

Année universitaire 2022-2023

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 : Le développement de la vitesse de réaction chez les jeunes athlètes en tennis de table

Par : Louise Bionne

Sous la direction de : Frédéric Daussin

« La Faculté des Sciences du Sport et de l'Éducation Physique n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les mémoires; celles-ci sont propres à leurs auteurs. »

Remerciements

Je remercie tout d'abord le Centre de Ressources d'Expertise et de Performance Sportive des Hauts-de-France et son directeur M.Patrice GERGES pour son accueil au sein de l'établissement dans le cadre de mon contrat d'apprentissage.

Je remercie M.Fabian BERNARD, mon maître d'apprentissage, pour sa disponibilité, son professionnalisme et son accompagnement tout au long de cette année, sur les différentes missions qui m'ont été confiées. Je remercie également Yohan AUGER, Antoine LECOUFFE, Honorine MOUSSET et Lucile DELABARRE pour leur aide dans la construction de ce mémoire et dans l'ensemble de mes missions au CREPS.

Je remercie Mme.Alice JONEAU et M.Franck DELCAMBRE, responsable du Pôle Espoir Tennis de Table des Hauts-de-France, pour leur disponibilité et leur confiance à mon égard. Je remercie de ce fait, l'ensemble des athlètes du pôle, pour leur investissement, leur bienveillance et leur sérieux.

Je remercie M.Frédéric DAUSSIN, mon tuteur pédagogique et directeur de mémoire, référent au sein de la Faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique, pour m'avoir guidée dans l'élaboration de ce mémoire. Je remercie également Mme.Murielle GARCIN et M.Jérémy COQUART, responsable du Master Entraînement et Optimisation de la Performance Sportive.

Je remercie enfin mes proches pour leur soutien, et leur aide dans la rédaction et la relecture de ce mémoire.

SOMMAIRE

<u>Remerciements</u>	<u>2</u>
<u>Glossaire</u>	<u>4</u>
<u>Introduction</u>	<u>5</u>
<u>Revue de littérature</u>	<u>6</u>
<u>I. La discipline : tennis de table</u>	<u>6</u>
<u>A. Logique interne</u>	<u>6</u>
<u>B. Un sport de raquette : quelles particularités par rapport aux autres disciplines ?</u>	<u>7</u>
<u>C. La performance en tennis de table et ses composantes</u>	<u>7</u>
<u>II. Le temps de réaction</u>	<u>8</u>
<u>III. Le développement de la vitesse de réaction</u>	<u>9</u>
<u>Problématique, objectif(s) et hypothèse(s)</u>	<u>11</u>
<u>Le stage</u>	<u>12</u>
<u>1. Milieu professionnel</u>	<u>12</u>
<u>2. Sujets</u>	<u>12</u>
<u>3. Matériel et techniques de mesure</u>	<u>13</u>
<u>4. Protocole</u>	<u>15</u>
<u>5. Analyse statistique</u>	<u>16</u>
<u>Résultats</u>	<u>17</u>
<u>Discussion</u>	<u>21</u>
<u>1. Interprétation</u>	<u>21</u>
<u>2. Limites</u>	<u>22</u>
<u>3. Applications sur le terrain</u>	<u>23</u>
<u>4. Perspectives</u>	<u>23</u>
<u>Conclusion</u>	<u>24</u>
<u>Références bibliographiques</u>	<u>25</u>
<u>Annexes</u>	<u>28</u>
<u>Résumé</u>	<u>31</u>
<u>Abstract</u>	<u>32</u>
<u>Compétences</u>	<u>33</u>

Glossaire

- CREPS : Centre de Ressources d'Expertise et de Performance Sportive
- ESBVA-LM : Entente Sportive Basket-ball Villeneuve d'Ascq - Lille Métropole
- RDT : Ruler Drop Test
- TDL : Test de déplacements latéraux
- TFL : Test Fitlight
- sec : secondes
- cm : centimètres
- kg : kilogrammes

Introduction

Le tennis de table est une discipline sportive classée parmi les activités dites de duel, opposant 2 ou 4 joueurs (en double). L'incertitude de l'événement (type retour de balle, effet utilisé, localisation sur la table, force de frappe, direction du rebond etc...), et la rapidité de son avènement obligent le pratiquant à prendre en compte le maximum d'informations et à agir dans un délai réduit. Ainsi, les capacités liées aux déplacements d'appuis et au temps de réaction impactent de manière non négligeable la performance au tennis de table.

Afin de développer ces capacités et d'optimiser la performance des athlètes dans cette discipline, il serait intéressant de proposer un entraînement combiné autour d'objectifs tels que le pilotage d'appuis, la réactivité chevilles/pieds et la course de vitesse. Ces axes d'entraînement seront proposés à 12 jeunes athlètes dans le but d'observer une diminution du temps de réaction, induisant une amélioration de la vitesse de réaction, et donc une augmentation de leur performance.

Revue de littérature

I. La discipline : tennis de table

A. Logique interne

Le tennis de table est un sport d'opposition instrumentée dans lequel la cible est un espace surélevé de petites dimensions, séparé en son milieu par un filet bas. Delisle (1999) y attache dans son ouvrage différentes caractéristiques telles que la petitesse du champ de jeu (2,1m² à défendre) ou la vitesse du mobile (parfois plus de 180 km/h) qu'est la balle. En effet, les joueurs doivent faire preuve d'une grande précision afin de gagner les points. Une contrainte supplémentaire est également relevée : le caractère obligatoire du rebond de la balle sur la surface de la table, qui oblige les joueurs à s'organiser temporellement et biomécaniquement pour respecter ces règles.

Delisle (1999) poursuit sa définition de la discipline en introduisant la notion de **cohérence de jeu**. D'une part interne, elle relie entre elles l'ensemble des actions du joueur et se base sur la compatibilité des balles entre elles. D'autre part externe, elle se repère dans la relation que le joueur construit avec l'adversaire et doit être la plus faible possible afin de le mettre en difficulté.

Cette cohérence externe se base sur la compatibilité des balles renvoyées ou sur la création et l'utilisation d'espaces libres sur la demi-table adverse. Elle se décompose alors en trois niveaux d'organisation que sont :

- l'**intention** de jeu (orientation générale de l'action, qui induit le comportement du joueur tout au long de la partie). Elle se base sur l'organisation et la connaissance du côté fort et du côté faible de l'adversaire.
- la **logique** de jeu, qui met en cohérence des dimensions techniques plus fines. Elle se distingue par la prise en compte de la relation existante entre les caractéristiques d'une balle et celles du retour adverse.
- le **système** de jeu, qui se définit comme une manière préférentielle d'intervenir sur la balle au cours d'un match en vue d'orienter le déroulement de la partie. Il se caractérise par son organisation cohérente, son efficacité et sa flexibilité.

En outre, il est intéressant d'aborder les différentes qualités physiques que nécessite la discipline. D'un point de vue énergétique, la durée moyenne d'un échange serait de 3 secondes d'après le rapport de Cerlatti (2017), tandis que les matchs durent entre 15 et 25 minutes avec 5 à 10 minutes de temps effectif. A raison de 2 ou 3 matchs par jour en compétition, on recense la mise en jeu d'une **puissance aérobie** à travers des efforts brefs et intenses, mais aussi la **capacité à récupérer** pour produire ces efforts répétés. D'un point de vue musculaire, la philosophie du match et de ses actions engendre une répétition de démarrages et de freinages rapides au niveau des membres inférieurs ; ce

qui fait appel à une **force explosive** particulièrement développée. Des actions de flexion, rotation et stabilisation du tronc sont imposées au joueur de par les coups et déplacements utilisés. L'équilibre du bassin est également sollicité, ce qui relève d'une qualité de **gainage en mouvement**.

Avec une concentration de 80% du jeu sur un espace de 10m², le pongiste doit faire preuve d'une **vitesse de déplacement** efficace. De plus, une contrainte temporelle s'impose à lui avec un temps total moyen d'environ 0,25 seconde pour réagir à un coup, cela fait appel à une **vitesse gestuelle** et une **vitesse de réaction** qui peut influencer sur le résultat de l'échange. Enfin, l'enchaînement des actions et des déplacements nécessite de la **coordination motrice**, qui permet de réaliser des mouvements précis, efficaces et avec rapidité. L'ensemble des qualités physiques énoncées ci-dessus, font également appel à un développement de la **souplesse** (amplitude musculaire, articulaire et tendineuse) et de la **proprioception** générale du joueur.

