

# Corrélation de quelques paramètres morphologiques et la force explosive des membres inférieurs chez les footballeurs Algériens.

MIMOUNI N., D'BICHI M.

Ecole Supérieure des Sciences et de la Technologie du Sport. Alger. Algérie

**Abstract**— Le but de cette étude est de voir le bien fondé d'une corrélation entre les indices du développement physique et la détente verticale chez les footballeurs. Nous avons utilisé la méthode anthropométrique et les tests de détente verticale, chez les deux équipes de football dont 20 joueurs par équipes ont participé à l'étude : le premier groupe regroupe les étudiants de la spécialité football de l'Ecole Supérieure en Sciences du Sport (ES/STS), âgés de 29ans  $\pm$  7,97 et le deuxième groupe représente les joueurs de la Jeunesse Sportive Kabylie (JSK), de division 1, âgés de 27ans  $\pm$  3,34. Ils ont réalisé deux tests de la détente verticale « le squat jump (SJ) et le contremouvement jump (CMJ) ». Les mesures anthropométriques ont permis de déterminer les paramètres morphologiques suivant : le poids corporel, la taille debout, la longueur des membres inférieurs et supérieurs, la masse grasse (MG), la masse musculaire (MM) et la masse osseuse (MO), des segments de la cuisse (MSC c), la jambe (MSC j), du bras (MSC b) et de l'avant bras (MSC av b). Les résultats obtenus montrent une différence significative au niveau du coefficient de puissance (P1, P2 des deux équipes), la masse du segment bras (MSC av b), et de la masse segment jambe (MSC j) à  $P < 0,0001$  ; la longueur membre supérieur (LMS) à  $P < 0,01$  ; la masse segment cuisse (MSC c) à  $P < 0,05$ . Aussi une corrélation significative entre la détente verticale et les caractères morphologiques. Conclusion : Nous pouvons déduire que la comparaison entre les deux équipes (groupe ES/STS, JSK) a montré plusieurs différences significatives au niveau des paramètres morphologiques (LMS, MSC c, MSC av b, MSC j), de plus pour le coefficient de puissance.

**Mots clés** : Anthropométrie, Corrélation, Détente verticale, Football, Membres Inférieurs, Puissance.

## Correlation of Some Morphological Parameters and the High Jump at the Algerian Soccer players.

The aim of this study is to see the correlation between the indexes of the physical development and the high jump at the soccer players. We used the anthropometric method and the tests of high jump, to both soccer teams among which 20 team players participated in the study (mean age 29ans  $\pm$  7,97 for the students group ES / STS; and 27ans  $\pm$  3,34 for the players of J S K). They realized two tests of the high jump: " the jump squat (SJ) and the countermovement jump (CMJ) ". The anthropometric measures allowed to determine the following morphological parameters: the weight, the size standing, the length of the superior and lower limbs, the fat mass (MG), the muscle mass (MMSC) and osseous mass (MB), segments of the thigh (MSC c), the leg (MSC j), of the arm (MSC b) and of the forearm (MSC forearm). The results show a significant difference at the power coefficient (P1, P2 of both teams), the mass of the segment arm (MSC forearm), and of the mass segment leg (MSC leg) in  $P < 0,0001$ ; the length upper limb (LMS) in  $P < 0,01$ ; the mass segment thigh (MSC c) in  $P < 0,05$ . So there is a significant correlation between the vertical jump and the morphological characters. Conclusion: We can deduct that the comparison between both teams (group ES / STS, and group JSK) took up several significant differences on morphological parameters (LMS, MSC C, MSC forearm, MSC leg), furthermore for the power coefficient.

**Keywords**: Anthropometry, Correlation, High Jump, Lower limbs, Power, Soccer.

## INTRODUCTION

Chaque spécialité sportive est caractérisée par des exigences techniques et physiologiques spécifiques. Le football est commetouslessports, uneactivitéquisolliciteuncertaine motricitéhumaine (FIFA). Les spécialistes ont mené leurs études de différents angles que ce soit sur le terrain ou en dehors. Ils ont étudié les performances au cours des matchs et aux entraînements (STOLEN et al. 2005 ; BANGSBO et al. 2006).

Cependant notre étude porte sur la comparaison de quelques paramètres morphologiques et la détente verticale chez les footballeurs.

