

# MASTER STAPS

# Entraînement et Optimisation de la Performance Sportive

## **ANNÉE UNIVERSITAIRE 2021-2022**

# **MEMOIRE**

TITRE: Les effets d'un renforcement de la sangle abdominale sur les changements de direction au football.

Présenté par : Gosset Marius

Sous la Direction de : Lefevre Franck

SOUTENU LE. / . . /.

**DEVANT LE JURY:** 

E.O.P.S. Entraînement et Optimisation de la Performance Sportive EPS 2021

# Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont permis de réaliser ce mémoire.

Tout d'abord, merci à la faculté des sports et à l'ensemble des enseignants pour leurs partages de connaissances, leurs disponibilités, leurs pédagogies, leurs compréhensions, leurs aides en général et leurs temps pris pour répondre à nos interrogations.

Ensuite, merci à l'Union Sportive de Lesquin pour m'avoir permis de réaliser mon stage et ce mémoire. Merci à M. Thibaut Marville pour sa confiance, ses échanges, ses disponibilités et ses conseils.

Merci au Président M. Bruno Denglos pour m'avoir permis d'utiliser les locaux pour travailler durant cette saison, ainsi qu'à l'ensemble des éducateurs et du personnel du club. Un remerciement particulier pour les éducateurs avec qui j'ai eu l'occasion de travailler tout au long de l'année.

Merci également aux joueurs que j'ai encadrés et qui ont participé avec enthousiasme à la réalisation de ce mémoire.

Merci à M. Franck Lefevre, mon directeur de mémoire, pour m'avoir guidé. Son aide et son investissement ont été très enrichissants et précieux, depuis la réflexion concernant le thème du sujet, en passant par la réalisation de tests et jusqu'à la rédaction de ce document.

Enfin, merci à l'ensemble de mes proches qui me soutiennent.

# Table des matières

Remerciements	3
Table des matières	4
Introduction	6
Revue de littérature	7
2.1 La préparation physique	7
2.2 Les qualités physique mises en jeu dans les changements de direction chez le footballeur	7
2.2.1 La vitesse	8
2.2.2 La force	8
2.2.3 La coordination	9
2.2.4 L'agilité	10
2.2.5 La filière énergétique utilisée :	10
2.3 Anatomie de la sangle abdominale	11
2.4 Le gainage et ses différentes formes	12
2.5 Les changements de direction au football	15
Problématique, objectifs et hypothèses	17
3.1 Problématique	17
3.2 Objectifs	18
3.3 Hypothèses	18
Le stage	18
4.1 Milieu professionnel de la structure	18
4.2 Les Sujets	19
Matériel, méthodes et protocole théorique	20
5.1 Protocoles des tests :	20
5.2 Mise en place des protocoles de gainage :	24
5.3 Analyses statistiques prévues	24
Résultats	25
6.1 Pré tests :	25
6.2 Post tests :	26
6.3 Corrélation entre les variables :	27
6.4 Analyses statistiques des résultats :	28
Discussion	32
7.1 Rappel des hypothèses :	32
7.2 Discussion des résultats :	32
7.3 Les limites :	35
Conclusion	36

Bibliographie	37
ANNEXES	40
Résumé et mots-clés	51
Abstract and keywords	52
Compétences acquises entre le début du stage et	53
la soutenance du mémoire :	53

# 1. Introduction

Etymologiquement, le football nous vient de l'anglais qui a simplement associé les mots "foot" (pieds) et "ball" (ballon). Pour le mot "footballeur", le suffixe "eur" a été ajouté afin de désigner une personne pratiquant la discipline du football.

"Le football (ou soccer dans les pays anglophones) est le jeu le plus populaire au monde. La FIFA recense 270 millions de pratiquants, compte 301 000 clubs, 38 287 000 licenciés dont 113 000 joueurs professionnels. Le football possède le statut de sport numéro un dans la majorité des pays. Certains continents, comme l'Afrique, l'Amérique du Sud et l'Europe, sont même presque entièrement dominés par cette discipline. Le football est un sport collectif opposant deux équipes de onze joueurs sur un terrain dans un stade. L'objectif de chaque formation est de mettre un ballon sphérique dans le but adverse, sans utiliser les bras, et de le faire plus souvent que l'autre équipe." (Grégory Vigne, 2011)

Le football est une activité physique complexe, car elle dispose de nombreux facteurs différents qui influencent la performance de manière interdépendante. Le nombre de ces facteurs et les différents phénomènes de jeu qui ont lieu durant la pratique expliquent en partie cette complexité. "Tous ces éléments font partie d'un tout et ne peuvent être considérés séparéments du reste, car ces facteurs sont indissociables" (Tamarit, 2015)

Durant ce mémoire nous allons nous intéresser principalement à un des paramètres les plus importants en football : la vitesse et plus particulièrement celle qui concerne les changements de directions. Il s'agira de proposer deux protocoles de renforcement de la sangle abdominale qui auront pour objectif d'améliorer ce paramètre.

"Les changements de directions sont l'expression d'une multitude de qualités physiques : vitesse de réaction, force, vitesse, agilité etc... C'est la capacité à utiliser ces différentes qualités physiques pour perdre le moins de temps possible dans la réalisation d'un changement de direction. "(Sheppard et Young, 2006)

Dans cette revue de littérature, nous verrons et définirons les différents termes et paramètres abordés dans ce mémoire, notamment les qualités physiques qui sont en lien avec le thème, afin que ce dernier soit le plus compréhensible et le plus justifié possible. Ensuite nous nous attarderons sur les effets du gainage de la sangle abdominale sur les changements de direction. Puis nous finirons par identifier les limites de ce mémoire.

# 2. Revue de littérature

### 2.1 La préparation physique

"L'objectif principal de l'entraînement sportif est d'optimiser les différents systèmes du corps en vue d'améliorer la performance sportive. Pour atteindre cet objectif, entraîneurs et athlètes appliquent systématiquement un certain nombre de principes d'entraînement tels que la surcharge, la progression et la spécificité dans un but bien précis qui est celui de la haute performance" (Fry, 2004).

La préparation physique est selon Pradet (1996) : «l'ensemble organisé et hiérarchisé des procédures d'entraînement qui visent au développement et à l'utilisation des qualités physiques du sportif»

La préparation physique est l'ensemble des méthodes d'entraînement qui ont pour but de développer et d'améliorer les qualités physiques essentielles dans l'activité. Il existe des fenêtres de développement de qualités physiques durant lesquelles les adaptations sont plus rapides.

Cette préparation doit être individualisée en tenant compte des différents paramètres de l'individu comme sa discipline, son âge biologique et chronologique, son sexe, sa morphologie etc... "Ces différences sont importantes à prendre en compte, car l'entraînement n'aura pas le même impact en fonction des profils" (Ford et coll, 2011).

### 2.2 Les qualités physique mises en jeu dans les changements de direction chez le footballeur

Dans cette partie nous nous intéresserons au développement des qualités physiques essentielles à développer chez le footballeur afin de réaliser des changements de direction efficaces.

### 2.2.1 La vitesse

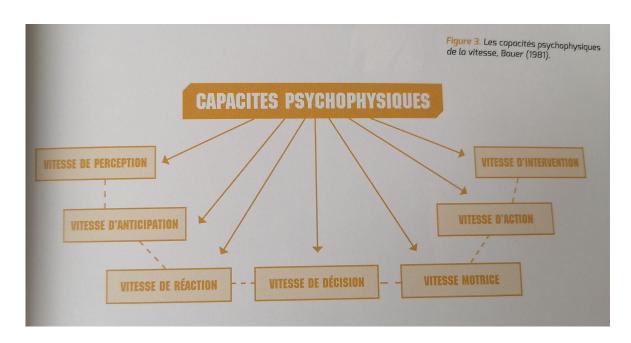
Des études ont montré que 6 à 13% de l'effort total fourni durant un match de football correspond à des efforts intenses tels que le sprint. Ce sont ces efforts là qui permettent aux joueurs de faire la différence sur le terrain.

Les sprints au football sont différents de ceux en athlétisme : même si l'objectif est d'aller le plus rapidement possible sur la distance grâce aux qualités d'accélération, de vitesse et de temps de réaction,

en athlétisme les sprints sont long de 100 m à 400 m alors qu'au football les sprints ne vont pas au-delà de 30 m : 90% des sprints sont inférieurs à 20 mètres (Vigne et al, 2010). De plus, la trajectoire elle aussi est différente car les sprints en athlétisme sont en ligne droite alors qu'en football il y à de nombreux changements de direction durant la course.

"L'important dans le travail de vitesse est de bien respecter le temps de récupération car la vitesse est un travail qualitatif" (L.M.Seck, 2008)

D'après Bauer. E dans "Les capacités psychophysiques de la vitesse" (1981) : " la vitesse du joueur sportif est une capacité complexe qui se compose des différentes capacités psychophysiques ». On trouve ainsi la vitesse de perception, d'anticipation, de réaction, de décision, la vitesse motrice, ainsi que la vitesse d'action et d'intervention."



*Image 1 : Les capacités psychophysiques de la vitesse. Bauer (1981)* 

#### 2.2.2 La force

"Pour améliorer cette qualité, le meilleur moyen est d'utiliser la musculation avec une charge additionnelle et notamment avec des charges lourdes. En football on va axer le travail sur les muscles des membres inférieurs comme les quadriceps, les ischio - jambiers, les triceps suraux (mollets) sans oublier un gros travail des abdominaux et des dorsaux afin de faire le lien entre le haut et le bas du corps.

Si aucune salle de musculation n'est à disposition, il est possible de commencer le développement de la force grâce au travail de pliométrie. Cette méthode va être constituée de bondissements horizontaux (corde à sauter, des foulées bondissantes, appuis décalés avec cerceaux...) et de bondissements verticaux (travail avec les haies, bancs ou sauts...). Comme cité précédemment, il ne faut pas oublier de réaliser des abdominaux et des dorsaux". (Seck. L.M. 2008).

La force est la capacité qu'un muscle peut exercer contre une résistance. Si l'on y ajoute le travail de la vitesse, cela va créer un joueur puissant.

D'après Dellal. A dans "La préparation physique du footballeur, une saison de vivacité" (2020) : "La qualité de force est une composante indispensable dans la réalisation d'actions à haute intensité. Sont essentiellement sollicités les muscles équilibrateurs et extenseurs de la hanche (fixation du bassin), les extenseurs et fléchisseur du genoux, les muscles responsable de la rétroversion (les abdominaux, transverses, petit et grand oblique, grand droit de l'abdomen, ischio-jambiers) et les muscles permettant les appuis unipodaux (abducteurs et des adducteurs) "

### 2.2.3 La coordination

La coordination est considérée comme la capacité de base du joueur de football. Un joueur de football avec une bonne coordination est celui qui est en mesure d'effectuer une action complexe dans un certain espace et dans le temps aussi court que possible.

