



THÈSE présentée et soutenue publiquement

Pour l'obtention d'un Doctorat en entrainement sportif.

Option : Evaluation, sélection et prise en charge des talents sportifs

Par :

HOUAR ABDELATIF

31 Octobre 2015

THÈME :

**Elaboration d'un programme informatique pour orienter les jeunes
footballeurs vers les compartiments de jeu suivant le profil
morphologique et les attributs de l'aptitude physique et technique**

Etude descriptive expérimentale sur les jeunes footballeurs des U17

Du championnat professionnel Algérien.

Devant un jury composé de :

Directeur de thèse : Mr. BENGOUA ALI, Professeur Université de Mostaganem.

Président : Mr. SAID AISSA KHELIFA, Professeur Université de Mostaganem.

Membres : Mr. BENBERNOU OTHMANE, Professeur Université de Mostaganem.
Mr. ZERF MOHAMED, Maitre de conférences Université de Mostaganem.
Mr. KASMI AHCEN, Maitre de conférences Université d'Alger.
Mr. BENMESBAH KAMEL, Maitre de conférences Université d'Alger.

Année universitaire 2014/2015

Dédicaces

Pour mes parents, je ne serais pas ce que je suis.

Pour ma femme qui m'a aidé et soutenu en ces moments difficiles.

Pour mes frères et mes sœurs.

Pour mon professeur qui m'a encadré pendant 10 ans de formation **Pr. BENGOUA ALI**.

A la mémoire du **Pr. Kossai Mahmoud El Kaïssi**, que Dieu aie son âme et qu'il l'accueille dans son vaste paradis

Pour tous mes amis.

Et pour tous ceux qui me reconnaissent.

Remerciements

Louange à Allah le tout puissant de m'avoir guidé dans ma quête du savoir et m'a permis la concrétisation de mon rêve et la réalisation de ma présente étude.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes remerciements les plus sincères à mes parents, qu'Allah les garde et les protège, pour avoir été de bons exemples pour moi et pour m'avoir aidé à atteindre ce degré du savoir.

Je remercie tout particulièrement le Professeur : **BENGOUA Ali**, mon professeur et mon encadreur, pour m'avoir fait confiance, pour m'avoir soutenu à réaliser la présente thèse et surtout pour m'avoir encouragé durant dix années de formation universitaire. Recevez, honorable Docteur, mes expressions les meilleures de respect et de gratitude.

Je remercie l'équipe de recherche composée par :

- Le Docteur : **ZARF Mohamed** pour ces conseils et ses directives.
- Monsieur : **DJEBBARI Yacine** Ingénieur en programmation et sciences de l'information et de la télécommunication.
- Monsieur : **SEGHIER Mohamed Nour-Eddine** Traducteur.
- Docteur : **MEKKAOUI Imane** : spécialité Proba-stat et application Université de Lyon
- Docteur : **BEY Nassim** : spécialiste en informatique Université de Manchester United Angleterre.
- Docteur : **AIT SAADA Djamel** : Docteur en Biologie Université de Mostaganem.
- **SAHLI Mohamed Amine, SEBBAR Mohamed** et **ZAOUI Abdelkader** : Master en entraînement et préparation physique.

Comme je remercie Le Professeur **SAID Aissa Khelifa**, Le Professeur **BENBERNOU Othmane**, Le Docteur **KASMI Ahcèn**, Le Docteur **BENMESBAH Kamel**, Le Docteur **ZERF Mohamed** pour avoir accepté à discuter et évaluer la présente thèse.

Je tiens à remercier aussi le staff dirigeant de l'Institut de l'Education physique et sportive, le Directeur, les professeurs, les laborantins, les bibliothécaires, et l'ensemble de tous les employés.

Je remercie enfin tous les dirigeants, tous les entraîneurs et l'ensemble des joueurs de la catégorie de moins de 17 ans pour m'avoir aidé et soutenu à réaliser les objectifs de la présente étude.

DEDICACES	
REMERCIEMENTS	
DEFINITION DE LA RECHERCHE	
INTRODUCTION.....	1
OBJECTIFS.....	4
HYPOTHESE.....	4
DEFINITION DES CONCEPTS.....	5
LES ETUDES SIMILAIRES.....	6
ANALYSE DE LA LITTERATURE	
CHAPITRE 01 : Les exigences du football moderne	
Introduction.....	22
1. Analyse des exigences du football moderne.....	22
1.1. Analyse des exigences physiologiques.....	22
1.1.1. la fréquence cardiaque.....	22
1.1.2. La lactatémie.....	23
1.1.3. La consommation maximale d'oxygène.....	24
1.2. Analyse des exigences physiques.....	25
1.2.1. La distance totale parcourue.....	25
1.2.2. La distance parcourue en sprint.....	26
1.2.3. La coordination.....	27
1.2.4. La souplesse.....	28
1.2.5. La force.....	28
1.3. Analyse des exigences techniques.....	28
1.3.1. Nombre de contact avec la balle.....	29
1.3.2. Les duels au sol.....	29
1.3.3. Les duels aériens.....	29
1.4. Analyse des exigences morphologiques.....	29
1.5. Analyse des exigences psychologiques.....	34
1.6. Analyse des exigences cognitives.....	34
2. Le jeune footballeur et son poste.....	35
Conclusion.....	36
CHAPITRE 02 : Les particularités de la tranche d'âge 15-16 ans	
Introduction.....	38

2.1.	Croissance et développement	38
2.2.	Age biologique et âge chronologique	39
2.2.1.	Phase pubertaire	40
2.2.1.1.	Première phase pubertaire.....	40
2.2.1.2.	Seconde phase pubertaire (adolescence).....	42
2.3.	Caractéristiques biologiques de la tranche d'âge 15-16 ans.....	43
2.3.1.	Croissance et développement.....	43
2.3.2.	Nature du processus de croissance.....	44
2.4.	Caractéristiques morpho fonctionnelles des jeunes footballeurs.....	45
2.4.1.	Particularités des différentes fonctions et appareils.....	45
2.4.1.1.	Le système nerveux	45
2.4.1.2.	Système cardio-vasculaire et respiratoire	46
2.4.1.3.	Appareil locomoteur.....	48
2.4.1.4.	Appareil musculaire.....	48
2.4.1.5.	Composition corporel	48
2.4.1.6.	Capacité anaérobie	49
2.4.1.7.	Capacité aérobie	49
2.5.	Contenu de l'entraînement sportif des adolescents	50
2.5.1.	Particularités de l'entraînement des qualités physiques	50
2.5.1.1.	Particularités de l'entraînement de la qualité d'endurance.....	50
2.5.1.2.	Particularités de l'entraînement de la qualité de force	51
2.5.1.3.	Particularités de l'entraînement de la qualité de vitesse.....	52
2.5.1.4.	Particularités de l'entraînement de la qualité de souplesse.....	52
2.5.1.5.	Particularité de l'entraînement de la résistance.....	53
2.5.1.6.	Particularités de l'entraînement de la qualité de coordination.....	54
2.5.2.	Particularités de l'entraînement de la technique.....	54
2.5.3.	Particularités de l'entraînement de la tactique.....	55
	Conclusion.....	56

CHPITRE 03 : L'évaluation en football

	Introduction.....	58
3.1.	La notion d'évaluation.....	58
3.1.1.	Comment définir l'évaluation en milieu sportif ?.....	58
3.1.2.	Objectifs de l'évaluation	58
3.1.3.	Modalités de l'évaluation.....	59

3.1.3.1.	L'évaluation diagnostique ou initiale	60
3.1.3.2.	L'évaluation d'étape ou sommative (bilan final).....	60
3.1.3.3.	L'évaluation formative ou de contrôle.....	60
3.1.4.	Types d'évaluation.....	60
3.2.	Les tests	61
3.2.1.	Définition	61
3.2.2.	Les différents critères d'utilisation d'un test.....	61
3.2.3.	Utilité des tests	61
3.2.4.	Les types des tests	62
3.2.5.	Etablir une batterie de tests	64
3.3.	Le suivi de l'entraînement	65
3.4.	La détection et sélection des jeunes talents.....	68
	Conclusion.....	69

CHAPITRE 04 : La programmation informatique

	Introduction.....	71
4.1.	L'histoire de l'informatique.....	71
4.2.	L'ordinateur	71
4.3.	Information-informatique	72
4.4.	Les langages de programmation.....	73
4.4.1.	Les langages procéduraux ou impératifs	74
4.4.2.	Les langages fonctionnels.....	75
4.4.3.	Les langages logiques.....	76
4.4.4.	Les langages orientés objets (L.O.O).....	76
4.4.5.	Les langages de spécification.....	76
4.4.6.	Les langages hybrides.....	77
4.5.	Le langage C ⁺⁺	78
4.6.	Les systèmes d'analyse technologique avancée utilisés en football	79
4.7.	Quelques logiciels utilisés en football.....	79

ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 01 : Méthodologie de la recherche

1.	Méthode de la recherche.....	83
2.	Population de la recherche.....	83
3.	Identification des variables mises en jeu.....	83

3.1.	Les variables indépendantes.....	83
3.2.	Les variables dépendantes.....	83
4.	Moyens de la recherche.....	83
4.1.	Les mesures anthropométriques	83
4.1.1.	La stature.....	83
4.1.2.	La masse corporelle.....	84
4.1.3.	Pourcentage de la masse grasseuse.....	84
4.1.3.1.	Equations à 4 plis de Durnin et Womersley.....	84
4.1.3.2.	Conversion densité corporelle (BD) en %MG.....	84
4.1.3.3.	Mesure des plis cutanés.....	85
4.1.4.	Indice de la masse corporelle (IMC).....	86
4.2.	Les tests mesurant les attributs de l'aptitude physique.....	86
4.2.1.	Test 20 mètres navettes (Luc Léger 1 minute).....	86
4.2.2.	Test de la détente verticale.....	88
4.2.3.	La vitesse 10m et 40m sans ballon.....	88
4.3.	Les tests mesurant les attributs de l'aptitude technique.....	89
4.3.1.	Epreuve de conduite de balle sur 30 mètres.....	90
4.3.2.	Epreuve de conduite de balle 30mètres×5.....	90
4.3.3.	Epreuve de Huit avec ballon.....	91
4.4.	Techniques statistiques.....	91
4.5.	Microsoft Access.....	92
4.6.	langage de programmation Builder C++	92
4.7.	Logiciel MATLAB	93
5.	Organisation de la recherche	93
6.	Le sondage.....	94
6.1.	La fidélité (variabilité).....	94
6.2.	La validité.....	95
6.3.	Critère objectif.....	95
7.	L'expérimentation principale.....	96
8.	La conception du programme informatique.....	96

CHAPITRE 02 : Présentation et discussion des résultats

2.1.	Présentation et discussion des résultats de la première hypothèse.....	104
2.1.1.	Présentation et discussion des résultats des paramètres morphologiques.....	104
2.1.1.1.	La stature.....	104
2.1.1.2.	Le poids corporel.....	106

2.1.1.3.	Indice de la masse corporelle	108
2.1.1.4.	Indice de la masse grasseuse.....	110
2.1.2.	Présentation et discussion des résultats des attributs de l'aptitude physique	
2.1.2.1.	La consommation maximale d'oxygène.....	112
2.1.2.2.	La détente verticale.....	115
2.1.2.3.	La vitesse 10 mètres.....	117
2.1.2.4.	La vitesse 40 mètres.....	119
2.1.3.	Présentation et discussion des résultats des attributs de l'aptitude technique	
2.1.3.1.	Conduite de balle 30 mètres.....	122
2.1.3.2.	Conduite de balle 30 mètres x 5.....	124
2.1.3.3.	Huit avec ballon.....	126
2.2.	Présentation et discussion des résultats de seconde hypothèse.....	128
2.2.1.	Détermination des niveaux de critères normatifs.....	129
2.2.1.1.	Détermination des niveaux de critères normatifs des indices morphologiques.....	130
2.2.1.1.1.	Indice de la masse corporelle : IMC.....	130
2.2.1.1.2.	Indice de la masse grasseuse.....	132
2.2.1.2.	Détermination des niveaux de critères normatifs pour les attributs de l'aptitude physique.....	135
2.2.1.2.1.	Consommation maximale de l'oxygène.....	135
2.2.1.2.2.	La détente verticale.....	138
2.2.1.2.3.	Epreuve de la vitesse sur 10 mètres.....	141
2.2.1.2.4.	Epreuve de la vitesse 40 mètres.....	144
2.2.1.3.	Détermination des niveaux de critères normatifs pour les attributs de l'aptitude technique.....	146
2.2.1.3.1.	Epreuve de la conduite de balle sur 30 mètres.....	146
2.2.1.3.2.	Epreuve de conduite de balle sur 30 mètres x 5	149
2.2.1.3.3.	Epreuve du huit avec ballon.....	152
2.3.	Présentation et discussion des résultats de la troisième hypothèse.....	156
2.4.	Conclusions générales.....	157
2.5.	Discussion des hypothèses	160
2.5.1.	Discussion de la première hypothèse.....	160
2.5.2.	Discussion des résultats de la seconde hypothèse.....	162
2.5.3.	Discussion de la troisième hypothèse	164
2.6.	Conclusion générale	165
2.7.	Suggestions pour l'avenir.....	167

SOMMAIRE

Bibliographie

Annexes

SOMMAIRE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
01	FC moyenne au cours d'un match de football selon différents auteurs	23
02	Concentration du lactate par mi-temps selon différents auteurs	24
03	VO ₂ max des footballeurs de haut niveau selon différents auteurs	25
04	Distance totale parcourue par championnat	26
05	distance totale parcourue en sprint selon les postes	26
06	Performances en sprint pour des footballeurs selon différents auteurs	27
07	Quelques caractéristiques morphologiques des footballeurs tchèques	29
08	Les changements morpho fonctionnels des footballeurs professionnels au cours d'une saison sportives	30
09	Caractéristiques morphologiques des footballeurs algériens de haut niveau	30
10	Valeurs des dimensions du corps des joueurs professionnels gallois par poste de jeu	31
11	Valeurs moyennes de quatre circonférences et de quatre plis cutanés des joueurs professionnels gallois par poste de jeu	32
12	Moyenne de stature et masse corporelle des participants à la coupe du monde de 1978	32
13	Valeurs moyennes de la masse grasseuse (MG) et de la masse maigre (MM) des joueurs professionnels Gallois par poste de jeu	33
14	Caractéristiques physiologiques et anthropométriques et maturité biologique des jeunes footballeurs de l'INF	36
15	Age moyen de certaines manifestations biologiques caractéristiques de la croissance	43
16	Fréquence cardiaque au repos en fonction de l'âge	47
17	Fréquence cardiaque maximale en fonction de l'âge	47
18	Présentation et classification des tests par catégorie et par niveau	63
19	Capacités physiologiques à prendre en compte lors du suivi de l'entraînement	67
20	Caractéristiques de l'échantillon par compartiment	79
21	La population testée, date et lieu de réalisation des tests	93
22	Représentation des fondements scientifiques des tests physiques et techniques.	95
23	Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en stature	104
24	Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en poids corporel	106
25	Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en indice de la masse corporelle	108
26	Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en indice de la masse grasseuse	110

SOMMAIRE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
27	Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en VO ₂ max	112
28	Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en détente verticale	115
29	Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en vitesse de réaction	117
30	Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en vitesse maximale	119
31	Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en vitesse de conduite de balle	122
32	Présente les résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en conduite de balle 30 mètres×5	124
33	Présente les résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments de huit avec ballon	126
34	Présentation des moyennes arithmétiques, les écartypes et le coefficient d'asymétrie des mesures anthropométriques par poste du jeu	128
35	Présentation des moyennes arithmétiques, les écartypes et le coefficient d'asymétrie des tests physiques par compartiment du jeu	128
36	Présentation des moyennes arithmétiques, les écartypes et le coefficient d'asymétrie des tests physiques par compartiment du jeu	129
37	Classification des indices mondiaux de l'IMC	130
38	Le nombre de joueurs et les pourcentages qui leur correspondent selon chaque niveau de critères normatifs pour l'indice de la masse corporelle, suivant les trois compartiments de jeu.	130
39	Niveaux des critères normatifs du pourcentage de la masse grasseuse	132
40	les degrés et les niveaux de critères normatifs qui leur correspondent suivant les compartiments de jeu pour l'indice de consommation maximale de l'oxygène	133
41	les pourcentages de l'indice VO ₂ max selon les compartiments de jeu à chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale	135
42	Les niveaux de critères normatifs du test de Sargent	136
43	les pourcentages de l'examen de la détente verticale de la position stable suivant les compartiments de jeu à chaque niveau et le taux prescrit dans la courbe de distribution normale.	138
44	Les niveaux de critères normatifs du test de vitesse 10 mètres	139
45	les pourcentages du test de vitesse 10 mètres suivant les compartiments de jeu dans chaque niveau et le taux prescrits dans la courbe de distribution normale.	141
46	Les niveaux de critères normatifs pour le test de vitesse sur 40 mètres.	142

SOMMAIRE DES TABLEAUX

46	le taux pour le test de vitesse 40 mètres selon les compartiments de jeu pour chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale	142
47	les niveaux de critères normatifs du test de conduite de balle sur 30 mètres.	144
48	les pourcentages du test de conduite de balle sur 30 mètres suivant les compartiments pour chaque niveau et les taux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale	144
49	les niveaux de critères normatifs de l'examen de conduite de balle sur 30 mètres X 5	147
50	les taux de l'examen de conduite de balle sur 30 mètres X 5 suivant les compartiments de jeu pour chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.	147
51	les niveaux de critères normatifs et les degrés correspondants selon les compartiments de jeu pour l'examen du huit avec ballon	150
52	les pourcentages de l'examen du huit avec ballon suivant les compartiments de jeu pour chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.	150
53	Les niveaux de critères normatifs et les degrés correspondants selon les compartiments de jeu pour l'épreuve de huit avec ballon	153
54	Les pourcentages de l'épreuve de huit avec ballon suivant les compartiments de jeu pour chaque niveau les taux prescrits dans la courbe de distribution normale	153

SOMMAIRE DES FIGURES

N°	Titre	Page
01	Gain en stature entre les filles et les garçons en période de croissance	40
02	Dynamique de croissance du corps humain	41
03	Variations des proportions corporelles pendant la croissance	42
04	Dynamique de la vitesse de croissance des enfants et des adolescents	45
05	Les différents types de test en football	62
06	Planification précise des tests tout au long de la saison	64
07	Schéma simplifié du traitement de l'information	73
08	Arbre de certains langages de programmation	75
09	Plis Bicipital	85
10	Plis Tricipital	85
11	Plis Sous Scapulaire	85
12	Plis Supra iliaque	86
13	Test de Luc Léger	87
14	Test Sargent (détente verticale)	88
15	Epreuve de vitesse 10m et 40 m sans ballon	89
16	Epreuve de conduite de balle 30 m	90
17	Epreuve de conduite navette 5 × 30 mètres	90
18	Epreuve de Huit avec ballon	91
19	Microsoft Access	92
20	Langage Builder C++	92

SOMMAIRE DES FIGURES

N°	Titre	Page
21	Logiciel MATLAB	93
22	La page d'accueil du logiciel	97
23	Fenêtre principale du logiciel	97
24	Fenêtre des informations, des mesures anthropométriques, et des tests physiques et techniques	95
25	Fenêtre des mensurations des plis cutanés et calcul de la masse graisseuse	98
26	Fenêtre de recherche	99
27	Fenêtre d'évaluation	99
28	Page des résultats de l'évaluation	100
29	Orientation des joueurs vers les compartiments de jeu	100
30	La fenêtre Guide	101
31	Fenêtre de l'évaluation générale de l'équipe	102
32	La clé « Annuler »	102
33	Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de la stature selon les compartiments de jeu	105
34	Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques du poids corporel selon les compartiments de jeu	107
35	Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la masse corporelle selon les compartiments de jeu	109
36	Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la masse graisseuse selon les compartiments de jeu	111
37	Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la VO2max selon les compartiments de jeu	114
38	Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la détente verticale selon les compartiments de jeu	116
39	Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la vitesse maximale selon les compartiments de jeu	118
40	Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la vitesse de conduite de balle selon les compartiments de jeu	121

SOMMAIRE DES FIGURES

N°	Titre	Page
41	Présente la comparaison entre les moyennes arithmétiques de la capacité de conduite et de maîtrise de la balle en endurance vitesse	123
42	Présente la comparaison entre les moyennes arithmétiques de la vitesse de maîtrise de balle dans un espace matérialisé	125
43	Représentation du pourcentage de l'indice de la masse corporelle suivant les compartiments de jeu défense, milieu et attaque	127
44	Niveaux des critères normatifs du pourcentage de la masse graisseuse	131
45	Représentation du pourcentage de l'indice de la masse graisseuse suivant les compartiments de jeu défense, milieu et attaque et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.	133
46	L'étude comparative des taux des joueurs suivant les compartiments de jeu pour l'indice de consommation maximale de l'oxygène et les taux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale.	136
47	L'étude comparative de taux obtenus par les joueurs suivant les compartiments pour la qualité : force explosive et le taux prescrit dans la courbe de distribution normale	139
48	L'étude comparative de taux obtenus par les joueurs suivant les compartiments pour la qualité : vitesse de démarrage et le taux prescrit dans la courbe de distribution normale	142
49	La comparaison entre les pourcentages du test de vitesse sur 40 mètres de chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale	145
50	La comparaison entre les taux relatifs au test de conduite de balle sur 30 mètres suivant les compartiments de jeu dans chaque niveau et les taux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale	148
51	La comparaison entre les taux relatifs au test de conduite de balle sur 30 mètres x 5 suivant les compartiments de jeu dans chaque niveau et les taux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale	151
52	La comparaison entre les pourcentages issus de l'examen du huit avec ballon suivant les compartiments de jeu pour chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.	154

Définition de la recherche

Introduction :

La professionnalisation du football algérien a marqué ses débuts à partir de l'année 2010, depuis le football local continue à stagner, s'il n'est pas en continuelle dégradation, et pour preuve l'absence quasi-totale des joueurs locaux dans la formation de l'équipe nationale qui a représenté l'Algérie dans la phase finale de la dernière coupe du monde et dans les compétitions de la coupe d'Afrique des Nations qui se sont déroulées en Guinée Tropicale.

Tous les sélectionneurs qui ont pris les rennes de l'équipe nationale depuis, se sont montrés sceptiques par rapport aux capacités du joueur local et se sont basés exclusivement sur le produit européen, à un tel point que ce problème a constitué un véritable complexe pour le joueur local algérien, une situation qui continue à susciter de nombreux questionnements dans les milieux spécialisés et pour la presse sportive nationale.

De l'avis de l'étudiant chercheur, les raisons de cet échec résident dans la faiblesse qui a toujours empreint la gestion et l'organisation de l'activité footballistique, sinon dans l'incompréhension totale du concept de la formation et de la détermination des besoins et nécessités liés au football moderne.

L'étudiant chercheur a noté en outre, l'absence d'un plan avec une vision futuriste et d'un guide destiné à un travail de long terme, d'un côté, la non considération et l'indifférence montrée par rapport aux jeunes joueurs talentueux, au défaut des moyens mis à leur disposition, à l'absence de l'orientation, à la sélection et au soutien qui leur est indispensable, d'un autre côté.

Les succès réalisés par certains pays dans le domaine sportif, trouvent leur explication au recours à la recherche scientifique autour de la problématique de l'entraînement des jeunes (**Filin, 1990**), et dans l'application stricte des résultats obtenus et des directives destinées au terrain.

Ces succès s'expliquent aussi par le recours à des cadres aptes à rénover les données théoriques et en mesure de s'adapter aux nouveaux besoins de l'activité. Des techniciens donc, dotés de grandes connaissances dans les domaines de méthodologie et de pédagogie, qui peuvent orienter la formation vers des triomphes certains.

Chaque année, en Algérie, des milliers de recherches sont menées sur toutes les catégories confondues, malheureusement, aucune d'elles n'est jamais appliquée sur le

Définition de la recherche

terrain, en plus, le sort des jeunes est toujours confié à des personnes incompetentes voire inaptes à mener un travail méthodique basé sur une formation à long terme.

Le football actuel connaît une très grande évolution, il se base sur les technologies nouvelles, dans les domaines d'entraînement, d'évaluation et d'analyse (**Dellal. A, 2008**).

L'évaluation a donc pris, une place importante dans cette technologie, elle est considérée comme la pierre d'achoppement dans l'opération : entraînement. Elle permet au tout début du cycle, de diagnostiquer le niveau d'entraînement, de connaître, en son beau milieu, le processus de son évolution, et de faciliter une prise de connaissance de l'ampleur des objectifs réalisés et du degré de développement atteint en fin de même cycle (**Turpin. B, 2002**).

En dépit de son importance, l'évaluation constitue le dernier souci de tout entraîneur ou formateur algérien. Ni l'entraîneur, ni le formateur ne recourent à des méthodes basées sur une évaluation périodique destinée à déceler aussi bien les points faibles que les points forts de leurs protégés, sinon le terme « évaluation » est totalement inexistant dans la terminologie du football algérien. Les équipes algériennes cherchent à obtenir les meilleurs résultats sans pour autant réunir les raisons du succès et sans jamais atteindre des performances susceptibles de satisfaire les observateurs.

L'orientation du jeune joueur vers une activité qui correspond le mieux à ses capacités ou vers un poste qui va avec ses aptitudes et ses acquis, ne repose que sur un seul critère : **l'observation**, et ceci est totalement insuffisant puisque les potentialités du sportif ne sont jamais explorées.

(**Cazorla. G et Fahi. A, 1998**) et (**Lambertain. F, 2004**) ont confirmé, chacun de son côté que chaque poste a ses propres spécificités et caractéristiques qui répondent le mieux aux exigences de la compétition.

Nombreuses sont les études qui se sont intéressées à l'évaluation et à la conception des niveaux et des critères dans le domaine du football, nous citons à titre d'exemple l'étude de (**Bengoua, A, 2004**), celle de (**Naceur, A, 2006**), ou encore l'étude de (**Kabouya, 2010**), de (**Kasmi, A. 2009**) et enfin celle de (**Chibane, S. 2010**). Toutes ces études ont apporté énormément de choses innovantes, bénéfiques et constructives aux entraîneurs dans le domaine de l'évaluation, seulement l'application sur le terrain est totalement inexistante.

Définition de la recherche

Ajoutons à cela, l'absence d'une base de données alimentée par les résultats des évaluations, ce qui permettrait de faciliter le travail des chercheurs, ni au niveau de la fédération algérienne de football, ni au niveau des clubs, ce qui explique le non recours à la technologie moderne et aux moyens d'évaluation qui aident à développer les réalisations individuelles et collectives, contrairement à ce qui a été rapporté par **(Carlin.C et Col, 2005)**, qui confirment tous deux, que l'appareillage ultramoderne, destiné à une analyse très développée par le recours à l'informatique et à la vidéo, est considéré comme un élément incontournable dans le processus d'entraînement et de préparation de haut niveau.

Ce qui a motivé l'étudiant-chercheur à vouloir concrétiser un système, que tout formateur se voit obligé d'y recourir dans le sens d'une évaluation plus facile et une orientation basée sur les nouvelles technologies utilisées dans le domaine footballistique et surtout que le football algérien est entré depuis plusieurs années déjà, dans une phase de professionnalisation. L'étudiant-chercheur a conçu un programme informatique qui permet l'évaluation et l'orientation des footballeurs de moins de 17 ans, selon quelques critères morphologiques et quelques attributs de l'aptitude physique et technique.

L'étudiant-chercheur vient d'analyser les exigences d'un football moderne pour pouvoir poser une batterie de tests qui serviront de références dans les mesures, pour ensuite concevoir des niveaux de critères normatifs suivant les compartiments de jeu, enfin pour pouvoir alimenter le programme informatique de toutes ces données, par l'utilisation du langage de programmation et de la base de données qui a servi à la conception de ce programme.

Le choix a été porté sur la tranche d'âge 15-16 ans, car c'est une phase transitoire entre la formation et la performance sportive, une phase où le jeune joueur est impérativement orienté vers le poste qui répond le mieux à ses aptitudes et capacités.

Ce qui nous amène à poser la question suivante :

- Le programme informatique proposé est-il en mesure d'évaluer les jeunes joueurs de moins de 17 ans, et de les orienter vers les compartiments de jeu selon le profil morphologique et les attributs de l'aptitude physique et technique ?

Questions subsidiaires :

- Existe-il des écarts statistiquement significatifs entre les compartiments de jeu (défense, milieu, attaque) pour toutes les variances morphologiques et les attributs de l'aptitude physique et technique ?

Définition de la recherche

- Est-il possible de déterminer des niveaux de critères normatifs pour évaluer certains indices morphologiques et certains attributs de l'aptitude physique et technique ?
- Le programme informatique proposé est-il en mesure d'évaluer et d'orienter les footballeurs de moins de 17 ans, selon les indices morphologiques et les attributs de l'aptitude physique et technique ?

Objectifs de l'étude :

- Détermination des points communs et différences entre les compartiments de jeu suivant les indices morphologiques et attributs de l'aptitude physique et technique.
- Etablissement de niveaux de critères normatifs pour évaluer les footballeurs de moins de 17 ans suivant les indices morphologiques et attributs de l'aptitude physique et technique.
- Conception d'un programme informatique afin d'évaluer et d'orienter les joueurs suivant les compartiments de jeu et selon les indices morphologiques et attributs de l'aptitude physique et technique.

Hypothèses de la recherche :

- Existence d'écarts statistiquement significatifs entre les compartiments de jeu par rapport aux indices morphologiques et attributs de l'aptitude physique et technique.
- Possibilité de détermination de critères normatifs pour les variances morphologiques et attributs de l'aptitude physique et technique des footballeurs de moins de 17 ans suivant les compartiments de jeu (défense, milieu, attaque).
- Le programme informatique proposé évalue les footballeurs de moins de 17 ans et les orientent vers les compartiments de jeu suivant les indices morphologiques et attributs de l'aptitude physique et technique.

Définition des concepts :

Programme informatique : un programme informatique est une suite d'instructions qui spécifient étape par étape les opérations à exécuter par un ordinateur. Le programme décrit de manière exacte les différentes étapes d'un algorithme : ce qu'il y a à faire, quand et avec quelles informations (**Michael.N, 2001**). Selon l'architecture de Von Neumann créée en 1945, un programme est enregistré dans la mémoire de l'ordinateur, ce qui permet de l'exécuter de manière répétée sans intervention humaine (**Rajaraman.V, 2004**).

Définition de la recherche

Profil morphologique: le terme morphologie provient du mot grec (morphe) qui veut dire « forme » et « logos » qui veut dire « science ».

La morphologie est définie comme étant la science qui étudie la forme et la structure externe de l'être humain, c'est l'étude des formes humaines sur le plan interne (anatomie) et externe (anthropométrie). **(Olivier.G, 1971)**

Les aptitudes physiques : caractères, propriétés individuelles, sur les quelles repose la performance physique. Nombreux sont les travaux qui tentent d'en faire une classification exhaustive, elles peuvent se diviser en deux groupes :

- 1- le groupe faisant appel à la condition physique avec la vitesse, la force et l'endurance.
- 2- le groupe qui fait appel à la coordination (adresse). Elle s'influencent réciproquement, le développement unique de l'une d'entre elles se fait au détriment des autres, il est nécessaire de développer un système commun de qualités physiques. **(Leroux.P, 2006)**

Les aptitudes techniques : la technique s'étend ici du sens d'habileté motrice, c'est-à-dire de la capacité qu'un individu à réaliser certains gestes spécifiques à l'activité.

En football, la technique peut se définir comme l'ensemble des rapports qui existent entre le joueur d'une part et le ballon d'autre part ; les facilités ou non qu'a le joueur pour maîtriser le ballon, pour l'utiliser que ce soit dans les passes courtes, dans les passes longues, dans les frappes au but, dans les gestes défensifs, dans le jeu de tête ou à son poste.

Les compartiments de jeu : défense – milieu - attaque. **(Thierry.B et col, 2012)**

Les études similaires :

1- Etude de Cazorla.G et Farhi.A (1998)

Thème : football : exigences physiques et physiologiques actuelles.

Objectifs : établir un profil des capacités physiques et physiologiques des joueurs professionnels selon les postes de jeu.

Echantillon : 26 joueurs professionnels du championnat français.

Définition de la recherche

Moyens :

Mesures anthropométriques : taille, circonférences de cuisse et mollet, la masse corporelle, pourcentage de la masse grasseuse.

Tests de la capacité physique : vitesse de démarrage 10m, 20m, vélocité sur 60m, le lancé type « touche », détente verticale (Abalkov)

Tests de la capacité physiologique : capacité aérobie avec test de l'université Bourdeaux, la lactatémie, fréquence cardiaque, VMA, VO2max.

Techniques statistiques : Moyenne arithmétique, écart-type, Min, Max.

Conclusion : il est possible d'établir un profil des exigences et un portrait robot du joueur de haut niveau d'une manière générale une bonne vitesse de déplacement et d'exécution de techniques efficaces, une bonne puissance musculaire mais surtout une bonne aptitude à récupérer entre deux actions intenses, une bonne capacité aérobie et aussi nécessaire pour soutenir un match de 90 mn surtout par les milieux de terrain et les arrières latéraux.

Perspectives : le joueur devra être capable de renouveler des actions hautement technique dans des durées et des espaces les plus réduits ce qui à l'évidence devrait entraîner une profonde évolution voire une redéfinition non seulement de sa préparation physique mais aussi, an amont, de sa formation et des contenus de ses apprentissages techniques.

2- Etude de Bengoua.A (2004) : Thèse de doctorat

Thème : détermination des normes des quelques techniques fondamentales chez les jeunes footballeurs (14-16ans).

Problématique :

- Quel est le niveau de technique physique des jeunes footballeurs selon les régions du pays ?
- Quel est le niveau de technique des jeunes footballeurs selon les régions du pays ?
- Quel est le niveau du joueur algérien d'un point de vue physique et technique en comparaison avec le joueur français selon la batterie de tests proposés ?

Hypothèses :

- Présence d'une égalité de pourcentage clair au niveau de la pratique physique de cette catégorie des jeunes footballeurs d'une région à une autre selon la batterie de tests proposés.

Définition de la recherche

- Présence d'une égalité de pourcentage clair au niveau de la pratique technique de cette catégorie de jeunes footballeurs d'une région à une autre selon la batterie de tests proposés.
- Supériorité du joueur français en comparaison avec le joueur algérien d'un point de vue de la condition physique et technique selon la batterie de tests proposés.

Objectifs :

L'objectif de cette recherche est de déterminer le niveau technique et physique des jeunes joueurs (14-16ans) selon les régions du pays, et de comparer ces résultats avec les normes françaises, afin d'arriver à mettre en place une technique scientifique et objective pour l'évaluation.

Méthodes : méthode descriptive.

Echantillon : 162 joueurs des trois régions du pays (côte, steppe, Sahara).

Moyens de recherche :

- Questionnaires
- Tests physiques : vitesse 60m, saut horizontal, Brikci, vitesse 44m, flexion du tronc.
- Tests techniques : maîtrise du ballon sur 30m, force de tir, mesure de la précision de tir, conduite de balle sur 25m.

Techniques statistiques : pourcentage, moyenne arithmétique, l'écart type, la variance, coefficient de corrélation simple, validité du test et l'échelle normal.

Conclusion : Existence des différences significatives entre les trois régions du pays dans les qualités physiques et techniques, et l'oscillation du joueur algérien en comparaison du joueur étranger entre moyen et faible dans la technique et la condition physique.

Recommandations :

Le chercheur a recommandé d'utiliser ces normes pour évaluer les programmes d'entraînement et le retour aux niveaux étrangers pour utiliser leurs techniques en matière de techniques dans leur travail, ainsi que d'autre recherche dans le même domaine mais aussi dans d'autres domaines connexes.

3- Etude de Naceur .A (2006) : thèse de doctorat

Thème : Impact des devoirs des postes et des compartiments de jeu (défense-milieu-attaque) sur la distinction des exigences physiques et techniques chez les footballeurs.

Objectifs :

- Détermination des différences entre les compartiments de jeu dans les exigences physiques et technique.
- Evaluation de l'effet des devoirs des postes et des compartiments de jeu sur la distinction des exigences physiques et techniques.
- Détermination des critères normatifs et les pourcentages réalisés par l'échantillon de recherche selon les postes et les compartiments de jeu.

Définition de la recherche

Echantillon : 77 joueurs juniors de la division 1 de la ligue régionale d'ouest.

Moyens : tests physiques et techniques, ouvrages en français et en arabe.

Techniques statistiques : moyenne arithmétique, écart-type, la variance, coefficient de corrélation, t test, pourcentage, analyse de variance.

Conclusion :

- Existence des corrélations positives entre les qualités physiques et technique.
- Supériorité des postes de la ligne d'attaque dans les qualités de vitesse, de force et de souplesse.
- Le niveau de l'échantillon de recherche est acceptable.

Recommandation :

- Entraîner les jeunes footballeurs selon les exigences de chaque poste de jeu.
- Utilisation de la batterie de tests proposée dans l'évaluation des joueurs.
- Orienter la préparation des joueurs vers le développement de la qualité de force vitesse et sans négliger les autres qualités.

4- Etude de Mastour Benali.I (2008) : Thèse de doctorat

Thème : proposition d'un programme d'entraînement basé sur l'informatique pour développer le comportement tactique des jeunes footballeurs

Objectifs :

- Proposition d'une batterie de tests pour évaluer le comportement tactique des footballeurs.
- Proposition d'un programme d'entraînement basé sur la technologie de l'informatique pour développer le comportement tactique des footballeurs.
- Détermination des différences entre les postes de jeu dans le comportement tactique.
- Connaissance des pourcentages d'amélioration du comportement tactique selon les postes de jeu.

Méthode : Expérimentale

Echantillon : les jeunes footballeurs saoudiens (15-16 ans)

Moyens de la recherche :

Tests d'intelligence.

Tests physiques, physiologiques et techniques.

Une batterie de tests proposée par l'étudiant chercheur pour l'évaluation du comportement tactique.

Un programme d'entraînement contient 35 séances.

Définition de la recherche

Technique statistiques : T de Student, coefficient d'asymétrie, Anova à un seul facteur, test K^2

Conclusion :

- Existence des différences significative entre le pré-test et le post-test dans les axes du comportement tactique.
- Existence des différences significative entre les postes de jeu dans le pré-test du comportement tactique.
- Existence des différences significatives entre les postes de jeu dans le post-test du comportement tactique.
- Fiabilité du programme proposé pour le développement du comportement tactique dans les situations de jeu défensif, offensif et arrêté.

Recommandation :

Le chercheur a recommandé d'utilisé ce programme d'entraînement basé sur la technologie de l'informatique pour le développement du comportement tactique chez les footballeurs, ainsi qu'intégrer la technologie moderne de l'informatique pour la disposition des schémas tactiques défensifs et offensifs.

5- Etude de Kasmi.A (2009) : thèse de doctorat

Thème : Orientation sportive « déterminants psychosociologiques et morpho fonctionnels du choix de la discipline du football et du compartiment de jeu »

Problématiques :

1. Peut-il avoir des différences significatives, indices anthropométriques entre les compartiments de jeu pour une même catégorie d'âge ?
2. Comment se présentent les capacités fonctionnelles pour chacun des compartiments de jeu ?

Hypothèses :

1. Le compartiment de jeu en football est dépendant des capacités morpho fonctionnelles du joueur.
2. Les niveaux d'influence diffèrent d'un compartiment à l'autre et d'une catégorie d'âge à une autre.

Objectif :

Mise en œuvre d'une batterie de test d'évaluation des capacités morpho fonctionnelles des jeunes footballeurs (minime-cadets-junior), en vue de définir les indices morphologiques et des capacités fonctionnelles déterminant chaque compartiment de jeu.

Population :

La population de cette étude est composée de 198 joueurs de football, tous compétitifs appartenant aux trois catégories d'âge (minime-cadet-junior).

Moyens :

- Les mesures anthropométriques (poids-taille-IMG-IMM).
- Tests évaluant les capacités conditionnelles (cooper12mn- traction isométrique à la barre fixe Sargent test – 30m Vitesse – test Apher).
- Test mesurant les capacités coordinatives (conduite navette 30m ×5 – Huit avec ballon).
- Techniques statistiques (logiciel statistiques –SPSS-)

Conclusion :

Le chercheur a conclu qu'il existe des paramètres semblent être lié aux choix du compartiment de jeu pour chaque catégorie d'âge en faveur d'un compartiment par rapport à un autre, et des paramètres ne semble pas être liés aux choix du compartiment de jeu soit de point de vue morphologique ou physique.

6- Etude de Chibane.S 2010 : Thèse de doctorat

Thème : « Les dimensions corporelles en tant que critère de sélection des jeunes footballeurs algériens de 15-16 ans (U-17) »

Objectif :

L'objectif de cette étude est de déterminer le profil morphologique des jeunes joueurs algériens selon leurs régions d'activité et selon leurs postes de jeu, et de situer les footballeurs algériens U17 par rapport aux joueurs de la même tranche d'âge appartenant à l'élite mondiale.

Problématique :

- Les jeunes footballeurs algériens selon leurs appartenances géographiques 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 ?

Hypothèses :

- De grandes différences morphologiques existent entre les jeunes joueurs algériens selon leurs régions d'activité par rapport à l'équipe nationale.
- Par poste de jeu, les jeunes joueurs algériens tendent vers un développement morphologique plus ou moins parallèle aux exigences et aux différents compartiments de jeu.
- Le développement physique des jeunes joueurs algériens diffère de celui de l'élite mondiale.

Définition de la recherche

Echantillon : 146 joueurs dont l'âge varie entre 15 et 16ans dont 25 joueurs de l'équipe nationale, 27 joueurs du centre, 37 de l'EST, 18 joueurs de la sélection de l'ouest et 39 joueurs du sud.

Moyens :

Méthode des mesures anthropométriques (Monaco1912)

Méthode d'exploitation statistique.

Conclusions :

- 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 tendent vers un développement morphologique conforme a celui des résultats obtenus dans des recherches visant à mettre en évidence les particularités morphologiques des footballeurs aux différents postes de jeu.
- Une grande faiblesse enregistrée conformément à la comparaison des indices du développement physique de nos jeunes joueurs avec ceux des mondialistes de même catégorie d'âge.

Recommandations :

Le chercheur a espéré à travers d'autres études en perspective s'inscrive dans le prolongement et l'approfondissement de ce travail discerner avec plus de clairvoyance le problème du jeune footballeur algérien en traitant un plus grand nombre de variables qui font défaut au déroulement et à la continuité de son processus de formation.

7- Etude de Vigne Grégory (2011) : Thèse de doctorat

Thème : « Détermination et variation du profil physique du footballeur de très haut niveau référence spéciale aux performances athlétiques selon les différents postes de jeu orientant sur la validation d'un test d'agilité »

Objectifs :

1. Aborder le ratio entre le temps de travail et le temps de récupération réalisé en match de très haut niveau dans le championnat de 1^{ère} division italienne au cours de la saison 2004/2005.
2. Analyser l'évolution du profil d'effort et la possession collective de footballeurs de très haut niveau au cours de 3 saisons consécutives avec un effectif et un staff technique stable.
3. Créer et analyser un test d'agilité spécifique à l'activité football.

Définition de la recherche

Méthode : Expérimentale

Echantillon : une équipe de football de l'élite Italienne de la saison 2004/2005 dont 9 défenseurs, 11 milieux, et 5 attaquants.

Moyens de recherche :

- système d'analyse vidéo SICS.
- Test physique de coconi.
- Technique statistique (analyse de variance à un seul facteur, test post hoc de Bonferroni à l'aide du logiciel SPSS version 11.0)

Conclusion : Les résultats de cette étude montre que :

- Le poste de jeu à une influence significative sur le temps de jeu.
- La mi-temps avait une influence significative sur la distance totale parcourue, la distance parcourue en seconde mi-temps est significativement plus faible que la distance totale parcourue en première mi-temps.
- Dans 90% des cas, le profil d'effort intermittent était donc de 2.2/18 sec ce qui correspond à un ratio travail/rec. de 1/8.
- L'évolution du profil d'effort en fonction des postes et en fonction de la saison ne montre pas d'évolution significative entre les 3 saisons que ce soit chez les défenseurs, les milieux et les attaquants.
- Le test proposé (Agilfoot) semble constituer un outil accessible et efficace pour évaluer l'agilité tout en répondant aux contraintes matérielles et organisationnelles des entraîneurs sur le terrain.

Recommandation :

Le chercheur a pensé des résultats permettant de discriminer les joueurs seniors évoluant à différents niveaux nationaux, mais également avoir les valeurs référence au très haut niveau.

Le test est en cours dans d'autre club afin d'augmenter le nombre de sujets et ainsi d'observer l'évolution des tendances mises en avant dans cette étude et peut être de les confirmer.

Une autre étude permet de proposer un test d'agilité avec ballon pour évaluer l'agilité spécifique du footballeur.

8- **Etude de Boukabouya.M (2010) :** Thèse de doctorat

Thème : Evaluation et détermination d'une batterie de test technique pour les jeunes footballeurs algériens de (12-14ans)

Problématique :

Comment inciter les entraîneurs à remplacer une évaluation implicite par une évaluation plus explicite qui définit des critères observables ?

Définition de la recherche

Hypothèses :

La façon d'évaluer les jeunes joueurs de football est étroitement liée aux conceptions de l'entraîneur ou le sélectionneur, et l'évaluation des jeunes joueurs soulèvent de nombreuses difficultés aux entraîneurs, et ces derniers n'évaluent pas tous la même chose chez les jeunes footballeurs puisqu'il n'existe pas d'un corpus d'outils d'évaluation.

Objectifs :

Elaboration des outils d'évaluation les mieux adopter aux différentes étapes susceptibles, d'accompagner l'entraîneur depuis une observation psychomotrice multiforme vers une batterie de test technique.

Méthode : expérimentale.

Echantillon :

Pour la réalisation des objectifs de cette recherche, le chercheur a pris un échantillon de 1200 joueurs des U-12, U-13, U-14.

Moyens :

- Les tests techniques de tir au but, tir au mur et le slalom pour les U-12, tir de précision, test amorti et maîtrise et le jonglage pour les U-13, et une fiche d'observation pour les U-14.
- Les techniques statistiques : moyenne, moyenne harmonique, moyenne géométrique, l'écartype, matrice de corrélation, test de F, coefficient de variation, le mode, la médiane.

Conclusion :

Après l'analyse des résultats, le chercheur est très satisfait des outils proposés pour l'évaluation des jeunes joueurs algériens (12-14ans) sur le plan technique divisé en cinq niveau.

9- Etude de Dahoune.O (2013)

Thème : Conception d'un programme informatique pour évaluer les éléments de la condition physique liés à la santé.

Objectifs :

- Concevoir un programme informatique pour évaluer les éléments de la condition physique liés à la santé.
- Détermination des niveaux grâce à l'application du programme proposé.

Méthode : descriptive

Echantillon : 1013 élèves (garçons) de l'enseignement secondaire.

Moyens : Batterie de test (Fitnessgram) de l'institut de Cooper de recherche, questionnaire.

Définition de la recherche

Programme visuel basic, Auto play média studio, Bigassoft total vidéo, techniques statistique (moyenne arithmétique, l'écartype, F de Fisher, valeur constante, pourcentage, coefficient d'asymétrie).

Conclusion :

Une diminution du niveau de la condition physique liée à la santé chez la population de la recherche.

Efficacité du logiciel proposé dans l'évaluation d'un grand nombre des élèves avec une rapidité et une précision extrême.

Recommandation :

L'utilisation du logiciel proposé pour l'évaluation du niveau des éléments de la condition physique liés à la santé chez les élèves secondaires.

Concrétisation de recherches basées sur la conception des programmes informatiques en éducation physique et sportive chez différentes population.

10- Etude de Derbal.F (2014) : thèse de doctorat

Thème : Les mensurations de la structure et de la composition corporelle en rapport avec les paramètres physiques et fonctionnelles des juniors de football selon les compartiments de jeu.

Problématiques :

1. Est-ce qu'il y a une relation entre les aspects structurels et l'aspect fonctionnelle et les capacités physiques des footballeurs selon les compartiments de jeu ?
2. Est-ce que l'âge chronologique et les compartiments de jeu influé sur la différenciation des valeurs de la structure et de la composition corporelle et sur les paramètres physico-fonctionnels des footballeurs ?
3. Quelles sont les principaux facteurs d'extraction et caractériser chaque compartiments de jeu ?
4. Est-ce que la détermination des discrétions (prévisions) anthrométriques et des indices relatives outiller dans l'étude de la croissance et dans le développement de la spécialité à travers du contrôle du processus d'entrainement scientifique ?

Hypothèses : l'étudiant chercheur a supposé :

1. Il y a des corrélations positives et négatives moyen et faible entre l'aspect fonctionnel et physique,
2. l'existence des différences significatives entre l'âge chronologique et entre les compartiments de jeu,
3. la structure factorielle des mesures blottir sur un ensemble des facteurs hypothétiques attendu que les facteurs extrairont peut présenter avec un ensemble des tests et mesures,

Définition de la recherche

4. l'obtention des discrétions anthropométriques et des indices relatives a un rôle dans la surveillance dans l'entraînement scientifique.

Objectifs: mettre en relief les corrélations, les différences ainsi que les similitudes qui existe au niveau de certains paramètres anthropométriques, physiques et fonctionnels des joueurs et de déterminer la structure factorielle qui présente une description des besoins de compartiment de jeu ainsi que de planifier le profilage pour évaluer la croissance.

Population : 225 joueurs représentent trois compartiments de jeu et trois âges chronologiques (17-18-19 ans), (CRT, ASMO, USMBA, SAM, ESM).

Méthode : la méthode descriptive.

Moyens :

1. Les mesures anthropométriques (poids, taille, périmètres du corps, diamètres du corps, plis cutané, les indices relatives).
2. Les tests mesurant la capacité fonctionnelle (Vo₂max et VMA, tension systolique et diastolique, la fréquence cardiaque au repos et test de récupération de Ruffier).
3. Tests mesurant la capacité physique (test de Brikci, vitesse 30m, la force explosive des membres inférieur avec test de saut en longueur).
4. Techniques statistiques : Moyenne, écart type, erreur type, coefficient d'asymétrie et de corrélation, analyse de variance, analyse factorielle.

Conclusions :

1. Le chercheur a conclu que le somatotype de l'ensemble des joueurs est meso-ectomorphe.
2. Le chercheur a trouvé des corrélations positives et négatives significatives et non significatives entre les paramètres anthropométriques, physiques et fonctionnels des footballeurs selon les compartiments de jeu. Comme il a trouvé des différences significatives et non significatives entre les catégories d'âge (17-18-19ans) et les compartiments de jeu.
3. Il y'a un impact claire de la croissance physique et l'âge chronologique sur quelques mesures morphologiques et fonctionnelles.
4. L'évaluation de la croissance physique à travers le profil morphologique et physiologique aider le chercheur à préciser l'efficacité de l'entraînement sportif après la détection des points forts et faibles.

Recommandations :

Le chercheur a recommandé de développer les aspects physiques qui correspond la structure corporelle, de faire des comparaisons concernant le profil morphologique et physiologique des footballeurs selon les compartiments de jeu et selon l'âge chronologique sur des joueurs de haut niveau, et enfin il a préconisé les futurs chercheur de faire des

Définition de la recherche

études longitudinales et transversales pour le suivi de l'opération de la croissance et du développement.

Commentaire sur les études similaires :

A partir de ces études, l'étudiant chercheur a la possibilité et l'avantage d'analyser ces études dans le but de dégager les procédures et les démarches d'application et les moyens et les outils nécessaires de ce genre de recherche, cette analyse qui se base généralement sur l'objectif, la méthode utilisée, l'échantillon, les moyens mis en œuvre, l'analyse statistique et les résultats de l'étude :

➤ **L'objectif :** les objectifs diffèrent d'une étude à l'autre, certaines se sont intéressées à l'aspect morphologique seulement, d'autres à l'aspect physique et physiologique, technique et physique, d'autres se sont centrées sur la réalisation des niveaux standards du côté physique et technique, comme il existe d'autres études qui ont réalisé des programmes informatiques pour le développement du comportement tactique, et il y a d'autres programmes pour l'évaluation des qualités physiques liées à la santé des élèves du secondaire.

➤ **La méthode :** les chercheurs ont utilisé la méthode descriptive du point qu'elle est la plus compatible avec l'objectif à atteindre sauf l'étude de (**Mastour.B, 2008**) et celle de (**Kabouya.M, 2010**) qui ont procédé dans leurs études à la méthode expérimentale ; tandis que pour notre étude, nous faisons appel à la méthode descriptive car c'est la méthode qui travaille le mieux et s'adapte à notre étude.

➤ **L'échantillon :** les échantillons dans les études similaires varient selon les variables selon la catégorie d'âge, comme celle des jeunes footballeurs entre 12-14 ans, entre 14-16 ans, les joueurs minimes-cadets-juniors...). Le choix des échantillons était volontaire ce qui permettra aux chercheurs d'atteindre les buts de ses études.

➤ **Tests et mesures :** les tests et les mesures utilisés se varient selon la nature de l'objectif à atteindre, dans certaines études on fait recours aux tests techniques, dans d'autres aux tests physiques, dans d'autres aux tests physiques et physiologiques et les normes de comportement tactique, et pour d'autres elles se sont choisies la batterie de centre de recherches Cooper. Pour notre étude, nous avons choisis d'appliquer certaines mesures anthropométriques et des tests physiques et techniques selon les exigences du football moderne.

➤ **L'étude statistique :** toutes les études ont utilisé la moyenne arithmétique, l'écartype, coefficient de corrélation, T de Student, le pourcentage, l'analyse de variance, la valeur constante, le max, le min, et d'autre ont utilisé le logiciel STATBOX ou SPSS ; en ce qui concerne notre étude nous fait notre choix pour notre analyse sur la moyenne arithmétique,

Définition de la recherche

l'écartype, la valeur constante, la valeur maximale, la valeur minimale, le coefficient de corrélation, le coefficient d'asymétrie, l'analyse de variance à un seul facteur, LSD et cela par l'intermédiaire du logiciel SPSS.

➤ **Les résultats :** les résultats des études sont obtenus selon les objectifs de chaque étude, certains obtenus des conclusions sur l'élaboration des niveaux standards, d'autre ont aboutie à une conclusion qui permet à mettre en claire et montrer les déférences entre les compartiments de jeu, et on a ce qui ont réussi à réaliser un programme informatique qui permet d'évaluer les attributs de l'aptitude physique lié à la santé chez les élèves secondaires, comme il existe d'autre qui ont pu réaliser un programme informatique pour le développement du comportement tactique des jeunes footballeurs 15-16 ans.