De nombreux tests et systèmes d'évaluations sont utilisés. Depuis le test de SARGEANT (1921), plusieurs tests de mesure ont été proposés par la suite. Parmi ces tests, nous avons les tests de BOSCO (1983) sur un tapis de contact (ERGOTEST), qui sont les plus utilisés et cité par COMETTI (2006).

Les données relatives à l'importance que revêt la détente verticale en Football, nous incitent à une autre évaluation prenant en considération leurs corrélations avec quelques paramètres morphologiques.

Pour ce faire, nous nous sommes intéressés à l'étude de la relation entre quelques paramètres anthropométriques et la détente verticale chez le footballeur.

## MATERIELS ET METHODES

Notre échantillon est composé des joueurs du groupe étudiants de l'Ecole Supérieure en Sciences et Technologie du Sport (ES/STS), de sexe masculin et de l'équipe de football de la Jeunesse Sportive de Kabylie (JSK). Le nombre de joueurs est de 20 athlètes pour chaque équipe.

Caractéristiques de l'échantillon sont représentées dans le tableau n°1.

**Tableau n° 1 : Caractéristiques générales de l'échantillon**

	Groupe ES/STS	JSK
Age (ans)	29± 7,97	27± 3,34
Poids (kg)	74,90 ± 8,64	75,51 ± 6,78
Stature (cm)	177,63 ± 5,25	176,59 ± 5,66

Les joueurs du groupe ES/STS, les uns jouent au football à l'école (ES/STS) et d'autres dans les équipes du championnat national de deuxième

division professionnelle. Tandis que les joueurs de la JSK évoluent tous au championnat national de la ligue 1.

## MATERIEL:

Durant la réalisation de nos tests et mesures, nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un ergotest pour tester la détente verticale ;
- Une balance médicale pour évaluer le poids corporel ;
- Une valise anthropométrique de type GPM de SIBERHEGNER

## METHODES :

Nous avons utilisé la méthode anthropométrique et les paramètres choisis sont les suivants :

- Poids, déterminé par une balance médicale ;
- Stature, distance allant du sol au vertex ;
- Longueur du membre supérieur (LMS)
- Longueur du membre inférieur (LMI)
- Circonférence de la cuisse (CC)
- Circonférence de la jambe (CJ)

## METHODE DES TESTS PHYSIQUES

- Pour la réalisation des tests de la détente verticale, nous avons utilisé deux tests de base de BOSCO selon COMETTI (2002) :
- Le squat jump : il consiste à sauter le plus haut possible, mains sur les hanches, en partant du genou fléchis à 90°.
- Le contre mouvement jump : on laisse le joueur libre de plier ses jambes et de réagir en poussant.

## CALCUL DES COMPOSANTES DU POIDS CORPOREL

L'évaluation de la composante corporelle est d'un grand intérêt en physiologie, nutrition, morphologie. Elle sert d'indicateur indirect de l'équilibre énergétique de l'organisme. Elle représente également beaucoup d'importance pour les chercheurs scientifiques dans le domaine du sport et de l'éducation physique (Wilmore et al, 2009), et notamment en raison de l'existence entre composition et performance.

Pour la détermination de la composition du poids du corps, nous avons utilisé les formules de MATEIGKA. I (1921).

- Calcul de la masse adipeuse,
- Calcul de la masse musculaire,
- Calcul de la masse osseuse.

Nous pouvons estimer la masse des segments corporels chez les sportifs à partir des équations de régression. L'équation de régression la plus utilisée est celle de SELOUIANOV (1981) du type  $Y=B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_nX_n$ , où  
**Y** = La masse du segment corporel (MSC)  
**B** = Coefficient calculés à partir d'investigation et de comparaison entre les masses des segments calculés à partir des paramètres anthropométriques et des masses évaluées par les méthodes de radio - isotopes.  
**X**= Caractères anthropométriques concrets.

Cependant, les paramètres anthropométriques consignés dans notre protocole d'après le programme standard sont : la masse du segment du bras (MSC Bras), la masse du segment de l'avant bras (MSC Avant Bras), la masse du segment de la cuisse (MSC Cuisses), la masse du segment de la jambe (MSC Jambe).

A partir de la masse des segments du corps, nous avons calculé les coefficients de puissance.

• **Coefficient de puissance 1**

Il s'agit du quotient de la masse du segment cuisse sur la longueur de la cuisse multiplié par 100.

Nous avons **Coef P1** = (Masse de la cuisse /Longueur Cuisses)\*100.

