'appel se réalise en général par une action violente en griffé de la jambe associée à une augmentation maximale de la phase de poussée. Cette poussée est accentuée par l'action des segments libres (genou libre, bras/épaules) et provoque une oscillation rapide du grand axe du corps autour du pied d'appel.

Plus le griffé sera effectué rapidement, moins il y aura de perte de vitesse. Il faut éviter les impulsions en piston (lire à « impulsion en piston ») qui entraîne une perte de vitesse excessive.

L'appel détermine à la fois la vitesse initiale et l'angle de décollage. La durée de l'appel dans les sauts varie de 14/100^{ième} à 22/100^{ième} de seconde.

Dès le début de l'apprentissage, il est nécessaire que le jeune débutant questionne son pied d'appel (latéralité). Cette phase d'expérimentation va lui permettre de connaître et d'utiliser son pied préférentiel qui deviendra son pied d'appel.

En saut en hauteur (fosbury), la pose du pied s'effectue d'une manière spécifique. Il faut demander à l'athlète de ne pas décaler son appui mais de le maintenir dans l'axe de la course. Dans le cas contraire, le pied d'appel se met en barrage, le bassin ne passe pas au-dessus de l'appui et l'orientation du saut n'est pas dans l'axe de la course.

Au décollage, dans tous les sauts, la jambe d'appel tendue atteste d'une poussée complète et constitue un critère de réussite.

impulsion (chemin d')

Le chemin d'impulsion se définit comme étant la longueur du trajet du bassin lors de l'appel. Plus précisément, c'est la trajectoire décrite par le centre de gravité (CG) durant l'appel.

Dans les sauts, d'un point de vue biomécanique, il est question de placer le CG sur une trajectoire ascendante afin de favoriser l'obtention d'une composante verticale au moment de l'appel, tout en conservant une vitesse horizontale importante (en limitant les blocages).

impulsion (en piston)

Le « piston » se caractérise par l'action du pied qui frappe le sol de haut en bas à l'image des pistons d'un moteur.

C'est une action qui n'est pas recommandée car elle génère davantage de freinage que de propulsion.

En effet, la reprise d'appui dite en « piston » provoque un blocage et ne peut garantir la progression du bassin vers l'avant, ce qui engendre une perte de vitesse.

En outre, cette action est souvent source de déséquilibre.

On comprend que le placement de l'athlète dans ce type de conduite est inefficace car le tronc est penché en avant, le bassin antéversé et le circuit de pied postérieur.

impulsion (secteur d')

Lire les fiches pédagogiques Lancers n°2 et n°5.

Créer un secteur d'impulsion suppose une vitesse initiale, un angle d'attaque et un corps tonique indéformable.

Le secteur d'impulsion correspond au secteur délimité par la ligne « pied-bassin-épaule » lors d'une impulsion durant la pose du pied d'appel au sol.

Cette phase correspond au secteur balayé par le bassin où celui-ci va cesser de descendre pour remonter. Ainsi, le bassin peut jouer son rôle de transmission des forces de renvoi.

Lors du balayage du secteur, le corps est gainé de l'appui à la tête dans une tentative d'alignement « pied-bassin-épaule-tête ». Notons que la vitesse est nécessaire pour balayer le secteur.

Selon la trajectoire du corps ou de l'engin à produire, ce secteur peut varier en débutant plus ou moins avant la verticale et en finissant plus ou moins après celle-ci. Par exemple, en saut en hauteur, l'inclinaison en arrière est très prononcée alors qu'en triple saut, elle est plus près de l'axe de la verticale. En sprint, le balayage se prolonge après la verticale.

Dans les sauts :

Le sauteur va créer un secteur potentiel à partir d'une prise d'avance des appuis par rapport au bassin et du bassin par rapport au haut du corps.

C'est sous l'effet de l'inertie de la course d'élan que l'athlète va balayer ce secteur le plus rapidement possible afin de faire progresser le bassin vers l'avant.

Pour que le corps gainé de la tête au pied balaye le secteur d'impulsion, il faut que la jambe libre lui donne un maximum de vitesse au moment de la pose de l'avant-dernier appui. C'est la raison pour laquelle on surnomme la jambe libre, la « jambe de force ».

L'athlète doit avoir la sensation de monter à l'impulsion en accélérant. On assiste à une flexion sur l'avant-dernier appui mais il ne faut pas rechercher cet affaissement systématiquement car celui-ci est la conséquence d'une grande maîtrise technique et d'une importante force musculaire.

Pour les sauts réussis en saut en longueur, le bassin commence son ascension bien avant la verticale de la pose du pied d'appui. Parfois même à très haut niveau, le bassin monte depuis le soutien de l'avant-dernier appui. Une légère flexion de la jambe d'appui permet au bassin de continuer à monter.

Dans le cas d'un sauteur débutant, le bassin continue parfois à descendre après le soutien sur la planche.

Certains entraîneurs affirmeront à l'instar de l'entraîneur de triple saut polonais STARZYNSKI « *qu'il n'y a pas de geste efficace en athlétisme sans passage du bassin vers l'avant* », c'est-à-dire au-dessus de l'appui.

Dans les courses :

Les entraîneurs s'accordent à reconnaître que c'est la qualité du passage du bassin vers l'avant qui atteste d'une course de haut niveau. Ce qui correspond à une prise d'appui dynamique antérieure au soutien.

Dans les lancers :

Au poids, la tonicité de la jambe avant est subtile car elle doit être à la fois relâchée pour laisser le bassin avancer et résistante pour lui permettre de monter. Si la jambe gauche se place en barrage, elle réduira alors le secteur d'impulsion.

Au javelot, l'attaque du sol se réalise par le talon (conséquence d'une importante prise d'avance) à partir d'une jambe avant tendue. Il y a controverse concernant l'utilisation de la jambe droite au javelot. Selon certains théoriciens, la jambe droite interviendrait seulement au poids car l'élan préalable est moins important.

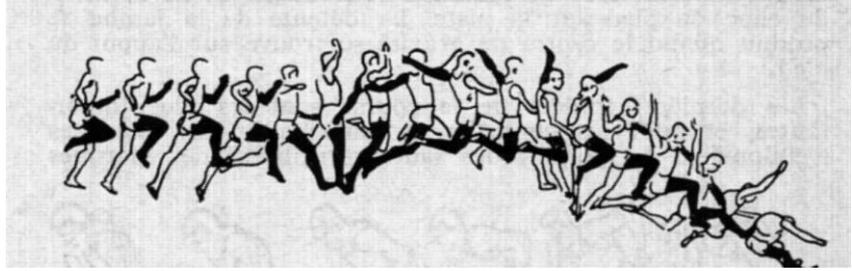
Toutefois le lanceur passe en avant de son pied gauche après le lâcher de l'engin de manière à balayer tout le secteur. Le transfert du poids du corps au-dessus de l'appui avant constitue de ce fait un critère de réussite.

Au terme de ce qui vient d'être écrit, j'énonce la définition suivante : « *Lancer, c'est au terme d'un déplacement des appuis, créer un secteur potentiel et ensuite balayer ce secteur le plus complètement et le plus rapidement en faisant passer le bassin vers l'avant* ».

Pour résumer, dans les sauts, la modification de la trajectoire du centre de gravité (CG) s'effectue en rythmant ses appuis, en abaissant son centre de gravité sur l'avant-dernier appui, en favorisant l'action de la jambe libre appelée aussi jambe de force de l'impulsion, par une prise d'avance des appuis et du bassin par rapport à la ligne d'épaules, par une tentative d'effectuer l'appel corps gainé de la tête au pied.

Dans les sauts et les lancers, la verticalité du tronc en fin de balayage et le passage du bassin au-dessus de l'appui représentent des constantes.

K comme...



kinogramme

C'est la représentation d'un mouvement par une série de photographies ou de dessins successifs (reportage image par image permettant l'étude précise du geste).

Le kinogramme est une cinématique qui est censée restituer le fonctionnement mécanique d'une technique, par exemple d'un saut. En ce sens, il offre une illustration concrète de l'agencement des actions dans le temps.

En restituant les gestes athlétiques des meilleurs, il permet de proposer un modèle à partir de l'analyse sur le comment des gestes et la chronologie de leurs enchaînements.

Des sauts mythiques tel que celui réalisé par B. BEAMON en 1968 ont été analysés à partir de cet outil. Par la suite, J. PIASENTA, réputé pour ses kinogrammes, a étudié la technique de nombreux athlètes de haut niveau (a débuté avec G.DRUT).

D'une certaine manière, cet outil participe au progrès technique.

L comme ...

lactate

A une époque ancienne, on affirmait que le lactate causait les crampes, qu'il cassait les muscles, qu'il polluait le sang. Il était logique que les athlètes soient obsédés par l'idée de s'en débarrasser au plus vite.

La science a fait des progrès et a innocenté peu à peu le lactate en lui prêtant plusieurs vertus. Celui-ci est doté d'une faculté de régénération proprement prodigieuse. En effet, une fois produit, le lactate fait office de carburant d'excellente qualité.

Selon HOPKINS, un muscle qui n'est pas alimenté en oxygène accumule un taux d'acide lactique. Celui-ci provient de la décomposition du glycogène.

En fait, des lactates intramusculaires apparaissent dès les premières secondes d'effort. Plus le début d'un effort est intense, au-delà de 20 s, plus la production d'acide lactique est importante.

L'accumulation de lactates (acide lactique) entraîne une acidification du milieu sanguin (baisse du pH sanguin) et musculaire et, de ce fait, diminue l'activité enzymatique permettant la glycolyse. Cette acidité perturbe rapidement le fonctionnement de la contraction musculaire.

Par exemple à l'arrivée d'une épreuve de 400 m, le lactate peut atteindre chez un champion des concentrations de l'ordre de 25 mmol/l. A l'issue d'un marathon, la concentration de lactate plafonne généralement autour de 2 mmol/l. Alors que les valeurs de repos se situent entre 0,5 et 1,5.

Il faut savoir que les effets de l'entraînement visent à produire et à supporter le plus de lactate possible par unité de temps. Les athlètes vont logiquement chercher à développer leur aptitude musculaire à accumuler des lactates sans trop s'acidifier. Ce sont les systèmes tampons musculaires qui permettent à l'organisme de supporter localement des concentrations élevées d'acide lactique (sanguin et musculaire).

D'autre part, la puissance du système aérobie contribue rapidement à la resynthèse des lactates et à leur évacuation. Grâce à l'apport d'oxygène, l'acide lactique est resynthétisé en acide pyruvique, puis en glycogène.

lactatémie

Elle exprime l'apparition de lactates lors de la dégradation du glucose par la voie anaérobie.

C'est la concentration d'acide lactique dans le sang mesuré après l'effort.

Rappelons que la lactatémie d'une personne au repos (environ 0,8 mmol de lactate par litre de sang) s'élève en cas d'efforts intenses jusqu'à 20 mmol/l et plus.

Lors d'un effort à intensité proche de la puissance maximale aérobie (PMA), la concentration du lactate sanguin est, suivant l'âge, de l'ordre de 7 à 12 mmol/litre de sang.

La lactatémie est généralement utilisée pour évaluer l'importance de l'intensité de l'activité physique sur les groupes musculaires sollicités.

Bien que la lactatémie constitue une valeur de référence dans le suivi de l'entraînement des athlètes, la validité de cette mesure pour estimer le degré d'intervention du métabolisme anaérobie reste cependant très controversée.

Remarquons que le lactate intramusculaire ne peut être mesuré que par biopsie (prélèvement d'un petit morceau de muscle).

levier (de perche)

Il correspond à la hauteur de prise de perche (en partant de la main supérieure) c'est-à-dire à la distance minimale entre l'extrémité inférieure de la perche et la main supérieure.

Pour la déterminer, l'athlète positionne sa perche à la verticale, place l'embout entre ses pieds et tend son bras pour la saisir le plus haut possible en gardant les pieds à plat.

De 3m40 maximum de levier utilisé du temps des perches en bambou, on est passé à plus de 5 m grâce à la fibre pour dépasser les 6 m de hauteur franchie.

méthode de course (en continu)

Le travail de course en continu consiste à parcourir des distances plus ou moins longues en courant de manière ininterrompue (sans pause). Ce travail peut s'effectuer à vitesse constante ou variable.

En demi-fond et en fond, l'entraînement en continu se réalise à des intensités plus ou moins élevées (% plus ou moins élevé de la VMA) et pendant un temps plus ou moins long.

L'entraînement en continu et à vitesse lente (sur une durée supérieure à 10 mn) a pour effet le développement de la capacité aérobie (intensité de la charge se situant entre 75 et 85% de la charge maximale représentée par la VO_2 max).

Cette méthode permet un bon développement de l'endurance aérobie et est recommandé pour préparer le terrain physiologique de tout athlète. Mais il faut savoir qu'un travail d'entretien aérobie sur de longues distances effectuées à intensité très modérée ne permet pas de progrès significatifs. Dans ce cas, on privilégie la récupération active et la régénération des réserves.

Les exercices continus agissent moins sur la puissance aérobie car toute forme d'entraînement continu contraint plus ou moins vite l'athlète à la cessation de l'effort par un épuisement des réserves énergétiques. Plus l'intensité augmente, plus vite le sujet se fatigue et donc moins il peut poursuivre un effort de longue durée.

L'entraînement continu rapide a pour effet essentiel de favoriser le développement ou l'entretien de la VO_2 max (intensité de la charge se situant entre 85 et 95 % voire 100 % de la VO_2 max).

Nous savons depuis longtemps que le travail en continu, lorsqu'il est proposé seul, a ses limites. C'est la raison pour laquelle il est le plus souvent combiné avec un travail dit « intermittent », (lire à « méthode de course par intervalle »).

Le « fartlek » (« jeu de vitesse » en suédois) est une course qui se situe à l'interface des exercices dits continus et des exercices dits par intervalle (lire à « méthode de course par intervalle »). Cette forme de course a été développée dans les années 40 par le suédois G. HOLMER. Elle consiste en un jeu d'allures alternant des temps de course à vitesse moyenne ou élevée et d'autres à allure plus modérée mais sans provoquer l'épuisement du coureur.

Concrètement, sur un terrain naturel et varié, sur le plat ou en côte, on peut enchaîner des marches rapides, des courses lentes, des courses rapides, des sprints selon le degré et le besoin de chacun. Il se déroule parfois en petits groupes de 4 à 5 coureurs de même niveau où, à tour de rôle, l'un d'entre eux déclenche l'accélération collective. Par exemple, on peut utiliser des fractions de 2 à 6 minutes de course à allures variées (5 à 8 répétitions, récupération active de 3 à 4 mn).

Ce travail s'avère utile dès lors que l'on souhaite développer conjointement son endurance et sa puissance maximale aérobie.

Les sensations personnelles et le plaisir prévalent pour décider individuellement des changements d'allure et, par conséquent, le chronomètre n'est pas recommandé. Praticé dans cet esprit, le fartlek constitue aussi un excellent procédé ludique entretenant une bonne convivialité entre les personnes qui s'entraînent.

méthode de course (par intervalle)

C'est W. GERSCHLER, entraîneur allemand, qui a inventé la méthode de travail intermittent dans les années 40 nommée « *intervall-training* ».

Au départ, ce procédé était utilisé pour la rééducation cardiaque à l'effort.

De nos jours, la méthode de développement intermittent s'inspire des méthodes d'intervall-training ou de travail en alternance utilisées autrefois.

Dans ce type d'entraînement, le coureur alterne des périodes d'efforts avec des périodes de repos relatifs. Une séance type peut mettre en jeu une combinaison de différentes intensités et durées de course, assortie de diverses portions de récupérations.

Le principe du travail intermittent est de s'entraîner à une intensité élevée tout en bénéficiant d'un repos optimum.

Les exercices par intervalles sont donc des exercices entrecoupés d'intervalles de récupération au cours desquels une activité légère peut être maintenue pour faciliter l'élimination de l'acide lactique. Grâce à la récupération, des intensités plus élevées (85 à 95 % de la VMA) peuvent être maintenues.

Pendant le repos relatif, le muscle régénère une partie importante de son énergie (en particulier les phosphagènes) nécessaire à la contraction musculaire et ceci grâce au maintien du fonctionnement de la respiration et de la circulation. La filière d'approvisionnement en oxygène joue alors pleinement son rôle régénérateur au niveau musculaire.

En conséquence, l'entraînement intermittent permet de produire beaucoup plus de travail à une intensité élevée (de 1,5 à 3 fois) par rapport aux exercices en continu.

Précisément, les efforts d'une intensité supérieure au seuil anaérobie nécessitent d'être effectués sous forme intermittente. Ce type d'entraînement est actuellement le plus efficace pour développer la puissance maximale aérobie (PMA). La logique de progression de ce type de travail doit se déplacer de 85 % vers 110 % de la VMA en diminuant progressivement le nombre de répétitions.

Nous savons également que l'aptitude aérobie des adolescents ne peut être augmentée par l'entraînement intermittent que lorsque l'intensité des exercices proposés est supérieure à 80 % de la VO_2 max et que le temps d'effort est suffisant.

Par exemple, il n'apparaît pas utile de s'entraîner à 85 % de la VMA sur des fractions d'effort de moins de 1min30s car dans ce cas le nombre de répétitions serait de plus de 30.

Le travail intermittent « long-long » propose généralement des durées de travail allant de 3 à 10 minutes. Les intensités sont comprises entre 80 et 100 % de la VMA.

Le travail se déroule sous forme de répétitions et de séries séparées par des temps de récupération (passive) du type :

- 2 x 6 mn à 85 % de la VMA avec 4 mn de récupération entre les répétitions.
- 6 x 3 mn à 90 % de la VMA avec 2 mn de récupération entre les répétitions.

Le travail intermittent « court-court » vise à l'amélioration de la puissance aérobie avec une intensité se situant entre 105 et 130 % de la VMA.

Avec des fractions d'effort de 1 minute, on maintient généralement une intensité correspondant à 100 % de sa VMA, sur des séquences de 30 secondes une intensité de 110 % et sur des séquences de 15 secondes une intensité de 115 %.

Une expérimentation menée auprès des adolescents de 15 ans (2 séries de 8 à 10 répétitions de 30 secondes de course à 100-105 % de la VMA, avec des pauses actives de 30 s à 50 % de la VMA et une récupération de 4 mn entre les 2 séries) démontrent que ce travail sollicite le système cardio-respiratoire au plus près des possibilités maximales.

D'après G. GACON, « *l'intérêt de ce travail, surtout lorsqu'il est court, est de maintenir une fréquence cardiaque élevée même pendant la récupération afin de solliciter un pourcentage élevé de la puissance maximale aérobie* ».

Nous constatons que l'exercice intermittent se rapproche davantage des activités spontanées des adolescents par le biais d'efforts très courts et par conséquent celui-ci est parfaitement approprié à leurs caractéristiques physiologiques.

Les travaux de S. BERTHOIN (1994) ont démontré qu'il est possible d'améliorer le potentiel aérobie moyen d'une classe en milieu scolaire en proposant des cycles composés en majorité d'exercices intermittents.

Il n'est pas étonnant de constater que les épreuves de courses athlétiques programmées dans les collèges et les lycées valorisent les efforts de type intermittent.

Le « fractionné » est méthode de travail en course par intervalle qui consiste à parcourir une distance de course en la fractionnant en plusieurs portions (par exemple 3 x 500 m ou 5 x 300 m pour l'épreuve de 1500 m).

Le but du fractionné est de se rapprocher de l'intensité de l'effort à fournir lors de la compétition en s'entraînant notamment à l'allure spécifique sur des distances inférieures à celle de l'épreuve.

Généralement, le fractionné s'envisage de deux manières :

- Soit en divisant de moitié la distance de compétition qu'il s'agit alors de courir à une vitesse égale ou supérieure (100 à 110 % à celle utilisée lors de la course), le nombre de répétitions devant permettre de parcourir au total 1,5 à 2 fois la distance de compétition.
- Soit en parcourant les trois quarts de cette distance à une vitesse sensiblement inférieure (90 à 95 % de la vitesse de course).

Pour conclure, c'est en jouant sur les différents registres de travail en demi-fond que nous pourrions former un athlète complet c'est-à-dire qui soit capable à la fois de consommer une grande quantité d'oxygène et de résister à la fatigue en s'accoutumant à l'effort en état d'acidose lactique.

motricité athlétique (locomotion-rebond)

Le concept de « motricité athlétique » proposé initialement par A. PIRON, est révélateur de l'existence d'une véritable spécificité par rapport à la motricité générale, que l'on nomme motricité usuelle ou encore motricité de base.

Dans la pratique de l'athlétisme, l'athlète cherche à dépasser la motricité usuelle pour accéder à un degré supérieur d'habileté technique. Il use d'une motricité spécifique qui s'affine au fur et à mesure du temps d'apprentissage.

La marche, la course, sont des activités usuelles, mais pour former un sprinteur de bon niveau, il faut des années de travail.

Au fil des sélections de conduite, la motricité se spécifie et nous distinguons la motricité du lanceur de celle du sauteur, puis dans la famille des sauts, celle du sauteur en longueur de celle du sauteur en hauteur, puis parmi le sauteur en fosbury, celle du sauteur de type force de celle du sauteur de type vitesse, pour aboutir au final au style particulier de l'athlète.

Toutefois, malgré cette spécialisation, il y aurait un fonctionnement commun aux différentes spécialités athlétiques (unicité du fonctionnement musculaire).

Ce fonctionnement musculaire commun aux différentes spécialités athlétiques est sous-tendu par diverses exigences liées à la latéralité, au synchronisme bras-jambes, aux dissociations segmentaires, aux différents types de rotations, etc.

D'autre part, s'intéresser à la motricité athlétique, c'est tenter de comprendre et d'analyser les différentes formes de propulsion dont dispose l'individu lorsqu'il entre en contact avec le sol.

Le mode de propulsion appelé « locomotion-rebond » se caractérise par des impulsions sous la forme de rebonds, de ricochets (à l'image d'une balle de ping-pong qui rebondit au sol sans perte de vitesse).

Dans cette optique, à l'instar de G. GUEZILLE, on confronte le jeune athlète à un dispositif matériel attrayant et adapté, sous forme de parcours ou circuits aménagés comprenant par exemple des cerceaux, des bancs, des lattes au sol, des plots, des cordes à sauter, etc.

Le principe est d'entretenir un déplacement en rebondissant tout en limitant les flexions et donc en évitant les blocages au sol. Les chaînes musculaires fonctionnent alors en tensions récessives.

Il est judicieux de faire explorer tous les possibles, toutes les combinaisons, les compromis entre force et vitesse, angulation et vitesse d'élan, temps d'impulsion et membres libres, etc.

A l'instar d'A. PIRON, « *il faut faire vivre les principes moteurs de l'athlétisme en sollicitant les déviations de trajectoire du centre de gravité, l'alignement segmentaire, les membres libres, le caractère récessif des chaînes musculaires* ».

La démarche d'enseignement liée à ce dispositif matériel ne peut se départir d'une observation centrée sur l'athlète.

moulinets (au marteau)

Les moulinets représentent la phase préparatoire à l'élan au lancer de marteau. Ils consistent à mettre le marteau en mouvement et à créer les conditions favorables à l'entrée dans le premier tour.

Plus concrètement, ils ont pour but de placer le marteau sur une trajectoire oblique avec un point haut arrière et un point bas avant et à une vitesse telle que les tours puissent se faire dans de bonnes conditions.

Le but étant d'animer l'engin sur le chemin le plus long : le marteau est tiré par un mouvement circulaire de la droite vers la gauche, les bras sont tendus lorsque l'engin passe devant le lanceur qui doit garder ses deux pieds au sol.

Le lanceur exécute 2 ou 3 moulinets avec une grande amplitude.

Les fautes du débutant les plus courantes sont un relâchement défectueux des bras et une tendance à laisser tomber le marteau quand celui-ci descend au point bas.

multibond

Lire les fiches pédagogiques Multibond n°1, n°2, n°3, n°4.

Le multibond constitue un exercice de base pour la préparation à la fois technique et musculaire des athlètes.

Il se caractérise par l'enchaînement de bonds sous diverses formes (cloche-pied, foulée bondissante), avec ou sans élan, sur la base d'une distance donnée ou d'un nombre de bonds fixé.

Sur le plan physiologique, le but est de provoquer une sollicitation pliométrique (lire à « régime de contraction musculaire pliométrique ») à dominante plus ou moins horizontale.

L'athlète doit apprendre à utiliser les forces d'impulsion au sol pour pouvoir impulser vers le haut et vers l'avant en recherchant une poussée complète de la jambe d'appel (reprise active à chaque impulsion), un déroulement du pied à l'impulsion (pied à plat), une attitude en « montée de marche » (lire à « pénétration dans le saut »), un buste droit, un synchronisme bras/jambes, un relâchement.

L'exigence est de faire passer le bassin au-dessus de l'appui à chaque impulsion (car le pied se pose en avant de la projection verticale du bassin).

Chaque pose d'appui doit être un rebond (ne reste pas collé au sol) qui s'effectue par une action rapide et complète de la cheville. Le pied se déroule au sol sans faire de bruit selon le système d'un tampon-buvard en respectant la règle des « 3 P » : « poser-passer-pousser », dans un temps le plus court possible. La reprise d'appui en pointe de pied est à proscrire.

Concernant l'exécution du cloche-pied, on pousse vers l'avant en restant rasant. La jambe libre est la plus relâchée possible pour une reprise active efficace lors du saut suivant. On évite la reprise sur « jambe de bois ».

L'apprentissage passe par un meilleur équilibre des bonds en distance, ce qui nécessite de rebondir en rythme en limitant les écrasements et les blocages au sol. Au début de l'apprentissage, un bon équilibre des bonds en distance est garant de la conservation de la vitesse acquise.

Chez le débutant, la jambe avant est parfois lancée tendue, ce qui provoque un blocage qui empêche le bassin de passer vers l'avant.

Le multibond constitue également un entraînement au triple bond, au triple saut, au pentabond (épreuve scolaire).

Enfin, il faut prendre conscience que la technique du multibond éclaire la technique de course. Dans cet exercice, les défauts de technique de course apparaissent comme grossis à la loupe.

muscles (abdominaux)

Les muscles abdominaux, désignés dans le langage courant par le terme « abdos », sont des muscles squelettiques qui constituent la paroi antéro-latérale de l'abdomen. Ils s'étalent du thorax jusqu'au bord supérieur du bassin.

Ils jouent un rôle très important dans l'équilibre du bassin, la posture en participant au maintien de la santé, mais aussi dans les mouvements qui requièrent rotation ou inclinaison du tronc.

Dans les représentations, les abdominaux se résument au « grand droit ». Mais la sangle abdominale comprend plusieurs muscles, répartis par paire sur différents plans, qui ont des fonctions bien spécifiques :

- Le « **grand droit** » de l'abdomen s'insère aux deux extrémités, le sternum et le pubis. Le plan superficiel des grands droits nécessite un travail dynamique de fermeture tronc-jambes. On contracte le grand droit par la fermeture des jambes sur le tronc et inversement, pour solliciter les parties sus et sous-ombilicales.

Chacune des parties des abdominaux à une action spécifique :

Les abdominaux supérieurs (sus-ombilicaux) qui s'insèrent à la base du sternum sont engagés lorsque le buste est mobile sur le bassin fixé, les pieds libres et non accrochés.

Les abdominaux inférieurs (sous-ombilicaux) concernent les fibres basses qui partent du pubis et sont sollicités lorsque les jambes et le bassin se rapprochent du buste fixé.

D'où ces deux catégories d'exercices : ceux avec mobilisation des jambes et fixation de la partie supérieure du tronc et ceux avec mobilisation du tronc et fixation des jambes.

L'exercice le plus courant pour l'entraînement du grand droit est l'exercice appelé « crunch ». Il consiste, allongé au sol, à décoller les épaules en rapprochant le tronc des genoux (par enroulement) et à redescendre vers le sol. Dans cet exercice, si l'on veut uniquement entraîner les muscles abdominaux, on doit s'assurer que le mouvement se fait au niveau de la colonne vertébrale et non au niveau des hanches en maintenant le dos en légère flexion antérieure. Pour ce faire, on maintient une flexion des hanches d'environ 90° sans avoir appui sur le pieds (pieds libres) de manière à ce que le muscle psoas ne soit pas sollicité.