Critique des études similaires :

Après la consultation des études en relation avec notre sujet de recherche, nous avons conclu qu'il n'existe pas des études qui se sont intéressées à l'élaboration d'un programme informatique pour l'évaluation et l'orientation des jeunes footballeurs vers les compartiments de jeu selon le profil morphologique et les attributs de l'aptitude physique et technique ; notre recherche se différencie des études précédentes dans l'élaboration d'un programme informatique, et l'évaluation et l'orientation des joueurs dans un laps de temps et avec une exactitude extrême dans les résultats.

Ajoutons à cela que ce programme peut présenter une base de données pour les entraîneurs des jeunes footballeurs algériens contrairement aux études précédentes qui se sont basées sur l'élaboration des niveaux standards sans aucune interprétation fiable ce qui ne facilite pas la tache de l'entraîneur ni celui du joueur.

Analyse
De la littérature

Chapitre 01

Les exigences du football moderne

Introduction :

L'évolution des caractéristiques de la compétition en football au cours des quinze dernières années a entraîné de profondes révisions, parfois radicales, des conceptions de certains aspects de l'entraînement et de la formation du joueur. Actuellement, les contenus d'entraînement s'appuient de plus en plus sur les exigences imposées par le match et sur le niveau des capacités du joueur. Le présent chapitre a pour objet l'analyse des exigences physiologiques, physiques du jeu de cette fin de siècle, et celle des capacités évaluées chez des joueurs professionnels. Cette double approche nous permet de suggérer en conséquence, les orientations d'entraînement et d'évaluation qui semblent les mieux adaptées à la préparation du footballeur de haut niveau des années futures.

1. Analyse des exigences du football moderne :**1.1. Analyse des exigences physiologiques :**

De nombreux auteurs ont analysé la FC moyenne, la lactatémie moyenne, la consommation d'oxygène (VO₂) souvent exprimée en pourcentage de VO₂max au cours d'un match.

1.1.1. la fréquence cardiaque :

Concernant la FC moyenne, les auteurs relataient des valeurs se situant entre 157 et 175 bpm, soit entre 72% et 93% de la FC max (Bangsbo.J, 1994) relevait une variation plus étendue de la FC durant un match entre 150 et 190 bpm tandis que (Stolen.T et al, 2005) précisait que l'activité du footballeur durant un match se situerait entre 80% et 90% de la FC max.

Tableau N°01 : FC moyenne au cours d'un match de football selon différents auteurs (Bangsbo.J, 1994)

Auteurs	FC moyenne en pbm	% FC max	Population
Seliger (1968)	165	80%	Professionnels Tchécoslovaques
Agnevik (1970)	175	93%	Internationaux Suédois
Smodlaka (1978)	171	85%	Internationaux Russes
Reilly (1986)	157	72%	Professionnels de 1 ^{ère} ligue Anglaise
Vangool et al (1988)	169 en 1 ^{er} MT et 165 en 2 ^{ème} MT	84%	Joueurs universitaire Belges
Ali et Farrally (1991)	168-172	-	Professionnels et amateurs écossais
Bangsbo (1992)	164 en 1 ^{er} MT et 154 en 2 ^{ème} MT	80%	Internationaux Danois
Brewers et Davis (1994)	175	89-91%	Professionnels Suédois
Helgerud et al (2001)	-	82.2%	Internationaux Juniors Norvégien
Mohr et al (2004)	160	-	Professionnels Danois

1.1.2. La lactatémie :

De manière plus précise (**Bangsbo.J, 1994**) avait suivi l'évolution de la concentration sanguine de lactate au cours de l'intégralité d'un match. Le volume de repos était de 1.8 mmol/litre, la valeur pic était de 9.7 mmol/litre au milieu de la seconde période et de 3.5 mmol/litre à la fin du match. Ces valeurs sont également intéressantes quand nous les analysons mi-temps par mi-temps. De nombreux auteurs ont relevé ces données (tableau N°02) et ces résultats relatent bien que l'activité du football ne permet pas d'atteindre des valeurs maximales de lactatémie (**Bangsbo.J, 2008**) tout en sachant que le niveau de lactatémie (La) dépend de l'activité durant les 3 mn qui précèdent. Toutefois, ces valeurs doivent être mises en relation avec la VO₂max des joueurs. En effet, un joueur ayant un haut VO₂max va mieux récupérer au cours d'un match et va augmenter la métabolisation du lactate et la resynthèse des phospho-créatines. (**Tomlin.DL et Wenger.HA, 2001**). De ce fait

les joueurs avec un haut VO₂max vont présenter une concentration sanguine en lactate moindre.

Tableau 02 : concentration du lactate par mi-temps selon différents auteurs

Auteurs	Lactates 1 ^{ère} mi-temps en mmol	Lactates 2 ^{ème} mi-temps en mmol
(Smaros.G, 1980)	4.9	4.1
(Ekblom.B, 1986)	9.5	7.2
(Espersen.T et Rhodes.HC , 1988)	5.1	3.9
(Gerisch.G et al, 1988)	5.6	4.7
(Bangsbo.J et Thorso.F, 1991)	4.9	3.7
(Bangsbo.J, 1994)	4.1	2.4
(Davis.J, 1994)	5.1	4.6
(James-Florida.G, Reilly.T, 1995)	4.4	5

1.1.3. La consommation maximale d'oxygène :

Dans le football actuel, la consommation maximale d'oxygène est devenue un critère de référence, et reste la variable physiologique la plus étudiée en football depuis 1964. (Tableau N°03).

Sachant que les normes varient entre 58 et 68 ml/kg/mn pour un joueur de haut niveau et même chez les jeunes (15-16 ans), une Vo₂max de 60 à 62 ml/kg/mn est considérée comme une bonne valeur. (Masson.F, 2007) Cette importante capacité est en effet indispensable non seulement comme aptitude à l'entraînement de haut niveau, mais aussi permet de mieux récupérer entre deux ou plusieurs actions intenses, entre deux entraînements difficiles, et surtout assure au joueur un haut rendement énergétique pendant toute la durée d'une rencontre.

Tableau N°03 : VO2max des footballeurs de haut niveau selon différents auteurs

Auteurs	Niveau de pratique	VO2 max (ml/kg/mn)
(Withers.R.T et col, 1982)	Internationaux australiens	62.0
(Ekblom.B, 1986)	Internationaux	61.0
(Mizuno.M et Bangsbo.J , 1988)	Prof Danois	66.2
(Chatard.JC, 1991)	EN Africaine	55/56
(Cazorla.G, 1991)	Prof Français	61.1
(Puga.N et col, 1993)	Prof Portugais	59.6
(Tiryaki.G et col, 1997)	Professionnels Turks	51.6
(Drust.B et col, 2000)	Internationaux universitaires	58.9
(Helgerud.J et col, 2001)	Interna- Espoirs Norvégien	58.1/64.3
(Wisloff.U et al, 2004)	Professionnels Norvégiens	65.7
(Santos-Silva.PR et col, 2007)	Professionnels Brésiliens	54.5-55.2
(Casajus.JA et Castagna.C, 2007)	Professionnels Espagnols	54.9

1.2. Analyse des exigences physiques :

1.2.1. La distance totale parcourue :

Le football est caractérisé par des exercices d'intensité élevée, intermittente et discontinue (Ekblom.B, 1986). Durant les matchs compétitifs, les joueurs tous postes confondus, parcourent approximativement une distance moyenne de 10-10.8km (Bangsbo.J et col, 1991) avec des différences individuelles de 0.92 km. Comparés aux défenseurs et attaquants, les joueurs du milieu de terrain couvrent une distance (11.4 km) supérieure de +10%, avec aucune différence dans la proportion des exercices intenses. Le profil individuel de l'intensité de jeu est dépendant du type de compétition et de la position de jeu (Rienzi.E et al, 2000). Ainsi, des enregistrements filmés au cours de compétitions du championnat d'Angleterre et d'Espagne montrent que les valeurs varient entre 10496.12 m et 11779 m (Tableau N°04) les

défenseurs centraux et les arrières latéraux sont les joueurs qui parcourent le moins de distance soit respectivement 10496 et 10649 en championnat Espagnole, ou 10617m et 10775m en championnat anglais, les valeurs maximales concernaient les milieux offensifs et les milieux défensifs. Les valeurs des défenseurs latéraux étaient proches de celle des défenseurs centraux soit 10775 m ou 10649 m.

Tableau N°04 : Distance totale parcourue par championnat (Dellal.A, 2008)

	Attaquants	Milieux défensifs	Milieux excentrés	Milieux offensifs	Arrières latéraux	Défenseurs centraux
Championnat	10802.76	11555.56	11040.84	11779.46	10775.28	10617.28
Anglais	±991.8	±811.2	±757.0	±705.9	±645.9	± 857.9
Championnat	10717.66	11247.26	11240.84	11004.84	10649.74	10496.12
Espagne	± 901.4	± 913.8	± 761.8	±	± 786.2	± 772.0

1.2.2. La distance parcourue en sprint :

De nombreux auteurs s'étaient intéressés à la distance totale parcourue en sprint lors d'un match. Elle est intéressante pour l'entraînement, (Bangsbo.j, 1994) avait notamment relevé que les joueurs effectuaient 20 sprints de moins de 3 secondes. (Stolen.T et col, 2005) Notaient entre 10 et 20 sprints par match. (Bangsbo.J et al, 2001) et (Thomas.V et Reilly.T, 1979) rapportaient que les temps de récupération entre chaque sprint se situaient aux alentours de 90 secondes, (Verheijen.R, 1998) relevait une distance entre 0.5 et 0.9 km de distance parcourue en sprint par match avec des distances maximales de sprint de 53m pour des attaquants 56m pour des défenseurs et 63m pour des milieux. La distance totale parcourue en sprint correspondrait à une fourchette de 1% à 11% de la distance totale parcourue (Bangsbo.j, 1994), (Di Salvo.V et al, 2007), (Rampinini.E et al, 2007) indiquaient que le nombre de sprint effectués par match variaient en fonction du poste occupé par le joueur. Un arrière latéral en fait 31, un attaquant 27, un milieu 24, et un défenseur central 18 en moyenne.

Tableau N°05 : distance totale parcourue en sprint selon les postes

	Attaquants	Milieux défensifs	Milieux excentrés	Milieux offensifs	Arrières latéraux	Défenseurs centraux
Championnat	278.22	245.83	259.22	267.28	263.04	208.48
Anglais	±78.0	±77.9	±84.9	±64.2	±69.9	±69.4
Championnat	260.04	203.34	250.8	222.24	248.86	193.64
Espagne	±72.6	±76.4	±71.5	±66.5	±77.4	±64.6

En championnat Anglais et d'Espagne les attaquants effectuent la plus grande distance en sprint (278.22m)/(260.04m) de par leurs appels et leurs mouvements réguliers, tandis que les défenseurs centraux effectuent la moins distance (208.48)/ (193.64m). La différence de distance parcourue en sprint entre attaquant et défenseurs et de l'ordre entre 67m et 70m, ces données vont directement orienter l'entraînement. (Dellal.A, 2008)

Tableau N°06 : performances en sprint pour des footballeurs selon différents auteurs

Auteurs	Population	Performance en sprint (seconde)					
		5m	10m	15m	20m	30m	40m
(Sporis.G et col, 2009)		1.44	2.27		3.38		
Dupont et al, 2004	Internationaux français						5.55
	Après entraînement						5.35
Gorostiaga et al, 2004	Espoirs espagnols	0.95					
(Wisloff.U et al, 2004)	Professionnels Norvégiens		1.82		3.00	4.00	
(Helgerud et Hoff, 2002)	Professionnels Norvégiens		1.91				5.68
	Après entraînement		1.81				5.55
Helgerud et al, (2001)	Junior Norvégiens		1.88				5.58
	Professionnels norvégiens		1.87		3.13		
Cometti et al, (2001)	Après entraînement		1.81		3.08		
	Division 1 française	1.80				4.22	
	Division 2 française	1.82				4.25	
	Amateurs français	1.90				4.3	
Kollath and Quade,(1993)	Professionnels allemands	1.03	1.79		3.03	4.19	1.07
	Amateurs allemands	1.07	1.88		3.15	4.33	
Brewers et Davis (1992)	Professionnels anglais			2.35			5.51
	Semi-prof anglais			2.70			5.80

1.2.3. La coordination :

(Hawkins.R, 2004) A relaté que durant un match de football les joueurs effectuaient plus de 450 changements de direction de plus de 90°, des sauts, des tacles, des passes longues et courtes (tendue, lobées...), des course arrières, des frappes, des têtes,..., tous ces éléments qui s'enchainent de manière aléatoire durant le match nécessitent une coordination de qualité car il faut les effectuer en présence de joueurs adverses et par rapport à ses partenaires. De ce fait, la coordination est un élément essentiel chez le footballeur chacun de ces mouvement et de ses enchainements footballistiques est lié à une coordination bien maitrisée. Elle se développe majoritairement durant la période pubertaire et la puberté. A haut niveau les joueurs possède déjà une capacité de coordination extrêmement développée qu'il faudra peaufiner et stabiliser tout au long de la saison.

1.2.4. La souplesse :

Elle peut être définie comme la capacité maximale d'amplitude de mouvement d'une ou plusieurs articulations et d'une ou plusieurs chaînes musculaires. (Ancian.J.P, 2008)

Les footballeurs doivent souvent pivoter et tourner. Ils changent constamment de direction pour se débarrasser de leurs adversaires ou simplement les poursuivre. Ils exécutent aussi parfois des gestes anti naturel pour essayer de maîtriser le ballon. Pour toutes ces sortes d'actions, la souplesse est une qualité indispensable. (Verheijen.R, 1993)

1.2.5. La force :

En plus de leurs déplacements, les joueurs exécutent aussi un travail spécifique au football, (Verheijen.R, 1993). Durant les matchs, les joueurs effectuent sans cesse des changements de direction, ces actions brutales sont directement liées à la force de contraction musculaire (Withers.RT et al, 1982). De même (Buhle.M et Schmidtbleicher.D, 1977) ont indiqué que ces actions étaient fortement corrélées à la force maximale du joueur.

Concernant des actions explosives (Wislof.U et col, 2004) ont relaté que la force maximale était corrélée à la performance en sprint 30m et à la hauteur de saut chez les footballeurs de haut niveau.

Certains auteurs trouvent même une relation entre la force et la qualité d'endurance.

De ce fait, la force agit directement ou indirectement sur l'ensemble des facteurs de la performance en football ou elle présente donc un intérêt non négligeable.

1.3. Analyse des exigences technique :

1.3.1. Nombre de contact avec la balle :

Certains auteurs ((Carling.C, 2010); (Lago.C et Martin.R, 2007); (Dellal.A et col, 2010)) s'étant intéressés à la possession de balle ont montré une influence significative du poste de jeu sur celle-ci.

En effet, les arrières latéraux et les milieux de terrain axiaux et excentrés possèdent plus de fois le ballon que les défenseurs centraux et les attaquants axiaux. Les milieux excentrés sont ceux qui touchent en moyenne le plus de fois le ballon par possession (≈ 2.2) par rapport aux arrières latéraux qui sont ceux qui le touche le moins (≈ 1.8). Si l'on prend en compte ces deux facteurs associés (nombre de possession et nombre de touches), ce sont les défenseurs centraux qui manipulent le moins le ballon au cours du match (respectivement 39 et 2) (Carling.C, 2010) et (Dellal.A et col, 2010) montrent quant à eux, que les milieux axiaux offensifs et excentrés et les attaquants ont un nombre de possession de balle et de touche de balle supérieurs aux défenseurs centraux et aux arrières latéraux.

1.3.2. Les duels au sol :

Selon (Dellal.A, 2008) les défenseurs centraux et latéraux sont les joueurs qui gagnent le plus de duels au sol (respectivement (56% et 57.3%)), alors que les attaquants en gagnent seulement 46.9%, cela paraît évident car les attaquants sont souvent en infériorité numérique et reçoivent des ballons difficiles à négocier. Les qualités de gain de duels sont meilleures chez les défenseurs. Les joueurs sont placés à un poste en fonction des qualités exigées en l'occurrence des qualités de duel, de concentration, d'anticipation, de rigueur... ce principe est aussi valable pour le pourcentage de dribles réussis en faveur des milieux défensifs (58.69% de dribles réussis).

1.3.3. Les duels aériens :

Les défenseurs axiaux sont ce qui gagnent le plus de duels aériens, soit 62% ils prennent très souvent les dessus sur les attaquants dans le jeu de tête. Le profil des attaquants dans le football moderne tend à évoluer. On recrute d'avantage des attaquants rapides, explosifs plutôt que des attaquants pivots, athlétiques

1.4. Analyse des exigences morphologiques :

En football les exigences morphologiques proprement dites n'ont pas été déterminées, mais d'après les quelques recherches élaborées dans le domaine (Wrzos.J, 1984), (Gutten.R, 1996), on ne peut parler que de tendances générales.

(Heller.J, 1987), dans une étude sur le maintien de la capacité aérobie des footballeurs tchèques (n=12), ont rapporté les données morphologiques suivantes, prises en période compétitive.

Tableau N°07: Quelques caractéristiques morphologiques des footballeurs tchèques d'après (Heller.J, 1987)

Caractères	Age (ans)	Stature (cm)	Masse corporelle	% graisse	Masse maigre
Valeurs	23.5±2.9	182.8±3.5	75.6±3.4	6.5±2.4	70.4±2.9

(Godik.M.A, 1985) Estime que les footballeurs de haut niveau doivent avoir 7 à 9 % de masse grasse et 52% à 54% de masse musculaire. De son côté, (Casajus.J.A, 2001), en étudiant les changements morpho fonctionnels d'un groupe de footballeurs professionnels

(n=15) au cours d'une saison sportive, en leur faisant subir les mêmes tests à deux périodes différentes, a signalé les valeurs suivantes :

Tableau N°08 : Les changements morpho fonctionnels des footballeurs professionnels au cours d'une saison sportives.

Caractères	Premier test	Deuxième test
Age	25.8±3.19	26.3±3.15
Stature	1.80±0.07	1.8±0.08
Masse corporelle (kg)	78.6±6.60	78.5±6.45
∑ 6 plis cutanés (cm)	57.0±8.67	52.9±8.61
Masse grasse (%)	8.6±0.91	8.2±0.91
LBM (kg)	71.9±6.01	72.1±5.77

Dans une autre étude menée sur les athlètes algériens de haut niveau, (Naceur.J, 1990) ont regroupé les caractéristiques morphologiques des footballeurs algériens (n=95) dans le tableau N°09 :

Tableau N°09 : Caractéristiques morphologiques des footballeurs algériens de haut niveau (Naceur.J, 1990)

Caractères	Age (ans)	Taille (cm)	Masse corporelle (kg)	% grasse
Valeurs	23.8±3.6	174.9±5.0	70.0±6.0	11.3±3.2

Ceci dit, les valeurs ci-dessus citées sont des valeurs moyennes des équipes dans leurs globalités et ne prennent pas en considération les différences qui peuvent exister entre les joueurs des différents postes de jeu.

En se basant sur les principes même de la morphologie qui dit que l'individu s'adapte au milieu dans lequel il vit et en le transposant sur la diversité des tâches proposées dans

chaque compartiment de jeu, surtout avec la tendance actuelle du football on ne peut qu'affirmer l'existence de variations dans les exigences morphologiques selon le poste de jeu.

(Bell.W et Rhodes.G , 1974) Ont mené une étude comparative sur 61 footballeurs professionnels gallois avec parmi eux, 7 gardiens de but, 20 défenseurs, 18 milieux de terrain et 16 attaquants et ce afin de faire ressortir les différences entre leurs paramètres morphologiques. Les résultats de cette étude sont représentés dans les tableaux N°10et N°11.

Tableau N°10 : Valeurs des dimensions du corps des joueurs professionnels gallois par poste de jeu (Bell.W et Rhodes.G , 1974)

	G.B	Défenseurs	Milieux	Attaquants
Masse corp (kg)	80.8±9.07	72.51±6.44	68.5±7.0	69.19±7.33
Stature (cm)	180.3±5.3	176.8±4.9	173.4±5.2	177.2±5.0
Taille assis (cm)	97.3±2.3	94.5±3.1	93.1±2.5	94.0±2.4
Subsial (cm)	83.0±3.4	82.8±5.1	80.3±3.5	83.1±3.8
D.D.Bras	7.0±0.3	7.0±0.2	6.9±0.4	6.8±0.3
D.D.Cuisse	10.1±0.4	10.0±0.4	9.5±0.4	9.7±0.4
D.biacromial(cm)	42.5±2.0	41.2±1.7	39.8±1.5	40.1±2.4
D.biep iliaque	29.8±1.0	28.2±1.6	27.6±2.3	28.2±1.7

Tableau N°11 : Valeurs moyennes de quatre circonférences et de quatre plis cutanés des joueurs professionnels gallois par poste de jeu (**Bell.W et Rhodes.G , 1974**)

	G.B	Défenseurs	Milieux	Attaquants
C-bras (cm)	30.4±2.1	28.6±1.9	27.2±1.8	28.0±2.0
C-cuisse supérieurs (cm)	58.5±3.9	56.6±2.5	54.7±3.3	55.3±3.1
C-cuisse moyenne (cm)	54.7±2.9	52.4±2.7	50.3±2.9	50.9±2.5
C-jambe (cm)	38.5±2.0	37.5±2.2	36.0±2.0	36.5±1.8
Plis bicipital (mm)	5.4±0.2	4.5±0.1	4.1±0.1	4.3±0.1
Plis tricipital (mm)	9.7±0.3	9.1±0.3	8.5±0.2	8.8±0.3
Plis s/scapulaire (mm)	11.6±0.5	8.9±0.2	8.9±0.2	8.9±0.2
Plis supra iliaque (mm)	14.6±0.7	11.0±0.3	11.9±0.4	11.6±0.3

(**Wrzos.J, 1984**) A apporté les valeurs moyennes des paramètres totaux des participants à la coupe du monde 1978, les valeurs sont regroupées dans le tableau N°12 :

Tableau N°12 : Moyenne de stature et masse corporelle des participants à la coupe du monde de 1978 (**Wrzos.J, 1984**)

	Stature (cm)				Masse corporelle (kg)			
	Gardiens de but	Défenseurs	Milieux attaquants	X équipe	Gardiens de but	Défenseurs	Milieux attaquants	X équipe
Europe	183.4	180.1	177.6	179.1	79.4	75.6	73.2	74.7
Amérique du sud	181.6	176.2	172.9	175.8	76	73.4	71.2	72.5
Iran	180	174.9	171.2	173.1	75.5	68.4	68.3	69
Tunisie	178	179.8	175.3	177.3	74	75	73	73.2
Totale	182.3	178.8	176.3	177.8	77.9	74.3	72.3	73.7

De ces chiffres on peut déduire, que pour les paramètres totaux, l'avantage est pour le gardien de but. Selon (**Wrzos.J, 1984**) sa stature doit dépasser les 180 cm pour avoir de bons arguments afin de s'imposer dans les duels aériens. Il ajoute que les défenseurs (surtout centraux) et les attaquants de pointe sont juste derrière les gardiens de but puisque leurs tache est presque la même. A savoir gagner le plus de duels, plus particulièrement aériens. C'est

pour cela qu'ils doivent être grands de taille afin d'assurer l'efficacité à leurs actions dans ce domaine.

Les milieux de terrain (on peut ajouter les défenseurs latéraux et les attaquants d'ailes) viennent ensuite avec des valeurs moins importantes.

En plus des conclusions des paramètres totaux, qui vont dans le même sens que ceux de (Wrzos.J, 1984) et (Bell.W et Rhodes.G , 1974), s'ajoutent aussi leurs résultats sur l'étude des autres paramètres morphologiques et la composition corporelle par poste de jeu.

Pour ces auteurs, à part les gardiens de but qui présentent les plus grandes valeurs, les défenseurs et les attaquants ne diffèrent guère trop par rapport aux milieux de terrain. Par contre, la tendance des défenseurs à avoir une plus grande masse corporelle leur donne le statut de joueurs robustes. C'est ce qu'affirment (Wisloff.U et col, 1998) en étudiant la relation entre la masse corporelle et la force maximale et en trouvant une corrélation significative entre ces deux paramètres.

Du point de vue de la composition corporelle, les gardiens de but ont les valeurs les plus élevées de la masse grasse (17%) et les valeurs les plus basses de la masse maigre (83%). Néanmoins, les valeurs sont presque similaires pour les autres compartiments de jeu (poste de jeu).

Tableau N°13 : Valeurs moyennes de la masse grasseuse (MG) et de la masse maigre (MM) des joueurs professionnels Gallois par poste de jeu (Bell.W et Rhodes.G , 1974)

	G.B	Défenseurs	Milieux	Attaquants
MG (kg)	13.85±4.3	10.72±2.22	10.89±2.66	10.20±2.52
MM (kg)	66.95±6.22	61.79±5.46	57.97±4.97	58.99±5.93
% MG	16.94±4.02	14.74±2.53	14.64±2.82	14.66±2.73
% MM	83.06±4.02	85.26±2.53	85.36±2.82	85.34±2.73

Dans une étude menée sur les footballeurs algériens âgés de 15-16ans (Chibane.S, 2010) a déterminé le profil morphologique du footballeur algérien de 15-16ans par poste de jeu, pour la masse corporelle les résultats de cette étude ont démontré que les gardiens de but sont les joueurs qui présentent les valeurs les plus élevées, les attaquants dépassent les défenseurs et les milieux de terrain sont les plus légers.

Concernant la stature une différence significative existe entre les gardiens de but par rapport aux défenseurs et aux milieux de terrain, la différence est aussi vérifiée entre les gardiens de but et les attaquants et entre les défenseurs et les milieux de terrain, Ainsi qu'entre les défenseurs et les attaquants, entre les milieux de terrain et les attaquants, la différence est non significative. Par contre, il n'existe aucune différence significative entre les défenseurs, les milieux de terrain et les attaquants pour les plis cutanés, les différences significatives se manifestent donc entre les gardiens de but et les joueurs évoluant à d'autres postes de jeu.

1.5. Analyse des exigences psychologiques :

Davey qui a travaillé avec des beaucoup de Footballeurs professionnels énumère ce qu'il considère des marques un bon joueur psychologiquement...

- 1- personnalité légèrement extroverti, légèrement anxieuse
- 2- Sa motivation est haute pour gagner, confiance, habile à diriger, conscience et détermination.
- 3- incitation à réaliser l'excellence et le succès, aime les situations stressantes, est agressif et affiliatif.
- 4- le profil humeur est d'être moins tendu, diminué, fâché, fatigué et confondu et montre plus de vigueur mentale.
- 5- il peut traiter l'information, sans surcharge et a un amour-propre élevé.
- 6- il se concentre sur ses buts, pratique la relaxation, l'imagerie et l'autohypnose avant un match.

Un joueur de football ne devrait jamais ressentir de honte à faire appel aux services d'un psychologue du sport qualifié. La ligne entre le succès et l'échec est très mince et des joueurs qui sont mentalement forts et ont la volonté de gagner ont une plus grande chance de succès que ceux qui croient simplement en leurs capacités physiques et techniques. **(Buckley.J, 2009)**

1.6. Analyse des exigences cognitives :

« L'intelligence est à la base du joueur moderne, surtout pour jouer dans les modules tactiques d'aujourd'hui qui demande polyvalence et grande collaboration avec les autres joueurs, la vitesse de pensée, l'attention, la concentration et la compréhension du jeu sont les facteurs importants dans le jeu »

Les qualités cognitives sont les prédispositions qui permettent à un joueur motivé et engagé de percevoir des situations par le biais du processus d'acquisition de connaissances. (Attention/ perception/concentration/anticipation).

C'est donc tout ce que l'intelligence permet de comprendre pour mieux exploiter une situation, une action donnée, par exemple. On peut dire qu'elles sont les fondements du comportement tactique, comme les capacités de coordination sont à la base de la technique.

1.6.1. Clés du processus cognitifs :

- 1- **La perception** : les joueurs expérimentés se distinguent par une meilleure capacité à se rappeler et reconnaître les schémas tactiques de jeu que les joueurs novices. La capacité de déchiffrer, restituer et reconnaître les informations spécifiques au sport est due à la structure discriminatoire et complexe de la mémoire à long terme (**Williams.A.M, 2000**), cruciale pour l'anticipation des actions chez les footballeurs.
- 2- **La décision** :
 - Ou dois – je regarder ?
 - Que dois- je regarder ?
- 3- **L'anticipation** : capacité de prévoir, de supposer ce qui va arriver.
- 4- **La vision périphérique** : l'action de voir le plus d'éléments possibles et le plus loin possible, grâce à une vision englobant une grande surface de jeu.
- 5- **Lire le jeu** : action d'appréhender toutes les informations possibles contenues dans le jeu, de les comprendre et d'agir avec justesse. (**Masson.F, 2007**)

2. Le jeune footballeur et son poste :

De nombreux auteurs se sont intéressés aux caractéristiques physiologiques et anthropométriques des joueurs, selon le poste sur le terrain (**Reilly.T et col, 2000**) et (**Gil.s et col, 2007**) chez l'adulte, les gardiens de but et les défenseurs centraux sont les plus grands et les plus lourds, les gardiens ont la masse grasse la plus élevée et la capacité aérobie la plus basse. Les défenseurs centraux ont le niveau d'endurance le plus bas des joueurs de champ. Les défenseurs latéraux, les milieux et les attaquants ont grossièrement le même gabarit.

La VMA est plus élevée en moyenne chez les milieux de terrain et les paramètres de puissance anaérobie alactique (test de sprint et de détente verticale) sont plus élevés chez les attaquants.

(Legal.F, 2010) A mesuré ces mêmes paramètres physiologiques chez les jeunes footballeurs de l'INF selon le poste. Toutes promotions confondues, il est intéressant de noter que l'on trouve les mêmes caractéristiques de poste que chez l'adulte, et ces dès l'âge de 15 ans.

Tableau N°14 : Caractéristiques physiologiques et anthropométriques et maturité biologique des jeunes footballeurs de l'INF.

	Gardiens	Défenseurs	Milieux	Attaquants
Age osseux	15.6	15.6	14.5	15
Poids	65.0	62.8	55.1	57
Taille	173.6	172.7	166.6	167.3
% masse grasseuse	13.4	12.9	12.3	12.1
VO2max (ml.mn.kg)	57.2	60.9	60.6	59.9
Détente verticale	47.3	45.9	43.7	47.6
10m sprint (s)	1.9	1.89	1.92	1.87
40m sprint (s)	5.68	5.65	5.77	5.6
P.M.Anaérobie (wats)	2380	2320	1899	2136

Conclusions :

Le football est une activité physiologiquement hybride, constituée d'actions musculaires intenses et de courtes durées, répétées à intervalles rapprochés et réparties aléatoirement en fonction du niveau de jeu, de l'adversaire et de la tactique choisie.

En conséquence, les qualités physiques et physiologiques essentielles du footballeur de haut niveau sont la vitesse, la puissance musculaire, la détente et la puissance maximale aérobie et, secondairement, la puissance anaérobie lactique.

Au plan des qualités physico-techniques, le footballeur de haut niveau doit être capable d'exploiter au maximum de ses possibilités de vitesse et d'adresse, les peu nombreuses occasions où il se trouve en possession du ballon. Il doit être capable de réaliser en pleine vitesse ses gammes techniques dans le minimum de temps et d'espace que lui impose le jeu moderne. Afin de pouvoir pleinement exprimer ses qualités techniques durant 90 minutes de jeu, une parfaite condition physique lui est donc indispensable.

Chapitre 02

**Les particularités de la tranche d'âge
15-16 ans**

Introduction :

« L'enfant n'est pas un adulte en miniature et sa mentalité n'est pas seulement différente quantitativement, mais aussi qualitativement de celle de l'adulte, de sorte qu'un enfant n'est pas seulement plus petit, mais aussi différent. » (**Claparède, 1937**)

L'entraînement, en termes de gestion et d'organisation, est le même pour tous, tous facteurs de performance confondus. Néanmoins l'entraînement des enfants ne doit en aucun cas être le même que celui de l'adulte. Mieux, il doit être adapté à l'âge physiologique de l'individu et donc répondre efficacement aux capacités et aux besoins de ce corps en plein développement. La maturation de l'organisme et l'apprentissage déterminent le développement des diverses qualités biologiques ainsi que les coordinations motrices. Aussi, nous devons développer de façon optimale les habiletés et les techniques motrices diverses et élargir le répertoire moteur ou l'expérience motrice. La maturation est un processus physiologique, génétiquement programmé, spécifique à chaque espèce, par lequel une cellule ou un organe atteint son développement complet dans un milieu normal. Elle permet alors l'expression efficace de la fonction de l'organe. Elle n'est pas directement liée à l'âge calendaire (chronologique) mais détermine l'âge biologique. Il y a alors des différences entre enfants du même âge chronologique. On repérera des enfants « en avance » ou « en retard » d'une ou plusieurs années sur leur âge calendaire en termes d'âge biologique. Néanmoins nous pouvons regrouper des âges par tranches.

2.6. Croissance et développement :**2.6.1. Définition des concepts :**

- **La croissance :** représente l'expansion des mesures quantitatives (longueurs, poids, force, volume) des organes et des systèmes du corps humain (**Rigal.F, 1985**). La croissance recouvre la période où on assiste à un accroissement de la taille totale ainsi qu'à certains segments corporels. Ces accroissements sont sous influence de trois processus cellulaires :
 - 1- Une augmentation du nombre de cellules ou **hyperplasie**.
 - 2- Une augmentation en taille des cellules ou **hypertrophie**.
 - 3- Une augmentation des substances intercellulaires ou **accrétion** (**VanPraagh.E, 2008**)
- **Le développement :** représente la somme des processus de croissance et de différenciation des dispositions psychiques et physiques aboutissant à un état final, et se déroulant sous l'effet des facteurs endogènes (talent, aptitude) et/ou exogènes. Le développement moteur est interprété comme la formation, la construction et la différenciation des qualités physiques, des formes motrices, et des habiletés motrices.

➤ **La maturation et la maturité :**

Selon **(Rigal.F, 1985)**. La maturation désigne le processus physiologique génétiquement déterminé, propre à l'espace, par lequel une cellule ou un organe atteint son développement complet dans les conditions environnementales. La fonction contrôlée par cet organe devient alors possible et efficace.

Cependant, il est conveniendrait de considérer la maturation comme un processus de développement de l'être humain du point de vue morphologique, fonctionnel et psychique, puisque ce dernier est entrevu dans sa globalité structuro-fonctionnelles. La maturité quant à elle désigné un état. **(Beyer.E, 1992)** Lui, la décrit comme étant la forme finale de la maturation. Elle est atteinte entre la 18^{ème} et la 21^{ème} année. La maturité est donc l'aboutissement ou le résultat de la maturation.

2.7. Age biologique et âge chronologique :

La notion d'âge chronologique reflète le temps qui passe du moment de la naissance de l'individu jusqu'à une période déterminée de sa vie.

Lors des séances d'éducation physique et sportive, les enfants sont regroupés en fonction de leur âge chronologique. Cependant une telle division en groupes est souvent irrationnelle. Les enfants et les préadolescents du même âge chronologique se distinguent par importantes particularités individuelles dans les cadences de croissances et de développement de l'organisme, c'est-à-dire qu'ils sont caractérisées par différents degrés de maturité biologique.

La divergence des âges chronologiques et biologiques est plus exprimée pendant la période pubertaire lorsque la différence dans la vitesse du développement de croissance des jeunes de même âge peut atteindre 4 ans et plus.

Puisque la maturation ne dépend pas directement de l'âge chronologique du sujet, et quelle détermine par contre son âge biologique, alors ce dernier peut donc être normale, retardé ou avancé par rapport à l'âge chronologique. **(Rigal.F, 1985)**

Du moment que dans une même classe d'âge, différents stades de maturation peuvent exister, qu'à chaque étape de croissance correspondent des caractéristiques déterminées, et du fait que notre échantillon de recherche correspond à la deuxième phase pubertaire il est donc nécessaire de connaître les caractéristiques du développement corporel allant de la puberté à l'adolescence.

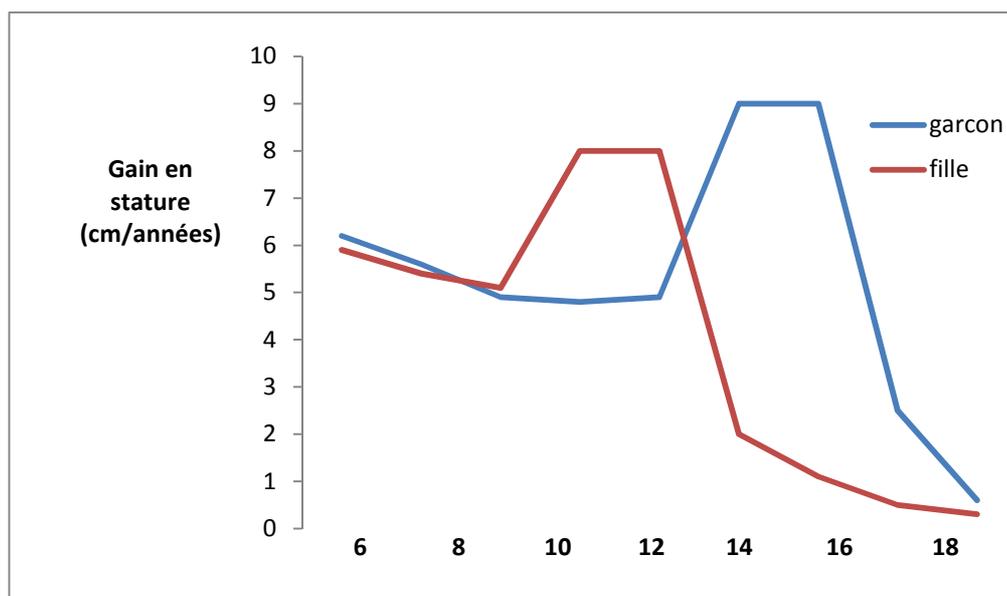
2.7.1. Phase pubertaire :

Jusqu'à l'arrivée de la puberté, il n'ya pratiquement pas des différences entre les filles et les garçons en ce qui concerne leur statut hormonal.

Dans les deux sexes, les hormones de l'autre sexe sont également secrétées, mais en faible quantité. C'est la corticosurrénale qui en est le site de formation.

Peu avant l'apparition de la puberté, la production d'hormones sexuelles spécifiques s'accélère et alors apparaissent les premiers signes de dimorphisme sexuel, c'est-à-dire une différenciation entre les facteurs de la capacité physique ainsi qu'entre les caractéristiques morphologiques des filles et des garçons.

Figure N°01: gain en stature entre les filles et les garçons en période de croissance
(Tanner.J.M, 1992)



2.7.1.1. Première phase pubertaire :

La première phase de la puberté, que l'on qualifie aussi de seconde phase de maturation morphologique, débute en moyenne vers 13 ans chez les garçons dans une fourchette de 12-15 ans (Wollanski.N, 1976). Elle dure approximativement jusqu'à 14-15 ans. Un à deux ans avant que les signes particuliers aux sexes apparaissent, l'hypothalamus commence déjà à fabriquer ce qu'on appelle le « releasing factor » qui agit sur l'hypophyse et qui déclenche la production d'hormone de croissance (GH) et hormones gonadotropes (qui règlent les glandes sexuelles).

La libération des hormones sexuelles spécifiques provoque l'apparition des caractères sexuels primaires et secondaires ainsi que des modifications morphologiques typiques. Les modifications des caractères sexuels secondaires s'étendent sur une période de 2 à 3 ans et sont précisées par référence à des échelles photographiques (**Tanner.J.M, 1992**) cotées de 1 à 4 (entre le stade 0 : puberté absente et stade 5 : puberté terminée).

Chez le jeune garçon, durant la puberté, la sécrétion de testostérone (hormone responsable du métabolisme des protéines – anabolisme) augmente, ce qui contribue à l'augmentation de la masse musculaire. Durant cette période comparativement à la pré-puberté, la sécrétion de testostérone augmente de dix fois chez les garçons (**Root et Reiter , 1975**), ce qui fait passer la proportion et la masse musculaire de 27% à 41.8% en moyenne.

La préadolescence est caractérisée par la cadence maximale de croissance de tout l'organisme et de certaines de ces parties. Par une accentuation des processus oxydatifs. Par l'accroissement des réserves fonctionnelles de l'organisme et par une activation des processus des assimilateurs. On remarque une croissance intense et une augmentation de toutes les dimensions du corps. C'est la deuxième phase d'étirement : «proceritas secundo » de (**Vanderval.F, 1980**)

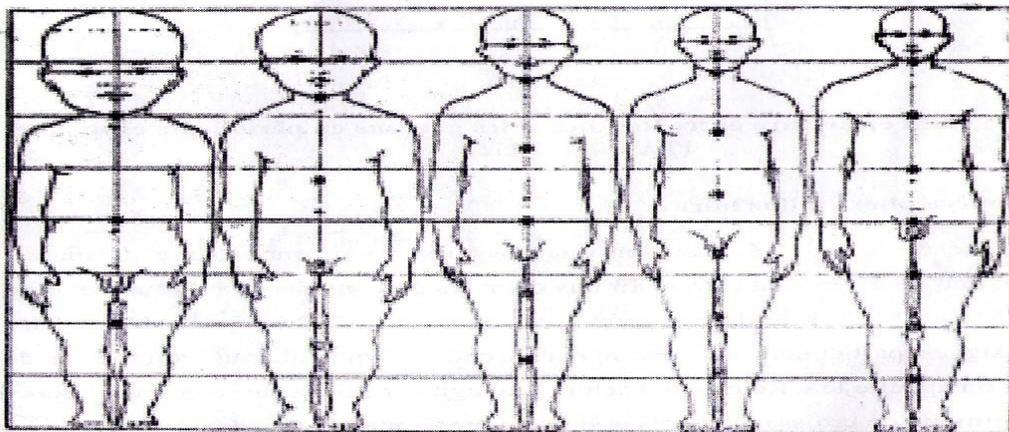


Figure N°02 : Dynamique de croissance du corps humain (Demeter.S, 1981)

La cadence maximale de la croissance chez les garçons est marquée à 13-14 ans (la stature augmente de 7 à 9 cm par an). Pendant cette période, on remarque une croissance irrégulière des différents segments du corps, ce qui entraîne des variations dans les proportions du corps (figure N° 03).

Le système osseux des préadolescents se trouve à l'état de croissance accélérée. Les os longs tubulaires des membres inférieurs et supérieurs croissent de manière particulièrement rapide.

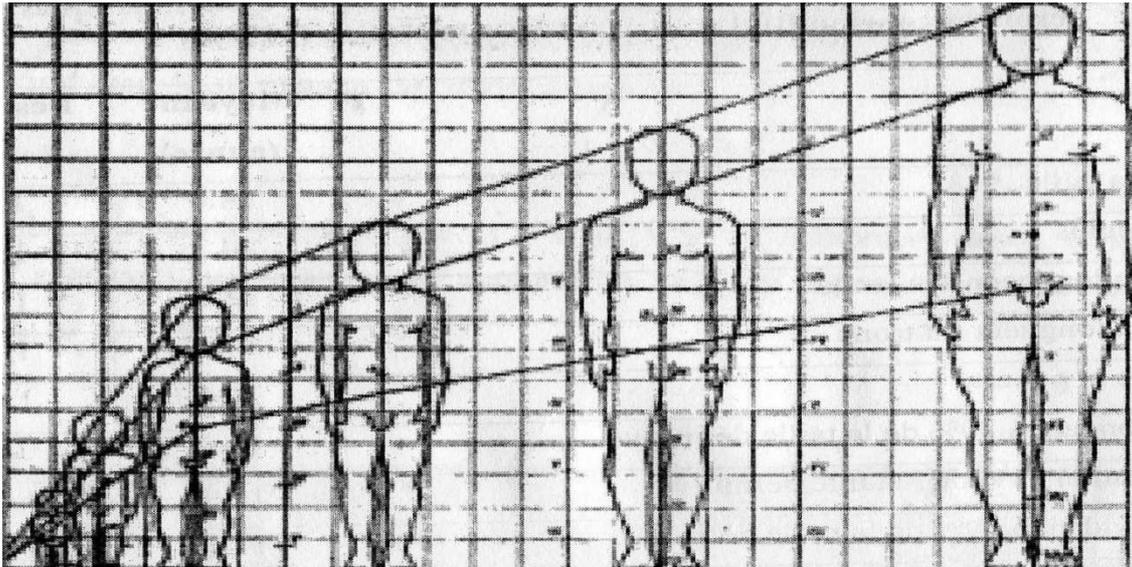


Figure N° 03 : Variations des proportions corporelles pendant la croissance

(Demeter.S, 1981)

2.7.1.2. Seconde phase pubertaire (adolescence) :

Elle débute à 14-15 ans chez les garçons et se termine vers 18-19 ans. L'adolescence constitue la phase finale du processus de croissance, elle se caractérise par un ralentissement puis cessation de tous les paramètres de croissance. La rapide croissance en longueur est remplacée par une croissance plus marquée en largeur, les proportions du corps s'harmonisent et facilitent l'amélioration de la coordination.

Dans cette phase le système musculaire se développe à cadence rapide. Vers 14-15 ans, le développement de l'appareil articulo-ligamentaire, des muscles et des tendons, atteint un niveau élevé. Dans cette période, on remarque un brusque bond dans l'augmentation de la masse générale des muscles. L'élévation absolue de la masse et du volume du tissu musculaire augmentent la force des muscles, de manière particulièrement intense à 14 ans. (Mimouni.N, 2000) Selon (Akramov.R.A, 1990), à 15 ans la masse musculaire représente 32.6% du poids du corps.

(Beilicki.T et Koniarek.J, 1977) Résumant dans le tableau N°15 les principales manifestations à différents âges, pour différents caractères du développement corporel.

	Moyenne (année)	Ecartype (année)
Age du pic de la taille	14.0	1.16
Age du pic du poids	14.3	1.22
Age du pic de la longueur des jambes	13.6	1.06
Age du pic de la longueur du troc	14.4	1.11
Age du début de la puberté	11.6	1.25
Age du correspondant à 80% de la taille définitive	11.00	0.85
Age du correspondant à 95% de la taille définitive	14.9	1.05
Age du correspondant à 99% de la taille définitive	17.5	1.01
Age du 2 ^{ème} stade du développement des traits sexuels secondaires	12.4	1.00
Age du 4 ^{ème} stade du développement des traits sexuels secondaires	14.6	1.2
Age d'apparition des dents définitives	12.8	0.96

Tableau N°15: Age moyen de certaines manifestations biologiques caractéristiques de la croissance selon (Beilicki.T et Koniarek.J, 1977)

2.8. Caractéristiques biologiques de la tranche d'âge 15-16 ans :

2.8.1. Croissance et développement :

Selon (Brooks, 1996), les performances physiques des enfants et des adolescents doivent être évalué d'après le processus de croissance. La croissance implique une série d'étapes de développement qui sont similaires chez tous individus.

Les différences individuelles dans le régime, l'exercice et la santé peuvent affecter à un certain degré ces étapes, mais les motifs de base restent les mêmes.

Chaque étape de croissance a une profonde influence sur les capacités individuelles et le niveau de performance physique.

D'après (Laptev.A.P, 1983), plus l'âge est petit plus les processus de croissance et de développement se déroule intensivement chez ce dernier.

L'expérience acquise dans le travail avec les jeunes, montre que la croissance rapide des résultats sportifs au début de l'apprentissage n'est pas une garantie de grand acquis à l'avenir. On rencontre souvent les cas ou n'ayant pas activement pratiqué le sport, les enfants

s'entraînant régulièrement, à un âge plus grand montrent une bonne dynamique de croissance des indices sportifs. (Akramov.R.A, 1990)

(Laptev.A.P, 1983), estime que la croissance rapide des résultats chez les enfants, est fréquemment liée à la notion « d'âge biologique », à un âge déterminé par exemple vers 14 ans, différents niveau de développement morphologique et fonctionnel de l'organisme peuvent être atteints chez différents enfants. Lors de la détermination de l'âge biologique, on étudie les processus d'ossification de certaine partie du squelette, le développement des caractères sexuels secondaires et d'autres indices de développement physique.

Selon (Brooks, 1996), les garçons pré-pubères ont une possibilité très limite d'augmenter leur volume musculaire, puisque à cet âge la production des hormones males n'est pas suffisante pour provoquer une hypertrophie musculaire signifiante.

Les tentatives pour accélérer le processus de développement sont futiles, et peuvent conduire à un mal physique et/ou émotionnel. Il est donc important de reconnaître les capacités et les limites imposées par la croissance et la maturation. Par exemple un sport de contact comme le football américain peut poser un risque à un enfant immature mais peut être approprié à un mature de 16 ans.

2.8.2. Nature du processus de croissance :

D'après (Brooks, 1996), la croissance implique le développement de l'organisme d'une façon ordonnée et représente la prédominance du processus anabolique sur le processus catabolique.

La croissance est caractérisée par la transformation progressive de l'organisme jusqu'à l'atteinte de la taille adulte.

Les transformations somatiques sont mieux représentées par le poids et la taille.

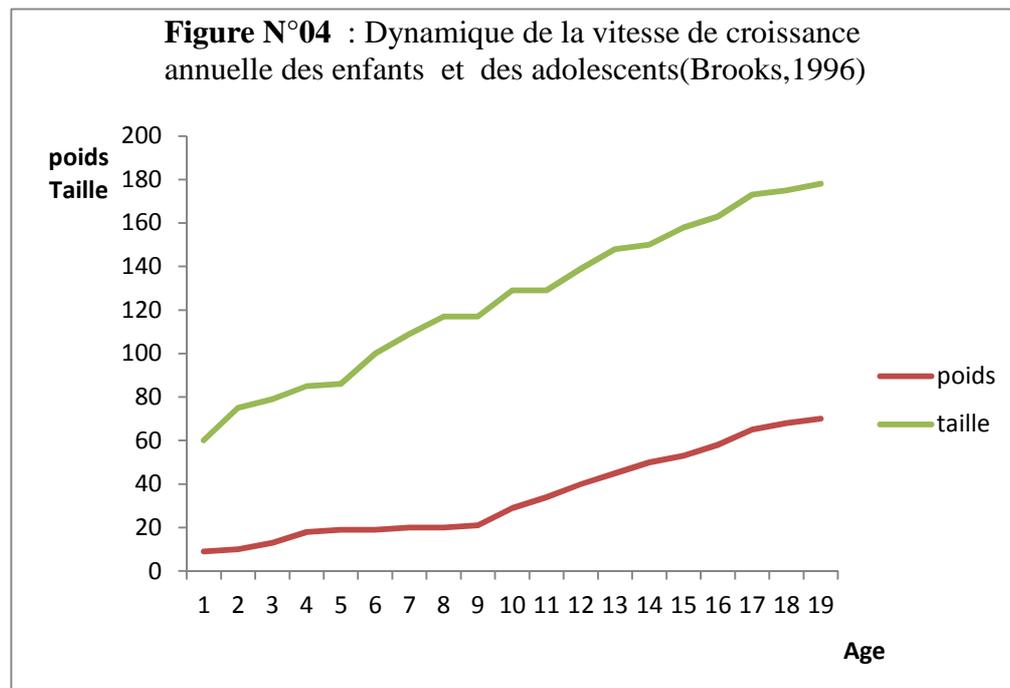
La transformation musculo-squelettique est caractérisé par l'augmentation de la masse musculaire et la maturation des os. La maturation sexuelle primaire et secondaire.

Selon (Weineck.J, 1993), les enfants et les adolescents ne grandissent pas d'une façon continue mais par poussées (bonds).

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

Les segments corporels subissent leur poussé de croissance à des moments différents. Les pieds et les mains atteints plus rapidement leur taille adulte que les jambes et les avants bras, et ceci à leur tour l'atteignent plus rapidement que les cuisses et les bras. On appelle ce phénomène, une régularité de la croissance centripète.

(Brooks, 1996), estime que la croissance avance selon une courbe basique qui est modelée et déterminée durant les premières années de la vie d'une personne, la taille et le poids augmentent rapidement. Cette augmentation du début est suivie par une baisse progressive de la vitesse de croissance durant l'enfance. A la puberté la tendance se renverse en une augmentation remarquable de la vitesse de croissance appelée « la croissance en sursaut de l'adolescent ».



La tranche d'âge 15-16ans coïncide avec la deuxième phase de la puberté ou l'adolescence. Elle constitue la phase finale du processus de croissance et elle se caractérise par un ralentissement puis cessation de tous les paramètres de croissance. La rapide croissance plus marquée en largeur, les proportions du corps s'harmonisent et facilitent l'amélioration de la coordination.

L'adolescence est la période privilégiée pour le perfectionnement de la technique et pour l'acquisition de toutes les qualités spécifiques à une discipline sportive.

2.9. Caractéristiques morpho fonctionnelles des jeunes footballeurs

2.9.1. Particularités des différentes fonctions et appareils :

2.9.1.1. Le système nerveux :

Selon (Toesca.Y, 1984), le rôle principal dans le développement des fonctions de l'organisme appartient au système nerveux central. Déjà à la naissance l'être humain possède tous les réflexes non-conditionnels, mais durant le développement ultérieur sous influence d'existants déterminés, les démarrages conditionnels se forme plus l'enfant est jeune, plus les

démarrages conditionnels se forme très vite. (**Brikci.A, 1995**) Montre que le développement de la performance et les forces musculaires dépendent réellement des développements relatifs du système nerveux, si l'enfant n'a pas encore atteint la maturité neurale; il lui sera impossible d'atteindre un bon niveau des qualités physiques, la myéline des fibres nerveuses n'étant complète chez l'enfant qu'une fois la maturité sexuelle atteinte.

A 10-11 ans, l'appareil vestibulaire (organe d'équilibre) et les autres analyseurs atteignent une maturation morphologique motivée par l'augmentation de la force des processus inhibiteurs : la capacité de différenciation s'accroît, les habitudes motrices commencent à s'automatiser, la direction des mouvements s'affine. On commence donc à apprendre et à maîtriser parfois des gestes de haut niveau de difficulté comme le précise. (**Weineck.J, 1986**)

Vers 10-12 ans, la mentalité logique se développe et la force des processus inhibiteurs augmente, la capacité de contrôler ses propres émotions se manifeste, les possibilités fonctionnelles des systèmes signalétiques secondaires s'élargissent, les habitudes motrices commencent à s'automatiser, la direction des mouvements s'affine.

