



Année universitaire 2021-2022

Master 1^{ère} année Master 2^{ème} année

Master STAPS mention : *Entraînement et Optimisation de la Performance Sportive*

Parcours : *Préparation du sportif : aspects physiques, nutritionnels et mentaux*

MEMOIRE

TITRE : L'amélioration de la souplesse et des qualités physiques
essentiels chez des adultes en athlétisme loisir

Par : Céline DAVID

Sous la direction de : François-Xavier GAMELIN

Soutenu à la Faculté des Sciences du Sport et
de l'Éducation Physique le : 23 mai 2022

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce stage et de ce mémoire qui m'a permis d'apprendre et d'évoluer vers ma future carrière professionnelle.

Tout d'abord, je souhaiterais remercier la Faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique de Lille ainsi que la doyenne de l'UFR, **Murielle GARCIN** et **Jeremy COQUART**, responsable du Master EOPS, pour m'avoir permis de réaliser ce stage et ce mémoire.

Merci à **François-Xavier GAMELIN**, professeur à l'Université de Lille et directeur de ce mémoire, pour l'aide qu'il a pu m'apporter et pour ses conseils sur la rédaction de mon mémoire. Je le remercie également pour le temps qu'il m'a consacré tout au long de cette année.

Je voudrais également adresser mes remerciements à la section athlétisme du **Lille Université Club** et à son président **M. Grégory FLOTIN** pour l'accueil et pour m'avoir permis de mettre en place mon expérimentation et de la confiance accordée dans la prise en charge des différents groupes d'entraînement qui m'ont été confiés.

Merci aux huit athlètes qui ont accepté de participer aux protocoles que j'ai proposé et qui ont réalisé avec sérieux et rigueur les différents tests et séances.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	3
GLOSSAIRE.....	5
1.Introduction.....	6
2.Revue de littérature.....	7
2.1.Les étirements : définition.....	7
2.1.1.Les méthodes d'étirements statiques.....	9
2.1.2.Les méthodes d'étirements dynamiques.....	11
2.2.Quand les utiliser ?.....	12
2.3.Durée et fréquence des étirements.....	13
2.4.Le sport-loisirs.....	14
2.4.1.Les qualités physiques essentielles pour tous.....	16
3.Problématiques, objectifs et hypothèses.....	17
3.1.Problématique.....	17
3.2.Objectifs.....	17
3.3.Hypothèses.....	17
4.Le stage.....	18
4.1.Structure d'accueil.....	18
4.2.Sujets.....	18
4.3.Matériel et techniques de mesure.....	18
4.4.Protocole.....	21
4.5.Analyse statistique.....	22
5.Résultats.....	23
6.Discussion.....	26
7.Conclusion.....	28
BIBLIOGRAPHIE.....	29
ANNEXES.....	31
RESUME.....	39
ABSTRACT.....	40
COMPETENCES ACQUISES.....	41

GLOSSAIRE

CRAC : méthode de contraction antagoniste

CRE : contracté-relâché-étiré

FMS : Funtional movement screen

LUC : Lille Université Club

PNF : Facilitation neuromusculaire proprioceptive

1. Introduction

Canal (2005) associe le terme de souplesse à celui anglais de « flexibilité ». Pour lui, la souplesse, de manière la plus large possible, est « la possibilité de se plier facilement ». Ce terme de flexibilité, tout comme le terme de mobilité sont d'ailleurs souvent pris comme synonyme de souplesse. C'est le facteur correspondant à l'amplitude maximale de mouvement d'une articulation. Dans la majeure partie des cas, selon Boisseau et al. (2009), les femmes disposent d'une souplesse supérieure à celle des hommes à cause :

- Du volume musculaire plus important chez les hommes. Celui-ci entraîne une gêne, il fait donc parti des facteurs limitants de la souplesse ;
- Du tissu conjonctif qui est moins malléable chez l'homme ;
- Des ligaments masculins qui se distendent plus difficilement. Ce qui laisse un degré de liberté plus restreint aux articulations.

La qualité de souplesse diminuant, selon Canal (2005), avec la puberté, la période de développement maximal se trouverait entre 7 et 11 ans. Cependant, même après cet âge, le développement de la souplesse est possible grâce aux exercices d'étirements et d'assouplissement. En effet, comme toutes qualités physiques, la souplesse répond « aux caractéristiques de spécificité, d'entraînabilité, de désentraînement, de programmation de la charge... » (Reiss et Prévost, 2017). C'est pour cela que la pratique raisonnée et régulière d'étirements est importante. Cette dernière en permettant l'allongement des muscles est l'alliée la plus importante pour les gains de souplesse. Geoffroy (2015), écrit d'ailleurs : « les étirements, à la base de l'entretien de la mobilité du corps, devraient faire partie du quotidien de l'homme, au même titre que le brossage des dents. En agissant directement sur les tissus composant le corps humain, les étirements peuvent augmenter le capital santé ». En plus d'un intérêt pour la performance, on peut donc voir que les étirements ont un rôle prophylactique, utile pour tous. Même si les recherches sur les effets des étirements sont controversées, selon Canal (2005), la plupart des sportifs et des spécialistes de la santé sont d'accord sur leur importance, d'un point de vue préventif ou curatif. C'est d'ailleurs pour ces raisons qu'actuellement, sur mon lieu de stage, le Lille Université Club section Athlétisme, une partie de la séance (environ trente minutes) est consacrée à la réalisation d'étirements.

Dans ce mémoire nous nous attacherons donc à parler de l'amélioration de la souplesse chez des adultes en athlétisme loisirs. Dans la revue de littérature, nous verrons les différents types d'étirements permettant d'améliorer la souplesse afin de pouvoir en justifier l'utilisation puisqu'il existe évidemment une multitude de façon de s'étirer pour améliorer sa souplesse.

2. Revue de littérature

2.1. Les étirements : définition

Un étirement est un exercice permettant l'amélioration de la souplesse par la mise sous tension isométrique (ou statique) d'un muscle ayant des propriétés :

- élastiques (le tissu conjonctif est étirable mais a tendance à revenir à sa contraction de repos) ;
- contractiles (les fibres musculaires peuvent se contracter et se rétracter à tout moment).

Mise à part les étirements balistiques, qui comme nous le verrons plus bas, sont des mouvements de grands balanciers rapides, un étirement doit être réalisé lentement, progressivement, sans temps de ressort et dans le calme pour ne pas déclencher le réflexe myotatique qui engendrera une contraction musculaire réflexe qui ira à l'encontre de l'étirement. Dans tous les cas, la règle de la non-douleur et le relâchement musculaire maximale devront être respectés.

Ces principes sont à respecter car la souplesse dépend de plusieurs facteurs (Canal, 2005 ; Reiss et Prévost, 2017) :

- Mécaniques : constitution du squelette, état de développement musculaire
- Physiologiques et histologiques : évolution différentes selon les structures (*cf. tableau 1, extrait de Canal, 2005*)
- Psychologiques : douleurs, motivation, croyances, vigilance, aptitude à la décontraction

Tableau 1: Facteurs histologiques et physiologiques de la souplesse (Canal, 2005)

<i>Structures</i>	<i>Constitution</i>	<i>Effets de l'assouplissement</i>
OS et CARTILAGE ARTICULAIRE	Constitution en travées, densité de l'os, épaisseur du cartilage articulaire	Les effets de l'assouplissement sur ces structures sont négligeables bien qu'il existe des différences entre les individus et une modification avec l'entraînement.
PEAU FASCIA SUPERFICIEL GRAISSE	Constitution suivant des lignes de force	La peau varie en épaisseur, en résistance et en liberté par rapport aux tissus sous-jacents.
CAPSULES ARTICULAIRES	Tissu conjonctif	Ces tissus évoluent à l'exercice, notamment par la synthèse du collagène et la mise en ordre des fibres pour résister à la tension.
LIGAMENTS TENDONS	Tissu conjonctif	La synthèse du tissu collagène évolue en fonction de la contrainte et de l'évolution du tissu contractile.
APONÉVROSES FASCIAS	Tissu conjonctif (endomysium : le plus profond, perimysium : le plus adaptable à l'étirement, epimysium : qui enveloppe le ventre musculaire)	Très résistant, le tendon est peu extensible ; un allongement de 8 % de sa longueur entraîne des micro-déchirures et chez le jeune la limite élastique maximale ne dépasse jamais 14 % de la longueur initiale.
TISSU MUSCULAIRE CONTRACTILE	Myofibrilles, sarcomères, filaments (Actine, myosine, titine, desmine)	Augmentation du nombre de sarcomères Étirement de la partie très élastique des filaments de titine.
SYSTÈME NERVEUX	Tissu nerveux Réflexes douloureux Réflexe myotatique, myotatique inverse.	L'étirement d'un nerf peut être à l'origine de troubles du mouvement. Le jeu des réflexes entraîne des inhibitions ou des activations.