C'est la réalisation d'un mouvement complexe et adapté avec la plus grande vitesse possible. Elle est à la base des techniques, des différents mouvements (Mar, 2006). La coordination mise en évidence par la souplesse, la maîtrise du corps et surtout des appuis, est à la base des capacités générales des joueurs de haut niveau. Cette coordination permet une maîtrise sûre et économique des actions avec ou sans ballon (duels, chutes etc...) Mais aussi l'adaptation à des situations nouvelles (L.M.Seck, 2008)

D'après Dellal. A dans "La préparation physique du footballeur, une saison de vivacité" (2020) : "La coordination est la capacité à répondre rapidement à des situations imprévisibles, ce dans les délais les plus brefs possible. L'aptitude à combiner actions motrices aléatoirement agencées est inhérente à une bonne qualité de vivacité permettant ainsi de répondre à toute les situations footballistiques à la fois avec et sans ballon. Les notions de vitesse d'exécution, de vitesse gestuelle, d'équilibre, de rythmicité, d'analyse ou encore d'équilibre sont centrales dans son développement."

Une grosse partie du travail de coordination générale vient se faire avant les 15 ans du footballeur, ceci en fonction de la maturation biologique de l'enfant. D'après les travaux de Sempre et al en 1979 ce pic de maturation apparaît vers 14 ans pour les garçons et 12 ans pour les filles.

## 2.2.4 L'agilité

"L'agilité est une capacité physique complexe qui intègre plusieurs mécanismes et dépend de nombreux facteurs internes et externes. Elle est un élément essentiel dans de nombreux sports, en particulier ceux qui comprennent des schémas de mouvements complexes. Cette capacité peut être définie de plusieurs manières différentes selon les critères appliqués.

Alors que le paradigme actuel du développement de la vitesse chez les athlètes met l'accent sur l'amélioration de l'accélération, de la vitesse maximale et de l'endurance, les rapports suggèrent que la vitesse de changement de direction (COD) pourrait être plus importante. Cette capacité à changer de direction rapidement et précisément, est la façon dont certains auteurs ont classiquement défini l'agilité" (Coh et al 2018)

Cette qualité physique est celle qui représente le mieux le geste du changement de direction. Elle est étroitement liée à la coordination et elle permet d'utiliser la force et la vitesse lors du changement de direction en perdant le moins de force et de vitesse possible. C'est grâce à cela qu'un joueur peut réussir des changements de direction efficaces.

# 2.2.5 La filière énergétique utilisée :

Nous pouvons remarquer que l'ensemble de ses qualités physiques citées ici sont utilisées avec la filière anaérobie alactique. La filière énergétique utilisée lors de cet effort est la filière anaérobie alactique. D'après Aurélien Broussal-Derval (2018) : "C'est le premier carburant, il brûle la phosphocréatine (PCr) qui est stockée dans le muscle et permet au corps de produire une petite quantité d'énergie très rapidement en l'absence d'oxygène. Ce métabolisme libère donc une quantité maximale d'énergie dès les premières secondes d'effort. Quand l'ATP est dégradée (ATPase) pour produire de l'énergie, elle libère de l'ADP et un Phosphate (P). La dégradation de la PCr (Créatine Phosphokinase) produit de la Créatine et un phosphate. Cette dégradation produit de l'énergie qui va être utilisée pour resynthétiser 1 ATP à partir d'un ADP et d'un P. Donc un PCr donne une molécule d'ATP.

Ce système produit la puissance de sortie la plus élevée, mais n'a que peu de carburant disponible puisque fonctionne à partir de petites réserves d'ATP et de PCr dans le muscle. Ce système fournit en grande majorité l'énergie nécessaire pour les activités intenses, comme un sprint de 50 m, un soulevé de terre à 1RM, etc..."

#### 2.3 Anatomie de la sangle abdominale

"Les muscles abdominaux regroupent un ensemble de cinq muscles pairs. Ils sont formés par le muscle droit de l'abdomen (DA), le muscle oblique interne (OI), l'oblique externe (OE), le muscle transverse de l'abdomen (TrA) ainsi que par un muscle inconstant, le pyramidal (PY). Ces muscles sont répartis en trois plans : un plan superficiel comprenant les muscles DA et PY, un plan moyen regroupant les muscles OI et OE et enfin un plan profond composé par le muscle TrA. Ce sont tous des muscles plats permettant de relier le thorax à l'abdomen (hormis le muscle PY)" Dufour (2006)

"Le droit de l'abdomen vient s'insérer au 5ème, 6éme et 7ème arc costaux et au niveau du processus xiphoïde et se termine sur l'os coxal au niveau du corps du pubis. D'après Falola. J (2009) c'est un muscle vertical, paramédian placé de part et d'autre de la ligne blanche. Il explique que "l'activité majeure du droit de l'abdomen intervient dans une position en décubitus, mains au niveau des épaules, avec une flexion du buste de 10° par rapport au bassin". La ligne blanche est la réunion des aponévroses de muscles abdominaux qui forment une ligne tendineuse aponévrotique appelée ligne blanche."

"Le muscle transverse de l'abdomen s'insère à différents endroits : sur les faces internes des 6 derniers arcs costaux, sur les processus costiformes des vertèbres T12 à L5, et également au niveau de la crête iliaque où il déborde sur l'épine iliaque antéro supérieure et sur le ligaments inguinal. Sa terminaison se trouve en arrière du droit de l'abdomen et sur les deux tiers supérieurs, et en avant du droit de l'abdomen sur le tiers inférieur. Étant un muscle avec une position profonde il est difficilement décrit fonctionnellement. D'après Bakker (2006) c'est un muscle plus tonique que les autres muscles abdominaux qui sert au maintien du rachis. Mais McCook, tout comme Chatrenet affirment que le transverse de l'abdomen contribue à la stabilité pelvienne. Bjerkefors (2010) a montré qu'il était possible de recruter préférentiellement le transverse de l'abdomen grâce à des exercices où l'on rentre le ventre dans des positions asymétriques, sans bouger ni le dos, ni le pelvis. "

"L'oblique interne s'insère sur l'os coxal au niveau des deux tiers antérieurs de la crête iliaque ainsi que sur l'épine iliaque antéro-supérieure et sur le ligament inguinal au niveau du tiers latéral. Ses terminaisons se font sur le cartilage costal des trois dernières côtes et au niveau de la ligne blanche. Il est orienté vers le haut, en dedans et en avant". Richard (2014)

"L'oblique externe prend son insertion sur la face externe des sept derniers arcs costaux. Il a en revanche de nombreuses terminaisons : sur l'os coxal, sur les deux tiers antérieurs de la crête iliaque et sur l'épine iliaque antéro-supérieure; sur la ligne blanche, où il s'étale sur du processus xiphoïde à la symphyse pubienne; et également sur le ligament inguinal et sur le pubis grâce à trois piliers musculaires. Il est orienté vers le bas, en dedans et en avant". Richard (2014)

"Le Pyramidal est un muscle triangulaire situé en avant du droit de l'abdomen. Il prend son insertion à la base de la symphyse pubienne et du pecten du pubis. Il se termine au niveau de la ligne blanche, c'est d'ailleurs ici qu'il agit puisqu'il participe à la mise en tension de la ligne blanche." Richard (2014)

"La liaison de ces muscles se fait par l'intermédiaire de la gaine des muscles droit de l'abdomen. Cette gaine aponévrotique et tendineuse est formée par les aponévroses de l'ensemble de muscles de la sangle abdominale. Au seins de ce groupe musculaire complexe les actions sont déterminées par l'orientation des fibres musculaires : les fibres transversales permettent de rentrer le ventre, les fibres verticales permettent la flexion du bassin sur le thorax et du thorax sur le bassin, et les fibres obliques qui permettent les mouvements de rotations. Même si ces muscles peuvent être utilisés à des fins dynamiques, ce sont à la base des muscles posturaux et stabilisateurs. "Ils sont riches en fibres de type 1 ce qui leur permet de maintenir un faible niveau d'activité durant de longues périodes" Moffroid (1997)

"Enfin, l'innervation de l'ensemble de ces muscles est assurée par les nerfs intercostaux T5 à T12 ainsi que par les racines L1 (début du nerf ilia-hypogastrique et ilio-inguinal) et L2 (départ du nerf génito-fémoral)." Richard (2014) (images des nerfs concernés : annexes 3)

### 2.4 Le gainage et ses différentes formes

Kibler et al, (2016) définit "le gainage ou bien la stabilité du noyau comme la capacité de contrôler la position et le mouvement du tronc sur le bassin pour permettre une production, un transfert et un contrôle optimal de la force et du mouvement vers le segment terminal dans les activités sportives, qui est obtenu par l'intégration des stabilisateurs vertébraux actifs ; muscles, des stabilisateurs passifs qui se font par le biais de la colonne vertébrale et du contrôle neuromusculaire qui agissent ensemble pour contrôler l'amplitude articulaire des articulations intervertébrales afin de permettre la réalisation du geste athlétique" (W. Ben Kibler, Press, Press, & Sciascia, 2016).

"D'un point de vue général, le gainage est la fonction qui décrit la capacité à maintenir une certaine "rigidité " articulaire tout en permettant un mouvement sécurisé. Appliqué à la région lombo-abdominale, cela devient la "capacité à contrôler la position et le mouvement du tronc par rapport

au bassin pour permettre la production, le contrôle et le transfert optimaux de force et de mouvement des segments distaux dans les activités sportives" D.Reiss et P.Prévot (2020)

D.Reiss et P.Prévot (2020) p497-498 distinguent 3 types de gainage :

"Le gainage statique est rare. c'est une position d'attente en contrainte. Le porteur au cirque pourrait symboliser cette partie et pourtant il bouge sans cesse pour maintenir son équilibre. Une mêlée au rugby par moment l'est, mais il y a des forces en opposition et des déplacements, même de faible longueur. il correspond au minimum d'activité. Donc difficile de trouver une situation correspondant exactement à cette forme de travail." A la page 286, il est dit que "la contraction isométrique permet un recrutement massif d'unité motrice, n'augmente la force que dans la longueur musculaire travaillée".

Le gainage d'apesanteur est une situation courante en salto en gymnastique, un tir en suspension au handball, un virage en natation. Lors de ces situations, il faut être habitué à gérer cette position libérée de la gravité, sans appuis au sol, pourtant si confortable.

Le gainage de mouvement est le plus fréquent. Il va de la glissade en marchant au changement brutal de direction lors d'un match de football ou d'un sprint en ligne droite. L'épreuve du 100 m demande un bassin particulièrement stable, chaque appui créant des impacts entre 5 à 7 fois le poids de corps ; le bassin ne demande qu'à tourner en dedans et à s'affaisser. Heureusement, les muscles fessiers s'occupent d'une bonne partie de la tâche. Le grand fessier évite l'endo-rotation, les petits et moyens évitent l'affaissement. Des spécialistes aiment dire "ce qui caractérise l'homme, c'est la fesse". La fesse est un signe caractéristique des bipèdes, surtout de l'humain. Elle est proéminente car son rôle est important dans la statique. Lors des compétitions d'athlétisme, vous seriez surpris du nombre de deltoïdes fessiers hypertrophiés. Les quadrupèdes possèdent des muscles fessiers plus effacés. Pourquoi aimons-nous la position quadrupédique? un mystère de la nature...

L'interaction entre le gainage d'apesanteur et de mouvement est un peu ce que la course à pied est à la marche de compétition. La frontière est fragile entre l'un et l'autre puisque les deux peuvent coexister. Sprinter est un état de suspension bien qu'à l'œil, nous ayons une impression différente. Cette notion est importante pour la préparation spécifique"

La contraction isométrique est caractérisée par une longueur musculaire relativement constante, sans production de mouvement (Brown & Weir, 2001). Elle est aussi appelée évaluation musculaire statique. Cette méthode est particulièrement accessible, rapide et facile à mettre en place (Brown & Weir, 2001).

