

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abdelhamid ibn Badis Mostaganem  
Institut d'éducation Physique et Sportive de Mostaganem

## Thèse

POUR L'OBTENTION D'UN DIPLOME DE DOCTORAT SCIENCES  
EN THEORIE ET METHODOLOGIE DE  
L'ENTRAINEMENT SPORTIF

**EVALUATION DES QUALITES PHYSIQUES ET  
DU PROFIL MORPHOLOGIQUE DES LANCEURS  
DE JAVELOT EN ALGERIE  
SENIORS « HOMMES ET DAMES »**

*Présentée par :*  
*Bougandoura fares*

*Sous la direction de:*  
*Pr. Zaabar Salim*

### COMPOSITION DU JURY

|                          |            |                            |
|--------------------------|------------|----------------------------|
| Pr. BEN GOUA ALI         | Président  | - Université de Mostaganem |
| Pr.ZAABAR : SALIM        | Rapporteur | - Université de Bejaia     |
| Dr .SADAoui MOHAMED      | Examineur  | - Université de chlef      |
| Dr.OUDDAK MOHAMED        | Examineur  | - Université de chlef      |
| Dr.KOUTCHOUK SIDI MHAMED | Examineur  | - Université de Mostaganem |
| Dr. ADDA GHOUAL          | Examineur  | - Université de Mostaganem |

*Année Universitaire: 2018/2019*



## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail à :*

*La mémoire de mon père.*

*En hommage aux efforts, ainsi qu'aux sacrifices qu'il n'a jamais cessé de consentir pour moi. Qu'il trouve dans le présent travail, la mémoire du cœur, ma gratitude et ma Profonde affection, que je ne saurais jamais comment les décrire.*

*A*

*Ma mère*

*Pour son affection et son amour. Je reste éternellement reconnaissant pour toutes ces années d'amour.*

*Mon épouse*

*Pour son soutien, ses encouragements, sa compréhension et surtout sa patience.*

*Mes Enfants*

*Adam - Aya-Amir*

*Tous les enfants de notre chère Algérie, afin que les joies du sport ne les privent jamais du plaisir de jouer.*

*Mes frères et mes sœurs*

*A mes amis et collègues de travail*

*Département d'éducation physique et sportive de  
Bejaïa et l'institut d'éducation physique et sportive de  
Mostaganem pour votre aide et votre soutien. Veuillez  
croire à mon profond respect et ma grande  
reconnaissance.*

*A tous les entraîneurs et tous les lanceurs qui ont  
participés de près ou de loin à l'élaboration de ce  
travail.*

*A ceux qui œuvrent honnêtement, développement du  
mouvement  
sportif national*

## *Remerciements*

*Cette thèse est le résultat de dynamiques d'interaction avec de nombreuses personnes sans lesquelles ce travail n'aurait pas pu aboutir. Particulièrement le professeur :*

*ZAABAR SALIM , mon directeur de thèse*

*J'espère que ce manuscrit sera un remerciement à la hauteur de vos exigences, de votre investissement et de vos encouragements continus durant ce travail de thèse.*

*Aux membres de mon jury de thèse, Je tiens à les remercier pour le temps qu'ils ont pris à expertiser ce manuscrit, et l'intérêt qu'ils ont pu y porter.*

## sommaire

|   |      |
|---|------|
| Table des matières .....  | iv   |
| Liste des tableaux .....  | v    |
| Liste des graphes .....   | vi   |
| Liste des figures .....   | vii  |
| Liste des abréviations .....  | viii |
| Introduction .....  | 06   |
| <b>CHAPITRE I :</b>   |      |
| I. Revue de la littérature .....  | 10   |
| I.1.La problématique .....  | 13   |
| I.2.Les hypothèses .....  | 15   |
| I.3.Les objectifs .....   | 15   |
| I.4.Définition des concepts.....  | 16   |
| I.4.1.Evaluation .....  | 16   |
| I.4.2.Les qualités physiques .....  | 17   |
| I.4.3.Le profil morphologique .....   | 17   |
| I.4.4.Le lancer du javelot .....  | 17   |
| I.5.Les études antérieures .....  | 17   |
| I.5.1.Etude de Zaras et Coll. J Strength Cond Res. 2014 ; 28(12)/ 3484-3495.....  | 17   |
| I.5.2.Étude de Ould-Ahmed. Université de Boumerdès, Algérie.....  | 18   |
| I.5.3.Etude de dr. Said aissa khelifa , Analyse et évaluation des paramètres<br>Anthropométriques et de la Performance physique chez les Athlètes de haut niveau<br>en période du Jeune du ramadhan .....                           | 19   |
| I.5.4.Etude de A Adrien Sedeaud : Caractéristiques anthropométriques et performances<br>de haut niveau : évolutions, indicateurs et optimisations.....  | 20   |
| I.5.6.Etude de Amine Hafed :Évaluation de la performance du saut en hauteur et sa corrélation avec<br>les résultats des tests de détente verticale et des paramètres morphologiques chez des sauteurs en<br>hauteur Algériens ..... | 21   |
| I.5.7.Etude de Samir Chibane 2010 ((Les dimensions corporelles en tant que critère de sélection des<br>jeunes footballeurs Algériens de 15-16 ans (u-17 .....   | 23   |
| I.5.8. Etude de S .Bounemri – Zaki1.2, N Mimouni1.2, S. Mimouni.1, R Massarelli.2la morphologie<br>chez les étudiants sportifs Algériens .....  | 26   |
| I.5.9. Etude de Hamid Dachri, et Nabila Mimouni sur la somatotypie des haltérophiles Africains ..   | 26   |
| I.6.1.Essai de définition des lancers .....   | 27   |
| I.6.1.1.Présentation du javelot.....  | 28   |
| I.6.1.2.Ressources métaboliques et mécaniques des lancers .....   | 28   |
| I.6.1.2.1.Les ressources mécaniques .....   | 28   |
| I.6.2.Evolution de l’engin .....  | 29   |
| I.6.3.Le poids du javelot .....   | 29   |
| I.6.3.1.Chez les hommes .....   | 30   |
| I.6.3.2.chez les femmes .....   | 30   |
| I.6.4.Evolution de l’aire de lancer .....   | 30   |
| I.6.5.Quelques paramètres du règlement .....  | 30   |

|   |    |
|---|----|
| I.6.5. 1.Une piste d'élan .....   | 31 |
| I.6.5.2.La zone de chute .....  | 31 |
| I.6.5.3.Validité d'un essai .....   | 31 |
| I.6.6.Le mesurage .....   | 32 |
| I.6.7.Le nombre d'essais .....  | 32 |
| I.6.8.Le classement.....  | 32 |
| I.8.La technique.....   | 32 |
| I.8.1.Description de la technique .....   | 32 |
| I.8.1.1.La vitesse de la course d'élan préparatoire .....   | 33 |
| I.8.1.1.2.Le placement du javelot .....   | 33 |
| I.8.1.1.3.Le double appui .....   | 36 |
| I.8.1.1.4.Le rattrapé .....   | 37 |
| I.8.1.1.4.1.le plongeon .....   | 37 |
| I.8.1.1.4.2.le rattrapé conventionnel .....   | 37 |
| I.9.Fondamentaux des lancers .....  | 37 |
| I.9.1.Exigences de l'activité du lancer de javelot.....   | 38 |
| I.9.1.1.Exigences morphologiques .....  | 38 |
| I.9.1.2.Exigences techniques .....  | 39 |
| I.9.2.Les paramètres d'éjection influençant la performance en lancer décrit par bartonietz<br>(tirée de bartlett 2000). .....                       | 40 |
| I.9.2.1..L'influence de la vitesse sur la longueur du jet .....   | 40 |
| I.9.3.Enseignement de la technique de lancer .....  | 46 |
| I.9.3.1.Points à éviter .....   | 46 |
| I.9.4.Quantité de travail .....   | 47 |
| I.9.5.Facteurs individuels .....  | 47 |
| I.9.6.Planification annuelle d'entraînement .....   | 48 |
| CHAPITRE II : Présentation et situation du lancer de javelot en Algérie (2005 à 2014) .....   | 50 |
| II.1.Présentation des records d'Algérie, de l'Afrique et du monde (nouveau javelot à partir de<br>1986 pour les hommes ; 1999 pour les dames) ..... | 53 |
| II.1.2.Le record d'Algérie masculin .....   | 53 |
| II.1.3.Le record de l'Afrique .....   | 53 |
| II.1.4.Le record du monde .....   | 53 |
| II.2.La comparaison des records d'Algérie, de l'Afrique et du monde.....  | 53 |
| II.2.1.Le record d'Algérie féminin .....  | 54 |
| II.2.2.Le record de l'Afrique .....   | 54 |
| II.2.3.Le record du monde .....   | 54 |
| II.2.4.comparaison des records.....   | 54 |
| II.3.la situation du lancer de javelot en Algérie (de 2005 à 2014) .....  | 55 |
| II.3.1.L'évolution des performances de lancer du javelot en Algérie 2005 / 2014.....  | 56 |
| II.3.1.1.Évolution de meilleures performances annuelles des athlètes algériens masculins et<br>féminins au lancer de javelot (2005 à 2014) .....    | 56 |
| II.4.Définition des concepts .....  | 57 |
| II.4.1.Evaluation .....   | 57 |
| II.4.2.Les qualités physiques .....   | 57 |

|  |    |
|--|----|
| II.4.3.Le profil morphologique .....   | 57 |
| II.5.Détection et sélection des jeunes talents.....                                | 57 |
| II.6.Tests et évaluations des aptitudes du sportif .....                           | 58 |
| II.6.1.Pourquoi, quand et comment évaluer .....                                    | 59 |
| II.6.2.Les critères d'évaluation .....   | 59 |
| II.6.3.Le placement des évaluations dans le temps .....                            | 59 |
| II.6.4.Types d'évaluations .....   | 60 |
| 1-Evaluation diagnostique.....   | 60 |
| 2- Evaluation formative.....   | 60 |
| 3-Evaluation sommative.....  | 60 |
| II.7.1.L'évaluation des qualités de force.....                                     | 61 |
| II.7.2.La détermination de la force maximale .....                                 | 61 |
| II.7.3.La détermination de la force explosive.....                                 | 62 |
| II.7.4.La détermination de la force du tronc.....                                  | 64 |
| II.7.5.L'évaluation des qualités de vitesse et de coordination .....               | 64 |
| II.7.6.L'évaluation des qualités de vitesse gestuelle.....                         | 64 |
| II.7.7.L'évaluation des qualités de vitesse - coordination (navette 10 x 5m) ..... | 64 |
| II.7.8.Les évaluations des qualités de souplesse .....                             | 65 |

### CHAPITRE III : Les qualités morphologiques

|   |    |
|---|----|
| III.1.L'évaluation des qualités morphologiques .....          | 67 |
| III.1.1.Importance de la morphologie du sport .....           | 67 |
| III.2.Indice de masse corporelle .....                        | 68 |
| III.2.1.Le taux de masse grasse .....                         | 72 |
| III.2.2.Les aptitudes morphologiques.....                     | 72 |
| III.3.La morphologie .....                                    | 72 |
| III.3.1.La morphologie selon Sheldon .....                    | 73 |
| III.4.Les profils anthropométriques .....                     | 73 |
| III.4.1.Ectomorphes.....                                      | 74 |
| III.4.2.Endomorphes.....                                      | 74 |
| III.4.3.Mésomorphes .....                                     | 74 |
| III.5.Les mesures anthropométriques .....                     | 75 |
| III.5.1.Les instruments anthropométriques .....               | 77 |
| III.6.La masse corporelle.....                                | 77 |
| III.7.Les dimensions longitudinales .....                     | 77 |
| III.7.1.Les longueurs du corps .....                          | 77 |
| III.7.2.Les mesures transversales ou diamètres du corps ..... | 78 |
| III.7.3.Les grands diamètres du corps .....                   | 78 |
| III.7.3.1.Diamètre biacromial .....                           | 78 |
| III.7.3.2.Diamètre bicrétal .....                             | 78 |
| III.7.3.3.Diamètre bitrochantérien.....                       | 78 |
| III.7.3.4.Diamètre transversal du thorax .....                | 78 |
| III.7.3.5.Diamètre antéropostérieur du thorax .....           | 78 |
| III.7.4.Les petits diamètres sont .....                       | 78 |

|  |    |
|--|----|
| III.7.4.1. Diamètre distal du bras ou largeur coude .....                                | 78 |
| III.7.4.2. Diamètre distal de l'avant-bras .....   | 78 |
| III.7.4.3. Diamètre de la main .....   | 78 |
| III.7.4.4. Diamètre distal de la cuisse ou largeur du genou (bicondylien du fémur) ..... | 78 |
| III.7.4.5. Diamètre du pied .....  | 79 |
| III.6. Les circonférences .....  | 79 |
| III.6.1. Circonférence de la poitrine en position de repos .....                         | 79 |
| III.6.2. Circonférence de la poitrine en position d'inspiration maximum .....            | 79 |
| III.6.3. Circonférence de la poitrine en position d'expiration .....                     | 79 |
| III.6.4. Circonférence du bras en position de repos .....                                | 79 |
| III.6.5. Circonférence du bras position tendue .....                                     | 79 |
| III.6.6. Circonférence médiane de l'avant-bras .....                                     | 79 |
| III.6.7. Circonférence distale de l'avant-bras .....                                     | 79 |
| III.6.8. Circonférence de la cuisse .....  | 79 |
| III.6.9. Circonférence de la jambe .....   | 79 |
| III.7. Les plis cutanés .....  | 80 |
| III.7.1. Pli sous scapulaire .....   | 80 |
| III.7.2. Pli supra iliaque .....   | 80 |
| III.7.3. Plis de l'abdomen .....   | 80 |
| III.7.4. Pli bicipital .....   | 80 |
| III.7.5. Pli tricépital .....  | 80 |
| III.7.6. Pli de l'avant-bras .....   | 80 |
| III.7.7. Pli de la main .....  | 80 |
| III.7.8. Pli de la cuisse .....  | 80 |
| III.7.9. Pli de la jambe .....   | 80 |
| III.8. La surface du corps .....   | 80 |
| III.9. Histoire du somatotype .....  | 80 |
| III.9.1. Le concept des somatotypes .....  | 81 |
| III.9.2. Comment déterminer votre somatotype ? .....                                     | 81 |
| III.9.2.1. La méthode photoscopique .....  | 82 |
| III.9.2.2. La méthode anthropométrique .....   | 82 |
| III.9.3. Mesure du pli adipeux du triceps .....  | 82 |
| III.9.3.1. Mesure du pli adipeux scapulaire .....  | 82 |
| III.9.3.2. Formule pour 6 plis cutanés .....   | 82 |
| III.9.3.3. Mesure du diamètre osseux bicondyulaire huméral .....                         | 83 |
| III.9.3.4. Mesure de la circonférence du bras .....                                      | 83 |
| III.9.3.5. Mesure du diamètre bicondyulaire fémoral .....                                | 83 |
| III.9.3.6. Mesure du périmètre du mollet .....   | 83 |
| III.9.3.7. Mesure du pli adipeux du mollet .....   | 83 |
| III.9.3.8. Valeur Ectomorphe .....   | 83 |
| III.9.3.9. Qu'est-ce qu'un somatotype ? .....  | 85 |
| III.9.4. A quoi sert le somatotype ? .....   | 86 |
| III.9.5. L'entraînement .....  | 88 |
| III.9.6. Les facteurs favorisant la performance .....                                    | 88 |

|   |    |
|---|----|
| III.9.6. 1.L'environnement .....  | 88 |
| III.9.6.2. La gestion .....   | 88 |
| III.9.6.3.La performance du sportif est donc le produit d'une multitude de facteurs .....                                   | 88 |
| III.9.7.Les qualités physiques.....   | 88 |
| III.9.7.1.La vitesse .....  | 88 |
| III.9.7.2.La vitesse de réaction .....  | 89 |
| III.9.7.3.La vitesse gestuelle .....  | 89 |
| III.9.7.4.La force .....  | 90 |
| III.9.7.4.1.La force générale .....   | 90 |
| III.9.7.4.2.La force spécifique .....   | 90 |
| III.9.7.4.3.La force dynamique ou explosive .....   | 91 |
| III.9.7.4.4.Force –vitesse .....  | 91 |
| III.9.8.Capacités mécaniques des membres inferieurs .....   | 92 |
| III.9.8.1.Implications des capacités mécaniques des membres inferieurs dans la<br>Performance d'un mouvement explosif ..... | 92 |
| III.9.8.1.1.Au niveau du muscle .....   | 92 |
| III.9.8.1.2.Au niveau articulaire .....   | 92 |
| III.9.9.2.La souplesse .....  | 92 |
| III.9.9.3.La coordination .....   | 94 |
| III.9.9.4.La détente .....  | 95 |
| III.9.9.5.La puissance musculaire.....  | 96 |

#### CHAPITRE IV : METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

|   |     |
|---|-----|
| IV. Moyens et Méthodes .....                                      | 98  |
| IV.1.Caractéristiques de la population d'étude .....              | 98  |
| IV.2.Protocol .....   | 98  |
| IV.3.Les mesures anthropométriques et corporelles .....           | 99  |
| IV.4.Six tests physiques .....                                    | 99  |
| IV.5. Technique d'analyse statistique .....                       | 99  |
| IV.6.Matériel et méthodes.....                                    | 99  |
| IV.6.1.Les instruments pour les tests physiques .....             | 101 |
| IV.6.2.Les instruments Anthropométriques .....                    | 101 |
| IV.6.3. Les tests physiques .....                                 | 103 |
| IV.6.3.1.Test vitesse de coordination : 10 x 5 m en navette ..... | 103 |
| IV.6.3.2.Test vitesse de 50 m .....                               | 103 |
| IV.6.3.3.Test de force explosive des membres inférieurs .....     | 103 |
| IV.6.3.4. Test de force explosive du train inferieur .....        | 104 |
| IV.6.3.5.Test de force explosive du train supérieur .....         | 105 |
| IV.6.3.6.Test de force explosive : quintuple-saut .....           | 105 |
| IV.6.3.8.Test de souplesse .....                                  | 106 |

#### CHAPITRE V: Présentation, interprétation et discussion des résultats

|   |     |
|---|-----|
| V. Interprétation et discussion des résultats .....                                     | 109 |
| Les mesures anthropométriques pour hommes .....   | 109 |
| V.1.1.Analyse descriptive et interprétation des résultats des mesures anthropométriques |     |

|   |     |
|---|-----|
| Pour hommes.....  | 110 |
| Les mesures anthropométriques pour dames .....  | 114 |
| V.1.2.Analyse descriptive et interprétation des résultats des mesures anthropométriques<br>pour dames .....                         | 114 |
| V.3.Analyse descriptive des performances réalisées aux différents tests<br>des qualités physiques enregistrées par les hommes ..... | 119 |
| V.4.1.Analyse descriptive des performances réalisées au test<br>de détente verticale pour les hommes .....                          | 119 |
| V.4.2.Analyse descriptive des performances réalisées au test<br>de quintuple sauts pour les hommes.....                             | 121 |
| V.4.3. Analyse descriptive des performances réalisées au test de lancer de ballon de football<br>pour les hommes .....              | 121 |
| V.4. 4 Analyse descriptive des performances réalisées au test de coordination 10 x 5 m<br>pour les hommes .....                     | 121 |
| V.4.5.Analyse descriptive des performances réalisées au test de 50 m vitesse pour les hommes ..                                     | 123 |
| V.4.6.Analyse descriptive des performances réalisées au test de souplesse pour les hommes .....                                     | 123 |
| V.5.Analyse descriptive des performances réalisées aux différents tests<br>des qualités physiques enregistrées par les dames .....  | 124 |
| V.5.1.Analyse descriptive des performances réalisées au test de détente verticale pour les dames..                                  | 125 |
| V.5.2.Analyse descriptive des performances réalisées au test de quintuple saut<br>(force coordination) pour les dames .....         | 125 |
| V.5.3.Analyse descriptive des performances réalisées au test de lancer de ballon de<br>football pour les dames .....                | 126 |
| V.5.4.Analyse descriptive pour le test de vitesse de coordination 10x5m pour les dames.....   | 127 |
| V.5.5.Analyse descriptive pour le test de vitesse 50m chez les dames .....  | 127 |
| V.5.6.Analyse descriptive pour le test de souplesse chez les dames .....  | 128 |
| V.6.Evaluation de la masse corporelle .....   | 128 |
| V.6.1.Masse musculaire .....  | 128 |
| V.6.2.Masse osseuse.....  | 129 |
| V.6.3.La masse adipeuse .....   | 129 |
| V.7.Analyse descriptive des résultats des plis mesurés pour les hommes .....  | 130 |
| V.7.1.Analyse descriptive des résultats des plis mesurés pour les dames .....   | 131 |
| V.7.2.Les moyennes et les coefficients de variation des plis mesurés pour les dames .....   | 132 |
| V.8.Analyse descriptive des résultats des diamètres distaux du corps mesurés pour les hommes .                                      | 132 |
| V.8.1.Analyse descriptive des résultats des diamètres distaux du corps mesurés pour les dames ..                                    | 133 |
| V.8.2.Analyse descriptive des résultats des composants de la masse corporelle pour hommes (%)..                                     | 134 |
| V.8.3.Analyse descriptive des résultats des composants de la masse corporelle pour dames (%) .                                      | 135 |
| V.8.4.Analyse descriptive pour les circonférences des membres du corps pour hommes.....   | 136 |
| V.8.5.Analyse descriptive pour les circonférences des membres du corps pour dames .....   | 138 |
| V.8.6.Analyse descriptive pour la somatotypie selon (Heath et Carter,1990)<br>pour Hommes .....                                     | 139 |

|  |     |
|--|-----|
| V.8.7. Analyse descriptive pour la somatotypie selon (Heath et Carter, 1990) |     |
| pour dames .....   | 140 |
| Discussion générale .....  | 143 |
| Conclusion .....   | 147 |
| Références bibliographiques .....  | 152 |
| Annexes .....  | 158 |

### Liste des Tableaux

| N° | Titres  | p   |
|----|---|-----|
| 01 | Poids du javelot selon les catégories de pratique.                                  | 29  |
| 02 | Représente la quantité de travail.  | 47  |
| 03 | Représente la périodisation hivernale pour les lancers de javelot                   | 49  |
| 04 | Représente la périodisation estivale pour les lancers de javelot                    | 50  |
| 05 | Le record d'Algérie masculin.   | 53  |
| 06 | Représente le record de l'Afrique masculin.   | 53  |
| 07 | Représente le record du Monde masculin  | 53  |
| 08 | Représente la comparaison des records d'Algérie, de l'Afrique et du Monde           | 53  |
| 09 | Représente le record d'Algérie féminin.   | 54  |
| 10 | Représente le record de l'Afrique féminin.  |     |
| 11 | Représente le record du Monde féminin.  | 54  |
| 12 | Représente la comparaison des records d'Algérie, de l'Afrique et du Monde           | 54  |
| 13 | Représente les résultats du championnat d'Algérie OPEN 2014 javelot homms.          | 54  |
| 14 | Représente les résultats du championnat d'Algérie OPEN 2014 javelot dames           | 55  |
| 15 | L'évolution des performances de lancer de javelot en Algérie 2005 / 2014            | 55  |
| 16 | Correspondance entre la charge maximale et le nombre de répétitions                 | 62  |
| 17 | Représente l'interprétation des hauteurs chez les hommes et chez les dames          | 63  |
| 18 | Classification de l'IMC (suivant l'Organisme Mondial de la Santé)                   | 68  |
| 19 | Valeur et interprétation de l'IMC pour hommes.                                      | 69  |
| 20 | Valeur et interprétation de l'IMG Pour les femmes                                   | 71  |
| 21 | Valeur et interprétation de l'IMG pour les hommes.                                  | 71  |
| 22 | Montrant les somatotypes moyens des hommes et femmes dans différents sports         | 87  |
| 23 | Les données des tests physiques et des mesures anthropométriques chez les hommes.   | 109 |
| 24 | Les valeurs anthropométriques obtenues par l'ensemble de nos sujet: Hommes          | 110 |
| 25 | Valeurs et appréciations de la taille chez les hommes selon Cazorla e Coll., 1998.  | 111 |
| 26 | Valeurs et appréciations du poids chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1998.     | 112 |
| 27 | Valeur et appréciation de l'envergure chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1998. | 112 |
| 28 | Les données des tests physiques et les mesures anthropométriques chez les dames     | 114 |
| 29 | Les valeurs anthropométriques obtenues par l'ensemble de nos sujets dames           | 115 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>30</b> | Valeurs et appréciations de la taille chez les dames selon Cazorla et Coll., 1998.   | 115 |
| <b>31</b> | Valeurs et appréciations du poids chez les dames selon Cazorla et Coll., 1998  | 117 |
| <b>32</b> | Valeurs et appréciations de l'envergure chez les dames selon Cazorla et Coll., 1998.   | 117 |
| <b>33</b> | Moyennes et écarts types des performances réalisées aux différents tests par les hommes.   | 119 |
| <b>34</b> | Valeurs et appréciations de la force explosive des membres inférieurs chez les hommes selon Cazorla et Coll.,( G.Cazorla, P. Housseaux et G. Millet, 1986) | 119 |
| <b>35</b> | Valeurs et appréciations de la force de coordination chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1998.   | 120 |
| <b>36</b> | Valeurs et appréciations de la force explosive du train supérieur chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1986   | 121 |
| <b>37</b> | Valeurs et appréciations de la vitesse de coordination chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1986 .  | 122 |
| <b>38</b> | Valeurs et appréciations de la vitesse de course de 50 m chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1986  | 123 |
| <b>39</b> | Moyennes et écarts types des performances réalisées aux différents tests par les dames.  | 124 |
| <b>40</b> | Valeurs et appréciations de la force explosive des membres inférieurs chez les dames selon Cazorla et Coll., 1998 .  | 124 |
| <b>41</b> | Valeurs et appréciations de la force-coordination chez les dames Quintuple saut selon Cazorla et Coll. . 1986.   | 125 |
| <b>42</b> | Valeurs et appréciations de la force explosive du train supérieur chez les dames selon Cazorla et Coll., 1986.   | 126 |
| <b>43</b> | Valeurs et appréciations de la vitesse de coordination chez les dames selon Cazorla et Coll., 1986.  | 127 |
| <b>44</b> | Valeurs et appréciations de la vitesse de course 50 m chez les dames selon Cazorla et Coll., 1986.   | 127 |
| <b>45</b> | Les moyennes et les coefficients de variation des plis mesurés pour les hommes   | 130 |
| <b>46</b> | Les moyennes et les coefficients de variation des plis mesurés pour les dames  | 131 |
| <b>47</b> | Représente les moyennes et les écarts- types pour les membres distaux du corps pour les hommes.  | 132 |
| <b>48</b> | Représente les moyennes et les écarts- types pour les membres distaux du corps pour les dames.   | 133 |
| <b>49</b> | Représente les différentes composantes de la masse corporelle pour les lanceurs hommes.  | 134 |
| <b>50</b> | Représente les différentes composantes de la masse corporelle pour les lanceuses dames.  | 135 |
| <b>51</b> | Les moyennes et les écarts-types des circonférences des membres du corps pour les lanceurs.  | 137 |
| <b>52</b> | Les moyennes et les écarts-types des circonférences des membres du corps pour les lanceuses.   | 138 |
| <b>53</b> | Présentation de la moyenne de la somatotypie pour hommes   | 139 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>54</b> | Présentation de la moyenne de la somatotypie pour dames. | 140 |
| <b>55</b> | Représente somatotype pour les lanceurs.                 | 139 |
| <b>56</b> | Représente somatotype pour les lanceuses.                | 140 |

### Liste des graphes

| <b>N°</b> | <b>Titres</b>   | <b>P</b> |
|-----------|---|----------|
| <b>01</b> | L'évolution des performances de lancer de javelot en Algérie 2005 / 2014            | 56       |
| <b>02</b> | Représente les mesures anthropométriques des lanceurs de javelot                    | 110      |
| <b>03</b> | Représente les mesures anthropométriques des lanceuses de javelot.                  | 115      |
| <b>04</b> | Représente les moyennes des plis cutanés pour les hommes                            | 130      |
| <b>05</b> | Représente les moyennes des plis cutanés pour les dames                             | 131      |
| <b>06</b> | Représente les diamètres distaux du corps pour hommes                               | 133      |
| <b>07</b> | Représente les diamètres distaux du corps pour dames.                               | 134      |
| <b>08</b> | Représente la masse corporelle des lanceurs de javelot                              | 135      |
| <b>09</b> | Représente la masse corporelle des lanceuses de javelot                             | 136      |
| <b>10</b> | représente les moyennes des circonférences des membres du corps pour les lanceurs   | 137      |
| <b>11</b> | Représente les moyennes des circonférences des membres du corps pour les lanceuses. | 138      |

### Liste des figures

| <b>N°</b> | <b>Titres</b>   | <b>P</b> |
|-----------|---|----------|
| <b>01</b> | Représente une piste d'élan.  | 31       |
| <b>02</b> | Représente les méthodes de la tenue de l'engin  | 32       |
| <b>03</b> | Le lancer de Javelot : Rappel des bases Techniques Par Jean-René MONNERET, Entraîneur National du lancer de javelot . | 34       |
| <b>04</b> | Le lancer de Javelot : Rappel des bases techniques Par Jean-René MONNERET, Entraîneur National du lancer de javelot.  | 34       |
| <b>05</b> | Le lancer de Javelot: Rappel des bases techniques Par Jean-René MONNERET, Entraîneur National du lancer de javelot.   | 35       |
| <b>06</b> | Le double appui .   | 36       |
| <b>07</b> | Représente les courbes des vitesses lors du transfert des forces au javelot lors de la phase de blocage.              | 41       |
| <b>08</b> | Représente l'influence de la vitesse sur la longueur du jet.  | 42       |
| <b>09</b> | Représente l'influence de la vitesse sur la longueur du jet   | 43       |
| <b>10</b> | Représente l'influence de la masse de l'engin sur la vitesse  | 44       |
| <b>11</b> | Représente le rôle de la vitesse de réalisation sur la distance du jet.   | 45       |
| <b>12</b> | Représente les facteurs qui influencent sur la distance du jet  | 45       |
| <b>13</b> | Lancer d'une main des engins plus légers.   | 47       |
| <b>14</b> | Lancer à deux mains des engins plus lourds.   | 47       |
| <b>15</b> | Représente les types morphologiques   | 75       |
| <b>16</b> | Somatocharte avec les somatotypes et la grille des coordonnées X et Y des somatopoints individuels.                   | 84       |
| <b>17</b> | Les zones des somatotypes caractérisées par les composantes dominante:  | 85       |
| <b>18</b> | Représentation graphique des résultats de la somatotypie pour hommes sur la   | 140      |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
|           | somatocarte.   |     |
| <b>19</b> | Représentation graphique des résultats de la somatotypie pour dames sur la Somatocarte | 141 |

**Liste des abréviations :**

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>L</b>            | La distance horizontale en m atteinte par l'engin de lance     |
| <b>G</b>            | L'accélération de la gravité soit $9,81\text{m.s}^{-2}$        |
| <b>V0</b>           | La vitesse d'éjection de l'engin exprimée en $\text{m.s}^{-1}$ |
| <b>h0</b>           | La hauteur d'envol de l'engin exprimée en m                    |
| <b>0</b>            | L'angle d'envol de l'engin exprimé en degrés                   |
| <b>1RM</b>          | Répétition maximale  |
| <b>BCA</b>          | Affûtage basses charges  |
| <b>HCA</b>          | Affûtage hautes charges  |
| <b>IMC</b>          | Indice de la masse corporelle                                  |
| <b>(U-17)</b>       | Tranche d'âge moins de 17 ans                                  |
| <b>F.I.F.A</b>      | Fédération International de Foot Ball Associator               |
| <b>I.A.A.F</b>      | Fédération international d'athlétisme associator               |
| <b>F.A.A</b>        | Fédération algérienne d'athlétisme                             |
| <b>TAEV</b>         | (Technique, attitude, équilibre, vitesse).                     |
| <b>VCPA</b>         | (Vitesse, Compréhension, Personnalité, Aptitudes) e            |
| <b>TIPV</b>         | (Talent, intelligence, personnalité, vitesse).                 |
| <b>PAA</b>          | Puissance Anaérobie A lactique                                 |
| <b>OMS</b>          | Organisation Mondiale de la Santé)                             |
| <b>IMG</b>          | L'indice de masse grasse                                       |
| <b>IMO</b>          | L'indice de masse osseuse                                      |
| <b>IMM</b>          | L'indice de masse musculaire                                   |
| <b>(LMS)</b>        | Longueur du membre supérieur                                   |
| <b>(LMI)</b>        | Longueur du membre inférieur                                   |
| <b>Sa</b>           | Surface corporelle exprimée en $\text{m}^2$                    |
| <b>(CBCC)</b>       | Circonférence brachiale contractée corrigée                    |
| <b>(CMC)</b>        | Circonférence du mollet corrigée                               |
| <b>STAPS</b>        | Sciences et techniques d'activités physiques et sportive       |
| <b>(U M)</b>        | Unités motrices  |
| <b>P= F x V</b>     | Puissance est égale à la force que multiplie la vitesse        |
| <b>(A T P. C P)</b> | Les réserves en phosphagène                                    |
| <b>Cv %</b>         | Coefficient de variation %                                     |

## **Introduction :**

Il y a quelques années, il était d'usage de comparer l'athlétisme algérien ce qui était une façon comme une autre de souligner la faiblesse des lancers en Algérie en particulier le lancer de javelot.

Le développement des qualités physiques est une préoccupation transversale qui intéresse et interroge la majorité des cadres techniques du sport de haut niveau.

Les processus d'entraînement mis en œuvre dans cette optique reposent sur des modèles de préparation issus de plusieurs décennies d'expérience pratique, d'évolutions scientifiques cette technologie.

La recherche de la performance sportive a suscité l'intérêt de plusieurs pays, en particulier les plus puissants et ceci depuis l'entre deux guerres mondiales.

L'élévation constante du niveau de performance a entraîné une très forte rationalisation de l'entraînement et de la sélection des sportifs.

À cet effet, plusieurs études ont été menées afin de dégager les principaux facteurs qui agissent sur la performance des sportifs.

Certains scientifiques se sont forts intéressés à cet objectif et ont essayé d'étudier et d'identifier les différents facteurs agissant sur la performance sportive, des milliers de rapports et d'articles de périodiques sont apparus entre les années 1950 et 1970, la majorité de ces travaux selon BOUCHARD C. (1971) concernaient toutes les disciplines sportives (facteurs généraux) qui se sont concrétisés par des modèles des facteurs de la valeur physique et non pas des modèles des déterminants de la performance sportive, d'autres chercheurs ont essayé d'élaborer un modèle théorique général ou spécifique à une discipline sportive en distinguant les différents facteurs qui peuvent être associés à la réussite sportive. Ces modèles étaient et restent encore une référence importante pour certains pays à fin de structurer leur politique sportive élitiste et dans le but d'accentuer leur chance de récolter le maximum de médailles lors des grandes manifestations sportives internationales.

L'amélioration des résultats sportifs a été depuis longtemps conditionnée par la rationalisation du processus de préparation, obéissant au respect du développement multiforme du sportif « *par la construction des habiletés spécifiques qui seront la base de tout apprentissage.* » (P. Seners et col. 1999).

La détection d'un bon état morpho-fonctionnel est une prémisse pour une meilleure efficacité du rendement mécanique avec un bon développement des qualités physiques. Il offre une garantie certaine pour l'accession à la haute performance. Gürtler (H) 1982 La

détermination de somatotype représente ainsi un point de départ important pour choisir le sport le mieux adapté à chaque sujet (Ripari et al., 2008). Elle revêt une grande importance pour l'anthropologie médicale et physique ainsi que la science du sport (Yang et al., 2016).

Réaliser un bon résultat sportif est avant tout le fruit d'un suivi avec sérieux d'un entraînement adapté et structuré. Néanmoins chaque individu possède un potentiel initial (dont la morphologie fait partie) plus en adéquation avec certaines disciplines sportives que d'autres. La morphologie et le profil anthropométrique étant considérés comme déterminants dans une performance future par certaines fédérations, la détection des jeunes talents prend en compte ce domaine. Il semble quand même que cette influence des aptitudes morphologiques soit moins importante dans les disciplines où de multiples facteurs des différents domaines interviennent, particulièrement l'aspect technico-tactique et stratégique ainsi que l'aspect psychologique ou relationnel. La détection des jeunes talents basée sur leur potentiel morphologique est certainement un bon moyen de ne former que ceux qui ont une aptitude à être performants dans la discipline.

Les données morphologiques sont rarement analysées suivant les tâches spécifiques à chaque pratique sportive (Lakomy, 1978). Les investigations théoriques et pratiques de nombreux auteurs prouvent que les représentants des différentes disciplines sportives se caractérisent en ce qui concerne une spécialité par un somatotype rigoureusement sélectionné et une capacité motrice déterminée (Z.Michalski ; 1981).

A travers ce travail, nous tenterons d'évaluer les qualités physiques et de déterminer le profil morphologique des lanceurs algériens, hommes et dames, catégorie seniors et de connaître les raisons véritables qui président aux faibles performances au lancer de javelot algérien.

Notre travail est réparti comme suit :



Chapitre I : portera sur la revue de littérature

Chapitre II : sera consacré pour la présentation des résultats et des performances du lancer de javelot avec la comparaison des résultats, et la situation de l'évolution des résultats du lancer de javelot en Algérie (2005-2014), ainsi qu' une détermination des qualités physiques sportive.



Chapitre III : porté sur les qualités morphologiques, les points et les plans anthropométriques corporels et les facteurs favorisant la réalisation de la performance sportive.

- ✓ Chapitre IV : présentera les moyens et les méthodes du travail, avec les caractéristiques de la population d'étude et la description des mesures et les tests utilisés.
- ✓ Chapitre V : sera porté sur la présentation, l'interprétation et discussion des résultats.

# **CHAPITRE I :**

## Revue de la littérature

## **I. Revue de la littérature :**

L'intérêt porté par plusieurs auteurs aux qualités physiques et à la morphologie du sport de haut niveau, fait apparaître clairement l'importance de ces facteurs comme composantes de la performance (Tanner, 1964 ;Hirata, 1966 ;Schurch, 1984). D'après (Platonoy 1984), le niveau atteint par les performances ne rend plus celles-ci accessibles, qu'à des individus doués de qualités morphologiques rares, associées à un très haut niveau de développement des capacités fonctionnelles et mentales. La composition corporelle correspond à l'analyse du corps humain en compartiments (Barbe et Ritz, 2005).

L'influence de la pratique d'une activité sportive sur la composition corporelle d'un individu a fait l'objet de plusieurs recherches et a été démontrée dans plusieurs études (Spent et coll., 1993) ;(Nindl et coll., 1996) ;(Mavroeiidi et Stewart, 2003).

Etude de (Olivier Rambaud, 2008), facteurs musculaires associés à la performance en lancer exploration par l'analyse des relations force-vitesse et puissance-vitesse.

En athlétisme, des études s'intéressant spécifiquement à la morphologie des lanceurs (Morrow et coll., 1982) ; (Kidd et Winter, 1983) ;( Coh et coll., 2002) ; (Kruger et coll., 2006), montrent clairement la grande importance d'une morphologie spécifique dans chaque spécialité de lancers, pour l'atteinte d'un haut niveau de performance.

Les recherches anthropométriques appliquées aux sports, réalisées par le corps médical sont relativement nombreuses. De nature descriptive, elles cherchent le plus souvent à établir des profils morphologiques par spécialité sportive dans une perspective d'évaluation des athlètes (HélaI et Doure, 1984) ; (Szczescy, 1984); (Cazorla, 1984). Or, le problème de la relation entre la morphologie et les tâches spécifiques liées à chaque pratique sportive est rarement analysé.

Quelques études ont cependant déjà été développées en Pologne (Lakomy, 1978). L'analyse des paramètres biomécaniques dans les différentes disciplines de lancer a fait l'objet de plusieurs études (Zatsiorsky et coll. 1981), (Bartlett, 1992), (Hinz ,1993), 1993b, (Hinz et Hofmann ,1993), (Schotte ,1993), (Bartlett ,2000), (Bartonietz ,2000a, 2000b), ( Lanka ,2000).

C'est en réponse à ce type de travail que nous avons cherché un lien entre les qualités physiques et morphologiques et l'action, la performance sur le terrain chez les lanceurs et lanceuses de javelot algérien.

L'action de lancer peut être définie comme le fait de projeter quelque chose à travers l'air ou l'espace, grâce à l'application d'une force, depuis la main ou le bras. De manière générale, le but est de lancer des projectiles de formes et de masses différentes en leur transmettant, par des actions musculaires coordonnées, une vitesse d'envol maximale. Il existe quatre disciplines de lancer athlétique : le disque, le poids, le marteau et le javelot.

Le lancer peut se diviser en deux phases : la phase de lancement et la phase de vol.

La phase de lancement des quatre disciplines de lancer est caractérisée par la succession de trois actions distinctes :

- la mise en mouvement du système mécanique constitué par le lanceur et son engin.
- l'accélération du lanceur et de l'engin dans l'aire de lancer.
- l'éjection finale de l'engin.

Le but de la phase de lancement est d'atteindre les conditions optimales d'envol pour l'engin. La distance parcourue par l'engin dépendra des paramètres. la hauteur d'envol par rapport au sol.

L'angle d'envol de l'engin par rapport au sol.

La vitesse d'envol de l'engin

Après l'éjection, la trajectoire de l'engin répond aux lois de la balistique. Pendant, la phase de vol, l'engin sera soumis aux forces gravitationnelles et aérodynamiques.

La hauteur d'envol par rapport au sol est principalement déterminée par la morphologie du lanceur mais également par son niveau technique. Les lanceurs présentent en général des dimensions corporelles exceptionnelles (Sidhu et coll. 1975, Morrow et coll.1982).

Quelle que soit la discipline de lancer, l'objectif est d'imprimer à l'engin la plus grande vitesse possible sur une durée de mouvement brève. Dans cet objectif, la trajectoire de l'engin durant le déplacement dans l'aire de lancer, devra être la plus grande possible (Bartoniets 1993).

La vitesse à laquelle l'engin est éjecté est influencée d'une part, par les qualités musculaires du lanceur, et d'autre part, par l'aspect technique.

Quelle que soit la discipline de lancer, l'objectif est d'imprimer à l'engin la plus grande vitesse possible sur une durée de mouvement brève. Dans cet objectif, la trajectoire de l'engin durant le déplacement dans l'aire de lancer, devra être la plus grande possible (Bartoniets 1993). La vitesse à laquelle l'engin est éjecté est influencée d'une part, par les qualités musculaires du lanceur, et d'autre part, par l'aspect technique. D'un point de vue général, ce dernier dépend de la coordination et de la synchronisation du recrutement des différents

groupes musculaires impliqués dans le mouvement. La vitesse finale à laquelle l'engin est lâché est le principal facteur déterminant la performance en lancer car la distance parcourue par l'engin est proportionnelle à la vitesse au carré comme le montre la formule suivante :

Où «  $L$  » est la distance horizontale en m atteinte par l'engin de lancer, «  $G$  » est l'accélération de la gravité soit  $9,81\text{m.s}^{-2}$ , «  $V_0$  » est la vitesse d'éjection de l'engin exprimée en  $\text{m.s}^{-1}$ , «  $h_0$  » est la hauteur d'envol de l'engin exprimée en m, et «  $\theta$  » est l'angle d'envol de l'engin exprimé en degrés.

Enfin la trajectoire de l'engin, pendant le vol (la performance), sera fortement influencée par les conditions climatiques.

Suite à l'éjection de l'engin, le lanceur doit se stabiliser pour rester dans les limites de l'aire de lancer qu'il ne doit pas quitter avant que l'engin ait touché le sol. La distance parcourue par l'engin sera mesurée de la limite de l'aire de lancer au point de chute de l'engin. En règle générale lors d'une compétition six essais au maximum sont réalisés, le meilleur d'entre eux est alors retenu.

### **I.1.La problématique :**

Concernant les lancers athlétiques en Algérie, peu d'études ont été réalisées abordant les qualités physiques et la morphologie des lanceurs et les particularités morphologiques et typologiques propres de lancer de javelot.

Notre étude s'intéresse aux qualités physiques et les caractéristiques morphologiques des athlètes algériens dans la discipline de lancer de javelot, en particulier à la composition corporelle des meilleurs lanceurs et ce, dans le but de déterminer les caractéristiques physiologiques et typologiques pour cette spécialité athlétique.

Le souci d'exploiter au mieux les qualités spécifiques des lanceurs est devenu une préoccupation majeure des entraîneurs.

Le niveau actuel des performances sportives, les principaux objectifs de l'entraînement et le pronostic des performances nous ont poussés à aborder les qualités physiques et le profil des données morphologiques des lanceurs du javelot Algériens de haut niveau afin de positionner nos lanceurs nationaux.

Il convient de souligner que les rares travaux consacrés à la problématique morphologique des lanceurs de haut niveau et en particulier aux études restreintes portant sur la morphologie et les qualités physiques des sportifs Algériens et Africains, se sont limitées à analyser les

phénomènes étudiés, sans élucider de nombreuses questions essentielles et en particulier celle de l'influence de ces paramètres sur le niveau des performances de lancer de javelot.

L'Algérie a connu un grand retard au niveau du lancer de javelot par rapport aux meilleures performances mondiales et africaines.

Depuis l'introduction de cette épreuve en Algérie jusqu'à nos jours, le javelot a toujours été considéré comme l'épreuve la plus spectaculaire reine dans toutes les réunions d'athlétisme.

A l'analyse des résultats obtenus par nos athlètes sur cette épreuve durant les années, nous constatons que nos performances ont connu un recul par-rapport aux meilleures performances africaines et mondiales.

En effet, les records nationaux sont peu significatifs par-rapport aux records internationaux. Ainsi les lanceurs algériens n'ont pas pu qualifier ou participer à une finale dans les compétitions internationales durant l'histoire de l'épreuve.

Le record d'Algérie au lancer de javelot masculin (70.20m) réalisé par l'athlète MAHOUR BACHA AHMED accuse un écart défavorable de (28.28m) et (18.55m) par rapport respectivement aux records du monde (98,48 m) et d'Afrique (88,75 m). Il en est de même de celui du lancer de javelot féminin (62.16m) réalisé par l'athlète DJEMAA SAMIA et (09.38m) par-rapport respectivement aux records du monde (71,54m) accuse un écart défavorable de (07.19m) par- apport au championnat d'Afrique (69.35m).

Au vu de ces résultats, il est loisible de se poser la question suivante :

**Les athlètes Algérien ont – ils les qualités physiques pour lancer du javelot de haut niveau ? Ont- ils aussi un profil morphologique acceptable pour arriver à des résultats compétitifs ?**

Pour répondre à cette question nous nous proposons de mener une étude dont l'objet est d'analyser et chercher les indices physiques et morphologiques de l'athlète Algérien apte au lancer de javelot de haut niveau.

L'athlétisme est une discipline sportive les plus anciennes au monde. Il p e u t ê t r e d é f i n i , s e l o n l e m i c r o Robert c o m m e « un ensemble d'exercices physiques pratiqués par des athlètes ».Il est incontournable dans la plupart des activités physiques de compétition.

Selon Jean Louis Hubiche et Michel Pradet «l'athlétisme est une activité codifiée, normalisée respectant des règles peu évolutives. Exigeant à la fois une forte implication énergétique et une grande maîtrise technique Cette activité s'exprime par des coordinations fermées

entraînant une réduction des incertitudes de la motricité ». (Jean Louis Hubiche et Michel Pradet, 1993).

Il est certain qu'un lanceur de javelot ne réussira pas de performances de haut niveau avec juste "un peu" d'entraînement. Cependant la référence que WHITBREAD fait aux épreuves combinées met l'accent sur la multiplicité des exigences physiques et technique. Le lancer de javelot est le seul lancer avec une course d'élan et la nécessité d'une coordination fluide du geste de lancer alors que l'on est en train de courir à toute vitesse. Les critères spécifiques de force et de lancer qui établissent les paramètres d'une bonne réalisation d'un lancer de javelot et avoir des indices morphologiques type par-apport aux exigences de cette épreuve athlétique. .

**I.2.Les hypothèses:** pour répondre à cette question nous proposons les hypothèses suivantes:

**Première hypothèse :** les lanceurs algériens possèdent des qualités physiques considérables pour être plus performants.

**Deuxième hypothèse :** les lanceurs algériens possèdent un profil morphologique qui favorise la réalisation des bons résultats.

**Troisième hypothèse :** les lanceurs algériens possèdent des qualités physiques et un profil morphologique aptes à être plus performant au lancer du javelot.

**I.3.Les objectifs :**

Pour répondre à cette question nous nous proposons de mener une étude dont l'objet est d'analyser les qualités physiques et le profil de l'athlète Algérien apte au lancer de javelot de haut niveau.

1-L'évaluation des indices du développement morphologique et physique des lanceurs de javelot Algériens de la tranche d'âge seniors hommes et dames, à travers une batterie de tests physiques et des paramètres morphologiques, permet non seulement de dégager la typologie morphologique et physique, mais également de déterminer les forces et les faiblesses des lanceurs algérien .

2-Nous pensons que les informations qui pourraient être tirées de ce travail dont l'objet est de faire un constat sur les qualités physiques et le profil morphologique de nos lanceurs et lanceuses et de dégager les causes principales de cette faiblesse au niveau du lancer de javelot et aussi de savoir si le profil de l'athlète Algérien lanceur du javelot est un élément

primordial pour être un grand lanceur de javelot, apporteraient certainement quelques éléments de réponse à cette question.

3-Détermination des indices physiques et morphologiques pour l'accès à la réalisation des bons résultants chez nos lanceurs de javelot.

4-  
4-D'analyser les indices de développements du corps (surface du corps, indices de corpulence) à travers les méthodes de calcul des différents indices ;

5-D'analyser les composantes du poids du corps :

- Composantes adipeuse ;
- Composante musculaire ;
- Composantes osseuse.

6-D'établir les somatotypes des lanceurs hommes et dames selon la méthode de Heath-Carter ; Tous ces chiffres mettent en relief l'écart qui sépare le javelot Algérien masculin et féminin des niveaux africain et mondial de la spécialité.

Au total nous pouvons noter que les records nationaux sont trop en retard par-rapport aux records mondiaux et africains .Le retard est plus accentué chez les dames.

Mais nous pouvons tout de même signaler, notamment chez les hommes une progression dans les records nationaux. Cette avancée va-t-elle atteindre un jour le niveau africain et mondial ? C'est le rêve de la Fédération Algérienne d'Athlétisme (FAA).

## **I.4.Définition des concepts**

### **I.4.1.Evaluation :**

« Evaluer, c'est donner une valeur à une observation ou à une mesure portant sur un comportement, un critère, un résultat et/ou une performance, afin de prendre une décision s'inscrivant dans le contexte choisi par l'évaluateur », (Cazorla , 1999).

L'évaluation est depuis longtemps un objet de recherche très convoité qui a permis d'évoluer d'une finalité au départ sociale, largement sommative, à une finalité d'optimisation de l'apprentissage.

Evaluation : L'évaluation c'est l'apport d'information en retour sur le résultat des actions passées, qui permet au sujet d'adapter la suite de ses actions par rapport à son but.

(Cardinet, 1988).

Lorsque les habitudes de pratique d'activités physiques sont connues, il peut être intéressant d'évaluer la condition physique. Les mesures prises permettent de déterminer les forces et les faiblesses du sujet ou de repérer les facteurs qui nécessitent des améliorations afin d'ajuster le type d'intervention.

## **I.4.2. Les qualités physiques**

Vitesse, force, endurance, coordination et souplesse. 5 qualités à la base de toutes les performances sportives.

Il n'existe que 5 qualités physiques à la base des performances sportives. Les autres qualités que l'on développe ne sont que des déclinaisons, des agencements de ces 5 qualités de base. Bien les connaître permet au préparateur de savoir comment améliorer les qualités propres à votre sport et donc à vos besoins pour proposer une préparation physique de qualité et non un entraînement spécifique avec une connotation physique.

Selon R. Manno (Les bases de l'entraînement sportif, Ed. Revue EPS, Paris, 1992)

les capacités motrices ou qualités physiques constituent le présupposé ou pré-physiques constituent le présupposé ou pré requis moteur de base, sur lequel l'homme et l'athlète construisent leurs propres et l'athlète construisent leurs propres habiletés techniques ».

**I.4.3. Le profil morphologique** ont pour but de classer les individus suivant le relevé des diverses mensurations telles que courbure de la colonne vertébrale, la taille assise, la largeur bi-acromiale, la longueur des membres, etc.

Les caractéristiques de ces mensurations et leur somme peuvent donner une indication sur l'aptitude et les prédispositions d'un individu à la pratique de certains sports.

**I.4.4. Le lancer du javelot** est une discipline athlétique consistant à lancer un engin appelé javelot fait en métal, en fibre de verre ou en fibre de carbone. Cette épreuve n'est pas toujours présente aux meetings d'athlétisme notamment en raison des règles de sécurité.

## **I.5. Les études antérieures :**

I.5.1. Etude de Zaras et Coll. J Strength Cond Res. 2014 ; 28(12)/ 3484-3495.

**Les effets de l'affûtage avec charges légères versus charges lourdes sur la performance en sports de lancer.**

### **Objectif.**

L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets de l'entraînement de puissance avec des charges légères versus des charges lourdes pendant la période d'affûtage au cours d'une planification annuelle d'entraînement avec double périodisation sur la performance en lancer.

Treize lanceurs âgés de 16-26 ans ont suivi 8 mois d'un entraînement avec deux périodes d'affûtage pendant l'hiver et pendant le printemps. Les athlètes ont réalisé les deux affûtages avec des charges différentes (counter balanced design): 7 athlètes ont utilisé des charges de 30% d'une répétition maximale (1RM) lors de la période hivernale *Affûtage Basses Charges*

(BCA) alors que 6 athlètes utilisaient des charges de 85% d'une répétition maximale (1RM) *Affûtage Hautes Charges* (HCA). L'inverse était mis en place pendant l'affûtage de printemps. Avant et après chaque période d'affûtage, les performances en lancers, la force maximale (1RM), la détente verticale, le temps de montée en force, l'architecture du muscle *Vastus Lateralis* et la perception de l'effort ont été évalués.

La performance au lancer a augmenté de  $4.8 \pm 1.0\%$  and  $5.6 \pm 0.9\%$  après BCA et HCA, respectivement. La 1RM sur Leg press et la puissance au squat jump ont plus augmenté après HCA que BCA ( $5.9 \pm 3.2\%$  vs.  $-3.4 \pm 2.5\%$ , et  $5.1 \pm 2.4\%$  vs.

$0.9 \pm 1.4\%$ , respectivement,  $p \leq 0.05$ ). Le temps de montée en force sur Leg press a augmenté davantage avec le HCA ( $38.1 \pm 16.5\%$ ) comparé au BCA ( $-2.9 \pm 6.7\%$ ), mais le BCA induit moins de fatigue que HCA ( $4.0 \pm 1.5$  vs.  $6.7 \pm 0.9$ ,  $p \leq 0.05$ ).

L'architecture musculaire n'a pas été modifiée après les deux types d'affûtage.

Ces résultats suggèrent que la performance augmente de manière similaire après BCA et HCA chez les lanceurs, mais HCA entraîne une amélioration supérieure de la force, de la puissance du corps entier et du temps de montée en force.

### **1.5.2. Étude de Ould-Ahmed. Université de Boumerdès Algérie.**

#### **La composition corporelle des Meilleurs Lanceurs Algériens.**

Le but de cette recherche est d'étudier la composition corporelle des meilleurs lanceurs algériens dans chacune des quatre spécialités de lancers athlétiques. Vingt quatre athlètes composés de cinq lanceurs de poids, sept de disque, sept de javelot et cinq de marteau, avec une moyenne d'âge générale de (25,32 ans  $\pm 6,70$ ) et représentant les meilleurs lanceurs algériens de la saison 2007-2008, ont pris part à cette étude. Ils ont été soumis à plusieurs mesures anthropométriques qui ont permis de déterminer le poids, la taille de chaque spécialité de lancers et de calculer leurs pourcentages de masses musculaire, grasse et osseuse en utilisant les formules de *Mateigka*.

L'étude a été réalisée sur un échantillon de 24 athlètes mâles représentant les meilleurs lanceurs algériens seniors ayant réalisé les meilleures performances nationales de la saison sportive 2007-2008, repartis en quatre groupes, selon la spécialité de lancer athlétique de chacun : le lancer de poids, de disque, de javelot ou de marteau. Il se dégage de cette étude plusieurs résultats intéressants :

Les lanceurs de marteau algériens présentent certaines particularités les caractérisant par rapport aux autres lancers.

En effet, ce groupe de lanceurs présente la valeur moyenne de masse corporelle la plus élevée de l'échantillon, avec des valeurs de pourcentage de masse grasse, significativement plus élevés que les autres spécialités de lancer, mais aussi, avec des valeurs de pourcentage de masse musculaire significativement moins élevées que les groupes de lanceurs de disque et de javelot.

Les lanceurs de javelot algériens présentent également certaines particularités par rapport aux autres lancers. Ils présentent les valeurs de masse corporelle et de masse grasse les moins élevées de notre échantillon (spécialement en comparaison avec les lanceurs de marteau), le pourcentage de masse musculaire le plus élevé (spécialement par rapport aux lanceurs de disque et de poids).

Par rapport à ces particularités, aux caractéristiques techniques du lancer de javelot par rapport aux autres types de lancers (engin le plus léger et existence d'une course d'élan), ajouté au fait que ce groupe de lanceurs, est le plus jeune de notre échantillon, nous pensons que ce groupe de lanceurs de javelot pourrait représenter un échantillon intéressant pour des études futures.

**I.5.3. Etude de dr. Said aissa khelifa : Analyse et évaluation des paramètres Anthropométriques et de la Performance physique chez les Athlètes de haut niveau en période du Jeune du ramadhan.** European Scientific Journal November 2014 edition vol.10, No.33 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.

Cette recherche vise à mettre en évidence la nécessité de situer le niveau d'adaptation de l'organisme par rapport à l'effet de jeûne (cas du ramadhan). Il s'agit d'une étude prospective qui vise à évaluer l'influence du jeûne du ramadhan sur certains paramètres anthropométriques et indices de la performance physique afin d'en déduire la crédibilité des analyses effectuées durant ce mois-ci. Elle est le fruit d'un questionnaire provenant d'une activité de terrain (entraîneurs et athlètes) et leur appréhension par rapport à cette période quant elle coïncide, notamment, avec celle de compétitions internationales. Elle a, aussi, pour autre objectif de contribuer à l'augmentation des connaissances relatives aux pratiques professionnelles de l'entraînement sportif.

L'étude a visé l'évaluation et l'analyse de certains paramètres anthropométriques et de la performance physique chez des athlètes de haut niveau qui sont restés soumis au même programme d'entraînement.

L'analyse a requis la construction d'outils originaux, permettant de situer avec exactitude l'adaptation de l'organisme des sportifs à l'effort sous l'effet du jeûne. Pour cette raison,

l'expérimentation s'est déroulée en laboratoire et le programme dont les paramètres évalués pendant cinq semaines: avant, pendant et après le ramadhan, a concerné 23 athlètes volontaires sains.

Résultats : L'analyse et l'interprétation des résultats de l'étude ont permis de montrer une meilleure adaptation générale des athlètes traduite par les paramètres évalués, à cet effet, avec amélioration, même, de certains paramètres pendant la période du ramadhan.