B. Un sport de raquette : quelles particularités par rapport aux autres disciplines ?

Delisle (1999) insiste sur le fait que la pression temporelle exercée sur les joueurs est plus importante en tennis de table qu'en tennis ou en badminton. En revanche, il a été montré que les systèmes visuels et moteurs des joueurs de différents sports de raquette peuvent s'adapter à la vitesse des stimulus dans le timing coïncidence-anticipation, qui est spécifique à chaque type de sport (Akpınar et al., 2012). À faible vitesse de stimulation, ce sont les joueurs de tennis qui ont la plus grande précision alors que les joueurs de badminton ont de meilleurs résultats à vitesse modérée. Lorsque la vitesse du stimulus est élevée, ce sont les joueurs de tennis de table qui obtiennent les meilleures performances, comparativement aux autres disciplines. Cette étude montre une des spécificités de cette activité.

Plusieurs articles ont étudié le temps de réaction chez les joueurs de tennis de table. Bhabhor et al. (2013) s'accordent à dire que le temps de réaction de la main serait meilleur chez cette population par rapport aux individus ne pratiquant pas cette activité : les temps de réaction visuels simples sont de 273.96 (+/- 18.017 ms) contre 359.18 (+/- 80.725 ms), soit une différence significative de 74.121 ms. De plus, cette étude souligne aussi la corrélation entre l'âge et le temps de réaction sur l'ensemble de la population étudiée ($p=0.001$). Selon Kilit et al. (2014), et Deepa et Sirdesai (2016), les joueurs de tennis de table ont un temps de réaction plus court que les joueurs d'autres sports.

C. La performance en tennis de table et ses composantes

Afin d'atteindre le plus haut niveau, plusieurs éléments semblent déterminants et importants à développer pour les athlètes.

Nous pouvons nous intéresser à la concordance et à la coordination des actions au sein d'un match. L'étude de Marinovic et Freudenheim (2004) démontre que les joueurs experts doivent savoir

ajuster la vitesse de frappe et le temps de frappe nécessaires pour atteindre le pic de vitesse dans la phase d'élan des coups.

Dans le but d'optimiser ces réponses, l'entraîneur doit tenir compte de l'état physique et mental des joueurs. En effet, selon Le Mansec et al. (2017), la fatigue mentale et musculaire nuisent considérablement aux performances en tennis de table. Pour subvenir à ces besoins en termes de fraîcheur mentale, Lejeune et Decker (1994) préconisent la répétition mentale, combinée à des techniques d'observation et des techniques physiques.

Le joueur doit en effet être vigilant pour donner une réponse motrice adéquate. Vidja et al. (2012) associent le temps de réaction à une meilleure concentration, une plus grande vigilance, une meilleure coordination musculaire et à une meilleure performance dans les tâches de vitesse et de précision. Dans cette étude, les pongistes expérimentés semblent avoir un temps de réaction visuel plus court que les pongistes moins expérimentés. Grâce aux conclusions de cette étude, nous pouvons également ajouter que la pratique du tennis de table permet d'améliorer le temps de réaction oeil-main, la concentration et la coordination ; ce qui permet d'affirmer que le temps de réaction semble être un paramètre influençant la performance puisque la vitesse de réaction est plus développée chez les athlètes experts.

Vacenoský (2014) met en avant l'importance de la composante motrice, principalement de la force explosive, dans le sens où le mouvement derrière la table consiste en de nombreux démarrages courts multidirectionnels, en réponse à des stimuli visuels (la balle). De plus, la capacité de réaction et l'agilité sont des facteurs limitant de la performance en tennis de table, qui inclut des composantes sensorielles et motrices (Young et al., 2002), ainsi que des aspects techniques (Young et al., 2015).

II. Le temps de réaction

Selon Solanki et al. (2012), le temps de réaction est défini comme un indicateur fiable de la vitesse de traitement des stimuli sensoriels par le système nerveux central et de son exécution sous la forme d'une réponse motrice. Il se décompose en 3 composantes : le temps de perception, qui représente le temps nécessaire à la perception du stimulus et à l'élaboration de la réaction nécessaire via la transmission de l'information. Deuxièmement, le temps de décision, c'est-à-dire le temps nécessaire pour la formation de l'ordre d'exécution au sein du système nerveux et à la diffusion du message vers les muscles. Enfin, le temps moteur correspond au temps nécessaire à la mise en œuvre musculaire.

Par ailleurs, on distingue deux types de temps de réaction. Le premier est associé à une **vitesse de réaction simple** et se caractérise par un faible degré d'incertitude. Dans ce cas, le stimulus est connu, le signal clairement identifié, et la réponse attendue est toujours identique. Le second est associé à une **vitesse de réaction complexe**, et dépend des situations qui sont présentées à l'athlète. Le signal n'est alors pas forcément connu (qu'il soit visuel, sonore ou tactile) et la réaction n'est pas similaire en

fonction du stimulus. Selon Broussal-Derval (2021), la vitesse de réaction est plus lente quand il s'agit d'une situation complexe, comparativement à un temps de réaction simple, pour la plupart des disciplines sportives. Cela s'explique par la multitude des choix de stimuli, mais au niveau par le choix de la réponse.

Le tennis de table a été classé parmi les sports dits "de réaction", tout comme le badminton, le tennis et le squash (Solanki et al., 2012). Le temps de réaction et la courte marge que possède le joueur pour exécuter les coups sont liés à la vitesse de la balle et à la distance qu'elle parcourt entre les adversaires, qui est très courte. Enfin, Atan (2021) affirme qu'un protocole d'entraînement ciblant la capacité de réaction permet d'améliorer la performance en termes de vitesse et de temps de réaction chez les joueurs de tennis. La réactivité semble donc primordiale à développer dans les sports qui nécessitent les mêmes types de commandes motrices.

III. Le développement de la vitesse de réaction

Dans son ouvrage, Broussal-Derval (2012) décrit plusieurs méthodes concernant le développement de la vitesse de réaction.

Premièrement, ce développement de la vitesse de réaction peut être engendré par une diminution du temps de réaction. En effet, une organisation anticipatoire de la réponse ou la limitation du degré d'incertitude (grâce à un travail isolé) peut permettre de diminuer le temps nécessaire à l'organisation de la réponse aux différents stimuli.

D'une part, l'ouvrage recense les méthodes de développement directes de la vitesse de réaction. Celles-ci s'organisent d'abord autour d'une variation de l'action effectuée (tel que des déplacements ou des mouvements sur place, des affrontements ou une réflexion autour de tactiques) ou d'une variation du stimulus, qui peut être sonore, visuel ou encore tactile. La situation de départ peut également être modifiée pour faire varier les exercices (partir en position debout, assises, ou bien à genoux, sur le dos...). Broussal-Derval s'appuie sur les travaux de Walker et Hayden (1933) pour introduire la notion d'attente : le temps d'attente optimal serait de 1,5 seconde pour donner la meilleure réponse à un signal. Pour faire varier cela, il est alors intéressant de jouer sur l'intensité du signal (en augmentant et diminuant le son), et de parfois donner un retour à l'athlète, ou de lui permettre de s'auto-évaluer. Il est également possible d'orienter l'attention en alternant le mode de stimulation, afin de stimuler l'intérêt du sportif. Cette orientation peut être externe (sous la forme d'un signal) ou bien interne (de nature kinesthésique ou proprioceptive), ce qui peut l'amener à se concentrer davantage sur l'action musculaire à venir et faire encore diminuer le temps de réaction.

D'autre part, Broussal-Derval (2012) expose les méthodes de développement indirectes de la vitesse de réaction. Le développement de la vitesse gestuelle (ou la vitesse d'un mouvement isolé) peut

être un moyen d'agir sur la vitesse de réaction. C'est à travers un travail d'accélération sur de courtes distances ou encore sur des déplacements sans une inertie trop difficile à vaincre que des améliorations pourront être observées. Enfin, Gilles Cometti appuie sur la notion de coordination bras/jambes, qu'il est important de renforcer afin d'agir sur une augmentation de la réactivité des bras. Grâce au phénomène de synchronisation, les bras entraînent les jambes, ce qui agit sur la coordination entre les deux, et donc le développement de la vitesse.