• **Coefficient de puissance 2**

Pour le coefficient de la puissance P2, il s'agit du quotient de la masse du segment cuisse sur la circonférence proximale de la cuisse multiplié par 100.

D'où **Coef P2** = (Masse de la cuisse / Circonférence proximale de la cuisse)\*100.

**Méthodes Statistiques**

Pour le traitement les données recueillies, nous avons utilisé les statistiques descriptives (moyenne arithmétique, l'écart-type, le coefficient de variance, le maximum et le minimum).

Afin de comparer les résultats des deux groupes, nous avons utilisé les tests suivants :

✓ **Comparaison entre deux moyennes**

La question peut se poser si le résultat des moyennes est différent. Cette différence peut être le fait du hasard comme elle peut être significative. Pour évaluer la signification de la différence existante entre deux moyennes arithmétiques, on utilise le test de Student pour le calcul des moyennes de deux échantillons appariés.

Selon la formule suivante

$$T_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad \text{Pour } n < 30$$

Tc = t calculé

$\bar{x}_1$  et  $\bar{x}_2$  = Moyennes arithmétiques des échantillons comparés.

$\sigma_1$  et  $\sigma_2$  = Ecartype des échantillons comparés.

**n** : Nombre d'échantillon.

**Résultats :**

Nous rapportons les principaux résultats des masses des segments et des coefficients de puissance.

- La masse de l'avant bras.

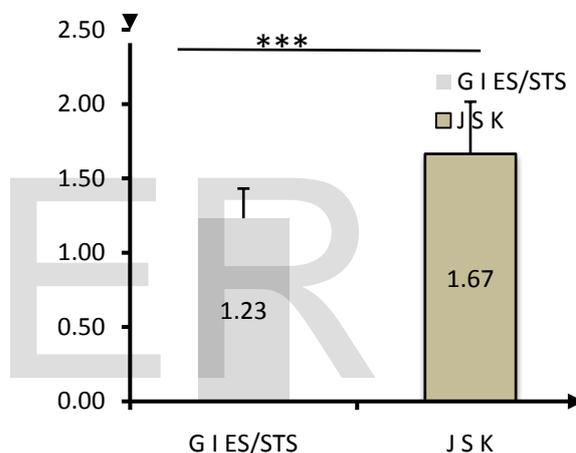


Figure n° 1: La masse de l'avant bras.

Pour l'avant bras, les résultats enregistrés nous montrent que la moyenne de la masse de segment avant bras de l'équipe groupe ES/STS est 1,23 kg ± 0,20. La valeur moyenne de celle de la JSK est de 1,67 kg ± 0,35 ; la plus élevée. Les coefficients de variation (16,24% et 21,08%) présentent respectivement une homogénéité moyenne et une hétérogénéité moins élevée. La différence est significative à P < 0,001.

- Masse segment cuisse

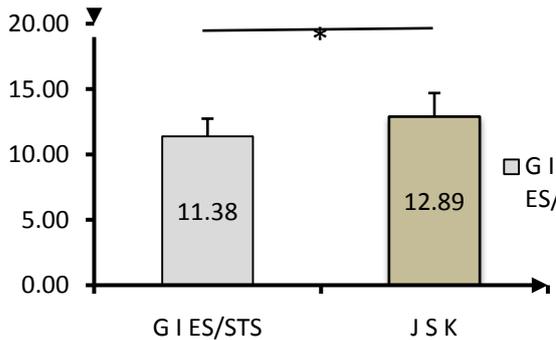


Figure n° 2 : Masse segment cuisse.

Pour la masse du segment de la cuisse, les résultats enregistrés par le groupe ES/STS indiquent que la moyenne de l'équipe est 11,38 kg  $\pm$  1,36 et que le coefficient de variation (CV) = 11,91% montre une homogénéité moyenne (figure n° 3.10). La valeur moyenne de la masse du segment de la cuisse enregistrée par l'équipe de la J S K est 12,89 kg  $\pm$  1,80 est la plus élevée, avec un coefficient de variation de 13,89% donc une homogénéité moyenne. L'analyse du test *Student* nous montre une différence significative à  $p < 0,05$ .