Il faut être vigilant car travailler de manière exagérée le grand droit contribue à fabriquer un « petit ventre », surtout si on oublie de l'étirer.

- Le « **grand oblique externe** » et le « **petit oblique interne** » font pivoter le torse par rapport à l'axe vertical.

On sollicite les obliques (régions costales de chaque flanc) en impliquant le rachis par des flexions latérales.

Le plan moyen des obliques réclame un travail dynamique lent, en concentrique (lire à « régime de contraction musculaire concentrique ») d'opposition des ceintures par vissage « tronc-bassin ».

- Le « **transverse** », lui, n'intervient pas dans le mouvement. Il participe seulement au maintien de la silhouette en permettant de rentrer le ventre. C'est le muscle qui provoque l'action de tousser. Il se situe dans le plan profond et aide au maintien des viscères. Il facilite l'expiration forcée et l'expiration à l'effort.

Le plan profond du transverse requiert un travail statique, en isométrie (lire à « régime de contraction musculaire isométrique ») avec une grande amplitude respiratoire. On le sollicite généralement sous forme de gainage.

Remarques :

Chez la plupart des individus, la musculature abdominale est plus faible que la musculature dorsale. D'où l'importance de renforcer la musculature abdominale.

Rappelons que les abdominaux sont les antagonistes de la musculature dorsale.

D'autre part, un travail régulier des abdominaux procure une taille fine mais pas un ventre plat.

Tous les muscles abdominaux, en se contractant, augmentent la pression abdominale. De cette manière, les disques peuvent être déchargés par exemple lors des actions de levers. La sangle abdominale a donc un rôle d'équilibrage des tensions lombaires en luttant contre les déformations vertébrales et pelviennes dues à l'activité physique.

Sur le plan athlétique, les abdominaux sont utiles dans de nombreuses situations où ils ont un effet stabilisateur qui permet de compenser d'autres forces (lors du lancer de jambe libre à l'impulsion par exemple).

D'une manière générale, ils interviennent lorsque l'athlète doit organiser son placement pour transmettre les forces : lors des poses d'appuis dans la course, à chaque impulsion dans les sauts, en finale dans les lancers, de manière dynamique lors du renversement à la perche ou lors de la suspension dans les sauts horizontaux (pour enrayer une rotation).

Si le renforcement abdominal est trop important, il y a un risque de rétroversion permanente du bassin, c'est-à-dire que les ischio-jambiers rétractés et les abdominaux tirent le bassin vers le haut, les adducteurs tirent le pubis pour rétablir l'équilibre entraînant pubalgie et claquage des ischio-jambiers.

L'effacement de la lordose lombaire peut également provoquer une mauvaise orientation des plateaux vertébraux

Enfin, affirmons qu'il est préférable de travailler les abdominaux en auto-grandissement plutôt qu'en flexion en évitant le raccourcissement des fibres, et de respirer avec le diaphragme de manière à provoquer un relâchement de ceux-ci.

muscles (adducteurs)

Ce sont différents muscles de la loge interne de la cuisse. Ils s'insèrent sur le bassin (pubis) et sur la partie postérieure du fémur.

Ces muscles provoquent un mouvement d'adduction (qui est l'action de rapprocher un membre inférieur de l'axe vertical du corps).

Pour les échauffer, on peut exécuter des flexions latérales sur chaque jambe. De manière plus dynamique, il est possible de réaliser des balayages de façon répétée d'une jambe devant soi, puis à partir d'une position de jambes écartées, de ramener une jambe tendue au niveau de l'autre (en raclant le sol), en déplacement, d'effectuer des pas chassés latéraux ou des pas croisés.

Comme exercice de préparation, le « jumping jack » qui est un saut avec écart latéral, renforce le travail des adducteurs.

Ces muscles sont sollicités dans l'exécution de nombreux gestes athlétiques, par exemple de manière importante dans l'enchaînement des bonds (au triple saut), lors de la réalisation du dernier pas croisé au lancer de javelot (le hop), lors de l'appel de saut où ils jouent un rôle majeur pour guider la jambe libre dans son oscillation vers l'avant (pointé du genou libre), de manière élastique lors du ramené de la jambe d'esquive en franchissement de haie.

En fin de séance, il est recommandé de les étirer passivement en tenant la position debout, jambes tendues et écartées, mains vers le sol en expirant (ou assis).

Il arrive aussi qu'une trop grande sollicitation engendre une inflammation.

muscles (agonistes/antagonistes)

La contraction d'un muscle est fonctionnellement liée à celle de son ou de ses antagonistes.

On peut énumérer quelques exemples de couples musculaires agonistes/antagonistes : quadriceps et ischio-jambiers, triceps sural et jambier antérieur, biceps brachial et triceps brachial, abdominaux et lombaires.

Les muscles antagonistes et agonistes d'un même mouvement fonctionnent en opposition. Lorsque l'agoniste se contracte, l'antagoniste se relâche. Mais ils peuvent aussi entrer en synergie dans la régulation de ce mouvement, par exemple lors de la foulée athlétique.

Le renforcement des antagonistes, non seulement améliore la fluidité du mouvement mais diminue les risques de blessure. On sait qu'un déséquilibre entre les abdominaux et les lombaires ou entre les quadriceps et les ischio-jambiers peut être préjudiciable à l'intégrité physique de l'athlète.

Dans un programme de musculation, on recommandera donc de renforcer en parallèle les muscles antagonistes et les muscles agonistes.

muscles (dorsaux-lombaires)

Les muscles de la face postérieure du tronc sont représentés par le trapèze, le grand dorsal et les lombaires.

Le développement des muscles dorsaux et lombaires donne à cette région anatomique une solidité et un gainage qui renforcent efficacement l'équilibre pendant la course, évite une trop grande déperdition d'énergie à l'impulsion et prévient les traumatismes.

D'autre part, le renforcement de ces muscles vise un équilibre relatif avec celui des abdominaux.

Les dorsaux (le grand dorsal) sont les plus larges et donnent la fameuse forme en « V », mais il ne faut pas oublier les trapèzes, les rhomboïdes, les petits et grands ronds ainsi que les lombaires pour obtenir un dos fort et équilibré.

Pour travailler les dorsaux, on peut faire pratiquer des exercices de tirage, de rowing et de tractions (mains en pronation).

Le rowing permet de développer l'épaisseur du dos, des lombaires aux trapèzes. Les tirages travaillent plutôt la largeur de celui-ci.

Les lombaires (qui sont les antagonistes des abdominaux) correspondent à l'ensemble des muscles situés en bas du dos. Ces muscles profonds ont une action de rotation, d'inclinaison et de redressement du tronc que l'on retrouve dans la plupart des gestes athlétiques. Travailler et étirer les muscles lombaires permet de prévenir les douleurs au niveau du bas du dos. Les exercices de gainage favorisent un travail en profondeur.

En salle de musculation, on se positionne sur l'appareil de « la chaise romaine » : les jambes fixées, le tronc dans le vide, la poitrine vers le sol. L'athlète redresse le tronc par un enroulement progressif en commençant par la colonne lombaire puis dorsale jusqu'à l'extension à l'horizontale et travaille les muscles spinaux et inter-vertébraux à chacun des étages du rachis.

D'une manière générale, les exercices de renforcement dorsal se réalisent sur un bassin fixé en rétroversion, en recherchant l'allongement maximal (car ces muscles ont besoin d'être allongés).

La vigilance est d'utiliser des postures adéquates de manière à bien préserver l'intégrité des disques et des vertèbres de la colonne vertébrale.

muscles (ischio-jambiers)

Il s'agit des muscles situés dans la face postérieure de la cuisse.

Ce groupe musculaire comprend trois faisceaux : le biceps crural, le demi-tendineux et le demi-membraneux.

Les ischio-jambiers s'insèrent sur les « ischions » (extrémité basse de l'os iliaque) et sur les os à l'arrière du genou. Ils sont fléchisseurs du genou.

Ce sont les antagonistes des quadriceps mais ils peuvent aussi entrer en synergie avec ces derniers.

Lors d'un footing lent d'échauffement, les ischio-jambiers sont pratiquement inactifs, ce qui explique que la température intramusculaire de ces muscles reste basse. De ce fait, on recommande de compléter l'échauffement par des gammes de course en réalisant des « talons-fesses » en déplacement vers l'avant (régime concentrique) et vers l'arrière (régime excentrique).

Les ischio-jambiers sont énormément sollicités dans la foulée athlétique notamment lors des sprints courts à vitesse sub-maximale ou maximale. Lors d'un sprint lancé, ils sont actifs pendant les deux tiers d'un cycle complet de foulée de course.

Pendant la phase de retour de la jambe, le talon est ramené vers les fesses aussi rapidement que possible, ce qui entraîne un travail concentrique des ischio-jambiers. La contribution des ischio-jambiers aux différentes phases de la foulée de sprint est nettement supérieure à celle des quadriceps. En revanche, ils sont beaucoup moins sollicités lors du départ et de la phase de mise en action.

Dans la course en sprint, leur activité combine plusieurs régimes de contraction musculaire : concentrique, excentrique et pliométrique. Ce qui implique de faire fonctionner ce groupe musculaire dans ces différents régimes de contraction.

Certaines postures, telle que lors de la réception en saut en longueur, impliquent une grande mobilité des ischio-jambiers.

La musculation des ischio-jambiers est une nécessité pour le sprinteur (sans oublier les étirements). On les renforce en pratiquant sur un appareil de musculation appelé le « leg curl ».

On notera que chez le sujet sédentaire, ces muscles sont inadaptés à la course de vitesse.

Leur forte composante en tissus conjonctifs accroît leur propension à se raccourcir et à limiter la souplesse du coureur. On sait aussi que les douleurs lombaires sont parfois dues à des ischio-jambiers trop courts.

L'amélioration de la souplesse des ischio-jambiers reste une préoccupation constante. Pour les étirer, l'athlète fait basculer le bassin en antéversion (fesses en arrière), en maintenant sa jambe avant tendue et en fermant l'angle jambe-tronc.

muscles (pectoraux)

Les pectoraux se décomposent entre le « grand pectoral » et le « petit pectoral ».

La mise en tension du grand pectoral se réalise lorsqu'il s'agit d'écartier un bras de l'axe du corps. Par exemple, dans les lancers, l'éloignement de l'engin (au disque et au javelot) provoque un étirement du pectoral côté bras lanceur suivi de son renvoi.

Différents exercices permettent de renforcer les pectoraux tels que le développé-couché, les pompes au sol (avec pause des mains écartées), les « écartés » (allongé sur un banc sur le dos, éloigner puis rapprocher les bras semi-fléchis tenant des charges).

En station debout, tenir un médecine-ball à deux mains contre sa poitrine (coudes hauts) puis éjecter l'engin de manière explosive à l'horizontale, sollicite les pectoraux de manière dynamique.

muscles (psoas-iliaque)

Le muscle psoas-iliaque est incontestablement le fléchisseur de hanche le plus puissant.

Il est très sollicité dans les sauts lors de l'exécution du lancer de jambe libre, dans le franchissement d'une haie lors du lancer de la jambe d'attaque ou encore dans l'exécution de la foulée de course lors du retour du genou libre vers l'avant. Il est fortement activé pendant la phase de suspension de la foulée athlétique.

Il est particulièrement mis à l'épreuve dans la phase de mise en action en course pour exécuter efficacement la phase de poussée.

L'accélération de la jambe lors de son retour vers l'avant que l'on observe chez le sprinteur, le sauteur en hauteur et le coureur de haie est révélateur de la force développée par les psoas-iliaques. Ceux-ci peuvent développer une force pouvant atteindre jusqu'à 4000 N.

On privilégie des psoas-iliaques aussi longs et relâchés que possible afin de permettre une extension de la hanche avec bascule du bassin en avant. Des psoas-iliaques forts et courts avec des ischio-jambiers faibles favorisent la bascule du bassin en avant à l'image d'un « ventre de buveur de bière ». Les psoas-iliaques ont donc un effet lordosant sur la colonne lombaire.

On peut les échauffer en effectuant des montées de genoux (lire à « skip ») et en réalisant des « pas de sioux » (lire à « gammes »).

Les fentes avant, tronc droit avec descente du genou de la jambe arrière au sol, étirent les psoas.

Notons que la musculation et l'étirement des psoas s'avèrent indispensables pour tout athlète.

muscles (quadriceps)

C'est un muscle complexe (quadri-ceps donc 4 faisceaux musculaires différents qui sont le droit antérieur, le crural, le vaste interne, et le vaste externe) situé dans la loge antérieure de la cuisse.

Il est extenseur du genou. Il s'insère en haut sur le fémur et le bassin et en bas sur un seul tendon qui se fixe sur la rotule et le tibia.

Dans les courses, sauts et lancers, à chaque impulsion athlétique, lors de la flexion-extension de la jambe sur la cuisse, le quadriceps est sollicité.

Plus le centre de gravité descend et remonte en fin d'impulsion, plus ce groupe musculaire est mis en jeu.

Lorsque l'on enchaîne des bondissements (sans temps d'arrêt), les quadriceps sont utilisés comme un ressort (contraction pliométrique).

Dans la foulée athlétique, ils ont une courte activité (environ 30 % du cycle de course) malgré leur rôle important dans la chaîne d'extension.

Lors du départ et de la phase de mise en action, ils sont engagés dans un travail concentrique de type explosif. C'est la raison pour laquelle un sprinteur de bon niveau dispose d'une puissante musculature des quadriceps.

En revanche, ils sont inactifs dès l'instant où le bassin passe au-delà de la verticale jusqu'au quitté car le sprinteur, une fois lancé, ne pousse pas en fin d'appui.

Pour l'étirer, on provoque une flexion de la jambe, genou fléchi (talon contre fesse).

La musculation des quadriceps, sans occulter les étirements, est une nécessité pour l'athlète. Pour les renforcer, on peut réaliser des flexions-extensions avec charge (squat). Le squat complet permet d'amorcer un travail sur toute la longueur des fibres, contrairement au demi-squat.

On peut également renforcer les quadriceps par un travail dynamique de bondissements : saut en longueur appel 2 pieds joints avec une flexion plus ou moins importante des cuisses et sans temps d'arrêt, foulées bondissantes, cloches-pied. Ces exercices requièrent des qualités d'explosivité au niveau de la chaîne des extenseurs, les quadriceps travaillant en mode de contraction excentrique à l'amortissement.

Certains tests visent à enchaîner plusieurs bonds (pentabond, décabond) en cherchant à parcourir la plus longue distance.

muscles (triceps brachial)

Le muscle extenseur du bras est le triceps brachial. La fonction de ce muscle est de tendre l'avant-bras et d'élever le bras vers l'arrière.

Il intervient donc lors du mouvement en extension de l'avant-bras c'est-à-dire préférentiellement dans les lancers à bras cassés (vortex, balle lestée ou javelot) qui sollicitent le triceps brachial de manière explosive.

En salle de musculation, on renforce le triceps brachial en exécutant des exercices tels que le pull-over, le développé-couché et les pompes (mains serrées).

Les pull-overs s'effectuent en position dorsale allongée sur un banc, en tenant une barre, bras tendus au-dessus de la tête : descendre la barre lentement derrière la tête vers les omoplates, en fléchissant les coudes serrés, et la remonter de manière rapide.

Ces exercices permettent de développer la portion longue du triceps et l'ensemble des muscles fixateurs de l'omoplate (rhomboïde et petit pectoral). Cette portion musculaire est particulièrement sollicitée en phase finale du lancer de javelot.

muscles (triceps sural)

Ce groupe musculaire constitue le mollet. Il comprend les muscles jumeaux et le muscle soléaire. Il s'insère en haut sur la base inférieure du fémur et sur le tibia, et en bas en prolongeant le tendon d'Achille.

C'est un groupe musculaire très important qui intervient vigoureusement lors des impulsions dans les courses, sauts et lancers et qui fait partie de la chaîne des extenseurs.

Il se contracte lorsque l'on monte sur la pointe des pieds. Lors de l'appui du pied au sol, le mollet travaille en statique pendant une partie de la poussée et en concentrique pendant la phase propulsive.

Pour étirer la globalité du mollet, il faut maintenir les pointes de pied relevées (en contractant le jambier antérieur).

Pour solliciter efficacement les mollets, on peut faire de la corde à sauter sans fléchir les genoux, réaliser des montées-descentes de bancs ou d'escaliers, franchir des obstacles bas (toujours jambes tendues), etc.

O comme...

O'brien (technique en translation)

Après 1950, débute la période O'BRIEN.

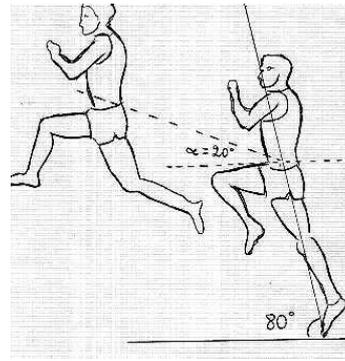
L'américain P. O'BRIEN révolutionne la technique du lancer de poids en partant dos tourné à l'aire de lancer.

En 1959, il réalise un lancer à 19m30.

Le principe consiste à exécuter un sursaut arrière avec une extension de la jambe libre en direction du butoir (lire à « sursaut glissé »). C'est l'expression de la méthode en translation.

L'augmentation du chemin de lancement ainsi que la mise en jeu de nouvelles forces constituent les principaux avantages.

P comme...



pénétration (dans le saut)

La « pénétration dans le saut » est symbolisée par l' « *attitude en montée de marche d'escaliers* », décrite par P. SENERS.

Lors de l'exécution d'une impulsion de type longueur, le sauteur reste suspendu en l'air en « *attitude montée de marche* », c'est-à-dire en conservant l'attitude de l'impulsion (genou libre et bras fixés). Il pénètre vers l'avant et vers le haut, en conservant cette attitude sur un temps long.

Cette attitude dynamique se caractérise par une poussée complète de la jambe d'appel, par le genou libre tiré vers l'avant et par un synchronisme bras-jambes.

Rappelons qu'une pénétration dans le saut est conditionnée par une vitesse suffisante à l'appel.

Conséquence pédagogique :

Il faut initier le débutant à pousser de manière complète sur sa jambe d'impulsion et à fixer son genou libre vers l'avant.

L'éducatif qui consiste à impulser sur un petit banc augmente artificiellement le temps de suspension et facilite la prise de conscience de cette posture.

performance (chiffrée)

D'après JP. FAMOSE, en 1993, « *la performance est l'actualisation, ici et maintenant, dans un contexte donné, de l'ensemble des ressources de l'individu : aptitudes, qualités physiques, habiletés motrices, connaissances, motivation* ».

La performance représente donc la réalisation à l'instant « t » d'un individu qui vise un résultat le plus élevé possible au regard de ses ressources, d'un barème, de la présence d'un ou de plusieurs concurrents.

Selon l'auteur cité, « *la performance est un résultat, produit de l'activité, perçu, mesuré et évalué par le pratiquant ou un observateur extérieur* ».

Elle est conditionnée par l'interaction d'un certain nombre de facteurs d'ordre psychologique, morphologique, biomécanique, physiologique.

L'entraînement, l'âge, le degré de maturation, mais aussi la nutrition, les conditions climatiques et même la chance influencent la performance.

La réalisation d'une performance reflète donc une dotation naturelle ou potentiel génétique et également les conditions environnementales telles que l'entraînement et les apprentissages. Mais tous les auteurs s'accordent sur le fait que l'inné semblerait déterminer la marge de variation causée par l'entraînement.

Cet indicateur a un aspect normatif, d'ailleurs pris en compte aux différents examens selon des barèmes établis au plan national. On fait toujours référence à une table de cotation (table LETESSIER, 1983, table Hongroise) ou à un barème pour valider, classer, hiérarchiser, certifier, noter.

Selon A. HEBRARD, 1986, « *Une performance révèle aussi l'efficacité du sujet jugée par rapport aux meilleures réalisations communes à une tranche d'âge donnée* ».

Dans le cadre de l'enseignement de l'EPS, la performance peut être prise en compte dans l'évaluation mais également comprise comme un dépassement de soi.

En outre, la performance constitue un repère personnel pour l'athlète. On parle indifféremment d'exploit, de réussite, d'échec pour caractériser une performance.

En scolaire, nous éviterons de l'utiliser exclusivement pour classer les élèves entre eux car elle peut être vecteur d'exclusion et de démotivation pour ceux situés en bas du classement.

En revanche, cette donnée individuelle est utilisée par l'enseignant pour adapter les tâches proposées aux ressources des élèves. En cela, la performance peut devenir un repère de progrès pour l'enseignant en le guidant dans ses choix didactiques et un outil personnel de projet d'entraînement pour l'élève qui peut constater les progrès qu'il réalise.

En outre, la performance n'est pas figée dans le temps et à cet égard, elle garde une certaine relativité.

La performance athlétique :

L'athlétisme est une activité de performance où le pratiquant explore et repousse ses limites. On peut même avancer que le fondement de l'activité athlétique repose sur la notion de performance.

En athlétisme, la performance est chiffrée : les mesures métriques et chronométriques sont indispensables et symbolisent un degré d'efficacité. Elle s'exprime en termes de distance franchie ou parcourue, ou de temps mis à parcourir.

La performance, c'est aussi ce qui donne du « sens » à l'athlétisme. C'est l'essence même de l'activité. Sans performance, il n'y a pas d'athlétisme. Une grande erreur serait d'envisager l'athlétisme uniquement au regard de la forme gestuelle, de la maîtrise d'exécution.

L'enseignement de l'athlétisme dans les conditions scolaires incite les enseignants à relativiser la place de la performance car on se demande si elle est un bon reflet des choses apprises. On a cherché à dédramatiser la performance, en la pondérant, en la relativisant, en la couplant avec d'autres paramètres.

A l'instar d'A. PITHON, « *il ne s'agit pas pour le jeune d'apprendre à réaliser des performances, mais d'apprendre en faisant des performances* ».

En EPS, la performance n'est pas uniquement perçue comme étant exceptionnelle mais comme la marque d'un apprentissage durable. On prône davantage une « stabilisation de la performance », c'est-à-dire la répétition de performances proches de son record plutôt que l'exploit (en prenant en compte la performance moyenne sur plusieurs essais).

Les déterminants de la performance :

Dans les lancers, la performance dépend de plusieurs facteurs : un angle d'envol optimum, une vitesse initiale de l'engin (qui doit être maximale), une hauteur du lâcher (qui doit être la plus élevée), un placement approprié de l'engin sur la trajectoire sans oublier les caractéristiques aérodynamiques de l'engin (paramètre stable).

Dans les sauts, la performance est fonction de 4 facteurs mécaniques : un angle optimum de décollage, une vitesse et une hauteur du bassin au décollage (maximale), une maîtrise des rotations engendrées à l'appel.

Enfin, nous remarquerons que « *juger* » et plus précisément « *savoir mesurer sa performance* » en athlétisme sont des compétences à valider au cours de la scolarité de l'élève.

périostite

Le périoste est la membrane fibreuse qui entoure l'os.

L'inflammation du périoste du tibia que l'on nomme « périostite » touche un grand nombre d'athlètes. En effet, la zone située entre le périoste et l'os peut donner lieu à des inflammations. Dans ce cas, la face antéro-interne du tibia est le siège de douleurs aiguës allant jusqu'à proscrire toute impulsion voire toute pratique athlétique.

La périostite survient le plus souvent chez les coureurs et chez les sauteurs.

Sa guérison peut être difficile si l'entraînement est poursuivi et ne laisse pas le temps nécessaire à la réparation (repos).

pied (avoir du)

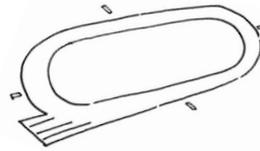
« Avoir du pied » signifie pouvoir supporter les pressions parfois énormes qui s'exercent lors de chaque reprise d'appui au sol (appuis élastiques et réactifs), pressions d'autant plus importantes que le corps retombe de haut et que la vitesse de déplacement est grande.

L'athlète cherche à obtenir un pied solide (fort et actif) qui résiste aux déformations et ce, par un travail approprié (renforcement avec charge, bondissements sur place et en déplacement).

Les muscles triceps sural et péroniers latéraux interviennent dans l'expression de cette qualité athlétique.

Un travail d'impulsion sur « petit banc » permet également de renforcer l'action du pied.

piste (mesures de la)



Une piste en extérieur offre un anneau de 400 mètres de longueur avec au minimum 6 couloirs de 1m22 de largeur (en salle l'anneau mesure 200 m).

Un couloir est mesuré du bord extérieur de la ligne intérieure au bord extérieur de la ligne extérieure.

La distance de 400 mètres est mesurée au premier couloir à 30 centimètres de la lice, corde à gauche. La corde est le nom donné au périmètre intérieur du virage d'une piste d'athlétisme. En général, elle est matérialisée par une bordure, la lice, qui marque la limite intérieure du premier couloir.

Au couloir 8, la circonférence de la piste est de 453 mètres. La distance est mesurée à 20 centimètres de la ligne intérieure.

On retrouve sur la bordure intérieure de la piste les différentes marques de départ. Les emplacements des haies sont matérialisés par des traits de couleur sur les bords internes du couloir. Le marquage des courses de relais comprend les zones d'élan et de passage.

Sur un stade, les courses se terminent toutes au même endroit. La ligne de départ fait partie de la distance de course, mais pas la ligne d'arrivée.

Pour les courses de plus de 110 mètres haies, il y a obligatoirement des décalages de manière à ce que tous les athlètes parcourent la même distance.

Pour les épreuves de sprint et de haies jusqu'au 400 mètres, chaque coureur se voit attribuer un couloir pour l'intégralité de la course.

Concernant les courses qui ont une portion de virage, le coureur ne doit pas empiéter sur la ligne intérieure de son couloir dans le virage.

placement (organiser le)

On recherchera le plus souvent au cours de l'exécution des gestes athlétiques un placement adéquat (bassin en rétroversion) et un alignement suivant l'axe longitudinal du corps « pied-bassin-épaule-tête ».

L'athlète adopte et de conserve cette posture pour produire les forces propulsives en restituant l'énergie emmagasinée lors des impulsions athlétiques.

En sprint, « organiser son placement » c'est préserver la solidarité « tronc-bassin » (gainage), le dos enroulé (position en « S »), le bassin fixé haut sur l'appui, la reprise active en plante de pied (légèrement en avant du bassin) et l'action du griffé.

En lancers, cette posture permet de tendre l'arc « pied gauche-bassin-épaule droite ».

En sauts, l'impulsion finale se réalise sans déformation au niveau du bassin, autrement dit sans perte d'énergie.

Dans les sauts et les lancers, l'athlète crée un secteur potentiel et balaye celui-ci sur un corps tonique, indéformable. Le grandissement recherché en sauts et en lancers nécessite également un alignement.

pré-fatigue

Ce procédé vise à pré-fatiguer les muscles qui vont être sollicités dans l'exercice suivant.

L'objectif est de créer une contrainte musculaire, voire une fatigue musculaire avant de réaliser un geste spécifique ou de déplacer une charge en musculation.

Cette méthode utilisée parfois en musculation se réalise principalement sur la base d'exercices à contractions isométriques.

Par exemple, tenir 30 secondes la position « en chaise » contre un mur (travail isométrique des quadriceps) puis enchaîner cinq foulées bondissantes (ou soulever de manière dynamique une barre de squat).

présenté (le)

Au saut à la perche, le « présenté » a pour but de faire passer la perche de la hanche à l'épaule.

Ce geste technique se réalise sur les trois ou quatre derniers appuis pour ne pas provoquer un déséquilibre qui ferait perdre de la vitesse.

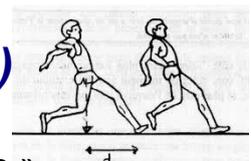
Lors de cette action, le perchiste se conforme à deux exigences, celle de faire fléchir la perche et celle de lui donner la plus grande vitesse de redressement.

Le but est donc de placer la perche de telle manière que l'énergie développée par le perchiste puisse être emmagasinée par la flexion de l'engin et que lors de la restitution des forces, l'athlète reste équilibré.

