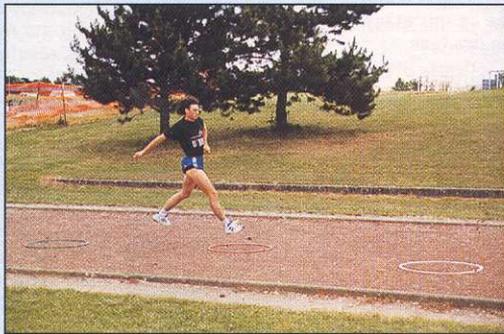
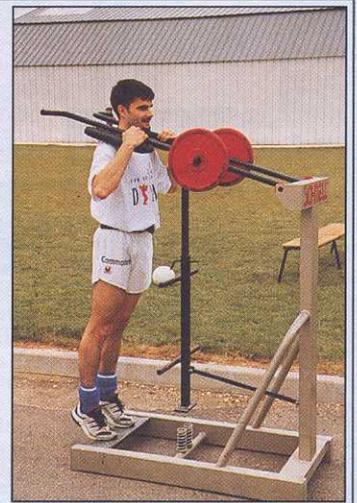
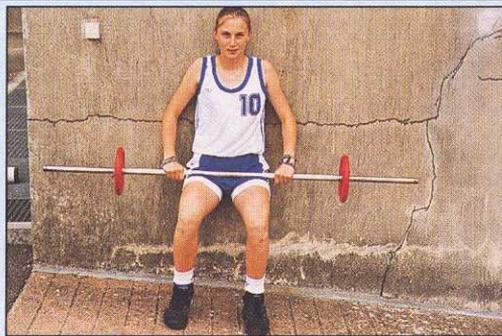


## FACTEURS DE LA PERFORMANCE

# LA PLIOMÉTRIE

PAR G. COMETTI

Le contrôle de l'entraînement a toujours été basé essentiellement sur les qualités aérobies. On s'intéresse aujourd'hui de plus en plus aux qualités dites musculaires ; la « détente » représente l'expression la plus concrète de ces qualités. Des tests ont été mis au point afin de mieux évaluer ce précieux paramètre. Des exemples en football, volley-ball et basket-ball illustrent plus précisément nos propos.

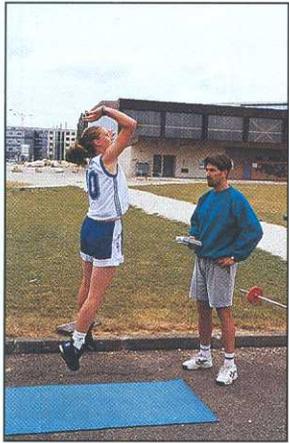


PHOTOS : AUTEUR

# MESURER LA DÉTENTE



La détente étant une qualité fondamentale, on a vu apparaître (en provenance d'Italie) des systèmes originaux pour mesurer les qualités de pliométrie. Nous en présentons ici quelques uns testés avec des étudiants en éducation physique et des athlètes de haut niveau.



On cherche aujourd'hui à évaluer sur le terrain les qualités de détente et d'élasticité des athlètes. Pour cela, on utilise des tests qui ont été introduits dans le domaine de l'entraînement par Bosco (1) qui a mis au point un tapis de contact appelé « ergo-jump » afin

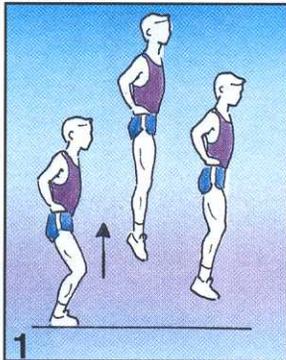
d'effectuer de façon rapide des tests de détente. Le matériel est simple :  
- un tapis composé de contacteurs qui déclenchent un chronomètre quand l'athlète est en contact avec le tapis ou quand il est en suspension ;  
- un chronomètre-calculateur qui enregistre les temps de contact et de suspension de l'athlète et les transforme en centimètres d'élévation du centre de gravité.  
Pour être fiables, les tests doivent être effectués en respectant un protocole très précis surtout en ce qui concerne les conditions de réception sur le tapis.

## LES TESTS DE DÉTENTE

Les deux tests les plus simples sont le squat jump (SJ) et le contre-mouvement jump (CMJ) mais il existe aussi quelques tests moins connus et tout aussi intéressants.

### Le squat jump (dessin 1)

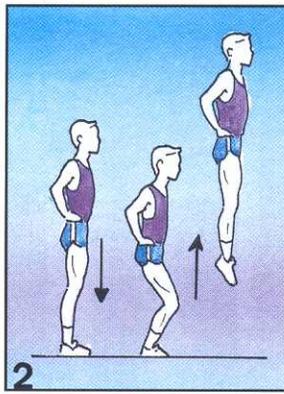
Il tente de mesurer la détente « sèche » non pliométrique, sans étirement. Le sujet commence le test en position fléchie (articulation du



genou à 90°) pour effectuer une « poussée » maximale vers le haut. Les mains sont sur les hanches pour éviter une participation des bras.

### Le contre-mouvement jump (dessin 2)

Il se réalise dans les mêmes conditions mais cette fois le sujet est autorisé à effectuer une flexion préalable à l'extension (il s'agit donc cette fois d'un test « pliométrique »). La différence CMJ - SJ rend compte d'une qualité d'élasticité musculaire du sujet. À noter que le contre-mouvement jump peut aussi se faire avec l'aide des bras, ce qui permet une action d'étirement musculaire supérieure, mais ce qui exige également une bonne coordination des bras.



CARMEN MÜLLER

### Le drop jump (DJ) (photo ci-contre)

Il constitue le test le plus typique de la panoplie pliométrique. L'athlète - mains sur les hanches - se laisse tomber sur le tapis de différentes hauteurs (20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm) pour rebondir et effectuer un saut vertical.

On note deux résultats : la meilleure hauteur de chute et le saut maximal réussi (best drop jump).



### Le test de réactivité

Il fait partie de la famille des tests de « multisauts » sur place. Il est effectué généralement sur 6 sauts avec l'aide des bras et une faible flexion des genoux (le chronomètre calcule automatiquement la puissance développée). Il mesure la qualité de rebond que l'on retrouve dans les sprints lancés.

### Le test de puissance

Lui aussi basé sur les multisauts, il consiste à rebondir pendant 15 secondes le plus haut possible sur l'ergojump, en imposant une flexion de 90° des genoux avec les mains sur les hanches (le chronomètre calcule automatiquement la puissance développée). Il mesure l'aptitude à résister à la fatigue dans des sauts répétés (intéressant en sports collectifs). Il existe également sur 30 secondes et sur une minute pour les spécialistes du 1/2 fond et du fond.

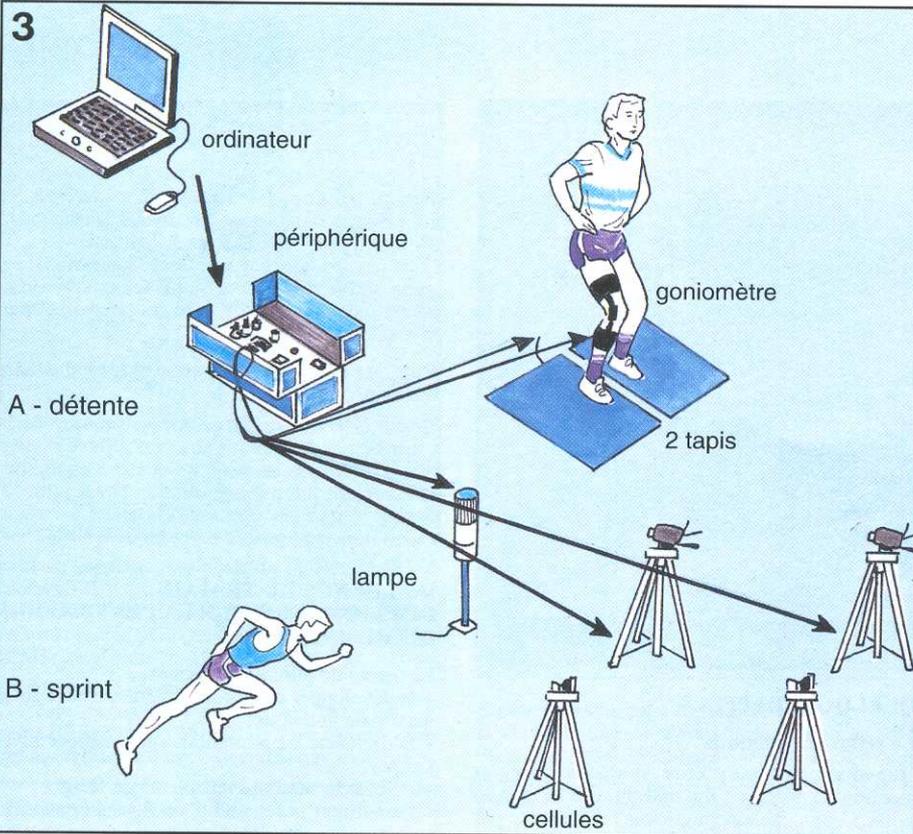
### Les tests avec surcharge

On peut également effectuer les tests de squat jump et de contre mouvement jump avec une charge sur les épaules (photo ci-dessous). Bosco suggère le poids de corps pour des athlètes entraînés et le demi-poids de corps pour des débutants. Quant à nous, nous sommes beaucoup plus réservé sur l'usage des charges dans ce type de test.