La température corporelle et les conditions environnementales, telles que la température, l'ambiance, le moment de la journée, le cadre et le revêtement du sol peuvent également avoir un impact sur la capacité d'étirement.

Pour tout étirement, on veillera donc à se placer dans un environnement calme pour éviter le tonus musculaire. La concentration sera importante pour l'athlète afin qu'il prenne conscience de ses sensations corporelles. Enfin, l'échauffement en amont de la séance d'étirement sera important pour améliorer l'élasticité des muscles, ligaments et tendons.

En plus de ces principes généraux à respecter, de nombreuses méthodes d'étirements existent (cf. tableau 2). Nous les détaillerons un peu plus loin afin d'identifier les différences entre les méthodes, ainsi que leurs avantages et inconvénients dans le but de choisir la meilleure pour notre expérimentation.

Tableau 2: Les différentes méthodes d'étirements (résumé des informations détaillées ci après)

Type d'étirement	Étirements statiques		Étirements dynamiques	
	Actifs	Passifs	Activo-dynamiques	Balistiques
Caractéristiques	Maintien d'une position		Notion de mouvement au cours de l'étirement	
	Contraction du muscle agoniste ou antagoniste pour maintenir la position	Utilisation d'une force externe (serviette, gravité, partenaire...)	Faire des grandes amplitudes de mouvement	Vitesse plus importante
Moment d'utilisation	Échauffement	Après entraînement de faible intensité	Échauffement	
Objectifs	Diminuer la raideur et les tensions musculaires		Augmenter l'élasticité du muscle et développement de la force	Préparation du muscle au mouvement d'allongement/contraction
Avantages	Gestion de l'étirement	Préconisée pour les débutants et les sédentaires	Utilise des conditions proches de la pratique	Utilise des conditions proches de la pratique
Inconvénients	Difficile à utiliser	Impact sur la force et la puissance musculaire	Risque de blessures important	Risque de blessures important

Selon Bellaud (2006), au quotidien, chez les sportifs (étudiants en première année de STAPS), les étirements passifs sont ceux le plus utilisés devant les méthodes de facilitation neuromusculaire proprioceptive (PNF) et les étirements balistiques (*cf. Illustration 1*).

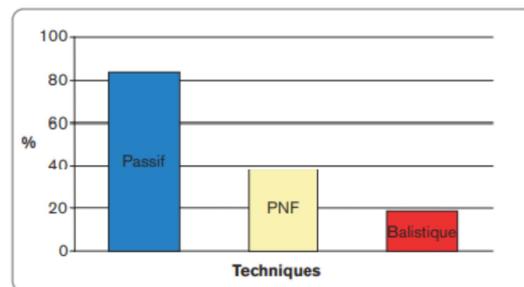


Illustration 1: Représentation des techniques utilisées pour les étirements dans l'étude de Bellaud (2006)

Il a été prouvé à de nombreuses reprises que les étirements passifs permettaient d'augmenter l'amplitude articulaire maximale du groupe musculaire étiré (Gunaydin et al., 2020). Ces étirements restent cependant très controversés notamment à cause de leurs effets délétères sur la force et la puissance musculaire (Chaabene et al., 2019). Malgré ces controverses et l'ensemble des connaissances, en sport loisir, les étirements passifs sont toujours la méthode d'étirement la plus utilisée.

Pour choisir la méthode d'étirement à utiliser, parmi celles présentées plus loin, on pourra utiliser la technique présentée sur l'illustration ci-contre, issue de l'article de Geoffroy (2015). C'est à dire :

- Définir l'objectif recherché
- Choisir la méthode pour atteindre l'objectif
- Choisir les positions adaptées

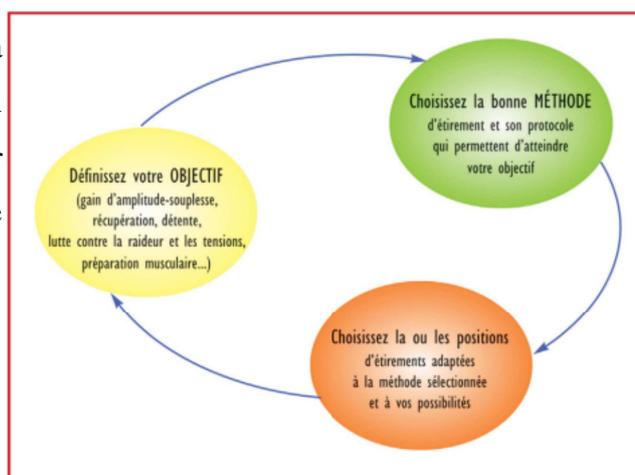


Illustration 2 : Comment choisir ses étirements ?

2.1.1. Les méthodes d'étirements statiques

Les étirements statiques sont définis par le maintien d'une position spécifique durant un temps donné. On distingue plusieurs formes d'étirements statiques :

- Les étirements actifs ou étirements de type PNF : le mouvement est exécuté par soit même grâce à la contraction des muscles antagonistes ;
- Les étirements passifs : une personne extérieure intervient dans l'étirement.

Parmi les étirements de type PNF, on pourra retrouver :

- La méthode de contracté-relâché-étiré (CRE) dont l'objectif est d'assouplir les muscles raides en permettant au système sensitif de tolérer de plus grandes amplitudes et une meilleure aisance gestuelle. C'est une combinaison d'une contraction isométrique durant 12 à 15 secondes et d'un étirement passif suite au relâchement de celle-ci. C'est une méthode demandant une grande écoute de son corps, elle est donc plus adaptée pour les pratiquants avertis.
- La méthode de contraction antagoniste (CRAC) qui a pour objectif de gagner en amplitude. C'est la combinaison d'une contraction isométrique maximale, d'un relâchement et d'une contraction concentrique des muscles antagonistes. Il y aura donc un relâchement du muscle à étirer. C'est une méthode difficile à mettre en place de part sa complexité.

Le but principal des étirements statiques est d'augmenter et de restaurer les amplitudes (Portero et McNair, 2015). Le relâchement complet du muscle à étirer sera donc recherché. La méthode statique a également pour objectifs de :

- Lutter contre les courbatures et l'enraidissement
- Accélérer le flux circulatoire veineux de retour
- Rééquilibrer les tensions entre les différents groupes musculaires
- Diminuer le tonus musculaire

Comme l'explique Clémenceau et al (2010), c'est une méthode permettant une pratique contrôlée et progressive, engendrant peu de blessures. Cependant, le moment pour l'utilisation de ces étirements est assez controversé puisque plusieurs études depuis les années 2000, tel que celle de Clémenceau et al. (2010) ont montré que cette méthode avait des effets délétères sur les qualités de force et de puissance musculaire, notamment lorsqu'elle est utilisée juste avant un entraînement. Cependant, Chaabene et al. (2019) ont montré que chez des athlètes de haut niveau, ces étirements, utilisés en échauffement, sur une durée de moins de 60 secondes par groupe musculaire n'avaient pas d'effet néfaste sur leur performance. Il a même pu montrer qu'une diminution du risque de blessures musculaires et tendineuses ainsi qu'une augmentation de la flexibilité était possible.

Geoffroy (2015) s'accorde à dire que l'efficacité des étirements statiques dépend principalement de la durée et de la qualité de la position utilisée. Ils peuvent être en effet :

- De courte durée (≤ 20 secondes). Dans le but d'éviter l'enraidissement en permettant aux muscles de retrouver leur longueur initiale de repos.
- D'une durée plus longue, ce sont les postures, utilisés en yoga par exemple. Le but est d'avoir un gain d'amplitude musculaire et une amélioration de la souplesse. Pour Geoffroy (2015), c'est un « allongement passif, avec un relâchement total, qui doit durer entre une et cinq minutes ». Cette méthode sera la plus appropriée pour les débutants et les personnes sédentaires.

2.1.2. Les méthodes d'étirements dynamiques

Parmi les étirements dynamiques, on retrouve deux méthodes : l'étirement activo-dynamique et la méthode balistique. L'étirement actif et dynamique, nommé « activo-dynamique » consiste en un allongement du muscle en deçà de sa longueur maximale grâce à la combinaison d'une contraction isométrique (4 secondes), d'un relâchement puis d'un travail dynamique (8 secondes).