Vers 12-13 ans, le processus de la maturation de l'analyseur moteur dans le cerveau se termine ; à 14-15 ans, les mouvements de l'enfant ressemblent déjà aux mouvements de l'adulte. A cet âge, la reconstruction du fonctionnement du cortex des grands hémisphères trouve son reflet dans le comportement de l'enfant vers 13-15ans, les possibilités fonctionnelles du système nerveux centrale augmentent considérablement ; tout cela crée des possibilités favorables pour le perfectionnement des capacités motrices qui se développent le plus impétueusement pendant cette période.

2.9.1.2. Système cardio-vasculaire et respiratoire :

Chez les petits garçons, le système cardiovasculaire a grandes possibilités fonctionnelles et une bonne adaptation aux charges contribuant au développement physique.

Vers 7-8 ans s'achève le développement de l'appareil d'innervation du cœur, mais le muscle cardiaque continue à se développer. Les exercices physiques fatiguent rapidement les enfants ; ceux-ci ne viennent pas à bout des grandes charges de longues durées.

Durant la grande enfance et l'adolescence, les données de (**Brikci.A, 1995**) révèlent que le rythme cardiaque marque un déclin régressif ; cette baisse est peut être liée à l'accroissement de la taille du cœur et à l'augmentation du volume sanguin.

En outre les données de (**Laptev.A.P, 1983**) cités par (**Weineck.J, 1992**), montrent que le poids absolu du cœur des enfants de 8-15 ans varie de 96 à 200g approximativement (0.44-0.48% du poids corporel) pour arriver vers 18 à 20 ans à 250-300g environ. 2/3 du muscle cardiaque sont situés dans la moitié gauche de la cage thoracique et 1/3 dans la partie droite.

Le pouls au repos est de 76-90 bats/min, la pression artérielle est de 100/70 mn HG sous l'influence de la charge physique, le pouls augmentent jusqu'à 185 bats/mn ou plus.

(**Godfrey.H, 1976**), souligne que le volume d'éjection systolique est plus petit chez l'enfant que chez l'adulte et que la fréquence cardiaque ne varie pas beaucoup avant l'âge de 25 ans ; il s'ensuit que le débit cardiaque d'un enfant est absolument limité par la taille du cœur. D'après (**Cazorla.G et Rohr.G, 1990**), la fréquence cardiaque d'un footballeur durant les 2/3 de la rencontre se situe au dessus de 85% de sa fréquence maximale.

Voici quelques données sur l'évolution de la fréquence cardiaque au repos en fonction de l'âge (tableau n°16 et n°17)

Age	Nouveau né	1	5	10	20	30	40	50
FC/mn	140	115	98	87	75	70	69	65

Tableau N°16 : Fréquence cardiaque au repos en fonction de l'âge
Selon (**Harichaux.B et col, 1986**).

Age	10-15	16-20	21-35	36-45	46-55	56 et plus
FC/mn	210	200	190	180	170	160

Tableau N°17: Fréquence cardiaque maximale en fonction de l'âge selon
(**Thill.E et col, 1985**)

Les dimensions des systèmes respiratoires et cardio-vasculaires permettent au sang de remplir ses fonctions. (**Mandel.C, 1984**), note que la capacité vitale des poumons vers 7 ans est de 1400 ml. La quantité d'oxygène absorbé par litre d'air constitue 35-36 ml entre 8-10 ans.

La capacité de travail augmente entre 10 et 14 ans, les enfants doivent satisfaire eux même leur besoins en oxygène. Le niveau du développement des muscles respiratoires est observé à l'âge de 8 à 11 ans, de ce fait les exercices physiques sont appropriés. La capacité vitale des poumons entre 12 et 14 ans est de 2200 ml, vers 17 ans elle atteint 4000 ml. Les adolescents peuvent atteindre le VO_{2max} plus rapidement que les adultes, mais ces derniers le maintiennent plus longtemps que les premiers. Lors de l'exécution du travail à une puissance moyenne, les adolescents de 15 ans se trouvent en état stable de 21 mn, et les adultes durant 31 mn, la quantité d'oxygène absorbée par litre d'air constitue 38-43 ml à 14-16 ans.

2.9.1.3. Appareil locomoteur :

Les appareils osseux, cartilagineux, tendineux et ligamentaires de l'enfant et de l'adolescent sont en plein croissance et non pas encore la résistance de celle de l'adulte. Les os sont plus souples, leur résistance est moindre ce qui limite leur capacité à supporté des charges élevées. Les tissus tendineux et ligamentaires ne sont pas assez résistant à la traction. Les cartilages ne sont pas encore ossifiés présentant des risques de blessures à de fortes pressions.

L'exercice physique stimule la croissance de l'os, il augmente sa densité et sa largeur mais il n'a pas d'effet sur sa croissance linéaire.

2.9.1.4. Appareil musculaire :

Chez l'enfant la proportion de muscle par rapport à l'ensemble de la masse corporelle est faible (environ 27%). A la puberté la masse musculaire se développe à une vitesse accélérée, elle passe à environ 42% chez les garçons et 36% chez les filles.

Chez les garçons le développement de la force est très lié à la croissance du muscle. En générale un développement rapide s'effectue à l'âge de 14 ans et continue durant tout la période de l'adolescence.

Cependant, il existe des différences individuelles importantes qui pourraient être attribué à plusieurs facteurs, tel que le degré de développement, la carrure du corps et l'importance de l'activité physique.

2.9.1.5. Composition corporel :**1-4-1-5-1- Masse grasse :**

Durant l'enfance, les filles ont presque le même taux de graisse que les garçons. A 8 ans leur organisme contient environ 16 à 18% de graisse. A 17 ans, ce pourcentage est plus bas chez les garçons, environ 13%, par contre il s'élève à 25% chez les filles sédentaires, et à moins de 18% chez les filles sportives.

1-4-1-5-2- la masse maigre :

La masse maigre par définition représente le poids dépourvu de la masse adipeuse. Elle suite une évolution similaire à celle du poids et de la taille. **(Charles.M et Pierre.S, 1998)**

Cette étape est caractérisée par une augmentation du volume musculaire qui permet au pourcentage musculaire de pousser de 28% à 40% du poids corporel pendant la puberté, cet accroissement est particulièrement du à la montée de la testostérone qui au cours de la puberté décuple chez les garçons tandis que chez les filles quadruple.

Cette poussée hormonale produit aussi une indication enzymatique qui permet une amélioration de la capacité de travail anaérobique.

(Weineck.J, 1983) Considère que, quand le niveau de la testostérone est très bas la capacité anaérobie se réduit, il est inutile ainsi de viser un entraînement de force ou à dominante anaérobie, avant l'excès à cette puberté. Les os sont plus flexibles, par conséquent, ils sont plus vulnérable à la flexion et la pression d'une charge diminuée de son ensemble squelettique.

2.9.1.6. Capacité anaérobie :

Comparativement aux adultes, les enfants ont une capacité de production d'énergie anaérobie plus faible. La production d'acide lactique est très limitée. Par ailleurs les enfants ne peuvent pas soutenir un exercice avec un PH musculaire et sanguin bas, ce qui préserve l'enfant d'un excès d'acidification et ménage ses stocks de glycogène. Par ailleurs l'élimination du lactate et donc la capacité de récupération, sont très faible chez l'enfant.

La capacité anaérobie augmente considérablement avec l'apparition de la puberté.

2.9.1.7. Capacité aérobie :

La faible capacité glycolytique anaérobie des enfants est compensée par une plus grande capacité à utiliser l'oxygène.

La quantité relativement importante d'enzymes oxydatives permet aux enfants d'utiliser plus rapidement les graisses et d'économiser ainsi les réserves des glucides.

Durant la puberté la capacité aérobie augmente progressivement, cette augmentation est plus grande chez les garçons que chez les filles.

La croissance pubertaire de VO₂max (consommation maximale d'oxygène), correspond à la période où la taille subit un accroissement considérable.

Durant cette même période, la sécrétion d'androgènes est importante, provoquant une hypertrophie du muscle cardiaque, une stimulation des globules rouges, une production importante d'hémoglobine et une augmentation des enzymes métaboliques. Tout cela facilite le développement de l'endurance qui sera plus accentué chez l'enfant soumis à entraînement du type endurance.

Les enfants et les adolescents présentent les mêmes facultés d'adaptation que les adultes lors d'un entraînement d'endurance.

Chez l'enfant entraîné, le VO₂max atteint des valeurs de 60 ml/kg.mn ce qui en valeur relative correspond à celle des adultes sportifs.

Il faut donc accorder une attention particulière au développement de l'endurance ou de la capacité aérobie chez l'enfant, car du point de vue physiologique cette qualité a une grande influence sur tous les autres facteurs de la performance tels que la force et l'adresse.

2.10. Contenu de l'entraînement sportif des adolescents :

Cette catégorie d'âge mérite une attention particulière, par la croissance de ses particularités. La planification de la charge et le choix des moyens et des méthodes adéquates qui peuvent assurer un développement optimale de toutes qualités pour atteindre la performance dès le jeune âge.

L'équilibre des proportions corporelles, la stabilisation psychique, l'élévation du niveau intellectuel et affinement de la capacité d'observation font de l'adolescence un deuxième âge d'or de l'apprentissage. L'augmentation de la capacité physique et psychique permettant de supporter de plus grandes charges d'entraînement et la grande plasticité du système nerveux central, typique de toute la période de la croissance, permettent de soutenir un entraînement volumineux et intense. L'adolescence doit être la période privilégiée pour le perfectionnement de la technique et pour l'acquisition de toutes les qualités physiques spécifiques à une discipline sportive.

2.10.1. Particularités de l'entraînement des qualités physiques :**2.10.1.1. Particularités de l'entraînement de la qualité d'endurance :**

Elle est considérée comme étant la capacité psychique et physique que possède l'athlète pour résister à la fatigue (**Weineck, 1997**).

L'entraînement de l'endurance a la plus grande influence sur tous les paramètres de la capacité de performance de l'organisme, mais ce dernier a des grandes facultés d'adaptation, plus particulièrement dans le domaine de la performance aérobie chez les enfants et les adolescents. Chez l'enfant la plus haute capacité d'entraînement se situe particulièrement durant les périodes d'accélération de la croissance.

Etant donné que l'organisme de l'enfant subit les grandes transformations durant la puberté, la capacité d'adaptation, et entraînabilité sont maximales. C'est le cas plus particulièrement pour l'endurance et la force, qui se développe en priorité en raison de l'accroissement de la taille et du poids corporel. (**Burl et Israel, 1980**)

L'augmentation de la capacité anaérobie débute à partir de la puberté jusqu'au stade adulte. La capacité anaérobie peut être améliorée avec l'entraînement (**Burl et Israel, 1980**) et par conséquent la capacité de récupération est plus faible chez l'enfant que chez l'adulte.

Le plein développement de la capacité de la performance en endurance ne peut être atteint si le potentiel d'adaptation de l'organisme est insuffisamment sollicité durant la puberté. C'est donc l'entraînement à cet âge qui conditionnera la capacité de performance ultérieure. Puisqu'il existe une plus grande capacité d'effort et une plus grande tolérance à l'effort à cet

âge, et que la capacité anaérobie s'élève considérablement durant la puberté et surtout l'adolescence. **(Wieneck.J, 1983)**

Les principales méthodes qui peuvent être utilisées durant l'enfance et l'adolescence sont la méthode par intervalles et les charges de types fractionnés. En revanche la méthode par répétition ne convient pas aux enfants, particulièrement les distances qui sollicitent la glycolyse anaérobie de même que la méthode de compétition **(Wieneck.J, 1983)**.

L'utilisation des méthodes et des moyens d'entraînement favorisant une amélioration rationnelle de l'endurance anaérobie est tout aussi indiquée.

Une capacité d'endurance élevée garantit la protection et la stabilisation de la santé générale.

2.10.1.2. Particularités de l'entraînement de la qualité de force :

C'est la faculté de vaincre ou de supporter une résistance extérieure grâce à des tensions musculaires.

L'entraînement de la force joue un rôle important dans la formation et le développement général des enfants et des adolescents.

Une stimulation suffisante de la structure de l'appareil de soutien et l'appareil locomoteur pour se développer, permet au jeune plus tard d'atteindre leur capacité potentielle de performance. L'entraînement de la force peut se faire à toutes les étapes de développement avec un entraînement adapté aux possibilités de l'enfant mais surtout à la seconde phase de la puberté (adolescence), où on observe un coefficient d'amélioration de la force plus élevé puisque la croissance se fait principalement en largeur et que les muscles augmentent de volume. **(Wieneck.J, 1983)**

Cette période particulière et sensible exige un développement harmonieux de la force, d'autre part l'exécution d'un entraînement de la force qui ne prend pas en considération l'appareil passif avec l'effort et la capacité à la fournir, à la suite des sollicitations trop élevées ou unilatérales, pourrait mettre en danger l'intégrité du système squelettique.

Donc il faut développer une musculation robuste sans charger la colonne vertébrale. En plus de l'entraînement dynamique, on peut recourir d'avantage à la méthode d'entraînement statique avec l'augmentation de l'âge et parallèlement la capacité anaérobie, mais ceci ne doit pas être effectué en long durée.

Les contenus de l'entraînement sont tout les exercices généraux et spécifiques de renforcement, on y trouve des exercices avec partenaire ainsi l'entraînement avec charges additionnelles ou les poids et altères avec les recommandations de prudence qui s'imposent. Le propre poids du corps est un stimulus d'amélioration suffisante.

2.10.1.3. Particularités de l'entraînement de la qualité de vitesse :

La vitesse est la capacité qui permet, sur la base de la mobilité des processus du système neuromusculaire et des propriétés qu'ont les muscles à développer de la force d'accomplir des actions motrices dans un laps de temps minimum et dans des conditions données.

La vitesse maximale semble être génétiquement déterminée dans limites relativement étroites. **(Burl et Israel , 1980)** Admettent que ce n'est pas impossible que les bases biologiques de la capacité de vitesse s'établissent très tôt durant l'enfance. Ces constatations soulignent l'importance d'une formation aussi précoce que possible de ce facteur de la performance.

Donc la vitesse doit être éduquée jeune, pendant que le système nerveux centrale peut être modelé. Cependant, durant les périodes/pubertaires il faudrait rechercher une augmentation progressive des indices de force dynamiques et explosives permettant d'avoir une musculature spécifiques et servant de support à l'entraînement de la qualité vitesse, qui doit être énormément travaillée à l'entraînement car l'adolescent est appelé à répondre à des signaux visuels et auditifs ainsi qu'à dribbler, passer, déborder tout en utilisant son maximum de rapidité. Tous les aspects physiques et de coordination qui déterminent la capacité de vitesse peuvent être développés sans restriction, les méthodes et les contenus d'entraînement propres aux adultes peuvent être utilisés chez les adolescents, à la seule condition, que le volume de travail soit plus faible.

2.10.1.4. Particularités de l'entraînement de la qualité de souplesse :

La souplesse est la capacité que possède le sportif pour pouvoir exécuter des mouvements de grandes amplitudes articulaires par lui-même ou sous l'influence de force externe. **(Frey.G, 1978), (Harre, 1982)**

En raison des modifications de l'appareil locomoteur passif et actif qui se manifestent durant la croissance, la souplesse générale durant l'enfance et l'adolescence présentent des grandes variations. Il est donc nécessaire d'en tenir compte pour définir les besoins d'entraînement et leur ampleur à chaque période.

L'augmentation de la taille dans cette phase, parallèlement, les modifications hormonales, particulièrement influencées par les hormones sexuelles, entraînent une diminution de la capacité de résistance mécanique de l'appareil locomoteur passif et peuvent avoir des conséquences diverses : une détérioration de la souplesse dont la cause réside vraisemblablement dans l'élasticité des muscles et des ligaments ne s'ajuste pas immédiatement à la croissance de la taille **(Frey.G, 1978)**.

Dans un entraînement de souplesse, il faut soigneusement choisir les moyens, l'intensité et le volume de la charge de travail pour pouvoir améliorer, convenablement la souplesse en tenant compte de la domination de la résistance mécanique.

On remarque que sont plus particulièrement la colonne vertébrale et l'articulation coxo-fémorale qui sont plus en danger à cet âge, il faut s'abstenir d'effectuer des exercices d'entraînement passif particulièrement ceux avec un partenaire, ainsi que des exercices d'entraînement spécialisés intensifs et répétitifs.

Il convient d'introduire des exercices d'assouplissement dans tout travail de force pour l'amélioration de la souplesse, à l'entraînement il est préconisé de bien échauffer le muscle et de ne pas exercer des tractions brutales pendant le mouvement.

2.10.1.5. Particularité de l'entraînement de la résistance :

Selon la nomenclature courante, la résistance traduit l'aptitude à maintenir un effort d'intensité élevée, égale ou proche de la capacité maximale de l'individu, pendant un temps relativement court compris entre 30 sec et 1.30 min, mais pouvant atteindre 2 à 3 min pour une intensité légèrement sous-maximale.

L'analyse de la littérature montre que l'enfant n'est pas adaptés aux activités dites de résistance les questions majeurs qui se posent sont celle (1) de l'adaptabilité du métabolisme anaérobie lactique à l'entraînement et (2) de la période la plus favorable pour débiter ce type d'activité.

Pour la première question l'étude de (**Bar-Or.O, 1989**) montre que le processus anaérobie lactique est capable de s'adapter par l'entraînement chez le jeune non pubère des deux sexes. Le niveau d'adaptation semble néanmoins partiellement dépend de facteurs héréditaires comme le montre une étude menée sur des jumeaux monozygotes. (**Simoneau.J et al, 1986**)

Pour la deuxième question, à l'heure actuelle il est difficile sur la base de la littérature de préciser objectivement la quantité d'exercice de résistance qui peut être conseillé chez le jeune sportif ainsi que la période optimale pour le développement de cette qualité. Des arguments, liés à des modifications morphologiques au niveau cardiaque, avaient été avancés il y a quelques années pour limiter fortement ce type d'entraînement chez le jeune (**Chignon.C et al, 1971**). Il convient d'être prudent dans la mesure où la pratique du terrain montre que l'abus de travail en résistance conduit très souvent à des performances précoces mais à une carrière de longévité réduite. Des facteurs probablement plus psychologique que physiologique pourraient expliquer l'arrêt précoce de l'activité sportive chez le jeune. Ceci

peut se comprendre par le caractère particulièrement éprouvant que représente la répétition de ce type d'exercice.

2.10.1.6. Particularités de l'entraînement de la qualité de coordination :

La coordination est déterminée selon (**Hirtz, 1981**), par les processus de contrôle et de régulation du mouvement, elle permet au sportif de maîtriser des actions motrices avec précision et économie dans les situations déterminées qui peuvent être prévues (stéréotype) ou imprévues (adaptation) et d'apprendre relativement plus rapidement les gestes sportifs (**Frey.G, 1978**).

La modification des proportions est due surtout à la croissance des extrémités durant la puberté, qui entraîne une diminution plus ou moins importante de la capacité de coordination. Cette diminution des qualités motrices affecte surtout les mouvements nécessitant une grande précision c'est-à-dire la motricité fine. Les mouvements simples, pratiqués régulièrement et déjà maîtrisés, ne sont pas affectés.

Une accélération brutale des qualités physiques associée à une augmentation comparable de la croissance va toujours de pair avec une réadaptation de la capacité de coordination (équivalent d'une diminution passagère de la performance).

Au début de la puberté, les coordinations motrices se développent intensivement avec l'apprentissage moteur spontané qui disparaît progressivement pour faire place à des processus d'apprentissage plus rationnels durant l'adolescence où la conduite du mouvement se stabilise de façon générale et on observe une amélioration des capacités de contrôle moteur, de la capacité d'adaptation, réadaptation de combinaison.

L'adolescence représente encore une période dans laquelle la capacité d'apprentissage moteur est bonne, elle autorise dans tous les sports, sans restriction un entraînement des coordinations.

2.10.2. Particularités de l'entraînement de la technique :

On entend par technique sportive, les procédés développés par la pratique pour résoudre le plus rationnellement et le plus économiquement possible un problème gestuel plus déterminé. La technique est l'un des déterminants de choix des différentes solutions répondant à la complexité des situations d'affrontement ou de jeu.

Il faut un âge assez précoce chez l'enfant pour le développement du répertoire moteur; de l'élaboration des techniques de base et le perfectionnement continu des facteurs de la condition physique.

Pendant l'enfance et l'adolescence, la maîtrise technique sportive exigeant une coordination complexe et souvent perturbée par la croissance rapide de la longueur des segments corporels et du tronc.

C'est plus particulièrement le cas durant la puberté, pour cette raison et il est recommandé par fois de consolider les qualités déjà maîtrisées, plutôt que de vouloir en acquérir des nouvelles, car cette tentative peut parfois produire un état de surmenage chez le sujet.

L'entraînement technique vise à rapprocher d'habileté sportive donné d'un niveau idéal à atteindre (**Martin, 1998**).

Ce phénomène ne se produit que rarement chez le jeune ayant déjà une grande expérience d'entraînement, et le processus d'entraînement technique n'enregistre pas de baisse de la capacité technico-coordinatives tels que l'on constate chez les écoliers.

2.10.3. Particularités de l'entraînement de la tactique :

On entend par tactique, le comportement rationnel réglé sur la propre capacité de performance du sportif et sur celle de l'adversaire, ainsi que sur les conditions extérieures dans les rencontres sportives individuelles ou en équipe.

La tactique influence, simplement le déroulement du mouvement de telle sorte qu'il soit le plus efficace possible au moment voulu, elle est utilisée pour que l'engagement des forces soit adéquat et économique. La tactique, manipule le déroulement de la compétition dans des conditions qui varient constamment.

L'enseignement de la tactique doit débiter le plutôt possible en liaison constante avec l'acquisition d'habiletés techniques, le seconde âge scolaire est l'âge adéquat pour une formation technico-tactique de base. Car c'est l'âge de l'apprentissage moteur.

Le processus technico-tactique est en relation étroite avec la formation intellectuelle, dès l'enfance et l'adolescence. Car on constate qu'il existe une corrélation élevée entre le niveau de performance, l'exigence intellectuelle et la capacité de performance sportive.

La capacité à comprendre les règles et à distinguer l'essentiel du superflu, représente des conditions importantes lorsqu'il s'agit d'améliorer le processus d'apprentissage technico-tactique.

Conclusion :

Selon (**Frédéric.A, 2005**) « les contenus d'entraînement doivent évoluer parallèlement au développement de l'entraînement et à l'amélioration de la capacité de performance des enfants ». Chaque tranche d'âge implique des tâches pédagogiques spécifiques et présente ses particularités de développement.

Il ne faut pas oublier que l'entraînement de l'enfant ne consiste pas à en faire une future machine à gagner, et que chaque contenu, chaque charge peut avoir des conséquences positives ou non, à plus ou moins long terme.

Chapitre 03

L'évaluation en football

Introduction :

L'évaluation du footballeur permet à chaque entraîneur de pouvoir récolter des informations précises à chaque moment de la saison. Compte tenu de certains paramètres, ces informations vont nous permettre de déterminer pour chaque joueur un profil type sur lequel nous allons travailler tout au long de la saison. Cela peut être un argument pour motiver ou sécuriser mes joueurs car ils savent que l'on va analyser leurs résultats afin d'individualiser les programmes d'entraînement. Les tests d'évaluation sont effectués à chaque début de la période de préparation. L'exploitation des résultats va nous permettre d'établir un programme individualisé à chaque joueur afin de lui permettre d'optimiser ses performances avec l'équipe.

3.3.La notion d'évaluation**3.3.1. Comment définir l'évaluation en milieu sportif ?**

Les définitions du concept évaluation proposées par différents auteurs sont relativement proches ; selon (**Maccario.B, 1986**), l'évaluation serait « l'acte qui consiste à émettre un jugement de valeur à partir d'un recueil d'information, sur l'évolution ou le résultat d'un sujet, en vue de prendre une décision ». Pour (**Landsheere.G, 1989**), cette définition s'affine en précisant « qu'évaluer, c'est estimer par une note la présence par une modalité, d'un critère considéré dans un comportement ou un produit ». L'analyse de ces définitions nous permet de retenir celle de (**Cazorla.G et Benzddine-Boussaidi.L, 1999**), « qu'évaluer est donné 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 choisir par l'évaluateur ».

3.3.2. Objectifs de l'évaluation :

Nous dénotons l'existence d'un grand nombre de tests dans le domaine du sport. La majorité d'entre eux concernent aussi bien les jeunes sportifs, les amateurs que les professionnels. Ils sont soit directs (en laboratoire), soit indirects (sur le terrain) ils peuvent également être nommés de différentes façon selon les objectifs souhaités.

Leur nécessité n'est plus à relater ; toutefois, analysons les différents objectifs d'un test d'évaluation : (**Dellal.A, 2008**)

- **Actualiser le potentiel du joueurs** : on évalue les capacités physiques (voir techniques) des joueurs tout au long de la saison, à différentes périodes : le début de la saison, une à deux fois durant la saison et pendant et après la trêve.
- **Mesurer les progrès** : évaluer par exemple l'évolution de la VO₂max à la suite d'un cycle de développement de la VO₂max durant la saison (travail au seuil et exercices intermittents de courte durée).
- **Déterminer les forces et les faiblesses** : une partie du bilan médical et paramédicale peut également entrer dans ce cadre : la posturologie, la recherche de déséquilibre musculaire, l'analyse de la stabilité des articulations (genoux, chevilles, bassin pour les joueurs et épaules, bassin, genoux et chevilles pour les gardiens...).
- Comparer les joueurs, orienter, classer, sélectionner, détecter. Ces facteurs concernent essentiellement les catégories « jeunes ».
- **Etablir des groupes de niveau** : après un test évaluant la VMA ou la VO₂max, le staff établit des groupes de travail pour effectuer des séances d'exercices intermittents de courte durée par exemple.
- Fixer des objectifs individuels et collectifs.
- Etablir des normes individuelles et collectives.
- Contrôler le niveau de forme des joueurs.
- Prédire les performances.

La démarche doit être standardisée : déterminer l'objectif d'évaluation, choisir le test, recueillir les résultats, les traiter et les analyser, et en fin interpréter et exploiter ces données. De même, n'oublions pas que les tests sont en fonction de la période, du niveau des joueurs, des moyens et du matériel à disposition, des conditions environnementales (température, degrés d'humidité, vitesse du vent...), de l'intégrité physique et psychologique du joueur et surtout de l'analyse des différents facteurs de la performance du football de haut niveau.

3.3.3. Modalités de l'évaluation :

(Dominice, 1990), repris par (Rohr.G et Cazorla.G , 1990), note que l'évaluation « est devenue un instrument nécessaire à la régulation des processus d'apprentissage, une information dont l'enseignant aussi bien que l'élève ont besoins pour savoir si les objectifs tracés sont atteints ». La technique de son utilisation dépend de la qualité de l'utilisation de l'outil d'évaluation.

3.3.3.1.L'évaluation diagnostique ou initiale :

Que l'on peut encore définir comme évaluation initiale ou phase pré-active. Elle se situe au point de départ de toute programmation sportive et a pour but de situer le niveau d'un sportif. (Rohr.G, 1990) En somme mentionnent que l'évaluation diagnostique permet non seulement de faire « l'état des lieux » des capacités individuelles mais aussi de fixer les objectifs d'entraînement, les mieux adaptés aux possibilités et aux niveaux des sportifs. Ceci se réalise à partir de tests adaptés valides et facilement accessibles ; ainsi l'évaluation sommative devient donc obligatoire pour compléter l'évaluation diagnostique initiale.

3.3.3.2.L'évaluation d'étape ou sommative (bilan final) :

Peut être envisagée selon deux modalités : d'une part par l'évaluation répétée, soit tout au long du cycle d'entraînement en répétant la prise de mesures toutes les semaines ou tous les mois ou encore tous les trimestres.

Celle-ci permet d'apprécier la rapidité du développement d'une qualité ou d'un apprentissage et d'agir en conséquence ; cette phase peut s'apparenter à une même mesure, une même épreuve ou un même test. D'autre part, par une évaluation finale ou encore par un bilan qui est une évaluation soit en conclusion du cycle ou d'une saison sportive et qui fait la somme des progrès obtenus.

3.3.3.3.L'évaluation formative ou de contrôle :

Est le type d'évaluation qui est inclus dans le cycle de formation, comme objectif particulier ou contenu spécifique, elle permet si le sportif progresse ou non, en prévoyant donc de constants ajustements voir des retours en arrière, permettant des correctifs qui s'imposent dans le but de la recherche et de la formation de la future élite ; (C.Rouzies., 1985) pour sa part mentionne « qu'il y a pas d'apprentissage sans connaissance des résultats » mais celle doit être d'abord connue par l'éducateur et sera ensuite directement perçue par le sportif.

3.1.3. Types d'évaluation :

Une évaluation ne peut se faire qu'à partir de mesures (quantitatives ou qualitatives) dont les résultats sont alors confrontés à des critères afin d'émettre un jugement, une appréciation.

Dans **L'ÉVALUATION NORMATIVE**, les critères d'appréciation se réfèrent à des normes, elle permet un constat ; elle situe le sujet dans un groupes détermine sa performance par rapport à une population de référence. Il s'agit d'une analyse transversale.

Elle peut aussi servir à prédire les résultats futurs, on parle alors d'une **ÉVALUATION PREDICTIVE**.

Les critères d'appréciation peuvent aussi se référer aux objectifs poursuivis, c'est alors une **ÉVALUATION CRITRIEE** qui concerne le cheminement de l'individu vers l'objectif fixé en début d'apprentissage. L'analyse est longitudinale (appréciation des progrès mais aussi du chemin qui reste à parcourir).

3.2. Les tests :

3.4.1. Définition :

« Un test c'est un épreuve permettant d'évaluer les aptitudes et les acquisitions d'un sujet ou d'explorer sa personnalité. Epreuve en générale qui permet de juger quelque chose ou quelqu'un ». (Turpin.B, 2002).

« Épreuve spécifique (énergétique, psychologique, cognitive...) et standardisée (tache identique pour tous les examinés) mesurant une capacité particulière ». (Ferré.J, 1999)

3.4.2. Les différents critères d'utilisation d'un test:

Un test doit être :

- ✚ **Accessible** : sans protocole compliqué,
- ✚ **Valide** : il doit mesurer exactement ce pourquoi il a été créé,
- ✚ **Fidèle** : il doit donner les mêmes résultats quelques soit l'examineur,
- ✚ **Objectif** : ne pas présenter de biais méthodologique dans son déroulement,
- ✚ **Fiable** : ne se modifie pas en fonction des circonstances de passation.

(Turpin.B, 2002).

3.4.3. Utilité des tests :

Un test quel qu'il soit peut avoir quatre fonctions distinctes, complémentaires et utiles pour l'entraîneur ou le préparateur physique.

- ✓ **Une fonction d'entraînement** : un test peut être utilisé en tant qu'exercice d'entraînement.

- ✓ **Une fonction de mesure** : le test sert à déterminer le niveau présent d'un individu ou d'un groupe d'individus.
- ✓ **Une fonction de comparaison** : un test effectué périodiquement permet de quantifier l'évolution positive ou négative des effets de l'entraînement. Il permet de comparer les individus entre eux.
- ✓ **Une fonction de motivation** : vis-à-vis des joueurs.

« L'œil a toujours raison. Si un test confirme le jugement de l'œil, c'est un bon test. S'il infirme l'impression de l'œil, il faut le mettre de côté et ne pas en tenir compte ». Cette affirmation d'Ottavio Bianchi, entraîneur de Naples montre l'importance relative qu'il faut accorder aux tests. (Jandupeux.D, 1997)

3.4.4. Les types des tests :

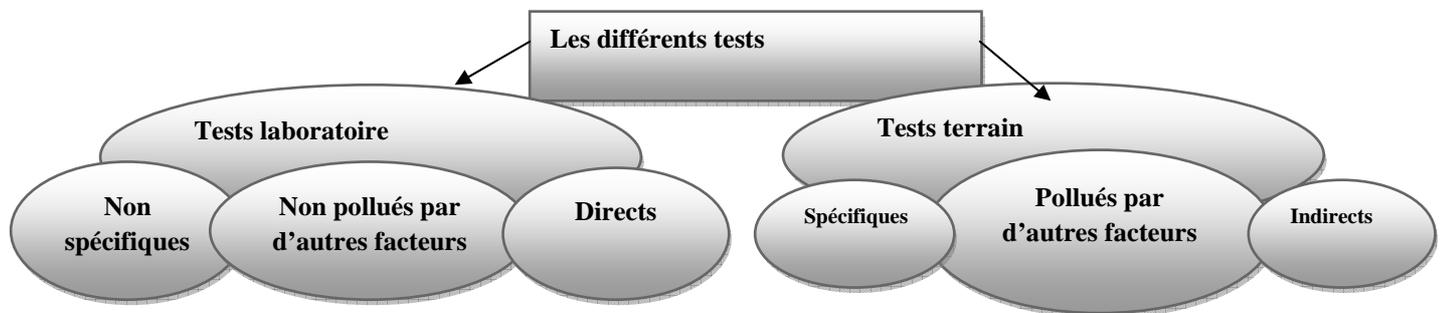


Figure N°05 : Les différents types de test en football selon (Dellal.A, 2008)

Parmi les batteries de tests disponibles on distingue, pour ce qui concerne le football, 5 types de tests :

- ❖ Des tests biométriques,
- ❖ Des tests physiques,
- ❖ Des tests techniques,
- ❖ Des tests biologiques,
- ❖ Des tests psychologiques

Dans un souci d'information, de compréhension et surtout de mise en application dans le domaine qui nous concerne, nous avons choisi de classer, pour 3 (biométrique, physiques, psychologique) des 5 catégories, les tests à la fois par ordre d'importance pour le travail de l'entraîneur et par facilité de passation.

Niveau 1 : important et facile à exécuter.

Niveau 2 : pertinent mais assez difficile à mettre en place

Niveau 3 : test « pointu » et difficile à mettre en place.

Niveau 4 : test spécifique à l'activité.

Il existe donc des tests indispensables et faciles à réaliser et d'autres tout aussi pertinents mais plus sophistiqués et moins indispensables.

On a coutume de dire que plus on approche du haut niveau plus les détails prennent de l'importance. Il est bien évident que plus le niveau s'élèvera, plus on aura tendance à recourir à des batteries de tests plus complètes et surtout à des passations plus fréquentes.

Le tableau ci-dessous présente, classés par catégorie et par niveau, les tests qui nous aurons l'occasion de détailler plus avant.

Tests	Biométriques	Physiques	physiologiques
Niveau 1	Taille Poids Rapport taille/poids	VMA et VO2max de terrain	Physique médicale d'aptitude
Niveau 2	Masse grasse Masse maigre	Vitesse, 5enjambées Détente verticale Souplesse	Analyses de sang
Niveau 3	Age osseux	Force maximum	VMA et VO2max de laboratoire seuils
Niveau 4		Vitesse de réaction Tests spécifiques Cybex	Dosage Cortisol/testostérone

Tableau N°18 : Présentation et classification des tests par catégorie et par niveau

3.4.5. Etablir une batterie de tests :

Après avoir analysé les différents facteurs de la performance inhérents à la pratique du football et après avoir analysé les différents tests à appliquer, le staff doit mettre en place une batterie de tests et un échéancier.

Dans le monde du football, on utilise :

- Les tests médicaux et paramédicaux (comprenant des tests de mobilité);
- L'isocinétisme pour les quadriceps et les ischio-jambiers;
- Un test triangulaire sur tapis roulant;
- Un test d'endurance en continu permettant d'obtenir une VMA et une FC max;
- Un test d'endurance et intermittent.
- Un test en vitesse courte;
- Des tests de force (1RM – musculation).

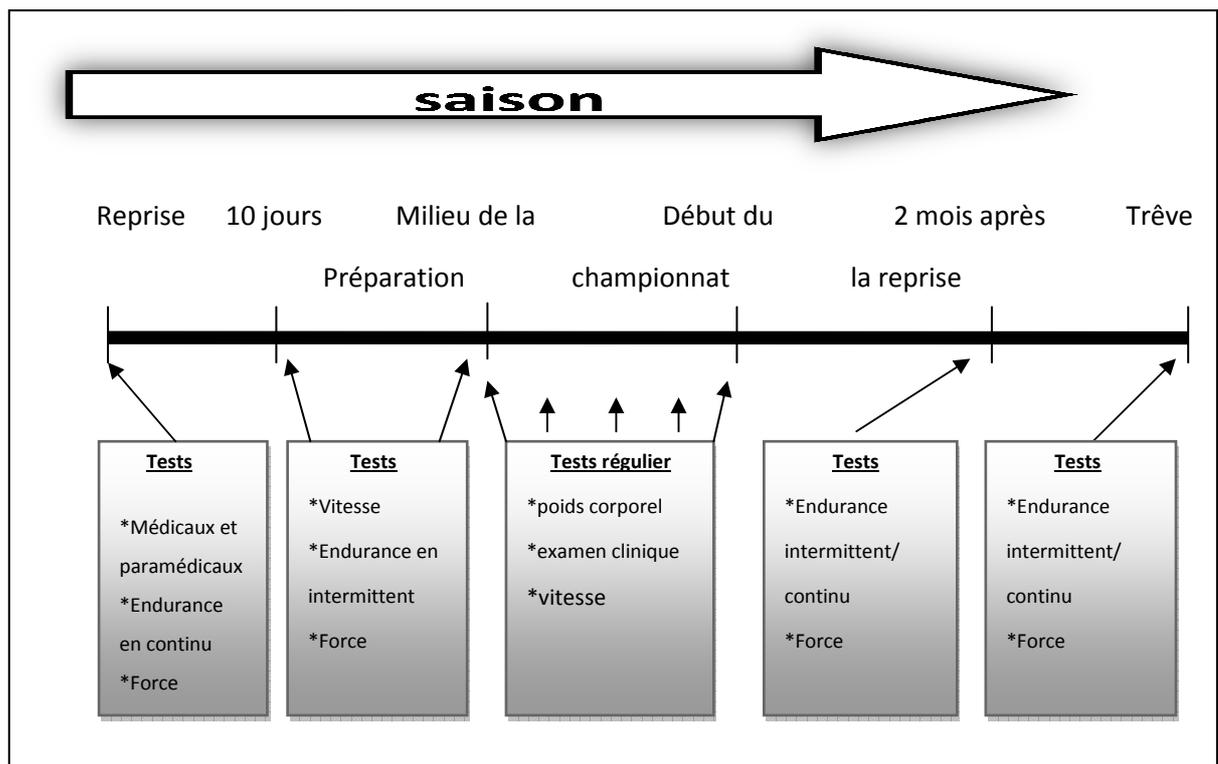


Figure N°06 : Planification précise des tests tout au long de la saison

On ne peut pas faire tous les tests dans une période restreinte. La première semaine de reprise et souvent utilisées pour cela, mais il faut faire attention à établir une entrée progressive. En générale, on met en place des groupes (2,3 ou 4 groupes) et on effectue les tests médicaux et paramédicaux les premier et deuxième jours de reprise (isocinétisme, tests triangulaires...). La première semaine consiste également à effectuer les tests d'endurance en continu voire de force (cela dépend de la programmation, sinon ces tests pourront être appliqués plus tard dans la préparation).

Au cours de la préparation, on peut faire les tests d'endurance de type « intermittent » et les tests de vitesse (le joueur étant prêt pour ces types d'efforts).

Puis, deux mois et demi après la reprise (et pendant la trêve si souhaité, surtout s'il y a du temps, cela dépend des championnats), on peut effectuer des « RE-TESTS », c'est-à-dire refaire les tests d'endurance continus ou/et intermittents (ou autre test, mais il faut éviter que ce soit lourd) afin de réajuster les charges, de contrôler l'état de forme et établir une actualisation du potentiel physique des joueurs.

Enfin, toutes les semaines le joueur doit effectuer un suivi du poids corporel et toutes les deux semaines il doit effectuer un bilan clinique complet. Les tests de vitesse peuvent également être faits très régulièrement au cours des séances. En effet les sportifs doivent toujours être à 100% et l'utilisation des cellules photoélectriques permet de donner une valeur de référence, un objet pour chaque sprint.

3.5. Le suivi de l'entraînement :

Concernant les footballeurs de haut niveau en devenir où confirmés. Les deux axes autour desquels s'articulent les étapes chronologiques de suivi de l'entraînement :

- Le diagnostic de début de saison qui permet d'identifier les forces et les faiblesses du footballeur par rapport à son poste. Son état de forme et ainsi de fournir les indications sur les besoins spécifiques d'un programme d'entraînement.
- Le suivi proprement dit, qui permet de rendre compte de l'efficacité du programme retenue, et en conséquence, d'en individualiser, d'en contrôler, voire réorienter les charges spécifiques (intensité, volume, récupération, diététique, etc.).

Ces deux orientations requièrent respectivement des approches spécifiques et le choix ou la création de mesures et d'épreuves et d'épreuves les plus pertinentes :

Dans la première perspective les épreuves et mesures doivent non seulement établir un diagnostic mais être aussi prédictives, à court et à moyen terme, des possibilités à venir du footballeur confronté notamment aux conditions d'un entraînement intensif de haut niveau.

Dans la seconde, épreuves et mesures retenues doivent permettre à la fois de faire le bilan des modifications dues à l'entraînement et de préciser, autant qu'il est possible, les charges utiles des entraînements subséquents.

Le choix des épreuves et mesures et donc subordonné à une de ces deux utilisations de leurs résultats compte tenue du niveau généralement élevé de spécialisation des footballeurs considérés. Le choix doit aussi répondre à la spécificité des postes qu'ils occupent sur le terrain.

3.5.1. Conditions d'un suivi cohérent :

Le suivi s'adresse aux différents déterminants de la pratique du football à un haut niveau et ce, poste par poste ; ces déterminants sont d'ordre psychomoteur, physiologique, et sociométrique. Lorsque les termes de « suivi de l'entraînement », sont utilisés, ils incluent l'ensemble de ces déterminants. Le cas échéant le terme « suivi » est accompagné du déterminant concerné : « suivi psychologique », « suivi physiologique », « suivi médical », etc.

Le suivi de l'entraînement ne peut pas être standard pour tous les postes et il importe qu'il repose sur un certain nombre de règles :

- a- Recherche de la pertinence des variables à prendre en compte.
- b- Choix des mesures et des tests appropriés.
- c- Convenir d'une fréquence d'évaluation.
- d- Savoir interpréter les résultats.

3.5.2. Le suivi physiologique :

Pour guider la démarche des évaluations quelque soit le poste, dans un premier temps, il convient d'identifier les capacités physiologiques qui sous tend la performance en football.(tableau 19).

Capacités physiologiques		
Bio-informationnels	Bioénergétique	Biomécanique
Prise de l'information	Puissance et capacités	Force
Vitesse de réaction	Anaérobie : lactique.	Puissance
Justesse de la réponse motrice	alactique	Endurance musculaire
Capacité de discrimination	Aérobie	Amplitude articulaire
Pouvoir d'anticipation		Kinanthropométrie

Tableau N°19: Capacités physiologiques à prendre en compte lors du suivi de l'entraînement

Ensuite il s'agit de donner la priorité à certaines d'entre elles en fonction des qualités requises par le poste considéré.

S'agissant d'un suivi physiologique deux attitudes sont possibles :

- 1- Soit se référer à un test standard plus ou moins proche de la spécificité football et la répéter à périodes régulières pour examiner les courbes d'évolution des fonctions qui dépendent.
- 2- Soit utiliser un test spécifique reproduisant une séquence bien standardisé de match et d'examiner les résultats qui l'accompagnent : performance au test, fréquence cardiaque, consommation d'oxygène, lactatémie,...etc.

Expérimenté par le laboratoire de physiologie de l'université de Bordeaux 02 et par l'Association pour la Recherche et l'Evaluation en activité physique et en sport, cet équipement permet d'accéder aux informations physiologiques les utiles au contrôle et à la planification de l'entraînement. Il s'agit principalement de tests enregistrés sur cassette (Cazorla.G, 1990-1991) et accompagnés dans le meilleur des cas de cardiofréquencesmètres de terrain, voir d'analyseur portable de lactates.

3.5.3. Le suivi biologique :

Plutôt qu'un suivi proprement dit, il s'agit ici d'une surveillance biologique ponctuelle. La surveillance biologique des sportifs nécessite l'existence d'une équipe de biologistes et de techniciens sportifs hautement spécialisés.

La prescription ponctuelle (anémie, fatigue, baisse de performance...) relève de la fatigue médicale mais sous-entend une formation minimale aux techniques modernes du dosage biologique de ses contraintes.

Pour envisager une surveillance biologique efficace, il est impératif aussi de savoir interpréter les résultats en regard des spécificités des différents postes, ce qui, même de la part des biologistes les plus compétents n'est pas un exercice aisé. Pour éviter toute conclusion hâtive et malencontreuse, il serait souhaitable de disposer au sein de l'équipe pluridisciplinaire des grands clubs professionnels ou des centres d'évaluation hautement spécialisés, de cadres techniques avertis de la physiologie de l'exercice et de biologiste spécialisé dans les domaines du sport en général et du football en particulier.

3.5.4. Le suivi psychologique :

Comme pour la biologie, il est difficile de parler de suivi psychologique mais plutôt d'intervention psychologique à la demande :

- De l'entraîneur pour éventuellement apprendre à mieux communiquer, à mieux diriger un groupe.
- Du sportif pour, par exemple diminuer, ou faire disparaître des états tensionnels individuels, acquérir une meilleure maîtrise de soi,
- et avec le groupe, pour maintenir une bonne ambiance, un bon niveau de motivation et pour créer une dynamique de succès.

3.5.5. Le suivi des performances :

Enfin, il ne faut jamais perdre de vue que le suivi de l'évolution des performances obtenues à partir de tests de terrain bien standardisés et d'observations bien maîtrisées et objectivées, peuvent apporter des informations beaucoup plus significatives que les examens les plus sophistiqués, à la condition bien-sûr que l'entraîneur les intègre comme moyen normal d'entraînement , qu'il les répète à périodes régulières et qu'il établisse les courbes d'évolutions et d'interprétation .

3.6. La 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 indépendants (physiques, physiologiques,

psychologiques, et sociologiques). Cela afin de mettre en place un programme de formation pour le développement des capacités nécessaires à l'obtention de grandes performances.

Scientifiquement le processus de formation chez les joueurs sportifs peut être divisé en quatre étapes principales : la détection, la sélection, l'identification et le développement.

Tout d'abord (**Régnier.G et al, 1993**) souligne que la détection du talent dans le football est plus facile par rapport aux autres sports puisqu'il ne s'agit pas d'identifier des jeunes pour pouvoir intégrer tel ou tel sport, mais de choisir parmi ses pratiquants (grand nombre de pratiquants dans le foot par rapport aux autres sports minoritaires) ce qui pourront atteindre un haut niveau de performance à moyen et à long terme en évaluant leurs paramètres physiques, physiologiques, psychologiques et sociologiques, ainsi que leurs qualités techniques et ce d'une manière indépendante ou groupée.

L'identification du talent quant à elle, est considérée comme faisant quel du développement du talent puisqu'elle peut intervenir à n'importe quel moment dans le processus.

Le développement du talent implique que les joueurs faisant partie du processus bénéficient d'un environnement d'apprentissage propice à l'émergence et au développement de leurs potentiels.

Enfin **la sélection** du talent est une perpétuelle identification des individus qui prennent passer aux étapes supérieures de la formation et qui, à un moment donné, peuvent réaliser des tâches dans un contexte spécifique (**Borms.J, 1996**). Cela est pertinent dans le football car seul 11 joueurs peuvent être sélectionnés pour jouer à un moment donné.

Conclusion :

En résumé, compte tenu des exigences actuelles du football moderne dans sans aspect stratégique et évolutionnel; le choix d'une mesure ou d'une épreuve est un moment délicat dans la procédure d'évaluation, si bien sur, l'utilisateur souhaite obtenir les résultats les plus fiable et les plus reproductifs. Le jugement de valeur se situe on aval d'une procédure dont les contenus doivent être spécifiquement organisé, régulier et adapter à l'objectif fixé initialement.

Chapitre 04

La programmation informatique

Introduction :

Les enjeux sportifs et financiers du football professionnel ont conduit les entraîneurs sportifs à constamment rechercher les meilleurs moyens d'évaluer et d'améliorer les performances individuelles et collectives. Le besoin d'un retour rapide, objectif, précis et pertinent sur les performances des joueurs en compétition a conduit au développement de systèmes d'analyses de matches perfectionnés. Basés sur les technologies de pointe de l'informatique et de la vidéo, ces systèmes sont devenus un élément capital dans le processus d'entraînement et de préparation pour la performance au plus haut niveau (**Carling.C et col, 2005**).

4.1. L'histoire de l'informatique :

L'histoire de l'informatique est très étroitement liée à celle des ordinateurs.

Le terme « informatique » date de 1962. Il vient de la contraction des mots « **information** » et « **automatique** ». L'histoire de l'informatique est justement marquée par la volonté des hommes d'automatiser certaines tâches longtemps réalisées à la main, en particulier le calcul. C'était donc l'idée primaire qui a abouti à la conception de l'ordinateur : pouvoir procéder à des calculs plus simplement. L'être humain s'est vite rendu compte qu'il lui fallait des moyens plus élaborés s'il voulait perfectionner ses calculs ! (Ses doigts ne lui suffiraient bientôt plus !!)

Ainsi l'évolution s'est produite selon une chronologie établie tout au fil des siècles. Cependant, les besoins de l'homme ont évolué avec, et c'est ainsi que l'ordinateur de nos temps modernes représente bien plus qu'un simple outil de calcul, et concrétise toute la pensée et l'évolution de l'esprit de l'homme que nous sommes !! L'ordinateur d'aujourd'hui nous accompagne dans beaucoup de nos travaux et de nos occupations. On peut lire, écrire, stocker des données, calculer, jouer, et effectuer bien d'autres opérations sur nos ordinateurs. (**Kadri.W, 2011**).

4.2. L'ordinateur :

Un ordinateur est une machine qui exécute des tâches ou des calculs selon un ensemble d'instructions, ou des programmes. Les premiers ordinateurs entièrement électroniques, apparus dans les années 1940, étaient des machines énormes qui nécessitaient le concours d'équipes d'opérateurs pour fonctionner. Les ordinateurs actuels n'ont plus rien à voir avec leurs prédécesseurs. Non seulement ils sont des milliers de fois plus rapides, mais ils tiennent

sur le bureau, sur les genoux ou même parfois dans la poche !(www.cours-informatique-gratuit.fr)

Les ordinateurs fonctionnent grâce à l'interaction entre le matériel et le logiciel. Le matériel désigne les éléments d'un ordinateur que vous pouvez voir et toucher, notamment le boîtier et tout ce qu'il renferme. L'élément matériel le plus important est une minuscule puce rectangulaire placée dans l'ordinateur et appelée unité centrale (CPU) ou microprocesseur. Il s'agit du « cerveau » de l'ordinateur, c'est-à-dire du composant qui traduit les instructions et exécute les calculs. Les éléments matériels tels que le moniteur, le clavier, la souris ou l'imprimante sont souvent appelés périphériques ou périphériques matériels.

Le logiciel désigne les instructions ou programmes qui indiquent au matériel ce qu'il doit faire. Un programme de traitement de texte qui peut être utilisé pour écrire des lettres sur un ordinateur est un type de logiciel. Le système d'exploitation est le logiciel qui gère l'ordinateur et les périphériques qui y sont connectés. Windows est un système d'exploitation bien connu.(www.windows.microsoft.com)

4.3. Information-informatique :

Définitions :

Information : Faits et connaissances déduits des données. L'ordinateur manipule et génère des données. La signification déduite des données est l'information : c'est-à-dire que l'information est une conséquence des données. Les deux mots ne sont pas synonymes bien qu'ils soient souvent utilisés l'un pour l'autre.

Informatique : Néologisme construit à partir des mots information et automatique par P.Dreyfus en 1962. Il s'agit donc d'une discipline qui concerne le traitement automatique de l'information. La définition acceptée par l'Académie Française est la suivante : "science du traitement rationnel, notamment par machines automatiques, de l'information considérée comme le support des connaissances humaines et des communication dans les domaines techniques, économiques et sociaux".(**Goguey.E, 2013**)

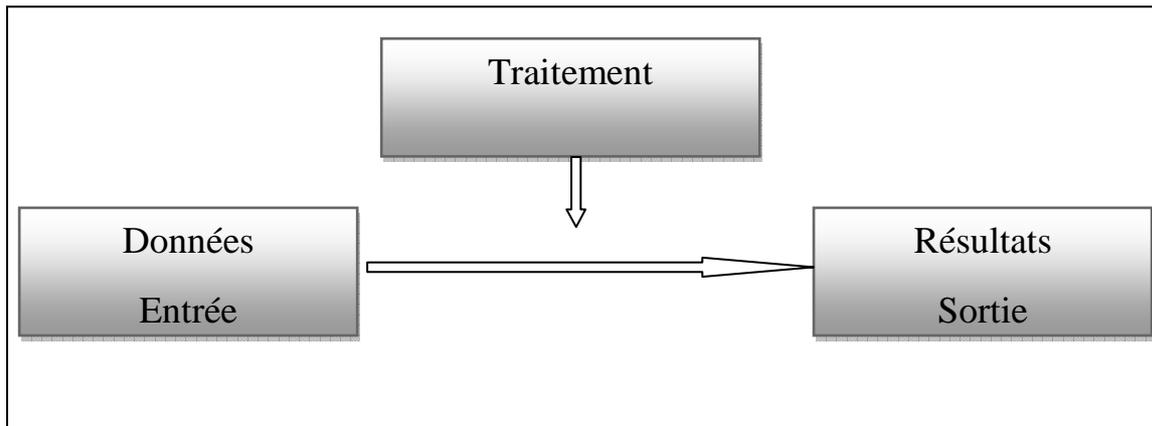


Figure N°07 : Schéma simplifié du traitement de l'information

4.4. Les langages de programmation :

En informatique, un langage de programmation est une notation conventionnelle destinée à formuler des algorithmes et produire des programmes informatiques qui les appliquent. D'une manière similaire à une langue naturelle, un langage de programmation est fait d'un alphabet, un vocabulaire, des règles de grammaire, et des significations. (**Martini.S et Maurizio.G, 2010**), (**Kenneth.C et al, 2011**)

Les langages de programmation permettent de décrire d'une part les structures des données qui seront manipulées par l'appareil informatique, et d'autre part d'indiquer comment sont effectuées les manipulations, selon quels algorithmes. Ils servent de moyens de communication par lesquels le programmeur communique avec l'ordinateur, mais aussi avec d'autres programmeurs; les programmes étant d'ordinaire écrits, lus, compris et modifiés par une communauté. (**William.S, 1994**)

Un langage de programmation est mis en œuvre par un traducteur automatique (compilateur ou interpréteur). Un compilateur est un programme informatique qui transforme dans un premier temps un code source écrit dans un langage de programmation donné en un code cible qui pourra être directement exécuté par un ordinateur, à savoir un programme en langage machine ou en code intermédiaire (**Kenneth.C et al, 2011**), tandis que l'interpréteur réalise cette traduction 'à la volée'.