Problématique, objectif(s) et hypothèse(s)

Afin d'être le plus efficace possible, le pongiste doit principalement être explosif, surtout au niveau des membres inférieurs, mais cela ne semble pas être la qualité la plus importante. En effet, Hornikova (2023) explique que les actions de réaction rapides associées aux mouvements des mains sont plus importantes que la force explosive ou les capacités de vitesse dans les performances en tennis de table. Le développement de la vitesse de réaction devrait être prioritaire dans les objectifs d'entraînement. Dans cette étude, l'auteure précise également que le travail autour des mouvements spécifiques (tels que les changements de direction latéraux ou la vitesse des premiers pas) est plus important que la vitesse de sprint linéaire ou les changements de direction sous des angles supérieurs à 90°. L'entraînement en force explosive n'aurait donc qu'un caractère de soutien par rapport à la performance. Selon la littérature scientifique, la vitesse de réaction influence fortement la performance sportive en tennis de table.

C'est pourquoi il est légitime de se demander si un **type d'entraînement combinant un travail autour de la dimension physique, ainsi qu'autour de la dimension cognitive**, améliorerait la vitesse de réaction des sportifs en tennis de table ?

L'objectif principal de cette étude est d'**améliorer la vitesse de réaction des jeunes athlètes en tennis de table**.

On peut alors émettre les hypothèses suivantes :

- L'entraînement combiné favorise une diminution du temps de réaction, et donc une amélioration de la vitesse de réaction
- L'entraînement combiné ne favorise pas la diminution du temps de réaction, et ne permet donc pas d'amélioration de la vitesse de réaction

Le stage

1. Milieu professionnel

Le CREPS de Wattignies fait partie des infrastructures particulières qui regroupent de nombreuses entités relatives au sport de haut niveau : des pôles espoir (basket-ball et volley-ball masculin et féminin, tennis de table mixte), des pôles France (fleuret féminin, hockey sur gazon masculin et féminin et tir sportif mixte), un centre de formation (ESBVA-LM) et un centre national d'entraînement (athlétisme mixte).

Il permet également aux sportifs de pouvoir bénéficier d'un environnement scolaire et d'un emploi du temps adapté, ainsi que de référents. Le CREPS compte aussi un centre médico-sportif pour un suivi médical au plus proche de leur lieu de vie quotidien. Ces lieux sont faits pour que les sportifs puissent mener à bien leur triple projet sportif-scolaire-personnel et tenter alors d'atteindre le monde professionnel et/ou les équipes nationales par la suite.

C'est au sein du Département de la Performance Sportive, en lien avec la Maison de la Performance Régionale des Hauts-de-France que j'ai pu développer mes compétences et être aux côtés des sportifs la majeure partie du temps. Les interventions en préparation physique et réathlétisation m'ont permis de découvrir davantage le monde du sport de haut niveau et de savoir m'adapter aux contraintes, qu'elles soient temporelles, organisationnelles, humaines ou matérielles.

2. Sujets

Dans le cadre de cette étude, l'échantillon de population que nous étudions est un groupe de 12 joueurs de tennis de table experts, dont 8 garçons et 4 filles, évoluant en championnat national et dont certains participent aux compétitions internationales. Ces joueurs sont tous issus d'une structure de formation de haut niveau qu'est le Pôle Espoir Tennis de table mixte des Hauts-de-France, basé au Creps de Wattignies. Ces jeunes comptent parmi les 20 meilleurs nationaux de leur catégorie.

Les données anthropométriques du groupe sont renseignées dans le tableau ci-dessous (tableau 1).

Âge (ans)	Taille debout (cm)	Taille assise (cm)	Poids (kg)
13,4 (1,3)	157,4 (7,4)	78,5 (4,8)	45,4 (7,3)

Tableau 1 : Données anthropométriques du groupe expérimental (n=12)

Les sujets ont une fréquence d'entraînement moyenne de 7 séances par semaine, ce qui équivaut à un total horaire de 13 heures de pratique. Ils sont encadrés en préparation physique à raison de 2 séances par semaine (1h), au cours desquelles seront effectués les tests et les différentes séances du protocole. Ils sont également en compétition tous les week-ends.

3. Matériel et techniques de mesure

Les mesures de tailles (debout et assise) et de masses ont été effectués à l'aide d'une **station de mesure à ultrasons homologuée** de la marque Seca®, avec une plage de mesure allant de 60 à 220 cm, et une capacité de 300 kg (dont la graduation est précise à plus ou moins 50g).

Le pic de croissance a été calculé à l'aide de la **formule de Mirwald** (2002), qui prend en compte la masse corporelle, la taille debout et la taille assise (cf annexes).

Voici les 3 tests qui ont été dispensés aux sujets :

❖ RULER DROP TEST (RDT)

Ce test permet de mesurer un **temps de réaction simple** à l'aide d'une règle de 30 cm.

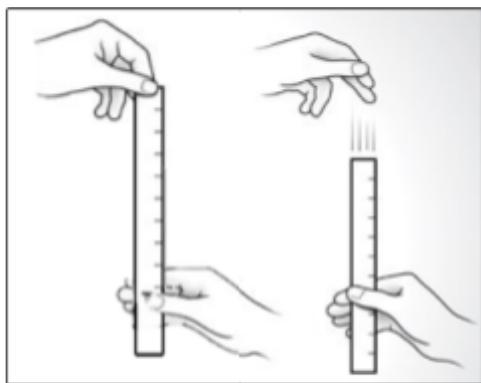


Figure 1 : Schéma du Ruler Drop Test

Le sujet est assis, avec l'avant-bras qui repose sur la surface horizontale d'une table. Le coude est fléchi à 90°, la main est ouverte, en pronation moyenne et placée au bord de la surface. L'examineur suspend verticalement la règle, de manière à ce que la graduation de 5 cm soit alignée avec l'espace entre le pouce et l'index de la main du sujet.

L'examineur va relâcher la règle dans un intervalle de temps compris entre 4 et 15 secondes et le sujet doit la saisir le plus vite possible, en resserrant la main. Le sujet dispose de 3 essais

qui sont effectués les uns après les autres.

La distance parcourue par la règle depuis la ligne des 5 cm est mesurée. Cette distance est convertie en temps via la formule suivante : $t=(2d/g)^{1/2}$ (avec t =temps de réaction, d =distance parcourue par la règle et $g=9,81m/s^2$ qui est la constante gravitationnelle).

❖ Test de déplacements latéraux (TDL)

Ce test permet d'évaluer les **capacités de déplacements** du sujet, sur le plan horizontal ; ainsi que sa capacité aérobie sur une courte période de temps.

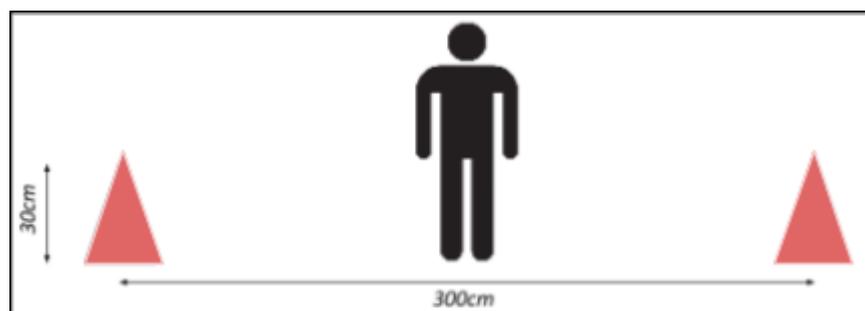


Figure 2 : Schéma du test de déplacements latéraux

Le sujet se place au milieu d'un espace de 3m délimité par des plots. Au signal de l'examineur, il se déplace pour toucher le premier plot sur sa droite, puis celui sur sa gauche, et ainsi de suite pendant 30 secondes. L'examineur lui annonce la moitié du temps, ainsi que les 10 dernières secondes. Le sujet dispose de 3 essais, séparés d'un temps de récupération de 1min30. L'examineur comptabilise le nombre total de plots touchés au cours de l'essai.