En effet, l'étirement activo-dynamique sera une répétition de mouvements d'étirements souples et élastiques. Geoffroy (2015), donne la définition suivante : « la méthode active ne recherche pas l'amplitude maximale passive mais l'activation musculo-tendineuse afin de conditionner le muscle et ses composantes aux futures sollicitations et contraintes ». La méthode balistique est également un étirement dynamique et actif. Pour Reiss et Prévost (2017), la différence avec la méthode précédente sera « un angle plus réduit et/ou une vitesse plus rapide ».

Cette méthode active sera donc utilisée avant une activité physique intense, en échauffement, puisqu'elle se rapproche des situations d'effort en :

- Augmentant la chaleur interne du muscle
- Accélération la circulation sanguine
- Stimulant la jonction myotendineuse entre le muscle et le tendon
- Sollicitant les récepteurs musculaires et tendineux pour augmenter le seuil de vigilance corporelle.

Pour Gunaydin et al. (2019), les étirements dynamiques permettent d'obtenir des gains de flexibilité plus importants que les étirements statiques. Cependant, selon Canal (2005), les étirements dynamiques peuvent s'avérer source de déchirures ou de microtraumatismes dus à la tension de plus en plus importante avec la vitesse. Il sera donc peu recommandé de les utiliser chez un public adulte, présentant plus de risques de blessures.

2.2. Quand les utiliser ?

Selon une étude réalisée sur les étudiants de Licence 1 en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS), par Bellaud (2006), les étirements sont pratiqués majoritairement, plutôt au cours de l'échauffement et sont principalement utilisés dans le but de diminuer les courbatures ou faciliter la récupération (Cf. Illustration 3).

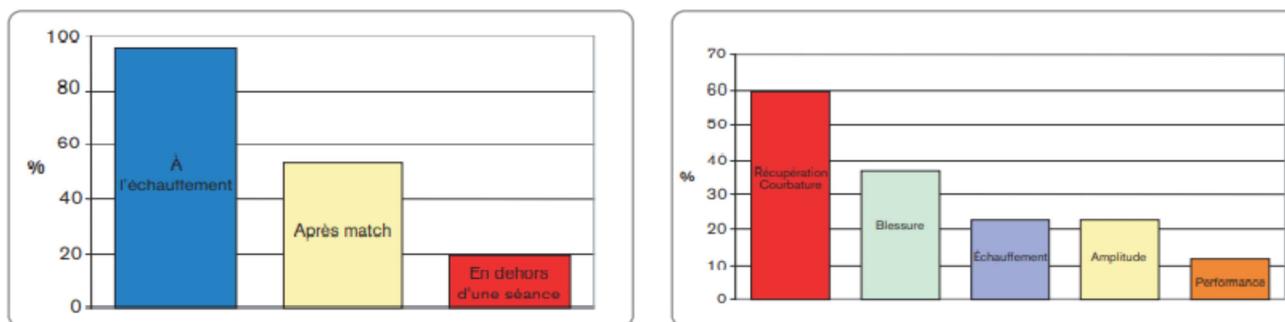


Illustration 3: Moment de pratique des étirements et objectifs visés par les étudiants en L1 STAPS, Bellaud (2006)

On voit donc, dans cette étude, que parmi une population de sportifs (étudiants en première année de STAPS), les étirements sont couramment utilisés. Cependant, cette enquête met également en lumière que des écarts existent entre la réalité du terrain et la littérature scientifique. En effet, comme l'explique Cometti (2003) ou encore, plus récemment Chaabene et al. (2019), à l'exception des disciplines utilisant des amplitudes articulaires extrêmes, tel que la gymnastique, les étirements sont à éviter dans un échauffement puisqu'ils ont une influence négative sur les qualités physiques tels que la vitesse, la force et les sauts et qu'ils ne permettent pas d'augmenter efficacement la température musculaire. Il est alors légitime de se demander à quel moment de la séance ils doivent être placés. Nous ne parlerons pas ici des séances composées uniquement d'étirements puisque comme il le sera expliqué plus loin, elles ne correspondent pas à la réalité du terrain, étudiée au cours de cette expérimentation.

La réponse à la question dépend principalement de l'effet recherché et du type d'étirement réalisé. Selon Reiss et Prévost (2017), si des étirements statiques sont prévus, « pour améliorer la souplesse en tant que qualité physique, la place de la session, avant ou après la séance d'entraînement, importe peu ». Pour Clémenceau et al. (2010), quatre moments d'une séance peuvent être propices à la réalisation d'étirements :

- Pendant l'échauffement, mais elle peut entraver un entraînement car le muscle perd de sa réactivité
- Pendant l'effort : cette méthode ne s'applique « pas à tout le monde et tout le temps »
- Juste après l'entraînement : selon les auteurs, cette période est la plus adaptée ;
- Entre les entraînements : ce qui peut permettre de renforcer le processus de régénération musculaire.

2.3. Durée et fréquence des étirements

Comme l'explique Cipriani et al. (2012), « le temps d'étirement quotidien total est le facteur clé lié aux gains d'amplitude articulaire, plus que le nombre de répétitions ou la durée d'un seul étirement ». Cette étude conclue cependant, « qu'effectuer des étirements 3 fois par semaine permettait d'obtenir des effets similaires aux étirements quotidiens, tout en permettant d'avoir une meilleure adhésion de la part des athlètes ». Il est donc possible de voir qu'un entraînement quotidien basé sur des étirements n'est pas forcément la seule méthode pour améliorer la souplesse.

Malgré ces résultats qui nous indique que plusieurs séances d'étirements par semaine sont nécessaires, pour correspondre à la réalité de terrain, le protocole réalisé n'évaluera qu'une séance d'étirements par semaine. Seule la durée de maintien des étirements sera déterminée dans notre protocole.

Roberts et Wilson (1999) ont montré que pour un maintien d'étirements durant 15 secondes, les gains d'amplitude articulaire active étaient supérieurs à ceux sur un maintien de 5 secondes. Cependant, ces gains ne se retrouvent pas sur les gains d'amplitude articulaire évalués de manière passive.

Pour Reiss et Prévost (2017), une durée d'étirement comprise entre 20 et 45 secondes par groupe musculaire permet d'obtenir des résultats significatifs. Ce que corroborent Cipriani et al. (2012) qui pensent qu'une durée de trente secondes par étirements suffirait pour obtenir des gains de souplesse.

2.4. Le sport-loisirs

Le sport est défini comme l'ensemble des activités physiques et sportives de performance ou de loisirs. Le loisir étant un acte volontaire, libéré de toutes contraintes de la vie quotidienne. C'est cette deuxième partie de la définition qui nous intéressera au cours de ce mémoire.

Le sport-loisir se développe auprès du grand public en France vers la fin du 19ème siècle suite :

- aux évolutions des conditions de travail (création des congés payés, RTT...)
- aux améliorations des conditions de vie,
- au développement des équipements publics ,
- à la transformation des aspirations des individus.

Selon Talbot (1976), « l'intérêt du sport provient d'une participation psychologique avec pour composantes le jeu, le désir de libération physique et psychique, le respect de règles et la comparaison permanente avec soi-même et avec les autres ». Le sportif, même en loisirs, cherchera donc à améliorer ses qualités physiques telles que la souplesse, la force, l'endurance musculaire et cardiovasculaire, ou encore l'équilibre afin d'être en forme, en bonne santé.

Selon Lagniaux (2006), « au niveau des structures, le vieillissement amène d'importantes modifications entraînant une diminution des possibilités d'adaptation du corps à l'effort ». On retrouvera notamment :

- Diminution de la capacité vitale pulmonaire de 10% entre 30 et 70 ans
- Baisse de la fonction rénale de 30% entre 30 et 70 ans
- Diminution du flux sanguin cardiaque de 30% entre 30 et 70 ans
- Diminution de la masse osseuse de 25% entre 30 et 70 ans (ostéoporose) + diminution de la fixation du calcium (ostéomalacie)
- Usure des cartilages (arthrose)
- Rétraction et perte de l'élasticité des ligaments
- Atrophie musculaire (sarcopénie) entraînant une diminution de la force musculaire (perte de 1% par an après 40 ans, 2% après 65 ans)

Une des stratégies pour maintenir ou ralentir le déclin des capacités physiques ou psychologiques est la pratique d'activité physique comme il est possible de le voir sur le tableau ci-dessous (Oja et al, 1995). De plus, Albinet et al. (2008) écrivent que la pratique d'activité physique « est aujourd'hui considérée comme un élément important dans le management de la santé et de la prévention des effets du vieillissement ».