Les langages de programmation offrent différentes possibilités d'abstraction, et une notation proche de l'algèbre, permettant de décrire de manière concise et facile à saisir les opérations de manipulation de données et l'évolution du déroulement du programme en

fonction des situations. La possibilité d'écriture abstraite libère l'esprit du programmeur d'un travail superflu, notamment de prise en compte des spécificités du matériel informatique, et lui permet ainsi de se concentrer sur des problèmes plus avancés. **(Kenneth.C et al, 2011)**

Chaque langage de programmation reflète un paradigme, un ensemble de notions qui orientent le travail de réflexion du programmeur, sa technique de programmation et sa manière d'exprimer le fruit de ses réflexions dans le langage choisi.

Les premiers langages de programmation ont été créés dans les années 1950. De nombreux concepts de l'informatique ont été lancés par un langage, avant d'être améliorés et étendus dans les langages suivants. La plupart du temps la conception d'un langage de programmation a été fortement influencée par l'expérience acquise avec les langages précédents. **(David.A et William.F, 2004)**

Schématiquement il est possible de les classer en cinq catégories : **(Robert.M et Di Scala, 2004)**

4.4.1. Les langages procéduraux ou impératifs :

Tous les langages procéduraux ont un ancêtre commun : le langage **FORTAN**

Voici un arbre généalogique (non exhaustif) de certains langages connus. Pour chaque langage nous avons indiqué quelques éléments de référence.

Par exemple : FORTAN (58) [scientifique-IBM] signifie que le premier compilateur commercial a été diffusé environ en 1958, que le domaine d'activité pour lequel le langage a été élaboré et le domaine du calcul scientifique, enfin qu'il s'agit d'un acte commercial puisque c'est la compagnie IBM qui l'a fait réaliser.

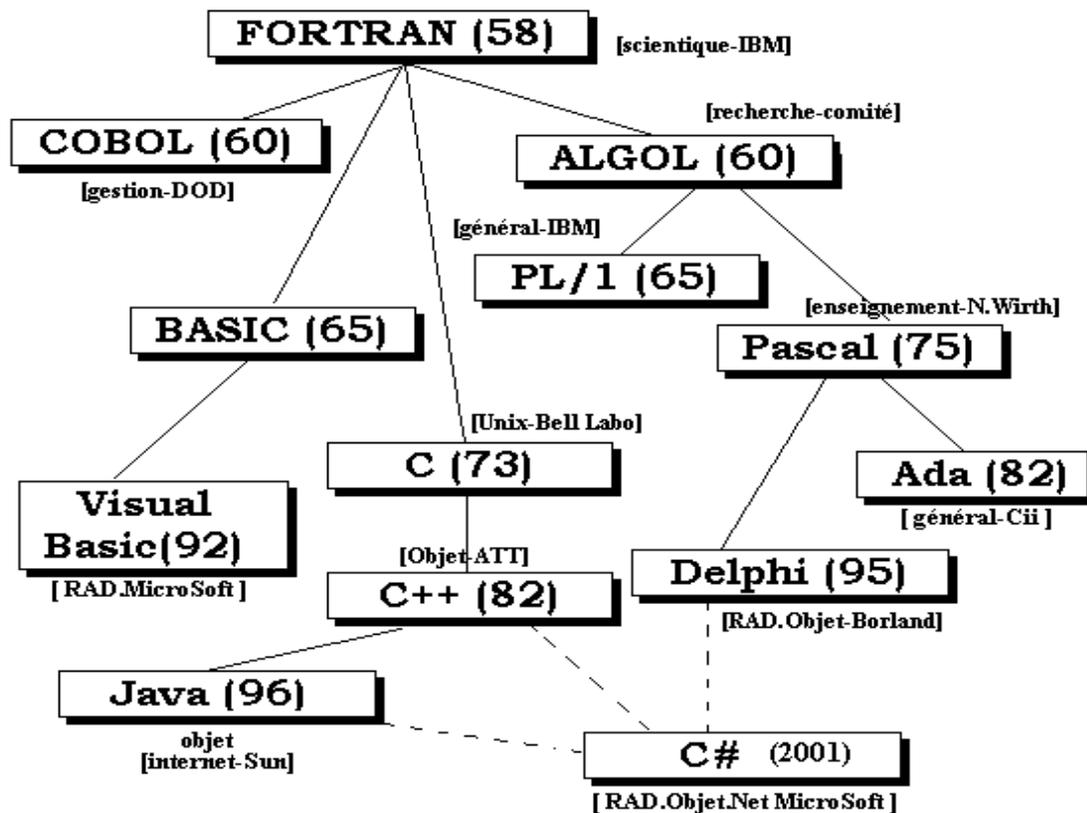


Figure N°08 : Arbre de certains langages de programmation

Dans cette courte liste, seul Algol, Basic et pascal sont des langages qui ont été conçus par des équipes dans des buts de recherche ou d'enseignement. Les autres langages sont élaborés par des firmes et des compagnies dans des buts de commercialisation, de rationalisation des couts de gestion (DOD) etc... les langages de programmation, comme le reste des outils de la science informatique, sont fortement soumis aux règles du marché, ce qui provoque pour cette discipline le pire et le meilleure.

4.4.2. Les langages fonctionnels :

La programmation fonctionnelle est un paradigme de programmation qui considère le calcul en tant qu'évaluation de fonctions mathématiques et rejette le changement d'état et la mutation des données. Elle souligne l'application des fonctions, contrairement au modèle de programmation impérative qui met en avant les changements d'état.(Paul.H, 1989)

Un langage fonctionnel est donc un langage de programmation dont la syntaxe et les caractéristiques encouragent la programmation fonctionnelle. Alors que l'origine de la programmation fonctionnelle peut être trouvée dans le lambda-calcul, le langage fonctionnel

le plus ancien est Lisp, créé en 1958 par McCarthy. Lisp a donné naissance à des variantes telles que Scheme (1975) et Common Lisp (1984) qui, comme Lisp, ne sont pas ou peu typés. Des langages fonctionnels plus récents tels ML (1973), Haskell (1987), OCaml, Erlang, Clean et Oz, CDuce (2003) ou F# sont fortement typés. **(Robert.M et Di Scala, 2004)**

4.4.3. Les langages logiques :

Le paradigme logique est basé sur l'idée de répondre à une question par des recherches sur un ensemble, en utilisant des axiomes, des demandes et des règles de déduction. L'exécution d'un programme est une cascade de recherches de données dans un ensemble, en faisant usage de règles de déduction. Les données obtenues, et associées à un autre ensemble de règles peuvent alors être utilisées dans le cadre d'une autre recherche. L'exécution du programme se fait par évaluation, le système effectue une recherche de toutes les affirmations qui, par déduction, correspondent à au moins un élément de l'ensemble. Le programmeur exprime les règles, et le système pilote le processus. Prolog est un langage de programmation en paradigme logique. **(Jana, 2008)**

4.4.4. Les langages orientés objets (L.O.O)

Ils sont fondés sur une seule catégorie d'éléments, « les objets » qui communiquent entre eux grâce à l'envoi de messages (grâce à des opérateurs appelés méthodes). Par rapport à un langage impératif typé, un objet est l'équivalent (mutandis) d'une variable (simple ou structurée) et la classe dont il est l'instance correspond au type de la variable.

Simula-67 (1967) est le premier langage objet, Smalltalk-80 (1980) est un environnement de développement purement objet, Eiffel (1990) est un langage objet tourné vers le génie logiciel et la réutilisabilité. **(Bersini.H et Wellesz.I , 2007)**

4.4.5. Les langages de spécification :

Les langages de spécification sont encore du domaine de la recherche. Leurs objectifs sont de décrire le plus rigoureusement possible (les modèles principaux sont mathématiques) un logiciel afin de pouvoir le valider et le vérifier.

Nous ne mentionnerons ici que le langage **LPG** de D.Bert(Grenoble) pour les spécifications de types abstraits algébriques, **Z** de J.R. Abrial, le langage dont la notation est

fondée sur la théorie des ensembles (puis d'une amélioration de **Z** dénotée **B** par Abrial) et **VDM** langage formel de spécification par pré-condition et post-condition. Ces langages ne peuvent être utilisés d'une manière pratique que sous forme de notation, bien qu'ils soient implantés sur des systèmes informatiques. Ils ne sont pas encore à la disposition du grand public comme les langages des catégories précédentes, bien que certains soient utilisés dans des sites industriels.

Par la suite, nous utiliserons un langage de spécification pédagogique fondé sur les types abstraits algébriques.

4.4.6. Les langages hybrides :

Une mention spéciale ici pour des concepts hybrides qui peuvent être de bons compromis entre des catégories différentes. Les concepteurs de tels langages essaient d'importer dans leur langage les qualités inhérentes à au moins deux catégories. La catégorie la plus utilisée est celle des langages impératifs. Par exemple, la plupart des langages impératifs purs cités plus haut bénéficient d'une " extension " objet, comme C++ qui est une extension orientée objet du langage C conçu à l'origine pour écrire le système d'exploitation Unix.

Plus récemment est apparu un langage comme Delphi de Borland que nous utiliserons plus tard et qui allie l'approche pédagogique et typée du Pascal, l'approche objet du C++ et les approches visuelles et événementielles de Visual Basic de Microsoft (la sortie fin 2001 de la version entièrement orientée objet de VB, dénommée VB .Net, procure à Visual Basic un statut de langage hybride). Enfin, mentionnons le langage JAVA qui permet le développement multi-plate forme en particulier pour l'intranet et qui est grandement utilisé malgré son manque de rapidité dû à sa machine virtuelle. Un mot sur le tout récent langage C# support de développement de la plateforme Microsoft .Net, qui a été inventé par le père du langage Delphi (C# s'approprie des avantages de Java et de Delphi, il suit de très près la syntaxe de Java et celle de C++) et qui est le fer de lance de la plateforme .Net de Microsoft.

Object Pascal, C++, Ada95, Java, C# sont des langages procéduraux qui ont été fortement étendus ou remaniés pour se conformer aux standards objets.(www.developer.com)

4.5. Le langage C++ :

Le langage C++ a été développé par Bjarne Stroustrup (Bjarne.S, 1998) aux laboratoires Bell le nom actuel date de 1983. C++ dérive avant tout du langage C (**Brian.W et Dennis.M, 1988**) dont il constitue un sur-ensemble, les premières versions vers 1980 s'appelaient du reste « C avec classes » la classe est en effet le concept clef de C++ et si la principale source d'inspiration est comme nous l'avons dit plus haut, simula 67, nous y trouvons aussi des traces de plusieurs autres langages BCPL (ancêtre de C), d'algol,...etc.

Pourquoi le C++ :

- Il est **très répandu**. Comme nous l'avons vu, il fait partie des langages de programmation les plus utilisés sur la planète. On trouve donc beaucoup de documentation sur Internet et on peut facilement avoir de l'aide sur les forums. Il paraît même qu'il y a des gens sympas qui écrivent des cours pour débutants dessus.
- Il est **rapide**, très rapide même, ce qui en fait un langage de choix pour les applications critiques qui ont besoin de performances. C'est en particulier le cas des jeux vidéo, mais aussi des outils financiers ou de certains programmes militaires qui doivent fonctionner en temps réel.
- Il est **portable** : un même code source peut théoriquement être transformé sans problème en exécutable sous Windows, Mac OS et Linux. Vous n'aurez pas besoin de réécrire votre programme pour d'autres plates-formes !
- Il existe de **nombreuses bibliothèques** pour le C++. Les bibliothèques sont des extensions pour le langage, un peu comme des plug-ins. De base, le C++ ne sait pas faire grand chose mais, en le combinant avec de bonnes bibliothèques, on peut créer des programmes 3D, réseaux, audio, fenêtrés, etc.
- Il est **multi-paradigmes** (ouch !). Ce mot barbare signifie qu'on peut programmer de différentes façons en C++. Vous êtes encore un peu trop débutants pour que je vous présente tout de suite ces techniques de programmation mais l'une des plus célèbres est la Programmation Orientée Objet (POO). C'est une technique qui permet de simplifier l'organisation du code dans nos programmes et de rendre facilement certains morceaux de codes réutilisables. La partie II de ce cours sera entièrement dédiée à la POO !(**Mathieu.N et Matthieu.S, 2013**)

4.6. Les systèmes d'analyse technologique avancée utilisés en football :

Ces techniques sont beaucoup plus intéressantes car celles permettent de produire une analyse professionnelle, plus complète, une analyse qualitative et ainsi de disposer à la fois d'éléments d'ordre physique mais également d'ordre technico-tactique. Différentes sociétés et techniques permettent ce type d'analyse. Le système utilisant le GPS (global positioning système) permet d'avoir une analyse qualitative et quantitative uniquement concernant les données physiques (**Hennig.E et Briehle.R, 2000**). En revanche, elle nécessite de porter un équipement durant les matchs. Or la FIFA ne l'autorise pas. (**Barros.R et al, 2007**). De plus, (**Edgecomb.S et Norton.K, 2006**) ont relevé que cette technique surestime de 4.8% les distances parcourues.

Sport Universal Process (SUP) utilise la technologie Amisco System. Cette société est le leader mondial d'analyse de l'activité individuelle et collective des équipes professionnelles. Elle travaille notamment avec le Real Madrid, Liverpool FC, le FC Barcelone, l'Olympique de Marseille... Ses principales fonctions sont de relever des données physiques et technico-tactiques. La technique consiste à effectuer un « tracking passif » au moyen de 6 à 8 capteurs placés dans le stade qui permettent de capturer et de mesurer objectivement la position ainsi que les déplacements des joueurs et du ballon 25 fois par seconde pendant l'intégralité du match. Elle effectue une modélisation du terrain, analyse l'image et crée un espace de stockage de données. Elle permet de suivre l'ensemble des activités des joueurs (quantitatives et qualitatives) et l'ensemble des trajectoires du ballon. A l'entraîneur de choisir les données et les critères dont il souhaite l'analyse. (**Edgecomb.S et Norton.K, 2006**) Ont relevé que cette technique permet un minimum d'erreurs. (**Figueroa.P et al, 2006**) Ont confirmé ce risque d'erreur minime (1.4%).

4.7. Quelques logiciels utilisés en football :

- 1- **Le logiciel de foot Coaching Player**: est une solution professionnelle, clef en main pour la gestion d'une équipe de football amateur comme le suivi administratif, les entraînements de foot , les tests, les compétitions mais aussi le suivi des performances individuelles et collectives tout au long d'un projet sportif.
- 2- **SimulaSport Foot** : permet de gérer des équipes de sport collectif et de préparer des séances d'entraînement. Le programme facilite également la réalisation de compte-

rendu de matchs. **SimulaSport Foot** peut prendre en charge la gestion de 4 équipes de 11 joueurs, 3 arbitres, 6 ballons, 20 cônes, 20 coupelles, 20 piquets, etc.

- 3- **Classfoot** : est un logiciel de classements et de statistiques complet qui s'adresse à tous les amateurs et professionnels du monde du football. Il nous fournira des résultats, des classements, des statistiques sur plus de 70 championnats de football, que nous pourrions mettre à jour automatiquement et régulièrement en 1 clic, à partir des données actualisées quotidiennement sur classfoot.com. Ces diverses fonctionnalisées permettront, à chacun, de suivre au mieux son ou ses championnats de football, qu'ils soient professionnels, amateurs ou même virtuel.
- 4- **WINNER** : est un logiciel complet et performant pour gérer une équipe. Préparez des séances, partagez des expériences avec des entraîneurs, échangez des exercices ou des entraînements complets, sur tels ou tels thèmes et en fonction des différentes catégories d'âge.
- 5- **Pro Pulses Perf Design** : ce logiciel permet de créer des séances d'entraînement personnalisées rapidement et de proposer des fiches lisibles et précises aux clients.
- 6- **Wperf ellness** : le logiciel Pro Pulses PERF WELLNESS permet d'établir un profil complet du sportif, de mesurer les progrès réalisés et ainsi de programmer les séances d'entraînement permettant de lui faire atteindre les objectifs fixés.
- 7- **Pro Pulses Pro₂** : basé sur la relation entre l'évolution de la FC et celle de la vitesse lors d'un test aérobie, Pro Pulses Pro₂, nous permet de déterminer rapidement la VMA et de calibrer les séances intermittentes ou continue à partir de tableau Excel automatique. Le logiciel permet de calculer le cout réel (charge interne) de chaque exercice afin d'adapter les charges de travail.
- 8- **Pro Pulses Planning** : va nous permettre, par sa simplicité d'utilisation de mettre en place des planifications individuelles et/ou collectives. Il nous offre également de possibilité de regrouper tous les documents Word, Excel, photos, vidéos, etc,... accessibles depuis un plan d'entraînement.

Etude expérimentale

Chapitre 01

Méthodologie de la recherche

1. Méthode de la recherche : méthode descriptive.

2. Population de la recherche :

La population expérimentale est composée de jeunes sportifs algériens pratiquant le football dans des équipes de la première division, 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 208 joueurs. Leurs caractéristiques sont représentées dans le tableau N°19.

Tableau N°20 : Caractéristiques de l'échantillon par compartiment

Postes	Effectif	Age de pratique	Poids (kg)	Stature (cm)
Défenseurs	94	5.18	66.48	176.23
Milieux	68	5.90	61.21	172.14
Attaquants	45	5.45	62.25	171.37

3. Identification des variables mises en jeu :

Lors des mesures expérimentales, les éléments observables et constantes sont appelés « variables ». Compte tenu de leurs rapports, on distingue les variables indépendantes dont les modalités sont fixées, et la variable dépendante qui apparaît comme une réaction à ces modalités. (Lamoureux.A, Berthiaum.F, 1981)

3.1. Les variables indépendantes : programme informatique, postes du jeu, tranche d'âge 15-16ans (U17)

3.2. Les variables dépendantes : Profil morphologique, les attributs de l'aptitude physique et technique.

4. Moyens de la recherche :

4.1. Les mesures anthropométriques :

4.1.1. La 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.

4.1.2. La masse corporelle : C'est la masse corporelle mesurée en kg. Pris à l'aide d'une balance médicale avec une erreur de $\pm 50g$.

4.1.3. Pourcentage de la masse graisseuse :

4.1.3.1. Equations à 4 plis de Durnin et Womersley

L'équation de Durnin et Womersley est validée dans les deux sexes (**Peterson MJ et col, 2003**), et en particulier sur la population de jeunes sportifs (**Hodgdon JA et col, 1996**). Elle a fait l'objet de nombreuses études, et trouve une validation par rapport aux méthodes de référence (**Khalid.W et Bibi.D, 2006**), (**Zahariev.A et col, 2005**). Une légère surestimation semble toutefois s'observer par rapport à la méthode hydrostatique (**Garcia.A et col, 2006**). Cette surestimation paraît toutefois négligeable dans le cadre d'un suivi longitudinal d'athlètes. Si l'équation manque de spécificité pour la population noire africaine (**Dioum.A et col, 2005**), elle est par contre validée dans la population asiatique (**Manjiang.YAO et col, 2002**). Cette équation semble donc particulièrement indiquée pour l'appréciation de la composition corporelle des sportifs, en raison de sa facilité de réalisation pratique, de sa reproductibilité, et de sa spécificité reconnue vis-à-vis des populations sportives. En pratique, l'une des causes fréquentes de surestimation de l'adiposité avec la formule de 4 plis, repose sur une erreur de détermination du pli Supra-iliaque (mesuré trop latéralement et/ou trop bas), et ne répondant pas à la localisation précédemment décrite.

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

$$\Sigma 4 \text{ plis : Biceps + Triceps + Sous-scapulaire + Supra-iliaque}$$

$$C: 1.1620$$

$$M: 0.0678$$

4.1.3.2. Conversion densité corporelle (BD) en %MG :

Deux équations sont validées pour convertir la densité corporelle en %MG (**Khalid.W et Bibi.D, 2006**), sans qu'aucune étude comparative ne semble avoir été publiée. L'équation de Siri reste la plus utilisée, bien qu'elle surestime légèrement le %MG chez des athlètes poids légers (versus méthode hydro-statique). (**Modlesky.CM et col, 1996**), (**Siri.WE, 1956**).

Equation de Siri :

$$\%MG = 495/BD - 450$$

Equation de Brozek :

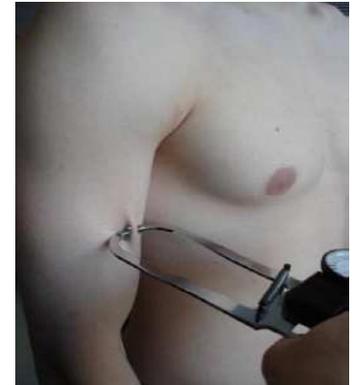
$$\%MG = 457/BD - 414,2$$

Les nombreuses validations de l'équation de Siri permettent de la considérer comme étant la méthode de référence du calcul du %MG à partir de la densité corporelle, à fortiori chez les sportifs (Heyters.CH, 1987) (Khalid.W et Bibi.D, 2006), (Modlesky.CM et col, 1996), (Siri.WE, 1956). Elle est par ailleurs utilisée pour cette conversion avec la méthode hydro-densitométrie.

4.1.3.3. Mesure des plis cutanés :

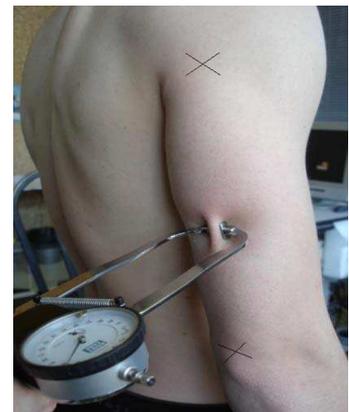
- **Pli Bicipital** : Pli vertical, situé à mi-distance entre l'insertion haute (tête humérale de l'épaule) et basse (pli du coude).

Figure N°09 : Plis Bicipital



- **Pli Tricipital** : Pli vertical sur la face postérieure du Triceps, Bras entièrement détendu (éviter les rotations du membre). A mi-distance entre l'insertio haute (Acromion de l'épaule) et basse (Olécrane du coude).

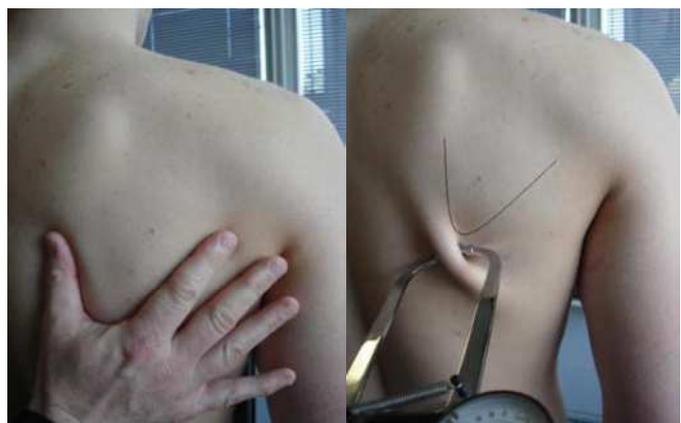
Figure N°10 : Plis Tricipital



- **Pli Sous Scapulaire**

Pli oblique vers le bas et le dehors, sur la face postérieure, le bras bien détendu. Le pli se situent juste sous la pointe de l'omoplate (1 cm).

Figure N°11 : Plis Sous Scapulaire



- **Pli Supra iliaque** : Pli oblique en bas et en dedans.
Juste au-dessus de la crête iliaque (2 cm), à son intersection avec la ligne axillaire antérieure.

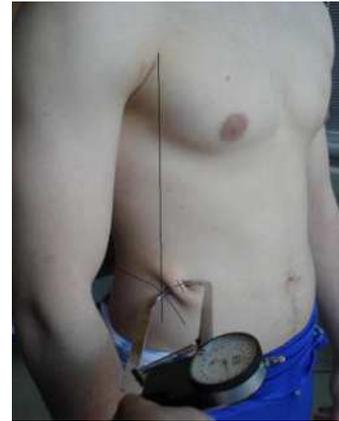


Figure N°12 : Plis Supra iliaque

4.1.4. Indice de la masse corporelle (IMC):

L'IMC est calculé en divisant la masse (en kg) par la taille au carré (en mètre). Cet indice de masse corporelle est situé entre 14 et 40 avec une échelle de santé associée.

Il est calculé d'après la formule suivante :

$$\text{IMC} = \frac{P}{T^2}$$

IMC : Indice de la masse corporelle

P : masse corporelle en kg

T : stature en m

4.2. Les tests mesurant les attributs de l'aptitude physique :

4.2.1. Test 20 mètres navettes (Luc Léger 1 minute) :

Justification du choix de l'épreuve :

Précédemment et y compris actuellement on utilise le Test de Cooper comme test pour la mesure du rendement de la résistance aérobie pour les joueurs de football et les athlètes des sports dérivés (football en salle, football salon, football de plage, football à 7, etc..).

De nos jours on reconnaît que l'utilisation des tests physiques doivent reproduire dans la mesure du possible les patrons de mouvements caractéristiques de chaque discipline, que ce soit dans les conditions de laboratoire ou sur le terrain de sport lui-même (ce qui est ici recherché).

Le Football est un sport à caractère intermittent où on conjugue des périodes de haute intensité de courtes périodes de temps inter-espacées par des périodes de moyenne et basse intensité de durée beaucoup plus longue. Ceci en outre aussi uni aux changements de direction et à la diversité de mouvements que l'athlète effectue pendant un match. Pour cela

l'application de tests plus spécifiques à la discipline permet d'avoir une meilleure appréciation sur les qualités physiques du joueur, dans ce cas, la résistance aérobie.

Une de ceux-ci est le Test progressif de course intitulé " Course Navette" conçue par Léger et Lambert en 1982. Son objectif est de déterminer la puissance aérobie maximale. C'est un test progressif, triangulaire, maximal, indirect et collectif.

Objectif : il s'agit d'une épreuve progressive et maximale qui a pour but d'évaluer le VO_2max et la VMA.

Protocole : l'épreuve consiste à réaliser le plus grand nombre possible d'allers et retours entre deux lignes distantes de 20m, à des vitesses progressivement accélérées.

Les vitesses sont réglées au moyen d'une bande sonore (cassette audio) émettant des sons à intervalles réguliers. Chaque « bip » sonore doit correspondre à la pause d'un pied à la ligne. Les virages en courbes ne sont pas admis. L'épreuve commence à 8km/h et la vitesse augmente progressivement de 0.5km/h toutes les minutes. Le but est de compléter le plus grand nombre possible de paliers d'une minute. L'épreuve s'arrête quand le sujet ne peut plus suivre le rythme imposé. Il faut alors noter le numéro du dernier palier annoncé par la bande sonore ; exemple : « palier 15 et 30 secondes ».

Le VO_2max est calculé d'après l'équation suivantes :

$$VO_2max = 31.025 + (3.238 \times vitesse \text{ km/h}) - (3.248 \times \text{âge (années)}) + 0.1536(\text{âge} \times vitesse)$$

(Turpin.B, 2002)

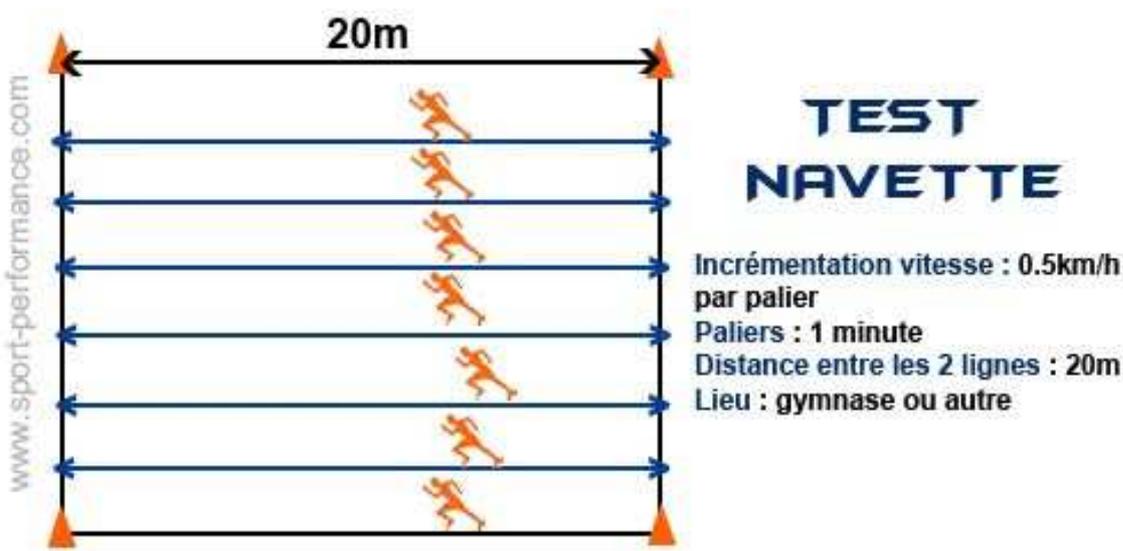


Figure N° 13: Test de Luc Léger

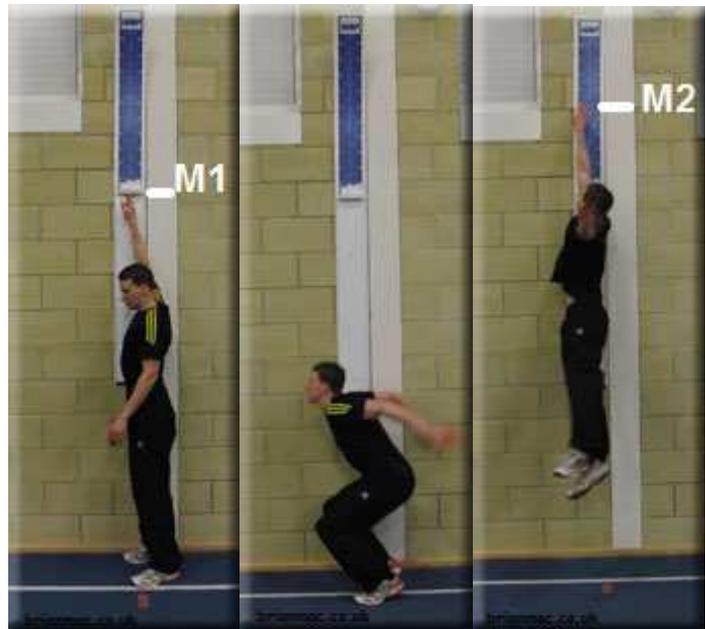
4.2.2. Test de la détente verticale :

Objectifs : Evaluer la capacité d'explosivité, la puissance des membres inférieurs.

Protocole :

1- Marquez les doigts de l'une des mains avec la craie. Se placer perpendiculairement à une paroi, la main levée, effectuer une marque sur cette paroi le plus haut possible. Rappelez de maintenir la plante des pieds totalement collée au sol.

2- Flexion des genoux à 90° et sautez le plus haut possible en effectuant une autre marque avec la main.



3- Mesurez la différence entre les marques et répétez la procédure trois fois. Enregistrez la meilleure des trois tentatives.

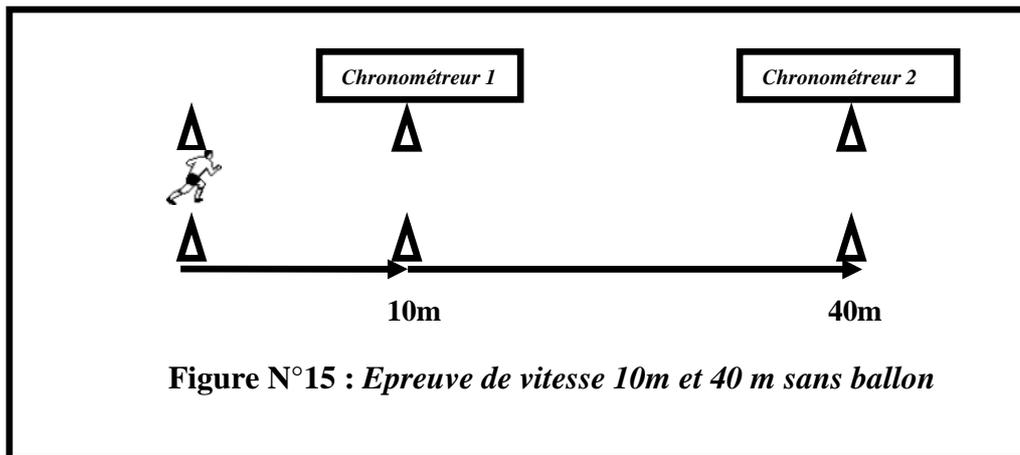
Figure N°14 : Test Sargent (détente verticale)

4.2.3. La vitesse 10m et 40m sans ballon :

Objectifs : obtenir la vitesse de démarrage et la vitesse maximale

Matériels et protocoles :

Lorsque les entraîneurs ne possèdent pas d'équipement spécifique tel que les cellules photoélectriques, le chronomètre est le meilleur moyen d'évaluer la vitesse, quel que soit le modèle. Le juge (un membre du staff en générale) placé sur la ligne d'arrivée donne le départ d'une manière qui a été prédéfinie (gestuelle, sonore, tactile). Le joueur doit effectuer un sprint maximal de 40 m de long, de manière linéaire, sur un terrain plat et sans obstacle. La sortie sera en position debout. Les chronométreurs doivent respectivement être placés aux 10 et 40 m, en enregistrant les temps juste quand le tronc du joueur traversera la ligne que délimitent les plots L'application de ce test permet alors d'avoir une appréciation tant de la vitesse de démarrage que de la vitesse maximale. (Rodulfo.A, 2004)



4.3. Les tests mesurant les attributs de l'aptitude technique :

4.3.1. Epreuve de conduite de balle sur 30 mètres :

But de l'épreuve : mesurer la maîtrise et la vitesse de conduite de balle.

Principe de l'épreuve : elle permet d'évaluer la capacité de vitesse et la coordination entre déplacement et maîtrise du ballon.

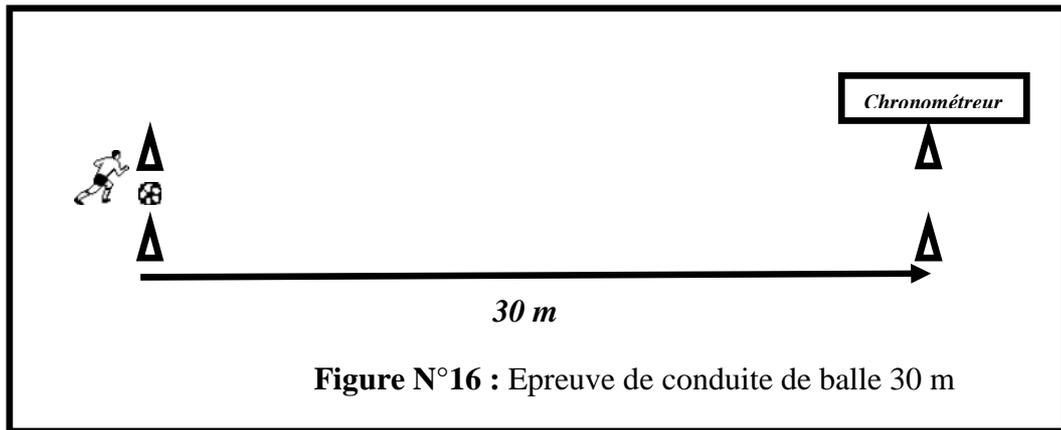
Caractéristiques : l'épreuve consiste à réaliser une conduite de balle sur une distance de 30 mètres chronométrée avec un départ debout.

Protocole : le sujet est informé qu'il doit réaliser une conduite de balle sur une distance de 30 mètres après signal; la conduite se fait librement avec un minimum de trois (03) touches de balles.

Matériel :

- Terrain plat
- Ballon
- Deux (02) plots
- Chronomètre
- Claquoir ou sifflet
- Décamètre

Résultat : Deux (02) essais sont accordés; le meilleur résultat est pris en considération.



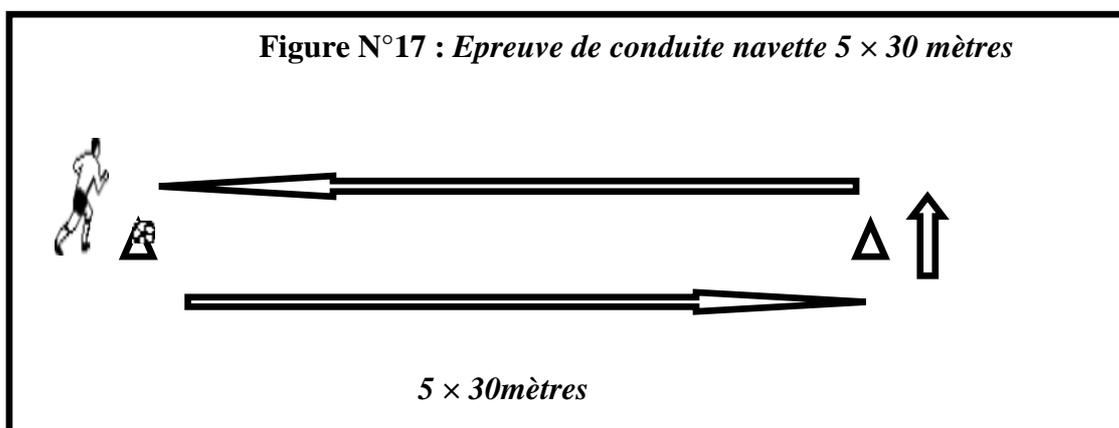
4.3.2. Epreuve de conduite de balle 30mètres×5 :

But de l'épreuve : mesurer la maîtrise du ballon en endurance vitesse.

Principe de l'épreuve : elle permet d'évaluer la capacité d'endurance vitesse et la coordination entre déplacement et maîtrise du ballon.

Caractéristiques : l'épreuve consiste à réaliser une conduite de balle sur une distance de 30 mètres×5 chronométrée avec un départ debout.

Protocole : le sujet est informé qu'il doit réaliser une conduite de balle sur une distance de 30 mètres × 5 (150 mètres) après signal; la conduite se fait librement, le joueur doit contourner les deux plots avec ballon, le chronométrateur se met à l'extrémité de la ligne d'arrivée.



4.3.3. Epreuve de Huit avec ballon :

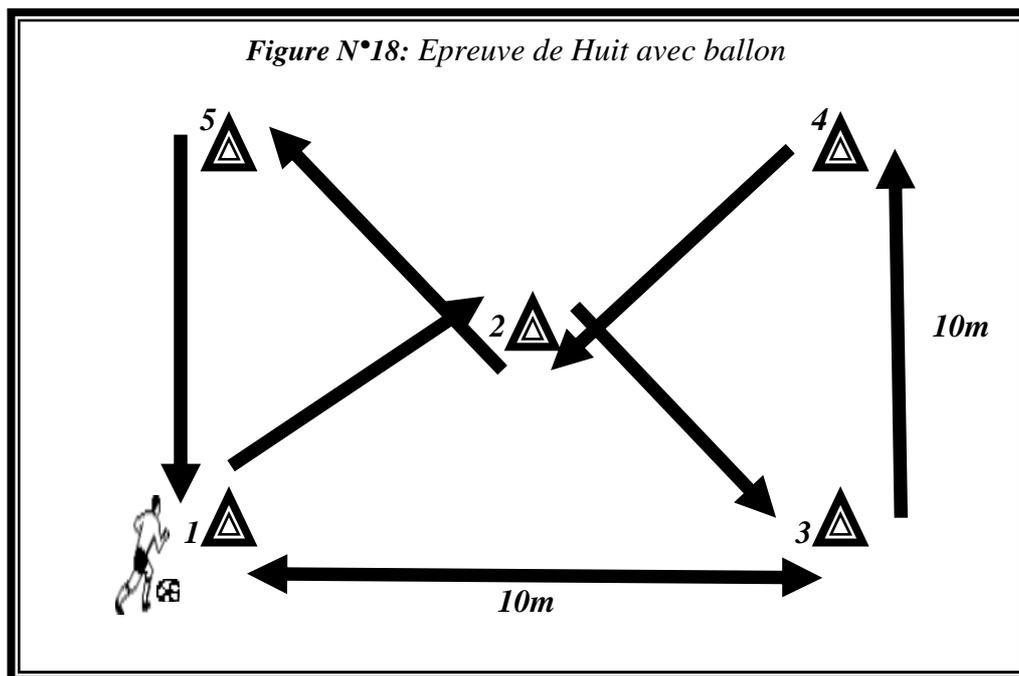
But de l'épreuve : mesurer la vitesse de la maîtrise du ballon.

Principe de l'épreuve : elle permet d'évaluer la vitesse de coordination entre déplacement et maîtrise du ballon dans un espace matérialisé.

Caractéristiques : l'épreuve consiste à réaliser dans un espace matérialisé en forme de « huit », une course coordonnée, le plus rapidement possible avec un départ debout.

Protocole : le sujet démarre avec la balle du poteau N°01 vers le poteau N°02, le contourne et progresse vers les poteaux N°03 et N°04. Après avoir contourné le poteau N°04, le joueur conduit la balle vers les poteaux N°02 et N°05, il termine près du poteau N°01.

On tient compte du temps d'exécution de l'exercice. On donne deux essais et on prend en considération le meilleur résultat. (Akramov.R, 1990)



4.4. Techniques statistiques :

- Moyenne arithmétique
- L'écartype
- Coefficient de corrélation (Person)
- Anova à un seul facteur (F)
- Test Post Hoc (LSD)

- Coefficient d'asymétrie
- Pourcentage
- Valeur constante
- Valeur minimale
- Valeur maximale

4.5. Microsoft Access :

Microsoft Access est un logiciel utilisant des fichiers au format Access (extension de fichier mdb pour Microsoft DataBase (extension *.accdb depuis la version 2007)). Il est compatible avec les requêtes SQL (sous certaines restrictions) et dispose d'une interface graphique pour saisir les requêtes (QBE - Query by Example « Requête par l'exemple »). Il permet aussi de configurer, avec des assistants ou librement, des formulaires et sous-formulaires de saisie, des états imprimables (avec regroupements de données selon divers critères et des totalisations, sous-totalisations, conditionnelles ou non), des pages html liées aux données d'une base, des macros et des modules VBA. Dans cette recherche nous utilisons ce logiciel pour la création de la base des données.

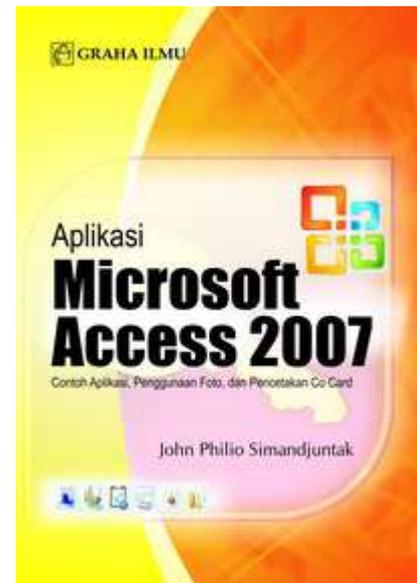
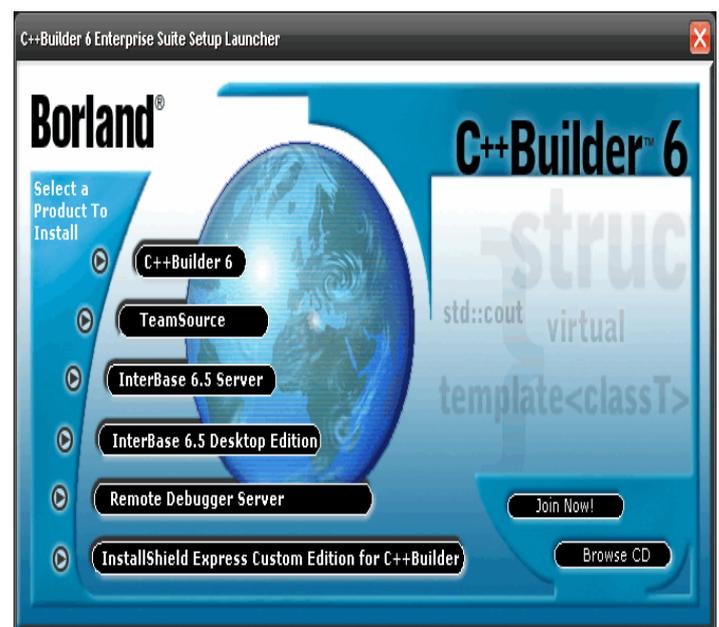


Figure N°19 : Microsoft Access

4.6. Langage de programmation Builder C++ :

C++Builder est un logiciel de développement rapide d'applications (abr. RAD) conçu par Borland qui reprend les mêmes concepts, la même interface et la même bibliothèque que Delphi en utilisant le langage C++. Il permet de créer rapidement des applications Win32 ainsi qu'une interface graphique avec son éditeur de ressources. Il est compatible avec la norme ISO C++.

Figure N°20 : langage Builder C++



Dans cette recherche nous utilisons ce langage de programmation pour la conception de notre programme informatique.

4.7. Logiciel MATLAB :

MATLAB « Matrix Laboratory » est un langage de programmation de quatrième génération émulé par un environnement de développement du même nom ; il est utilisé à des fins de calcul numérique. Développé par la société The Math Works, MATLAB permet de manipuler des matrices, d'afficher des courbes et des données, de mettre en œuvre des algorithmes, de créer des interfaces utilisateurs, et peut s'interfacer avec d'autres langages comme le C, C++, Java, et Fortran. Nous utilisons ce logiciel pour la représentation graphique. (Richard.G, 2004)

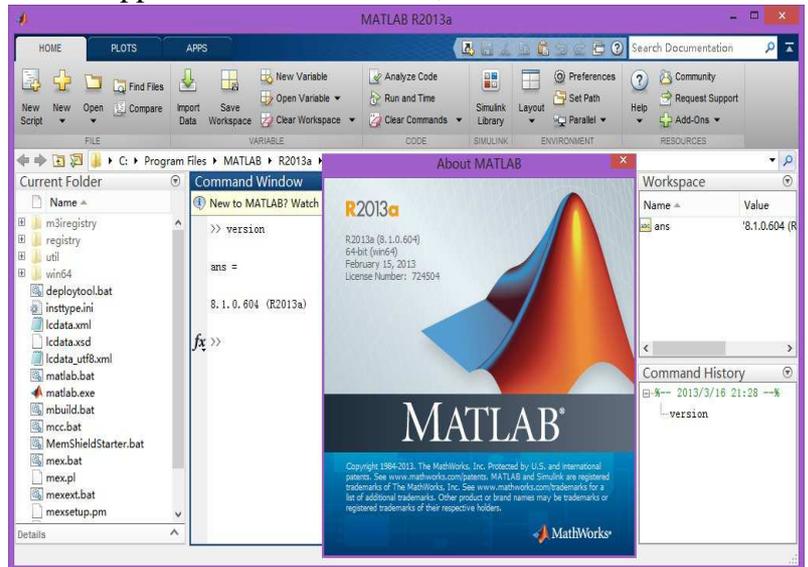


Figure N°21 : Logiciel MATLAB

5. Organisation de la recherche :

Nous avons tenu à tester une population de :

Equipes	Nb des joueurs	Date et lieu d'application
ESS (Sétif)	25	15-16/04/2013 08 Mai 1945
USMA (Alger)	25	25/03/2013 Omar Hamadi
CRB (Alger)	25	09/04/2013 au complexe de Kharouba
ASO (Chlef)	24	10-11/12/2012 Boumezrag
WAT (Tlemcen)	17	22-23/04/2013 Colonel Lotfi
USMO (Académie d'Oran)	23	18-19/02/2013 Stade Gui
MCEE (Eleulma)	23	17-18/04/2013 Omar Harech
JSS (Saoura Bechar)	16	04 et 05/03/2013 20 Aout 1956
USB (Biskra)	15	30 et 31/12/2012 Biskra
MCS (Saida)	15	01 et 02/04/2013 Frères Braci

Tableau N°21 : La population testée, date et lieu de réalisation des tests

Observation :

U17 de l'ESS : finaliste du championnat play-off national et porteur de la coupe d'Algérie 2013

U17 de l'USMA : Champion d'Algérie 2013.

6. Le sondage :

L'étudiant chercheur a fait un sondage afin d'assurer le bon fonctionnement de l'expérience de la recherche dans la période comprise entre 10-04-2012 et le 17-04-2012. L'objectif de cette étude exploratoire est de trouver les fondements scientifiques des tests physiques et techniques, ainsi que la réhabilitation des cadres qualifiés qui ont exercé avec l'étudiant pour en prendre profit dans l'étude pratique sur le terrain.

En conséquence, l'étudiant a mené l'enquête sur un échantillon du même âge, qui se compose de 15 joueurs cadets (U17) de ES Mostaganem, les résultats étaient comme suit:

- Confirmation de la validité des dispositifs réels et leur pertinence pour le service de recherche.
- Contrôle des autres variables aléatoires qui peuvent affecter la sincérité des résultats de l'étude de base.
- les tests physiques et techniques se caractérisent d'objectivité et d'une variabilité et d'honnêteté tout comme suit :

6.1. La fidélité (variabilité):

La fidélité reflète la stabilité des résultats obtenues par les mêmes sujets, quel que soit le lieu ou l'épreuve se déroule, et quel que soit l'évaluateur qui la fait passer. (**Dupont.G et Bosquet.L, 2007**)

A également été utilisé facteur Person et après la détection du niveau de signification lorsque le degré de liberté 13 (n -2) et le niveau de signification de 0,05 a été constaté que la valeur calculée pour chaque test est supérieure à R tableautique qui est estimé à 0,64, ce qui confirme que le test a une bonne stabilité (fidélité), comme indiqué dans le tableau N° (22).

6.2. La validité:

La validité est l'adéquation entre ce que l'épreuve est censée mesurer et ce qu'elle mesure réellement. (Stéphane.C, 2004). Elle dépend du niveau d'association (ou de corrélation) entre la variable mesurée selon une méthode de référence et le résultat du test que l'évaluateur souhaite utiliser (Dupont.G et Bosquet.L, 2007), pour s'assurer de la véracité des tests, le chercheur a utilisé le coefficient de self-honnêteté en tant que résultats des tests plus vrai pour les qualités de véritables conclusions des erreurs de mesure imparfaite, qui est mesurée en calculant la racine carrée du coefficient de stabilité.

Il a été constaté que les essais ont un degré élevé d'auto-vérité, comme le montre le tableau N°22.

	Taille de l'échantillon	Coefficient de stabilité	$\sqrt{c. \text{stabilité}}$	R Tableautique	Ddl	Niveau de signification
20m navette		0.83	0.91			
Sargent test		0.87	0.93			
Vitesse 10 m		0.90	0.94			
Vitesse 40m	15	0.88	0.93	0.64	13	0.05
Conduite m30		0.87	0.93			
Conduite30mx5		0.78	0.88			
Test « huit »		0.75	0.86			

Tableau N°22 : Représentation des fondements scientifiques des tests physiques et techniques.

6.3. Critère objectif

Une cohérence entre les différents individus de la même épreuve, exprimée en tant que facteur de stabilité.

Ce faisant, le sondage a atteint ses objectifs à tous les niveaux nous a fourni des données importantes à partir de la base scientifique la plus importante pour les essais physiques et techniques utilisés dans l'expérience du terrain et cela a été confirmé dans le tableau 20, qui montrent l'étendue de la fiabilité et la validité des tests choisis.

7. L'expérimentation principale :

L'expérimentation pédagogique à chaque club c'est déroulées en deux (02) journées :

La première concerne : les mesures du poids, de la taille, les plis cutanés, Sargent test, et de 20 mètres navettes (Luc Léger).

La deuxième concerne : les épreuves de vitesse (40m), conduite de balle 30 mètre, du « huit » avec ballon, de la conduite de balle navette 5×30 mètres.

8. La conception du programme informatique :

L'objectif de ce programme informatique est d'évaluer et d'orienter les jeunes footballeurs de moins de 17ans vers des compartiments de jeu en prenant en compte leur profil morphologique et leurs aptitudes physiques et techniques. Ce programme a été développé par un langage de programmation orienté objet (Builder C++), utilisant une base de donnée gérée par l'SGBD (système de gestion de base de donnée) Access développé par Microsoft.

Le dit logiciel peut fonctionner sur les deux plateformes des systèmes d'exploitation 32 et 64 bits.

Lors de la conception de ce programme on a suivi la démarche suivante :

La détermination de la problématique de notre étude en identifiant l'objectif de ce programme et la catégorie auquel il sera présenté, et préparer la carte qui suivra notre démarche en précisant et montrant une image globale de ce programme et la manière de son application et déterminer les exigences des entrées et des sorties et les contenus des fenêtres de ce programme, ces démarches ont été établies et mis en œuvre avec un ingénieur en programmation.

Ensuite nous avons fournis toutes les équations et statistiques au programme (les équations de VO₂max, IMC, %MG, ...etc) ce qui nous permettra d'obtenir les résultats finales, ce qui facilite l'évaluation et l'orientation aux entraîneurs et aux jeunes footballeurs U17, et identifier et savoir les résultats, puis l'impression et l'enregistrement final des résultats et les digrammes et les normes standards pour chaque compartiment et chaque test.

En phase finale une version installable de ce logiciel a été finalisé pour les systèmes d'exploitation des deux plateformes, et afin de faciliter la tâche aux utilisateurs une icône est créée sur le bureau comme raccourci.

Nous présentons les grandes et importantes fenêtres de ce logiciel :

La page d'accueil : elle contient les informations comme la spécialité, et des photos de certains clubs sur lesquels on a effectué notre recherche ainsi que le nom de l'étudiant chercheur et l'encadreur.