Pour ce test, nous avons utilisé un décamètre et deux plots de couleur (rouge) et de taille identique (30 cm).

❖ Test FitLight (TFT)

Ce test permet de mesurer un **temps de réaction complexe** grâce à un enchaînement aléatoire de capteurs lumineux.

Le sujet se place face au mur sur lequel sont installés les capteurs et reçoit à l'oral les modalités du test (durée, but, nombre de passages...). Il doit "toucher" les capteurs le plus rapidement possible dès que le signal lumineux s'allume, pendant une durée totale de 30 secondes. La distance de détection des capteurs est programmée à 10 cm.

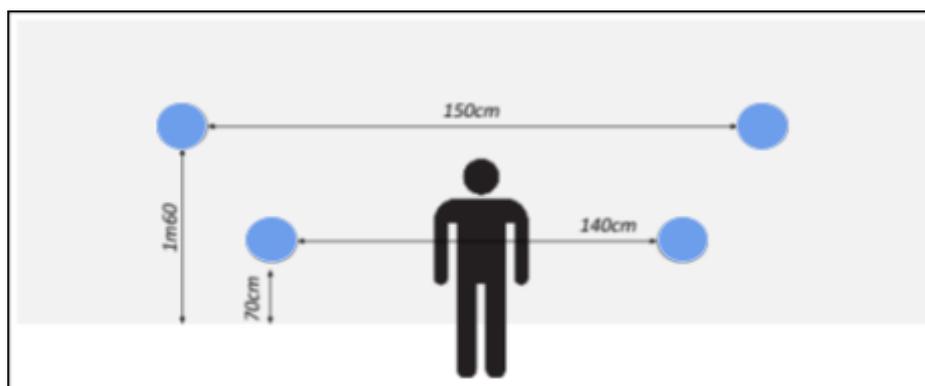


Figure 3 : Schéma du test Fitlight

Il dispose de 3 essais sur des modalités identiques, la moyenne des 3 scores sera prise en compte. Le temps de repos entre les essais est de 1 min.

L'examineur relève à l'issue de chaque essai : le nombre de touches réalisées et le temps de réaction moyen; ces résultats sont calculés automatiquement et indiqués sur une tablette connectée.

4. Protocole

L'objectif de cette étude est de développer la vitesse de réaction de jeunes joueurs en tennis de table. Pour cela, le protocole comprend plusieurs axes de travail et s'établit sur 6 semaines, précédées et suivies d'une phase de tests expérimentaux (dont les 3 tests sont présentés ci-dessus) et à raison de **2 séances par semaine** d'une durée respective d'1h.

Phase de tests PRÉ	Semaine 1		Semaine 2		Semaine 3		Semaine 4		Semaine 5		Semaine 6		Phases de tests POST
28/02	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	13/04
	2/03	7/03	9/03	14/03	16/03	21/03	23/03	28/03	30/03	4/04	6/04	11/04	
Tableau 2 : Programmation du protocole expérimental													

Les sujets ont été regroupés en un groupe de 12 joueurs pratiquant le tennis de table à haut niveau, dont 8 garçons et 4 filles.

Pendant les semaines précédant le protocole, les athlètes ont suivi la planification de préparation physique, axée sur le **gainage**, le **contrôle postural** et la **découverte de la musculation**, qui était en place depuis le début de l'année.

Le contenu des séances est donc formalisé dans la continuité de cette première phase de travail, en incluant toujours un travail de gainage, renforcement des postures et du contrôle musculaire. Afin de répondre à la problématique, le **développement de la vitesse de réaction** est le socle des séances incluses dans ce protocole. (cf annexes)

Pour cela, les échauffements sont construits autour du renforcement de la mobilité, du gainage et du temps de réaction. Les corps de séances sont organisés sur les temps de travail suivants :

- contrôle des appuis
- déplacements latéraux
- réactivité de la cheville et du pied
- duels en course de vitesse
- temps et vitesse de réaction

Toutes les séances comprennent des phases de travail effectuées à l'aide de capteurs lumineux Fitlight.

5. Analyse statistique

Concernant l'analyse statistique, les données quantitatives relatives aux athlètes (taille, taille assise et masse) et aux tests (RDT, TDL et TFT) sont exprimées en moyenne +/- écart-type ou médiane.

Nous avons vérifié la normalité des données issues des trois tests avec le **test de Shapiro-Wilk**, ainsi que l'homogénéité des variances par le **test de Levene**. Pour comparer les valeurs d'avant et après protocole, nous avons utilisé le **test de Student** pour échantillons appariés, étant un test paramétrique.

La taille de l'effet a été calculée à l'aide du **d de Cohen** (0,2 étant considéré comme un effet faible, 0,5 comme un effet moyen, 0,8 comme un effet élevé, 1,2 comme un effet très élevé et 2 comme un effet dit immense). Les valeurs sont considérées significatives pour un $p < 0,05$.

Nous avons vérifié la normalité des données anthropométriques des sujets (âge, taille, pic de) avec le **test de Shapiro-Wilk**, ainsi que l'homogénéité des variances par le **test de Levene**.

Pour étudier les corrélations entre l'âge, la taille, le pic de croissance et les résultats aux différents tests, nous avons utilisé le **test de Bravais-Pearson**. La force de la corrélation univariée était déterminée à partir du coefficient r^2 . La corrélation pouvait être caractérisée comme « faible » ($0,01 < r^2 < 0,09$), « modérée » ($0,09 < r^2 < 0,25$), « forte » ($0,25 < r^2 < 0,49$) ou bien « très forte » ($r^2 > 0,49$) (Taylor 1990). Nous avons réalisé les statistiques en utilisant le logiciel Jasp et Excel.

Résultats

Tout d'abord, le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus aux 3 tests effectués lors de l'étude ; à savoir : le Ruler Drop Test, le test de déplacements latéraux et le test à l'aide des Fitlight. Les résultats sont présentés pour les tests pré-protocoles (1) et les tests post-protocoles (2). Pour chacun des tests, il est indiqué la moyenne (+/- écart-type), le minimum et le maximum.

Pour le premier test, nous recensons un résultat en centimètres qui concerne les mesures récoltées à partir de la règle et un résultat qui concerne le temps de réaction calculé à partir de la mesure de cm.

	MESURE_1 (cm)	MESURE_2 (cm)	TR_1 (sec)	TR_2 (sec)
Moyenne (+/- ET)	14,1 (2,80)	10,99 (2,85)	1,44 (0,29)	1,12 (0,29)
Minimum	10,33	7,67	1,05	0,78
Maximum	17,33	15	1,77	1,53

Tableau 3 : Présentation des résultats du Ruler Drop Test à travers la moyenne (+/- écart-type), le minimum et le maximum

Mesure_1 et Mesure_2 : Mesures de la distance en cm (1 et 2) ; TR_1 et TR_2 : Temps de réaction en secondes (1 et 2)

Concernant le **temps de réaction moyen sur le RDT**, on observe une différence significative, avec un effet élevé ($p=0,011$ avec $d=0,877$). Celui-ci étant significativement inférieur après le protocole : 1,12 (0,29 sec) contre 1,44 (0,29 sec).

Pour le second, nous recensons un résultat qui équivaut au nombre de plots touchés en 30 secondes.

	DL_1	DL_2
Moyenne (+/- ET)	25,88 (2,12)	27,68 (2,09)
Minimum	23,70	24
Maximum	30	30,7

Tableau 4 : Présentation des résultats du test de déplacements latéraux à travers la moyenne (+/- écart-type), le minimum et le maximum

DL_1 et DL_2 : Nombre de plots touchés (1 et 2)

Pour les résultats du **TDL**, la différence significative est établie avec $p=0,021$ et un effet moyen ($d=0,777$). En effet, le **nombre de plots touchés** avant le protocole est significativement supérieur à celui après : 27,68 (2,09) contre 25,88 (2,12).

Pour le dernier, nous recensons un résultat correspondant au nombre de touches Fitlight sur 30 secondes, ainsi qu'un temps de réaction calculé à partir du nombre de coups réalisés.