Cela nécessite de placer la perche dans l'axe de la course, d'adopter une prise de l'engin avec les mains écartées et d'ouvrir le plus possible l'angle formé par le sol et la perche.

Remarquons qu'un présenté tardif peut être source de chocs à l'impulsion.

prises d'avance (en translation/en rotation)



Lire la fiche pédagogique Lancers n°2 « la prise d'avance des appuis ».

La prise d'avance en translation (P.A.T) :

Il y a une analogie des prises d'avance en translation en courses, sauts et lancers.

Tout d'abord, rappelons que cette prise d'avance est double : celle du pied d'appel par rapport au bassin et celle du bassin par rapport à la ligne d'épaules (dans le plan vertical).

L'action qui consiste à poser les appuis nettement en avant de la projection verticale du centre de gravité facilite la création d'une vitesse verticale. Cette prise d'avance a pour objectif de modifier la trajectoire du centre de gravité en entraînant au passage une perte de vitesse plus ou moins importante. Celle-ci est plus accentuée en saut en hauteur et presque inexistante dans l'impulsion en triple saut ainsi qu'en course de haie.

On peut d'ailleurs observer qu'en saut en hauteur, l'attaque du sol par le talon est la conséquence d'une importante prise d'avance (ce n'est pas un hasard que la chaussure du sauteur en hauteur possède des pointes au talon).

On comprend aisément que dans les sauts, le pied se pose en avant du bassin car celui-ci doit exercer un rôle de levier.

On peut aussi affirmer qu'une plus grande inclinaison du corps en arrière (bascule) induit un plus grand angle d'envol lors de la suspension.

Nous constatons qu'il est difficile d'effectuer la prise d'avance du bassin par rapport à la ligne d'épaules sans l'abaissement du centre de gravité sur l'avant-dernier appui.

On recherche, lors de la pose des deux derniers appuis, une progression du bassin vers l'avant. Chez certains sauteurs, ce changement de posture intervient même lors des trois ou quatre derniers appuis.

Au cours de cette phase, on dit que « le bas double le haut ». Cette phase s'accompagne en général d'une augmentation du rythme des appuis.

Après la pose de l'avant-dernier appui, on assiste à une conduite rasante du pied d'appel, qui permet de raccourcir la trajectoire spatiale de ce dernier. L'intention est d'aller chercher le sol loin devant, tout en rythmant, en accélérant.

Ce passage d'un cycle de jambes normal à une conduite rasante du pied d'appel vers le point d'impulsion ne peut s'effectuer qu'à partir d'un cycle de jambe antérieur. Les débutants qui courent fréquemment en cycle arrière prononcé, sont souvent incapables d'effectuer une prise d'avance correcte.

D'autre part, demander à l'athlète de réduire la dernière foulée n'est pas souhaitable car cette consigne conduit très souvent à une impulsion en blocage.

Le jeune athlète, souvent incapable de descendre sur l'avant-dernier appui, ne peut réaliser cette prise d'avance.

Dans le cadre d'un apprentissage, on peut lui proposer d'impulser sur un contre-haut (tremplin dur ou petit banc) de manière à créer artificiellement la prise d'avance. Le sauteur a alors la sensation de monter à l'impulsion en accélérant. Avec l'utilisation de cet artifice, le sauteur fait ainsi l'économie d'un abaissement sur l'avant-dernier appui. Mais la hauteur du banc ne doit pas dépasser 7 centimètres, sinon elle engendre une cassure au niveau du bassin.

Précisons que l'usage d'un tremplin dur simule une prise d'avance des appuis par rapport au bassin mais pas une prise d'avance du bassin par rapport aux épaules.

Dans les lancers, la prise d'avance des appuis (PAT) favorise une augmentation du chemin de lancement. Le lanceur place son dernier appui gauche le plus éloigné de sa main lanceuse.

La PAT en lancer doit respecter trois points :

- L'avant-dernier appui est sensiblement sous le bassin, condition nécessaire pour permettre au bassin d'être accéléré par l'extension de la jambe droite (jambe de force du lanceur).
- L'écart des pieds est judicieux.
- L'action de la jambe avant gauche contribue à déterminer l'axe de décollage de l'engin. En effet, la tonicité de cette jambe doit être subtile.

Au javelot, la P.A.T est très importante. L'athlète a la sensation que le bas tire le haut.

Il faut remarquer que lorsqu'un saut ou un lancer est exécuté sans élan, ce n'est pas l'inertie de la prise d'élan qui est la cause de la prise d'avance mais bien le recul volontaire du haut du corps.

La prise d'avance en rotation (P.A.R) :

Dans les lancers, la prise d'avance en translation est doublée d'une prise d'avance en rotation (P.A.R). La rotation permet d'accroître encore le chemin de lancement. Le lanceur tourne la ligne d'épaules vers la droite au cours de la phase qui précède le double appui.

Lors du double appui, la prise d'avance en rotation s'opère par l'avancée de l'aile droite du bassin par rapport à l'épaule droite (dans le plan horizontal). Le lanceur est vissé (l'épaule droite est en retard sur la partie droite du bassin). Ce décalage entraîne une mise en tension des muscles de la paroi antérieure du tronc (paroi abdominale).

Le bassin doit toujours être en avance sur l'engin dans la phase de double appui.

Au javelot, la jambe droite a un rôle important car elle amorce l'accélération de la translation et de la rotation (même si cette dernière est plus réduite que dans les lancers en rotation).

progrès (sportifs)

D'une manière générale et sur le long terme, les progrès sur le plan sportif sont la conséquence de la rationalisation de l'entraînement, de l'amélioration de la valeur physique et mentale des athlètes, des progrès liés à l'évolution technologique et hélas de l'utilisation inconsidérée de produits et de procédures capables d'élever artificiellement leur potentiel au détriment de leur santé.

De manière concrète et évidente, l'idée de progrès évoque le passage d'un état inférieur à un état supérieur.

Tout d'abord, l'apparition de nouveaux matériaux a transformé les techniques du corps.

Au saut à la perche, par exemple, la performance et les techniques des pratiquants vont progressivement évoluer au cours de l'histoire avec le matériel utilisé. Le passage de la perche en bois à la perche en bambou, puis à celle en métal et enfin en fibre de verre est révélateur de ce progrès technologique.

De la même manière, au saut en hauteur, les tapis de réception vont révolutionner la technique de franchissement avec l'avènement du style dorsal par D. Fosbury.

Concernant le jeune athlète, ses progrès sont la conséquence des processus de maturation et de croissance d'une part, et d'autre part des influences environnementales (tels que les apprentissages contextualisés).

On peut donc observer des changements positifs dans les comportements moteurs, qui ne sont pas dus exclusivement à la pratique mais à d'autres facteurs comme la

croissance du sujet ou la maturation de son système nerveux. Certains progrès sont même uniquement déterminés par le développement de l'individu (ontogénèse).

Force est de constater que les performances de l'enfant s'améliorent avec l'âge, tels en témoignent les résultats des batteries de tests relatés par certains travaux (WILLIAMS, saut en longueur sans élan).

Mais une étude fine des mécanismes du développement de la motricité fait apparaître des périodes perturbées où le gain en performance est moindre, voire négatif. Il y aurait des pauses, des paliers, des régressions. Ces gains en performance ne seraient pas uniformes mais discontinus et s'expliqueraient par des réorganisations qualitatives.

Selon SEEFELDT, 1982, l'âge de 6/7ans semble être un âge clef où arrive à maturation la plupart des habiletés ontogénétiques. Le développement, ensuite, semblerait mieux répondre aux influences environnementales.

Sur le plan des ressources bio-énergétiques, viser l'augmentation du niveau des ressources du sujet nécessite de la part de l'intervenant la maîtrise des aspects qualitatifs et quantitatifs de la sollicitation énergétique (intensité, progressivité, durée, quantité de travail, alternance travail-repos). Ce qui implique un entraînement rationnel qui respecte une sollicitation suffisamment intense.

Plusieurs auteurs s'entendent pour affirmer que l'expérience d'une sollicitation réelle, authentique, optimale de ses propres ressources est une condition sine qua none de la construction de repères relatifs à son activité corporelle ainsi qu'à l'amélioration de ses performances.

En éducation physique et sportive (EPS), nous retrouvons également la volonté institutionnelle d'offrir à l'élève une quantité de pratique suffisante pour autoriser de réels apprentissages, même si cela ne passe pas par une augmentation des horaires des cours d'EPS.

prophylaxie

La blessure fait partie intégrante de la vie de l'athlète et il est indispensable pour celui-ci de se doter de connaissances pour s'approprier une démarche de prévention.

La prophylaxie permet de prévenir les traumatismes, à travers une préparation adaptée, afin d'éviter les blessures.

Les méthodes de préparation physique au service de la prophylaxie s'organisent en deux domaines distincts :

- La méthodologie de la régénération (efforts aérobies, récupération, etc).
- La méthodologie des équilibrations fonctionnelles (proprioception, tonicité de la sangle abdominale, équilibre musculaire des agonistes/antagonistes, gainages, rééquilibrations et étirements musculaires).

La préparation à visée prophylactique doit être individualisée en fonction de l'intensité de la charge d'entraînement, de la capacité de récupération et d'assimilation des charges, de la charge mentale et affective de l'athlète.

D'autres moyens, tels que la nutrition, la relaxation permettent la prévention des traumatismes.

D'autre part, cette démarche prend en charge l'athlète depuis sa blessure jusqu'à son retour en compétition. Cela passe par la conception d'un entraînement post-blessure adapté à l'athlète pour qu'il retrouve la performance dans les meilleures conditions possibles en prévenant les récives. Cette approche participe au reconditionnement post-traumatique de l'athlète.

proprioception

Construire des repères sur soi s'avère être d'une grande importance dans les différentes spécialités athlétiques.

La proprioception désigne la gestion par le cerveau d'un tas d'informations en provenance de capteurs sensoriels grâce auxquels nous sommes renseignés en permanence, notamment sur le positionnement du corps dans l'espace. La régulation s'effectue alors à l'insu de la conscience de l'athlète.

Or, la régulation de l'athlète débutant s'effectue sur la base de ce qui se voit et se mesure. A son niveau, les prises d'informations sont prioritairement extéroceptives (visuelles, auditives).

Nous savons que le rôle du regard est important car il dirige tous les mouvements à l'aide de la vision. Par exemple, en course de haies, le jeune athlète s'assure que sa jambe franchit bien l'obstacle. Lorsqu'un de ses membres sort de son champ visuel, comme par exemple son bras lors de la phase de placement en javelot, cela lui pose problème.

Au cours de l'apprentissage, l'athlète va progressivement passer à la recherche et au développement d'informations intéroceptives (stade de la décentration). Son contrôle par la vision s'estompe au profit d'une régulation proprioceptive de plus en plus dominante. Ainsi, les repères extérieurs (extéroceptifs) sont progressivement espacés puis supprimés de façon à solliciter exclusivement l'utilisation de repères proprioceptifs qui permettent à l'athlète de gérer son effort. Cela passe par l'écoute de son propre corps et conduit à l'auto-régulation et à l'automatisation du geste.

Prenons plusieurs exemples :

Dans les sauts, le débutant apprend à structurer sa course d'élan à l'aide de repères au sol (balises, lattes). Au saut en hauteur, une matérialisation du trajet d'élan l'aide à orienter ses appuis dans le virage. En sprint, des parcours de lattes calibrent ses foulées.

Le principe est de supprimer progressivement les repères inscrits dans l'aménagement matériel.

Par exemple, au saut en longueur, l'athlète expérimenté stoppe brutalement sa course d'élan lorsqu'il sent qu'il n'est pas sur ses marques. Il fait abstraction de sa marque intermédiaire (repère au sol) dans son élan complet. Ou encore, Il ne fixe pas son regard sur la planche d'appel pour réaliser un bon saut. Son regard est porté droit devant lui et sa vision périphérique lui permet d'adapter ses dernières foulées pour ne pas mordre. On parle alors d'ajustement perceptivo-moteur.

En course, savoir utiliser des repères proprioceptifs en écoutant son corps est utile pour gérer son allure, adopter rapidement la vitesse choisie, courir régulièrement.

A un certain niveau d'expertise, le coureur de demi-fond n'a plus besoin d'être informé sur son temps de passage ou plutôt cet indicateur ne vient que confirmer ce qu'il ressentait. A l'extrême, on peut assimiler le fonctionnement de l'athlète au pilotage automatique.

Les récents programmes EPS des collèges (B.O.E.N spécial n°11 du 26 novembre 2015) mettent en exergue la notion de « ressenti » ». Au cycle 4 (en 5^{ième}, 4^{ième} et 3^{ième}), il est stipulé que « *l'élève doit ajuster son effort et définir une stratégie de course au regard de ses ressentis psychologiques, respiratoires, musculaires et cardiaques* ». L'enseignant l'invite à relier ses ressentis internes et les repères externes (temps, distance, vitesse).

Il est aussi utile de confronter l'élève à une échelle de ressentis : ressenti psychologique (de facile à trop dur), ressenti respiratoire (de légèrement essoufflé à manque d'oxygène), ressenti musculaire (mes muscles sont chauds à mes jambes font mal), ressenti cardiaque (je ne sens pas battre mon cœur à mon cœur bat très fort).

L'éducation au « ressenti » prônée par les méthodes d'eutonnie et de sophrologie constitue une dimension complémentaire de l'entraînement moderne en optimisant la performance.

En tant qu'enseignant ou entraîneur, il est de notre devoir de multiplier les occasions de faire éprouver des sensations proprioceptives aux jeunes athlètes.

Enfin, la rééducation après un accident fait largement appel aux techniques « proprioceptives ».

qualités physiques

L'athlétisme permet de développer les qualités physiques fondamentales telles que la vitesse, la résistance, l'endurance, la force, la souplesse, la coordination.

M. PRADET définit une qualité physique comme « *un équilibre efficace de l'ensemble des ressources tant physiologiques que psychologiques d'un individu, mais qui s'exprime par le physique et la motricité* », in « la préparation physique », INSEP, Paris, 2001.

D'autre part, selon l'auteur cité, « *la qualité physique est l'illustration de l'utilisation rationnelle qu'un individu fait de ses aptitudes motrices (peu évolutives et individuelles) et des habiletés qu'il a développées lors de son apprentissage* ».

En effet, lorsqu'une qualité physique s'exprime dans une prestation sportive (et athlétique), on peut identifier ce qui relève du patrimoine biologique (dimension physiologique et structurelle à caractère inné) de ce qui relève de l'habileté motrice (dimension technique relevant d'apprentissages moteurs).

Selon certains auteurs, les qualités physiques seraient uniquement considérées comme les supports physiologiques de la motricité sur lesquels le sportif construit ses habiletés techniques.

Toutefois, on relève un consensus, celui de penser que les qualités physiques constituent bien les facteurs de la performance.

qualités physiques (tests)

Nous présentons ci-dessous quelques tests de la valeur physique :

- L'indice de RUFFIER :

Il prend en compte la valeur de la fréquence cardiaque à trois moments distincts (P0, P1, P2) afin de connaître l'influence de l'exercice sur l'état de forme physique d'un individu.

Le test consiste à réaliser 30 flexions en 45 secondes.

P0 : fréquence cardiaque au repos (allongé sur le dos).

P1 : fréquence cardiaque immédiatement après l'effort (30 flexions en 45 s).

P2 : fréquence cardiaque après une minute de récupération (allongé sur le dos après 1 mn de récupération).

L'indice de RUFFIER « R » se calcule à partir de la formule suivante :

$$(P0 + P1 + P2 - 200) : 10.$$

Cet indice, peut être interprété, en fonction de l'âge de l'individu, par le médecin et estimé par une appréciation qualitative : très bon, bon, moyen, médiocre, en danger.

- **DIAGNOFORM** est une marque déposée par la Ligue Nord-Pas-de-Calais de la F.F.A (fédération française d'athlétisme).

« Diagnoform » est un outil d'évaluation de la condition physique, inspiré de l'Athlétest. Il permet une photographie de la condition physique d'un individu. Il comprend une série de tests physiques (ci-dessous) basés sur une déclinaison des cinq grandes qualités physiques : la force, l'endurance, la vitesse, la coordination, la souplesse :

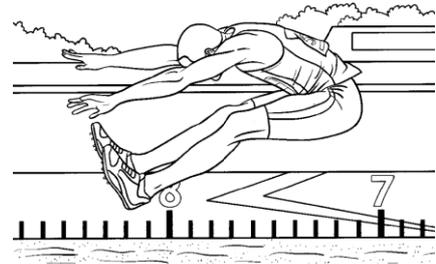
- Endurance abdominale : effectuer le plus de redressements en 30 secondes, pieds décalés, jambes à 90°, épaules à plat.
- Endurance : réaliser le plus de 20 mètres (navette) pendant 3 minutes.
- Endurance-force (des membres inférieurs) : aller le plus loin possible en 5 sauts enchaînés appel 2 pieds.
- Force : réaliser le plus de pompes possibles, genoux au sol, poitrine au contact du sol.
- Force-vitesse (des membres inférieurs) : réaliser un saut en longueur sans élan.
- Vitesse : sprinter le plus vite sur une distance de 30 mètres.
- Vitesse-coordination : réaliser le plus rapidement un parcours-navette de 4 x 10 mètres.
- Coordination : aller le plus loin possible sur 5 foulées bondissantes.
- Coordination-endurance : passer à 2 pieds sur chaque branche d'une croix dans l'ordre des numéros en repassant à chaque fois par le point central.
- Souplesse : descendre lentement, les mains le long des jambes, le plus bas possible en gardant les jambes tendues.

- **Tests de « FORCE-VITESSE-DETENTE » :**

- Départ lancé sur 10 mètres, couvrir une distance de 30 mètres le plus vite possible en posant le minimum d'appuis au sol (l'indicateur est le nombre d'appuis multiplié par le temps).
- Pentabond : réaliser 5 foulées bondissantes sans élan (puissance musculaire explosive).
- Test de MARGARIA-KALAMEN : monter des marches 3 par 3 le plus rapidement possible.
- Le squat-jump : test de détente verticale permettant d'évaluer la force explosive des membres inférieurs. Il mesure la détente sèche non pliométrique (sans étirement). Il s'agit de sauter le plus haut possible, les mains sous les aisselles en partant genoux fléchis à 90°.
- Le contre-mouvement jump : il permet d'évaluer les capacités de coordination et d'élasticité musculaire des membres inférieurs. Dans les mêmes conditions que le précédent, mais cette fois le sujet est autorisé à effectuer une flexion préalable à l'extension et à utiliser les bras (test pliométrique).

- Le drop-Jump : repris par G. COMETTI, permet d'évaluer l'ensemble des qualités neuromusculaires des membres inférieurs. L'athlète, mains sur les hanches, se laisse tomber sur un tapis de différentes hauteurs qui sont standardisées (20, 40, 60, 80 cm) pour rebondir et effectuer un saut vertical (force pliométrique).
- L'ergo-jump : c'est un test de puissance qui consiste à rebondir pendant 15 secondes le plus haut possible, en imposant une flexion de 90° des genoux et les mains sur les hanches (le chronomètre calcule automatiquement la puissance développée).
- Test de BOSCO : le tapis est constitué de capteurs qui déclenche un chronomètre et mesure la hauteur du saut. Cette mesure repose sur le temps de suspension.
- Le SARGENT-test : il consiste à apprécier la détente verticale (explosivité de la chaîne des muscles extenseurs). On mesure d'abord la hauteur atteinte debout bras tendu contre le mur. Puis, on mesure la hauteur touchée au meilleur de 3 sauts, bras tendus. Les sauts doivent s'effectuer pieds joints, sans élan et sans double-appel, juste avec l'aide synergique des bras.
- Le test de détente dit ABALAKOV : l'athlète est debout sur un disque en caoutchouc auquel il est relié par une corde à enrouleur attachée à la taille. L'athlète saute le plus haut possible. La mesure de la corde déroulée correspond à la hauteur d'élévation du centre de gravité et donc à la mesure de la détente verticale.

R comme...



ramené (le)

Au moment du ramené, le sauteur mobilise ses segments dans la recherche d'une meilleure performance (en longueur ou au dernier bond du triple saut ou du pentabond).

A cet instant précis, il est question d'optimiser le saut par la projection de ses jambes et de ses pieds au-delà du bassin et le plus loin possible vers l'avant pour ajouter à la portée du saut une plus-value. Plus la ligne de bassin aura dépassé la ligne d'épaules, plus l'athlète aura un ramené efficace. Pour cela, la vitesse de chute doit permettre au bassin d'atterrir dans l'empreinte laissée par les pieds, qui eux se poseront ensuite au-delà du bassin.

Il faut toucher le sable le plus loin possible et faire en sorte que l'ensemble du corps prenne la place des premiers appuis, sans que ceux-ci ne touchent le sable en amont de cette première marque.

Le problème qui se pose à l'athlète est de ramener les jambes et les pieds vers l'avant tout en évitant le déséquilibre arrière.

Le ramené s'exécute sur un temps rapide mais il doit être déclenché tardivement. Or, chez le débutant, le ramené est le plus souvent précoce, les pieds sont ramenés trop vite vers l'avant au détriment de l'impulsion. Alors qu'il ne faut surtout pas sacrifier l'impulsion au ramené.

rapport (de perche)

A la perche, le rapport est la différence entre le levier utilisé (hauteur à laquelle se trouve la main supérieure sur la perche) et la hauteur franchie, en tenant compte de la profondeur du butoir.

Le rapport est positif si le sauteur franchit une barre plus haute que sa main supérieure et négatif s'il franchit une barre moins haute que sa main supérieure.

Par exemple, franchir une barre à 3m70 avec un levier de 3m50 représente un rapport de 20 centimètres.

récupération

Tout d'abord, le repos doit être considéré comme faisant partie intégrante de l'entraînement.

Effectuer un travail physique important sur un organisme fatigué ne présente aucun intérêt. D'où l'utilité de programmer une récupération adaptée.

D'une manière générale, la phase de récupération intervient après l'effort.

Dans une séance de course, c'est le temps accordé, soit à la fin d'une répétition (nous la désignerons par « r »), soit à la fin d'une série (nous la désignerons par « R »), qui consiste à retrouver un état de stabilité.

Son action est différente selon qu'elle se situe pendant ou à la fin de la séance d'entraînement.

D'autre part, la récupération peut être totale, partielle, passive ou active en utilisant l'arrêt complet, la marche, le trot, la course.

Elle est totale quand le sportif débute une séquence en ayant complètement récupéré de la séquence précédente. Dans le cas contraire, la récupération est partielle ou incomplète.

Il faut savoir que selon la durée du temps de récupération, les systèmes énergétiques sont sollicités différemment.

Deux rôles principaux sont attribués à la récupération : permettre une reconstitution des réserves énergétiques utilisées par l'exercice (pour multiplier les séquences de travail) ainsi qu'éliminer des déchets (métabolites) produits.

La récupération active :

En fonction de l'effort fourni, le principe est de conserver une activité physique à un certain degré d'intensité pour favoriser la récupération.

La récupération est active si, entre deux périodes de travail, le sportif continue à fournir un effort modéré (marche, course lente) à une intensité de 50 à 60 % de la VMA afin de favoriser l'apport d'O₂ et de nutriments aux muscles et l'élimination des déchets (CO₂ et acide lactique). De ce fait, le retour veineux est activé et les muscles servent de pompes.

GERSCHLER, inventeur de l'intervall-training, préconisait de redescendre à une fréquence cardiaque de 120 bpm. Ce mode de récupération effectué en cours de séance a le double avantage de faciliter la poursuite de l'exercice et d'augmenter indirectement le volume de travail dans la séance.

Suite à une séance à haute intensité bioénergétique, on prescrit une courte séquence aérobie d'une dizaine de minutes visant à favoriser l'oxygénation et la resynthèse des lactates. C'est aussi le moment pour se réhydrater.

Plusieurs études montrent en effet qu'en élevant légèrement son débit circulatoire, on fait baisser l'acidité musculaire, ce qui permet une meilleure restauration des réserves de glycogène.

Cependant, une étude menée en 2004 à l'université de Bourgogne par G. MILLET et son équipe a démontré que la récupération active aurait des effets pratiquement nuls sur la musculature. Cette conclusion remet en cause la notion de décrassage.

La récupération passive :

Elle est passive si le pratiquant s'immobilise totalement.

L'utilisation de ces différents modes de récupération permet d'atteindre plusieurs objectifs en relation avec les trois processus : aérobie, anaérobie lactique, anaérobie alactique.

Récupération et différents types d'efforts :

La récupération doit être importante lorsqu'on sollicite la filière anaérobie alactique. Si l'intensité de l'effort est proche du maximale et que la récupération est trop courte (inférieure à 2 mn), la répétition entraînera une production d'acide lactique (exemple de séance de vitesse du type 10 x 40 m en revenant en marchant).

Dans ce registre d'efforts, il est donc important de respecter le principe de récupération complète afin d'éviter que la séance de vitesse ne bascule vers des efforts lactiques.

Précisément, les efforts maximaux en puissance ou capacité anaérobie alactique nécessitent une récupération longue avoisinant 1 minute par portion de 10 mètres de course (par exemple un sprint de 50 m couru à vitesse maximale requiert 5 mn de récupération pour recharger les batteries, durée nécessaire pour que la créatine phosphate, combustible, permette la resynthèse de l'ATP).

Environ 90 % des réserves d'ATP et de CP se reconstituent après 2 minutes de récupération, mais les 10 % restants nécessitent davantage de temps.

Cependant, la notion de récupération complète est pondérée quand il s'agit de répondre à un effort d'intensité sous-maximale.

En revanche, un travail de type puissance aérobie s'accommode de période de récupération relativement courtes (moins de 2 mn voire moins de 1 mn).

A l'inverse, des temps de récupération longs dans une séance de type endurance va impliquer la mise en route à chaque répétition des systèmes anaérobies (alactique puis lactique). En fait, on repartira à chaque fois de zéro. Alors qu'avec des temps de récupération courts, la reprise se fera en état aérobie et il n'y aura plus à repasser par les systèmes précédents.

Un travail par intervalle en aérobie requiert des récupérations courtes, égales ou légèrement supérieures au temps d'effort.

Après un travail dit lactique, la grande partie de l'acide lactique va être utilisée comme substrat par le système aérobie. La moitié de l'acide lactique sera éliminée après vingt-cinq minutes environ et sa totalité après une heure. Ce délai peut être réduit de moitié grâce à une récupération active pour laquelle une intensité optimale correspondant à 60 % de la VO_2 max est indispensable. La récupération active permet alors de payer la dette d' O_2 .

C'est la circulation sanguine (le sang sert de véhicule et le cœur de moteur) qui permet l'élimination des déchets (CO_2 , acide lactique).

Une douleur aux jambes et une pâleur du visage sont symptomatiques d'une trop grande quantité d'acide lactique. En conséquence de cela, il faudra augmenter le temps de récupération et s'étirer.

Le calcul du temps de récupération est très important : s'il est insuffisant, les toxines ne seront pas éliminées. S'il est trop important, l'activité cardio-pulmonaire ne sera pas assez intense.

D'où l'intérêt pour l'athlète à se tenir à l'écoute de ses sensations.

La récupération est incomplète et active quand il est question d'éliminer l'acide lactique, ou passive dans le but de s'habituer à une acidification importante.

Un footing de récupération très lent n'est pas suffisant car les contractions musculaires qu'il impose aux quadriceps et aux ischio-jambiers sont de trop faible amplitude pour favoriser un effet « pompe » qui pourrait améliorer le drainage sanguin.

Par exemple, suite à un effort lactique de type 400 mètres, il paraît judicieux de réaliser un footing à allure lente puis moyenne (75 % de la VMA) durant environ 12 minutes afin de favoriser la resynthèse de l'acide lactique et de permettre l'oxygénation des muscles (éviter les crampes et rendre le muscles étirables). Ensuite, il est conseillé de pratiquer des étirements modérés visant la restitution des longueurs musculaires initiales, de se réhydrater, puis de s'alimenter en conséquence. L'alternance de phases d'étirement et de relâchement musculaire provoque une action de « drainage » des déchets qui réduit la casse musculaire et les courbatures.