Bosco en tire toutefois des conclusions intéressantes sur les qualités des athlètes. La comparaison du test avec charge et du test sans charge lui permet de déduire les orientations de l'entraînement.

- Un athlète ayant de bons résultats aux deux tests est « fort et rapide ».
- Un athlète bon sans charge et faible avec charge est un athlète qui manque de force ; un travail de musculation avec charge lui sera donc bénéfique.
- Un athlète faible sans charge et bon avec charge est un athlète qui manque de vitesse ; un travail de pliométrie s'impose alors à lui.



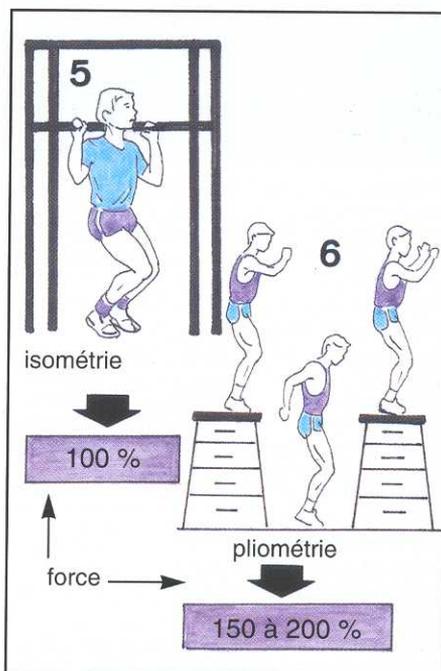


correspond à la fin du test. On dispose alors de trois éléments (dessin 4) :

- l'évolution des sauts,
- l'évolution de la vitesse sur 30 m,
- l'évolution de la fréquence cardiaque grâce à un cardio-fréquence-mètre.

**APPROCHE THÉORIQUE**

On sait depuis Zatsiorski (1966) qu'un athlète qui pousse en position de squat sur une barre fixe produit une force donnée appelée force maximale isométrique (dessin 5). Le même athlète lors d'un saut en contrebas, encore appelé exercice de pliométrie (dessin 6), va pouvoir développer une force supérieure d'une fois et demi voire deux fois sa force maximale isométrique.



**L'AVENIR DE CES TESTS**

**Le TAC (dessin 3)**

Les limites de l'ergojump réside dans un manque de contrôle de la flexion des genoux. Le TAC (Test Atletici Computerizzati, by TEL S1, Vignola, Modena Italy) permet entre autre de résoudre ce problème en introduisant la mesure de la flexion du genou grâce à un goniomètre. Le TAC est un système complet qui permet de gérer grâce à un ordinateur deux types de mesures : la détente et la vitesse.

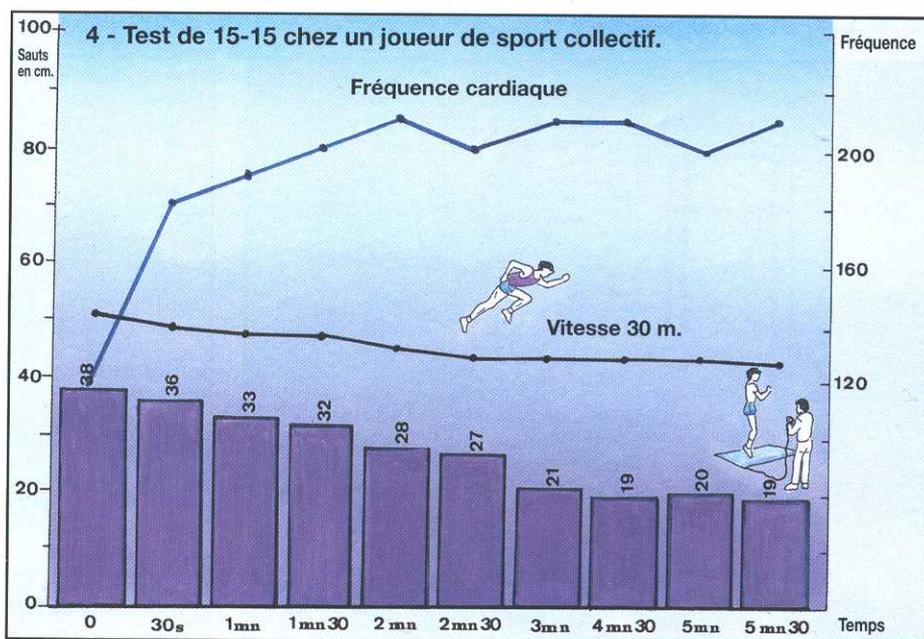
Le TAC est un ergojump amélioré de plusieurs manières :

- les résultats des tests sont directement rentrés dans l'ordinateur, ce qui permet un stockage et une représentation graphique des données ;
- la présence du goniomètre permet de visualiser en direct la flexion du genou et de vérifier la bonne exécution du squat jump et du test des 15 secondes ;
- la possibilité de travailler avec deux tapis pour comparer l'action des deux jambes (avec deux goniomètres si besoin) ;
- la mesure de la vitesse peut être réalisée directement à partir de l'ordinateur ;
- le nombre de cellules est libre ;
- le départ peut se faire par une cellule, par un tapis, par une lampe (avec dans ce cas la mesure du temps de réaction) ;
- les résultats se visualisent directement sur l'ordinateur de manière graphique (temps, vitesse, accélération) ;
- la comparaison est possible avec les tests précédents.

**APPLICATION À L'ENDURANCE**

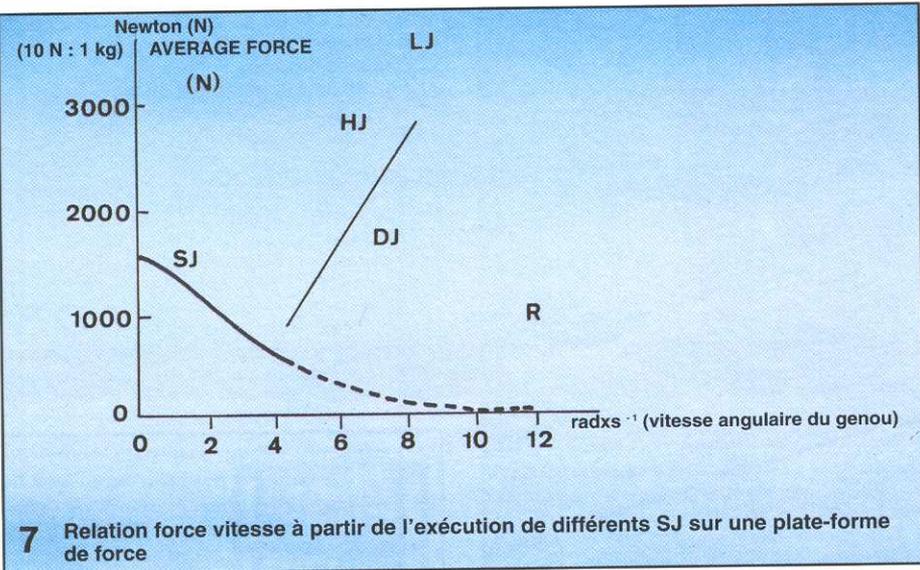
Les tests de détente peuvent également apporter beaucoup aux épreuves où l'effort fait appel à la durée (1/2 fond, sports collectifs, ski de fond, etc.). Il s'agit simplement de proposer des séries de sauts répétés alternées avec des sprints. Nous avons donc proposé un test de 15-15 répété jusqu'au décrochage des performances (durée 7 à 10 mn) :

- 15 secondes au cours desquelles le sujet effectue 8 sauts sur l'ergojump et un sprint chronométré sur un 30 m ;
- 15 secondes de récupération passive. Une chute significative des performances de saut



**Etymologie**

Selon Wilt, le mot pliométrie vient du grec « plethyein » qui signifie augmenter et du mot « isométrique » qui signifie de même longueur. Plyométrie ou pliométrie ? Les Américains l'écrivent avec un « y », l'école italienne de loin la plus reconnue l'écrit avec un « i ».



**7** Relation force vitesse à partir de l'exécution de différents SJ sur une plate-forme de force

C. Bosco construit la courbe de la relation force-vitesse (dessin 7), en prenant l'exemple d'un athlète à qui il demande d'exécuter des squats jumps (SJ) dans des conditions différentes :

- avec poids de corps seul,
- avec une charge progressivement croissante jusqu'à l'isométrie.

Si on demande à l'athlète d'effectuer un drop jump (DJ), on enregistre une force nettement supérieure pour une vitesse du genou également très supérieure ; d'où la position (DJ) sur la courbe. Bosco par un calcul théorique indique la position de l'impulsion :

- du saut en hauteur (HJ)
- du saut en longueur (LJ)
- de la course (R).

Cette efficacité ne s'explique que grâce à l'utilisation du « cycle étirement-raccourcissement ».

Qu'est ce qui explique ce gain de force ? On formule aujourd'hui deux types d'explications :

- l'intervention du réflexe myotatique,
- le rôle joué par l'élasticité musculaire.