Conclusion :L'analyse des données et la discussion des résultats ont permis de conclure qu'il n'existe pas d'influence majeure du jeûne sur l'organisme à l'effort. Mais, à souligner que cette expérimentation s'est déroulée dans des conditions climatiques très modérées. Réserve à ne pas négliger en période des grandes chaleurs où la déperdition en eau et en sels peut être importante.

#### **I.5.4. Etude de A Adrien Sedeaud : Caractéristiques anthropométriques et performances de haut niveau : évolutions, indicateurs et optimisations.**

L'objectif de cette thèse est d'étudier les évolutions morphologiques des sportifs de haut niveau et d'identifier les liens structurant performance et caractéristiques anthropométriques. Les différentes études constituant cette thèse analysent la performance de haut niveau par son versant morphologique et selon différents niveaux de démonstration. Dans un premier temps, montre des évolutions différenciées entre SHN et individus de la population générale présumant que les SHN tirent des avantages de leurs caractéristiques anthropométriques. Puis, il met en évidence les liens directs entre les caractéristiques anthropométriques et la performance en athlétisme et dans le rugby: les équipes de rugby disposant d'avants plus lourds et d'arrières plus grands sont plus performantes que les autres. En athlétisme, les coefficients allométriques calculés montrent l'impact du poids selon la distance de course et le sexe suggérant une possible marge de progression des caractéristiques anthropométriques pour les athlètes féminines. Le 3ème niveau de démonstration met en exergue l'existence de couples [morphologies optimales - performances optimales+, d'attracteurs biométriques bénéfiques au scoring en basketball et d'optima d'IMC avec leurs intervalles de performance selon la distance de course. Poids, taille et IMC sont des indicateurs pertinents puisqu'ils permettent de spécifier les paramètres des athlètes entre les différentes épreuves (gradients morphologiques en athlétisme suivant le spectre des distances, à l'instar des gradients énergétiques) mais également selon leur niveau (gradient de poids et taille inverses entre courses de fond et sprints). Ces trois indicateurs morphologiques dévoilent également des différenciations selon les spécificités de poste. Mises en comparaison, les évolutions de poids

et de taille montrent des croissances asynchrones révélatrices d'atypicité. L'IMC, très loin de sa fonction première de mesure de la corpulence et de l'obésité, doit être redéfini comme un indicateur utile de la performance de haut niveau. En effet, il révèle le compromis entre puissance, capacité énergétique et organisation de la structure corporelle efficiente chez les SHN. Dans l'exécution sportive, l'ensemble du corps est en action, et poids, taille et IMC prennent en compte la globalité de l'athlète qui se meut. Certains constats émanant des conclusions de cette thèse font surgir de nouvelles réflexions dans la compréhension de la performance et vont générer la mise en place de protocoles expérimentaux. Les gabarits sont l'expression de la performance autant que l'organisation à partir de laquelle se réalise cette dernière. Les résultats de cette thèse, fondés sur l'analyse de bases de données conséquentes, apportent une nouvelle vision sur les optimisations morphologiques. Dans le dessein de performance, il est nécessaire de connaître les optimisations établies chez les meilleurs mondiaux afin de situer les athlètes dans leurs champs morphologiques mais aussi de leur permettre d'évoluer vers la meilleure adaptation anthropométrique, spécifique de leur activité.

#### **I.5.6. Etude de Amine Hafed : Évaluation de la performance du saut en hauteur et sa corrélation avec les résultats des tests de détente verticale et des paramètres morphologiques chez des sauteurs en hauteur algériens**

Le but de cette étude est de déterminer les inter-corrélations de la détente verticale, des paramètres morphologiques et la performance en saut en hauteur.

Dix sauteurs en hauteur algériens âgés de  $23,62 \pm 4,09$  ans ont participé à cette étude.

Outre le test du  $\frac{1}{2}$  squat, les sujets ont été soumis à six tests de détente verticale, avec comme moyen de mesure un mur gradué dans le sens de la hauteur et l'Ergo test de Bosco. Une valise anthropométrique a été utilisée pour déterminer les paramètres morphologiques. Les résultats indiquent des corrélations significatives de la performance au saut en hauteur avec le contremouvement jump ( $p < 0,01$ ), le squat jump ( $p < 0,05$ ), le Sargent test ( $p < 0,05$ ) et le  $\frac{1}{2}$  squat ( $p < 0,05$ ). La comparaison des tests du squat jump, du contre-mouvement jump et du contre mouvement jump bras indiquent une élasticité musculaire acceptable et une utilisation efficace des bras.

Comment ces paramètres morphologiques déterminent-ils les performances de saut?

Posséder une bonne détente verticale est primordial chez les sauteurs en hauteur (Cometti, 2002; Sence, 2004).

Les hypothèses :

Quels sont les tests mesurant la détente verticale qui sont en corrélation avec la performance en saut en hauteur?

-Le développement de la force des membres inférieurs est-t-il en corrélation avec les résultats en détente verticale et au saut en hauteur?

-Comment se manifestent les relations entre les paramètres morphologiques des sauteurs avec la détente, et la performance en saut en hauteur?

-Les sauteurs algériens possèdent-ils une bonne élasticité musculaire des membres inférieurs? Utilisent-ils efficacement leurs bras pendant le saut?

-Comment se présente le profil des sauteurs algériens en relation de leurs homologues étrangers?

En plus du ½ squat mesurant la force maximale des membres inférieurs, trois tests de détente sont corrélés avec la performance du saut en hauteur, ce sont le squat jump, le contre mouvement jump et le Sargent-test. Pour chaque épreuve corrélée significativement à la performance et la validant de façon satisfaisante, cette recherche déduit les modèles de régression du type  $y = ax + b$ , permettant d'estimer la performance du saut en hauteur.

Pour le ½ squat, il a été possible d'établir un modèle de régression polynomial du type  $y = ax^2 + bx + c$

Améliorant le coefficient de détermination  $R^2$  du modèle linéaire et permettant d'estimer de meilleure manière la performance du saut en hauteur.

Parmi les paramètres morphologiques étudiés, la performance n'est corrélée qu'avec la taille, la longueur du membre inférieur et la masse musculaire. Le lien existant entre le drop jump et le poids, explique la relation négative et inversement proportionnelle qu'exerce le poids. Plus celui-ci est élevé et moins bon est le résultat du drop jump. Cependant, ce même poids explique isolément et positivement la variation de la force maximale des membres inférieurs, rendue compte par le ½ squat.

En somme, sept paramètres sont corrélés positivement et significativement avec la performance du saut en hauteur, dont trois morphologiques et quatre physiques. Est-il possible d'améliorer les coefficients de détermination pour estimer, via un modèle de régression multiple et avec une précision meilleure, la performance en saut en hauteur? Nous examinerons la réponse à cette question dans un futur proche.

Les résultats des différentes variantes des tests de détente dénotent d'une part que les sauteurs algériens, bien que leur indice d'élasticité concorde à celui d'autres études, il reste cependant insuffisant selon la norme requise.

D'autre part, les sujets de l'étude possèdent une efficacité suffisante dans la contribution des bras au saut.

Par ailleurs, après situation des sauteurs algériens relativement à leurs homologues étrangers, il a été constaté que hormis la taille où ils semblent avoir un profil favorable, ils ont des valeurs d'IMC, de performance au saut et d'écart saut-taille qualifiant leur profil de faible.

La comparaison des sauteurs algériens de la présente étude avec les finalistes des mondiaux d'Helsinki 2005, dénote que malgré une taille en faveur des algériens, leurs performances restent insuffisantes. Cette insuffisance est inversement proportionnelle à la supériorité de l'indice de Kaup (indice de masse corporelle ou IMC). En effet, étant un indice d'adiposité indicateur de la quantité de masse grasse, il dénote un excès de masse inactive, constituant un facteur limitant la performance (Nikolaidis et Ingebrigtsen, 2013).

La comparaison entre les dix-neuf meilleurs sauteurs algériens et les 41 meilleurs sauteurs mondiaux sur le plan de la performance et de l'écart performance de saut et la taille, malgré une meilleure taille chez les algériens, confirme la faiblesse de nos sauteurs. Cette faiblesse est imputable au niveau technique (Laffaye, 2001).

Les résultats de cette étude constituent une référence à même d'être utilisée dans le cadre de la sélection des jeunes sauteurs en hauteur, ainsi que dans la préparation des sauteurs d'élite. Par ailleurs, la conception et l'expérimentation d'un programme d'entraînement approprié pour le développement de cette qualité et de veiller surtout à son maintien au haut niveau, devra faire l'objet d'étude ultérieure. Dans cette même perspective d'études futures, une étude biomécanique sur la contribution des différents segments au saut serait très utile.

**I.5.7. Etude de Samir Chibane 2010 ((Les dimensions corporelles en tant que critère de sélection des jeunes footballeurs Algériens de 15-16 ans (u-17))**Thèse de doctorat d'université (Spécialité : STAPS)

La problématique de base qui est de savoir quelle est la constitution morphologique du jeune footballeur algérien de 15-16 ans, plusieurs questionnements émergent :

Les jeunes footballeurs algériens selon leur appartenance géographique présentent-ils une morphologie différente par rapport à l'équipe nationale ?

Selon les postes de jeu occupés, les jeunes footballeurs algériens ont-ils les caractères morphologiques distinguant les joueurs de football à chaque poste de jeu ?

Comparés à l'élite mondiale de même catégorie d'âge, les jeunes joueurs algériens présentent-ils des différences pour les indices du développement physique ?

Avant de répondre à ces interrogations d'une manière objective, portés par les constatations

« subjectives » émanant de la réalité du terrain, ils ont répondu spontanément à ces questions. A la première, il estime que de grandes différences morphologiques existent entre les jeunes joueurs algériens selon leur région d'activité par rapport à l'équipe nationale. A la seconde, ils pensent que par poste de jeu, nos jeunes footballeurs tendent vers un développement morphologique plus ou moins parallèle aux exigences du football et aux différents compartiments de jeu. A la dernière, les hypothèse est que le développement physique des jeunes joueurs algériens diffère de celui de l'élite mondiale et de ce fait, ne répond pas aux conditions de la pratique du football à un haut niveau.

Partant du but de l'étude relative à la définition de références morphotypologiques des jeunes footballeurs algériens de 15-16 ans, ils proposent de répondre aux exigences suivantes :

Déterminer le profil morphologique des jeunes joueurs algériens selon leur région d'activité.

Etablir le profil morphologique des jeunes joueurs algériens selon leur poste de jeu.

Situer les footballeurs algériens de moins de 17 ans par rapport aux joueurs de la même tranche d'âge appartenant à l'élite mondiale.

Pour la réalisation des objectifs ci-dessus mentionnés, ils assignent la résolution des tâches ci-après :

Analyser et comparer les paramètres morphologiques des jeunes joueurs algériens selon leur région d'activité.

Analyser et comparer les paramètres morphologiques des jeunes joueurs algériens selon leur poste de jeu.

Analyser et comparer les indices morphologiques des joueurs appartenant à l'élite mondiale (U-17) avec ceux des footballeurs algériens de la même tranche d'âge. Présentation de l'échantillon :

La population expérimentale est composée de jeunes sportifs algériens pratiquant le football et dont l'âge varie entre 15 et 16 ans. Selon la réglementation de la F.I.F.A, elle correspond à la catégorie des moins de 17 ans, communément appelée U-17, abréviation du terme anglais « Under Seventeen ». Cette population est assez homogène sur le plan de l'activité physique. Ces athlètes sont qualifiés de sujets bien entraînés. Elle est composée de 146 joueurs dont 25 joueurs de l'équipe nationale algérienne de moins de 17 ans, 27 joueurs appartenant à la sélection Centre, 37 joueurs faisant partie de la sélection Est, 18 joueurs de la sélection Ouest et 39 joueurs du Sud.

Afin de mener à bien cette recherche, ils ont utilisé les méthodes suivantes :

- Méthode de mesures anthropométriques.
- Méthode d'exploitation statistique.

Ce travail portant sur la morphologie du jeune footballeur algérien âgé de moins de 17 ans avait pour objectif général d'établir le profil morphologique du footballeur algériens de 15-16 ans, de le comparer aux données internationales de jeunes footballeurs élite pour ensuite déterminer l'influence de la croissance et de la maturation sur la sélection en équipe nationale algérienne U-17.

L'analyse des résultats de la première étude démontre qu'hormis la sélection Est qui tend vers un développement morphologique proche de celui de l'équipe nationale, les différences entre cette dernière et les autres sélections sont très significatives dans de nombreux paramètres.

Malgré ces différences, les jeunes joueurs algériens tendent vers un développement morphologique conforme à celui des résultats obtenus dans des recherches visant à mettre en évidence les particularités morphologiques des footballeurs aux différents postes de jeu. Cependant, ceci ne justifie en aucun cas la grande faiblesse enregistrée au niveau des indices du développement physique de nos jeunes joueurs en comparaison avec ceux des joueurs de même âge au niveau mondial.

Dans la deuxième étude, les résultats montrent clairement l'influence de la croissance associée au stade de maturation sur la sélection des jeunes footballeurs algériens en équipe nationale des moins de 17 ans à travers la surreprésentation des footballeurs avec une maturation précoce au sein de l'équipe nationale.

D'un point de vue général, ce travail souligne l'importance de l'élaboration du profil morphologique du jeune footballeur algérien de 15-16 ans pour servir de base de données de référence pour les entraîneurs et les scientifiques. L'influence de la croissance et de la maturation sur la performance étant un fait avéré, une des principales conditions de l'efficacité du système de détection et de préparation de nos jeunes footballeurs consisterait en un contrôle rigoureux de l'âge biologique. Une classification rationnelle, prenant compte les stades de maturation et le développement harmonieux des qualités physiques, permettrait de résoudre correctement les questions posées par la sélection sportive et l'orientation des jeunes footballeurs, à savoir la déperdition des talents.

### **I.5.8. Etude de S Bounemri – Zaki<sup>1,2</sup>, N Mimouni<sup>1,2</sup>, S. Mimouni<sup>1</sup>, R Massarelli.<sup>2</sup> la morphologie chez les étudiants sportifs Algériens**

Cette étude porte sur la détermination du profil morphologique de l'étudiant en sport algérien. Cette population est au nombre de 104 sujets ; répartis en groupe de sportifs (77) et de non sportifs (27) qualifiés comme tel par rapport à leur expérience dans la pratique sportive qui n'excède pas trois années; arbitrairement représente la population sédentaire. L'intérêt de cette étude émane du déficit en matière de données nationales référentielles morphologiques de la population Algérienne en général et sportive en particulier dans toutes ces franges et à tous les niveaux de qualification. Cette étude mis en exergue certains travaux universels relatifs à des études comparatives entre les étudiants et les athlètes de haute qualification afin de mieux comprendre la dynamique de l'évolution physique et de mieux cerner les caractéristiques morphologiques indexant chacune des deux catégories de pratiquants. A l'issue de l'étude de l'ensemble des caractères et indices morphologiques de la population estudiantine en sport, ils ont procédé à une comparaison des résultats des étudiants algériens à ceux de la références universelle relatifs aux homologues étrangers et à ceux des athlètes d'élite Algériens.

cette approche, a permis de répondre qu'il existe une homogénéité chez les sportifs algériens, entre eux et par rapport aux athlètes d'élite, mais qui montre des différences avec la population homologue étrangère. Partant de là, la perspective est laissée pour d'autres investigations horizontales et verticales, plus poussées pour une meilleure prise en charge de la détermination du morphotype de l'étudiant en Sport Algérien, ainsi qu'à l'athlète d'élite en fonction des niveaux de qualification.

### **I.5.9. Etude de Hamid Dachri, et Nabila Mimouni sur la somatotypie des haltérophiles africains**

Cette étude à été réalisé sur un échantillon de 44 athlètes arabes et africains ; adultes de sexe masculin, participant dans des compétitions : « Régionales ; nationales ; internationales; continentales; et intercontinentales » ; membres des équipes nationales. L'ensemble des athlètes est âgé entre 20 et 34 ans, pratiquant un entraînement régulier depuis 4 à 20 ans, avec un volume horaire hebdomadaire d'une moyenne de 18 heures, et avec une moyenne de 5 à 9 séances d'entraînement par semaine.

Ces athlètes sont présents dans les trois catégories de poids : Légère (56Kg-62Kg) : 17 athlètes ; moyenne (69Kg-77Kg-85Kg) : 17 athlètes ; lourde (94Kg-105Kg-+105Kg) : 10

athlètes. Tous ces athlètes ont participé au championnat arabe et championnat d'Afrique qui s'est déroulé à Alger en 2008, où ils ont réalisé les investigations de cette recherche.

Cette étude a constaté que l'établissement d'un morphotype adéquat constitue une base importante de la performance physique ou la possibilité de chaque catégorie du poids de mettre en évidence les indices les plus spécifiques et entre eux, les plus significatifs. Ces indices permettent de bénéficier des données spécifiques, afin d'établir des valeurs de référence pour l'ensemble des niveaux de pratique, ainsi pour la différente catégorie du poids. L'analyse des paramètres totaux et la détermination du somatotype selon Heath et Carter amènent aux constatations suivantes : les haltérophiles algériens présentent une masse musculaire très faible, avec une grande dépense énergétique, à l'exception de la catégorie lourde, une couche de graisse très développée, une taille plus importante, et un poids inférieur pour la catégorie légère et moyenne. Par contre la catégorie lourde présente le poids le plus élevée, et une grande surface corporelle, des valeurs inférieures pour l'indice de robustesse. Ainsi aussi que les haltérophiles de haut niveau sont plus robustes, avec une faible dépense énergétique, et une petite surface corporelle, et un meilleur développement physique, avec un poids plus important et une taille assez longue, une masse musculaire bien développée, et une couche de graisse

modérément développée. ces différences permettent de conclure que chaque niveau de pratique a ses propres caractéristiques morphologiques.

L'étude de la somatotypie selon HEATH et CARTER a révélé que les haltérophiles algériens sont de type méso-ectomorphe pour la catégorie légère, méso-endomorphe pour la catégorie moyenne, endo-mésomorphe pour la catégorie lourde, ces résultats sont plus proches comparativement avec les haltérophiles africains. Alors que la morphologie propose une base des données pour l'amélioration du niveau de performance qui ne repose pas seulement sur les divers facteurs de condition physique, mais également sur une meilleure conception de l'entraînement.

## **I.6.Essai de définition des lancers :**

Lancer, au sens large du terme, signifie jeter avec force loin de soi avec la main ou au moyen d'un instrument.

Dans le cadre de l'athlétisme on appelle lancer chacun des quatre(4) épreuves qui sont : le lancement du poids, du marteau, du disque et du javelot.

Selon (Pierre Parlebas, 1981) le lancer est «un ensemble de situations motrices codifiées sous forme de compétition et institutionnalisées ».

(Lansana Badji, 1984) parlant des épreuves de lancer disait «qu'il s'agit de vaincre l'inertie de l'engin ne lui appliquant une force vive résultant d'un effort rationnel explosif échelonné des jambes du tronc et des bras ».

### **I.6.1. Présentation du javelot**

Le javelot est composé de trois parties :une pointe, une hampe et une corde de prise. La hampe est faite en métal ou tout autre matériau homogène adéquat, à laquelle est fixée une tête et terminée par une pointe aiguë. La surface de la hampe ou stries, ni trous, ni rugosité et cette surface est lisse d'un bout à l'autre de la hampe.

#### **I.6.1.2.Ressources métaboliques et mécaniques des lancers :**

##### **I.6.1.2.1.Les ressources métaboliques :**

Quelle que soit la discipline de lancer considérée dans ce travail, le temps de performance est inférieur à 3 secondes. Les lancers correspondent à un exercice d'intensité maximale et de durée brève, c'est-à-dire un exercice de type explosif. Lors de ce type d'exercice c'est principalement la voie des phosphagènes qui est sollicitée. Dans la mesure où en compétition, chaque essai est entrecoupé de plusieurs minutes de repos, on peut conclure que le métabolisme ne sera pas un facteur limitant la performance en lancer.

##### **I.6.1.2.2.Les ressources mécaniques :**

Pour imprimer à l'engin une vitesse d'envol maximale il faut produire un niveau de force élevé sur un temps très court car le déplacement du système lanceur-engin est limité par la taille de l'aire de lancer. Cette analyse nous renvoie au concept de puissance.

La performance en lancer dépendra principalement de l'aptitude des muscles impliqués à développer des niveaux de puissance élevés.

A notre connaissance, peu d'études ont été consacrées à l'exploration des liens existant entre les qualités musculaires et la performance en lancer.

Dans une étude récente, (Terzis et coll.2007) ont démontré une corrélation significative entre la performance en lancer et la force musculaire des membres inférieurs et supérieurs (appréciée par la détermination du 1-RM en demi-squat et en développé couché) dans un groupe de lanceurs confirmés. Ces mêmes auteurs avaient trouvé une relation significative entre 1-RM en développé couché (mesuré sur barre guidée) et la performance en lancer mais chez des lanceurs débutants (Terzis et coll. 2003).

Dernièrement une étude de (Bouhleb et coll. 2007) démontre une relation significative entre la puissance maximale des membres inférieurs et supérieurs (déterminée sur ergocycle) et la performance en javelot.

### **I.6.2. Evolution de l'engin :**

Dès 1906, le poids et la taille de javelot sont réglementés pour les épreuves masculines. Il pèse alors 800g et mesure entre 2,60 et 2,70 m. Les nordiques, lors des jeux olympiques de Stockholm en 1912, utilisent le bois d'hickory (un bois dur servant à la fabrication des skis) pour rendre le javelot plus rigide. En effet, le style libre exerce dans des contraintes plus importantes sur la cordée en son milieu. Toutefois, le règlement ne codifie pas encore ni la forme, ni le diamètre de l'engin. Près de quarante ans plus tard l'Américain Franck Held et les matériaux exploitent cette faille du règlement. Il conçoit un javelot en métal en forme de cigare, de diamètre plus large, pour augmenter sa portance aérodynamique. Avant les jeux olympiques de 1956 à Melbourne, la Fédération Internationale précise les côtes de l'engin de 2,60 à 2,70 m pour les hommes, pour un diamètre de 25 à 30 mm et de 2,20 à 2,30 m de longueur pour les femmes, pour un diamètre variant de 20 à 25 mm, mettant ainsi fin à un règlement longtemps interprété de façon permissive. Les frères de Held, l'engin. Les instances internationales décident la fin des javelots « planeurs » pour 1986. L'engin n'est pas alourdi, mais ses côtes sont changées pour déplacer son centre de gravité vers sa pointe. L'objectif est double : d'une part, ramener les performances autour de 80 m, grâce à un javelot, devenu « piqueur », sa trajectoire est plongeante depuis le sommet de sa courbe ; d'autre part, rendre le travail des juges plus aisé, puisque le javelot pique dans le sol, alors qu'il effleurait à peine la pelouse auparavant. Réalisent un javelot métallique qui, tout en respectant les nouvelles normes, ouvre l'ère des javelots dites « planeurs ». Le progrès des performances dans les années 1980 (lancer au-delà de 100 m) conduit la Fédération à modifier les côtes de

### **I.6.3. Le poids du javelot :** Le poids du javelot dépend des catégories de pratique.

| <b>Catégories</b>    | <b>Hommes</b> | <b>Femmes</b> |
|----------------------|---------------|---------------|
| <b>Benjamins</b>     | 400 g         | 400 g         |
| <b>Minimes</b>       | 600 g         | 500 g         |
| <b>Cadets</b>        | 700 g         | 500 g         |
| <b>Jun / Seniors</b> | 800 g         | 600 g         |

Tableau N°1: Poids du javelot selon les catégories de pratique.

C'est un engin qui se lance sur une aire composée de deux parties :

Pour être valables, les jets doivent tomber à l'intérieur des deux lignes de 90 m de longueur inscrites sur le sol et formant un secteur, à partir du point central d'où l'arc est inscrit et touchant chacune l'une des extrémités de l'arc de cercle.

#### **I.1.6.3.1.Chez les hommes :**

Le javelot a un poids minimal, y compris la corde de prise, de 800 g.

Sa longueur peut varier de 2,60 m à 2,70 m et son diamètre, au point le plus gros, de 25 mm à 30 mm.

La longueur de la tête métallique peut aller de 250 mm à 330 mm.

Le point de gravité doit se situer entre 0,90 m et 1,10 m de la pointe.

La largeur de la corde de prise varie de 150 mm à 160 mm.

#### **I.1.6.3.2.Chez les femmes :**

Le javelot à un poids minimal de 600 g.

Sa longueur peut varier de 2,20 m à 2,30 m et son diamètre, au point le plus gros, de 20 mm à 25 mm.

La longueur de la tête métallique peut aller de 250 mm à 330 mm.

Le point de gravité doit se situer entre 0,80 m et 0,95 m de la pointe.

La largeur de la corde de prise varie de 140 mm à 150 mm.

Lors des compétitions internationales, les athlètes doivent utiliser les javelots fournis par les organisateurs de la rencontre.

#### **I.6.4.Evolution de l'aire de lancer :**

L'aire de lancer est délimitée par une ligne droite qui symbolise le bout de la piste jusqu'en 1952. La Fédération Internationale substitue un arc de cercle à cette ligne pour les jeux olympiques à Melbourne en 1956.

#### **I.6.5.Quelques paramètres du règlement**

Pour être performant, le lanceur doit respecter les règles de préhension et de lancer de l'engin ; celui-ci doit être tenu par la poignée en corde située en son milieu et appelé corde de presse) et le lancer doit être effectué bras cassé par-dessus de l'épaule. La mise en trajectoire de cet engin long gêne le débutant. Il lui faut donc acquérir deux connaissances fondamentales :

- La préhension correcte du javelot, pincer le pouce et l'index au dessus de la corde, puis appliquer toute la paume de la main autour de celle-ci. Elle servira de point d'appui lors du lâcher.
- Un bon placement du javelot avant la prise d'élan.

**I.6.5. Une piste d'élan** : constituée d'un couloir d'une longueur comprise entre 30 et 36,50 m, terminée par un arc de cercle d'un rayon de 8 m, d'une largeur de 4 m délimitée par des bandes de 50 mm.

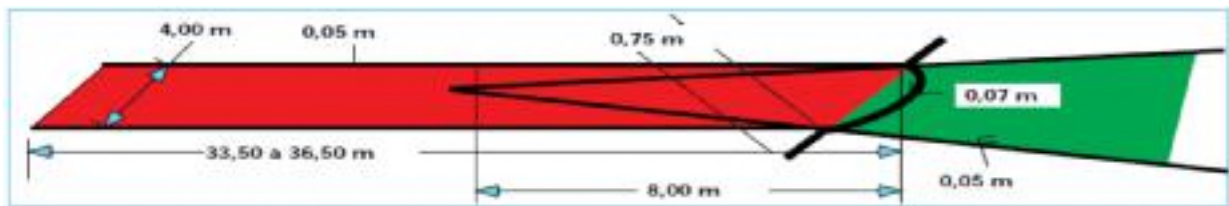


Figure n°1 : Représente une piste d'élan

### I.1.6.5.2. La zone de chute

Le secteur de chute peut être de l'herbe ou une matière appropriée sur lequel, le javelot laisse une trace. Cette zone sera marquée par des lignes blanches de 5 cm de largeur de telle sorte que si les bords intérieurs des lignes étaient prolongés, ils passeraient par les deux intersections où les bords intérieurs de l'arc est inscrit. Le secteur fait ainsi approximativement 28° à 29°.

### I.1.6.5.3. VALIDITÉ D'UN ESSAI :

Pour qu'un essai soit valable il faut que :

- 1-Le lanceur prend son élan à l'intérieur du couloir de 4 m sans empiéter sur les lignes latérales espacées de 4 m, aussi longtemps que le javelot n'est pas retombé au sol.
- 2-Le lanceur réalise son lancer de l'intérieur du couloir de 4 m sans empiéter sur l'arc de cercle de 8 m de rayon (on dit «mordre son essai»).
- 3-Le lanceur lance sans tourner le dos à l'aire de chute, avec le bras passant au-dessus de la ligne d'épaules.
- 4-Le javelot retombe en touchant le sol pointe la première à l'intérieur des lignes de secteur. (Le fait que le javelot laisse ou non une marque au sol n'est pas une condition réglementaire pour déclarer qu'un essai est valable ou non, c'est un simple problème de mesure du jet qui ne concerne que les officiels).
- 5-Le lanceur quitte la piste d'élan par les lignes latérales espacées de 4 m, sans empiéter sur les lignes de 75 cm qui prolongent l'arc de cercle latéralement, après que le javelot ait touché le sol.

### **I.6.6.Le mesurage :**

Le mesurage se fera immédiatement après le lancer, de l'endroit où la pointe de la tête métallique touche le sol en premier, jusqu'à l'intérieur de l'arc du cercle et le long allant de l'endroit ci-dessus indiqué au centre dont cet arc fait partie. La lecture se fera au centimètre pair inférieur.

### **I.6.7.Le nombre d'essais :**

Ce nombre est de six (6) essais, s'il y'a plus de huit (8) concurrents, on fait lancer tout le monde trois (3) et on prend les huit (8) meilleurs lanceurs qui continueront avec trois (3) autres lancers supplémentaires. L'ordre de passage est tiré au sort pour les trois (3) premiers essais et pour les trois derniers, l'ordre est renversé.

### **I.6.8.Le classement :**

Il s'effectue en fonction de la performance. Toute fois, en cas d'ex aequo, on prendra leur deuxième meilleure performance et si l'ex aequo persiste on prendra leur troisième meilleure performance(Dominique Daumail, 2004).

### **I.8.La technique :**

La technique renvoie à la manière de faire, de procéder en vue d'un objectif dans un domaine donné. En athlétisme, c'est l'ensemble des actions d'exécution individuelle relatives aux mouvements ou à la biomécanique appliquée aux courses.

#### **I.8.1.Description de la technique :**

La tenue du javelot est pouce-index (prise la plus puissante) ou pouce-majeur (limite les cassés de poignet) tirant derrière le premier tour de corde de la poignée. Celle-ci est positionnée par rapport au centre de gravité du javelot pour être prise ainsi.

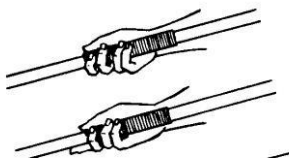


Figure n°02 : Représente les méthodes de la tenue de l'engin

Le lancer de javelot peut être décomposé en deux grandes parties, la course d'élan et la phase de double appui au cours de laquelle le lancer est réalisé.

La course d'élan peut elle-même être décomposée en deux parties :

- la «course d'élan préparatoire».

- la «course de placement» qui se termine par une sorte d'impulsion sur jambe gauche dénommée «Hop» ou «pas croisé». Le «Hop» fait la transition avec la phase de double appui. Une ou plusieurs foulées de récupération succèdent au lancer. Le plus souvent il s'agit d'une seule foulée dénommée «changement de pied».

Quelques lanceurs récupèrent leur équilibre sur les mains. Il s'agit en général d'essais manqués par manque de blocage sur le dernier appui gauche.

### **I.8.1.1. La vitesse de la course d'élan préparatoire :**

Il ne semble pas exister de relation directe entre la vitesse de course et la vitesse d'envol de l'engin et par conséquent avec la performance. De grands écarts de vitesse et de forme de course sont observés d'un lanceur à l'autre pour des performances de niveau comparable :

- Uwe Hohne 104, 80m, 5 foulées d'élan préparatoire pour une vitesse voisine de 6m/s,
- Ian Zelezny 95, 66m, 12 foulées, 7m/s.

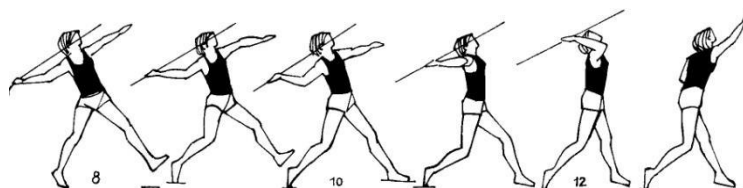
La fonction de la vitesse de course semble donc avant tout permettre au lanceur de se placer en situation favorable pour la phase terminale du double appui (prise d'avancé) et particulièrement d'accroître son relâchement. Toutefois, une plus grande fréquence d'appuis, souvent liée à la vitesse, facilite une reprise d'appuis terminale plus dynamique.

### **I.8.1.1.2. LE PLACEMENT DU JAVELOT :**

Le "placement" du haut du corps et du javelot consiste à tourner le buste face à droite (1) en même temps que le bras droit allongé en arrière, pointe du javelot à un niveau du front (2). Déclenché sur un appui gauche, il est généralement terminé sur 2 foulées.

**On observe alors que :**

- 1) **Le buste** fait face à droite, bras allongé sur la ligne d'épaules.
- 2) **La pointe du javelot** est à un niveau du front.
- 3) **Le regard** est fixé sur la trajectoire, tête redressée, extension dorsale, ce qui favorise le maintien du javelot au-dessus de la ligne d'appuis.

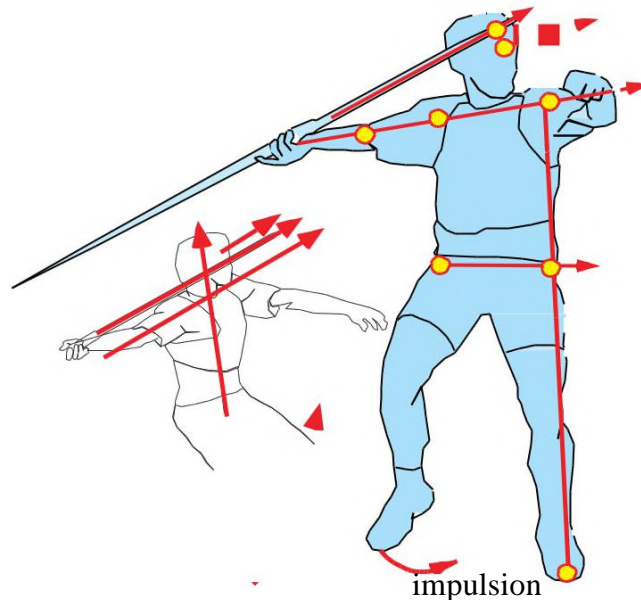


- 4) **Le bassin** est de profil.
- 5) **Genou et pied droit** restent orientés vers l'avant.

6) L'ensemble du corps est vertical ou légèrement incliné en arrière.

2

Figure n° :03 Le lancer de Javelot  
Techniques Par Jean-René MONNERET,  
Entraîneur National du lancer de javelot p 11



**LE "HOP"**

**OU "PASCROISÉ"**

Le "HOP" est une accentuée sur l'avant dernier appui gauche de la course d'élan. Séquence motrice commune à l'ensemble des lanceurs de haut niveau, il est l'aboutissement de la phase de placement et fait la transition entre la course d'élan et le double appui. Équivalent fonctionnel du sursaut au lancer de poids et de la volée au lancer de disque sa fonction est de :

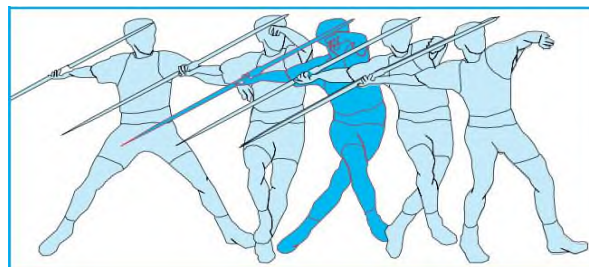


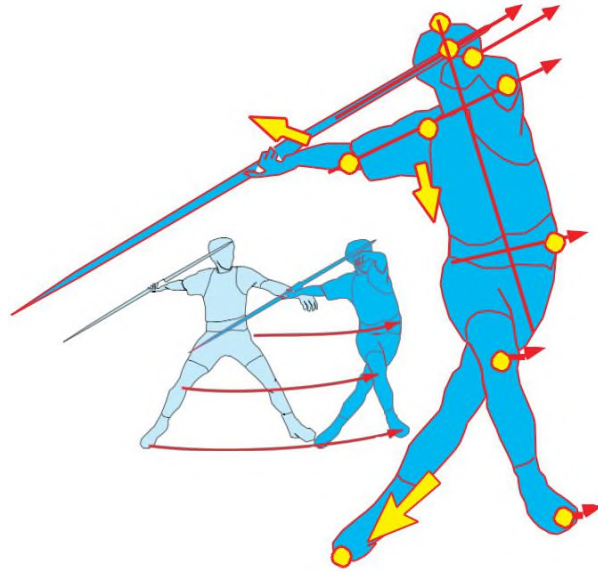
Figure n° :04 Le lancer de Javelot : Rappel des bases techniques  
Par Jean-René MONNERET, Entraîneur National du lancer de javelot p 12

\***Confirmer** les placements spécifiques du lancer de javelot:

- Ajuster le **placement de l'engin**,
- Accentuer la "fermeture" de la ligne d'épaules,
- Accentuer la "pré-rotation" externe du bras et de l'épaule droite ("Enroulé").

•Provoquer l'inclinaison du buste en arrière ("Prise d'avance").

\*Faciliter un retour rapide et dynamique de la jambe gauche au sol grâce à la mise en tension des muscles de la cuisse et du côté gauche et, en conséquence, favoriser une reprise au sol dynamique et rapprochée des 2 derniers appuis (chez les meilleurs l'intervalle de temps entre contact droit et contact gauche est de l'ordre de 16 à 18 /100s).



**Figure n °05 :Le lancer de Javelot: Rappel des bases techniques**  
*Par Jean-René MONNERET, Entraîneur National du lancer de javelot p 12*

### **«Hop» se caractérise par les points suivants :**

- 1) Le buste accentue sa fermeture face à droite, coudes et épaules Parallèles à la trajectoire, bras droit tendu, paume de main face au ciel.
- 2) La pointe du javelot reste au niveau du front.
- 3) Le regard fixe la trajectoire, la tête en légère extension dorsale.
- 4) Le bassin de profil, la hanche gauche est engagée longuement vers l'avant.
- 5) Le genou et le pied droit sont orientés vers l'avant.
- 6) Le buste bascule en arrière.

L'épaule droite "s'enfonce" relativement à la ligne "épaule gauche-coude droit», alors que l'avant bras droit amorce une rotation externe qui accentue la situation face au ciel de la main droite, c'est "l'enroulé".

A cet instant la sensation du lanceur n'est pas seulement d'avoir le bras droit "loin derrière" mais également "haut derrière ", avec de plus l'impression que tout le côté droit "domine" le côté gauche.

De fait le lanceur doit s'efforcer de garder la main , le coude, l'épaule et la hanche droite hauts derrière, c'est-à-dire rapprocher le coude et la main droite de l'axe du corps au dessus de la tête.

Ce placement facilite le maintien du côté droit derrière l'appui gauche lors du dernier appui qui dès lors donne la possibilité au côté droit si non de "monter " pour" mettre l'épaule droite sous tension", du moins de ne pas" tomber " à droite ,faute la plus généralement répandue lors de cette séquence du lancer.

La conséquence d'une telle «reprise» est un passage plus rapide sur l'appui droit et un contact gauche plus violent .La mise en tension de l'épaule droite est plus dynamique.

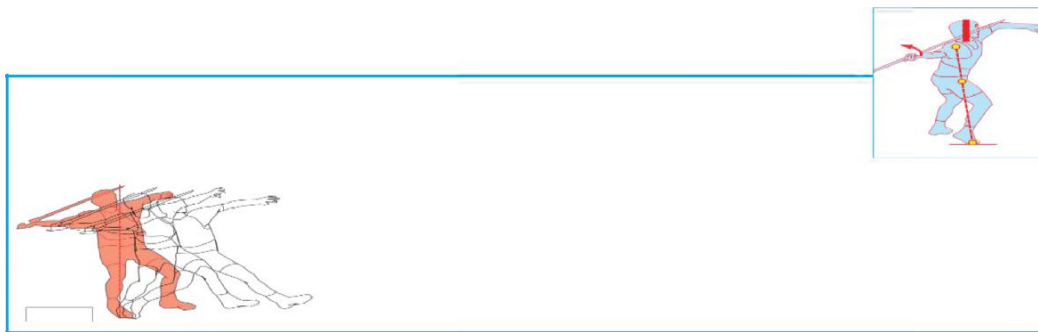


Figure n°06 : *Le double appui*

### **I.8.1.1.3.Le double appui :**

Il existe, dans la réalité, un rapport très étroit entre la phase de pas croisé et celle de double appui. En effet, tout ce qui va se dérouler au cours de deux derniers appuis est préparé en grande partie par le pas croisé. Ainsi le placement du haut du corps, acquis dans la phase précédente ne sera pas modifié. Nous y retrouverons :

- La direction de la tête et du regard vers l'avant.
- Le placement du javelot proche de visage.
- La ligne des épaules parallèle au javelot.
- Une inclinaison générale du corps vers l'arrière.

Cependant, les jambes vont jouer un rôle important pour la prise d'avance en rotation du bassin sur la ligne des épaules, ainsi que pour la bascule générale du tronc vers l'avant.

### **I.8.1.1.4.Le rattrapé :**

Une fois le lancer de l'engin terminé, l'athlète doit s'arrêter afin de ne pas aller au-delà de la zone permise par le règlement. Le rattrapé se fait généralement de deux manières :

#### **I.8.1.1.4. Le plongeon :**

Le lanceur tente de rester au contact le plus longtemps possible avec l'engin de façon à avoir sur lui une action plus importante. Il accepte alors de perdre l'équilibre et de s'auto propulser vers le haut et l'avant grâce à une action violente de sa jambe gauche vers l'avant. Il se réceptionne alors sur les deux mains.

#### **I.8.1.1.4.2. Le rattrapé conventionnel :**

C'est la méthode la plus utilisée de nos jours. Le tronc revenant vite en avant, le lanceur stoppe son corps en ramenant rapidement son pied droit en avant. Sa vitesse étant importante, plusieurs appuis lui sont souvent nécessaires.

### **I.9. Fondamentaux des lancers :**

#### **Introduction**

Chaque discipline a un ensemble de contraintes spécifiques, incluant (a) les caractéristiques de l'engin utilisé (taille, poids et qualités aérodynamiques), (b) limites spéciales (le cercle du lancer du poids, la longueur de la piste d'élan du lancer du javelot, les lignes des secteurs de lancer) et (c) les impératifs techniques dictés par le règlement qui influencent les séquences motrices et les rendent uniques. Toutefois, il existe de très importants points communs dans les différents lancers, la compréhension de ceux-ci aidera l'entraîneur à travailler avec des athlètes des différentes disciplines.

#### **But :**

Le but des épreuves de lancer est de maximiser la distance parcourue par l'engin.

#### **Aspects biomécaniques**

La distance qu'un objet lancé parcourt est déterminée par un certain nombre de paramètres. Pour l'athlète et l'entraîneur, les plus importants sont les trois paramètres de la finale : (a) la hauteur de lâché de l'engin (b) la vitesse de lâché de l'engin et (c) l'angle de lâché de l'engin et, dans le cas du disque et du javelot, (d) les qualités aéro-dynamiques de l'engin et (e) les facteurs environnementaux (le vent et la densité de l'air due à l'humidité et / ou à l'altitude).

La hauteur de lâcher est déterminée par la hauteur du corps de l'athlète, dans la mesure où elle est influencée par la position de l'athlète lors de la finale. La vitesse et l'angle du lâcher sont tous les deux le résultat des actions de l'athlète, avant, pendant et après la finale. Ni les qualités aérodynamiques de l'engin, ni les facteurs environnementaux ne peuvent être

influencés par l'athlète, malgré cela, il est possible de faire quelques ajustements sur la technique de lancer qui maximiseront la distance potentielle de ce dernier.

## **I.9.1.Exigences de l'activité du lancer de javelot**

### **I.9.1.1.Exigences morphologiques :**

D'après les données issues des différentes recherches concernant le profil morphologique des lanceurs, les dimensions du corps sont assez importantes. Selon (A. B Dufour, A .Rouard, J. Pontier. L . Maurin , 1987) ; la taille semble être un facteur caractéristique d'une population des lanceurs comparée à des sédentaires. L'importance de cette variable, ainsi que l'envergure, montrent que les lanceurs se caractérisent par de longs membres supérieurs.

Le profil du lanceur est essentiellement défini par sa taille , beaucoup de travaux ont été mené dont le but de décrire l'athlète de haut niveau dans sa discipline. il demeure toutefois que des applications pratiques importantes peuvent être dérivées de ces enquêtes. En plus de la quantité d'importantes informations que nous pouvons tirer des enquêtes de (Tanner, 1964) et de (Carter, 1970) pour un grand nombre de spécialités sportives, nous pouvons aussi nous référer aux investigations de (Medved, 1970) au sujet de la stature et de son avantage dans certains sport, de (Behnke et Royce, 1959) au sujet des constitutions de plusieurs types d'athlètes.

Selon (Tittel et Wutschekk, 1974), les handballeurs se rapportent au type ectomorphe et endomorphe, possédant des composants mésomorphes. En rapport avec cela, les handballeurs se trouvent typologiquement entre les sprinters et les demi fondistes d'une part et les lanceurs d'autres parts.

Le handballeur de haut niveau est un type athlétique ayant des particularités constitutionnelles bien déterminées : (M. Muller, 1991 ).

- Une bonne musculature et une grande largeur des épaules.
- Une musculature très développée des avant-bras et des bras.
- La valeur moyenne taille et poids se situe aux environs de 1.90 m et 90 kg
- La relation graisse-masse musculaire est de 10 %.
- Ont une envergure des bras qui est très importante.

### **I.9.1.2.Exigences techniques :**

Les séquences motrices des épreuves de lancer peuvent être décomposées en quatre

phases principales : (a) préparation, (b) construction dynamique, (c) finale et (d) rattrapage.

Note: Les descriptions qui suivent se basent sur les lanceurs droitiers.

Dans la phase de préparation l'athlète assure la prise de l'engin ainsi que la position pour démarrer la phase de construction dynamique. La préparation n'a pas d'influence directe sur la distance du lancer.

Lors de la phase de construction dynamique, le but est d'augmenter la vitesse disponible de la finale en accélérant le corps de l'athlète et l'engin simultanément de manière optimale. Cette accélération est sur une trajectoire linéaire pour le lancer du javelot et du poids en translation, sur une trajectoire circulaire pour le lancer du poids en rotation, du disque et du marteau. En fonction de la discipline, la phase de construction dynamique peut se décomposer en deux phases (lancer du javelot) ou plus (lancer du marteau).

Lors de la phase finale, la vitesse est stockée, augmentée puis transférée du corps de l'athlète à l'engin, puis celui-ci est lâché. Le lien entre la phase de construction dynamique et la phase finale est la position de puissance. Avec quelques différences pour le lancer du marteau, les points communs d'une position de puissance efficace pour les épreuves de lancer sont :

- Mise en tension musculaire de tout le corps.
- Position équilibrée entre les deux appuis plantaires.
- Poids du corps sur le pied droit, talon haut.
- Talon droit et orteils gauches alignés.
- Inclinaison du corps à l'opposé de la direction du lancer.

En plus d'une position de puissance efficace, les éléments communs des bonnes phases finales sont :

- Une séquence bien coordonnée d'actions successives de toutes les articulations concernées : pied, genou, hanche, épaule, bras et main.
- Une extension en rotation de la jambe droite en utilisant les muscles forts de la jambe pour faire monter le corps.
- La fixation de la jambe gauche pour accélérer le côté droit du corps et amener un déplacement vertical.
- Une tension en flexion ou une position de torsion causant une grande mise en tension du tronc, des épaules et des bras qui doit être utilisée pour produire l'accélération.
- Une action de fixation du haut du corps par lequel le mouvement de rotation du tronc est stoppée, avec le côté gauche permettant au côté droit d'accélérer.

Dans la phase de rattrapage, l'athlète freine toute vitesse résiduelle et évite la faute.

## **I.9.2. Les paramètres d'éjection influençant la performance en lancer décrit par Bartonietz (tirée de Bartlett 2000).**

Après l'éjection, la trajectoire de l'engin répond aux lois de la balistique. Pendant, la phase de vol, l'engin sera soumis aux forces gravitationnelles et aérodynamiques.

La hauteur d'envol par rapport au sol est principalement déterminée par la morphologie du lanceur mais également par son niveau technique.

Les lanceurs présentent en général des dimensions corporelles exceptionnelles (Sidhu et coll. 1975), (Morrow et coll. 1982).

L'angle d'envol de l'engin est fortement influencé par la technique. Les valeurs optimales moyennes d'angles sont de 42 degrés pour le poids, de 35 degrés pour le disque, de 34 degrés pour le javelot et de 44 degrés pour le marteau (Bartonietz, 1993).

Quelle que soit la discipline de lancer, l'objectif est d'imprimer à l'engin la plus grande vitesse possible sur une durée de mouvement brève. Dans cet objectif, la trajectoire de l'engin durant le déplacement dans l'aire de lancer, devra être la plus grande possible (Bartonietz 1993).

La vitesse à laquelle l'engin est éjecté est influencée d'une part, par les qualités musculaires du lanceur, et d'autre part, par l'aspect technique.

D'un point de vue général, ce dernier dépend de la coordination et de la synchronisation du recrutement des différents groupes musculaires impliqués dans le mouvement.

La vitesse finale à laquelle l'engin est lâché est le principal facteur déterminant la performance en lancer.

### **I.9.2.1. L'influence de la vitesse sur la longueur du jet:**

Enfin, la vitesse de l'envol est le facteur le plus important du lancer à partir du moment où le poids quitte la main du lanceur. Une amplification de la vitesse de  $0,1\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  engendre une augmentation de 25 à 30 cm pour un jet compris entre 17 et 22m en sachant que l'angle et la

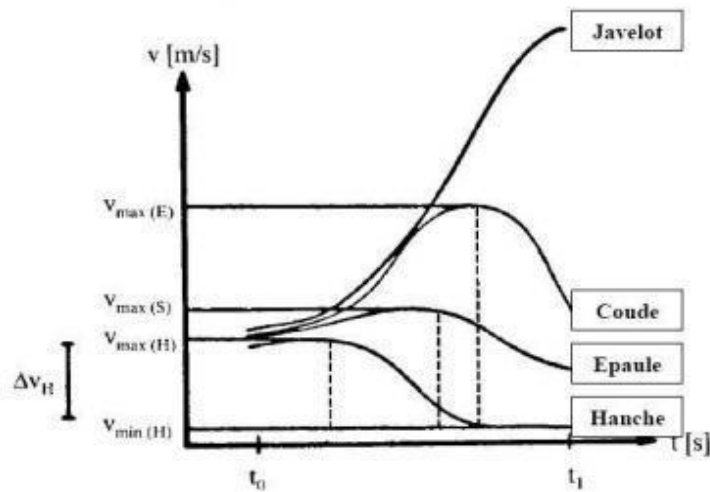


Figure 7 : Courbes des vitesses lors du transfert des forces au javelot lors de la phase de blocage (D'après MENZEL 1989)

**Termes**

|                 |   |                 |   |
|-----------------|---|-----------------|---|
| <b>Vmax (H)</b> | Vitesse maximale de la hanche du côté du bras lanceur pendant la phase de blocage | <b>Vmax (E)</b> | Vitesse maximale du coude du côté du bras lanceur pendant la phase de blocage |
| <b>Vmin (H)</b> | Vitesse minimum de la hanche du côté du bras lanceur pendant la phase de blocage  | <b>t 0</b>      | Début de la phase de double appui (Phase de blocage)                          |
| <b>Vmax (S)</b> | Vitesse maximale de l'épaule du côté du bras lanceur pendant la phase de blocage  | <b>t 1</b>      | Lâcher de l'engin (Fin de la phase de blocage)                                |

Cette étude a été réalisée par (Menzel, 1989) et il y explique que la vitesse d'éjection du javelot enregistrée est comprise entre 28 m/sec et 30 m/sec pour des lanceurs de niveau mondial.

Sur la courbe 'force vitesse' on se situe donc complètement à l'extrême droite. La force à développée lors du jet par les muscles élévateurs du bras (deltoïdes, triceps brachial) abducteurs de l'épaule (pectoraux, deltoïdes) et adducteurs de l'épaule (deltoïdes, susépineux)... est faible mais la vitesse est extrême.

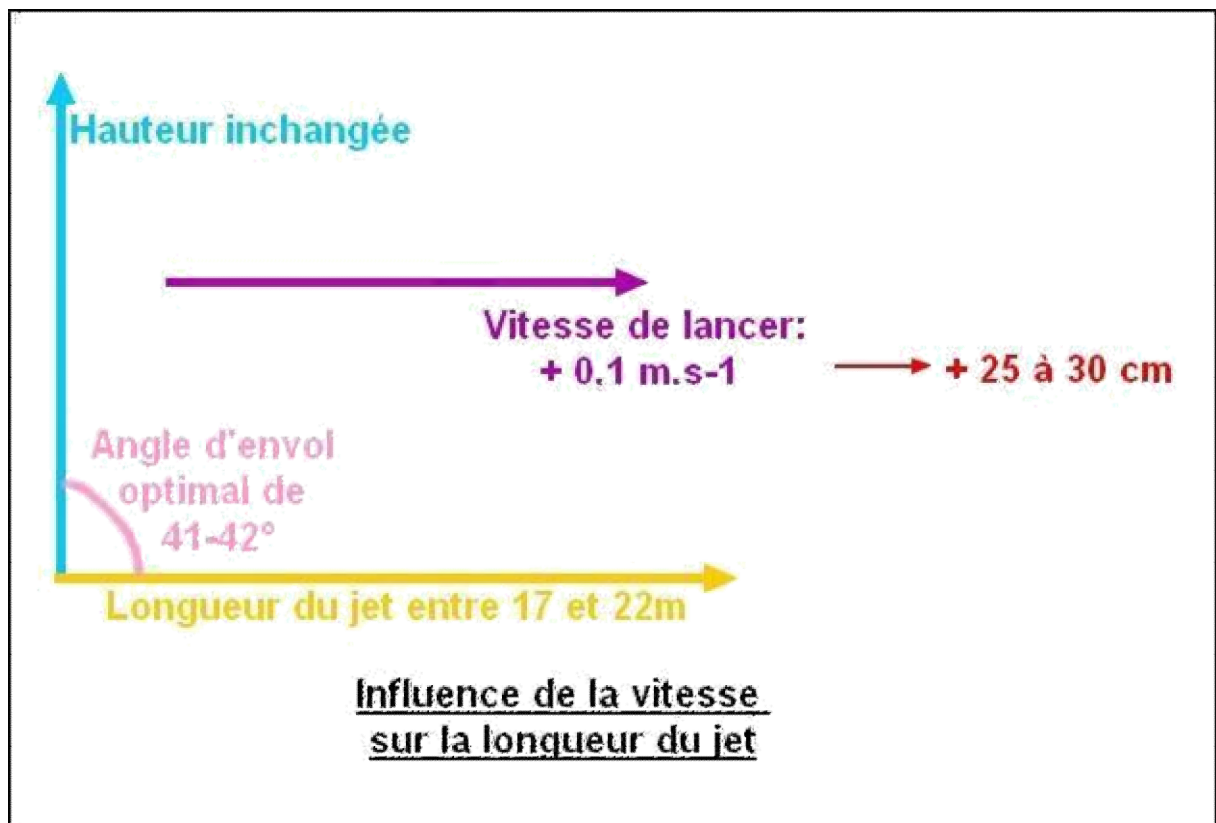


Figure n°08 : Représente l'influence de la vitesse sur la longueur du jet

Un changement de vitesse de 10 à 11m.s<sup>-1</sup> entraîne une augmentation de distance de 12,10

à 14,27m soit un gain net de 2m17. Tandis qu'un changement de vitesse de 13 à 14m.s<sup>-1</sup> entraîne une augmentation de distance de 19,20 à 21,97m soit un gain net de 2m77.

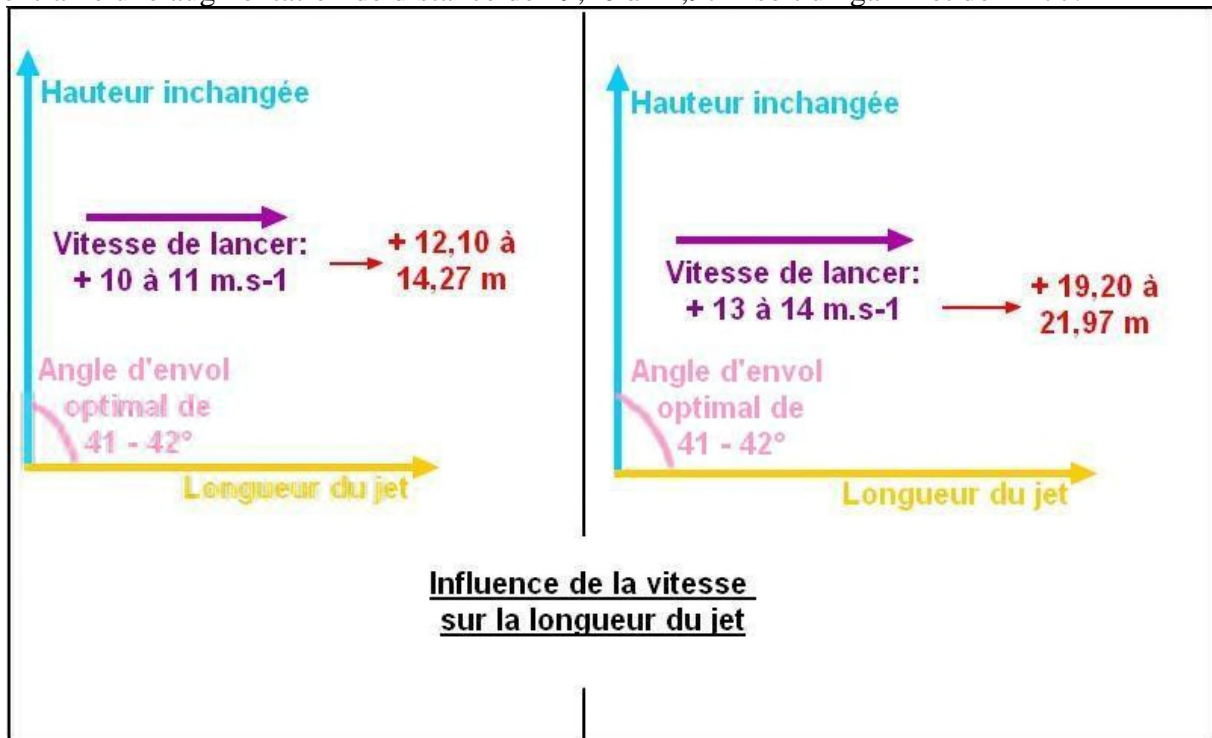


Figure n°09 : Représente l'influence de la vitesse sur la longueur du jet

Les professionnels lancent leur poids à une vitesse de 14 m.s<sup>-1</sup> environ, toujours en essayant de l'améliorer, afin d'exercer le meilleur lancer qu'il soit. Comme à la course de 100m, la vitesse de lancer peut être calculée à partir de la relation  $V=d/\Delta t$ . Par exemple pour un jet de 17m et un temps de 3sec,  $V= 17/3= 5,7 \text{ m.s}^{-1}$

Nous observons que plus la masse du poids est élevée, plus il sera difficile pour l'athlète de lancer ce dernier et donc la longueur du jet sera moins élevée, toujours en gardant une hauteur, une vitesse et un angle d'envol inchangé. Pour déterminer la masse du poids, nous pouvons utiliser la formule  $m=P/g$  sachant que P est le poids, c'est donc une force qui s'exprime en Newton et g est une constante de 9,8 S.I. De ce fait, m correspond à la masse du poids et s'exprime en g. C'est pourquoi, afin d'avoir des résultats comparables, la masse des poids est imposée. Elle est de 8kg pour les hommes et de 6kg pour les femmes.