La récupération post-exercice peut également passer par d'autres biais : surélever les jambes afin de favoriser le relâchement musculaire. Prendre une douche, bien dormir, y associer une hygiène alimentaire sont des principes à mettre en œuvre.

D'autres méthodes se targuent d'accélérer la récupération : le sauna, le massage, l'électrostimulation, la cryothérapie, le stretching, la compression.

Remarquons néanmoins que l'efficacité de certaines de ces méthodes n'est pas validée scientifiquement.

La méthode appelée cryothérapie, qui consiste à exploiter les bienfaits du froid s'avère une technique intéressante de régénération biologique et de récupération. Elle consiste à mettre le sportif dans une cuve fermée par moins 110°C durant trois minutes maximum. Les bains froids (entre 12°C et 14°C) ont eux aussi des effets anti-inflammatoires. En réponse au froid, le corps humain secrète des endorphines, ce qui a pour effet de provoquer une analgésie en calmant les douleurs musculaires et articulaires.

Certains programmes d'électrostimulation favorisent l'oxygénation des muscles.

Le port de chaussettes de contention accélère l'élimination des tensions musculaires, favorise le retour veineux et prévient la stagnation du sang dans les veines.

Pour conclure, on peut affirmer que le repos fait intégralement partie de l'entraînement. Un cycle d'entraînement bien conçu doit intégrer ce paramètre.

En fonction de la durée et du mode de récupération (passive ou active), les processus énergétiques peuvent être modifiés de manière spécifique.

En retour, il est prouvé que l'entraînement améliore la capacité de récupération. On va jusqu'à affirmer que la capacité de récupération est un indicateur de la condition physique.

régénération

Utilisée principalement en demi-fond, la régénération a pour but de redévelopper les qualités foncières. Celle-ci fait habituellement suite à un microcycle d'entraînement intensif.

Alors que la récupération a un effet immédiat, la régénération a un effet différé.

régime de contraction musculaire (concentrique)

Ce régime correspond à l'impulsion dite de « premier type » décrite par A. PIRON. Il s'exerce par un raccourcissement des fibres musculaires, de manière volontaire, sans mise en tension préalable.

Cette forme de contraction engendre la production d'une force dynamique positive pour déplacer une charge (soulever une barre, pousser une charge) ou vaincre une force opposée.

On parle de travail volontaire pour désigner les exercices concentriques car c'est l'athlète qui met en action sa masse musculaire et qui impose l'intensité, voire la vitesse de déplacement de la charge.

On peut citer plusieurs exemples de mise en jeu de ce régime de contraction musculaire :

- Lors de la poussée dans les blocs de départ en sprint, les muscles extenseurs de la cuisse (quadriceps) sont soumis au régime concentrique.
- Dans la phase de mise en action en course, les premières poussées se réalisent sous la forme de contractions concentriques de type explosif.
- Lorsque l'on déplace une charge en musculation : par exemple en soulevant une barre au développé-couché ou en squat.

D'une manière générale, à chaque fois que l'on produit une impulsion sans vitesse initiale, on fait appel à ce régime musculaire.

Il faut savoir qu'un entraînement basé sur ce régime de contraction apporte des gains en explosivité plus qu'en force maximale.

D'autre part, la méthode concentrique engendre moins de microtraumatismes que la méthode excentrique.

Ce travail peut être combiné avec d'autres régimes musculaires.

régime de contraction musculaire (excentrique)

Ce régime musculaire s'exerce en provoquant un allongement du muscle sous l'effet d'une charge à freiner.

Le muscle produit une force de freinage qui entraîne un éloignement des insertions musculaires. Cette force a un effet dynamique négatif.

Cet allongement sous contraction s'obtient par étirement des éléments élastiques contractiles, ce qui génère de grandes tensions musculaires.

Ce principe s'opérationnalise dans différentes situations telles que fléchir les jambes à la réception d'un saut vertical, amortir la chute en saut en longueur, bondir en descendant les escaliers.

De la même manière, lors d'une course en descente, l'athlète mobilise une force excentrique supérieure des extenseurs pour supporter à chaque appui l'accélération du corps dans le sens de la pente.

Dans ces différents exemples, ce sont les extenseurs et particulièrement les quadriceps qui sont mis à contribution.

Il s'avère que le régime excentrique est très efficace. On est plus fort dans un travail de type excentrique (en régression) que dans les régimes concentrique ou isométrique.

Nous savons que le muscle est jusqu'à 40 % plus puissant s'il est contraint à un travail excentrique maximal que s'il exerce un travail isométrique maximal.

En outre, la force excentrique développée peut atteindre jusqu'à 120 % de la charge maximale de la force concentrique.

Concrètement, cela signifie qu'un athlète développe plus de force en freinant qu'en poussant la charge.

En contrepartie, le travail excentrique est très dur à digérer car il détruit les fibres rapides. Les courbatures durent plus longtemps.

Il est logique que l'on recommande un délai suffisamment long entre ce type de travail et une compétition athlétique.

régime de contraction musculaire (isométrique)

D'après ZATSIORSKI (1966), « *un athlète qui pousse en position de squat sur une barre fixe (sans la déplacer) produit une force appelée force maximale isométrique* ». Dans ce cas, le muscle produit une force statique, en se contractant sans modification de sa longueur, et sans que les insertions ne s'éloignent ou ne se rapprochent.

Par exemple, l'exercice de la chaise qui consiste à se maintenir sur les deux jambes, adossé au mur, jambes semi-fléchies, sollicite les muscles quadriceps en isométrie. L'isométrie est alors réalisée avec le seul poids du corps mais on peut aussi utiliser des charges additionnelles.

Dans un plan d'entraînement, on recommande des durées de maintien progressives (15 s puis 30 s pour tendre vers 1 mn). Mais, concernant les membres supérieurs, il n'est pas recommandé de dépasser 10 secondes de maintien. En effet, le blocage puis l'ouverture brutale de la circulation sanguine avec un cœur qui continue à battre peut entraîner des accidents cardiaques.

Dans ce régime musculaire, la récupération préconisée est 2 fois le temps de travail. Celui-ci provoque le recrutement massif et synchronisé des unités motrices.

Néanmoins, l'efficacité de cet entraînement s'avère inférieure à celui des efforts dynamiques car la tension des muscles antagonistes va à l'encontre de l'amélioration de la coordination gestuelle.

Le travail en isométrie est toutefois intéressant avant les compétitions, car celui-ci augmente sur une courte durée le tonus musculaire général et les possibilités de

force maximale du moment s'en trouvent légèrement accrues. Mais ces possibilités de force maximale retombent ensuite à un niveau inférieur.

La méthode stato-dynamique (dérivée de la méthode isométrique) est l'enchaînement séquentiel et explosif d'une contraction isométrique puis concentrique particulièrement rapide. Le principe est de mobiliser une charge à vitesse maximale à partir d'un maintien isométrique (exemple de la poussée dans les blocs de départ à partir de la position « prêt »).

La spécificité de ce travail est de provoquer une phase explosive à partir d'un niveau de tension musculaire préalable, sachant que la charge optimale ne doit pas dépasser 60 % d'une répétition maximale.

Par exemple, en squat, descendre une charge à 60 % (de la RM), remonter et s'arrêter 2 secondes genoux fléchis à 90 %, puis finir le mouvement de façon explosive.

Cependant, dans le cadre d'un entraînement, on ne programme pas un travail isométrique sur une année entière.

régime de contraction musculaire (pliométrique)

Ce n'est pas véritablement un régime musculaire.

Le travail pliométrique consiste à provoquer un étirement suivi d'une contraction réflexe et involontaire, c'est-à-dire à faire se succéder une phase excentrique et une phase concentrique réflexe.

Ce type de travail fait jouer le réflexe myotatique puisqu'un muscle étiré brusquement répond par sa propre contraction (réaction de défense). Les récepteurs d'étirement dans le muscle provoquent une puissante contraction afin d'empêcher le sur-étirement (motoneurones alpha).

Le cycle de « mise en tension-étirement-renvoi » fonctionne alors comme un ressort. L'effet produit est la restitution d'une force musculaire de nature élastique et réflexe d'une grande puissance. Le gain de force obtenu s'explique à la fois par l'intervention du réflexe myotatique ainsi que par le rôle joué par l'élasticité musculaire.

Ce procédé qui exploite les propriétés d'innervation du muscle et qui permet de transformer en $1/10^{\text{ième}}$ de seconde un effort dynamique négatif en un effort dynamique positif, repose sur une synchronisation de l'étirement du muscle en mode de contraction excentrique avec le renvoi du réflexe myotatique, qu'on appelle le « coupling time ». Ce couplage très bref mis en œuvre dans le travail pliométrique est appelé « travail « récessif ».

Le fonctionnement athlétique de type pliométrique :

Les actions athlétiques fonctionnent sur le mode pliométrique car la foulée de course comporte une phase d'amortissement (excentrique) suivie d'une phase de renvoi (concentrique). En sprint, l'enchaînement de rebonds d'un appui sur l'autre engendre un travail musculaire en mode pliométrique

Dès lors que l'on assiste à l'utilisation d'une vitesse initiale sous quelle forme que ce soit, on assiste à une poussée de ce type.

C'est le régime de contraction propre aux appuis de course du sprinteur, aux impulsions et réceptions du hurdler, aux bondissements du triple sauteur.

C'est également le nom donné à une forme de renforcement musculaire qui sollicite par les bondissements, la force élastique de l'athlète, en imposant des tensions musculaires supérieures.

Les bénéfices d'un travail pliométrique :

On constate qu'un muscle préalablement étiré répond par une force de contraction plus élevée que si ce pré-étirement n'avait pas eu lieu. Il est néanmoins indispensable que l'athlète enchaîne ces deux phases sans temps d'arrêt, sinon il perd le bénéfice de l'énergie emmagasinée.

Dans la foulée du coureur, la quantité de force musculaire de nature pliométrique est bien supérieure à celle produite par la poussée des muscles extenseurs en régime concentrique simple.

Ce travail où se succèdent les phases de mise en tension, étirement puis renvoi permet un gain de force de 30 % par rapport à l'isométrie maximale. L'athlète qui réalise un saut en contrebas pour rebondir développe une force des extenseurs supérieure (d'une fois et demi voire deux fois) de sa force maximale en isométrie.

D'autre part, le travail de pliométrie développe aussi des forces supérieures à la force maximale volontaire.

Les exercices de pliométrie :

C'est BOSCO qui a été en Italie et en Finlande le précurseur en matière de recherche concernant l'entraînement de pliométrie.

L'exercice de saut à la corde constitue un excellent moyen pour reprendre en douceur un travail pliométrique.

Les exercices les plus courants sont représentés par l'enchaînement de foulées bondissantes (dans des cerceaux ou avec cordes à sauter), de bondissements divers par-dessus des obstacles bas, de franchissement de haies pieds joints ou appel 1 pied, de sauts en montée et en descente depuis des bancs ou des plinths (exercice du « plinth-sol-plinth » où chaque appui se pose alternativement sur le plinth et sur le sol).

L'enseignant peut varier la hauteur des obstacles pour moduler la tension musculaire provoquée.

Concernant le haut du corps, l'exercice pliométrique de base est le travail avec médecine-ball : lancer de différentes manières en utilisant diverses positions de départ.

Compte-tenu des charges très lourdes imposées par la pliométrie, cette forme de travail est fortement déconseillée lors de la période de croissance pré-pubertaire.

relâchement

La maîtrise des techniques sportives (y compris athlétiques) relève d'une combinaison paradoxale : l'engagement maximal des ressources avec la plus grande aisance, c'est-à-dire avec le plus grand relâchement.

L'objectif est de pouvoir mobiliser toute son énergie en restant relâché. Le relâchement permet aux muscles étirés d'avoir une action musculaire plus efficace.

Pour améliorer la performance, l'athlète cherche à décontracter les muscles antagonistes, à relâcher au maximum les segments libres et les groupes musculaires non impliqués dans le mouvement. En effet, Il est important de mettre en jeu uniquement les contractions musculaires utiles à la propulsion.

Il faut savoir qu'à mesure que l'apprentissage se poursuit, l'athlète utilise une activité hautement sélective qui permet sur le plan moteur l'émergence d'un geste de plus en plus épuré. Libéré des synergies, le geste utilise uniquement les muscles qui lui sont nécessaires. C'est le stade de « la différenciation ».

Dans le cas contraire, une contraction continue et indifférenciée des muscles génère une crispation qui empêche l'athlète d'être disponible. Et toute crispation en course est synonyme d'une dégradation de la performance. C'est le cas en fin de course de vitesse, lorsqu'avec la fatigue, le relâchement des bras a tendance à disparaître au profit d'une crispation. Ce défaut, fréquent chez le débutant, porte atteinte à l'économie de course.

L'objectif d'obtenir un plus grand relâchement musculaire en course (particulièrement du haut du corps) est une constante pour tout athlète.

Dans les sauts et notamment dans la liaison course d'élan-appel, la disponibilité de l'athlète est cruciale pour rythmer les trois dernières foulées et se préparer à l'appel.

Dans les lancers, le lanceur recherche toujours un grand relâchement du bras lanceur car celui-ci réagira d'autant plus efficacement qu'il aura été préalablement étiré et relâché. En effet, une insuffisance de relâchement musculaire limite l'amplitude articulaire.

Sur le plan des apprentissages, il importe de travailler cet aspect qui, à lui seul, est susceptible d'apporter un gain considérable à la performance.

D'une manière générale, il faut aider le jeune athlète à supprimer toutes les crispations inutiles en maintenant les épaules basses et mobiles et la tête dégagée (pas la tête dans les épaules), les segments relâchés (bras, mains, jambes).

Notons également que le relâchement musculaire est indissociable de l'aisance respiratoire. Une inspiration lente et profonde facilite le relâchement musculaire.

Une proposition de travail est de courir en enchaînant trois séquences de course de type vite-relâché-vite sur 120 mètres (40m-40m-40m) où l'athlète va se décontracter, relâcher complètement ses bras durant la phase intermédiaire, en respirant profondément.

renversé (le)



Le « renversé » à la perche permet de passer d'une position de terrien, pieds en bas et tête en haut, à une position inversée.

Ce renversement est rendu possible par une rotation du perchiste autour de l'axe des épaules.

Suite à l'impulsion, un mouvement de balancé va placer le corps du perchiste en suspension renversée.

Au départ, les jambes se fléchissent ce qui a pour conséquence d'accélérer le mouvement puis les jambes et les hanches s'étendent vers le haut ce qui stoppe la rotation arrière. Les bras restent tendus, la flexion est maintenue avec l'action du bras inférieur. Le sauteur est derrière sa perche tandis que son corps se regroupe.

Dans cette phase du saut, le corps du perchiste est placé dans une position propice à la récupération de l'énergie emmagasinée dans la perche afin de favoriser son catapultage vers le haut. Dans le cas contraire, on dit « ne pas être dans le temps de la perche ».

résistance

Dans les diverses classifications présentant les qualités physiques, le terme de « résistance » apparaît fréquemment.

« Etre résistant », c'est pouvoir maintenir une grande vitesse le plus longtemps possible.

Il est admis que cette qualité correspond à la mise en jeu du métabolisme anaérobie lactique. Concrètement, celle-ci permet de fournir un travail intense et prolongé qui provoque un déséquilibre entre l'apport d'O₂ et les besoins de l'organisme. En ce sens, la résistance concrétise le phénomène d'adaptation à l'effort en dette d'oxygène.

A partir de la modulation des paramètres de distance, d'intensité et de récupération, l'enseignant oriente la séance vers de la « résistance vitesse » ou vers de la « résistance volume » (pour reprendre des termes anciens mais qui ont toujours un sens).

La « résistance vitesse » se développe sur la base de courses allant de 60 à 150 mètres avec une récupération et une intensité presque maximale.

La « résistance volume » nécessite des courses plus longues (de 250 à 1000 m) avec une récupération moyenne mais une allure plus modérée.

respiration

La respiration se caractérise par un échange gazeux (d'O₂ et de CO₂) entre la cellule et le milieu extérieur (air atmosphérique).

Elle met en jeu un double processus : d'une part, l'élimination des toxines (c'est la phase d'expiration) et d'autre part un apport d'oxygène (c'est la phase d'inspiration).

On ventile les poumons avec de l'air frais au cours des phases successives d'inspiration et d'expiration.

Au repos, la fréquence ventilatoire est d'environ 12 cycles par minute et peut s'élever jusqu'à 25 cycles par minute au cours de l'exercice intense.

Précisons que l'inconfort respiratoire associé à un effort physique violent n'est pas dû uniquement au manque d'oxygène mais est aussi provoqué par une augmentation de la quantité de dioxyde de carbone (CO₂) dans les poumons.

Une éducation à la respiration (transmission des repères respiratoires) est utile pour coordonner le rythme respiratoire avec celui de la course.

Maîtriser sa respiration en course, c'est savoir utiliser une technique respiratoire rythmée et contrôlée, en modulant son débit respiratoire et en expirant activement.

Le mode de ventilation doit être adapté à la vitesse de course où le temps fort est l'expiration. Par exemple en demi-fond, l'athlète cale son mouvement respiratoire sur la cadence de ses appuis en tenant compte de son degré de fatigue. Comme référence standard, on préconise 2 expirations pour 1 inspiration. Mais de nombreux coureurs inspirent sur deux foulées et expirent sur deux foulées (rythme 2-2). Ce mode de respiration permet d'inspirer et d'expirer une quantité d'air assez importante.

Si l'athlète respire confortablement sur un rythme 3-3 au cours d'une sortie longue à allure régulière, cela signifie qu'il ne travaille pas trop dur alors que s'il ressent le besoin de respirer en 2-2 pour avoir suffisamment d'air, c'est le signe qu'il n'est pas facile.

A l'entraînement, en fonction de l'intensité de l'exercice, on demandera à l'athlète d'explorer différents stades, de l'aisance respiratoire à l'essoufflement contrôlé puis à la rupture de la maîtrise respiratoire.

En sprint, l'organisme peut se priver momentanément d'oxygène. Les sprinteurs de haut niveau réalisent leur effort en apnée respiratoire. En effet, le blocage de la respiration par la contraction des abdominaux et la fixation du diaphragme rend solidaires le thorax et le bassin et produit les forces de poussée avec le moins de déperdition possible. Expirer au cours de cette phase serait synonyme de perte de force pour la propulsion.

En sprint long, il faut toutefois entrecouper les séquences d'apnée de temps respiratoires brefs et espacés.

On comprend qu'à l'arrêt de l'exercice, les fonctions respiratoires sont très actives afin de rembourser la dette d'oxygène nécessaire à la resynthèse de l'ATP par la filière aérobie.

Dans la course aérobie, le début d'essoufflement constitue un repère pour l'athlète. Ce signal lui indique qu'il a atteint sa vitesse au seuil. Au-delà de ce seuil, la respiration n'est plus naturelle, elle augmente en fréquence en devenant plus rythmée, plus forcée.

Au cours de l'exercice intense, la respiration buccale tend à devenir prépondérante par rapport à la respiration nasale. Le phénomène d'hyperventilation est dû à la production de lactates. Le coureur ressent parfois une difficulté à respirer que l'on appelle « dyspnée ».

Durant les premières minutes d'un exercice violent, une dyspnée importante associée à une sensation d'angoisse semblent liées à l'inadaptation entre le besoin et l'apport en oxygène au niveau des muscles actifs. Progressivement, ces phénomènes disparaissent pour laisser place à un équilibre respiratoire ou « second souffle ».

Lorsque l'exercice cesse, l'essoufflement qui persiste est dû à un excès de consommation d'oxygène post-exercice. Le paiement de cette dette d'oxygène est la réponse de l'organisme pour revenir à un état stable.

Soulignons enfin qu'en musculation, dans la réalisation d'exercices avec charges, il est impératif de proscrire les blocages respiratoires. Lors du soulevé de charges, l'athlète doit apprendre à expirer pendant la phase concentrique de la contraction musculaire.

Enfin, notons que la respiration joue un rôle très important dans l'exécution des étirements.

ressource (s)

« C'est l'ensemble des connaissances, capacités, aptitudes, attitudes, mécanismes, instruments...que possède un individu et qu'il peut modifier pour faire face à la tâche », d'après JP. FAMOSE.

C'est donc tout ce que le sujet peut mobiliser pour faire face à la demande d'un exercice, d'une situation, d'une tâche motrice, d'une épreuve.

Tout individu dispose de différents types de ressources : les ressources mécaniques, morphologiques et structurales, anatomiques; les ressources fonctionnelles, physiologiques et énergétiques; les ressources informationnelles, perceptives et décisionnelles; les ressources cognitives, méthodologiques; les ressources relationnelles, affectives et émotionnelles.

Dans les situations athlétiques, l'athlète utilise ses ressources bio-énergétiques et bio-informationnelles par exemple lors de la réalisation d'un geste avec précision, ses ressources biomécaniques pour la mobilisation de son corps ou de l'engin, ses ressources mentales pour la concentration, ses ressources décisionnelles lorsqu'il élabore une stratégie, ses ressources émotionnelles pour la gestion du stress notamment en compétition.

Prenons un exemple en saut en longueur : le sauteur fait appel à ses ressources bio-informationnelles lorsqu'il prend des informations pour s'ajuster à la planche, à ses ressources bio-mécaniques lorsqu'il mobilise ses segments à l'appel et lors de la suspension.

En outre, certaines ressources sont déterminantes pour réussir dans une spécialité athlétique. Par exemple, développer les qualités de « force-vitesse-détente » permet d'être plus performant en sprint, dans les sauts et dans les lancers.

Prenez des exemples concrets : un athlète qui possède une force explosive au niveau des membres inférieurs aura une probabilité plus élevée de réussir en saut en hauteur qu'une personne qui ne posséderait pas cette aptitude. Dans la course de fond, pour réussir, il est indispensable d'avoir un bon potentiel aérobie et aucune compensation n'est même possible.

En tant qu'enseignant ou entraîneur, il est de notre devoir de nous interroger sur les réelles possibilités de développement des ressources des individus.

Le développement des ressources comprend une dimension à la fois quantitative et qualitative.

Nous savons que l'enseignant ou l'entraîneur rencontre des difficultés lorsqu'il veut augmenter le niveau de ressources de ses élèves. Son action s'avère plus probable et efficace au niveau de la gestion de celles-ci.

Mais ce type d'analyse nécessite une expertise de la part de l'intervenant : celle d'être capable de mettre en place telle ou telle situation d'apprentissage pour solliciter tel ou tel type de ressources.

En conclusion, l'enseignant et l'entraîneur ont le devoir de réunir toutes les conditions pour provoquer une sollicitation réelle des ressources afin de les développer mais surtout de faire en sorte que l'athlète en améliore la gestion et l'utilisation.

rm (répétition maximale)

C'est la répétition maximale en concentrique qui correspond à 100 % de la charge déplacée dans un seul mouvement (ou sur un appareil).

Il constitue un indicateur de référence en musculation.

rotation (s)

C'est un mouvement du corps par rapport à un axe.

En athlétisme, les rotations se déclenchent pendant l'impulsion et provoquent un geste giratoire.

Trois paramètres sont à l'origine de la création d'une rotation :

- Le blocage du mouvement linéaire au moment de l'appel.
- Le transfert du moment cinétique (de la jambe libre et du bras).
- La poussée excentrique de la jambe d'appel.

Analysons les rotations en nous appuyant sur les sauts :

Dans les sauts, les rotations se déclenchent lors de l'impulsion à l'appel. Ensuite, lors de la phase de suspension, l'athlète a la possibilité de les ralentir, de les accélérer ou même de les enrayer.

Lors de l'appel dans les sauts, la rotation est provoquée d'une part par une poussée excentrique c'est-à-dire qui ne passe pas par le centre de gravité du sauteur, d'autre part par le blocage du mouvement linéaire (lors de la pose du pied d'appel), enfin par le transfert du moment cinétique (initié par la jambe libre et les bras).

Le contrôle des rotations s'effectue par l'ajustement des segments libres autour de l'axe de rotation. Concrètement, on peut éloigner ou rapprocher les masses (segments libres) du centre de gravité. Plus les segments s'éloignent du centre de gravité, plus le mouvement est ralenti et plus les segments se rapprochent du centre de gravité, plus le mouvement est accéléré.

En saut en longueur, à l'impulsion, on assiste à une oscillation du grand axe du corps du sauteur autour du pied d'appel.

D'un point de vue biomécanique, le sauteur a la faculté d'augmenter la vitesse de rotation en se groupant autour de l'axe de rotation. L'extension la ralentit en accroissant le moment d'inertie du corps.

La technique utilisée pendant la suspension au saut en longueur permet de contrôler différemment les rotations. Le but est d'enrayer la rotation avant créée à l'impulsion pour permettre au bassin de revenir en avant de la ligne d'épaules. La tirade vers l'avant et le haut du genou libre exerce un rôle important dans cette phase du saut pour retarder au maximum l'apparition de cette rotation et effectuer le ramené de jambes dans les meilleures conditions. Le sauteur doit vaincre cette rotation en utilisant soit le style en extension, soit le style en ciseau.

Avec la technique du ciseau, le pédalage des segments libres en avant produit un moment cinétique qui s'oppose à la rotation avant.

Notons que la rotation peut être freinée par des mouvements opposés, par exemple lorsque les bras et les jambes exécutent des rotations en sens inverse.

Dans la dernière phase du saut, lors du ramené, la réapparition de la rotation initiale lui est d'une aide précieuse pour éviter toute chute arrière.

En saut en hauteur, les rotations s'effectuent autour des trois plans : longitudinal, transversal, horizontal.

Lors du franchissement dorsal, les rotations longitudinale (placement dos à la barre) et transversale (bascule en direction de l'aire de réception) s'amorcent à l'appel. Ces deux rotations participent au bon franchissement de la barre.

Le débutant privilégie l'exécution de ces rotations au détriment de l'élévation verticale. Chez celui-ci, la rotation longitudinale est souvent créée par l'orientation du pied d'appel ou par l'organisation d'une « course en crabe » lors des derniers appuis. Elle est ainsi produite artificiellement pour que l'athlète se place de dos alors que, normalement, la chute dorsale en est la conséquence. D'ailleurs, le simple fait d'avancer la hanche libre vers l'avant en fin de virage, suffit à créer une rotation longitudinale et à positionner le sauteur dos à la barre.

Le sauteur doit sentir pendant son ascension, que la barre glisse le long de son flanc droit, et le plus tard possible, le long de son dos.

En fin de franchissement dorsal, le retour du visage du sauteur vers la barre et l'abaissement du menton sur la poitrine suffisent à enrayer la rotation transversale.

Dans les lancers, le redressement du tronc opéré lors de l'exécution du double appui, se réalise par le blocage du mouvement rectiligne.

D'autre part, à la fin de la phase finale, la vitesse du bas du corps doit être bloquée afin de réaliser le transfert optimal d'impulsion du bas du corps vers le haut du corps (tronc, bras lanceur).

Dans le cadre des apprentissages, il est important de faire explorer différentes rotations (en créant des rotations du corps dans l'espace autour des principaux axes) afin d'enrichir la motricité athlétique.

segment(s) libre(s)

Lire la fiche pédagogique Multibond n°3 « cloche pied et action de la jambe libre ».

On appelle segment libre tout membre (supérieur ou inférieur) qui oscille ou que l'on fixe lors d'une phase motrice, par opposition au segment propulseur.

Rappelons que le sauteur compte trois segments libres au moment de l'impulsion (excepté au saut à la perche) mais quatre en suspension.

Les segments libres jouent un rôle essentiel dans l'équilibre, la direction et la propulsion du sauteur.

Les bras et le genou de la jambe libre remplissent plusieurs fonctions : celles de renforcer ou d'alléger le corps lors d'une impulsion, d'entamer ou d'enrayer une rotation (par exemple l'action des bras accentue le rôle propulsif des jambes).

Selon A. PIRON, « *chez l'athlète confirmé, les membres libres agissent uniquement en conséquence du placement alors qu'ils sont à la cause chez le débutant* ».