**QUELQUES RAPPELS**

**Le réflexe myotatique**

Quand un muscle est étiré, il se contracte par réaction de défense : il s'agit du réflexe myotatique. Ceci a également été mis en évidence par Schmidtbleicher (2) sur un saut en contrebas (dessin 8). Le tracé représente l'activité électrique du muscle (activation nerveuse du muscle). En parallèle, on représente la sollicitation musculaire obtenue par le même l'athlète lors d'une contraction maximale isométrique. L'axe des abscisses représente le temps en millisecondes. Les tirets verticaux indiquent le moment du contact de l'athlète avec le sol. On constate :

- un dépassement de la force maximale isométrique,
- une participation du réflexe myotatique.

**L'élasticité musculaire (dessin 9)**

On constate sur la figure une partie contractile (le muscle) et deux composantes élastiques :

- une composante en « parallèle » représentée

par les membranes et les enveloppes des muscles ; elle n'intervient pas dans l'efficacité de l'action musculaire.

- une composante en « série » (E.S). On sait aujourd'hui que seule l'élasticité en série (E.S.) est efficace dans les mouvements sportifs. On distingue dans cette E.S. deux fractions :
- une passive qui se trouve dans les tendons,
- une active située dans la partie contractile et même plus précisément dans les ponts d'actine-myosine.

**Rapport entre réflexe myotatique et élasticité en série**

Bosco (1972) a effectué une estimation de la contribution de l'élasticité et du réflexe myotatique. Il analyse le gain consécutif à un contre-mouvement jump comparé à un squat jump. Il évalue la part relative de l'élasticité à 70% et celle relative au réflexe myotatique à 30%.

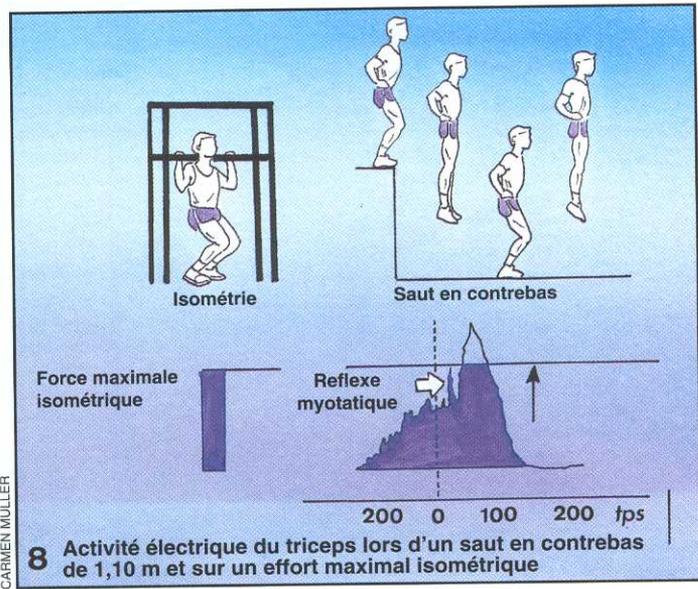
**INFLUENCE DU TRAVAIL DE PLIOMÉTRIE SUR LA PHYSIOLOGIE DU MUSCLE**

- Le travail de pliométrie permet :
- de développer des forces supérieures à la force maximale volontaire ;
  - de diminuer les inhibitions sur le réflexe myotatique ;
  - d'élever le seuil des récepteurs de Golgi ;
  - d'améliorer la sensibilité du fuseau neuromusculaire ;
  - de diminuer le temps de couplage ;
  - d'augmenter la raideur musculaire.
- L'entraînement de pliométrie a donné lieu à de nombreuses expériences, mais c'est Bosco qui a été en Italie et en Finlande le précurseur en matière de recherche.

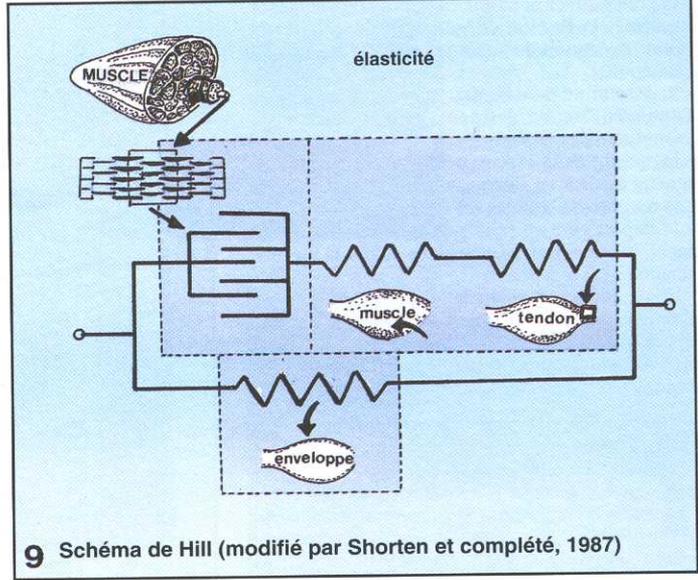
**Quelques expériences**

**La variation de l'angle de travail**

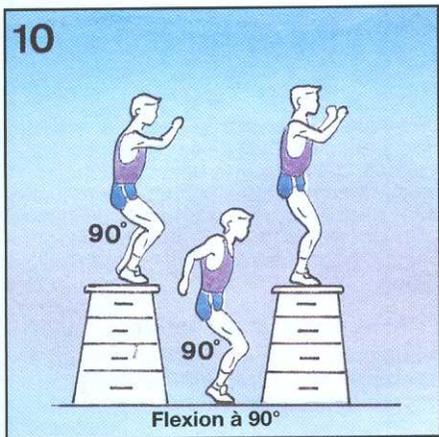
Bosco et Pitterra ont effectué en 1982 une expérience sur l'entraînement en pliométrie avec l'équipe d'Italie de volley-ball. L'équipe nationale universitaire servait de groupe témoin. Le travail réalisé pendant deux mois a été le même pour les deux groupes, si ce n'est que l'équipe nationale italienne a ajouté deux fois par semaine un travail de saut en contrebas en arri-



**8** Activité électrique du triceps lors d'un saut en contrebas de 1,10 m et sur un effort maximal isométrique



**9** Schéma de Hill (modifié par Shorten et complété, 1987)



vant au sol dans une position de flexion à 90° (dessin 10).  
On constate des gains spectaculaires de détente en squat jump (SJ) et en contre-mouvement jump (CMJ), de l'ordre de 10 cm (tableau 1).

**La surcharge idéale**

On teste les sujets à vide en SJ et CMJ et on calcule la différence (CMJ-SJ). Il n'est pas rare chez certains athlètes d'avoir une différence dérisoire.

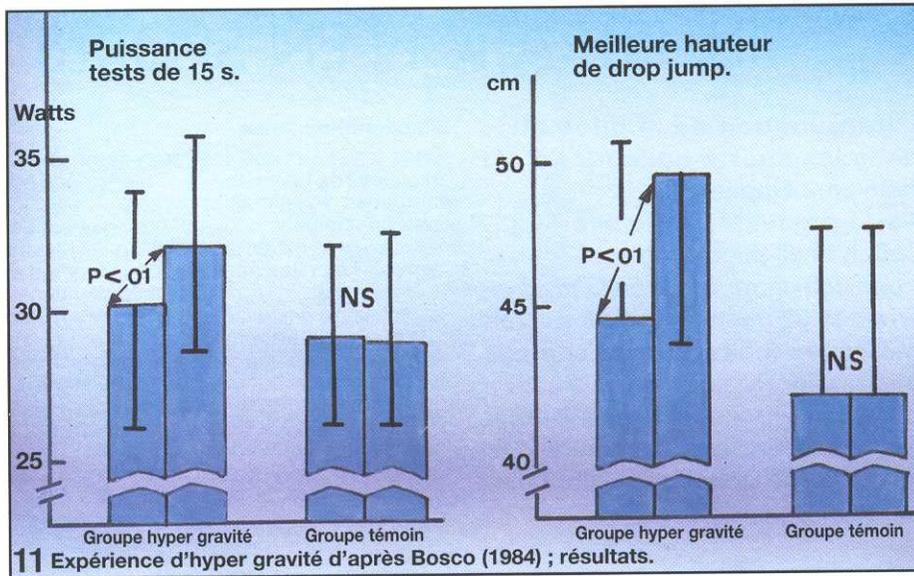
**Définition**

On parle d'une action musculaire pliométrique lorsqu'un muscle qui se trouve dans un état de tension est d'abord soumis à un allongement (on parle d'une phase excentrique) et qu'ensuite il se contracte en se raccourcissant (on parle alors de phase concentrique). Il y a mise en jeu de ce que les physiologistes appellent « le stretch-shortening cycle ». (le cycle étirement-raccourcissement). Les actions les plus courantes sont la plupart du temps pliométriques :

- dans la course, la foulée comporte une phase d'amortissement (excentrique) et une phase de renvoi (concentrique) ;
- les foulées bondissantes et tous les bondissements sont également régis par les mêmes principes avec des tensions musculaires supérieures.

Si on recommence les deux tests avec 5 kg de charge sur les épaules (ou avec un gilet lesté), on constate souvent une augmentation de la différence, signe d'une meilleure utilisation de l'élasticité. On recommence avec 10, 15, 20 kg etc. jusqu'à ce que la différence diminue. On peut donc ainsi déterminer pour chaque athlète la surcharge idéale (tableau 2).