Tableau 3: Effet de l'exercice physique sur les fonctions biologiques et les maladies

Système biologique	Adaptation fonctionnelle à l'exercice physique et à l'entraînement Fonction	Degré de certitude	Action préventive de l'exercice physique et de l'entraînement Maladie	Degré de certitude
1. Cardio-vasculaire	Volume systolique ↑, VO ₂ max ↑,	+++	Athérosclérose	+
	Volume sanguin total ↑,	+++	Maladies coronariennes	+++
	Capacité de transport vasculaire ↑,	+++	Accident vasculaire cérébral	+
	Fibrinolyse ↑, agrégation des plaquettes ↓	+	Tension artérielle	+++
2. Pulmonaire	Capacité pulmonaire totale, léger ↑	+++	Affection pulmonaire chronique	?
3. Muscles du squelette	Rendement maximum ↑	+++	Désordres neuromusculaires	?
	Endurance et puissance ↑ Préservation de la masse musculaire chez les personnes âgées ↑	+++ +	(Fractures consécutives à des chutes)	+
4. Tissus connectifs	Solidité ↑	++	Ostéo-arthrite	?
	Activité métabolique ↑	++	Ostéoporose (Fractures consécutives à des chutes) Maux de dos	++ +
5. Tissus adipeux	Masse adipeuse ↓	+++	Embonpoint	++
	Qualité des tissus adipeux des viscères ↓	+++		
6. Métabolisme glucidique	Capacité d'absorption de glucose des muscles ↑	+++	Diabète de type 2	++
	Réserves de glycogène ↑	+++		
7. Métabolisme lipidique et lipoprotéinique	Capacité d'oxydation des graisses ↑	+++	Profil lipidique athérogène	+++
8. Fonction immunitaire	Aptitude du système immunitaire à réagir en cas d'agression extérieure ↑	+	Infections (Entraînement modéré)	+
9. Digestion	Péristaltisme du côlon ↑, segmentation ↓	+	Cancer du colon	+
10. Système nerveux	Neurorécepteur et circuits nerveux ↑	+++	(Fractures consécutives à des chutes)	+
11. Système cognitif	Temps de réaction ↑	+	(Fractures consécutives à des chutes)	+
12. Système psychosocial	Estime de soi, efficacité, santé psychique ↑	+	Dépression légère à moyenne ↓	+

2.4.1. Les qualités physiques essentielles pour tous

Le maintien de l'amplitude articulaire est une chose importante, car comme le disent Portero et McNair (2015), « la réalisation d'un grand nombre d'activités de la vie quotidienne, professionnelle et sportive, est conditionnée par la capacité à atteindre des amplitudes de mouvements importantes ». La qualité de souplesse permet de diminuer voire d'éliminer les tensions limitant les mouvements. Elle fait donc partie des qualités essentielles de tous sportifs, qu'il soit dans une démarche de compétition ou de remise en forme.

A celle-ci, comme l'expliquent De la Motte et al. (2017) ou encore Oja et al. (1995), on ajoutera :

- l'endurance cardiorespiratoire : capacité du corps à absorber et à utiliser l'oxygène
- la force musculaire : capacité à déplacer une masse
- l'endurance musculaire : capacité des muscles à résister à une charge pendant une période prolongée
- l'équilibre

La vitesse (faculté à réaliser un mouvement en un minimum de temps) est également une qualité physique importante chez les sportifs mais elle aura un impact plus réduit pour la santé. Cet ensemble de qualités physiques forme ce qu'on appelle la condition physique, gage d'une bonne santé.

3. Problématiques, objectifs et hypothèses

3.1. Problématique

Comme nous avons pu le constater, de nombreuses études se sont intéressées au sujet des étirements et de leurs impacts sur les sportifs. La place des étirements dans l'entraînement, ainsi que l'utilité de ces derniers a d'ailleurs souvent été remise en cause, entraînant l'apparition d'un grand nombre de controverses. Malgré tout, les méthodes d'étirements ont continué à se développer et à être utilisées par le grand public et les sportifs. C'est d'ailleurs à la demande des licenciés que le Lille Université Club section athlétisme, à ouvert depuis cette année un créneau de stretching une fois par semaine. Les trente dernières minutes de ce créneau sont consacrées aux étirements passifs.

Dans ce cadre, la problématique suivante est ressortie : trente minutes d'étirements statiques, en fin de séance d'entraînement, sont-ils bénéfiques pour l'amélioration de la souplesse et des qualités physiques chez des adultes en athlétisme loisirs ? Et n'y aurait-il pas une méthode plus efficace ?

3.2. Objectifs

L'objectif de cette étude est d'analyser la pratique de terrain sur un cycle de 5 semaines afin d'identifier la méthode la plus à même d'améliorer la souplesse, sans détériorer les autres qualités physiques, afin de la mettre en place sur la saison prochaine.

3.3. Hypothèses

H0 = il n'y a pas d'amélioration significative de la souplesse et des qualités physiques

H1 = il y a eu une amélioration de la souplesse et des qualités physiques

Chaque hypothèse sera posée pour les deux protocoles d'étirements afin d'en comparer les effets et d'identifier la meilleure méthode.

4. Le stage

4.1. Structure d'accueil

Dans le cadre de ma première année de master Entraînement et Optimisation de la Performance Sportive, au sein de l'Université de Lille, j'ai réalisé un stage de 280 heures au sein du Lille Université Club (LUC) section athlétisme. Au sein du club, différents groupes d'entraînement m'ont été confiés : les benjamins/minimes, la marche nordique et la remise en forme. Ce qui m'a permis d'accroître mes connaissances sur des publics variés.

Le LUC section athlétisme est une entité du LUC général ainsi que du Lille Métropole Athlétisme. Depuis 2009, la section athlétisme du LUC est labellisée 1 étoile pour sa section Athlé Santé Loisir, dont dépend le groupe de stretching (sujets de l'expérimentation).

4.2. Sujets

Le protocole a été réalisé sur 8 adultes en bonne santé, âgés de 36 à 53 ans, licenciés au sein de la section athlétisme du LUC. Deux groupes ont été constitués en fonction des présences aux séances :

- Un groupe témoin, ne participant pas aux séances de stretching. Les athlètes y pratiquent pendant 1h30 des exercices permettant d'améliorer la condition physique,
- Un groupe expérimental. Les participants réalisent une séance de stretching par semaine. Cette dernière se décompose en une heure d'exercices de remise en forme et d'amélioration de la condition physique, suivi de trente minutes d'étirements statiques..

4.3. Matériel et techniques de mesure

Les deux groupes (témoins et expérimental) ont passé en amont du cycle de stretching une batterie de tests afin de mesurer les différentes qualités physiques citées plus tôt (souplesse, endurance cardiorespiratoire, force musculaire, endurance musculaire, vitesse et équilibre).

Un pré-test (avant le cycle d'étirements) et un post-test sont réalisés dans des conditions identiques (jours, heures et lieu) afin d'identifier les écarts obtenus. Ces tests seront réalisés pour les deux protocoles d'étirements afin de déterminer quel protocole aura les effets les plus bénéfiques (amélioration de la souplesse sans détérioration des autres qualités physiques).

Le groupe témoin ne réalisera que les pré-test et post-test et aucune restriction ne leur sera imposée sur le cycle d'entraînement.

Avant les protocoles de test, un échauffement de quinze minutes est mis en place :

- 5 minutes de footing
- 10 minutes de gammes athlétiques (déroulés de pieds, montée de genoux, talons fesses, pas chassés, jambes tendues...)

Ensuite, est réalisé le protocole de tests suivant, choisis en fonction des qualités essentielles pour la santé. Ils sont issus de la batterie de tests de condition physique Eurofit pour adultes (Oja et al., 1995) auquel a été retiré notamment le test de marche de 6 minutes puisque la souplesse n'influe pas sur la capacité aérobie, évaluée par ce dernier. Pour les mêmes raisons, le test d'endurance musculaire ne sera pas évalué. Le test de souplesse est lui un test à part entière, nommé test Functional movement screen (FMS), créée par Gray Cook.

Test 1 : Test d'équilibre flamingo

Objectifs : évaluation de l'équilibre général

Déroulement : Tenir en équilibre sur un pied, sur une poutre, le plus longtemps possible. Tenir le pied libre avec la main du même côté (cf. Illustration 5). Le test commence lorsque la main de l'examineur lâche celle libre du sportif. On interrompt le test lorsque le sportif lâche son pied ou touche le sol. Faire le test sans chaussures

Matériel : chronomètre manuel, poutre métallique (50 cm de long, 5 cm de haut et 3 cm de large)



*Illustration 5:
Position pour le
test d'équilibre
flamingo*

Test 2 : Vitesse de réaction

Objectifs : évaluation de la vitesse de réaction

Déroulement : Tenir une règle graduée par le haut (cf. Illustration 6). La personne dont on teste le temps de réaction doit placer sa main à la hauteur du zéro, sans toucher la règle. Dès que la règle est lâchée, la personne testée doit la rattraper le plus vite possible.