	Isométrie	Inertielle	Isocinétique
Vitesse de mouvement	Nulle	Variable	Constante
Charge appliquée	Constante	Constante	Variable
<b>Tension musculaire</b>	Constante	Variable	Maximale

Tableau 1: Comparaison des différentes modalités de contraction musculaire (Brown & Weir, 2001)

Alors que le gainage statique consiste à maintenir une position sans effectuer le moindre mouvement, le gainage dynamique implique la réalisation de mouvements. Il offre un travail additionnel de mobilité et de stabilité articulaire, en plus de l'endurance de stabilisation.

Chaque mouvement corporel est initié par la musculature profonde. Elle est le liant entre le haut et le bas du corps. Elle joue un rôle primordial dans la mobilité, la répartition de la force en direction des membres et la stabilité globale nécessaire au maintien d'une bonne posture. Le gainage statique offre 4 types de postures de travail: ventrales, dorsales et latérales (x2).

Le gainage dynamique sollicite les mêmes zones musculaires et participe au bon développement de la musculature profonde, tout en offrant plus de possibilités. Les zones sont sollicitées simultanément, ou chacune à la suite, et il est possible de jouer sur le curseur "difficulté". Les mouvements proposés et le travail induit se rapprochent beaucoup plus des gestes qui sont amenés à être réalisés dans les pratiques sportives, ce qui rend les exercices de gainage dynamique plus facilement transposables et utiles dans la vie de tous les jours.

### 2.5 Les changements de direction au football

Ces changements de direction permettent de nombreuses actions au cours d'un match de football : se démarquer, éviter un adversaire, se retrouver en situation de marquer. L'efficacité de ce geste est donc primordiale. Connaître et comprendre les multiples composants qui intègrent ces changements de directions permettra de faire performer les sportifs sur ces mouvements clés, mais aussi de les rééduquer après blessure. On peut décomposer plus ou moins facilement les différentes phases du changement de direction :

- Décélération (ou phase d'entrée) : l'efficacité du changement de direction va dépendre de la faculté du joueur à freiner pour préparer son changement de direction
- Le changement de direction en lui-même: le moment où le sportif change de direction.
- Accélération (ou phase de sortie) : La capacité à accélérer efficacement et rapidement va permettre d'être performant dans les changements de direction et de faire la différence face à un adversaire.

Les fibres musculaires utilisées lors des changements de direction sont les fibres rapides qui permettent aux muscles d'être explosifs. Ces fibres peuvent donc produire une grande quantité d'énergie mais en revanche elles ne sont pas très endurantes. On peut donc très vite remarquer une diminution des performances au fur et à mesure du nombre de répétitions

Voici un tableau qui présente le nombre de rotations et de changements de direction lors d'un match en fonction du poste de jeu (Bloomfield et al, 2007).

Variables	Attaquants	Milieux	Défenseurs	Total
0-90° droite	323.7	248.3	344.3	305.8
0-90° gauche	302.2	243	364.3	303.2
90-180° droite	43.3	49.3	43	45.2
90-180° gauche	51.5	47	49.3	49.3
180-270° droite	2.5	4.7	2.3	3.2
180-270° gauche	2.2	3	2	2.4
270-360° droite	1.3	0.7	0	0.7
270-360° gauche	0.6	2.3	0	1
Changement de direction à droite	8.5	5.7	7.7	7.3
Changement de direction à gauche	12	4	9.3	8.5
Total	748	608	822	727

<u>Tableau 2 : nombre de rotations et de changements de direction lors d'un match en fonction du poste de jeu (Bloomfield et al, 2007) .</u>

Ce tableau recense 727 rotations et changements de direction par match, cependant Hawkins (2004) notait plus de 450 changements de direction de plus de 90°. Bloomfield et al prennent en compte les changements de direction entre 0 et 90° alors que Hawkins ne prend en compte que ceux supérieur à 90°. Toujours est - il que ces chiffres sont conséquents.

Dans l'étude de Bloomfield et al (2007) "les joueurs ont effectué un total de  $727 \pm 203$  virages et déviations pendant le match. La position a eu une influence significative sur le nombre total de tours et d'embardées effectués (H2 = 9,1, p = 0,010), les milieux de terrain effectuant significativement moins de tours et d'embardées que les défenseurs et les attaquants (p < 0,05)"

Toujours d'après Bloomfield et al (2007) "La majorité des changements de directions effectués au cours du match sont entre 0° et 90°. Cependant, les milieux de terrain et les attaquants ont effectué plus de virages de 270° à 360°. Cela pourrait s'expliquer par les efforts déployés dans les rencontres rapprochées pour éviter un marqueur ou par certains aspects du jeu où les joueurs doivent faire face à leur propre but et où le ballon est transféré au-dessus de leur tête (par exemple, un coup de pied de but). Le nombre de rotations de 90° à 180° est relativement bien réparti, toutes les positions effectuant approximativement entre 90 et 100 rotations en match"

Cependant, dans cette étude il n'est pas spécifié l'intensité du changement de direction. En effet, il est plus facile de réaliser un changement de direction à faible vitesse qu'à vitesse maximale et par conséquent il est plus facile d'en reproduire un grand nombre par match.

# 3. Problématique, objectifs et hypothèses

# 3.1 Problématique

Nous n'avons trouvé aucune étude qui s'est intéressée aux liens entre le renforcement de la ceinture abdominale et la qualité des changements de direction. C'est pourtant un geste que l'on retrouve de très nombreuses fois lors d'un match de football : 727 selon Bloomfield (2007).

L'idée de ce mémoire est de faire le lien entre le renforcement de la sangle abdominale et l'efficacité des changements de direction.

La problématique est la suivante :

Quels sont les effets d'un programme de gainage abdominal dynamique et d'un programme de gainage abdominal statique sur les changements de direction au football ?

# 3.2 Objectifs

L'objectif de ce mémoire est de savoir si un cycle de 6 semaines de renforcement de la sangle abdominale par un programme de gainage abdominal dynamique et/ou par un programme de gainage abdominal statique améliore l'efficacité des changements de direction.

# 3.3 Hypothèses

H0 : Il n'y a aucune amélioration significative concernant l'efficacité des changements de direction.

H1 : Le programme de renforcement de la sangle abdominale par des exercices de gainage statique est efficace de façon significative sur la qualité des changements de direction.

H2 : Le programme de renforcement de la sangle abdominale par des exercices de gainage dynamique est efficace de façon significative sur la qualité des changements de direction.

# 4. Le stage

## 4.1 Milieu professionnel de la structure

La structure qui m'a accueilli pour la réalisation de ce mémoire est l'Union Sportive de Lesquin, fondée en 1921. Ce club de football a 459 licenciés aujourd'hui. Le club est géographiquement proche de Lille. L'équipe première évolue actuellement au niveau de Régional 1 avec son entraîneur Jérôme Scache.

Le club à pour objectif cette année de se maintenir au niveau de Régional 1 et par la suite de monter en division supérieur (National 3) dans les années à venir. Un deuxième objectif qui concerne cette fois la formation du club, est d'améliorer le niveau des jeunes joueurs afin d'avoir un maximum de club évoluant au niveau "ligue".

Concernant mon statut au sein du club de l'US Lesquin, je suis préparateur physique stagiaire avec les équipes séniors, je m'occupe donc de la préparation physique des joueurs et des retours de blessures. J'interviens trois fois par semaine lors des entraînements et une fois le week-end lors des matchs de championnat.

En cours de saison, j'ai intégré la préformation en prenant la place de l'éducateur des U10 qui est parti pour des raisons professionnelles. En tant qu'éducateur, j'interviens deux fois par semaine lors des entraînements et une fois le week-end pour le match de championnat. Je me charge donc de la planification et de la conception des séances d'entraînement en lien avec le modèle du jeu du club.

J'interviens également avec les équipes de la formations, à partir des U15 à la demande des entraîneurs, afin de les aider et les conseiller sur le développement des qualités physiques en fonction de l'âge de leurs joueurs.

## 4.2 Les Sujets

Afin de réaliser ce mémoire nous avons pu nous appuyer sur une partie du groupe sénior : 18 joueurs faisant partie de l'équipe première pour certains et de l'équipe réserve pour d'autres.

N° sujet	Âge	Postes	Taille (m)	Poids (Kg)	IMC
Sujet 1	23	Déf central	1,82	79	23,8
Sujet 2	20	Latéral	1,7	67	23,18
Sujet 3	21	Attaquant	1,8	84	25,92
Sujet 4	21	Attaquant	1,83	78	23,29
Sujet 5	22	Milieu	1,69	65	22,75
Sujet 6	29	Déf central	1,81	82	25,02
Sujet 7	19	Ailier	1,78	73	23,04
Sujet 8	18	Latéral	1,8	67	20,67
Sujet 9	37	Latéral	1,72	73	24,67
Sujet 10	22	Milieu	1,83	75	22,39
Sujet 11	29	Déf central	1,79	72	22,47
Sujet 12	21	Ailier	1,71	65	22,22
Sujet 13	24	Déf central	1,87	75	21,44
Sujet 14	21	Attaquant	1,82	70	21,13
Sujet 15	21	Milieu	1,71	70	23,93
Sujet 16	25	Déf central	1,71	67	22,91
Sujet 17	21	Gardien	1,75	68	22,20
Sujet 18	21	Gardien	1,82	75	22,64
Moyenne	23,05	х	1,77	72,5	22,98
Ecart type	4,55	х	0,05	5,69	1,34

Tableau 2 : Sujets testés avec description de leurs postes, taille, poids, âge, IMC:

Nous avons ici la présence d'un groupe qui est âgé en moyenne de 23,05 ans  $\pm$  4,55, qui mesure en moyenne 1,77 m  $\pm$  0,05 , ayant une masse moyenne de 72,5 Kg  $\pm$  5,69 et qui à un Indice de Masse Corporelle moyen de 22,98  $\pm$  1,34. Ce groupe contient 2 gardiens, 5 défenseurs centraux, 3 latéraux, 3 milieux, 2 ailiers et 3 attaquants.

# 5. Matériel, méthodes et protocole théorique

#### 5.1 Protocoles des tests :

Toutes les distances ont été mesurées avec l'aide d'un mètre. Un pré-test et un post-test sont effectués dans les mêmes conditions reproductibles à 6 semaines d'intervalles (jours, heures, terrain). Les tests se sont déroulés des mercredis à 19h30 sur un terrain synthétique, ce qui influence peut être la performance des joueurs car ils rebondissent plus que sur herbe naturelle. Les tests se déroulent comme ceci :

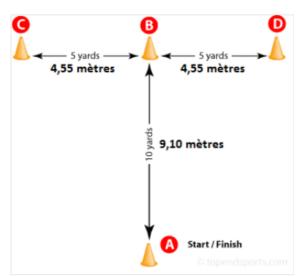
- Echauffement
- Tests
- Séance d'entraînement

L'échauffement standardisé est composé de courses avec gammes types (montées de genoux, talons-fesses, pas chassés, pas croisés, courses arrière, ouvertures et fermetures de hanches etc...). Ensuite un travail d'appuis est réalisé ainsi qu'un travail de vitesse et d'explosivité dans le but de préparer au mieux les joueurs aux tests. Cet échauffement dure environ 15 à 20 minutes.