Bosco constate que cette surcharge varie en fonction des spécialités et qu'elle est en général supérieure aux données de la littérature qui la fixait de 5 à 10 % du poids de corps. L'auteur obtient en fait des valeurs proches de 15 % pour les voleurs de l'équipe d'Italie et 20 à 25 % pour les sauteurs en hauteur.



**L'entraînement en « hypergravité »**

Il s'agit d'une expérience de Bosco et coll. menée en 1984. 35 athlètes ont été divisés en deux groupes, un témoin et un expérimental. Les deux groupes subissent le même entraînement athlétique, par contre, le groupe expérimental est soumis à une situation « d'hypergravité », c'est-à-dire qu'il porte un habit lesté représentant 13% du poids de corps (la charge est répartie harmonieusement sur tout le corps). L'expérience dure 21 jours, l'habit lesté étant porté toute la journée (y compris lors des entraînements) et retiré seulement pour dormir. Les deux groupes effectuent un test de puissance (rebond sur le tapis pendant 15 secondes) et un autre qui mesure la meilleure hauteur de chute en drop jump. On constate une amélioration significative du groupe qui a vécu et s'est entraîné dans des conditions d'hypergravité (dessin 11). Nous voyons dans cet exemple l'aspect futuriste que va prendre l'entraînement à la pliométrie dans les années à venir.

\*  
\* \*

La qualité de « détente » commence à être mieux appréhendée, tant dans le contrôle de l'entraînement que du point de vue théorique. Nous pensons que la préparation physique va entrer dans une nouvelle étape où la qualité du travail sera prioritaire. Les moyens envisagés au cours de cet article deviendront progressivement les outils quotidiens du préparateur physique, voire de l'enseignant.

**Gilles Cometti**

Centre d'expertise de la performance,  
UFR STAPS Dijon.

**Notes bibliographiques**

- (1) Bosco C. (1985) *L'effetto del prestantamento sul comportamento del muscolo scheletrico e considerazioni fisiologiche sulla forza esplosiva*. In *Atleticastudi* jan-fev. 7-117 traduction Insep n° 644.
- (2) Schmidtbleicher D. (1985) *L'entraînement de force ; 1<sup>re</sup> partie : classification des méthodes*. Sciences du sport, août 1985.

**Bibliographie**

- Duchateau J. *Contribution à l'étude des mécanismes physiologiques des effets de l'entraînement sur la contraction musculaire*. Thèse de doctorat en éducation physique. Université libre de Bruxelles, 210 pages.
- Cometti, G. (1988) *les méthodes modernes de musculation*, compte rendu du colloque de novembre 1988 à l'UFR STAPS de Dijon, ed: Université de Bourgogne. Tome 1 données théoriques.
- Gambetta V. (1987) *Les principes de l'entraînement pliométrique*. In traduction Insep n° 579. (edited by Insep).
- Goubel F., Van Hoecke J. (1982) *Biomécanique et geste sportif*. In *Cinésiologie* XXI, 41-51.
- Lundin P. (1985) *Revue de l'entraînement pliométrique*. In traduction Insep n° 558. (edited by Insep).
- Viitassalo L.T., Bosco C. (1982) *Electromechanical behavior of human muscles in vertical jump*. In *European Journal of Applied physiology*, 48,253.
- Zanon S. (1974) *Plyometrie für die Sprünge, die Lehre der Leichtathletik*, april, 16, 549-55.

**Tableau 1 : Comparaison équipe nationale et équipe universitaire de volley-ball.**

	AGE (yrs)	HEIGHT (cm)	WEIGHT (kg)	May 1981		8 Weeks after	
				SJ (cm)	CMJ (cm)	SJ (cm)	CMJ (cm)
Italian Volley-ball National Team (n = 14)	24.5	194.5	87.1	37.7	46.4	49.2	55.8
Italian Volley-ball Student Team (n = 11)	21.6	192.5	84.7	41.8	50.2	38.5	47.6

**Tableau 2 : évolution de la différence CMJ-SJ pour un athlète donné. (70 kg) (Bosco 1985).**

Charge (kg)	0	10	15	20
CMJ (cm)	45.4	36.2	33.8	30.1
SJ (cm)	42.0	31.0	16	27.9
h (CMJ-SJ) (cm)	3.4	5.1	4.2	2.2

# ILLUSTRATION EN SPORTS COLLECTIFS

L'introduction de la pliométrie dans les sports collectifs s'est faite en 2 étapes :

- une première étape avec utilisation de la pliométrie seule ;
- une deuxième étape où la pliométrie est utilisée avec les autres méthodes (utilisation de charges et des différents régimes d'action musculaire : concentrique, isométrique, excentrique...). Nous appellerons cette conception « musculation et pliométrie ».

## La pliométrie seule

Dans les sports collectifs on a introduit des exercices de pliométrie dans les années 80, surtout en volley-ball et en basket, en utilisant directement, souvent avec des excès, les situations extrêmes (plinths relativement élevés). Les résultats furent controversés et souvent négatifs. A cela deux explications : la technique gestuelle des exercices n'était souvent pas enseignée et les sauts en contrebas effectués avec des hauteurs trop importantes entraînaient plus de traumatismes articulaires que d'amélioration de la détente. De plus les sports collectifs (volley et basket) qui ont essayé la pliométrie comportent dans leur pratique propre une grande quantité de pliométrie, le fait « d'en rajouter » dans la préparation physique a

provoqué une surcharge de travail avec une trop grande quantité de sauts. Par contre en football, qui comporte beaucoup moins de sauts et de nombreux sprints, l'introduction de la pliométrie a fait progresser la préparation physique, sans aspects négatifs, comme l'a démontré l'expérience du football italien.

## La musculation et la pliométrie

Nous préconisons donc aujourd'hui une approche de la préparation physique qui intègre la pliométrie dans un contexte de musculation plus ouvert. Nous proposerons des séances générales communes aux différents sports collectifs (pour le haut et le bas du corps) et ensuite des séances spécifiques au football, basket et volley.

## LES ENCHAÎNEMENTS DE MUSCULATION GÉNÉRALE

### • POUR LES JAMBES

Ils sont centrés sur 2 niveaux : l'articulation du genou (avec le « squat » comme situation clé) et l'articulation de la cheville (travail du triceps crural).

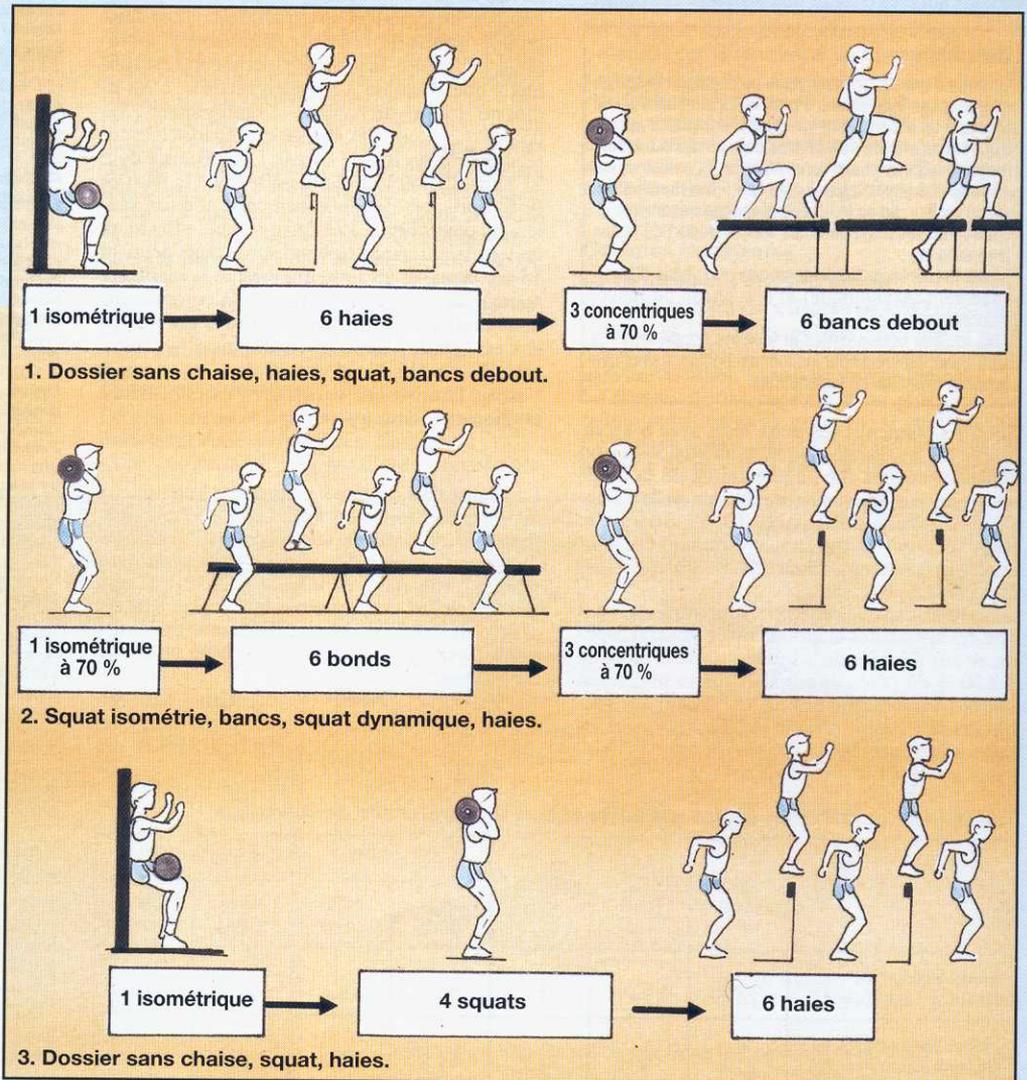
### LE GENOU

Les enchaînements sont effectués de 2 à 4 fois, selon le niveau des joueurs, les récupérations entre les enchaînements sont environ de 5 minutes.

