



# Master Sciences du Sport et de la Motricité

## Spécialité « Vieillesse, Handicap : Mouvement et Adaptation »

**M2 Année 2015-2016**

### Les bienfaits d'un programme de badminton sur la santé physique et cognitive auprès de seniors en EHPAD

Aurélie ANDRE

Mémoire dirigé par :

- Tuteur professionnel : Pauline Maillot
- Tuteur universitaire : Pauline Maillot

Lieu de stage : EHPAD Les Merisiers  
25, Avenue du Docteur Roux  
91390 Morsang sur Orge

#### **Résumé**

Ce mémoire s'intéresse aux bienfaits physique et cognitif de la pratique du badminton sur les seniors en EHPAD, avec ou sans déficits cognitifs légers. Cette étude compare un groupe de 9 pratiquants, à un groupe contrôle de 8 résidents. Les résultats du groupe pratiquant montrent une amélioration significative de la vitesse de marche, de l'équilibre, de la force musculaire, de la mémoire de travail et des fonctions exécutives, suite à un entraînement de 8 semaines. Aucune amélioration significative n'est constatée pour le groupe contrôle.

#### **Abstract**

This report focuses on physical and cognitive benefits of practicing badminton, on the elderly in nursing homes, with or without Mild Cognitive Impairment (MCI). This study compare a group of 9 practitioners and a group of 8 residents control. The results of the group practicing show significant improvement in the speed of walking, balance, strength, working memory and executive functions, following training for 8 weeks. No significant improvement for control group.

**Mots-clés :** Vieillesse, Badminton, Fonctions Exécutives, Force, Equilibre.

# Sommaire

1.	Introduction .....	1
2.	Cadre théorique .....	3
2.1	Le vieillissement.....	3
2.1.1	Quelques données démographiques.....	3
2.1.2	Le vieillissement cognitif .....	4
a.	La mémoire de travail .....	5
b.	La flexibilité mentale .....	5
c.	La mise à jour.....	5
d.	L'inhibition.....	5
2.1.3	Le vieillissement physique .....	6
a.	Le système musculaire .....	7
b.	Le système articulaire .....	7
c.	Le système d'équilibration.....	8
2.2	Les activités physiques .....	9
2.2.1	Les bienfaits de l'activité physique sur la santé cognitive.....	9
2.2.2	Les bienfaits de l'activité physique sur la santé physique .....	11
2.2.3	L'activité Badminton .....	12
3.	Problématique.....	14
4.	Cadre expérimental.....	15
4.1	La population d'étude.....	15
4.2	Description des outils d'évaluation .....	16
4.2.1	Les tests cognitifs .....	16
a.	Stroop Color Word Interference test.....	16
b.	Trail Making test.....	16
c.	Digit-span test .....	17
d.	Mini Mental State Examination .....	17
4.2.2	Les tests physiques .....	17
a.	Test des 10 mètres .....	17
b.	Test des 6 mètres .....	17
c.	30-seconds chair stand modifié.....	17
d.	Timed Up and Go.....	18
e.	Appui tandem.....	18
f.	Appui semi-tandem .....	18
4.3	Résultats .....	18
4.3.1	Faisabilité et score d'apprentissage .....	18
4.3.2	Comparaison intergroupe (Contrôle versus Praticant) en pré-programme.....	19
4.3.3	Comparaison des scores du groupe contrôle post- versus pré-programme.....	19
4.3.4	Comparaison des scores du groupe pratiquant post- versus pré-programme .....	20
a.	Plan cognitif .....	20
b.	Plan physique .....	21
4.3.5	Comparaison intergroupe des scores (post-pré programme) .....	22
c.	Plan cognitif .....	22
d.	Plan physique .....	22
5.	Discussion.....	24
6.	Conclusion.....	27
7.	Références bibliographiques.....	28

## 1. Introduction

Le vieillissement de la population européenne est incontestable. Dans ce contexte, la France n'est pas épargnée par ce phénomène. En effet, l'INSEE (2010) prévoit dans un rapport sur les projections démographiques, qu'en 2060, 31% de la population française sera âgée de 60 ans et plus, soit une personne sur trois. Ce rapport annonce également en 2060 que 10% de la population française aura plus de 80 ans, contre 4,5% en 2015. Ce changement démographique de la répartition de la population française est discret. Pour autant, il est nécessaire d'en tenir compte notamment sur la place accordée au vieillissement dans notre société. Dans ce contexte, on comprend aisément que l'allongement de la durée de vie est un enjeu dans l'organisation de notre société et plus particulièrement dans le rôle des personnes âgées dans la société. En effet, que les personnes âgées soient dépendantes ou non, leurs soins médicaux, l'éventualité d'un placement en établissement ou bien encore la réponse à des demandes de réaménagement de domicile sont autant de coût financier pour la personne âgée elle-même, ses proches mais également pour la société. Néanmoins, cette perte d'autonomie se situe aujourd'hui vers des âges plus élevés qu'au XIX<sup>ème</sup> siècle.

Afin, de pallier à ces difficultés, depuis quelques années, le concept de « bien vieillir » (Gangbé & Ducharme, 2006) prend une place particulière dans la société. En effet, le bien vieillir correspond à un bien-être physique, mental, et social des personnes âgées. Ce bien être semble contribuer à la préservation de l'autonomie et de la qualité de vie. Même si le bien vieillir diffère d'une culture à l'autre, il est lié à l'image sociale que l'on a de la personne âgée, ainsi qu'à la place qu'on lui accorde dans la société. La culture occidentale est fondée sur l'individualisme (i.e., égoïsme, tendance à se différencier des autres) et s'appuie sur une volonté du maintien de l'autonomie fonctionnelle. En revanche, dans des sociétés plus relationnelles, la personne âgée doit tenir des rôles associés à son âge. Par exemple, au Japon la personne âgée devient conseiller en chef pour les problèmes familiaux, en Inde elle cherche plus de spiritualité et de religiosité, en Chine, elle reste en contact avec ses proche.

L'activité physique prend une part essentielle à la réussite d'un « vieillissement réussi ». En effet, les activités physiques permettent d'engendrer des nombreux bénéfices à la fois sur la santé physique que sur la santé cognitive, et par conséquent sur la qualité de vie. Ces bienfaits font alors l'objet de nombreuses recherches, notamment dans la définition des effets spécifiques selon le type d'activité physique (i.e., aérobie, en force...). Malgré cela, plusieurs activités physiques et sportives ne font pas l'objet d'étude sur leurs bienfaits auprès des personnes âgées. C'est notamment le cas du badminton, or cette activité est une activité des plus complète puisqu'elle permet de développer la force, la vitesse, l'endurance et la dextérité (Milon, 2014).

Les personnes âgées institutionnalisées ou non, n'ont pas forcément accès à toutes activités physiques et sportives, étant donné que ces dernières demandent une adaptation spécifique aux besoins et aux capacités particulières de la personne âgée.

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence quels peuvent être les bienfaits de la pratique du badminton pour sur les effets du vieillissement de la santé cognitive, ainsi que de la santé physique.

Nous allons débiter notre étude par une revue de littérature donnant quelques données démographiques sur le vieillissement, montrant ainsi que ce dernier est un problème de santé publique et qu'il est donc important de s'y intéresser. Dans un deuxième temps, nous expliciterons, les conséquences de l'avancée en âge de sur la santé cognitive puis sur la santé physique. Puis, dans un troisième temps, nous aborderons les bienfaits de l'activité physique, à la fois sur les fonctions cognitives et sur les performances physiques des personnes âgées.

Par la suite, nous expliciterons notre problématique de cette étude.

Ensuite, nous expérimenterons si un programme de badminton permet d'engendrer des bénéfices sur les fonctions cognitives des personnes subissant un vieillissement normal ou ayant un déficit cognitif léger. Mais nous vérifierons également, que le badminton permet, comme d'autres activités physiques plus classiques (i.e., la marche, le renforcement musculaire), d'améliorer les capacités physiques des personnes âgées.

Nous finirons par une discussion contenant les limites et l'originalité de notre étude. Puis en conclusion, nous présenterons les perspectives qu'ouvre cette étude.