Ensuite le protocole de tests se déroule comme ceci :

- T-test (L test)
- Agility 505 test
- Test de Cazorla

Le T-test est un test valide, fiable, et sensible dans le football (Sporis et al. 2010) qui a pour objectif de mesurer les changements de direction à 90° du côté droit et du côté gauche et un changement de direction à 180°. Le joueur fait un départ spontané en position debout et à l'arrêt, il sprint pendant 10 yards (9,10 m) puis réalise un changement de direction de 90° en contournant le plot à droite, puis accélère sur 4,55m, réalise un changement de direction à 180° puis fait le chemin inverse pour revenir au point de départ.



T-Test : *Image 2 : T test :* 

Ce test a été modifié afin de se concentrer uniquement sur les changements de direction de 90°. En effet, à l'origine, le but de ce test est d'aller aux plots le plus rapidement possible dans cet ordre : "ABCDBA". Ici nous voulions nous concentrer sur l'expression d'un seul

changement de direction par test. Pour mesurer l'efficacité du changement de direction à 90°, nous allons mesurer le temps que le joueur met pour parcourir la distance de 15 yards avec un changement de direction placé à 10 yards, (avec un parcours qui correspond à "ABC" ou "ABD") grâce à des cellules photo-électriques qui ont été prêté par l'Université de Lille afin de réaliser ce mémoire. Cette variante permet de se concentrer sur les changements de direction un par un. Grâce à cela on exclut la baisse d'intensité et le risque de "glissade" liée au 3 répétitions de changement de direction. Plus le temps est court et plus le changement de direction est jugé comme efficace. Chaque joueur réalise 2 fois le test par côté, la meilleure performance est conservée. Pour la suite de ce mémoire, ce test se nommera "L test".

505 Agility test:

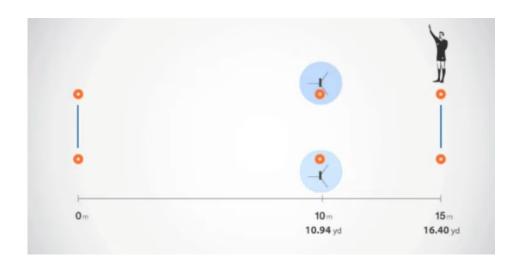


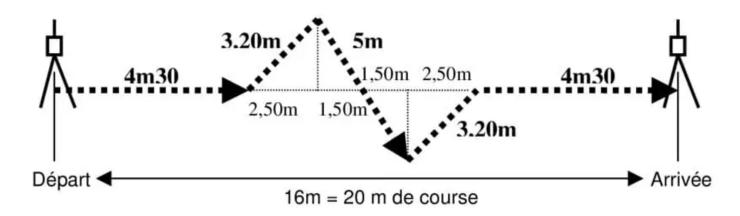
Image 3: 505 Agility test:

L'"agility test" est un test qui mesure les changements de direction à 180°. (Draper & Lancaster (1985)). "L'athlète fait un départ spontané en position debout et à l'arrêt. Il sprinte sur 15 mètres, réalise un changement de direction en posant les pieds derrière la ligne de démarquage, et effectue un sprint-retour sur une distance de 5 mètres." Il aurait été intéressant de comparer le "côté fort" et le "côté faible" de l'athlète en fonction du sens de rotation du joueur sur le changement de direction, mais par faute de temps et d'organisation cela n'a pas été possible. Ils ont donc réalisé leurs changements de direction sur le côté préférentiel.

Pour mesurer l'efficacité du changement de direction , nous allons mesurer le temps que le joueur met pour parcourir la distance de 10 mètres avec un changement de direction de 180° placé à 5 mètres , grâce aux mêmes cellules photo-électriques. Plus le temps est court et plus le changement de direction est considéré comme efficace. Chaque joueur à réalisé une seule fois le test (à cause du manque de temps). J'ai choisi de réaliser ce test car la modification du premier test (T test) ne me permet pas d'évaluer les changements de direction à 180°, or il nous semblait important de mesurer ce type de changement de direction.

Le temps consacré aux tests n'a pas permis de réaliser les 3 tests. Le test de Cazorla n'a donc pas pu être réalisé. Il n'a donc pas été utilisé dans ce mémoire. Nous avons fait le choix de supprimer ce test car il oblige une répétition de changements de direction, or, nous voulions nous concentrer sur l'expression d'un seul changement de direction par test. C'est donc le test qui répond le moins à nos critères parmi les trois proposés ici.

#### Test de Cazorla:



<u>Image 4 : Test de Cazorla :</u>

Le sportif fait un départ spontané debout et à l'arrêt, sur une distance réelle de 16m, les 4 changements de directions font que le parcours mesure 20 m en course réelle. Le joueur doit réaliser le parcours le plus rapidement possible. Le premier angle mesure 45°, le deuxième et le troisième mesurent 80° et le quatrième 45°. Plus le temps est court et plus le changement de direction est efficace. Chaque joueur aurait réalisé 2 fois le test, la meilleure performance aurait été conservée. Ce test nous aurait permis de voir l'évolution globale des performances sans pour autant savoir à quel moment du test l'amélioration à lieu

Le matériel de mesure utilisé est le Microgate Witty, un ensemble de cellules photoélectriques posées sur trépied. Les relevés sont effectués avec une précision supérieure au millième de seconde. Les résultats sont transmis en direct à un boîtier puis immédiatement reportés sur une feuille de résultat préparée antérieurement.



*Image 5 : Microgate Witty* 

Les 2 tests choisis ont été réalisés dans la longueur du terrain afin de ne pas avoir à tenir compte du terrain qui est bombé (pour une meilleure évacuation de l'eau) ce qui aurait pu impacter les performances.

Entre chaque passage, les joueurs devront récupérer 5 minutes, car d'après Di Prampero (2015), "les sportifs ont besoin de 5 minutes de récupération entre deux sprints pour refaire 95% de leurs réserves de phosphocréatine. (La phosphocréatine est le substrat énergétique utilisé lors des sprints inférieurs à 5 secondes.)" Ceci permettra aux joueurs de ressentir un état de fraîcheur propice à la réalisation de performance optimale et ainsi assurer des résultats les plus fiables possible.

18 joueurs ont été testé lors des pré tests. A la suite de ces tests, les 18 joueurs ont été séparés aléatoirement en 3 groupes de 6 joueurs. Chaque groupe réalise un programme :

- Le groupe 1 réalise des exercices de gainage dynamique
- Le groupe 2 réalise des exercices de gainage statique
- Le groupe 3 ne réalise pas de gainage

### 5.2 Mise en place des protocoles de gainage :

Les protocoles de renforcement de la sangle abdominale vont durer 6 semaines à raison de 2 fois 15 à 20 minutes par semaine. Les groupes 1 et 2 vont réaliser respectivement des exercices de gainage dynamique et statique. Le troisième groupe ne fera pas de gainage (groupe contrôle) et poursuivra son échauffement durant la session de gainage. Chaque groupe compte 6 joueurs (18 joueurs au total). Au fur et à mesure des semaines le temps sous tension sera plus important, ou les exercices plus compliqués pour respecter le principe de surcharge progressive.

Les séances de gainage statique seront composés d'exercices tels que la planche traditionnelle sur les coudes, la "hollow position", des exercices d'anti-rotation avec élastiques, le pont inversé et d'autres... Les séances de gainage dynamique seront composées d'exercices tels que les ciseaux, les relevés de jambes, le gainage commando, gainage avec ouverture et fermeture du tronc, jeté de medecin ball et d'autres... Pour le gainage dynamique il sera possible d'ajouter des exercices plus ludique où les athlètes pourront se taper dans les mains ou se déséquilibrer entre eux. ( annexes 4) Lors de chaque séances, des exercices de gainage de la chaîne postérieure ont été réalisés afin de limiter les déséquilibres entre les chaînes.

Les exercices de gainage seront fait deux fois par semaine avec une augmentation du temps sous tensions chaque semaine. Il y aura également au fil du temps des variantes qui seront imposées en retirant un appuis du sol par exemple. Chaque séance de gainage est composée de 4 à 5 exercices.

Une fois les 6 semaines passées les joueurs ont repassé les mêmes tests que ceux réalisés en pré-tests afin que nous puissions comparer les effets du protocole d'entraînement sur des valeurs comparables.

## 5.3 Analyses statistiques prévues

Ce mémoire est basé sur la comparaison de la même population divisée en 3 groupes entre un pré-test et un post test à la suite d'un protocole de renforcement musculaire de la sangle abdominale sur une durée de 6 semaines. C'est un mémoire quantitatif dans lequel les mêmes groupes sont testés sur les mêmes tests avant et après le protocole expérimental. Une fois que la normalité et l'homogénéité des variances seront vérifiées grâce au test Shapiro-Wilk (pour la normalité) et au test de Levene (pour l'homogénéité des variance); si ces deux conditions sont respectées, nous pourrons utiliser un test paramétrique : le test t de student pour échantillons appariés. Dans le cas où la normalité et/ou l'homogénéité des variances ne sont pas celles attendues, nous utiliserons un test non paramétrique : le test de wilcoxon.

Si P < 0,05 , cela signifie que l'hypothèse H1 ou H2 (en fonction du groupe concerné) est juste et donc que le programme de renforcement de la sangle abdominale statique ou dynamique améliore l'efficacité des changements de directions. En revanche si P >0,05 cela signifie que c'est l'hypothèse H0 qui est juste et donc le programme de renforcement de la sangle abdominale n'influe pas sur l'efficacité des changements de directions. Afin de rendre tout cela plus lisible et plus facilement compréhensible il sera intéressant de mettre tout cela sous forme de graphiques. Tout ceci sera fait sur les deux différents tests (les deux L test et le Agility 505 test).

Tous les tests utilisés dans ce mémoire sont issus du site **Anastat** et ont été réalisés sur **Excel**.

# 6. Résultats

## 6.1 Pré tests :

X	N° sujet	L test Droite (secondes)	L test Gauche (secondes)	505 Agility test (secondes)
	Sujet 1	2,98	2,94	2,53
	Sujet 2	2,98	2,98	2,56
Groupe Gainage Dynamique	Sujet 3	2,98	2,88	2,48
, ,	Sujet 4	2,89	2,76	2,37
	Sujet 5	2,88	2,92	2,45
	Sujet 6	2,99	2,95	2,38
	Sujet 7	2,74	2,73	2,27
	Sujet 8	3,14	2,98	2,6
Groupe Gainage	Sujet 9	3,07	2,91	2,52
Statique	Sujet 10	3,09	3,05	2,58
	Sujet 11	2,84	2,79	2,4
	Sujet 12	2,94	2,7	2,38
	Sujet 13	2,96	2,84	2,59
	Sujet 14	2,88	2,88	2,48
Groupe Contrôle	Sujet 15	2,99	3,05	2,57
	Sujet 16	2,81	2,83	2,42
	Sujet 17	2,92	2,9	2,5
	Sujet 18	2,95	2,98	2,55
X	Moyenne	2,946111111	2,892777778	2,47944444
X	Ecart type	0,0988247938	0,1022572049	0,09314582004

Tableau 3 : Pré tests du "L test" à gauche et à droite, pré test "505 Agility test"

### **6.2 Post tests:**

X	N° sujet	L test Droite (secondes)	L test Gauche (secondes)	505 Agility test (secondes)
	Sujet 1	2,91	2,9	2,5
	Sujet 3	2,95	2,94	2,55
Groupe Gainage  Dynamique	Sujet 4	2,96	2,86	2,45
	Sujet 5	2,82	2,7	2,3
	Sujet 6	2,87	2,85	2,28
	Sujet 8	2,75	2,73	2,34
	Sujet 9	3,12	2,94	2,46
Groupe Gainage Statique	Sujet 10	3,12	2,9	2,6
-	Sujet 11	3,04	3,03	2,55
	Sujet 12	2,87	2,77	2,38
	Sujet 13	2,9	2,72	2,3
	Sujet 14	3,01	2,85	2,55
Groupe Contrôle	Sujet 15	2,85	2,82	2,45
	Sujet 16	2,95	2,96	2,6
	Sujet 17	2,83	2,84	2,5
X	Moyenne	2,930666667	2,85466667	2,454
X	Ecart type	0,107135873	0,095832195	0,110440676

Tableau 3 : Post tests du "L test" à gauche et à droite, post test "505 Agility test"

Les sujets 2, 7, et 18 n'ont pas pu réaliser les post tests pour cause de blessures ou d'absence. Il y à donc 5 sujets pour le protocole avec gainage dynamique, 5 sujets pour le protocole avec le gainage statique et 4 sujets pour le groupe contrôle. Les performances des absents ont donc été remplacées par la performance moyenne de leurs groupes respectifs.