Le premier commence avec le dossier sans chaise (dessin 1). L'alternance se fait avec les bondissements.

Le squat en isométrie remplace ensuite le dossier sans chaise (dessin 2).

L'enchaînement peut se faire à 3 éléments (dessin 3).



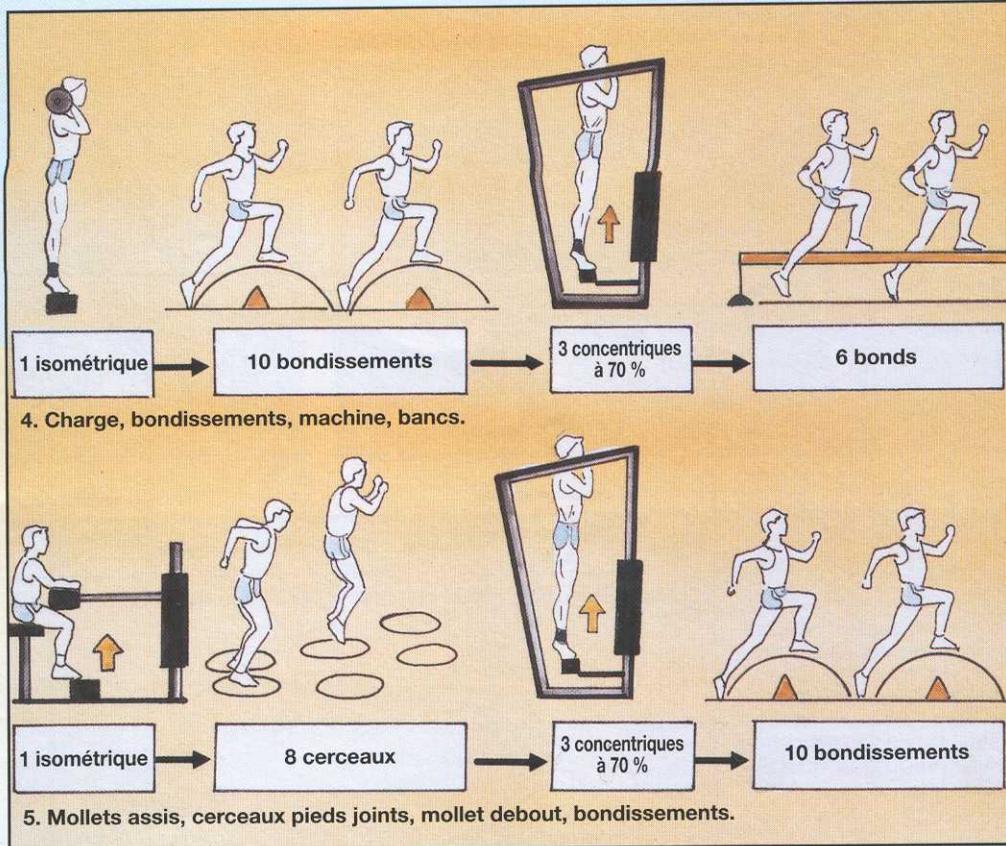
### LA CHEVILLE

Avec charges ou avec machine, on renforce le triceps crural. Les enchaînements sont effectués de 2 à 4 fois selon le niveau des joueurs, les récupérations entre les enchaînements sont environ de 4 minutes.

Les exercices dynamiques de pliométrie sont là encore intercalés (dessin 4).

La machine à mollets « assis » permet de préfatiguer sans risques (dessin 5). Les bondissements sont effectués avec une action dominante de la cheville.

Pour les « mollets debout » on utilise une barre ou mieux une machine.



### • POUR LE HAUT DU CORPS

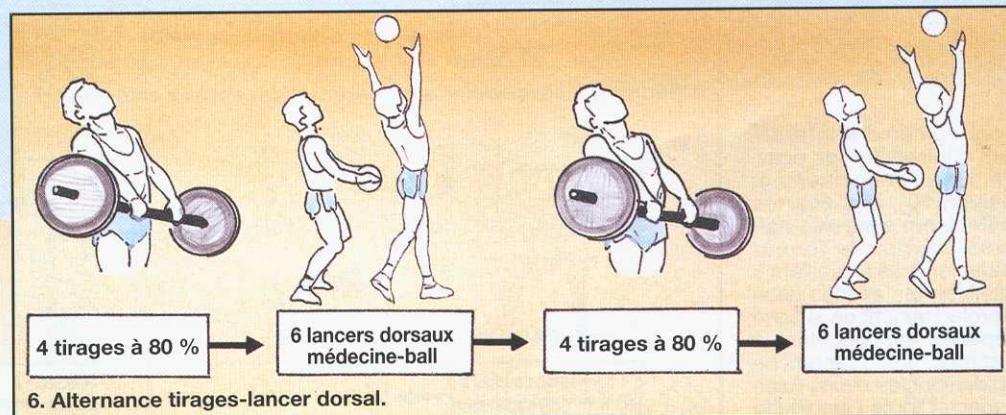
Les enchaînements sont construits sur 3 mouvements :

- les tirages,
- les développés couchés,
- les pull-overs.

### LES TIRAGES

Cela consiste à tirer les coudes vers le haut avec une barre en prise « mains serrées ». Les tirages sont intéressants comme exercices antagonistes et équilibrateurs du haut du corps.

L'alternance se fait avec le lancer dorsal (dessin 6).



Cet enchaînement est à effectuer de 2 à 3 fois selon le niveau des joueurs, les récupérations entre les enchaînements sont environ de 3 minutes.

## LES DÉVELOPPÉS COUCHÉS

Ils s'effectuent avec une barre à disques en prise large : l'athlète allongé sur le dos laisse descendre la barre sur la poitrine et imprime une extension violente et dynamique à la barre vers le haut.

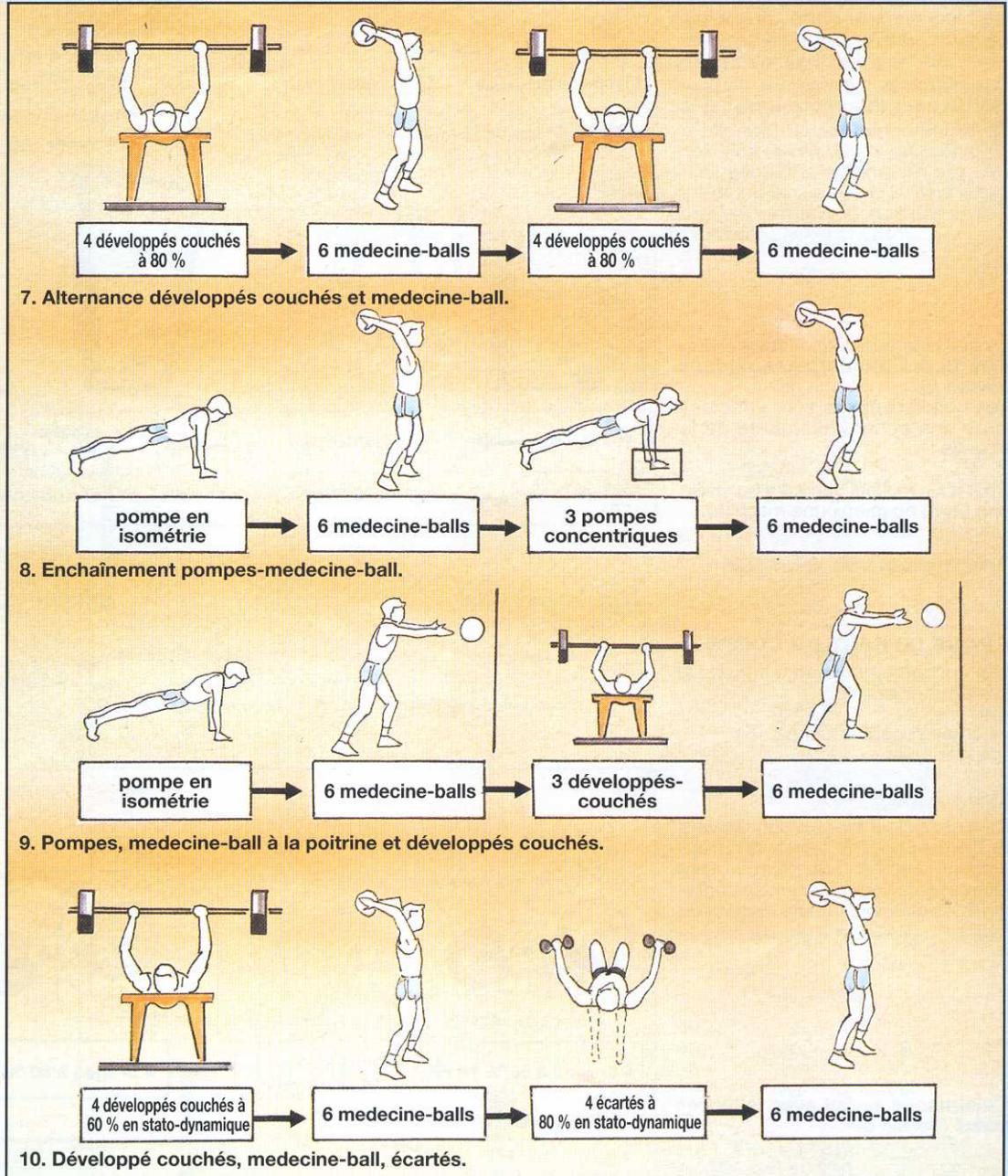
Les développés couchés sont enchaînés avec les médecine-balls (dessin 7).