Figure N°22 : la page d'accueil du logiciel

Vous pouvez accéder à la fenêtre principale en cliquant sur l'image



Fenêtre principale du programme : la fenêtre principale du programme contient 6 boutons comme suit :

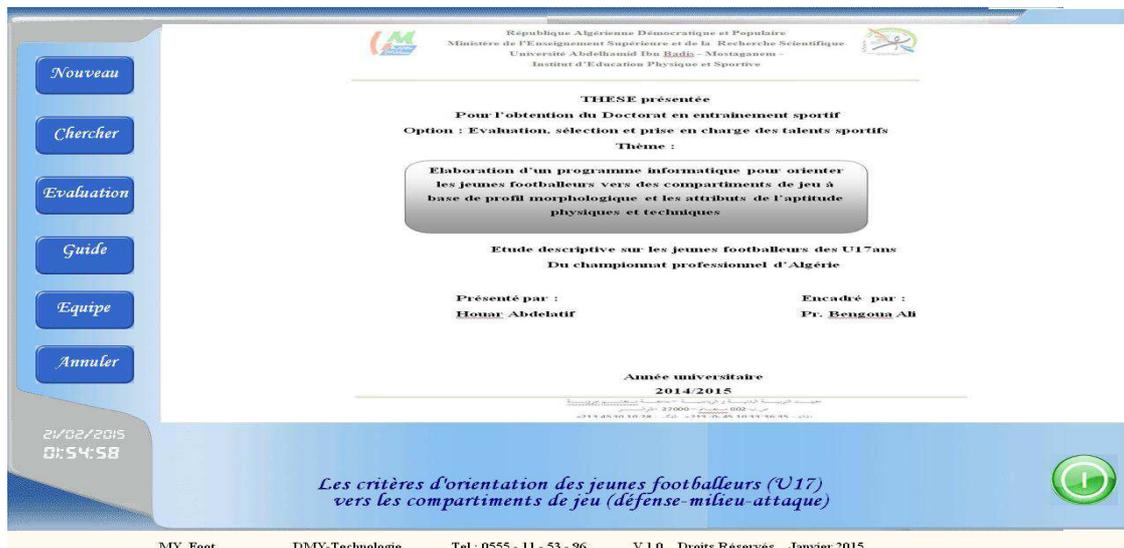


Figure N°23 : Fenêtre principale du logiciel

1. Le bouton (Nouveau) :

Le bouton (Nouveau) permet d'accéder à la fiche technique du joueur, l'utilisateur remplit les informations personnelles de celui-ci, ses résultats de mesures anthropométriques et ceux obtenus suite aux tests physiques et techniques, le bouton % MG ouvre une fiche où l'inscription des résultats des plis cutanés est possible. L'enregistrement et la sauvegarde de toutes ces informations sont assurés par un simple clic sur « Enregistrer », le bouton « imprimer » permet de toute évidence d'obtenir un format papier de toutes ces données, comme on peut enregistrer sous forme PDF par un simple clic sur 

Fiche Technique
Information sur le Joueur :
 Attaquant Milieux Défenseur
 Identifiant : AT006
 Nom : Dhaibi
 Prénom : Anouar Equipe : MCA
 Date de Naissance : 14/02/1996
 N° Tel : 0666-66-66-66
 Adresse : Eulma
 Date du Test : 15/04/2013 Age (ans) : 17

Test Morphologique
 Poids (Kg) : 57 IMC : 19,05
 Taille (cm) : 173 Etat (IMC): Normal
 Taux IMG (%): 00
 Etat (IMG): Null

Test Technique
 Conduite de Balle 30m (sec) : 4,5
 Conduite de Balle 5X30m (sec) : 12
 Test Huit (sec) : 3,2

Des équipes
 Dernier Palier : 10,54 Vo2 Max (ML/Kg/Min) : 54,77
 Détente Verticale (Cm) : 46
 Vitesse 10m (sec) : 2
 Vitesse 40m (sec) : 5,3

MY_Foot DMY-Technologie Tel: 0555 - 11 - 53 - 96 V 1.0 Droits Réservés Janvier 2015

Figure N°24 : Fenêtre des informations, des mesures anthropométriques, et des tests physiques et techniques.

Calcul du Pourcentage de la Masse Grasseuse
 Equation des 4 Plis (Durnin & Womersley)

le Plis Bicipital : 4
 le Plis Tricipital : 5
 le Plis Sous Scapulaire : 3
 le Plis Supra iliaque : 2

La Somme des Plis : 14 Densité Corporelle (BD) = 1,0843
 Pourcentage de MG(%) = 6.52

BD = C - [M (Log10 Σ4plis)]
 Σ 4 plis : Biceps + Triceps + Sous-scapulaire + Supra-iliaque
 C: 1.1620 Equation de Siri : Niveau de la Masse Grasseuse : Très Bon Taux de Graisse
 M: 0.0678 %MG = 495/BD - 450

MY_Foot DMY-Technologie Tel: 0555 - 11 - 53 - 96 V 1.0 Droits Réservés Janvier 2015

Figure N25: Fenêtre des mensurations des plis cutanés et calcul de la masse grasseuse

2. **Le bouton (Chercher) :** Ce bouton permet d'accéder directement aux informations de n'importe quel joueur à condition qu'il aie été déjà enregistré dans la base de données, la recherche peut être lancée en choisissant l'un des indices apparents sur la page, ce qui permet de trouver le joueur en question et de visionner par la suite tous les résultats et informations en cliquant sur « fiche technique » ou pour la suppression de ses données et informations en cliquant sur « supprimer ».

Rechercher

Choisissez un critère de recherche

Identifiant :

Nom : Prenom :

Date de Naissance : Date du Test : Poste :

Nombre d'enregistrement : 21

N°	id	nom	prenom	datenaiss	tel	adr	datelest
75	AT001	Bouraghda	Ayoub	08/01/1997	0999-99-99-99	eulma	15/04/2013
51	AT002	Haouas	Abd el djalil	19/02/1996	0333-33-33-33	ab	15/04/2013
54	AT003	Dhiab	Lakhdar	23/04/1996	0777-77-77-77	a	15/04/2013
63	AT005	djati	Mohamed Amine	22/03/1996	0888-88-88-88	eulma	15/04/2013
69	AT006	Sebih	imad	12/01/1996	0999-99-99-99	eulma	15/04/2013
71	DE001	Dehouibi	Katib	03/11/1996	0888-88-88-88	eulma	15/04/2013
53	DE002	Hammam	Houcem	30/01/1996	0666-66-66-66	a	15/04/2013
62	DE003	Kerroucha	taha	04/08/1996	0888-88-88-88	eulma	15/04/2013
65	DE004	Maghari	ahmed	16/02/1996	0777-77-77-77	eulma	15/04/2013
68	DE005	Saou	Abdelmalek	01/10/1997	0999-99-99-99	eulma	15/04/2013
76	DE006	Thabet	Bilel	25/05/1996	0777-77-77-77	eulma	15/04/2013
77	DE007	Boukaaboub	farouk	22/08/1996	0777-77-77-77	eulma	15/04/2013

21/02/2015 02:02:30

Les critères d'orientation des jeunes footballeurs (U17) vers les compartiments de jeu (défense-milieu-attaque)

MY_Foot DMY-Technologie Tel : 0555 - 11 - 53 - 96 V 1.0 Droits Réservés Janvier 2015

Figure N26: Fenêtre de recherche.

3. Le bouton « Evaluation » :

Ce bouton permet de voir la liste des joueurs et d'en choisir celui qu'on veut évaluer par un simple clic sur « Evaluer ».

Evaluation

Choisissez un joueur à évaluer ...

Identifiant : DE001

Nom : Dehouibi Prenom : Katib

Date de Naissance : 03/11/1996 Date du Test : 15/04/2013 Compartiment :

Nombre d'enregistrement : 21

N°	id	nom	prenom	datenaiss	tel	adr	datelest
75	AT001	Bouraghda	Ayoub	08/01/1997	0999-99-99-99	eulma	15/04/2013
51	AT002	Haouas	Abd el djalil	19/02/1996	0333-33-33-33	ab	15/04/2013
54	AT003	Dhiab	Lakhdar	23/04/1996	0777-77-77-77	a	15/04/2013
63	AT005	djati	Mohamed Amine	22/03/1996	0888-88-88-88	eulma	15/04/2013
69	AT006	Sebih	imad	12/01/1996	0999-99-99-99	eulma	15/04/2013
71	DE001	Dehouibi	Katib	03/11/1996	0888-88-88-88	eulma	15/04/2013
53	DE002	Hammam	Houcem	30/01/1996	0666-66-66-66	a	15/04/2013
62	DE003	Kerroucha	taha	04/08/1996	0888-88-88-88	eulma	15/04/2013
65	DE004	Maghari	ahmed	16/02/1996	0777-77-77-77	eulma	15/04/2013
68	DE005	Saou	Abdelmalek	01/10/1997	0999-99-99-99	eulma	15/04/2013
76	DE006	Thabet	Bilel	25/05/1996	0777-77-77-77	eulma	15/04/2013
77	DE007	Boukaaboub	farouk	22/08/1996	0777-77-77-77	eulma	15/04/2013

13/04/2015 22:30:50

Les critères d'orientation des jeunes footballeurs (U17) vers les compartiments de jeu (défense-milieu-attaque)

MY_Foot DMY-Technologie Tel : 0555 - 11 - 53 - 96 V 1.0 Droits Réservés Janvier 2015

Figure N°27 : Fenêtre de l'évaluation

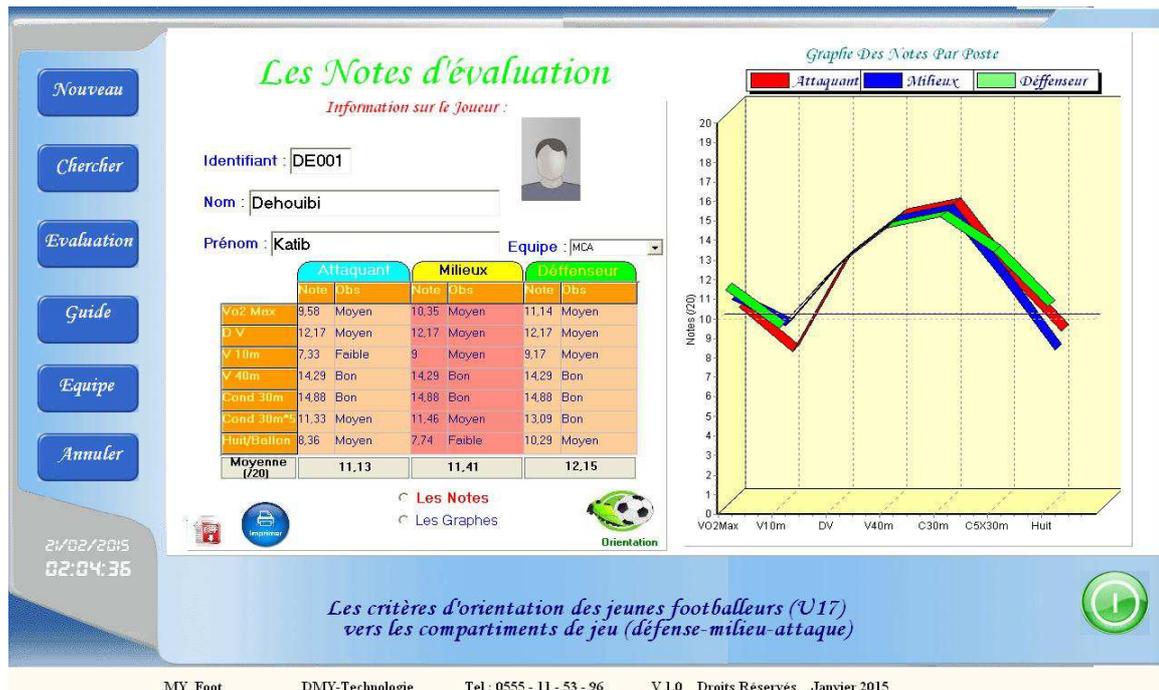


Figure N°28 : Page des résultats de l'évaluation

Obtenir l'ensemble de tous ces résultats en format papier par un simple clic sur « Imprimer » ou les enregistrer sous forme de document PDF en cliquant sur l'image , l'orientation du joueur est possible avec le bouton « orienter » le choix du seuil d'évaluation est facilement obtenu par le bouton « Seuil d'orientation ».



Figure N°29: Orientation des joueurs vers les compartiments de jeu.

Le degré de capacité du joueur, ses problèmes et ses défaillances dans chacun des trois compartiments ou son niveau jugé inférieur au seuil d'orientation déjà établi par l'utilisateur, peuvent être obtenus en format papier par un simple clic sur le bouton « imprimer » ou encore enregistrés et mémorisés sous forme de PDF par le recours au bouton 

4. Le bouton « Guide » :

Ce bouton permet l'accès à la liste des tests utilisés, tandis que le visionnage du mode d'application de ces différents tests est possible par un simple clic sur « Procédure des tests » ce qui permet aussi le visionnage d'un certain nombre de vidéos explicatives sur le mode d'usage de ce programme. Ces vidéos sont accessibles grâce aux boutons réunis dans la rubrique « interface du logiciel ».

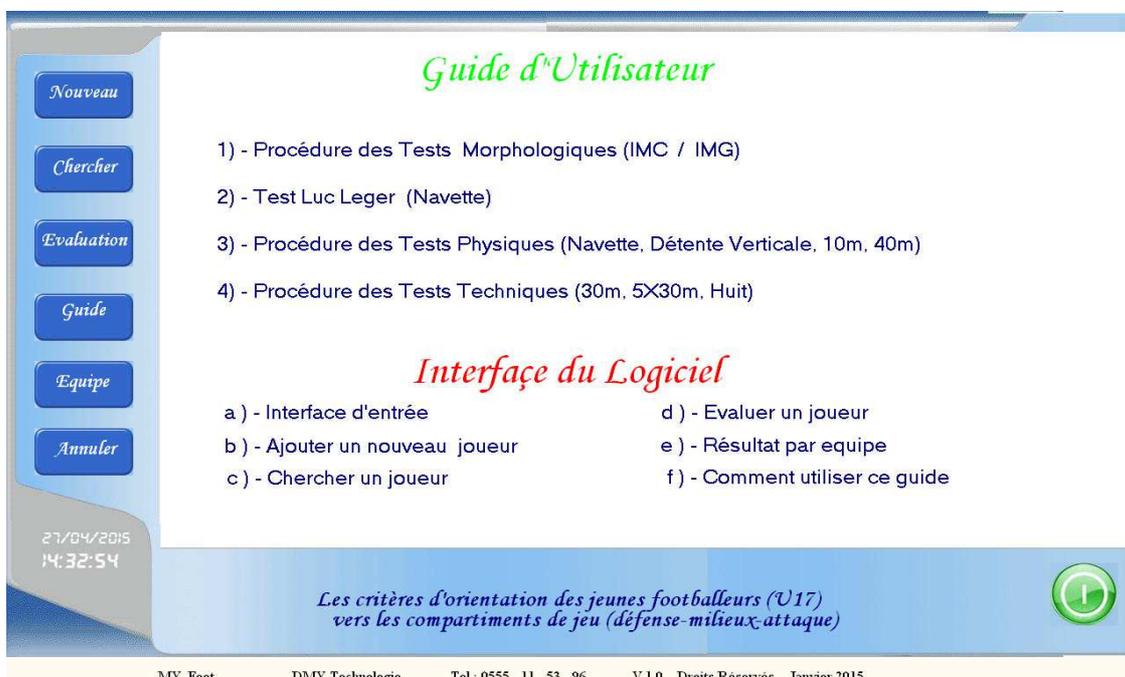


Figure N°30 : La fenêtre Guide

5. Le bouton « Equipe » :

Une idée globale sur l'état général de l'équipe suivant les trois compartiments est possible grâce à cette touche, qui permet aussi de porter son choix sur l'équipe à évaluer et le niveau dans lequel l'évaluation est recherchée, la touche « physique/technique » montre le pourcentage de chaque compartiment au niveau choisi, le bouton « morphologique » montre l'état morphologique de l'équipe suivant chacun des trois compartiments de jeu.

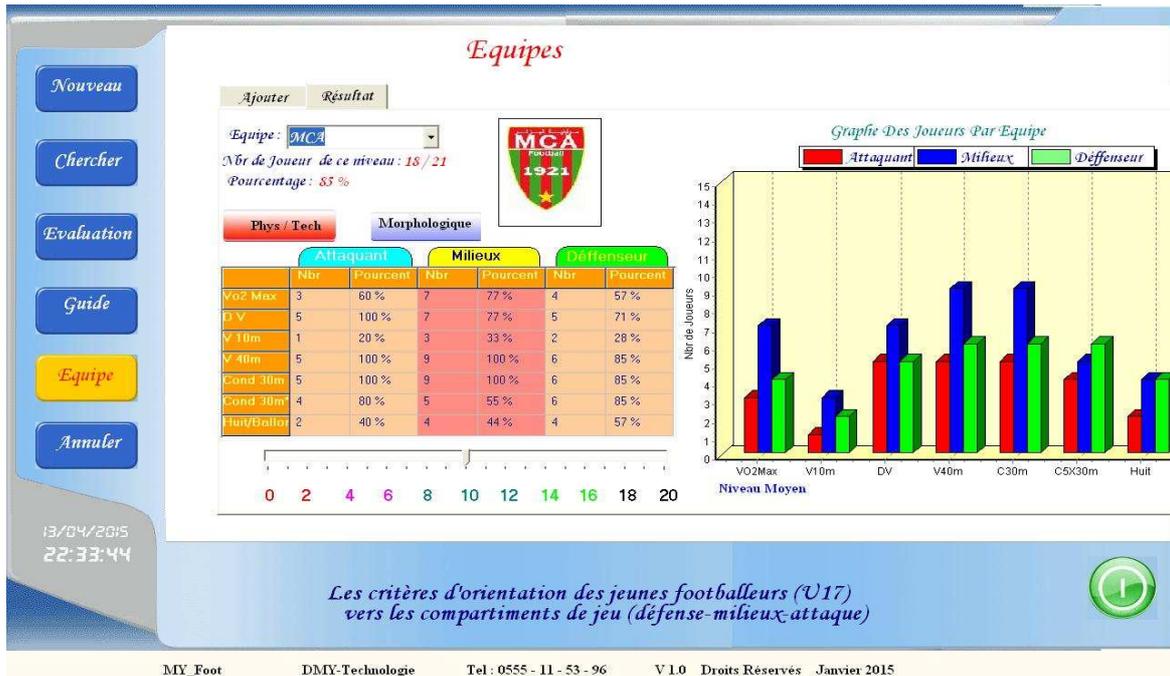


Figure N°31: Fenêtre de l'évaluation générale de l'équipe.

6. Le bouton « Annuler » :

Ce bouton permet le retour à la page d'accueil.

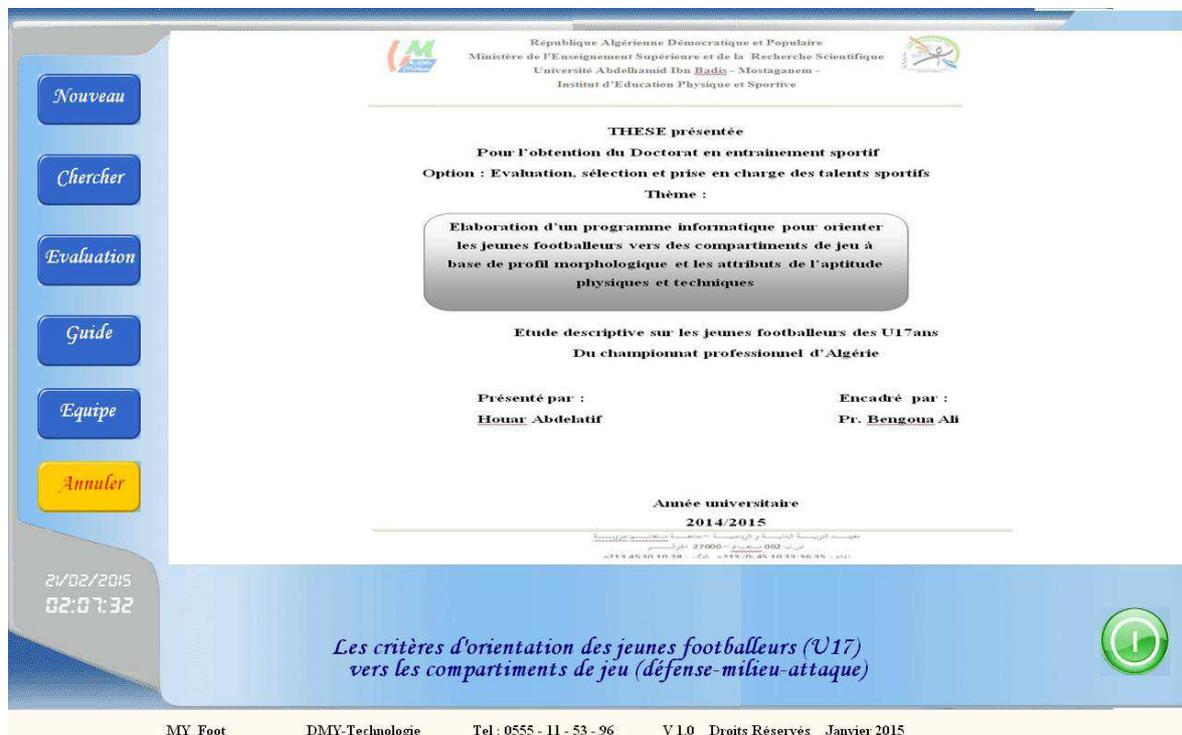


Figure N°32: Le bouton « Annuler ».

Chapitre 02

Présentation et

Discussion des résultats

2.1.Présentation et discussion des résultats de la première hypothèse :

L'objectif principal de celle-ci est de vérifier l'hypothèse selon laquelle, existence des différences significatives entre les indices morphologiques et les attributs de l'aptitude physique et technique des jeunes footballeurs algériens (U17) selon leurs compartiments de jeu.

2.1.1. Présentation et discussion des résultats des paramètres morphologiques :

2.1.1.1.la stature :

Tableau N°23: Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (**LSD**) entre les trois compartiments en stature

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
			Inter-groupes	Intra-groupes				Total	Compartiments	Différence des Moyennes
Défenseurs	95	176.23 ± 5.86	Inter-groupes	1011.81	02	14.09	.000 *	DEF - MIL	4.088*	.000
Milieux	68	172.14 ± 6.33	Intra-groupes	7356.05	205			ATT	4.853*	.000
								MIL - DEF	-4.088*	.000
Attaquants	45	171.37 ± 5.74	Total	8367.87	207			ATT	.764	.507
								ATT - DEF	-4.853*	.000
								MIL	-.764	.507

*N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, S: Ecartype, ddl: Degré de liberté, * : Significative au niveau 0.05, NS: Non significative au niveau 0.05*

Le tableau N°23 fait ressortir visiblement les résultats d'une étude effectuée sur les compartiments de jeu selon l'indice de stature. Des différences statistiquement significatives entre les trois compartiments apparaissent suite au calcul de la valeur **F** du test de variance à un seul facteur qui est de l'ordre de 14.09 au moment où la valeur de la signification statistique est de 0.000 au seuil de la signification 0.05 et au degré de liberté (**ddl**) (**02-205**).

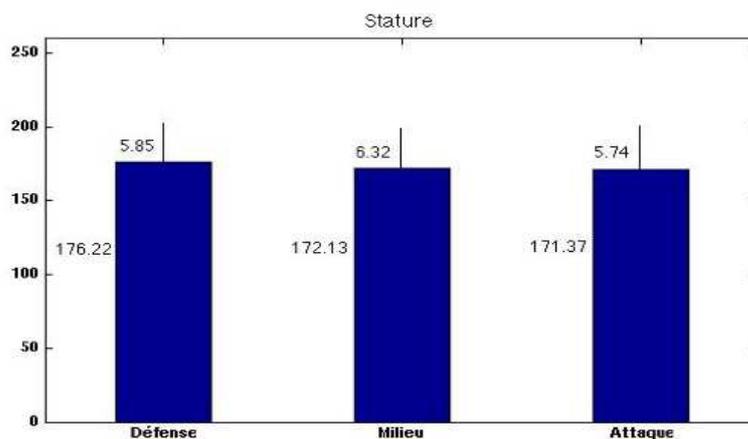
La phase finale du processus de croissance coïncide avec la tranche d'âge 15-16 ans, elle est aussi celle où la croissance serait la plus lente selon une étude de (**Brooks, 1996**), alors que l'âge de 14 ans est considéré comme celui du pic de la taille selon (**Beilicki.T et Koniarek.J, 1977**), ce qui nous permet de comparer la moyenne de stature des joueurs de moins de 17 ans à celle des joueurs de haut niveau.

Les résultats de notre étude concordent d'abord avec ceux de (Derbal.F, 2014) qui est arrivé à déceler des écarts significatifs entre les compartiments de jeu suivant la variable : **stature** et ceux de (Kasmi.A, 2009) dont l'étude a démontré que la stature est un élément important dans la détermination du poste de jeu chez les cadets. Comme nous appuyons les résultats de l'étude (Cazorla.G et Farhi.A, 1998) qui confirme que la stature est déterminante chez les gardiens de but, les défenseurs et les milieux défensifs.

La comparaison compartiment par compartiment par l'utilisation du test de différence significative minimale (LSD) et les résultats qui en découlent, font apparaitre des différences statistiquement significatives entre le compartiment défensif d'un côté, ceux du milieu et de l'attaque de l'autre et où l'écart entre les moyennes avait atteint successivement 4.088 et 4.853 au moment où la valeur de la signification statistique était de 0.000 dans les deux comparaisons, au seuil de signification 0.05 et au niveau de liberté (ddl) (02-205). Cet écart était en faveur du compartiment défensif.

Alors que les résultats ont montré l'existence d'écarts statistiquement non significatifs entre les compartiments du milieu et de l'attaque, la valeur de la variance de l'écart-type de la différence des moyennes avait atteint 0.764, celle de la signification statistique était de 0.507 au seuil de la signification ($P < 0.05$).

Figure N°33: présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de la stature selon les compartiments de jeu



La figure N°33 et les résultats du test de différence significative minimale (LSD) font apparaitre que les joueurs du compartiment défensif sont les plus grands (stature plus importante) avec une moyenne de (5.74 ± 176.22) suivis de ceux du milieu avec (6.32 ± 172.13) et enfin les attaquants avec (5.74 ± 171.37) .

Le chercheur pense que les entraîneurs orientent délibérément les joueurs de stature importante vers le compartiment défensif pour les utiliser dans les duels aériens. Les résultats de cette étude ne concordent avec celle de (Derbal.F, 2014) que dans le cas où l'on considère l'écart entre les compartiments et s'opposent à celle-ci dès lors de leur classification puisqu'il est arrivé à conclure que les attaquants étaient les plus grands. Elle s'oppose d'un autre côté aux résultats de l'étude de (Chibane.S, 2010) qui exclut toute différence entre les compartiments de jeu suivant la variance : **stature**, tandis-que les résultats de notre étude vue sous l'angle : **classification des lignes**, concordent avec ce qui a été rapporté par (Legal.F, 2010) qui conclut lui aussi que les défenseurs sont les plus grands de taille.

Et si nous comparons les moyennes de stature entre les trois lignes au niveau international, les résultats de notre étude montrent que la moyenne de stature de l'échantillon mis à notre disposition, se trouve incluse dans les normes internationales en opposition à ce qui a été rapporté par (Chibane.S, 2010), (Legal.F, 2010) et (Cazorla.G et Farhi.A, 1998).

2.1.1.2.le poids corporel :

Tableau N°24: Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en poids corporel

			Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
			Inter-groupes	Intra-groupes				Compartiments	Différence des Moyennes	Signification
Défenseurs	95	66.48 ± 7.03	1245.38	205	12.14	.000*	DEF - MIL	5.266*	.000	
							ATT	4.232*	.001	
Milieux	68	61.21 ± 7.35	10511.47	207	12.14	.000*	MIL - DEF	-5.266*	.000	
							ATT	-1.033	.453	
Attaquants	45	62.25 ± 7.14	11756.86	207	12.14	.000*	ATT - DEF	-4.232*	.001	
							MIL	1.033	.453	

*N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, S: Ecartype, ddl: Degré de liberté, * : Significative au niveau 0.05, NS: Non significative au niveau 0.05*

Le tableau N°24 présente les valeurs **F** du test de l'analyse de variance à un seul facteur (Anova un facteur) et laisse apparaître des écarts statistiquement significatifs entre les trois compartiments de jeu selon la variable : **poids du corps** où la valeur **F** atteint 12.14 au moment où la valeur de la signification statistique est de 0.000, au seuil de la signification 0.05 et au degré de liberté (ddl) (02-205).

Les résultats de la présente étude se trouvent en totale conformité avec ce qui a été rapporté par (Duffour. A, 1987) qui confirme que chaque poste de jeu se fait associer d'un profil morphologique lié directement au rôle et aux tâches de jeu sur le terrain. Ils concordent aussi avec les résultats d'une recherche menée par (Legal.F, 2010) effectuée sur des joueurs français et celles de (Chibane.S, 2010) concernant leurs homologues algériens.

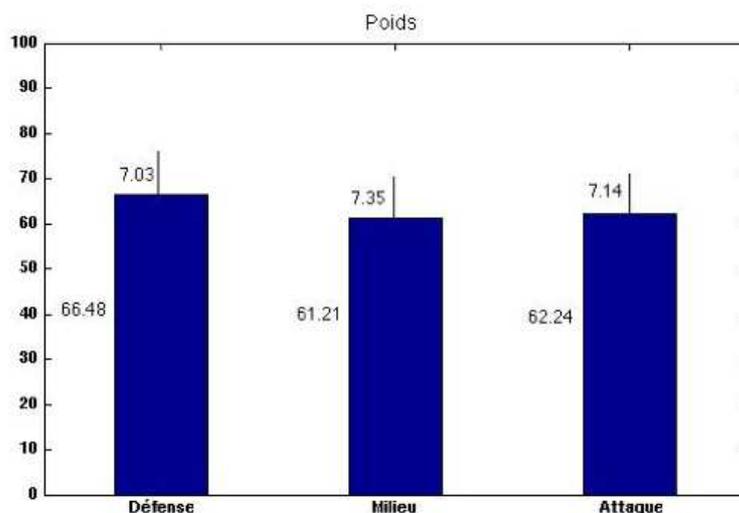
Aussi les travaux de (Kasmi.A, 2009) ont révélé des écarts entre les compartiments de jeu (gardien de but, défense, milieu, attaque) mais ses conclusions furent à l'opposé des résultats d'une étude effectuée par (Derbal.F, 2014) lequel aboutit à des écarts statistiquement non significatifs entre les compartiments de jeu suivant la variance : **Poids du corps** et au vu des résultats obtenus, le chercheur conclut que :

« **La variance poids se trouve affectée par les devoirs et les exigences liées aux compartiments de jeu** ».

Et si l'on compare les moyennes arithmétiques des lignes de jeu (défense, milieu, attaque) des joueurs algériens de moins de 17 ans, on trouvera certainement qu'elles sont meilleures que les valeurs des joueurs français selon ce qui a été rapporté par une étude de (Legal.F, 2010) et l'on conclura donc, que :

« **Les joueurs algériens sont les plus performants en poids sur toutes les compartiments** ».

Figure N°34: présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques du poids corporel selon les compartiments de jeu



2.1.1.3. Indice de la masse corporelle :

Tableau N°25: Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (**LSD**) entre les trois compartiments en indice de la masse corporelle

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
			Inter-groupes	Intra-groupes				Total	Compartment	Différence des Moyennes
Défenseurs	95	21.3 ± 1.95	24.90	02	3.41	.035 *	DEF - MIL	.770*	.012	
Milieux	68	20.53 ± 1.89	746.85	205			ATT	.126	.715	
							MIL - DEF	-.770*	.012	
Attaquants	45	21.18 ± 1.86	771.75	207			ATT	-.644	.080	
							ATT - DEF	-.126	.715	
							MIL	.644	.080	

*N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, S: Ecartype, ddl: Degré de liberté, * : Significative au niveau 0.05, NS: Non significative au niveau 0.05*

L'indice de la masse corporelle **IMC** représente une comparaison du poids par rapport à la stature, le chercheur considère que c'est là une variance très importante qu'il faut surveiller régulièrement et de près, et plus précisément chez les footballeurs. Et en dépit de son importance, cet indice n'a pas été porté sur la liste des variances morphologiques des footballeurs, s'il n'a pas été totalement ignoré par la majorité des études.

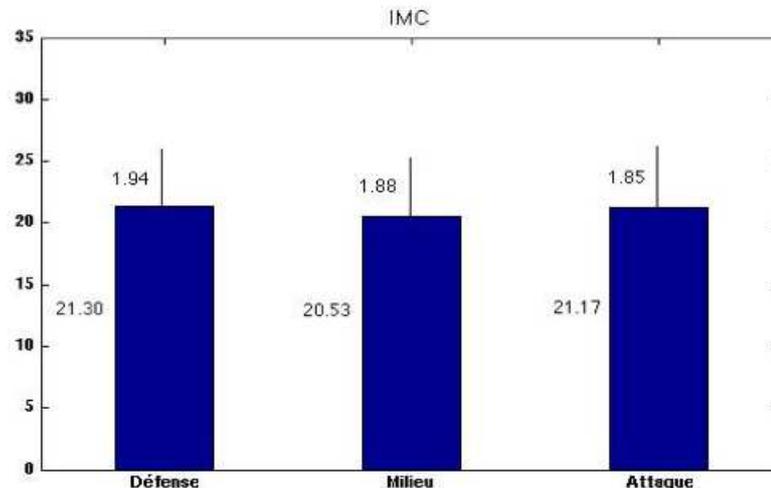
Le tableau **N°25** qui montre une comparaison des résultats de l'indice de la masse corporelle suivant les compartiments de jeu, fait ressortir, grâce au test de variance à un seul facteur **F**, des différences statistiquement significatives, puisque la valeur **F** avait atteint **3.41**, la valeur de la signification statistique était de **0.035** au seuil de la signification (**P<0.05**) et au degré de liberté (**ddl**) (**02-205**).

Le chercheur pense que ces différences sont dues aux besoins des compartiments de jeu qui laissent apparaître des contrastes, et comme cet indice est lié à la stature et au poids du corps, il serait tout à fait normal qu'il y est des écarts entre les compartiments suivant ce même indice de la masse corporelle.

Après moult observations des résultats de la comparaison multiple (compartiment par compartiment) et suite à l'utilisation du test de différence significative minimale (**LSD**), il résulte l'existence d'une différence statistiquement significative entre la ligne défensive et le compartiment du milieu où l'écart entre les moyennes aurait atteint **0.770** et la valeur de la signification statistique **0.012** au seuil de la signification (**P<0.05**), nous en déduisons que :

« Cet écart est en faveur de la ligne défensive ».

Figure N°35: présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la masse corporelle selon les compartiments de jeu



Alors que les résultats de la comparaison font ressortir l'existence de différences statistiquement non significatives au seuil de la signification ($P < 0.05$) et au regard des résultats du test de différence significative minimale (**LSD**) et le déchiffrement de la figure N°35 on distingue visiblement que les joueurs du compartiment défensif ont la plus haute valeur de l'indice **masse corporelle**, suivis par les joueurs de l'attaque puis viennent ceux du milieu.

L'étudiant chercheur explique l'inclination de l'écart en faveur du compartiment de la défense par :

« L'effort gigantesque fourni par les joueurs du milieu de terrain et ceux de l'attaque ce qui diminue les valeurs de l'indice masse corporelle chez eux et explique son augmentation chez leur coéquipiers du compartiment défensif ».

L'étudiant-chercheur confirme les résultats rapportés par (**Boura et Bodelet, 1983**) dont l'étude a montré que l'indice de masse corporelle et l'indice de maigreur sont liés directement à l'effort et à la consommation de l'énergie.

2.1.1.4. Indice de la masse grasseuse :

Tableau N°26 : Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (**LSD**) entre les trois compartiments en indice de la masse grasseuse

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
			Inter-groupes	Intra-groupes				Total	Compartiments	Différence des Moyennes
Défenseurs	95	14.79 ± 3.43	64.41	2210.72	02	2.98	.053 NS	DEF - MIL	1.267*	.016
Milieux	68	13.52 ± 3.24	2210.72	205	ATT			.674	.257	
					MIL - DEF			-1.267*	.016	
Attaquants	45	14.11 ± 3.02	2275.13	207	ATT			-0.592	.394	
					ATT - DEF			-.674	.257	
					MIL			.592	.349	

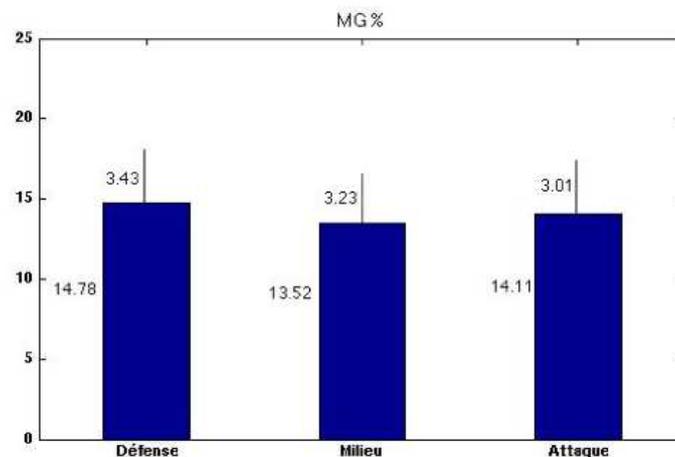
N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, *S*: Ecartype, *ddl*: Degré de liberté, *: Significative au niveau 0.05, **NS**: Non significative au niveau 0.05

Les résultats de l'analyse statistique visibles sur le tableau N°26 qui récapitule la comparaison entre les compartiments de jeu selon *l'indice de la masse grasseuse* par l'utilisation de l'analyse de variance à un seul facteur **F** font ressortir des écarts non significatifs entre les trois lignes de jeu avec une valeur **F** de l'ordre de **2.98** celle de la signification statistique de **0.53** au seuil de signification (**P<0.05**).

Les résultats de notre étude s'opposent à ceux de (**Kasmi.A, 2009**) qui trouve des écarts significatifs entre les compartiments de jeu chez les cadets, et à ceux de (**Chibane.S, 2010**) au même moment qu'ils concordent avec ceux rapportés par (**Derbal.F, 2014**).

Seulement les résultats du test de différence significative minimale (**LSD**) affirment les résultats de l'examen **F** où aucune différence n'est enregistrée entre le compartiment du milieu et celui de l'attaque, d'un côté, celui de la défense et de l'attaque de l'autre, tandis que des différences significatives apparaissent entre la défense et le milieu de terrain relativement à cet indice, et l'écart est en faveur de la défense.

Figure N°36: présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la masse grasseuse selon les compartiments de jeu



La figure N°36 montre que les joueurs du compartiment défensif ont le taux de graisse le plus élevé suivis par ceux de l'attaque puis viennent leurs coéquipiers du milieu de terrain, ce qui pousse le chercheur à mettre un lien entre le taux de graisse et l'effort fourni par les joueurs surtout en ce qui se rapporte à l'attribut: **endurance**, chose déjà affirmée par (Nedeau, 1980) qui trouve que les joueurs qui endurent les plus sont ceux qui ont le taux de graisse le moins élevé.

Et si nous comparons les résultats de l'échantillon de recherche, nous trouverons que le taux de graisse est élevé en comparaison avec les joueurs de haut niveau, puisque (Casajus.J.A, 2001) a démontré dans son étude consacré aux joueurs de l'élite que les valeurs du taux de graisse étaient de **8.6%**, et selon une étude de (Naceur.J, 1990) elles auraient atteint **11.3%**, (Cazorla.G et Farhi.A, 1998) pensent que le taux serait de **10.76%** et affirment d'un autre côté que le joueur qui présente une condition physique importante a un taux de graisse avoisinant les **11%** de la masse corporelle totale et en confrontant les résultats de la présente recherche à ceux de (Legal.F, 2010) sur des joueurs français concernant la même catégorie d'âge **INF** et l'équipe nationale française (**16 ans**), nous pourrions déduire que :

« Les joueurs algériens ont un taux de graisse plus élevé ».

Le chercheur pense que ce taux élevé de graisse est dû à l'incompatibilité des régimes alimentaires et leur déséquilibre par rapport à l'effort fourni par les joueurs et aussi au fait que les clubs algériens ne font jamais appel à des nutritionnistes et à l'absence des opérations périodiques d'évaluation des joueurs.

2.1.2. Présentation et discussion des résultats des attributs de l'aptitude physique:

2.1.2.1. La consommation maximale d'oxygène (VO₂max) :

Tableau N°27: Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (**LSD**) entre les trois compartiments en VO₂max

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées	ddl	F	Sig	Comparaison multiple			
							Compartiments	Différence des Moyennes	Signification	
Défenseurs	95	49.27 ± 5.84	Inter-groupes	226.50	02	4.01	.020 *	DEF - MIL	-1.484	.080
								ATT	-2.605*	.007
Milieux	68	50.76 ± 4.71	Intra-groupes	5787.59	205			MIL - DEF	1.484	.080
								ATT	-1.121	.274
Attaquants	45	51.88 ± 4.98	Total	6014.09	207			ATT - DEF	2.605*	.007
								MIL	1.121	.274

*N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, S: Ecartype, ddl: Degré de liberté, *: Significative au niveau 0.05, NS: Non significative au niveau 0.05*

Selon les assertions de **Vahid Halilhodzic** rapportées dans le livre (**Dellal.A, 2008**), chaque poste de jeu nécessite des spécificités physiologiques particulières. **L'endurance** est l'une des qualités les plus importantes pour un footballeur, surtout celui qui évolue en milieu de terrain. Le développement de cette qualité : **endurance** permet au joueur de répéter des efforts intensifs, elle serait importante d'un point de vue tactique lorsqu'on demande à un joueur de créer des espaces sans ballon, elle est primordiale sur les plans technique et psychologique, nous en déduisons que :

« La consommation maximale de l'oxygène influe sur le rythme de jeu, il faut donc, redresser cette qualité physiologique chez les jeunes footballeurs ».

Au regard du tableau qui présente des résultats d'une comparaison entre les trois compartiments par l'utilisation du test de l'analyse de variance à un seul facteur **F**, nous distinguons visiblement l'écart significatif entre les compartiments suivant l'indice de consommation maximale de l'oxygène où la valeur **F** a atteint **4.01** et la valeur de signification statistique **0.020** au seuil de la signification (**P<0.05**) et au degré de liberté (**ddl**) (**02-205**).

Les résultats de notre étude concordent avec ceux de (Kasmi.A, 2009) et de (Nacer.A, 2006) issus d'une étude pratiquée sur des joueurs algériens et à ceux de (Mastour.I, 2008) concernant leurs homologues saoudiens (15-16 ans), qui ont décelé, à leur tour des écarts significatifs entre les compartiments.

Alors que le test de différence significative minimale (LSD) a fait révéler, par le recours à une comparaison multiple, l'existence de différence significative entre le compartiment défensif et celui de l'attaque où la valeur de la différence des moyennes aurait atteint – 2.605, à un moment où la valeur de la signification était de 0.007, au seuil de signification ($P < 0.05$), **cet écart était en faveur du compartiment de l'attaque.**

Mais la confrontation du compartiment du milieu au compartiment de la défense dans un premier temps et à celui de l'attaque dans un second temps, n'a révélé aucune différence significative entre les compartiments, et les résultats de notre étude se sont avérés en totale opposition avec ceux de (Nacer.A, 2006) de (Kasmi.A, 2009) et de (Vigne.G, 2011) sauf que le dernier cité et en opposant le compartiment du milieu à celui de l'attaque, n'a pas pu lui aussi, révéler de différences statistiquement significatives.

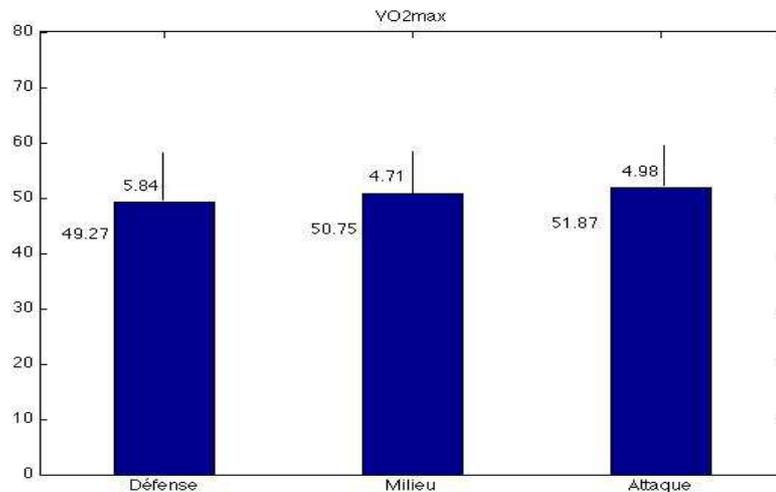
L'étudiant-chercheur pense que cette différence est due à deux raisons :

La première : réside dans les divergences des méthodes d'entraînement et tactiques de jeu et l'évolution qui les a empreints depuis les premières études.

La seconde : se rapporterait selon l'étudiant-chercheur toujours, aux dissimilarités entre les épreuves pratiquées par les différentes études.

En d'autres termes, nous nous sommes basés sur l'épreuve de Luc Léger à une minute, c'est un test intermittent qui ressemble fortement à l'effort fourni en football, alors que dans d'autres études, on a eu plutôt, recours à l'examen en continu de Cooper à 12 minutes qui est loin de refléter la nature réelle de l'effort fourni par le footballeur.

Figure N°37: présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la VO₂max selon les compartiments de jeu



De la classification des compartiments suivant l'indice : **VO₂max** et au regard des données qui sont visibles sur la figure N°37 et selon les résultats de l'examen **LSD**, l'attaque accuse la plus forte consommation en oxygène avec une moyenne de : **51.88 ml/mn/kg**, suivi du milieu de terrain avec : **50.76 ml/mn/kg**, la défense vient en dernier lieu avec : **49.27 ml/mn/kg**.

Confrontés à ceux des joueurs turcs : **51.6 ml/mn/kg (Tiryaki.G et col, 1997)** et ceux des joueurs professionnels espagnols et brésiliens : **entre 54.2 – 54.9 ml/mn/kg selon (Santos-Silva.PR et col, 2007) et (Casajus.JA et Castagna.C, 2007)**, nous déduisons que ces résultats sont d'un niveau moyen, ils demeurent, par contre, insuffisants si l'on considère que les valeurs Vo₂max pour les joueurs de haut niveau et même les joueurs de la tranche d'âge 15-16 ans, varient : **entre 60 à 62 ml/mn/kg** selon une étude de **(Masson.F, 2007)**.

La confrontation des résultats de l'étude actuelle suivant les compartiments de jeu (défense, milieu, attaque), les joueurs algériens ont inscrit des valeurs moins importantes par rapport à leurs homologues français dans la même tranche d'âge (**15-16**) ans, puisque l'échantillon de l'étude a fait ressortir (49.27, 50.76, 51.88 ml/mn/kg) successivement, alors que les valeurs concernant les joueurs français INF étaient de (60.9, 60.6, 59.9 ml/mn/kg) selon **(Legal.F, 2010)** Les résultats obtenus suivant notre étude ont enregistré un triomphe de la ligne d'attaque sur les 1 lignes du milieu et de la défense, contrairement à ce qui a été déclaré par **Vahid Halilhodzic** dans **(Dellal.A, 2008)** ; l'étudiant chercheur pense que cette suprématie est le fruit de l'effort continué fourni par les attaquants selon que l'équipe

possède le ballon ou non, ce qui se traduit par une demande continuelle d'être servi et la quête perpétuelle des solutions pour les coéquipiers, ou chercher à récupérer la balle, surtout dans les tactiques de jeu qui reposent sur l'exercice d'une haute pression sur l'adversaire.

L'obtention de valeurs VO₂max moins importantes par les défenseurs s'explique par les distances limitées parcourues, comparées aux autres lignes, elles sont de 10775.28mètres pour les défenseurs latéraux et 10617.28 mètres pour les défenseurs centraux (**Dellal,A, 2008**).

En observant les résultats de l'analyse statistique, l'étudiant-chercheur conclut que l'indice de la consommation maximale oxygène est essentiel voir indispensable au footballeur, il provoque l'écart entre les compartiments selon les besoins physiologiques (physiques), il est donc impératif de l'adopter comme référence de base dans l'orientation des joueurs vers les compartiments de jeu.

2.1.2.2.La détente verticale :

Tableau N°28: Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (**LSD**) entre les trois compartiments en détente verticale

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
								Compartiments	Différence des Moyennes	Signification
Défenseurs	95	43.94 ± 7.07	Inter-groupes	151.10	02	1.42	.24 NS	DEF - MIL	1.907	.101
								ATT	.353	.789
Milieux	68	42.04 ± 7.2	Intra-groupes	10883.18	205			MIL - DEF	-1.907	.101
								ATT	-1.554	.268
Attaquants	45	43.59 ± 7.84	Total	11034.29	207			ATT - DEF	-.353	.789
								MIL	1.554	.268

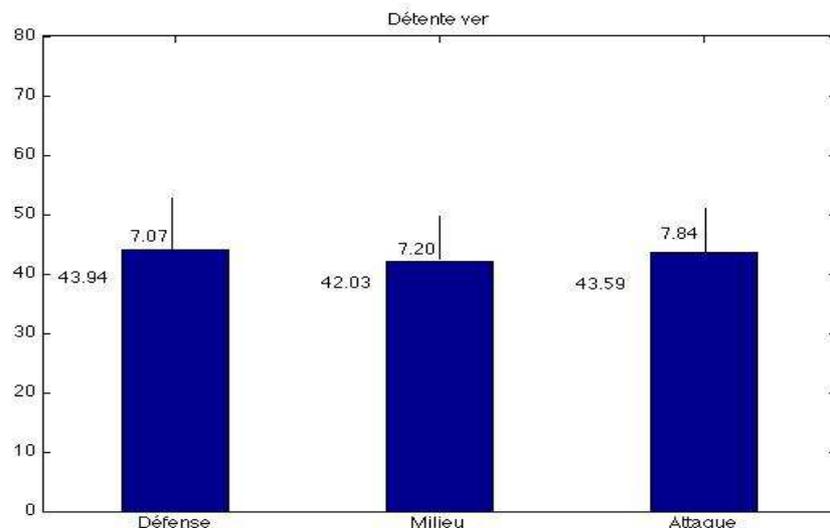
*N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, S: Ecartype, ddl: Degré de liberté, *: Significative au niveau 0.05, NS: Non significative au niveau 0.05*

Le tableau N°28 présente une comparaison entre les compartiments suivant la qualité de : **force explosive** des membres inférieurs par le recours au test de la détente verticale (**Sargent test**), les résultats de l'analyse de variance à un seul facteur (Anova) dénotent l'existence de différences désordonnées et irrégulières entre les trois lignes où la valeur **F** avait atteint **1.42** avec une valeur de signification de **0.24**, elle est non significative au seuil de **P<0.05** et au degré de liberté **ddl (02-205)**.

Les résultats de notre présente étude se confondent avec ceux issus des travaux de (Kasmi.A, 2009), de (Nacer.A, 2006) et enfin de (Derbal.F, 2014) suite à une étude menée sur de jeunes joueurs algériens. Mais par contre, ils sont en totale discordance avec les résultats de (Mastour.I, 2008) issus d'une étude menée sur des joueurs saoudiens soumis au test de la détente verticale, et qui aurait enregistré des écarts significatifs entre les compartiments.

Les résultats de l'examen LSD d'une comparaison multiple entre les différents compartiments de jeu, appuient fortement ceux obtenus suite à l'examen de l'analyse de variance F, il est à noter, l'absence de différences entre les compartiments (comparaison de toutes les valeurs de signification statistique non significatives au niveau de $P < 0.05$ et au degré dli (02-205)).

Figure N°38: Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la détente verticale selon les compartiments de jeu



Mais en ce qui concerne la classification des compartiments par l'observation de la figure N°38 y relative, il en ressort une suprématie de la défense sur le reste des compartiments, ces résultats s'opposent à ceux de (Kasmi.A, 2009) et (Naceur. A, 2006) qui selon eux, la ligne de l'attaque a pris le dessus sur les reste des compartiments. Le chercheur justifie cette hégémonie défensive par une assertion de (Dellal.A, 2008) pour qui les défenseurs, surtout ceux de l'axe, triomphent sur 62% des duels aériens.

En rapprochant les résultats de l'échantillon de notre présente étude à ceux issus des travaux de (Legal.F, 2010) effectués sur des joueurs français (INF) de la même catégorie

d'âge, nous pouvons conclure que nos valeurs sont plus faibles, et ce sont les mêmes valeurs obtenues par (Bengoua.A, 2004), elles sont par contre meilleures que les valeurs de (Nacer.A, 2006) et (Kasmi.A, 2009).

L'étudiant-chercheur ne considère pas cette qualité comme : **critère principal** dans la distinction entre les compartiments de jeu, elle n'est pas comprise parmi les critères physiques qui permettent l'orientation du joueur vers le compartiment approprié.

2.1.2.3.La vitesse 10mètres :

Tableau N°29: Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en vitesse de démarrage

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
			Inter-groupes	Intra-groupes				Total	Compartiments	Différence des Moyennes
Défenseurs	95	1.95 ± 0.21	Inter-groupes	0.35	02	3.56	.030 *	DEF - MIL	.018	.597
Milieux	68	1.93 ± 0.24	Intra-groupes	10.07	205			MIL - DEF	-.018	.597
								ATT	.105*	.009
Attaquants	45	1.84 ± 0.2	Total	10.42	207			ATT - DEF	-.105	.009
								MIL	-.086*	.043

N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, S: Ecartype, ddl: Degré de liberté,

** : Significative au niveau 0.05, NS: Non significative au niveau 0.05*

La vitesse sur de courtes distances représente la quasi-totalité de l'effort fourni par le footballeur durant les matchs, (Vigne.G, 2011) affirme que **93%** des déplacements à intensité très élevée varient entre **9** et **19** mètres.