Dans la course de vitesse, les bras jouent deux rôles différents : celui de contribuer à l'équilibre et celui d'intensifier le rythme des appuis.

En effet, l'action des bras limitent les rotations et renforce chaque pose d'appui. Les bras entrent en jeu pour équilibrer le cycle de jambes. D'ailleurs, les athlètes adaptent la forme d'oscillation de leurs bras au rapport amplitude/fréquence de leurs foulées.

Dans le sprint lancé, les actions de bras du coureur confirmé assurent son équilibration controlatérale en maintenant la géométrie verticale du tronc.

Plus la puissance musculaire est requise sur les appuis, plus les segments libres supérieurs sont mis à contribution. Il est donc logique de renforcer les membres supérieurs car ils jouent un rôle à l'impulsion de chaque foulée en amplifiant la force pliométrique.

Dans les sauts, à l'impulsion, les bras et le genou de la jambe libre (jambe qui ne participe pas directement à l'impulsion) sont mobilisés. Notons que la jambe libre est aussi appelée jambe de force du fait de son action sur le bassin.

La contribution des segments libres à l'impulsion est déterminante pour améliorer l'orientation du saut au décollage et préserver l'équilibre balistique durant la suspension.

Le sauteur balaye le secteur grâce à l'action synchrone des segments libres. Il produit l'impulsion à l'appel en synergie avec l'action des bras.

On recherchera une amplitude ainsi qu'une accélération des segments libres (exemple du retard de la jambe libre au moment de l'appel suivi de son lancer rapide vers l'avant).

Les segments libres (bras, jambe libre) jouent un rôle pour alléger le travail de la jambe d'appel.

La fixation des segments libres permet d'ajouter des forces d'inertie à celles de l'impulsion.

Fixer les segments libres sur le tronc consiste à les lancer dans la même direction que l'impulsion puis à les stopper brusquement, en fin d'oscillation ou d'élévation, pour transmettre leur force au grand axe du corps. Le simple fait de lancer ses bras en l'air n'aide pas l'impulsion. Le mouvement des bras se prolonge aussi par un soulevé des épaules.

On peut citer par exemple la fixation du genou libre vers l'avant en saut en longueur ou celle du bras droit au moment de l'impulsion en saut en hauteur (pour un appel pied gauche).

Lors d'une impulsion en sauts, le genou libre monte à la hauteur de la hanche mais sans la dépasser. Il est tiré vers l'avant et vers le haut. Un défaut courant du débutant est de lancer sa jambe libre tendue (« attaque en shoot »), ce qui entraîne un recul du bassin.

Souvent, les bras ne participent pas suffisamment à l'impulsion car ils sont équilibrateurs avant d'être propulseurs.

En triple saut, le balancé des bras peut être alternatif (technique polonaise) ou simultané (technique soviétique). La technique polonaise permet d'équilibrer les membres supérieurs et inférieurs en opposition controlatérale (comme en course à pied). L'école russe, elle, privilégie la force dans les impulsions.

En saut en hauteur, on a une fixation dynamique des bras même si les modalités peuvent varier. Chez le sauteur de type force, on assiste à un balayage des deux bras alors que chez le sauteur de type vitesse, il n'y a pas de balayage mais un simple soulevé des épaules.

Dans tous les cas, l'équilibre propulsif des bras passe par une activité oscillatoire où les fixations sont concomitantes des impulsions.

Lors de la suspension dans les sauts et sur les haies, le rôle des segments libres est dévolu au contrôle des rotations. Le mouvement des bras peut augmenter la vitesse de rotation déjà acquise par le corps.

La fixation peut aussi servir à freiner un mouvement, à le bloquer : par exemple, dans les lancers, lors de la phase terminale du double appui, on parle de la fixation côté gauche (pour un lanceur bras droit) (lire la fiche pédagogique Lancer n° 6 « fixation côté gauche »).

La pose du pied gauche au sol va entraîner chez le lanceur la fixation de la chaîne segmentaire « pied-genou-hanche-épaule gauche » (à l'image d'une porte qui claque autour de ses gonds).

Au moment de l'éjection de l'engin, on assiste au maintien de l'épaule gauche et à son blocage. Le côté gauche ne recule pas lors du lancer, il n'y a pas de torsion vers la gauche, les épaules sont orientées face en avant (sans fuite vers la gauche). Enfin, au poids, la pose pied gauche s'accompagne d'un abaissement du bras gauche fléchi qui vient se fixer coude au corps.

Sur le plan des apprentissages, il faut sensibiliser le jeune athlète au rôle important des bras, que ce soit au niveau de l'équilibration ou de la propulsion. Pour ce faire, on met en place des situations qui remettent en cause l'équilibre en limitant l'action des bras. Par exemple, on se propulse sans l'aide des membres supérieurs en enchaînant des bonds (en plaçant les deux mains sur la tête ou encore en maintenant un médecine-ball contre la poitrine).

segments (dissociation des)

C'est la capacité à réaliser des actions différentes avec certains membres (inférieurs et/ou supérieurs), à des vitesses et à partir d'angles différents. On peut aussi dissocier les deux ceintures, pelvienne et scapulaire.

Prenons des exemples concrets de dissociation : lors de la transmission du témoin en course de relais, le jeune doit donner ou recevoir le témoin tout en courant ; dans les sauts, au moment de l'impulsion, l'athlète doit coordonner une poussée complète de la jambe d'appel et la fixation du segment libre (fixation du genou jambe libre vers l'avant).

Dans les sauts, l'action coordonnée d'un ou des deux bras, associée au genou libre, révèle une dissociation du haut du corps par rapport au bas du corps. A l'impulsion, on dissocie également l'action de la jambe libre de la fixation du bassin.

En saut en hauteur (fosbury), la dissociation segmentaire « épaules-bassin » est indispensable au bon placement à l'impulsion. De même, sans la dissociation des deux ceintures, le franchissement au-dessus de la barre serait latéral et non dorsal, la rotation autour de l'axe longitudinal du corps ne pouvant se réaliser.

Dans les lancers, il faut aussi apprendre à dissocier le haut du corps du bas du corps (dissociation des ceintures).

Au lancer du disque par exemple, lors de l'exécution de la volte, à l'entrée du double appui, on crée une dissociation entre la ligne d'épaules et celle des hanches. On notera que le lancer de marteau est le lancer qui impose une dissociation moindre.

Le débutant en lancers crée une dissociation mais celle-ci se trouve annulée lors de la phase finale. Le plus difficile est de conserver la dissociation.

Dans la course de haies, lors du franchissement, le hurdler dissocie le trajet moteur de la jambe d'attaque (genou fléchi et dans l'axe) et de la jambe d'esquive (retour latéral et en abduction).

Le jeune athlète, avant d'être sensible aux dissociations « distales » (poignet par rapport à l'avant-bras, cheville par rapport à la jambe) est d'abord capable de rendre indépendant un bras (ou une jambe) par rapport à l'autre.

Il n'est donc pas recommandé de vouloir dissocier le « distal » avant le « proximal ».

segments (synchronisation des)

Le synchronisme bras/jambes correspond au calage de l'activité des jambes sur celle des bras et inversement.

Les principes biomécaniques de la locomotion humaine induisent que l'on marche et court en opposant les oscillations des membres inférieurs et supérieurs. A l'avancée de la jambe droite correspond celle du bras gauche et inversement. C'est ce que l'on nomme l'équilibration controlatérale.

Prenons des exemples de situations concrètes qui posent problème au débutant :

- Le sprinteur en prenant son départ, doit résoudre le problème de la synchronisation bras/jambes à partir de la position en quadrupédie. Or, très souvent, le débutant projette ses deux bras vers l'arrière ou part à l'amble.
- Lors du franchissement d'une haie haute, les actions de bras sont synchronisées avec celles des jambes de manière assez complexe, ce qui explique les difficultés du débutant.

Nous observons que le débutant fonctionne souvent à l'amble, c'est-à-dire que la synchronisation bras/jambes qu'il tente de mettre en œuvre n'est pas opérationnelle. Concrètement, le bras gauche accompagne la jambe gauche et le bras droit accompagne la jambe droite.

skips (ou skipping)

C'est un éducatif de course, effectué sur place ou en progression vers l'avant, avec une montée des genoux en fréquence gestuelle (dans un temps donné ou sur une longueur fixée).

Une variante consiste à prolonger les « skips » par une accélération progressive (en foulées de course).

Les critères de réalisation à respecter sont les suivants : les épaules engagées vers l'avant, les cuisses à l'horizontale avec les genoux à hauteur de hanche, le bassin haut sur les appuis, l'action du pied en griffé.

Chez le débutant, on observe le plus souvent un retrait des épaules en arrière ainsi qu'un affaissement sur la jambe d'appui.

souplesse

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.

La souplesse est limitée par des facteurs mécaniques (élasticité musculo-tendineuse, capsulaire, ligamentaire, butée osseuse, épaisseur de la masse musculaire ou adipeuse) mais aussi par des facteurs nerveux (problème de coordination agonistes/antagonistes).

Nous savons que la souplesse est une qualité physique qui se perd vite. Un enfant est naturellement souple alors qu'un adolescent est en déséquilibre tant au plan de sa morphologie que de sa tonicité musculaire.

On distingue aussi la souplesse générale (colonne vertébrale, coxo-fémorale) et la souplesse spécifique (au niveau d'une articulation précise). Citons la souplesse de hanche du hurdler, celle de l'épaule du lanceur de javelot. Un manque de souplesse de l'articulation scapulo-humérale limite le geste technique du lancer à bras cassé.

L'entraînement vise donc l'entretien d'un type de souplesse spécifique.

On distingue également des exercices de souplesse passive et des exercices de souplesse active (qui s'adaptent mieux aux exigences du geste).

Les exercices de souplesse active comportent des mouvements dynamiques combinant amplitude et élasticité sans intervention extérieure. Par exemple, franchir des haies rapprochées en marchant, à hauteur de l'entrejambe de l'athlète, rend compte de la souplesse active des muscles de la hanche.

La souplesse dynamique est à relier à l'élément contractile de la fibre musculaire.

Alors que vaincre les déterminants passifs de la souplesse revient à obtenir un allongement durable du tissu conjonctif résistant et peu extensible dont sont constitués les ligaments, tendons et enveloppes musculaires.

Seul un travail régulier avec des répétitions nombreuses et suffisamment longues est source de progrès.

Les motifs qui sont avancés pour améliorer ou entretenir la souplesse sont multiples : une prévention des blessures articulaires ou musculaires, une efficacité améliorée grâce à une amplitude du mouvement augmentée, une sensation de bien-être.

Le travail de la souplesse peut se pratiquer de différentes manières :

- Les étirements passifs, sous l'action de la pesanteur ou avec l'aide d'un partenaire, permettent l'obtention d'une plus grande angulation ce qui entraîne des effets positifs sur les gains en amplitude.
- Les étirements actifs qui autorisent l'entretien de la souplesse dans des conditions plus proches du geste sportif.
- Les étirements par la méthode dite « contracté-relâché » associe relâchement et contraction musculaire. Cette méthode, avec ou sans contraction du muscle antagoniste pendant la phase d'étirement, est la meilleure pour développer l'amplitude du mouvement.

Remarques :

La souplesse peut se développer à tout âge, mais la période qui se situe avant l'adolescence (entre 8 et 12 ans) est la plus favorable.

Les assouplissements, d'après de récentes études, seraient d'une grande utilité en athlétisme car cette activité utilise prioritairement le « rebond musculaire », c'est-à-dire les contractions musculaires pliométriques, explosives, où la souplesse de l'unité « muscle-tendon » pour absorber et restituer une grande quantité d'énergie est recherchée.

En outre, les spécialités athlétiques ont nettement évolué vers plus de vitesse et d'amplitude dans le mouvement. Les régimes de contraction excentrique et pliométrique ont pris une importance grandissante par rapport aux contractions isométriques et concentriques pures.

Par conséquent, les exercices d'assouplissement prennent une part de plus en plus importante dans la préparation et l'entretien physique.

Même si cela est surprenant, la transmission directe de la force par des muscles raides constitue un avantage pour des efforts brefs (à partir d'une position immobile) tel lors d'un départ de course.

Si l'objectif est de développer la souplesse, le travail doit être effectué en dehors des séances de musculation, surtout si celles-ci sont éprouvantes car les risques de

blessures sont accrus. Un conflit de tonicité musculaire oppose les qualités de souplesse et de force. On doit donc séparer les séquences d'amélioration de la flexibilité de celles de renforcement musculaire.

En outre, des études montrent que la souplesse permet d'améliorer la force concentrique surtout lorsqu'il s'agit de mouvements répétés et sans charge additionnelles lourdes.

Selon PLATONOV, « *si les exercices d'assouplissements sollicitent les mêmes muscles que ceux de force, un gain de force peut être observé* ».

stratégie (tactique)

En éducation physique et sportive (EPS), les évaluations certificatives au baccalauréat (référentiels de 2002) ouvraient la voie à des stratégies de la part des élèves que l'on peut qualifier de « calculateur » et de « petit gagnant » : prenons l'exemple du pentabond où les modalités et critères d'évaluation encourageaient les lycéens à minimiser leur performance sur élan réduit dans le but de ne pas perdre de point sur le critère « amélioration de la performance liée à l'élan » (différence de performance sur élan libre et sur élan réduit).

Même constat au saut en hauteur où les élèves adoptaient des stratégies d'abandon de la prise de risque au profit du maintien d'une performance réduite pour assurer leur note (Revue « contre-pied n°19, 2006).

Cependant, suite à ces constats, des modifications positives ont été apportées aux référentiels.

Actuellement, les référentiels qui servent de support à l'évaluation certificative au bac invitent les élèves à avoir des intentions, à élaborer des stratégies sans dénaturer les épreuves.

Il y a bien une volonté institutionnelle d'éduquer progressivement les élèves à la gestion de leur potentiel physique en les amenant à se centrer sur les stratégies de gestion de leurs ressources (processus méta- cognitifs).

Construire un projet de course en établissant une stratégie cohérente au regard de ses ressources, en analysant ses résultats et en modifiant ensuite sa stratégie pour progresser traduit bien une démarche. Au lycée, en course de demi-fond (3 x 500 m), même si l'aspect énergétique est essentiel, l'intelligence de course n'est pas à négliger. Au collège, les récents programmes EPS fixent comme objectif au cycle 4 : « *construire et mener un projet d'entraînement en fonction de sa stratégie de course* ». Et il est de notre devoir de former les jeunes à la gestion de course.

Dans les compétitions, la course en peloton exige aussi plusieurs compétences : se dégager au départ pour se placer, rester en queue de peloton en cas d'allure trop rapide, rester positionné au contact de la tête de course, connaître le meilleur moment pour débiter l'emballage final, se protéger contre le vent, imposer au peloton un train soutenu.

Plus le temps de course est bref, plus les aspects tactiques sont primordiaux. Par exemple, sur 800 mètres, toute erreur tactique se paie très chère.

Dans les sauts et dans les lancers, l'athlète doit aussi apprendre à gérer son concours (par exemple en limitant le nombre de tentatives par le jeu des impasses).

Notons que, dans certaines compétitions, le règlement en saut en hauteur impose un nombre de tentatives limité.

Enfin, d'une manière générale, l'expérience des compétitions scolaires et fédérales, dans des contextes variés, améliore le sens tactique du jeune athlète.

surcharge progressive (de travail)

On appelle « surcharge », « *la fatigue non compensée due à un excès de sollicitations et provoquant des désadaptations sur le plan sportif et des déséquilibres fonctionnels* ».

Dans un but d'efficacité, nous savons qu'il est indispensable de procéder à une augmentation progressive des charges d'entraînement. La progressivité de l'effort dans le cadre d'un entraînement, encore appelée « principe de surcharge progressive », fait toujours autorité.

Il existe des zones d'intensité optimale et des zones de volume optimum de la charge de travail qui évoluent au cours du processus d'entraînement. Ce qui signifie qu'il est indispensable de proposer une quantité optimale de travail à chaque niveau de pratique. Ce qui nécessite aussi d'évaluer avec précision la charge de travail sollicitée par l'exercice, c'est-à-dire le degré de sollicitation énergétique.

Prenons l'exemple d'un travail à dominante aérobie où l'entraîneur doit déterminer pour chaque exercice, le pourcentage de VMA, le nombre de répétitions par série, le nombre de séries. Sur la durée du processus d'entraînement, celui-ci il devra programmer une augmentation des sollicitations en modulant les différentes variables : l'intensité de la charge, la quantité totale de travail, la forme de travail, les récupérations en relation avec le but recherché.

L'entraîneur et l'enseignant proposeront le rapport le plus juste entre le volume et l'intensité pour obtenir des progrès. Ils veilleront à ce que l'augmentation du volume précède l'augmentation de l'intensité des charges (par exemple, on sollicitera la capacité de la filière aérobie avant de solliciter la puissance aérobie).

surcompensation (processus de)

D'après G. CAZORLA, le processus de surcompensation peut se définir ainsi :

« Toute cellule de l'organisme sollicitée au maximum (principe de la surcharge) tend dans la phase de récupération à reconstituer et à dépasser le niveau initial des réserves utilisées ».

Le principe est de provoquer un épuisement des réserves suivi d'une reconstitution à un niveau supérieur.

Lorsque l'exercice physique s'arrête, les diverses substances utilisées pour favoriser la contraction musculaire sont resynthétisées. Celles-ci se reconstituent en permettant à l'ATP d'atteindre un taux supérieur au taux initial. Et plus l'épuisement des réserves aura été important, plus élevé sera leur niveau de surcompensation.

Ce phénomène dit « de surcompensation » s'applique aussi bien à la réserve de créatine phosphate, qu'au glycogène ou qu'aux lipides.

Notons également que les délais pour atteindre le taux de resynthèse le plus élevé sont variables pour chaque substance.

Selon OLTZOV, « *le phénomène de surcompensation dure de 24 à 36 heures* ».

Incidences sur l'entraînement :

Un entraînement rationnel exige que l'on ne commence la phase suivante (d'entraînement) qu'au moment où la surcompensation a atteint son maximum. En effet, un exercice répété au moment du sommet de la surcompensation induit une augmentation progressive des composés énergétiques disponibles. Alors qu'un exercice répété après la fin de la période de surcompensation n'induit aucun accroissement des potentialités.

Les repos trop courts entre les entraînements ou les phases d'entraînement trop dures sans récupération adéquate font que l'on ne parvient pas à atteindre le niveau précédent. Il se produit alors le phénomène de sur-entraînement.

De la même manière les repos trop longs entre les séances d'entraînement ou les phases d'entraînement trop faciles conduisent au processus de sous-entraînement.

D'autres part, des expérimentations ont démontré que l'exécution d'exercices de force en quantité modérée, réalisée le jour ou la veille d'une compétition influence favorablement les résultats (charges à 70-80 % de la RM).

Par conséquent, les exercices et les séances d'entraînement seront judicieusement programmés et calibrés pour bénéficier des phases les plus élevées de surcompensation.

Le principe de tout entraînement consiste donc à utiliser une succession de séances qui permettra de stimuler le phénomène de surcompensation dans l'objectif d'augmenter le potentiel de l'athlète. Ce qui consiste à organiser l'alternance « travail-repos » au sein d'une séance, d'un microcycle et au cours d'une période d'entraînement.

La surcompensation est influencée par les paramètres liés à l'intensité et à la durée de la séance, à la récupération entre les répétitions et à la pause entre les séries.

sursaut glissé (au poids)

Le sursaut doit être ample et rasant pour être efficace.

Je vous propose une analyse descriptive de ce geste technique :

Au départ, le lanceur est placé dos par rapport à l'aire de lancer. Sa ligne d'épaules et sa ligne de bassin sont horizontales et perpendiculaires à l'axe de lancer. L'engin est placé près de la mâchoire. Le poids du corps est sur l'appui droit, le pied gauche légèrement en arrière.

Au moment du groupé, le bassin est amené à l'aplomb de la plante du pied droit.

Ensuite le sursaut succède au groupé par un synchronisme entre la pression du pied droit au sol et le balancement de la jambe gauche en direction du milieu du butoir. Il se produit également une extension rapide et complète de la jambe droite. Le bassin prend alors une avance importante sur la ligne d'épaules. Celle-ci est restée fermée mais le bassin subit une légère rotation.

Pendant la courte suspension, le pied droit revient sous le corps en se tournant plus ou moins vers l'intérieur. L'important à cet instant est de maintenir la vitesse de translation du bassin dans la direction du lancer et d'effectuer une poussée-rotation.

Le pied droit après avoir repris contact avec le sol, réagit en pression rotation interne afin d'amener le bassin au-dessus du pied gauche en situation haute et face vers l'avant.

Précisons que c'est au moment où le pied gauche aura assuré son appui au sol que les actions de redressement et de rotation vont s'amorcer. L'action de la jambe droite fait avancer la hanche droite en précédant la ligne d'épaules et permet au tronc de se redresser en pivotant autour de l'axe gauche.

Simultanément à l'extension de la jambe gauche, l'élévation de l'épaule droite et l'action du bras droit procurent une ultime accélération au poids.

Sur le plan des apprentissages, le sursaut peut être abordé directement de dos ou en passant par des étapes intermédiaires (de profil puis de $\frac{3}{4}$ dos).

T comme...

technicisme

Pédagogie centrée sur le « geste juste » et qui se réfère au sport de haut niveau, dont l'expression « mythe de la forme idéale » en est la traduction.

Cette orientation conduit à enseigner des gestes en faisant abstraction des ressources des élèves.

La démarche qui en découle est davantage descriptive et prescriptive qu'explicative.

techniques (spontanées, anciennes ou socialement connues)



La technique est l'expression gestuelle des principes d'efficacité respectant les normes réglementaires de la discipline.

Selon G. VIGARELLO et J. VIVES, 1983, « *la technique est l'ensemble des moyens transmissibles à mettre en œuvre pour effectuer le plus efficacement une tâche donnée* ».

La technique n'existe donc que par l'effort de transmission des savoir-faire.

Il faut souligner le fait que chaque élève possède une technique que l'enseignant va devoir faire évoluer dans un but d'efficacité (performance) et d'économie (efficacité). D'autre part, considérons la technique comme un processus évolutif et non comme un produit fini à acquérir.

C'est là tout l'enjeu de favoriser « *une production adaptative des sujets leur permettant au travers d'actes moteurs significatifs de s'extraire d'une motricité spontanée* », J. METZLER.

L'entrée par la technique nécessite la maîtrise et la compréhension des principes régissant l'activité.

Pour de nombreux enseignants et entraîneurs, la technique athlétique est très souvent assimilée à la notion de geste juste. Or, une solution pédagogique est d'expérimenter des techniques non référées explicitement aux techniques socialement connues mais qui sont plus en rapport avec les ressources des élèves, à l'image des techniques anciennes ou encore spontanées.

Cette démarche évite de tomber dans le piège de la reproduction de solutions techniques émanant du haut niveau.

Il faut comprendre que le débutant en athlétisme est en crise d'équilibre et donc peu disponible pour mettre en place des techniques motrices propulsives issues du haut niveau.

La solution est d'adapter les techniques utilisées, y compris les modes de déplacement, aux ressources des athlètes.

Du saut en ciseau au fosbury-flop contemporain (avec ses diverses modalités) en passant par le rouleau Californien, le saut en hauteur témoigne de l'évolution des différentes techniques de franchissement.

Nous sommes convaincus qu'il est plus enrichissant sur le plan de la motricité de faire expérimenter par le jeune athlète des techniques de franchissement variées, à partir de postures de face, de flanc, de dos (par rapport à la barre). Toutes les techniques sont recevables à partir du moment où l'appel se réalise sur un pied.

Par exemple, la technique de franchissement en ciseau (jambe libre fléchie) permet de donner une orientation verticale à l'impulsion.

De la même manière en lancers, évitons d'enfermer trop tôt le jeune dans une technique socialement connue (type volte ou sursaut glissé). Profitons du fait que le règlement autorise diverses formes d'élan.

Sur le plan moteur, il y a un véritable intérêt à apprendre à s'équilibrer dans des déplacements variés en préservant la maîtrise de ses appuis.

L'expérimentation menée en 1983 par D. MARCHAL en est la démonstration : en classe de sixième, l'élan autorisant les meilleures performances au lancer de médecine-ball (pour la quasi-totalité des jeunes), consistait à se déplacer par rebonds dynamiques, jambes tendues, dans le plateau et non en lançant de manière conventionnelle.

Citons un autre exemple : il est difficile de demander à un débutant de raser la haie lors de son franchissement pour des raisons anatomiques, physiologiques et énergétiques. Le jeune athlète a besoin de disposer d'un temps de suspension assez long pour se rééquilibrer, ce qui constitue une étape intermédiaire à ne pas négliger dans les apprentissages.

En conclusion, il ne faut pas perdre de vue que certains élèves sont incapables de répondre à des problèmes moteurs issus des techniques traditionnelles en raison de leurs ressources limitées.

technique (style)

Le style est une appropriation personnelle des principes techniques d'une discipline en tenant compte de ses propres ressources musculaires (force, vitesse, souplesse, etc), de sa morphologie (taille, poids), de son âge et de son sexe.

Selon A. PIRON, « *si les règles de composition interne d'une technique s'imposent à tous, chacun en revanche se les approprie à sa manière* ».

Pour une technique de base, le style correspond donc à l'adaptation de l'individu à ses propres qualités physiques et psychiques.

Prenons l'exemple du style de franchissement au saut en hauteur qui est en lien avec les ressources personnelles de l'athlète. Dans les années 70, les sauteurs en hauteur de type force adoptaient le mode de franchissement en ventral, les sauteurs de type vitesse, le fosbury. Quelques années plus tard, l'entraîneur D. TANCIK a considéré deux types de fosbury, le flop 1 (type vitesse) et le flop 2 (type amplitude/force). En sprint, C. LEWIS utilisait des actions de bras de grande amplitude alors que M. JOHNSON courait les bras plus près du tronc, les coudes fléchis pour favoriser la fréquence de leurs oscillations.

temps (de passage)

C'est le temps réalisé depuis le départ jusqu'au passage à un certain endroit de la course.

Son utilité est de renseigner le coureur sur les bases de sa performance, sur une distance. Il constitue un indicateur de la répartition de l'effort.

Pour information, les temps de passage sont enregistrés sur le chronomètre en mode « split ».

tenue (de l'engin)

Pour lancer loin, il est nécessaire d'adopter une tenue correcte de l'engin, en rapport avec les règles de préhension de celui-ci.

Tenir un engin en respectant le règlement est un objectif à atteindre dès le début de l'apprentissage en lancer. Plus concrètement, le lanceur adopte une position adéquate de l'engin par rapport à la main et de la main par rapport au corps et le tout par rapport à l'axe de lancer.

Les programmes EPS des collèges tiennent compte de cette exigence en formulant la compétence suivante : « *assurer la tenue et le contrôle de l'engin* ».

Au lancer du poids, l'engin est lancé d'une seule main à partir de l'épaule. Le poids doit rester sur la clavicule, coude haut, sans jamais passer en arrière de l'épaule pendant toute la durée de l'élan.

Au disque, on place la main à plat en abduction sur une des faces du disque, le pouce écarté ne tient pas l'engin mais maintient l'équilibre, les quatre premières phalanges des autres doigts crochètent l'arête. C'est l'index qui va imprimer une rotation à l'engin dans le sens des aiguilles d'une montre.

Au lancer de javelot, l'engin est tenu par la poignée, paume de main vers le ciel, coude en rotation externe. Il est projeté à bras cassé par-dessus l'épaule.

Au marteau, l'engin doit être tenu par les phalanges de la main gauche (dernière à lâcher l'engin), recouverte par la main droite (pour un lanceur droitier). La poignée est tenue sans crispation. Le port d'un gant protecteur dont le bout des doigts est découpé, est indispensable.

Au début de l'apprentissage, il est indispensable de faciliter la préhension en adaptant l'engin : disques plus légers, anneaux, cerceaux, vortex, fléchettes, ballondes (reliées à une corde à sauter) qui facilitent l'initiation en utilisant très rapidement une forme d'élan.

tours (au marteau)

Les tours constituent la phase de mise en action au lancer de marteau.