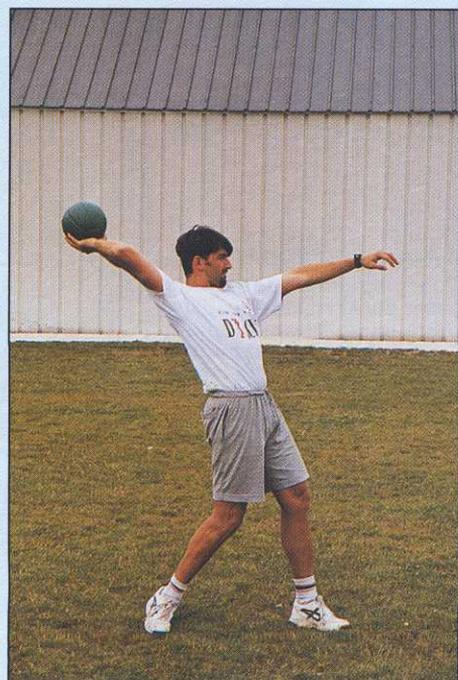
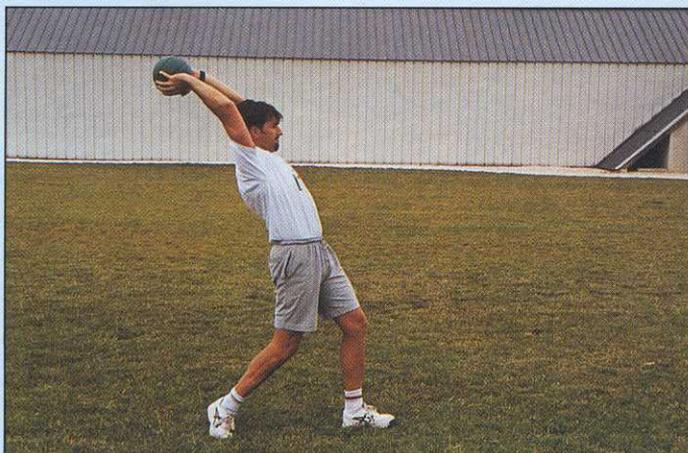
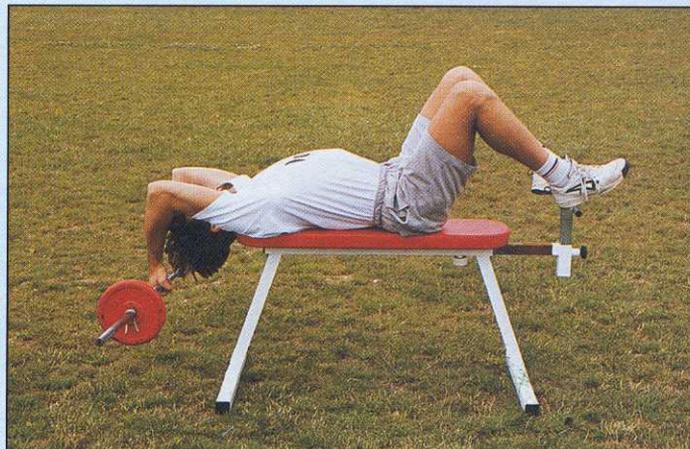
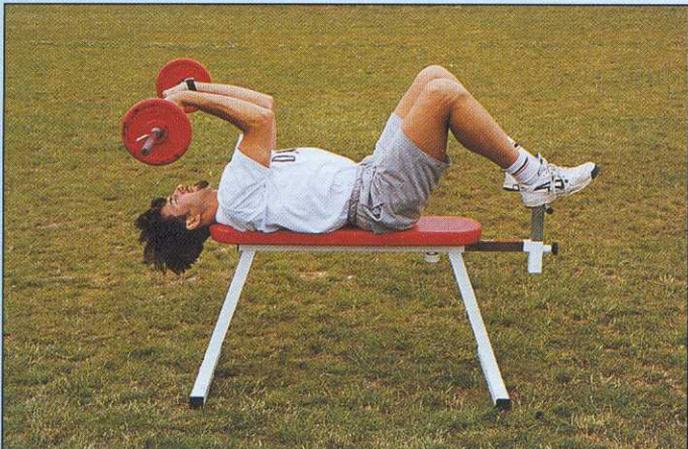
On peut également remplacer les développés par des pompes souvent effectuées en isométrie (dessin 8). Dans le travail en isométrie, la position est maintenue jusqu'à la fatigue totale.

On peut coupler pompes (en préfatigue) et développés couchés et effectuer des lancers de médecine ball à hauteur de poitrine (dessin 9). Quand on utilise un exercice en préfatigue, cela signifie que celui-ci sert à préfatiguer les muscles qui vont être sollicités dans l'exercice suivant.

Il est également intéressant d'introduire les écartés dans l'enchaînement (dessin 10). Les écartés s'effectuent avec des haltères courts : le joueur écarte les bras en veillant à maintenir les coudes dans le prolongement de la ligne d'épaules, en contrôlant la descente, puis il rapproche rapidement les mains (bien respecter toute l'amplitude du mouvement).

Tous ces enchaînements sont répétés de 3 à 4 fois selon le niveau des joueurs, les récupérations entre les enchaînements sont environ de 4 minutes.



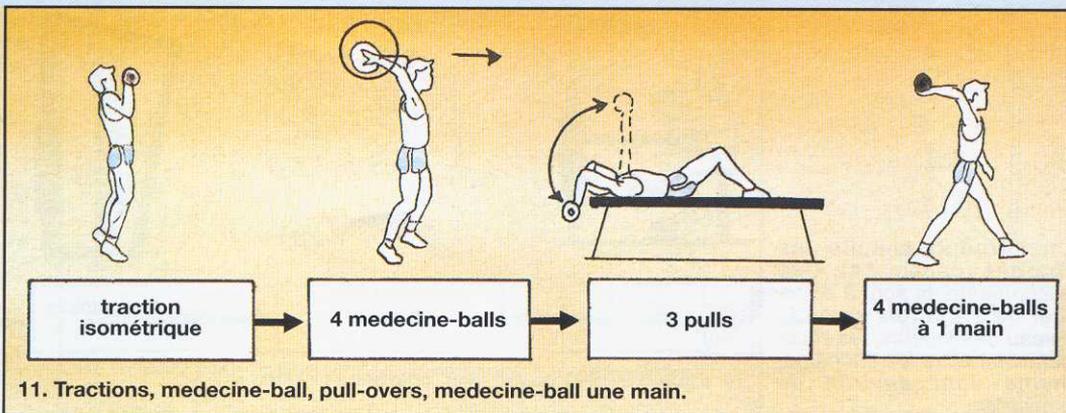


**LES PULL-OVERS**

Les pull-overs s'effectuent allongé sur le dos, la prise de barre se fait préférentiellement en supination pour les débutants, le joueur laisse descendre la barre lentement derrière la tête et la remonte rapidement. Il est préférable de travailler avec une barre courte (1 m) et de veiller à garder au mouvement une grande amplitude (bien laisser descendre la barre dans sa position basse).

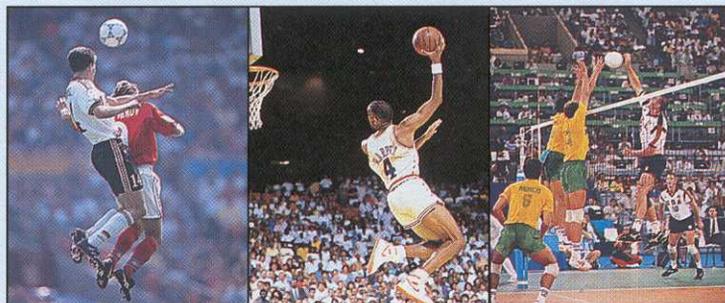
Ils sont alternés avec des lancers de médecine-ball deux mains au-dessus de la tête ou de balle lestée à une main (photos 1 a et b, 2, 3).

On peut remplacer les pull-overs par les tractions, quand on manque de matériel. Mais il est préférable de coupler tractions à la barre fixe (en préfatigue) et pull-overs (dessin 11). Ces enchaînements sont répétés de 3 à 4 fois selon le niveau des joueurs, les récupérations entre les enchaînements sont environ de 4 minutes.



# LES ENCHAÎNEMENTS SPÉCIFIQUES

Cela consiste à introduire des gestes techniques dans les enchaînements de force, de manière à permettre un transfert de la force dans les actions du joueur.