La normalité, ainsi que l'homogénéité des variances ont été vérifiées et validées par les tests de Shapiro-Wilk et Levene. (Images en annexes 5 et 6)

#### **6.3 Corrélation entre les variables :**

Pour étudier la corrélation entre les 3 tests, le test de Pearson à été utilisé. Ce test à été choisi en fonction de la normalité et de l'homogénéité des variances :

Corrélations	Test de Pearson		
Variable X	Variable Y	Valeur de "r"	Valeur de p
	Pré tests		
Temps T test vers la Droite	Temps T test vers la Gauche	0,67	0,0023
Temps T test vers la Droite	Temps 505 Agility Test	0,74	0,0004
Temps T test vers la Gauche	Temps 505 Agility Test	0,76	0,0002
Post tests			
Temps T test vers la Droite	Temps T test vers la Gauche	0,69	0,0013
Temps T test vers la Droite	Temps 505 Agility Test	0,61	0,0066
Temps T test vers la Gauche	Temps 505 Agility Test	0,78	0,0001

Tableau 4 : Corrélation entre les tests :

Si p < 0,05 : l'hypothèse H0 est rejetée Si p > 0,05 : l'hypothèse H0 est retenue

H0: Les tests ne sont pas corrélés

H1: Les tests sont corrélés

En ce qui concerne la corrélation des pré tests entre le temps du L test vers la droite et le temps du L test vers la gauche, p < 0,05 ce qui signifie que l'hypothèse H0 est rejetée donc l'hypothèse 1 est conservée

En ce qui concerne la corrélation des pré tests entre le temps du L test vers la droite et le temps du 505 Agility test , p < 0.05 ce qui signifie que l'hypothèse H0 est rejetée donc l'hypothèse 1 est conservée

En ce qui concerne la corrélation des pré tests entre le temps du L test vers la gauche et le temps du 505 Agility Test, p < 0.05 ce qui signifie que l'hypothèse H0 est rejetée donc l'hypothèse 1 est conservée

En ce qui concerne la corrélation des post tests entre le temps du L test vers la droite et le temps du L test vers la gauche, p < 0,05 ce qui signifie que l'hypothèse H0 est rejetée donc l'hypothèse 1 est conservée.

En ce qui concerne la corrélation des post tests entre le temps du L test vers la droite et le temps du 505 Agility Test, p < 0.05 ce qui signifie que l'hypothèse H0 est rejetée donc l'hypothèse 1 est conservée.

En ce qui concerne la corrélation des post tests entre le temps du L test vers la gauche et le temps du 505 Agility Test , p < 0.05 ce qui signifie que l'hypothèse H0 est rejetée donc l'hypothèse 1 est conservée.

Nous nous attendions à de tels résultats étant donné que les 3 tests évaluent les mêmes qualités physiques, simplement avec un angle ou une orientation du corps différentes.

## 6.4 Analyses statistiques des résultats :

Comme dit précédemment, la normalité a été vérifiée avec le test de Shapiro-Wilk et l'homogénéité des variances avec le test de Levene. Ces vérifications ont permis de se rendre compte que la normalité et l'homogénéité des variances sont validées. Pour comparer les résultats entre les pré test et les post tests de chaque groupe, nous avons utilisé le test t de student sur échantillons appariés.

Si p < 0.05 les résultats sont significatifs

Si p < 0.01 les résultats sont très significatifs

Si p > 0.05 les résultats ne sont pas significatifs

La taille de l'effet à été calculée à l'aide du d de Cohen

Seuil (en valeur absolue)	Interprétation
0,20	Faible
0,50	Moyen
0,80	Elevé
1,20	Très élevé
2,00	Immense

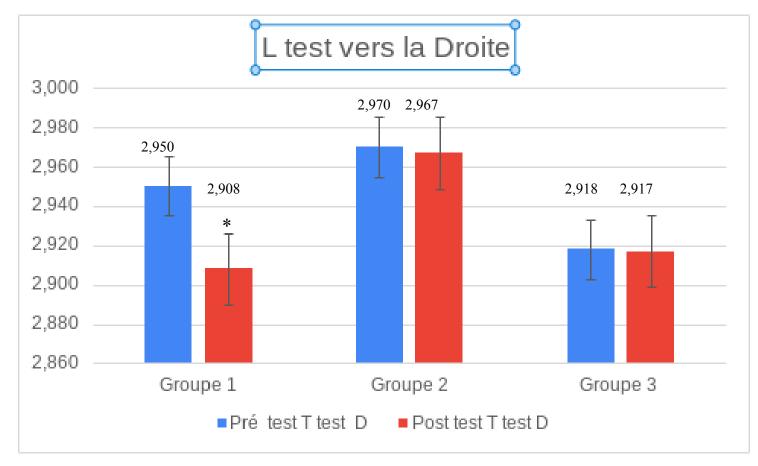
*Image 6 : Magnitude de l'effet du d de Cohen* 

### L test vers la droite:

Dans un premier temps, pour ce qui est du L test avec changement de direction vers la droite concernant le groupe 1 (avec renforcement de la sangle abdominale par un programme de gainage dynamique), l'analyse statistique grâce au test t de student sur échantillons appariés, révèle que p=0,017, donc nous rejetons l'hypothèse H0 et conservons hypothèse H2 (Taille de l'effet (ES) = 0,9 donc la magnitude de l'effet est qualifié d'élevée)

Ensuite pour ce qui est du groupe 2 (avec renforcement de la sangle abdominale par un programme de gainage statique), l'analyse statistique grâce au test t de student sur échantillons appariés, révèle que p=0.8, donc nous conservons hypothèse H0 (ES = 0.14 donc la magnitude de l'effet est qualifié de faible)

Enfin pour le groupe 3 (sans protocole de renforcement de la sangle abdominale), l'analyse statistique grâce au test t de student sur échantillons appariés, révèle que p=0,9, donc nous conservons hypothèse H0. (ES = 0,12 donc la magnitude de l'effet est qualifié de faible)



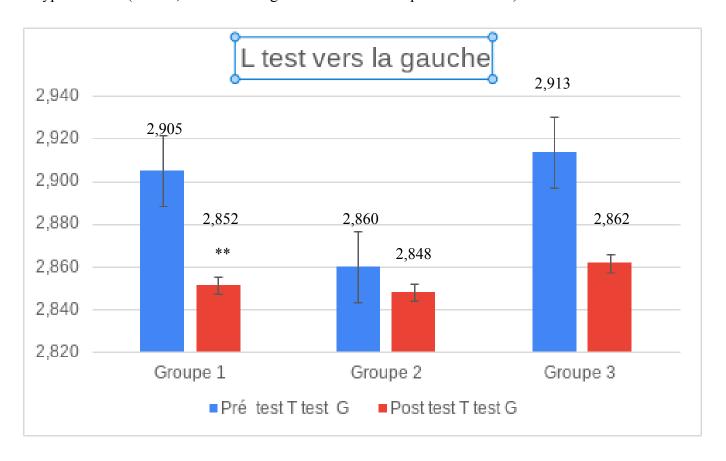
*Graphique 1 : L test vers la droite* 

### L test vers la gauche:

Dans un premier temps, pour ce qui est du L test avec changement de direction vers la gauche concernant le groupe 1 (avec renforcement de la sangle abdominale par un programme de gainage dynamique), l'analyse statistique grâce au test t de student sur échantillons appariés, révèle que p=0,006, donc nous rejetons l'hypothèse H0 et conservons hypothèse H2 (ES = 0,82 donc la magnitude de l'effet est qualifié d'élevée)

Ensuite pour ce qui est du groupe 2 (avec renforcement de la sangle abdominale par un programme de gainage statique), l'analyse statistique grâce au test t de student sur échantillons appariés, révèle que p=0,22, donc nous conservons hypothèse H0 (ES = 0,29 donc la magnitude de l'effet est qualifié de faible)

Enfin pour le groupe 3 (sans protocole de renforcement de la sangle abdominale), l'analyse statistique grâce au test t de student sur échantillons appariés, révèle que p=0,07, donc nous conservons hypothèse H0 (ES = 1,12 donc la magnitude de l'effet est qualifié d'élevée)



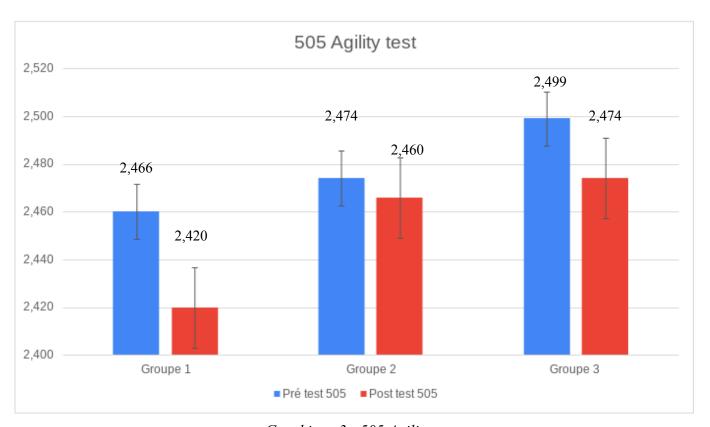
*Graphique 2: L test vers la gauche* 

## 505 Agility Test:

Dans un premier temps, pour ce qui est du 505 Agility Test concernant le groupe 1 (avec renforcement de la sangle abdominale par un programme de gainage dynamique), l'analyse statistique grâce au test t de student sur échantillons appariés, révèle que p=0,3, donc nous conservons hypothèse H0 (ES = 0,75 donc la magnitude de l'effet est qualifié de moyenne)

Ensuite pour ce qui est du groupe 2 (avec renforcement de la sangle abdominale par un programme de gainage statique), l'analyse statistique grâce au test t de student sur échantillons appariés, révèle que p=0.58, donc nous conservons hypothèse H0 (ES = 0.24 donc la magnitude de l'effet est qualifié de faible)

Enfin pour le groupe 3 (sans protocole de renforcement de la sangle abdominale), l'analyse statistique grâce au test t de student sur échantillons appariés, révèle que p=0,56, donc nous conservons hypothèse H0 (ES = 0,64 donc la magnitude de l'effet est qualifié de moyen)



Graphique 3: 505 Agility test

Ces résultats montrent une amélioration significative sur les deux tests de changements de direction à 90° pour le groupe 1. Il n'a pas eu d'amélioration significative pour le groupe 1 sur le "505 Agility Test". Les autres groupes n'ont montré aucune amélioration significative sur aucun des tests.