	COUPS_FL_1	COUPS_FL_2	TR_FL_1 (sec)	TR_FL_2 (sec)
Moyenne (+/- ET)	28,38 (2,62)	36,93 (1,78)	1,04 (0,10)	0,80 (0,04)
Minimum	23,70	33,30	0,92	0,74
Maximum	32,30	40	1,25	0,88

Tableau 5 : Présentation des résultats du test Fitlight à travers la moyenne (+/- écart-type), le minimum et le maximum

COUPS_FL_1 et COUPS_FL_2 : Nombre de touches effectuées ; TR_1 et TR_2 : Temps de réaction en secondes (1 et 2)

Enfin, pour le **temps de réaction moyen résultant du TFL**, on obtient une significativité des différences pour $p < 0,001$ et un effet extrêmement important ($d=3,290$). Il est en effet de 1,04 (0,10 sec) avant le protocole, et égal à 0,80 (0,04 sec) après.

La figure ci-dessous n°4 représente les corrélations entre les résultats au test pré protocole et l'âge et la taille.

En réalisant la corrélation de Pearson sur les données paramétriques concernant l'âge et les résultats au TDL ($r^2=0,48$, $p=0,01$) et TFL ($r^2=0,61$, $p<0,01$) pré-protocole, on mesure que la performance est très fortement corrélée à l'âge chez ces athlètes. La performance au TFL ($r^2=0,43$, $p=0,02$) est également fortement corrélée à leur taille.

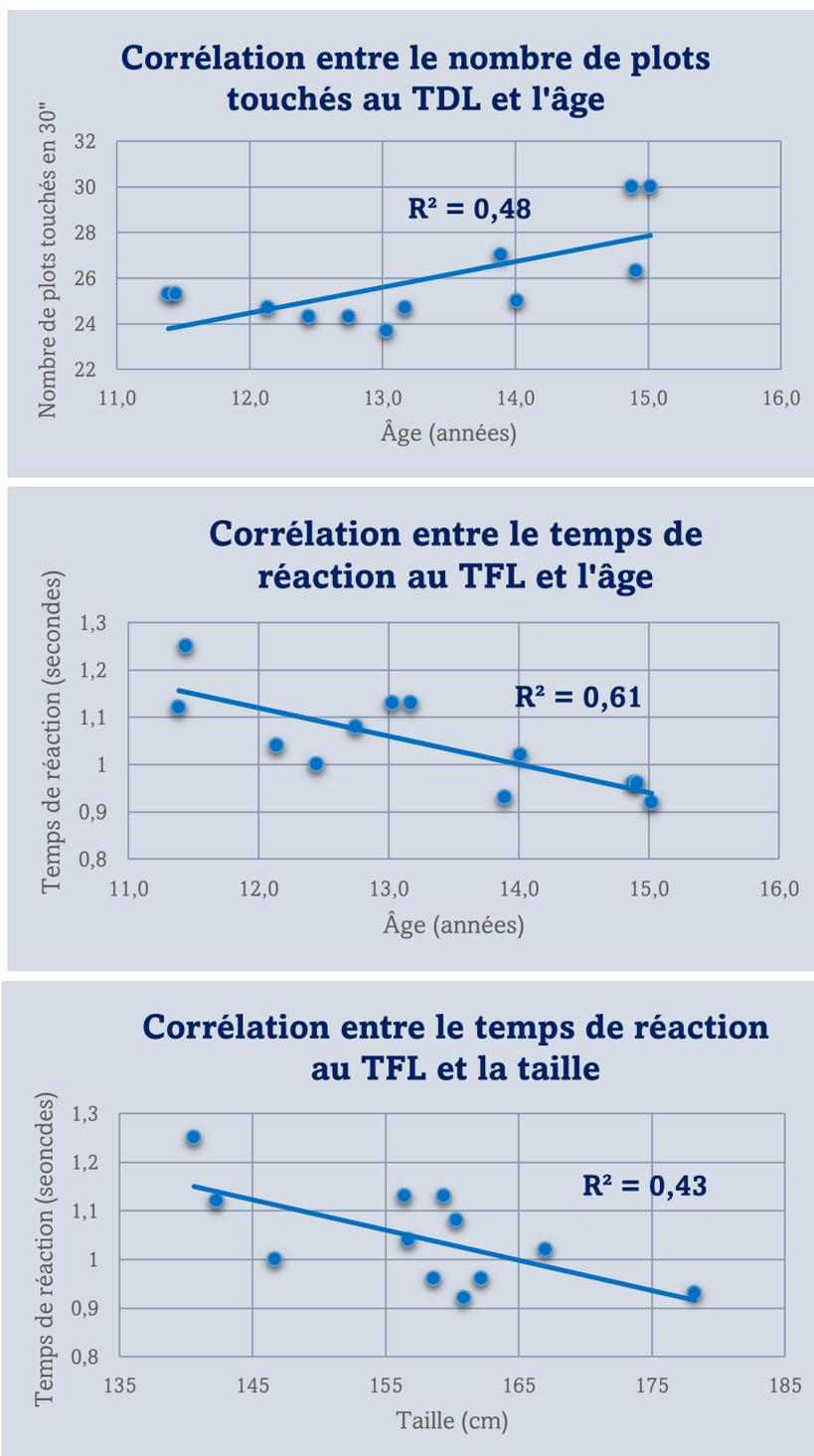


Figure n°4 : Corrélations entre les performances aux tests pré-protocole et les variables indépendantes

Par ailleurs, aucune corrélation n'est vérifiée entre la variable "différence entre l'âge actuel et le pic de croissance" et la performance pour chacun des trois tests (TR : $r^2=0,22$, $p=0,13$; DL : $r^2=0,03$, $p=0,61$ et TR FL : $r^2=0,24$, $p=0,10$). La figure n°5 représente donc les corrélations entre les tests pré protocole et la différence entre l'âge au moment des tests et l'âge du pic de croissance.