Coefficient de puissance (coef P 1, coef P2), du groupe ES/STS

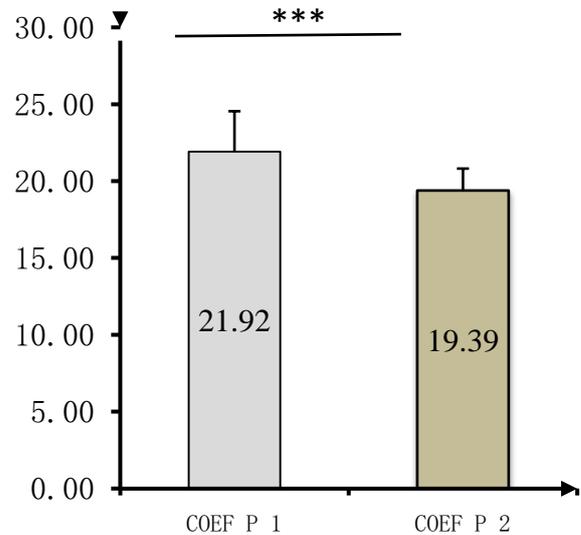


Figure n° 4 : Coefficient de puissance (coef P 1, coef P2), ES/STS

Pour le coefficient de puissance (coef P1 et coef P2), les résultats enregistrés nous donnent une moyenne de P1 est 21,92 w  $\pm$  2,63 plus élevée que la moyenne de P2 19,39 w  $\pm$  1,43. La figure n°3.14 nous montre une homogénéité moyenne du coefficient de variation 12,01% pour P1 et 7,35% pour P2 une bonne homogénéité. L'analyse du test *Student* nous donne une différence très significative statistiquement entre les deux puissances à  $P < 0,001$ .

- Masse segment jambe

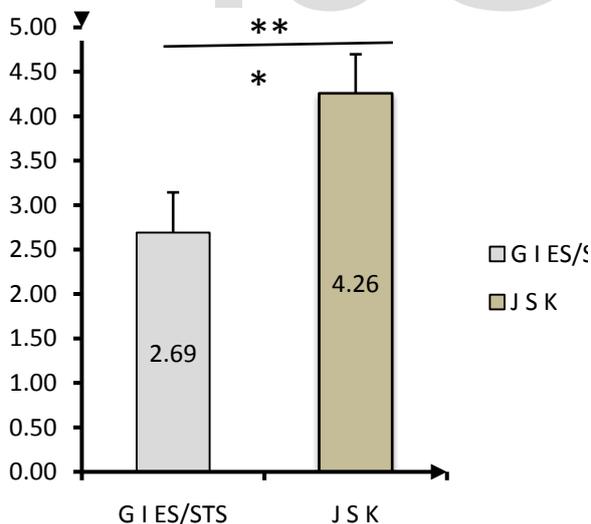
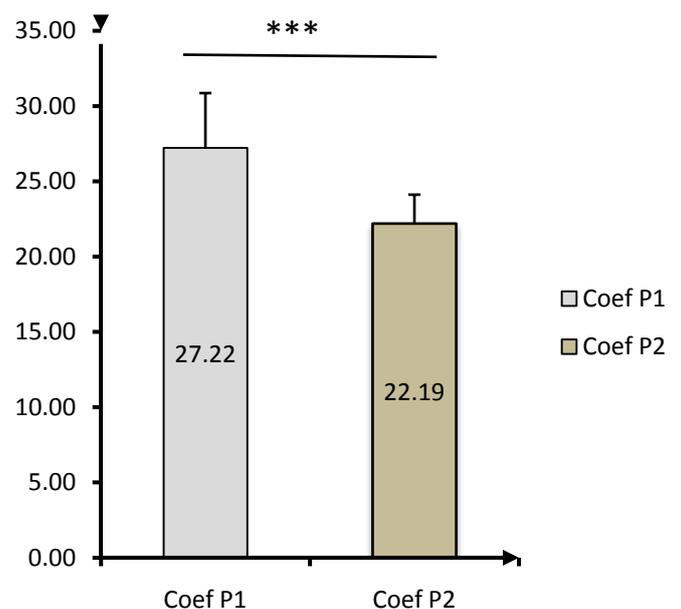


Figure n° 3: Masse segment jambe.

La valeur moyenne de la masse segment de la jambe enregistrée par l'équipe de la JSK est la plus élevée que celle du groupe ES/STS. Les deux groupes présentent une homogénéité moyenne. L'analyse du test de *Student* qui montre une différence significative à  $p < 0,001$ .