# 7. Discussion

### 7.1 Rappel des hypothèses :

Pour rappel, les hypothèses formulées étaient les suivantes :

H0 : Il n'y a aucune amélioration significative concernant l'efficacité des changements de direction.

H1 : Le programme de renforcement de la sangle abdominale par des exercices de gainage statique est efficace de façon significative sur la qualité des changements de direction.

H2 : Le programme de renforcement de la sangle abdominale par des exercices de gainage dynamique est efficace de façon significative sur la qualité des changements de directions.

Les hypothèses ont été validées ou non par le test t de student pour échantillons appariés en fonction de la valeur de p.

- L'hypothèse H2 est validée pour deux tests : L test vers le côté droit et L test vers le côté gauche
- L'hypothèse H1 n'est validée pour aucun test
- L'hypothèse H0 est validée pour le "505 Agility Test" par tous les groupes.

#### 7.2 Discussion des résultats :

Nous pouvons maintenant discuter ces résultats :

Dans un premier temps, il paraît essentiel de rappeler que les athlètes présents au sein des 3 groupes présentent de nombreuses différences. En effet, bien qu'ils jouent dans le même club, ces joueurs de football jouent à un niveau différent puisque l'équipe première évolue en Régionale 1 et l'équipe réserve en Départementale 1, le groupe dans son ensemble présente également des différences d'âge et morphologique : Comme vu lors de la présentation des sujet "il (le groupe) est âgé en moyenne de 23,05 ans  $\pm$  4,55, mesure en moyenne 1,77 m  $\pm$  0,05, pèse en moyenne 72,5 Kg  $\pm$  5,69 et à un Indice de Masse Corporelle moyen de 22,98  $\pm$  1,34." De plus, tous les joueurs testés n'évoluent pas au même poste sur le terrain, ce qui peut impacter les performances réalisées.

Étant donné la modification concernant le "T test" qui s'est finalement révélé être une sorte de "L test", il n'a pas été possible de trouver des valeurs de performances moyennes, en revanche les performances moyennes sur le 505 Agility test sont situées entre 1,5 et 3 secondes d'après S. Nimphius, N.Bezodis, S.J.Callaghan et R.G.Lockie dans "Tests de changement de direction et d'agilité : Remettre en question nos mesures actuelles de la performance" (2017). Cette moyenne paraît assez large. La plupart des études qui concernent ce sujet avec un public de footballeurs adultes montrent des résultats correspondant à  $2,50 \pm 0,25$  secondes en moyenne. Ces chiffres sont relativement proches de ceux observés avec ce groupe (pré test :  $2,47 \pm 0,09$ , post test :  $2,45 \pm 0,11$ )

Les 3 tests évaluent les mêmes qualités physiques, simplement avec un angle ou une orientation du corps différentes (90° ou 180°) et le corps tourné vers le côté gauche ou droit. Nous pouvions donc nous attendre à une corrélation présente entre les tests , ce qui est le cas comme nous avons pu le voir dans le tableau n°4.

On remarque une différence entre le L test vers le côté droit et vers le côté gauche. Les joueurs sont généralement meilleurs vers le côté gauche que vers le côté droit. Ceci s'explique par le fait que la grande majorité du groupe testé est droitier : Sur un changement de direction vers la gauche, le pied droit se pose au sol afin de ne pas perdre l'équilibre et par la même occasion afin de se propulser et reprendre de la vitesse. Le membre inférieur droit étant généralement plus fort que le membre inférieur gauche chez les droitiers, cela implique une meilleure reprise de vitesse et par conséquent un meilleur temps affiché. Ceci ce serait peut-être vérifié sur le 505 Agility Test si le temps et l'organisation avait permis de réaliser le test sur les deux côtés.

On remarque également une différence de classement sur les différents tests. En effet, le classement des performances sur le L test vers la droite est : groupe 3, 1, 2. Celui sur le L test vers la gauche" est : groupe 2, 1, 3. Et pour celui du "505 Agility Test" est groupe 1, 2, 3. Nous ne pouvons malheureusement pas expliquer cela.

Les exercices de gainage ont été réalisés 2 fois par semaine durant 6 semaines (images annexes 4). Malgré l'augmentation de la charge en jouant soit avec le temps sous tension, soit l'intensité en retirant des appuis, les joueurs se lassent vite du travail demandé et n'ont pas toujours réalisé les exercices avec sérieux et motivation. C'est un groupe amateur qui est compétiteur certes mais qui joue au football principalement pour le plaisir et non pour la performance. Ce qui peut expliquer en partie ce manque d'implication. Est ce que cela aurait été différent avec un groupe plus concerné par la performance?

Comme nous l'avons vu dans la revue de littérature, les changements de directions sont composés de plusieurs qualités physiques telles que la force, la vitesse, l'agilité ou encore la coordination. Ce travail de renforcement avait pour optique de se concentrer uniquement sur la composante "force" en délaissant les autres. Ceci limite donc la progression des joueurs qui serait peut-être plus importante si tous les paramètres étaient améliorés en parallèle. Il faudrait donc se concentrer sur toutes les composantes des changements de direction pour peut-être y voir des effets plus importants.

L'ensemble des groupes ont progressé sur les 3 tests, même légèrement. Cela est probablement le résultat des 3 entraînements de football par semaine de l'équipe durant les 6 semaines de renforcement. Ou alors, il est possible que par connaissance du test, les joueurs améliorent leurs performances simplement par intégration de ceux-ci.

Comme vu lors de la description des résultats, le groupe 1 a validé l'hypothèse H2 sur deux tests : les deux "L test", mais n'a pas validé l'hypothèse H2 pour le 505 Agility Test. En effet, la course à réaliser lors du "505 Agility Test" est différente de celle à réaliser lors des "L Test". La course du "505 Agility Test" nécessite un arrêt total du joueur avant de devoir ré-accélérer ce qui demande plus d'explosivité des membres inférieurs que les changements de direction à 90°. Ceci explique peut-être les résultats. Des effets auraient peut-être été remarqués avec une plus grande durée d'entraînement? Ou une approche différente ?

#### 7.3 Les limites :

Tous les joueurs présentent des différences : ils n'évoluent pas au même niveau, n'ont pas le même poste, le même âge, poids etc...

Tout au long des 6 semaines la santé, la récupération, la nutrition, le sommeil n'ont pas pu être surveillée. Certains joueurs, par leur hygiène de vie, ont mal mangé, dormi, récupéré après les entraînements et les matchs ce qui a pu impacter les effets de l'entraînement et donc les résultats des tests.

Lors des tests, certains n'étaient pas dans leur meilleur jour : certains reviennent de blessures, d'autres n'étaient pas motivés et donc ils ne pouvaient pas donner leur maximum sur les tests.

Les tests ont été réalisés les uns après les autres. Il est donc possible que les premiers tests aient impacté négativement les suivants à cause de la fatigue que cela à créer.

Les tests ont été réalisés sur un synthétique. Le sol étant différent de celui de l'herbe naturelle, les performances ont pu être impactées par ce paramètre. Ce sera une donnée à prendre en compte si l'on réitère la mesure des tests.

Le manque d'organisation et de temps accordés aux différents tests n'a pas permis de réaliser tout ce qui était souhaité (comme le test de Cazorla ou comparer les deux côtés lors du 505 Agility Test).

Certains joueurs, peut-être par manque d'envie ou de motivation, freinaient leur course avant de passer devant les cellules photoélectriques ce qui a impacté les résultats recueillis.

Lors des séances de renforcement, il m'était impossible de m'assurer que l'ensemble des joueurs travaillaient réellement. (Certains ne jouaient pas le jeu et travaillaient à une intensité trop faible). De plus ils n'avaient pas tous la même force au niveau de la sangle abdominale, il a donc fallu adapter la charge de travail pour chacun. (Ce qui pouvait amener à de la jalousie entre ceux qui travaillaient "plus" et ceux qui travaillaient "moins").

Il serait intéressant de refaire cette expérience sur une période plus longue. En effet la période de 6 semaines d'entraînement est peut être suffisante pour observer certains résultats significatifs, mais si cette période d'entraînement avait été plus longue, nous aurions peut être obtenus de meilleurs résultats notamment concernant le 505 Agility Test.

Aucune étude n'a été trouvée sur ce sujet, ce qui ne me permet pas de pouvoir comparer les résultats obtenus dans ce mémoire avec d'autres résultats déjà existants.

# 8. Conclusion

Rappelons la problématique de ce mémoire :

Quels sont les effets d'un programme de gainage abdominal dynamique et d'un programme de gainage abdominal statique sur les changements de direction au football ?

Les résultats de ce mémoire sont significatifs pour le groupe 1 (avec renforcement de la sangle abdominale par un programme de gainage dynamique) qui a connu une amélioration significative de la performance sur les deux "L test" (L test vers la droite et vers la gauche). Une amélioration est donc présente sur deux des trois tests.

Cependant comme expliqué plus haut, il y a eu beaucoup de paramètres incontrôlables comme le manque de motivation des joueurs de football amateurs qui limite leur implication dans l'amélioration de leurs performances, ce qui à probablement eu un impact sur les résultats. Il serait intéressant de réitérer cette expérience avec un groupe ayant une réelle volonté de performance afin de se rendre compte si cet entraînement aurait un impact plus important à haut niveau ou non. On peut également citer dans les paramètres incontrôlables les différences de niveau et morphologique entre les joueurs, les blessures de certains ou encore la mauvaise organisation lors de la réalisation des tests.

Ce mémoire permet de se rendre compte qu'un protocole de 6 semaines (à raison de 2 fois 15 à 20 minutes par semaine) sur le renforcement de la sangle abdominale par un programme statique n'apporte pas de résultats significatifs. Tout comme le fait de ne pas renforcer la sangle abdominale durant cette période. Cependant, le renforcement de la sangle abdominale par un programme gainage dynamique à raison de 2 fois 15 à 20 minutes par semaine durant 6 semaines est efficace sur les changements de direction à 90° dans le monde du football amateur. L'entraîneur d'équipe amateur peut donc utiliser ce protocole s'il recherche une amélioration de performance de ses joueurs sur les changements de direction à 90° mais pas sur ceux à 180°.

Cependant, est-il intéressant de travailler sous cette forme d'entraînement avec des sportifs du monde amateur ? Cela reste du football pratiqué pour le loisir et non pour la performance. C'est un travail en dissocié alors que le monde amateur privilégie le travail intégré afin de prendre un maximum de plaisir dans la pratique. Il serait peut-être plus intéressant à ce niveau d'utiliser des jeux réduits qui sollicitent les changements de direction pour les améliorer tout en pratiquant la discipline.