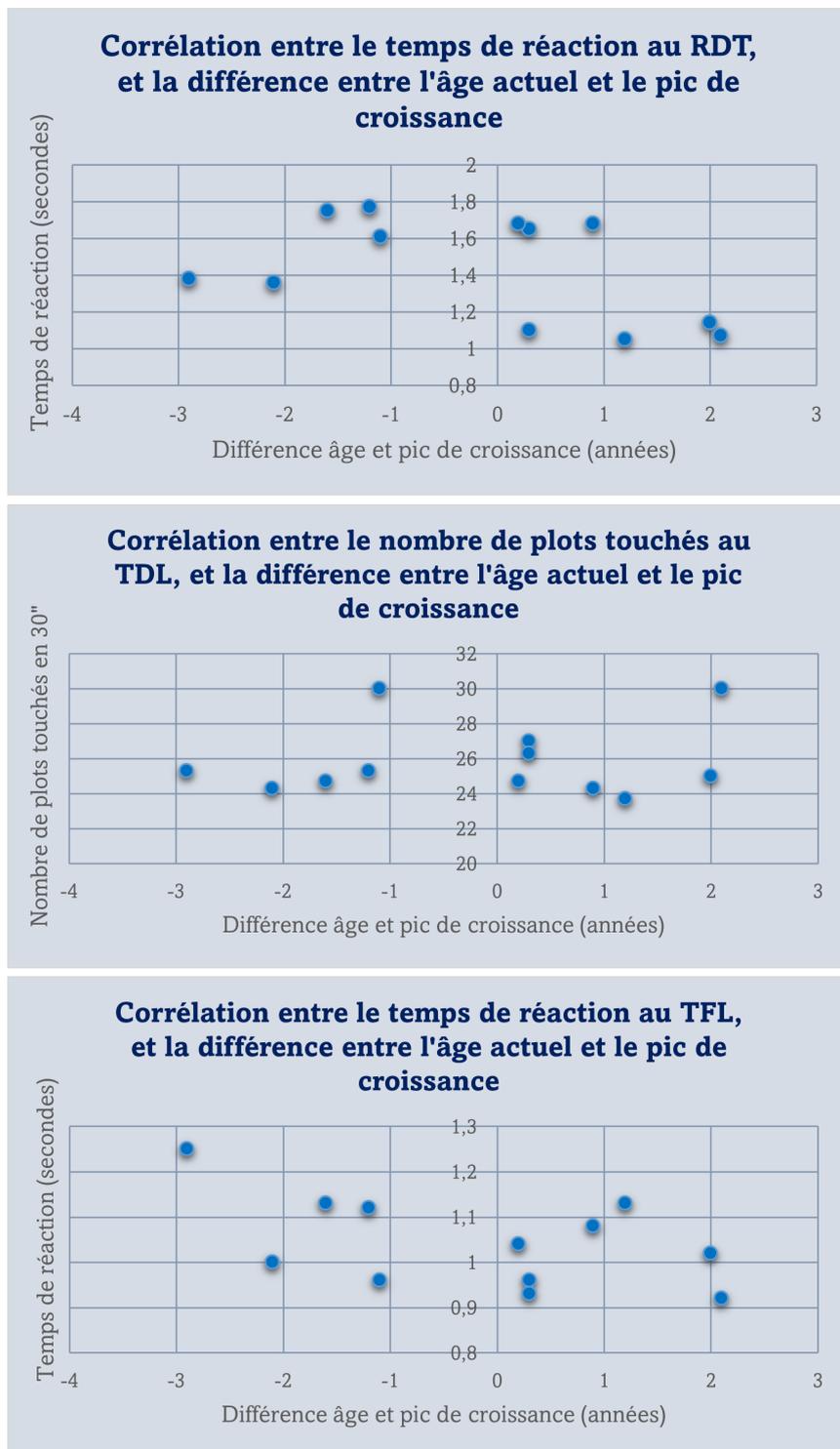


Figure n°5 : Corrélations entre les performances aux tests pré-protocole, et la différence entre l'âge actuel et le pic de croissance

Discussion

Pour la présentation des résultats et l'élaboration des corrélations, il a été fait le choix de ne se concentrer que sur les temps de réaction moyen établi aux RDT et TFL puisqu'il s'agit de l'objet principal de cette étude, et que leur valeur est liée aux autres paramètres (mesures en cm pour le RDT et nombre de coups pour le TFL). De plus, l'analyse concerne également le nombre de plots comptabilisés au TDL car ce sont des valeurs qui ne dépendent d'aucune autre.

1. Interprétation

L'objectif de cette étude était d'améliorer la vitesse de réaction des jeunes athlètes en tennis de table. Les analyses statistiques ont prouvé une différence significative de performance, quel que soit le test, entre les tests pré et post-protocole. En effet, pour le RDT, le temps de réaction est significativement inférieur après le protocole : 1,12 (0,29 sec) contre 1,44 (0,29 sec) avec un $p=0,011$. Pour le TDL, le nombre de plots touchés avant le protocole est significativement supérieur à celui après : 27,68 (2,09) contre 25,88 (2,12), avec un $p=0,021$. Enfin pour le TFL, le temps de réaction est de 1,04 (0,10 sec) avant le protocole, et égal à 0,80 (0,04 sec) après, avec un $p<0,001$. Ces résultats montrent un **impact positif de l'entraînement** sur l'amélioration de la vitesse de réaction des jeunes joueurs en tennis de table.

L'étude d'Horníková (2023) met en relation la performance au Reactive Agility Test (RAT) et le temps de réaction pour 4 stimuli visuels. Le test utilisé pour identifier cette performance est le "Witty Test" qui est basé sur le même principe de fonctionnement que notre TFL, à partir de la réponse à 4 capteurs visuels, s'allumant dans un ordre aléatoire. Le RAT est un test de "stop'n'go" sur 2m par rapport au point de départ, vers 4 capteurs lumineux et proposent donc des déplacements antéro-postérieurs aux sujets. Ce test peut s'apparenter au TDL, qui concerne des déplacements latéraux, dans notre étude. Les résultats de cette étude affirment ici une relation vérifiée entre la performance au RAT et le temps de réaction pour 4 stimuli visuels ($p<0,001$). Cela met en avant le fait que la réactivité est déterminée par une composante cognitive chez les joueurs de tennis de table.

Il est important de souligner que les sujets ont une moyenne d'âge plus élevée que ceux de notre étude (26,3 +/- 4 ans > 13,4 +/- 1,3), et possèdent une expérience de 13 (+/- 4) ans.

Concernant la relation entre le temps de réaction et l'âge, les travaux de Coşkun et al. (2014) identifient la tranche d'âge à laquelle le temps de réaction semble le plus rapide. L'étude conclut en accordant les meilleurs scores de temps de réaction chez les karatékas de 16-17 ans, qui sont donc supérieurs aux scores des karatékas de 10-12 ans ou 13-15 ans, dont l'âge moyen se rapproche davantage de notre population. De plus, les athlètes de 10-12 ans possèdent des temps de réaction relatifs à un stimulus sonore supérieurs que les autres athlètes. L'étude met également en avant une différence significative entre les différentes tranches d'âge (10-12, 16-17 et 18+ ans) concernant les

temps de réaction simples et à choix. Il semble alors que la vitesse de réaction soit davantage développée chez les athlètes de 16-17 ans, ce qui nous amène à envisager une période de développement future pour nos athlètes, qui leur permettrait d'obtenir une meilleure progression.

Par ailleurs, Das & Sukladas (2023) ont prouvé l'efficacité d'un programme d'entraînement spécialisé basé sur la vitesse, l'agilité et le temps de réaction chez un public amateur en tennis de table. On remarque notamment une différence significative entre les résultats pré-test et post-test sur le Ruler Drop Test, qui a également été vérifié lors de notre étude. Cependant, le programme dispensé aux sujets de l'étude de Das et Sukladas était d'une durée de 45 jours (à raison d'une séance de 30min par jour pour les 15 premiers jours, et d'une séance de 45min par jour pour les 30 jours suivants), ce qui est largement supérieur au temps effectif de notre protocole (qui n'a duré que 4 semaines, à raison de 2 séances d'1h/semaine). Les pongistes étudiés étaient au nombre de 30 hommes et femmes entre 14 et 18 ans, ils représentent donc une population plus nombreuse et plus âgée que notre groupe d'étude.

2. Limites

Concernant les résultats de cette étude, une limite peut être émise concernant les améliorations significatives aux différents tests. Celles-ci peuvent en effet être reliées au développement d'habiletés spécifiques par les sujets, car la tranche d'âge concernée par le protocole est en effet en phase d'apprentissage au travers des contenus proposés au sein des séances. Cela pose donc la question de l'efficacité du protocole, d'autant plus que le nombre de participants est insuffisant pour pouvoir l'affirmer.

D'autre part, l'âge de la population étudiée peut également remettre en question les résultats, car on recense notamment une corrélation avec les performances aux tests. On accorde un lien entre l'âge et la taille pour cette catégorie, ce qui peut donc avoir un impact sur les résultats aux tests. Il aurait également été envisageable d'adapter la disposition des tests (TDL et TFL) afin que cela soit normalisé par rapport aux caractéristiques anthropométriques des sujets, et notamment la taille. Néanmoins, on peut mettre en avant la hauteur de la table autour de laquelle évolue les joueurs, qui elle, ne change pas (contrairement à la taille des sujets qui va augmenter).

Nous pouvons ajouter un biais à notre étude se rapportant au matériel utilisé. Le chargement des capteurs Fitlight demande une anticipation non négligeable, et occasionne des défaillances que l'on ne peut nécessairement maîtriser. C'est la raison pour laquelle certaines séances du protocole n'ont donc pas pu être menées à bien.

Enfin, la durée du protocole peut également être remise en cause. Au regard de la littérature, le nombre de séances d'entraînement est généralement plus élevé que celui que les sujets de notre étude ont suivi (n=8).

3. Applications sur le terrain

Les résultats significatifs que nous avons obtenus entre les tests pré et post protocole pourront servir de base afin d'évaluer et d'améliorer la performance en tennis de table. En effet, les tests qui ont été dispensés aux sujets concernent des éléments directement identifiables sur un temps de match par exemple : la vitesse et le temps de réaction, ainsi que les déplacements latéraux.

Le développement des paramètres relatifs à la vitesse de réaction chez les joueurs de tennis de table est un axe important, auquel il serait intéressant de consacrer du temps spécifique au sein des séances d'entraînement et de préparation physique.

4. Perspectives

Les résultats présentés auraient pu inclure la notion de latéralité des sujets (droitier/gauche) si l'échantillon de population avait été plus grand. Dans notre cas, les sujets étaient tous droitiers donc il n'y avait pas de comparaison à effectuer.