Ainsi la trajectoire du poids correspond à la courbe suivante, où le vecteur vert correspond à la masse et le rouge à la vitesse:

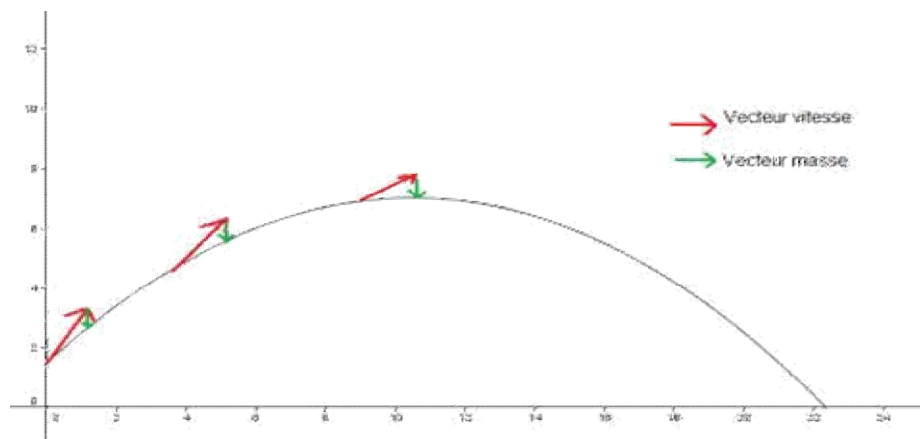


Figure n°10 : Représente l'influence de la masse de l'engin sur la vitesse

Ainsi, nous retiendrons particulièrement la vitesse et l'angle d'envol. La masse du poids est aussi très importante, mais étant imposée par la fédération, les sportifs n'ont pas le choix et ne peuvent s'améliorer sur ce fait.

Nous avons vu que les facteurs d'une bonne performance sont différents selon les disciplines. La course de 100m est favorisée par de bonnes foulées et une vitesse la plus grande qu'il soit et le lancer de poids par une hauteur, une vitesse et un angle de lancer des plus adéquates. Afin de mettre toutes les chances de son côté et d'être à niveau, l'athlète doit pratiquer un entraînement régulier voir journalier toujours dans le but de se dépasser. Aujourd'hui, il existe de nombreuses techniques pour améliorer ses performances.

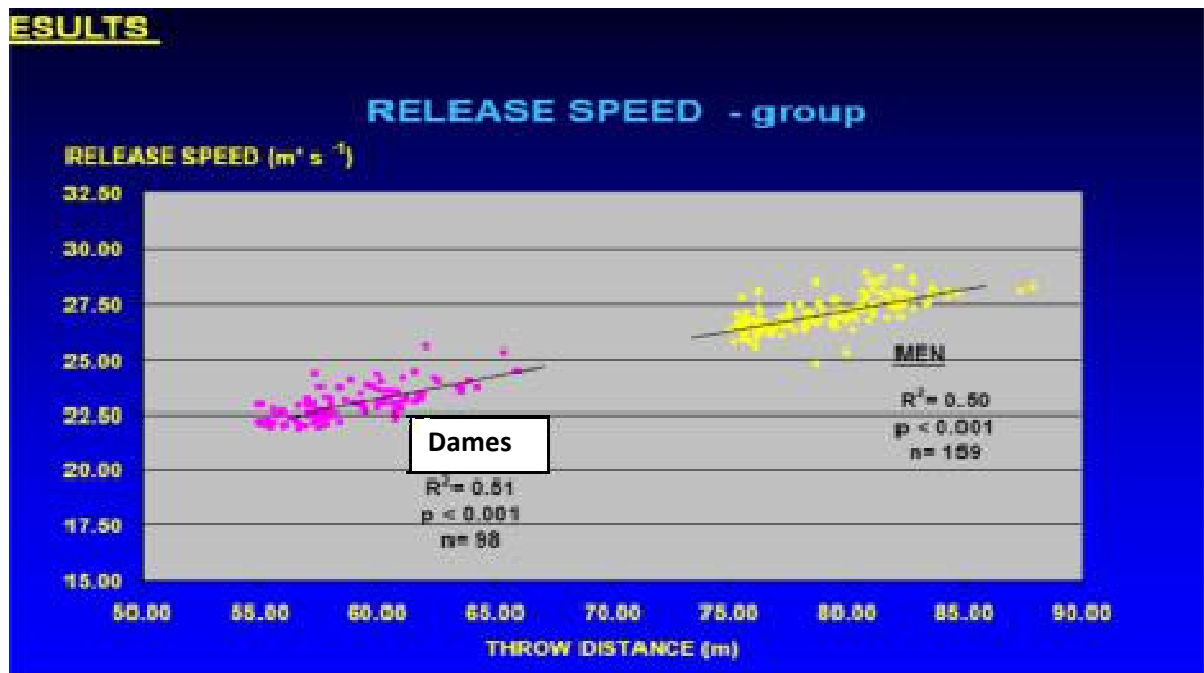


Figure n°11: Représente le rôle de la vitesse de réalisation sur la distance du jet

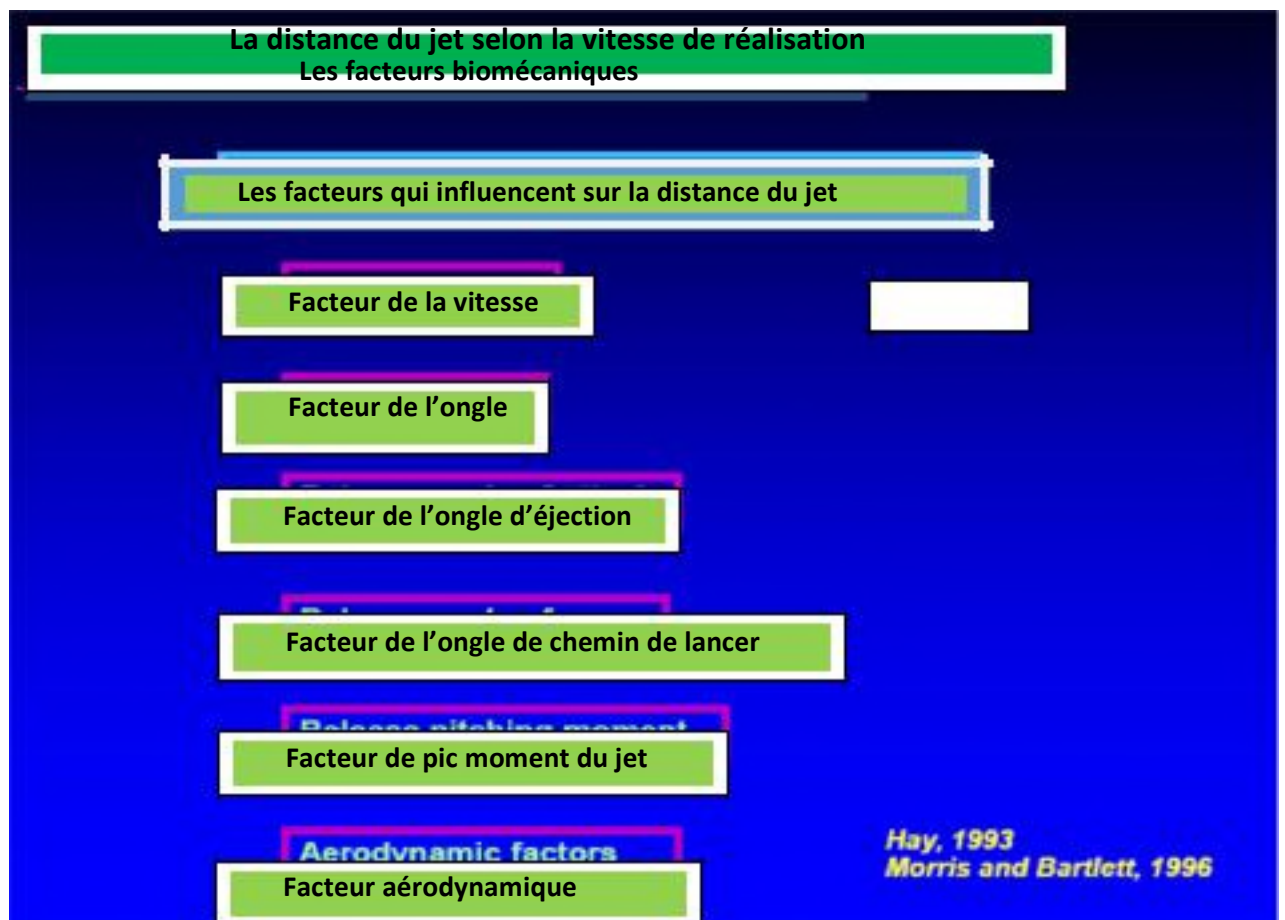


Figure n°12: représente les facteurs qui influencent sur la distance du jet hay, 1993, morris Bartlett, 1996

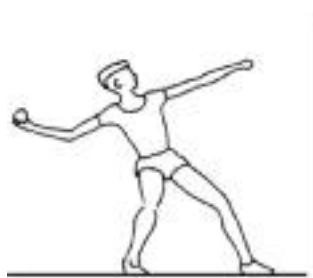
### **I.9.3.Enseignement de la technique de lancer :**

On utilise la méthode globale pour enseigner les lancers. L'attention devra se fixer sur les éléments suivants dans l'ordre où ils sont cités :

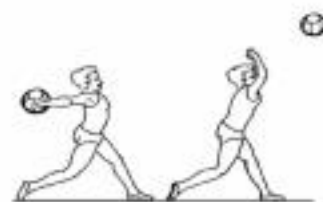
- Prise de contact avec l'engin (sécurité et prise)
  - Finale (en utilisant les lancers en avant)
  - La position de puissance
  - Le rattrapage
  - Le construction dynamique
  - La phase de préparation
- 
- Vitesse optimale lors de la phase de construction dynamique.
  - Accroissement de la vitesse lors de la position de puissance et de la finale
  - Une position de puissance correcte. Les actions successives des articulations impliquées dans la finale, optimisant la vitesse maximale transférée à l'engin.
  - Extension complète du corps lors de la finale.
  - Développement de la technique avec des engins plus légers que ceux de compétition.
  - Une large variété d'exercices, d'engins, de gestes et de situations de lancer.

#### **I.9.3.1.Points à éviter :**

- Introduction de la technique de compétition avec les jeunes athlètes qui n'ont pas atteint les pré requis physiques adéquats.
- Engins de taille, de poids ou de qualités aérodynamiques inappropriés
- Introduction d'un nouvel élément technique avant une performance satisfaisante dans ceux introduits précédemment.
- Trop de geste de lancer pour les athlètes qui n'ont pas atteint le niveau de force approprié de la sangle abdominale et des muscles des jambes.



**Figure n°13 :** Lancer d'une main des



**Figure n°14 :** Lancer à deux mains des

*engins plus légers*

#### **Variations**

- Debout
- A Genoux
- avec trois foulées d'élan
- 5 foulées d'élan avec

*engins plus lourds.*

#### **Variations**

- sans élan
- assis
- à genoux
- 3 foulées d'élan

### **I.9.4. Quantité de travail :**

| Exercice   | Poids      | Effet   | Répétitions | Séries |
|--|------------|---------|-------------|--------|
| <b>Lancer debout à une main</b>                  | 1.5-3.0 kg | Force   | 05-10       | 2-4    |
| <b>Lancer sur 3 foulées d'élan à une main</b>    | 1.0-2.0 kg | Force   | 05-10       | 2-4    |
| <b>Lancer debout à deux mains</b>                | 2.0-5.0 kg | Force   | 05-30       | 3-5    |
| <b>Lancer avec 3 foulées d'élan à deux mains</b> | 2.0-5.0 kg | Force   | 05-30       | 3-5    |
| <b>Lancer debout à une main</b>                  | 200-750gr  | Vitesse | 05-10       | 2-4    |
| <b>Lancer sur 3 foulées d'élan à une main</b>    | 200-750gr  | Vitesse | 05-10       | 2-4    |

Tableau n°2 : *Représente la quantité de travail.*

### **I.9.5. Facteurs individuels :**

Comme toute performance sportive, la performance au lancer du javelot dépend d'une subtile harmonie entre les prédispositions personnelles et les conditions environnementales (Hegner, 2006).

L'objectif de la section suivante est tout d'abord d'exposer les différentes prédispositions personnelles, dans la mesure du possible, d'essayer de les mettre en relation avec les caractéristiques attendues chez une lanceuse de javelot.

### **I.9.6. Planification annuelle d'entraînement :**

La planification annuelle vise à représenter globalement l'agencement de tous les facteurs liés au processus d'entraînement (volume de la charge, intensité de la charge, dynamique de la charge, phases de récupération, etc.). Elle donne le canevas général du déroulement de la saison sportive et est structurée par les objectifs principaux de l'athlète (Dufour, 2011). La planification annuelle d'entraînement repose sur un modèle de double périodisation.

L'entraînement est ainsi organisé autour de 2 macrocycles qui visent à atteindre des niveaux de formes et de performances maximaux par 2 fois durant la saison.

Malgré l'absence de compétitions de lancer du javelot durant la période hivernale, le choix de ce modèle, au détriment de la périodisation simple, semble s'imposer en fonction de divers paramètres. En effet, Jürgen Schult souligne que les athlètes U18 et U20 devraient suivre une telle structuration de l'entraînement car elle permet de suivre des mésocycles plus courts et moins ennuyeux, et éviterait des problèmes de surcharges par la variation du travail demandé à l'organisme (Schult, 2010).

Néanmoins, il relève que des mésocycles raccourcis ne permettent pas d'obtenir des stimuli et de ce fait des effets d'entraînement aussi marqués qu'avec des mésocycles de plus longues durées. Quoiqu'il en soit, il nous semble plus judicieux de parier sur une double périodisation afin de faire varier régulièrement la charge physique et psychologique ressentie par l'athlète.

Le premier macrocycle s'étend de la 1<sup>ère</sup> semaine du mois d'octobre à la 3<sup>ème</sup> semaine du mois de février, ce qui représente une durée totale de 19 semaines. Il est composé des périodes d'entraînement et des mésocycles suivants :

Le but de ce premier macrocycle est de reprendre l'entraînement suite à la période de récupération (PR) et d'habituer l'organisme à soutenir à nouveau une certaine charge physique.

Dans un premier temps, on vise à développer des qualités techniques et physiques fondamentales par la variation des moyens d'entraînement. Puis, lors de la période de pré-compétition, les contenus des séances s'intensifient et deviennent de plus en plus spécifiques. Finalement, la période de compétition permet d'exploiter les adaptations.

| <b>Macrocycle hivernal<br/>Compétition mois de mars</b> |                                  |                                      |
|---|----------------------------------|--------------------------------------|
| Période de préparation 1                                | Période de pré-compétition 1     | Période de compétition 1             |
| 3 mésocycles de 4 semaines<br>oct ,nov,dec              | 1 mésocycle de 4 semaines<br>jan | 1 mésocycle de 3 semaines<br>3/4 fev |

Tableau N°3 : *Représente la périodisation hivernale pour les lanceurs de javelot*

découlant des périodes précédentes et d'atteindre un état de forme optimal. Pour ce faire, des mésocycles progressifs sont planifiés dans les périodes de préparation et pré-compétition, avant de laisser place à un mésocycle dégressif dans la phase de compétition. Ce premier macrocycle est une base de travail pour la période estivale.

En effet, le fait de réaliser une fois le schéma d'entraînement décrit ci-dessus a pour objectif d'ériger les fondations de la technique et des qualités physiques des lanceurs.

De plus, comme il ya pas beaucoup de compétition de lancer du javelot durant l'hiver, l'utilisation d'autres engins (balles à verrue, ballons lourds) et la pratique d'entraînements en salle donnent à cette période un aspect d'esquisse du mouvement final de lancer du javelot.

Néanmoins, il est attendu que les lanceurs de javelot atteignent un pic de forme significatif en fin de macrocycle afin de pouvoir débiter le 2<sup>ème</sup> macrocycle sereinement et en confiance avec le travail effectué auparavant.

Le deuxième macrocycle s'étend de la 1<sup>ère</sup> semaine d'avril à la 1<sup>ère</sup> semaine de juillet et , ce qui représente une durée totale de 32 semaines. Il est composé des périodes d'entraînement et des mésocycles suivants:

Les objectifs des différentes périodes sont similaires à ceux du macrocycle hivernal.

La différence entre ces 2 macrocycles est d'ordre structurel. En effet, le macrocycle estival est plus long et contient 2 périodes de pré-compétition, ainsi que 2 périodes de compétition. Ainsi, cette organisation vise à réaliser des performances de bon niveau lors des mois de mai et juin, puis à atteindre le second pic de forme de la saison au début du mois de septembre. Pour ce faire, la dynamique de la charge d'entraînement est quelque peu différente du macrocycle hivernal. Des mésocycles progressifs constituent la période de préparation avant que des mésocycles dégressifs n'interviennent lors des périodes de pré-compétition 2 et compétition 2.

Cet agencement de la charge semble nécessaire afin d'aborder la première partie de la saison sur piste avec une intensité optimale et un volume réduit. Par la suite, des mésocycles progressifs sont à nouveau utilisés dans la période de pré-compétition 3 afin de faire des rappels d'entraînements passablement variés.

Finalement, à l'approche de l'objectif majeur, un mésocycle dégressif constitue le moyen idéal pour obtenir un affûtage optimal. La saison se termine par une période de transition (PR) qui consiste à pratiquer des entraînements ludiques pour garder un état de forme minimal.

En fin de compte, nous constatons que la structuration annuelle de l'entraînement prév

pour les lanceurs de javelot représente presque une double périodisation avec un objectif principal aux mois de mars et un objectif au mois de juillet.

| <b>Macrocycle estival</b><br>Compétition mois de juillet |                              |                           |
|--|------------------------------|---------------------------|
| Période de préparation 2                                 | Période de pré-compétition 2 | Période de compétition 2  |
| 2 mésocycles de 4 semaines                               | 1 mésocycle de 4 semaines    | 1 mésocycle de 4 semaines |

Tableau n°4 : Représente la périodisation estivale pour les lancers de javelot.

### **Evolution des records :**

- Premier record mondial : E. LEMMING (Suède, précurseur de la méthode moderne) : 53,79 m
- 1912 : LEMMING : 60,64 m (premier à plus de 60 m)
- SAARISTO, premier Finlandais recordman du monde avec 61 m.
- LEMMING 62,32 m puis MYNHA (Finlande) 66,10 m
- 1920 : J.O Anvers : MYYRAE 65,78 m .
- 1924 : J.O Paris : MYYRAE 62,96 m .
- LINGSTROM (Suède) 66,62 m .
- 1927 : E. PENTILLA (Finlande) 69,88 m .
- 1928 : J.O Amsterdam : LUNDQVIS (Suède) 66,60 m puis dépasse le premier les 70 m : 71,01 m .
- 1930 : Début du règne de Motti JARWINEN (Finlande) 71,57 m puis 72,93 m pour atteindre 77,23 m en 1936.
- 1938 : NIKKANEN (Finlande) 78,70 m puis trêve due à la guerre.
- Vers les années 50 apparition des américains avec notamment Franklin HELD : 76,11 m en 1951.
- 1952 : J.O Helsinki : C. YOUNG (USA) 73,78 m
- Congrès d'Helsinki : Aire de lancer actuelle ainsi que la méthode de mesure. HELD met au point son javelot.
- 1953 : HELD 80,41 m. Apparition de SIDLO (Pologne) 80,15 m (R.E) avec un javelot « normal ».

- 1955 : HELD 81,75 m puis NIKKINEN (Finl.) SIDLO (Pol.) DANIELSEN (Norv.) AL CANTELLO (USA) LIEVORE ( Ital.) 86,74 m
- C'est T. PEDERSEN(action du bras - catapultage, technique Suédo-Russe) qui le premier a dépassé les 90 m en 1964.
- LUSIS très régulier à cette distance (90,10 m aux J.O de 1968).
- WOLFERMANN a réalisé 94,08 m
- En 1996 : Jan Zelezny (Tchèque) a réalisé 98,48 m, record mondial.

**CHAPITRE II :**  
Présentation et  
situation du lancer  
de javelot en  
Algérie (2005 à  
2014)

**II.1.Présentation des records d'Algérie, de l'Afrique et du Monde  
(Nouveau javelot à partir de 1986 pour les Hommes ; 1999 pour les Dames)  
II.1.2.le record d'Algérie masculin**

| <b>Détenteur</b> | <b>Performance</b> | <b>Club</b> | <b>Lieu de réalisation</b> | <b>Date</b> |
|------------------|--------------------|-------------|----------------------------|-------------|
|------------------|--------------------|-------------|----------------------------|-------------|

|                       |         |       |         |  |
|-----------------------|---------|-------|---------|--|
| Mahour bacha<br>Ahmed | 70 m 20 | M.C.A | Tunisie |  |
|-----------------------|---------|-------|---------|--|

Tableau n°5 : *le record d'Algérie masculin*

### II.1.3.le record de l'Afrique

| Détenteur   | Performance | Nationalité | Lieu de réalisation | Date       |
|-------------|-------------|-------------|---------------------|------------|
| Julius yego | 92 m 72     | kenya       | pékin               | 26/08/2015 |

Tableau n°6 : *Le record de l'Afrique*

### II.1.4.le record du Monde :

| Détenteur   | Performance | Nationalité  | Lieu de réalisation | Date       |
|-------------|-------------|--------------|---------------------|------------|
| Jan ZELEZNY | 98 m 48     | Rép. Tchèque | Iéna                | 25-05-1996 |

Tableau n°7 : *Le record du Monde :*

Source : Yves Pinaud, L'athlétisme Africain, édition polymédias (2010)

## II.2.La comparaison des records d'Algérie, de l'Afrique et du Monde

| Record d'Algérie | Records d'Afrique | Record du monde | Différences record d'Algérie et d'Afrique | Différences record d'Algérie et du monde |
|------------------|-------------------|-----------------|---|--|
| <b>70 m 20</b>   | <b>92m72</b>      | <b>98 m 48</b>  | <b>22m52</b>                              | <b>28 m28</b>                            |

Tableau n°8 : *Représente la comparaison des records d'Algérie, de l'Afrique et du Monde*

### II.2.1.Le record d'Algérie féminin

| Détenteur    | Performance | Club | Lieu de réalisation | Date |
|--------------|-------------|------|---------------------|------|
| Djamaa Samia | 62m16       | MCA  |                     |      |

Tableau n° 9: Représente le record d'Algérie féminine

### II.2.2. Le record de l'Afrique féminine .

| Détenteur       | Performance | Nationalité    | Lieu de réalisation | Date       |
|-----------------|-------------|----------------|---------------------|------------|
| Sunette viljoen | 69m35       | Afrique du sud | New York            | 09/06/2012 |

Tableau n°10 : Représente le record de l'Afrique féminine .

### II.2.3. Le record du Monde féminine.

| Détenteur         | Performance | Nationalité  | Lieu de réalisation | Date       |
|-------------------|-------------|--------------|---------------------|------------|
| Barbora spotakova | 72m28       | Rép. Tchèque | stuttgart           | 13/09/2008 |

Tableau n°11 : Représente le record du Monde féminine .

### II.2. La comparaison des records d'Algérie, de l'Afrique et du Monde

Tableau n°12 : représente la comparaison des records d'Algérie, de l'Afrique et du Monde :

| Record d'Algérie | Records d'Afrique | Record du monde | Différences record d'Algérie et d'Afrique | Différences record d'Algérie et du monde |
|------------------|-------------------|-----------------|---|--|
| <b>62m16</b>     | <b>69m35</b>      | 72m28           | <b>07m19</b>                              | <b>10m12</b>                             |

Tableau n°13 : Représente les résultats du championnat d'Algérie OPEN 2014 javelot hommes :

#### ALGER LE 24.06.14 Javelot hommes Finale

| Classement | Noms & Prénoms               | Clubs         | C. W      | Performance  |
|------------|------------------------------|---------------|-----------|--------------|
|            | <b>MOKRANI NASSIM RBS 06</b> | <b>RBS</b>    | <b>06</b> | <b>58.00</b> |
|            | <b>MAHOUR BACHA YACINE</b>   | <b>CNN</b>    | <b>16</b> | <b>55.70</b> |
|            | <b>TAMINE AHMED</b>          | <b>AC19</b>   | <b>19</b> | <b>54.66</b> |
|            | <b>YAKOUBI AZEM</b>          | <b>EALOTA</b> | <b>06</b> | <b>53.60</b> |
|            | <b>MOUADJI ABDEREZAK</b>     | <b>JSMBA</b>  | <b>16</b> | <b>53.50</b> |
|            | <b>DJOUHRI NADIR</b>         | <b>MBB</b>    | <b>06</b> | <b>52.67</b> |
|            | <b>TALEB OMAR</b>            | <b>EAL</b>    | <b>06</b> | <b>52.50</b> |
|            | <b>MAIDI HALIM</b>           | <b>EMSA</b>   | <b>06</b> | <b>51.90</b> |

**L. du Javelot - Décathlon Hommes Finale Classement 11.08.2014**  
**19° Championnats D'Afrique Seniors Marrakech -Maroc Du 10 Au 14 Aout 2014.**

Alger le 25.06.14 javelot dames finale

| Classement | Noms & Prénoms             | Clubs       | C. W      | Performance  |
|------------|----------------------------|-------------|-----------|--------------|
|            | <b>BELDI ATMANE SOULEF</b> | <b>GSP</b>  | <b>16</b> | <b>41.14</b> |
|            | <b>LAGHA SOUHILA</b>       | <b>ARBA</b> | <b>06</b> | <b>36.87</b> |
|            | <b>AGGOUNE LYNDA</b>       | <b>RBS</b>  | <b>06</b> | <b>34.49</b> |
|            | <b>BENAMRAANE WARDA</b>    | <b>IND</b>  | <b>06</b> | <b>32.84</b> |
|            | <b>OUTAMZABET KAHINA</b>   | <b>ECB</b>  | <b>06</b> | <b>32.53</b> |
|            | <b>HAIDER SAMIA</b>        | <b>MBB</b>  | <b>06</b> | <b>30.08</b> |
|            | <b>GUEMMOU FELLA</b>       | <b>OCT</b>  | <b>30</b> | <b>29.30</b> |
|            | <b>ZOUIGH LYDIA</b>        | <b>ASFJ</b> | <b>06</b> | <b>26.89</b> |

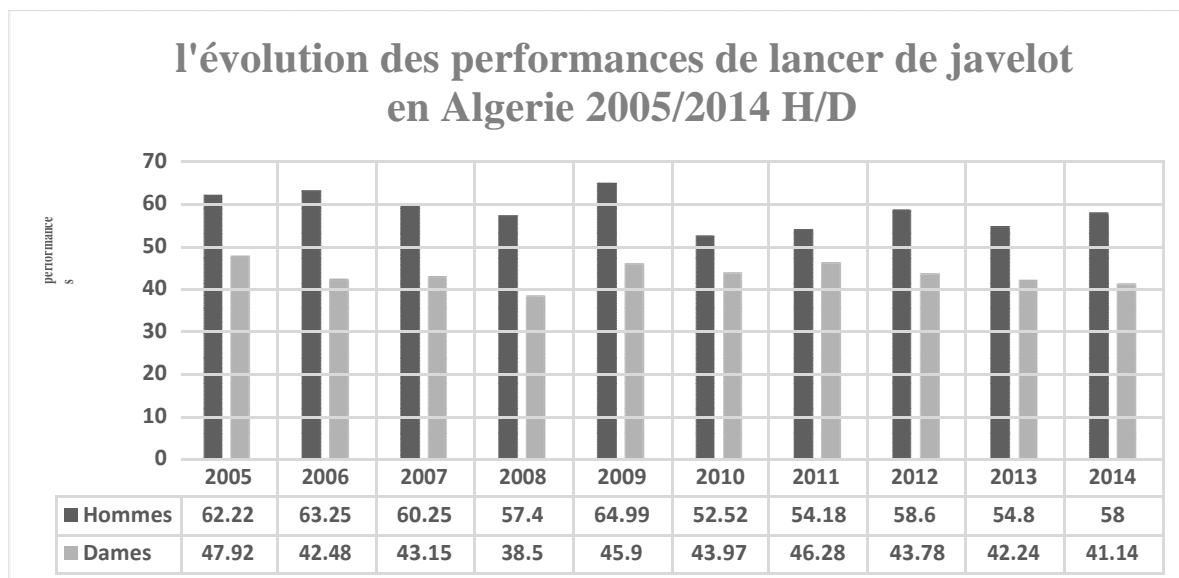
Tableau n°14 : Représente les résultats du championnat d'Algérie OPEN 2014 javelot dames.

### **II.3.La situation du lancer de javelot en Algérie (de 2005 à 2014).**

La situation que présente le lancer de javelot algérienne masculin et féminin de nos jours est inconfortable sur les plans africain et mondial. Cette épreuve traverse une situation délicate caractérisée par une absence de performance de haut niveau.

De 2005 à 2014, aucun athlète n'a réussi un jet au-delà des 70 m. cependant, il convient d'identifier ces difficultés. Une telle situation mérite une réflexion approfondie pour faire quelques suggestions devant lui trouver des solutions à court, moyen ou long terme.

| <i>Années</i> | <b>2005</b> | <b>2006</b> | <b>2007</b> | <b>2008</b> | <b>2009</b> | <b>2010</b> | <b>2011</b> | <b>2012</b> | <b>2013</b> | <b>2014</b> |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Hommes</i> | 62,22       | 63,25       | 60,25       | 57,4        | 64,99       | 52,52       | 54,18       | 58,6        | 54,8        | 58,00       |
| <i>Dames</i>  | 47,92       | 42,48       | 43,15       | 38,5        | 45,9        | 43,97       | 46,28       | 43,78       | 42,24       | 41,14       |



Graphes n°1 : L'évolution des performances de lancer de javelot en Algérie 2005/2014

### **II.3.1. Evolution de meilleures performances annuelles des athlètes algériens masculins et féminin au lancer de javelot (2005 à 2014).**

Pour tracer la courbe d'évolution, nous avons pris la meilleure performance des Nationaux de chaque année de 2005 à 2014. Rappelons aussi que le record d'Algérie chez les hommes la propriété de Mahour Bacha Ahmed (70.20m) et chez les dames (62.16m) réalisait par l'athlète DJEMAA SAMIA.

Il y a quelques années, il était d'usage de comparer l'athlétisme algérien ce qui était une façon comme une autre de souligner la faiblesse des lancers en Algérie en particulier le lancer de javelot.

Cette formule permet de situer le niveau algérien dans le lancer de javelot et semble toujours d'actualité. Les algériens, lorsqu'ils y participent, restent très loin de réaliser les minimas de participation à des grands championnats. De la même manière, les records nationaux restent très loin derrière les records mondiaux. Leur préparation est ainsi régulièrement remise en cause par les entraîneurs, les dirigeants. Si des hypothèses sont avancées quant à leur faiblesse par certains entraîneurs ou scientifiques, les solutions tardent cependant à être mises en œuvre.

Dès lors, une des questions qui se pose est celle de l'évolution des conceptions et des pratiques d'entraînement, et plus précisément de la relation entre savoirs théoriques, scientifiques ou non et savoirs pratiques. Pourquoi, alors qu'un corpus de connaissances semble exister autour de l'efficacité dans le lancer de javelot, leur prise en compte est-elle différée ? Pourquoi, alors que

de nouvelles méthodes d'entraînement apparaissent chez les lanceurs étrangers, les algériens tardent-ils à se les approprier ? Il convient de cerner les raisons du retard à l'allumage.

## **II.4.DEFINITION DES CONCEPTES:**

### **II.4.1.Evaluation**

« Evaluer, c'est donner une valeur à une observation ou à une mesure portant sur un comportement, un critère, un résultat et/ou une performance, afin de prendre une décision s'inscrivant dans le contexte choisi par l'évaluateur », (Cazorla ,1999).

L'évaluation est depuis longtemps un objet de recherche très convoité qui a permis d'évoluer d'une finalité au départ sociale, largement sommative, à une finalité d'optimisation de l'apprentissage.

Evaluation : L'évaluation c'est l'apport d'information en retour sur le résultat des actions passées, qui permet au sujet d'adapter la suite de ses actions par rapport à son but. (Cardinet, 1988).

### **II.4.2.Les qualités physiques**

Vitesse, force, endurance, adresse et souplesse. 5 qualités à la base de toutes les performances sportives.

Il n'existe que 5 qualités physiques à la base des performances sportives. Les autres qualités que l'on développe ne sont que des déclinaisons, des agencements de ces 5 qualités de base. Bien les connaître permet au préparateur de savoir comment améliorer les qualités propres à votre sport et donc à vos besoins pour proposer une préparation physique de qualité et non un entraînement spécifique avec une connotation physique.

Notre étude s'intéressera donc principalement aux qualités de vitesse, de force, de force explosive, de souplesse et de coordination.

**II.4.3.Le profil morphologique** ont pour but de classer les individus suivant le relevé des diverses mensurations telles que courbure de la colonne vertébrale, la taille assise, la largeur bi-acromiale, la longueur des membres, etc.

Les caractéristiques de ces mensurations et leur somme peuvent donner une indication sur l'aptitude et les prédispositions d'un individu à la pratique de certains sports.

## **II.5.Détection et sélection des jeunes talents :**

La détection des jeunes talents est loin d'être un processus évident, c'est un processus complexe qui doit être construit autour de facteurs interdépendants (physiques, psychologiques et sociaux), cela afin de mettre en place un programme de formation pour le

développement des capacités nécessaires à l'obtention de grandes performances (Williams et Reilly, 2000)

(Howe et al. 1998) affirment que le talent a plusieurs propriétés. Ils partent de l'idée que le talent peut être caractérisé par des propriétés qui sont génétiquement transmises et en partie.

Par contre, ce dernier ne peut pas être évident à un âge précoce, il existe des indicateurs qui permettent aux gens formés de l'identifier. Ces indicateurs précoces de talent peuvent fournir une base de données sur laquelle nous pouvons nous appuyer pour prédire les personnes qui ont plus ou moins des chances de réussir à un haut niveau.

Cela met encore une fois en évidence la nature complexe du talent et permet d'illustrer pourquoi il n'y a pas de consensus sur la démarche exacte à suivre pour la détection des talents dans le sport.

À l'heure actuelle, les clubs d'athlétisme professionnels s'appuient sur l'évaluation subjective des recruteurs ou des entraîneurs, qui se basent généralement sur des critères clés propres à chacun, appelée dans le jargon « liste de courses ». Ces critères comprennent des acronymes comme TAEV (Technique, Attitude, Equilibre, Vitesse), VCPA (Vitesse, Compréhension, Personnalité, Aptitudes) et TIPV (Talent, Intelligence, Personnalité, Vitesse). Bien que la capacité des entraîneurs et des recruteurs à interpréter de tels critères et à identifier les aptitudes particulières au succès ne devrait pas être sous-estimée (Thomas, 1999).

La contribution des sciences du sport dans ce processus peut apporter une certaine objectivité et peut conforter les intuitions des praticiens en ce qui concerne les forces et les faiblesses du ou des lanceurs de javelot.

Scientifiquement, le processus de formation chez les jeunes sportifs peut être divisé en quatre étapes principales: la détection, la sélection, l'identification et le développement (Williams et Franks, 1998; Williams et Reilly, 2000).

## **II.6. Tests et évaluations des aptitudes du sportif**

Evaluer un sportif est une nécessité pour donner sens au projet d'entraînement. En effet, la première étape du processus d'entraînement est l'évaluation diagnostic pour savoir d'où on part pour atteindre un objectif. Après les étapes de construction de l'entraînement et de la mise en œuvre, la dernière est celle de la régulation et de la remédiation d'erreurs éventuelles. Il faut donc évaluer la progression pour valider les choix de l'entraîneur. (Christophe Franck, 2016).

### **II.6.1. Pourquoi, quand et comment évaluer**

Les évaluations ou tests sont des épreuves permettant de déterminer les aptitudes d'un individu par rapport à un critère établi et précis. Le test pour faire un test n'a aucun sens, même s'il est réalisé dans les règles de l'art. Il doit s'inscrire dans une logique de méthodologie d'entraînement.

### **II.6.2. Les critères d'évaluation**

Les évaluations peuvent être réalisées en laboratoire ou sur le terrain. Dans le premier cas, les mesures sont directes et donc précises, mais l'accès à ce type de tests est difficile. Dans le deuxième cas, la mise en œuvre est plus aisée, mais la précision des estimations de résultats par mesures indirectes dépend des impératifs suivants :

- **Objectivité** : les résultats doivent être indépendants du "testeur" pour exprimer la réalité avec exactitude ;
- **Fidélité** : les conditions de tests doivent être à chaque fois identiques pour que les résultats soient comparables. Dans le cas où le test serait reproduit le lendemain par exemple, les résultats, à la marge d'erreur près, devraient être identiques ;
- **Validité** : ce principe exprime le fait qu'un test doit avoir été expérimenté et validé pour être utilisé comme référence, comme le CAT-test pour la VO<sub>2</sub>max par exemple. Toutefois un entraîneur peut mettre en place des tests spécifiques à sa discipline respectant les impératifs énoncés .
- **Pertinence** : le test doit être en rapport avec la discipline pratiquée pour faire une évaluation cohérente des critères prépondérants. En rapport ne veut pas dire tiré d'une action ou d'un geste spécifique. On parle dans notre cas du type d'effort. En effet si on veut évaluer une capacité physique, il vaut mieux que le degré de technique ne vienne l'influencer le moins possible.

### **II.6.3. Le placement des évaluations dans le temps.**

- Placée en début de cycle d'entraînement, l'évaluation sert de diagnostic pour la construction du plan d'entraînement. Il s'agit de l'inventaire des points forts et faibles ;
- Réalisée en cours de cycle, elle permet de vérifier la progression mise en place et autorise d'éventuelles corrections. Il s'agit d'une évaluation opérationnelle ;
- En fin de cycle, l'évaluation de la somme des acquis est réalisée et indique le niveau atteint. Il s'agit de l'évaluation sommative.

Les évaluations qui vont être décrites ci-après sont à classer dans la catégorie tests de terrain.  
L'évaluation des qualités d'endurance.

#### **II.6.4.Types d'évaluations :**

Pour remplir ces différentes fonctions, trois types d'évaluations peuvent être définis selon la typologie de (Bloom , 1976) et de ses collaborateurs : l'évaluation diagnostique, l'évaluation formative et l'évaluation sommative. Ces différentes évaluations ne se caractérisent pas seulement par l'objet sur lequel elles portent, mais également par le moment de leur mise en œuvre.

Il est à noter que la notion d'évaluation diagnostique n'est pas adoptée par tous les chercheurs et théoriciens. Certains préfèrent parler d'évaluation pronostique (De Ketele, 1983 et 1993; Allal, 1979 et 1991; Hadji ,1997) alors que (Cardinet ,1977) met en évidence la fonction /pronostique: prédictive de cette évaluation.

**1-Evaluation diagnostique** : elle cherche à caractériser un apprenant en identifiant des difficultés prévisibles et en déterminant les risques liés à une orientation future. Elle doit également permettre de prévoir les apprentissages qui devraient pouvoir être réalisés afin de pouvoir procéder, par exemple, à une orientation.

**2-Evaluation formative**: elle cherche à contribuer à l'amélioration de l'apprentissage en cours en introduisant une régulation de l'enseignement. Elle permet à l'enseignant de recueillir des informations sur les conditions d'apprentissage de l'élève en mettant en évidence ses difficultés et en lui donnant l'occasion d'y remédier.

**3-Evaluation sommative**: elle se propose de faire un bilan des savoirs et des savoir-faire acquis à un moment particulier du processus d'apprentissage. Elle devrait être utilisée, au terme d'un processus d'apprentissage, pour certifier de la maîtrise de certains objectifs pédagogiques. Elle peut s'intéresser à des compétences générales ou à des compétences particulières.

#### **II.7.Développement de qualités physiques importantes pour le lancer du javelot :**

Le lancer de javelot a plusieurs considérations spéciales qui affecteront le type d'entraînement que ces athlètes doivent effectuer, les muscles les plus proches du tronc sont principalement responsables de l'accélération du javelot. Par conséquent, l'accent devrait être mis sur les quadriceps, les fléchisseurs de la hanche, les fessiers et les abdominaux (Kaufman, 1999). Le principe de spécificité indique que pour maximiser le bénéfice d'un stimulus

d'entraînement, la formation de ces parties du corps devrait inclure une charge élastique pour produire des contractions musculaires concentriques, explosives et maximales (Wilk et al., 1993). En plus de cela, la vitesse accrue développée à l'approche du lancer de javelot impose une charge considérablement plus importante sur les jambes des athlètes, créant ainsi un besoin encore plus grand pour la force des jambes dans cet événement (Zatsiorsky, 1995). La force excentrique rapide est particulièrement importante car elle permettra à l'athlète de mieux surmonter les 300-500% de charges de poids corporel que l'athlète éprouve pendant les croisements et leur permettre de se lancer dans le mouvement de lancer avec une plus grande vitesse. De plus, il est d'une importance vitale pour les lanceurs de javelot d'avoir une force excentrique extrême dans la jambe latérale non lanceuse pour pouvoir appliquer les forces de freinage nécessaires pour décélérer rapidement le corps lors de la traction finale (Bartonietz, 2000). Non seulement cette décélération aide-t-elle à préserver les jets, la décélération rapide du corps par la jambe latérale non-lanceuse augmente la charge élastique de la musculature de l'épaule du lanceur en raison de l'effet de fouet lancer le bras et ainsi augmenter la vitesse de libération au moyen de la considération neuromusculaire et biomécanique.

Développer des qualités physiques spécifiques à un événement est important pour tout événement sportif. Comme pour tous les mouvements, le moyen le plus direct d'améliorer la performance est de réaliser le mouvement de compétition lui-même. Bien que l'entraînement par événement spécifique à la compétition et les moyens généraux de préparation physique devraient être le fondement de tout programme de formation bien conçu, des moyens de formation alternatifs peuvent stimuler des adaptations spécifiques susceptibles d'améliorer la performance. Ils fournissent également une variance nécessaire dans le programme de formation.

### **II.7.1.L'évaluation des qualités de force :**

#### **II.7.2.La détermination de la force maximale**

Le but est de trouver la charge que l'on ne pourra soulever qu'une seule fois.**Par évaluation directe** : cette solution est celle permettant de connaître au mieux la charge maximale, appelée la **1RM**. Cette méthode doit être utilisée uniquement par des athlètes familiarisés avec les mouvements à exécuter, échauffés parfaitement et en utilisant un protocole établi.

- Echauffement général ;
- Echauffement spécifique au mouvement évalué :
  - 8 à 10 répétitions à 50% env. du maximum estimé de la personne,

- Repos 1mn,
- 5 répétitions à 70%.
- Détermination du maxi :
  - La charge maximale estimée est chargée et la tentative réalisée,
  - 3 à 5 tentatives peuvent être faites en respectant un temps de repos de 5mn entre chacune d'entre elles,
  - En cas d'échec vraiment flagrant ou au contraire de réussite, aménager les charges et poursuivre suivant le même principe.

**Par évaluation indirecte :** le principe va être de calculer la charge maximale à partir d'une charge sous maximale soulevée entre 2 et 10 fois. Cette méthode est celle à utiliser par les sportifs non familiarisés avec la musculation sous barres.

Cette estimation est possible car une relation quasi linéaire existe entre le pourcentage de force et le nombre de répétitions réalisables (Sale et McDougall, 1981).

- Echauffement général ;
- Echauffement spécifique au mouvement évalué :
  - 8 à 10 répétitions à 30% env. du poids de corps de la personne,
  - Repos 1mn,
  - 5 répétitions à 50%.
- Détermination du maxi :
  - Le testé doit faire entre 6 et 10 répétitions maximum,
  - Pour situer la charge, se baser sur la morphologie de l'individu et son poids de corps,
  - Estimer la charge à l'aide de la table ou de la calculatrice ci-dessous.

| <b>RM</b>                  | 1   | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7    | 8  | 9  | 10 |
|----------------------------|-----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|
| <b>% arrondi de charge</b> | 100 | 97 | 95 | 92 | 90 | 88 | 85,5 | 83 | 81 | 79 |

Tableau n°16 : *Correspondance entre la charge maximale et le nombre de répétitions (version adaptée de la table Berger)*

## **II.7.4.La détermination de la force explosive**

La force explosive des membres supérieurs

\* Le lancer de médecine ball (3 à 5kg selon le sexe et le poids) :

- A partir d'une position assise, dos contre un mur, jambes écartées et tendues, lancer un médecine-ball devant soi le plus loin possible ;
- Réaliser trois essais consécutifs et noter la meilleure distance.

La force explosive des membres inférieurs

\* Le sargent test (détente verticale) : au delà de l'intérêt de la mesure de détente verticale, une évaluation de la puissance anaérobie alactique peut en être déduite, en combinant le résultat du test et le poids du sujet.  $PAA = (4.9)^2 \times \text{poids (kg)} \times \text{hauteur (m)}$ .

- Se positionner à 30cm d'un mur, pieds joints, talons au sol, l'extrémité des doigts enduite de craie ;
- Avec le bras en extension faire une première marque sur le mur ;
- En prenant une impulsion ou non (départ genoux fléchis), mains sur les hanches ou non, sauter le plus haut possible et avec le bras en extension faire une deuxième marque ;
- Réaliser trois sauts (repos de 1mn entre chaque) et garder la meilleure hauteur.

La détente verticale sera donnée en soustrayant la hauteur de la première marque à la deuxième.

| <b>Hauteur (cm)<br/>Hommes</b> | <b>Interprétation</b> | <b>Hauteur (cm) Femmes</b> |
|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| < 45                           | Très faible           | < 35                       |
| < 50                           | Faible                | < 40                       |
| < 55                           | Moyen                 | < 45                       |
| < 60                           | Bon                   | < 50                       |
| < 65                           | Très bon              | < 55                       |
| > 65                           | Excellent             | > 55                       |

Tableau N° 17: Représente l'interprétation des hauteurs chez les hommes et chez les dames.

\* Squat jump, contre mouvement jump, drop jump (détente verticale et qualité d'élasticité musculaire)

Sur tapis de Bosco qui permet de calculer le temps passé en l'air entre le contact au sol de départ et celui de retombée.

Le squat jump s'effectue départ genoux fléchis et mains sur les hanches.  
Le contre mouvement jump autorise un mouvement de flexion avant le saut.  
Le drop jump se fait avec un départ sur un banc.

\* Saut en longueur

Ce test est peut être plus facile à mettre en œuvre que le sargent test et il permet d'effectuer une répétition de sauts pour l'évaluation de l'endurance de force explosive.

- Se positionner pieds joints et talons au sol devant une zone contenant des lignes de mesures,
- En prenant une impulsion ou non (départ genoux fléchis), mains sur les hanches ou non, sauter le plus loin possible et noter la position du talon le moins loin,
- Réaliser trois sauts (repos de 1mn entre chaque) et garder la meilleure longueur.

La détente horizontale sera donnée en soustrayant la marque d'arrivée à celle de départ. Un autre moyen de mesurer la force explosive est le myotest. C'est un petit appareil portatif qui permet de mesurer le niveau de performance musculaire d'un athlète en calculant la puissance, la force et la vitesse d'un geste sportif selon le principe de l'accéléromètre.

#### **II.7.4.La détermination de la force du tronc**

En position d'appui facial statique tenir le plus longtemps possible. Référence Savate Eva2006- Jérôme HUON.

- Niveau 1 : < 1mn15
- Niveau 2 : 1mn15 à 2mn45
- Niveau 3 : > 2mn45

#### **II.7.5.L'évaluation des qualités de vitesse et de coordination**

##### **II.7.5.1.L'évaluation des qualités de vitesse gestuelle**

Le but est de mesurer le temps parcouru sur une distance très courte (sprint 30 à 40m lancé, natation 15m, etc.) ou le nombre de gestes spécifiques réalisés sur un temps de 7-8sec (fouettés ou directs au sac en boxe française, etc.).

### **II.7.5.2.L'évaluation des qualités de vitesse - coordination (navette 10 x 5m)**

Le principe est de faire 10 trajets à vitesse maximale entre 2 lignes espacées de 5 mètres. Un seul essai est réalisé.

- Se positionner derrière la ligne, un pied juste derrière celle-ci,
- Les 2 pieds doivent franchir systématiquement la ligne,
- Le temps calculé est celui prélevé à l'issue des 10 trajets,
- Attention à ne pas réaliser le test sur un sol glissant.

### **II.7.6.Les évaluations des qualités de souplesse :**

Les évaluations se feront sur les diverses articulations suivant différents plans :

- Ceinture scapulaire (extension des bras);
  - Ceinture pelvienne (abduction, flexion);
  - Genoux et chevilles (flexion).
- 
- Debout pieds joints sur une marche et jambes tendues ;
  - Descendre les mains vers le bas et mesurer la différence positive ou négative entre le bout des doigts et la surface du sol.
- Ou
- Face à un mur, se mettre en écart avec les pieds contre le mur et les jambes tendues et complètement au sol ;
  - Mesurer la distance entre le mur et la face antérieure du bassin.

# **CHAPITRE III**

## **: Les qualités morphologiques**

### **III.3.L'évaluation des qualités morphologiques**

Cette évaluation concerne l'aspect général du corps humain que ce soit dans la morphologie, le rapport taille / poids et le taux de masse grasse. Ces facteurs sont dépendant du potentiel génétique et sont intéressants à déterminer dans les cas de détection de sportifs espoirs ou dans le choix d'orientation de développement des qualités physiques et technico-tactiques.

La composition sommaire de l'homme et de la femme de références en terme de masse maigre et de masse grasse selon Franck Ikatch et William. D. Mcardle est la suivante :

-Chez l'homme âgé de 20-24 ans de taille moyenne 174 cm et de masse 70 kg, on note : 10,5 kg de contenu adipeux, 8,4 kg de lipide de réserve, 2,1 kg de lipide constitutif, 31,4 kg de masse musculaire, 10,4 kg de masse osseuse, 61,8 kg de masse maigre et 17,7 kg d'autres tissus.

-Chez la femme de 20-24 ans de taille 164 cm et de masse 57 kg, on note : 15,4 kg de contenu adipeux, 8,6 kg de lipide de réserve, 6,8 kg de lipide constitutif, 20,5 kg de masse musculaire, 6,8 kg de masse osseuse, 48,6 kg de masse maigre, 14,2 kg d'autres tissus.

Ainsi l'homme de référence par rapport à la femme de référence, est plus grand de 10 cm et plus lourd de 13 kg ; son squelette est plus pesant de 3,6 kg, sa masse musculaire plus importante de 10 kg et la masse adipeux plus faible de 4,8 kg.

#### **III.1.1.Importance de la morphologie du sport :**

D'après (Lesgaft ,1940) (fondateur de l'anatomie fonctionnelle), la morphologie est une science fondamentale de l'éducation physique. Elle s'occupe de l'étude des modifications structurelles de l'organisme des sportifs sous l'influence de l'exercice physique.

Selon (Toumanian et Martirosov ,1976), celle-ci doit être présente dès le bas-âge dans :

La sélection initiale des enfants pour un sport donné et la formation morphologique des sportifs des différentes spécialités qu'il soit simple débutant ou athlète confirmé (l'élite),

La formation individuelle propre à chaque sportif en tenant compte des caractéristiques morphologiques, l'orientation des habitants des diverses zones écologiques dans le choix d'une spécialité sportive et leur préparation individuelle aux compétitions dans différents environnements.

(Boulgakova, 1978) affirme que les données anthropométriques telles que la taille, la masse corporelle, les rapports segmentaires et la surface corporelle sont souvent des facteurs indispensables à la pratique de certains sports et constituent un outil essentiel pour l'entraîneur.

(Mimouni et Antipov, 1986) soulignent le fait que les caractéristiques morphologiques sont utilisées comme critères de diagnostic et de pronostic pour résoudre la sélection sportive, pour le contrôle continu de l'état du sportif ainsi que pour l'évaluation de l'efficacité de l'entraînement de haut niveau. La détermination génétique de la plupart des paramètres morphologiques fait en sorte que ceux-ci sont difficilement modifiables par l'entraînement sportif. Même les procédés les plus sophistiqués de l'entraînement moderne ne peuvent pas surmonter les effets limitants de certains paramètres morphologiques de haute programmation génétique.

(Olivier, 1971) et (Sempé,1979) estiment que les rapports entre les différents caractères morphologiques fournissent des informations élémentaires pour la direction des différents processus de préparation.

(Schurch ,1984) insiste sur le fait que les critères morphologiques représentent les premiers paliers des facteurs déterminants de la performance , Ils sont souvent considérés comme étant des facteurs de base pour toute sélection sportive.

(Hahn,1988) aussi estime que les facteurs morphologiques représentent une valeur fondamentale dans toute sélection sportive et plus particulièrement pour la détection destalents.

### **III.2.Indice de Masse Corporelle**

L'indice de masse corporelle (IMC) est une estimation de la quantité de masse grasse de l'organisme à partir des données poids et taille. Mathématiquement, l'IMC est le rapport du poids (en Kg) sur le carré de la taille (en mètre). Calculatrice d'IMC

| <b>Classification</b> | <b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b> |
|-----------------------|-------------------------------|
| Maigreur              | < 18,5                        |
| Normal                | 18,5 à 24,9                   |
| Surpoids              | 25 à 29,9                     |
| Obésité               | > 30                          |
| Obésité massive       | > 40                          |

Tableau n°18 : *Classification (suivant l'Organisation Mondiale de la Santé)*

### III.2.1. Interprétation de l'Indice de Masse Corporelle IMC :

L'interprétation se fait selon la classification de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé). (1)

| Valeur de l'IMC    | Interprétation (selon l'OMS) |
|--------------------|------------------------------|
| Inférieur à 16     | Anorexie ou dénutrition      |
| Entre 16.5 et 18.5 | Maigreur                     |
| Entre 18.5 et 25   | Corpulence normale           |
| Entre 25 et 30     | Surpoids                     |
| Entre 30 et 35     | Obésité modérée (Classe 1)   |
| Entre 35 et 40     | Obésité élevée (Classe 2)    |
| Supérieur à 40     | Obésité morbide ou massive   |

Tableau N°19: Valeurs et interprétation de l'IMC pour hommes.

(1) [www.calculersonimc.fr/calcul-img](http://www.calculersonimc.fr/calcul-img)

#### III.2.1.1. Origines et utilité de l'IMC

L'IMC permet de déterminer de manière objective la corpulence d'une personne.

C'est au mathématicien et statisticien (Adolphe Quetelet, 1796-1874) que l'on doit cet indice. Toutefois, le terme « Indice de Masse Corporelle » n'apparaît qu'en 1972, soit bien après la création de ce qui se dénommait à l'origine « Indice de Quetelet ».

Depuis 1997, l'OMS utilise cet indice afin d'établir une classification standard de référence en matière de surcharge pondérale, qui puisse être utilisée de manière internationale.

Cette classification (voir tableau ci-dessus) a pour rôle d'évaluer les risques liés au surpoids. Le fait de calculer de manière régulière son IMC présente donc un intérêt : repérer ses propres évolutions de poids et les interpréter en accord avec les informations fournies par l'OMS.

### III.2.1.2. Formule IMC :

Le calcul de l'IMC est relativement simple puisqu'il ne nécessite que deux critères : votre taille (*en cm*) et votre poids (*en kg*). La formule mathématique exacte est la suivante:

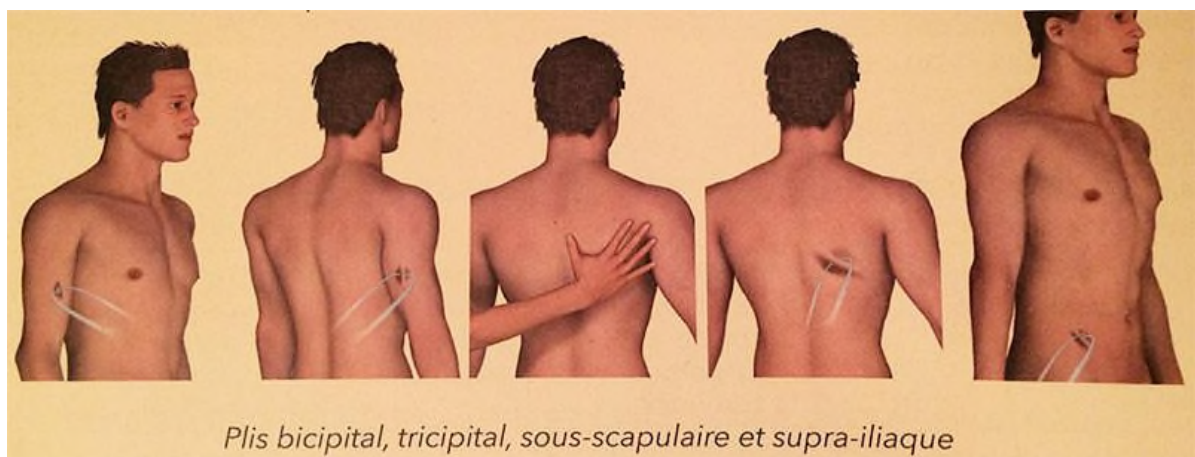
$$\text{IMC} = \text{poids (kg)} / \text{taille(cm)}^2$$

Attention toutefois, cette formule de l'IMC n'est valable que pour les adultes âgés de 18 à 65 ans. Ainsi, les enfants, les adolescents, les personnes âgées, mais également les femmes enceintes ou les personnes très musclées, doivent s'orienter vers des formules différentes.

On va pincer à ces niveaux :

- Biceps
- Triceps
- Sous-scapulaire (au niveau de l'omoplate)
- Sus-iliaque (au niveau de l'aîne)

Le chiffre obtenu est comparé à des tableaux exposés, afin d'obtenir le taux de masse grasse.



Source : *Diététique de la musculation* (livre)

### III.2.1.3. Les formules de référence :

Il en existe deux qui font référence en nutrition : la formule de Durnin et celle de Wormesley.

Grâce à ces formules, vous observez donc l'évolution de chaque pli cutané, bien plus fiable . Ces mesures ont leurs limites si l'individu dispose d'une trop forte masse grasse, les pinces n'étant alors pas adaptées.

### III.2.1.4. Interprétation de l'Indice de Masse Grasse IMG :

L'interprétation de la formule se fait selon les propositions de Deurenberg. Il faut distinguer l'interprétation chez la femme et l'interprétation chez l'homme, qui sont différentes.

| Valeur de l'IMG  | Interprétation     |
|------------------|--------------------|
| Inférieur à 25%  | Trop maigre        |
| Entre 25% et 30% | Pourcentage normal |
| Supérieur à 30%  | Trop de graisse    |

Tableau n°20: Valeurs et Interprétation de L' IMG Pour les femmes

| Valeur de l'IMG  | Interprétation     |
|------------------|--------------------|
| Inférieur à 15%  | Trop maigre        |
| Entre 15% et 20% | Pourcentage normal |
| Supérieur à 20%  | Trop de graisse    |

Tableau n°21: Valeurs et Interprétation de L'IMG Pour les hommes

L'interprétation classique est une interprétation valable dans la majorité des cas, à partir de 16 ans.