## 2. Cadre théorique

### 2.1 Le vieillissement

Le vieillissement peut se définir comme étant un processus normal et inéluctable touchant tous les êtres vivants. L'organisme subit une série de transformations entraînant la dégénérescence de certains systèmes, ce qui provoque l'affaiblissement et le ralentissement des fonctions vitales, ainsi que des modifications d'ordre physique, physiologique et psychique (Muller et al., 2004). Selon Ricœur (1949, p433), c'est « *la certitude de devoir-mourir qui donne à la maladie, au vieillissement, à la perte de conscience leur valeur de pressentiment; parce que je dois mourir, mes jours sont « comptés » et le vieillissement est comme une soustraction opérée sur un capital qui s'épuise* ».

Fort est de constater que le vieillissement est souvent confondu avec la vieillesse. Cette dernière dépend du contexte dans lequel on la situe. Selon l'OMS, le critère d'âge de la vieillesse est de 65 ans et plus. En revanche, dans une approche sociale, la vieillesse représente la cessation d'activité professionnelle, c'est à dire vers 60 ans. Mais la perception de la vieillesse est très variable et personnelle; tout dépend de la personne, ou bien encore de l'objet de comparaison.

#### 2.1.1 Quelques données démographiques

Selon l'étude de l'INSEE (2010), en France métropolitaine, il y aura 73,6 millions d'habitants au 1<sup>er</sup> janvier 2060, soit 11,8 millions de plus qu'en 2007. Selon les statistiques, le nombre de personnes de plus de 60 ans augmentera de plus de 10 millions en 2060 soit une personne sur trois aura plus de 60 ans quand 21% de la population avait plus de 60 ans en 2007. Cette augmentation s'explique essentiellement par les générations issues de l'après seconde guerre mondiale mais aussi à l'accroissement de l'espérance de vie aux âges élevés. Toutefois, il est important de noter que cette augmentation serait de 31% en 2035 et de 32% en 2060. L'âge moyen de la population qui était de 39 ans en 2007, passerait à 43 ans en 2035, puis 45 ans en 2060.

Ce vieillissement progressif de la population est dû en partie à la stabilisation du taux de fécondité mais aussi à l'accroissement de l'espérance de vie aux âges élevés. Ce vieillissement de la population est marquant puisque les plus de 60 ans ont augmenté de 4% entre 1960 et 2000, alors que les moins de 20 ans ont diminué de 7%.

Toujours selon l'INSEE (2010), un des problèmes majeurs de cette évolution de notre société réside dans le coût financier engendré. En effet, en 2000 les personnes de 60 ans et plus représentaient déjà 21% de la population française. Or ces français vivent en majorité au domicile, soit 94% des plus de 60 ans et 88% des plus de 75 ans. Seule une personne, de 75 ans et plus, sur dix seulement vit en foyer ou en institution. De plus, deux personnes sur trois de plus de 75 ans sont des femmes et 60% d'entre elles sont veuves.

Deux caractéristiques majeures définissent le vieillissement de la population française, le nombre de 75 ans et plus a doublé depuis 1960. De plus, le constat d'une féminisation de cette avancée en âge puisqu'on comptait 108 femmes pour 100 hommes de 60 à 64 ans ; et 325 femmes pour 100 hommes de 90 ans et plus. L'augmentation du nombre de personnes âgées entraîne une élévation de la consommation médicale. En moyenne, les français ont une dépense médicale de 1800 euros, et les personnes âgées de plus de 65 ans ont une dépense de 3000 euros.

Il peut y avoir une double perception de la vieillesse : d'un côté la vieillesse fragile, vulnérable, et malade, qui fait référence au modèle du déclin, versus la vieillesse créative, active et heureuse, faisant référence au paradigme du développement.

### 2.1.2 Le vieillissement cognitif

Le fonctionnement cognitif subit, au cours du vieillissement normal, de nombreuses modifications. Celles-ci ont lieu à la fois au niveau anatomique avec la perte de neurone, au niveau physiologique avec une transmission de l'influx nerveux diminuée, et au niveau comportemental notamment défini par un déclin des capacités cognitives. Dans ce mémoire, nous allons développer les modifications comportementales entraînées par le vieillissement. Les études ont montré que les personnes âgées ont des performances cognitives moindres comparées à des personnes plus jeunes, notamment concernant la mémoire de travail, et les fonctions exécutives. En 1993, Baltes a permis la conceptualisation du vieillissement cognitif, et propose donc de le définir ainsi : « l'intelligence de l'adulte et de la personne âgée paraît être la constance dans un régime moyen, le déclin se manifestant dans les tâches qui exigent le maximum de ressources et un haut niveau de performance ». Ainsi, le fonctionnement cognitif de la personne âgée s'adapte à la vie courante, mais s'avère « fragile ». Ce sont les fonctions exécutives, la mémoire de travail et l'attention qui subissent principalement des modifications et peuvent être décompensées lors de conditions dites « difficiles ». Selon Morris et ses collaborateurs (1988), la mémoire de travail est fortement liée aux fonctions exécutives et décline avec l'âge. Dans la littérature, une théorie dominante sur les fonctions exécutives a été proposée par Myake et ses collaborateurs (2000). En effet, ils ont pu mettre en évidence trois fonctions exécutives spécifiques, qui sont à la fois indépendantes et corrélées entre elles. Il s'agit de la flexibilité mentale (shifting), la mise à jour (updating) et l'inhibition.

Cependant, certaines personnes âgées sont atteintes de déficit cognitif léger ou Mild Cognitive Impairment (MCI) (Petersen, 1997). Les individus souffrant de MCI, peuvent avoir des problèmes de mémoire, de raisonnement qui sont plus sérieux que les altérations cognitives induites avec le vieillissement normal. La prévalence des MCI dans la population varie entre 3% et 19% (Petersen et al., 2010). Si certaines personnes atteintes de déficit cognitif léger peuvent développer la maladie d'Alzheimer ou des troubles apparentés, d'autres restent stables.

Petersen (2001), propose des critères indiquant les symptômes liés au MCI:

- Plainte mnésique
- troubles de la mémoire
- fonctionnement cognitif général normal
- aucun retentissement au quotidien
- Absence de critères de démence

Les troubles de la mémoire et les capacités de raisonnement étant parfois affectés, il est possible de les mesurer. Malgré un fonctionnement du quotidien quasi inchangé, la gestion de nouvelles tâches peut s'avérer être moins efficace.

#### *a. La mémoire de travail*

La mémoire de travail (MDT) permet de traiter et stocker temporairement les informations, sur une courte durée. Elle joue un rôle fondamental dans la cognition et est particulièrement impliquée dans les activités cognitives de la vie quotidienne, à savoir le langage, le raisonnement, la récupération d'information de la mémoire à long terme. Selon Colette et ses collaborateurs (2007), le modèle le plus influent actuellement proposant les phénomènes de stockage à court terme est celui de Baddeley et Hitch (1974). Ce modèle s'articule de composantes en interaction les unes avec les autres, et dont les plus étudiées sont la boucle phonologique, le registre visuo-spatial et l'administrateur central. La boucle phonologique permet le stockage et le traitement de l'information verbale par le biais du stock phonologique et l'autorépétition subvocale. Le calepin visuo-spatial stocke et traite les informations visuelle et spatiale. Quant à l'administrateur central, son rôle est de superviser et de coordonner la régulation du flux d'information venant de la boucle phonologique et du calepin visuo-spatial.

Le vieillissement a des effets sur la mémoire de travail, plus particulièrement sur les tâches d'empan. La boucle phonologique et le registre visuo-spatial semblent préservés (Belleville et al., 1996). En revanche, l'administrateur central évalué lors de tâche nécessitant rétention et manipulation d'informations (i.e. l'empan envers) semble être sensible aux effets du vieillissement.

#### *b. La flexibilité mentale*

La flexibilité mentale est la fonction permettant de basculer ou d'alterner entre plusieurs tâches ou plusieurs stratégies, de façon dynamique. Etre flexible, c'est pouvoir s'adapter à de nouvelles situations. C'est une fonction importante et nécessaire en particulier lors de situations sortant de la routine, qui ne sont pas automatisées et/ou non apprises. La confrontation à une nouvelle situation engendre une adaptation, c'est à dire qu'un changement doit avoir lieu. La flexibilité mentale va donc permettre l'élaboration de plusieurs hypothèses et va en évaluer la pertinence ou non, afin d'apporter la réponse la plus adaptée à la nouvelle situation.