En relation avec le staff du Pôle Espoir Tennis de Table, l'étude que nous avons menée pourra être un point d'appui pour réfléchir à de nouveaux contenus d'entraînement, pouvant inclure un travail autour du temps de réaction, dans le but d'améliorer la vitesse de réaction des pongistes. Il sera nécessaire de mettre du lien entre nos résultats sur les athlètes toujours suivis, afin de pouvoir potentiellement déclencher un transfert sur le terrain, et optimiser la performance des athlètes.

Conclusion

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact d'un protocole d'entraînement combiné sur le développement de la vitesse de réaction. A l'aide d'une analyse de la littérature se rapportant à notre objet d'étude, nous pouvons affirmer que le développement de cette qualité de vitesse semble indispensable chez les athlètes de tennis de table. En effet, la réduction du temps de traitement de l'information et du temps de réponse musculaire permet de diminuer le temps de réaction, et donc d'améliorer la vitesse de réaction.

Concernant le traitement des résultats, les comparaisons entre les performances aux tests précédant et suivant la période du protocole permettent de valider notre hypothèse, et de projeter un éventuel besoin autour de cette réactivité. De plus, les corrélations établies entre les performances aux tests et les différents paramètres anthropométriques des sujets, amènent des informations supplémentaires sur les liens pouvant être faits entre les résultats et les variables indépendantes, mais sont encore à étudier.

Au terme de cette étude, il est donc possible d'attribuer à l'entraînement combinant développement de la vitesse de réaction et renforcement musculaire une efficacité concluante, il permet en effet d'améliorer la vitesse de réaction des jeunes pongistes.

Références bibliographiques

01. Akpınar, S., Devrılmaz, E., & Kirazcı, S. (2012). Coincidence-Anticipation Timing Requirements are Different in Racket Sports. *Perceptual and Motor Skills*, 115(2), 581–593. <http://dx.doi.org/10.2466/30.25.27.PMS.115.5.581-593>
02. Atan, T. (2021). Effect of reaction training on duration and reaction times. *Iksad journal*, 7(27), <https://doi.org/10.31623/iksad072708>
03. Bhabhor, M., Vidja, K., Bhandari, P., Dodhia, S., Kathrotia, R., & Joshi, V. (2013). A comparative study of visual reaction time in table tennis players and healthy controls. *Indian journal of physiology and pharmacology*, 57, 439-442.
04. Kilit, B., Arslan, E., & Suveren, S. (2014). The comparison of reaction time of male tennis players, table tennis players and the ones who don't exercise at all in 10 to 12 age groups.
05. Cerlatti, M. (2017). *Les qualités physiques du pongiste : analyse des sollicitations et besoins induits par l'activité*. IFEF – CQP Moniteur TT, Fédération Française Tennis de Table (www.FFTT.com)
06. Coşkun, B., Koçak, S., & Saritaş, N. (2014). The comparison of reaction times of karate athletes according to age, gender and status. 2.
07. Davis, B. et al. (2000) *Physical Education and the study of sport*. 4th ed. London: Harcourt Publishers. p. 130
08. Das, S., & Sukladas, R. (2023). Effect of Specialized Table Tennis training program on Speed, Agility and Reaction Time of Amateur Table Tennis players in Pune city. 83 (11), 131-136.
09. Delisle, H. (1999). *Tennis de table : technique, tactique et didactique*. Éditions Revue EPS
10. Hassan, A., Alhumaid, M., & Hamad, B. (2022). The Effect of Using Reactive Agility Exercises with the FITLIGHT Training System on the Speed of Visual Reaction Time and Dribbling Skill of Basketball Players. *Sports*, 10, 176. <https://doi.org/10.3390/sports10110176>
11. Hs, D., & Sirdesai, N. (2016). A comparative study of auditory & visual reaction time in table tennis players and age matched healthy controls. *Indian Journal of Clinical Anatomy and Physiology*, 3, 408-411.

12. Horníková, H. (2023). Determinants of Reactive Agility Performance in Table Tennis Players. *Studia Sportiva*, 16, 15-23. <https://doi.org/10.5817/StS2022-2-2>
13. Lejeune, M., Decker, C., & Sanchez, X. (1994). Mental Rehearsal in Table Tennis Performance. *Perceptual and Motor Skills*, 79(1), 627–641. <https://doi.org/10.2466/pms.1994.79.1.627>
14. Mackenzie, B. (2004) Ruler Drop Test [WWW] Available from: <https://www.brianmac.co.uk/rulerdrop.htm> [Accessed 16/1/2023]
15. Marinovic W, Iizuka CA, Freudenheim AM. (2004) Control of striking velocity by table tennis players. *Percept Mot Skills*. (3 Pt 1):1027-34. <https://doi.org/10.2466/pms.99.3.1027-1034>
16. Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and science in sports and exercise*, 34(4), 689–694. <https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020>
17. Solanki, J., Joshi, N., Shah, C., Mehta, H. B., Gokhle, P. A. (2012). Study of Correlation between Auditory and Visual Reaction Time in Healthy Adults. *Int J Med Pub health*; 2, 36–38.
18. Suisdareni, S., & Tomoliyus, T. (2021). The effect of drill exercise and reaction speed on the drive accuracy of beginner table tennis athletes. *Jurnal Keolahragaan*, 9, 231-237. <http://dx.doi.org/10.21831/jk.v9i2.36539>
19. Vacenovský, P. (2014). Struktura sportovního výkonu u stolního tenisu. In P. Korvas, & L. Bedřich (Eds.), *Struktura sportovního výkonu: učební texty pro studenty FSpS* (118–120). Brno: Masarykova univerzita.
20. Vidja, D., Shital, D., Dr. Mahesh, B., Priti, B., Dr. Jatin, C., & Dr. Hitesh, J. (2012). Long Term Playing of Table Tennis Improve the Visual Reaction Time. *International journal of scientific research*, 1, 217-220. <http://dx.doi.org/10.15373/22778179/NOV2012/54>
21. Le Mansec, Y., Pageaux, B., Nordez, A., Dorel, S & Jubeau, M. (2018) Mental fatigue alters the speed and the accuracy of the ball in table tennis, *Journal of Sports Sciences*, 36:23, 2751-2759. <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1418647>

22. Yao, Z., & Chao, Y. (2023). Physical fitness training and reaction speed in sports table tennis players. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29. http://dx.doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0362
23. Young, W. (2015). Agility and change of direction speed are independent skills : Implications for agility in invasion sports. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.10.1.159>
24. Young, W. B.; James, R., & Montgomery, I. (2002). Is muscle power related to running speed with changes of direction? *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 2002, 42, 282–288.
25. Zatsiorsky V. M. & Spivak M. (1966). *Les qualités physiques du sportif : (bases de la théorie et de la méthodique de l'éducation)*. Ed. Culture Physique et Sport.

Annexes

Athlète	Date de naissance	Date du test	Age	Poids (kg)	Taille (cm)	Taille assise (cm)	Âge du pic de croissance	Différence âge actuel et âge pic
1	10/07/2010	11/04/2023	13	52,3	160,3	80,8	12	0,9
2	02/04/2008	12/04/2023	15	43,0	160,9	84,6	12,9	2,1
3	18/11/2011	13/04/2023	11	31,5	142,3	71,2	12,6	-1,2
4	23/05/2008	14/04/2023	15	45,5	158,6	73,6	16	-1,1
5	28/10/2010	15/04/2023	12	33,4	146,7	73,7	14,6	-2,1
6	18/05/2009	16/04/2023	14	60,2	178,2	86,6	13,6	0,3
7	29/10/2011	17/04/2023	11	32,5	140,6	70	14,4	-2,9
8	17/02/2011	18/04/2023	12	49,0	156,7	77	12	0,2
9	05/04/2009	19/04/2023	14	51,0	167	88	12	2
10	29/03/2010	20/04/2023	13	51,0	159,4	78,2	14,3	1,2
11	06/02/2010	21/04/2023	13	43,4	156,4	74,8	14,8	-1,6
12	12/05/2008	22/04/2023	15	52,9	162,2	83,6	14,6	0,3