#### **Bibliographie**

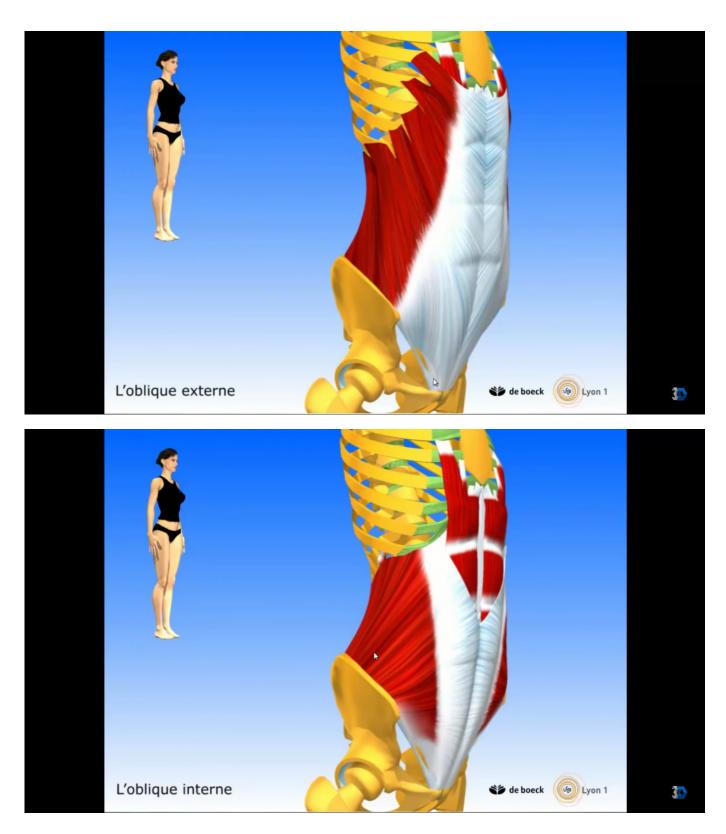
- Astrand P.O. Masson.R (1980): Précis de physiologie de l'exercice musculaire 507p
- Bakker.E, Jouret. C , Bragard. D (2006) : Fonctions des muscles abdominaux In Kinésithérapie scientifique.
- Bayer, E. (1987): Dictionnaire des sciences du sport.
- Ben Kibler W., Press, & Sciascia, (2016): The role of core stability in athletic function
- Bjerkefors.A, Ekblom. M, Josefsson. K, Thorstensson. A (2010): Deep and superficial abdominal muscle activation during trunk stabilization exercises with and without instruction to hollow In manuel Therapy.
- Bloomfield et al, (2007): Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer
- Broussal-Derval. A (2018): Les filières énergétiques.
- Coh, et al (2018): Is the change-of-direction Speed and Reactive Agility are Independent Skills Even Using the Same Movement Pattern? in Journal of strength and conditioning research.
- Chatrenet. Y, Kerkour.K, Viel. E, Hervier.J, (2005): Activité musculaire vertébrale axiale in FMT
- Dellal. A (2020) : "La préparation physique du footballeur, une saison de vivacité"
- Di Prampero (2015): "The energy cost of sprint running and the role of metabolic power in setting top performance"
- Draper & Lancaster (1985): The 505 test: A test for agility in the horizontal plane. In Australian Journal for Science and Medicine in Sport
- Dufour, M (2006) cité par Maxime Richard (2014). Étude bibliographique Le bilan musculaire de la sangle abdominale.
- Falola. J, Gouthon. P, Mansourou. L.M, Brisswalter. J (2009) : L'analyse de l'activité musculaire lors de la flexion du buste In Science & Motricité.

- Ford. P, De Ste Croix. M, Lloyd. R, Meyers. R, Moosavi. M, Oliver. J, Williams. C, (2011)
   : The LongTerm Athlete Development model: Physiological evidence and application.
   Journal of Sports Sciences, 29(4), 389-402
- Fry (2004): The role of resistance exercise intensity on muscle fibre adaptation. In sports Med, 34(10),663-679
- Garel, F. (1978): La préparation du footballeur. Edition amphora S.A, 295p
- Vigne. G (2011): 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. p5
- Mar, (2006) cité par Seck. L.M (2008) : Etude comparative de la préparation physique d'équipes de football évoluant dans le championnat du Sénégal en Division 1.
- McCook. D , Vicenzo. B , Hodges. P (2007): activity of deep abdominal muscles increases during submaximal flexion and extension efforts but antagonist co-contraction remains unchanged In Journal of Electromyography and Kinesiology.
- Moffroid. M (1997): Endurance of trunk muscles in persons with chronic low back pain: assessment, performance, training In journal of Rehabilitation Research and Development.
- Nimphius.S, Bezodis.N, Callaghan.S.J et Lockie.R.G (2017): "Tests de changement de direction et d'agilité: Remettre en question nos mesures actuelles de la performance"
- Pradet. M (1996): La préparation physique INSEP-Publications
- Reiss. D et Prévot. P (2020) : La nouvelle bible de la préparation physique. 3è édition. p496
- Richard. M (2014): Mémoire sur "Le bilan musculaire de la sangle abdominale"
- Seck. L.M (2008) : Etude comparative de la préparation physique d'équipes de football évoluant dans le championnat du Sénégal en Division 1.
- Sheppard. J, . Young. M, Doyle. T, Newton, R. (2006): An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. Journal of Science and Medicine in Sport, 9(4), 342-349.

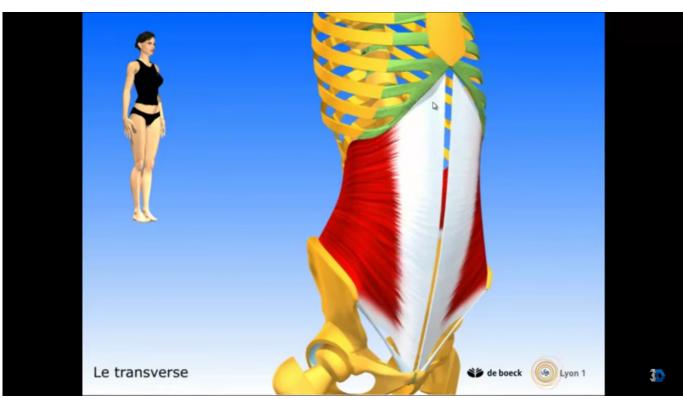
- Sporis et al. 2010: Reliability and factorial validity of agility tests for soccer players
- Tamarit, X. (2015): What is Tactical Periodization? Londres, Angleterre: Bennion Kearny Limited.
- Vigne et al, (2010): Activity Profile in Elite Italian Soccer Team

### **ANNEXES**

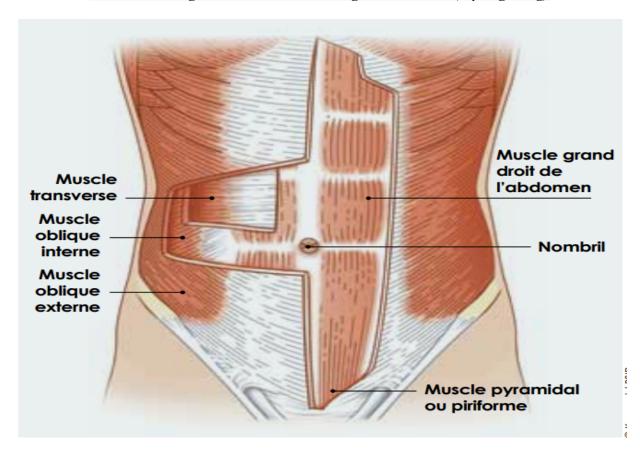
### Annexes 1 : Images des muscles de la sangle abdominale (Anatomie 3D Lyon)



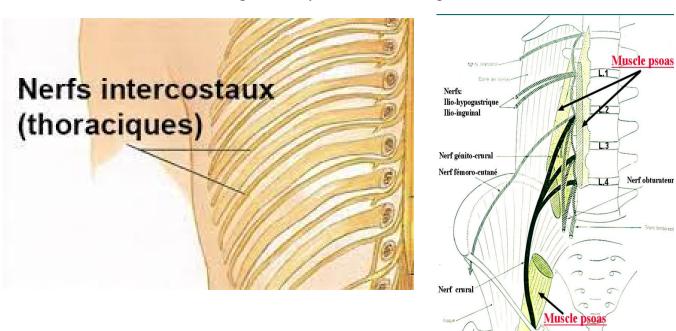




Annexes 2 : Images des muscles de la sangle abdominale (My Big Bang)



Annexes 3 : Images des nerfs innervants la sangle abdominale :



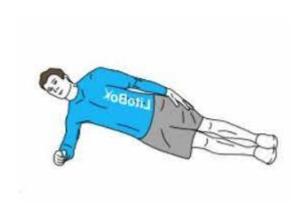
Annexes 4 : Images exemple d'exercices de gainage statique et dynamique :



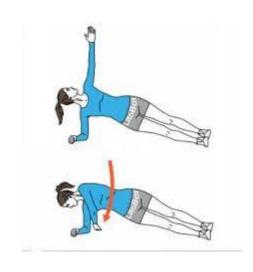
"Hollow position"



"Hollow position" dynamique



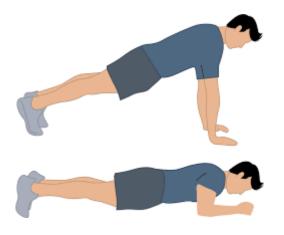
"Planche latérale"



"Planche latérale" dynamique



"Planche traditionnelle"



"Planche dynamique" dit "commando"



Position pompes sur ballon



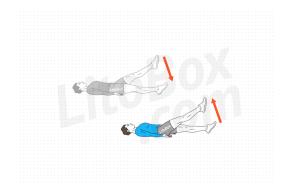
Planche avec alternance d'appuis retirés



Anti-rotation du buste avec élastique



Rotation avec lancé de medecin ball contre un mur



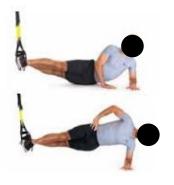
"Hollow Rocks"



Relevé de jambes



Gainage avec pied surélevé par élastiques



Gainage latéral avec pied surélevé par élastiques

## Pour lutter contre les déséquilibres entre la chaîne antérieure et postérieure, des exercices de la chaîne postérieure ont été mis en place :



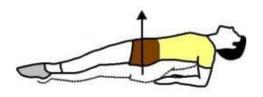
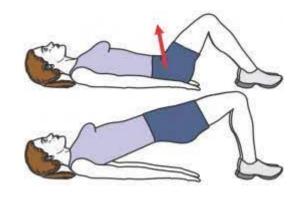
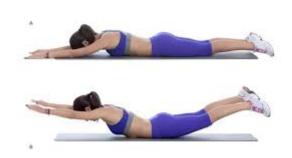


Planche inversé avec pieds surélevé par élastiques

Planche inversé





Pont inversé

"Position Superman"