#### *c. La mise à jour*

La mise à jour de la mémoire de travail est une capacité qui permet de réviser les informations en mémoire. Pour cela, les anciennes informations sont remplacées par de nouvelles plus pertinentes. Elle implique donc une manipulation des informations dans la mémoire de travail. Lors d'une action, la mise à jour peut s'opérer avec le codage des informations entrantes pertinentes à la réalisation de la tâche en cours d'exécution. Les informations qui ne sont plus pertinentes à la réalisation de la tâche sont alors remplacées par les informations plus récentes et plus pertinentes.

#### *d. L'inhibition*

L'inhibition est une fonction permettant de bloquer ou supprimer, de façon volontaire, une réponse dite automatique, dominante, prépondérante ou une réponse déjà en cours, mais qui n'est pas pertinente pour le but à atteindre. Cette capacité peut être évaluée de façon expérimentale, notamment par la tâche de Stroop (Macleod, 1992). Les capacités d'inhibition sont importantes pendant la sélection des informations en mémoire de travail. Chez les personnes âgées, ce déclin des capacités inhibitrices a des conséquences notamment sur la nature du contenu de la mémoire de travail, à savoir, le maintien d'informations non pertinentes, parasitant ainsi les informations importantes à la tâche. Subséquemment, les problèmes d'inhibition provoquent chez les personnes âgées, une trop grande quantité d'informations distrayantes en mémoire de travail, ce qui engendre des difficultés à sélectionner des informations importantes lors de la réalisation d'une tâche.

### 2.1.3 Le vieillissement physique

Le vieillissement, processus inéluctable, s'accompagne d'une altération des capacités fonctionnelles de l'ensemble de l'organisme. Cette dégradation s'accroît lors de situations de stress, de maladies ou de sédentarité. Cette sédentarité entraîne une diminution des capacités fonctionnelles, qui elle-même entraîne une réduction de la capacité de l'organisme à s'adapter aux situations dites d'« agression ». On parle alors d'un cercle vicieux de l'inactivité (Figure 1 ; Ninot et al., 2009). De la même manière, plusieurs des systèmes de régulation physiologique s'avèrent être moins efficaces chez les personnes plus âgées. Le vieillissement est également différent d'un individu à l'autre, à âge égal. C'est pourquoi la population âgée se caractérise comme hétérogène. Chez certains seniors, le vieillissement peut avoir des conséquences très importantes alors que d'autres seniors auront des conséquences minimales voire absentes.

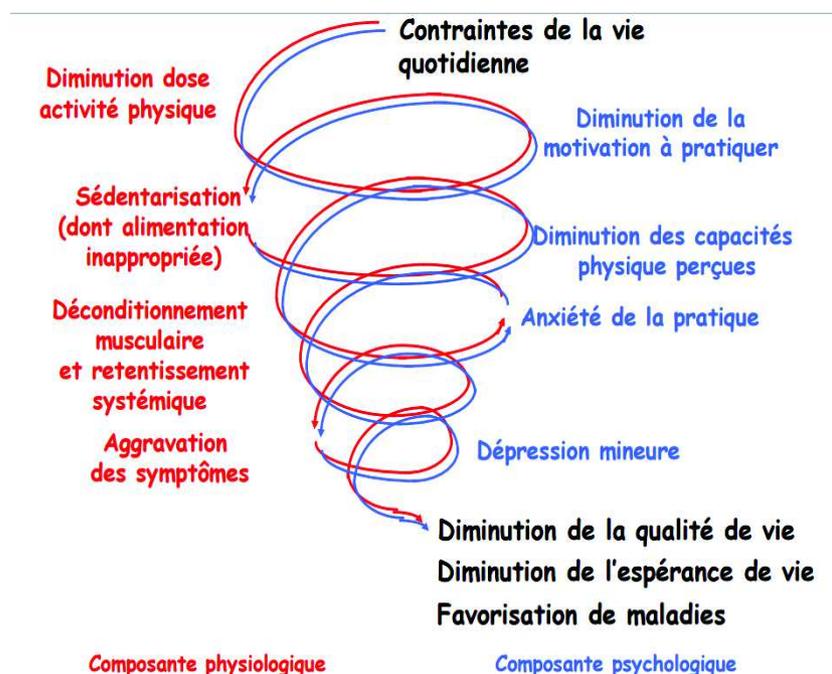


Figure 1 : Effets systémiques de l'inactivité (Ninot & Préfaut, 2009)

Le vieillissement est synonyme de répercussions physiologiques qui varient et dont les degrés d'atteinte diffèrent d'un individu à l'autre. On retrouve des répercussions sur les différents organes et les différentes fonctions du corps. En effet, l'ensemble des systèmes composant le corps humain est touché par le vieillissement, à savoir, le système nerveux, le système cardiovasculaire, le système respiratoire, le système digestif, le système musculaire, le système tégumentaire, le système immunitaire, le système endocrinien, le système rénal, le système osseux, le système reproducteur. Dans le cadre de ce mémoire, seuls quelques-unes de ces fonctions seront explicitées, les systèmes ayant un lien avec les bienfaits de l'activité physique recherchés par notre étude.

### *a. Le système musculaire*

Le vieillissement musculaire se définit particulièrement par une diminution progressive de la masse musculaire squelettique. C'est-à-dire lorsque la dégradation est supérieure à la synthèse des protéines. En effet, avec l'âge les individus deviennent plus ou moins insulino-résistants, ce qui augmente la protéolyse des protéines musculaires. Il y a également une diminution du taux d'hormones anaboliques telles que la testostérone, l'hormone GH-IGF1 (Duclos, 2006). Cette réduction se nomme la sarcopénie. Selon Fleg et ses collaborateurs (1988), c'est à partir de 50 ans que la force musculaire diminue significativement par fonte musculaire. La sarcopénie est associée, dans une majorité des cas, à une augmentation de la masse grasse. Ce phénomène est plus important chez l'homme que chez la femme, mais est plus inquiétant chez la femme puisqu'elle a une durée de vie plus longue (Roubenoff, 2000). De plus, certains auteurs s'accordent à dire qu'il y aurait également une diminution qualitative et préférentielle du nombre et de la taille des fibres musculaires de type II. (Aoyagi et al., 1992 ; Dehail et al., 2008).

Les muscles se contractent grâce à des influx électriques conduit par les motoneurones- $\alpha$  (MN- $\alpha$ ). Or le vieillissement s'accompagne d'une réduction de 25 à 50% du nombre de motoneurones- $\alpha$ . On comprend donc que la perte des motoneurones- $\alpha$  associées à la réduction de la masse musculaire aura des conséquences fonctionnelles sur l'individu âgé et va impacter sur la performance et la force musculaire.

Tous ces phénomènes contribuent au développement de la sarcopénie et ont un impact sur la performance et la force musculaire. Sur le plan fonctionnel, la perte de puissance musculaire est à considérer, puisqu'en effet, elle est impliquée dans la plupart des activités basiques de la vie quotidienne, à savoir, la marche, la montée d'escalier ou encore le transfert assis-debout. Lors de déséquilibre, elle va permettre un réajustement postural. Ainsi, la puissance musculaire permet aux personnes âgées de conserver leur indépendance.

La qualité de la force musculaire se dégrade également. Ceci s'explique par une détérioration de la conduction de la voie corticospinale. De plus, une augmentation des co-contractions entre muscle agoniste et antagoniste « parasitent » le mouvement volontaire. D'un point de vue neuro-biomécanique, la contraction musculaire nécessite un temps plus long et le temps de demi-relaxation augmente.

### *b. Le système articulaire*

Les articulations sont composées de plusieurs éléments : la capsule qui entoure l'articulation et délimite la cavité articulaire, le cartilage, la membrane synoviale qui tapisse l'intérieur de la capsule et produit le liquide synovial, les extrémités osseuses, les ligaments qui stabilisent l'articulation, et les muscles qui s'insèrent, grâce à leurs tendons, sur la capsule et les os.