Tableau 6 : Résultats des mesures du pic de croissance

Tableau 7 : Programme des séances du protocole de 4 semaines

	Séance 1		Séance 2	
	Durée	Contenu	Durée	Contenu
Semaine 1	60 min	<p>Echauffement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail de réaction par 2 (jalons, balles de tennis et de ping-pong) avec et sans déplacements ▪ Travail d'appuis, de réception et de changements de direction <p>Corps de séance : Matériel FITLIGHT</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Séquences « vitesse » avec l'objectif de toucher le plus de capteurs en 30 secondes ▪ Séquences « couleur » en associant une couleur à un côté de main (bleu = main droite, rouge = main gauche) et inversement ▪ Séquences « réflexion » avec 3 couleurs dont une que l'on ne doit pas toucher 	60 min	<p>Echauffement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Déverrouillage articulaire corps entier ▪ Déplacements latéraux + travail de réaction (simple, avec jalons ou balles de ping-pong) ▪ Travail de gammes athlétiques (école de course) <p>Corps de séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail de placement et de contrôle des appuis (échelle de rythme) ▪ Séquences FITLIGHT en position debout et fléchi (éteindre les capteurs au sol) ▪ Séquences FITLIGHT en position de gainage ventral (planche + décoller la main pour éteindre les lumières), par 2 avec une couleur attribuée à chacun
Semaine 2	60 min	<p>Echauffement : circuit</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Gainage dorsal sur bosu ○ Proprioception sur surface instable ○ Déplacements latéraux avec élastique ○ Renforcement moyen fessier ○ Fentes latérales <p>Corps de séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explosivité haut du corps (passes au médecine ball) ▪ Travail d'appuis avec échelle de rythme (dissociation haut/bas du corps, coordination, réactivité du pied/de la cheville), déplacements spécifiques à la discipline ▪ Séquences FITLIGHT (vitesse, couleurs dans un ordre précis...) 	60 min	<p>Echauffement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gammes athlétiques (vigilance chevilles et genoux) ▪ Travail de réaction par 2 (jalons, balles...) ▪ Renforcement haut du corps (Pallof press à l'élastique) <p>Corps de séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail de réactivité (situation de duel, plots de couleur) ▪ Travail de course de vitesse (réactivité des appuis, pliométrie basse, changements de direction) ▪ Séquence FITLIGHT en position de gainage ventral

	Séance 1		Séance 2	
	Durée	Contenu	Durée	Contenu
Semaine 3	60 min	<p>Echauffement : Gammes d'assouplissements</p> <ul style="list-style-type: none"> o Marche sur pointes de pied (extension), sur talons (activation des chevilles) o Fente + étirement ischio-jambiers o Déplacements latéraux lents et fléchis o Pas chassés relâchés et réactifs sur les chevilles <p>Corps de séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail d'appuis avec échelle de rythme (simple, complexe, décalage des appuis, gainé sur le haut du corps) ▪ Explosivité haut du corps (passes au médecine ball) ▪ Travail de pliométrie basse et de réactivité des pieds (sauts sur place puis aller du côté du plot de la couleur annoncé, ou saut au-dessus d'une haie avant d'enclencher un geste de frappe à blanc) ▪ Séquences FITLIGHT 	60 min	<p>Echauffement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail de réaction par 2 (jalons, balles) ▪ Déplacements latéraux ▪ Circuit de sauts pieds nus (association d'une couleur de plot à un côté de pied ou pieds joints) ▪ Gammes athlétiques, réception sur un pied <p>Corps de séances :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circuits gainage (séries statique et dynamique), avec système de jeu et de duel ▪ Travail d'appuis avec échelle de rythme (réactivité des chevilles, dissociation haut/bas du corps) sur des rythmes lents et rapides
	Séance 1		Séance 2	
	Durée	Contenu	Durée	Contenu
Semaine 4	60 min	<p>Echauffement :</p> <ul style="list-style-type: none"> o Mobilité/souplesse (déplacements de type « animal » en insistant sur le contrôle du corps) o Activation (circuit à dominante cardio sur des séries à principe intermittent) <p>Corps de séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Travail de réactivité/vitesse (par 2 face à face = aller toucher la couleur du plot indiqué le plus vite possible pendant un temps défini) ▪ Travail de pliométrie basse avec haie + enchaînement de frappes à blanc (simuler un mouvement de coup droit/de revers avec ou sans pivot) ▪ Séquences FITLIGHT (vitesse, couleurs) 	60 min	<p>Echauffement :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gainage (statique) ▪ Gammes athlétiques ▪ Montée en T° via sprints répétés <p>Corps de séance :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Course en relais (départ au signal + changements de direction, duel par équipe en circuits) + contrôle des appuis ▪ Travail de réactivité par 2 (balle de tennis) en changeant la position de départ (debout, squat, pompe, de dos...) ▪ Travail de course de vitesse en duel (réactivité des appuis, pliométrie basse, changements de direction) ▪ Séquences FITLIGHT

Résumé

Afin d'évaluer l'impact d'un protocole d'entraînement combinant le développement de la vitesse de réaction et renforcement musculaire, une groupe de jeunes athlètes de haut niveau en tennis de table a été soumis à 3 types de tests. Les participants étaient au nombre de 12, dont 8 garçons et 4 filles, d'une moyenne d'âge de 13,4 (+/- 1,3) ans. Ces athlètes pratiquent le tennis de table au sein du Pôle Espoir des Hauts-de-France et ont une charge d'entraînement équivalente à 15 heures par semaine. Les résultats au Ruler Drop Test (RDT) présentent une différence significative pré/post avec un temps de réaction égal à 1,44 (0,29 sec) contre 1,12 (0,29 sec). La performance au test de déplacements latéraux (TDL) est significativement supérieure à l'issue du test post-protocole : 27,68 (2,09) contre 25,88 (2,12) plots touchés en 30 secondes. Concernant le test à l'aide du dispositif Fitlight (TFL), le temps de réaction calculé au test post (0,80 +/-0,04 sec) est significativement inférieur au TR calculé au test pré (1,04 +/- 0,10 sec).

Le programme d'entraînement de 4 semaines qui a été dispensé aux athlètes (basé sur du travail de déplacements latéraux et antéro-postérieurs, de pilotage d'appuis, de réactivité cheville/pied, de vitesse et axé sur le temps de réaction), s'est avéré efficace en vu d'un développement de la vitesse de réaction.

Mots clés : vitesse de réaction, tennis de table, jeunes athlètes, entraînement, performance

Abstract

In order to evaluate the impact of a training protocol based on development of reaction speed and muscle strengthening, a group of young top-level table tennis athletes were subjected to 3 types of test. There were 12 participants, including 8 boys and 4 girls, with an average age of 13.4 (+/- 1.3) years. These athletes play table tennis in the “Pôle Espoir des Hauts-de-France” and have a training load equivalent to 15 hours a week. The results of the Ruler Drop Test (RDT) showed a significant pre/post difference, with a reaction time equal to 1.44 (0.29 sec) compared with 1.12 (0.29 sec). Performance in the lateral displacement test (TDL) was significantly better at the end of the post-protocol test: 27.68 (2.09) versus 25.88 (2.12) blocks touched in 30 seconds. For the test using the Fitlight device (TFL), the reaction time calculated in the post-test (0.80 +/-0.04 sec) was significantly lower than the RT calculated in the pre-test (1.04 +/- 0.10 sec). The 4-week training programme given to the athletes (based on work on lateral and anterior-posterior movements, supports control, ankle/foot reactivity and speed, and focusing on reaction time) is effective in developing reaction speed.

Key words: reaction speed, table tennis, young athletes, training, performance

Compétences

Lors de ma première année d'apprentissage, j'ai pu découvrir la prise en charge de groupes d'athlètes de différentes disciplines (tennis de table, hockey sur gazon, basket-ball, tir sportif...), en préparation physique. J'ai accompagné des athlètes individuels sur ce champ, et également en réathlétisation. De plus, j'ai élaboré des programmations et un protocole d'entraînement dans le but d'améliorer des qualités et capacités physiques d'athlètes de haut niveau. La mise en œuvre des tests et de la récolte des résultats m'a permis de découvrir la complexité de cette tâche. L'analyse statistique primaire de ces résultats a été enrichissante, dans la mesure où elle m'a permis de me remettre en question et d'explorer davantage la littérature scientifique.