*Illustration 6:
Position pour le test
de vitesse de
réaction*

On relèvera la graduation indiquée par son pouce. Le temps de réaction sera calculé avec la formule suivante :

$$t = \sqrt{\frac{2}{\text{gravité}} \times s}$$

t : temps de réaction

s : graduation indiquée par le pouce

Matériel : règle graduée

Test 3 : Test de préhension de la main

Objectifs : évaluation de la force musculaire

Déroulement : Serrez le dynamomètre le plus fort possible dans la main la plus sollicitée. Le dynamomètre ne doit pas toucher le corps pendant le test. Maintenir la pression pendant 2 secondes. Faire le test deux fois et garder le meilleur des deux résultats obtenus.

Matériel : dynamomètre manuel avec poignée adaptable

Test 4 : test FMS

Déroulement : observation de 7 mouvements représentés ci-dessous (squat profond, passage de haie, fente en ligne, mobilité d'épaule, relevé actif de jambe, stabilité du tronc lors des pompes et stabilité rotative). Chaque mouvement est noté de 0 (douleurs lors du mouvement) à 3 (pas de compensation lors de la réalisation du mouvement). Le niveau 2 signifiant qu'il y a des compensations et le 1 que le mouvement ne peut pas être réalisé. L'analyse des postures se fera à posteriori grâce à des vidéos réalisées au moment de la passation des tests et de l'annexe 1.

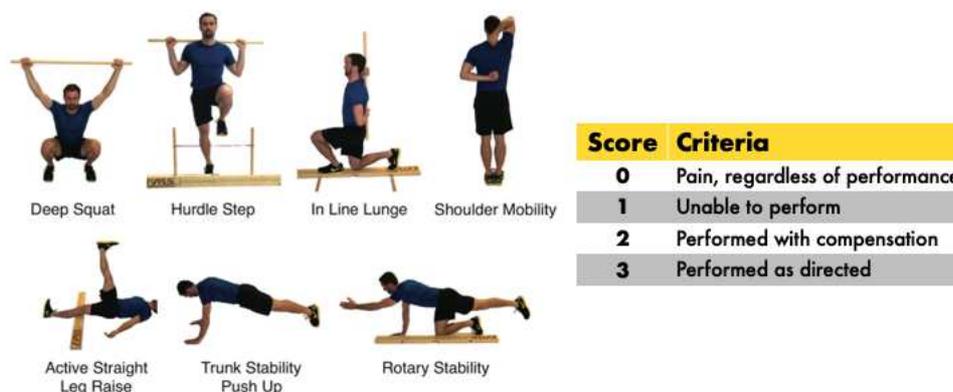


Illustration 7: Mouvements du test FMS

Matériel : deux chaises, une corde et un bâton

Test 5 : test de souplesse des membres inférieurs

Déroulement : le sportif se placera dans la position de l'illustration 8, ci-contre. Sera mesurée la distance entre la plate-forme et le bout des doigts (négatif si les doigts sont au dessus de la plate forme).

Matériel : plate-forme surélevé, règle graduée



*Illustration 8:
Position pour le
test de souplesse
des membres
inférieurs*

4.4. Protocole

Pour les deux protocoles, la durée de la séance est d'une heure trente, durant laquelle 30 minutes de séance sont consacrées aux étirements (dont 27 minutes en position d'étirements). Pour le reste de la séance, aucune restriction n'est imposé afin de garder les conditions de travail actuellement mise en place. Chacun des protocoles aura une durée de 6 semaines, durée évoquée dans de nombreux protocoles, comme suffisante pour obtenir des résultats. Pour éviter un biais dans mon expérimentation, j'ai demandé aux participants des deux groupes de ne pas réaliser de séances d'étirements supplémentaires durant toute la durée des protocoles.

Protocole 1 : étirements statiques en fin de séance

Temps de maintien par étirements : 30 secondes

Réalisation de trois séries de chaque étirement statique avec une pause de deux secondes entre chaque série.

18 positions par séance pour étirer les chevilles, ischios-jambiers, quadriceps, adducteurs, psoas, fessiers, dos, chaîne postérieure, épaules, fléchisseurs latéraux et abdominaux (Cf. annexe 2)

Protocole 2 : étirements CRE en échauffement

Temps de maintien : 40 secondes par étirement

- Contraction isométrique 20 secondes
- Relâchement
- Étirement passif maintenu 20 secondes

Quatre séries de chaque étirement sauf sur le dernier, seulement deux séries pour avoir la même durée d'étirement sur les deux protocoles

14 positions par séance pour étirer les mollets, ischios-jambiers, quadriceps, adducteurs, psoas, fessiers, dos, épaules, abdominaux et fixateurs d'omoplates (Cf. annexe 3)

Demander aux pratiquants de se concentrer sur leurs sensations

4.5. Analyse statistique

Pour notre analyse statistique, nous comparerons le pré-test et le post-test, ainsi que les groupes entre eux. Pour cela, les moyennes et les écarts-types de chaque qualité physique sur les deux tests seront calculés à l'aide du logiciel Excel. Pour chacune des deux expérimentations, la même analyse des données sera effectuée afin de pouvoir les comparer.

On calculera ensuite la taille de l'effet, c'est-à-dire l'écart entre les deux groupes. Pour cela, on utilisera la formule de l'ANOVA simple, créée par Vincent en 1999 :

$$ES = \frac{\overline{X1} - \overline{X2}}{SDcontrol}$$

Si au moment des résultats, $ES = 0,2$ alors la différence entre les deux résultats comparés est petite. En dessous, la différence sera considérée comme nulle. Si $ES = 0,5$ alors la différence sera moyenne. Enfin, la différence sera considérée comme élevée si $ES > 0,8$.

5. Résultats

Le tableau ci-dessous représente pour le groupe expérimental (groupe ayant suivi les deux protocoles), les moyennes et les écarts-types pour chacun des tests effectués. Le second tableau détaille également les moyennes et les écarts-types sur chacun des tests effectués mais cette fois ci sur le groupe témoin, n'ayant réalisé aucun des protocoles. Pour chacun des tests, la normalité a été testé grâce au test de Shapiro-Wilk. Dans les tableaux ci-dessous apparaissent en vert les données qui sont distribuées normalement et en rouge, celle qui ne sont pas distribuées normalement ($p > 0,05$). Au vu de la taille de l'échantillon, j'ai choisi de ne pas réaliser l'ANOVA.

Groupe expérimental

	Pré-test	Post test 1	Post test 2
Âge		45 ± 5 ans	
Poids		58,5 ± 4,4 kg	
Taille		1,64 ± 0,04 m	
Test d'équilibre	7,84 ± 8,60 sec	12,04 ± 13,55 sec	10,38 ± 9,23 sec
Vitesse de réaction	2,38 ± 0,48 sec	2,09 ± 0,59 sec	1,73 ± 0,24 sec
Test de préhension	28,35 ± 3,64 kg	25,71 ± 4,64 kg	24,29 ± 3,39 kg
Test FMS	15 ± 0,82	15,5 ± 0,58	16,75 ± 0,5
Souplesse des membres inférieurs	1,25 ± 15,9 cm	- 1,02 ± 10,42 cm	-3,03 ± 16,26 cm

Groupe témoin

	Pré-test	Post test 1	Post test 2
Âge		42,25 ± 7,41 ans	
Poids		64,25 ± 8,73 kg	
Taille		1,69 ± 0,08 m	
Test d'équilibre	8,19 ± 6,50 sec	6,92 ± 6,77 sec	7,55 ± 5,97 sec
Vitesse de réaction	1,90 ± 0,42 sec	1,96 ± 0,47 sec	1,70 ± 0,38 sec
Test de préhension	36,91 ± 5,76 kg	36,79 ± 5,50 kg	36,80 ± 5,31 kg
Test FMS	14,5 ± 4,80	14,25 ± 5,25	14,75 ± 4,35
Souplesse des membres inférieurs	- 6,07 ± 19,76 cm	- 6,33 ± 15,57 cm	- 7,45 ± 15,43 cm

À partir des deux tableaux ci-dessus, j'ai pu calculer la taille de l'effet pour chacun des groupes, afin de comparer si les protocoles et l'entraînement avaient eu un effet sur les différentes qualités évaluées.