L'ossature de la personne à une influence sur le résultat. Pour déterminer son type d'ossature légère, moyenne ou forte, il faut faire le tour de son poignet gauche avec son pouce et index de la main droite (pour un droitier) :

- Le pouce et l'index se recouvrent partiellement - ossature légère - : l'IMC classé "normal" doit être compris entre 18 et 20 ;
- Le pouce et l'index se rejoignent juste - ossature moyenne - : l'IMC classé "normal" doit être compris entre 20 et 22 ;
- Le pouce et l'index ne se recouvrent pas - ossature forte - : l'IMC classé "normal" être compris entre 22 et 25.

Le calcul de l'IMC s'applique aux adultes hommes et femmes de 18 à 65 ans. Les nourrissons, personnes âgées, enfants, femmes enceintes ou allaitantes, personnes gravement malades ou athlètes type bodybuilders doivent en être exclus.

### **III.2.1. Le taux de masse grasse :**

Ce taux indique le pourcentage de graisse corporelle pour un individu.

Mesure des plis cutanés

Le meilleur moyen pour le calculer est le principe de mesure des plis cutanés à l'aide d'une pince de mesure ou calister. La peau est pincée suivant certains endroits précis du corps et l'épaisseur est mesurée à l'aide de la pince.

- Chez la femme : cuisse, arrière de l'avant-bras, haut du bassin.
- Chez l'homme : partie située sous le muscle pectoral, partie abdominale près du nombril, cuisses.

D'autres formules, plus simplistes mais de fait moins fiables (pour les bodybuilders par exemple) existent.

### **III.2.2. Les aptitudes morphologiques :**

Les aptitudes morphologiques peuvent être déclinées en deux parties :

- La morphologie ;
- Les profils anthropométriques.

### **III.3. La morphologie :**

Selon la définition de l'encyclopédie 2001, la morphologie c'est « l'étude de la configuration et de la structuration des formes externes des êtres vivants, et de leurs organes ». C'est aussi la conformation, l'aspect général. Ainsi nous avons plusieurs espèces humaines :

Exceptionnellement petites, très petites, petites, moyennes, grandes, très grandes, exceptionnellement grandes.

Dans ces différentes catégories on peut noter, par-rapport à la taille assise :

Les brachiskéles qui ont les membres inférieurs courts.

Les mésotiskéles qui ont les membres inférieurs moyens.

Les macroskéles dont les membres inférieurs sont longs.

En rapport avec le thorax, on note des sujets de:

type brévilique : Thorax court ,côtes peu inclinées.

type longilique : Thorax allongé, côte fortement obliques.

La morphologie concerne l'aspect général du corps de l'individu.

Des travaux, réalisés par le psychologue américain William Herbert Sheldon, avaient réparti les individus en trois types distincts de typologie : les types endomorphe (de forme O), mésomorphe (de forme V) et ectomorphe (de forme I). A ces formes étaient additionnées des

caractéristiques physiques, hormonales, caractérielles, etc. Pour schématiser, un ectomorphe pouvait pousser autant de fonte qu'il voulait, il ne prenait pas de muscle. A l'inverse, un endomorphe devait se résoudre à avoir une allure ronde.

Evidemment le principe de cette catégorisation est mauvais car on ne peut pas mettre quelqu'un dans une "boite" dont il ne pourrait pas sortir. Il y a des éléments génétiques certes, mais l'alimentation et l'entraînement sportif ont un fort impact sur la transformation du corps en modifiant les sections musculaires et en réduisant le taux de masse grasse.

Dans le domaine sportif, l'équilibre idéal du rapport taille/poids sera souvent considéré comme très important. Ce paramètre est souvent recherché tant dans la gestion du poids (maximiser la masse maigre) que dans l'avantage de posséder une grande taille (ex : sports collectifs) ou au contraire une petite taille (ex : gymnastique)

### **III.3.1.La morphologie selon cheldon :**

Comme pour toutes les activités sportives, la musculation impose de respecter certaines règles et contraintes, qu'il faut alors individualiser en fonction de la morphologie mais aussi de la résistance de chacun.

Au milieu du XXème siècle, le professeur Sheldon a établi une typologie des différentes morphologies existantes, encore utilisée aujourd'hui et servant de base pour définir le programme d'entraînement adapté à chaque individu.

L'approche originale de Sheldon, toujours en œuvre aujourd'hui  
L'approche originale du scientifique William Herbert Sheldon (né en 1898 et disparu en 1977) fait encore référence de nos jours. En se basant sur la distinction opérée en embryologie de 3 couches de tissu (l'endoderme, le mésoderme et l'ectoderme), Sheldon s'est attelé à établir une typologie des différentes caractéristiques physiques d'un individu, en établissant un morphotype.

**III.4.Les profils anthropométriques** ont pour but de classer les individus suivant le relevé des diverses mensurations telles que courbure de la colonne vertébrale, la taille assise, la largeur bi-acromiale, la longueur des membres, etc.

Selon son type de morphologie, le sportif aura plus ou moins de facilités à pratiquer un sport plutôt qu'un autre.

Nous pourrions qualifier cela de « sélection naturelle » dans le monde du sport.

Nous distinguons trois types de morphologies chez les êtres humains :

- Les Ectomorphes
- Les Endomorphes
- Les Mésomorphes

#### **III.4.1.Ectomorphes**

Les personnes Ectomorphes font partie des sportifs dont le type de silhouette est le moins propice au développement musculaire. L'ectomorphe possède une ossature fine et longue, une grande taille, une poitrine étroite, un physique maigre et une difficulté à prendre du poids. Ce type de morphologie est défavorable à la progression en musculation et le manque d'explosivité de l'ectomorphe ne lui permet pas d'exceller au sprint. Cependant, ces caractéristiques lui offrent une grande endurance, un corps svelte et un métabolisme très actif et rapide qui sont propices à la course de fond.

A titre d'exemple, la plupart des champions au demi-fond sont des athlètes ectomorphes : Asbel Kiprop est un athlète kenyan au physique ectomorphe. Il détient le titre de champion du monde du 1500 mètres.

#### **III.4.2. Endomorphes**

Les personnes endomorphes se caractérisent par leur facilité à prendre du poids et de la masse musculaire. Ils possèdent une large ossature, des membres courts et robustes et une force plus élevée par rapport aux autres types de morphologies. Ces sportifs sont peu endurants mais disposent d'une grande explosivité ce qui leur permet d'être performants dans l'haltérophilie, le sprint ou encore le lancer du poids. Cependant, ce type de morphologie ne convient pas aux épreuves d'endurance par exemple. L'athlète allemand Eric Randolph "Randy" Barnes est un homme endomorphe détenteur du record du monde du lancer du poids depuis 1990, invaincu à ce jour.

#### **III.4.3. Mésomorphes**

Les personnes Mésomorphes possèdent la morphologie la plus adaptée à la prise de masse musculaire. Ce sont des athlètes naturels au squelette large et ayant des muscles développés et toniques. Cependant, leur prise de poids est très irrégulière et la perte ou la prise de masse peut se faire rapidement. leurs capacités physiques leur permettent de pratiquer à haut niveau de nombreuses disciplines sportives tels que le sprint, la natation, le tennis ou encore les sports de combats. Rafael Nadal est un tennisman espagnol classé numéro un mondial au 2 décembre 2013 et dont la morphologie est du type Mésomorphe.

Les types morphologiques :

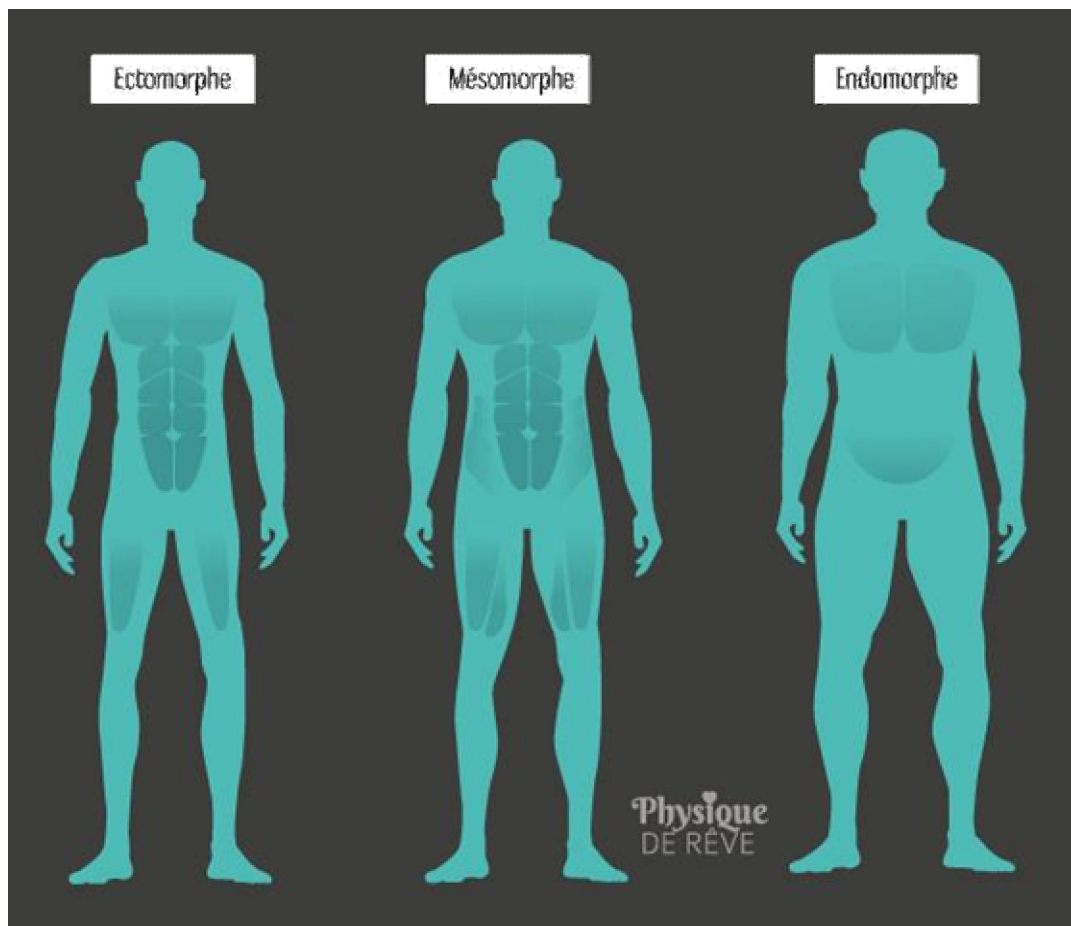


Figure n°15 : Représente les types morphologiques

### III.5. Les mesures anthropométriques :

Pour la réalisation de notre travail, nous avons effectué des mesures anthropométriques selon les techniques anthropométriques de base fixées au congrès de Monaco de 1912. Dimensions corporelles globales: consiste en la mesure du poids et de la mesure de la taille. Diamètres osseux et circonférences musculaires : en général, lorsqu'un préparateur physique prend les diamètres osseux et les circonférences musculaires, il mesure le diamètre du coude et de genou avec l'aide d'une anthropométrie et il tient compte de la circonférence du bras (au niveau du biceps) et de mollet avec un ruban à mesurer. Le tout s'effectue sur les membres du côté droit.

Plis adipeux sous-cutanés : plusieurs études ont démontré que l'on peut prédire de manière assez juste la quantité de gras entreposé dans le corps dans son entier à partir de l'épaisseur de différents plis adipeux sous-cutanés. Pour mesurer le taux de gras, le préparateur physique se servira d'un instrument que l'on appelle un adipomètre.

Plusieurs formules sont utilisées pour mesurer le taux de gras, quelques formules utilisent seulement 4 plis, d'autres 7 plis ou on peut retrouver certaines méthodes qui regroupent 10 plis adipeux.

Les sujets ont été soigneusement informés du protocole suivi pour les tests. En utilisant des mesures anthropométriques:

### **III.5.1. Les instruments Anthropométriques :**

Seul un bon instrument permet d'avoir des résultats précis et la possibilité de les comparer.

Les recherches doivent se réaliser avec des instruments standardisés et vérifiés.

Les instruments Anthropométriques comprennent :

- *L'anthropomètre* du système MARTIN: destiné à mesurer les dimensions linéaires (longitudinales) et transversales du corps. Sa précision est de 0,5 cm. Il se compose de 4 branches en métal léger, plus une paire de réglettes graduées droites et une paire de courbes. Les branches sont graduées sur une face jusqu'à 2100 mm, la lecture se faisant à l'intérieur du curseur transversal, mobile, pour les mesures linéaires. L'autre face, graduée jusqu'à 950 mm, est utilisée pour les mesures transversales, la lecture s'effectuant à l'intérieur du dos du curseur mobile, l'appareil étant alors tenu horizontalement..

*Compas d'épaisseur à bouts olivaires*: grande réglette de l'anthropomètre, graduée de 0 à 600 mm à laquelle nous ajoutons deux tiges recourbées pour mesurer certaines grandes dimensions transversales (diamètres) du corps.

Un *compas d'épaisseur à bouts olivaires* : utilisé pour mesurer les petits diamètres, c'est à dire la distance entre deux points.

- Une *pince à plis* (ou *caliper*) pour la mesure des panicules adipeux avec une précision de 10g/mm<sup>2</sup>.

- Le ruban en acier : (0 - 2000 mm) ou ruban de lin (0 - 2500 m), renforcé par des fils de laiton. Il assure une précision absolue sur toute la longueur. Nous l'utilisons pour mesurer les périmètres du corps (circonférences) et de ses segments.

- La balance médicale : Utilisée pour la pesée de la masse corporelle avec une précision de 50 gr.

- une toise métallique graduée en centimètres pour la mesure de la taille.

- un décimètre pour la mesure de l'envergure.

### **III.5.2. Les plans et points anthropométriques :**

Toutes les mesures se font dans des plans précis.

- Le plan frontal (vertical) divise le corps en parties antérieure et postérieure.
- Le plan sagittal (vertical) perpendiculaire au plan frontal, divise le corps en parties droite et gauche.

Les mesures se font en fonction des points anthropométriques bien évidents et facilement repérables (osseuses, épines, apophyses, tubérosités, condyles, bords des os, plis de la peau, pli fessier, éléments spécifiques, mamelons, nombril, etc...).

Les mesures retenues sont :

### **III.5.3.La masse corporelle :**

C'est la masse corporelle mesurée en kg. Prise à l'aide d'une balance médicale avec une erreur 50 g.

### **III.6.Les dimensions longitudinales :**

L'évaluation de la plupart des paramètres longitudinaux comprend les mesures allant du sol à la hauteur des points anthropométriques. En faisant la soustraction des hauteurs des différents points, nous obtenons les données des segments corporels. Les mesures se font avec l'anthropomètre, placé dans une position strictement verticale, les écarts même légers menant à des erreurs considérables. Le chercheur se trouve à droite par rapport au sujet, en tenant l'anthropomètre de la main droite. Avec la main gauche, les mesures se font normalement sur le côté droit du sujet et nous commençons par les points les plus élevés.

#### **III.6.1.Les longueurs du corps sont :**

Stature : C'est la distance allant du vertex au sol. Le sujet est placé dans une position naturelle (garde à vous), talons collés, distance de 12 à 20 cm entre les orteils.

Longueur du membre supérieur (LMS) : Distance comprise entre le point acromial et le dactylion 3.

Longueur du bras : Distance comprise entre le point acromial et le point radial

Longueur de l'avant-bras : Distance comprise entre le point radial et le point stylien.

Longueur de la main : Distance comprise entre le point stylien et le dactylion 03.

Longueur du membre inférieur (LMI) : C'est la moyenne des hauteurs des points de l'épine iliaque antéro-supérieure et le point symphysien.

Longueur de la cuisse : C'est la longueur du membre inférieur à laquelle on soustrait le point tibial.

Longueur du pied : Distance comprise entre ptérion et l'acropodion.

Longueur du tronc : La distance comprise entre le point supra sternal et symphysien.

### **III.6.2.Les mesures transversales ou diamètres du corps :**

Sur le plan frontal, les mesures se prennent avec la branche supérieure de l'anthropomètre par les réglettes droites ou courbées et avec le compas d'épaisseur ou pied à coulisse. La pression des branches sur les tissus mous doit être régulière. Le petit compas d'épaisseur à bouts olivaires est utilisé pour mesurer les diamètres ou la distance entre deux points dans un plan transversal. Quant aux grands diamètres transversaux et sagittaux du corps, ils se mesurent avec le grand compas.

### **III.6.3.Les grands diamètres du corps:**

**III.6.3.1.Diamètre biacromial** (largeur des épaules) : C'est la distance qui sépare les points les plus

hauts saillants de l'apophyse de l'acromion qui se trouve sur l'épine de l'omoplate.

**III.6.3.2.Diamètre bicrétal** (largeur du bassin) : C'est la distance mesurée entre les points les plus

saillants des crêtes iliaques qui se trouvent sur la partie externe de l'os iliaque.

**III.6.3.3.Diamètre bitrochantérien** (largeur des hanches) : C'est la distance séparant les points les

plus hauts du grand trochanter du fémur.

**III.6.3.4.Diamètre transversal du thorax:** C'est la distance comprise entre les deux points thoracolatéraux.

**III.6.3.5.Diamètre antéropostérieur du thorax:** C'est la distance comprise entre les points mésosternal et thoraco-spinal (plan sagittal).

### **III.6.4.Les petits diamètres sont :**

Diamètre distal du bras ou largeur coude (diamètre bi-épicondilien de l'humérus) :

C'est la distance comprise entre l'épitrochlée et l'épicondyle de l'humérus.

Diamètre distal de l'avant-bras : C'est la distance la plus horizontale entre les apophyses styloïdes radiale et cubitale.

Diamètre de la main : Distance existante entre les extrémités inférieures des 2<sup>me</sup> et 5<sup>e</sup> métacarpiens.

Diamètre distal de la cuisse ou largeur du genou (bicondylien du fémur) : C'est la distance maximale horizontale entre les condyles fémoraux interne et externe.

Diamètre distal de la jambe ou largeur de la cheville : C'est la distance qui sépare les deux malléoles interne et externe.

Diamètre du pied : Distance comprise entre le 1<sup>er</sup> et le 5<sup>eme</sup> métatarsien.

### **III.7. Les circonférences :**

L'ensemble des mesures relatives aux circonférences du corps sont déterminées avec un mètre ruban (gradué en cm). A titre indicatif, lors des mensurations, il est nécessaire de prendre les précautions suivantes :

- \* Le chargé des mensurations doit faire face au sujet et placer le mètre ruban horizontalement à la partie du corps à mesurer.
- \* Le mètre ruban doit entourer la partie mesurée sans provoquer la moindre déformation.
- \* La mensuration faite, il ne doit y avoir aucune marque de l'étreinte du mètre ruban sur la peau.

Les circonférences retenues dans notre étude ainsi que les indications méthodiques à observer sont les suivantes :

**III.7.1. Circonférence de la poitrine en position de repos:** Le mètre ruban est mis de telle façon qu'il passe sous les angles inférieurs des omoplates, ensuite entre le corps et les bras et puis il se referme sous les segments inférieurs des mamelons.

**III.7.2. Circonférence de la poitrine en position d'inspiration maximum:** Pendant la mensuration, les épaules ne doivent être ni trop abaissées ni trop relevées.

**III.7.3. Circonférence de la poitrine en position d'expiration:** La mesure se fait également de la même manière, mais en expiration maximum.

**III.7.4. Circonférence du bras en position de repos:** Est mesurée sur un plan horizontal à l'endroit où le volume du biceps est le plus grand, le bras étant le long du corps.

**III.7.5. Circonférence du bras position tendue:** S'effectue de la même manière, mais les muscles de la face antérieure du bras sont contractés.

**III.7.6. Circonférence médiane de l'avant-bras :** Est mesurée sur un plan horizontal à l'endroit où le volume des muscles est le plus grand. La position du bras doit être le long du corps.

**III.7.7. Circonférence distale de l'avant-bras:** Se prend de la même manière, vers la partie inférieure de l'avant-bras, au-dessus des apophyses styloïdes.

**III.7.8. Circonférence de la cuisse:** Est mesurée de manière analogue, le mètre ruban est placé sur le pli fessier et se referme au niveau de la partie antérieure de la cuisse.

**III.7.9. Circonférence de la jambe:** Le mètre ruban est mis horizontalement à l'endroit de la jambe où le triceps est le plus développé.

### **III.8.Les plis cutanés :**

La mensuration des plis cutanés, et plus particulièrement celle des panicules adipeux, se réalise avec la pince à plis. Pour les besoins de notre recherche, nous avons utilisé la pince à plis. En ce qui concerne les procédures de mensuration, il faut veiller à ce que la pression des pieds de l'appareil ne dépasse pas 10g/mm de surface cutanée.

Les plis mesurés dans notre étude sont :

**III.8.1.Pli sous scapulaire :** Dans la région du dos sous l'angle inférieur de l'omoplate droite.

**III.8.2.Pli supra iliaque :** Sur la face antérieure de l'abdomen au niveau de l'épine iliaque, sur la partie antéropostérieure.

**III.8.3.Plis de l'abdomen :** Sur le côté droit à environ 5 cm du nombril.

**III.8.4.Pli bicipital :** Au-dessus du biceps, à peu près au milieu du bras.

**III.8.5.Pli tricipital :** Au niveau du triceps, à peu près au milieu du bras.

**III.8.6.Pli de l'avant-bras :** Sur sa face antérieure.

**III.8.7.Pli de la main :** Sur sa face dorsale, au niveau de la moitié du troisième métacarpien. Ce pli est un pli de contrôle car il est caractérisé par l'épaisseur de la peau sans la couche du tissu sous cutané.

**III.8.8.Pli de la cuisse :** Au-dessus du droit antérieur du quadriceps.

**III.8.9.Pli de la jambe :** Près sur la face postérieure de la jambe droite au niveau du muscle jumeau de la jambe.

### **III.9.La surface du corps :**

La surface corporelle se définit par voie de calcul d'après les mesures totales du corps stature et masse corporelle. Nous avons calculé la surface du corps d'après la formule d'Izakson(1958). Cet indice nous informe sur l'état de développement physique. Plus cet indice est grand, plus le développement physique est meilleur.

$$Sa = \frac{(100 + P + (stature - 160))}{100}$$

Sa : Surface corporelle exprimée en m<sup>2</sup>

P : Masse corporelle en kg.

**III.9.Histoire du somatotype :** dès l'Antiquité, les philosophes ont tenté de relier la personnalité à la morphologie et ont catégorisé des types de physiques humains. Mais c'est en 1940 que tout bascule vraiment. William Sheldon propose trois types de physique

déterminés uniquement par la génétique, et qu'il appelle « somatotypes ». Ils sont au nombre de trois :

- Le mésomorphe pour décrire un corps grand, musclé et solide.
- L'endomorphe pour décrire le corps gros, lourd et potelé.
- L'ectomorphe pour décrire le corps allongé, délicat, aux muscles fins et réduits.

Bien que ce modèle soit encore enseigné dans de nombreuses salles de culturisme, on sait aujourd'hui qu'il est extrêmement simpliste et obsolète.

Le somatotype n'est aucunement déterminé par la génétique ; il est au contraire influencé par l'environnement, c'est-à-dire de nombreux facteurs comme la croissance, l'âge, l'alimentation, l'activité physique, le niveau de vie, le stress, etc. Autrement dit, non seulement il n'est pas déterminé à la naissance, mais il peut aussi changer au cours de la vie, sous l'effet de facteurs volontaires ou involontaires : il n'est pas une fatalité.

### **III.9.1. Le concept des somatotypes :**

En 1940, Sheldon propose 3 types de physique déterminés uniquement par la génétique, et qu'il appelle « somatotypes ».

- Le mésomorphe pour décrire un corps grand, musclé et solide.
- L'endomorphe pour décrire le corps gros, lourd et potelé.
- L'ectomorphe pour décrire le corps allongé, délicat, aux muscles fins et réduits.

Bien que ce modèle soit encore enseigné dans de nombreuses salles de culturisme, on sait aujourd'hui qu'il est extrêmement simpliste et obsolète.

Le somatotype n'est pas une variable fixée par la génétique. Il est influencé par l'environnement, c'est-à-dire de nombreux facteurs comme la croissance, l'âge, l'alimentation, l'activité physique, le niveau de vie, le stress, etc. Autrement dit, non seulement il n'est pas déterminé à la naissance, mais il peut aussi changer au cours de la vie, sous l'effet de facteurs volontaires ou involontaires.

**III.9.2. Comment déterminer votre somatotype ?** On dénombre 2 méthodes pour déterminer le somatotype :

**III.9.2.1.La méthode photoscopique** Une grille permet de déterminer un score pour chaque pôle à l'aide d'une photographie.

**III.9.2.2.La méthode anthropométrique** On utilise des mesures anthropométriques afin d'obtenir un score pour chaque pôle.

### **III.9.4. Mesure du pli adipeux du triceps**

Il est important de saisir le pli adipeux entre le pouce et l'index et ne pas lâcher ce pli pendant la prise de mesure pour éviter le glissement de la peau. Contractez le muscle pendant la prise du pli pour ne pas prendre des fibres musculaires et relâchez-le pendant la lecture.

**Appareil de mesure :** adipomètre

**Attitude :** bras relâché le long du corps

**Mesure :** pli vertical postérieur à 1 cm au-dessus du repère du périmètre du bras tendu

#### **III.9.4.1.Mesure du pli adipeux scapulaire**

**Appareil de mesure :** adipomètre

**Attitude :** bras pendant et épaule relâchée

**Mesure :** pli oblique à 45° vers le bas et l'extérieur à 1 cm (prendre mètre ruban pour être précis) sous l'angle inférieur de la scapula

**Valeur mésomorphe** =  $0,858 \times [\text{diamètre osseux bicondyalaire huméral}](\text{cm}) + 0,601$   
 $\times [\text{diamètre bicondyalaire fémoral}](\text{cm}) + 0,188 \times (\text{circonférence du bras} - \text{pli triceps} (\text{cm}))$   
 $+ 0,161 \times (\text{périmètre mollet} - \text{pli mollet} (\text{cm})) - 0,131 \times \text{taille} (\text{cm}) + 4,50$

#### **III.9.4.2.Formule pour 6 plis cutanés :**

Hommes :

$$\%MG = (\sum 6\text{plis} \times 0,1051) + 2,585.$$

Femmes :

$$\%MG = (\sum 6\text{plis} \times 0,1548) + 3,58.$$

Formule pour 4 plis cutanés :

$$BD = C - [ M (\text{Log}_{10} \sum 4\text{plis}) ]$$

Hommes :

$$17-19 \text{ Ans} : C = 1,1620 ; M = 0,0678$$

$$20-29 \text{ Ans} : C = 1,1631 ; M = 0,0632$$

$$30-39 \text{ Ans} : C = 1,1422 ; M = 0,0544$$

$$40-49 \text{ Ans} : C = 1,1620 ; M = 0,0700$$

$$> 50 \text{ Ans} : C = 1,1715 ; M = 0,0779$$

Femmes :

17-19 Ans : C = 1,1549 ; M = 0,0678

20-29 Ans : C = 1,1599 ; M = 0,0717

30-39 Ans : C = 1,1423 ; M = 0,0632

40-49 Ans : C = 1,1333 ; M = 0,0612

> 50 Ans : C = 1,1339 ; M = 0,0645 (Source : <http://www.body-op.com/>)

### **III.9.4.3.Mesure du diamètre osseux bicondyalaire huméral**

Appareil de mesure : compas d'épaisseur ou pied à coulisse

Attitude : Avant-bras en flexion à 90° et en supination

Mesure : distance entre les points épicondylaires huméraux (points les plus extrêmes des épicondyles de l'humérus) au niveau de l'arrière du coude.

### **III.9.4.4.Mesure de la circonférence du bras**

Appareil de mesure : mètre ruban

Attitude : bras relâché le long du corps

Mesure : à la partie la plus volumineuse du bras

### **III.9.4.5.Mesure du diamètre bicondyalaire fémoral**

Appareil de mesure : compas d'épaisseur ou pied à coulisse

Attitude : assis, genou en flexion à 90°

Mesure : distance entre les points épicondylaires fémoraux (points les plus extrêmes des épicondyles du fémur)

### **III.9.4.6.Mesure du périmètre du mollet**

Appareil de mesure : mètre ruban

Attitude : membres inférieurs légèrement écartés, pied en appui sur une chaise ou un tabouret

Mesure : à la partie la plus volumineuse du mollet.

### **III.9.4.7.Mesure du pli adipeux du mollet**

Appareil de mesure : adipomètre

Attitude : debout, pied en appui sur un petit tabouret

Mesure : pli vertical à la hauteur du mollet au niveau de la partie la plus volumineuse.

### **III.9.4.8.Valeur Ectomorphe :**

Si Taille (en cm) /  $\sqrt[3]{\text{poids (en kg)}}$  > 40,75

Valeur ectomorphe =  $[(\text{Taille} / \sqrt[3]{\text{poids}}) \times 0,732] - 28,58$

Si  $38,25 \leq \text{Taille} / \sqrt[3]{\text{poids}} \leq 40,75$

$[(\text{Taille} / \sqrt[3]{\text{poids}}) \times 0,463] - 17,63$

Si  $\text{Taille} / \sqrt[3]{\text{poids}} \leq 38,25$

Valeur ectomorphe = 0,1

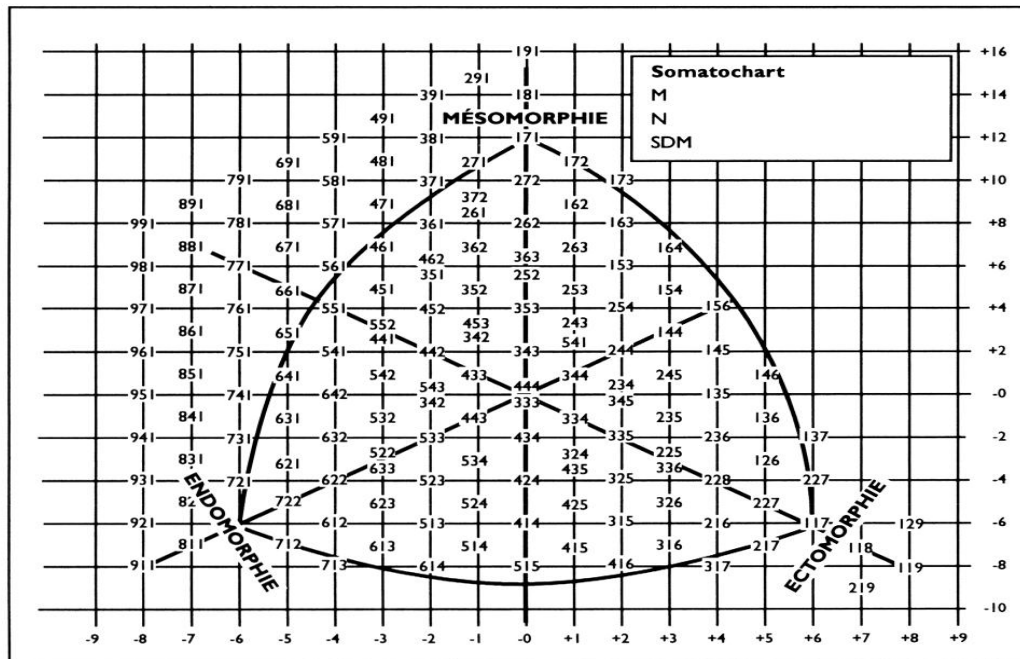


Figure n 16 : Somatocharte avec les somatotypes et la grille des coordonnées X et Y des somatopoints individuels.

#### - Calcul pour le pôle endomorphe

- Déterminer la somme des plis cutanés standardisés:
- $\Sigma c = (\text{Triceps} + \text{sous-scapulaire} + \text{Supra spinal}) \times 170.18 / \text{Stature (cm)}$
- Utiliser l'équation suivante afin de déterminer la valeur d'endomorphie:
- Endomorphie =  $-0.7182 + 0.1451 \times \Sigma c - 0.00068 \times \Sigma c^2 + 0.0000014 \times \Sigma c^3$

#### - Calcul pour le pôle mésomorphe

- Obtenir la valeur pour la circonférence brachiale contractée corrigée (CBCC):
- Circonférence brachiale contractée – pli cutané triceps (cm)
- Obtenir la valeur pour la circonférence du mollet corrigée (CMC):
- Circonférence du mollet – pli cutané mollet (cm)
- Utiliser l'équation suivante pour déterminer le score de mésomorphie:
- Mésomorphie =  $0.858 \times \text{largeur coude (cm)} + 0.601 \times \text{largeur genou (cm)} + 0.188 \times \text{CBCC (cm)} + 0.161 \times \text{CMC (cm)} - 0.131 \times \text{Stature (cm)} + 4.5$

### - Calcul pour le pole ectomorphe

- Déterminer le ra/o stature: poids (cm/kg<sup>0.33</sup>):
- Diviser la stature en cm par le poids élevé a l'exposant 1/3 (0.33)
- Si la valeur est égale ou supérieure a 40.75, utiliser l'équation suivante:
- Ectomorphie =  $0.732 \times \text{Ra/o Stature: Poids} - 28.58$ 
  - Si la valeur est moins que 40.75 et supérieure a 38.25, utiliser l'équation suivante:
  - Ectomorphie =  $0.463 \times \text{Ra/o Stature: Poids} - 17.63$
  - Si la valeur est inférieure ou égale a 38.25, utiliser la valeur suivante:
  - Ectomorphie = 0.1

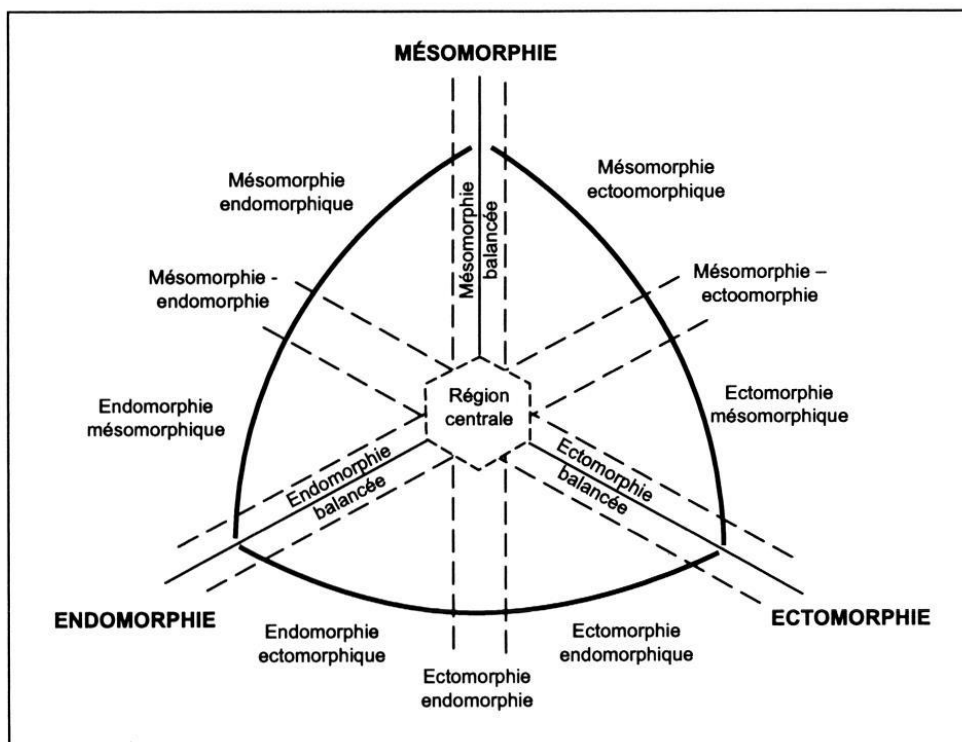


Figure n°17: Les zones des somatotypes caractérisées par les composantes dominantes.

### III.9.4.9. Qu'est-ce qu'un somatotype ?

Les auteurs Parnell, Heath et Carter ont repris les travaux de Sheldon pour le rendre plus crédible, considérant que **la plupart des individus sont un mélange des 3 somatotypes** On représente donc le somatotype d'un individu, à un instant t, par une combinaison de 3 chiffres correspondant aux 3 somatotypes identifiés par Sheldon (Endomorphie-Mésomorphie-Ectomorphie). Ces chiffres vont de 1 à 7 suivant l'intensité de chaque caractère.

Par exemple, un individu parfaitement mésomorphe aurait une telle répartition : 0 – 7 – 0  
Un individu parfaitement ectomorphe aurait une telle répartition : 0 – 0 – 7  
Un individu exactement à mi-chemin entre le mésomorphe et l'endomorphe aurait une telle répartition :  
3,5 – 3,5 – 0

Chez l'athlète de haut niveau

Valeur de l'endomorphisme n'est jamais dominante, mésomorphisme prédomine

Chez le coureur : Le mésomorphisme diminue avec la distance de course

: L'ectomorphisme augmente avec la distance de course

Sauteurs : équilibre entre mésomorphisme et ectomorphisme

Lanceurs : Degré élevé de mésomorphisme qui augmente avec le poids de l'engin (idem haltérophile et lutteurs)

Chaque individu possède une combinaison qui lui est propre et qui reflète les variations individuelles de la forme et de la composition de son corps. Cette combinaison permet de définir un point précis du somatographe, un triangle sphérique dont les 3 extrémités correspondent aux 3 somatotypes parfaits et dont le centre est un somatotype parfaitement équilibré entre les 3.

Les auteurs ont 6 zones du triangle et les ont caractérisés :

Zone A : Individus ayant le plus de dispositions physiques pour le sport.

Zone B : Individus ayant le plus de dispositions physiques pour les sports d'endurance et la finesse.

Zone C : Individus ayant peu de dispositions physiques.

Zone D : Individus ayant les pires dispositions pour les activités sportives.

Zone E : Individus ayant les pires dispositions pour les activités sportives.

Zone F : Individus ayant les meilleures dispositions pour les sports de puissance.

### III.9.5.A quoi sert le somatotype ?

Le somatotype permet aux individus de mieux se connaître et aide à **améliorer sa condition physique**, surtout lorsqu'il est associé à une activité ou une performance sportive spécifique. En effet, une activité, un mouvement ou une performance requièrent des capacités spécifiques qui dépendent de certaines valeurs anthropométriques, du niveau de motricité et

de l'apprentissage. Depuis des décennies, les chercheurs étudient intensément les compositions corporelles des athlètes et leur profil physique et physiologique dans le but d'identifier le somatotype idéal pour avoir le plus de chance de réussir dans chaque sport.

On sait que le corps à la naissance joue un rôle partiel dans l'établissement du futur somatotype : on parle de prédispositions physiques. On pourrait donc, théoriquement, dès la naissance, avoir un champ d'activités physiques susceptibles de correspondre à l'individu. Néanmoins, on sait également que l'apprentissage et l'expérience d'une activité physique jouent un rôle majeur dans la modification du somatotype. Autrement dit, il est possible de réussir dans un sport sans avoir eu de prédispositions physiques à la naissance pour celui-ci, et sans avoir nécessairement le somatotype idéal non plus. Dans certains sports comme la danse ou le rugby, les somatotypes adéquats semblent capitaux pour réussir. Dans d'autres comme le football ou le tennis, les données sont beaucoup plus contrastées. Certaines capacités comme l'équilibre et la coordination ne semblent pas reliées aux somatotypes, tandis que d'autres comme l'endurance, l'agilité, la force et la vitesse le sont fortement.

|                 | Hommes     |            |            | Femmes     |            |            |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Sport           | Endomorphe | Mésomorphe | Ectomorphe | Endomorphe | Mésomorphe | Ectomorphe |
| Tennis          | 2          | 4,5        | 3          | 3,5        | 3,5        | 3,5        |
| Natation        | 2          | 5          | 3          | 3          | 4          | 3          |
| Water-polo      | 2,5        | 5,5        | 2,5        | 3,5        | 4          | 3          |
| Gymnastique     | 1,5        | 5,6        | 2,1        | 1,8        | 3,7        | 3,1        |
| Culturisme      | 2          | 8,5        | 1          | 2,5        | 5          | 2,5        |
| Boxe (60-80 kg) | 2          | 5,5        | 2,5        |            |            |            |
| Triathlon       | 1,9        | 4,2        | 3          | 2,8        | 3,6        |            |

Tableau n°22 : Représente les somatotypes moyens des hommes et femmes dans différents sports.

Il existe de nombreuses différences entre ces trois types de Morphologies. Leurs prédispositions pour certains sports font d'eux d'excellents athlètes dans leurs domaines de prédilection. Cependant, la morphologie ne fait pas tout, et même si elle accorde des

avantages dans diverses disciplines, l'entraînement reste le facteur prédominant de la réussite et lui seul fait la différence entre le niveau des athlètes. Usain Bolt est un sportif possédant une morphologie du type ectomorphe, ce qui ne l'empêche pas d'être le numéro un mondial à l'épreuve des 100 et 200 mètres en athlétisme. Ce phénomène est de plus en plus observable. En effet, l'évolution des techniques d'entraînement favorise une progression des performances qui dépasse la limite imposée par la morphologie du sportif.

**III.9.5.2.L'entraînement** : les différents principes d'entraînement, les objectifs, les tests, la planification à court et long terme.

**III.9.5.3.Les facteurs favorisant la performance**: l'alimentation, la fatigue, les conditions matérielles, l'échauffement, le suivi médical, l'insertion sociale.

**III.9.5.3.1.L'environnement** : Le cadre de vie, les conditions de vie, le niveau de connaissance scientifique de l'entraîneur, le contexte de prestation (altitude, niveau de la mer, importance médiatique)

**III.9.5.3.2.La gestion** : c'est l'organisation par l'entraîneur de toutes les composantes de la performance, dans leurs inter-relations et en harmonie. Ce travail repose sur une analyse globale de l'entraîneur dans une relation privilégiée avec l'athlète, c'est la relation entraîneur-entraîné.

La performance du sportif est donc le produit d'une multitude de facteurs.

### **III.9.5.4.Les qualités physiques :**

Notre étude s'intéressera donc principalement aux qualités de vitesse, de force, de force explosive, de souplesse et de coordination.

Dans le schéma de sa préparation physique, il est généralement admis qu'un lanceur de javelot devrait être :

- aussi rapide qu'un sprinteur.
- aussi explosif qu'un sauteur.
- aussi fort qu'un lanceur de poids.
- aussi souple qu'un hurdler.
- aussi coordonné qu'un décathlonien.

#### **III.9.5.4.1.La vitesse**

Selon Hébert, 1974 « la vitesse est une faculté permettant aussi bien de se déplacer rapidement que d'accomplir des gestes, des détente rapides, des départs quasi instantanés à un signal donné ».

Elle est aussi l'aptitude à effectuer des actions dans le plus court espace de temps. Elle dépend de la nature du muscle, de l'influx nerveux, du bon relâchement musculaire et de la maîtrise technique.

L'amélioration de la vitesse est fonction de quatre facteurs :

- la force.
- la période de latence.
- la vitesse du mouvement isolé.
- la fréquence gestuelle.

La vitesse est la capacité qui permet d'effectuer des actions motrices dans un laps de temps minimum, compte tenu des conditions extérieures, grâce à la mobilité des processus des systèmes neuromusculaires et de la capacité de la musculature de développer de force.

Selon (Grosser, 1991) la vitesse sportive est la capacité sur la base des processus cognitifs de la volonté maximale et du fonctionnement du système neuromusculaire, d'atteindre dans certaines conditions la plus grande rapidité de réaction et de mouvement.

Il nous semble donc nécessaire pour une meilleure compréhension de cette notion de vitesse, de parler de la vitesse de réaction et de la vitesse gestuelle qui en sont 6 des composantes.

#### **III.9.5.4.2. La vitesse de réaction :**

« C'est le temps séparant le moment du signal au début de l'action. Au tout début de la réponse motrice tout se passe essentiellement à l'intérieur de l'athlète. » J Ferré ; Ph Leroux.

Un bon développement de vitesse de réaction permet à l'athlète de réagir à un stimulus externe dans un laps de temps minimum.

On définit deux types de vitesses de réaction :

- 1- La vitesse de réaction simple consiste en une réponse stéréotypée à un stimulus stéréotypé comme par exemple le départ d'un sprint en athlétisme.
- 2- La vitesse de réaction complexe contient le plus souvent une réaction de choix à des signaux variables.

Par exemple dans le sport collectif les joueurs doivent réagir adéquatement à des situations de jeu variant sans cesse en fonction de la position de leurs partenaires et adversaires.

#### **III.9.5.4.3. La vitesse gestuelle :**

Selon (Cazorla et coll. 1998) : elle se définit comme le nombre maximum de mouvements susceptibles d'être réalisés en un temps donné.

Elle résulte de plusieurs facteurs anatomophysiologiques dont elle dépend.

Entre autres :

du temps de réaction, des possibilités de contraction relâchement des groupes musculaires alternativement mis en jeu, des rapports des segments anatomiques déplacés

Au lancer de javelot, toutes actions doivent être réalisées aux vitesses les plus élevées. Cela permettra ainsi d'exécuter un jet en pleine vitesse, une bonne vitesse peut aider à faire la différence entre les lanceurs .

#### **III.9.5.4.4.La force**

La force est «la propriété qu'a un muscle ou un groupe musculaire de s'opposer à une résistance de forte intensité».

Elle est caractérisée du point de vue physiologique par la tension développée par le muscle suite à l'excitation.

Ainsi on peut dire que la force musculaire est la tension exercée par le muscle pour mobiliser ou immobiliser une action.

Dans le premier cas, elle peut entraîner un déplacement ou un mouvement .On parle alors de force dynamique ou concentrique musculaire.

Dans le deuxième cas, elle peut s'exercer sans qu'il y ait déplacement. On dit alors qu'elle est isométrique. C'est à dire statique.

Dans la plupart des mouvements les deux types de force interviennent en même temps de manière coordonnée.

Selon (Bernard Turpin ,1990) « La force est la capacité du muscle à produire une tension ; c'est-à-dire à vaincre une résistance ou à s'y opposer ».

Nous distinguerons différents types de forces :

#### **III.9. 5.4.5.la force générale :**

C'est la force absolue : il y'a un développement de tous les groupes musculaires indépendamment de la spécificité ; elle sert de base à la force spécifique.

#### **III.9.5.4.6.la force spécifique :**

C'est la force adaptée au geste technique ; c'est la forme la plus intéressante Pour l'entraîneur.

Par ailleurs (Yurgen Weineck ,1997) parle des modalités d'expression de la force comme étant des éléments très important pour la définition de cette notion.

Il dit ainsi que la force se classifie de différentes manières, selon les modalités de son expression, lorsqu'elle implique une partie seulement ou la totalité de la musculature, on parle de force localisée ou de la force générale.

La force générale est l'expression de la force dans laquelle sont engagés les principaux groupes musculaires (muscle du tronc et des extrémités), alors que la force localisée (locale) représente l'expression de la force d'un seul muscle ou d'un seul groupe musculaire.

Dans la comparaison entre force générale et force spécifique : Il faut mentionner que le concept (( force générale )) représente la force des groupes musculaires principaux indépendants de la discipline pratiquée.

#### **III.9.5.4.7.la force dynamique ou explosive :**

C'est la force qui caractérise la rapidité avec laquelle un mouvement est exécuté ; il y'a contraction maximum et montée immédiate de la force.

Pour Lamsi Samir et Nadjlaa Abbés ayant fait une étude de l'impact de la force explosive sur la performance des exercices techniques de base au volley Ball, sur les 20 étudiants en STAPS de Bagdad, plus l'étudiant a une force explosive importante plus sa performance d'exécution des exercices de base en volley sont bien réalisés, donc on peut confirmer que la force explosive a un impact positif sur la performance sportive et en particulier au lancer de javelot.

(Sekna ,2009), a fait une étude sur 20 escrimeurs Irakiens, qui participent au championnat national en escrime, a conclu que la force explosive a un impact positif sur la performance défensive et offensive des escrimeurs et cela grâce à l'explosivité des membres inférieurs et supérieurs des escrimeurs, de cela on peut dire que la force explosive permet d'atteindre une vitesse de réaction spécifique à chaque sport.

#### **III.9.5.4.8.Force –vitesse**

La revue de la littérature démontre l'influence majeure de la vitesse d'envol de l'engin sur la performance en lancer (Bartlett ,2000). Une vitesse d'envol maximale ne peut être atteinte que si le lanceur est apte à produire un niveau de force élevé sur un temps très court (inférieur à 3 s), c'est-à-dire développer un niveau de puissance élevé. La puissance maximale (P max) a été reliée à la performance lors d'un sprint de 40 m (Chelly et Denis, 2001). La raideur musculo tendineuse des membres inférieurs (R) est également associée à la performance lors de l'exercice bref et intense (Chelly et Denis 2001, Bret et coll, 2002).

### **III.9.5.4.9. Capacités mécaniques des membres inférieurs :**

Dans les systèmes de production de force, qu'ils appartiennent au domaine du vivant ou du non vivant, la capacité à produire une force maximale dépend généralement de la vitesse à laquelle cette force est générée.

L'étude de la relation entre la capacité à générer de la force et la vitesse du mouvement lors d'efforts maximaux permet de comprendre les limites mécaniques qui contraignent la production de force. Cette notion de limite mécanique est bien connue en technologie : le fonctionnement de tout moteur est caractérisé par ses capacités de force-vitesse (ou couple-vitesse de rotation du moteur) qui sont en lien avec les exigences d'utilisation et qui déterminent ses performances maximales. Par exemple, un tracteur est capable de développer des forces (ou couples) bien plus élevées qu'une voiture classique, et peut donc tracter des charges plus importantes que cette dernière. Néanmoins, lorsqu'il n'y a aucun chargement, il ne peut pas rouler plus vite que la voiture du fait d'une vitesse maximale de moteur très limitée, et ce même avec des capacités de force plus importantes. Ainsi, la compréhension des limites mécaniques de la production de force des membres inférieurs, qui peuvent être considérés comme de véritables générateurs de force, passe par l'étude de la relation entre la force générée et la vitesse du mouvement.

Au niveau de l'organisme, le système permettant de mobiliser le squelette, et par conséquent de produire de la force, est le muscle strié squelettique. Ainsi, la génération de force par les membres inférieurs a pour origine la production de force musculaire. Par conséquent, l'étude de la capacité à produire de la force chez l'Homme ou l'animal repose sur les propriétés intrinsèques du système musculo-squelettique.

### **III.9.5.5. Implications des capacités mécaniques des membres inférieurs dans la performance d'un mouvement explosif :**

Les facteurs mécaniques déterminant la performance lors de mouvements explosifs, et en particulier lors des sauts maximaux, ont été largement étudiés sur une grande variété d'espèces, allant des petits insectes (Bennet-Clark, 1975); (Burrows et Sutton, 2008) ou amphibiens (Marsh, 1994); (James et Wilson, 2008) aux grands mammifères tels que les singes.

(Scholz et al., 2006) ou les humains (Aragon-Vargas et Gross, 1997)a; (Yamauchi et Ishii, 2007). Avant de se pencher plus amplement sur l'identification des capacités mécaniques des

membres inférieurs déterminant la performance dans ces mouvements explosifs, il est important de comprendre les intérêts d'un tel questionnement et les utilisations possibles des résultats qui en découlent.

L'analyse des qualités requises pour être performant en lancer nécessite d'apprécier les qualités musculaires des membres inférieurs et supérieurs.

La force développée dans un mouvement (force anisométrique concentrique ou excentrique ou contre une charge sans mouvement (force isométrique) dépend :

#### **III.9.5.5.1. Au niveau du muscle :**

du nombre d'unités motrices (U M) recrutées en même temps et donc de la nature de la commande nerveuse,

de l'orientation des fibres dans les muscles sollicités, de la surface de section du muscle,

de la nature des fibres qui constituent les muscles, de la vitesse de contraction,

du nombre de myofibrilles et de myofilaments contractiles par mm<sup>2</sup> de section du muscle de l'état de raccourcissement ou d'étirement (ou longueur) du muscle.

#### **III.9.5.5.2. Au niveau articulaire :**

De la distance où s'insèrent les muscles sollicités par rapport au centre de l'articulation, de l'angle articulaire formé par les segments osseux engagés dans le mouvement

Des possibilités de transition de la force aux différents leviers osseux, et de direction de la force vers le milieu extérieur.

Par rapport à ces différents concepts d'auteurs nous pouvons dire que la force est cette capacité du muscle à développer une tension lui permettant de résister ou de déplacer une charge.

Au lancer la force est d'une grande importance. Elle permet par exemple au lanceur de pouvoir de lancer plus loin possible.

La force des jambes permet également un bon appui un bon équilibre lors du blocage.

#### **III.9.5.6. La souplesse :**

Elle est « l'aptitude de réaliser un geste avec le plus d'aisance possible et avec une grande amplitude » (Jacques le Guyader, 1987).

Elle est aussi définie comme étant l'amplitude de mobilité d'une ou de plusieurs articulations permettant une plus grande aisance, efficacité et harmonie de certains gestes et ou gestes spécifiques (Jacques le Guyader, 1987).

Selon (Bernard Turpin, 1990), la souplesse concerne la mobilité musculaire, l'extensibilité musculaire, le relâchement.

Elle se définit comme étant la libération d'une articulation ou d'un ensemble articulation qui se traduit par une plus grande amplitude des mouvements, une économie de mouvement, l'amélioration de l'adresse et de coordination, la prévention des blessures.

On améliorera la souplesse grâce aux étirements- passifs ou actifs des muscles périarticulaires .

Pour (YurgenWeineck,1997) « la souplesse est définie comme l'amplitude du mouvement d'une ou de plusieurs articulations ».

Il faut noter que la souplesse n'existe pas en tant que caractéristique générale mais elle est plutôt spécifique à la région articulaire et à l'action qui est réalisée (Hupprich et Sgerseth, 1950) ; (Harris, 1969) et (Munroe et Romance ,1975).

Au lancer de javelot le lanceur doit avoir une bonne souplesse des membres supérieurs (épaule, coude, poigné hanche) pour éviter toutes blessures articulaires et musculaires lors du lancer.

Facteurs limitatifs :

Plusieurs facteurs imposent une limite à la gamme de mouvement réalisée par une articulation.

La structure même de l'articulation et l'interface entre les deux surfaces articulaires peuvent empêcher une amplitude excessive des mouvements au niveau de différentes articulations. Par rapport à ces deux définitions d'auteurs nous pouvons dire de manière plus simple que la souplesse est cette aptitude à effectuer des mouvements de grandes amplitudes sans causer de dégâts au niveau articulaire ou musculaire

Une bonne souplesse au des lanceurs de javelot permet une bonne exécution des mouvements, avec plus d'amplitude de vitesse, de force et de légèreté.

Ce qui permet donc aux de réaliser des gestes techniques de lancer.

Elle est également importante dans la prévention des blessures ; par exemple lorsque les muscles et les tendons sont sollicités jusqu'à leurs limites fonctionnelles, les problèmes de blessures seront moindres si la souplesse articulo-musculaire a été suffisamment développée.

### **III.9.5.7.La coordination :**

Elle est « la faculté de l'homme à effectuer une tâche motrice de façon la plus économique possible ».

Du point de vue physiologique elle est caractérisée par la précision dans l'organisation du travail des différents groupes musculaires.

La coordination mise en évidence par la souplesse, la maîtrise du corps et surtout des appuis est la base des capacités générales du lanceur de haut niveau.

Selon (A. Drubigny et coll.1992) définissent la coordination comme étant la faculté d'associer un ensemble d'actes moteurs simples d'une manière harmonieuse pour effectuer un mouvement complexe.

Selon (Frey, 1977), la coordination correspond à la capacité des sportifs à maîtriser des actions dans des situations prévisibles (automatisme) ou imprévisible (adaptation), de les exécuter de façon économique et d'apprendre assez rapidement les mouvements.

(Hahn, 1988) la définit comme étant l'action simultanée du système nerveux central et du muscle squelettique afin d'exécuter un mouvement volontaire de telle sorte qu'il y ait un enchaînement harmonieux entre les différentes composantes de ce mouvement.

Pour (B.Turpin,1990) : la coordination est la base des capacités générales pour l'apprentissage moteur des gestes sportifs, pour la maîtrise des actions motrices pour l'adaptation à des situations nouvelles.

Elle est :

-l'équilibre,

-La souplesse dynamique,

-le sens du rythme, des appuis,

-la maîtrise du corps dans le temps, dans l'espace entre autre.

Au lancer de javelot elle sera donc utile à tous les gestes complexes comme le rythme des pas croisés avec le javelot et le blocage en état d'équilibre pour lancer d'une manière efficace.

### **III.9.5.8. La détente :**

(J C.Badin, 1991) « la détente c'est « la capacité qu'a le système neuromusculaire de surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible ».

Selon (Bernard Turpin, 1980) ; la détente est l'aptitude particulièrement un muscle, un groupe musculaire.

Elle se développe très souvent en même temps que la vitesse.

La détente dépend :

Du nombre de fibres engagées

De la vitesse de contraction

De la force des fibres.

Elle passe par l'amélioration de la force ; elle se fera par des efforts répétés et dynamiques. Nous pouvons dire par rapport à ces deux définitions que la détente est cette capacité que possède un muscle ou un groupe musculaire à effectuer soudainement une contraction.

### **III.9.5.9.La puissance musculaire :**

Selon (C Bouchard, J Brunelle, P. Godbout, 1975) : la puissance musculaire est cette qualité qui permet au muscle ou au groupe musculaire de produire du travail physique de façon explosive (page 59).

(Cazorla et coll., 1998), en biomécanique, la puissance dépend essentiellement de la force susceptible d'être exercée pour déplacer un objet, un segment ou même le poids total de son corps à une vitesse donnée d'où puissance est égale à la force que multiplie la vitesse,

$$P = F \times V.$$

La puissance maximale représente la force maximale susceptible d'être développée par unité de temps.

Aux facteurs précédemment énumérés et qui conditionnent vitesse et force musculaire, il convient d'ajouter :

La nature de la commande nerveuse,

Le synchronisme des unités motrices entre elles

Les réserves en phosphagène (A T P. C P) disponibles

Les qualités élastiques du (ou des) muscle(s) mis en jeu

Et, la possibilité de liaison force vitesse des muscles sollicités.

L'intensité de la contraction musculaire est tributaire de la mobilisation volontaire du plus grand nombre d'unités motrices et du volume musculaire.

On peut dire en ce sens qu'une plus grande force permet une plus grande quantité de travail par unité de temps.

Ainsi l'on peut résumer les facteurs déterminants de la puissance musculaire de cette façon :

-la force musculaire ;

-la vitesse de transmission de l'influx nerveux et la rapidité de contraction du muscle (C. Bouchard J. Brunelle P. Godbout; 1975)

La puissance étant le produit de la force et de vitesse, ses facteurs limitant résultent de ces deux variables.

Par rapport à ces deux définitions nous retiendrons de la puissance comme étant cette qualité d'exécuter avec intensité maximale des actions motrices.

La puissance musculaire est partialement importante dans le geste final du lancer de javelot.

L'activité de lancer du javelot requiert force et vitesse.

# **CHAPITRE IV :**

## Méthodologie de la recherche

## **METHODOLOGIE DE LA**

### **RECHERCHE IV. Moyens et Méthodes :**

Cette présente recherche a pour objet de vérifier les hypothèses cités si dessus auprès d'une population des meilleurs lanceurs Algériens hommes et dames, vu l'importance du sujet qui reste encore inexploité en Algérie et surtout dans le domaine du lancer, cette analyse a pour objet de réaliser non seulement dans le but d'apporter un aspect général sur les résultats moins bons de nos lanceurs et leurs qualités physiques et morphologiques mais la résolution au thème en question.