Coefficient de puissance (P1 et P2), JSK



**Figure N° 5 : Coefficient de puissance (P1 et P2),  
de l'équipe JSK**

Pour l'équipe de la JSK, les résultats enregistrés nous indiquent une valeur moyenne pour le coefficient de puissance (P1)  $27,22W \pm 3,63$  plus élevée que le coefficient de puissance (P2)  $22,19 \pm 1,92$ . Le coefficient de variation (CV)  $13,33\%$  nous montre une homogénéité moyenne pour P1, tandis que le CV  $8,65\%$  présente une homogénéité plus élevée. L'analyse du test *Student* montre une différence très significative à  $p < 0,001$ .

IJSER

## Analyse corrélative entre les paramètres morphologiques et la détente verticale

**Tableau N° 2: Matrice de corrélation entre les paramètres morphologiques et la détente verticale.**

Equipes Corrélation r	Groupe I.ES/STS	J S K
MG / SJ	0,0952	-0,1444
MM / SJ	-0,1337	<b>0,4266 *</b>
MO / SJ	0,1013	0,0045
MG / CMJ	0,0460 NS	-0,0759
<b>MM/CMJ</b>	<b>-0,3286 *</b>	<b>0,3624 ***</b>
MO/CMJ	0,1688	-0,2604
<b>Poids / SJ</b>	<b>-0,4001 *</b>	0,2117
<b>Poids / CMJ</b>	<b>-0,3249 *</b>	0,0272
<b>MSC b / SJ</b>	<b>-0,6327 ***</b>	0,2768
<b>MSC av. b / SJ</b>	<b>-0,6373 ***</b>	0,0166

Les résultats enregistrés au niveau du tableau n°2 nous indiquent que la masse musculaire (MM) est corrélée avec la détente verticale (squat jump) pour l'équipe de la et avec le contre mouvement jump (CMJ); alors que l'équipe du groupe ES/STS nous montre corrélation négative avec le CMJ. Ceci nous pousse à supposer que la masse musculaire des algériens n'est pas assez développée.

Concernant les autres paramètres comme le poids corporel, la masse des segments calculés, MSC bras et MSC avant-bras nous avons une signification négative avec les deux tests de saut. Ceci peut éventuellement expliquer que le membre supérieur n'a pas une grande importance dans le saut vertical.

### Discussion :

En accord avec les données de la littérature, chaque discipline sportive a ses spécificités techniques, tactiques, physiques et morphologiques (Mimouni N. 2015).

Les résultats des tests physiques enregistrés ont montré des différences non significatives entre les deux groupes de footballeurs. Les valeurs enregistrées au squat jump et contremouvement jump sont en accord avec les recherches d'ARTEGA et al. [2000], WILMOT et CAMPILLO [2000] et APOSTOLODI et al. [2004], de même les valeurs inscrites au contremouvement jump bras sont proche des études de MIRANDA et al. [2004] et COMETTI [2006]. Les résultats relevés

sont en parfaite concordance avec l'étude de VILLA VICENTE, et al (1999).

## Analyse Composition Corporelle

Les résultats de la comparaison corporelle et de la masse des segments bras, relevés n'ont pas de différence significative tandis que la masse des segments avant bras, cuisse, et jambes nous montrent une différence significative à  $P < 0,05$ ; et  $P < 0,001$ .

- ✓ La masse calculée du segment bras (MSC b)

Pour la masse segment bras des deux équipes, l'équipe du groupe ES/STS a la moyenne un peu plus élevée que celle de la JSK.

- ✓ La masse segment calculé avant bras (MSC av b)

Concernant la masse segment bras des deux équipes, l'équipe de la JSK a la moyenne un peu plus élevée que celle du groupe.

- ✓ La masse segment calculé cuisse (MSCc)

En ce qui concerne la masse segment bras des deux équipes, l'équipe de la JSK a la moyenne la plus élevée.

- ✓ La masse segment calculé jambe (MSCj)

En ce qui concerne la masse segment bras des deux équipes, l'équipe de la JSK a la moyenne la plus élevée.

Donc la masse des segments avant bras, cuisse et jambe de la JSK est plus grande que celle de l'équipe du groupe ES/STS.

## Comparaison entre les Coefficients de Puissance

Pour les coefficients de puissances des équipes, l'équipe du groupe ES/STS présente le coefficient de puissance (P1) plus élevée que le coefficient de puissance (P2). Pour les coefficients de puissances des équipes, l'équipe de la J S K présente le coefficient de puissance (P1) plus élevée que le coefficient de puissance (P2).