Tout comme les muscles, les articulations subissent des modifications avec le vieillissement. En effet, les ligaments se calcifient et s'ossifient. De plus, les surfaces cartilagineuses ont tendance à s'éroder. En dégénéralant, certaines articulations deviennent moins souples. On observe notamment une diminution plus ou moins importante de l'amplitude articulaire, particulièrement accentuée par la sédentarité. Un autre phénomène vient amplifier cette diminution: l'arthrose.

L'arthrose se définit par une dégénérescence du cartilage. Ce dernier recouvre les deux extrémités osseuses formant une articulation. La fonction du cartilage est d'assurer le glissement des surfaces osseuses l'une par rapport à l'autre, sans douleur, et sans frottement et ainsi de permettre la mobilité articulaire. Avec une composition principalement d'eau, il joue un rôle dit d'« éponge » en amortissant les chocs. De plus, la lubrification de l'articulation est assurée par le liquide synovial. Le cartilage est un tissu spécifique qui n'est pas vascularisé, et donc qui se nourrit à partir du liquide synovial, mais il n'est également pas innervé, et ne peut donc pas être responsable des douleurs arthrosiques.

Le vieillissement n'est pour autant pas la cause principale du processus arthrosique. En effet, avec l'âge le cartilage se modifie, il perd en souplesse s'amincit et se rigidifie, le rendant moins apte à résister aux agressions, aux hyperpressions. Or il ne s'agit pas ici d'arthrose mais plutôt de vieillissement normal de l'articulation. Mais le vieillissement et l'arthrose semblent intimement liés (Neam et al., 2003)

L'arthrose est une réponse à un excès de pression sur le cartilage et est caractérisée par un déséquilibre entre les phénomènes de destruction et de réparation au sein de l'articulation (Chevalier, 2004). C'est-à-dire, que le cartilage va devenir plus fragile avec l'avancée en âge, il va donc s'amincir et se fissurer, pouvant entraîner des fragments de cartilage à se détacher et ainsi se déplacer dans la cavité articulaire (Chevalier et al., 2005). Quant à la membrane synoviale, elle va s'inflammer et ainsi produire trop de synovie, entraînant un épanchement synovial, se caractérisant par un gonflement de l'articulation. De plus, les extrémités osseuses peuvent s'épaissir, formant des ostéophytes (i.e. « becs de perroquets »).

En général, l'arthrose crée une gêne variable au quotidien et une douleur modérée, bien que majorée en fin de journée. Dans certains cas, des poussées inflammatoires peuvent apparaître, caractérisées par une douleur vive, dès le matin et entraînant une immobilisation de l'articulation (due à la douleur). L'arthrose touche principalement la colonne vertébrale, les doigts pouvant entraîner une déformation irréversible de ceux-ci. Les articulations portant le poids du corps (i.e. la hanche et le genou), peuvent être touchées par l'arthrose. Bien que plus rare, ces arthroses sont plus invalidantes.

Si l'arthrose affecte 6.5% de la population française, 80% des personnes atteintes d'arthrose sont des personnes âgées de plus de 65 ans (Richette, 2008). Chez les personnes âgées, pour qui l'arthrose se manifeste par des douleurs dites « mécaniques » (i.e. douleurs surtout lorsque l'articulation est mobilisée), notamment lors de la marche, du changement de position ou encore à la montée ou descente des escaliers, le réflexe va être de s'immobiliser, et risque donc d'entraîner une sédentarité certaine. De plus, l'arthrose peut se manifester par une certaine raideur de l'articulation notamment le matin, et une diminution de l'amplitude articulaire.

### *c. Le système d'équilibration*

L'équilibre du corps humain est assuré par le système d'équilibration. Le rôle de ce dernier est de maintenir le centre de gravité du corps à l'intérieur du polygone de sustentation (i. e. base du corps représentée par la surface comprise à l'intérieur des pieds, lors de la position debout). Plusieurs systèmes sensori-moteurs sont en jeu afin de maintenir l'équilibre et la posture du corps humain: le système vestibulaire, la vue, la proprioception et également le tonus musculaire des muscles de maintien.

- Le système vestibulaire est situé dans l'oreille interne et a pour mission de transmettre les informations concernant sur la position et les mouvements de la tête au système nerveux central (SNC). Ce système est touché par le vieillissement et se caractérise par une réduction du nombre de cellules ciliées et de fibres myélinisées, ce qui se traduit par une presbyvestibulie, c'est à dire une perte de l'utilisation de ce système que les personnes âgées compensent par une utilisation plus importante de la vue.
- La vision a pour rôle de repérer la position du corps par rapport aux objets qui l'entourent. C'est un élément essentiel dans l'orientation et le déplacement dans l'espace. Toutes les informations spatiales recueillies par la vision servent pour la posture, l'équilibration et l'orientation. La vue est un sens affecté par le vieillissement, puisqu'elle en devient moins précise et que cette habileté à évaluer les distances et les obstacles dans notre environnement diminue.
- Le système proprioceptif est constitué des mécanorécepteurs superficiels situés dans le derme et les mécanorécepteurs profonds situés au niveau du muscle et de l'articulation. Ces derniers permettent de connaître la position du corps dans l'espace et des segments corporels les uns par rapport aux

autres. Les mécanorécepteurs cutanés jouent un rôle important dans l'équilibration et particulièrement ceux situés au niveau de la voûte plantaire qui ont une utilité prépondérante. En effet, ils vont réagir à la pression, qui n'est pas répartie de façon égale et qui varie en fonction de tout mouvement du corps. Avec l'avancée en âge, la vitesse de transmission nerveuse des informations perceptives (pressions, vibrations, étirements du muscle ...) ralentit et la réponse donnée est moins précise.

La marche est une activité d'équilibre dynamique, qui nécessite sans cesse le rattrapage de l'équilibre par rapport à la base de sustentation qui se déplace. Chez les personnes âgées, la marche est modifiée notamment suite aux altérations des fonctions de l'équilibre, mais également de la diminution de la force musculaire, de la raideur articulaire. La marche des personnes âgées peut se caractériser par une diminution de la vitesse, une diminution de la longueur du pas (e.g. une augmentation du nombre de pas).

## 2.2 Les activités physiques

L'activité physique est définie comme tout mouvement effectué dans la vie quotidienne, qui est produit par les muscles squelettiques et qui entraînent une augmentation de la dépense énergétique sans pour autant se réduire à la seule pratique sportive. L'intensité, la durée et la fréquence sont les caractéristiques principales de l'activité physique. Dans le cadre de ce mémoire, nous nous intéressons à l'entraînement physique. Celui-ci est caractérisé par des mouvements actifs réalisés de manière structurée et répétée, l'objectif étant de maintenir voire d'améliorer l'aptitude physique. Cette dernière peut être caractérisée comme un ensemble de qualité à la fois sur le plan cardiorespiratoire, ostéoarticulaire et psychologique, que l'individu sollicite lors de la pratique physique. Plus particulièrement, l'aptitude physique regroupe la force, la résistance musculaire, la flexibilité, la capacité physique aérobie et la capacité physique anaérobie (Boutcher, 2000).

A contrario, l'inactivité physique ou comportement sédentaire peut être défini par l'ensemble des comportements durant lesquels l'individu fait un minimum de mouvements, et donc sa dépense énergétique est proche de celle de repos. Cette inactivité physique accentue les détériorations physiques (niveau biologique ou physiologique) dues au vieillissement. Pourtant les études ont montré que l'activité physique pratiquée régulièrement était liée à une meilleure longévité et en meilleure santé. (e.g. réduction du diabète, de l'ostéoporose, de l'hypertension...) (Paffenbarger & Hale, 1975; Singh, 2004). Nous allons étudier les bienfaits de la pratique d'une activité physique sur la santé physique et sur la santé cognitive.