#### **IV.1.Caractéristiques de la population d'étude :**

Dans cette étude quatorze (14) sujets y ont participé. Il s'agit de quatorze meilleurs lanceurs de javelot qui participent de manière régulière aux compétitions qu'organise la Fédération algérienne d'athlétisme et la ligue algéroise d'athlétisme .La population étudiée est composée de sept (07) hommes et sept (07)femmes , l'étude a été réalisée sur un échantillon de14 athlètes représentant les meilleurs lanceurs et lanceuses Algériens seniors ayant réalisé les meilleures performances nationales de la saison sportive 2014 (championnat d'Algérie « OPEN ») .

Les mesures se sont faites sur place (piste d'athlétisme, terrains de football).

#### **IV.2.Protocol:**

Le protocole mis en place pour la recherche proposait deux types de recueil de données : des mesures anthropométriques et l'évaluation des qualités physiques.

- Avant de commencer l'évaluation des lanceurs hommes et dames, les sujets étaient informés du protocole expérimental. Les tests physiques ont été réalisés dans un terrain d'athlétisme, dans les meilleures conditions possibles, avec un matériel nécessaire aux différentes épreuves.
- Les tests ont été effectués à la fin de la période compétitive. Pour chaque passage de tests, la même équipe d'évaluateurs était chargée de faire passer les tests, afin de s'assurer d'une meilleure stabilité au niveau de la collecte des données, Avant le début des épreuves, un échauffement est demandé aux sujets avec aussi un temps de récupération suffisant.

L'étude du profil morphologique et physique des lanceurs exige une évaluation à l'aide de tests fiables et validés. Parmi la multitude de tests d'évaluation des sportifs utilisés dans le domaine de la recherche scientifique (Eurofit, 1992), cette dernière propose une batterie de 6 tests et a fait l'objet d'épreuves de validation et de fiabilité et a en outre été utilisé dans différents contextes - cliniques et de recherche - dans plus de 10 pays européens (plusieurs de ces pays possèdent des normes de référence), nous avons choisi pour notre étude les tests

suivants :

#### **IV.3. Les mesures anthropométriques et corporelles :**

L'âge, la stature, le poids, l'envergure, (12 mesures) pour les diamètres et (14 mesures) pour les circonférences et (10 mesures) pour les plis cutanés du corps.

#### **V.4. Six tests physiques.**

Les six tests physiques retenus ont la caractéristique d'être des épreuves de terrain valides, Fidèles et couramment utilisées dans ce genre d'étude. De plus, la simplicité d'administration des procédures fait en sorte que les milieux sportifs intéressés pourront facilement reproduire les procédures et comparer leurs résultats avec ceux de la présente étude. Notre choix s'est porté sur les tests suivants :

Test de Course de 50 mètres départ debout, Test de coordination course navette (10x5m), Test de lancer de ballon de foot Ball avec deux mains, Test de détente verticale (Sargent test), Test de souplesse. Test de quintuple saut

Les sujets présentent donc le même niveau d'entraînement au moment de l'évaluation. Il a été demandé aux sujets de ne pas faire de séance de musculation le jour avant la réalisation des tests.

#### **IV.5. Technique d'analyse statistique :**

Nous avons eu recours à cette méthode pour pouvoir justifier la sûreté et la portée informative des données morphologiques et physiques enregistrées lors de la réalisation de notre évaluation. Dans notre étude, nous avons utilisé l'analyse statistique descriptive comme le calcul de la moyenne arithmétique, calcul de l'écart type, calcul de coefficient de variation Toutes les analyses statistiques à l'aide du logiciel XLSTAT.

Le coefficient de variation est défini comme le rapport entre l'écart-type et la moyenne :

$$Cv = \frac{\text{écart type}}{\text{moyenne}} \cdot 100\%$$

#### **IV.6. Matériel et méthodes :**

Durant la réalisation de nos mesures, les principaux instruments utilisés sont les suivants:

- Une valise anthropométrique, contenant: Un anthropométrie un compas d'épaisseur et un mètre ruban en lin.
- Une pince à plis.
- Une balance médicale.

Méthode d'investigation: Méthode anthropométrique:

Les techniques anthropométriques de base ont été utilisées pour effectuer les mesures et permis de déterminer les paramètres suivants:

- Le poids corporel (kg), déterminé par la balance médicale;
- Les diamètres distaux (cm) du bras, de l'avant bras, de la cuisse et de la jambe, mesurés à l'aide du compas d'épaisseur.
- Les circonférences (cm) du bras, de l'avant bras, de la cuisse et de la jambe, déterminés en utilisant le mètre ruban.

Les plis cutanés (mm) bicipital, tricipital, sous scapulaire, du ventre, de la cuisse et de la jambe, mesurés en utilisant la pince à plis.

Pour l'évaluation des différentes composantes de la masse corporelle (masse musculaire, masse grasse), nous avons utilisé dans notre étude les formules proposées par

*Mateigka J.*(1921) et qui sont les suivantes:

- Masse musculaire, exprimée en kilogramme, d'après la formule suivante :

$$MM = K \times T \times R^2$$

Où MM: masse musculaire en Kg.

T : taille en centimètres.

R: la valeur de l'expression:

$$R = \frac{[(\sum \text{circonférences: bras, avant bras, cuisse et jambe}) - 2,4 \times 3,14]}{2,4 \times 10}$$

K=6,5 constant.

- Masse osseuse, exprimée en kilogramme, d'après la formule suivante :

$$MO = 1,2 \times T \times O^2$$

Où MO : masse osseuse en kg.

T : taille en cm

O : la valeur en cm de l'expression :

$$O = (\sum \text{diamètres distaux : bras, avant bras, cuisse et jambe}) / 4$$

Sa : surface du corps absolue, exprimée en m<sup>2</sup>, d'après la formule d'*Izakson* (1958) suivante :

$$Sa = 1 + ([P + (T - 160)] / 100)$$

Où Sa : surface corporelle absolue exprimée en m<sup>2</sup>

**P** : poids du corps en Kg

**T** : taille ou stature en cm.

#### **IV.6.1. Les instruments pour les tests physiques :**

- un chronomètre pour prendre le temps,
- un mur étalonné pour mesurer la détente verticale,
- un double décimètre pour les mesures de distance,
- un ballon de football réglementaire en pour mesurer la force Explosive du train supérieur.
- une fosse meuble pour le quintuple saut.
- de la craie pour matérialiser les marques.
- un râteau pour remettre le sable au même niveau.
- une fiche d'enregistrement des résultats.
- Flexion du tronc.

Les mesures doit être toutes prises en dessous du banc comme chez nos sujets masculins. Pour la réalisation de notre travail, nous avons effectué des mesures anthropométriques selon les techniques anthropométriques de base fixées au congrès de Monaco de 1912.

Dimensions corporelles globales: consiste en la mesure du poids et de la mesure de la taille.

Diamètres osseux et circonférences musculaires : en général, lorsqu'un préparateur physique prend les diamètres osseux et les circonférences musculaires, il mesure le diamètre du coude et de genou avec l'aide d'une anthropométrie et il tient compte de la circonférence du bras (au niveau du biceps) et de mollet avec un ruban à mesurer. Le tout s'effectue sur les membres du côté droit.

Plis adipeux sous-cutanés : plusieurs études ont démontré que l'on peut prédire de manière assez juste la quantité de gras entreposé dans le corps dans son entier à partir de l'épaisseur de différents plis adipeux sous-cutanés. Pour mesurer le taux de gras, le préparateur physique se servira d'un instrument que l'on appelle un adipomètre.

Plusieurs formules sont utilisées pour mesurer le taux de gras, quelques formules utilisent seulement 4 plis, d'autres 7 plis ou on peut retrouver certaines méthodes qui regroupent 10 plis adipeux.

Les sujets ont été soigneusement informés du protocole suivi pour les tests. En utilisant des mesures anthropométriques:

#### **IV.6.2. Les instruments Anthropométriques :**

Seul un bon instrument permet d'avoir des résultats précis et la possibilité de les comparer.

Les recherches doivent se réaliser avec des instruments standardisés et vérifiés.

Les instruments Anthropométriques comprennent :

- L'anthropomètre du système MARTIN: destiné à mesurer les dimensions linéaires (longitudinales) et transversales du corps. Sa précision est de 0,5 cm. Il se compose de 4 branches en métal léger, plus une paire de réglettes graduées droites et une paire de courbes. Les branches sont graduées sur une face jusqu'à 2100 mm, la lecture se faisant à l'intérieur du curseur transversal, mobile, pour les mesures linéaires. L'autre face, graduée jusqu'à 950 mm, est utilisée pour les mesures transversales, la lecture s'effectuant à l'intérieur du dos du curseur mobile, l'appareil étant alors tenu horizontalement..

Compas d'épaisseur à bouts olivaires : grande réglette de l'anthropomètre, graduée de 0 à 600 mm à laquelle nous ajoutons deux tiges recourbées pour mesurer certaines grandes dimensions transversales (diamètres) du corps.

Un *compas d'épaisseur* à bouts olivaires : utilisé pour mesurer les petits diamètres, c'est à-dire la distance entre deux points.

- Une pince à plis (ou caliper) pour la mesure des panicules adipeux avec une précision de 10g/mm<sup>2</sup>.

- Le ruban en acier : (0 - 2000 mm) Il assure une précision absolue sur toute la longueur. Nous l'utilisons pour mesurer les périmètres du corps (circonférences) et de ses segments.

- La balance médicale : Utilisée pour la pesée de la masse corporelle avec une précision de 50 gr.

-une toise métallique graduée en centimètres pour la mesure de la taille.

- un décimètre pour la mesure de l'envergure.

### **IV.6.3. LES TESTS PHYSIQUES :**

#### **IV.6.3.1. Test vitesse de coordination : 10 x 5 m en navette.**

##### **- Mise en œuvre -**

Objectif: évaluer les capacités de coordination sur un exercice de vitesse.

Matériel et terrain:

-1 chronomètre par participant.

- Un terrain non glissant, long de 20m (5m de navette et 10fois de décélération), balisé aux extrémités (5m) avec du scotch. Largeur du couloir : environ 1m.

Pour un groupe : possibilité de mettre 2 couloirs.

Déroulement du test: Départ incliné.

Départ : au signal du chronométreur. Le chronomètre démarre lorsque le pied arrière du participant décolle du sol.

Principe : aller le plus vite possible sur 10 x5m.

A chaque changement de sens, au moins 1 pied doit toucher la ligne au sol. Encadrement :

1 seul juge pour l'organisation, les explications et le chronomètre. Résultat:

Indiquer le temps mis pour réaliser les 10x5m.

#### **IV.6.3.2. Test vitesse de 50 m :**

Pour évaluer cette qualité on utilise la course de 50 mètres départ debout.

Le sujet se place debout en position de départ de course à pied.

Le chronométreur se place sur un des deux côtés du coureur mais à 15 mètres de la piste de course.

A partir du moment où le chronométreur lève le bras signifiant qu'il est prêt, le coureur peut démarrer quand il veut.

Le chronomètre est enclenché lorsque le pied arrière du coureur quitte le sol, il est arrêté lorsque le coureur passe devant le piquet marquant l'arrivée. L'épreuve est recommencée deux fois à 5 minutes d'intervalle.

#### **IV.6.3.3. Test de force explosive des membres inférieurs :**

Pour évaluer cette qualité physique, choisissons comme test la détente verticale (Cazorla et coll. 1986).

Le déroulement de cette épreuve nécessite une surface plane, un mur étalonné verticalement

de 1,5 mètre à 3,5 mètres à partir du sol et une fiche d'enregistrement des résultats.

L'épreuve comprend deux mesures :

**Mesure1** : le sujet est placé de profil par rapport au mur, les pieds bien plats.

Le bras se trouvant du côté du mur est levé en extension maximale de l'épaule. On note la hauteur atteinte par le bout des doigts.

**Mesure2** : (test de Sargent) le sujet place les pieds légèrement écartés, le pied le plus près du mur est à 30 centimètres de celui – ci.

Sans rebond préalable, il prépare son saut en abaissant les bras et infléchissant les jambes; il saute plus haut que possible avec un bras tendu en marquant le mur du bout des doigts enduits de craie.

Le sujet répète trois fois cette épreuve et seul le meilleur saut est pris en compte.

La performance correspond à la différence entre la première et la deuxième mesure. Elle est exprimée en centimètres et correspond à la détente verticale du sujet.

En 1921, D.A. Sargent a proposé la première méthode de terrain pour estimer ce déplacement vertical du centre de masse par la différence de hauteur d'empruntes laissées par la main tendue entre le point culminant du saut et la position debout.

La hauteur de saut ainsi estimée a été proposée comme une mesure de la puissance musculaire par un homonyme, L.W. Sargent, en 1924 (Sargent, 1924).

#### **IV.6.3.4. Test de force explosive du train inférieur :**

Pour évaluer cette qualité physique on choisit comme test l'épreuve du quintuple saut de (G. Cazorla, 1986).

Le quintuple saut se fait sans élan, avec départ et arrivée pieds joints.

L'épreuve se déroule sur une piste et une fosse de saut en longueur.

L'évaluateur doit disposer d'un décimètre pour mesurer la distance du saut par courue par chaque sujet.

Le départ doit se faire pieds joints, les bras en arrière et les membres inférieurs fléchis.

Le sujet exécutera cinq(05) bonds successifs en poussant chaque fois avec le membre inférieur arrière. Le dernier de cinq (5) bonds constitue l'arrivée dans la fosse qui se fait pieds joints. L'épreuve peut être décomposée comme suit :

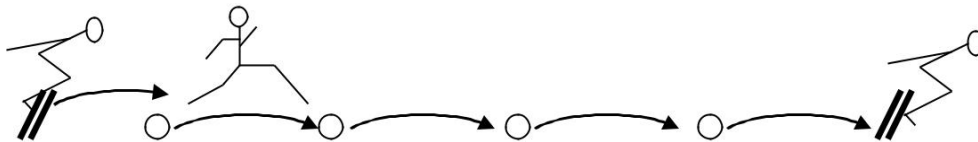
- 1) –Départ : pieds joints.
- 2) –Premier bond : arrivée sur un pied.
- 3) 4) et 5) – Enchaîner trois foulées bondissantes.
- 6) – Arrivée dans la fosse pieds joints.

#### **IV.6.3.5. Test de force explosive du train supérieur :**

Pour évaluer cette qualité physique nous avons utilisé le test du lancer de ballon de football à deux mains. Le sujet lance le ballon vers l'avant à deux mains par dessus la tête, comme pour une remise en jeu de touche en foot ball, pieds décalés dans l'axe du lancer, l'un devant l'autre .Lors du lancer, le pied avant ne doit pas quitter le sol. Le pied arrière peut accompagner le mouvement et dépasser la ligne de lancer.

La performance correspond à la distance atteinte mesurée en centimètres au 25cm supérieur ou inférieur le plus proche de l'endroit où est tombé le ballon. C'est le meilleur des trois essais qui est enregistré.

Trois essais consécutifs sont prévus .L'évaluateur se tient sur la surface de lancer, décalé par rapport à l'axe du lancer .Il doit disposer d'un ballon de football réglementaire sénior, d'un double décimètre de 30 m étalonné tous les 50 cm, d'une fiche d'enregistrement des résultats.



**Figure :** *Test de force explosive.*

#### **IV.6.3.6. Test de force explosive : quintuple-saut**

Le sujet essaie de réaliser quatre foulées bondissantes et terminer par un saut en longueur dans le sautoir (fosse sablée).

Des trois essais portés sur la fiche on prend la meilleure performance. Cette dernière est mesurée au centimètre près, à partir de la pointe des pieds au niveau de la ligne de départ, jusqu'à l'endroit de la chute marquée par le talon le plus proche (un déséquilibre arrière après la chute ne pénalise pas la performance).

#### **IV.6.3.7. Test de vitesse - coordination :**

Pour évaluer cette qualité physique nous choisissons l'épreuve de course navette 10 x 5 mètres. L'épreuve se déroule sur une surface plane large de deux mètres et longue de 5 m. La surface ne doit pas être glissante (G. Cazorla, 1986).

L'évaluateur dispose d'un chronomètre et d'une fiche d'enregistrement des résultats.

Il doit démontrer la bonne manière d'effectuer le test en insistant sur le blocage du pied après avoir passé la ligne.

Le sujet accomplit à une vitesse maximale cinq allers-retours soit dix parcours. Il effectue son changement de direction en bloquant un pied au de là de la ligne de chaque extrémité. Le chronomètre est enclenché lorsque le pied arrière quitte le sol et est arrêté lorsque le buste franchit la verticale de la ligne d'arrivée.

Le test de sergent ou test de détente verticale :

Ce test consiste à évaluer la force explosive des membres inférieurs.

La souplesse du tronc.

#### **IV.6.3.8. Test de souplesse :**

C'est un test de souplesse facilement réalisable chez soi, sur un terrain de sport, ou au cabinet médical. Réalisé avec rigueur en respectant un protocole simple, il présente l'avantage d'être reproductible, de façon à évaluer les progrès réalisés. (Jacques Le Guyader, 1987).

Souvent considéré à tort comme le reflet de la souplesse des muscles ischio-jambiers, cet exercice est réellement un test de souplesse de l'ensemble de la chaîne postérieure des membres inférieurs et du tronc.

L'amélioration de la souplesse se traduit par un rapprochement des doigts le plus près possible du sol, donc d'un raccourcissement de la distance doigts-sol mesurée.



Protocole de mesure

Pieds joints, basculez lentement le buste vers l'avant en déroulant le dos, bras tendus, pour tenter de toucher le sol avec les doigts. Il est impératif de ne pas plier les genoux.

La distance séparant l'extrémité des doigts et le sol est mesurée à la règle (cm) et correspond à la valeur du test.

Certains sportifs très souples sont capables de descendre les doigts plus bas que le niveau du sol. Il est alors nécessaire de réaliser ce test en montant sur une plate forme surélevée, les orteils au bord de celle-ci (cf photo ci-contre). La distance doigts-sol devient alors négative, et correspond à la distance entre l'extrémité des doigts et le niveau de cette plate forme

symbolisant le sol.

**Evitez quelques erreurs :**

- Ne pas plier les genoux, ce qui diminuerait artificiellement la distance doigts-sol.
- Le mouvement de bascule du buste vers l'avant doit être progressif, sans secousse. Celle-ci risquerait d'activer un réflexe myotatique entraînant des contractions des ischio jambiers.
- Veillez à ne pas réaliser ce test trop rapidement. La position finale, doigts vers le sol, doit pouvoir être stabilisée quelques secondes pour rendre la mesure plus précise.
- Toujours réaliser ce test dans les mêmes circonstances. L'échauffement tendino-musculaire après un effort augmente naturellement la souplesse et améliore le test, ce qui pourrait fausser une analyse comparative d'un test à l'autre.

**CHAPITRE V :**  
Présentation  
interprétation et  
discussion des résultats

## V. Présentation, interprétation et discussion des résultats :

Nous avons choisi de présenter nos résultats sous forme de tableau.

| Sujets hommes | Age(ans)      | Taille(cm)    | Poids(kg)    | Envergure(cm) | Détenue verticale(cm) | Quintuple saut (m) | ballon de Lancer de football à 2 mains(m) | navette Course 10x5m(sc) | Course de 50m départ debout(sc) | Flexion du tronc en position debout (cm) |
|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-----------------------|--------------------|---|--------------------------|---------------------------------|--|
| 1             | 27            | 182           | 86           | 190           | 48                    | 16,07              | 20,53                                     | 12"77                    | 7"01                            | 22                                       |
| 2             | 22            | 182           | 89           | 181           | 45                    | 15,8               | 18,2                                      | 14"80                    | 6"91                            | 24                                       |
| 3             | 27            | 189           | 85           | 199           | 48                    | 16,59              | 22,3                                      | 12"67                    | 6"96                            | 22                                       |
| 4             | 20            | 183           | 88           | 189           | 50                    | 14,02              | 20,1                                      | 15"01                    | 7"03                            | 15                                       |
| 5             | 24            | 176,2         | 71           | 190           | 53                    | 13,2               | 20,2                                      | 15"80                    | 6"78                            | 16                                       |
| 6             | 28            | 176           | 71           | 197           | 51                    | 12,53              | 23,86                                     | 15"37                    | 6"88                            | 22                                       |
| 7             | 29            | 188           | 71           | 196           | 50                    | 13,7               | 18,05                                     | 14"82                    | 6"71                            | 18                                       |
| <b>M o y</b>  | <b>25, 28</b> | <b>182,31</b> | <b>80,14</b> | <b>191</b>    | <b>49,28</b>          | <b>14,55</b>       | <b>20,46</b>                              | <b>14,46</b>             | <b>6"86</b>                     | <b>19,85</b>                             |
|               | <b>5,06</b>   | <b>5,08</b>   | <b>8,64</b>  | <b>6,15</b>   | <b>2,56</b>           | <b>1,57</b>        | <b>2,08</b>                               | <b>1,24</b>              | <b>0,17</b>                     | <b>3,48</b>                              |

Tableau n°23: Les données des tests physiques et les mesures anthropométriques chez les Hommes.

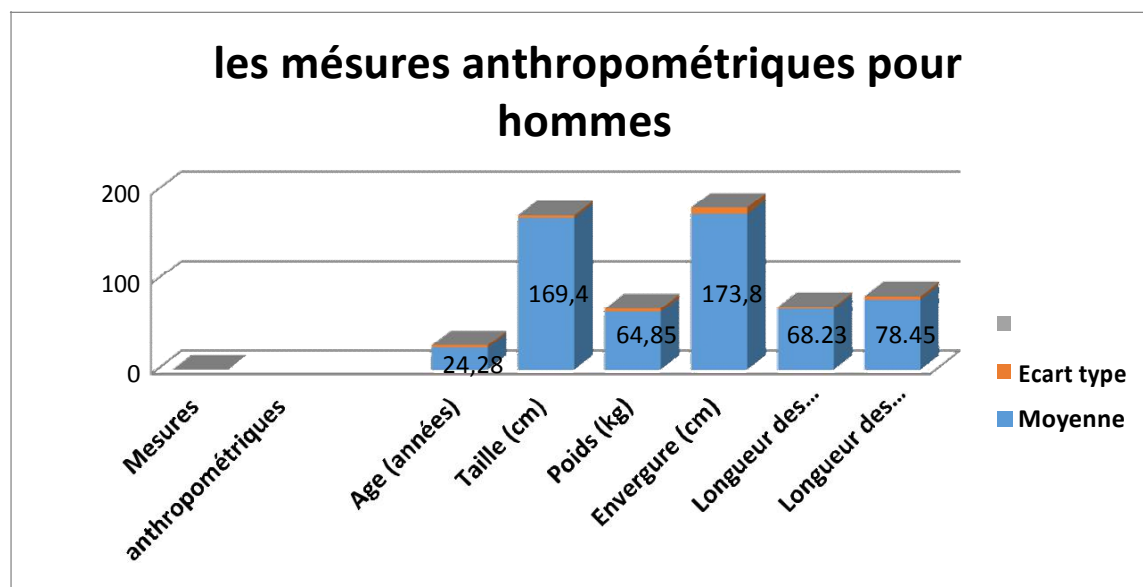
### V.1. Les mesures anthropométriques pour hommes

Les mesures anthropométriques obtenues par l'ensemble de nos sujets hommes

| Mesures Anthropométriques Pour hommes | Moyenne       | Ecart type  | Cv %          |
|---------------------------------------|---------------|-------------|---------------|
| Age (années)                          | <b>25,28</b>  | <b>5,08</b> | <b>20.09%</b> |
| Taille (cm)                           | <b>182,31</b> | <b>4,52</b> | <b>2.47%</b>  |
| Poids (kg)                            | <b>80,14</b>  | <b>8,64</b> | <b>10.78%</b> |

|                                 |              |             |              |
|---------------------------------|--------------|-------------|--------------|
| Envergure (cm)                  | <b>191</b>   | <b>6,15</b> | <b>3.21%</b> |
| Longueur des membres supérieurs | <b>75,51</b> | <b>3,36</b> | <b>4.44%</b> |
| Longueur des membres inférieurs | <b>86,54</b> | <b>4,42</b> | <b>5.10%</b> |

Tableau n°24 : Les valeurs anthropométriques obtenues par l'ensemble de nos sujets hommes



Graphe n°2 : Présente les mesures anthropométriques des lanceurs de javelot.

### V.1.1. Analyse descriptive et interprétation des résultats des mesures anthropométriques pour hommes.

Pour une meilleure appréciation de nos résultats nous nous référons au tableau de classification de l'espèce humaine et à l'étude de Cazorla et Coll. sur les mesures anthropométriques et les tests physiques, étude qui a permis l'élaboration de barèmes de la valeur physique des jeunes de 12 à 18 ans et plus.

En ce qui concerne les mesures anthropométriques, le **tableau N°25** nous donne les valeurs obtenues par l'ensemble de nos sujets hommes :

**L'âge** de notre population est compris entre 19 et 32 ans. Nous avons une moyenne de **25. 28 ans**. avec un écart type de **5,08 ans** ,Ces tableaux nous ont montré que les lanceurs algériens masculins sont jeunes au regard de leur âge moyen de 25,28. D'ailleurs, cet âge peut être favorable à l'athlète pour faire de bonnes performances, Le coefficient de variation est de **20.09 %** ce qui témoigne de l'hétérogénéité de l'échantillon pour ce paramètre.

**La taille** de notre population est comprise entre 1 7 6 cm et 1 8 9 cm. Nous avons une moyenne

de **182,31cm** avec un écart type de **5,08** cm. Le coefficient de variation est de **2.47 %** ce qui témoigne de l'homogénéité de l'échantillon pour ce paramètre.

| Valeurs en(cm) | Appreciations      |
|----------------|--------------------|
| 174,9 à 176,5  | Petite             |
| 178,0 à 179,4  | Moyenne            |
| 180,8 à 182,2  | Assez grande       |
| 183,6 à 185,0  | Grande             |
| 186,4 à 187,8  | Très grande        |
| 189,2 à 192,0  | Extrêmement grande |

Tableau n°25 : *Valeurs et appréciation de la taille chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1998 .*

De ces données nous dirons que nos lanceurs sont **assez grands de taille** selon le tableau de classification de l'espèce humaine (voir tableau N° 25)

Ce qui est très important pour la pratique du lancer de javelot, car c'est cette taille et l'extension du corps durant la finale qui déterminent essentiellement la hauteur d'éjection qui fait partie des facteurs qui affectent la distance de manière décisive.

Ce résultat s'accorde avec l'étude de la comparaison des sauteurs algériens avec les finalistes des mondiaux d'Helsinki 2005, dénote que malgré une taille en faveur des algériens, leurs performances restent insuffisantes.

**Le poids** de nos lanceurs, il est situé entre 71 kg et 89 kg, soit une moyenne de **80.14kg** avec un écart type de **8,64 kg**. Le coefficient de variation est de **10.78%** ce qui témoigne de l'hétérogénéité de l'échantillon pour ce paramètre aussi.

| Valeurs en kg | Appréciations          |
|---------------|------------------------|
| 64,7 à 66,3   | Masse faible           |
| 68,0 à 69,8   | Masse moyenne          |
| 71,7 à 73,5   | Masse assez importante |
| 75,3 à 77,1   | Masse importante       |
| 79,0 à 80,8   | Masse très importante  |
| 82,6 à 86,3   | Masse excellente       |

Tableau n°26: Valeurs et appréciations du poids chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1998.

Ainsi nous pouvons dire que nos lanceurs ont une **masse très importante (80.14kg)**.

Ce poids a une influence sur la performance, car selon J. LHubiche et Pradet, 1993).

« plus un lanceur a une masse corporelle très importante plus il sera virtuellement capable de lancer loin ».

En effet, cette masse leur donnera une bonne assise pendant la phase de la position de force ou « double appui ».

Il est à noter que la vitesse communiquée à la masse est en rapport avec la grandeur de l'impulsion ou de la quantité de mouvement.

Pour l'**envergure**, les valeurs obtenues sont comprises entre 181cm et 199cm La moyenne est de **191 cm** et l'écart type de **6,15cm**. Le coefficient de variation est de **3.21%** ce qui témoigne de l'homogénéité de l'échantillon pour ce paramètre.

| Valeurs en cm | Appréciations         |
|---------------|-----------------------|
| 179,1 à 181,1 | Petite envergure      |
| 183,0 à 184,7 | Moyenne envergure     |
| 186,4 à 188,1 | Assez bonne envergure |
| 189,8 à 191,5 | Bonne envergure       |
| 193,2 à 194,9 | Très bonne envergure  |
| 196,6 à 200,0 | Excellente envergure  |

Tableau n°27: Valeur et appréciation de l'envergure chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1998:

De ces valeurs nous dirons que nos lanceurs ont une **bonne envergure (191cm de moyenne)** sauf le sujet n° 2 et 4 d'entre eux qui sont en dessous de la moyenne.

Cette envergure leur permettra d'effectuer leurs jets sur un grand chemin de lancement en allant chercher le javelot le plus loin possible vers l'arrière et en l'accompagnant le plus loin possible vers l'avant.

Le chemin de lancement est considéré ici comme étant le moment(ou la distance) pendant lequel le lanceur agit effectivement sur l'engin pour lui communiquer de la vitesse.

La qualité de vitesse se trouve être le facteur le plus important de la performance dans les lancers.

Selon la formule  $\mathbf{F} \cdot \mathbf{t} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{v}$ , où  $\mathbf{F}$  représente la force,  $\mathbf{t}$  le temps,  $\mathbf{m}$  la masse,  $\mathbf{v}$  la vitesse, plus le temps d'application de la force sur l'engin aura été important plus l'athlète sera capable d'apporter une quantité de mouvement importante au javelot (Jean Louis Hubiche et Michel Pradet , 1993).

## V.1.2. Analyse descriptive et interprétation des résultats des mesures anthropométriques pour dames :

| dame<br>s  | Age(ans) | Taille<br>(cm) | Poids(kg) | Envergure<br>(cm) | Détenverficale(cm) | Quinple saut (m) | Lancer de<br>ballon de<br>football à 2<br>mains (m) | Cours enavette<br>10x5 m (sc) | Course<br>de 50m départ<br>debout (sc) | Autr'les (m) en composition debout (cm) |
|------------|----------|----------------|-----------|-------------------|--------------------|------------------|---|-------------------------------|--|---|
| 1          | 24       | 172            | 62        | 176               | 41                 | 12,5             | 16,88   | 18"                           | 8''70                                  | 20                                      |
| 2          | 28       | 167            | 64        | 170               | 29                 | 11,18            | 15,59   | 19"73                         | 8''63                                  | 15                                      |
| 3          | 25       | 166            | 60        | 169               | 38                 | 11,9             | 15  | 20"03                         | 8''20                                  | 17                                      |
| 4          | 23       | 168            | 63        | 170               | 47                 | 10,37            | 16  | 17"88                         | 8''42                                  | 20                                      |
| 5          | 28       | 170            | 68        | 171               | 43                 | 10,14            | 17,5  | 16"20                         | 9''02                                  | 19                                      |
| 6          | 19       | 169            | 67        | 172               | 44                 | 10               | 14,65   | 19"33                         | 9''13                                  | 20                                      |
| 7          | 19       | 174            | 70        | 189               | 48                 | 11,02            | 16,3  | 18"52                         | 8''76                                  | 18                                      |
| n          | 23,71    | 169,42         | 64,85     | 173,85            | 41,42              | 11,01            | 15,98   | 18,52                         | 8''69                                  | 18,42                                   |
| Ect<br>ype | 2,811    | 2,81           | 3,57      | 7,05              | 6,45               | 0,93             | 1,00  | 1,32                          | 0,44                                   | 1,90                                    |

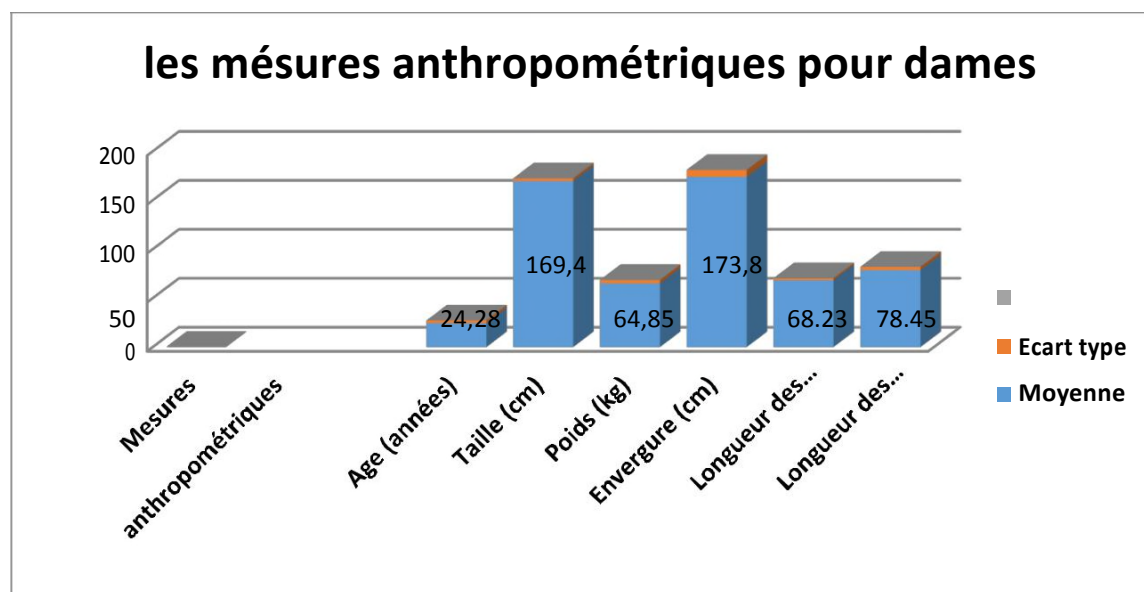
Tableau n°28 : Les données des tests physiques et les mesures anthropométriques chez les dames.

### V.1. Les mesures anthropométriques pour dames :

| Mesures                             | Moyenne       | Ecart type  | Cv %          |
|-------------------------------------|---------------|-------------|---------------|
| <b>Anthropométriques pour dames</b> |               |             |               |
| Age (années)                        | <b>24,28</b>  | <b>2,81</b> | <b>11.57%</b> |
| Taille (cm)                         | <b>169,42</b> | <b>2,81</b> | <b>1.65 %</b> |
| Poids (kg)                          | <b>64,85</b>  | <b>3,57</b> | <b>5.50%</b>  |
| Envergure (cm)                      | <b>173,85</b> | <b>7,05</b> | <b>4.05%</b>  |
| Longueur des membres supérieurs     | <b>68,23</b>  | <b>1,98</b> | <b>2.90%</b>  |
| Longueur des membres inférieurs     | <b>78,45</b>  | <b>3,41</b> | <b>4.34%</b>  |

Tableau n°29: Les valeurs anthropométriques obtenues par l'ensemble de nos sujets

dames.



Graphes n°3 : Présente les mesures anthropométriques des lanceuses de javelot.

Le tableau n°29 nous donne les valeurs obtenues par l'ensemble de nos sujets dames.

L'âge de notre population est compris entre 19 et 28 ans. Nous avons une moyenne de **23.71 ans** avec un écart type de **2,81 ans**. Le coefficient de variation est de **11.57 %** ce qui témoigne de l'homogénéité de l'échantillon pour ce paramètre.

Concernant la **taille**, celle-ci se situe entre 166 cm et 174 cm. Nous avons une moyenne de **169.42cm** et un écart type de **2,8 cm**, Le coefficient de variation est de **1.65 %** ce qui témoigne de l'homogénéité de l'échantillon pour ce paramètre.

| Valeurs en cm | Appreciations       |
|---------------|---------------------|
| 162,7 à 164,4 | Petite taille       |
| 166,0 à 167,7 | Moyenne taille      |
| 169,5 à 171,2 | Assez grande taille |
| 172,9 à 174,6 | grande taille       |
| 176,4 à 178,1 | Très grande taille  |
| 179,8 à 183,3 | Excellente taille   |

Tableau n°30: Valeurs et appréciations de la taille chez les dames selon Cazorla et Coll., 1998:

Ces tableaux nous ont montré que les lanceuses algériennes sont jeunes au regard de leur âge moyen de 23,71. D'ailleurs, cet âge peut être favorable à l'athlète pour faire de bonnes performances.

Ainsi nous dirons que nos lanceuses sont de **taille moyenne (169.4cm** de moyenne).

Ce pendant le tableau de classification de l'espèce humaine (voire tableau N°30), nous montre que nos **lanceuses sont de moyenne de taille** sauf deux qui sont de grande de taille (sujets : n°1 et n°7).

Comme constaté plus haut chez nos sujets masculins, la taille de notre population féminine ne permettra pas, théoriquement à celles-ci d'avoir une bonne hauteur de projection de l'engin, autre facteur défavorable à la performance dans les lancers du javelot, fait de son rôle dans la détermination de la trajectoire.

La trajectoire est définie ici comme étant la parabole décrite par l'engin du moment où il quitte la main du lanceur jusqu'à son arrivée au sol.

Le **poids** est compris entre 60 kg et 70 kg .La moyenne est de **64,85 kg** avec un écart type de **3,57 kg**. Le coefficient de variation est de **5.50 %** ce qui témoigne de l'homogénéité de l'échantillon pour ce paramètre.

| Valeurs en kg | Appréciations          |
|---------------|------------------------|
| 54,0 à 56,0   | Masse faible           |
| 58,0 à 59,6   | Masse moyenne          |
| 61,2 à 62,9   | Masse assez importante |
| 64,5 à 66,1   | Masse importante       |
| 67,7 à 69,3   | Masse très importante  |
| 71,0 à 74,2   | Masse excellente       |

Tableau n°31: Valeurs et appréciations du poids chez les dames selon Cazorla et Coll., 1998:

Ainsi nous dirons que nos **lanceuses ont une masse importante (64.84 kg** de moyenne) sauf qui ont une masse moyenne (sujets n°1 et n°3).

**L'envergure** varie entre 169 et 189 cm. Nous avons une moyenne de **173.85 cm** et l'écart type de **7, 05 cm**. Le coefficient de variation est de **4.05%** ce qui témoigne de l'homogénéité de l'échantillon pour ce paramètre.

| Valeurs en cm | Appréciations         |
|---------------|-----------------------|
| 164,8 à 167,0 | Petite envergure      |
| 169,3 à 171,2 | Moyenne envergure     |
| 173,1 à 175,0 | Assez bonne envergure |
| 176,9 à 178,8 | Bonne envergure       |
| 180,7 à 182,6 | Très bonne envergure  |
| 184,5 à 188,3 | Excellente envergure  |

Tableau n°32: Valeurs et appréciations de l'envergure chez les dames selon Cazorla et Coll., 1998:

De ces données nous dirons que nos lanceuses ont **une assez bonne envergure (173,85 cm** de moyenne), sauf d'entre elles qui ont une envergure moyenne (sujets : n°2, n°3 et n°4).

Cette envergure ne permettra pas théoriquement d'avoir une hauteur de projection acceptable, suite à un court chemin de lancement, contrairement noté chez notre population masculine.

**En résumé** sur les mesures anthropométriques nous pouvons retenir que :

- Pour **la taille**, nos sujets hommes ont une grande taille alors que les dames sont de taille moyenne.
- Pour **le poids**, nos lanceurs ont une masse importante, par contre nos lanceuses sont de masse corporelle moyenne.
- Pour **l'envergure**, notre population masculine a une bonne envergure alors que celle féminine dispose d'une assez bonne envergure.

**-Analyse descriptive des performances réalisées aux différents tests des qualités physiques enregistrées par les hommes :**

| Tests (Hommes)                             | Moyenne | Ecart- type |
|--|---------|-------------|
| Détente verticale (cm)                     | 49.28   | ±2.56       |
| Quintuple saut (cm)                        | 14.55   | ±1.57       |
| Lancer de ballon de football à 2 mains (m) | 20.46   | ±2.08       |
| Course navette 10x5 m/s                    | 14.46   | ±1.24       |
| Course de 50m/s départ debout              | 6 ‘86   | ±0.17       |
| Flexion du tronc en position debout (cm)   | 19.85   | ±3.48       |

Tableau n°33 : *Moyennes et écarts types des performances réalisées aux différents tests par les hommes.*

Concernant les qualités physiques le tableau N°33 nous présente les valeurs obtenues aux différents tests par les hommes.

**-Analyse descriptive et interprétation des performances réalisées au test de détente verticale pour les hommes :**

Les valeurs obtenues dans **la détente verticale** par nos lanceurs sont comprises entre 45 cm et 53 cm .Nous avons une moyenne de **49.28cm** avec un écart type de **2,56** cm.

| Valeurs en cm | Appréciations       |
|---------------|---------------------|
| 38 à 39       | Faible détente      |
| 40 à 41       | Moyenne détente     |
| 42 à 43       | Assez bonne détente |
| 45 à 46       | Bonne détente       |
| 47 à 49       | Très bonne détente  |
| 51 à 63       | Excellente détente  |

Tableau n°34: *Valeurs et appréciations de la force explosive des membres inférieurs chez les hommes selon Cazorla et Coll.,:( G.Cazorla, P. Housseaux et G. Millet, 1986)*

Ainsi nous dirons que nos lanceurs ont une **très bonne force explosive au niveau des membres inférieurs** de moyenne (**49,28 cm±2.56**).

Cette force explosive des membres inférieurs intervient dans

poussée lors de la phase d'exécution, notamment la phase de transfert et la phase finale de projection pour reprendre la nouvelle terminologie de la Fédération Internationale des Association d'Athlétisme (IAAF).

Pendant que la jambe gauche bloque le côté gauche du corps, la poitrine est poussée vers l'avant pour créer la sous tensions en arc qui permettra l'utilisation complète des jambes, du tronc et du bras lanceurs (IAAF).

Cette force explosive, principalement celle de la jambe avant dite jambe axe, permet l'extension du corps durant la finale, favorisant ainsi une bonne hauteur d'éjection de l'engin.

**-Analyse descriptive et interprétation des performances réalisées au test de quintuple sauts pour les hommes :**

Les valeurs obtenues au **quintuple sauts** situent entre **12, 53 m et 16, 59 m**.

Nous avons une moyenne de **14,55 m** avec un écart type de **1.57 m**.

| Valeurs en cm | Appréciations                    |
|---------------|----------------------------------|
| 11,2 à 11,5   | Faible force – coordination      |
| 11,7 à 11,9   | Moyenne force – coordination     |
| 12,1 à 12,3   | Assez bonne force – coordination |
| 12,5 à 12,7   | Bonne force – coordination       |
| 12,9 à 13,1   | Très bonne force – coordination  |
| 13,3 à 13,7   | Excellente force – coordination  |

Tableau n°35: *Valeurs et appréciations de la force coordination chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1998:*

De ces valeurs nous dirons que nos lanceurs ont une Excellente force –coordination. Cette force coordination intervient au niveau de l'allure général (en phase de placement) qui est une course latérale assez bondissante, bras allongé vers l'arrière, pointe du javelot au niveau du visage. Elle permet d'effectuer les enchaînements avec aisance et la poussée rapide de la jambe de blocage avec la musculature étirée par un planté du ballon, selon l'analyse de Sothar Hinz .

**-Analyse descriptive et interprétation des performances réalisées au test de lancer de ballon de football pour les hommes :**

Au **lancer de ballon de football**, les valeurs obtenues sont comprises entre **18,05 m et 23,86 m**. la moyenne est **20,46 m** et l'écart type de **2,08 m**.

| Valeurs en m   | Appréciations                 |
|----------------|-------------------------------|
| 13,68 à 13,97  | Faible force – explosive      |
| 14,25 à 14,53  | Moyenne force – explosive     |
| 14,82 à 14,90  | Assez bonne force – explosive |
| 15,43 à 15,77  | Bonne force – explosive       |
| 16,14 à 16,58  | Très bonne force – explosive  |
| 17,13 à 20, 82 | Excellente force – explosive  |

Tableau n°36 : Valeurs et appréciations de la force explosive du train supérieur chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1986 :

Ce ci nous permet de dire que nos lanceurs ont une **excellente force explosive au niveau du train supérieur**.

Cette force explosive leur permettra d'effectuer, lors de l'exécution du jet, un simple et rapide pivot du buste d'une position « face à droite » à une position « face avant » combinée à un déplacement du poids du corps de la jambe arrière à la jambe avant et une bonne action de fouetter du bras lanceur.

Au début des années 1960, de nombreux témoignages soulignent la nouvelle place consacrée à la musculation lourde dans la préparation des champions (Clare, 1962 ; Thomas, 1964 ) en même temps que se révèlent les multiples résistances ou réticences. « Il n'est plus possible de dissocier la performance d'un lanceur, de sa force » (Fourreau, 1968), affirme l'entraîneur national du lancer de marteau. À l'issue du colloque international de Vichy.

**-Analyse descriptive et interprétation des performances réalisées au test de coordination 10 x 5 m pour les hommes :**

Pour la **course navette 10 x 5 m**, les valeurs obtenues varient entre 12''67 sec et 15''8 sec. Nous avons une moyenne de **14''46 sec** avec un écart type de **1''24 sec**.

| Valeurs en sec  | Appréciations                      |
|-----------------|------------------------------------|
| 18''55 à 18''39 | Faible vitesse – coordination      |
| 18''24 à 18''09 | Moyenne vitesse – coordination     |
| 17''93 à 17''77 | Assez bonne vitesse – coordination |
| 17''60 à 17''42 | Bonne vitesse – coordination       |
| 17''21 à 16''97 | Très bonne vitesse – coordination  |
| 16''68 à 14''67 | Excellente vitesse – coordination  |

Tableau n°37: Valeurs et appréciations de la vitesse coordination chez les hommes  
selon Cazorla et Coll., 1986.

Ainsi nous dirons que nos lanceurs ont une **excellente vitesse – coordination (15 sec 50 de moyenne)**.

Ceci leur permettra d'effectuer un bon rythme qui, selon Fleuridas et Coll. (1975)

« contribue à l'accélération de la vitesse en augmentant progressivement puis en cessant de croître pendant les 2 à 4 dernières foulées de la course d'élan ».

La coordination inter-segmentaire et donc l'équilibre général du corps, le second point s'avère être intéressant dans l'explication de nos résultats. Par rapport à la masse totale du corps, les bras représentent environ 7% et les membres inférieurs environ 35%. Lorsque ces masses sont animées d'un mouvement vers le haut, la force exercée par les appuis au sol augmente (transfert de quantité de mouvement), provoquant une tension musculaire plus importante par le recrutement d'un plus grand nombre d'UMS, renforçant ainsi la réponse musculaire (Hubiche et Pradet, 1996).

**-Analyse descriptive et interprétation des performances réalisées au test de 50 m vitesse pour les hommes :**

Concernant la **course de 50 m** départ debout, les performances varient entre 6''71 sec et 7''03 sec. La moyenne est de 6''86 sec et l'écart type de 0,17 sec

| Valeurs en sec | Appréciations       |
|----------------|---------------------|
| 7''41 à 7''34  | Faible vitesse      |
| 7''28 à 7''22  | Moyenne vitesse     |
| 7''16 à 7''10  | Assez bonne vitesse |
| 7''03 à 6''96  | Bonne vitesse       |
| 6''88 à 6''78  | Très bonne vitesse  |
| 6''66 à 5''87  | Excellente vitesse  |

Tableau N°38 : Valeurs et appréciations de la vitesse de course de 50 m chez les hommes selon Cazorla et Coll., 1986 :

De ces données nous dirons que nos lanceurs ont une **bonne vitesse de course (6''86)** de moyenne. Et un écart-type de **0,17sec**

La vitesse joue un rôle très important dans la performance .Elle est la variable la plus importante parmi les facteurs de la performance dans les lancers. Elle est fonction de la quantité des forces développées, de leur orientation, du temps et de la distance pendant lesquels elles sont appliquées.

**-Analyse descriptive et interprétation des performances réalisées au test de souplesse pour les hommes :**

Pour la **flexion du tronc** en position debout pour les hommes, les valeurs obtenues se situent entre 15 cm et 24 cm. La moyenne est de **19, 86 cm** et l'écart type de **3,48 cm**.

En se référant à J.D.M.Howard et Coll. (1988) qui disent que toute mesure en dessous du banc est positive ,nous dirons que nos lanceurs ont une bonne souplesse au niveau du tronc, car toutes les mesures ont été prises en dessous du banc ,autrement dit, du bout des doigts jusqu'au niveau du banc.

Cette souplesse est à la base de la qualité de l'exécution technique pendant la phase finale. Elle permet d'avoir aussi peu de déviation que possible en un chemin de lancement aussi long que possible.

En résumé, nous pouvons retenir que:

- Nos lanceurs ont une très bonne force explosive au niveau des membres inférieurs (détente verticale) et une très bonne force – coordination (quintuple saut).
- Ils ont également une excellente force explosive au niveau du train supérieur (lancer de ballon de football).
  - Ils possèdent une excellente vitesse coordination (course navette 10 x 5 m).
  - Ils possèdent une bonne vitesse de course de 50m.
  - Et enfin ils ont une bonne souplesse au niveau du tronc.

**-Analyse descriptive des performances réalisées aux différents tests des qualités physiques enregistrées par les dames :**

| Tests (dames)                              | Moyenne | Ecart type |
|--|---------|------------|
| Détente verticale (cm)                     | 38      | ±6.45      |
| Quintuple saut (cm)                        | 11.01   | ±0.93      |
| Lancer de ballon de football à 2 mains (m) | 15.98   | ±1.00      |
| Course navette 10x5 m/s                    | 18.52   | ±1.32      |
| Course de 50m/s départ debout              | 8''69   | ±0.44      |
| Flexion du tronc en position debout (cm)   | 18.42   | ±1.90      |

Tableau n°39 : Moyennes et écarts types des performances réalisées aux différents tests par les dames.

En ce qui concerne la **détente verticale**, les valeurs obtenues sont comprises entre 34 cm et 48 cm .Nous avons une moyenne de **38 cm** avec un écart type de **6,45cm**.

| Valeurs en cm | Appréciations       |
|---------------|---------------------|
| 27 à 28       | Faible détente      |
| 29 à 30       | Moyenne détente     |
| 32 à 33       | Assez bonne détente |
| 35 à 36       | Bonne détente       |
| 38 à 39       | Très bonne détente  |
| 41 à 48       | Excellente détente  |

Tableau n°40: Valeurs et appréciations de la force explosive des membres inférieurs chez les dames selon Cazorla et Coll., 1998

Ainsi nous dirons que nos lanceuses ont une **très bonne force explosive au niveau des membres inférieurs 38 cm** de moyenne avec un écart-type de **6.45cm**

Cette force est moins importante que celle notée chez les hommes. Ce qui fera que les dames ont une poussée des jambes importante.

**-Analyse descriptive et interprétation des performances réalisées au test de quintuple saut (force coordination) pour les dames :**

Au **quintuple saut** les performances réalisées varient entre 10 m et 12,50 m. La moyenne est de **11,01 m** avec un écart type de **0,93 m**.

| Valeurs en m | Appréciations                    |
|--------------|----------------------------------|
| 9,3 à 9,5    | Faible force – coordination      |
| 9,7 à 9,9    | Moyenne force – coordination     |
| 10,1 à 10,2  | Assez bonne force – coordination |
| 10,4 à 10,6  | Bonne force – coordination       |
| 10,8 à 11,0  | Très bonne force – coordination  |
| 11,1 à 11,5  | Excellente force - coordination  |

Tableau n°41 : Valeurs et appréciations de la force-coordination chez les dames quintuple saut selon Cazorla et Coll. ., 1986

Au vu de ces données nous pouvons dire que nos lanceuses ont une **Excellente force – coordination (11,01m** de moyenne) et un écart-type de 0,93m.

Là également cette force – coordination est importante que celle notée chez nos sujets masculins.

**-Analyse descriptive et interprétation des performances réalisées au test de lancer de ballon de football pour les dames :**

Au lancer de ballon de football, les valeurs obtenues par les dames sont comprises entre 13,14 m et 18,10 m.

Nous avons une moyenne de **15,98 m** avec un écart type de **1,00 m**.

| Valeurs en m  | Appréciations               |
|---------------|-----------------------------|
| 8,56 à 8,76   | Faible force explosive      |
| 8,95 à 9,14   | Moyenne force explosive     |
| 9,33 à 9,53   | Assez bonne force explosive |
| 9,74 à 9,97   | Bonne force explosive       |
| 10,22 à 10,51 | Très bonne force explosive  |
| 10,88 à 13,36 | Excellente force explosive  |

Tableau n°42: Valeurs et appréciations de la force explosive du train supérieur chez les dames selon Cazorla et Coll., 1986:

Ainsi nous dirons que nos lanceuses ont une **excellente force explosive du train supérieur (15,98 m** de moyenne).

Ceci leur permettra d'agir de façon vive et violente sur le javelot comme chez les hommes .

**-Analyse descriptive et interprétation pour le test de vitesse de coordination 10x5m chez les dames:**

Pour la **course navette 10x5 m**, les performances réalisées se situent entre 19 sec 38 et 15sec 76. La moyenne est de 18sec 52 avec un écart type de 1 sec 32.

| Valeurs en sec  | Appréciations                      |
|-----------------|------------------------------------|
| 22''70 à 22''44 | Faible vitesse – coordination      |
| 22''19 à 21,95  | Moyenne vitesse – coordination     |
| 21''69 à 21''43 | Assez bonne vitesse – coordination |
| 21''16 à 20''86 | Bonne vitesse – coordination       |
| 20''53 à 20''14 | Très bonne vitesse – coordination  |
| 19''66 à 16''42 | Excellente vitesse – coordination  |

Tableau n°43 : *Valeurs et appréciations de la vitesse coordination chez les dames selon Cazorla et Coll., 1986 .*

Ceci nous permet de dire que nos lanceuses ont une **excellente vitesse – coordination** (17 sec 55 de moyenne).

Cette vitesse – coordination leur permettra, comme chez, nos sujets masculins d'effectuer un bon rythme de course.

**-Analyse descriptive et interprétation pour le test de vitesse 50m chez les dames :**

Les valeurs obtenues à la **course de 50 m** varient entre 8''20 sec et 9''13 sec. Nous avons une moyenne de 8''69 sec avec un écart type de 0,44 sec.

| Valeurs       | Appréciations       |
|---------------|---------------------|
| 9''34 à 9''24 | Faible vitesse      |
| 9''15 à 9''05 | Moyenne vitesse     |
| 8''95 à 8''85 | Vitesse assez bonne |
| 8''75 à 8''64 | Vitesse bonne       |
| 8''51 à 8''36 | Très bonne vitesse  |
| 8''18 à 6''94 | Excellente vitesse  |

Tableau n°44: *Valeurs et appréciations de la vitesse de course 50 m chez les dames selon Cazorla et Coll., 1986.*

Ainsi nous dirons que nos lanceuses ont une **bonne vitesse de course (8 sec 69 de moyenne et l'écart type de 0''44sec)**.

Cette bonne vitesse est importante, aussi notée chez nos sujets masculins.

### **-Analyse descriptive et interprétation pour le test de flexion, souplesse chez les dames :**

A la **flexion du tronc** en position

notée chez nos sujets masculins.

De la même manière que chez nos sujets masculins, nous pouvons noter que :

- Nos lanceuses ont une très bonne force explosive au niveau des membres inférieurs (détente verticale) et une très bonne force – coordination (quintuple saut).
- Elles ont également une excellente force explosive au niveau du train supérieur (lancer de ballon de football).
- Elles possèdent une bonne vitesse de course (50 m) debout, les valeurs obtenues chez les dames sont comprises entre 15 et 20 cm. La moyenne est de **18,42 cm** et l'écart type de **1,90 cm**.

Les mesures ayant été toutes prises en dessous du banc comme chez nos sujets masculins , nous dirons que nos lanceuses ont une **bonne souplesse**.

Cette souplesse est moins importante que celle et une excellente vitesse coordination (navettes 10 x 5 cm).

- Et enfin, elles ont une bonne souplesse au niveau du tronc (flexion du tronc).

### **Evaluation de la masse corporelle :**

Pour l'évaluation des différentes composantes de la masse corporelle (masse musculaire, masse grasse et masse osseuse), nous avons utilisé dans notre étude les formules proposées par (*J. Mateigka*, 1921) et qui sont les suivantes :

- Masse musculaire, exprimée en kilogramme, d'après la formule suivante

#### **Masse musculaire :**

$$MM = K . T . R^2$$

$$MM = 6,5 \times T \times R^2$$

**K : constant=6,5**

Où **MM**: masse musculaire en Kg

**T**: taille en centimètres

**R**: la valeur de l'expression:

$$R = \frac{[(\sum \text{périmètres: bras, avant bras, cuisse et jambe})]}{2,4 \times 3,14} - \frac{[(\sum \text{plis cutanés: bras, avant bras, cuisse et jambe})]}{2,4 \times 10}$$

### **Masse osseuse :**

- Masse osseuse, exprimée en kilogramme, d'après la formule suivante :  $MO = T \cdot O^2 \cdot k$

MO : masse osseuse absolue en kg

T : stature ou la taille en cm

O = (diamètres distaux bras, avant-bras, cuisse et jambe)/4 en cm

k : constante = 1,2

- calcul du pourcentage de la masse osseuse (masse relative)

$MO\% = (MO/\text{masse corporelle}) \cdot 100$

$$MO = 1,2 \times T \times O^2$$

Où MO : masse osseuse en kg.

T : taille en cm

O : la valeur en cm de l'expression :

$$O = \frac{(\sum \text{diamètres distaux : bras, avant bras, cuisse et jambe})}{4}$$

4

### **La masse adipeuse :**

$$MA = D \cdot S \cdot K$$

MG : masse adipeuse absolue en kg

D :  $\frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$

d1 : pli sous scapulaire

d2 : pli (biceps + triceps)/2

d3: pli pectoral

d4 : pli de l'avant-bras

d5 : pli du ventre

d6 : pli de la cuisse

d7 : pli de la jambe

k : constante = 1,3

- calcul du pourcentage de la masse grasse (masse relative)

$MG\% = (MA/\text{masse corporelle}) \cdot 100$

Sa : surface du corps absolue, exprimée en m<sup>2</sup>, d'après la formule de *Mostellers*

suivante : Sa = racine carrée du (poids x taille)/3600

• Unités : Sa: m<sup>2</sup> ; poids: kg ; taille: cm

Où Sa : surface corporelle absolue exprimée en m<sup>2</sup>

P : poids du corps en Kg

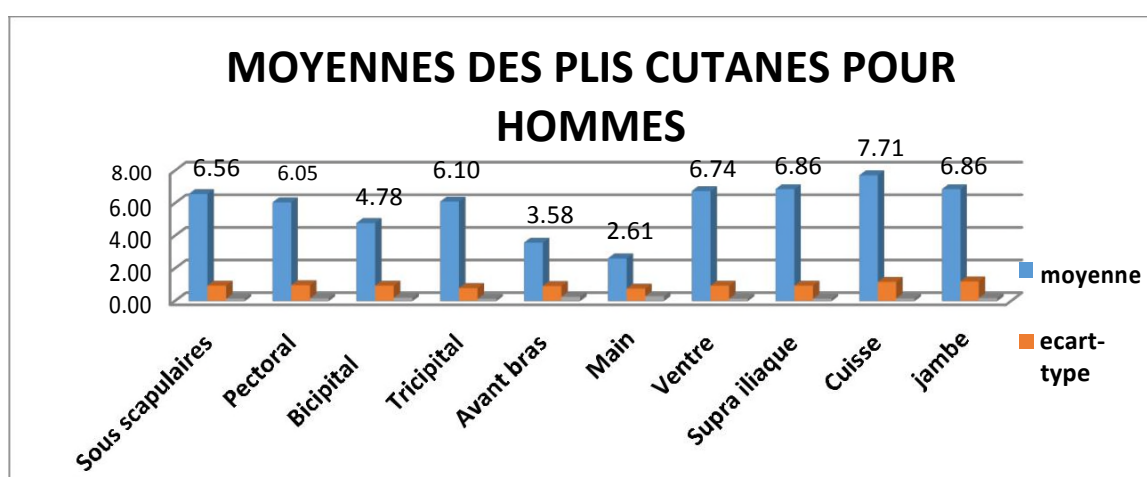
T : taille ou stature en cm.