Ceci nous pousse donc à privilégier la formule de calcul du coefficient de puissance P1 soit la masse de la cuisse divisée par la longueur de la cuisse.

## Conclusion

Les exigences du football moderne ne cessent d'augmenter. Il est connu que les sports collectifs

comme le football sont forts complexes de par les paramètres qu'ils mettent en jeu tels ceux anthropométriques, physiologiques, psychologiques, perceptuelles et techniques. Effectivement, nous avons choisi de travailler sur les paramètres anthropométriques et voir leur corrélation avec les tests de détente choisis. En plus la connaissance des masses des segments des membres permettrait une meilleure appréciation de la détente verticale chez le sportif. Parmi les tests de détente, nous avons choisi le test de squat jump, et le contremouvement en utilisant le tapis de BOSCO.

Le but de cette étude était de mesurer la détente verticale et les paramètres chez les équipes de football. Les résultats obtenus mettent en avant que les deux équipes ont un morphotype de footballeur. De plus les deux équipes enregistrent une différence très significative à  $P < 0,001$  pour le coefficient de puissance (Coef P1 Coef P2), la masse du segment avant bras (MSC av b), la

masse du segment jambe (MSC j) ; une différence significative pour la masse segment cuisse (MSC c) et la longueur de membre supérieur (LMS) respectivement à  $P < 0,05$  et  $P < 0,01$ .

Une bonne coordination peut aider le joueur à faire une bonne détente verticale. Entre autre le squat jump, le contremouvement jump. Les résultats enregistrés nous montrent une différence non significative entre les deux équipes. Cela à partir de l'analyse du test *Student* à  $P < 0,05$ .

Il serait intéressant de proposer un programme approprié pour le développement de la détente verticale et de vérifier si elle se maintient ou retrouve sa valeur initiale. Il serait intéressant aussi de quantifier de façon précise, le volume de la masse musculaire de la cuisse et de la jambe, pour relever d'éventuelles corrélations avec la détente verticale et la puissance des membres inférieurs.

MIMOUNI. N (2015) : *Biométrie et analyse de la morphologie des sportifs*. Editions Universitaires Européennes, Omniscryptum GmbH & Co. KG, ISBN : 978-8416-7139-4 p194.

STOLEN et al (2005): *Physiology of soccer : an update*. Sports. Med. 2005. 35; P 501-536

TOUMANIAN. G.S, MARTIRSSOV. E.G (1916): *Teloslajeniéi sport, (constitution et sport)* Ficultraï sport, Moscou

WILMOT. C, CAMPILLO. P (2000) : *Préparation physique dissociée en période de compétition*, Faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique, Laboratoire d'Etudes de la Motricité Humaine, Université de Lille 2, France. 2000

WILMORE (2009) : *Physiologie du sport et de l'exercice*. Editions De Boeck, Belgique

ZATSIORKY V. (1966) : *Les qualités physiques du Sportif : bases de la théorie et de la méthodologie de l'éducation*. Edition Culture et Sport. Moscou.

#### Bibliographie :

BANGSBO. J, MOHR. M, KRUSTRUP. P (2006) : *Muscle and Blood metabolites during a soccer Game ; implications for sprint performance*. Med. Science Exercise 38; P 1165-1174.

BANGSBO. J, MOHR. M, KRUSTRUP. P (2006): *Physical and metabolic demands of training and match Play in the Elite football Player*. J. Sport Sci, 24 ; P : 665 - 674.

BANGSBO. J, NORRGAAARD. L, THORSO. F (1991) : *Activity Profil of Compétition soccer*. Canada Journal of sorts sciences 16 ; P 110-116. Bangsbo J. (1994) : *Energy demands in compétitive soccer*. J. Sports SCI ; P 5-12.

BOSCO C. (1985): *L'effeto del prestiramentosu comportamento del musculoscheletrico e considerazionifisiologichesullaforzaesplosiva*. In *atleticastudijan-fev*. 7-117, traduction INSEP n° 644.

COMETTI G. (2002) : *Préparation et Entraînement du footballeur*. Edition Amphora. Paris.

MATEIGKA. J (1921) : *The testing of physical efficiency*, American journal of physical anthropology n° 4.