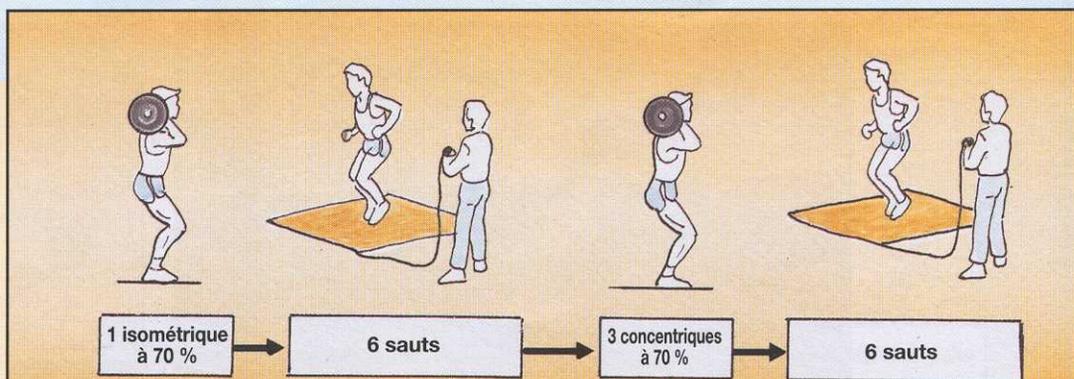
VANDYSTAT

## FOOTBALL

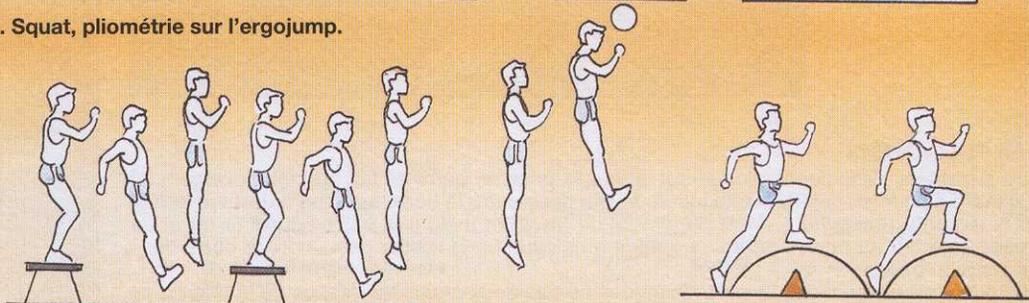
Il est clair que les séances concernent surtout les jambes.

### A PARTIR DU SQUAT

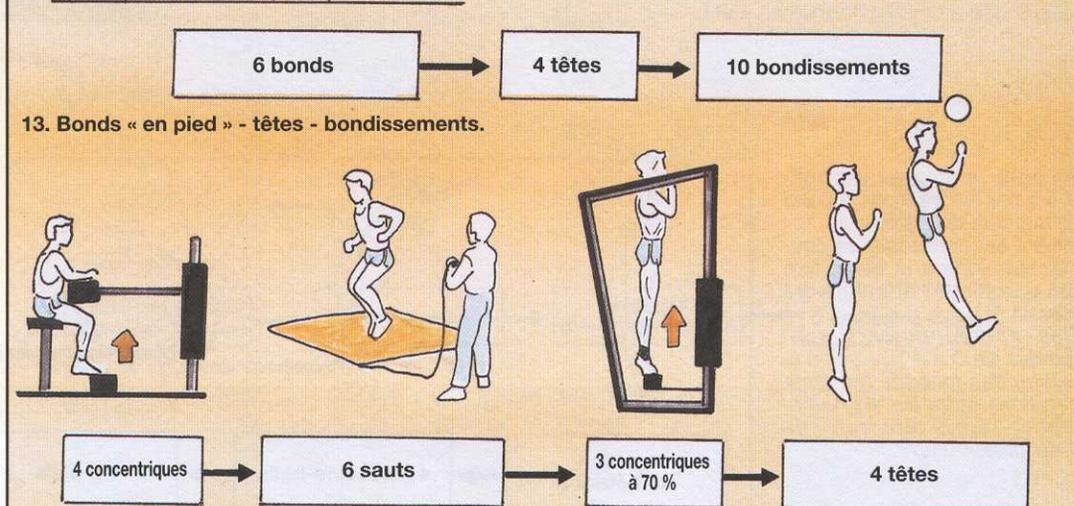
Pour les enchaînements basés sur le squat, nous illustrons ici un enchaînement avec l'ergojump qui permet de contrôler la qualité d'exécution (dessin 12).



12. Squat, pliométrie sur l'ergojump.



13. Bonds « en pied » - têtes - bondissements.



14. Enchaînement travail avec charges et « têtes ».

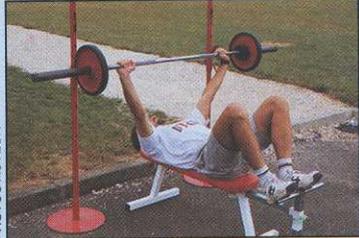
### TRAVAIL DE LA CHEVILLE

On peut effectuer un enchaînement sans charges, intéressant en période de compétition (dessin 13).

On introduit ensuite les charges (dessin 14). Ces enchaînements sont à effectuer de 2 à 3 fois selon le niveau des joueurs, les récupérations entre les enchaînements sont environ de 5 minutes.

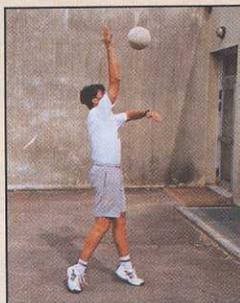
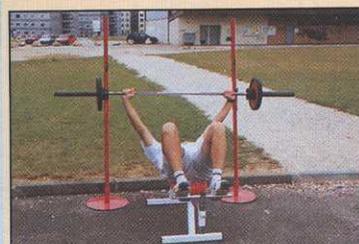
## VOLLEY-BALL

PHOTOS AUTEUR



### LES BRAS

Les enchaînements sont répétés de 2 à 4 fois selon le niveau des joueurs, les récupérations entre les enchaînements sont environ de 4 minutes.



### LE DÉVELOPPÉ COUCHÉ

On alterne développé couché et frappes de balle (photos 4 a, b, c, d). On peut introduire les pompes (en préfatigue) et le médecine-ball (dessin 15).

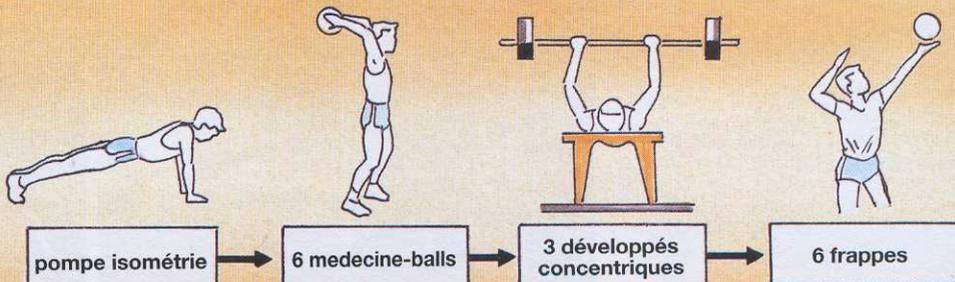
### LES PULL-OVERS

Ils sont alternés avec les frappes qu'on peut varier en frappant au sol, plutôt qu'au mur (dessin 16). Autre possibilité : les tractions peuvent servir de préfatigue et la balle lestée de musculation spécifique (dessin 17).

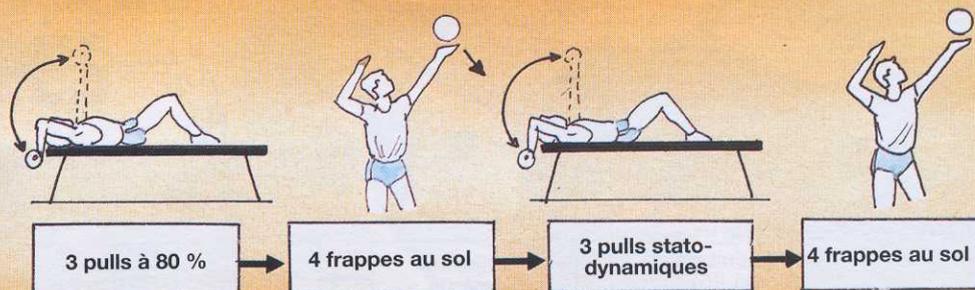
### LES JAMBES

Les enchaînements sont répétés de 2 à 4 fois selon le niveau des joueurs, les récupérations entre les enchaînements sont environ de 5 minutes.

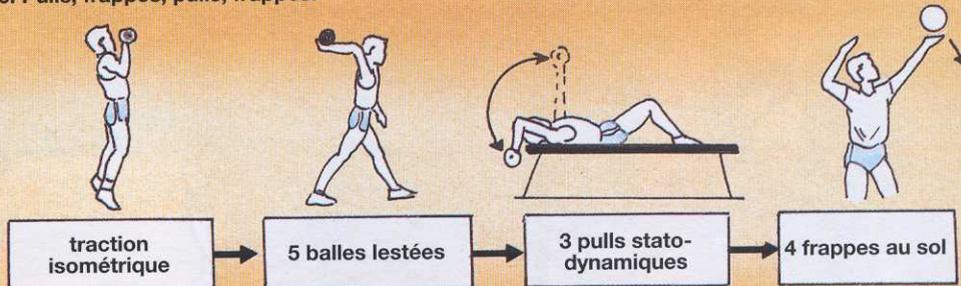
On introduit des impulsions « contre » (dessin 18) et des impulsions « smash » (dessin 19) dans les enchaînements de jambes.