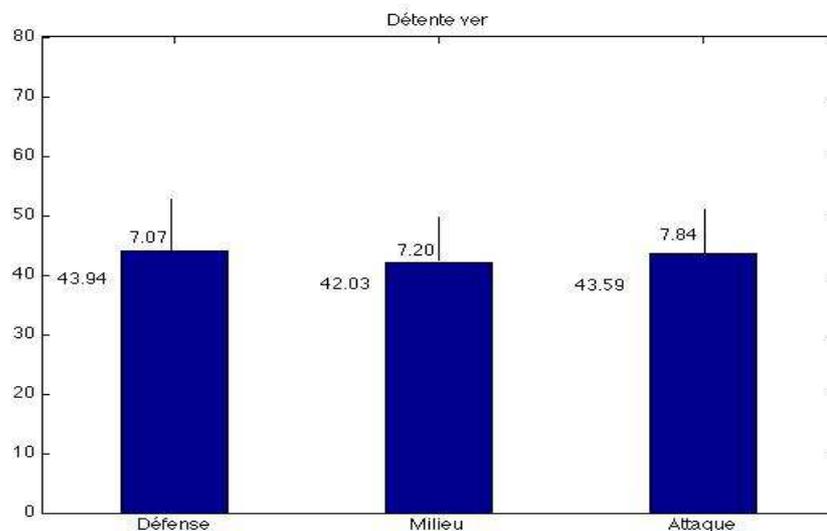
Le tableau N°29 dont les résultats font ressortir la différence significative entre les trois compartiments suivant la qualificatif : **vitesse de démarrage** par le recours au test de l'analyse de variance à un seul facteur, la valeur **F** avait atteint **3.56** avec une signification statistique de l'ordre de **0.030** au seuil de signification (**P<0.05**) et au degré de liberté (**ddl**) (**02-205**). Les résultats de notre étude sont en totale conformité avec ceux de (Mastour.I, 2008) sur des joueurs saoudiens et ceux de (Legal.F, 2010) sur des joueurs français, mais s'opposent à ceux de (Vigne.G, 2011) qui n'est pas arrivé à déceler des écarts entre les

compartiments de jeu suivant cette variance chez des joueurs de haut niveau du championnat Italien.

Notre étude confirme les assertions de (**Rampinini.E, 2007**) et (**Bangsbo.j, 1994**) et (**Di Salvo.V, 2007**) qui pensent que la vitesse courte est subordonnée au poste occupé par le joueur sur le terrain.

Les résultats de la confrontation des trois compartiments, par l'utilisation du test de différence significative minimale (**LSD**), affirment ceux obtenus par le biais du test d'analyse de variance à un seul facteur où nous avons obtenu un écart significatif entre la ligne défensive et celle de l'attaque, la valeur de la différence des moyennes avait atteint 0.105 au moment où la valeur de la signification était de 0.009, au seuil de la signification ($P < 0.05$). Cet écart s'est inscrit en faveur du compartiment de l'attaque qui se trouve le plus rapide avec 1.84 secondes. Ce constat était accompagné de l'apparition de différences statistiquement significatives entre les compartiments du milieu et de l'attaque avec une valeur de la différence des moyennes de 0.086, une valeur de signification 0.043, au seuil de $P < 0.05$.

Figure N°39: Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la détente verticale selon les compartiments de jeu



A travers le test de l'analyse de la variance significative minimale et la figure N°39 qui précise la différence entre les moyennes, il appert que l'attaque est la plus rapide avec une moyenne de 1.84 secondes, suivie du milieu avec une moyenne de 1.93 secondes et enfin la ligne défensive avec 1.95 seconde.

Les résultats de notre étude concordent avec ceux de (**Mastour.I, 2008**), de (**Legal.F, 2010**) et enfin de (**Vigne.G, 2011**), ils affirment aussi les données de (**Dellal.A, 2008**)

issues d'une étude du championnat anglais et espagnol, qui démontre que les joueurs de l'attaque courent sur une distance plus longue (successivement 278.22 m et 260.04), les défenseurs centraux se déplacent sur des espaces moins importants (208.48 m et 113.64 m). Le chercheur explique cela par la demande sans cesse continuelle du ballon par les attaquants et la quête de solutions pour les coéquipiers dans des espaces réduits.

La comparaison de l'échantillon de notre étude aux données internationales relatives au qualificatif : **vitesse-courte**, nous permet de constater qu'elle est de niveau moyen, surtout lorsqu'elle est confrontée aux résultats de (Sporis.G et al, 2009) 2.27 s, de (Wisloff.U et al, 2004) 1.82 s et de (Helgerud et Hoff, 2002) 1.91 s et à l'étude de (Cazorla.G et Farhi.A, 1998), enfin par un rapprochement aux résultats des joueurs français INF de la même catégorie d'âge, et selon les données de (Legal.F, 2010) nous pouvons conclure qu'ils sont aussi d'un niveau assez bon, puisque les joueurs algériens ont obtenu suivant les compartiments (défense, milieu, attaque) des moyennes (1.95, 1.93, et 1.84 s, les chiffres français étaient de (1.89,1.92,1.87 s) et à travers les résultats de l'analyse statistique, l'étudiant chercheur considère la vitesse courte l'une des qualités essentielles du pratiquant de football moderne qui repose sur la vitesse plus que le temps qui passe la nature de l'activité de ce jeu repose sur la vitesse courte et l'effort intermittent, le chercheur la considère dans son étude présente comme l'indice délimitant des lignes de jeu et sera l'indice de base pour orienter les joueurs vers les compartiments appropriés.

2.1.2.4.La vitesse 40 mètres :

Tableau N°30: Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (LSD) entre les trois compartiments en vitesse maximale

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
			Inter-groupes	Intra-groupes				Total	Compartiments	Différence des Moyennes
Défenseurs	95	5.54 ± 0.43	Inter-groupes	.65	02	1.08	.34 NS	DEF - MIL	.030	.669
Milieux	68	5.51 ± 0.49	Intra-groupes	61.66	205			ATT	.186*	.023
								MIL - DEF	-.030	.669
Attaquants	45	5.36 ± 0.42	Total	62.31	207			ATT	.155	.074
								ATT - DEF	-.186*	.023
								MIL	-.155	.074

*N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, S: Ecartype, ddl: Degré de liberté, *: Significative au niveau 0.05, NS: Non significative au niveau 0.05*

Le tableau N°30 récapitule les résultats d'une comparaison entre les compartiments de jeu (défense, milieu et attaque) par le recours au test d'analyse de variance à un seul facteur (Anova), il en ressort avec évidence l'inexistence d'écarts statistiquement significatifs entre les trois lignes relativement au qualificatif : **vitesse maximale**, la valeur **F** ayant atteint **1.08**, la valeur de la signification statistique a enregistré **0.34**, avec une absence significative au niveau de **P<0.05** et au degré de liberté (**dll**) (**02-205**).

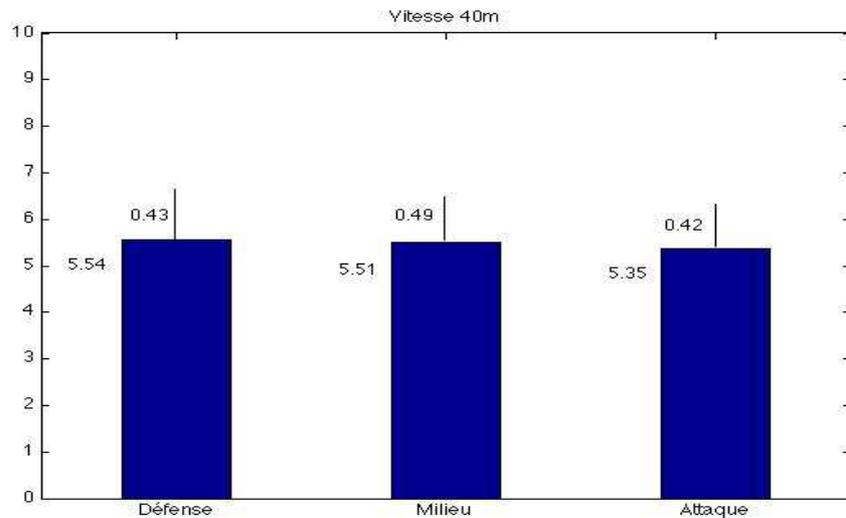
Les résultats de l'étude actuelle par la comparaison des trois lignes s'opposent aux travaux de (**Kasmi.A, 2009**), de (**Nacer. A 2006**) et à ceux de (**Derbal.F, 2014**) qui ont pu déceler des écarts significatifs entre les compartiments dans le test 30 mètres et 60 mètres.

Le chercheur explique cet écart entre les différentes études par la nature des tests employés puisque les scientifiques nommés précédemment, n'ont pas eu recours au : test de la course **sur 40 mètres** employé dans la présente étude, ce test a donné une forte signification dans le calcul de la qualité de : la **vitesse maximale** selon (**Rodulfo.A, 2004**). Cet écart s'explique aussi par la différence de la catégorie de juniors prise comme échantillon d'étude par (**Nacer. A 2006**).

Les résultats du test de variance significative minimale (**LSD**), confirment les résultats obtenus par le test d'analyse de variance **F** où des écarts non significatifs sont apparus entre la ligne défensive et le milieu, au seuil de la signification **P<0.05**, d'autres écarts significatifs sont apparus d'autre part entre le milieu et l'attaque au niveau du même seuil de signification et ces résultats concordent à l'étude de (**Kasmi.A, 2009**) et à celle de (**Nacer. A 2006**).

Il appert l'existence d'un écart significatif entre la ligne défensive et celle de l'attaque, au seuil de signification **P<0.05**, avec un écart en faveur de la ligne de l'attaque ce que (**Kasmi.A, 2009**) n'a pas pu obtenir contrairement à (**Nacer. A, 2006**).

Figure N°40: Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la vitesse maximale selon les compartiments de jeu



Tandis que la classification des lignes suivant la qualité : **vitesse maximale** à travers les résultats du test **LSD** et l'observation de la figure **N°40** Il en résulte que la ligne d'attaque est la plus rapide avec une moyenne de **5.36** secondes, suivie de la ligne du milieu qui inscrit une moyenne de **5.51** seconde, vient enfin la ligne défensive à laquelle on a attribué une moyenne de **5.54** secondes.

Le chercheur explique la suprématie de l'attaque par la nature et l'exigence de cette ligne pour qui la vitesse et un élément déterminant pour la réalisation du triomphe et la créativité. L'attaquant recourt aux prouesses techniques et à la rapidité pour disperser la défense et arriver aux buts, notre étude se trouve en conformité absolue avec les résultats obtenus par (**Dellal.A, 2008**), par (**Cazorla.G et Farhi.A, 1998**) et par (**Derbal.F, 2014**).

La mise en parallèle des résultats issus de notre présente étude avec le niveau mondial et professionnel, surtout incarné par les travaux de (**Dupont et al, 2004**) sur des internationaux français **5.35 s** et ceux de (**Hoff.J et Helgerud.J, 2002**) sur des professionnels norvégiens **5.55 s** et les résultats de (**Brewers et Davis, 1992**) sur des professionnels anglais **5.51s**, nous permet de conclure que : **les footballeurs algériens sont d'un niveau assez bon.**

Mais leur confrontation aux résultats issus d'une étude menée par (**Legal.F, 2010**) sur des joueurs français de la même catégorie d'âge, les algériens seraient les meilleurs par l'obtention successive de moyennes (**5.36, 5.51, 5.54**) suivant les compartiments de jeu (**défense, milieu et attaque**) les moyennes françaises étaient donc, de (**5.60, 5.65, 5.77**).

Contrairement à ce qui a été rapporté par (Bengoua.A, 2004) qui soutient l'hypothèse que les joueurs français de la tranche d'âge 14-16 ans seraient les plus rapides. Notons enfin que La courbe relative à la variance : **rapidité**, a connu chez les algériens une nette ascension depuis 2004 à ce jour.

L'étudiant-chercheur ne considère pas cette qualité comme : **critère principal** dans la distinction entre les compartiments de jeu, elle n'est pas comprise parmi les indices physiques qui permettent l'orientation du joueur vers le compartiment approprié.

2.1.3. Présentation et discussion des résultats des attributs de l'aptitude technique :

2.1.3.1. La conduite de balle 30 mètres :

Tableau N°31: Présentation des résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (**LSD**) entre les trois compartiments en vitesse de conduite de balle.

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
			Inter-groupes	Intra-groupes				Total	Compartiments	Différence des Moyennes
Défenseurs	95	5.26 ± 0.57	1.09	02	2.70	.06 NS	DEF - MIL	.014	.870	
Milieux	68	5.25 ± 0.56	41.60	205			ATT	.141	.157	
							MIL - DEF	-.014	.870	
Attaquants	45	5.12 ± 0.48	42.70	207			ATT	.126	.230	
							ATT - DEF	-.141	.157	
							MIL	-.126	.230	

*N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, S: Ecartype, ddl: Degré de liberté, * : Significative au niveau 0.05, NS: Non significative au niveau 0.05*

L'observation du tableau N°31 qui présente les résultats de l'analyse de variance à un seul facteur **Anova** et les résultats de l'examen de la différence statistique minimale (**LSD**), fait ressortir:

L'inexistence d'écarts statistiquement significatifs entre les trois compartiments (défense, milieu, attaque) où la valeur **F** a atteint **2.70** et la valeur de signification **0.06** au niveau de signification **P < 0.05** et au degré de liberté (**ddl**) (**02-205**), ce qui reflète une homogénéité entre les trois lignes, en ce qui concerne l'aptitude de **conduite de balle** sur une distance de 30 mètres. Ces résultats sont venus contredire les données de (Carling.C, 2010) de (Lago.C et Martin.R, 2007) et enfin de (Dellal.A et col, 2010) qui a affirmé l'existence d'écarts entre

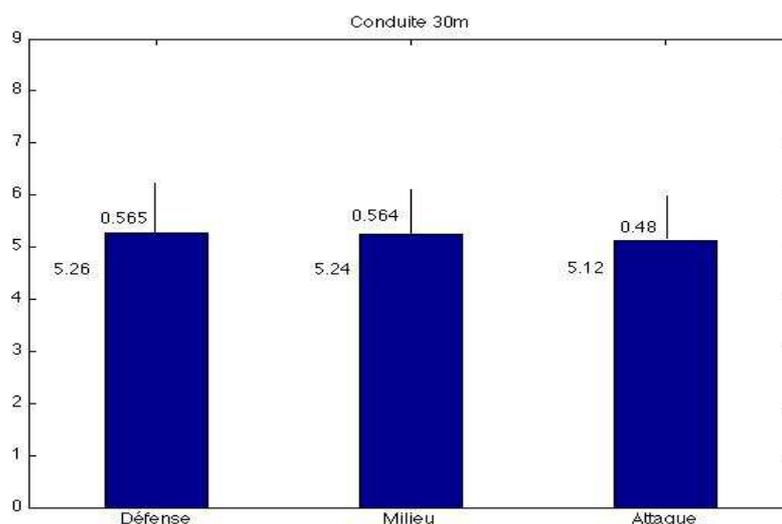
les compartiments de jeu dans la possession de balle et que le milieu se distingue par une capacité de possession de balle plus importante que les deux autres lignes.

Les résultats de notre étude ne sont pas en relation avec ce qui a été rapporté par tous les chercheurs précédemment cités. L'étudiant-chercheur explique le caractère spécifique de ces résultats par la nature du jeu moderne qui repose sur les déplacements rapides suivant de courtes distances **05-10-20** mètres, c'est donc la balle qui se déplace entre les joueurs. Et chaque joueur ne doit pas dépasser dans chaque possession 2.2 touches selon (Vigne.G, 2011), c'est aussi la raison pour laquelle la conduite de balle sur de longues distances n'est quasiment plus de mise, dans les matchs de haut niveau que dans le cas de contre-attaques.

Selon avis du chercheur, cette homogénéité est liée à la vitesse maximale où aucun écart n'est pas apparu dans le test de la vitesse sur 40 mètres, l'examen de conduite de la balle sur 30 mètres est lié directement à la vitesse maximale du joueur et c'est la raison de la non-apparition des écarts entre les compartiments.

Aussi l'examen de différence significative minimale (LSD) n'a pas engendré d'écarts dans la comparaison multiple entre les compartiments, puisque toutes les valeurs significatives sont supérieures au niveau de la signification **P<0.05**.

Figure N°41: Présentation de la comparaison entre les moyennes arithmétiques de l'indice de la vitesse de conduite de balle selon les compartiments de jeu



La figure N°41 montre une homogénéité qui imprègne les compartiments en rapport avec la capacité de conduite de balle sur 30 mètres.

L'étudiant-chercheur ne considère pas cette capacité comme : **critère principal** dans la distinction entre les compartiments de jeu, elle n'est pas comprise parmi les indices techniques qui permettent l'orientation du joueur vers le compartiment approprié.

2.1.3.2. La conduite de balle 30 mètres×5 :

Tableau N°32 : Présente les résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (**LSD**) entre les trois compartiments en conduite de balle 30 mètres×5

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
			Inter-groupes	Intra-groupes				Total	Compartiments	Différence des Moyennes
Défenseurs	95	33.07 ± 2.13	72.94	02	8.31	.000 *	DEF - MIL	1.315*	.000	
Milieux	68	31.76 ± 1.52	899.50	205			ATT	.899*	.01	
							MIL - DEF	-1.315*	.000	
Attaquants	45	32.17 ± 2.69	972.44	207			ATT	.416	.30	
							ATT - DEF	-.899*	.01	
							MIL	.416	.30	

N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, *S*: Ecartype, *ddl*: Degré de liberté, * : Significative au niveau 0.05, *NS*: Non significative au niveau 0.05

Le tableau N°32 présente les résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (**LSD**) entre les trois compartiments (défense, milieu, et attaque). La comparaison entre les trois lignes a révélé l'existence d'écarts statistiquement significatifs, la valeur **F** ayant atteint **8.31** associée à une valeur de la signification statistique de 0.000 au seuil de signification **P<0.05** et au niveau de liberté (**ddl**) (**02-205**).

Les résultats de notre étude s'opposent à ceux de (**Kasmi.A, 2009**) qui est arrivé à déceler des écarts désordonnés non significatifs entre les compartiments.

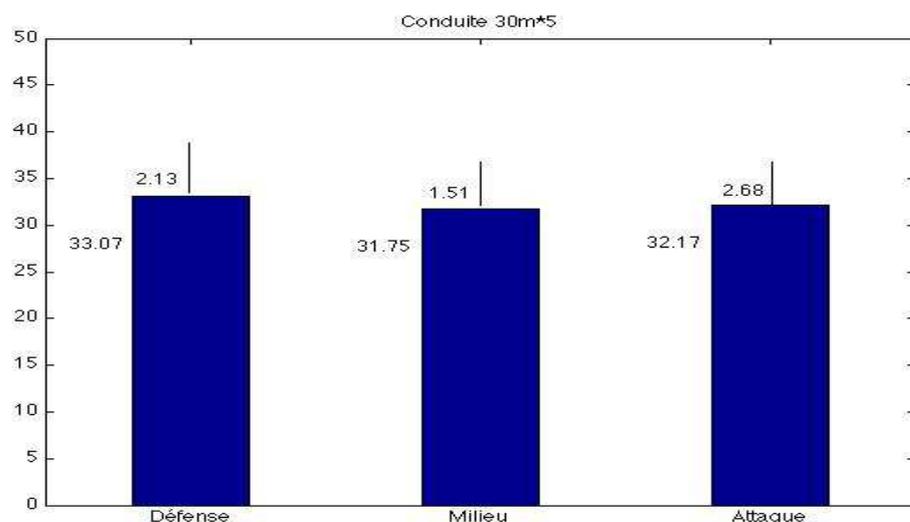
Mais la comparaison multiple entre les compartiments au moyen du test de différence minimale, vient affirmer les résultats obtenus par l'utilisation de l'examen de l'analyse de variance à un seul facteur, des écarts significatifs se sont révélés entre la défense et le milieu avec une première valeur de différence entre les moyennes de l'ordre de **1.315**, une seconde valeur relative à la signification statistique égale à **0.000**, au niveau de signification **P<0,05** et au degré de liberté (**ddl**) (**02-205**).

« Cet écart est en faveur du milieu. »

D'autres écarts significatifs sont apparus entre la défense et l'attaque où les valeurs des différences entre les moyennes auraient atteint **0.899** et la valeur de la signification statistique **0.019** au niveau du même seuil et du même degré de liberté.

Au moment où aucune différence n'est apparue entre le compartiment du milieu et celui de l'attaque dans ce système d'anaérobic lactique.

Figure N°42: Présente la comparaison entre les moyennes arithmétiques de la capacité de conduite et de maîtrise de la balle en endurance vitesse



A travers le test de différence statistique minimale et la figure N° 42 qui présente la comparaison entre les moyennes arithmétiques de la capacité de conduite et de maîtrise de la balle, avec rapidité et endurance, la ligne du milieu serait la meilleure suivie de l'attaque, la ligne défensive vient en dernier lieu.

Le chercheur pense que ces résultats sont les fruits de l'effort fourni par les éléments du milieu qui se distinguent des autres éléments de la formation par une endurance spécifique. Ils assument à la fois, des rôles défensifs et d'attaque, ils sont donc appelés à supporter davantage la rapidité du jeu, avec des moments de récupération amoindris durant les différentes phases de jeu, selon ce qui a été rapporté par (Vigne.G, 2011).

De la lecture des résultats de l'analyse statistique, l'étudiant chercheur considère que la conduite de la balle en endurance vitesse est l'une des qualités propres au joueur pratiquant un football moderne, marqué par une nette évolution en matière de rapidité et de performance et caractérisé par un jeu intermittent long ou court.

« Il faut donc, adopter cette qualité comme : **référence de base** dans l'orientation des joueurs vers les compartiments appropriés.»

2.1.3.3. Huit avec ballon :

Tableau N°33: Présente les résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence minimale (**LSD**) entre les trois compartiments de huit avec ballon

Compartiments de jeu	N	$\bar{X} \pm S$	Anova à 1 facteur				Test Post Hoc (LSD)			
			Sommes des carrées		ddl	F	Sig	Comparaison multiple		
								Compartiments	Différence des Moyennes	Signification
Défenseurs	95	16.4 ± 1.18	Inter- groupes	30.25	02	11.52	.000 *	DEF - MIL	.805*	.000
								ATT	.694*	.01
Milieux	68	15.6 ± 1.04	Intra- groupes	269.006	205	11.52	.000 *	MIL - DEF	-.805*	.000
								ATT	-.110	.61
Attaquants	45	15.71 ± 1.21	Total	299.25	207	11.52	.000 *	ATT - DEF	-.694*	.01
								MIL	.110	.61

*N: Effectif par compartiment, \bar{X} : Moyenne arithmétique, S: Ecartype, ddl: Degré de liberté, * : Significative au niveau 0.05, NS: Non significative au niveau 0.05*

Il ressort avec évidence du tableau N°33 un écart significatif entre les compartiments de jeu selon la capacité de coordination spécifique à une vitesse maximale possible.

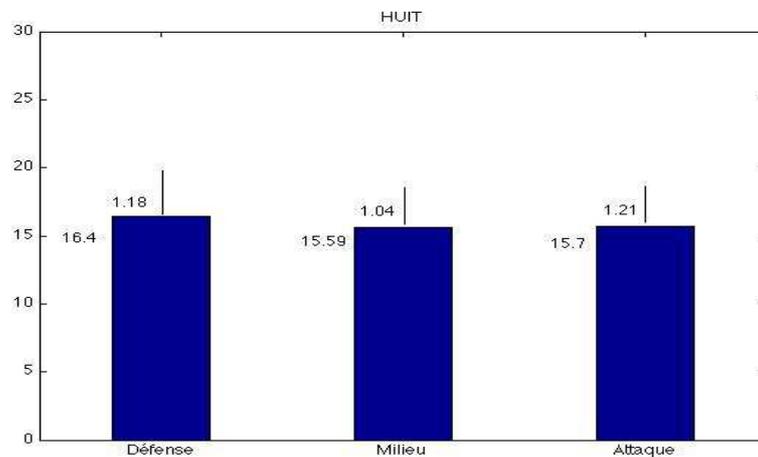
La valeur de l'analyse de variance à un seul facteur (Anova) a atteint alors **11.52** avec une valeur de signification statistique **0.000** au seuil de la signification **P<0.05** et au degré de liberté **ddl (02-205)**. Les résultats de la présente étude sont identiques à ceux de (**Kasmi.A, 2009**) d'un point de vue : **comparaison entre les trois lignes**.

Le chercheur pense que cet écart est du aux exigences de chaque ligne, vue sous l'angle de technique, le jeu actuel se fait dans des espaces très réduits et le joueur se trouve contraint de trouver les bonnes solutions dans ces mêmes espaces. La qualité de rapidité dans la conduite de balle dans un espace matérialisé reste un indice qui diffère selon les compartiments de jeu et participe dans la distinction d'un point de vue : **technique**.

L'inter comparaison multiple, par le recours au test de différence significative minimale (LSD), les résultats obtenus appuient ceux de l'examen de l'analyse de variance à un seul facteur puisque on a enregistré des écarts entre la ligne défensive et le milieu en faveur de

l'attaque. Les valeurs de différences entre les moyennes ont atteint alors **0.805** et **0.694**, avec une valeur de la signification de l'ordre de **0.000** et **0.001**, au seuil de la signification **P<0.05**.

Figure N°43: Présente la comparaison entre les moyennes arithmétiques de la vitesse de maîtrise de balle dans un espace matérialisé.



Et suivant les résultats de l'examen **LSD** et l'observation de la figure **N°43** il en ressort que les joueurs du milieu sont les meilleurs dans l'examen de : vitesse dans la conduite de balle dans un espace matérialisé, suivis par les attaquants puis viennent les défenseurs.

Le chercheur justifie la suprématie du milieu par le rôle de coordination que jouent les éléments de ce compartiment entre la ligne défensive et celle de l'attaque en plus de leur présence dans la quasi-totalité des cas dans des espaces réduits, ce qui les oblige à faire preuve d'une rapidité dans la maîtrise de balle, d'effectuer des passes courtes et de trouver des solutions pour les coéquipiers.

La confrontation des résultats obtenus de l'échantillon de l'étude mis à notre disposition à ceux issus d'une étude menée par (**Kasmi.A, 2009**) fait révéler qu'ils sont : meilleurs mais en les comparant aux niveaux posés par (**Akramov.R, 1990**) du contrôle de la préparation des jeunes (14 à 14.6 s) ils se révèlent faibles suivant les trois lignes (défense, milieu, attaque) avec successivement des valeurs de 16.4s-15.6s-15.71s.

En conclusion et à travers les résultats de l'analyse de variance à un seul facteur et l'examen de différence statistique minimale (**LSD**), Le chercheur considère la capacité de conduite de balle dans un espace matérialisé comme : indice de différenciation entre les compartiments qu'il faut utiliser comme : repère **d'orientation** des footballeurs vers les compartiments de jeu.

2.2.Présentation et discussion des résultats de la seconde hypothèse où nous avons supposé la possibilité de déterminer des niveaux de critères normatifs des variances morphologiques, physiques et techniques chez les footballeurs de moins de 17 ans, suivant les trois compartiments de jeu.

Il appert des résultats visibles aux tableaux N°34, N°35 et N°36 que toutes les valeurs du coefficient d'asymétrie sont incluses dans l'intervalle [- 3 et + 3] et indiquent une modération dans la distribution normale des figures de variances morphologiques, physiques et technique en ce qui concerne les éléments pris en échantillon pour notre présente étude.

Tableau n°34 : Présentation des moyennes arithmétiques, les écarts-types et le coefficient d'asymétrie des mesures anthropométriques par compartiment du jeu

Mesures Anthropométrique	Unités de mesure	Défenseurs			Milieux de terrain			Attaquants		
		\bar{X}	S	C. A	\bar{X}	S	C.A	\bar{X}	S	C.A
Masse corporelle	Kg	66.48	7.03	0.46	61.21	7.35	0.23	62.25	7.14	-0.17
Stature	Cm	176.23	5.86	0.32	172.14	6.33	0.18	171.37	5.74	-0.32
% M G	%	14.79	3.43	0.16	13.52	3.24	-0.07	14.11	3.02	0.51
IMC	U.A	21.3	1.95	0.02	20.53	1.89	0.12	21.18	1.86	-0.3

\bar{X} Moyenne arithmétique

S : Ecartype

C A : Coefficient d'asymétrie

Tableau N°35 : Présentation des moyennes arithmétiques, les écarts-types et le coefficient d'asymétrie des tests physiques par compartiment du jeu

Epreuves physiques	Unités de mesure	Défenseurs			Milieux de terrain			Attaquants		
		\bar{X}	S	C. A	\bar{X}	S	C.A	\bar{X}	S	C.A
VO2 max (luc léger)	ml/Min/Kg	49.27	5.84	0.27	50.76	4.71	-0.33	51.88	4.98	-0.26
Détente verticale	CM	43.94	7.07	0.16	42.04	7.2	-0.1	43.59	7.84	0.59
Vitesse 10m	Sec	1.95	0.21	-0.96	1.93	0.24	-0.7	5.36	5.42	-0.2
Vitesse 40m	Sec	5.54	0.43	-0.18	5.51	0.49	-0.27	5.36	0.42	-0.2

\bar{X} : Moyenne arithmétique

S : Ecartype

C A : Coefficient d'asymétrie

Tableau N°36 : Présentation des moyennes arithmétiques, les écartypes et le coefficient d'asymétrie des tests physiques par compartiment du jeu

Epreuves techniques	Unités de mesure	Défenseurs			Milieux de terrain			Attaquants		
		\bar{X}	S	C. A	\bar{X}	S	C.A	\bar{X}	S	C.A
Conduite 30m	Sec	5.26	0.57	1.03	5.25	0.56	1.22	5.12	0.48	0.55
Conduite 30m×5	Sec	33.07	2.13	0.41	31.76	1.52	0.46	32.17	2.69	1.57
Huit avec ballon	Sec	16.4	1.18	0.27	15.6	1.04	0.48	15.71	1.21	1

 \bar{X} Moyenne arithmétique

S : Ecartype

C A : Coefficient d'asymétrie

2.2.1. Détermination des niveaux de critères normatifs et leur comparaison aux taux prescrits dans la courbe de distribution normale.

L'étudiant-chercheur pense que l'opération qui consiste à déterminer les niveaux de critères normatifs des variances morphologiques, physiques ou techniques des joueurs de moins de 17 ans, suivant les compartiments de jeu, est d'une importance cruciale et constitue l'un des points essentiels de cette étude. C'est ce qui permet à l'entraîneur de connaître la situation de ses joueurs d'un point de vue morphologique, suivant le taux de graisse ou l'indice de la masse corporelle ou encore la détermination des lacunes et des points faibles et travailler à les relever et situer les points forts pour les consolider, comme cela permet aussi, d'orienter les joueurs vers les compartiments de jeu suivant leur capacité.

(Leila.F, 2003) Met le point, dans ce contexte, sur l'importance des critères normatifs dans la détermination de la position relative à l'individu dans l'échantillon normatif et la détermination de son niveau et aide à redresser les performances de l'individu à la lumière du rendement collectif.

Pour estimer le côté morphologique, physique et technique des joueurs suivant les compartiments de jeu, l'étudiant-chercheur a posé deux échelles d'évaluation :

La première échelle concerne les variances morphologiques selon les évaluations : **insuffisance pondérale**, **normalité pondérale** ou poids normal, **surcharge pondérale** ou surpoids, obésité et obésité extrême pour l'indice de masse corporelle et suivant les appréciations (très bon, bon, moyen, faible et très faible).

La seconde échelle sert à mesurer les aptitudes physiques et techniques suivant une notation de 0 à 20, laquelle est étayée des appréciations (très bon, bon, moyen, faible, très faible).

2.2.1.1. Détermination des niveaux de critères normatifs des indices morphologiques.

2.2.1.1.1. Indice de la masse corporelle : IMC.

Tableau N°37: Classification des indices mondiaux de l'IMC

Classification	IMC
Insuffisance pondéral	< 18,5
Normal	18,5 à 24,9
surpoids	25,0 à 29,9
Obésité	30,0 à 35,9
Obésité extrême	≥ 40

Tableau N° 38 : Le nombre de joueurs et les pourcentages qui leur correspondent selon chaque niveau de critères normatifs pour l'indice de la masse corporelle, suivant les trois compartiments de jeu.

Classification	Défenseurs		Milieux		Attaquants	
	N	%	N	%	N	%
Insuffisance pondéral	05	05.32	07	10.29	04	08.89
Normal	85	90.43	60	88.24	40	88.89
Surpoids	04	04.25	01	01.47	01	2.22
Obésité	00	00	00	00	00	00
Obésité extrême	00	00	00	00	00	00
Total	95	100	68	100	45	100

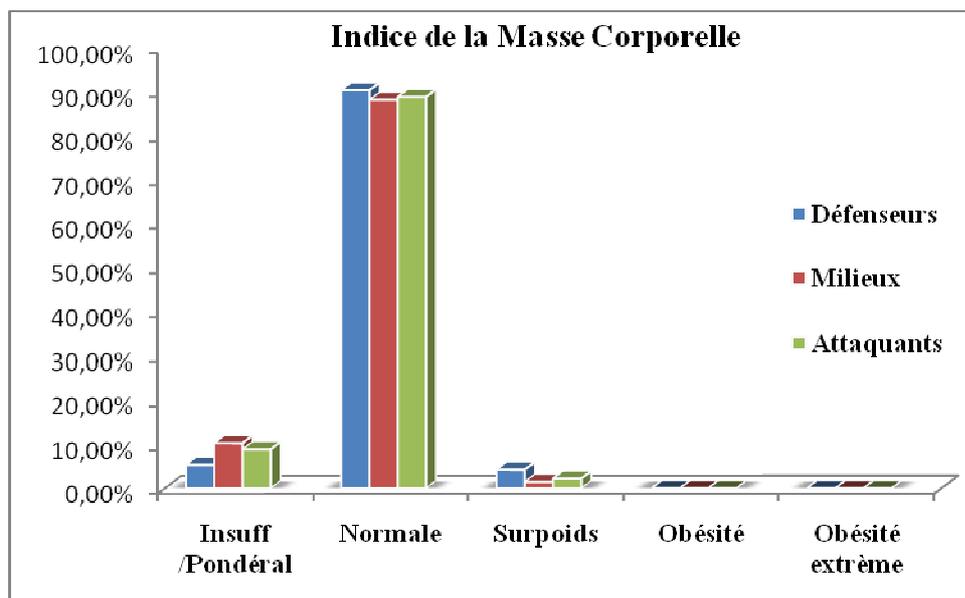
Il ressort du tableau N°37 qui correspond au pourcentage de l'indice de la masse corporelle suivant les compartiments de jeu (défense, milieu, attaque) que la majorité des éléments constituant l'échantillon de l'étude obéit à un indice de poids normal avec un taux de 90.43% pour la ligne défensive, de 88,24% pour le milieu et enfin de 88.89% pour l'attaque. Le milieu accuse le taux le plus élevé de 10.29% pour l'insuffisance pondérale au moment où la défense marque 5.32% et l'attaque 8.89%.

Le taux de 4.25% de surcharge pondérale (surpoids) a été marqué par la défense au moment où le milieu et l'attaque ont enregistré successivement 1.47% et 2.22%. L'étudiant-chercheur explique le cantonnement de la majorité des éléments de l'échantillon de l'étude dans l'indice poids normal (normalité pondérale) au fait que cette tranche d'âge (15-16 ans) représente la tranche finale du processus de développement où il n'est pas enregistré de déséquilibre entre la stature et le poids autrement dit le développement est complet selon (Brooks, 1996).

L'indice élevé de l'insuffisance pondérale qui concerne le milieu de terrain est dû selon l'étudiant-chercheur à la nature de l'effort fourni par le joueur de ce compartiment.

Les éléments de cette ligne fournissent le plus grand effort surtout dans la distance totale parcourue ce qui influe sur le développement morphologique du joueur (Boura et Boudelet, 1983).

Figure N°44: Représentation du pourcentage de l'indice de la masse corporelle suivant les compartiments de jeu défense, milieu et attaque



2.2.1.1.2. Indice de la masse grasseuse :

A travers les résultats de l'analyse de variance à un seul facteur qui figurent au tableau N°26 il en ressort l'inexistence de différences statistiquement significatives entre les compartiments de jeu suivant la variable : taux de graisse, ce qui explique le rapprochement de cette particularité chez les éléments de l'échantillon d'étude.

Il est possible de poser donc, des niveaux de critères normatifs communs pour tous les compartiments : défense, milieu et attaque.

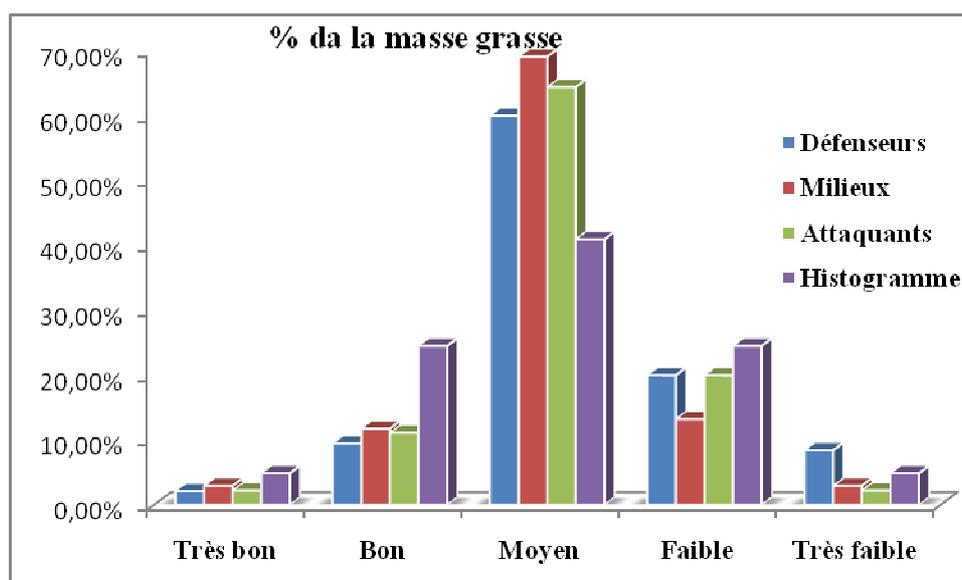
Tableau N°39 : Niveaux des critères normatifs du pourcentage de la masse grasseuse

	Défense-Milieu-Attaque
Niveaux	%MG
Très bon	Moins de 7.24
Bon	7.24 à 11.23
Moyen	11.24 à 16.23
Faible	16.24 à 20.23
Très faible	plus de 20.23

Le tableau N°40 présente le nombre de joueurs et les pourcentages qui leur correspondent suivant chaque niveau de critère normatifs et les taux prescrits suivant la courbe de distribution normale de l'indice de la masse grasseuse suivant les trois lignes de jeu.

Notes	Niveaux	Défenseurs		Milieux		Attaquants		Dis normale
		N	%	N	%	N	%	
17-20	Très bon	2	2,11	2	2.94	01	2.22	4.86%
13-16	Bon	9	9,47	8	11.76	05	11.11	24.52%
08-12	Moyen	57	60	47	69.12	29	64.44	40.96%
04-07	Faible	19	20	9	13.24	09	20	24.52%
00-03	Très faible	8	8,42	2	2.94	01	2.22	4.86%
Total		95	95	68	100	45	100	99.72%

Figure N° 45: Représentation du pourcentage de l'indice de la masse grasseuse suivant les compartiments de jeu défense, milieu et attaque et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.



Il ressort du tableau N°40 qui présente le nombre de joueurs et les pourcentages correspondant suivant chaque niveau de critère normatif et les taux prescrits suivant la courbe de distribution normale de l'indice de masse grasseuse par rapport aux compartiments de jeu, ce qui suit :

Au niveau de critère normatif très bon : le pourcentage des défenseurs à ce niveau est de 2,11%, celui des joueurs du milieu est de 2,94 % tandis que l'attaque marque 2.22% et tous ces chiffres se trouvant inférieurs aux taux prescrit pour ce niveau dans la courbe de distribution normale évaluée à 4.86%.

Au niveau de critère normatif bon : le taux des défenseurs pour ce niveau est de 9.47% celui du milieu est de 11.76% et l'attaque marque 11.11% et tous ces taux sont largement en dessous du taux prescrit pour ce niveau de critère normatif évalué à 24.52%.

Au niveau de critère normatif moyen : ce niveau a accueilli 60% de défenseurs, 69.12% de joueurs évoluant au milieu et 64.44% de l'ensemble des attaquants et tous ces taux sont supérieurs à celui prescrit pour ce niveau dans la courbe de distribution normale estimé à 40.96%.

Au niveau de critère normatif faible : le taux des défenseurs à ce niveau est de 20%, celui des joueurs du milieu est 13.24% au moment où les attaquants sont de 20% et tous ces taux se trouvent inférieurs à celui prescrit dans la courbe de distribution normale évalué à 24.52%.

Au niveau de critère normatif très faible : le taux des défenseurs situés à ce niveau normatif est de 8.42% et donc supérieur au taux prescrit dans la courbe de distribution normale évalué à 4.86%, celui des joueurs du milieu est de 2.94%, les attaquants marquent 2.22% deux chiffres qui se trouvent inférieurs à ce même taux.

Ce qui conduit l'étudiant-chercheur à conclure que la majorité des éléments constituant l'échantillon de l'étude se trouve au niveau moyen, pour tous les compartiments de jeu avec un taux de 60% pour la défense, 69.12% pour le milieu et 64.44% pour l'attaque au moment où les valeurs de l'indice de masse grasseuse se trouvent incluses entre 12.24% et 16.33%. L'étudiant-chercheur est amené à considérer que ces résultats sont normaux selon ce qui a été rapporté par (Charles. M et Pierre. S, 1998) que les valeurs de taux de graisses seraient égales à 13% à l'âge de 17 ans.

2.2.1.2. Détermination des niveaux de critères normatifs pour les attributs de l'aptitude physique :

2.2.1.2.1. Consommation maximale de l'oxygène :

Des résultats issus de la comparaison entre les compartiments de jeu par le recours au test de l'analyse de variance à un seul facteur où il est apparu des écarts entre les compartiments en ce qui concerne l'indice de consommation maximale de l'oxygène, où les valeurs F sont statistiquement significatives au niveau de signification 0.05 et au degré de liberté dll 02-205 ce qui nous permet de concevoir des niveaux de critères normatifs du test de Luc Léger à une minute suivant les compartiments de jeu :

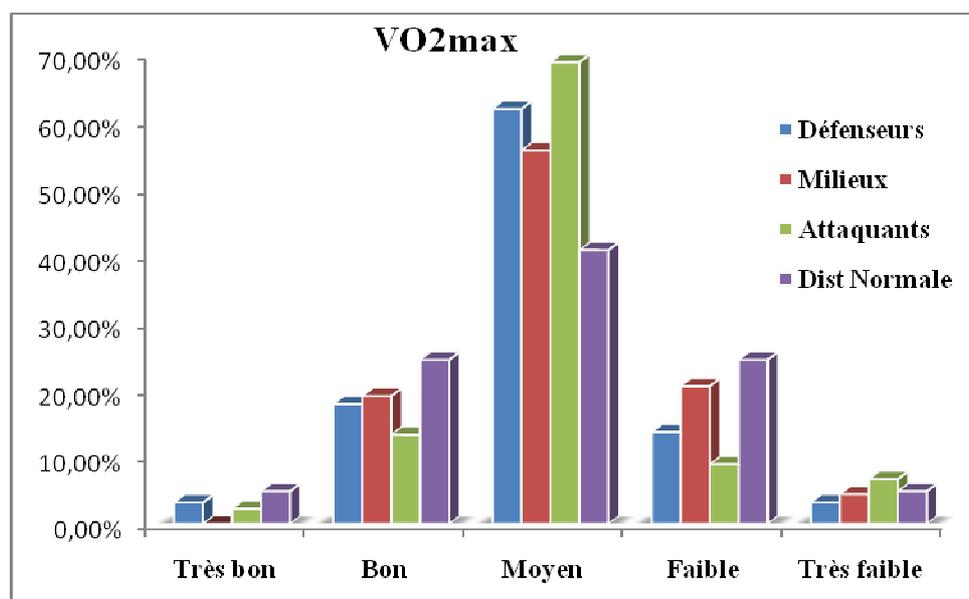
Tableau N°41 montre les degrés et les niveaux de critères normatifs qui leur correspondent suivant les compartiments de jeu pour l'indice de consommation maximale de l'oxygène.

		Défenseurs	Milieux	Attaquants
Notes	Niveaux	Valeurs de la consommation maximale d'oxygène		
17-20	Très bon	Plus de 61.51	Plus de 60.62	Plus de 62.3
13-16	Bon	54.52 – 61.51	54.99 – 60.62	56.35 – 62.3
08-12	Moyen	45.77 – 54.51	47.94 – 54.98	48.9 – 56.34
04-07	Faible	38.77 - 45.76	42.3 – 47.93	42.94 – 48.8
00-03	Très faible	Moins de 38.77	Moins de 42.3	Moins de 42.94

Le tableau N°42 montre les pourcentages de l'indice VO₂max selon les compartiments de jeu à chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.

Notes	Niveaux	Défenseurs		Milieux		Attaquants		Dis normale
		N	%	N	%	N	%	
17-20	Très bon	3	3,16	00	00	01	2.22	4.86%
13-16	Bon	17	17,89	13	19.12	06	13.33	24.52%
08-12	Moyen	59	62,11	38	55.88	31	68.89	40.96%
04-07	Faible	13	13,68	14	20.59	04	08.89	24.52%
00-03	Très faible	3	3,16	03	4.41	03	6.67	4.86%
Total		95	100	68	100	45	100	99.72%

La figure N°46 montre l'étude comparative des taux des joueurs suivant les compartiments de jeu pour l'indice de consommation maximale de l'oxygène et les taux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale.



Comparaison des taux des compartiments de jeu avec ceux prescrits dans la courbe de distribution normale pour l'indice de consommation maximale de l'oxygène :

Au niveau de critère normatif très bon : le nombre des défenseurs a atteint 03 avec un taux de 3.16% et une absence totale des joueurs du milieu au moment où le nombre des attaquants était de 01 seulement avec un taux de 2.22% et tous ces taux sont inférieurs à celui prescrit dans la courbe de distribution normale qui est de 4.86%.

Au niveau de critère normatif bon : le nombre des défenseurs était de 17 avec un taux de 17.89%, les joueurs étaient au nombre de 13 avec un taux de 19.12% tandis que les attaquants étaient au nombre de 06 avec un taux de 13.33% et tous ces taux se trouvent inférieurs à celui prescrit dans la courbe de distribution normale évalué à 24.52%.

Au niveau de critère normatif moyen : le nombre des défenseurs a atteint 59 joueurs avec un taux de 62.11% le nombre des joueurs du milieu était de 38 avec un taux de 55.88% alors que les attaquants étaient au nombre de 31 avec un taux de 68.89% et tous ces chiffres sont supérieurs à celui prescrit dans la courbe de distribution normale qui est de 40.96% ce qui reflète le niveau moyen de l'échantillon de l'étude en ce qui concerne l'indice VO_2max pour toutes les compartiments et suivants les niveaux normatifs préétablis dans notre présente étude.

Au niveau de critère normatif faible : le nombre des défenseurs à ce niveau était de 13 avec un taux de 13.68% et les éléments du milieu étaient au nombre de 14 avec un taux de 20.59% alors que le nombre des attaquants était de 04 avec un taux de 8.89% comme on considère les taux des défenseurs et des attaquants inférieurs à celui prescrit dans la courbe de distribution normale qui est de 24.52% mais le taux des joueurs du milieu se rapproche de ce pourcentage ce qui explique la faiblesse de ce niveau des éléments du milieu par rapport aux deux autres compartiments.

Au niveau de critère normatif très faible : le nombre des joueurs des trois compartiments était de 03 à ce niveau avec un pourcentage de 3.16% pour la défense, de 4.41% pour le milieu et 6.67% pour l'attaque et tous ces taux se rapprochent de celui prescrit dans la courbe de distribution normale. Les résultats de notre présente étude sont conformes à ceux rapportés par (Nacer.A, 2006) qui a lui aussi posé des niveaux normatifs suivant les postes de jeu des juniors dans la qualité : endurance et identiques aussi aux résultats de (Bengoua.A, 2004) qui

a établi des niveaux de critères normatifs pour les joueurs de la tranche d'âge 14-16 ans à travers les régions du pays.

L'étudiant-chercheur conclut que la ligne d'attaque est la meilleure suivant l'indice $VO_2\text{max}$ et le niveau de l'échantillon en général est tout juste moyen suivant cet indice et suivant les niveaux posés par l'étudiant-chercheur.

2.2.1.2.2. La détente verticale :

A l'issue des résultats obtenus par le test de l'analyse de variance à un seul facteur pour l'épreuve de la détente verticale où sont apparus des écarts non significatifs entre les trois lignes ce qui explique le rapprochement au niveau de la force explosive des membres inférieurs entre les trois compartiments ce qui permet de concevoir des niveaux de critères normatifs communs entre les trois compartiments au test de Sargent.

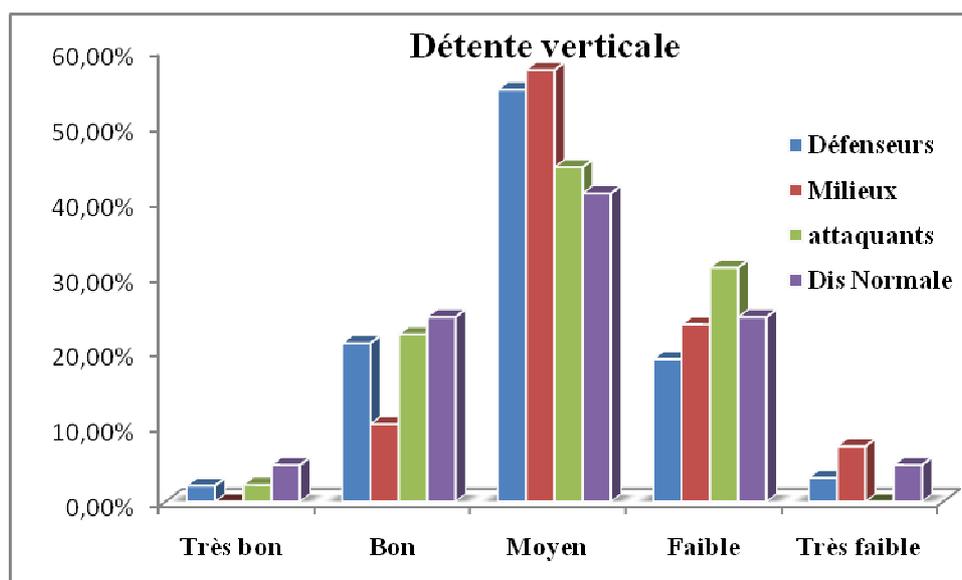
Le tableau N°43 montre les niveaux de critères normatifs du test de Sargent.

		Défense-Milieu-Attaque
Notes	Niveaux	Valeurs de la détente verticale (cm)
17-20	Très bon	Plus de 58.56
13-16	Bon	49.81 – 58.56
08-12	Moyen	38.86 – 49.8
04-07	Faible	30.1 – 38.85
00-03	Très faible	Moins de 30.1

Le tableau N°44 montre les pourcentages de l'épreuve de la détente verticale suivant les compartiments de jeu à chaque niveau et le taux prescrit dans la courbe de distribution normale.

Notes	Niveaux	Défenseurs		Milieux		Attaquants		Dis normale
		N	%	N	%	N	%	
17-20	Très bon	2	2,11	00	00	01	2,22	4.86%
13-16	Bon	20	21,05	07	10,29	10	22,22	24.52%
08-12	Moyen	52	54,74	39	57,35	20	44,44	40.96%
04-07	Faible	18	18,95	16	23,53	14	31,11	24.52%
00-03	Très faible	3	3,16	05	7,35	00	00	4.86%
Total		95	100	67	98,52	45	100	99.72%

La figure N° 47 montre l'étude comparative de taux obtenus par les joueurs suivant les compartiments pour la qualité : force explosive et le taux prescrit dans la courbe de distribution normale.



Comparaison des taux des compartiments de jeu avec le taux prescrit dans la courbe de distribution normale pour le test de : Force explosive.

Au niveau de critère normatif très bon : le nombre des défenseurs a atteint 2 avec un taux de 2.11% au moment où on enregistré l'absence totale des joueurs du milieu, un attaquant avec un taux de 2.22% et qui se trouvent inférieurs au taux prescrit dans la courbe de distribution normale estimé à 4.86%.

Au niveau de critère normatif bon : le nombre des défenseurs a atteint 20 avec un pourcentage de 21.05%, le nombre des joueurs du milieu était de 07 avec un pourcentage de 10.29 % et les attaquants 10 avec un pourcentage de 22.22%, les taux de la défense et de l'attaque se rapprochent du taux prescrit qui est estimé à 24.52%, le taux du milieu est nettement inférieur au taux prescrit.

Au niveau de critère normatif moyen : le nombre des défenseurs a atteint 52 avec un pourcentage de 54.74%, le nombre des joueurs du milieu était de 39 avec un taux de 57.35% mais les attaquants étaient au nombre de 20 joueurs avec un pourcentage de 44.44%, les taux des trois lignes sont supérieurs au taux prescrit à ce niveau dans la courbe de distribution normale estimé à 40.96%.

Au niveau de critère normatif faible : le nombre des défenseurs a atteint 18 avec un pourcentage de 18.95%, les joueurs du milieu étaient au nombre de 16 avec un taux de 23.53 et les attaquants étaient au nombre de 14 avec un pourcentage de 31.11%, les taux de la défense et du milieu se trouvent inférieurs au taux prescrit de 24.52% alors que le taux de l'attaque est supérieur au taux prescrit ce qui reflète la faiblesse des attaquants dans la qualité de force explosive des membres inférieurs.

Au niveau de critère normatif très faible : le nombre des défenseurs a atteint 03 avec un pourcentage de 3.16% et les joueurs du milieu étaient 05 avec un pourcentage de 7.35% au moment où on a enregistré une absence totale des attaquants au niveau très faible, le taux de la défense est inférieur au taux inscrit dans la courbe de distribution normale alors que la ligne du milieu a marqué un taux supérieur à ce même taux estimé à 4.86%.