Taille de l'effet

Groupe expérimental

	Pré-test / post-test 1		Post-test 1 / post-test 2	
	ES	Interprétation	ES	Interprétation
Test d'équilibre	0,49	Faible	0,12	Nulle
Vitesse de réaction	0,6	Moyenne	0,6	Moyenne
Test de préhension	0,72	Moyenne	0,3	Petite
Test FMS	0,61	Moyenne	2,16	Importante
Souplesse des membres inférieurs	0,14	Nulle	0,19	Nulle

Groupe témoin

	Pré-test / post-test 1		Post-test 1 / post-test 2	
	ES	Interprétation	ES	Interprétation
Test d'équilibre	0,19	Nulle	0,09	Nulle
Vitesse de réaction	0,14	Nulle	0,55	Moyenne
Test de préhension	0,02	Nulle	0,01	Nulle
Test FMS	0,05	Nulle	0,09	Nulle
Souplesse des membres inférieurs	0,01	Nulle	0,07	Nulle

Comparaison des deux groupes

	Pré-test expérimental / pré-test témoin		Post-test 1 expérimental / post-test 1 témoin		Post-test 2 expérimental / post-test 2 témoin	
	ES	Interprétation	ES	Interprétation	ES	Interprétation
Test d'équilibre	0,05	Nulle	0,75	Moyenne	0,47	Petite
Vitesse de réaction	1,14	Importante	0,28	Petite	0,08	Nulle
Test de préhension	1,5	Importante	2,01	Importante	2,36	Importante
Test FMS	0,1	Nulle	0,24	Petite	0,46	Petite
Souplesse des membres inférieurs	0,37	Petite	0,34	Petite	0,29	Petite

6. Discussion

Les résultats démontrent que le groupe témoin n'a, mis à part pour la vitesse de réaction, pas amélioré ses compétences grâce à l'entraînement. Le groupe expérimental, grâce à son entraînement, obtient un effet sur toutes les qualités physiques quel que soit le protocole.

Deux événements peuvent avoir impacté les résultats :

- L'effectif de l'échantillon
- La composition des groupes (essentiellement des hommes sur le groupe témoin et l'inverse sur le groupe expérimental). Ce qui est visible sur la comparaison des deux groupes en pré-test, où la vitesse de réaction et le test de préhension ont une différence importante (> 1).

Rappel des hypothèses :

H0 = il n'y a pas d'amélioration significative de la souplesse et des qualités physiques

H1 = il y a eu une amélioration de la souplesse et des qualités physiques

D'après les résultats obtenus avec le test de la taille de l'effet, pour le premier protocole, d'étirements statiques en fin de séance, on valide l'hypothèse H0, car la réalisation d'étirements statiques a un effet nul sur la souplesse des membres inférieurs. On peut cependant remarquer une augmentation des résultats au test FMS, qui est considérée comme moyenne. Ceci corrobore les résultats de la littérature, comme ceux de Gunaydin et al. (2020) qui considèrent que c'est l'amplitude articulaire maximale qui augmente grâce aux étirements passifs. L'équilibre a légèrement augmenté (taille de l'effet $< 0,5$), les étirements statiques n'ont donc pas l'air d'avoir d'impact négatif sur l'équilibre. Concernant la vitesse de réaction (qui augmente) et la force musculaire, on peut remarquer qu'ils diminuent avec une différence considérée comme moyenne. Ceci se rapproche de ce qu'il est possible de trouver dans la littérature (Clémenceau et al., 2010).

Pour le second protocole, concernant la méthode Contracté-relâché-étiré, l'hypothèse H1 est aussi rejetée. En effet, le protocole n'a pas non plus eu d'effet significatif sur l'augmentation de la souplesse. Cependant, on observe une augmentation importante sur le test FMS, ce qui signifie que grâce au protocole la mobilité générale a été améliorée. La vitesse de réaction a diminué avec une taille d'effet considérée comme moyenne, on peut donc penser que le second protocole est plus bénéfique pour les personnes cherchant à améliorer leur temps de réaction, comme les sprinters par exemple.

Enfin, la force, évaluée par le test de préhension a diminué sur cette seconde phase de tests, tout comme les étirements statiques, les étirements de type PNF semblent avoir un impact négatif sur la qualité de force. Aucun changement significatif n'est constaté sur l'équilibre.

Limites :

Malgré les différents résultats obtenus, des réserves sont à émettre. D'une part, par la composition des groupes. Ayant pris des groupes d'entraînements déjà existants, je me suis retrouvée à avoir un groupe témoin composé majoritairement d'hommes et un groupe expérimental majoritairement de femmes. Ce qui peut avoir eu un effet sur les résultats, on sait en effet que les deux sexes ont des spécificités physiologiques impactant sur leurs qualités physiques (Boisseau et al. 2009). Ceci se retrouve également sur le poids des sujets qui est significativement différente entre les deux groupes. D'autre part, intervenant sur des groupes d'adultes, en sport-loisir, ceux-ci ne sont pas forcément assidus aux séances d'entraînement. Il m'a donc fallu retirer des athlètes des résultats, la totalité du protocole n'ayant pas été fait. Le faible nombre d'athlètes dans chacun des groupes peut donc avoir eu un impact sur les résultats statistiques.

Enfin, un biais a été créé directement par l'entraînement. Les protocoles s'étalant sur deux fois six semaines, je n'ai pas imposé des séances spécifiques. Les entraînements ont donc été différents entre les deux protocoles, ceci pourrait expliquer une partie des différences. Le groupe témoin n'a pas non plus effectué la même séance que le groupe expérimental, les qualités physiques peuvent donc ne pas avoir évoluées de la même manière. Je pense donc qu'il aurait été nécessaire d'encadrer entièrement la séance dans mon protocole. C'est-à-dire imposer des contenus, qui soient identiques entre le groupe témoin et le groupe expérimental ainsi qu'entre les deux protocoles.

Perspectives :

L'objectif initial était d'augmenter la qualité de souplesse chez un public en sport-loisir afin de proposer une alternative aux étirements statiques, réalisés actuellement. Grâce au protocole, on peut constater que les étirements de type PNF étaient une bonne alternative. De plus, sans avoir été évaluée par un questionnaire, je pense pouvoir dire que l'adhésion au second protocole était plus importante, j'ai en effet eu des retours de la part des sportifs qui souhaitent continuer ce type d'étirements. Pour aller plus loin, on pourrait tester les étirements CRAC, qui pourraient permettre d'alterner entre les méthodes d'étirements.

7. Conclusion

Les résultats de ce mémoire nous permettent de dire que les étirements passifs (statique et dynamique) permettent une amélioration de la mobilité articulaire. La mobilité étant un facteur permettant d'améliorer la qualité de vie, les résultats permettent de montrer tout d'abord l'importance d'un programme d'étirements dans l'entraînement que ce soit chez des sportifs visant la performance ou encore des sportifs cherchant l'amélioration de leur condition physique. C'est d'ailleurs un résultat que l'on pouvait retrouver dans la littérature.

Cependant, nous avons pu voir que les deux types d'étirements passifs étaient limitant pour la qualité de force, ils seront donc à éviter dans des sports de force tel que l'haltérophilie. Une autre méthode d'étirements pourrait peut-être être envisagée.

Pour rappel, le sujet de ce mémoire était de savoir si trente minutes d'étirements statiques, en fin de séance d'entraînement, étaient bénéfiques pour l'amélioration de la souplesse et des qualités physiques chez des adultes en athlétisme loisirs. Nous avons également cherché grâce à l'expérimentation s'il ne pouvait pas y avoir une méthode plus bénéfique pour cela.

En réponse à la première partie de notre problématique, il est possible de dire oui. On voit en effet une amélioration significative de la mobilité. Cependant, il est possible de noter une diminution moyenne de la force et de la vitesse de réaction. Les étirements statiques effectués actuellement en fin de séance ne sont pas sans effet sur les qualités physiques.

En seconde partie de problématique, nous cherchions à savoir s'il pouvait y avoir un autre type d'étirements plus bénéfique. Nous avons choisi les étirements CRE puisqu'ils permettaient, d'après la littérature, « d'assouplir les muscles raides et d'avoir une meilleure amplitude gestuelle ». J'ai également choisi ces étirements puisqu'ils se basent sur les sensations et les ressentis corporels. L'expérimentation nous permet de confirmer ce que l'on trouve dans la littérature : les étirements CRE permettent d'améliorer la mobilité. La force diminue également, mais de manière moins importante que lors de l'exécution des étirements statiques. Enfin, la vitesse de réaction diminue de nouveau. Les étirements CRE sont donc moins délétères pour les qualités physiques.

BIBLIOGRAPHIE

Albinet, C., Fezzani, K., Thon, B., (2008). Vieillesse, activité physique et cognition. *Movement Sport Sciences*, **63**, 9–36.

Bellaud, E., (2006). Les étirements musculaires : résultats d'une enquête de pratique auprès des étudiants de Licence 1 en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives. *Kinésithérapie, la Revue*, **6**, 19–23.