### -Analyse descriptive et interprétation des résultats des plis mesurés pour les hommes :

- La moyenne du pli pectoral est de  $6.05 \pm 0.97$  cv=16.03%
- La moyenne du pli sous scapulaire est de  $6.56 \pm 0.94$  mm. cv=14.32%
- La moyenne du pli bicipital est de  $4.78 \pm 0.94$  mm. cv=19.66%
- La moyenne du pli tricipital est de  $6.10 \pm 0.79$  mm. cv=12.95%
- La moyenne du pli de l'avant-bras est de  $3.58 \pm 0.92$  mm. cv=25.69%
- La moyenne du pli de la main est de  $2.61 \pm 0.76$  mm. cv=29.11%
- La moyenne du pli du ventre est de  $6.74 \pm 0.94$  mm. cv=13.94%
- La moyenne du pli supra iliaque est de  $6.86 \pm 0.94$  mm. cv=13.70%
- La moyenne du pli cuisse est de  $7.71 \pm 1.17$  mm. cv=15.17%
- La moyenne du pli jambe est de  $6.86 \pm 1.20$  mm. cv=17.49%

| Hommes     | Sous scapulaires | Pectoral | Bicépital | Tricépital | Avant bras | Main   | Ventre | Supra iliaque | Cuisse | jambe  |
|------------|------------------|----------|-----------|------------|------------|--------|--------|---------------|--------|--------|
| moyenne    | 6,56             | 6,05     | 4,78      | 6,10       | 3,58       | 2,61   | 6,74   | 6,86          | 7,71   | 6,86   |
| ecart-type | 0,94             | 0,97     | 0,94      | 0,79       | 0,92       | 0,76   | 0,94   | 0,94          | 1,17   | 1,20   |
| cv %       | 14,32%           | 16,03%   | 19,66%    | 12,95%     | 25,69%     | 29,11% | 13,94% | 13,70%        | 15,17% | 17,49% |

Tableau n°45 : Les moyennes et les coefficients de variation des plis mesurés pour les hommes.



Graphe n°4 : Représente les moyennes des plis cutanés pour les hommes.

Le coefficient de variation pour les paramètres du pli sous scapulaire, tricipital, ventre, supra iliaque des lanceurs, nous informe que notre groupe est homogène. Le cv est inférieur à 15%.

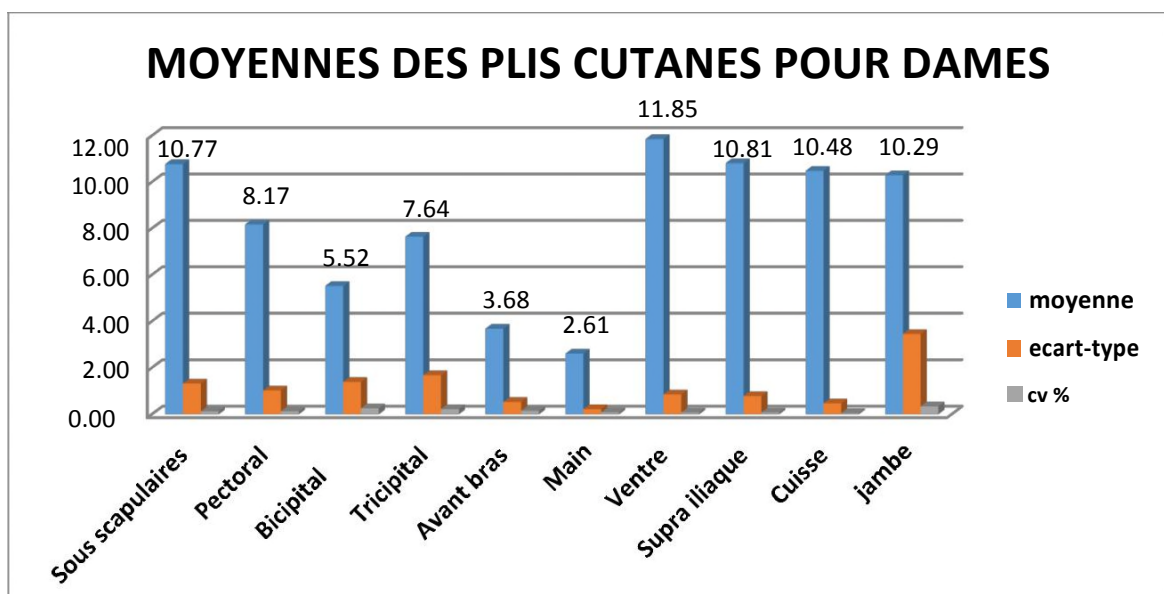
par contre les paramètres du pli pectoral, bicipital, avant bras, main, cuisse et jambe nous indique que le groupe est hétérogène. Le cv est supérieur à 15% ce qui indique que notre échantillon possède une masse grasse un peu élevée dans ces endroits du corps.

**- Analyse descriptive et interprétation des résultats des plis mesurés pour les dames :**

- La moyenne du pli pectoral est de  $8.17 \pm 0.1.02$   $cv=12.48\%$
- La moyenne du pli sous scapulaire est de  $10.77 \pm 1.32$   $mm. cv=12.25\%$
- La moyenne du pli bicipital est de  $5.52 \pm 1.39$   $mm. cv=25.18\%$
- La moyenne du pli tricipital est de  $7.64 \pm 1.68$   $mm. cv=21.98\%$
- La moyenne du pli de l'avant-bras est de  $3.68 \pm 0.53$   $mm. cv=14.40\%$
- La moyenne du pli de la main est de  $2.61 \pm 0.22$   $mm. cv=8.42\%$
- La moyenne du pli du ventre est de  $11.85 \pm 0.85$   $mm. cv=7.17\%$
- La moyenne du pli supra iliaque est de  $10.81 \pm 0.78$   $mm. cv=7.21\%$
- La moyenne du pli cuisse est de  $10.48 \pm 0.47$   $mm. cv=4.48\%$
- La moyenne du pli jambe est de  $10.29 \pm 3.45$   $mm. cv=33.52\%$

| Dames      | Sous scapulaires | Pectoral | Bicépital | Tricépital | Avant bras | Main  | Ventre | Supra iliaque | Cuisse | jambe  |
|------------|------------------|----------|-----------|------------|------------|-------|--------|---------------|--------|--------|
| moyenne    | 10,77            | 8,17     | 5,52      | 7,64       | 3,68       | 2,61  | 11,85  | 10,81         | 10,48  | 10,29  |
| ecart-type | 1,32             | 1,02     | 1,39      | 1,68       | 0,53       | 0,22  | 0,85   | 0,78          | 0,47   | 3,45   |
| cv %       | 12,25%           | 12,48%   | 25,18%    | 21,98%     | 14,40%     | 8,42% | 7,17%  | 7,21%         | 4,48%  | 33,52% |

Tableau n° 46: Représente les moyennes et les coefficients de variation des plis mesurés pour les dames



Graphes n°5 : Représente les moyennes des plis cutanés pour les dames.

**Les moyennes et les coefficients de variation des plis mesurés pour les dames :**

Le coefficient de variation pour les paramètres du pli pectoral, sous scapulaire, de l'avant-bras, de la main, du ventre, du supra iliaque, et de la cuisse des lanceuses, nous informe que notre groupe est homogène. Le cv est inférieur à 15%, par contre les paramètres du pli bicipital, tricipital, et jambe des lanceuses nous informe que le groupe affiche d'un degré d'homogénéité faible. Le cv est supérieur à 15% ce qui indique aussi que les lanceuses possèdent une masse grasse importante au niveau de ces endroits par rapport au groupe des lanceurs.

**-Analyse descriptive et interprétation des résultats des diamètres du corps mesurés pour les hommes :**

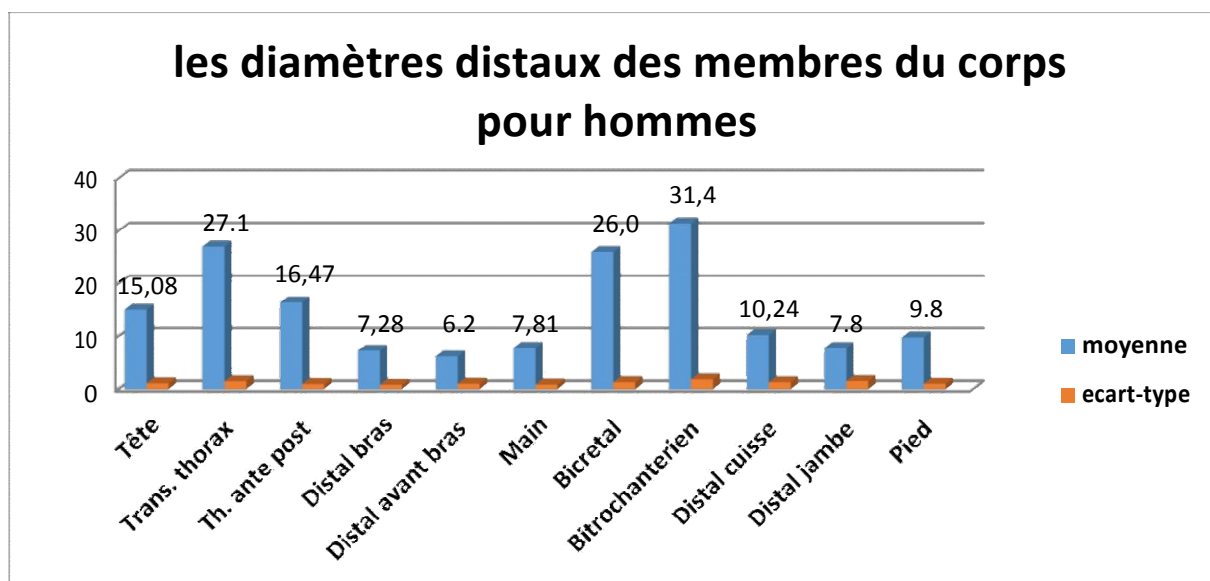
**Les moyennes et les écarts-types pour les membres distaux du corps pour hommes.**

| Diamètres Pour hommes | Tête | Trans. thorax | Th. ante post | Distal bras | Distal avant bras | Main | Bicrétal | Bitrochanterien | Distal cuisse | Distal jambe | Pied |
|-----------------------|------|---------------|---------------|-------------|-------------------|------|----------|-----------------|---------------|--------------|------|
| 1                     | 15,5 | 28,3          | 17,3          | 8,3         | 6,8               | 9,2  | 27,1     | 33              | 11,3          | 8,7          | 11   |
| 2                     | 15,5 | 26,3          | 16,3          | 7,3         | 6,3               | 8,3  | 27,4     | 33              | 11,4          | 8,5          | 10,2 |
| 3                     | 15,8 | 27,5          | 16,3          | 8,3         | 7,3               | 8,5  | 27,8     | 34              | 12            | 10,5         | 11,2 |
| 4                     | 14,5 | 25,3          | 15,3          | 6,3         | 4,8               | 7,2  | 25,1     | 30              | 9,3           | 6,7          | 9    |
| 5                     | 16,5 | 28,6          | 17,3          | 7,3         | 6,8               | 7,2  | 25,1     | 30              | 9,3           | 6,7          | 9    |
| 6                     | 17,5 | 28,4          | 17,5          | 7,2         | 6,6               | 7,1  | 25       | 30              | 9,1           | 6,8          | 9,2  |
| 7                     | 14,5 | 25,3          | 15,3          | 6,3         | 4,8               | 7,2  | 25,1     | 30              | 9,3           | 6,7          | 9    |
| Moyenne               | 15,1 | 27,1          | 16,4          | 7,2         | 6,2               | 7,8  | 26,0     | 31,4            | 10,2          | 7,8          | 9,8  |
| Ecart-type            | 1,07 | 1,45          | 0,93          | 0,81        | 1,00              | 0,84 | 1,27     | 1,81            | 1,25          | 1,48         | 0,98 |
| cv %                  | 7,08 | 5,35          | 5,67          | 11,25       | 16,12             | 6,15 | 4,88     | 5,76            | 12,25         | 18,97        | 10   |

Tableau n°47 : Représente les moyennes et les écarts-types pour les membres distaux du corps pour hommes.

Les valeurs des paramètres anthropométriques des diamètres distaux, nous ont affichés les données suivantes : le diamètre de la tête (15,1±1,07), transversal du thorax (27,1±1,45), thorax antéropostérieur (16,4±0,93), distal bras (7,2±0,81), distal avant-bras (6,2±1,00), main (7,8±0,84), bicrétal (26,0±1,27), bitrochanterien (31,4±1,81), distal cuisse (10,2±1,25), distal jambe (7,8±1,48), en dernier le pied avec une moyenne de (9,8±0,98).

Les coefficients de variation de l'ensemble des diamètres du corps, nous affichent des degrés d'homogénéité élevée.



Graph 6 n°6 : Représente les diamètres distaux du corps pour hommes.

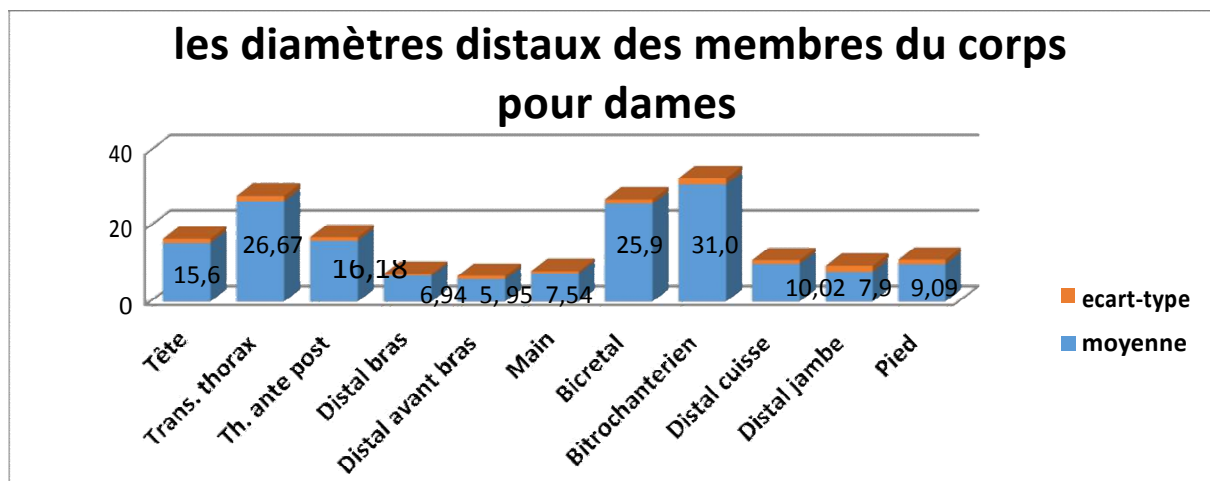
### -Analyse descriptive des résultats des diamètres distaux du corps mesurés pour les dames :

#### Les moyennes et les écarts- types pour les membres distaux du corps pour dames

| Diamètres pour dames | Tête | Trans. thorax | Th. ante post | Distal bras | Distal avant bras | Main | Bicrétal | Bitrochanterien | Distal cuisse | Distal jambe | Pied |
|----------------------|------|---------------|---------------|-------------|-------------------|------|----------|-----------------|---------------|--------------|------|
| 1                    | 17,5 | 28,4          | 17,5          | 7,2         | 6,6               | 7,1  | 25       | 30              | 9,1           | 6,8          | 9,2  |
| 2                    | 15   | 25,3          | 15,3          | 6,6         | 6,5               | 7,3  | 27,4     | 33              | 11,4          | 8,5          | 10,2 |
| 3                    | 15,5 | 28,3          | 17,3          | 7,3         | 5,8               | 8,3  | 26,2     | 30,5            | 11,3          | 9,7          | 12   |
| 4                    | 16,5 | 26,6          | 16,3          | 6,3         | 5,8               | 7,2  | 25,1     | 30              | 9,3           | 6,7          | 9    |
| 5                    | 15,8 | 27,5          | 16,3          | 7,4         | 7,3               | 8,5  | 27,8     | 34              | 10,5          | 10,5         | 11,2 |
| 6                    | 14,5 | 25,3          | 15,3          | 6,5         | 5,1               | 7,2  | 25,1     | 30              | 9,3           | 6,7          | 9    |
| 7                    | 14,5 | 25,3          | 15,3          | 7,3         | 4,8               | 7,2  | 25,1     | 30              | 9,3           | 6,9          | 9    |
| Moyenne              | 15,6 | 26,67         | 16,18         | 6,94        | 5,98              | 7,54 | 25,95    | 31,07           | 10,02         | 7,9          | 9,9  |
| Ecart-type           | 1,1  | 1,41          | 0,94          | 0,45        | 0,87              | 0,59 | 1,20     | 1,69            | 1,01          | 1,6          | 1,2  |
| cv %                 | 7,05 | 5,28          | 5,80          | 6,48        | 14,54             | 7,82 | 4,62     | 5,43            | 10,07         | 20           | 12,3 |

Tableau n°48 : Représente les moyennes et les écarts- types pour les membres distaux du corps pour dames.

Les valeurs des paramètres anthropométriques des diamètres distaux, nous ont affichés les données suivantes : le diamètre de la tête (15,6±1,1), transversal du thorax (26,67±1,41), thorax antéropostérieur (16,18±0,94), distal bras (6,94±0,45), distal avant-bras (5,98±0,87), main (7,54±0,59), bicrétal (25,95±1,20), bitrochanterien (31,07±1,69), distal cuisse (10,2±1,01), distal jambe (7,9±1,6), le pied avec une moyenne de (9,9±1,2). Les coefficients de variation de l'ensemble des diamètres du corps, nous affichent des degrés d'homogénéité élevée.



Graphes n°7 : Représente les diamètres distaux du corps pour dames.

### -Analyse descriptive et interprétation des résultats des composants de la masse corporelle pour hommes (%) :

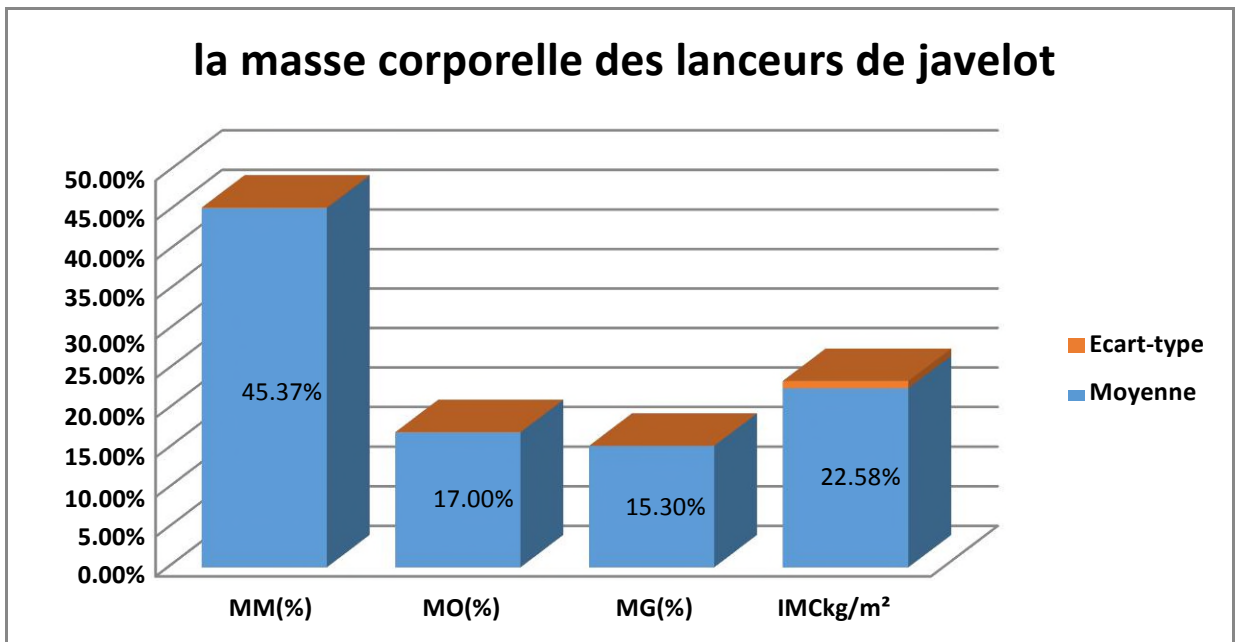
| Athletes Hommes   | MM (%)        | M O (%)       | MG (%)        | IMC kg/m <sup>2</sup>        | Sa m <sup>2</sup>        |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------|--------------------------|
| 1                 | 41,79%        | 19,54%        | 11,51 %       | 26                           | 2,08m <sup>2</sup>       |
| 2                 | 38,81%        | 17,20%        | 10,16 %       | 26.9                         | 2,11 m <sup>2</sup>      |
| 3                 | 52,35%        | 24,2%         | 10,68 %       | 23.8                         | 2,14m <sup>2</sup>       |
| 4                 | 32,42%        | 11,44%        | 07,40 %       | 26.3                         | 2,11 m <sup>2</sup>      |
| 5                 | 47,93%        | 16,58%        | 10,28 %       | 22.9                         | 1,87 m <sup>2</sup>      |
| 6                 | 48,41%        | 16,39%        | 10,49 %       | 22.9                         | 1,87 m <sup>2</sup>      |
| 7                 | 39,14%        | 14,57%        | 10,03 %       | 20.1                         | 1,99 m <sup>2</sup>      |
| <b>Moyenne</b>    | <b>42,97%</b> | <b>17,13%</b> | <b>10,08%</b> | <b>24.3</b>                  | <b>2,02m<sup>2</sup></b> |
| <b>Ecart-type</b> | <b>6,91%</b>  | <b>3,99%</b>  | <b>0,01%</b>  | <b>2.58 kg/m<sup>2</sup></b> | <b>0.12m<sup>2</sup></b> |

Tableau n°49 : Représente les différentes composantes de la masse corporelle pour les lanceurs hommes.

| Hommes            | MM (%)        | M O (%)       | MG (%)        | IMC kg/m <sup>2</sup>         | Sa m <sup>2</sup>        |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Moyenne</b>    | <b>42,97%</b> | <b>17,13%</b> | <b>10,08%</b> | <b>24.33 kg/m<sup>2</sup></b> | <b>2,02m<sup>2</sup></b> |
| <b>Ecart-type</b> | <b>6,91%</b>  | <b>3,99%</b>  | <b>0,01%</b>  | <b>2.58 kg/m<sup>2</sup></b>  | <b>0.12m<sup>2</sup></b> |

Nous avons constaté, à travers nos résultats, que les lanceurs de javelot de notre échantillon hommes présentaient le pourcentage de masse musculaire le plus élevé (**42,97%±6.91**), et un pourcentage de (**17,13%± 3.99**) de masse osseuse et un pourcentage moins élevé de la masse grasse (**10,08%± 0.01**), et avec une moyenne de (**24.33kg/m<sup>2</sup>±2.58**) pour indice de la masse corporelle (corpulence normale pour les hommes).

Ces résultats divergent de ceux concernant nos lanceurs de javelot qui présentent une valeur moyenne de masse grasse pour les lanceurs Algériens (10.8 %) inférieure à la valeur moyenne de masse osseuse (17,13 %).



Graphique n°8 : Représente les composantes de la masse corporelle des lanceurs de javelot.

### Analyse descriptive et interprétation des résultats des composants de la masse corporelle pour dames (%) :

| Athlètes Dames    | MM(%)         | MO(%)         | MG(%)         | IMC kg/m <sup>2</sup>        | Sa m <sup>2</sup>        |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------|--------------------------|
| 1                 | 49,56%        | 11,52%        | 14,92 %       | 21                           | 1,71m <sup>2</sup>       |
| 2                 | 47,48%        | 21,29%        | 16,41 %       | 22.9                         | 1,71m <sup>2</sup>       |
| 3                 | 52,60%        | 17,25%        | 17,21 %       | 21.8                         | 1,66m <sup>2</sup>       |
| 4                 | 44,20%        | 15,77%        | 14,29 %       | 22.3                         | 1,71m <sup>2</sup>       |
| 5                 | 55,90%        | 23,88%        | 14,80 %       | 23.5                         | 1,78m <sup>2</sup>       |
| 6                 | 32,07%        | 14,40%        | 14,16 %       | 23.5                         | 1,76m <sup>2</sup>       |
| 7                 | 35,75%        | 14,92%        | 13,36 %       | 23.1                         | 1,84m <sup>2</sup>       |
| <b>Moyenne</b>    | <b>45,37%</b> | <b>17,00%</b> | <b>15,30%</b> | <b>22.5 kg/m<sup>2</sup></b> | <b>1,73m<sup>2</sup></b> |
| <b>Ecart-type</b> | <b>0,08%</b>  | <b>0,04%</b>  | <b>0,01%</b>  | <b>0.93 kg/m<sup>2</sup></b> | <b>0,08m<sup>2</sup></b> |

Tableau n°50 : Représente les différentes composantes de la masse corporelle pour les lanceuses dames.

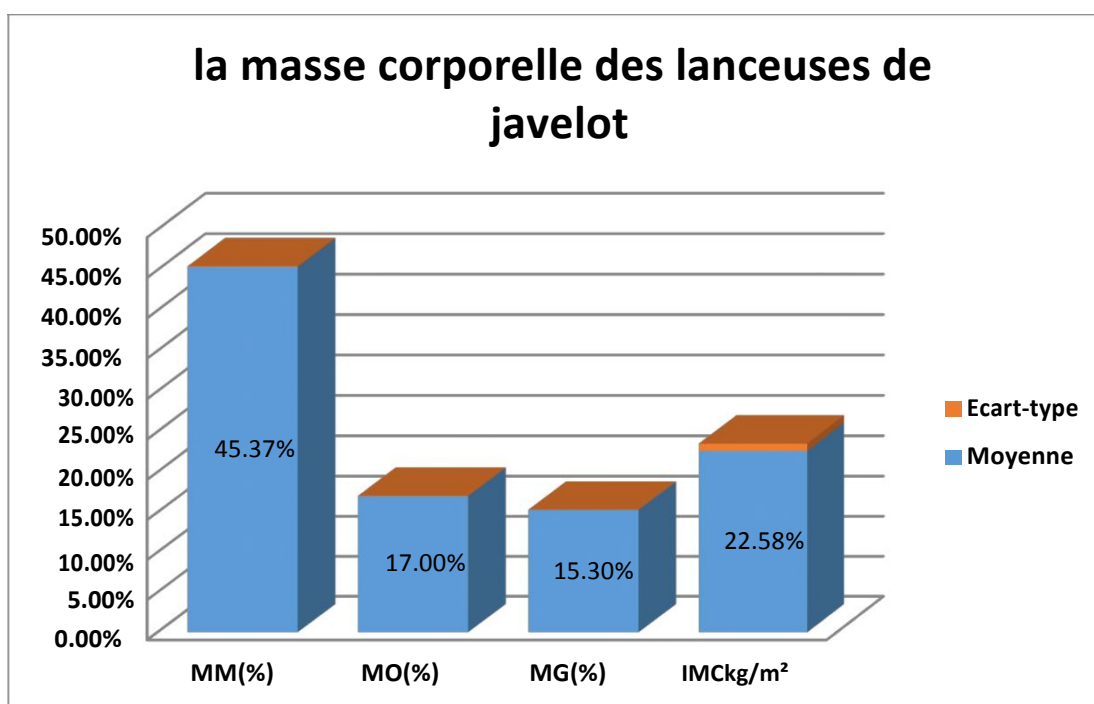
Les mêmes résultats que nous avons aussi constaté chez les lanceuses une moyenne de (45,37%±0.08) de masse musculaire plus élevée et un pourcentage de (17%±0.01) de masse osseuse, et un pourcentage (15,30%±0.01) de masse grasse moins élevé et avec une

moyenne de **(22.58kg/m<sup>2</sup>±0.93)** pour indice de la masse corporelle (corpulence normale pour les dames.

L'étude de (Kruger et coll., 2006) présentent les pourcentages de masse musculaire (55,8 %), de masse grasse (11,9 %) et masse osseuse (11,7 %) des lanceurs de javelot parmi les meilleurs du monde.

Cela pourrait s'expliquer par le fait que le lancer de javelot est la seule spécialité de lancers athlétiques qui utilise une course d'élan pour atteindre une vitesse optimale assez élevée, ce qui exige du lanceur de javelot d'avoir peu de masse grasse qui est une charge additionnelle inutile lors du déplacement.

| Athlètes dames | MM(%)  | MO(%)  | MG(%)  | IMC kg/m <sup>2</sup>  | Sa m <sup>2</sup>  |
|----------------|--------|--------|--------|------------------------|--------------------|
| Moyenne        | 45,37% | 17,00% | 15,30% | 22.5 kg/m <sup>2</sup> | 1,73m <sup>2</sup> |
| Ecart-type     | 0,08%  | 0,04%  | 0,01%  | 0.93 kg/m <sup>2</sup> | 0,08m <sup>2</sup> |



Graph n° 9: Représente la masse corporelle des lanceuses de javelot

**-Analyse descriptive et interprétation pour les circonférences des membres du corps pour hommes:**

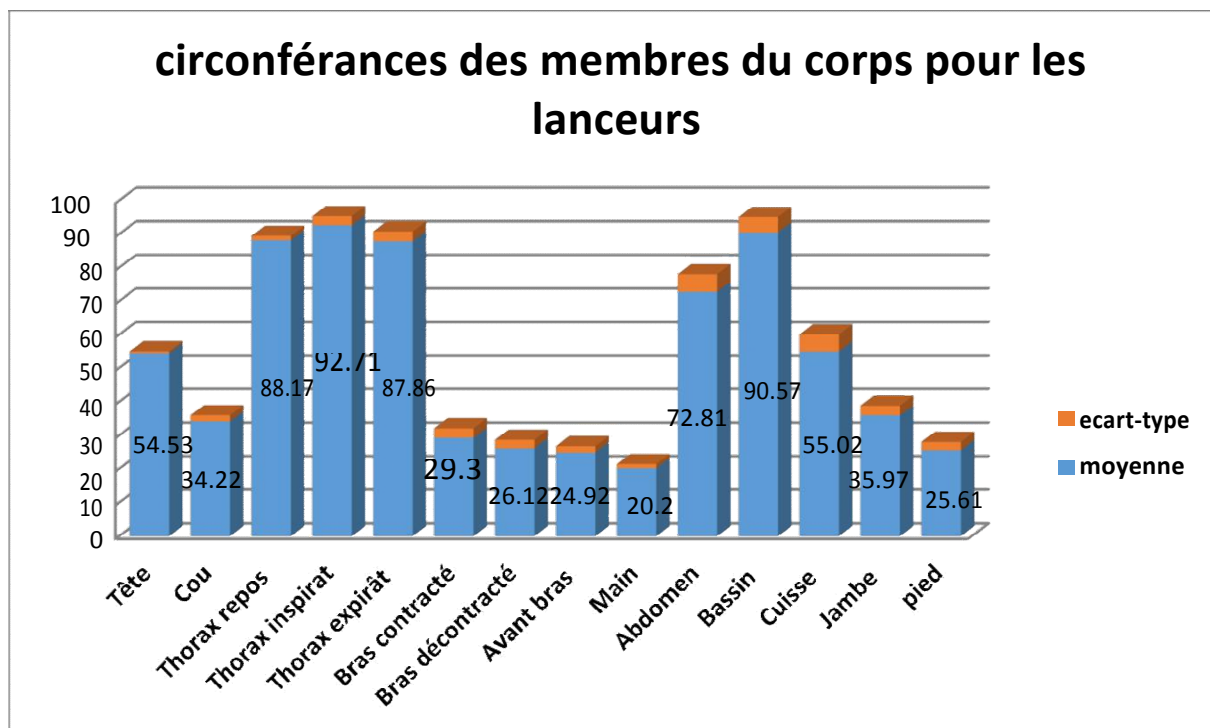
|            | Tête  | Cou   | repos/Thorax | inspirati<br>on | expirati<br>on | contracté/Bras | décontra<br>cté/Bras | bras/Av<br>ant | Main | Abdomen | Bassin | Cuisse | Jambe | pied  |
|------------|-------|-------|--------------|-----------------|----------------|----------------|----------------------|----------------|------|---------|--------|--------|-------|-------|
| 1          | 54,9  | 36,6  | 89,4         | 95              | 86             | 34             | 27,1                 | 26             | 21   | 70,5    | 91     | 56     | 38,2  | 27    |
| 2          | 54,4  | 34,7  | 88,8         | 96              | 92             | 29,1           | 27,8                 | 26             | 20,1 | 70,1    | 86     | 52,3   | 37,5  | 26,2  |
| 3          | 54,4  | 36,7  | 89,9         | 95              | 92             | 32,1           | 30,7                 | 27,5           | 21,3 | 80,1    | 91     | 60,3   | 40,5  | 30,1  |
| 4          | 53,9  | 32,6  | 86,4         | 90              | 85             | 26,7           | 23,1                 | 23             | 19   | 67,5    | 87     | 49,2   | 33,2  | 23    |
| 5          | 55,2  | 33,5  | 88,4         | 92              | 87             | 28,7           | 25,1                 | 25             | 21   | 77,5    | 97     | 59,2   | 35,2  | 25    |
| 6          | 55,1  | 33    | 88           | 92              | 88             | 28,5           | 25,1                 | 25             | 21   | 77      | 96     | 60     | 35    | 25    |
| 7          | 53,8  | 32,5  | 86,3         | 89              | 85             | 26             | 24                   | 22             | 18   | 67      | 86     | 48,2   | 32,2  | 23    |
| Moyenne    | 54,53 | 34,22 | 88,17        | 92,71           | 87,86          | 29,3           | 26,12                | 24,92          | 20,2 | 72,81   | 90,57  | 55,02  | 35,97 | 25,61 |
| Ecart-type | 0,55  | 1,80  | 1,39         | 2,69            | 3,02           | 2,84           | 2,59                 | 1,88           | 1,25 | 5,28    | 4,57   | 5,14   | 2,92  | 2,47  |

Tableau n°51 : Les moyennes et les écarts-types des circonférences des membres du corps pour les lanceurs :

Les valeurs moyennes des paramètres anthropométriques des circonférences pour les hommes nous ont affiché les données suivantes :

Tête ( $54.53 \pm 0.55$ ), cou ( $34.22 \pm 1.80$ ) thorax au repos ( $88,17 \pm 1.39$ ), thorax en inspiration ( $92,71 \pm 2.69$ ), thorax en expiration ( $87,86 \pm 3.02$ ), bras contracté ( $29.3 \pm 2.84$ ), bras décontracté ( $26.12 \pm 2.59$ ), avant-bras ( $24,92 \pm 1,88$ ), main ( $20,2 \pm 1,25$ ), abdomen ( $72,81 \pm 5.28$ ), bassin ( $90,57 \pm 4,57$ ), cuisse ( $55,02 \pm 5.14$ ), jambe ( $35,97 \pm 2.92$ ), le pied ( $25,61 \pm 2.47$ )

Les coefficients de variation de l'ensemble des diamètres du corps, nous affichent des degrés d'homogénéité élevée.



Graphe n°10 : Représente les moyennes des circonférences des membres du corps pour les lanceurs.

### -Analyse descriptive et interprétation pour les circonférences des membres du corps pour dames :

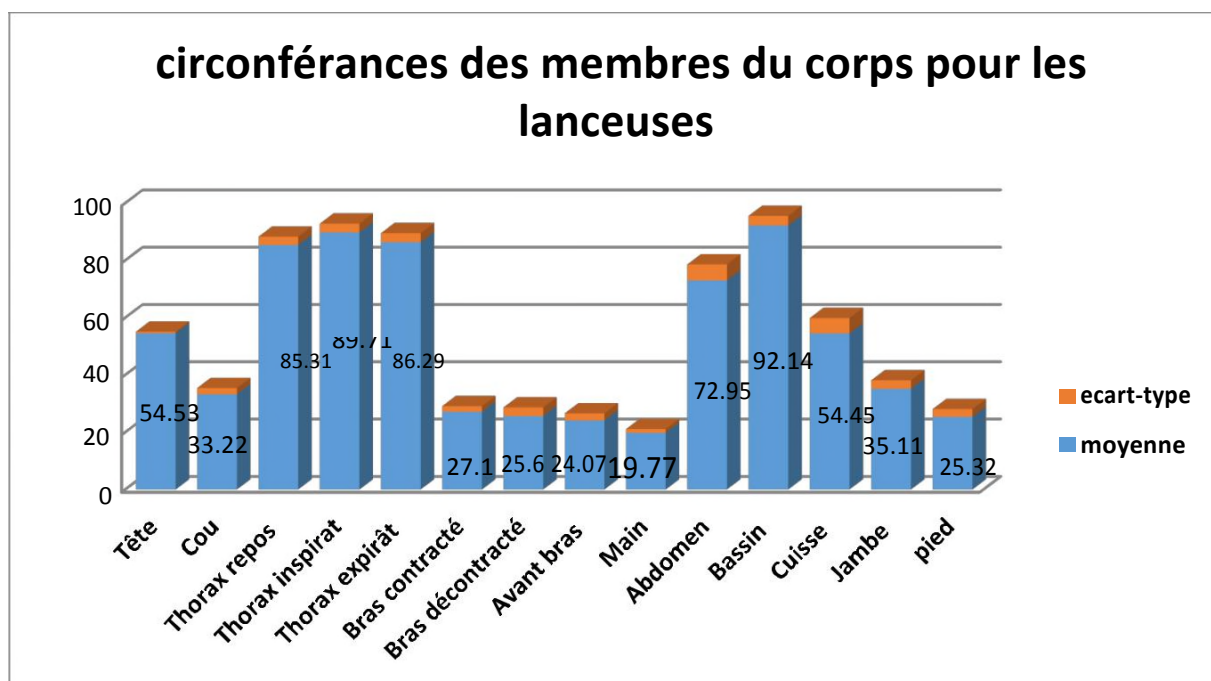
| Dans une<br>heures<br>de<br>lance | Tête | Cou  | repos<br>Thorax | inspirat<br>Thorax | expirat<br>Thorax | contracté<br>bras | décontracté<br>bras | bras<br>avant | Main | Abdomen | Bassin | Cuisse | Jambe | pied |
|-----------------------------------|------|------|-----------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|------|---------|--------|--------|-------|------|
| 1                                 | 55,1 | 33   | 88              | 92                 | 88                | 28,5              | 25,1                | 25            | 21   | 77      | 96     | 60     | 35    | 25   |
| 2                                 | 54,4 | 32,7 | 86,8            | 91                 | 87                | 29,1              | 27,8                | 26            | 20,1 | 70,1    | 91     | 52,3   | 37,5  | 26,2 |
| 3                                 | 54,9 | 35,6 | 83,4            | 88                 | 85                | 27,6              | 26,7                | 25            | 20   | 73,5    | 93     | 56     | 38,2  | 27   |
| 4                                 | 55,2 | 30,5 | 82,4            | 88                 | 86                | 25,6              | 23,8                | 23            | 20   | 77,5    | 97     | 57,2   | 32,2  | 24   |
| 5                                 | 54,4 | 36,7 | 89,9            | 95                 | 92                | 29,1              | 30,7                | 27,5          | 21,3 | 80,1    | 91     | 60,3   | 38,5  | 30,1 |
| 6                                 | 53,8 | 32,5 | 84,3            | 86                 | 84                | 24                | 22                  | 21            | 18   | 65      | 88     | 46,2   | 31,2  | 22   |
| 7                                 | 53,9 | 31,6 | 82,4            | 88                 | 82                | 25,8              | 23,1                | 21            | 18   | 67,5    | 89     | 49,2   | 33,2  | 23   |
| Moyenne                           | 54,5 | 33,2 | 85,3            | 89,7               | 86,2              | 27,1              | 25,6                | 24,0          | 19,7 | 72,9    | 92,1   | 54,4   | 35,1  | 25,3 |
| Ecart-type                        | 0,55 | 2,18 | 2,94            | 3,09               | 3,2               | 1,98              | 3,02                | 2,49          | 1,31 | 5,62    | 3,38   | 5,40   | 3,00  | 2,72 |

Tableau n°52: les moyennes et les écarts-types des circonférences des membres du corps pour les lanceuses.

Les valeurs moyennes des paramètres anthropométriques des circonférences pour les dames , nous ont affiché les données suivantes :

Tête (54.5±0.55), cou(33.2±2.80) thorax au repos (85,3±2.94), thorax en inspiration (89,7±3.09), thorax en expiration (86,2±3. 2), bras contracté (27.1±1.98), bras décontracté (25.6±3.02), avant-bras (24,00±2.49), main (19.7±1,31), abdomen(72,9±5.62), bassin (92,1±3.38), cuisse (54,4±5.40), jambe (35,1±3.00), le pied (25,3±2.72)

Les coefficients de variation de l'ensemble des diamètres du corps, nous affichent des degrés d'homogénéité élevée.



Graphes n°11 : Représente les moyennes des circonférences des membres du corps pour les lanceuses.

### -Analyse descriptive et interprétation pour la somatotypie selon (Heath et Carter,1990), pour hommes :

| Somatotypie pour Hommes | Endomorphe  | Mésomorphe  | Ectomorphe  |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Moyenne                 | <b>1,54</b> | <b>4,33</b> | <b>2,43</b> |
| Ecart- type             | <b>0.44</b> | <b>2,58</b> | <b>1,16</b> |

Tableau n°53 : Présentation de la moyenne de la somatotypie pour hommes.

La somatotypie détermine le type constitutionnel de l'individu en le classant selon trois composantes : l'endomorphie, la mésomorphie et l'ectomorphie.

L'étude de la somatotypie selon( HEATH et CARTER,1990), nous a révélé que les lanceurs algériens sont de type mésomorphe ,nous pouvons dire qu'en moyenne, notre échantillon

hommes est mésomorphe puisque la valeur la plus élevée est celle du degré de mésomorphisme qui est égal à  $4,33 \pm 2,58$ , suivi du degré d'ectomorphisme avec une valeur de  $2,43 \pm 1,16$  et enfin de la valeur du degré d'endomorphisme qui est égale à  $1,54 \pm 0,44$ .

|                   | Endo | Meso | ECTO | X           | Y           |
|-------------------|------|------|------|-------------|-------------|
|                   | 2,38 | 7,03 | 1,60 | -0,78       | 10,08       |
|                   | 1,79 | 5,04 | 1,26 | -0,53       | 7,63        |
|                   | 1,37 | 7,83 | 2,89 | 1,52        | 11,4        |
|                   | 1,12 | 1,70 | 1,54 | 0,42        | 0,74        |
|                   | 1,55 | 4,11 | 2,57 | 1,02        | 4,1         |
|                   | 1,47 | 3,86 | 2,53 | 1,06        | 3,72        |
|                   | 1,13 | 0,75 | 4,65 | 3,52        | -4,28       |
| <b>moyenne</b>    | 1,54 | 4,33 | 2,43 | <b>0,89</b> | <b>4,77</b> |
| <b>écart-type</b> | 0,44 | 2,58 | 1,16 | 1,43        | 4,11        |

X= ecto – endo

Y= 2mésos - (ecto + endo)

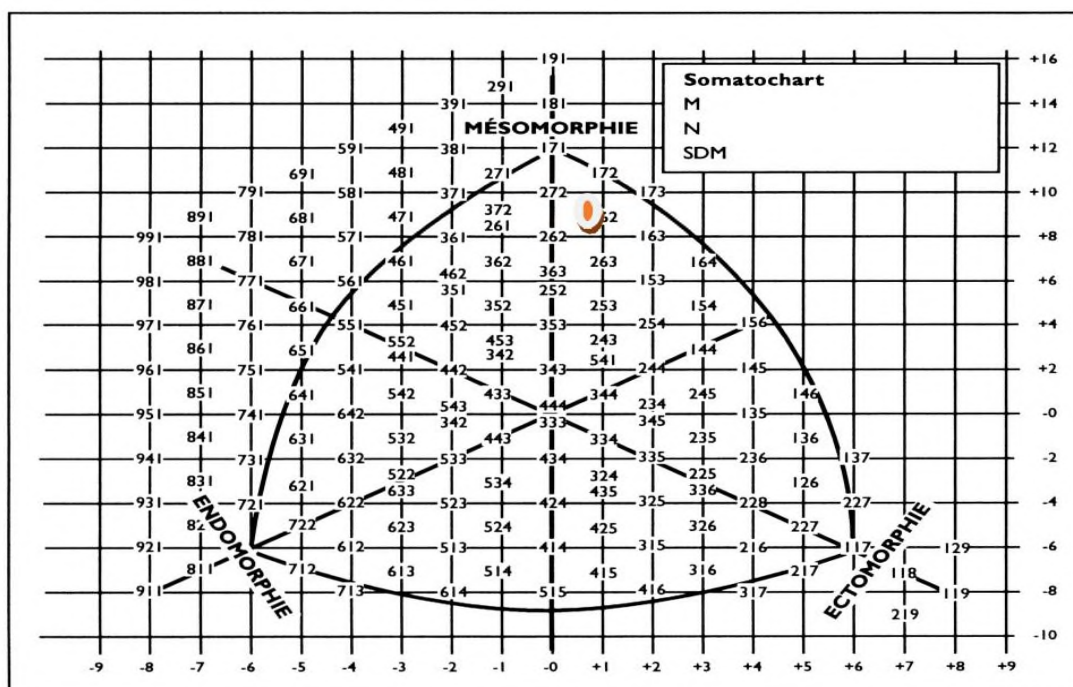


Figure n°18: Représentation graphique des résultats de la somatotypie pour hommes sur la somatocarte.

**-Analyse descriptive et interprétation pour la somatotypie selon (Heath et Carter, 1990), pour dames :**

| Somatotypie pour Dames | Endomorphe  | Mésomorphe  | Ectomorphe  |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Moyenne                | <b>1.76</b> | <b>3.97</b> | <b>3.69</b> |
| Ecart- type            | <b>0,41</b> | <b>0.93</b> | <b>0.53</b> |

Tableau n°54 : *Présentation de la moyenne de la somatotypie pour dames .*

La même chose pour notre échantillon dames est mésomorphe puisque la valeur la plus élevée de mésomorphisme **3.97±0.93** suivi du degré d'ectomorphisme **3.69±0.53** et enfin de degré d'endomorphisme **1.76±0.41**

**X= ecto - endo**

**Y= 2mésos - (ecto + endo)**

|                   | Endo        | Meso        | ECTO        | X           | Y           |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                   | 2,0         | 5,7         | 3,6         | 1,6         | 7,6         |
|                   | 2,3         | 4,3         | 4,3         | 2           | 2           |
|                   | 1,5         | 3,4         | 3,6         | 2,1         | 1,67        |
|                   | 1,3         | 3,7         | 3,1         | 1,8         | 3           |
|                   | 1,9         | 4,0         | 4,4         | 2,5         | 1,65        |
|                   | 2,0         | 3,7         | 3,6         | 1,6         | 1,8         |
|                   | 1,2         | 2,7         | 3,0         | 2,8         | 2,13        |
| <b>moyenne</b>    | <b>1,76</b> | <b>3,97</b> | <b>3,69</b> | <b>2,05</b> | <b>2,83</b> |
| <b>écart-type</b> | <b>0,41</b> | <b>0,93</b> | <b>0,53</b> | <b>0,45</b> | <b>2,15</b> |

Tableau n°56 : *Représente somatotype pour les lanceuses.*

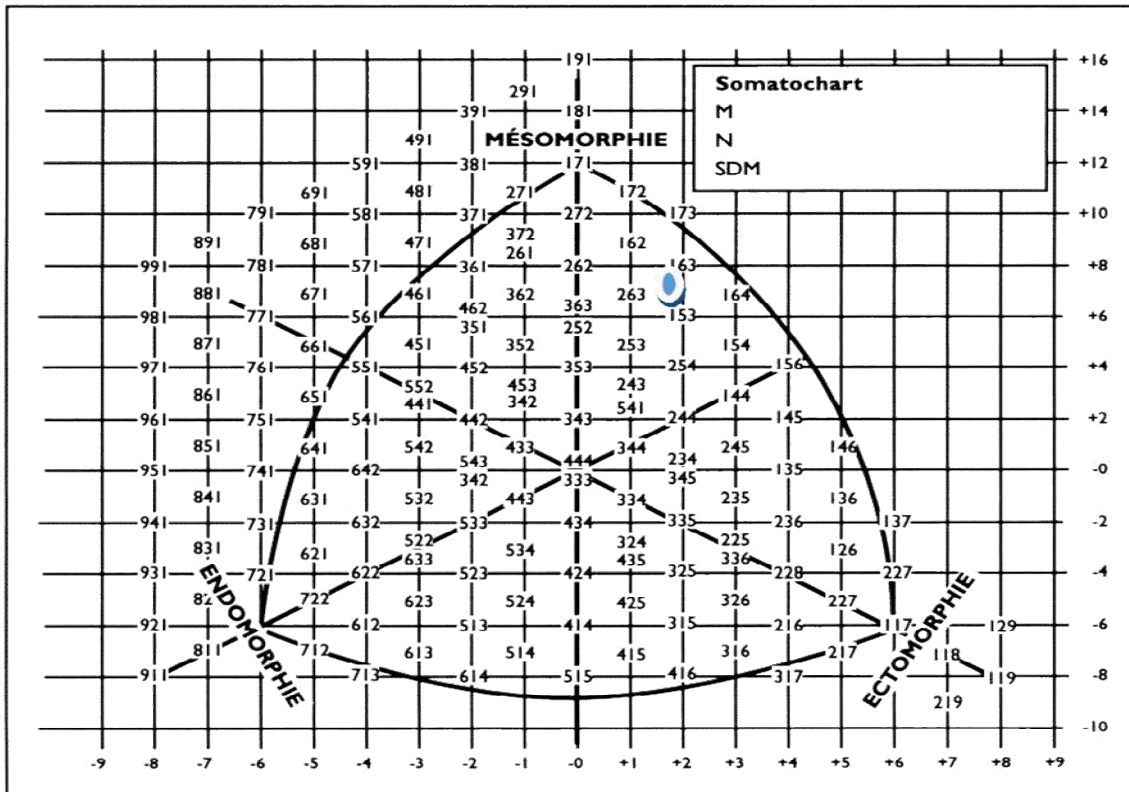


Figure n°19: Représentation graphique des résultats de la somatotypie pour dames sur la somatocarte.

La figure n°19 nous illustre la position de la moyenne du somatotype de notre échantillon dames.

Sur la carte, nous remarquons aussi que les somatotypes ne sont pas dispersés et qu'ils se situent au-dessus de l'axe des abscisses. Nous remarquons aussi que les sujets dames ont une prédominance du composant mésomorphique.

Ces résultats sont en concordance avec ceux de plusieurs recherches qui se sont intéressées aux somatotypes caractérisant des spécialités de force, les lanceurs en athlétisme en faisant partie (Tanner, 1964) ; (Borms et al. 1986) ; (Carter et Heath, 1990) ; (Igbokwe, 1991) et qui indiquent que les athlètes spécialisés dans des disciplines de force et de puissance ont un somatotype avec une composante mésomorphie de loin la plus dominante.

### Discussion :

Cette recherche est dans le but d'évaluer les qualités physiques et le profil morphologique des meilleurs lanceurs et lanceuses algériennes pour la catégorie seniors, leur composition corporelle ainsi que la détermination de leur somatotype dans cette spécialité de lancers athlétique.

Quatorze athlètes masculin et féminin composées de sept lanceurs et sept lanceuses de javelot

avec une moyenne d'âge pour hommes est de **(25,28ans ± 5,08)**, **(23.71ans±2.81)** pour dames et représentant les meilleurs lanceurs Algériens hommes et dames de la saison sportive 2014, ont pris part à cette étude. ils ont tous soumis à des mesures anthropométriques (poids, taille, envergure) et aux tests physiques (Test de Course de vitesse 50 mètres départ debout, Test de coordination course navette (10x5m), Test de lancer de ballon de football avec deux mains(force explosive des membres supérieurs), Test de détente verticale (Sargent test pour la force explosive des membres inférieurs), Test de souplesse. Test de quintuple saut (force coordination).en se référant aux tableaux de classification de l'espèce humaine et à l'étude de Cazorla et Coll. sur les mesures anthropométriques et les tests physiques, étude qui a permis l'élaboration de barèmes de la valeur physique des jeunes de 12 à 18 ans et plus.

Ainsi que les pourcentages des masses musculaire, grasse et osseuse en utilisant les formules de Matiegka) et de déterminer le somatotype pour chaque catégorie hommes et dames dans l'épreuve de lancer du javelot suivant la méthode de Heath et Carter.

Concernant les mesures anthropométriques nous pouvons retenir que :

- Pour **la taille**, **(182.31cm±5.08)**, nos sujets hommes ont une grande taille alors que les dames **(169.42cm±2.8)** sont de taille moyenne.
- Pour **le poids**, **(80.14kg±8.64)** nos lanceurs ont une masse importante, par contre nos lanceuses sont de masse corporelle moyenne**(64.85kg±3.57)**.

Pour **l'envergure**, **(191cm±6.15)** notre population masculine a une bonne envergure alors que celle féminine **(173.85cm±7.05)** dispose d'une assez bonne envergure.

Concernant les résultats des tests physiques nous pouvons retenir que:

- Nos lanceurs ont une très bonne force explosive au niveau des membres inférieurs (détente verticale avec une moyenne de **(49.28cm±2.56)** et une très bonne force – coordination (quintuple saut avec une moyenne de **(14.55m±1.57)**).
- Ils ont également une excellente force explosive au niveau du train supérieur (lancer de ballon de football avec une moyenne de **(20.46m±2.08)**).
- Ils possèdent une excellente vitesse coordination (course navette 10 x 5 m avec une moyenne de **(14''46 sc±1''24)**).
- Ils possèdent une bonne vitesse de course 50m avec une moyenne de **(6''86sc ±0''17)**
- Et enfin ils ont une bonne souplesse au niveau du tronc avec une moyenne de **(19.85cm±3.48)**.

Ainsi que les résultats des tests physiques nous pouvons retenir que :

- Nos lanceuses ont une bonne force explosive au niveau des membres inférieurs (détente verticale avec une moyenne de **(38cm±6.45)** et une excellente force – coordination au niveau du train inférieur (quintuple saut avec une moyenne de **(11.01m±0.93)**).
- Elles ont également une excellente force explosive au niveau du train supérieur (lancer de ballon de football avec une moyenne de **(15.98m±1.00)**).
- Elles possèdent une bonne vitesse de course 50 m avec une moyenne de **(8''69 sec±0''44)** et une excellente vitesse coordination course navettes 10 x 5 cm avec une moyenne de **(18''52±1.32)**.
- Et enfin, elles ont une bonne souplesse au niveau du tronc flexion du tronc avec une moyenne de **(18.42cm±1.90)**.

Concernant la composition corporelle, nous avons constaté, à travers nos résultats, que les lanceurs de javelot de notre échantillon hommes présentaient le pourcentage de masse musculaire le plus élevé (**42,97%±6.91**), et un pourcentage de (**17,13%± 3.99**) de masse osseuse et un pourcentage moins élevé de la masse grasse (**10,08%± 0.01**), les mêmes résultats que nous avons aussi constaté chez les lanceuses une moyenne de **45,37%±0.08** de masse musculaire plus élevée et un pourcentage de (**17%±0.01**) de masse osseuse, et un pourcentage (**15,30%±0.01**) de masse grasse moins élevé ainsi qu'un indice de masse corporel de .

L'étude de la somatotypie selon HEATH et CARTER nous a révélé que les lanceurs et les lanceuses algériens sont de type mésomorphe ,nous pouvons dire qu'en moyenne, notre échantillon hommes est mésomorphe puisque la valeur la plus élevée est celle du degré de mésomorphisme qui est égal à **4,33 ± 2.58**, suivi du degré d'ectomorphisme avec une valeur de **2,43± 1.16** et enfin de la valeur du degré d'endomorphisme qui est égale à **1.54 ± 0,44**.

La même chose pour notre échantillon dames est mésomorphe puisque la valeur la plus élevée est celle du degré de mésomorphisme **3.97±0.93** suivi du degré d'ectomorphisme **3.69±0.53** et enfin de la valeur du degré d'endomorphisme **1.76±0.41**

Concernant le profil morphologique d'un lanceur de javelot algérien et algérienne, ce sont des athlètes naturels au squelette moyenne et ayant des muscles développés et toniques (se sont des personnes Mésomorphes Caractérise une stature carrée et des muscles prédominants.

Habituellement, l'ossature des jambes, du tronc et des bras est massive, les avant bras, les poignets et les mains sont larges, degré élevé de mésomorphisme qui augmente avec le poids de l'engin). Le mésomorphe a un physique d'athlète. Il est naturellement doté d'une ossature large, d'une bonne masse musculaire et d'une masse grasse relativement faible.

Ses autres caractéristiques physiques sont des épaules larges (plus que le bassin chez les hommes, autant chez les femmes).

Cependant, la morphologie ne fait pas tout, et même si elle accorde des avantages dans diverses disciplines comme le lancer de poids est le lancer de disque et aussi le lancer de marteau, Cela pourrait s'expliquer par le fait que le lancer de javelot est la seule épreuve de lancers athlétiques qui utilise une course d'élan pour atteindre une vitesse optimale assez élevée, ce qui exige du lanceur de javelot d'avoir peu de masse grasse qui est une charge additionnelle inutile lors du déplacement.

L'entraînement reste le facteur prédominant de la réussite et lui seul fait la différence entre le niveau des athlètes. Usain Bolt est un sportif possédant une morphologie du type ectomorphe, ce qui ne l'empêche pas d'être le numéro un mondial à l'épreuve des 100 et 200 mètres en athlétisme.

A travers notre travail de recherche, nous avons voulu déterminer un profil type du lanceur et lanceuse algérien. Les différents résultats généraux de l'ensemble des paramètres morphologiques et physiques de notre groupe de travail.

Dans la présentation de l'ensemble des résultats anthropométriques, nous avons constaté que notre échantillon présente une homogénéité considérable dans certains paramètres et une hétérogénéité dans d'autres paramètres.

D'après les résultats obtenus des indices de développement physique, nous avons constaté que notre échantillon hommes est du type mésomorphe ainsi que pour notre échantillon dames, puisque dans cet âge-là l'individu a atteint sa limite de maturité osseuse (F. Vandervael 1980). L'analyse de notre élite a révélé qu'il n'y avait aucune différence significative entre les lanceurs hommes et entre les dames, cela explique la bonne homogénéité entre les individus de chaque groupe.