Les résultats de la présente étude se trouvent en totale contradiction avec ceux de (**Nacer.A. 2006**) qui a posé des niveaux pour les juniors suivant les compartiments de jeu pour la qualité : force explosive et contradictoires aux résultats de l'étude de (**Bengoua.A, 2004**) puisqu'il est arrivé à poser des niveaux de critères normatifs des joueurs de la tranche d'âge

(14-16 ans) suivant les régions géographiques du pays et par comparaison des niveaux posés par (Nacer.A, 2006) avec les niveaux de l'étude actuelle dans la qualité de force explosive, nous jugeons que les niveaux actuels sont meilleurs que ceux de (Naceur.A, 2006) qui concernent les juniors ce qui confirme le développement du joueur algérien en qualité de force depuis 2006 et jusqu'à nos jours. L'étudiant-chercheur déduit que le niveau de l'échantillon de l'étude est moyen en ce qui concerne la qualité de force explosive des membres inférieurs suivant les critères normatifs.

2.2.1.2.3. Epreuve de la vitesse sur 10 mètres :

les résultats du test de l'analyse de variance à un seul facteur visibles au tableau N°29 fait ressortir l'écart entre les compartiments de jeu dans la qualité : vitesse de démarrage ce qui nous permet de concevoir des niveaux de critères normatifs pour la qualité de vitesse de démarrage par l'utilisation de l'examen de vitesse 10 mètres suivant les compartiments de jeu (défense, milieu, attaque).

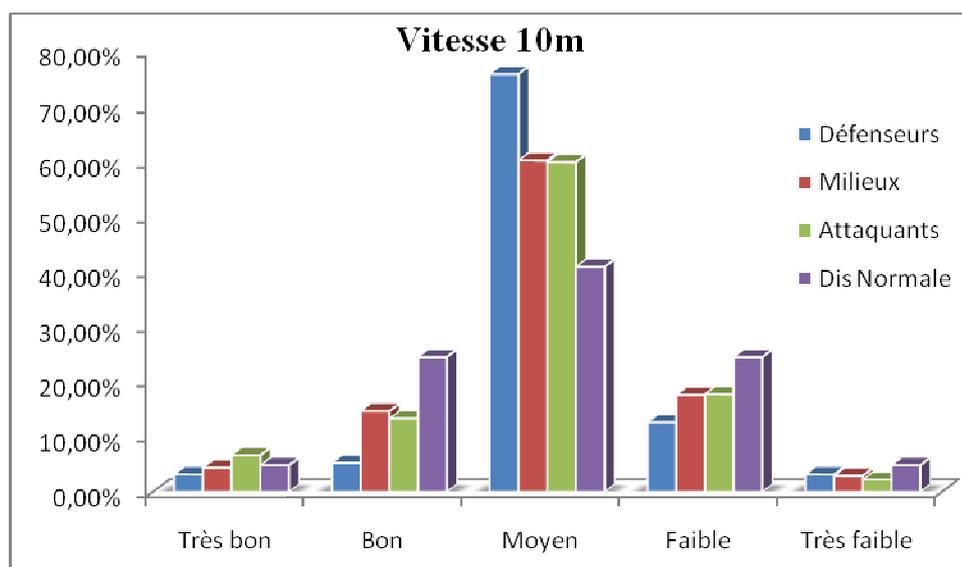
Le tableau N°45 montre les niveaux de critères normatifs du test de vitesse 10 mètres.

		Défenseurs	Milieux	Attaquants
Notes	Niveaux	Valeurs de la vitesse 10 m		
17-20	Très bon	Moins de 1.54	Moins de 1.45	Moins de 1.43
13-16	Bon	1.54 à 1.77	1.45 à 1.72	1.43 à 1.66
08-12	Moyen	1.78 à 2.07	1.73 à 2.07	1.67 à 1.96
04-07	Faible	2.08 à 2.31	2.08 à 2.35	1.97 à 2.2
00-03	Très faible	plus de 2.31	Plus de 2.35	Plus de 2.2

Le tableau N°46 montre les pourcentages du test de vitesse 10 mètres suivant les compartiments de jeu dans chaque niveau et le taux prescrits dans la courbe de distribution normale.

Notes	Niveaux	Défenseurs		Milieux		Attaquants		Dis Normale
		N	%	N	%	N	%	
17-20	Très bon	3	3,16	03	4.41	03	6.67	4.86%
13-16	Bon	5	5,26	10	14.71	06	13.33	24.52%
08-12	Moyen	72	75,79	41	60.29	27	60	40.96%
04-07	Faible	12	12,63	12	17.65	08	17.78	24.52%
00-03	Très faible	3	3,16	02	2.94	01	2.22	4.86%
Total		95	100%	68	100	45	100	99.72%

Figure N°48 montre l'étude comparative des taux des joueurs suivant les compartiments de jeu pour la qualité vitesse de démarrage et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.



Comparaison des taux des lignes de jeu au taux prescrit dans la courbe de distribution normale pour l'épreuve de vitesse 10 mètres.

Au niveau de critère normatif très bon : le nombre de joueurs dans ce niveau a été estimé à 3 dans chaque ligne avec un pourcentage de 3.16% pour la défense, 4.41% pour le milieu et 6.67% pour l'attaque. Le taux de la défense est considéré comme inférieur au taux prescrit à ce niveau dans la courbe de distribution normale qui est de 4.86 % tandis que le milieu a un taux qui se rapproche du taux prescrit, au moment où le taux des attaquants se trouve supérieur au taux prescrit ce qui montre la force de la ligne d'attaque dans la qualité : vitesse de démarrage.

Au niveau de critère normatif bon : le nombre des défenseurs de ce niveau a atteint 05 joueurs avec un taux de 5.26%, le nombre de ceux du milieu était de 10 avec un taux de 14.71% et les attaquants étaient 06 pour un taux de 13.33% et tous ces chiffres sont inférieurs au taux prescrit dans la courbe de distribution normale estimé à 24.52%.

Au niveau de critère normatif moyen : le nombre des défenseurs de ce niveau était de 72 avec un taux de 75.79%, les joueurs du milieu étaient 41 pour un taux de 60.29% et le nombre des attaquants était 27 pour un taux de 60% et tous ces chiffres sont supérieurs à celui prescrit pour ce niveau dans la courbe de distribution normale estimé à 40.96% ce qui montre que les joueurs de l'échantillon d'étude sont d'un niveau moyen pour la qualité de vitesse de démarrage surtout de la ligne défensive chez qui le pourcentage a atteint 75.79%.

Au niveau de critère normatif faible : le nombre des défenseurs a atteint 12 joueurs avec un taux de 12.63 %, celui des joueurs du milieu était 12 pour un pourcentage de 17.65 % et les attaquants étaient 08 avec un taux de 17.78% et tous ces taux sont inférieurs à celui prescrit dans la courbe de distribution normale estimé à 24.52%.

Au niveau de critère normatif très faible : le nombre des joueurs de la défense était de 03 à ce niveau avec un taux de 3.16%, les joueurs du milieu 02 pour un taux de 2.94% le nombre pour le compartiment de l'attaque était de 01 seulement pour un taux de 2.22% et tous ces chiffres se trouvent inférieurs au taux prescrit dans la ligne de distribution normale estimé à 4.86%. L'étudiant-chercheur déduit que le niveau des joueurs algériens de moins de 17 ans dans la qualité : vitesse de démarrage est tout juste moyen pour tous les compartiments, les niveaux proposés pour la ligne d'attaque dans cette étude sont considérés comme les meilleurs suivis par les niveaux du milieu puis ceux de la défense.

2.2.1.2.4. Epreuve de la vitesse 40 mètres :

Les résultats issus de la comparaison entre les compartiments de jeu en ce qui concerne le test de la vitesse sur 40 mètres par le recours au test de l'analyse de variance à un seul facteur où il est apparu des écarts statistiquement non significatifs entre les compartiments. Ces résultats n'ont pas permis de passer des niveaux de critères normatifs selon les compartiments de jeu ce qui nous conduit à poser des niveaux communs aux compartiments de jeu pour la qualité : vitesse maximale.

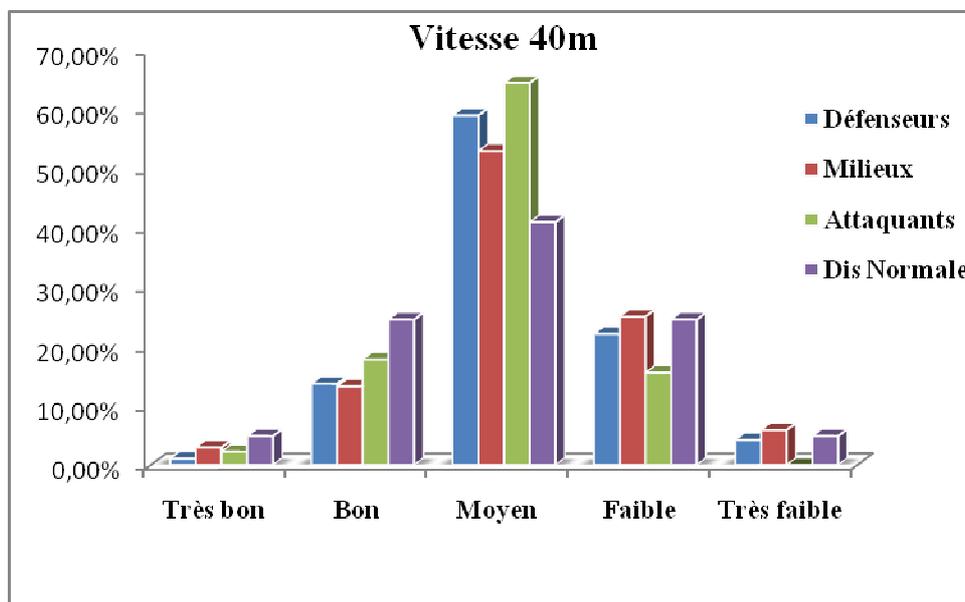
Le **tableau N°47** montre les niveaux de critères normatifs pour le test de vitesse sur 40 mètres.

		Défense-Milieu-Attaque
Notes	Niveaux	Valeurs de vitesse maximale 40m
17-20	Très bon	Moins de 4.53
13-16	Bon	4.53 à 5.08
08-12	Moyen	5.09 à 5.78
04-07	Faible	5.79 à 6.34
00-03	Très faible	plus de 6.34

Le **tableau N°48** montre le taux pour le test de vitesse 40 mètres selon les compartiments de jeu pour chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.

Notes	Niveaux	Défenseurs		Milieux		Attaquants		Dis Normale
		N	%	N	%	N	%	
17-20	Très bon	1	1,05	02	2.94	01	2.22	4.86%
13-16	Bon	13	13,68	09	13.24	08	17.78	24.52%
08-12	Moyen	56	58,95	36	52.94	29	64.44	40.96%
04-07	Faible	21	22,11	17	25	07	15.56	24.52%
00-03	Très faible	4	4,21	04	5.88	00	00	4.86%
Total		95	100	68	100	45	100	99.72%

La figure N°49 montre la comparaison entre les pourcentages du test de vitesse sur 40 mètres de chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.



Comparaison des taux des lignes de jeu avec ceux prescrits dans la courbe de distribution normale pour le test de vitesse sur 40 mètres.

Au niveau de critère normatif très bon : le nombre des défenseurs était de 01 pour un taux de 1.05% et le milieu 02 pour un pourcentage de 2.94% et l'attaque un seul joueur pour un taux de 2.22% et tous ces chiffres sont inférieurs à celui prescrit et estimé à 4.86% ce qui montre l'échec de l'échantillon de l'étude dans la réalisation d'un niveau très bon dans le test de vitesse sur 40 mètres.

Au niveau de critère normatif bon : le nombre des joueurs de la défense à ce niveau était de 13 avec un taux de 13.68% les joueurs du milieu étaient 09 pour un taux de 13.24 % alors que les attaquants étaient 08 joueurs pour un taux de 17.78% et tous ces taux sont inférieurs au taux prescrit dans la courbe de distribution normale qui est estimé à 24.52%.

Au niveau de critère normatif moyen : Les défenseurs à ce niveau étaient au nombre de 56 pour un taux de 58.95%, les joueurs du milieu étaient 36 pour un taux de 52.94% alors que le nombre des attaquants a atteint 29 joueurs pour un taux de 64.44% et toutes ces valeurs étaient supérieures à 40.96% ce qui reflète le niveau moyen de la quasi-totalité des éléments pris en échantillon pour notre étude consacrée à la qualité : vitesse maximale selon les niveaux proposés.

Au niveau de critère normatif faible : le nombre des défenseurs était de 21 joueurs pour un taux de 22.11%, les joueurs du milieu étaient au nombre de 17 pour un taux de 25% au moment où les attaquants étaient 07 seulement pour un taux de 15.56% qu'on considère comme inférieur à celui prescrit pour ce niveau dans la courbe de distribution normale évalué à 24.52% alors que les chiffres enregistrés par la défense et le milieu se rapprochent de ce même taux ce qui reflète la supériorité de l'attaque sur les deux autres compartiments dans la qualité : vitesse maximale et dévoile aussi la faiblesse des lignes défensive et du milieu à propos de cette qualité.

Au niveau de critère normatif très faible : les deux nombres relatifs à la défense et au milieu étaient de 04 éléments pour chacune des deux lignes pour des taux successifs de 4.21% pour la défense et de 5.88% pour le milieu au moment où on enregistré une absence totale des éléments de l'attaque et donc un taux de 0.00% ce qui confirme la supériorité de l'attaque dans la qualité de vitesse maximale.

Les résultats de notre présente étude sont en totale contradiction avec ceux de (Nacer.A, 2006) qui a réussi à poser des niveaux pour des joueurs de la catégorie des juniors dans le test de la vitesse sur 30 mètres selon les compartiments de jeu. L'étudiant-chercheur pense que cette discordance est due au recours à deux tests différents pour deux tranches d'âge différentes. Aussi l'étude actuelle est nationale alors que celle de (Nacer.A, 2006) n'a concerné que les joueurs issus de la région de l'ouest algérien.

2.2.1.3.Détermination des niveaux de critères normatifs pour les attributs de l'aptitude technique.

2.2.1.3.1. Epreuve de la conduite de balle sur 30 mètres :

Il ressort des résultats du test d'analyse de variance à un seul facteur (Anova un facteur) un rapprochement entre les compartiments de jeu, en ce qui concerne la maîtrise dans la conduite de balle puisque la valeur F a atteint 1.08, cette valeur est statistiquement non significative au niveau de signification 0.05 et au degré de liberté dII (02-205). Il nous est donc impossible et à partir de tels résultats de poser des niveaux de critères normatifs suivant les compartiments et donc il est possible de poser des niveaux normatifs communs dans le test de conduite de balle sur 30 mètres.

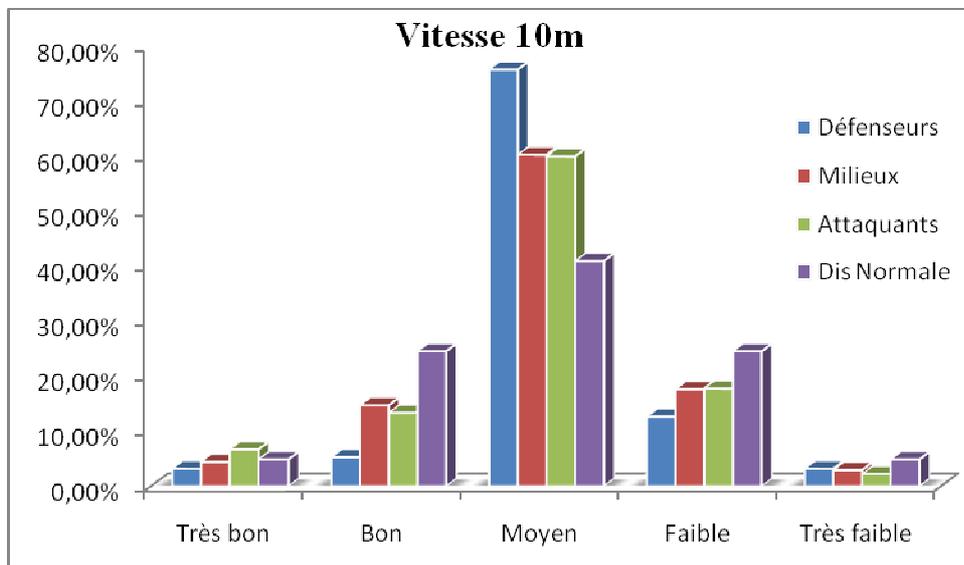
Le tableau N°49 montre les niveaux de critères normatifs du test de conduite de balle sur 30 mètres.

		Défense-Milieu-Attaque
Notes	Niveaux	Valeurs de la conduite de balle 30m
17-20	Très bon	Moins de 4.05
13-16	Bon	4.05 à 4.72
08-12	Moyen	4.73 à 5.57
04-07	Faible	5.58 à 6.25
00-03	Très faible	Plus de 6.25

Le tableau N° 50 montre les pourcentages du test de conduite de balle sur 30 mètres suivant les compartiments pour chaque niveau et les taux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale.

Notes	Niveaux	Défenseurs		Milieux		Attaquants		Dis Normale
		N	%	N	%	N	%	
17-20	Très bon	0	0	00	00	00	00	4.86%
13-16	Bon	16	16,84	14	20.59	12	26.67	24.52%
08-12	Moyen	60	63,16	39	57.35	24	53.33	40.92%
04-07	Faible	13	13,68	09	13.24	08	17.78	24.52%
00-03	Très faible	6	6,32	06	8.82	01	2.22	4.86%
Total		95	100%	68	100	45	100	99.72%

La figure N°50 montre la comparaison entre les taux relatifs au test de conduite de balle sur 30 mètres suivant les compartiments de jeu dans chaque niveau et les taux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale.



Comparaison des taux relatifs aux compartiments de jeu avec ceux prescrits dans la courbe de distribution normale pour le test de conduite de balle sur 30 mètres.

Au niveau de critère normatif très bon :

il ressort des résultats visibles au tableau N°48 l'absence totale de joueurs dans toutes les compartiments pour ce niveau, ce qui reflète l'incapacité des éléments pris en échantillon pour notre étude à concrétiser un niveau très bon dans le test de conduite de balle sur 30 mètres.

Au niveau de critère normatif bon : le nombre des défenseurs pour le niveau bon a atteint 16 éléments pour un taux de 16.84%, et les joueurs du milieu étaient au nombre de 14 pour un taux de 20.59% au moment où les attaquants étaient de 12 pour un taux de 26.67%. les pourcentages accusés par la défense et le milieu sont nettement inférieurs au taux prescrit estimé à 24.52% tandis que le taux de l'attaque est supérieur au taux prescrit ce qui reflète le niveau : Bon de l'attaque dans la maîtrise de balle.

Au niveau de critère normatif moyen : le nombre des défenseurs était 60 pour ce niveau enregistrant un taux de 63.16%, le nombre des joueurs du milieu était 39 pour un taux de 57.35% alors que les attaquants étaient au nombre de 24 pour un taux de 53.33%. Tous ces

taux sont inférieurs à ceux prescrits dans la courbe de distribution normale et modérée, ce qui montre la présence de la majorité des éléments pris en échantillon au niveau moyen pour le test de conduite de balle sur 30 mètres.

Au niveau de critère normatif faible : le nombre des défenseurs avait atteint à niveau faible 13 éléments pour un taux de 13.68%, le nombre des joueurs du milieu était de 09 pour un taux de 13.24% alors que les attaquants étaient au nombre de huit pour un taux de 17.78%, un chiffre inférieur à celui prescrit dans la courbe de distribution normale qui est de l'ordre de 24.52%.

Au niveau de critère normatif très faible : le nombre des défenseurs et ceux du milieu à ce niveau de très faible 06 éléments pour chaque ligne de jeu pour un taux de 6.32% pour la défense et 8.82% pour le milieu, deux chiffres qui se trouvent supérieurs au taux prescrit pour ce niveau qui est de 4.86%. Le nombre des attaquants était de 01 pour un pourcentage de 2.22% inférieur donc au 4.86% prescrit.

L'étudiant-chercheur en déduit que le niveau des éléments pris en échantillon de cette étude est moyen en ce qui concerne l'examen de conduite de balle sur 30 mètres, l'attaque a concrétisé le meilleur taux au niveau : bon ce qui montre la suprématie des attaquants dans le test de conduite de balle.

2.2.1.3.2. Epreuve de conduite de balle sur 30 mètres x 5 :

Des résultats obtenus suite à l'examen de conduite de balle sur 30 mètres x 5 et qui met en valeur l'endurance de la vitesse avec le ballon où il est apparu des écarts statistiquement significatifs entre les compartiments de jeu, la valeur de l'analyse de variance à un facteur F ayant atteint 8.31 au niveau de signification 0.05 et au degré de liberté dll (02-205), une valeur statistiquement significative, ce qui nous permet de déterminer des niveaux de critères normatifs suivant les compartiments de jeu et de se baser sur ces niveaux pour évaluer le joueur et l'orienter vers les compartiments de jeu selon ses capacités et suivant le niveau désiré par l'entraîneur.

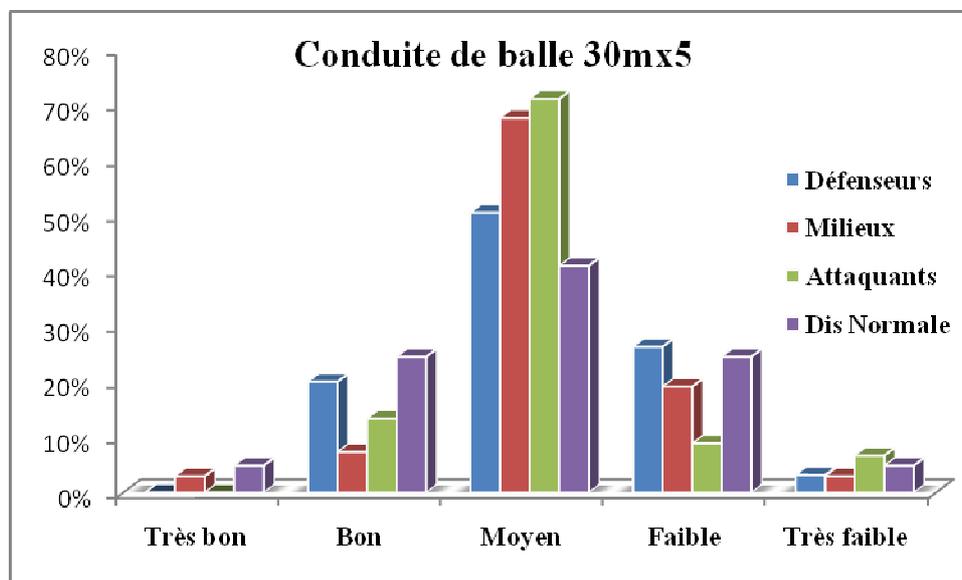
Tableau N°51 montre les niveaux de critères normatifs de l'épreuve de conduite de balle sur 30 mètres X 5.

		Défenseurs	Milieux	Attaquants
Notes	Niveaux	Valeurs de conduite de balle 30mx5		
17-20	Très bon	Moins de 28.60	Moins de 28.55	Moins de 26.51
13-16	Bon	28.60 à 31.15	28.55 à 30.38	26.51 à 29.74
08-12	Moyen	31.16 à 34.35	30.39 à 32.68	29.75 à 33.79
04-07	Faible	34.36 à 36.91	32.69 à 34.52	33.80 à 37.03
00-03	Très faible	Plus de 36.91	Plus de 34.52	Plus de 37.03

Le tableau N° 52 montre les taux de l'épreuve de conduite de balle sur 30 mètres X 5 suivant les compartiments de jeu pour chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.

Notes	Niveaux	Défenseurs		Milieux		Attaquants		Dis Normale
		N	%	N	%	N	%	
17-20	Très bon	00	0	02	02.94	00	00	4.86%
13-16	Bon	19	20	05	07.35	06	13.33	24.52%
08-12	Moyen	48	50,53	46	67.65	32	71.11	40.96%
04-07	Faible	25	26,32	13	19.12	04	8.89	24.52%
00-03	Très faible	03	3,16	02	02.94	03	6.67	4.86%
Total		95	100%	68	100	45	100	99.72%

La figure N°51 montre la comparaison entre les taux relatifs au test de conduite de balle sur 30 mètres x 5 suivant les compartiments de jeu dans chaque niveau et les taux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale.



Comparaison des taux des compartiments de jeu aux taux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale pour l'examen de conduite de balle sur 30 mètres X 5.

Au niveau de critère normatif très bon : on a enregistré une absence totale des éléments de la défense et de l'attaque dans ce niveau pour un taux de 0.00% alors que les joueurs du milieu était estimé à 02 pour ce même niveau pour un taux de 2.94% et tous ces taux sont inférieurs à ceux prescrits dans la courbe de distribution normale évalué à 4.86% ce qui montre l'incapacité des éléments pris en échantillon à atteindre le niveau : très bon pour cette technique.

Au niveau de critère normatif bon : Ce niveau a marqué la présence de 19 joueurs de la défense pour un pourcentage de 20%, 05 joueurs du milieu pour un taux de 7.35% et 06 attaquants pour un taux de 13.33% et tous ces chiffres sont inférieurs à ceux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale arrêtés à 24.52%.

Au niveau de critère normatif moyen : ce niveau a marqué la présence de 48 défenseurs pour un taux de 50.53% et 46 éléments du milieu pour un taux de 67.65% et enfin 32 attaquants pour un taux de 71.11% et toutes ces valeurs sont supérieures au taux prescrit dans la courbe de distribution normale estimé à 40.96%.

Au niveau de critère normatif faible : Ce niveau a enregistré 25 défenseurs pour un taux de 26.32% qui est supérieur à celui de 24.52% prescrit au préalable, 13 joueurs du milieu pour un taux de 19.12% et 04 attaquants pour un taux de 8.89%, ces deux dernières valeurs se trouvent inférieurs au même taux prescrit de 24.52%.

Au niveau de critère normatif très faible : ce niveau a enregistré la présence de 03 joueurs de la ligne défensive pour un taux de 3.16%, de 02 joueurs du milieu pour un taux de 2.94% et 03 attaquants pour un taux de 6.67%, les deux chiffres relatifs à la défense et au milieu sont inférieurs au taux prescrit de 4.86% alors que le taux de l'attaque est supérieur à ce même taux de 4.86%.

Au regard des résultats issus de l'épreuve de conduite de balle sur 30 mètres X 5, l'étudiant-chercheur déduit que le niveau des éléments pris en échantillon d'étude est tout juste moyen dans la qualité d'endurance de la vitesse dans la conduite de balle et malgré ce qui a été rapporté par (**Bar.or, 1989**) que le jeune joueur non encor majeur peut s'adapter aux efforts qui reposent sur le processus anaérobie lactique mais les éléments pris en échantillon pour notre étude n'a pas réussi à s'adapter à ce genre d'effort et atteindre le niveau bon et très bon. L'étudiant-chercheur explique l'obtention de tels résultats par l'absence d'analyse des points faibles par les entraîneurs et le non recours à une évaluation durant la saison sportive. De l'observation des niveaux élaborés pour la présente étude, l'attaque enregistre les meilleurs résultats suivie par la ligne du milieu et enfin la défense occupe le dernier rang.

2.2.1.3.3. Epreuve du huit avec ballon :

Au regard des résultats visibles au tableau N°33 des écarts apparaissent entre les compartiments de jeu dans la qualité : élégance dans la conduite de balle où la valeur F a atteint 11.53, une valeur statistiquement significative au niveau de signification 0.05 et au degré de liberté dII (02-205), ce qui nous permet d'élaborer des niveaux adaptés à chacun des trois compartiments, ces mêmes niveaux feront la base de toute évaluation des jeunes footballeurs et leur orientation vers les compartiments de jeu suivant leurs capacités par rapport à cette qualité.

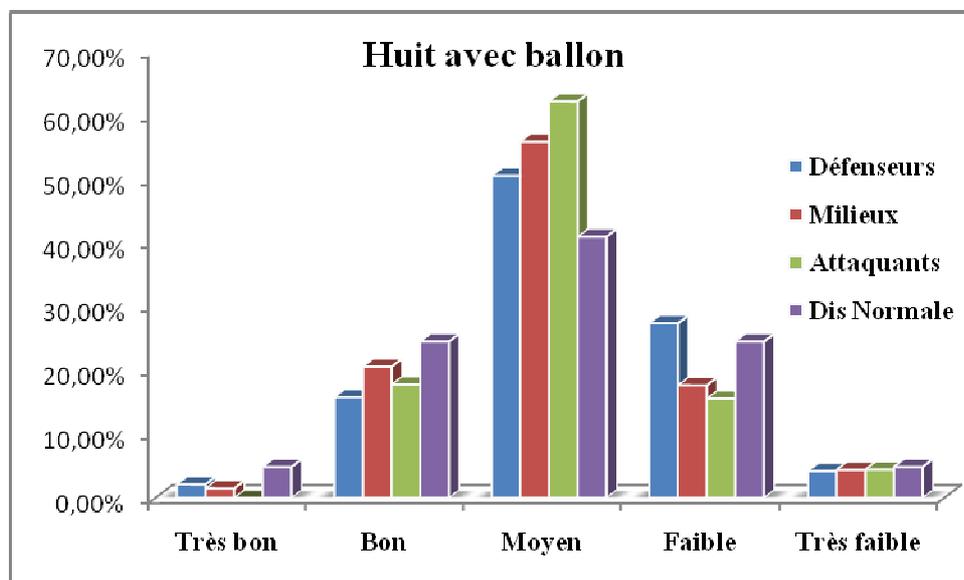
Le tableau N°53 montre les niveaux de critères normatifs et les degrés correspondants selon les compartiments de jeu pour l'examen du huit avec ballon.

		Défenseurs	Milieux	Attaquants
Notes	Niveaux	Valeurs de Huit avec ballon		
17-20	Très bon	Moins de 13.96	Moins de 13.44	Moins de 13.2
13-16	Bon	13.96 à 15.35	13.44 à 14.67	13.2 à 14.63
08-12	Moyen	15.36 à 17.1	14.68 à 16.22	14.64 à 16.43
04-07	Faible	17.11 à 18.5	16.23 à 17.46	16.44 à 17.87
00-03	Très faible	Plus de 18.5	Plus de 17.46	Plus de 17.87

Le tableau N° 54 montre les pourcentages de l'examen du huit avec ballon suivant les compartiments de jeu pour chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.

Notes	Niveaux	Défenseurs		Milieux		Attaquants		Dis Normale
		N	%	N	%	N	%	
17-20	Très bon	02	2,11	01	01.47	00	00	4.86%
13-16	Bon	15	15,79	14	20.59	08	17.78	24.52%
08-12	Moyen	48	50,53	38	55.88	28	62.22	40.96%
04-07	Faible	26	27,37	12	17.65	07	15.56	24.52%
00-03	Très faible	04	4,21	03	04.41	02	4.44	4.86%
Total		95	100	68	100	45	100	99.72%

La figure N°52 montre la comparaison entre les pourcentages issus de l'examen du huit avec ballon suivant les compartiments de jeu pour chaque niveau et les taux prescrits dans la courbe de distribution normale.



Comparaison des taux des compartiments de jeu à ceux prescrits dans la courbe de distribution normale de l'examen du huit avec ballon.

Au niveau de critère normatif très bon : le nombre des défenseurs à ce niveau a atteint 02 pour un taux de 2.11%, celui des joueurs de milieu était de 01 pour un taux de 1.47% au moment où on enregistré une absence totale des joueurs de l'attaque pour un taux donc de 0.00%, et tous ces taux réunis sont inférieurs à celui prescrit dans la courbe de distribution normale estimé à 4.86% ce qui explique l'incapacité des éléments pris en échantillon à atteindre un niveau très bon dans l'examen du huit avec ballon.

Au niveau de critère normatif bon : le nombre des défenseurs à ce niveau était de 15 pour un taux de 15.79%, les joueurs du milieu étaient au nombre de 14 pour un taux de 20.59% au moment où les attaquants ont marqué leur présence par 08 éléments enregistrant un taux de 17.78% et tous ces taux relatifs aux éléments pris en échantillon sont en dessous du taux prescrit estimé à 24.52%.

Au niveau de critère normatif moyen : la majorité des éléments pris en échantillon d'étude ont marqué leur présence à ce niveau, les défenseurs étaient au nombre de 48 pour un taux de 50.53%, les joueurs du milieu étaient 38 pour un taux de 55.88%, le nombre des attaquants a atteint 28 pour un taux de 62.22% et toutes ces valeurs sont en dessus du taux prescrit pour ce

niveau et estimé à 40.96%, ce qui nous permet de conclure que le niveau des éléments pris en échantillon est moyen dans l'examen du huit avec ballon.

Au niveau de critère normatif faible : le nombre des défenseurs a atteint 26 pour un taux de 27.37% celui des joueurs du milieu était de 12 pour un taux de 17.65% au moment où les attaquants ont marqué leur présence par un nombre 07 joueurs pour un taux de 15.56%. le pourcentage de la défense a été supérieur à celui prescrit estimé à 24.52% ce qui montre la diminution du niveau de la défense en matière de maîtrise de la balle dans un espace réduit, mais les taux du milieu et de l'attaque sont inférieurs au taux prescrit évalué à 24.52%

Au niveau de critère normatif très faible : le nombre des défenseurs à ce niveau très faible était de 04 joueurs pour un taux de 4.21%, les éléments du milieu étaient au nombre de 03 pour un taux de 4.41%, les attaquants étaient estimés à 02 accusant un pourcentage de 4.44%, il apparaît clairement que les taux marqués par les éléments des trois compartiments, pris en échantillon pour notre étude se rapprochent de celui prescrit dans la courbe de distribution normale arrêté à 4.86%.

Les résultats de notre étude se confondent avec ceux issus des travaux de **(Nacer,A. 2006)** qui à son tour avait élaboré des niveaux dans la dextérité de conduite de balle entre les piliers suivant les compartiments pour les juniors et en confrontant les niveaux concrétisés par ses éléments à ceux atteints par les cadets nous constatons que ces derniers sont nettement meilleurs ce qui démontre l'évolution du niveau de performance du jeune joueur algérien de 2006 à nos jours.

A l'issue de cet exposé, l'étudiant-chercheur conclut que le niveau des éléments pris en échantillon pour cette étude est moyen, que la ligne d'attaque est la meilleure, que les joueurs du milieu ont marqué une présence plus importante que le reste des compartiments au niveau : bon avec un pourcentage de 20.59%, et qu'enfin les défenseurs ont concrétisé le pourcentage le plus important au niveau faible avec 27.37%, et tous ces résultats contredisent ceux obtenus par **(Nacer,A. 2006)** que les jeunes joueurs de la catégorie « junior » pris en échantillon pour son étude ont marqué une présence plus importante aux deux niveaux : bon et très bon.

2.3.Présentation et analyse de la troisième hypothèse qui stipule que le programme informatique est en mesure d'évaluer et d'orienter les joueurs vers les compartiments suivant leurs capacités morphologiques, physiques et techniques.

A partir des résultats de la première hypothèse, il a été possible de déterminer les écarts entre les compartiments de jeu suivant les variances morphologiques, physiques et technique, ces mêmes résultats de l'hypothèse précitée ont révélé l'existence d'écarts entre les compartiments de jeu en ce qui concerne les variances de poids, la stature, l'indice de la masse corporelle (IMC), la consommation maximale de l'oxygène (VO₂max), la vitesse sur 10 mètres, conduite de balle sur 30 mètres X 5, l'épreuve du huit avec ballon, au moment où on a pas pu déceler d'écarts significatifs entre les compartiments en ce qui concerne la variance de l'indice de la masse grasseuse, la vitesse sur 40 mètres, la force explosive des membres inférieurs et enfin la conduite de balle sur 30 mètres.

Dans la seconde hypothèse, nous avons posé des niveaux de critères normatifs suivant les compartiments de jeu pour les variances dans lesquelles nous avons décelé des écarts statistiquement significatifs que nous avons appelé :**critères principaux**, nous avons préparé en outre, des niveaux de critères normatifs communs entre les compartiments, pour les variances dans lesquelles nous n'avons pas obtenu d'écarts statistiquement significatifs entre les compartiments et que nous avons appelé : **critères secondaires**.

Grâce à ces niveaux de critères normatifs, l'étudiant-chercheur a pu concevoir un logiciel pour évaluer et orienter les joueurs de moins de 17 ans, suivant les compartiments de jeu. Une équipe prise en échantillon a été soumise au programme proposé, lequel a toujours donné les mêmes résultats à chaque fois qu'il a été alimenté des mêmes données, et donne toutes les mesures demandées, puisque :

- Le logiciel proposé détermine les critères et les niveaux des joueurs de moins de 17 ans suivant les compartiments de jeu relatifs aux aptitudes physiques et techniques.
- Le logiciel proposé oriente les joueurs vers les compartiments de jeu en donnant le taux des capacités du joueur pour chaque ligne et selon le seuil d'orientation désiré par l'utilisateur.
- Le logiciel proposé permet à l'utilisateur d'enregistrer un maximum de joueur dans la base des données.

- Le logiciel proposé permet de connaître et de manière automatique, l'état morphologique du joueur suivant les indices : IMC et IMG s'il est alimenté des données relatives à la stature, au poids et l'épaisseur des quatre plis cutanés.
- Le logiciel permet de connaître la consommation maximale de l'oxygène du joueur dès qu'il est renseigné par le dernier palier atteint par celui-ci.
- Le logiciel proposé permet à l'utilisateur de traduire les résultats des évaluations en courbes graphiques suivant les compartiments de jeu.
- Le logiciel proposé permet à l'utilisateur, de prendre connaissance des points faibles liés à la condition physique et technique des joueurs, dans chaque niveau normatif.
- Le logiciel proposé permet à l'utilisateur de connaître l'état général de l'équipe suivant les compartiments par rapport aux indices morphologiques, et suivant les éléments de la condition physique et technique, il montre en outre, les taux de présence des joueurs dans chaque niveau de critères normatifs suivant les compartiments de jeu, et dans chacun des tests proposés, comme il permet de traduire les résultats en histogrammes, de les imprimer en cas de besoin et les enregistrer sous forme de Pdf.
- Le logiciel permet à l'utilisateur de porter son choix sur le niveau qui permet d'évaluer ou d'orienter ses joueurs.
- Le logiciel permet à l'utilisateur de voir ou de chercher n'importe quel joueur dont les coordonnées ont été enregistrées dans la base des données en usant du critère de recherche approprié.

Toutes ces fonctions sont exécutées minutieusement par le logiciel et en un temps record, ce qui mène l'étudiant-chercheur à conclure que le programme informatique proposé évalue et oriente les joueurs de moins de 17 ans suivant leurs aptitudes et capacités.

2.4.Conclusions générales :

A travers le contexte théorique du chercheur et en application de l'étude fondamentale suivant ses démarches scientifiques et méthodologiques, et selon un traitement statistique, l'étudiant-chercheur est arrivé à établir un nombre de conclusions générales énumérées ci-après :

- Existence d'écarts statistiquement significatifs dans la variance stature, avec existence d'écarts statistiquement significatifs entre la ligne défensive et le milieu, et entre la ligne défensive et d'attaque en faveur de la défense, et l'existence d'écarts statistiquement non significatifs entre les compartiments du milieu et de l'attaque.

- Les défenseurs sont les plus grands d'un point de vue : stature comparés au reste des lignes avec une moyenne de 176,22 suivis par les joueurs du milieu avec une moyenne de 172.13 et enfin les attaquants avec une moyenne de 171.37.
- La moyenne des statures des éléments pris en échantillon est incluse dans les normes internationales.
- Existence d'écarts entre les compartiments de jeu suivant la variance : poids du corps.
- La variance poids du corps est soumise aux influences des devoirs et exigences des lignes de jeu.
- Existence d'écarts statistiquement significatifs entre la défense et le milieu, et entre la défense et l'attaque et tous ces écarts sont en faveur de la défense, et l'inexistence d'écarts significatifs entre le milieu et l'attaque.
- Le poids des défenseurs est le plus important, suivis des attaquants et enfin arrivent les joueurs du milieu.
- Les valeurs des joueurs algériens est nettement supérieures à celles de leurs homologues français en ce qui concerne la variance : poids du corps.
- Existence d'écarts statistiquement significatifs entre les compartiments de jeu suivant l'indice de la masse corporelle (IMC), et l'existence d'un écart significatif entre la défense et le milieu, et l'existence d'écarts statistiquement non significatifs entre la ligne défensive et l'attaque, et entre le milieu et l'attaque.
- Les éléments pris en échantillon ont réalisé des taux élevés dépassant nettement ceux qui leur sont prescrits dans la courbe de distribution normale suivant l'indice poids du corps et en fonction des critères internationaux.
- Existence d'écarts statistiquement non significatifs en ce qui concerne l'indice de la masse grasseuse (IMG), les défenseurs enregistrent le taux le plus important, suivis par les attaquants et ensuite viennent les joueurs du milieu.
- Les éléments pris en échantillon ont marqué des taux élevés au niveau : moyen avec des taux compris entre 11.24% et 16.23%.
- Le taux de graisse chez le joueur algérien de moins de 17 ans est nettement élevé si l'on compare à celui des joueurs de haut niveau et des joueurs français du même âge.
- Existence d'écarts statistiquement significatifs entre les compartiments de jeu au niveau de la consommation maximale de l'oxygène VO_2max .
- La consommation maximale d'oxygène de la ligne d'attaque est la plus élevée avec une moyenne de (51.88 ml/kg/mn), suivie par la ligne du milieu avec une moyenne de (50.76ml/kg/mn) et enfin vient le compartiment défensif avec une moyenne de

(49.27ml/kg/mn) et toutes ces valeurs sont incluses dans les normes internationales, mais les valeurs des joueurs algériens de moins de 17 ans en ce qui concerne cet indice de VO₂max sont nettement inférieures de leurs homologues français du même âge.

- L'indice de la consommation d'oxygène participe dans la création de variance entre les compartiments de jeu suivant les exigences physiques.
- Existence d'écarts statistiquement significatifs entre les compartiments de jeu dans la vitesse de démarrage, l'attaque est la plus rapide avec 1.84 secondes, suivi du milieu avec 1.93 secondes et enfin vient la défense avec 1.95 secondes. Les résultats de l'échantillon d'étude sont situés dans un niveau acceptable confrontés à ceux du haut niveau.
- La qualité : vitesse de démarrage permet de créer une variance entre les compartiments de jeu suivant les exigences physiques.
- Existence d'écarts non significatifs entre les compartiments en ce qui concerne : la vitesse maximale sur 40 mètres.
- La qualité : vitesse maximale ne permet de créer des contrastes entre les compartiments de jeu (défense, milieu, attaque).
- La ligne défensive est la meilleure en qualité : force explosive des membres inférieurs, suivie par la ligne d'attaque et ensuite le milieu. Les résultats des jeunes joueurs de moins de 17 ans sont plus de leurs homologues français de la même tranche d'âge.
- Existence d'écarts statistiquement significatifs entre les compartiments de jeu en qualité d'endurance avec conduite de balle sur 30 mètres X5, et cette performance participe dans la création de contrastes entre les compartiments en ce qui concerne les exigences techniques.
- La ligne du milieu est la meilleure, suivie de l'attaque ensuite vient la défense en matière d'endurance liée à la conduite de balle.
- Inexistence d'écarts entre les compartiments en qualité de maîtrise de la balle sur une distance de 30 mètres. Cette qualité ne permet pas de créer des contrastes, en ce qui concerne les exigences techniques entre les compartiments.
- Existence d'écarts statistiquement significatifs entre les compartiments de jeu en qualité de maîtrise de balle dans un espace réduit. Les joueurs du milieu sont les meilleurs, suivis des attaquants pour ensuite les défenseurs.
- La maîtrise de balle dans un espace réduit permet de créer des contrastes entre les compartiments de jeu en ce qui concerne les exigences techniques.

- Détermination de niveaux et des degrés de critères normatifs suivant les compartiments de jeu relatifs à la consommation maximale d'oxygène VO_2max , la vitesse de démarrage sur 10 mètres, endurance vitesse avec ballon, aptitude de maîtrise de la balle dans un espace réduit.
- Distribution normale pour tous les tests des réalisations des éléments pris en échantillon d'étude suivant les trois compartiments de jeu.
- L'échantillon d'étude a réalisé, sur les trois compartiments de jeu (défense, milieu, attaque), un taux élevé au niveau normatif moyen qui a dépassé le taux prescrit dans la courbe de distribution normale.
- Efficacité du logiciel proposé dans l'évaluation et l'orientation des footballeurs de moins de 17 ans suivant les compartiments de jeu (défense, milieu, attaque).

2.5. Discussion des hypothèses :

2.5.1. Discussion de la première hypothèse :

La première hypothèse suppose que les indices morphologiques, les attributs de l'aptitude physique et technique diffèrent d'un compartiment à un autre.

Il appert des résultats qui figurent aux tableaux n°23 n°24 et n°25 et par le recours à l'examen d'analyse de variance à un seul facteur et le test de différence significative minimale (LSD), l'existence de différences entre les compartiments par rapport aux indices morphologiques, stature, poids du corps, indice de la masse corporelle (IMC), et tous ces résultats ainsi obtenus consolident ceux issus de précédentes études de **(Cazorla.G et Farhi.A, 1998)** qui insistés sur le fait que la stature est indispensable pour les gardiens de buts, les défenseurs et les joueurs du milieu défensif et l'étude de **(Kasmi. A, 2009)** qui conclut que l'indice : stature est un élément incontournable dans la détermination des postes de jeu pour les cadets, et l'étude de **(Derbal.F, 2014)** qui est arrivé à déceler des différences significatives entre les compartiments de jeu suivant l'indice : stature et aussi l'étude de **(Duffour.A,1987)** qui confirme que chaque poste se distingue d'un type morphologique lié directement au rôle et devoirs du joueur sur le terrain.

Mais en ce qui concerne les attributs de l'aptitude physique, il ressort de l'observation des tableaux n°27, n°29 et l'existence de différence entre les compartiments de jeu en ce qui concerne l'indice de consommation maximale d'oxygène vo_2max et la vitesse de démarrage sur une distance de 10 mètres. Les résultats de notre étude coïncident avec ceux de **(Kasmi.A, 2009)** et **(Nacer.A, 2006)** et aussi avec l'étude de **(Mastour.I, 2008)** effectuée sur des joueurs

saoudiens suivant l'indice de consommation maximale d'oxygène, mais en ce qui concerne la vitesse de démarrage nos résultats confirment ceux rapportés par (**Rampini,2007**) et (**Bangsbo.G,1994**) et (**Di Salvo,2007**) qui confirment, en tant que spécialistes, que la vitesse courte est tributaire du poste occupé par le joueur, nos résultats renforcent en outre, les assertions de (**Mastour.I, 2008**) rapportées dans une étude qu'il a effectué sur des joueurs saoudiens et de (**Legal. F ; 2010**) sur des joueurs français, mais nos résultats contredisent ceux de (**Vigne.G, 2011**) qui est arrivé à déceler des écarts non significatifs entre les compartiments de jeu sur des joueurs du championnat professionnel italien.

Mais en ce qui concerne le côté : technique, il ressort des tableaux n°32 et n°33 l'existence d'écarts significatifs entre les compartiments de jeu en qualité d'endurance spécifique avec ballon (30mX5) et qualité de maîtrise de balle dans un espace réduit (huit). Nos résultats contredisent ceux de (**Kasmi. A, 2009**) issus du test de conduite de balle (30mX5) mais concordent aux résultats obtenus suite au test du huit avec ballon.

Mais en ce qui concerne les résultats de l'indice de la masse grasseuse et au regard du tableau n°26 nous constatons l'apparition d'écarts non significatifs entre les compartiments, les résultats de notre étude ne concordent pas à ceux de (**Kasmi.A, 2009**) et ceux de (**Chibane. S, 2010**) qui ont pu déceler des écarts suivant ce même indice de masse grasseuse mais ils coïncident avec ceux de (**Derbal. F, 2014**).

Ni les résultats issus du test de la détente verticale, ni ceux issus de la à partir de la vitesse sur 40 mètres n'ont fait apparaître d'écarts entre les compartiments de jeu c'est ce qui est visible aux tableaux n°28 et n°30 Nos résultats consolident ceux obtenus par (**Kasmi . A, 2009**), (**Nacer. A, 2006**) et (**Derbal. F, 2014**) mais s'opposent à ceux de (**Mastour.I, 2008**) issus d'une étude pratiquée sur de jeunes joueurs saoudiens autour de l'indice de détente verticale de la position stable, tandis que les résultats du test de vitesse sur 40 mètres contredisent ceux de (**Kasmi. A, 2009**) de (**Nacer. A, 2006**) et de (**Derbal. F, 2014**) qui ont décelé des écarts significatifs entre les compartiments en ce qui concerne la qualité de : vitesse maximale.

On a constaté l'apparition d'un rapprochement entre les compartiments de jeu en ce qui concerne le côté : technique en relation avec la conduite de balle sur une distance de 30 mètres où on n'a pas enregistré d'écarts entre les compartiments. Ces résultats s'opposent aux données de (**Carling, 2010**), de (Lego et Martin) et de (**Dellal. A, 2010-2011**) qui ont

démontré l'existence une fluctuation dans le niveau de possession de balle suivant les postes de jeu.

A l'issue de tous ces résultats, nous pouvons dire que la première hypothèse a été vérifié par rapport au poids du corps, la stature, l'indice de la masse grasseuse, l'indice de la consommation maximale de l'oxygène vo_2max , la vitesse de démarrage, l'endurance propre au ballon, la maîtrise du ballon dans un espace réduit.

Tandis que les résultats de l'indice de la masse grasseuse, la vitesse maximale sur 40 mètres, la détente verticale à partir d'une position stable, conduite de balle sur une distance 30 mètres, ont réfuté les supputations de la première hypothèse.

2.5.2. Discussion des résultats de la seconde hypothèse :

Il est possible de déterminer des niveaux de critères normatifs suivant les indices morphologiques, les attributs de l'aptitude physique et de technique pour les jeunes joueurs de moins de 17 ans suivant les compartiments de jeu.

Après l'analyse des résultats de la première hypothèse, les variances qui provoquent des contrastes entre les compartiments de jeu se sont clarifiées, surtout en ce qui concerne le côté morphologique, physique ou technique, les variances communes entre les lignes se sont mises en exergue à leur tour et où on a pu noter un rapprochement du niveau. Il a été déterminé des niveaux de critères normatifs pour chaque ligne par rapport aux variances qui sont apparues, et d'autres niveaux normatifs communs pour les variances qui ont présenté une harmonie entre elles.

On a eu recours au test de Kaup pour mesurer l'indice de la masse corporelle, et tous les éléments pris en échantillon et soumis à ce test ont été classés suivant l'indice : poids normal.

L'indice de la masse grasseuse n'a pas révélé d'écarts entre les compartiments, ce qui nous a amené à poser des niveaux de critères normatifs communs entre les trois lignes pour pouvoir redresser le taux de graisse des joueurs. La majorité des éléments pris en échantillon a réussi à atteindre un niveau moyen. Le taux de graisse était compris entre 11.24% et 16.23%, ce qui nous conduit à affirmer le caractère normal des résultats ainsi obtenus, au regard de ce qui a été rapporté par **(Charles. M et Pierre. S, 1998)** qui assurent que le taux de graisse est de 13% approximativement à l'âge de 17 ans.

Mais en ce qui concerne les constituants de la condition physique, il a été posé des niveaux normatifs suivant les compartiments par rapport à la consommation maximale de l'oxygène et à la vitesse de démarrage sur une distance de 10 mètres, en ce qui concerne l'indice $VO_2\max$ la quasi-totalité des éléments pris en échantillon s'est retrouvée dans le niveau : moyen et tous les taux obtenus étaient supérieurs à celui prescrit dans la courbe de distribution normale. Le niveau de l'attaque était le meilleur, suivi par le milieu et enfin vient la ligne défensive. Les résultats de la présente étude consolident ceux de **(Nacer. A, 2006)**, de **(Bengoua. A, 2004)**. Les éléments pris en échantillon ont réussi un niveau : moyen suivant les trois compartiments² au test de la vitesse de démarrage, l'attaque était nettement meilleure, suivie par la ligne du milieu ensuite vient la ligne défensive. Les résultats de la présente étude consolident ceux rapportés par **(Mastour.I, 2008)** et concordent avec les travaux de **(Di Salvo,2007)**, de **(Bangsbo.G,1994)** et de **(Rampini,2007)**.

Mais en ce qui concerne la détente verticale et la vitesse maximale sur une distance de 40 mètres, il a été posé des niveaux de critères normatifs communs entre les compartiments pour les deux variances, les niveaux étant rapprochés, et la majorité des éléments pris en échantillon a été classé au niveau : moyen. Les résultats de cette étude contredisent ceux de **(Nacer. A, 2006)** et de **(Bengoua. A, 2004)**.

Mais sur le plan : technique, il a été déterminé des niveaux normatifs suivant les compartiments de jeu dans la capacité d'endurance propre au ballon (30m X 5) et la capacité de maîtrise de balle dans un espace réduit (huit).

Les éléments pris en échantillon d'étude ont réussi un niveau moyen pour les deux tests. Nos résultats consolident ceux de **(Naceur. A, 2006)** et à l'issue de ces deux épreuves, l'attaque a été qualifiée de meilleure, suivie de la ligne du milieu, et la défense a pris le dernier rang.

Mais en ce qui concerne la capacité de conduite de balle sur une distance de 30 mètres, il a été déterminé des niveaux de critères normatifs communs aux trois lignes de jeu suite à l'harmonie qui est apparue entre les compartiments. Les éléments pris en échantillon ont réussi un niveau : moyen.

L'analyse des résultats vérifie l'authenticité de notre hypothèse selon laquelle l'indice de la masse corporelle, l'indice $VO_2\max$, la vitesse de démarrage sur 10 mètres, de la capacité d'endurance vitesse avec ballon 30m X 5 et la maîtrise de balle dans un espace réduit comme

étant des aptitudes physiques et techniques, et il a été posé des niveaux de critères normatifs suivant les compartiments de jeu.

Notre hypothèse n'a pas été vérifiée par rapport à l'indice de la masse grasseuse comme étant un indice morphologique, et par rapport à la force explosive des membres inférieurs, à la vitesse maximale sur 40 mètres comme étant des aptitudes physique et enfin par rapport à la conduite de balle comme étant une caractéristique technique, et il a été posé des niveaux normatifs communs entre les compartiments de jeu.

2.5.3. Discussion de la troisième hypothèse :

Le logiciel proposé est en mesure d'évaluer et d'orienter les joueurs vers les compartiments de jeu suivant leurs aptitudes morphologiques, physiques et technique.