Boisseau, N., Duclos, M., Guinot, A.M., Guinot, M., (2009). *La femme sportive : Spécificités physiologiques et physiopathologiques*. Bruxelles : Editions De Boeck.

Canal, M., (2005). La souplesse : quelques mises au point. *Journal de Traumatologie du Sport*, **22**, 32–43.

Chaabene, H., Behm, D.G., Negra, Y., Granacher, U., (2019). Acute Effects of Static Stretching on Muscle Strength and Power: An Attempt to Clarify Previous Caveats. *Frontiers in Physiology*, **10**, 14–68.

Cipriani, D.J., Terry, M.E., Haines, M.A., Tabibnia, A.P., Lyssanova, O., (2012). Effect of Stretch Frequency and Sex on the Rate of Gain and Rate of Loss in Muscle Flexibility During a Hamstring-Stretching Program: A Randomized Single-Blind Longitudinal Study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **26**, 2119–2129.

Clémenceau, J.-P., Delavier, F., Gundill, M., (2010). *Guide du stretching : Approche anatomique illustrée*. Paris : Edition Vigot.

Cometti, G., (2003). Les limites du stretching : Intérêt des étirements avant et après la performance. *Revue EPS*, **304**, 29–34.

De la Motte, S.J., Gribbin, T.C., Lisman, P., Murphy, K., Deuster, P.A., (2017). Systematic Review of the Association Between Physical Fitness and Musculoskeletal Injury Risk : Part 2—Muscular Endurance and Muscular Strength. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **31**, 3218–3234.

Geoffroy, C., (2015). Méthodes et positions d'étirements : logique, précision et individualisation pour plus d'efficacité. *Kinésithérapie, la Revue*, **15**, 41–52.

Gunaydin, G., Citaker, S., Cobanoglu, G., (2020). Effects of different stretching exercises on hamstring flexibility and performance in long term. *Science & Sports*, **35**, 386–392.

Lagniaux, F., (2006). La pratique des étirements chez le sénior : intérêts, limites. *Kinésithérapie, la Revue*, **467**, 14-20.

Oja, P., Tuxworth, B., (1995). *Eurofit pour adultes: évaluation de l'aptitude physique en relation avec la santé*. Strasbourg : Council of Europe.

Portero, P., McNair, P., (2015). Les étirements musculo-tendineux : des données scientifiques à une pratique raisonnée. *Kinésithérapie, la Revue*, **15**, 32–40.

Reiss, D., Prévost, P., (2017). Comment développer sa souplesse ?, In D. Reiss et P. Prévost. *La Bible de La Préparation Physique*, (pp. 417–483). Paris : Éditions Amphora.

Roberts, J.M., Wilson, K., (1999). Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *Br J Sports Med*, **33**, 259–263.

Talbot, P., (1976). *Sport, santé et forme*. Paris : Larousse.

ANNEXES

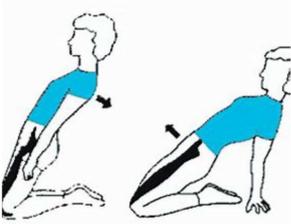
Annexe 1 : Détails de la notation FMS.....	31
Annexe 2 : Protocole d'étirements statique.....	32
Annexe 3 : Protocole d'étirements CRE.....	35

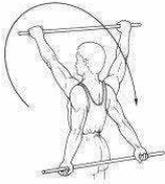
Annexe 1 : Détails de la notation FMS

Movement	III	II	I
Deep Squat	<ul style="list-style-type: none"> • Upper torso parallel with tibia or toward vertical • Femur below horizontal • Knees aligned over feet • Dowel aligned over feet 	<ul style="list-style-type: none"> • Add heel raise • Same criteria as score of III 	Unable to perform movement properly with heel raise
Hurdle Step	<ul style="list-style-type: none"> • Hips, knees & ankles aligned in sagittal plane • Erect posture maintained 	<ul style="list-style-type: none"> • One or more of scoring criteria for III is not performed 	<ul style="list-style-type: none"> • Contact between foot & hurdle • Loss of balance
In-line Lunge	<ul style="list-style-type: none"> • Dowel contacts remain with head, T-spine & L-spine • Dowel & feet aligned in sagittal plane • Knee touches board 	<ul style="list-style-type: none"> • One or more of scoring criteria for III is not performed 	<ul style="list-style-type: none"> • Loss of balance
Shoulder Mobility	<ul style="list-style-type: none"> • Fists are within one hand length 	<ul style="list-style-type: none"> • Fists are within 1 ½ hand lengths 	<ul style="list-style-type: none"> • Fists are not within 1 ½ hand lengths
Active Straight Leg Raise	<ul style="list-style-type: none"> • Ankle passes mid-thigh point 	<ul style="list-style-type: none"> • Ankle between knee & mid-thigh 	<ul style="list-style-type: none"> • Ankle does not pass knee
Trunk Stability Push-up	<ul style="list-style-type: none"> • Males : 1 rep ; thumbs aligned with top of forehead • Females : 1 rep ; thumbs alignes with chin 	<ul style="list-style-type: none"> • Males : 1 rep ; thumbs aligned with chin • Females : 1 rep ; thumbs aligned with clavicle 	<ul style="list-style-type: none"> • Males : unable to achieve score of II • Females : unable to achieve score of II
Rotary Stability	<ul style="list-style-type: none"> • Performs unilateral repetition • Spine parallel to board • Knee & elbow touch over board 	<ul style="list-style-type: none"> • Performs diagonal repetition • Same criteria as III 	<ul style="list-style-type: none"> • Unable to perform diagonal repetition
FMS created by : Gray Cook, PT, OCS, CSCS & Lee Burton, PhD, ATC, CSCS Note : Pain = 0			

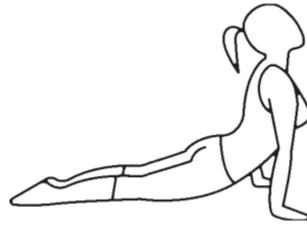
Annexe 2 : Protocole d'étirements statique

3 répétitions de 30 secondes par étirement

Groupe musculaire ciblé	Posture	Consignes
Cheville jambe droite		Placer les orteils contre un mur, garder le talon au sol. Plier le genou pour l'avancer vers le mur
Cheville jambe gauche		
Ischios-jambiers jambe droite		Tendre une jambe. Placer le pied de l'autre jambe sur l'intérieur de la cuisse. Penser à garder le dos droit en descendant vers le pied de la jambe tendue
Ischios-jambiers jambe gauche		
Quadriceps		Se placer à genoux, fesses sur les talons. Descendre vers les pieds pour chercher à s'allonger sur le sol
Adducteurs + quadriceps + ischios-jambiers + fessiers		En position accroupi, pieds vers l'extérieur. Placer les coudes à l'intérieur des genoux. Garder le dos droit
Psoas + fessiers jambe droite		S'asseoir sur le sol, en appui sur une jambe fléchi devant et une jambe tendu vers l'arrière
Psoas + fessiers jambe gauche		

Fessiers jambe droite		S'allonger sur le dos, placer une jambe perpendiculairement au corps. Le pied reposera sur la cuisse de l'autre jambe, fléchie. Placer les mains derrière la cuisse
Fessiers jambe gauche		
Dos côté droit		S'allonger sur le dos, épaules au sol et bras en croix. Tendre les jambes dans le prolongement du corps et faire passer une jambe par dessus l'autre sans décoller les épaules
Dos côté gauche		
Dos		Se mettre à genoux, descendre le buste vers le sol et étendre les mains vers l'avant. Descendre les fesses vers les pieds pour plus d'étirement
Chaîne postérieure		S'allonger au sol, les fesses contre un mu, jambes tendues contre celui-ci
Épaules + pectoraux		Debout, jambes écartées à la largeur des épaules, mains sur les extrémités du bâton tenu au dessus de la tête. Emmener le bâton lentement derrière le dos en gardant les bras tendus
Fléchisseurs latéraux du torse côté droit		S'asseoir buste droit, une main à côté de la hanche sur le sol. Placer un bras tendu au dessus de la tête et incliner légèrement le buste vers la main au sol. Penser à se grandir
Fléchisseurs latéraux du torse côté gauche		

Abdominaux



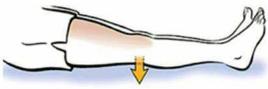
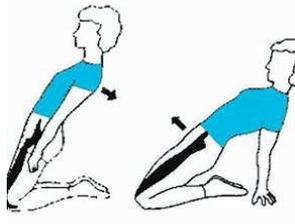
S'allonger sur le sol, bras tendus devant soi. S'appuyer sur les mains pour redresser lentement son buste

Annexe 3 : Protocole d'étirements CRE

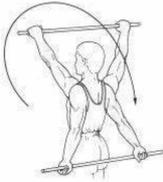
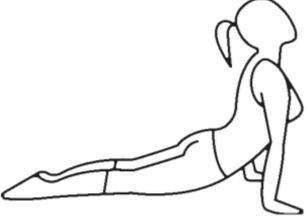
4 répétitions de chaque étirements avec 20 secondes de contraction isométrique puis 20 secondes d'étirement passif.