Pour l'ensemble des paramètres anthropométriques (poids, taille, envergure, longueurs, circonférences, diamètres et plis) entre les hommes et les dames ainsi que leurs profils morphologiques.

L'analyse des paramètres anthropométriques de notre échantillon nous a permis de constater que les plus grandes valeurs ont été enregistrées chez les hommes par rapport aux dames

A ce jour, l'aspect physique représente l'une des qualités que les entraîneurs peuvent le mieux maîtriser et contrôler (Balsom, 1995). D'ailleurs, la grande majorité des staffs techniques intègrent au moins un préparateur physique ayant pour objectif d'optimiser la performance (Lippi, 2007)

L'étude de la somatotypie nous a révélé que les lanceurs et lanceuses algérien seniors est de type mésomorphe. Ce résultats a été confirmé par de nombreux auteurs ; il démontre que les lanceurs en général se caractérisent par une mésomorphie assez importante comparée à d'autres composants (Carter Ackland, 1994; Orvanova, 1987; Taner, 1964). Par-apport au d'autres lancers (poids, disque, marteau).

D'après Sanchez-Munoz et coll. (2007), la quantification des caractéristiques morphologiques des athlètes d'élite peut être un point important pour relier la structure du corps aux performances sportives.

Nous pouvons dire que notre groupe est faible par rapport aux résultats des lanceurs de javelot des mondialistes, malgré qu'ils possèdent des qualités physiques considérables, cela signifie que notre groupe est loin de l'élite internationale.

## **Conclusion :**

L'analyse des données et la discussion des résultats ont permis de conclure cette recherche, l'objectif de cette recherche était d'évaluer les qualités physiques des membres supérieurs et inférieurs d'un groupe des meilleurs lanceurs et lanceuses algériens et algériennes ainsi de déterminer leur morphotype et d'explorer l'influence de ces qualités sur la performance en lancer de javelot.

En effet, ce travail nous a permis grâce aux tests et mesures, d'avoir un aperçu sur les qualités de ces dernières, mais également d'apporter des réponses aux questions posées. A savoir si les lanceurs et lanceuses ont des qualités et un profil acceptable leurs permettant de pratiquer avec succès cette spécialité de lancer?

La littérature spécialisée soutient qu'un lanceur de javelot doit être aussi fort qu'un lanceur de poids, aussi explosif qu'un sauteur, aussi coordonné qu'un décathlonien, aussi rapide qu'un sprinter, et aussi souple qu'un hurdler.

Pour tenter de dégager le profil du lanceur de javelot algérien et algérienne, nous avons donc soumis quatorze meilleurs (14) jeunes algériens (7 garçons et 7 filles) lanceurs de javelot finaliste au championnat d'Algérie OPEN 2014 aux tests de :

- force et force explosive des jambes (détente verticale)
- force et force explosive des bras (lancer de ballon de football).
- coordination (course navette (10 x 5 m).
- course de vitesse (course de 50 m)
- souplesse (flexion du tronc)
- quintuple saut (enchaînement de 5 sauts)

A la lumière des barèmes de (Cazorla G et Dudal J,1986),et (G. Cazorla, P. Housseaux et G. Millet,1998), fruit de leur travail sur l'évaluation des qualités physiques des jeunes africains de 12 à 18 ans et plus.

Les résultats obtenus par nos sujets montrent que ceux - ci dans l'ensemble sont forts, explosifs, coordonnés, rapides et souples.

A l'issu des tests, les lanceurs et lanceuses ont réalisés des performances différentes d'une épreuve à une autre.

C'est ainsi que rapportés aux tableaux d'appréciations, ces performances nous ont amenés aux constants suivants :

Sur le plan des mesures anthropométriques :

-les lanceurs et lanceuses présentent le profil d'une grande de taille et moyenne de taille.

-une masse très importante chez les hommes.

Sur le plan physique, les dames présentent et une masse corporelle moyenne.

Sur le plan envergure une assez bonne envergure chez les dames par contre notre population masculine possède à une excellente envergure.

Nos lanceurs ont une Corpulence normale (IMC).

Concernant les données des dames nous dirons que nos lanceuses ont une masse corporelle normale donc ils ont un gabarit acceptable chez les hommes et moins chez les dames.

- une très bonne force explosive au niveau des membres inférieurs chez les hommes et les dames.

-une excellente force explosive au niveau du train supérieur chez les hommes et les dames. -une excellente vitesse de coordination chez les deux sexes.

- une bonne vitesse de course (50m) chez les hommes et les dames.

- nos lanceurs ont une bonne souplesse au niveau du tronc.

Ce sont des personnes Mésomorphes possèdent la morphologie la plus adaptée à la prise de masse musculaire. Sont des athlètes naturels au squelette large et ayant des muscles développés et toniques. Cependant, leur prise de poids est très irrégulière et la perte ou la prise de masse peut se faire rapidement.

Nous pouvons donc dire que les qui ont pris part à notre expérimentation ont d'assez bonnes qualités physiques et un profil acceptable pour lancer le javelot plus loin possible.

Donc malgré que nos lanceurs et lanceuses ont des bonnes qualités physiques et aussi ils possèdent un gabarit qui leurs permettre de lancer le javelot de haut niveau, mais les performances des lanceurs et lanceuses ne seront pas à la hauteur des performances africaines et mondiale.

Un constat presque totalement partagé... et qui peut apparaître comme surprenant:

Il concerne les sujets «hommes et dames»: dans la majeure partie des cas, on n'observe aucun lien entre les différentes expressions des qualités physiques et la performance au lancer de javelot !

Les qualités physiques ne constitueraient pas encore à ce niveau de performance, un élément déterminant. La preuve que nous avons en face de nous des sujets qui ont des qualités physiques considérables et un gabarit acceptable, mais ils ne lancent pas loin.

Tout en regrettant de n'avoir pu comparer nos sujets aux meilleurs lanceurs africains et mondiaux faute de données disponibles, nous pouvons dire en définitive, que les lanceurs algériens ont le profil, les qualités physiques requises pour être de bons lanceurs de javelot.

Le niveau contemporain des résultats sportifs, les objectifs actuels du sport (choix de la spécialité, individualisation de l'apprentissage, organisation du processus d'entraînement, sélection aux équipes nationales, pronostic des résultats sportifs) nécessitent l'évaluation des capacités de tous les systèmes de l'organisme du sportif ainsi que celles des particularités individuelles et de leurs influences sur l'évaluation de la performance.

Plusieurs facteurs complexes déterminent le profil individuel du développement physique de l'organisme et de ses tendances à la formation des qualités motrices. En rapport avec cela, les caractéristiques morphologiques représentent un grand intérêt parmi les caractéristiques multiples des particularités individuelles de l'organisme.

D'après (P. Schurch, 1984), les critères morphologiques représentent le premier palier des facteurs déterminants de la performance. Ils sont souvent considérés comme facteurs de base pour toute sélection sportive, il serait dommage d'engager des jeunes dans la voie du sport de haut niveau alors qu'ils ne possèdent pas les capacités et de perdre des futurs champions faute d'absence de politique de détection structurée. La détermination de somatotype représente ainsi un point de départ important pour choisir le sport le mieux adapté à chaque sujet (Ripari et al., 2008). Ce fait établi justifie l'incorporation des particularités morphofonctionnelles dans l'établissement du «sportif modèle», mais aussi, d'après Gladisheva et Nikituk, mettre en évidence les indices les plus spécifiques dans chaque sport et entre eux les plus significatifs. Notre ambition est de contribuer à l'évaluation et à la détermination des valeurs propres aux lanceurs de javelot Algériens et de proposer un corpus de connaissances morphologiques propre à cette discipline.

Dans le but d'évaluer le niveau de nos lanceurs de javelot Algériens, il nous est nécessaire de déterminer les caractéristiques morphologiques par le biais de paramètres facilement utilisables et de cerner la morpho typologie de notre élite.

Afin de répondre à notre problématique, nous avons mené une recherche qui a permis de mettre en exergue l'influence de la morphologie en athlétisme et en particulier le lanceur de javelot à travers les différents résultats issus des paramètres totaux obtenus grâce à

l'utilisation de la biométrie, ainsi que les résultats des tests physiques réalisés selon le protocole.

Les objectifs de l'évaluation sont multiples. Il importe donc de bien savoir ce qui guide l'action lorsqu'on évalue. Notre démarche avait pour finalité la proposition de tests de terrain offrant à l'entraîneur des outils qui permettent une connaissance plus objective de la valeur physique des sujets qui lui sont confiés.

Nous avons voulu montrer l'intérêt que pourrait présenter la confection de l'évaluation, outil indispensable à toute politique de détection et de sélection de futurs talents.

L'utilisation de modèles et de normes indiquant le chemin à parcourir vers le haut niveau, peut être conçue comme outil de sélection. Ceci nécessite un programme de développement à long terme de l'athlète.

L'importance de l'évaluation est considérable et devrait constituer un des objectifs essentiels du contrôle et du suivi de l'entraînement. Les résultats présentés et traduits sous forme de profils individuels permettent à chaque entraîneur d'obtenir une note immédiate, correspondant au score réalisée et pouvant le situer dans les échelles internationales, nationales ou mêmes propres à son club. Cette batterie rend aisé l'établissement d'une photographie objective du niveau des qualités physiques générales mise en jeu dans une spécialité sportive. Cette évaluation facilite également l'analyse des effets réels de la méthode d'entraînement (diminution, stagnation, augmentation des qualités du sportif) en fonction des périodes consacrées à l'amélioration des qualités physiques générales.

Au-delà de tous les entraînements axés essentiellement sur la technique ou sur des qualités spécifiques, se développe aujourd'hui la notion de préparation physique et du « suivi » de l'athlète. Dans chaque sport, il paraît évident que d'accroître ses propres capacités physiques. Comme le souligne (Pradet, 1996), cette préparation et ce suivi de l'entraînement doivent apparaître de façon permanente aux différents niveaux de l'entraînement sportif et ce dans un souci de performance optimale. En conséquence, l'improvisation ou l'à peu près n'a plus sa place dans la préparation de l'athlète de haut niveau.

L'analyse en composante principale nous a permis d'aborder le problème de la morphotypologie sportive par le biais des statistiques descriptives. Elle nous a permis de définir le profil type du sportif.

Il est impératif d'élever le niveau de la préparation physique afin de se rapprocher de l'élite mondiale.

Ces aspects qui influencent le profil et par conséquent la morphologie des sportifs sont autant

de sujets d'étude s'inscrivant dans le prolongement et l'approfondissement de notre travail.

C'est donc légitimement qu'une autre question a surgi au terme de notre étude :  
Comment expliquer la faiblesse des performances nationales comparativement aux niveaux africain et mondial ?

Nous pouvons donc dire que les lanceurs et lanceuses qui ont pris part à notre expérimentation ont d'assez bonnes qualités physiques et un profil morphologique adéquat pour être des bons lanceurs et bonnes lanceuses et arriver à réaliser des résultats compétitifs à l'échelle africains et mondial.

Ainsi, nos hypothèses à savoir si les faibles performances des lanceurs et lanceuses de javelot ne seraient en partie dues aux faibles qualités physiques et manque de gabarit ; ne sont pas confirmées.

Si les hypothèses ne sont pas confirmées, il faut donc chercher les causes de nos lanceurs ailleurs.

Nous pensons que les réponses seraient à rechercher du côté de quelques pistes qui sont, entre autres :

Il faut donc chercher les causes de cette faiblesse de nos lanceurs et lanceuses ailleurs.

Au niveau technique, tactique comme psychologique et de mener une expertise sur les causes réelles de cette faiblesse.

Les résultats de notre travail nous semblent intéressants pour diverses raisons.

Ils permettent aux lanceurs et lanceuses de prendre conscience de leurs forces mais aussi de leurs faiblesses.

Ils permettent également à l'entraîneur de contrôler, de planifier ou bien d'individualiser l'entraînement.

Les résultats obtenus peuvent également servir de référence pour l'amélioration du travail.

La préparation physique pourrait cependant être améliorée en tant que facteur de base sur lequel reposent tous les autres paramètres de la performance.

Il est donc nécessaire que tous les facteurs de la réussite sportive soient pris en compte et optimisés. « *Une chaîne vaut ce que son maillon le plus faible vaut.* »

# BIBLIOGRAPHIE

- A.L. Tellez T. (1982):** Anthropometric, Strength And Performance Characteristics Of American World Classthrowers. *Journal Of Sports Medicine And Physical Fitness*. 1. P. 73-79
- Aragon-Vargas, L. F. and Gross, M. M.(1997):**Kinesiological factors in vertical jump
- Badin, J-C., (1991).** « Volley-ball, Formation du joueur et Entraînement » ; Edition Amphora S.A.
- Barbe P., Ritz P, (2005):** « Composition corporelle ». Cahier de nutrition et de diététique.40.3.
- Bartlett, R.(2000):** Principles of Throwing. *Biomechanics in sport: Performance en lancement and Injury Prevention*. V., Z., Blackwell Science: 365-380.
- Bartonietz, K. (2000).** Javelin Throwing: an Approach to Performance Development. In V. London: Blackwell Science Ltd.
- Behavioral and Brain Sciences*, 21, 399± 442.
- Behnke A., (1959):** The estimation of lean body weight from “Skeletal” measurements *Human biology*,. **31**, 4.
- Bennet-Clark, H. C. (1975):** The energetics of the jump of the locust *Schistocerca gregaria*. *J.Exp. Biol.* 63, 53-83.
- Bloom, B. S. (1976):**” Apprendre pour maîtriser”. Lausanne : Payot.
- Bouchard C., (1971):** «Qu’est Ce Qui Fait Un Champion ?». In *La Préparation D’un Champion*. Pp. 73 –103. Editions Du Pélican. Canada.
- Bouhlel, E., Chelly, M. S., Tabka, Z. and Shephard, R.(2007):**Relationships between
- Boulgakova N. J. (1978):** Atbor i podgatova younikh plavstov : la sélection et la préparation des jeunes nageurs : Moscou, *Edition Fizkultura i sport*.
- Bret, C., Rahmani, A., Dufour, A. B., Messonnier, L. and Lacour, J. R.**
- Burrows, M. and Sutton, G. P. (2008)** The effect of leg length on jumping performance of short- and long-legged leafhopper insects. *J. Exp. Biol.***211**, 1317-1325.
- **Cazorla G., P. Housseaux et G.Millet**avec la collaboration de **:P.Château,P.Dreano et B.Pages ,(1998):**Fédération Triathlète, « évaluation du jeune tri athlète; batterie tri– eval, tests et barèmes ».
- Cardinet., (2001) :**”Evaluer sans juger” *Revue française de pédagogie* 1988. Document repris de Didier POPPE in *Trajectoire* N° 200 Juin.
- Carter,J.E and Ackland, T.R.(1994):**Kinanthropometry in Aquatic Sports:a Study of

World Class Athlete's. Champaign: Human Kinetics Publisher.

- **Cazorla G et Dudal J, (1986):** « Programme d'évaluation de la motricité de l'enfant et de l'adolescent », Côte d'Ivoire, Ministère de la Jeunesse et des Sports ; France, Ministère des Relations Extérieures,.

- **Chelly, S. M. and Denis, C. (2001):** Leg power and hopping stiffness: relationship with sprint running performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 33(2): 326-

33. - **Clare, M., (1962):** On ne fabrique pas des champions... on forme des hommes!, *Les Cahiers de l'Équipe, Athlétisme* 62 spécial championnats d'Europe, 14, 90.

- **Coh M., Milanofic D., Embersic D. (2002):** Anthropometric characteristics of elite junior male and female throwers. *Collegium anthropological*. Vol 26. pp. 77-83. - **Cometti, G., (2002).** La préparation physique en basket-ball. Paris: Chiron

- **Daniel Le Ggallais et Grégoire Millet, (2007):** « La préparation physique, Optimisation et limites de la performance sportive », Edition Elsevier Masson, Paris; **Dictionnaire hachette, (2001)** encyclopédie: 125.000 définitions, 3000 illustrations.

**Dominique Daumail et Frédéric Aubert, (1992):** « Athlétisme, les lancers », Edition Revue EPS .

- **Dominique Daumail ; (2004):** Dans *Athlétisme, les lancers*, éd. revue EPS, Paris.

- **Dufour M. , (2011) :** Le puzzle de la performance, les qualités physiques, Tome IV: Planification, Périodisation, et Régulation de la charge d'entraînement, Editions Volodalen, Chavéria.

- **Fourreau, W.,** Deux destins (presque) parallèles : le lanceur et l'haltérophilie, *AEFA*, 18, 8.

- **Franck Ikatchet William D. Cardle, (1983):** « nutrition masse corporelle et activité physique ». Traduction et adaptation M. Nadeau, deuxième édition, Vigot Paris..

- **Frey G., (1977):** *Entwicklungsgemäßes training in der schule*. Sportwissenschaft,.

- **Hahn E. , (1988) :** L'entraînement sportif des enfants : Paris, Vigot.

- **Hahn E., (1988):** L'entraînement sportif des enfants : Paris, Vigot,.

- **Hebert G., (1974) :** « la méthode naturelle éducation physique ,virile et morale». Tome I, doctrine et enseignement pratique ,Paris Vuibert, 7<sup>ème</sup> édition.

- **Hirata K., (1966):** *Physique and age of Tokyo olympic champions*. J.

- **Howe M. J. A., Davidson J. W. and Sloboda J. A ( 1998):** *Innate talents: Reality or myth?*

- **Hubiche J.L., Pradet M. (1996).** « Comprendre l'athlétisme ». Collection entraînement Paris. Editions INSEP.

- **Hegner J., (2006) :** « Théorie de l'entraînement Jeunesse+Sport », Office fédéral du sport, Macolin.

- **Kruger A, DE Ridder J.H., Grobbelaar H.W., Underhay C.**
- **Manno. R., (1992)** : « Les bases de l'entraînement sportif », Ed. Revue EPS, Paris.
- **Morrow J.R., Disch J.G., Ward J.G., Donovan T.J., Katch F.I. Katch V.L. Weltman**
- **Nindl B.C., Friedl K.E., Marchitelli L.J., Shippee R.L., Thomas C.D, Patton J.F. (1996)**:Regional Fat Placement Inphysically Fit Males And Changes With Weight Loss. *Medicine And Science In Sports And Exercise.* 28. P.786-793.
- **Peter O'Hanrahan. , (1999)**:Enneagram Tools for Personal Growth, Crossing Press.
- **Schult J., (2010)** :DLV B -Trainer Ausbildung , Kienbaum.
- **Spent L.F., Martin A.D., Drinkwater D.T. (1993)**:Muscle Mass Of Competitive Male Athletes. *Journal Of Sports Sciences.* 11. P.3-8.
- **Tanner J.M. (1964)**: The physique of Olympic athletes. George Allen and Unwin. London.
- (2002)**: Leg strength and stiffness as ability factors in 100 m sprint running. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 42(3): 274-81.
- (2006)**. **A kinanthropometric profile and morphological prediction** functions of elite international javelin throwers. In *Kinanthropometry IX*:
- Maurice Piéron. , (1992)** : ((Pédagogie des activités physiques et du sport)):édition revue E.P.S. 90.
- for the Advancement of Kinanthropometry. Routledge. New York. p.38-48.
- J. Duncan Macdougall Howard et Coll, (1988)**: « Evaluation physiologique de l'athlète de haut niveau » ;Décarie–Vigot.
- Jean Louis Hubiche et Michel Pradet ,(1993)**: « comprendre l'athlétisme sa pratique et son enseignement »collection entraînement, INSEP, Paris.
- Jacque Le Guyader, (1987)**: «Préparation physique du sportif ». Collection A.P.S ;
- Kidd D., Winter E.M., (1983)**. Some anthropometric characteristics of the national hammer squad. *Br J Sports Med.* 17. pp. 152-153
- Laffaye, G. (2001)** : Le saut en hauteur en fosbury et les facteurs de performances. *Science et motricité*, 42, 3-15.
- Lesgaft P. F,(1940)**: « Les bases de la morphologie du sport »: Moscou,*Fiskultura i sport*,
- Lothar Hinz ; (1993)** : « Les lancers », éditions Vigot ; collection sport plus enseignement.
- Mateigka J., (1921)**: The Testing Of Physical Efficiency. *Americanjournal Of Physical Anthropology.* 4. P. 223-230.
- Mavroeidi A., Steward D. (2003)**: Prediction of bone, lean and fat tissue mass using dual X-ray absorptiometry as the reference method. In *Kinanthropometry VIII, Proceedings of the 8th International Conference ofthe International society for the Advancement of*

Kinanthropometry. Edited by Thomas Reilly and Mike Marfell-Jones. Routledge. London. P.26-35.

maximal anaerobic power of the arms and legs and javelin performance. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 47(2): 141-6.

**-Medved R., (1970) :** J. Sport méd. Phys. Fitness.

**-Mimouni N. et Antipov E. , (1986):** « Profil morpho-fonctionnel des sportifs de haut niveau » : Alger, Bulletin de l'ISTS n°1

**-Muller.M., (1994) :** « Manuel de la Spécialisation »

**-Nikolaidis, P. T., & Ingebrigtsen. J. (2013).** The relationship between body mass index and physical fitness in adolescent and adult male team handball players.

**-Olivier G. , (1971):** Morphologie et types humains: Paris, Vigot, 4ème Edition.

performance in shot-put athletes. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 47(3): 284-

performance: Differences among individuals. J. Appl. Biomech 13, 24-44.

**Pierre Parlebas . (1981):**« contribution à un lexique commenté en science de l'action motrice ». INSEP (Paris) .

**Pierre Parlebas, (1981):**« contribution à un lexique commenté en science de l'action motrice ». INSEP (Paris) .

**-Platonov V.N. (1984) :** « L'entraînement sportif, théorie et méthodologie ». Editions Revue EPS. Paris.

Proceedings of the 9th International Conference of the International society

**-Ripari P., Di Blasio A., Di Iorio A., Albanese R., D'Anastasio R., & Capasso L (2008) :** Somatotype and performance in a sedentary group of young people. Medicina dello Sport, 61(3): 357-63.

**-Schurch P., (1984) :** « Perspective et limites du sport de haut niveau vu sous l'angle médical ». Revue Macolin. Suisse.

**-Schurch P., (1984):** « Perspective et limites du sport de haut niveau sous l'angle médical ». Revue Macolin. Suisse. sportsmed. Phy. Fitness. 6.

**-Tanner. ,(1964).**

**-Terzis, G., Karampatsos, G. and Georgiadis, G. (2007):** Neuromuscular control and

**-Thomas R. , (1975):** La réussite sportive. Paris, PUF.

**-Thomas, R. (1964) :** Force et musculation, in Compte rendu du colloque international sport et médecine, Vichy 1964, Paris, Éd. D'art L R, 57.

**-Toumanian G. S. et E. G. Martirosov, (1976) :** Teloslagenie i sport (constitution et sport).

Moscou

**-Toumanian G. S. et E. G. Martirosov. (1976):**Teloslagenie i sport (constitution et sport).  
Moscou,

**-Turpin, B., (1990) :**« Préparation Et Entraînement Du Footballeur », Edition Amphora S.A,  
Paris.

**-Weineck, J., (1997) :**« Biologie Du Sport », Collection Sport + Entraînement, Edition,  
Edition Vigot.

**-Wilk, K.E., Voight, M.L., Keirns, M.A., Gambetta, V., Andrews, J.R. and Dillman C.J. (1993).** Stretch-shortening drills for the upper extremities: theory and clinical application.  
Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy; 17(5):225-39.

**-Williams A. M. and Franks A. (1998):**Talent identification in soccer. Sports Exercise and  
Injury, 4, 159-165.

**-Williams A. M., Reilly T. ( 2000):**Talent identification and development in soccer, J Sports  
Sci, 18:657-667.

**-Williams A. M., Reilly T.,(2000):** Editorial : Searching for the stars. Journal of Sports  
Sciences,18:655-656.

**-Yamauchi, J. and Ishii, N. (2007):**Relations between force-velocity characteristics of the  
kneehip extension movement and vertical jump performance.*J. Strength. Cond. Res.* **21**, 703-  
709.

**-Yang, L. T., Wang, N., Li, Z. X., Liu, C., He, X., Zhang, J. F. & Xi, H. J (2015).** Study  
on the adult physique with the Heath-Carter anthropometric somatotype in the Han of  
Xi'an, China. Anatomical science international, 91(2):180-7.

**-Zatsiorsky, V.M. (1995).**Science and Practice of Strength Training. (1st ed.). Champaign,  
IL: Human Kinetics.

### **Revues :**

**-Lamsi, S. & Nadjlaa, A. (2004) :** Relation de la force explosive et la performance des  
exercices techniques de base en Volley Ball, Revue STAPS faculté d'éducation physique et  
sportive volume13, N°2 p.103 Université de Bagdad.

**-Sekena AT., (2009) :** Impact de la force explosive des membres supérieurs et inférieurs sur  
la performance offensive et défensive en escrime. Revue STAPS de la faculté d'éducation  
physique et sportive, N°1, p. 328 Université Diyala Bagdad.

**-Sargent, L. W. (1924).**Some observations on the Sargent test of neuromuscular efficiency.

**-Sargent, D. A. (1921).**The physical test of a man. American Physical Education Review,  
188-194.

**-Scholz, M. N., D'Aout, K., Bobbert, M. F. and Aerts, P. (2006).** Vertical jumping performance of bonobo (*Pan paniscus*) suggests superior muscle properties. *Proc. R. Soc. B* **273**, 2177- 2184.

**-Kaufman, T.M. (1999).** Weight Room Considerations for the Throwing Athlete. *Strength and Conditioning Journal*. 21(4): 7-10.

**-Dufour. A. -B., Rouard. A., Pontier.J., Maurin. L, (1987):** « Profil morphologique des handballeurs français » .*Science et motricité* **2**, 3-9. *American Physical Education Review* **29**, 47-56.

**-Ould-Ahmed., (2013) :** Étude de la composition corporelle des Meilleurs Lanceurs Algériens. *Revue des sciences de l’homme et de la société*. n°8.

**Sites internet :**

<http://www.body-op.com/>

[www.enneagramme.com/Articles/1999/EM\\_9901\\_a1.htm](http://www.enneagramme.com/Articles/1999/EM_9901_a1.htm)

[www.judo-quebec.qc.ca/pdf/Physiologie\\_sportive;lphysiologie\\_sportive](http://www.judo-quebec.qc.ca/pdf/Physiologie_sportive;lphysiologie_sportive)

[www.europesoftware.net](http://www.europesoftware.net)

# Annexes

### La meilleure performance mondiale hommes et dames

|                          |                    |         |      |                          |         |      |
|--------------------------|--------------------|---------|------|--------------------------|---------|------|
| <u>Lancer du javelot</u> | <u>Jan Zelezný</u> | 98,48 m | 1996 | <u>Barbora Špotáková</u> | 72,28 m | 2008 |
|--------------------------|--------------------|---------|------|--------------------------|---------|------|

Championnat national "open" Alger, le; 20\21\07\2005

#### Javelot Dames

|                  |      |       |
|------------------|------|-------|
| 1. KadriFaiza    | Jsmc | 47.92 |
| 2.Hanouti Lamia, | Assn | 46.56 |
| 3.Bedrane Zahra, | Esba | 43.36 |

National Open Alger Le 19/07/2006

#### JavelotDamesFinale

| Dossard | Nom Prénom        | Club     | C.W | Perf.  |
|---------|-------------------|----------|-----|--------|
|         | Badrane Zahra     | Esba     | 16  | 42.48m |
|         | Outemzabet Kahina | Rbset    | 06  | 34.67m |
|         | Mazar Kenza       | Crr      | 16  | 34.32m |
|         | Maloua djimi Amel | Ocr      | 16  | 33.69m |
|         | Lagha Souhila     | Arbaokas | 06  | 33.42m |
|         | Mazar Souad       | Crr      | 16  | 32.78m |
|         | Ferkouss Sarah    | Crr      | 16  | 32.57m |
|         | Kekouche Safia    | Rbs      | 06  | 31.95m |

National Open Alger Le 19/07/2006

#### Javelot HommesFinale

| Class | NOM PRENOM            | CLUB   | C.W | PERF  |
|-------|-----------------------|--------|-----|-------|
| 1     | Mokrani Nassim        | Mca    | 16  | 63.68 |
| 2     | MansouriAdel          | Mca    | 16  | 57.97 |
| 3     | Boukhalfa Med Bachira | Sptt   | 16  | 57.94 |
| 4     | Bensaha Youcef        | Jsda   | 16  | 57.48 |
| 5     | Bouraada Larbi        | War    | 16  | 52.91 |
| 6     | Belhouchet Samir      | Assn   | 16  | 52.12 |
| 7     | Souissi Mourad        | Esh    | 16  | 51.36 |
| 8     | Taleb Omar            | Ealota | 06  | 49.86 |

Championnat National d'Athlétisme (OPEN) Les 08. 07 & 09.07.2007 à  
Alger Javelot Hommes Finale

| Classement | Noms & Prénoms    | Clubs  | C. W | Performance |
|------------|-------------------|--------|------|-------------|
| 1          | Boukhalfa Bachir  | ASPTTA | 16   | 60.25       |
| 2          | Souissi Mourad    | ESH    | 16   | 57.74       |
| 3          | Tamine Ahmed      | AC     | 19   | 56.59       |
| 4          | Mansouri Adel     | MCA    | 16   | 54.80       |
| 5          | Lazazi Mohamed    | IRBSG  | 42   | 54.75       |
| 6          | Aggoune N. Eddine | ESA    | 06   | 46.60       |
| 7          | Ouadah Mahrez     | ASPCTO | 15   | 32.40       |

Les 08. 07 & 09.07.2007 à Alger  
javelot Dames Finale

| classement | Noms & Prénoms    | Clubs   | C. W | Perfor |
|------------|-------------------|---------|------|--------|
| 1          | BEDRANE ZAHRA     | ESBA    | 16   | 43.45  |
| 2          | BENAMRANE WARDA   | RBS     | 06   | 38.57  |
| 3          | BELDI SOULEF      | ARBEE   | 16   | 36.84  |
| 4          | BRANCI IKRAM      | NAR     | 16   | 36.72  |
| 5          | MAZER KENZA       | CRR     | 16   | 35.28  |
| 6          | MAZER SOUAD       | CRR     | 16   | 35.10  |
| 7          | OUTEMZABET KAHINA | RBS     | 06   | 34.52  |
| 8          | ZIANI SAMIRA      | IZDIHAR | 31   | 31.34  |

BISKRA Lundi et Mardi : 17 et 18/03/2008  
javelot hommes Finale.

|    |                   |                 |       |
|----|-------------------|-----------------|-------|
| 01 | BOUKHALFA Mohamed | ASPTT Alger     | 57,40 |
| 02 | SOUISSI Mourad    | ESH Alger       | 54,10 |
| 03 | BOURELEL Brahim   | CRRouiba Alger  | 53,13 |
| 04 | MAMMERI Samir     | AMC Bejaia      | 50,51 |
| 05 | CHIKH MILOUD      | H.OM Tlemcen    | 50,21 |
| 06 | GADOUALI Mohamed  | USM Blida       | 49,14 |
| 07 | GASSA Djamel      | C RRouiba Alger | 47,80 |
| 08 | OULBANI Omar      | CRRouiba Alger  | 43,83 |

BISKRA Lundi et Mardi : 17 et 18/03/2008  
javelot Dames Finale

|    |                   |                    |       |
|----|-------------------|--------------------|-------|
| 01 | BEN AMRANE Warda  | RBS                | 38,50 |
| 02 | BALDI Soulef      | ARBEE Alger        | 36,48 |
| 03 | MAZER Kenza       | CRRouiba Alger     | 35,44 |
| 04 | OUTAMZABET Kahina | RBS                | 34,40 |
| 05 | LAGHA Souhila     | ARBAokas Bejaia    | 33,76 |
| 06 | MALOU ADJMI       | AmelOCRouiba Alger | 32,58 |
| 07 | MAZER Souad       | CRRouiba Alger     | 32,42 |
| 08 | BOUZIANE Rabab    | JAB Constantine    | 30,66 |

Mercredi 23 Juillet 2009

javelot hommes Finale

| clasNoms&Prénoms   | Clubs | Perfor |
|--------------------|-------|--------|
| 1 BOURRADA LARBI   | ACEA  | 64.99  |
| 2 TAGUIDA S/EDDINE | GSP   | 63.56  |
| 3 BOUMELAL BRAHIM  | CRR   | 55.85  |
| 4 DJOUADI HOUSSEM  | FERDJ | 52.96  |
| 5 SOUISSI MOURAD   | ESH   | 51.78  |
| 6 MANSOURI ADEL    | GSP   | 51.50  |
| 7 GUASSA KAMEL     | GSP   | 50.55  |
| 8 GUASSA DJAMEL    | CRR   | 50.19  |

Mercredi 22 Juillet 2009

javelot Dames Finale

| clasNoms&Prénoms  | Clubs | Perfor |
|-------------------|-------|--------|
| 1 BADRANE ZOHRA   | GSP   | 45.90  |
| 2 BELDI SOULEF    | ARBEE | 39.47  |
| 3 BENAMRANE WARDA | RBS   | 36.92  |
| 4 LAGHA SOUHILA   | ATBA  | 35.50  |
| 5 KRITAS SAIDA    | ACSA  | 32.18  |
| 6 AKDIF DALAL     | CRR   | 29.09  |
| 7 REDJOUH FOUZIA  | ASCAO | 23.03  |

Samedi 17 Juillet 2010

javelot Dames Finale

| clasNoms&Prénoms     | Clubs | Perfor |
|----------------------|-------|--------|
| 01ZAHRA BEDRANE      | GSP   | 43.97  |
| 02 BELDI SOULEF      | ARBEE | 40.40  |
| 03 BENAMRANE OUARDA  | RBS   | 36.45  |
| 04 AKDIF DALAL       | CRR   | 30.86  |
| 05 MAHOURBACHA AMINA | ACEA  | 30.83  |
| 06 ZIANI SAMIRA      | HOM   | 30.65  |
| 07 BOUMEDA OURIDA    | MBB   | 30.40  |
| 08 OUTAMZABET KAHINA | RBS   | 29.14  |

26-27/02/2010 à Biskra

JavelotHommesFinale

| Nom et Prénom        | Club        | C.W | perf  |
|----------------------|-------------|-----|-------|
| 01 MAIDI Halim       | ACSAich     | 06  | 52,51 |
| 02 BELLOUZ Iyes      | RABA        | 06  | 52,26 |
| 03TAMIN Ahmed        | CSAFermatou | 19  | 52,15 |
| 04SOUCI Karim        | ESH         | 16  | 48,26 |
| 05 GUEDOUALI Mohamed | SIEL        | 09  | 48,26 |
| 06 DJEMILI H/Edinne  | JMSC        | 25  | 47,50 |
| 07 LEHOUZI Hamza     | RBS         | 06  | 46,30 |
| 08 BOUKENDOUL Hocine | CSSET       | 06  | 45,89 |

ALGER LE 28 JUILLET 2011

javelotdames Finale

| Nom et Prenom        | Club  | C.W     | perf  |
|----------------------|-------|---------|-------|
| 01 BADRANE ZAHRA     | GSP   | 16      | 46.28 |
| 02BELDI SOULEF       | ARBEE | 16      | 40.30 |
| 03 BENAÏSSA RYMA     | ESH   | 16      | 33.42 |
| 04MAHOUR BACHA AMINA | ACEA  | 16      | 30.16 |
| 05 BOUMEDDA OURIDA   | MBB   | 06      | 28.12 |
| 06 MAAMRI SABRINA    | MBB   | 06      | 26.45 |
| 07KHALFAOUI RANDA    | JMSC  | 25      | 25.45 |
| 08 DJEBBAR FAIZA     | MBH   | 16 ---- |       |

Le 04-05/03/2011 Biskra

JavelotHommesFinale

| Nom et Prénom       | Club | C.W | perf  |
|---------------------|------|-----|-------|
| 01TAGUIDASIEFEDDINE | GSP  | 16  | 54.18 |
| 02 TAMINE AHMED     | AC19 | 19  | 50.27 |
| 03.BELOUEL MOHAMED  | AC19 | 19  | 47.99 |
| 04.BELOUZ LYES      | ARBA | 06  | 47.92 |
| 05.MAAMERI M'HANI   | AMCB | 06  | 47.12 |
| 06.DJEMALI HOUCEM   | JMSC | 25  | 46.49 |
| 07.MOUACI YOUCEF    | OCR  | 16  | 46.07 |
| 08.AYADI ABDELKRIM  | JFBK | 16  | 38.60 |

ALGER LE 06 JUILLET 2012

JavelotHommesFinale

| Nom et Prénom      | Club | C.W | perf  |
|--------------------|------|-----|-------|
| 01BellouZE LYES    | ARBA | 06  | 58.60 |
| 02BELHOUCHEM SAMIR | CSB  | 09  | 54.85 |
| 03TAMINE AHMED     | AC19 | 19  | 53.37 |

|                     |      |    |       |
|---------------------|------|----|-------|
| 04BENCHABANE HAMZA  | GSP  | 16 | 51.30 |
| 05MAIDI HALIM       | EMSA | 06 | 49.99 |
| 06MOUADJI A/REZAK   | CNN  | 16 | 49.49 |
| 07DJIMLI H/EDDINE   | JMSC | 25 | 49.21 |
| 08 BENCHAKAL MADJID | ESK  | 15 | 48.20 |

ALGER LE 07 JUILLET 2012

JavelotdamesFinale

| Nom et Prénom     | Club | C.W | per   |
|-------------------|------|-----|-------|
| BELAID Soulef     | GSP  | 16  | 43.78 |
| BENAMRANE Ouarda  | ARBA | 06  | 41.32 |
| BENAISSA Ryma     | ESH  | 16  | 37.70 |
| MAH.BACHA Amina   | IND  | 16  | 35.46 |
| LAGHA Souhila     | ARBA | 06  | 34.88 |
| OUTAMZABET Kahina | ECB  | 06  | 30.46 |
| KHALFAOUI Randa   | JMSC | 25  | 26.34 |

ALGER LE 05.07.2013

JavelothommesFinale

| Classement | Noms & Prénoms       | Clubs | C. W | Performance  |
|------------|----------------------|-------|------|--------------|
|            | MAHOUR BACHA YACINE  | CNN   | 16   | <b>58.70</b> |
|            | MOUADJI ABDERAZEK    | JSMBA | 16   | <b>54.80</b> |
|            | BENCHAABANE HAMZA    | GSP   | 16   | <b>52.95</b> |
|            | DJEMLI HOUSSAMEDDINE | JMSC  | 25   | <b>52.50</b> |
|            | TALEB OMAR           | EAL   | 06   | <b>52.18</b> |
|            | TEMINE AHMED         | AC19  | 19   | <b>51.60</b> |
|            | MOUACI YOUCEF        | OCR   | 16   | <b>47.70</b> |

ALGER LE 06.07.2013

Javelot dames Finale

| Classement | Noms & Prénoms    | Clubs   | C. W | Performance  |
|------------|-------------------|---------|------|--------------|
|            | BELDI SOULEF      | GSP     | 16   | <b>42.24</b> |
|            | BENAISSA RYMA     | ESH     | 16   | <b>40.09</b> |
|            | LAGHA SOUHILA.    | ARBA    | 06   | <b>36.96</b> |
|            | ZIANI AMINA       | IZDIHAR | 31   | <b>33.89</b> |
|            | OUTEMZABET KAHINA | ECB     | 06   | <b>33.37</b> |
|            | GUEMOU FELLA      | OCT     | 30   | <b>32.30</b> |

ALGER LE **24.06.14** Javelot Hommes Finale

| Classement | Noms & Prénoms             | Clubs         | C. W      | Performance  |
|------------|----------------------------|---------------|-----------|--------------|
|            | <b>MOKRANI NASSIM</b>      | <b>RBS</b>    | <b>06</b> | <b>58.00</b> |
|            | <b>MAHOUR BACHA YACINE</b> | <b>CNN</b>    | <b>16</b> | <b>55.70</b> |
|            | <b>TAMINE AHMED</b>        | <b>AC19</b>   | <b>19</b> | <b>54.66</b> |
|            | <b>YAKOUBI AZEM</b>        | <b>EALOTA</b> | <b>06</b> | <b>53.60</b> |
|            | <b>MOUADJI ABDEREZAK</b>   | <b>JSMBA</b>  | <b>16</b> | <b>53.50</b> |
|            | <b>DJOUHRI NADIR</b>       | <b>MBB</b>    | <b>06</b> | <b>52.67</b> |
|            | <b>TALEB OMAR</b>          | <b>EAL</b>    | <b>06</b> | <b>52.50</b> |
|            | <b>MAIDI HALIM</b>         | <b>EMSA</b>   | <b>06</b> | <b>51.90</b> |

**L. Du Javelot - Décathlon Hommes Finale Classement 11.08.2014**

**19° Championnats D'Afrique Seniors Marrakech -Maroc**

**Du 10 Au 14 Aout 2014**

**Larbi Bourrada Alg Performance 64.60**

ALGER LE 25.06.14

Javelot Dames Finale

| Classement | Noms & Prénoms             | Clubs       | C. W      | Performance  |
|------------|----------------------------|-------------|-----------|--------------|
|            | <b>BELDI ATMANE SOULEF</b> | <b>GSP</b>  | <b>16</b> | <b>41.14</b> |
|            | <b>LAGHA SOUHILA</b>       | <b>ARBA</b> | <b>06</b> | <b>36.87</b> |
|            | <b>AGGOUNE LYNDA</b>       | <b>RBS</b>  | <b>06</b> | <b>34.49</b> |
|            | <b>BENAMRAANE WARDA</b>    | <b>IND</b>  | <b>06</b> | <b>32.84</b> |
|            | <b>OUTAMZABET KAHINA</b>   | <b>ECB</b>  | <b>06</b> | <b>32.53</b> |
|            | <b>HAIDER SAMIA</b>        | <b>MBB</b>  | <b>06</b> | <b>30.08</b> |
|            | <b>GUEMMOU FELLA</b>       | <b>OCT</b>  | <b>30</b> | <b>29.30</b> |
|            | <b>ZOUIGH LYDIA</b>        | <b>ASFJ</b> | <b>06</b> | <b>26.89</b> |

## FICHE D'ÉVALUATION

**Nom:**

**Prénom:**

| Age  | Taille                         | Poids                           | Envergure                       |
|--|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|  |                                |                                 |                                 |
|  |                                |                                 |                                 |
| <b>Détente Verticale</b>                   | <b>1<sup>er</sup></b><br>essai | <b>2<sup>eme</sup></b><br>essai | <b>3<sup>eme</sup></b><br>essai |
|  |                                |                                 |                                 |
|  |                                |                                 |                                 |
| <b>Quintuple Saut</b>                      | <b>1<sup>er</sup></b><br>essai | <b>2<sup>eme</sup></b><br>essai | <b>3<sup>eme</sup></b><br>essai |
|  |                                |                                 |                                 |
|  |                                |                                 |                                 |
| <b>Course de 50 m</b>                      | <b>1<sup>er</sup></b><br>essai | <b>2<sup>eme</sup></b><br>essai | <b>3<sup>eme</sup></b><br>essai |
|  |                                |                                 |                                 |
|  |                                |                                 |                                 |
| <b>Course Navette<br/>10 x 5 m</b>         | <b>1<sup>er</sup></b><br>essai | <b>2<sup>eme</sup></b><br>essai | <b>3<sup>eme</sup></b><br>essai |
|  |                                |                                 |                                 |
|  |                                |                                 |                                 |
| <b>Lancer de Ballon de<br/>Foot – ball</b> | <b>1<sup>er</sup></b><br>essai | <b>2<sup>eme</sup></b><br>essai | <b>3<sup>eme</sup></b><br>essai |
|  |                                |                                 |                                 |
|  |                                |                                 |                                 |
| <b>Flexion du Tronc</b>                    | <b>1<sup>er</sup></b><br>essai | <b>2<sup>eme</sup></b><br>essai | <b>3<sup>eme</sup></b><br>essai |
|  |                                |                                 |                                 |

## Fiche d'Investigation

**Nom : DJOUHRI**

**Prénom :NADIR**

**Date de naissance : 06/09/1996**

**Sport pratiqué : LANCER DEJAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 12 Ans**

**Poids : 71 kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         | mm          | N° | circonférences   | cm   |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>176</b>   | 1  | Tête              | <b>17,5</b> | 1  | Tête             | 55,1 |
| 2  | Supra sternal            | <b>137,4</b> | 2  | Bi acromial       | <b>38,3</b> | 2  | Cou              | 33   |
| 3  | Acromial                 | <b>141,3</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>28,4</b> | 3  | Thorax repos     | 88   |
| 4  | Radial                   | <b>107</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>17,5</b> | 4  | Thorax inspirat  | 92   |
| 5  | Stylions                 | <b>82</b>    | 5  | Distal bras       | <b>7,2</b>  | 5  | Thorax expirât   | 88   |
| 6  | Dactylion 3              | <b>65,3</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>6,6</b>  | 6  | Bras contracté   | 28,5 |
| 7  | Elias                    | <b>95,5</b>  | 7  | Main              | <b>7,1</b>  | 7  | Bras décontracté | 25,1 |
| 8  | Symphysien               | <b>88,4</b>  | 8  | Bicretal          | <b>25</b>   | 8  | Avant bras       | 25   |
| 9  | Tibial                   | <b>48,5</b>  | 9  | Bitrochanterien   | <b>30</b>   | 9  | Main             | 21   |
| 10 | Sphirion                 | <b>8,1</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>9,1</b>  | 10 | Abdomen          | 77   |
| 11 | Taille père              |              | 11 | Distal jambe      | <b>6,8</b>  | 11 | Bassin           | 96   |
| 12 | Taille mère              |              | 12 | Pied              | <b>9,2</b>  | 12 | Cuisse           | 60   |
| 13 | Dynamométrie             |              | 13 | Arc épaules       |             | 13 | Jambe            | 35   |
|    |                          |              |    |                   |             | 14 | pied             | 25   |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |     | N° |  |
|----|--------------|------|----|------------------|-----|----|--|
| 1  | Stature      | 176  | 1  | Sous scapulaires | 6,8 |    |  |
| 2  | Taille assis | 96   | 2  | Pectoral         | 5,5 |    |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 3,4 |    |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 6,2 |    |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 3,6 |    |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,5 |    |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 7   |    |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 7,3 |    |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 8,6 |    |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 6,6 |    |  |
| 11 | Pied         | 28,5 |    |                  |     |    |  |

| Anthropométrie |            |             |                        |                |                   | pyisiologie                          |                                | performance |
|----------------|------------|-------------|------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Poids (kg)     | taille (m) | Taille (cm) | IMC <sup>2</sup> (P/T) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique | 52,67m      |
|                |            |             |                        | 10,49%         | 48,41%            | 52,24%                               | 0                              |             |

dsk 7,44

d 3,064

s(m<sup>2</sup>) 1,87

La masse adipeuse :

MA = d.s.k.

MA=7,44kg

MG : masse adipeuse absolue en kg

d :  $\frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$

d1 : pli sous

La masse osseuse :

$MO=C30*((F18+F19+F23+F24)/4)^2*1,2$

$MO = l.o^2.k$

MO : masse osseuse absolue en kg

MO=11,64kg

l : stature en cm

$o = (\text{diamètres distaux bras, avant-bras, cuisse et jambe})/4$  en cm

**L r<sup>2</sup> K 34,37**

**r 5,48**

**L**

**K**

scapulaire

d2 : pli (biceps +triceps)/2

d3: pli pectoral

d4 : pli de l'avant-bras

d5 : pli du ventre

d6 : pli de la cuisse

d7 : pli de la jambe

s : surface du corps calculée par la formule d'Izakson

k : constante = 1,3

MG% = (MA/masse corporelle).100

**MG% =10,49%**

k : constante = 1,2

MO% = (MO/masse corporelle).100

**MO% =16,39%**

La masse musculaire :

MM = L.r<sup>2</sup>.k

**MM=34,37k**

**g**

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

r = ( périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe)/2.4.3,14 - ( Plis bras, avant-bras,

cuisse et jambe) / 2.4\*10

k : constante = 6,5

MM% = (MM/masse corporelle).100

**MM% =48,41%**

## Fiche d'Investigation

**Nom : MAHOUR BACHA Prénom :YACINE**

**Date de naissance : 02/02/1992**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 14 Ans**

**Poids :89 kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         |             | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>182</b>   | 1  | Tête              | <b>15,5</b> | 1  | Tête             | 54,4 |
| 2  | Supra sternal            | <b>135,2</b> | 2  | Bi acromial       | <b>37,3</b> | 2  | Cou              | 34,7 |
| 3  | Acromial                 | <b>140,2</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>26,3</b> | 3  | Thorax repos     | 88,8 |
| 4  | Radial                   | <b>108</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>16,3</b> | 4  | Thorax inspirat  | 96   |
| 5  | Stylions                 | <b>88</b>    | 5  | Distal bras       | <b>7,3</b>  | 5  | Thorax expirât   | 92   |
| 6  | Dactylion 3              | <b>66,7</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>6,3</b>  | 6  | Bras contracté   | 29,1 |
| 7  | Elias                    | <b>95,4</b>  | 7  | Main              | <b>8,3</b>  | 7  | Bras décontracté | 27,8 |
| 8  | Symphysien               | <b>87,9</b>  | 8  | Bicretal          | <b>27,4</b> | 8  | Avant bras       | 26   |
| 9  | Tibial                   | <b>48,9</b>  | 9  | Bitrochanterien   | <b>33</b>   | 9  | Main             | 20,1 |
| 10 | Sphirion                 | <b>8,8</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>11,4</b> | 10 | Abdomen          | 70,1 |

|    |              |  |    |              |      |    |        |      |
|----|--------------|--|----|--------------|------|----|--------|------|
| 11 | Taille père  |  | 11 | Distal jambe | 8,5  | 11 | Bassin | 89   |
| 12 | Taille mère  |  | 12 | Pied         | 10,2 | 12 | Cuisse | 52,3 |
| 13 | Dynamométrie |  | 13 | Arc épaules  |      | 13 | Jambe  | 37,5 |
|    |              |  |    |              |      | 14 | ped    | 26,2 |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |     | N° |  |  |
|----|--------------|------|----|------------------|-----|----|--|--|
| 1  | Stature      | 182  | 1  | Sous scapulaires | 7,2 |    |  |  |
| 2  | Taille assis | 96   | 2  | Pectoral         | 6,8 |    |  |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 5,7 |    |  |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 6,8 |    |  |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 4,2 |    |  |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,8 |    |  |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 7,1 |    |  |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 6,2 |    |  |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 7,3 |    |  |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 7,3 |    |  |  |
| 11 | Pied         | 28,2 |    |                  |     |    |  |  |

| Anthropométrie |            |            |                         |                |                   |                                       | pyisiologie                    |  | performanc e      |         |
|----------------|------------|------------|-------------------------|----------------|-------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--|-------------------|---------|
|                | Poids (kg) | taille (m) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.in f x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |  | LANCER DE JAVELOT | 55,70 m |
|                |            |            |                         | 10,16%         | 38,81%            | 50,36%                                | -2,2                           |  |                   |         |

|     |       |
|-----|-------|
| dsk | 9,041 |
| d   | 3,29  |
| s   | 2,11  |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| L r <sup>2</sup> K | 34,54 |
| r                  | 5,40  |
| L                  |       |
| K                  |       |

La masse adipeuse :  
MA =

d.  
s.k.

MG : masse adipeuse absolue en kg

d :  $\frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$

d1 : pli sous scapulaire

d2 : pli (biceps +triceps)/2

d3: pli pectoral

d4 : pli de l'avant-bras

d5 : pli du ventre

d6 : pli de la cuisse

d7 : pli de la jambe

s : surface du corps calculée par la formule d'Izaksou

k :  
constante  
= 1, 3

MG% = (MA/masse corporelle).100

MA=9,04k  
g

La masse osseuse :

MO=C30\*((E18+E19+E23+E24)/4)<sup>2</sup>\*1,2

MO = l.o<sup>2</sup>.k

MO=15,31kg

MO : masse osseuse absolue en kg

l : stature en cm

o = ( diamètres distaux bras, avant-bras , cuisse et jambe)/4 en cm

k : constante = 1,2

MO% = (MO/masse corporelle).100

MO% = 17,20%

La masse musculaire :

MM = l.r<sup>2</sup>.k

MM=34,54k

g

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

r = ( périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe)/2.4\*3,14 - ( Plis bras, avant-bras,

**MG% =  
10,16%**

cuisse et jambe) /  
2.4\*10  
k : constante = 6,5

MM% = (MM/masse corporelle).100

**MM% = 38,81%**

## Fiche d'Investigation

**Nom : MOKRANI**                      **Prénom :NASSIM**  
**Date de naissance : 04/11/1987**  
**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**  
**Nombre d'année de pratique:15ans**  
**Poids : 86kg**

| N° | Points anthropométriques |       | N° | Diamètres         |      | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|-------|----|-------------------|------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | 182   | 1  | Tête              | 15,5 | 1  | Tête             | 54,9 |
| 2  | Supra sternal            | 138,2 | 2  | Bi acromial       | 37,3 | 2  | Cou              | 36,6 |
| 3  | Acromial                 | 140,2 | 3  | Trans. thorax     | 28,3 | 3  | Thorax repos     | 89,4 |
| 4  | Radial                   | 108   | 4  | Th. ante post     | 17,3 | 4  | Thorax inspirat  | 95   |
| 5  | Stylions                 | 85    | 5  | Distal bras       | 8,3  | 5  | Thorax expirât   | 86   |
| 6  | Dactylion 3              | 64,7  | 6  | Distal avant bras | 6,8  | 6  | Bras contracté   | 34   |
| 7  | Elias                    | 95,4  | 7  | Main              | 9,2  | 7  | Bras décontracté | 27,1 |
| 8  | Symphysien               | 88,9  | 8  | Bicretal          | 27,1 | 8  | Avant bras       | 26   |

|    |              |      |    |                 |      |    |         |      |
|----|--------------|------|----|-----------------|------|----|---------|------|
| 9  | Tibial       | 49,9 | 9  | Bitrochanterien | 33   | 9  | Main    | 21   |
| 10 | Sphirion     | 9,8  | 10 | Distal cuisse   | 11,3 | 10 | Abdomen | 70,5 |
| 11 | Taille père  |      | 11 | Distal jambe    | 8,7  | 11 | Bassin  | 91   |
| 12 | Taille mère  |      | 12 | Pied            | 11   | 12 | Cuisse  | 56   |
| 13 | Dynamométrie |      | 13 | Arc épaules     |      | 13 | Jambe   | 38,2 |
|    |              |      |    |                 |      | 14 | ped     | 27   |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |     | N° |  |  |
|----|--------------|------|----|------------------|-----|----|--|--|
| 1  | Stature      | 182  | 1  | Sous scapulaires | 7,5 |    |  |  |
| 2  | Taille assis | 97.3 | 2  | Pectoral         | 7,6 |    |  |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 5,5 |    |  |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 6,8 |    |  |  |
| 5  | Bras         | 7.0  | 5  | Avant bras       | 5   |    |  |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 3   |    |  |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 8   |    |  |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra illiaque   | 6   |    |  |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 8   |    |  |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 9   |    |  |  |
| 11 | Pied         | 24,8 |    |                  |     |    |  |  |

| Anthropométrie |               |                        |                   |                      |  |                                      | pyisiologi<br>e | performance          |        |
|----------------|---------------|------------------------|-------------------|----------------------|--|--------------------------------------|-----------------|----------------------|--------|
| Poids (kg)     | taille<br>(m) | IMC (P/T) <sup>2</sup> | % masse<br>grasse | %masse<br>musculaire | Rel.LM.l=long.memb.in<br>f x 100 /Taille | l'indice de la<br>cage<br>thoracique |                 | LANCER DE<br>JAVELOT | 58,00m |
|                |               |                        | 11,51%            | 41,79%               | 50,63%                                   | -1,6                                 |                 |                      |        |

**dsk 9,89**

**D 3,66**

**S 2,08**

**L r<sup>2</sup> K 35,94**

**r 5,51**

**L  
K**

La masse  
adipeuse :  
MA = d.

**MA=9,89kg**

s.k.

MG : masse adipeuse absolue en  
kg

d :  $\frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$

d1 : pli sous  
scapulaire

d2 : pli (biceps  
+triceps)/2

d3: pli pectoral

d4 : pli de l'avant-  
bras

d5 : pli du ventre

d6 : pli de la cuisse

d7 : pli de la jambe

s : surface du corps calculée par la  
formule d'Izaksou

k : constante = 1,3

MG% = (MA/masse  
corporelle).100

**MG%  
=11,51%**

La masse osseuse :

$MO = C30 * ((F18 + F19 + F23 + F24) / 4)^2 * 1,2$

$MO = l.o^2.k$

**MO=16,81KG**

MO : masse osseuse absolue en kg

l : stature en cm

o = (diamètres distaux bras, avant-bras, cuisse et jambe)/4 en cm

k : constante = 1,2

MO% =  
(MO/masse  
corporelle).100

**MO% = 19,54%**

La masse musculaire :

$MM = l.r^2.k$

**MM=35,94kg**

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

r = (périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe)/2.4.3,14 - (Plis bras,  
avant-bras,

cuisse et jambe) / 2.4\*10

k : constante = 6,5

MM% = (MM/masse corporelle).100

**MM% =41,79%**

**Nom : MOUADJI**                      **Prénom :ABDEREZAK**  
**Date de naissance : 06/09/1996**  
**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**  
**Nombre d'année de pratique: 12 Ans**  
**Poids : 71kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         |             | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>176,2</b> | 1  | Tête              | <b>16,5</b> | 1  | Tête             | 55,2 |
| 2  | Supra sternal            | <b>138,6</b> | 2  | Bi acromial       | <b>38,5</b> | 2  | Cou              | 33,5 |
| 3  | Acromial                 | <b>142,1</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>28,6</b> | 3  | Thorax repos     | 88,4 |
| 4  | Radial                   | <b>108</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>17,3</b> | 4  | Thorax inspirat  | 92   |
| 5  | Stylions                 | <b>83</b>    | 5  | Distal bras       | <b>7,3</b>  | 5  | Thorax expirât   | 87   |
| 6  | Dactylion 3              | <b>65,1</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>6,8</b>  | 6  | Bras contracté   | 28,7 |
| 7  | Elias                    | <b>95,6</b>  | 7  | Main              | <b>7,2</b>  | 7  | Bras décontracté | 25,1 |
| 8  | Symphysien               | <b>88,7</b>  | 8  | Bicretal          | <b>25,1</b> | 8  | Avant bras       | 25   |
| 9  | Tibial                   | <b>48,8</b>  | 9  | Bitrochanterie n  | <b>30</b>   | 9  | Main             | 21   |
| 10 | Sphirion                 | <b>8,2</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>9,3</b>  | 10 | Abdomen          | 77,5 |
| 11 | Taille père              |              | 11 | Distal jambe      | <b>6,7</b>  | 11 | Bassin           | 97   |
| 12 | Taille mère              |              | 12 | Pied              | <b>9</b>    | 12 | Cuisse           | 59,2 |
| 13 | Dynamométrie             |              | 13 | Arc épaules       |             | 13 | Jambe            | 35,2 |
|    |                          |              |    |                   |             | 14 | pied             | 25   |

| N° | Longueurs    |       | N° | Plis cutanés     |     | N° |  |
|----|--------------|-------|----|------------------|-----|----|--|
| 1  | Stature      | 176,2 | 1  | Sous scapulaires | 5,6 |    |  |
| 2  | Taille assis | 95    | 2  | Pectoral         | 6   |    |  |
| 3  | Tronc        |       | 3  | Bicipital        | 3,5 |    |  |
| 4  | Lms          |       | 4  | Tricipital       | 6,3 |    |  |
| 5  | Bras         |       | 5  | Avant bras       | 4   |    |  |
| 6  | Avant bras   |       | 6  | Main             | 2,6 |    |  |
| 7  | Main         |       | 7  | Ventre           | 6,3 |    |  |
| 8  | Lmi          |       | 8  | Supra iliaque    | 7,6 |    |  |
| 9  | Cuisse       |       | 9  | Cuisse           | 8,6 |    |  |
| 10 | Jambe        |       | 10 | Jambe            | 6,6 |    |  |
| 11 | Pied         | 28,3  |    |                  |     |    |  |

| Anthropométrie |             |                         |                |                   |                                      |                                | pyisiologie |  | performance       |        |
|----------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|--|-------------------|--------|
| Poids (kg)     | Taille (cm) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |             |  | LANCER DE JAVELOT | 53,50m |
|                |             |                         | 10,28%         | 47,93%            | 52,30%                               | 0,3                            |             |  |                   |        |

|    |        |
|----|--------|
| ds |        |
| k  | 7,3008 |
| d  | 3      |
| s  | 1,872  |

La masse

adipeuse :

MA = d.

s.k.