### 2.2.1 Les bienfaits de l'activité physique sur la santé cognitive

Comme nous avons pu le voir précédemment, des études ont démontré que la pratique d'une activité physique a un rôle sur l'augmentation de la longévité et les risques de maladies liées à l'âge (Paffenbarger & Hale, 1975; Singh, 2004). Mais l'activité physique a également un impact positif sur le bien-être des personnes âgées (Netz et al., 2005), et plus généralement sur le plan psychologique. En plus, des bienfaits sur les plans physique et psychologique, la pratique de l'activité physique a des répercussions sur le vieillissement cognitif. Il apparaît nettement dans la littérature que les seniors pratiquants régulièrement un programme d'activité physique bénéficient d'améliorations non négligeables au niveau cognitif. Il semble important de s'intéresser aux effets particuliers de l'activité physique, en fonction de la nature de l'activité et des fonctions cognitives qu'elle cible.

Diverses études ont montré les impacts spécifiques liés à l'activité physique de type aérobie sur la santé cognitive des personnes âgées. En effet, l'amélioration de la fonction cardiorespiratoire à la suite d'un

programme d'exercices de type aérobie pratiqué pendant plusieurs mois aurait un impact sur les performances cognitives, qui se verraient alors améliorées (Bakken et al., 2001 ; Rikli & Edwards, 1991). Les entraînements aérobies impactent particulièrement les fonctions exécutives, à savoir la flexibilité mentale, la mise à jour et l'inhibition. En 1991, Rikli et Edwards ont comparé les performances cognitives d'un groupe de femmes entraînées pendant 3 ans en danse et en marche rapide (e.g., programme aérobie) à un groupe contrôle (e.g., aucune participation aux entraînements). Les performances cognitives du groupe de participantes sont les seules à s'être améliorées. Kramer et ses collaborateurs (1999) ont, eux, mis en évidence l'incidence de l'entraînement aérobie plus spécifiquement sur les fonctions exécutives. A la suite d'un programme de 6 mois, ils ont comparé les performances exécutives d'un groupe aérobie et d'un groupe anaérobie. Les participants au groupe aérobie ont amélioré leurs performances cognitives et plus particulièrement au niveau exécutif (e.g., transfert attentionnel ou encore inhibition). La littérature scientifique montre, qu'après un protocole de 24 semaines avec 3 à 6 séances par semaine, le  $VO_2$ max des participants augmente (Malbut et al., 2002). Etant donné que l'entraînement favorise le développement des capillaires, l'amélioration de l'endurance entraîne une augmentation du flux sanguin au niveau musculaire (Dela et al., 1999), mais également au niveau cérébral. A ce dernier niveau, cela engendrerait une meilleure oxygénation du système nerveux central (Dustman et al., 1994). Ainsi, l'amélioration sur le plan cardiovasculaire pourrait être un intermédiaire plus qu'intéressant dans l'amélioration des performances cognitives, et notamment sur les fonctions exécutives.

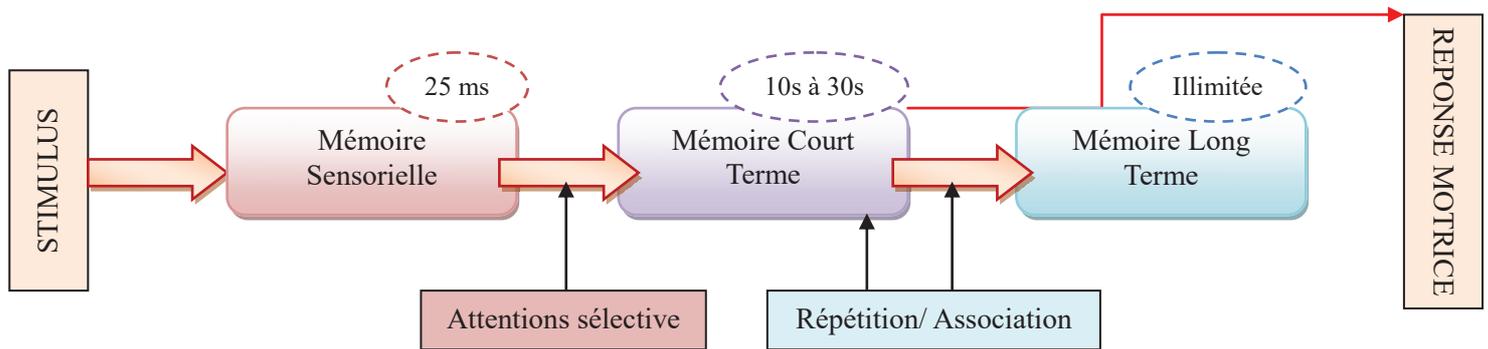
Etant donné la plasticité cérébrale conservée chez les seniors, l'apprentissage et la progression sont tout à fait envisageable pour une nouvelle activité, malgré un apprentissage plus lent par rapport à des individus plus jeune (Fisk & Rogers, 2000).

« Apprendre c'est donc apprendre à connaître le monde pour s'y adapter en prélevant les informations qu'il contient » (Récopé, 2001, p 15). Dans le cas de notre étude, pour apprendre, les pratiquants devront découvrir et connaître une nouvelle activité physique, et ainsi, sélectionner les informations nécessaires à l'apprentissage de la discipline. Pour que cet apprentissage ait lieu, les activités cognitives vont être en interaction les unes avec les autres.

Tout au long du cycle, le pratiquant va engranger de l'expérience par les entraînements et les matches. Ainsi, l'activité cognitive va enclencher le processus de stockage de données des informations liées à l'environnement.

Or, au cours de sa vie, le pratiquant a accumulé des informations sur son environnement, pour répondre à des stimuli, mais également pour une utilisation ultérieure (ici, notre activité physique, le badminton).

Le pratiquant à force de répétition pourra solliciter les informations nécessaires à la réalisation d'une tâche par le biais d'une sélection d'éléments stockés en mémoire à long terme. Les informations non adaptées laissent place aux nouvelles adaptations motrices qui se transfèrent d'une séance à l'autre (i.e., la mise à jour, Myake et al., 2000). La performance motrice permet donc à toute personne d'exécuter une habileté motrice (i.e., « capacité, acquise par apprentissage, à reproduire la réussite dans une tâche ou un ensemble de tâche voisines », Récopé, 2001, p 122) adaptée à une situation. Par conséquent, la capacité à sélectionner des informations pertinentes et à construire une représentation adaptée et adéquate du monde dépend de la qualité de mémorisation du système cognitif. C'est-à-dire, qu'après un stimulus de la Mémoire Sensorielle (MS), celle-ci sélectionne les informations pertinentes qui passent ainsi en Mémoire à Court Terme (MCT) ; cette dernière permet la réponse motrice. La répétition d'un geste moteur et l'association avec une action motrice antérieure entraînent une mise en Mémoire à Long Terme (MLT) (Figure 2 ; Atkinson & Shiffrin, 1968). Les pratiquants suivant un cycle d'une nouvelle activité physique, pourront en fin de programmation identifier les informations pour sélectionner l'élément important et ainsi, apporter une réponse motrice adéquate liée à une programmation du Système Nerveux Central.



**Figure 2 : Traitement de l'information (Atkinson & Shiffrin, 1968)**

### 2.2.2 Les bienfaits de l'activité physique sur la santé physique

Actuellement, les bienfaits physiques de l'activité physique sont fortement reconnus. En effet, en 2003, la politique de santé publique en faveur de l'activité physique chez les seniors a mis en place le plan « Bien Vieillir ». Par la suite, des projets sur la prise en charge de la perte d'autonomie, dans laquelle l'activité physique a toute sa place, ont été lancés. « La vitesse de marche est un marqueur de l'état de santé de la personne âgée » (Vuillemin, 2012).