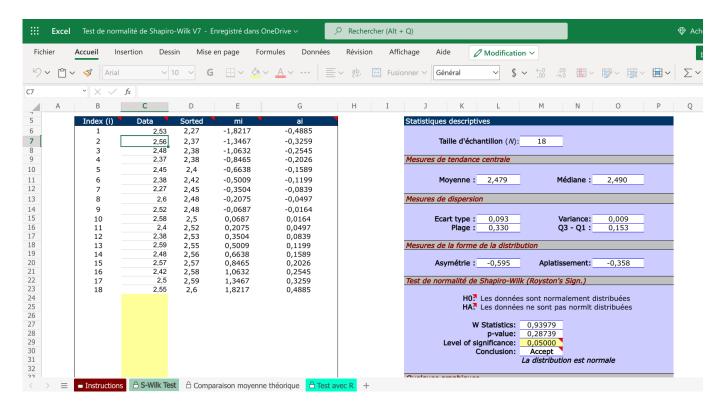




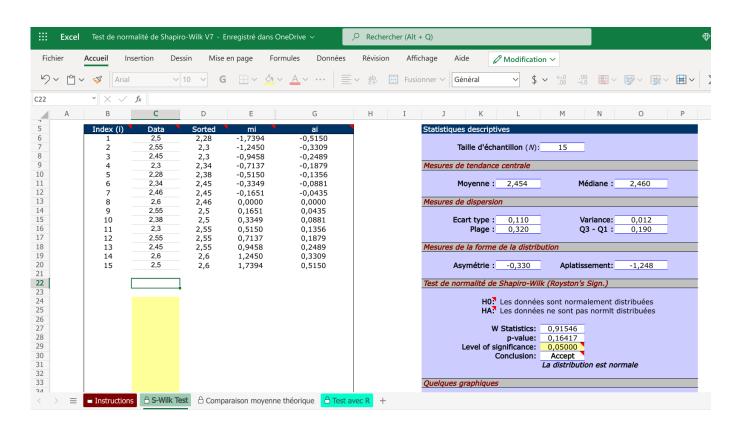
Planche inversé sur les mains

Position planche inversé plus facile

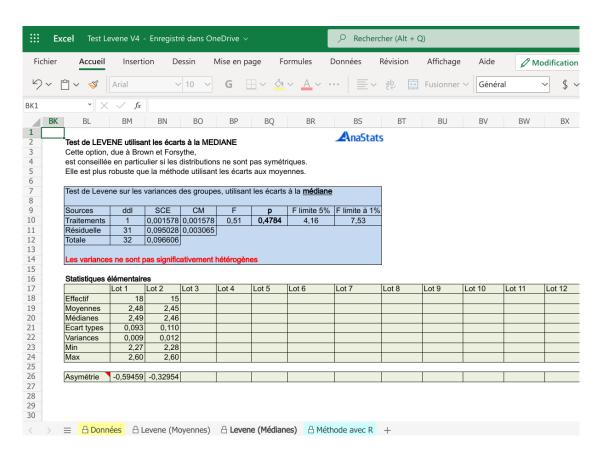
Les joueurs sont restés dans leurs groupes pour la réalisation des exercices de limitation de déséquilibre entre les chaînes (soit statique, soit dynamique).



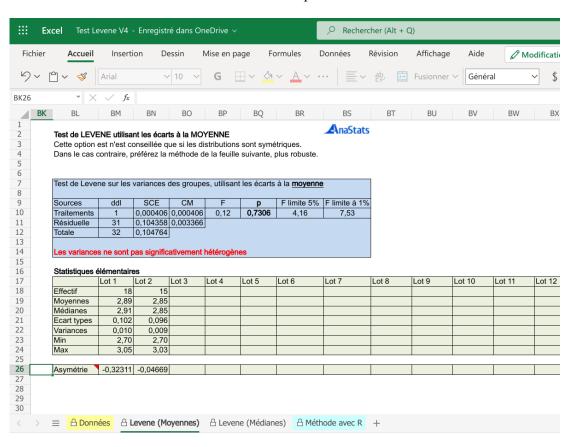
Annexes 5 : Test Shapiro-Wilk Groupe 1 : L test vers la droite



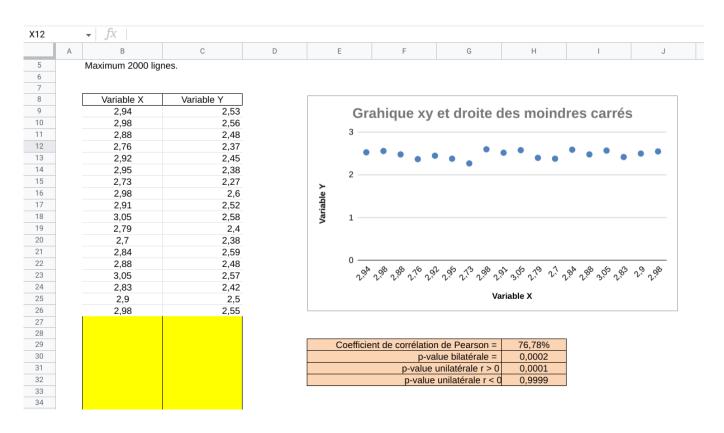
<u> Annexes 6 : Test Shapiro-Wilk Groupe 1 L test vers la gauche</u>



Annexes 7 : Test de Levene Groupe 1 : L test vers la droite



*Annexes 8 : Test de Levene Groupe 1 L test vers la gauche* 



Annexes 9 : Test de corrélation de Pearson : Corrélation entre le L test vers la gauche et le 505 Agility Test

K18 $\mathbf{v} \mid f_X \mid$									
	A	В	С	D	E	F	G	Н	I
1		Test de Studen							
2									
3									
4									
5	Valeurs groupe 1	Valeurs groupe 2		Paramètres des séries observées	Groupe 1	Groupe 2		Résulta	at du test
6	2,98	2,91		Effectif =	6	6		p-value =	0,0175257174
7	2,98	2,95		Moyenne =	3,0	2,9			
8	2,98	2,96		Ecart-type	0,05	0,05			
9	2,89	2,82		Coef. de variation =	1,7	1,8			
10	2,88	2,88		I.C. À 95%					
11	2,99	2,93		limite inf =	2,85	2,81			
12				limite sup =	3,05	3,01			
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									

Annexes 10 : Test T de student pour échantillons appariés Groupe 1 L test vers la droite

	A	В	С	D	Е	F	G	Н	1
1	Test de Student de comparaison de deux groupes non appariés								
2		rest de stadent	ac compara	ison ac acax groupes non	арранез				
3									
4									
5	Valeurs groupe 1	Valeurs groupe 2		Paramètres des séries observées	Groupe 1	Groupe 2		Résultat du test	
6	2,94	2,9		Effectif =	6	6		p-value =	0,006779965
7	2,98	2,95		Moyenne =	2,9	2,9			
8	2,88	2,86		Ecart-type	0,08	0,08			
9	2,76	2,7		Coef. de variation =	2,7	2,9			
10	2,92	2,85		I.C. À 95%					
11	2,95	2,85		limite inf =	2,75	2,69			
12				limite sup =	3,06	3,02			
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

Annexes 11 : Test T de student pour échantillons appariés Groupe 1 L test vers la gauche

Résumé et mots-clés

Objectifs : L'objectif de ce mémoire est de mesurer l'influence de différents types de gainage (statique et

dynamique) sur les changements de direction au football (amateur) au travers de trois tests physiques

spécifiques aux exigences du football de compétition.

Méthodes: Les trois tests (L test vers la droite, L test vers la gauche et 505 Agility Test) ont été réalisés

sur un effectif de 18 joueurs présentant des différences de niveau, de taille, de poids, de morphologie et

d'âge. Les 18 joueurs ont été séparés aléatoirement en 3 groupes de 6 joueurs qui ont effectué un travail

de gainage (à raison de 2 fois 15 à 20 minutes par semaine) soit dynamique (groupe 1) soit statique

(groupe 2) et le groupe 3 ne faisait pas de travail de gainage (groupe contrôle). Les joueurs effectuent ce

travail durant 6 semaines, puis ils sont repassés sur les trois mêmes tests (post test).

Résultats : Les données sont normales et homogènes (test de Shapiro-Wilk et de Levene), nous avons

donc réalisé un test t de student pour échantillons appariés. Les résultats ont montré une amélioration

significative de groupe 1 sur les changements de direction à 90° (L test vers la droite, p < 0,05, L test

vers la gauche, p < 0.01). Pas d'amélioration significative pour chacun des 3 groupes sur le "505 Agility

Test". Pas d'amélioration significative sur l'ensemble des tests du groupe 2 et 3.

Conclusion : Ces résultats montrent que 6 semaines de travail de gainage dynamique à raison de 2 fois 15

à 20 minutes par semaine améliorent de manière significative l'efficacité des changements de direction à

90° mais pas ceux à 180°. Ils ont également montré que 6 semaines de travail gainage statique à raison de

2 fois 15 à 20 minutes par semaine n'améliore pas significativement l'efficacité des changements de

direction à 90° et 180°.

Mots clés: football amateur, gainage statique, gainage dynamique, force, changements de direction,

50

### **Abstract and keywords**

**Objectives**: The aim of this thesis is to measure the influence of abdominal core strength (static and dynamic) on the direction changes in (non-professional) soccer through three physical tests that are specific to professional soccer.

**Methods**: The three tests ("L test right", "L test left" and "505 agility test") have been performed on a sample of 18 players of various levels, heights, weighst, body types and ages. The players were then randomly split into three groups of six players. Two groups performed abdominal core strength (twice 15 to 20 minutes a week): either static (group 1) or dynamic (group 2), and one group didn't perform any abdominal core strength (control group (3)). Players followed this program for 6 weeks, then repeated the three same tests.

**Results**: The data is normal and homogeneous (Shapiro-Wilk and Levene test), so we performed a "test t de student pour échantillons appariés". Results showed a significant improvement on group 1 for 90° direction changes ("L test right" p < 0.05, "L test left" p < 0.01)). Groups 2 and 3 never showed any significant improvement in any test, and no group showed a significant improvement in the "505 agility test".

**Conclusion**: These results show that 6 weeks of dynamic abdominal core strength training - at a rate of 15 to 20 minutes twice a week - significatively improve 90° direction changes but not 180° ones. They also showed that for the case of a 6 week static abdominal core strength training, no significant improvement is made on either 90° and 180° direction changes.

**Keywords**: amateur soccer, static abdominal core strength, dynamic abdominal core strength, strength, changes of direction

# Compétences acquises entre le début du stage et la soutenance du mémoire :

Ce stage m'a permis de développer des compétences et connaissances dans le domaine de l'entraînement sportif. Le lieu de stage est l'endroit où l'on apprend et comprend le plus de choses, car nous pouvons expérimenter la théorie, qui ne fonctionne pas toujours, et par conséquent apprendre à s'adapter pour l'utiliser et progresser.

Ensuite, ce stage m'a également appris à gérer un groupe de sportifs séniors, avec toute la complicité et les tensions que cela implique dans la/les relation(s) entre les sportifs eux même et entre les sportifs et moi même.

Enfin, ce stage m'a permis de m'affirmer en tant que préparateur physique auprès des entraîneurs du groupe séniors. Ces derniers ne plaçant pas la préparation physique au rang qu'elle devrait avoir, cela m'a permis d'apprendre à "me battre" et de trouver la arguments afin de les convaincre des moyens de faire progresser les joueurs et donc l'équipe sur le plan athlétique.

Ce mémoire m'a permis d'acquérir une expertise dans le domaine de l'entraînement du footballeur, de l'optimisation de la performance et plus particulièrement autour de la thématique de mon mémoire.

Pour finir, je tiens à dire que je suis satisfait de l'année que j'ai passée avec le club et ses membres et de la réalisation de ce mémoire.