MG : masse adipeuse

absolue en kg

d :  $\frac{1}{2}(d1+d2+d$

$3+d4+d5+d6)/12$

**MA=7,3kg**

La masse osseuse :

$$MO=C30*((E18+E19+E23+E24)/4))^2*1,2$$

$$MO = l.o^2.k$$

**MO=11,97kg**

MO : masse osseuse absolue en kg

l : stature en cm

|                  |              |
|------------------|--------------|
|                  | <b>K</b>     |
| L r <sup>2</sup> | <b>34,03</b> |
| r                | <b>5,45</b>  |
| L                |              |
| K                |              |

d1 : pli sous scapulaire  
d2 : pli (biceps +triceps)/2  
d3: pli pectoral  
d4 : pli de l'avant-bras  
d5 : pli du ventre  
d6 : pli de la cuisse  
d7 : pli de la jambe  
s : surface du corps calculée par la formule d'Izakson  
k : constante = 1,3  
MG% = (MA/masse corporelle).100  
**MG% = 10,28%**

$o = (\text{diamètres distaux bras, avant-bras, cuisse et jambe})/4$  en cm

k : constante = 1,2

MO% = (MO/masse corporelle).100

**MO% = 16,85%**

La masse musculaire :

MM = l.r<sup>2</sup>.k

**MM=34,03kg**

MO : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

$r = (\text{périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe})/2.4.3,14 - (\text{Plis bras, avant-bras, cuisse et jambe}) / 2.4*10$

k : constante = 6,5

MM% = (MM/masse corporelle).100

**MM% =47,93%**

## Fiche d'Investigation

**Nom :TALEB                      Prénom :OMAR**

**Date de naissance : 03/02/1985**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 17 Ans**

**Poids :71kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         |             | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>188</b>   | 1  | Tête              | <b>14,5</b> | 1  | Tête             | 53,8 |
| 2  | Supra sternal            | <b>134,2</b> | 2  | Bi acromial       | <b>35,3</b> | 2  | Cou              | 32,5 |
| 3  | Acromial                 | <b>138,2</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>25,3</b> | 3  | Thorax repos     | 86,3 |
| 4  | Radial                   | <b>106</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>15,3</b> | 4  | Thorax inspirat  | 89   |
| 5  | Stylions                 | <b>81</b>    | 5  | Distal bras       | <b>6,3</b>  | 5  | Thorax expirât   | 85   |
| 6  | Dactylion 3              | <b>62,7</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>4,8</b>  | 6  | Bras contracté   | 26   |
| 7  | Elias                    | <b>93,4</b>  | 7  | Main              | <b>7,2</b>  | 7  | Bras décontracté | 24   |
| 8  | Symphysien               | <b>86,9</b>  | 8  | Bicretal          | <b>25,1</b> | 8  | Avant bras       | 22   |
| 9  | Tibial                   | <b>46,9</b>  | 9  | Bitrochanterien   | <b>30</b>   | 9  | Main             | 18   |
| 10 | Sphirion                 | <b>7,8</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>9,3</b>  | 10 | Abdomen          | 67   |
| 11 | Taille père              |              | 11 | Distal jambe      | <b>6,7</b>  | 11 | Bassin           | 86   |
| 12 | Taille mère              |              | 12 | Pied              | <b>9</b>    | 12 | Cuisse           | 48,2 |
| 13 | Dynamométrie             |              | 13 | Arc épaules       |             | 13 | Jambe            | 32,2 |

|    |     |    |
|----|-----|----|
| 14 | ped | 23 |
|----|-----|----|

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |     | N° |  |  |
|----|--------------|------|----|------------------|-----|----|--|--|
| 1  | Stature      | 188  | 1  | Sous scapulaires | 6,5 |    |  |  |
| 2  | Taille assis | 96   | 2  | Pectoral         | 5   |    |  |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 5   |    |  |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 5   |    |  |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 3   |    |  |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,5 |    |  |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 6   |    |  |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 7   |    |  |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 8,7 |    |  |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 5,6 |    |  |  |
| 11 | Pied         | 24,8 |    |                  |     |    |  |  |

| Anthropométrie |            |            |                         |                |                   |                                      |                                | pyisiologie |  | performance       |        |
|----------------|------------|------------|-------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|--|-------------------|--------|
|                | Poids (kg) | taille (m) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |             |  | LANCER DE JAVELOT | 52,50m |
|                |            |            |                         | 10,36%         | 38,88%            | 47,95%                               | -7,7                           |             |  |                   |        |

|     |      |
|-----|------|
| dsk | 7,35 |
| d   | 2,84 |
| s   | 1,99 |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| L r <sup>2</sup> K | 27,60 |
| r                  | 4,75  |
| L                  |       |
| K                  |       |

La masse adipeuse :

$$MA = d. s. k. \quad \mathbf{MA=7,12kg}$$

MG : masse adipeuse absolue en kg

$$d : \frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$$

d1 : pli sous scapulaire

d2 : pli (biceps +triceps)/2

d3: pli pectoral

d4 : pli de l'avant-bras

d5 : pli du ventre

d6 : pli de la cuisse

d7 : pli de la jambe

s : surface du corps calculée par la formule d'Izakson

k : constante = 1, 3

$$MG\% = (MA/masse corporelle).100$$

$$\mathbf{MG\% =10,03\%}$$

La masse osseuse :

$$MO=C30*((E18+E19+E23+E24)/4))^2*1,2$$

$$MO = l.o^2.k \quad \mathbf{MO=10,35kg}$$

MO : masse osseuse absolue en kg

l : stature en cm

o = ( diamètres distaux bras, avant-bras , cuisse et jambe)/4 en cm

k : constante = 1,2

c alculer

$$MO\% = (MO/masse corporelle).100$$

$$\mathbf{MO\% = 14,57\%}$$

La masse musculaire :

$$MM = l.r^2.k \quad \mathbf{MM=27,78KG}$$

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

r = ( périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe)/2.4.3,14 - ( Plis bras, avant-bras,

cuisse et jambe) / 2.4\*10

k : constante = 6,5

$$MM\% = (MM/masse corporelle).100$$

$$\mathbf{MM\% = 39,14\%}$$

## Fiche d'Investigation

**Nom :TAMINE Prénom :AHMED**

**Date de naissance : 08/08/1987**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 14ans**

**Poids: 85kg**

| N° | Points anthropométriques |       | N° | Diamètres         |      | circonférences   |      |
|----|--------------------------|-------|----|-------------------|------|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | 189   | 1  | Tête              | 15,8 | Tête             | 54,4 |
| 2  | Supra sternal            | 134,2 | 2  | Bi acromial       | 38,3 | Cou              | 36,7 |
| 3  | Acromial                 | 139,2 | 3  | Trans. thorax     | 27,5 | Thorax repos     | 89,9 |
| 4  | Radial                   | 107   | 4  | Th. ante post     | 16,3 | Thorax inspirat  | 95   |
| 5  | Stylions                 | 86    | 5  | Distal bras       | 8,3  | Thorax expirât   | 92   |
| 6  | Dactylion 3              | 66,8  | 6  | Distal avant bras | 7,3  | Bras contracté   | 32,1 |
| 7  | Elias                    | 96,6  | 7  | Main              | 8,5  | Bras décontracté | 30,7 |
| 8  | Symphysien               | 87,9  | 8  | Bicretal          | 27,8 | Avant bras       | 27,5 |
| 9  | Tibial                   | 50,9  | 9  | Bitrochanterien   | 34   | Main             | 21,3 |
| 10 | Sphirion                 | 9,6   | 10 | Distal cuisse     | 12   | Abdomen          | 80,1 |
| 11 | Taille père              |       | 11 | Distal jambe      | 10,5 | Bassin           | 91   |
| 12 | Taille mère              |       | 12 | Pied              | 11,2 | Cuisse           | 60,3 |
| 13 | Dynamométrie             |       | 13 | Arc épaules       |      | Jambe            | 40,5 |
|    |                          |       |    |                   |      | ped              | 30,1 |

| N° | Longueurs    |     | N° | Plis cutanés     |     | N° |
|----|--------------|-----|----|------------------|-----|----|
| 1  | Stature      | 189 | 1  | Sous scapulaires | 7,3 |    |
| 2  | Taille assis | 94  | 2  | Pectoral         | 6,5 |    |

|    |            |      |    |               |     |  |
|----|------------|------|----|---------------|-----|--|
| 3  | Tronc      |      | 3  | Bicipital     | 5,4 |  |
| 4  | Lms        |      | 4  | Tricipital    | 6,6 |  |
| 5  | Bras       |      | 5  | Avant bras    | 4,1 |  |
| 6  | Avant bras |      | 6  | Main          | 2,6 |  |
| 7  | Main       |      | 7  | Ventre        | 7   |  |
| 8  | Lmi        |      | 8  | Supra iliaque | 6,5 |  |
| 9  | Cuisse     |      | 9  | Cuisse        | 7,4 |  |
| 10 | Jambe      |      | 10 | Jambe         | 7,4 |  |
| 11 | Pied       | 29,4 |    |               |     |  |

| Anthropométrie |            |            |             |                         |                |                   | pyisiologie                          |                                | performance |                   |        |
|----------------|------------|------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------------|--------|
|                | Poids (kg) | taille (m) | Taille (cm) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |             | LANCER DE JAVELOT | 54,66m |
|                |            |            |             |                         | 10,68%         | 52,35%            | 48,81%                               | -4,6                           |             |                   |        |

|     |      |
|-----|------|
| dsk | 9,08 |
| d   | 3,26 |
| s   | 2,14 |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| L r <sup>2</sup> K | 44,49 |
| r                  | 6,01  |
| L                  |       |

La masse adipeuse :  
MA = d.  
s.k. **MA=9,08kg**

MG : masse adipeuse absolue en kg  
 $d : \frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$   
d1 : pli sous scapulaire  
d2 : pli (biceps +triceps)/2  
d3: pli pectoral

La masse osseuse :

$$MO=C30*((F18+F19+F23+F24)/4)^2*1,2$$

$$MO = l.o^2.k \quad \mathbf{MO=20,57kg}$$

MO : masse osseuse absolue en kg

l : stature en cm

o = ( diamètres distaux bras, avant-bras , cuisse et jambe)/4 en cm

k : constante = 1,2

$$MO\% = (MO/masse corporelle).100$$

κ

d4 : pli de  
l'avant-bras  
d5 : pli du ventre  
d6 : pli de la  
cuisse  
d7 : pli de la  
jambe  
s : surface du corps calculée par la formule  
d'Izakson  
k : constante = 1,  
3  
 $MG\% = (MA/masse$   
corporelle).100  
**MG%**  
**=10,68%**

**MO% = 24,2%**

La masse musculaire :

$MM = l.r^2.k$

**MM=44,49KG**

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

$r = (\text{périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe}) / 2.4.3,14 - (\text{Plis}$   
bras, avant-bras, cuisse et jambe) / 2.4\*10

k : constante = 6,5

$MM\% = (MM/masse corporelle).100$

**MM% = 52,35%**

## Fiche d'Investigation

**Nom : yakoubi                      Prénom :Azem**

**Date de naissance : 07/03/1994**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 15 ans**

**Poids : 88kg**

| N° | Points anthropométriques |       | N° | Diamètres         |      | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|-------|----|-------------------|------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | 183   | 1  | Tête              | 14,5 | 1  | Tête             | 53,9 |
| 2  | Supra sternal            | 133,2 | 2  | Bi acromial       | 35,3 | 2  | Cou              | 32,6 |
| 3  | Acromial                 | 137,2 | 3  | Trans. thorax     | 25,3 | 3  | Thorax repos     | 86,4 |
| 4  | Radial                   | 107   | 4  | Th. ante post     | 15,3 | 4  | Thorax inspirat  | 90   |
| 5  | Stylions                 | 83    | 5  | Distal bras       | 6,3  | 5  | Thorax expirât   | 85   |
| 6  | Dactylion 3              | 63,5  | 6  | Distal avant bras | 4,8  | 6  | Bras contracté   | 26,7 |
| 7  | Elias                    | 93,4  | 7  | Main              | 7,2  | 7  | Bras décontracté | 23,1 |
| 8  | Symphysien               | 86,8  | 8  | Bicretal          | 25,1 | 8  | Avant bras       | 23   |
| 9  | Tibial                   | 46,7  | 9  | Bitrochanterien   | 30   | 9  | Main             | 19   |
| 10 | Sphirion                 | 7,8   | 10 | Distal cuisse     | 9,3  | 10 | Abdomen          | 67,5 |
| 11 | Taille père              |       | 11 | Distal jambe      | 6,7  | 11 | Bassin           | 87   |
| 12 | Taille mère              |       | 12 | Pied              | 9    | 12 | Cuisse           | 49,2 |
| 13 | Dynamométrie             |       | 13 | Arc épaules       |      | 13 | Jambe            | 33,2 |
|    |                          |       |    |                   |      | 14 | pied             | 23   |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |     | N° |  |
|----|--------------|------|----|------------------|-----|----|--|
| 1  | Stature      | 183  | 1  | Sous scapulaires | 5   |    |  |
| 2  | Taille assis | 96   | 2  | Pectoral         | 5   |    |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 5   |    |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 5   |    |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 2,9 |    |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,3 |    |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 5,8 |    |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 10  |    |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 5,4 |    |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 5,5 |    |  |
| 11 | Pied         | 24,8 |    |                  |     |    |  |

| Anthropométrie |            |            |                         |                |                   |                                      | pyisiologie                    |  | performance |
|----------------|------------|------------|-------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|-------------|
|                | Poids (kg) | taille (m) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.I=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |  | 53,60m      |
|                |            |            |                         | 7,70%          | 32,20%            | 49,23%                               | -5,1                           |  |             |

|     |      |
|-----|------|
| dsk | 6,77 |
| d   | 2,47 |
| s   | 2,11 |

La masse adipeuse :

MA =

d. s.k.

MG : masse adipeuse

MA=  
6,51kg

La masse osseuse :

$$MO=C30*((E18+E19+E23+E24)/4))^2*1,2$$

MO = l.o<sup>2</sup>.k

MO=10,04 kg

MO : masse osseuse absolue en kg

|         |       |
|---------|-------|
| $L r^2$ | 28,33 |
| K       |       |
| r       | 4,88  |
| L       |       |
| K       |       |

absolue en kg  
 $d = \frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$   
 d1 : pli sous scapulaire  
 d2 : pli (biceps +triceps)/2  
 d3: pli pectoral  
 d4 : pli de l'avant-bras  
 d5 : pli du ventre  
 d6 : pli de la cuisse  
 d7 : pli de la jambe  
 s : surface du corps calculée par la formule d'Izakson  
 k : constante = 1,3  
 $MG\% = (MA/masse corporelle).100$   
**MG% = 7,40%**

l : stature en cm

$o = (\text{diamètres distaux bras, avant-bras, cuisse et jambe})/4$  en cm

k : constante = 1,2

$MO\% = (MO/masse corporelle).100$

**MO% = 11,44%**

La masse musculaire :

$MM = l.r^2.k$

**MM=28,52kg**

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

$r = (\text{périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe})/2.4*3,14 - (\text{Plis bras, avant-bras, cuisse et jambe}) / 2.4*10$

k : constante = 6,5

$MM\% = (MM/masse corporelle).100$

**MM% = 32,42%**

## Fiche d'Investigation

**Nom : AGGOUNE                      Prénom :LYNDA**

**Date de naissance : 31/12/1989**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 15**

**Poids : 60 kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         |             | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>166</b>   | 1  | Tête              | <b>15,5</b> | 1  | Tête             | 54,9 |
| 2  | Supra sternal            | <b>132,2</b> | 2  | Bi acromial       | <b>36,3</b> | 2  | Cou              | 35,6 |
| 3  | Acromial                 | <b>137,2</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>28,3</b> | 3  | Thorax repos     | 83,4 |
| 4  | Radial                   | <b>105</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>17,3</b> | 4  | Thorax inspirat  | 88   |
| 5  | Stylions                 | <b>83</b>    | 5  | Distal bras       | <b>7,3</b>  | 5  | Thorax expirât   | 85   |
| 6  | Dactylion 3              | <b>62,7</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>5,8</b>  | 6  | Bras contracté   | 27,6 |
| 7  | Elias                    | <b>93,4</b>  | 7  | Main              | <b>8,3</b>  | 7  | Bras décontracté | 26,7 |
| 8  | Symphysien               | <b>86,9</b>  | 8  | Bicretal          | <b>26,2</b> | 8  | Avant bras       | 25   |
| 9  | Tibial                   | <b>44,9</b>  | 9  | Bitrochanterien   | <b>30,5</b> | 9  | Main             | 20   |
| 10 | Sphirion                 | <b>8,8</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>11,3</b> | 10 | Abdomen          | 73,5 |
| 11 | Taille père              |              | 11 | Distal jambe      | <b>9,7</b>  | 11 | Bassin           | 93   |
| 12 | Taille mère              |              | 12 | Pied              | <b>12</b>   | 12 | Cuisse           | 56   |
| 13 | Dynamométrie             |              | 13 | Arc épaules       |             | 13 | Jambe            | 38,2 |
|    |                          |              |    |                   |             | 14 | pied             | 27   |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |    | N° |  |
|----|--------------|------|----|------------------|----|----|--|
| 1  | Stature      | 166  | 1  | Sous scapulaires | 13 |    |  |
| 2  | Taille assis | 97.3 | 2  | Pectoral         | 9  |    |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 7  |    |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 7  |    |  |
| 5  | Bras         | 7.0  | 5  | Avant bras       | 4  |    |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 3  |    |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 13 |    |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra illiaque   | 10 |    |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 11 |    |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 10 |    |  |
| 11 | Pied         | 24,8 |    |                  |    |    |  |

| Anthropométrie |            |             |           |                |                   |                                      |                                | pyisiologie | performance |
|----------------|------------|-------------|-----------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------|
| Poids (kg)     | taille (m) | Taille (cm) | IMC (P/T) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |             |             |
|                |            |             |           | 17,21%         | 52,60%            | 54,31%                               | 0,4                            | 34 ,49m     |             |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| dsk                | 10,32 |
| d                  | 4,78  |
| s(m <sup>2</sup> ) | 1,66  |

La masse adipeuse :

MA = d.  
s.k.

MG : masse adipeuse absolue en kg

MA=10,32kg

La masse osseuse :

$$MO = C30 * ((E18 + E19 + E23 + E24) / 4)^2 * 1,2$$

MO = l.o<sup>2</sup>.k

MO=14,46KG

MO : masse osseuse absolue en kg

|                    |       |
|--------------------|-------|
| L r <sup>2</sup> K | 31,55 |
| r                  | 5,40  |
| L                  |       |
| K                  |       |

d :  $\frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$

d1 : pli sous scapulaire

d2 : pli (biceps + triceps)/2

d3 : pli pectoral

d4 : pli de l'avant-bras

d5 : pli du ventre

d6 : pli de la cuisse

d7 : pli de la jambe

s : surface du corps calculée par la formule d'Izaksou

k : constante = 1,3

**MG% = (MA/masse corporelle).100**

**MG% = 17,21%**

l : stature en cm

o = (diamètres distaux bras, avant-bras, cuisse et jambe)/4 e

k : constante = 1,2

MO% = (MO/masse corporelle).100

**MO% = 17,25%**

**La masse musculaire :**

**MM = l.r<sup>2</sup>.k**

**MM=31,55kg**

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

r = (périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe)/2.4.3,14 - (avant-bras,

cuisse et jambe) / 2.4\*10

k : constante = 6,5

**MM% = (MM/masse corporelle).100**

**MM% = 52,60%**

## Fiche d'Investigation

**Nom :BELDI ATHMANE**

**Prénom :SOULAF**

**Date de naissance : 06/12/1990**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 12 Ans**

**Poids : 64kg**

| N° | Points anthropométriques |       | N° | Diamètres         |      | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|-------|----|-------------------|------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | 167   | 1  | Tête              | 17,5 | 1  | Tête             | 55,1 |
| 2  | Supra sternal            | 137,4 | 2  | Bi acromial       | 38,3 | 2  | Cou              | 33   |
| 3  | Acromial                 | 141,3 | 3  | Trans. thorax     | 28,4 | 3  | Thorax repos     | 88   |
| 4  | Radial                   | 107   | 4  | Th. ante post     | 17,5 | 4  | Thorax inspirat  | 92   |
| 5  | Stylions                 | 82    | 5  | Distal bras       | 7,2  | 5  | Thorax expirât   | 88   |
| 6  | Dactylion 3              | 65,3  | 6  | Distal avant bras | 6,6  | 6  | Bras contracté   | 28,5 |
| 7  | Elias                    | 95,5  | 7  | Main              | 7,1  | 7  | Bras décontracté | 25,1 |
| 8  | Symphysien               | 88,4  | 8  | Bicretal          | 25   | 8  | Avant bras       | 25   |
| 9  | Tibial                   | 48,5  | 9  | Bitrochanterien   | 30   | 9  | Main             | 21   |
| 10 | Sphirion                 | 8,1   | 10 | Distal cuisse     | 9,1  | 10 | Abdomen          | 77   |
| 11 | Taille père              |       | 11 | Distal jambe      | 6,8  | 11 | Bassin           | 96   |
| 12 | Taille mère              |       | 12 | Pied              | 9,2  | 12 | Cuisse           | 60   |
| 13 | Dynamométrie             |       | 13 | Arc épaules       |      | 13 | Jambe            | 35   |
|    |                          |       |    |                   |      | 14 | pied             | 25   |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |      | N° |  |  |
|----|--------------|------|----|------------------|------|----|--|--|
| 1  | Stature      | 167  | 1  | Sous scapulaires | 11   |    |  |  |
| 2  | Taille assis | 96   | 2  | Pectoral         | 7,5  |    |  |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 5,5  |    |  |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 5,2  |    |  |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 3,6  |    |  |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,5  |    |  |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 12   |    |  |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 11   |    |  |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 10,5 |    |  |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 10,2 |    |  |  |
| 11 | Pied         | 28,5 |    |                  |      |    |  |  |

| Anthropométrie |            |            |             |                         |                |                   |                                      | pyisiologie                    |  | performance       |       |
|----------------|------------|------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|-------------------|-------|
|                | Poids (kg) | taille (m) | Taille (cm) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.I=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |  | LANCER DE JAVELOT | 41,14 |
|                |            |            |             |                         | 14,92%         | 49,56%            | 55,06%                               | 4,5                            |  |                   |       |

La masse osseuse :

$$MO = C30 * ((E18 + E19 + E23 + E24) / 4)^2 * 1,2$$

$$MO = l.o^2.k$$

MO : masse osseuse absolue en kg

$$MO = 11,04 \text{ KG}$$

La masse adipeuse :

$$MA = d.s.k.$$

MG : masse adipeuse absolue en kg

$$MA = 9,55 \text{ kg}$$

|     |      |
|-----|------|
| dsk | 9,55 |
| d   | 4,29 |

**s**      **1,71**

**Lr<sup>2</sup>**      **31,71**  
**K**  
**r**      **5,40**  
**L**  
**K**

d :  $\frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$

d1 : pli sous scapulaire

d2 : pli (biceps +triceps)/2

d3: pli pectoral

d4 : pli de l'avant-bras

d5 : pli du ventre

d6 : pli de la cuisse

d7 : pli de la jambe

s : surface du corps calculée par la formule d'Izakson

k : constante = 1, 3

MG% = (MA/masse corporelle).100

**MG% =14,92%**

l : stature en cm

o = ( diamètres distaux bras, avant-bras , cuisse et jambe)/4 en cm

k : constante = 1,2

MO% = (MO/masse corporelle).100

**MO% = 11,25%**

La masse musculaire :

MM = l.r<sup>2</sup>.k

MM : masse musculaire absolue en kg

**MM=31,71kg**

l : stature en cm

r = ( périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe)/2.4.3,14 - ( Plis bras, bras,

cuisse et jambe) / 2.4\*10

k : constante = 6,5

MM% = (MM/masse corporelle).100

**MM% =49,56%**

## Fiche d'Investigation

**Nom : BEN AMRANE**

**Prénom : WARDA**

**Date de naissance : 13/11/1991**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 11Ans**

**Poids : 63kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         |             | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>168</b>   | 1  | Tête              | <b>16,5</b> | 1  | Tête             | 55,2 |
| 2  | Supra sternal            | <b>135,6</b> | 2  | Bi acromial       | <b>36,5</b> | 2  | Cou              | 30,5 |
| 3  | Acromial                 | <b>139,2</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>26,6</b> | 3  | Thorax repos     | 82,4 |
| 4  | Radial                   | <b>106</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>16,3</b> | 4  | Thorax inspirat  | 88   |
| 5  | Styliions                | <b>81</b>    | 5  | Distal bras       | <b>6,3</b>  | 5  | Thorax expirât   | 86   |
| 6  | Dactylion 3              | <b>65,1</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>5,8</b>  | 6  | Bras contracté   | 25,6 |
| 7  | Elias                    | <b>93,6</b>  | 7  | Main              | <b>7,2</b>  | 7  | Bras décontracté | 23,8 |
| 8  | Symphysien               | <b>86,7</b>  | 8  | Bicretal          | <b>25,1</b> | 8  | Avant bras       | 23   |
| 9  | Tibial                   | <b>46,8</b>  | 9  | Bitrochanterien   | <b>30</b>   | 9  | Main             | 20   |
| 10 | Sphirion                 | <b>8,2</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>9,3</b>  | 10 | Abdomen          | 77,5 |
| 11 | Taille père              |              | 11 | Distal jambe      | <b>6,7</b>  | 11 | Bassin           | 97   |
| 12 | Taille mère              |              | 12 | Pied              | <b>9</b>    | 12 | Cuisse           | 57,2 |
| 13 | Dynamométrie             |              | 13 | Arc épaules       |             | 13 | Jambe            | 32,2 |
|    |                          |              |    |                   |             | 14 | pied             | 24   |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |      | N° |  |  |
|----|--------------|------|----|------------------|------|----|--|--|
| 1  | Stature      | 168  | 1  | Sous scapulaires | 9,7  |    |  |  |
| 2  | Taille assis | 95   | 2  | Pectoral         | 6,2  |    |  |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 4,5  |    |  |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 6,3  |    |  |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 4    |    |  |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,6  |    |  |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 11   |    |  |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 12   |    |  |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 10,3 |    |  |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 10,1 |    |  |  |
| 11 | Pied         | 28,3 |    |                  |      |    |  |  |

| Anthropométrie |            |            |             |                         |                |                   | pyisiologie                          |                                | performance |                   |       |
|----------------|------------|------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------------|-------|
|                | Poids (kg) | taille (m) | Taille (cm) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.I=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |             | LANCER DE JAVELOT |       |
|                |            |            |             |                         | 14,29%         | 44,20%            | 53,66%                               | -1,6                           |             |                   | 32,84 |

|            |             |
|------------|-------------|
| <b>dsk</b> | <b>9,00</b> |
| <b>d</b>   | <b>4,05</b> |
| <b>s</b>   | <b>1,71</b> |

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| <b>L r<sup>2</sup> K</b> | <b>27,84</b> |
| <b>r</b>                 | <b>5,04</b>  |
| <b>L</b>                 |              |
| <b>K</b>                 |              |

La masse adipeuse :  
 MA = **MA=9kg**  
 d. s.k.  
 MG : masse adipeuse absolue en kg  
 $d : \frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$   
 d1 : pli sous scapulaire  
 d2 : pli (biceps +triceps)/2  
 d3: pli pectoral  
 d4 : pli de l'avant-bras  
 d5 : pli du ventre  
 d6 : pli de la cuisse  
 d7 : pli de la jambe  
 s : surface du corps calculée par la formule d'Izaksou  
 k : constante = 1,3  
 $MG\% = (MA/masse corporelle).100$   
**MG% = 14,29%**

La masse osseuse :

$$MO = C30 * ((E18 + E19 + E23 + E24) / 4)^2 * 1,2$$

$$MO = l.o^2.k \quad \text{MO=9,94KG}$$

MO : masse osseuse absolue en kg

l : stature en cm

o = ( diamètres distaux bras, avant-bras , cuisse et jambe)/4 en cm

k : constante = 1,2

$$MO\% = (MO/masse corporelle).100$$

$$\text{MO\%} = 15,77\%$$

La masse musculaire :

$$MM = l.r^2.k \quad \text{MM=27,84kg}$$

MM: masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

r = ( périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe)/2.4.3,14 - ( Plis bras, avant-bras,

cuisse et jambe) / 2.4\*10

k : constante = 6,5

$$MM\% = (MM/masse corporelle).100$$

$$\text{MM\%} = 44,20\%$$

## Fiche d'Investigation

**Nom :GUEMMOU**                      **Prénom :FELLA**

**Date de naissance : 17/04/1995**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 15 ans**

**Poids : 70kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         |             | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>174</b>   | 1  | Tête              | <b>14,5</b> | 1  | Tête             | 53,9 |
| 2  | Supra sternal            | <b>133,2</b> | 2  | Bi acromial       | <b>35,3</b> | 2  | Cou              | 31,6 |
| 3  | Acromial                 | <b>137,2</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>25,3</b> | 3  | Thorax repos     | 82,4 |
| 4  | Radial                   | <b>107</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>15,3</b> | 4  | Thorax inspirat  | 88   |
| 5  | Stylions                 | <b>83</b>    | 5  | Distal bras       | <b>7,3</b>  | 5  | Thorax expirât   | 82   |
| 6  | Dactylon 3               | <b>63,5</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>4,8</b>  | 6  | Bras contracté   | 25,8 |
| 7  | Elias                    | <b>93,4</b>  | 7  | Main              | <b>7,2</b>  | 7  | Bras décontracté | 23,1 |
| 8  | Symphysien               | <b>86,8</b>  | 8  | Bicretal          | <b>25,1</b> | 8  | Avant bras       | 21   |
| 9  | Tibial                   | <b>46,7</b>  | 9  | Bitrochanterien   | <b>30</b>   | 9  | Main             | 18   |
| 10 | Sphirion                 | <b>7,8</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>9,3</b>  | 10 | Abdomen          | 67,5 |
| 11 | Taille père              |              | 11 | Distal jambe      | <b>6,9</b>  | 11 | Bassin           | 89   |
| 12 | Taille mère              |              | 12 | Pied              | <b>9</b>    | 12 | Cuisse           | 49,2 |
| 13 | Dynamométrie             |              | 13 | Arc épaules       |             | 13 | Jambe            | 33,2 |
|    |                          |              |    |                   |             | 14 | pied             | 23   |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |      | N° |  |
|----|--------------|------|----|------------------|------|----|--|
| 1  | Stature      | 174  | 1  | Sous scapulaires | 10,2 |    |  |
| 2  | Taille assis | 96   | 2  | Pectoral         | 8,4  |    |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 3,6  |    |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 10   |    |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 2,9  |    |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,3  |    |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 12   |    |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 10   |    |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 9,8  |    |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 12,5 |    |  |
| 11 | Pied         | 23,8 |    |                  |      |    |  |

| Anthropométrie |            |             |                         |                |                   |                                      | pyisiologie                    |  | performance       |
|----------------|------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|-------------------|
| Poids (kg)     | taille (m) | Taille (cm) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |  | LANCER DE JAVELOT |
|                |            |             |                         | 15,28%         | 34,72%            | 51,78%                               | -4,6                           |  | 29,30m            |

|            |              |
|------------|--------------|
| <b>dsk</b> | <b>10,69</b> |
| <b>d</b>   | <b>4,47</b>  |
| <b>s</b>   | <b>1,84</b>  |

La masse adipeuse :

MA =

d.

s.k.

MG : masse adipeuse

**MA=9,35kg**

La masse osseuse :

$$MO = C30 * ((E18 + E19 + E23 + E24) / 4)^{2 * 1,2}$$

$$MO = l.o^2.k$$

MO : masse osseuse absolue en kg

**MO=10,45KG**

|                        |              |
|------------------------|--------------|
|                        |              |
| <b>L r<sup>2</sup></b> |              |
| <b>K</b>               | <b>24,30</b> |
| <b>r</b>               | <b>4,63</b>  |
| <b>L</b>               |              |
| <b>K</b>               |              |

absolue en kg  
 $d = \frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$   
 d1 : pli sous scapulaire  
 d2 : pli (biceps +triceps)/2  
 d3: pli pectoral  
 d4 : pli de l'avant-bras  
 d5 : pli du ventre  
 d6 : pli de la cuisse  
 d7 : pli de la jambe  
 s : surface du corps calculée par la formule d'Izakson  
 k : constante = 1,3  
 $MG\% = (MA/masse corporelle).100$   
**MG% = 13,36%**

l : stature en cm

$o = (\text{diamètres distaux bras, avant-bras, cuisse et jambe})/4$  en cm

k : constante = 1,2

$MO\% = (MO/masse corporelle).100$

**MO% = 14,92%**

La masse musculaire :

$MM = l.r^2.k$

MM : masse musculaire absolue en kg

**MM=25,02kg**

l : stature en cm

$r = (\text{périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe})/2.4.3,14 - (\text{Plis bras, bras,}$

$\text{cuisse et jambe}) / 2.4*10$

k : constante = 6,5

$MM\% = (MM/masse corporelle).100$

**MM% =35,75%**

## Fiche d'Investigation

**Nom :LAGHA Prénom :SOUHILA**

**Date de naissance : 14/10/1986**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 14 Ans**

**Poids : 64kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         |             | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>167</b>   | 1  | Tête              | <b>15</b>   | 1  | Tête             | 54,4 |
| 2  | Supra sternal            | <b>130,2</b> | 2  | Bi acromial       | <b>37,3</b> | 2  | Cou              | 32,7 |
| 3  | Acromial                 | <b>136,2</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>25,3</b> | 3  | Thorax repos     | 86,8 |
| 4  | Radial                   | <b>105</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>15,3</b> | 4  | Thorax inspirat  | 91   |
| 5  | Stylions                 | <b>86</b>    | 5  | Distal bras       | <b>6,6</b>  | 5  | Thorax expirât   | 87   |
| 6  | Dactylion 3              | <b>66,7</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>6,5</b>  | 6  | Bras contracté   | 29,1 |
| 7  | Elias                    | <b>95,4</b>  | 7  | Main              | <b>7,3</b>  | 7  | Bras décontracté | 27,8 |
| 8  | Symphysien               | <b>87,9</b>  | 8  | Bicretal          | <b>27,4</b> | 8  | Avant bras       | 26   |
| 9  | Tibial                   | <b>46,9</b>  | 9  | Bitrochanterien   | <b>33</b>   | 9  | Main             | 20,1 |
| 10 | Sphirion                 | <b>8,8</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>11,4</b> | 10 | Abdomen          | 70,1 |
| 11 | Taille père              |              | 11 | Distal jambe      | <b>8,5</b>  | 11 | Bassin           | 91   |
| 12 | Taille mère              |              | 12 | Pied              | <b>10,2</b> | 12 | Cuisse           | 52,3 |
| 13 | Dynamométrie             |              | 13 | Arc épaules       |             | 13 | Jambe            | 37,5 |
|    |                          |              |    |                   |             | 14 | pied             | 26,2 |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |      | N° |  |  |
|----|--------------|------|----|------------------|------|----|--|--|
| 1  | Stature      | 167  | 1  | Sous scapulaires | 12   |    |  |  |
| 2  | Taille assis | 96   | 2  | Pectoral         | 9,2  |    |  |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 7,3  |    |  |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 7,5  |    |  |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 4,2  |    |  |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,8  |    |  |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 12,5 |    |  |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 11,5 |    |  |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 10,8 |    |  |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 10,2 |    |  |  |
| 11 | Pied         | 27,2 |    |                  |      |    |  |  |

| Anthropométrie |            |             |           |                |                   |                                      |                                | pyisiologie | performance       |        |
|----------------|------------|-------------|-----------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|-------------------|--------|
| Poids (kg)     | taille (m) | Taille (cm) | IMC (P/T) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |             | LANCER DE JAVELOT | 36,87m |
|                |            |             |           | 16,45%         | 47,81%            | 54,88%                               | 3,3                            |             |                   |        |

|     |       |
|-----|-------|
| dsk | 10,52 |
| d   | 4,73  |
| s   | 1,71  |

La masse adipeuse :

MA = d. s.k. **MA=10,50kg**

MG : masse adipeuse absolue en kg

d :  $\frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$

La masse osseuse :

MO=C30\*((E18+E19+E23+E24/4))<sup>2</sup>\*1,2

MO = l.o<sup>2</sup>.k

**MO=13,63kg**

MO : masse osseuse absolue en kg

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| <b>L r<sup>2</sup></b> | <b>30,59</b> |
| <b>K</b>               |              |
| <b>r</b>               | <b>5,30</b>  |
| <b>L</b>               |              |
| <b>K</b>               |              |

d1 : pli sous scapulaire

d2 : pli (biceps  
+triceps)/2

d3: pli  
pectoral

d4 : pli de l'avant-bras

d5 : pli du  
ventre

d6 : pli de la  
cuisse

d7 : pli de la  
jambe

s : surface du corps calculée par la formule d'Izakson

k : constante  
= 1, 3

MG% = (MA/masse corporelle).100

**MG% =  
16,41%**

l : stature en cm

o = ( diamètres distaux bras, avant-bras , cuisse et jambe)/4 en  
cm

k : constante = 1,2

MO% = (MO/masse corporelle).100

**MO%=21,29%**

La masse musculaire :

MM = l.r<sup>2</sup>.k

**MM=30,61KG**

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

r = ( périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe)/2.4.3,14 - ( Plis  
bras, avant-bras,

cuisse et jambe) / 2.4\*10

k : constante = 6,5

MM% = (MM/masse corporelle).100

**MM% = 47,84%**

## Fiche d'Investigation

**Nom :HAIDER**                      **Prénom :SAMIA**

**Date de naissance : 03/02/1985**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 15ans**

**Poids : 67kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         |             | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>169</b>   | 1  | Tête              | <b>14,5</b> | 1  | Tête             | 53,8 |
| 2  | Supra sternal            | <b>134,2</b> | 2  | Bi acromial       | <b>35,3</b> | 2  | Cou              | 32,5 |
| 3  | Acromial                 | <b>138,2</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>25,3</b> | 3  | Thorax repos     | 84,3 |
| 4  | Radial                   | <b>106</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>15,3</b> | 4  | Thorax inspirat  | 86   |
| 5  | Stylions                 | <b>81</b>    | 5  | Distal bras       | <b>6,5</b>  | 5  | Thorax expirât   | 84   |
| 6  | Dactylion 3              | <b>62,7</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>5,1</b>  | 6  | Bras contracté   | 24   |
| 7  | Elias                    | <b>93,4</b>  | 7  | Main              | <b>7,2</b>  | 7  | Bras décontracté | 22   |
| 8  | Symphysien               | <b>86,9</b>  | 8  | Bicretal          | <b>25,1</b> | 8  | Avant bras       | 21   |
| 9  | Tibial                   | <b>46,9</b>  | 9  | Bitrochanterien   | <b>30</b>   | 9  | Main             | 18   |
| 10 | Sphirion                 | <b>7,8</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>9,3</b>  | 10 | Abdomen          | 65   |
| 11 | Taille père              |              | 11 | Distal jambe      | <b>6,7</b>  | 11 | Bassin           | 88   |
| 12 | Taille mère              |              | 12 | Pied              | <b>9</b>    | 12 | Cuisse           | 46,2 |
| 13 | Dynamométrie             |              | 13 | Arc épaules       |             | 13 | Jambe            | 31,2 |
|    |                          |              |    |                   |             | 14 | pied             | 22   |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |      | N° |  |  |
|----|--------------|------|----|------------------|------|----|--|--|
| 1  | Stature      | 169  | 1  | Sous scapulaires | 9,3  |    |  |  |
| 2  | Taille assis | 96   | 2  | Pectoral         | 8,6  |    |  |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 4,5  |    |  |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 5    |    |  |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 3    |    |  |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,5  |    |  |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 10,5 |    |  |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 10,2 |    |  |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 11   |    |  |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 10,9 |    |  |  |
| 11 | Pied         | 24,8 |    |                  |      |    |  |  |

| Anthropométrie |            |            |             |                         |                |                   |                                      | pyisiologie                    |  | performance |
|----------------|------------|------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|-------------|
|                | Poids (kg) | taille (m) | Taille (cm) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |  | 30,08m      |
|                |            |            |             |                         | 14,16%         | 32,07%            | 53,34%                               | -0,2                           |  |             |

|     |       |
|-----|-------|
| dsk | 9,48  |
| d   | 4,146 |
| s   | 1,76  |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| L r <sup>2</sup> K | 21,48 |
| r                  | 4,42  |
| L                  |       |
| K                  |       |

La masse adipeuse :  
 MA = d. **MA=9,48kg**  
 s.k.  
 MG : masse adipeuse absolue en kg  
 $d : \frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$   
 d1 : pli sous scapulaire  
 d2 : pli (biceps +triceps)/2  
 d3: pli pectoral  
 d4 : pli de l'avant-bras  
 d5 : pli du ventre  
 d6 : pli de la cuisse  
 d7 : pli de la jambe  
 s : surface du corps calculée par la formule d'Izakson  
 k : constante = 1,3  
 MG% = (MA/masse corporelle).100  
**MG% =14,16%**

La masse osseuse :

$$MO = C30 * ((E18 + E19 + E23 + E24) / 4)^{2.12}$$

$$MO = l.o^2.k$$

$$MO = 9,65KG$$

MO : masse osseuse absolue en kg

l : stature en cm

o = ( diamètres distaux bras, avant-bras , cuisse et jambe) / 2.4.3,14

k : constante = 1,2

$$MO\% = (MO/masse corporelle).100$$

$$MO\% = 14,40\%$$

La masse musculaire :

$$MM = l.r^2.k$$

$$MM = 21,48kg$$

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

r = ( périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe) / 2.4.3,14

k : constante = 6,5

$$MM\% = (MM/masse corporelle).100$$

$$MM\% = 32,07\%$$

## Fiche d'Investigation

**Nom : OUTEMZABET Prénom : KAHINA**

**Date de naissance : 21/01/1986**

**Sport pratiqué : LANCER DE JAVELOT**

**Nombre d'année de pratique: 1 Ans**

**Poids: 68kg**

| N° | Points anthropométriques |              | N° | Diamètres         |             | N° | circonférences   |      |
|----|--------------------------|--------------|----|-------------------|-------------|----|------------------|------|
| 1  | Vertex                   | <b>170</b>   | 1  | Tête              | <b>15,8</b> | 1  | Tête             | 54,4 |
| 2  | Supra sternal            | <b>134,2</b> | 2  | Bi acromial       | <b>38,3</b> | 2  | Cou              | 36,7 |
| 3  | Acromial                 | <b>139,2</b> | 3  | Trans. thorax     | <b>27,5</b> | 3  | Thorax repos     | 89,9 |
| 4  | Radial                   | <b>107</b>   | 4  | Th. ante post     | <b>16,3</b> | 4  | Thorax inspirat  | 95   |
| 5  | Stylions                 | <b>86</b>    | 5  | Distal bras       | <b>7,4</b>  | 5  | Thorax expirât   | 92   |
| 6  | Dactylion 3              | <b>66,8</b>  | 6  | Distal avant bras | <b>7,3</b>  | 6  | Bras contracté   | 29,1 |
| 7  | Elias                    | <b>96,6</b>  | 7  | Main              | <b>8,5</b>  | 7  | Bras décontracté | 30,7 |
| 8  | Symphysien               | <b>87,9</b>  | 8  | Bicretal          | <b>27,8</b> | 8  | Avant bras       | 27,5 |
| 9  | Tibial                   | <b>50,9</b>  | 9  | Bitrochanterien   | <b>34</b>   | 9  | Main             | 21,3 |
| 10 | Sphirion                 | <b>9,6</b>   | 10 | Distal cuisse     | <b>10,5</b> | 10 | Abdomen          | 80,1 |
| 11 | Taille père              |              | 11 | Distal jambe      | <b>10,5</b> | 11 | Bassin           | 91   |
| 12 | Taille mère              |              | 12 | Pied              | <b>11,2</b> | 12 | Cuisse           | 60,3 |
| 13 | Dynamométrie             |              | 13 | Arc épaules       |             | 13 | Jambe            | 38,5 |
|    |                          |              |    |                   |             | 14 | pied             | 30,1 |

| N° | Longueurs    |      | N° | Plis cutanés     |      | N° |  |
|----|--------------|------|----|------------------|------|----|--|
| 1  | Stature      | 170  | 1  | Sous scapulaires | 10,2 |    |  |
| 2  | Taille assis | 94   | 2  | Pectoral         | 8,3  |    |  |
| 3  | Tronc        |      | 3  | Bicipital        | 6,3  |    |  |
| 4  | Lms          |      | 4  | Tricipital       | 6,9  |    |  |
| 5  | Bras         |      | 5  | Avant bras       | 4,1  |    |  |
| 6  | Avant bras   |      | 6  | Main             | 2,6  |    |  |
| 7  | Main         |      | 7  | Ventre           | 12   |    |  |
| 8  | Lmi          |      | 8  | Supra iliaque    | 11   |    |  |
| 9  | Cuisse       |      | 9  | Cuisse           | 10   |    |  |
| 10 | Jambe        |      | 10 | Jambe            | 10,1 |    |  |
| 11 | Pied         | 29,4 |    |                  |      |    |  |

| Anthropométrie |            |             |                         |                |                   |                                      |                                | pyisiologie |  | performance |
|----------------|------------|-------------|-------------------------|----------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-------------|--|-------------|
| Poids (kg)     | taille (m) | Taille (cm) | IMC (P/T <sup>2</sup> ) | % masse grasse | %masse musculaire | Rel.LM.l=long.memb.inf x 100 /Taille | l'indice de la cage thoracique |             |  | 32,53m      |
|                |            |             |                         | 14,90%         | 55,90%            | 54,26%                               | 4,9                            |             |  |             |

|     |       |
|-----|-------|
| dsk | 10,13 |
| d   | 4,37  |
| s   | 1,78  |

La masse adipeuse :  
 MA =  
 d. MA=10,06kg  
 s.k.  
 MG : masse adipeuse absolue en kg

La masse osseuse :

$$MO = C30 * ((E18 + E19 + E23 + E24) / 4)^2 * 1,2$$

$$MO = l.o^2.k$$

$$MO = 16,24KG$$

MO : masse osseuse absolue en kg

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Lr <sup>2</sup> |       |
| K               | 38,01 |
| r               | 5,86  |
| L               |       |
| K               |       |

d :  $\frac{1}{2} (d1+d2+d3+d4+d5+d6)/12$

d1 : pli sous scapulaire

d2 : pli (biceps +triceps)/2

d3: pli pectoral

d4 : pli de l'avant-bras

d5 : pli du ventre

d6 : pli de la cuisse

d7 : pli de la jambe

s : surface du corps calculée par la formule d'Izakson

k : constante = 1,3

MG% = (MA/masse corporelle).100

**MG% = 14,80%**

l : stature en cm

o = ( diamètres distaux bras, avant-bras , cuisse et jambe)/4 en cm

k : constante = 1,2

MO% = (MO/masse corporelle).100

**MO% =23,88%**

La masse musculaire :

MM = l.r<sup>2</sup>.k

**MM=38,01KG**

MM: masse musculaire absolue en

kg l : stature en cm

r = ( périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe)/2.4.3,14 - ( Plis bras, avant-bras,

cuisse et jambe) / 2.4\*10

k : constante = 6,5

MM% = (MM/masse corporelle).100

**MM% = 55,90%**

## 1-Les mesures pour hommes

| lanceurs          | D DBras | D D Cuisse | Cbrascont | c jambe | p tricip | p supraillaque | p sscap | p jambe | poids | Taille | sum   | x     | Endo | bracc | camac | Meso | p     | ECTO | Ecto p≤ 40,75 | X     | Y     |
|-------------------|---------|------------|-----------|---------|----------|----------------|---------|---------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|---------------|-------|-------|
| <b>Athlète 1</b>  | 8,3     | 11,3       | 34        | 38,2    | 6,8      | 6              | 7,5     | 9       | 86    | 182    | 20,3  | 19,0  | 2,38 | 33,32 | 37,3  | 6,84 | 41,23 | 1,60 | 1,46          | -0,78 | 9,70  |
| <b>Athlète 2</b>  | 7,3     | 11,4       | 29,1      | 37,5    | 6,8      | 6,2            | 7,2     | 7,3     | 89    | 182    | 20,2  | 18,9  | 1,79 | 28,42 | 36,77 | 5,04 | 40,76 | 1,26 | 1,24          | -0,53 | 7,02  |
| <b>Athlète 3</b>  | 8,3     | 12         | 32,1      | 40,5    | 6,6      | 6,5            | 7,3     | 7,4     | 85    | 189    | 20,4  | 18,4  | 1,73 | 31,44 | 39,76 | 6,39 | 42,99 | 2,89 | 2,27          | 1,16  | 8,16  |
| <b>Athlète 4</b>  | 6,3     | 9,3        | 26,7      | 33,2    | 5        | 4,5            | 5       | 5,5     | 88    | 183    | 14,5  | 13,5  | 1,75 | 26,2  | 32,65 | 1,70 | 41,14 | 1,54 | 1,42          | 0,42  | 0,75  |
| <b>Athlète 5</b>  | 7,3     | 9,3        | 28,7      | 35,2    | 6,3      | 7,6            | 5,6     | 6,6     | 71    | 176,2  | 19,5  | 18,8  | 1,78 | 28,07 | 34,54 | 4,11 | 42,55 | 2,57 | 2,07          | 0,79  | 3,87  |
| <b>Athlète 6</b>  | 7,2     | 9,1        | 28,5      | 35      | 6,2      | 7,3            | 6,8     | 6,6     | 71    | 176    | 20,3  | 19,6  | 1,88 | 27,88 | 34,34 | 3,86 | 42,50 | 2,53 | 2,05          | 0,65  | 3,31  |
| <b>Athlète 7</b>  | 6,3     | 9,3        | 26        | 32,2    | 5        | 7              | 6,5     | 5,6     | 71    | 188    | 18,5  | 16,7  | 1,53 | 25,5  | 31,64 | 0,75 | 45,40 | 4,65 | 3,39          | 3,13  | -4,67 |
| <b>moyenne</b>    | 7,28    | 10,58      | 29,44     | 35,97   | 6,10     | 6,44           | 6,55    | 6,85    | 80,14 | 182,31 | 19,10 | 17,84 | 1,83 | 25,50 | 31,67 | 4,03 | 40,84 | 2,43 | 2,54          | 1,43  | 2,79  |
| <b>ecart-type</b> | 0,82    | 1,26       | 2,85      | 2,92    | 0,79     | 1,03           | 0,94    | 1,20    | 8,65  | 5,08   | 2,14  | 2,12  | 0,26 | 2,78  | 2,83  | 2,26 | 1,58  | 1,16 | 0,73          | 1,28  | 4,92  |

Pour placer un sujet dans le somatocarte, il faudrait calculer l'abscisse et l'ordonnée 2-Les mesures pour dames

| lanceuses         | D DBras | D D Cuisse | Cbrascont | c jambe | p tricip | p supraillaque | p sscap | p jambe | poids | Taille | sum   | x     | Endo | bracc | camac | Meso | p     | ECTO | Ecto p≤ 40,75 | X     | Y    |
|-------------------|---------|------------|-----------|---------|----------|----------------|---------|---------|-------|--------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|---------------|-------|------|
| <b>Athlète 1</b>  | 6,2     | 8,4        | 26,4      | 34,8    | 5        | 8              | 8       | 8       | 62    | 172    | 21    | 20,8  | 2,02 | 25,9  | 34    | 2,68 | 43,46 | 3,23 | 2,49          | 1,22  | 0,11 |
| <b>Athlète 2</b>  | 7,3     | 10         | 28        | 33,5    | 7,5      | 6              | 9,5     | 10,5    | 64    | 167    | 23    | 23,4  | 2,33 | 27,25 | 32,45 | 5,24 | 41,75 | 1,98 | 1,70          | -0,35 | 6,17 |
| <b>Athlète 3</b>  | 7,1     | 9,7        | 26        | 37,2    | 9        | 8              | 11      | 15,5    | 60    | 166    | 28    | 28,7  | 2,92 | 25,1  | 35,65 | 5,13 | 42,40 | 2,46 | 2,00          | -0,46 | 4,89 |
| <b>Athlète4</b>   | 6,3     | 9,3        | 31        | 34      | 6,5      | 6,5            | 5,5     | 4,5     | 63    | 168    | 18,5  | 18,7  | 1,77 | 30,35 | 33,55 | 4,59 | 42,22 | 2,33 | 1,92          | 0,55  | 5,09 |
| <b>Athlète5</b>   | 6,8     | 9,5        | 29,7      | 36,8    | 7        | 7              | 7       | 11      | 68    | 170    | 21    | 21,0  | 2,04 | 29    | 35,7  | 4,97 | 41,65 | 1,91 | 1,65          | -0,14 | 5,99 |
| <b>Athlète 6</b>  | 6       | 9          | 29        | 35      | 8,5      | 7              | 10      | 10      | 67    | 169    | 25,5  | 25,7  | 2,58 | 28,15 | 34    | 3,68 | 41,61 | 1,88 | 1,64          | -0,70 | 2,91 |
| <b>Athlète 7</b>  | 6,2     | 9,2        | 26,7      | 33,5    | 10       | 5,5            | 7       | 12,5    | 70    | 174    | 22,5  | 22,0  | 2,16 | 25,7  | 32,25 | 2,58 | 42,22 | 2,32 | 1,92          | 0,16  | 0,67 |
| <b>moyenne</b>    | 6,55    | 9,28       | 26,38     | 32,30   | 5,51     | 5,84           | 5,93    | 6,23    | 64,85 | 169,42 | 17,22 | 22,90 | 2,26 | 27,35 | 33,93 | 4,12 | 42,18 | 2,30 | 1,91          | 0,84  | 3,98 |
| <b>ecart-type</b> | 0,51    | 0,52       | 1,87      | 1,51    | 1,68     | 0,94           | 1,95    | 3,45    | 3,58  | 2,82   | 3,15  | 3,36  | 0,32 | 1,93  | 1,37  | 1,15 | 0,64  | 0,47 | 0,30          | 0,66  | 2,50 |

## Résumé :

Cette recherche est dans le but d'évaluer les qualités physiques et le profil morphologique des meilleurs lanceurs et lanceuses algériennes pour la catégorie seniors, leur composition corporelle ainsi que la détermination de leur somatotype dans cette spécialité de lancers athlétique.

La représentation qui est attachée aux lancers athlétiques, c'est qu'ils sollicitent essentiellement les qualités physiques, de force de souplesse de vitesse de coordination ... et plus particulièrement, celle des bras et des jambes. Nous voulons vérifier cette théorie en expérimentant auprès d'une population d'adultes « lanceurs et lanceuses de javelot » les finalistes au championnat d'Algérie OPEN année 2014. une moyenne d'âge pour hommes est de **(25,28ans ± 5,08)**, et **(23.71ans±2.81)** pour dames. Nous avons donc soumis quatorze meilleurs (14) jeunes algériens (7 garçons et 7 filles) aux tests physiques et à des mesures anthropométriques : le poids, la taille, l'envergure, les plis cutanés, les diamètres et les circonférences corporelles.

Donc malgré que nos lanceurs et lanceuses ont des bonnes qualités physiques et aussi ils possèdent un profil morphologique mésomorphiste qui leurs permette de lancer le javelot de haut niveau, mais les performances des lanceurs et lanceuses ne seront pas à la hauteur des performances africaines et mondiale.

Les qualités physiques ne constitueraient pas encore à ce niveau de performance, un élément déterminant. La preuve que nous avons en face de nous des sujets qui ont des qualités physiques considérables et un gabarit acceptable, mais ils ne lancent pas loin. Tout en regrettant de n'avoir pu comparer nos sujets aux meilleurs lanceurs et lanceuses africains et mondiaux faute de données disponibles, nous pouvons dire en définitive, que les lanceurs algériens ont le profil, les qualités physiques requises pour être de bons lanceurs de javelot.

**Mots clés : évaluation ; qualités physiques ; profil morphologique ; lanceurs de javelot seniors.**

ملخص:

تهدف الدراسة الى تقييم القدرات البدنية و الملمح المورفولوجي و التركيب الجسدي، أحسن الرماة و الراميات الجزائريين لفئة الكبار الختصاص رمي الرمح في رياضة العاب القوى وكذلك تحديد السوماتوتيب لهؤلاء الرياضيين في هذا الاختصاص الرياضي. ان هذه الدراسة تتوجب علينا ان نقوم بتقييم القدرات البدنية، من قوة، وسرعة و مرونة وسرعة التنسيق و القوة الانفجارية لأطراف العلوية و السفلية، لذا قمنا بإجراء الاختبارات على عينة ممتثلة من 14 احسن الرماة، 07 رماة و 07 راميات للرمح، تم تعيينهم اثر نهائي بطولة الجزائر المفتوحة للموسم 2014 في رمي الرمح، فكان معدل سنهم  $(25.28 \pm 2.81)$  سنة و  $(23.71 \pm 2.81)$  سنة للنساء. بالنسبة للسيدات. باستعمال اجهزة انثروبومترية، قمنا بقياس طول القامة الوزن الجسدي بعض القطار و المحيطات الجسمية و الثني الجلدية، ثم قمنا بحساب التركيب الجسدي و تحديد السوماتوتيب للرماة لكال الجنسين. اما فيما يخص القدرات البدنية، اظهرت نتائج الدراسة ان هؤلاء الرياضيين من الجنسين، يملكون قدرات بدنية معتبرة وهذا على اساس قيم جورج كارورال (10-11) و يملكون ايضا خصوصيات جسمانية تسمح لهم بتحقيق احسن النتائج في رمي الرمح اما فيما يخص السوماتوتيب حسب طريقة "هالت وكارتر" النتائج بينت ان هؤلاء الرياضيين ومن كال الجنسين، ينتمون الى النمط الجسدي الميزومورف وبالرغم من ذلك تبقى نتائج رمي الرمح غير كافية، مقارنة بالنتائج الفريقية و العالمية. الكلمات الدالة: التقييم، القدرات البدنية، الملمح المورفولوجي، رمي الرمح، الكبار.