Après avoir déterminé les écarts qui existent entre les compartiments de jeu, et la conception des niveaux de critères normatifs des indices morphologiques et des attributs de l'aptitude physique et de technique, l'étudiant-chercheur est arrivé à élaborer un programme informatique (logiciel) capable d'évaluer et d'orienter les joueurs vers les compartiments de jeu suivant leurs capacités et aptitudes. Ce logiciel a fait preuve de célérité, de minutie et d'une grande efficacité dans l'exécution des tâches qui lui ont été confiées, il arrive à évaluer les joueurs des trois lignes puisqu'il détermine l'état morphologique du joueur pour l'indice de la masse corporelle après avoir été alimenté des données relatives à la stature et au poids du joueur, il calcule le taux de la graisse s'il est renseigné de l'épaisseur des quatre plis cutanés, il arrive à calculer automatiquement la consommation maximale de l'oxygène après avoir été renseigné du dernier palier atteint par le joueur.

Le logiciel renseigne l'utilisateur sur le niveau du joueur en lui attribuant une note étayée par des figures graphiques. Et à partir des notes obtenues par le concurrent, le programme informatique l'oriente vers les compartiments de jeu selon ses aptitudes, un pourcentage de capacité est donné suivant chaque ligne de jeu. L'utilisateur aura à choisir un seuil d'orientation qui sera accompagné d'un graphe montrant les taux des joueurs dans chaque compartiment, en plus, le logiciel peut déceler les points faibles du joueur d'un point de vue morphologique, physique ou technique ce qui permet à l'entraîneur de travailler dans le sens de les relever. Le logiciel peut en outre, évaluer l'équipe suivant les compartiments de jeu et suivant le niveau désiré par l'utilisateur, le logiciel arrive à recenser le nombre de joueurs présents au niveau choisi par l'utilisateur suivant les compartiments de jeu avec la

conception d'histogrammes explicatifs. Le logiciel permet à l'utilisateur d'enregistrer un maximum de joueurs dans chacune des trois lignes dans une base de données, comme il permet l'impression de tous les résultats.

Au vu de toutes ces fonctions, l'étudiant-chercheur est amené à dire que le logiciel est en mesure d'évaluer les joueurs suivant les compartiments de jeu et de les orienter selon leurs capacités et aptitudes. La troisième hypothèse a été vérifiée donc.

2.6.Conclusion générale :

De nos jours, la réalisation d'exploits sportifs repose sur une infinité d'éléments, arriver à un haut niveau ne se limite pas à un ou deux seulement mais exige un chevauchement de tous ces éléments réunis. Le football est le sport où l'accès à un haut niveau nécessite la maîtrise de tous les facteurs de la performance, physiologiquement, physiquement, techniquement, tactiquement, psychologiquement et intellectuellement (**Boulogne, 1989**) pour la simple raison que c'est le sport le plus populaire au monde et c'est la raison pour laquelle les spécialistes ont choisi d'introduire la technologie moderne dans cette discipline qui dépend sur l'informatique en premier lieu, la vidéo et autres technologies pour arriver à connaître les détails les plus fins de leurs équipes et de leurs adversaires. La FIFA recourt à des systèmes d'analyse très performants tel que l'AMISCO, le GPS (**Dellal. A, 2008**) et la technique moderne des bois utilisée lors de la coupe du monde de 2014.

Et tous les facteurs de la performance que les spécialistes travaillent dans le sens à développer, doivent être soumis un contrôle et une évaluation périodique pour connaître l'ampleur de son accommodation et son adaptation au joueur, et sur l'ampleur des réalisations des objectifs tracés ou ses échecs (**Turpin. B, 2002**) et malgré que le football algérien a entamé une phase de professionnalisation depuis plusieurs années déjà, cependant les spécialistes continuent à compter sur des méthodes classiques que ce soit dans la phase de préparation, d'évaluation ou de l'analyse.

Et puisque le football impose trois compartiments de jeu (défense, milieu, attaque), les devoirs de chaque ligne diffèrent selon la nature de performance de chaque joueur sur le terrain (**Derbal. F, 2014**). Tous ces éléments ont amené l'étudiant-chercheur à élaborer l'idée d'une analyse des points communs et des différences entre les compartiments et de trouver des niveau de critères normatifs pour évaluer les joueurs pour ensuite les traduire en un logiciel avec une base de données qui facilite l'évaluation et l'orientation simultanées. .

Et afin de réaliser les objectifs du projet, l'étudiant-chercheur a partagé son étude en deux grandes parties, la première s'intéresse théoriquement aux variances de la recherche, la seconde englobe les procédures de terrain de l'étude et méthodes de construction d'un programme informatique (logiciel). La première partie a été divisée en quatre chapitres, le premier d'entre eux s'est intéressé à l'analyse des exigences du football et les caractéristiques des joueurs de points de vue physiologique, physique, technique, tactique, psychologique et intellectuel. Le deuxième chapitre a contenu les caractéristiques de la tranche d'âge de moins de 17 ans, où il a été déterminé les caractéristiques d'entraînement de cette phase, et la prise de connaissance de ses spécificités et de tous les côtés. Le troisième chapitre a été consacré par l'étudiant-chercheur à l'évaluation dans le domaine du football et insister sur son importance et connaître les qualités essentielles qu'il faut redresser et qu'elles sont les périodes durant lesquelles où il est impératif d'évaluer le joueur. L'étude théorique a pris fin par un quatrième chapitre que l'étudiant-chercheur a consacré à la programmation dans le domaine de l'informatique et s'intéresser aux langages employés dans les programmes destinés au football.

La deuxième partie a été divisée en deux chapitres : le premier chapitre a été consacré par l'étudiant-chercheur à la méthodologie de recherche et aux procédures de terrain dès le premier jour où le thème de recherche a été validé par le conseil scientifique jusqu'à la conception du logiciel proposé où il a expliqué les moyens utilisés dans l'étude et la manière de conception du logiciel.

Le second chapitre a été consacré à la présentation, à l'analyse et à la discussion des résultats de l'étude, l'étudiant-chercheur est arrivé à une somme de déductions, la plus importante d'entre elles est que le logiciel proposé évalue et oriente les joueurs de moins de 17 ans suivant les compartiments de jeu et selon leurs capacités morphologiques, physiques et technique, et le chercheur a conclu son étude par un nombre de propositions et de recommandations où il a insisté sur l'importance de l'utilisation du logiciel proposé afin d'évaluer les joueurs et de les orienter selon leurs capacités car ce logiciel se distingue par une célérité et une minutie dans l'exportation des résultats et surtout pour la facilité de son usage. Comme il a insisté à introduire la technologie moderne dans le domaine du football algérien et la conception d'autres logiciels pour évaluer d'autres catégories et d'autres variances.

2.7.Suggestions pour l'avenir :

- Compter sur ce logiciel dans l'évaluation et l'orientation des joueurs vers les compartiments de jeu les plus adaptées à leurs capacités et aptitudes.
- Compter sur la batterie de tests proposés afin d'évaluer les joueurs de moins de 17 ans suivant les compartiments de jeu.
- Compter sur le principe de l'individualité d'entraînement selon les exigences des compartiments de jeu.
- Conception de logiciels destinés à l'évaluation d'autres catégories de joueurs.
- Conception d'autres logiciels aptes à évaluer les joueurs suivant les capacités physiologiques, tactiques, intellectuelles et de connaissances.
- Elaboration d'une base de données dans tous les clubs professionnels algériens afin de faciliter le travail des chercheurs et des spécialistes.
- Conception de niveaux normatifs et de logiciels pour évaluer les gardiens de but.
- Contraindre les clubs à signer des contrats avec les concessionnaires en appareillage d'analyse extrêmement sophistiqués, employés dans les championnats professionnels tels Amisco et GPS en vertu des lois du professionnalisme.
- Doter les clubs par des nutritionnistes et le contrôle périodique du taux de graisse et de l'indice de masse corporelle.
- Ouverture de dossiers pour les joueurs dans chacun des clubs où ils évoluent afin d'assurer la continuité de l'opération évaluation et suivi durant toute la carrière sportive.
- Evaluer les jeunes joueurs périodiquement selon un plan sportif.

Bibliographie

Bibliographie

- Rodulfo.A (2004). Manuel pour appliquer une batterie de tests. Venezeula.
- Akramov.R. (1990). Sélection et préparation des jeunes footballeurs. Alger: Office des publications universitaires.
- Ancian.J.P. (2008). Football: une préparation physique programmée. Paris: Edition Amphora.
- Bangsbo.J et Thorso.F. (1991). Activity profile of compétition Soccer. Canj sport sci.
- Bangsbo.J, Norregaard.L, Thorosoe.F (1991). Activity profile of competitive soccer. Can J sports Sci.
- Bangsbo.J, Norregaard.L, Thorso.F. (2001). Activity profile of competition soccer. Danemark: Can.J.Sport Sci.
- Bangsbo.j. (1994). Fitness training in football: a scientific approach. Bagsvaerd, Danemark: HO+Storm.
- Bangsbo.J. (1994). the physiology of soccer, with special référence to intense intermittent exercice (thèse de physiologie de l'exercice). Université de Copenhague.
- Bangsbo.J. (2008). Futbol: entrenamiento de la condicion Fisica en elfutbol. Eds, Paidotrivo.
- Baroudi.MA. (2009). Analyse vidéo informatique de la tactique offensive en football . Mostaganem: IEPS.
- Barros.R,Misuta.M,Menezes.R,Figueroa.P,Moura.F,Cunha.S,Anido, Leite.N (2007): Analysis of the distances covered by first division brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. Brazil: j.Sport.Sci.
- Beilicki.T et Koniarek.J. (1977). Anthropométrie destinée aux futurs professeurs d'éducation physique. Ed, Varsovie.
- Bell.W et Rhodes.G . (1974). the morphologicals characteristics of the association football player:Cardiff,Wales. England: Département of physical education.
- Bersini.H, Wellesz.I. (2007): l'orienté objet. Eyrolles.
- Beyer.E. (1992). Dictionnaire des sciences du sport. Schordorf: Carl Hofman.
- Bjarne.S. (1998): The C++ programming langage (éd. 3 rd Ed). Addison-Wesley: ISBN.
- Brian.W et Dennis.M. (1988): The programming langage (éd. 2 nd Ed). prentice-hall: Software series ISBN.
- Brikci.A. (1995). Physiologie appliquées aux activités sportives. Alger: Abada.
- Brooks. (1996). Exercices physiques (éd. 2ème édition). My field publishing company.
- Buckley.J. (2009). Introduction à la psychologie du football. Irland: Corke irland.
- Buhrle.M et Schmidtbleicher.D. (1977). influence of maximum strength training on the speed of movement . Allemagne: Leistungssport.

Bibliographie

- Burl et Israel . (1980). les possibilité d'entrainement au cours de la puberté. Liepzing: Edition Korperziehung N°5.
- C.Rouzies. (1985). Istruction officiel sur l'évaluation. Paris: Revue EPS N°198.
- Carling.C, Williams.A.M, and Reilly.T. (2005): The Handbook of soccer match analysis: a systematic approach to improving performance. Routledge: London.
- Carling.C, (2010). Analysis of physical activity profiles when runing with the ball in a professionnall soccer team. J sport sci.
- Casajus.J.A. (2001). seasonal variation in fitness variables in professional soccer payers. Sports Med phys fitness.
- Casajus.JA et Castagna.C. (2007). Aerobic fitness and fiald test performance in elit spanish soccer references of different ages. J.Sci.Med Sport.
- Cazorla.G et Benzddine-Boussaidi.L. (1999). Tests de terrain pour évaluer l'aptitude aerobie et utilisation de leurs résultats dans l'entrainement. Paris: Laboratoire d'évaluation,analyse et santé staps.
- Cazorla.G et Rohr.G. (1990). Evaluation en football. Guadeloupe: In l'évaluation en APS.
- Cazorla.G. (1991). tests de terrain pour évaluer la capacité aérobie et la vitesse aérobie maximale dans:"acte du colloque international de la Guadeloupe". Paris.
- Charles.M et Pierre.S. (1998). L'enfant et le sport "introduction à un traité de médecine du sport chez l'enfant". Paris, Bruxelles: Edition DeBoeck.
- Chatard.JC. (1991). Aptitude physique du footballeur. Brugge,Belgique: Eds Brucosport.
- Chibane.S. (2010). les dimensions corporelles en tant que critères de sélection des jeunes footballeurs algériens de 15-16 ans (U17). Lyon- France: Université Claude Bernard Lyon1.
- Claparède. (1937). La psychologie de l'intelligence. Scientas.
- David.A et William.F. (2004): Programming language desing concepts. ISBN.
- Davis.J,B.e. (1994). The femal player in: B.Ekblom. London Blackwell scientific: Eds football (Soccer).
- Dellal.A, Wong.DP, Moalla.W, Chamari.K. (2010). Physical and technical activity of soccer players in the french first league with special reference to their playing position. Int sport Med.J.
- Dellal.A. (2008). de l'entrainement à la performance en football. Bruxelles: DeBoeck.
- Demeter.S. (1981). Sport im waschstums und etwicklungsalter. Barth: Leipzig.
- Di Salvo.V, Baron.R, Tschan.H, Calderon Montero.F, Bachl.N, Pigozzi.F. (2007). Performance Characteristics according to playing position in elite soccer. Int.J. Sport Med.
- Dioum.A, Gartner.A, Maire.B, Delpeuch.F. (2005). body composition predicted from skinfolds in Africain women: a cross-validation study using air-displacement plethysmography and a black specific equation. British journal of nutrition , 973.

Bibliographie

- Dominice. (1990). In l'évaluation de football, mise en point d'une batteries de tests ,d'aide à l'orientation, de détection des talents,de sélection et de suivi de l'entrainement. guadeloupe.
- Drust.B ,Cable.NT, Reilly.T, C. R. (2000). Investigation of the effects of the pre-cooling on the physiological reponses to soccer specific intermittent exercise. Eur.J.Appl physiol.
- Dupont.G et Bosquet.L. (2007). Méthodologie de l'entrainement "cours et exercices corrigés". Paris: Ellipses Edition Marketing S.A.
- Edgecomb.S et Norton.K. (2006): Comparison of global positioning and computer based tracking systems for measuring players mouvement distance during Australian football . Australie: J.Sci.Med.Sport.
- Ekblom.B. (1986). Applied physiology of soccer. stockholm: Department of physiology HI, Karolinska institute.
- Espersen.T et Rhodes.HC . (1988). Work intensity during soccer training and match play. London, Newyork: Eds Science and football.
- Evaluation du sportif et de son entrainement. (2009). Bruxelles: ministere de la cauminauté Francaise, direction générale du sport, ADEPS.
- Ferré.J. (1999). Dictionnaire des APS. Paris: Amphora.
- Figueroa.P, Leite.N, Barros.R. (2006): Tracking soccer players aiming thier kinematical motion analysis Computer Vision and Image Understanding.
- Frédéric.A. (2005). L'enfant "croissance et développement physique". Paris.
- Frey.G. (1978). Entwicklungsgemabes training in der schule. Berlin: Sportwissenschaft.
- Garcia.A, Wagner.K, Einig.C, Trippou.U,. (2006). Evaluation of bodyfat changes durin weight loss by using improved anthropometric predictive equations. Annals of nutrition and metabolism , 297-304.
- Gerisch.G, Ruttemoller.E, Webers.W,. (1988). sportsmedical measurements performance in soccer. London: Eds science and football.
- Gil.S, Ruiz.F, Irazusta.A(2007). Physiological and anthrpometric characteristics of young soccer players according to their playing position: relevance for the selection process-J Strength and conditioning Research. J Sports Med Phys Fit.
- Godfrey.H. (1976). Epreuves de l'effort chez l'enfant. Montréal: Ed H, RW.
- Godik.M.A. (1985). Méthode de sélection et base de la préparation initiale des jeunes footballeurs, recommandation méthodiques. France.
- Goguey.E. (2013): Dictionnaire de l'informatique et d'internet. Paris: Deco Fr.
- Gutten.R. (1996). Particularités du football moderne. F.I.F.A news N°46.
- Harichaux.B, Risbourg.G, Crevill.M, Maingourd.Y . (1986). Ancylopédie "l'enfant et le sport". Chiron: Collection APS.
- Harre. (1982). Principal of sport training. Berlin.

Bibliographie

- Hawkins.R. (2004). The official FA guide to success on and off the pitch: fitness for football. England: the FA learning (fédération anglaise de football), Hodder Arnold eds.
- Helgerud.J, Engen.LC, Wisloff.U, Hoff.J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. Med.Sci.Sport Exerc.
- Heller.J. (1987). Body composition, aerobic capacity ventilatory threshold and foot intake in different sports. California: annals of sports médecine.
- Hennig.E et Briehle.R. (2000): Game analysis by GPS satellite tracking of soccer players. Montreal.Canada: XI Congress of the canadian Society for biomechanics .
- Heyters.CH. (1987). validité de l'évaluation de la graisse corporelle totale d'un individu par l'utilisation d'équations anthropométriques existantes. Sciences et sports.
- Hirtz. (1981). Koordinative Fähigkeiten-kenneichen, altersgang und beeinflussungsmöglichkeiten. Berlin: Medizin und sport.
- Hodgdon JA, FRIEDL KE, BECKETT MB, WESTPHAL KA, SHIPPEE RL, YANOVSKI SZ. (1996). Use of bioelectrical impedance analysis measurements as predictors of physical performance. Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement. The American journal of clinical nutrition , 64.
- James-Florida.G, Reilly.T. (1995). the physiological demands of gaelic football. Br.J.Sport Med.
- Jana. (2008): Java and object oriented programming paradigm. England: PHI Learning Pvt, Ltd.
- Jandupeux.D. (1997). les sorciers du foot. Paris: Editions du Rocher.
- Kadri.W. (2011): introduction à l'informatique "principes et généralités. Introduction et histoire de l'informatique (p. 2). Oran: Université d'Oran.
- Kenneth.C, Loudon, Lambert.A. (2011): Programming languages: principles and practices. Cengage learning.
- Khalid.W et Bibi.D. (2006). Health-related physical fitness testing and interpretation. Medicine's Certification Review (pp. 55-64, 107-110). USA: American college of sport.
- KHALID.W, B. (2006). Health-related physical fitness testing and interpretation. Medicine's Certification Review (pp. 55-64, 107-110). USA: American college of sport.
- Lago.C et Martin.R. (2007). Determinants of possession of the ball in soccer . J sport sci.
- Lamoureux.A, Berthiaum.F et. (1981). Initiation a la recherche en psychologie. Canada: HRW, Itée Montréal.
- Landsheere.G. (1989). Dictionnaire de l'évaluation de la recherche en éducation. Paris: DUF.
- Laptev.A.P. (1983). particularités de croissance des jeunes footballeurs. France: M.C.P.
- Legal.F. (2010). le football et l'enfant (guide pour l'entraîneur). Paris: Collection sport+.

Bibliographie

- Mandel.C. (1984). l'enfant et le sport. Paris: Médecine et enfance.
- MANJIANG YAO, Roberts.SB, Guansheng.MA. (2002). Field methods for body composition assessment are valid in healthy Chinese adults. the journal of nutrition , 132.
- Manjiang.YAO et col, R. G. (2002). Field methods for body composition. the journal of nutrition , 132.
- Maccario.B. (1986). Théorie et pratique de l'évaluation dans la pédagogie des APS. Paris: Edition vigot.
- Martin. (1998). Basket, 150 minutes d'entrainement. Paris: Edition @amphora.
- Martini.S et Maurizio.G. (2010): Programming Langages principes and Paradigms. ISBN.
- Masson.F. (2007). Aspects psychologiques des footballeurs. Alger: Solidarité olympique (instruction FIFA).
- Mathieu.N et Matthieu.S. (2013): Programmez avec le langage C++. Classroom.
- Mimouni.N. (2000). Croissance et pratique sportive "les aspects morphologiques de l'adolescent. Alger: INFS/STS.
- Mizuno.M et Bangsbo.J . (1988). morphologica and metabolic alterations in soccer players with detraining and retraining and their relation to performance. London/NewYork.
- Modlesky.CM, Cureton.KJ, Lewwis.RD, Prior.BM, Sloniger.MA, Rowe.DA. (1996). Density of the fat-free mass and estimtes of body composition in mal weight trainers. Journal of applied physiology , 80.
- Naceur.J. (1990). Etude descriptive des diverses paramètres morphologiques et physiologiques d'athlètes de haut niveau. Alger: Médecine du sport.
- Paul.H. (1989): Conception, evolution, and application of fonctional programming languages (Vol. 21). Computing Surveys.
- Peterson MJ, Czerwinski SA, Siervogel RM. (2003). Development and validation of skinfold-thickness prediction equations with a 4 compartment model. The American journal of clinical nutrition , 77.
- Puga.N, Ramos.J, Agostinho.J, Lomba.I, Cowsta.O, Defrietas.F. (1993). physical profile of a first division portuguese professional team IN science and football. London: Edi FN Spon.,
- R.Verheijen. (1993). la condition physique du footballeur. France: Edition Eisma bv, Leeuwarden.
- Rampinini.E, Coutts.AJ, Castagna.C, Sassi.R, Impellizzeri.FM. (2007). Variation in top level soccer match performance. Int.J.Sport Med.
- Reilly.T, Bangsbo.G, Francks.A. (2000). Anthropometriqc and physiological predispositions for elite soccer. J Sports Sci.
- Richard.G. (2004). MATLAB edges closer to electronic desin automation world. EE. Times.

Bibliographie

- Rienzi.E, Drust.B, Reilly.T, Carter.J E, Martin.A. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. J sport Med phys fitness.
- Rigal.F. (1985). Motricité humaine. Paris: Edition vigot.
- Robert.M et Di Scala. (2004): l'essentiel de l'informatique et de la programmation. Alger: BERTI.
- Rodulfo.A (2004). Manuel pour appliquer une batterie de tests. Venezeula.
- Rohr.G et Cazorla.G . (1990). l'évaluation en football. Guadeloupe.
- Rohr.G, C. G. (1990). "évaluation en football" mise en point de batteries de tests. Guadeloup.
- Root et Reiter . (1975). Hormonal changes of adolescent. Med Clins.
- Santos-Silva., Fonseca.AJ, Castro.AW, Greve.JM, Hernandez.AJ. (2007). Reproducibility of maximum aerobic power (VO₂max)among soccer players using a modified heck protocol. Clinics.
- Siri.WE. (1956). Body composition from fluid spaces and density. USA: Univ Calif donner Lab med phys Rep .
- Smaros.G. (1980). Internation congresson sport Medicine Applied to football. Energy usage during football match. Ganello, Roma: L.Vecchiet proceeding 1 st.
- Stéphane.C. (2004). Statistique appliquée au sport "cors et exercice" (éd. 1ère édition). Bruxelles: DeBoeck.
- Stolen.T, Chamari.k, Castagna.C, Wisloff.U. (2005). physiology of soccer. an update, sport Med.
- Tanner.J.M. (1992). Growth and adolescence (éd. 2and édition). London: Blackwell scientific public.
- Thill.E, Thomas.R, Caja.J. (1985). Manuel de l'éducation sportive. Paris: Vigot.
- Thomas.V et Reilly.T. (1979). Fitness assessment of english league soccer playersthrough the competitive season. Br.J.Sports Med.
- Tiryaki.G, Tuncel.F, Agaoglu.SA, Gumuda.H, Acar.MF. (1997). Comparison of the physiological characteristics of the first, second and third league Tukish soccer,In science and football. London: eds FN Spon.
- Toesca.Y. (1984). l'enfant de deux à dix ans. Paris: EPS.
- Tomlin.DL et Wenger.HA. (2001). teh relation ship between aérobcis fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. England: Sport Med.
- Turpin.B. (2002). préparation et entrainement du footballeur. Paris: Edition Amphora.
- Vanderval.F. (1980). Biométrie humaine. Paris: Ed Masson.
- VanPraagh.E. (2008). Physiologie de l'enfant et l'adolescent. Bruxelles: Edition DeBoeck.

Bibliographie

- Verheijen.R. (1993). la condition physique du footballeur. France: Edition Eisma bv, Leeuwarden.
- Verheijen.R. (1998). la condition physique du footballeur. Pays-Bas: édition Eisma bv.
- Weineck.J. (1983). Manuel d'entrainement. Paris: édition vigot.
- Weineck.J. (1986). Manuel d'entrainement. Paris: Vigot.
- Weineck.J. (1992). Biologie du sport. Paris: édition Vigot.
- William.S. (1994): Berkshire Encyclopedia of human computer interaction. Berkshire Publishing Group LLC.
- Williams.A.M. (2000). perceptual skill in soccer implications for talent identification and development. J sport SCI.
- Wislof.U, Castagna.C, Helgerud.J, Jones.R, Hoff.J . (2004). strong corrélation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. Br.J.sports Med.
- Wisloff.U, Helgerud.J,et Hoff.J. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. Med.Sci.sport Exerc.
- Withers.R.T, Maricic.Z,Waswilewski.S, Kelly.L. (1982). match analyses of australian professional soccer players. Journal of human movement studies , 159-176.
- Withers.RT et al, M. W. (1982). Match analyses of Australian professional soccer players. J.Hum.Mov.Stu.
- Wollanski.N. (1976). Capacité physique et développement de l'être. France: Sport et tourisme.
- Wollanski.N. (1976). Capacité physique et développement de l'être. France: Sport et tourisme.
- Wrzos.J. (1984). la tactique de l'attaque. Belgique: Ed Boodcoorens Michel.
- Zahariev.A,Bergouignan.A, Caloin.M, Normand.S, Gauquelin.G, Gharib.C, Blanc.SP. (2005). Skinfold thickness versus isotope dilution for body fat assessment during simulated microgravity: results from three bed-rest campaigns in men and women with and without countermeasures. USA: Eur J Appl Physiol.

Bibliographie

Les travaux de recherches :

- **Cazorla.G et Farhi.A (1998) : football : exigences physiques et physiologiques actuelles,** université Victor Ségalen, Bordeaux II, France.
- **Etude de Bengoua.A (2004) Thèse de doctorat : détermination des normes des quelques techniques fondamentales chez les jeunes footballeurs (14-16ans),** Université d'Alger3, Algérie.
- **Etude de Naceur .A (2006) : thèse de doctorat : Impact des devoirs des postes et des compartiments de jeu (défense-milieu-attaque) sur la distinction des exigences physiques et techniques chez les footballeurs,** Université d'Alger 3, Algérie.
- **Etude de Mastour Benali.I (2008) : Thèse de doctorat : Proposition d'un programme d'entraînement basé sur l'informatique pour développer le comportement tactique des jeunes footballeurs,** Université d'Elmalik Saoud, Arabie Saoudite.
- **Etude de Kasmi.A (2009) : thèse de doctorat : Orientation sportive « déterminants psychosociologiques et morpho fonctionnels du choix de la discipline du football et du compartiment de jeu »,** Université d'Alger 3, Algérie.
- **Etude de Chibane.S (2010) : Thèse de doctorat : « Les dimensions corporelles en tant que critère de sélection des jeunes footballeurs algériens de 15-16 ans (U-17) »,** Université de Lyon, France.
- **Etude de Boukabouya.M (2010) : Thèse de doctorat : Evaluation et détermination d'une batterie de test technique pour les jeunes footballeurs algériens de (12-14ans),** Université d'Alger, Algérie.
- **Etude de Vigne Grégory (2011) : Thèse de doctorat : « Détermination et variation du profil physique du footballeur de très haut niveau référence spéciale aux performances athlétiques selon les différents postes de jeu orientant sur la validation d'un test d'agilité »,** Université de Bordeaux II, France.
- **Etude de Dahoune.O (2013) : Conception d'un programme informatique pour évaluer les éléments de la condition physique liés à la santé,** Université de Mostaganem, Algérie.
- **Etude de Derbal.F (2014) : thèse de doctorat : Les mensurations de la structure et de la composition corporelle en rapport avec les paramètres physiques et fonctionnelles des juniors de football selon les compartiments de jeu,** Université de Mostaganem, Algérie.

Bibliographie

- les sites internet

- (s.d.). Récupéré sur www.developer.com.

- (s.d.). Récupéré sur www.windows.microsoft.com.

Annexes

Résultats des mesures anthropométriques et des tests physiques et technique des défenseurs

Poids	Stature	IMG	IMC	Vo2MAX	Dét verticale	V 40 m	V10m	Cond 30m	Cond 30m*5	HUIT
81	180	18,6	25	66,15	50	4,91	1,1	5,25	36,69	17,3
73	175	15,86	23,83	51,8	36	5,59	1,96	5,18	34,45	16,59
75	177	12,24	23,93	41,75	55	5,32	2	4,16	31,83	20,33
70	173	13,4	23,38	43,73	51	4,94	1,86	4,84	31,39	15,63
59	170	2,98	20,41	48,9	38	5,64	1,94	5,54	32,07	16,58
73	174	16,59	24,11	34,3	36	5,76	1,95	4,44	34,38	15,99
64	167	12,75	22,94	47,4	45	5,35	1,86	5,44	30,46	15
65	172	10,33	21,97	48,9	40	5,57	1,83	5,29	32,18	15,38
60	169	9,65	21,007	50,46	42	5,35	1,95	5,6	32,51	15,48
63,75	180	12,19	19,67	46	46	5,2	1,92	7,54	36,66	17,34
68	175	12,19	22,2	48,9	56	5,36	1,95	5,53	33,37	15,64
64,5	175	14,52	21,06	55,1	44	5,7	1,96	5,48	32,99	16,84
65,9	181	13,51	20,11	57,7	57	5,59	1,99	5,13	32,7	15,69
62,6	174	16,38	20,67	51,9	28	5,71	2,2	4,66	32,9	14,83
68	176	16,08	21,95	54,8	27	6,09	1,9	5,09	32,82	16,86
82,6	192	15,18	22,4	55,1	58	5,87	1,93	4,7	32,88	15,26
68,8	172	16,83	23,25	58,8	33	6,02	1,92	5,06	32,42	16,28
71	181	17,002	21,67	55,1	47	5,2	1,89	4,7	32,88	16,6
71	182	16,16	21,43	51,9	47	4,8	1,87	5	31,72	14,9
69	186	16,16	19,94	57,7	52	4,8	1,93	4,7	29,45	15,7
71	188	13,3	20,08	50,7	49	4,74	1,95	6,2	34,93	15,49
66,2	173	15,27	22,11	58,7	43	5,42	1,96	5,35	33,08	15,19
68	177	13,3	21,7	50,46	45	4,15	1,95	6,31	32,89	15,81
73	168	17,48	25,86	48,9	47	5,52	1,93	5,43	29,7	16,37
67	178	16,5	21,14	48,9	42	5,86	2,2	5,8	32,81	16,14
64	173	14,9	21,38	48,9	41	5,95	2,11	5,57	34,09	16,77

53	166	10,33	19,23	48,9	35	6,03	1,94	5,03	32,91	17,15
65	174	14,8	21,46	47,4	40	6,15	1,96	5,06	32,81	17,28
73	184	13,61	21,56	48,9	50	5,01	2,01	5,14	33,12	15,69
73	184	19,84	21,56	46	39	5,76	2,2	5,58	34,82	17,14
59	180	11,95	18,2	40,2	34	5,58	2,07	5,02	31,55	15,47
67	181	16,59	20,45	62,9	50	5,38	1,59	5,11	30,41	14,74
62	174	19,24	20,47	50,27	44	5,29	1,58	6,03	32,56	15
63	176	13,3	20,33	48,6	43	5,74	1,57	5,44	32,8	16,65
62	175	13,3	20,24	51,9	51	4,9	1,88	4,4	31,09	16,3
54	170	14,32	18,68	46	30	5,2	1,7	5	32,14	15,4
62	180	15,72	19,13	50	43	5	1,97	4,7	32,54	18,8
69	181	20,86	21,06	48,9	43	5,1	1,92	4,9	32,77	16,3
62	174	14,32	20,47	54,8	48	5	1,94	5,1	31,61	17,5
60	177	12,91	19,15	61,6	39	5,4	1,92	4,9	32,39	15,7
63	176	14,32	20,33	51,9	52	5,33	2,2	5,01	32,51	16,58
63	175	12,13	20,57	44,6	51	5,71	1,99	4,31	33,82	15,73
60,3	173	14,12	20,14	57,7	42	5,73	1,94	4,63	30,24	16,17
62,5	174	17,002	20,64	40,2	55	5,01	1,94	5,64	31,86	18,14
72	167	16,29	25,81	46	44	5,29	1,96	5,52	30,09	15,89
56	174	16,59	18,49	43,1	45	5,27	1,93	5,35	29,18	15,03
59	175	14,07	19,26	36	36	5,43	1,87	4,86	33,83	16,35
63	174	15,72	20,8	47,4	34	5,61	1,85	6,6	35,84	17,02
64,5	183	10,85	19,26	44,6	44	5,77	1,89	6,48	37,97	16,7
64	177	20,8	20,42	47,4	35	6	1,83	5,62	35,18	17,36
72	173	14,76	24,05	59,98	43	5,05	1,8	4,86	34,36	17,64
71	175	13,35	23,18	48,6	40	5,63	1,96	4,53	33,89	17,39
67	171	14,99	14,99	51,9	41	5,89	2,03	5,43	31,5	16,72
57	169	12,01	19,95	54,8	45	5,82	1,84	4,96	33,66	17,11
55	165	16,96	20,2	60,6	43	5,36	1,91	5,4	32,71	17,43

61	173	16,42	20,38	57,7	36	4,78	1,96	5,38	33,44	16,25
68,5	174	13,51	22,62	48,9	57	5,76	1,99	5,17	30,28	15,68
64	179	15,55	19,97	51,9	49	5,85	1,84	4,81	31,06	15,21
72	180	20,36	22,22	51,9	43	5,66	1,76	5,4	30,56	17,24
63	174	11,72	20,8	48,9	54	5,76	1,9	4,66	32,55	13,81
63	173	11,48	21,04	54,8	41	6,42	1,93	5,34	33,12	17,58
69	185	10,53	20,16	48,6	34	6,26	1,91	4,77	30,15	15,4
58	176	10,85	18,72	48,9	43	5,92	1,97	5,06	32,25	13,34
55	165,5	11,84	20,08	48,9	35	5,69	2	4,55	30,61	15,41
62,5	170	13,3	21,62	40,2	41,5	5,17	2,06	4,9	31,02	16,03
55	162	6,51	20,95	48,9	50	5,48	1,83	5,13	31,73	14,63
66	175	13,82	21,55	48,9	40	5,49	1,96	4,48	31,12	14,89
53	170	13,3	18,33	51,9	40	5,35	1,95	5,12	30,57	14,3
52	178	16,16	16,41	43,1	40	5,1	1,9	5,12	38,2	17,14
78	186	12,75	22,54	49,5	48	5,31	1,95	5,48	29,04	15,33
72,5	182	13,82	21,88	48,9	57	5,6	2,01	6,02	36,89	15,36
71,2	179	15,72	22,22	46	45	5,62	1,99	5,41	34,99	16,97
66	179	12,75	20,59	43,1	46	5,6	2,02	5,5	35,23	18,6
83	185	22,04	24,25	47,4	53	5,2	2,01	4,7	33,99	16,3
84	192	15,04	22,78	46	53	5,92	1,97	4,73	31,66	15,23
65,6	181	15,72	20,02	48,9	40	6,2	2,11	4,9	31,67	17,46
68,1	180	13,08	21,01	48,9	41	6,38	2,01	5,34	34,4	17,14
69	183	16,38	20,6	38,9	49	5,44	2,1	6,48	38,47	17,89
65	178	21,64	20,51	47,4	44	6,14	2,3	6,65	36,69	18,97
79	177	12,75	25,21	48,9	60	5,06	2,15	5,12	30,12	14,81
76	174	8,93	25,1	43,1	44	5,43	1,99	4,97	35,54	16,47
70	172	19,58	23,66	46	37	5,21	1,95	5,61	33,86	16,45
69	170	16,1	23,87	46	45,2	5,71	1,89	5,42	34,41	16,96

70	172	16,59	23,66	59,89	38	5,36	2,8	4,3	36,84	17,17
72	179	20,39	22,47	46	36	6,39	2,34	5,87	34,96	17,47
69	178,5	15,98	21,65	46	45	6,28	2,16	6,11	34,84	18,34
62	170	11,35	21,45	54,8	59	5,27	2	4,97	29,93	17,03
88	190	25,61	24,37	40,2	53	5,74	2,13	5,39	35,64	15,8
65	183	13,61	19,4	46	42	5,25	2,1	5,41	34,5	15,87
62	178	11,23	19,56	46	38	6,42	1,99	5,13	34,4	17,17
72	178	15,36	22,72	48,9	37	6,15	2,02	5,28	35,1	16,81
62	172	11,1	20,95	47,4	41	5,82	2,01	5,97	33,2	17,93
69,5	178	16,1	21,93	46	45	6,09	2,38	5,48	36,8	18,27
68	167	23,48	24,38	37,2	37	5,96	1,39	5,3	36,48	17,87
60	178,4	17,98	18,85	46	44	5,58	1,01	5,81	31,3	17,3

Résultats des mesures anthropométriques et des tests physiques et techniques des milieux de terrain

Poids	Stature	IMG	IMC	Vo2MAX	Dét verticale	V 40 m	V10m	Cond 30m	Cond 30m*5	HUIT
50	156	10,33	18,12	58	47	4,41	1,57	6,14	31,01	14,23
62	172,3	15,72	20,88	53,6	27	5,7	1,58	5,35	31,42	14,55
63	174	16,59	20,8	54,8	36	4,53	1,72	6,26	33,42	15,74
57,2	166	11,6	20,75	58,7	37	5,34	1,45	6,33	30,26	16,16
81	178	22,86	25,56	58,7	40	6,06	1,57	5,22	32,63	15,4
62	173	11,6	20,71	53,6	54	5,22	1,46	5,26	27,34	15,66
56	176	15,25	18,07	51,9	48	5,3	1,93	4,3	30,95	15
62	178	15,72	19,52	51,9	41	5,2	2,01	4,6	30,7	15
68	176	18,16	21,95	51,9	47	5,4	1,7	4,8	31,42	16,8
55	160	12,75	21,48	57,7	51	4,6	2,12	4,6	30,88	15,7
58,8	166	14,71	21,33	55,1	33	5,51	2,32	4,53	30,72	16
63	173	13,13	21,04	55,1	43	5,83	2,24	4,71	32,12	15,66
82,6	192	15,18	22,4	53,6	58	5,87	2,05	4,7	31,67	15,26
59,3	170	11,6	20,51	58,8	47	5,97	1,98	4,62	30,96	17,09
53,1	168	10,92	18,81	50,3	38	5,52	2,16	7,42	35,62	17,53
62,5	172	16,33	21,12	56	41	6,3	2,02	5,83	37,26	16,27
73,7	178	16,59	23,29	48,9	46	5,24	1,95	5,13	30,66	16,13
64,7	175	13,61	21,12	54,8	50	5,09	1,87	5,84	31,06	15,71
70	171	13,51	23,93	53,6	43	5,49	1,96	5,26	31,65	15,56
57	166	12,7	20,68	51,9	30	6	2,03	5,61	29,89	15,05
60	183	11,84	17,91	51,9	42	5,82	1,94	5,12	33,9	15,62
67	185	14,22	19,57	51,9	48	5,98	2,07	5,31	31,34	16,68
61	164	14,99	22,67	54,8	47	5,58	2,13	4,98	31,66	14,56
63	177	12,07	20,1	50,3	40	5,1	1,89	5,22	31,69	14,37
64	175	12,86	20,89	55,1	49	5,31	2,01	5,3	30,99	15,27
50	170	12,97	17,3	48,9	35	6,51	2,22	4,63	31,83	13,78

58	176	15,27	18,72	48,9	42	5,58	2,07	5,11	31,71	15,44
66	170	14,8	22,83	53,6	43	5,5	2,02	5,28	32,01	15,56
74	178	15,27	23,35	51,9	31	5,49	2,41	5,25	29,56	14
64	166	17,002	23,22	46	41	5,69	1,45	5,41	31,81	15,62
64,3	171	12,75	21,98	51,3	51	4,26	2,1	5,54	28,1	14,09
60,4	172,5	13,3	20,29	48,9	36	4,64	1,96	6,38	33,67	16,76
69	167	17,79	24,74	46	40	5,27	2,01	4,9	32,65	16,2
61	171	18,16	20,86	51,9	56	5,1	1,85	4,6	33,11	16,4
61	175	12,75	19,91	46	46	5,2	2,12	5,2	32,99	16,4
62	173	15,72	20,71	57,7	50	5	1,56	4,8	30,63	16
59	181	16,16	18,009	54,8	42	5	1,35	4,9	31,18	15
56	172	14,32	18,92	55,1	48	4,7	1,8	4,7	34,02	15,7
61	173	11,6	20,38	57,7	34	5,4	1,91	5	31,23	19,4
63,8	178	10,0005	20,13	57,7	48	5,66	1,93	4,95	29,94	16,17
60	175	13,3	19,59	43,1	60	5,59	1,93	4,71	30,66	15,48
59,35	172	11,72	20,06	46	32	6	1,9	4,92	33,12	15,9
70,2	180	11,35	21,66	50,3	49	5,85	1,92	4,63	30,45	15,72
42,6	167	9,65	15,27	44,6	22	5,89	1,93	5,69	33,48	16,13
60,33	171,5	11,89	20,51	38,9	42	6,07	1,94	6,07	33,82	15,36
44	165	10,66	16,16	44,6	30	6,23	2,01	6,35	32,75	16,5
53,3	164	11,6	19,81	44,6	30	6,1	2,14	6,32	33,37	16,89
60,3	171	13,61	20,62	51,9	49	5,3	2,15	4,84	31,93	15,13
68	173	1,1	22,72	40,2	46	5,02	2,02	5,29	29,68	14,36
52	163	12,19	19,57	41,7	38	5,79	1,99	5,19	33,28	15,53
50	163	6,51	18,81	44,6	38	5,38	2,1	5,25	31,8	14,95
55	165	12,75	20,2	50,3	36	5,82	1,89	5,2	30,57	14,08
66	171	15,27	22,57	51,9	44	5,46	1,99	5,2	31,48	15,87
48	159	9,65	18,98	48,9	40	4,86	2,01	5,12	30,41	14,02
69	173	13,4	20,3	48,9	42	5,52	1,3	5,23	31,99	15,62

73	177	23,05	23,3	44,58	38	5,63	1,38	5,06	32,19	15,57
69	170	16,33	23,87	48,9	40	5,52	2,09	5,77	30,55	17,56
55	167	13,3	19,37	51,9	42	5,78	2,05	5,53	31,55	16,03
58	173	11,84	19,04	51,9	39	6,36	2,53	5,59	32,34	16,03
59	173	12,3	19,71	51,9	43	5,4	1,98	5,52	33,5	16,36
63	175	19,84	20,57	46	42	6,01	1,93	5,72	32,14	17
65	183	12,42	19,4	46	37,5	5,69	2	4,93	31,33	16,77
57	168	11,89	20,19	50,3	47	5,02	1,58	4,59	32,47	14,5
57	168	12,53	20,19	44,6	38	5,26	1,94	5,13	31,8	14,2
57	168	11,95	20,19	51,9	44	5,55	1,98	4,94	31,99	14,52
65	181	11,23	19,84	50,3	40	6,49	2,01	5,2	31,52	14,66
61	173	14,12	20,38	44,58	37	6,35	1,99	5,19	31,8	15,25
60	179	11,23	18,72	48,9	47	5,59	1,94	4,54	31,92	13,09

Résultats des mesures anthropométriques et des tests physiques et techniques des Attaquants

Poids	Stature	IMG	IMC	Vo2MAX	Dét verticale	V 40 m	V10m	Cond 30m	Cond 30m*5	HUIT
55,5	175	10,33	18,12	58,7	34	5,65	1,53	5,68	30,14	14,63
66,5	172	13,3	22,47	54	32	4,35	1,38	6,34	29,87	15,15
73,2	171	16,59	25,03	53,1	41	5,26	1,87	5,59	31,04	14,35
65	172	15,72	21,97	54	37	4,63	1,59	6,16	30,09	14,68
65	172	15,72	21,97	54	41	5,11	1,4	4,98	30,83	14,66
62	171,5	14,16	21,07	48,9	43,6	5,35	1,83	5,72	33,09	15,61
62	166	18,53	22,49	41,7	47	4,7	1,88	4,8	30,4	15,5
69	174	17,002	22,79	51,9	51	4,7	1,89	4,7	31,7	16
58	173	15,27	19,37	51,9	54	5	1,9	4,7	31,59	14,6
75	185	12,75	21,91	54,8	66	4,7	1,86	4,6	33,73	16,5
63	172	16,59	21,29	54,8	57	4,9	1,87	5	30,8	16,1
70,35	176	16,79	22,71	48,9	43	5,52	1,8	5,26	32,1	15,88
63,2	174	12,47	20,87	57,7	50	5,55	2,2	4,53	30,99	15,93
67,9	175	14,71	22,17	51,9	57	5,59	1,8	4,56	29,08	17,2
66,95	184	11,6	19,77	44,6	45	6,2	1,99	5,14	32,07	16,28
62,5	171,5	12,13	21,24	44,6	51	5,71	1,92	4,31	33,82	15,73
62,3	171	17,24	21,3	56	44	5,89	1,9	4,79	28,51	16,38
52,3	167	12,19	18,75	55,1	36	5,91	1,87	5,53	35,36	16,63
71	178	13,56	22,4	51,9	48	5,52	1,65	5,57	36,12	15,51
63	174	14,17	20,8	55,1	49	5,23	1,9	5,08	40,78	15,4
59,4	172	13,71	20,07	50,3	37	5,18	1,85	5,84	40,81	16,39
62	171,25	11,23	21,14	55,1	41	5,14	1,86	5,84	33,24	16,24
49	153	6,51	20,93	41,7	35	5,93	1,95	5,66	32,4	14,8
65	164	16,16	24,16	51,9	56	5,06	2,1	4,96	30,82	14,01
59	167	13,3	21,15	51,9	43	5,1	1,9	4,58	31,12	14,11
60	168	7,37	21,25	48,9	40	5,48	1,88	5,46	31,47	14,52

73	176	17,4	23,56	50,04	35	5,09	1,5	5,62	33,08	20,2
69	172	12,75	23,32	51,85	42	5,09	2	4,96	34,89	17,44
72	175	17,48	23,51	41,68	35	5,41	2	4,78	31,16	18,02
57	173	11,23	19,04	63,6	42	5,48	2,13	4,99	28,84	15,44
65	171	13,19	22,22	60,6	41	5,64	2,31	5,03	29,3	14,84
64	165	14,71	23,5	57,7	39	5,66	1,84	5,3	29,38	16,84
64	170	24,89	22,14	43,1	37	5,74	1,91	5,57	37,4	16,32
77	181	13,71	23,5	46	47	5,12	1,64	5,26	31,88	15,34
56	170	15,55	19,37	54,8	44	5,74	1,79	4,85	31,73	16
58	175	16,5	18,93	57,7	53	5,54	1,88	4,86	28,42	15,38
53	168	14,22	18,77	51,9	38	6	1,35	5,15	32,78	16,32
47	165	10,46	17,26	51,9	31	5,98	1,5	5,02	32,2	15,34
49	162	12,3	18,67	57,7	31	5,26	1,8	5,09	33,01	16,64
60	168	13,3	21,25	55,1	52	5,23	1,83	4,59	32,7	13,56
49	163	15,45	18,44	51,9	38	5,94	1,9	5,57	31,9	16,73
55	178	12,07	17,35	48,9	37	5,59	2	4,54	31	13,43
62	167,6	14,12	22,072	48,9	45	4,81	1,93	4,52	32,33	14,84
59	166,4	14,76	22,3	48,9	44	5,3	1,9	4,71	30,3	16,12
64	176,5	11,89	20,54	48,9	52	5,12	2,08	4,63	33,59	15,27

Résumé en français

Résumé :

L'étude vise la conception d'un programme informatique (logiciel), permettant l'évaluation et l'orientation des jeunes footballeurs de moins de 17 ans vers les compartiments de jeu, suivant les indices morphologiques et les éléments liés à la condition physique et technique.

Et afin de concrétiser cet objectif, l'étudiant-chercheur s'est basé sur l'observation et la description d'un échantillon composé de 208 joueurs issus du championnat professionnel algérien I et II de la saison 2012/2013 et dont les âges varient entre 15 et 16 ans.

Pour ce faire, l'étudiant-chercheur a eu recours à une panoplie de mesures corporelles qui lui ont permis d'estimer le poids du corps, la stature, l'indice de la masse corporelle et le taux de graisse. Aussi, une série de tests de Luc Léger et autres lui étaient indispensables pour mesurer le taux de consommation maximale de l'oxygène VO₂max, la vitesse 10 et 40 mètres, la détente de la position debout, mais pour évaluer le côté technique, il a eu recours au test de conduite de balle sur 30 mètres, au test de conduite de balle sur 30 mètres X 5 et enfin au test de maîtrise de balle dans un espace réduit (Huit).

Les principaux résultats ont révélé l'existence d'écarts statistiquement significatifs entre les compartiments de jeu suivant le poids du corps, la stature, l'indice de la masse corporelle, la consommation maximale de l'oxygène vo₂max, la vitesse sur 10 mètres, la conduite de balle sur une distance de 30 mètres X 5 et aussi la maîtrise de balle dans un espace réduit. Il a été déterminé en outre, des critères normatifs communs aux trois lignes de jeu suivant ces mêmes variances. L'étudiant-chercheur en a déduit que le programme informatique (logiciel) proposé, évalue et oriente les footballeurs de moins de 17 ans vers les compartiments de jeu suivant les variances précitées en un temps record et avec une grande précision.

L'étudiant-chercheur recommande l'utilisation de ce programme dans l'évaluation et l'orientation des jeunes footballeurs de moins de 17 ans et l'introduction de la technologie moderne dans le milieu du football et la conception davantage de programmes informatiques adaptés d'autres tranches d'âge et suivant d'autres variances.

Les mots clés : Programme informatique, jeunes footballeurs, compartiments de jeu, profil morphologique, attributs de l'aptitude physique et technique.

الملخص:

تهدف الدراسة إلى تصميم برنامج حاسوبي لتقييم و توجيه لاعبي كرة القدم أقل من 17 سنة حسب خطوط اللعب وفق المؤشرات المورفولوجية و عناصر اللياقة البدنية و المهارة.

و لتحقيق ذلك اعتمد الطالب الباحث على المنهج الوصفي على عينة وطنية قدرت بـ 208 لاعبين للبطولة الوطنية المحترفة الأولى و الثانية تتراوح أعمارهم ما بين 15 و 16 سنة لموسم 2013/2012، مستعملا في ذلك مجموعة من القياسات الجسمية تمثلت في وزن الجسم، طول القامة، مؤشر كتلة الجسم، و نسبة الدهون، كما اعتمد على مجموعة من الاختبارات البدنية تمثلت في اختبار Luc Léger لقياس VO2max، اختباري السرعة 10 و 40 متر، و اختبار الوثب العمودي من الثبات، و لتقييم الجانب المهاري استعمل كل من اختبار الجري بالكرة لمسافة 30 متر، اختبار الجري بالكرة 30متر x 5 و اختبار التحكم في الكرة في مساحة محددة (Huit).

و قد أسفرت أهم النتائج على وجود فروق دالة إحصائية بين خطوط اللعب في كل من وزن الجسم، طول القامة، مؤشر الكتلة الجسمية، المستهلك الأقصى الأكسجيني، السرعة 10متر، الجري بالكرة 30مترx5، و التحكم في الكرة في مساحة محددة، و تم تحديد مستويات معيارية حسب خطوط اللعب في هذه المتغيرات، في حين أسفرت نتائج الدراسة على وجود فروق غير دالة إحصائية بين خطوط اللعب في كل من نسبة الدهون، القفز العمودي من الثبات، السرعة 40 متر و الجري بالكرة 30 متر، و تم تحديد مستويات معيارية مشتركة بين خطوط اللعب في هذه المتغيرات، و استنتج الطالب الباحث أن البرنامج الحاسوبي المقترح يقيم و يوجه لاعبي كرة القدم أقل من 17 سنة حسب خطوط اللعب حسب المتغيرات التي تم ذكرها في أقل زمن و جهد و أكثر دقة.

و أوصى الطالب باستعمال هذا البرنامج في عملية التقييم و توجيه لاعبي كرة القدم أقل من 17 سنة و إدخال التكنولوجيا الحديثة في كرة القدم الجزائرية و تصميم مزيد من البرامج الحاسوبية لفئات عمرية أخرى و على متغيرات أخرى.

الكلمات المفتاحية: برنامج حاسوبي، لاعبي كرة القدم أقل من 17 سنة، خطوط اللعب، النمط المورفولوجي، عناصر اللياقة البدنية و المهارة.

Résumé en anglais

Summary:

Elaborating a software program for orienting teenage footballers towards game compartment based on morphological profile and physical/ technical ability.

The current study aims to design a Computer program “ a Software” for assessing, evaluating, and guiding football players (less than 17 years old) according to the playing lines depending mainly on the morphological indicators, fitness and skill elements.

For reaching the goal, the investigator depended mainly on the descriptive approach through which he made his experiment with a sample of 208 teenage players (aged between 15 and 16 years old) of the 1st and 2nd National Professional championship. Worthwhile, the researcher used a set of physical measurements such as; Weigh , Height, Body mass index, and lipids. As well as he depended on a couple of physical tests as; (Luc Légèr test) for measuring VO2 max, speed test of 10 and 40m, vertical jump stability test. And for assessing the skillful side, the investigator went through the test of “Running the ball for a distance of 30m and 30m x 5 and testing the rate of controlling the ball in a specified area (Huit).

It is worth mentioning that the most prominent results of the current study have shown that there is an existence of statistically significant differences between the playing lines at the level of “Body weight, height, body max index, maximum oxygenic consumer, 10m speed, running with the ball of 30m x 5 and the rate of controlling the ball in specific areas. In these variables, the researcher has determined some standard levels according to the playing lines.

On the other hand, the present study has resulted that there are couple of differences significant statistically between the playing lines at the level of “Lipids, vertical jump of stability, speed of 40m, and running the ball of 30m”. Within these variables, the investigator has determined some common standard levels between the playing lines. After all, the examiner has resulted that the suggested computer program (Software) is really efficient for evaluating, assessing and guiding footballers (who are less than 17 years old) according to the playing lines which depended on the variables mentioned above.

By the end of this investigation, the researcher recommends using this program in the operation of assessment and guidance of teenage footballers less than 17 years old and the use of modern technology in the Algerian football and designing more “soft wares” to other footballers in different ages and variables.

Key words: Software - Footballers less than 17 years old “Teenagers” – playing lines – morphological pattern - fitness and skill elements.