La littérature montre qu'un niveau d'activité physique suffisant est associé à une diminution de 35% du risque de mortalité toutes causes confondues. Gulsvik et ses collaborateurs (2012), ont justement montré que l'activité physique avait un lien avec la mortalité au travers des âges. En effet, l'activité physique a des effets bénéfiques quel que soit l'âge de l'individu c'est pourquoi l'OMS recommande 1heure d'activité modérée à soutenue par jour pour les jeunes de 5 à 17 ans afin de développer un appareil locomoteur, cardiovasculaire sain et garder un poids approprié. Pour les adultes de 18 à 64 ans, il est recommandé de pratiquer une activité modérée 30 minutes dans le but d'améliorer une endurance cardio-respiratoire, l'état musculaire et osseux, de maintenir leur poids, mais aussi de diminuer le taux de dépression. Pour les personnes âgées de 65 ans et plus, il est recommandé de pratiquer 30 minutes d'activité d'intensité modéré 5 fois par semaine. Toujours selon l'OMS, en pratiquant une activité régulière les personnes âgées ont un plus faible taux de mortalité toutes causes confondues, ont une plus grande capacité cardiorespiratoire et musculaire. Elles ont également une meilleure santé fonctionnelle, moins de risque de chuter, et moins de risque d'avoir un état dépressif.

L'activité physique a des effets bénéfiques sur l'état de santé et permet de maintenir l'autonomie fonctionnelle des personnes vieillissantes. En d'autres termes, l'activité physique permet de prévenir certaines pathologies, de réduire le déclin des capacités fonctionnelles ainsi que le risque de chute associé. Pour être plus précis, l'activité physique a des effets bénéfiques sur les fonctions cardiorespiratoires (i.e, elle a un rôle protecteur sur la fonction cardiaque en permettant l'amélioration de la performance cardiaque, à savoir une amélioration de l'endurance du cœur), sur la fonction locomotrice, ainsi que sur le bien-être psychologique de l'individu âgé (Vuillemin, 2012). Cette amélioration peut être visible cliniquement, c'est à dire, en observant la personne pendant l'activité physique. En effet, si la résistance à l'effort s'améliore la personne va pouvoir effectuer les exercices sur une durée plus longue, en faisant moins de pause ou en souffrant moins de dyspnée.

La pratique de l'activité physique permet également d'améliorer l'équilibre. En effet, des études ont montré que les sujets qui pratiquent une activité physique ont de meilleures performances posturales, ainsi que de meilleures performances de l'équilibre statique (Perrin et al., 1999). Howe et ses collaborateurs, (2011) indiquent les différents types d'exercices ayant des effets significatifs sur l'amélioration de l'équilibre. Les exercices de type marche, coordination, équilibre sont les plus utilisés pour améliorer l'équilibre de façon significative. Cette significativité étant prouvée via des tests validés tels que sur le Timed Up and Go (TUG), la station unipodale, la vitesse de marche et l'échelle d'équilibre de Berg.

La marche étant une activité d'équilibre dynamique, elle nécessite sans cesse un rééquilibrage du centre de gravité au-dessus du polygone de sustentation. Des études montrent que les exercices d'équilibre sont susceptibles d'améliorer la marche. Cao et ses collaborateurs, en 2007, ont pu mettre en évidence une amélioration de la vitesse de marche à la suite d'un programme combiné regroupant du renforcement musculaire des membres inférieurs, des exercices d'équilibre et de marche. De manière globale, les auteurs recommandent un programme combinant des exercices d'équilibre avec des exercices de renforcement musculaire. (Skelton & Beyer, 2003 ; Rose & Hernandez, 2010 ; Sherrington et al., 2011). Cette combinaison présentent des intérêts pour la santé et permet le maintien des capacités physiques fonctionnelles (Nelson et al., 2007).

L'activité physique s'avère aussi être une contremesure plutôt efficace afin de lutter contre la sarcopénie. En effet, de nombreuses études ont mis en évidence l'intérêt d'un travail contre résistance. Ce dernier permet l'amélioration des performances fonctionnelles à savoir, la vitesse de marche, le lever de chaise. La pratique d'une activité physique régulière est indispensable au maintien de la fonction musculaire, de ce fait, au maintien de la mobilité et donc à son indépendance. Certaines études nous montrent que la force musculaire peut être améliorée avec un entraînement régulier, même en âge avancé.

Pour des personnes âgées, les activités de type aérobique sont recommandées, comprenant un échauffement pour activer les régulations du système cardiovasculaire à l'effort (Vuillemin, 2012) et un retour au calme à la fin des séances afin que la pression sanguine diminue doucement. Pour pallier à la diminution de la force musculaire, des exercices dynamiques excentriques (i.e. mouvement d'élongation contrôlé du muscle travaillé) et concentriques (i.e. mouvement de raccourcissement du muscle travaillé) sont préconisés.

Nous savons également que l'activité physique est bénéfique sur la santé psychique. En effet, elle permet aux personnes âgées de se sentir plus épanouis, et de se rendre compte de leurs capacités réelles.

### 2.2.3 L'activité Badminton

Toute Activité Physique, Sportive et Artistique (APSA) est caractérisée par la logique interne. Selon Parlebas (1981), la logique interne est le « système des traits pertinents d'une situation motrice et des conséquences qui les entraînent dans l'accomplissement de l'activité motrice correspondante ». En 1991, Boda et Recopé, nous parlent d'un « projet constant suscité par le système de règles qui gouverne les conduites des pratiquants de haut niveau ». La logique interne du badminton se pose donc comme suit : le badminton est une activité d'opposition duelle médiée par un volant frappé par une raquette sur deux espaces séparés par un filet dont la zone de marque est le camp adverse, au sol.

Les problèmes fondamentaux de cette discipline sont de frapper le volant, lire les trajectoires du volant et adapter ses déplacements et les différentes actions en fonction de ces trajectoires. Le badminton permet de travailler les divers aspects bio-psycho-sociaux de l'individu. En effet, d'un point de vue cognitif il s'agit d'apprécier les trajectoires, les vitesses, l'espace. D'un point de vue social, il faut

être capable d'accepter le duel mais aussi la défaite, l'échec. Et d'un point de vue physiologique, le badminton est un sport permettant de développer la coordination occulo-manuelle, la coordination droite-gauche, l'endurance, et le travail musculaire, des membres inférieurs en particulier.

La Fédération Française de Badminton (FFBad) propose 3 axes d'apprentissage du badminton :

- La motricité générale : situations travaillées sans raquette
- La maniabilité : situations d'apprentissage de type service, frappe coup droit/ revers.
- La découverte du duel : mise en situation

Que ce soit en simple ou en double, le badminton est un sport aérobic. Les matchs ont une durée moyenne de 30 min, et un échange moyen dure environ 30 secondes. L'endurance est donc un des bienfait engendré par la pratique fréquente du badminton. L'entraînement régulier permet également d'améliorer la coordination perceptivo-motrice (e.g. médiation entre les systèmes sensoriels et l'élaboration des mouvements complexes, à savoir, la coordination inter-segmentaire et inter-articulaire). L'équilibre dynamique est en constante remise en cause lors des déplacements et se voit donc améliorer par la pratique du badminton. Mais pratiquer le badminton régulièrement entraîne un travail important des membres inférieurs et permet alors de muscler ces derniers, et particulièrement les muscles des cuisses ainsi que les fessiers.

Nous pouvons également ajouter que le badminton est un sport où nous utilisons un matériel varié et où les différents ateliers peuvent être divers et ludiques. En effet, le fait de devoir travailler à la fois sur le plan physique, mais aussi sur le plan technique, nous avons une multitude d'exercice permettant de travailler sur l'apprentissage. De plus, la pratique du badminton exige une attention constante afin d'être le plus performant possible et ainsi être capable d'évaluer les trajectoires de volants et pouvoir anticiper le renvoi du volant dans le camp adverse.

### 3. Problématique

Suite à cette revue de littérature, nous avons pu constater que le vieillissement avait un impact important sur l'individu. Des changements s'opèrent d'un point de vue physique, ainsi que d'un point de vue cognitif. Mais malgré ces déficits liés à l'avancée en âge, la littérature nous montre bien que l'activité physique permet de maintenir les capacités voire même de les améliorer. De plus, les études prônent largement l'activité physique dans le cadre d'un vieillissement réussi, puisque celle-ci a un impact positif à la fois sur les performances cognitives des personnes âgées mais également sur les capacités physiques. Ce mode de vie physiquement actif, entraîne le maintien d'un équilibre bio-psycho-social. Nous avons également pu constater via les différentes études présentées précédemment que les activités aérobies ont un impact plus important d'un point de vue cognitif. Pour améliorer les conditions physiques des personnes âgées, les activités mêlant renforcement musculaire, travail de l'équilibre et travail de l'endurance semblent vivement recommandées.