A l'issue des moulinets, le lanceur enclenche son premier tour précisément quand le marteau passe dans l'axe du pied droit.

Le mouvement débute par une poussée active du pied droit. Le pied gauche pivote par le talon, avec une rotation simultanée sur la plante du pied droit. La plante du pied gauche prend le relais du talon pour prolonger la rotation.

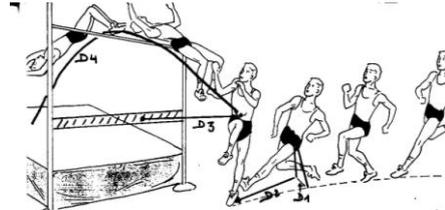
Les tours se réalisent sur la base d'un pivot « talon-plante ». La pose du pied droit se fait au point haut de la trajectoire du marteau. Le bassin et le pied droit reviennent et replacent le lanceur dos à l'aire de lancer.

Le lanceur doit veiller à garder le marteau aussi éloigné que possible de l'axe de rotation notamment par une flexion du tronc et un relâchement des bras et des épaules. Les bras restent tendus et le regard est porté vers l'engin.

Les épaules et les bras sont positionnés pendant les tours en un triangle isocèle indéformable.

Dans les apprentissages, il faut insister sur l'importance du point haut et du point bas du marteau (le lâcher s'effectue au point haut).

La technique du « talon-plante » doit être travaillée dès le début de l'apprentissage pour devenir automatisée.



trajectoire (du corps/de l'engin)

C'est le trajet décrit par le centre de gravité (CG) du corps en suspension (franchissement d'une haie, foulée de course, sauts) ou de l'engin en l'air (lancers), ce dernier étant soumis aux lois de la balistique.

Le centre de gravité (du corps ou de l'engin) décrit une trajectoire qu'aucun élément ne pourra modifier (sauf le vent).

En effet, nous savons que, dès qu'il a quitté le sol au terme de l'appel, le sauteur ne peut plus modifier la trajectoire de son CG, qui est déterminée par l'impulsion. En revanche, il peut déplacer ses segments les uns par rapport aux autres dans un but d'optimisation.

La trajectoire dépend de la vitesse (au décollage pour le sauteur et au lâcher pour l'engin), de la hauteur du lâcher ou du bassin au décollage, de l'angle d'envol, du placement sur la trajectoire pour la réception du corps ou la chute de l'engin, des facteurs aérodynamiques (pour le disque et le javelot).

Certains indicateurs permettent d'observer et d'analyser la trajectoire : la forme (la flèche et la portée), la position (posture du corps, position de l'engin), la réception (endroit de la chute).

L'envol, qui est déterminé par l'angle de décollage et la vitesse d'envol, intervient étroitement sur la trajectoire du corps ou de l'engin.

L'envol est toujours plus ou moins orienté vers le haut et l'avant. Il est spécifique à chaque spécialité et dépend de la combinaison des vitesses horizontale et verticale.

On cherche toujours à obtenir une vitesse maximale d'envol car celle-ci constitue le facteur déterminant de la performance.

D'un point de vue biomécanique, pour qu'un mobile animé d'une vitesse aille aussi loin que possible, l'angle théorique de décollage est de 45° . Or, ce n'est pas le cas pour diverses raisons.

En sauts et en lancers, la portée dépend à la fois de la vitesse initiale d'envol et de l'angle de décollage.

Dans les sauts, il s'agit de transformer un élan en trajectoire en créant un angle d'envol à l'appel. Cet angle ne peut être de 45° car la création d'un tel angle est impossible à réaliser sans diminuer la vitesse horizontale.

Chaque saut requiert un angle d'envol adapté. Par exemple en saut en longueur, l'angle d'envol est d'environ 20° (entre 18° et 24°). L'angle d'envol du saut mythique de B. BEAMON réalisé Mexico et mesuré à 8m90 (saut analysé par J. PIASENTA) était de 24°. Notons que l'angle de décollage des sauts les meilleurs est plus vertical. Au saut à la perche, il avoisine celui de la longueur (environ 20°).

En triple saut, il varie entre 12° et 14° car le premier bond (cloche-pied) est rasant. En saut en hauteur, il est plus petit en Fosbury qu'en ventral mais plus important que dans les autres sauts (entre 45° et 55°).

L'éducatif qui consiste à impulser sur un petit banc d'impulsion (7cm de hauteur) aide le sauteur à placer son centre de gravité sur une trajectoire optimale en créant artificiellement un angle d'envol. Cet exercice est utile pour ceux qui ne parviennent pas à créer une prise d'avance en translation. Le contre-haut permet au bassin de monter plus longtemps.

D'autre part, la vitesse d'envol maximale recherchée au moment du décollage sera d'autant plus facilement obtenue que le centre de gravité n'aura pas décélééré au cours de la phase précédente.

En saut en longueur, la vitesse de décollage peut approcher les 10,5 m/s.

La flèche est la hauteur maximale du CG au sommet de la trajectoire par rapport à l'horizontale. Elle dépend de l'intensité de la vitesse verticale appliquée au moment de l'appel. Elle est fonction du temps pendant lequel le pied d'appel reste au sol pour effectuer son impulsion au décollage. Ainsi un temps d'appel long correspond à une flèche importante tandis qu'un temps d'appel bref réduit considérablement le temps de suspension.

D'autre part, le sauteur contrôle sa posture en restant équilibré pendant la suspension. A son sommet, on assiste à un grandissement avec un passage des bras par-dessus les épaules.

Le sauteur dissocie un temps long de suspension en attitude de « montée de marche » et un temps rapide où il ramène les 2 pieds en avant de son centre de gravité avant la chute.

La technique du ciseau simple ou double a aujourd'hui remplacé la technique en extension. Dans le cas du ciseau, le sauteur continue sa course dans la suspension en effectuant un mouvement de pédalage.

En saut en hauteur, la technique de franchissement doit rentabiliser la trajectoire du centre de gravité. Par conséquent, pour esquiver la barre, le point haut de la trajectoire aérienne doit être placé exactement dans le plan de celle-ci.

Dans les lancers, l'objectif est de « construire des trajectoires aériennes » pour faire franchir à un engin un espace de plus en plus grand.

Il est aussi question de porter l'engin sur un trajet ascensionnel continu.

Placer l'engin sur une trajectoire appropriée c'est-à-dire adaptée à ses propres caractéristiques, cela signifie assurer les angles et hauteur d'envol, stabiliser l'engin en l'air, lancer dans l'axe.

Le javelot pique après avoir plané, le disque est stabilisé en l'air.

Ce sont prioritairement les prises d'avance qui déterminent l'angle d'envol associées à un ajustement de l'action du bras lanceur. Mais l'aérodynamisme de l'engin influe aussi sur l'angle d'envol.

L'angle d'envol est l'angle que forme l'horizontale avec la tangente à la trajectoire du centre de gravité de l'engin. Il sera toujours inférieur à 45° car l'engin est lâché à un niveau plus élevé que le point de chute.

D'autre part, il dépend des caractéristiques de chaque engin : 42°-44° au marteau, 40° au poids, 35° au disque, environ 30° au javelot.

La vitesse d'envol recherchée est maximale. Pour cela, il faut finir par une action explosive sur l'engin (fouetté des doigts au poids) en l'accélération au moment du lâcher.

La distance à laquelle est projeté un engin dépend du carré de sa vitesse d'envol. A titre indicatif, la vitesse d'envol du javelot est d'environ 35m/s, celle du poids de l'ordre de 12,5-13m/s, celle du disque de 21 à 25 m/s.

Une des premières intentions du jeune lanceur est de diriger les engins vers des secteurs de chutes matérialisés.

Ensuite, l'objectif sera de propulser l'engin dans l'axe (le plus proche possible de l'axe de lancer).

Enfin, au poids, on cherche à passer de « jeter sur » à « projeter vers » en intériorisant la notion de « poussée » et en produisant une trajectoire en courbe de l'engin.

Concernant les lancers longs (disque, javelot), on crée une trajectoire plus tendue. Au lancer du disque, un des objectifs sera de faire partir l'engin à plat dans l'axe de lancer en lui donnant une rotation de type « sens des aiguilles d'une montre ».

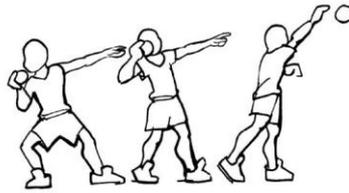
D'une manière générale, chez le débutant, la trajectoire est souvent aléatoire, trop basse, trop haute ou décentrée.

Sur le plan des apprentissages, il est important d'explorer les relations qui peuvent exister entre les actions de son corps sur un engin et les trajectoires de celui-ci.

Prenons l'exemple du javelot, où l'analyse de la trajectoire est riche de renseignements sur les défauts du lanceur :

- Si le javelot retombe sur la queue, il est probable que l'engin est tenu trop oblique au cours du double appui ou que la force principale n'est pas dirigée vers la pointe du javelot ou encore que le lancer s'effectue coude bas.
- Si le javelot tombe à plat à gauche de l'axe, c'est que le lanceur ne se sert pas suffisamment de ses jambes lors du double appui et que sa main lanceuse tourne sur le côté.
- Si le javelot tombe à plat à droite de l'axe, c'est encore que le lanceur ne se sert pas suffisamment de ses jambes et qu'il ne tourne pas suffisamment ses épaules pour revenir face vers l'avant.
- Si le javelot bascule autour de sa pointe, c'est que le lanceur a sauté en l'air ou basculé autour de sa hanche gauche pour lever son pied arrière.

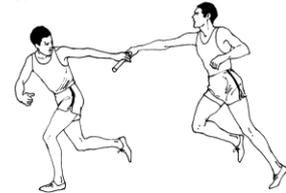
translater (au poids)



Au lancer du poids, on demande aux débutants de « translater », c'est-à-dire de pousser sur ses deux appuis. Ce qui nécessite dans un premier temps de garder ses deux appuis au sol. Or, le débutant termine souvent sur la jambe avant.

Au cours de cette phase, il est question de déplacer ses appuis sur l'axe de lancer avec le bras lanceur qui exerce des forces de l'arrière vers l'avant.

transmission (en relais)



Dans les relais, le témoin (tube lisse en bois, métal ou alu) est transmis par le donneur au receveur, de main à main, à vitesse optimale.

On comprend donc qu'il faut insister au niveau technique sur la transmission du témoin et sur la coordination des vitesses du donneur et du receveur, pour que le témoin ne ralentisse pas sur toute la durée de la course. La transmission se réalise à pleine vitesse de déplacement. Le donneur et le receveur font preuve d'une grande habileté dans la transmission du témoin, sans perturber l'équilibre des coureurs.

La technique dite « sans changement de main » permet une réduction du chemin parcouru par le témoin car il n'y a pas de croisement. Dans ce cas, la transmission se fait de la main droite du premier relayeur à la main gauche du deuxième, de la main gauche du deuxième à la main droite du troisième, de la main droite du troisième à la main gauche du quatrième. Cette technique évite aux coureurs de se gêner pendant les passages.

Concernant les postures, dans la technique dite « française », le receveur a le bras allongé vers l'arrière, la paume de la main tournée vers l'arrière et la main bien ouverte, pouce écarté des autres doigts. Le donneur transmet le témoin par un mouvement de bas en haut. Cette méthode a l'avantage de faire gagner du terrain mais nécessite un accord parfait entre les deux relayeurs.

Dans la technique dite « américaine », le donneur passe le témoin par un mouvement de haut en bas et le receveur tourne la paume de sa main vers le ciel.

Précisons qu'en ce qui concerne les relais (jusqu'à 200 m), le relayeur utilise une zone d'élan de 10 mètres située en avant de la zone de transmission.

La zone de transmission du témoin dans les relais est de 20 mètres (10 m avant la distance à parcourir et 10 m après).

Pour évaluer la qualité de la transmission, il est possible de calculer le temps de passage du témoin dans la zone de transmission. On peut également retenir comme critère, la différence entre la somme des performances individuelles et la performance collective.

travail (critique/sur-critique)

Le travail est « critique » lorsque l'intensité de l'effort aboutit à la consommation de la totalité de l'oxygène apporté aux cellules musculaires.

Le travail dont l'intensité est supérieure à 100 % de la VO_2 max est dit « sur-critique ».

travail (multiforme)

Le travail multiforme se caractérise par la volonté de faire explorer par l'athlète les principes moteurs de l'athlétisme sur la base des combinaisons possibles entre les composantes spatiales et temporelles du mouvement : vitesses de déplacement et déviations de trajectoire du centre de gravité en respectant l'alignement segmentaire, membres libres actifs et tensions musculaires récessives.

Ce type de travail sert de support à l'expression de la motricité athlétique. Il peut aussi se pratiquer sur fond musical, pour mettre l'accent sur la composante rythmique des gestes.

Le multiforme orienté vers telle ou telle spécialité ne marque pas une différence de nature mais simplement de degré dans l'amplitude des explorations.

travail (pyramidal)

Les exercices présentés sous forme de pyramide se déroulent soit en séance de course soit en séance de musculation (la référence est la VMA ou la RM).

En musculation, la pyramide peut être à base large si l'on veut augmenter le nombre des répétitions ou à base étroite lorsqu'on veut rechercher un travail sur la base d'efforts intenses et de brève durée.

D'autre part, la pyramide est soit à charge ascendante, soit à charge descendante.

Prenons l'exemple d'un travail pyramidal à charge ascendante : 10 répétitions à 65 %, puis 5 répétitions à 70 %, puis 3 répétitions à 80 %, puis 2 répétitions à 90 % (en référence à la RM). L'inconvénient dans cet exemple est que les efforts maximaux ne s'effectuent pas avec un organisme « frais ».

Certaines expérimentations ont prouvé que les progrès sont plus importants avec la pyramide à charge descendante car les premières répétitions sollicitent la force maximale et les facteurs nerveux créent une fatigue musculaire permettant d'enchaîner des efforts sous-maximaux.

Prenons un exemple d'une leçon d'EPS en course de durée : 6 mn à VMA moins 2 km/h, puis 3 mn à VMA plus 1 km/h et enfin 1 mn à VMA plus 3 km/h (entrecoupées de pauses).

trottinette

Lire la fiche pédagogique Multibond n°3 « cloche pied et action de la jambe libre »

Cet éducatif, décrit et proposé par D. MARCHAL, met l'accent sur le rôle capital de la jambe libre, à l'appel et lors de la phase de suspension.

A partir d'une impulsion appel 1 pied (à l'entame du cloche pied), le sauteur réalise une foulée fictive en l'air avec la jambe libre. Celle-ci a un mouvement complet et circulaire d'avant en arrière tout en étant relâchée.

Correctement exécuté, cet éducatif nécessite une bonne coordination pour dissocier les deux jambes.

Des situations aménagées dont le but est de faire basculer un obstacle bas (plot, haie) par une action d'avant en arrière du plat du pied de la jambe libre favorisent la prise de conscience de l'action spécifique de cette jambe.

Les défauts les plus courants sont : un mouvement incomplet de la jambe libre qui s'arrête avant la fin de l'oscillation, ou qui fonctionne en sens inverse, ou encore qui se réalise jambe tendue.

V comme...

vent

La mesure du vent (par l'anémomètre) fait partie des conditions d'homologation d'une performance dans les épreuves de sprint et de haies (du 50 au 200 m) ainsi qu'en saut en longueur et en triple saut.

Nous savons que le vent a une incidence sur la performance dans les courses, les sauts ainsi qu'au lancer du disque et du javelot.

La mesure du vent (vitesse moyenne sur une durée fixe) est relevée selon une procédure spécifique à chaque course.

La tolérance de l'anémomètre pour un vent favorable est de 2m/s et de 4m/s (dans le cadre d'épreuves combinées).

A l'entraînement, des conditions de vent favorables produisent de bonnes sensations de vitesse, propices aux situations de survitesse.

Le vent a également une influence sur la performance de certains lancers : au lancer du disque, la longueur de la trajectoire de l'engin peut être augmentée lorsque le vent souffle de trois quarts avant (de droite). Au lancer de javelot, un léger vent de face peut porter l'engin et prolonger sa trajectoire.

Toutefois, seuls les athlètes experts tirent en compétition le meilleur avantage d'un vent favorable.

virage (course en)

Le sprint en virage requiert des savoir-faire qui s'ajoutent aux exigences bioénergétiques de la distance à parcourir.

La précision de la pose des appuis est nécessaire pour courir au plus près de la ligne intérieure du couloir. Le sprinteur doit apprendre à courir dans un couloir virtuel de 20 centimètre de large s'il ne veut pas allonger la distance de son épreuve. En effet, la distance réglementaire est mesurée à 30 centimètres de la lice au couloir 1 et à 20 centimètre de la ligne intérieure dans les autres couloirs.

En plus, l'athlète n'est pas autorisé à poser plus de deux fois ses appuis sur la ligne intérieure de son couloir durant la course au risque d'être disqualifié.

Pour résister à la force centrifuge qui le pousse vers l'extérieur de la courbe, il doit courir en s'inclinant vers l'intérieur, tout en restant aligné sur ses appuis.

Pour répondre aux contraintes biomécaniques, le sprinteur réduit l'amplitude de ses foulées comme pour s'accrocher davantage au sol.

Il faut savoir que sur une épreuve de 200 mètres, la portion de virage couvre 120 mètres soit 60 % de la distance de course. L'épreuve du 400 mètres, elle, comprend 240 mètres en virage et 160 mètres en ligne droite.

En saut en hauteur (fosbury), le phénomène est encore plus prégnant (lire les fiches pédagogiques Hauteur n°3, n°4, n°5).

La technique de franchissement en fosbury pose de manière spécifique le problème de l'équilibre en virage. En effet, l'approche de la barre s'effectue sur la partie courbe de l'élan (curviligne) et s'organise pour l'expert autour des cinq derniers appuis.

L'inclinaison latérale du corps lors d'une course en virage (gîte) sert à mettre en tension la chaîne musculaire et à abaisser le centre de gravité. En effet, le virage évite au sauteur de rechercher un abaissement volontaire sur l'avant-dernier appui.

Tout au long de ce type de déplacement, la priorité est de préserver l'alignement « pied gauche-bassin-épaule gauche » (lorsque l'on vire à gauche) pour préserver l'étirement de la chaîne musculaire.

Une des difficultés pour le sauteur est de résister à la force centrifuge en maintenant ses appuis sur la courbe.

L'orientation des appuis en fin d'élan détermine même la forme du saut et plus particulièrement la composante rotative à l'appel.

Pour le sauteur, plusieurs exigences sont à respecter : orienter les appuis dans le sens du virage, conserver les épaules perpendiculaires à l'axe de course, préserver la solidité de la chaîne musculaire lors de chaque foulée (de l'appui du pied au sol jusqu'aux épaules).

L'exigence est de rester solide et haut sur les appuis dans le virage.

Le débutant, très souvent, coupe le virage, ce qui engendre une rupture dans le fonctionnement des chaînes musculaires.

Il y a donc un intérêt à confronter le jeune athlète à différentes modalités de course en virage (en modulant les rayons de courbe) tout en préservant l'équilibre. Celles-ci impliquent une inclinaison plus ou moins prononcée sur différents trajets (en slalom, en spirale, en escargot). En gymnase, on demande par exemple à l'athlète de courir avec les appuis sur la ligne du rond central du terrain de basket-ball ou sur la ligne délimitant la zone des 6 mètres ou encore sur la ligne pointillée des 9 mètres du terrain de hand-ball.

vitesse

En 1966, ZATSIORSKY proposait une définition de la « vitesse » : « *c'est la faculté d'effectuer des actions motrices dans un espace de temps minimal* ».

D'un point de vue physiologique, l'expression de la vitesse donne lieu à une décharge énergétique totale dans le temps le plus court. Elle traduit un effort à intensité maximale sur une courte durée, sans création de fatigue.

La vitesse est aussi « *une qualité physique composite* » pour reprendre l'expression utilisée par F. AUBERT. Elle combine les ressources bioénergétiques, biomécaniques et les habiletés motrices spécifiques.

La vitesse a une dimension biologique (fibres musculaires rapides, filière de la créatine phosphate, tonus musculaire, aptitude à la fréquence des alternances de

contractions et de relâchements) et une dimension technique (modélisation d'une technique sportive, une habileté motrice spécifique).

Selon J. MAIGROT, entraîneur national des années 60, « *on naît vite mais on devient sprinteur* ». Ce qui signifie que la technique en sprint dépasse la motricité usuelle de la course.

D'autre part, si les fibres rapides IIx (anciennement appelées IIb) et la filière énergétique de la créatine phosphate en sont les supports biologiques, la dimension fonctionnelle de son expression réclame plusieurs axes de développement : l'amélioration de la vitesse de réaction à un signal et l'explosivité au démarrage, la fréquence gestuelle (vitesse cyclique des appuis), la tonicité des gainages, l'élasticité musculaire et la disponibilité segmentaire afin d'acquiescer et de maintenir la plus grande vitesse possible.

Prenons l'exemple d'une course de 100 mètres : il faut réagir le plus rapidement au signal sonore (ordre du starter), avoir une fréquence/amplitude optimale de la foulée (rythme des appuis), produire et maintenir la plus grande vitesse de déplacement horizontale.

Enfin, il est nécessaire de calibrer les efforts de vitesse car en-deçà, on ne sollicite pas totalement les ressources de vitesse et au-delà, l'accumulation de lactates rend impossible le travail de vitesse.

Il est certain que l'état de fraîcheur physique est un préalable à ce que l'effort soit total et sans retenue. En outre, l'athlète doit être mentalement disponible pour aborder une séance de vitesse.

vitesse (absolue)

C'est la vitesse maximale que peut atteindre un athlète et qui se caractérise par la plus grande vitesse instantanée (sur un sprint lancé). On peut la mesurer sur une portion de 20 mètres en vitesse maximale lancée (départ debout avec un élan d'environ 25 m). Une situation-test permet de mesurer la vitesse instantanée à partir de la distance parcourue par le coureur en 9 secondes (repérage à l'aide de plots au sol).

En théorie, la vitesse maximale est obtenue par le produit de la plus grande amplitude sur la plus grande fréquence c'est-à-dire qu'elle dépend d'une bonne combinaison de ces deux paramètres (amplitude et fréquence).

Sur le plan musculaire, la vitesse maximale dépend de la force pliométrique de l'athlète à haute fréquence. Elle se situe pour les champions aux alentours de 44 km/h.

Sur un 100 mètres, la section de course la plus rapide se situe en général entre 50 et 60 mètres, mais cela varie en fonction du niveau de l'athlète. Les sprinteurs de niveau international peuvent couvrir jusqu'à 120 mètres à vitesse maximale (soit en 12 s environ).

Lorsque le sportif semble buter sur l'amélioration de sa vitesse absolue, on parle de « barrière de vitesse » (lire ci-dessous à « barrière de vitesse »).

La saturation de l'entraînement par des répétitions d'efforts à intensité maximale en est souvent la cause. Le rapport amplitude/fréquence est également souvent figé.

Le remède passe alors par le traitement de chacune des composantes de la vitesse, prise isolément. L'entraîneur emboîtera les formes de travail techniques et physiologiques.

De la même manière, varier les exercices techniques à certains moments en contrainte (effort retenu, lesté, en côte ou en contre-résistance), à d'autres moments en allégement (effort poussé, délesté, en descente ou assisté) reste une solution envisageable (lire à « contre-vitesse » et à « sur-vitesse »). Toutefois, une attention particulière est à accorder aux ischio-jambiers car la réalisation des exercices en sur-vitesse peut engendrer des blessures.

vitesse (barrière de)

Lorsque le sprinteur ne parvient plus à améliorer sa vitesse absolue, on dit qu'il bute contre sa « barrière de vitesse ». Le sprinteur se trouve alors dans une impasse chronométrique.

Cette barrière de vitesse est propre à chaque sprinteur et est difficilement prévisible. Il faut alors faire un diagnostic précis sur les causes de cette stagnation afin de proposer un entraînement adapté.

vitesse (conservation de la)

En sprint :

Maintenir le plus longtemps possible sa vitesse maximale reste l'objectif de tous les sprinteurs.

Nous affirmions ci-dessus qu'à un bon niveau sur 100 mètres, la portion courue le plus rapidement se situe entre 50 et 60 mètres.

Une fois la vitesse maximale atteinte (en général après 30-40 m de course), le sprinteur doit organiser son placement pour maintenir la vitesse acquise.

Pour conserver cette vitesse, il convient d'organiser son corps d'une façon particulière : buste droit, dos enroulé (position en « S »), épaules à la verticale des hanches, synchronisme bras/jambes, montée des genoux et cuisses à l'horizontale qui témoignent d'un cycle antérieur dominant. Il faut aussi rechercher un rapport optimum fréquence/amplitude des foulées.

L'athlète cherche à rebondir en se propulsant sans perdre de temps à la pose de chaque appui.

L'entraînement a un impact en permettant une meilleure coordination neuromusculaire et une amélioration des processus physiologiques anaérobie alactique (en puissance et en capacité).

Avec un entraînement adapté, il est plus aisé d'agir sur la faculté de maintenir la vitesse maximale le plus longtemps possible que sur la faculté d'atteindre la vitesse maximale le plus rapidement possible.

Toutefois, la perte de vitesse est inéluctable sur 100 mètres. Celle-ci est due à la fatigue du système nerveux central qui se manifeste par une perte de vélocité compensée par une amplitude exagérée.

Dans la phase de conservation de la vitesse, nous observons que des frottements d'opposition contrarient l'évolution de la vitesse de déplacement et sur lesquelles l'athlète et l'entraîneur ne peuvent intervenir (exemple du vent).

Dans les sauts, dans les lancers, sur les haies :

Dans la course de haies, l'objectif primordial est de limiter au maximum la perte de vitesse occasionnée par le franchissement des obstacles.

L'athlète met tout en œuvre pour conserver sa vitesse de déplacement dans les intervalles, au-dessus de l'obstacle et à la reprise des franchissements.

Dans les sauts, la course est progressivement accélérée et rythmée sur les derniers appuis. On recherche une vitesse horizontale optimale et en rapport avec l'angle d'envol souhaité, donc compatible avec la vitesse verticale à produire. En fait, il s'agit de conserver une vitesse optimale lors de la phase d'élan et surtout d'éviter toute perte de vitesse à l'appel. Le débutant doit apprendre à « intégrer l'impulsion dans la course d'élan » en évitant toute rupture à l'appel.

En triple saut et en pentabond (épreuve scolaire), il faut en plus limiter les pertes de vitesse lors de l'enchaînement des bonds. On cherchera dans cette phase à obtenir une conservation de la vitesse notamment par une action de griffé à chaque impulsion, facilitée par un bon placement.

Dans les lancers, l'accélération se réalise jusqu'au lâcher de l'engin. La conservation de la vitesse dépend de la qualité du déplacement « lanceur-engin » et surtout de la transition « engin porté-engin lâché » qui doit s'exécuter sans rupture.

Dans la course de fond :

En course de fond, il arrive que le coureur réalise un meilleur temps sur la seconde moitié de la distance à courir que sur la première, on appelle cela courir en « négatif split ». Cela traduit la capacité de l'athlète à reproduire un train maximal.

vitesse (contre-)

La contre-vitesse est le fait d'opposer au coureur une force supplémentaire lors de son déplacement à des fins de renforcement musculaire.

Il y a différentes modalités pour exercer une contre-vitesse : le lestage (gilet lesté) qui impose une contrainte du fait de l'utilisation d'une force musculaire ; la course en côte qui augmente l'effort de poussée (l'intensité de l'effort est multipliée par 1,5 à 2 selon le pourcentage de pente).

On peut citer d'autres aménagements :

- Courir sur un parcours de lattes au sol à intervalle fixe qui impose une amplitude forcée de la foulée athlétique.
- Courir par un léger vent défavorable (de face).
- Courir avec une résistance (un harnais de traction ou un parachute).

Ces différents aménagements imposent au coureur un déploiement artificiel et supplémentaire de force.

La contre-vitesse est un des moyens qui permet à l'athlète de dépasser sa barrière de vitesse.

vitesse (création de la)

L'un des grands principes athlétiques est de « créer de la vitesse ». L'athlète est toujours amené à se mettre en mouvement (lui seul ou avec un engin). Il s'agit de vaincre l'inertie du mobile athlète ou du système « athlète-engin ».