Le dernier exercice sera réalisé seulement sur deux répétitions afin d'avoir la même durée d'étirements sur les deux protocoles.

Les postures passives sont identiques à celles utilisées dans le protocole d'étirements statiques (Cf. Annexe 1), elles ne sont donc pas réexpliquées.

Groupe musculaire ciblé	Contraction isométrique	Posture passive	Consignes
Mollet			<ol style="list-style-type: none"> 1. Monter sur les pointes de pieds 2. Garder les talons au sol et avancer le bassin vers les pointes de pieds
Ischios-jambiers jambe droite			<ol style="list-style-type: none"> 1. Un pied ramène vers la fesse, l'autre empêche le mouvement
Ischios-jambiers jambe gauche			<ol style="list-style-type: none"> 2. Garder le dos droit et la jambe tendue
Quadriceps			<ol style="list-style-type: none"> 1. Chercher à enfoncer ses cuisses dans le sol 2. Amener le bassin vers l'avant

<p>Adducteurs + quadriceps + ischios- jambiers + fessiers</p>			<p>La même position est utilisée pour les deux mouvements. En premier on cherchera à amener les genoux côte à côte et les coudes empêcheront le mouvement. En deux, les coudes emmènent les genoux vers l'extérieur</p>
<p>Psoas + fessiers jambe droite</p>			<ol style="list-style-type: none"> 1. Tirer la jambe tendu vers l'avant sans la décoller du sol 2. Garder le dos droit
<p>Psoas + fessiers jambe gauche</p>			<p>La même position est utilisée pour les deux mouvements.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La jambe du dessus cherchera à pousser l'autre vers le sol. 2. Ramener la cuisse du dessous vers la poitrine
<p>Fessiers jambe droite</p>			<p>La même position est utilisée pour les deux mouvements. Placer la main au niveau de l'oreille opposée et tirer lentement vers l'épaule.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La tête oppose une résistance à la main. 2. Il n'y aura plus de résistance
<p>Fessiers jambe gauche</p>			<p>La même position est utilisée pour les deux mouvements. Placer la main au niveau de l'oreille opposée et tirer lentement vers l'épaule.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La tête oppose une résistance à la main. 2. Il n'y aura plus de résistance
<p>Haut du dos + cervicales</p>			<p>La même position est utilisée pour les deux mouvements. Placer la main au niveau de l'oreille opposée et tirer lentement vers l'épaule.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La tête oppose une résistance à la main. 2. Il n'y aura plus de résistance

<p>Épaules + pectoraux</p>			<ol style="list-style-type: none"> 1. Position pompe sur un mur 2. Placer les bras en arrière de la tête
<p>Abdominaux</p>	<p>Dos au sol, chercher à amener le nombril vers la colonne vertébrale</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Contraction des transverses 2. Ne pas chercher à aller trop loin
<p>Dos</p>			<ol style="list-style-type: none"> 1. Décoller les bras et les jambes du sol pour contracter les lombaires 2. Amener les fesses sur les talons
<p>Fixateurs d'omoplates</p>			<ol style="list-style-type: none"> 1. Chercher à coller ses omoplates entre elles 2. Chercher à aller vers l'avant

RESUME

Objectifs : L'objectif de ce travail était de trouver une méthode d'amélioration de la souplesse pour remplacer les étirements statiques dans les entraînements chez des adultes en athlétisme loisirs. L'objectif était également, de trouver une méthode la moins délétère possible pour les autres qualités physiques essentielles chez un adulte : équilibre, vitesse de réaction et la force. La qualité d'endurance (cardiorespiratoire et musculaire) n'étant pas impactée par les étirements, elle n'est pas prise en considération sur les tests.

Méthode : Huit sujets adultes, en bonne santé, ont été répartis en deux groupes de quatre en fonction des entraînements auxquels ils assistaient. Le premier groupe, ne réalisant pas les protocoles étant le groupe témoin, l'objectif était de comparer l'amélioration des qualités physiques. Le second groupe à suivi deux protocoles de 6 semaines : le premier constitué d'étirements statiques en fin de séance et le second d'étirements Contracté-Relâché-Étiré en échauffement. La durée d'étirement était fixée à 27 minutes sur chacun des protocoles. En amont des tests et à la fin de chacune des périodes de six semaines, cinq tests ont été réalisés : le test d'équilibre flamingo, un test de vitesse de réaction, un test de préhension de la main avec dynamomètre manuel, le test FMS et un test de souplesse des membres inférieurs.

Résultats : Les résultats ont montré que les deux protocoles permettaient d'améliorer la mobilité générale mais que les étirements de type PNF (Contracté-Relâché-Étiré) avaient un impact plus faible sur les qualités physiques comme la vitesse de réaction. Les deux protocoles ont cependant un impact négatif sur la force musculaire et sur la qualité d'équilibre que les entraînements n'ont pas permis d'améliorer.

Conclusion : Les étirements passifs qu'ils soient effectués de manière statique ou de manière dynamique ont un réel impact sur la mobilité articulaire. Ils ont cependant tous deux un impact négatif sur la force musculaire, il faudra donc éviter de les utiliser dans des sports où la force est primordiale. Cependant, chez un public dont le but est de rester en forme, il est indispensable de développer toutes les qualités physiques de façon homogène. Les étirements ont donc tout à fait leur place dans un programme spécifique. Par rapport aux résultats obtenus, on prônera l'utilisation des étirements passifs de type dynamique, qui ont été davantage appréciés par les participants.

Mots clés : étirements passifs – souplesse – sport-loisirs – athlétisme – qualités physiques

ABSTRACT

Objectives : The objective of this work was to find a method to improve flexibility to replace static stretching in adult recreational athletics training. The objective was to find a method that would be the least harmful to the adult's physical qualities : balance, speed of reaction and strength. The quality of endurance either cardiorespiratory or muscular is not affected by stretching, it is not taken into consideration in these tests.

Method : Eight healthy adult subjects were divided into two groups of four, based on the training they expected. The first group, which didn't do protocols became the control group. The objective was to compare the improvement of physical qualities. The second group followed a 6 week protocol in a total of two sets: the first consisting of static stretching at the end of the session and the second of stretching Contracted-Released-Stretched in the warm-up. Stretching time was set at 27 minutes on each protocol. Before the tests and at the end of each of the six-week period, five tests were performed: the flamingo balance test, a reaction speed test, a handgrip test with a manual dynamometer, the FMS test, and a lower limb flexibility test.

Results : The result showed us, that both protocols improved general mobility but PNF-type stretching (Contracted-Released-Stretched) has a lower impact on physical qualities such as reaction speed. However, the two protocols hurt muscular strength and the quality of balance that the workouts did not improve.

Conclusion : Passive stretching, either static or dynamic, have a real impact on joint mobility. However, they both hurt muscle strength, so you should avoid using them during practice, because of the important level of strength. However, for people where goal is to stay fit, it is important to develop all physical qualities homogeneously. Therefore, Stretching has its place in a specific stretch program. After looking at the results, we are recommending using passive stretching in a dynamic way, which was also more appreciated by the participants.

Keywords : passive stretching – flexibility – leisure – athletics – physical qualities

COMPETENCES ACQUISES

Concevoir et **développer** des programmes d'étirements statiques et de type PNF dans le but d'améliorer la souplesse du plus grand nombre de groupes musculaires.

Évaluer de nombreuses qualités physiques grâce à la conduite de test scientifiques. Puis **analyser** des résultats afin d'en **déduire** des conclusions sur la méthode d'entraînement utilisée. Et enfin **motiver** et **convaincre** les athlètes en leur expliquant le but de ce que l'on fait.

Animer des séances, **dialoguer** et **communiquer** avec les différents entraîneurs et membres de l'association.

Élaborer et **planifier** des programmes et séances d'entraînements pour les jeunes dans le but de faire des performances et pour les adultes en recherche d'amélioration de la condition physique. Puis **guider** les jeunes athlètes vers le choix de leur spécialité athlétique.

Acquérir de nouvelles compétences et connaissances sur des disciplines athlétiques.

Convention de stage n° entre

Nota : pour faciliter la lecture du document, les mots "stagiaire", "enseignant référent", "tuteur de stage", "représentant légal", et "étudiant" sont utilisés au masculin.