Par la suite, nous avons étudié le badminton et ses bienfaits. En effet, la pratique du badminton permet l'amélioration de nombreux paramètres physiques notamment, l'équilibre, l'endurance ou encore le renforcement musculaire. Tous ces paramètres sont ceux touchés par le vieillissement (Fleg et al., 1988 ; Dehail et al., 2008 ; Vuillemin, 2012), nous pouvons donc nous demander si le badminton aurait une incidence sur la santé physique des personnes âgées. De plus, en stimulant la fonction cognitive par une maîtrise des coordinations, une appréhension de la vitesse et de la trajectoire du volant, laisse à penser que le badminton pourrait avoir des impacts positifs chez les personnes vieillissantes. Enfin, nous avons pu constater que l'apprentissage d'une nouvelle activité pouvait stimuler la plasticité cérébrale, ainsi que le transfert d'apprentissage. Par conséquent, nous pouvons poser l'hypothèse que l'activité physique telle que le badminton pourrait avoir des bienfaits sur la santé des personnes âgées. La problématique posée est ainsi la suivante :

LE BADMINTON PERMET-IL D'AMELIORER LA SANTE COGNITIVE ET LA SANTE PHYSIQUE DES PERSONNES AGEES RESIDANT EN EHPAD?

## 4. Cadre expérimental

Le programme d'activité physique adaptée est basé sur l'activité badminton. Il était d'une durée de 10 semaines. La première et la dixième semaines ont permis de réaliser des évaluations physiques et cognitives, afin d'en évaluer ses potentiels bienfaits, c'est-à-dire en amont du programme (évaluation diagnostique) puis en fin de programmation (évaluation formative) afin de rendre compte de l'intérêt d'un programme d'activité physique adaptée. Chaque résident a bénéficié de 2 séances d'une heure de badminton par semaine sur 8 semaines, le lundi et vendredi, sauf jour férié ou événement exceptionnel. Les séances étaient dispensées en groupe de 4 à 5 pratiquants.

L'objectif de ce programme était d'améliorer l'endurance aérobie et le renforcement musculaire, mais également et ce, de manière indirecte, de développer les fonctions exécutives. Pour se faire une séance se déroulait de la manière suivante : un échauffement articulaire, et cardio-vasculaire, un ensemble d'atelier associant technicité et renforcement musculaire, et pour finir, des matchs, puis un retour au calme comprenant des étirements (Annexes 1-16). Pour le groupe contrôle, le délai entre les deux passations fut égal à celui du groupe pratiquant, à savoir de 8 semaines.

### 4.1 La population d'étude

L'étude a été initiée en avril 2016 au sein de l'Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD) Les Merisiers à Morsang-sur-Orge (91). Ce sont soit des personnes ayant un vieillissement normal, soit ayant un déficit cognitif léger.

Le recrutement des personnes s'est fait sur la base du volontariat après une présentation de l'activité par l'animateur et la psychomotricienne de l'EHPAD. Pour faire partie du groupe pratiquant les critères d'inclusion étaient, être :

- Agé de plus de 65 ans
- Institutionnalisé en EHPAD
- Capable de marcher avec ou sans aide technique

Les critères d'exclusion étaient quant à eux :

- MMSE inférieur à 15
- Maladie d'Alzheimer et troubles apparentés diagnostiquée
- Maladie de Parkinson et troubles diagnostiquée
- Etre en secteur protégé et PASA (i.e. Pôles d'Activités et de Soins Adaptés)

Les personnes du groupe contrôle ont été recrutées sur les mêmes critères que le groupe pratiquants.

Notre groupe pratiquant était donc constitué de 9 résidents de 65 à 97 ans ( $89 \pm 10.54$ ) et notre groupe contrôle de 8 résidents âgés de 67 à 94 ans ( $81 \pm 7.68$ ).

Tous les résidents ont bénéficié d'une réunion d'information orale dans laquelle je leur ai expliqué les modalités du programme, et des tests physiques et des tests cognitifs.

## 4.2 Description des outils d'évaluation

Les outils d'évaluation utilisés dans ce mémoire permettent d'évaluer l'impact du programme d'Activité Physique Adaptée (APA) créé et mis en place par mes soins.

### 4.2.1 Les tests cognitifs

Nous avons choisi d'utiliser certains tests cognitifs afin de déterminer l'impact de la pratique du badminton sur la santé cognitive des personnes âgées en EHPAD, et notamment nous avons voulu cibler les fonctions exécutives et la mémoire de travail. Pour cela, les tests utilisés sont le test de Stroop, le Trail Making test, le digit-span task et le Mini Mental State Examination.

#### a. *Stroop Color Word Interference test*

Nous avons utilisé le test de Stroop (Stroop, 1935) pour évaluer les capacités d'inhibition, une des fonction exécutive, mais pour évaluer la flexibilité nous avons utilisé une version modifiée intégrant une quatrième planche (Chatelois et al., 1996). Le test de Stroop se compose de quatre planches représentant une condition.

- La première planche représente la dénomination, avec des items rectangulaires de couleurs rouge, jaune, bleu ou encore vert. Les résidents doivent nommer les couleurs qu'ils voient.
- La deuxième planche représente la lecture, avec les mots jaune, bleu, rouge et vert écrit en noir. Le but est simplement de lire les mots.
- Pour la troisième planche, représentant l'interférence, les mots indiquant des couleurs sont écrits avec une couleur d'encre différente, c'est à dire **VERT - JAUNE**. L'objectif de cette planche est d'inhiber la lecture du mot pour énoncer la couleur de l'encre.
- Dans la dernière planche, représentant la flexibilité, il s'agit de même planche que la troisième sauf que certains mots sont encadrés, et dans ce cas, il faut alors lire le mot. La difficulté est d'alterner lecture du mot, lorsqu'il est encadré, et dénomination de la couleur de l'encre.

Chaque planche est composée de dix items par ligne, sur dix lignes. Le test consiste à compter le nombre de bonnes réponses données en 45 secondes. L'évaluation des deux premières planches permet d'entraîner et d'évaluer le temps nécessaire au pratiquant pour lire et dénommer une couleur. En revanche, les troisièmes et quatrièmes planches servent à évaluer la flexibilité et l'inhibition.

#### b. *Trail Making test*

Le Trail Making test, validé en 1987 par Corrigan et Hinkeldey, a pour objectif d'évaluer les capacités de flexibilité cognitive. Pour cela le test fonctionne avec une planche A et une planche B, de 25 pastilles chacune. Pour la planche A, les participants doivent relier des pastilles numérotées de 1 à 25, réparties de manière aléatoire sur une feuille A4, dans l'ordre croissant (e. g. 1-2-3...25). Pour la planche B, les participants doivent relier alternativement un chiffre à une lettre et ce dans l'ordre croissant et alphabétique (e. g. 1-A-2-B-3-C....13). L'objectif pour le participant est de relier les pastilles le plus vite possible et sans lever le crayon de la feuille. La correction des éventuelles erreurs se fait au fur et à mesure du test. Il s'agit d'un test chronométré. La planche A représente la mesure de vitesse perceptive. Du coup, afin d'avoir la mesure de flexibilité, nous analyserons la différence entre le temps nécessaire à effectuer la planche B et la planche A.

### c. *Digit-span test*

Le Digit-span task, traduit par la tâche de l'empan chiffré, est tiré de l'échelle d'intelligence pour adultes (e.i. Wechsler Adult Intelligence Scale ou WAIS ; Wechsler, 1955). Ce test a pour but de mesurer la capacité d'informations pouvant être stockées en mémoire à court terme, pour cela le test de l'empan se réalise à l'endroit, c'est-à-dire que le sujet doit répéter la série de chiffres dans l'ordre dans lequel elle a été énoncée. Pour mesurer la mémoire de travail, le backward digit span (i.e. empan de chiffres à rebours) est utilisé. Dans ce cas, le sujet doit répéter la série de chiffres mais à l'envers (i.e. l'examineur annonce « 2.3.7 », le sujet devra dire « 7.3.2 »).