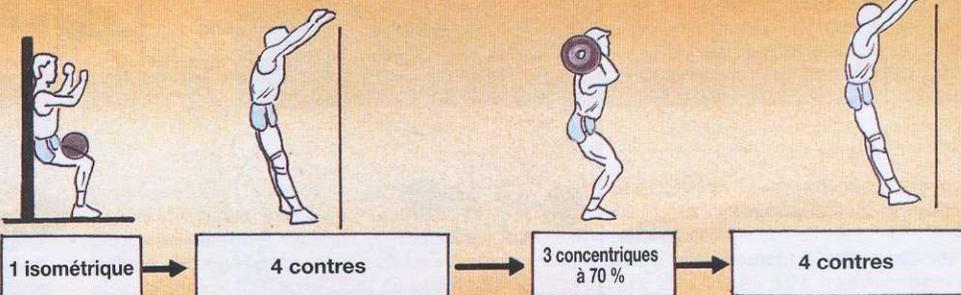
15. Pompes, medecine-ball, développé couché, frappes.



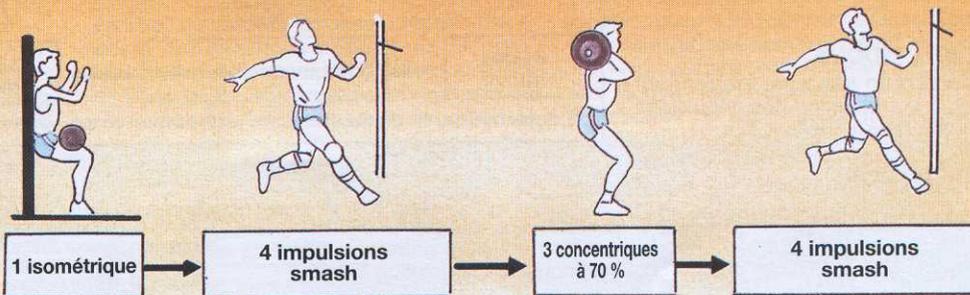
16. Pulls, frappes, pulls, frappes.



17. Traction, balle lestée, pulls, frappes.



18. Dossier sans chaise, « contres », squat, « contres ».



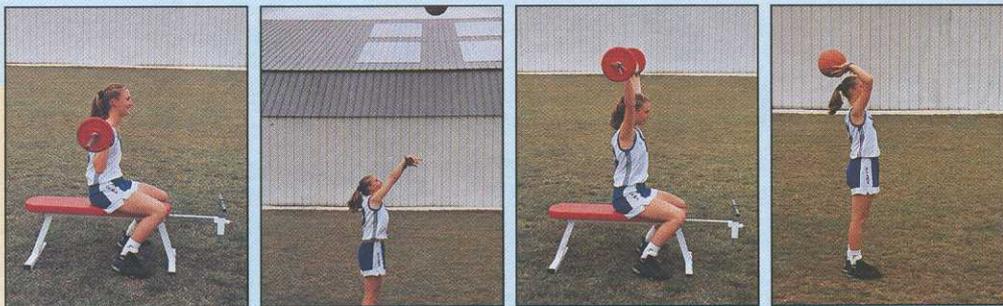
19. Dossier sans chaise, « impulsions smash », squat, « impulsions smash ».

## BASKET-BALL

### LES BRAS

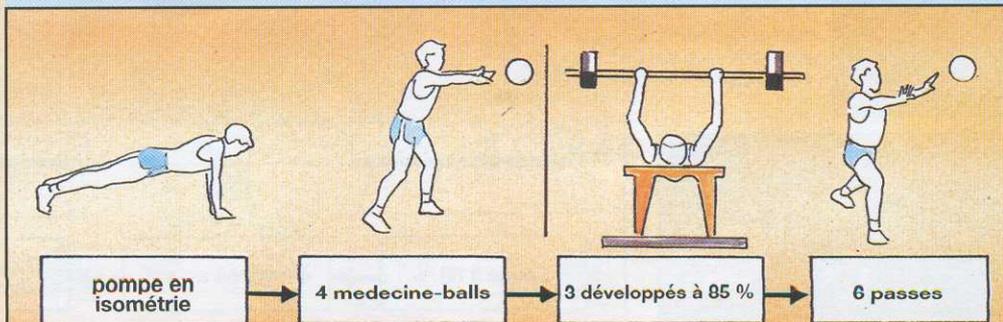
#### LE DÉVELOPPÉ ASSIS

Cet exercice s'effectue une barre derrière la nuque, prise de mains à largeur des épaules, avec une extension dynamique vers le haut. Il est alterné avec des lancers vers le haut avec médecine-ball et ballon (photos 5 a, b, c, d).



### LE DÉVELOPPÉ COUCHÉ

Dans l'alternance, on introduit également les pompes (dessin 20) que l'on alterne avec des lancers poitrine (médecine-ball), et des passes poitrine (balle).

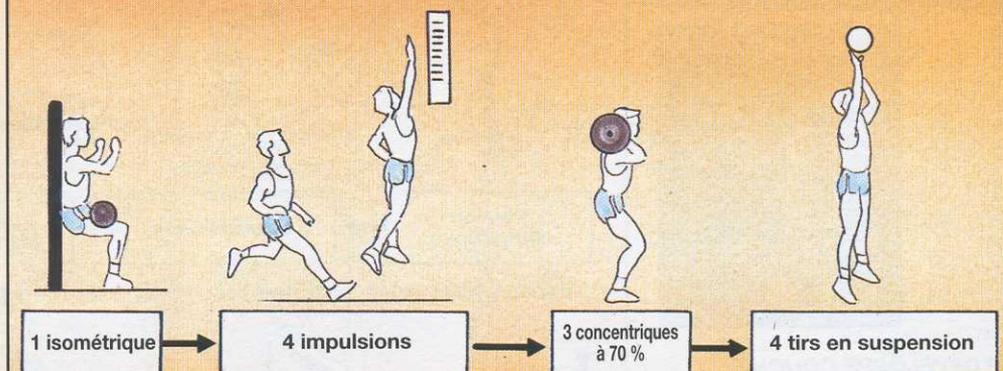


20. Pompe en isométrie, médecine-ball, développé couché, passes.

### LES JAMBES

#### LE SQUAT

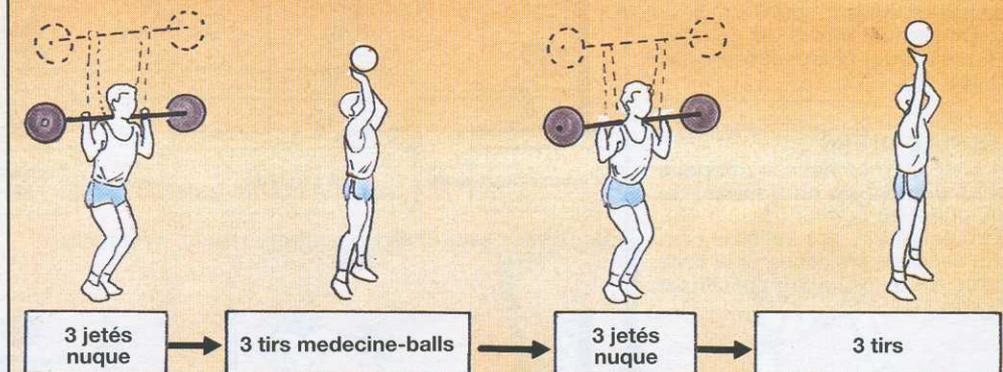
Le squat peut être couplé avec le dossier sans chaise (dessin 21), on alterne avec des impulsions type rebond, double pas ou tir en suspension.



21. Dossier sans chaise, impulsions, squats, tirs en suspension.

### LE JETÉ-NUQUE

Il s'agit d'un exercice intéressant pour la coordination des impulsions « jambe-bras » (dessin 22).



22 Jeté-nuque, tir en suspension, jeté-nuque, tir en suspension.

### CONCLUSION

La préparation physique des sports collectifs doit intégrer la pliométrie au même titre que les autres méthodes. Un bon équilibre entre ces différents éléments et la spécificité du sport collectif constitue la solution idéale.

**Gilles Cometti**

Centre d'Expertise de la performance,  
UFR STAPS Dijon.

### Bibliographie

- Cometti, G. (1987) *La pliométrie*, éd. : Université de Bourgogne.
- Cometti G. (1988) *Les méthodes modernes de musculation*, compte rendu du colloque de novembre 1988 à l'UFR STAPS de Dijon, éd. : Université de Bourgogne. Tome 2 données pratiques.
- Cometti, G. (1993) *Football et musculation*, éd : Actio, Joinville-le-Pont.
- Cometti, G. (1990) *Les méthodes de musculation* : cassette VHS (45 mn).
- Cometti, G. (1996) *Les bondissements dans la théorie Piron* : cassette VHS (45 mn).
- Cometti, G. (1996) *Musculation et sports collectifs* : cassette VHS (45 mn).