Dans les courses de vitesse, il faut réagir de façon explosive à un signal puis chercher à obtenir la vitesse maximale le plus rapidement possible. C'est la phase de mise en action.

Lors de cette phase, le coureur passe d'une dynamique de poussée à une dynamique de rebond, un travail musculaire en mode pliométrique succédant à un travail musculaire en mode concentrique explosif. Dans le même temps, on assiste à une inversion progressive de l'activité des quadriceps et des ischio-jambiers dans la foulée.

Sur les premiers appuis, l'athlète pousse de façon complète sur un corps incliné avec un engagement très marqué du corps vers l'avant. Il oriente efficacement les forces lors de la mise en action. La pose des pieds jusqu'à la 3^{ème} foulée se fait en arrière de la projection du centre de gravité en impliquant une élévation très progressive du CG. Il recherche le déséquilibre avant et l'alignement pied-bassin-épaule. Le redressement se réalise progressivement jusqu'à la 10^{ème} foulée. Or, le plus souvent le débutant opère un redressement prématuré du tronc.

Dans cette phase de course, chacune des foulées est plus longue que la précédente. L'accélération maximale atteinte par l'athlète intervient après 30 à 40 mètres de course, voire plus, selon les niveaux de pratique et la puissance explosive développée.

A la fin de la phase d'accélération, l'athlète se trouve en équilibre de course.

Dans le cadre d'un apprentissage, il est impératif d'habituer le jeune athlète à rester incliné vers l'avant pour prendre de la vitesse. Dans le même temps, celui-ci doit apprendre à gérer de manière optimale le couple fréquence/amplitude de ses foulées et à optimiser le système anaérobie alactique (en puissance).

Dans les sauts et les lancers, l'acquisition de la vitesse est conçue pour atteindre une vitesse optimale, c'est-à-dire utilisable, contrôlable au moment de l'appel ou de la phase finale.

L'athlète ne dispose que de peu de temps pour se mettre en action. Il doit donc produire un effort dynamique et explosif sur quelques appuis.

De manière spécifique dans les lancers, il s'agit de donner de la vitesse au système « lanceur-engin » et d'accélérer l'engin sur le chemin de lancement le plus long possible. Ce qui passe par la construction d'un élan à partir d'une forme de déplacement spécifique et adaptée (pas chassés ou sursaut glissé, demi-volte ou volte, tours) tout en préservant la continuité du déplacement du système « lanceur-engin ».

vitesse (de réaction)

En course de vitesse, le coureur doit réagir le plus vite possible à un signal sonore. Lors d'un départ en sprint, le temps de réaction est le laps de temps qui s'écoule entre la perception d'un signal sonore et la pression exercée sur les blocs de départ. Il représente le temps de l'arc réflexe, en réponse à une information sonore (auditive) et dépend en partie de la maturation du système nerveux.

Des études physiologiques ont permis d'établir que la réponse motrice à un signal sonore ne peut être inférieure à $100/1000^{\text{ième}}$ de seconde. Cette valeur a été retenue par le règlement international pour caler l'enregistreur de faux départ sachant que le temps moyen de réaction lors d'un départ est de $150/1000^{\text{ième}}$ de seconde.

vitesse (relative)

Tout mouvement athlétique se caractérise par une certaine forme d'exploitation de la vitesse linéaire.

La construction de l'élan dans les sauts et les lancers, mais également les déplacements dans l'intervalle de haies utilisent ce type de vitesse.

La vitesse relative est la vitesse optimale qui permet à un individu d'être efficient dans une situation donnée. Elle représente la plus grande vitesse que l'athlète peut utiliser, compte tenu de ses moyens physiques et de sa maîtrise technique.

La vitesse recherchée en fin de course d'élan dans les sauts est optimale et non maximale car il serait alors difficile pour l'athlète de maîtriser son impulsion.

Dans certaines spécialités comme le saut en longueur, la vitesse de déplacement (horizontale) est le facteur déterminant de la performance.

Au saut en hauteur, la vitesse atteinte avoisine 7 à 8 m/s, au triple saut et au saut en longueur celle-ci varie entre 9 et 10m/s, au lancer de javelot la vitesse en fin d'élan atteint 6 à 8m/s, au lancer du poids, elle est environ de 2,2m/s.

De la même manière dans la course de haies l'athlète utilise son potentiel de vitesse en fonction de son niveau de maîtrise de franchissement.

vitesse (segmentaire)

Il s'agit de la rapidité de mouvements cycliques impliquant l'alternance de contractions et de relâchements.

En course, elle correspond à la fréquence des foulées.

Cette qualité dépend des facteurs nerveux (coordination nerveuse) et musculaire (coordination intramusculaire).

Lorsque la fatigue s'installe, les propriétés contractiles du muscle s'affaiblissent, la fréquence gestuelle s'en ressent et la coordination entre les muscles agonistes et antagonistes est moins opérationnelle.

Les exercices de saut à la corde, de course sur des parcours de contrainte à intervalle réduit (inférieur à 1m50), de montées de marche d'escalier, constituent des moyens pour travailler la fréquence gestuelle.

vitesse (sur-)

La sur-vitesse permet de produire artificiellement soit une augmentation de la fréquence des foulées, soit une diminution du temps pour atteindre sa vitesse maximale, soit encore l'augmentation de cette dernière.

Plusieurs aménagements peuvent être utilisés : le « délestage » qui est un entraînement de vitesse en légère descente et qui constitue un support intéressant pour améliorer la vélocité. Courir par un vent fort et favorable, se laisser tirer par le « speedy » (appareil muni d'un câble ou d'un élastique), courir sur des parcours de lattes qui favorisent un rapport optimum fréquence/amplitude de la foulée représentent plusieurs exemples.

La sur-vitesse est un des moyens utilisés pour aider l'athlète à dépasser sa « barrière de vitesse ».

vma (vitesse maximale aérobie)

Selon L. LEGER, « la VMA (vitesse maximale aérobie) est la vitesse de course d'un individu qui correspond à sa VO_2 max (volume maximal d'oxygène consommé) ».

Pour M. GERBEAUX, « la VMA est la vitesse maximale à laquelle peut courir un sujet en restant en régime oxydatifs sans produire un surplus important d'acide lactique ».

C'est donc la vitesse de course à laquelle la consommation maximale d'oxygène est atteinte. Elle correspond à la puissance maximale aérobie (PMA).

La vitesse maximale aérobie est également appelée vitesse critique. Elle traduit le potentiel aérobie de l'athlète.

On qualifie d'ailleurs le profil énergétique des coureurs en fonction de l'indice VMA (la VMA des coureurs dits « turbos » est supérieure à celle des coureurs dits « diesels »).

Nous observons une prédominance du travail aérobie jusqu'à VMA. Au-delà de ce seuil, l'effort est à prédominance anaérobie lactique.

La connaissance de la VMA ne permet pas de dire si un coureur est plutôt performant sur des distances longues (3000 m et plus) ou courtes (entre 800 et 1500 m). Elle donne des indications sur la puissance maximale aérobie mais pas sur l'endurance du sujet.

Sur le terrain, une bonne capacité d'endurance se traduit par la capacité à maintenir longtemps un pourcentage de sa VMA.

La mesure de cet indicateur peut être réalisée rapidement sur le terrain mais aussi en laboratoire.

G. CAZORLA a mis en corrélation les épreuves sur piste avec le pourcentage de VMA sollicité : 800 mètres (de 120 à 125 %), 1000 mètres (de 105 à 117 %), 1500 mètres (de 101 à 111 %), 2000 mètres (de 98 à 102 %), 3000 mètres (de 95 à 100 %), Marathon (de 75 à 80 %).

Certains auteurs ont émis l'hypothèse que la durée maximale de maintien de la VMA est de 3 minutes pour les sédentaires et de 8 minutes pour les sujet entraînés (la moyenne étant de 6 minutes).

G. GACON a proposé un test, le TMI « train maximal imposé » qui consiste à apprécier la distance parcourue (et la durée d'effort) à VMA c'est-à-dire lorsque le système de transport et d'utilisation d'oxygène fonctionne à plein régime.

Relevons l'existence d'une corrélation entre les indicateurs de VMA et de $VO_2 \text{ max}$. Une formule permet de calculer sa $VO_2 \text{ max}$ à partir de sa VMA. Si votre VMA est de 15km/h, votre $VO_2 \text{ max}$ avoisine certainement $3,5 \times 15 = 52 \text{ ml/min/kg}$ (d'où la formule $VMA = VO_2 \text{ max} / 3,5$).

La connaissance de la VMA s'avère utile (que ce soit dans le milieu scolaire ou fédéral) pour mieux gérer les allures de course à l'entraînement et individualiser plus précisément les contenus. Elle permet d'organiser les charges des exercices, de prévoir les intensités infra-maximales (en-dessous de la VMA), maximales (correspondant à la VMA) et supra-maximales (au-dessus de la VMA). En outre, la VMA est une connaissance à faire acquérir par les collégiens dès le cycle 4 (programmes EPS de collèges).

Les expérimentations menées par S. BERTHION et M. GERBEAUX (1990) ont démontré « *que la VMA des élèves peut être améliorée dans le contexte scolaire en consacrant au moins une heure par semaine de travail de course d'endurance* ».

volte (au disque)

Ce déplacement spécifique permet d'augmenter le chemin de lancement (au lancement du disque).

La mise en action se réalise par une translation du poids du corps de la jambe droite sur la jambe gauche, combinée à un pivot sur la plante du pied gauche et à une ouverture du genou gauche. Le pivot entraîne une détorsion du haut du corps.

Au cours de cette phase, le lanceur cherche à éloigner le disque vers l'arrière. Le bras lanceur est très en retard par rapport à l'avancée du bassin. Suit une phase de suspension très courte avant la reprise au sol en double appui.

Le lanceur reprend contact au sol sur la plante du pied droit, jambe droite fléchie, poids du corps sur le pied droit. La ligne du bassin se trouve en avance sur la ligne des épaules. La rotation se poursuit avec le transfert du poids du corps du pied droit sur le pied gauche. Ce dernier se place rapidement dans l'axe du lancer (légèrement décalé à gauche).

En fin de volte, le bassin et la ligne d'épaules sont orientés vers l'avant. Il se produit alors l'accélération terminale du bras.

Au niveau des apprentissages, la volte se construit en plusieurs étapes : tout d'abord départ de face, puis départ de profil et enfin départ de dos.

Z comme...

zébulon (s)

Lire la fiche pédagogique Hauteur n°1 « zébulons ».

Lorsqu'il exécute des « zébulons » (éducatif décrit par D. MARCHAL), l'athlète entretient un déplacement vers l'avant au moyen de rebonds dynamiques.

Ces rebonds se caractérisent par des sauts verticaux, exécutés appel deux pieds avec un alignement « pied-bassin-épaules », un grandissement (la tête monte), un travail complet de la cheville et une action dynamique des bras (lancé bloqué).

L'objectif principal de cet éducatif est le renforcement de l'action du pied.

Sur le plan des apprentissages, on peut proposer des parcours de contraintes dont le but est de progresser vers l'avant en enchaînant des rebonds dynamiques par-dessus des obstacles bas.

L'enseignant a la possibilité de complexifier la tâche : réaliser à chaque impulsion une rotation (1/4 de tour ou 1/2 tour par rapport à l'axe longitudinal du corps) en tenant un médecine-ball ou en plaçant les mains sur la tête (sans l'action des bras).

Les critères de réalisation sont : un alignement « pied-bassin-épaules » à chaque rebond, une élévation (« la tête monte »), les pointes de pied relevés (armer le pied) pendant la suspension.

Or, nous observons que le débutant ne fixe pas son bassin correctement (ondulations), ne verrouille pas ses genoux (flexion), ne synchronise pas très bien l'action des bras avec celle des jambes, et se déséquilibre vers l'avant.

ANNEXES

(fiches pédagogiques)

Fiches sur l'échauffement et les situations d'apprentissage (S.A)

ECHAUFFEMENT SPECIFIQUE AU SPRINT

Objectifs :

Respecter les principes de **progressivité**, d'**alternance** et de **spécificité**.

Elever la température corporelle car elle prédispose à l'action par une sollicitation des systèmes cardio-vasculaire et respiratoire, par une activation des fonctions neuromusculaires et articulaires de l'appareil de locomotion, par une activation sélective et analytique des muscles qui seront sollicités (en insistant sur les ischio-jambiers).

Préparer de manière spécifique à l'effort et à la gestuelle (routines techniques).

Mise en train :

Courir à allure lente 5 à 7 minutes, mobiliser les segments et les articulations (circumductions lentes), procéder à un stretching à froid du tendon d'Achille.

Etirer les différents groupes musculaires sous la forme d'alternance (6 s de mise en tension, 6 s de maintien, 6 s de relâchement) ainsi que par des mouvements de souplesse active combinant amplitude et élasticité.

Effets provoqués : sensation de chaleur, léger essoufflement et bonne mobilité générale.

Gammes de course (décomposition séquentielle de la foulée) :

Objectifs : Coordination segmentaire, augmentation de la température des muscles.

Exigences : un buste droit, les appuis sur l'avant-pied, le bassin en rétroversion, oscillations actives des bras et synchrones avec les foulées.

Modalités : Alternier les gammes de course avec les étirements des groupes musculaires ciblés (quadriceps, ischio-jambiers, triceps sural, adducteurs, psoas iliaque).

Réaliser la première série à faible intensité en privilégiant l'amplitude gestuelle sur 20 mètres :

- Effectuer des « talon-fesses » en avançant et en reculant (modes concentrique et excentrique). Puis étirer de manière brève les ischio-jambiers.
- Effectuer des montées de genoux sans mettre d'intensité. Puis étirer le psoas et les mollets.
- Se déplacer au « pas de l'oie ». Puis étirer la chaîne postérieure.
- Effectuer des pas chassés latéraux. Puis étirer les adducteurs.
- Effectuer des « pas de sioux » (fixation des segments libres, suspension rasante).

Effectuer une autre série de gamme en élevant la fréquence gestuelle.

Educatifs :

- Enchaîner six « pas de l'oie » rapides et de faible amplitude et six « pas de l'oie » lents de grande amplitude.
Exigence : le bassin est catapulté vers l'avant.
Objectif : préparer la chaîne des extenseurs aux contractions pliométriques.
- Effectuer des « skips » en déplacement sur 10 mètres et enchaîner par une accélération progressive en foulées de course tractées sur 20 mètres.
Exigences : épaules en avant, cuisses à l'horizontale, bassin haut sur les appuis, action de griffer.

ECHAUFFEMENT SPECIFIQUE AUX SAUTS

Objectifs :

Préparer à l'effort et à une gestuelle spécifique.

Activer les systèmes neuromusculaire, articulaire, cardio-pulmonaire, énergétique.

Solliciter de manière sélective les muscles concernés (quadriceps, ischio-jambiers, triceps sural et trapèzes).

Mise en train :

Se déplacer en course lente en intégrant des exercices variés (mouvements amples et d'intensité modérée, stretching à froid notamment du tendon d'Achille) de manière à augmenter la température corporelle, à provoquer un léger essoufflement, une bonne mobilité générale.

Déverrouiller les principales articulations sous forme de circumductions lentes.

Préparer les muscles à fonctionner en réalisant des étirements actifs des principaux groupes musculaires.

Gammes :

Echauffer de manière sélective les muscles en alternant les gammes de course avec des étirements actifs (voir gammes du coureur).

Les étirements actifs permettent d'agir sur les qualités dynamiques du muscle et constituent un véritable éveil proprioceptif (6 s de mise en tension, 6 s de maintien et 6 s de relâchement en répétant le cycle 4 à 6 fois).

On appliquera une composante verticale à certains exercices : pas chassés, pas croisés, « pas de l'oie », « pas de sioux ».

Educatifs :

Effectuer une sollicitation pliométrique à dominante horizontale ou verticale.

- Sur place et en déplacement, avec et sans corde, réaliser des bondissements verticaux des deux pieds type « zébulons » (pied à plat au sol, pointes relevées en suspension).
- Enchaîner des bonds sur 30 mètres (foulées bondissantes, cloches-pied) en cherchant une poussée complète de la jambe d'impulsion et un guidage du genou jambe libre.
- Impulser appel 1 pied en recherchant un grandissement, à partir d'un déplacement sur trois appuis, en engageant le genou vers le haut et en réalisant un lancé-bloqué des deux bras, puis se réceptionner sur la même jambe.
- Réaliser des enchaînements de course et de bonds vers l'avant en décollant tous les 2 appuis (hop-2), tous les 3 appuis (hop-3), tous les 4 appuis (hop-4) en fixant le genou vers l'avant et en préservant un synchronisme bras-jambes.

ECHAUFFEMENT SPECIFIQUE AUX LANCERS

Objectifs :

Activer le système cardio-pulmonaire par des exercices de course, des déplacements divers, des sautillés variés.

Assouplir pour permettre une amplitude des mouvements et un relâchement musculaire.

Permettre une sollicitation musculaire complète des membres supérieurs, des membres inférieurs et du tronc.

Préparer spécifiquement en faisant répéter les fondamentaux des lancers.

Mise en train :

Course à allure lente avec déplacements variés.

Mobilisation des articulations sur un axe vertical (de la cheville au cou) en insistant au niveau de la ceinture scapulaire (circumductions avec bâton tenu bras tendus).

Préparer les groupes musculaires à fonctionner : dissocier les ceintures (dos à dos, s'échanger un médecine-ball en variant les trajets de l'engin).

Par deux, l'un en face de l'autre, rebondir appel 2 pieds en s'échangeant un médecine-ball (diverses modalités à partir de différentes positions).

Gammes :

Aménager les gammes de course en fixant la ligne des épaules par la tenue d'un médecine-ball :

- « Talons-fesses », médecine-ball tenu au de la niveau poitrine, les coudes hauts.
- Montées de genoux, médecine-ball tenu bras tendus au-dessus de la tête.
- « Pas de l'oie », médecine-ball tenu bras tendus devant soi.

Alterner « pas chassés » et « pas croisés » en s'échangeant, face à face, un médecine-ball (éjection à l'horizontale).

Educatifs :

- Lancer par poussée : pousser à 2 mains un médecine-ball (depuis la poitrine) vers l'avant et vers le haut à partir d'une flexion-extension des deux jambes.
- Lancer type touche de foot : debout, pieds décalés, projeter le médecine-ball vers l'avant et vers le haut, par-dessus la tête, bras cassés.
- Lancer par tirade arrière : debout, de dos, pieds écartés, projeter le médecine-ball vers le haut et vers l'arrière, bras tendus.
- Lancer type touche de foot : à genoux sans s'asseoir sur les talons, projeter le médecine-ball vers l'avant et vers le haut, bras cassés derrière la tête.
- Lancer par tirade arrière : assis, de dos, projeter le médecine-ball vers l'arrière et vers le haut, bras tendus.
- Lancer par poussée : assis, de face, pousser à 2 mains un médecine-ball vers le haut et l'avant, sans l'action des jambes.
- Enchaîner des déplacements en sursauts arrière (avec ou sans médecine-ball).

OBJECTIFS	Renforcer l'action du pied. Développer la coordination bras/jambes.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	Parcours de 6 obstacles bas (lattes sur plots de 10 cm de hauteur ; écartement de 1m50). 1 bâton de relais dans chaque main. Appel 2 pieds joints avec rebond intermédiaire.
BUT	Progresser vers l'avant en enchaînant des rebonds dynamiques appel 2 pieds (type « zébulons ») au-dessus des obstacles bas.
CRITERES DE REUSSITE	Alignement « pieds- bassin- épaules » à chaque rebond. Grandissement : « la tête monte ». Pointes de pied relevées pendant la suspension. 2 bâtons stoppés à hauteur des yeux.
CRITERES DE REALISATION	Projeter les 2 bras fléchis du bas et l'arrière vers le haut et l'avant (lancé bloqué). Limiter la flexion des genoux en amorti.
ACTIVITES DU DEBUTANT	Difficultés à synchroniser l'action des bras et celle des jambes. Bassin non fixé (ondulation du bassin). Flexion exagérée des genoux. Déséquilibre vers l'avant.
VARIANTES	Moduler l'écartement, la hauteur et le nombre d'obstacles. Avec ¼ de tour, ½ tour à chaque rebond (rotation longitudinale). En tenant un médecine-ball contre la poitrine.

TOUS NIVEAUX **Fiche Hauteur n°2 « impulsions verticales »**

<p>OBJECTIFS</p>	<p>Renforcement musculaire et travail technique. Apprendre à décoller appel 1 pied en créant une prise d'avance des appuis par rapport au bassin. Sentir l'action de la jambe libre (jambe de force) pour faire avancer le bassin. Améliorer le grandissement à l'impulsion.</p>
<p>MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES</p>	<p>Parcours de 3 haies de 65cm, 2 appuis dans chaque intervalle de 3m, se réceptionner sur la jambe libre (ou idem mais 4 appuis dans chaque intervalle de 4m50).</p>
<p>BUT</p>	<p>Réaliser des impulsions verticales appel 1 pied, sur 2 et 3 pas d'élan au-dessus des obstacles bas.</p>
<p>CRITERES DE REUSSITE</p>	<p>Poussée complète de la jambe d'appel (jambe tendue au-dessus de l'obstacle et « la tête monte »). En fin d'impulsion : le genou est fixé vers le haut et les 2 bras terminent vers le haut et l'avant. Passage du bassin vers l'avant sur un corps gainé.</p>
<p>CRITERES DE REALISATION</p>	<p>Avoir une action simultanée des bras « lancé bloqué » à l'appel. Chercher à « se grandir ».</p>
<p>ACTIVITES DU DEBUTANT</p>	<p>Recul des fesses en arrière, tronc penché en avant, pas ou peu de mobilisation des segments libres. Poussée incomplète de la jambe d'impulsion (franchissement par esquive).</p>
<p>VARIANTES</p>	<p>Moduler les intervalles, la hauteur des obstacles, le nombre d'appuis dans l'intervalle.</p>

DEBUTANTS Fiche Hauteur n°3 « explorer différents trajets de course »

OBJECTIFS	Organiser sa course par rapport à une zone d'impulsion. Mettre en relation trajet des appuis/ trajectoire du CG. Intégrer l'impulsion à la course d'élan. S'élever verticalement quel que soit le mode de franchissement adopté.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	1 sautoir (2 poteaux + tapis + élastique). Plots pour matérialiser plusieurs trajets rectilignes avec différents angles d'attaque par rapport à l'élastique. Zone de chute matérialisée en 3 parties : 1/3-2/3-3/3.
BUT	Franchir appel un pied une hauteur égale à celle de sa hanche, dans trois styles différents (de face, de flanc, de dos) à partir du choix d'un trajet d'élan réduit à cinq appuis en s'adaptant à l'aménagement matériel.
CRITERES DE REUSSITE	Impulsion sur le pied préférentiel dans la zone d'impulsion. Réception sur tapis dans l'axe des derniers appuis (zone d'appel/ zone de chute). Montée verticale corps aligné. Poussée complète jambe d'appel; mobilisation genou libre et bras.
CRITERES DE REALISATION	Se fléchir sur les derniers appuis pour produire des forces d'impulsions vers le haut. Étalonner son élan sur 5 appuis.
ACTIVITES DU DEBUTANT	S'arrête ou freine pour impulser. Se jette sur le tapis sans se grandir.
VARIANTES	Varier les angles d'attaque et la longueur de la course d'élan. Petit banc d'impulsion.

DEBROUILLES**Fiche Hauteur n°4 « élan curviligne »**

OBJECTIFS	Améliorer les conditions d'une inclinaison latérale et ses effets sur la trajectoire. Mettre en relation trajet des appuis/ trajectoire du corps/ rotation longitudinale.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	1 sautoir (2 poteaux + tapis + barre). 8 plots pour matérialiser les courbes (slalom, courbes avec différents rayons). La pose des 8 plots permet plusieurs trajets de course d'élan et différents rayons de courbe.
BUT	Réaliser un saut à partir d'une prise d'élan en virage en s'adaptant à l'aménagement matériel.
CRITERES DE REUSSITE	Réception sur tapis dans l'axe des derniers appuis. Inclinaison latérale ; segments tronc-jambes alignés. Rotations complètes autour des différents axes pendant la suspension.
CRITERES DE REALISATION	Ligne d'épaules perpendiculaire au sens du déplacement. Courir à vitesse constante ou accélérée, en montant les genoux, en actionnant les bras. Avoir l'impression de croiser les appuis dans les courbes.
DEFAUTS	Tempo irrégulier. Se redresse trop tôt à l'appel. Rupture de l'alignement segmentaire : ne reste pas incliné dans les virages; trop penché en avant; décale ses trois derniers appuis pour créer une composante rotative à l'appel.
VARIANTES	Varié les rayons de courbure et nature du virage (6 à 12 pieds) : demi-cercle, cercle, slalom, escargot, etc. Petit banc d'impulsion ou tremplin à l'appel.

CONFIRMES**Fiche Hauteur n°5 « liaison course d'élan-impulsion »**

OBJECTIFS	Améliorer la liaison course d'élan-impulsion.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	1 sautoir (2 poteaux + tapis + barre), 1 petit banc. Plots pour matérialiser le virage de la course d'élan. Zone de chute matérialisée : petit tapis (dernier 1/3 du tapis). Zone d'appel limitée en profondeur (plots). Lattes sur plot (7 cm) sur la partie rectiligne de l'élan.
BUT	S'adapter aux contraintes (élan rectiligne + courbe) pour franchir une barre la plus haute possible.
CRITERES DE REUSSITE	Réception sur dernier 1/3, perpendiculaire à la barre ou légèrement oblique, extension complète au point haut, chute sur le haut du dos. Balaye le secteur d'impulsion sur un corps tonique, indéformable grâce à l'action des segments libres.
CRITERES DE REALISATION	Prendre ses marques sur 7,9 ou 11 appuis (3 ou 5 appuis en courbe). Chercher à rythmer les derniers appuis. Accepter de s'incliner dans le virage.
DEFAUTS	Perte d'alignement des segments au point d'inflexion (partie rectiligne/partie curviligne). Décélération à l'entrée du virage. Avant-dernier appui décalé vers le tapis ou dernier appui vers l'extérieur (par rapport au tapis). Rotations incomplètes au décollage.
VARIANTES	Moduler la longueur d'élan, le nombre d'appuis, le rayon de courbure, le point d'inflexion. Lattes au sol; sans latte. Banc d'impulsion.

DEBUTANTS **Fiche Lancers n°1 « chemin d'élan sur 3 appuis »**

OBJECTIF	Construire le chemin d'élan : se déplacer à partir d'appuis pédestres orientés et dynamiques sur un axe (3 appuis).
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	Axe longitudinal matérialisé par une ligne au sol. 1 latte au sol avant le double appui (G- DG). Vortex, fusées, balles lestées. 1 zone de chute matérialisée.
BUT	Lancer à bras cassé dans l'axe à partir d'un élan sur 3 appuis (par rapport à un axe longitudinal).
CRITERES DE REUSSITE	Appuis orientés (ne fait pas barrage au passage du bassin) et dynamiques (jambes semi-fléchies). - Se sert du ressort des jambes en flexion-extension (ne sort pas les fesses en arrière). - Termine équilibré sur ses 2 appuis, face vers l'avant. - Engin dans la zone de chute.
CRITERES DE REALISATION	Se déplacer en marchant sur 3 appuis. Maintenir l'engin en arrière, avant de le tirer d'arrière en avant (dernier appui opposé au bras lanceur).
ACTIVITES DU DEBUTANT	Au final, les fesses sont en arrière et le tronc est penché en avant. Termine sur un appui. Les 3 appuis ne sont pas placés de part et d'autre d'une ligne au sol. Le pied D est ouvert et freine la progression du bassin face avant. Trajectoire de l'engin désaxée (à D, à G).
VARIANTES	Javelot. Diriger les engins vers des secteurs de chute différents.

DEBROUILLES **Fiche Lancers n°2 « la prise d'avance des appuis »**

<p>OBJECTIFS</p>	<p>Réaliser une prise d'avance des appuis. Translater et pousser sur 2 appuis.</p>
<p>MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES</p>	<p>2 lattes distantes de 3 pieds environ formant une rivière. 2 rivières séparées par une zone intermédiaire de 6 ou 7 m où le lanceur se déplace en pas croisés. Vortex ou fléchette placé. . . DGDG . . DG (4 appuis + hop final).</p>
<p>BUT</p>	<p>Lancer en franchissant 2 rivières en pas croisés séparées par une zone intermédiaire et projeter le vortex à partir d'un double appui.</p>
<p>CRITERES DE REUSSITE</p>	<p>Aligne l'engin près de l'axe du corps pendant tout l'élan. Assure une prise d'avance des appuis / haut du corps. Le pied droit se déroule et pousse dans l'axe.</p>
<p>CRITERES DE REALISATION</p>	<p>Part placé, de profil. Pousse sur ses 2 appuis pour projeter l'engin. Se déplace en pas croisés, engin maintenu au-dessus du niveau de l'épaule.</p>
<p>DEFAUTS</p>	<p>Passe par une phase d'amortissement lors du double appui. Au final, ne transfère pas son poids sur la jambe avant.</p>
<p>VARIANTES</p>	<p>Pas chassés. Javelot. Diriger les engins vers un secteur de chute réglementaire.</p>

DEBROUILLES **Fiche Lancers n°3 « la reprise en double appui »**

OBJECTIF	Favoriser une reprise dynamique et équilibrée en double appui.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	Une rivière matérialisée par 2 lattes au sol espacées de 3 à 4 pieds. GDG...DG Tenir son engin placé sur 3 appuis + double appui. Repères visuels (plot) pour le départ de l'élan.
BUT	Projeter son engin à partir d'un élan rythmé sur 5 appuis (3+2).
CRITERES DE REUSSITE	Termine grand, équilibré, corps aligné sur les 2 appuis. Stabilise une zone de performance maximale.
CRITERES DE REALISATION	Amener l'engin de très loin en arrière à très loin en avant. Je visse le corps en fléchissant, je dévisse en me redressant. Je crée une avancée des appuis par rapport à l'engin. Je choisis et utilise des repères au sol.
DEFAUTS	Passe par une phase d'amortissement lors du double appui avec perte de vitesse. Au final, ne transfère pas son poids sur la jambe avant. Termine en déséquilibre sur une jambe.
VARIANTES	Déplacements en pas chassés. Avec javelot en main. Diriger les engins dans un secteur de chute délimité.

CONFIRMES Fiche Lancers n°4 « *structuration rythmique de l'élan* »

OBJECTIF	Optimiser un élan pour lancer le plus loin possible (structuration rythmique de l'élan).
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	1 rivière matérialisée par 2 lattes au sol espacées de 3 à 4 pieds. GDGDG...DG Tenir son engin placé sur 5 appuis + double appui. Vortex, fléchette.
BUT	Accélérer de façon continue ses actions pendant toute la phase de propulsion afin de projeter son engin le plus loin possible.
CRITERES DE REUSSITE	Le lanceur part « placé » et arrive « placé ». Le rythme des appuis est accéléré. Action continue du pied droit et pied gauche fixé. Accélère l'engin au moment du lâcher. Balaye complètement le secteur (verticalité du tronc).
CRITERES DE REALISATION	Le lanceur part placé, engin aligné sur le bras lanceur, paume de main vers le ciel, au-dessus du niveau de l'épaule. Il prend son élan sur 7 appuis (5+2).
DEFAUTS	Passe par une phase d'amortissement lors du double appui. Au final, ne transfère pas son poids sur la jambe avant. Reculer les fesses en arrière. Abaisse le bras lanceur au final.
VARIANTES	Javelot. Elargir la rivière.

CONFIRMES**Fiche Lancers n°5 « balayage du secteur »**

OBJECTIF	Prendre conscience des actions spécifiques du pied G et du pied D lors du double appui.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	1 petit banc de 7cm de hauteur. 1 latte au sol à 1m avant le banc. Double appui exécuté après la latte au sol. Se déplacer sur G-DG en posant le dernier appui sur le banc. Vortex.
BUT	Réaliser un élan sur 3 appuis en montant sur un petit banc.
CRITERES DE REUSSITE	L'action du pied droit est continue. La pose pied gauche sur le banc est active. Balaye complètement le secteur (alignement « pied-bassin- épaule » au final).
CRITERES DE REALISATION	Action de l'appui droit pour faire monter le bassin au-dessus de l'appui gauche (avoir la sensation de monter à l'impulsion en accélération). Résister sur la jambe gauche.
DEFAUTS	Reculer les fesses en arrière. Action limitée de la jambe droite pour faire avancer le bassin (ne monte pas au-dessus de l'appui gauche). Jambe gauche en blocage.
VARIANTES	Avec javelot. Modifier la distance latte-banc et la hauteur du banc. Remplacer le banc par un plan incliné (tremplin).

CONFIRMES**Fiche Lancers n°6 « fixation du côté gauche »**

OBJECTIF	Prendre conscience des actions spécifiques pied G et pied D dans le double appui.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	1 petit banc de 7cm de hauteur. 1 latte au sol 1m après le banc. Double appui exécuté avant la latte au sol. Se déplacer sur G-DG en posant l'avant-dernier appui sur le banc.
BUT	Réaliser un lancer à partir d'un élan sur 3 appuis en descendant du petit banc.
CRITERES DE REUSSITE	Fixation côté gauche (en résistant sur la jambe gauche). Balayage du secteur sur un corps aligné.
CRITERES DE REALISATION	Le lanceur pose son pied droit sur le banc et pose son pied G avant la latte placée après le banc. La ligne d'épaules est en état d'attente. Redescend du banc sur son pied G.
DEFAUTS	S'écrase sur son pied G en descendant. Pied G en blocage. Se déséquilibre en avant (corps cassé).
VARIANTES	Avec javelot. Modifier la distance banc-latte et la hauteur du banc. Remplacer le banc par un tremplin.

DEBUTANTS**Fiche Multibond n°1 « rebondir en rythme »**

OBJECTIFS	Améliorer l'enchaînement de bonds en restant équilibré et placé. Passer d'une foulée de course à une foulée de saut vers l'avant.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	Parcours de lattes surélevées (sur plot) à intervalles croissants (de 5 pieds à 10 pieds et +). Elan préliminaire.
BUT	Enchaîner des foulées bondissantes en s'adaptant à l'aménagement matériel contraignant et en allant le plus loin possible sur le parcours.
CRITERES DE REUSSITE	Verticalité du tronc. Fixation du genou jambe libre devant. Rôle moteur des bras. Poussée complète de la jambe d'appel. Temps de suspension long.
CRITERES DE REALISATION	Pose d'un appui dans chaque intervalle en allant le plus loin possible sur le parcours. Impulser vers le haut et l'avant pour chacun des bonds. Maintenir une vitesse de déplacement jusqu'à la fin du parcours (rebondir en rythme).
ACTIVITES DU DEBUTANT	S'écrase à chaque reprise d'appui. Le bassin reste en arrière à chaque impulsion. Attaque en shoot (jambe tendue devant). Les épaules restent en arrière du bassin. Rôle uniquement « équilibrateur » des bras.
VARIANTES	Enchaînement de cloches-pied. Enchaînement de cloches-pied et de foulées bondissantes. Intervalles constants. Lattes au sol. Départ arrêté.

DEBROUILLES Fiche Multibond n°2 « *liaison CP-FB* »

OBJECTIF	Améliorer l'enchaînement cloche pied/foulée bondissante.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	Parcours de lattes au sol et de lattes sur plots (surélevées) à intervalles constants (environ 10 pieds). Les C.P se réalisent au-dessus des lattes au sol alors que les F.B s'effectuent au-dessus des lattes surélevées. Enchaîner 1 cloche-pied et 2 foulées bondissantes, etc...
BUT	Enchaîner des bonds de type D-D-G-D-D-G-D-D... en s'adaptant à l'aménagement matériel contraignant.
CRITERES DE REUSSITE	Verticalité du tronc. Fixation du genou jambe libre devant. Rôle moteur des bras. Poussée complète de la jambe d'appel. Pas de rupture de rythme entre CP et FB.
CRITERES DE REALISATION	Poser un appui dans chaque intervalle. Maintenir une vitesse de déplacement jusqu'à la fin du parcours (rebondir en rythme). Enchaîner CP/ 2 FB/CP/2 FB ...
DEFAUTS	S'écrase à la réception du cloche-pied. Impulse sur « jambe de bois » lors du C.P. Attaque en shoot (jambe tendue devant) lors des F.B. Sollicite insuffisamment ses segments libres.
VARIANTES	Varier les intervalles. Impulser sur couvercle de plinth plutôt qu'au-dessus d'une latte surélevée (plinth-sol-plinth).

CONFIRMES **Multibond n°3 « cloche-pied et action de la jambe libre »**

<p>OBJECTIFS</p>	<p>Prendre conscience du rôle capital de la jambe libre lors de la réalisation d'un cloche-pied (pendant la suspension). Améliorer la coordination, la dissociation des 2 jambes.</p>
<p>MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES</p>	<p>1) Parcours de 5 plots de 20 cm de hauteur, espacés de 50 cm. 2) Parcours de 3 médecines-ball espacés de 4m50. 3) Une haie basse en alu précédé d'un banc d'impulsion.</p>
<p>BUT</p>	<p>Rebondir sur place en réalisant une foulée fictive en l'air avec la jambe libre. Idem en avançant. Idem sur parcours 1. Idem sur parcours 2. Idem sur haie en 3.</p>
<p>CRITERES DE REUSSITE</p>	<p>Action relâchée, complète et circulaire du pied de la jambe libre à chaque impulsion : 1) Le plot bascule en arrière. 2) Le médecine-ball recule. 3) La haie se renverse.</p>
<p>CRITERES DE REALISATION</p>	<p>Avoir une action d'avant en arrière du pied en fin de cycle. En 1) avoir la sensation de monter sur le plot.</p>
<p>DEFAUTS</p>	<p>Arrête le mouvement de sa jambe libre. Actionne dans le sens inverse sa jambe libre. La jambe libre reste tendue. Le mouvement de sa jambe libre est circulaire mais incomplet et peu relâchée.</p>
<p>VARIANTES</p>	<p>Moduler la hauteur des obstacles, les intervalles. Mimer l'action de la jambe libre sur le sautoir (fosse de sable). Déclencher l'action de la jambe libre sur un tremplin et se réceptionner en fente sur un tapis de réception.</p>

CONFIRMES Fiche Multibond n°4 « *attitude en montée de marche* »

OBJECTIFS	Améliorer l'enchaînement des différents bonds lors de la réalisation d'un pentabond. Placer le sauteur sur une rampe de lancement. Produire une composante verticale à chaque impulsion.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	Elan réduit sur 8 appuis. 3 bancs de hauteur progressive sur chacun des 3 appuis à partir des foulées bondissantes. Réception sur tapis épais en gymnase.
BUT	Réaliser un pentabond en s'adaptant à l'aménagement matériel contraignant (montée d'escalier).
CRITERES DE REUSSITE	Attitude de « montée de marche » à chaque impulsion. Buste droit, bassin fixé pour profiter de la composante verticale. Règle « des trois P » : Poser-Passer-Pousser (le bassin passe au-dessus de l'appui à chaque impulsion).
CRITERES DE REALISATION	Effectuer un cloche-pied rasant au sol. Impulser pour chacune des foulées bondissantes sur un contre-haut (banc et couvercles de plinth).
ACTIVITES DU DEBUTANT	Réception cloche-pied sur « jambe de bois ». S'écrase à chaque reprise d'appui. Le bassin reste en arrière à chaque impulsion. Attaque en shoot (jambe tendue devant).
VARIANTES	Pentabond sans cloche-pied. Modifier la distance entre les différents bancs. Limiter la longueur du cloche-pied en matérialisant la longueur du premier bond. Placer le banc relais à la reprise du cloche-pied.

DEBUTANTS **Fiche Haies n°1 « course inter-obstacles »**

<p>OBJECTIFS</p>	<p>Acquérir une structure de course inter-obstacles avec un nombre d'appuis régulier. Créer et conserver la vitesse dans les intervalles.</p>
<p>MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES</p>	<p>3 parcours à intervalles inter-haies constants sur une distance de 30 m (3 haies) : 6m-6m5-7m. Distance départ-1re haie : 10m-10m5-11m. Tapis DIMA de 45 cm de hauteur.</p>
<p>BUT</p>	<p>Réaliser le meilleur chrono sur 30 m haies en préservant 4 appuis inter-obstacles et 8 appuis entre le départ et la 1ière haie, sur le parcours le mieux adapté à ses ressources.</p>
<p>CRITERES DE REUSSITE</p>	<p>Respecte la règle des 4 appuis (inter-obstacles) et 8 appuis (départ-1ière haie).</p>
<p>CRITERES DE REALISATION</p>	<p>Courir rapidement sur 1 parcours, sans piétiner, donne le droit de tenter un parcours de difficulté supérieure (observations mutuelles en binôme). Courir sur des plantes de pieds actives et reprendre appui derrière la haie en déséquilibre avant contrôlé. Choisir sa jambe d'attaque.</p>
<p>ACTIVITES DU DEBUTANT</p>	<p>Freine ou s'arrête pour franchir l'obstacle. Structure rythmique non uniforme. Reprise d'appui en déséquilibre occasionnant une perte de vitesse.</p>
<p>VARIANTES</p>	<p>Placer une latte au sol devant la haie pour une attaque plus éloignée de la haie. Augmenter la hauteur des obstacles (haie d'initiation de 60 cm).</p>

DEBROUILLES **Fiche Haies n°2 « accélérer dans l'intervalle »**

OBJECTIF	Acquérir une structure de course inter-obstacles avec un nombre d'appuis régulier sur des intervalles croissants.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	Un parcours à intervalles inter-haies croissants sur une distance de 40 m (4 haies) : 6m50-6m70-6m90. Distance départ-1ière haie : 10 m. Haies d'initiation de 60 cm.
BUT	Réaliser le meilleur chrono sur 40 m haies en préservant 4 appuis inter-obstacles et 8 appuis entre le départ et la 1ière haie sur un parcours à intervalles croissants.
CRITERES DE REUSSITE	Respecte la règle des 4 appuis (inter-obstacles) et 8 appuis (départ-1ière haie).
CRITERES DE REALISATION	Courir rapidement sur le parcours, sans piétiner, en accélérant dans l'intervalle. Courir sur plantes de pieds « actives » et reprendre appui derrière la haie en déséquilibre avant contrôlé. Choisir sa jambe d'attaque.
DEFAUTS	Augmente l'amplitude de la dernière foulée dans l'intervalle. Freine ou s'arrête pour franchir l'obstacle. Structure rythmique non uniforme (1.2/3.4). Reprise d'appui en déséquilibre occasionnant une perte de vitesse.
VARIANTES	Augmenter la hauteur des obstacles (65 cm-76 cm).

DEBROUILLES **Fiche Haies n°3 « franchissement rasant »**

OBJECTIFS	Enchaîner des franchissements à la fois longs et rasants, en attaquant les obstacles de loin et toujours avec la même jambe. Franchir les obstacles dans la « foulée ». S'équilibrer au-dessus de l'obstacle afin d'envisager une meilleure action motrice.
MATERIEL ORGANISATION CONSIGNES	4 parcours à intervalles inter-haies constants sur une distance de 40 m (4 haies) : 7m- 7m5-8m-8m5. Distance départ-1ière haie : 11 m. Haies d'initiation de 60 cm. Zone d'attaque de haie matérialisée au sol à 1m50 de la haie (latte).
BUT	Choisir un parcours et réaliser le meilleur chrono sur 40 m haies en préservant 4 appuis inter-obstacles et 8 appuis entre le départ et la 1ière haie.
CRITERES DE REUSSITE	Réduit la durée de suspension sans se déséquilibrer. Chrono sur un intervalle (déclencher et arrêter le chrono à chaque réception après la haie). Réduit les déséquilibres à la réception pour augmenter la qualité propulsive des appuis après le franchissement.
CRITERES DE REALISATION	Enjamber les obstacles sans les sauter, dans la foulée. Attaquer la haie de loin pour la franchir de façon plus rasante. Avoir la sensation d'accélérer dans l'intervalle. Comparer les distances d'attaque (par 2).
DEFAUTS	Reprise d'appui en déséquilibre occasionnant une perte de vitesse. Difficulté à s'équilibrer au-dessus de l'obstacle.
VARIANTES	Augmenter la hauteur des obstacles (65 cm-76 cm). Eloigner la zone d'attaque de la haie.

Bibliographie

- **AGUERRE (C) et Coll**, Dossier EPS n° 56, *La course en durée*, Editions Revue EPS, 2001.
- **AUBERT (F), CHOFFIN (T)**, ATHLETISME, « *Les courses* », Editions Revue EPS, nouvelle édition, 2011.
- **AUBERT (F), BLANCON (T), LEVICQ (S)**, ATHLETISME, « *Les sauts* », Editions Revue EPS, 2004.
- **AUBERT (F), DAUMAIL (D)**, ATHLETISME, « *Les Lancers* », Editions Revue EPS, 2003.
- **B.O.E.N spécial n°11**, *programmes EPS des collèges en cycle 4*, du 26/11/2015.
- **BEAUBRUN (F), JUDEY (P)**, *Approche dynamique et apprentissage du javelot*, revue EPS n°292, Editions Revue EPS, 2001.
- **CAZORLA (G), LEGER (L)**, *Comment évaluer et développer vos capacités aérobies*, Editions AREAPS, 1993.
- **CAZORLA (G)**, *Tests de terrain pour déterminer la vitesse aérobie maximale*, Revue AEFA n°125, 1992.
- **CESARI (E) et LAIGRET (F)**, *Les fondamentaux de l'ATHLE*, Editions amphora, 1999.
- **COGERINO (G)**, *Des pratiques d'entretien corporel aux connaissances d'accompagnement*, Dossiers EPS n° 37, Editions Revue EPS, 1999.
- **COGERINO (G)**, *Savoir s'échauffer*, revue EPS n°260, Editions Revue EPS, 1996.
- **COMETTI (G)**, *électrostimulation et réadaptation*, Newsletter n°9, Centre d'Expertise de la Performance, Dijon, 2014.
- **DANIELS (J)**, *Daniels'running formula*, Editions amphora, 2016.
- **DHELLEMME (R)**, *EPS au collège et ATHLETISME*, Editions INRP, 1995.
- **DUPRE (R), JANIN (D)**, *La course longue*, Editions ACTIO, 2001.
- **DUPRE (R), JANIN (D)**, *Enseigner la vitesse*, Editions ACTIO, 2002.
- **DURAND (M)**, *L'enfant et le sport*, Editions PUF, 1993.
- **DYON (N), GADEN (Y)**, *MUSCULATION et renforcement musculaire du sportif*, Editions amphora, 2005.
- **ENTRAINEUR 80**, Revue AEFA, 1980.
- **GACON (G)**, *La course d'endurance*, CRDP Dijon, 1989.
- **GEORGET (JC)**, *EPS et certification en Lycée professionnel*, Groupe Recherche-Action de l'académie de NANCY-METZ, Editions CRDP de Lorraine, 1992.
- **GEORGET (JC)**, *Athlétisme : la construction d'un outil d'évaluation en triple saut*, revue EPS n° 246, Editions Revue EPS, 1994.

- **GEORGET (JC)**, *Athlétisme : une section sportive athlétisme en lycée*, revue EPS n° 298, Editions Revue EPS, 2002.
- **HUBICHE (JL), PRADET (M)**, *Comprendre l'athlétisme*, Editions INSEP, 1996.
- **HUSTACHE (M)**, *Les enfants et le sport*, Editions S.A.E.P, 2000.
- **KBAIER (M)**, *Savoir s'entraîner physiquement en collège, une autre façon d'aborder la course de demi-fond en collège*, Les cahiers du CEDREPS n°14, 2015.
- **MARCHAL (D)**, *Jeux et exercices d'athlétisme*, Editions amphora, 1990.
- **MATVEIEV (LP)**, *Aspects fondamentaux de l'entraînement*, Paris, VIGOT, 1983.
- **MONOD (H) et FLANDROIS**, *Physiologie du sport*, Collection Sport, 2007.
- **PIASENTA (J)**, *L'éducation athlétique*, I.N.S.E.P éditions, Paris, 1988.
- **PIASENTA (J)**, *Motricité sportive*, Editions amphora, 2011.
- **PIRON (A)**, *Analyse fonctionnelle du mouvement*, Athlétisme dossier formation, revue EPS n°204, Editions Revue EPS, 1987.
- **PIRON (A)**, *Apprentissage moteur et intelligence motrice*, revue EPS n°329, Editions Revue EPS, 2008.
- **PLATONOV (VN)**, *L'entraînement sportif : théorie et méthodologie*, Editions Revue EPS, Paris, 1988.
- **PRADET (M)**, « *La préparation physique* », Editions INSEP, 1996.
- **PRADET (M)**, in *Revue contre-pied* n°19, 2006.
- **PRADET (M), SOLER (A)**, *La course de haies en situation*, Editions Revue EPS, 2004.
- **SENERS (P)**, *L'enseignement de l'athlétisme en milieu scolaire*, « didacthétisme », Editions VIGOT, 1990.
- **SENERS (P)**, *L'athlétisme en EPS*, didacthétisme 2, Editions VIGOT, 1996.
- **UBALDI (JL)**, *Les compétences*, Editions Revue EPS, 2005.
- **WEINECK (J)**, *Manuel d'entraînement*, 4^{ième} édition, Paris, VIGOT, 1997.
- **WIRHED (R)**, *Anatomie et science du geste sportif*, Editions VIGOT, 1985.
- **ZATSIORSKI (VM)**, *Les qualités physiques du sportif*, Document INS, 1966.

Index

A (p.4 et ...)

aérobie (filière)- aérobie (puissance maximale)- aérobie (seuil)- aérobie (tests)- allure (au train)- allure (spécifique)- aménagement matériel- anaérobie alactique (filière)- anaérobie lactique (filière)- anaérobie (seuil)- appui- appui (antépénultième)- appui (double)- appui (griffé)- appui (en pivot)- appuis (rythme des)- appuis (type taping)- athlétisme (conceptions de l')- athlétisme (définitions de l')- athlétisme (démarche d'enseignement de l')- athlétisme (didactique de l')- athlétisme (fondamentaux de l')- athlétisme (programmation de l')- athlétisme (santé).

B (p.35 et ...)

balancers (préparatoires)- barychnikov (technique en rotation)- bassin (antéversion, rétroversion).

C (p.37 et ...)

chaîne musculaire- chaîne musculaire (mise en tension-renvoi)- chemin de lancement- chronométrage- circuit-training- cloche-pied- consommation maximale d'oxygène- contraction musculaire- coordination intra-musculaire.

D (p.44 et ...)

demi-fond- départ (de course)- détente- dette d'oxygène- développement (à l'adolescence)- diététique(règles de la).

E (p.54 et ...)

échauffement- efficacité (motrice)- élan (marques de l')- élan (de sauts, de lancers)- élan (liaison course-appel)- électrostimulation- endurance- endurance fondamentale- endurance (de force)- endurance (de vitesse)- énergie- entraînement (principes de l')- équilibre- esquive (de la barre)- étirements- explosivité.

F (p.72 et ...)

fibres musculaires- filé (saut)- foncier (développement)- fond (course de)- force (développement de la)- fosbury (technique de franchissement)- fouetté (du bras et de la main)- foulée (de course)- foulée (amplitude/fréquence de la)- foulée (bondissante)- foulée (cycle antérieur/cycle postérieur)- foulée (tractée)- fréquence cardiaque (FC).

G (p.84 et ...)

gainage- gammes (éducatifs)- grandissement.

H (p.87 et ...)

haies (franchissement de)- haies (intervalle de)- hop (le)- hypertrophie musculaire.

I (p.92 et ...)

Impulsion- impulsion (à l'appel)- impulsion (chemin d')- impulsion (en piston)- impulsion (secteur d').

K (p.96)

kinogramme.

L (p.97 et ...)

lactate- lactatémie- levier (de perche).

M (p.99 et ...)

méthode de course (en continu)- méthode de course (par intervalle)- motricité athlétique (locomotion-rebond)- moulinets (au marteau)- multibond- muscles (abdominaux)- muscles (adducteurs)- muscles agonistes/antagonistes)- muscles dorsaux-lombaires- muscles (ischio-jambiers)- muscles (pectoraux)- muscles (psoas-iliaque)- muscles (quadriceps)- muscles (triceps brachial)- muscles (triceps sural)-

O (p.112)

o'brien (technique de lancer en translation).

P (p.113 et ...)

pénétration (dans le saut)- performance (chiffrée)- périostite- pied (avoir du)- piste (mesures de la)- placement (organiser le)- pré-fatigue- présenté (le)- prises d'avance (en translation, en rotation)- progrès (sportifs)- prophylaxie- proprioception.

Q (p.123 et ...)

qualités physiques- qualités physiques (tests).

R (p.126 et ...)

ramené (le)- rapport (de perche)- récupération- régénération- régime de contraction musculaire (concentrique)- régime de contraction musculaire (excentrique)- régime de contraction musculaire (isométrique)- régime de contraction musculaire (pliométrique)- relâchement- renversé (le)- résistance- respiration- ressources- rm (répétition maximale)- rotation(s).

S (p.140 et ...)

segment(s) libre(s)- segments libres (dissociation des)- segments libres (synchronisation des)- skips (ou skipping)- souplesse- stratégie- surcharge progressive (de travail)- surcompensation (processus de)- sursaut glissé (au poids).

T (p.149 et ...)

technicisme- techniques (spontanées, anciennes ou socialement connues)- technique (style)- temps (de passage)- tenue de l'engin- tours (au marteau)- trajectoire (du corps/de l'engin)- translater (au poids)- transmission (en relais)- travail (critique/sur-critique)- travail (multiforme)- travail (pyramidal)- trottinette.

V (p.158 et ...)

vent- virage (course en)- vitesse- vitesse (absolue)- vitesse (barrière de)- vitesse (conservation de la)- vitesse (contre)- vitesse (création de la)- vitesse (de réaction)- vitesse (relative)- vitesse (segmentaire)- vitesse (sur)- vma (vitesse maximale aérobie)- volte (au disque).

Z (p.168)

zébulon(s)

Le travail de préparation m'a conduit à concilier des données théoriques relatives au développement de l'adolescent, à la physiologie de l'effort, aux apprentissages, à la technique avec des mises en œuvre pratiques.

Ce document est l'aboutissement d'un travail de recherche sur l'enseignement de l'athlétisme. Il est le fruit d'une expérience acquise dans mon implication scolaire et fédérale, et dans la lecture de plusieurs ouvrages avec le filtre de mon regard personnel.

Jean-Christophe GEORGET, professeur agrégé d'EPS, en charge de la section sportive athlétisme du lycée Gustave COURBET de Belfort depuis son ouverture à la rentrée scolaire 1998-1999 et entraîneur au sein du club local dont le sigle actuel est M.B.A « Montbéliard-Belfort-Athlétisme ».

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry, no matter how small, should be recorded to ensure the integrity of the financial data. This includes not only sales and purchases but also expenses and income. The text suggests that a consistent and thorough record-keeping system is essential for identifying trends and making informed decisions.

Next, the document addresses the issue of budgeting. It explains that a well-defined budget helps in controlling costs and maximizing resources. By setting clear financial goals and limits, individuals and organizations can avoid overspending and stay on track. The text provides practical advice on how to create a budget that is realistic and adaptable to changing circumstances.

The third section focuses on the importance of regular financial reviews. It states that periodic assessments of the financial situation allow for the early detection of problems and the implementation of corrective measures. This process involves comparing actual performance against the budget and identifying areas for improvement. The document encourages a proactive approach to financial management rather than a reactive one.

Finally, the document concludes by highlighting the long-term benefits of sound financial practices. It notes that consistent attention to detail and disciplined financial management can lead to sustained growth and stability. The text serves as a guide for anyone looking to improve their financial health and achieve their goals.