### d. *Mini Mental State Examination*

Le Mini Mental State Examination (MMSE) ou test de Folstein (Folstein et al., 1983) permet d'évaluer les fonctions cognitives et la capacité mnésique d'un individu. Il s'agit d'un test composé de 30 questions, avec différents niveaux de difficulté, et réparti en 6 catégories :

- Capacités d'orientation dans le temps et l'espace
- Capacités d'apprentissage et de transcription
- Capacités d'attention et de calcul
- Capacités de rétention mnésique
- Capacités de langage et d'identification
- Capacités de praxie constructive

Chaque bonne réponse rapporte un point tandis qu'une réponse approximative ou fautive entraîne un score de zéro. Le score final est noté sur 30.

## 4.2.2 *Les tests physiques*

Nous avons ainsi choisi quatre paramètres significatifs de la personne âgée, qui sont la vitesse de marche, la force musculaire des membres inférieurs et l'équilibre dynamique et statique. Pour les évaluer, nous avons sélectionné les tests suivants : le test des 10 mètres, le test des 6 mètres, le 30- Second Chair Stand modifié, le Times Up and Go, l'appui tandem et l'appui semi-tandem.

### a. *Test des 10 mètres*

Ce test est réalisé sur un parcours de 10 mètres chronométré, auquel est ajouté 2 mètres en début de parcours afin d'atteindre une vitesse constante. Il est demandé aux individus de marcher à une vitesse de marche confortable. Le temps mis pour réaliser les 10 mètres représente la performance locomotrice et nous permet éventuellement de déterminer la vitesse de marche.

### b. *Test des 6 mètres*

Sur le même principe que le test des 10 mètres, mais pour celui-ci le départ est arrêté.

### c. *30-seconds chair stand modifié*

Le 30- Seconds Chair Stand compose l'ensemble des tests du *Senior Fitness Test* (SFT, Rikli & Jones, 2001). L'objectif est d'évaluer la force musculaire des membres inférieurs en comptant le nombre de levers de chaises réalisés en 30 secondes avec les bras croisés sur le thorax. Dans le cadre de cette étude, nous demanderons aux résidents d'effectuer 5 relevés de chaise le plus rapidement possible, et ce, dans les mêmes conditions que le 30-seconds chair stand.

#### d. *Timed Up and Go*

Le Timed Up and Go (TUG, Podsiadlo & Richardson, 1991), est un test Clinique de locomotion et d'équilibre dynamique. Il s'agit d'un test chronométré, où le sujet doit se lever de sa chaise, marcher 3 mètres, faire demi-tour, revenir à sa chaise et s'asseoir.

#### e. *Appui tandem*

L'appui en tandem est un test d'équilibre statique tiré de l'échelle dévaluation de l'équilibre de Berg (Berg Balance Scale; Berg et al., 1989). L'objectif pour le sujet est de rester le plus longtemps possible en équilibre en mettant un pied devant l'autre (i.e. le talon du pied avant touche la pointe du pied arrière). Le test est chronométré, ainsi le temps représente la performance d'équilibre statique de l'individu.

#### f. *Appui semi-tandem*

Il s'agit du même test que précédemment, l'appui tandem, sauf que la position des pieds diffèrent. En effet, les pieds sont joints et légèrement en décalage (i.e. La pointe du pied arrière à hauteur de la voûte du pied avant).

## 4.3 Résultats

### 4.3.1 Faisabilité et score d'apprentissage

Tout au long du cycle de badminton, les résidents pratiquants ont travaillé le jongle en coup droit. De plus, chaque séance se terminait par un travail d'échanges par deux. Ainsi pour évaluer la progression des participants dans l'activité badminton, le nombre d'échanges maximum et le nombre de jongles maximum, ont été relevés lors de la première séance et lors de la dernière séance. Le nombre de jongle étant un score individuel, il a été analysé brut. En revanche, le score d'échange étant un score pour deux, et en sachant que les résidents ont pu faire des échanges avec plusieurs adversaires, une moyenne du nombre de leurs échanges a été faite pour une analyse plus juste.

Afin de déterminer la progression en badminton, un test de *t* student a été effectué, où nous comparons les scores de jongles et d'échanges en 1<sup>ère</sup> séance et en dernière séance. Ainsi nous avons pu constater que les scores de jongle ( $t(8) = 3,91$  ;  $p < 0.01$ ) et les scores d'échanges ( $t(8) = 21,03$  ;  $p < 0.001$ ) sont significativement plus élevés en dernière séance par rapport à la première séance. Le tableau 1 présente les moyennes et écart-type des scores d'apprentissage, jongle et échanges, pour le groupe pratiquant. Les valeurs obtenues au test de student ainsi que leurs significativités sont également indiquées dans ce tableau.

**Tableau 1 : Score d'apprentissage du badminton via le nombre maximum de jongle et le nombre maximum d'échange avec un partenaire.**

	Pratiquants T1		Pratiquants T2		t(8)	p
	M	ET	M	ET		
Jongle	17,45	15,89	38	31,38	3,91	0,005*
Echanges	11,2	2,11	26	3,57	21,03	< 0,001**

Note: M = moyenne; ET = écart-type; T1 = 1ère séance; T2 = dernière séance.

\*p < 0.01 ; \*\*p < 0.001

#### 4.3.2 Comparaison intergroupe (Contrôle versus Praticant) en pré-programme

Afin de déterminer si nos deux groupes d'étude présentait des scores initiaux similaires avant la mise en place du programme d'APA, nous avons fait, par le biais de test  $t$  de student, des comparaisons intergroupes des scores obtenus en évaluation diagnostique. Ainsi nous avons pu constater que le groupe pratiquant et le groupe contrôle ne présentent pas de différences significatives pour chacune de vos variables d'étude (tableau 1). A l'exception de deux variables, de l'empan envers et de l'appui tandem. Le groupe contrôle a un temps significativement plus important lors de l'appui tandem que le groupe pratiquant ( $t(15)$  ;  $p < 0,05$ ). De même, le groupe contrôle a un score de mémoire de travail sur le test de l'empan à l'envers significativement plus important que celui du groupe pratiquant ( $t(15)$  ;  $p < 0,05$ ). Le tableau 2 présente les moyennes et écart-type de chaque groupe pour chacune de nos variables d'étude. Les valeurs obtenues au test de student ainsi que leurs significativités sont également répertoriées dans ce tableau.

**Tableau 2 : Comparaison des caractéristiques du groupe contrôle vs groupe pratiquants en pré-programme.**

Variables	Groupe pratiquant		Groupe contrôle		t(15)	p
	M	ET	M	ET		
Age	88,78	10,54	81,12	7,68	1,69	0,11
Stroop						
Score de lecture	42,39	12,98	51,31	15,90	1,27	0,22
Coût de l'inhibition	31,61	12,62	36,06	8,95	0,82	0,42
Flexibilité avec inhibition	32,39	11,01	40,68	12,21	1,47	0,16
TMT						
Flexibilité attentionnelle	183,11	57,40	130,75	101,46	1,33	0,20
Empan endroit	5,78	1,48	7,50	2,30	1,84	0,08
Empan envers	2,56	0,73	4,13	1,96	2,24	0,04*
MMSE	22,11	5,79	24,38	2,87	0,99	0,33
TUG	36,54	14,34	25,64	9,47	1,82	0,09
5 relevés (sec)	28,13	6,84	23,15	8,14	1,37	0,19
Semi-tandem (sec)	29,38	24,52	35,10	29,00	0,39	0,69
Tandem (sec)	3,55	3,48	18,99	14,14	2,25	0,04*
6M - temps	13,03	3,39	10,43	3,39	1,57	0,14
6M - nombre pas	20,00	3,81	17,38	5,04	1,22	0,24
10M - temps	19,41	6,34	17,20	4,92	0,79	0,44
10M - nombre pas	28,67	6,46	26,50	8,01	0,62	0,55

Note. M = moyenne. ET = écart-type. TMT = Trail Making test. MMSE = Mini Mental State Examination. \* $p < 0,05$

#### 4.3.3 Comparaison des scores du groupe contrôle post- versus pré-programme

Nous avons exploré la possibilité d'un effet test-retest auprès du groupe contrôle. En effet, lors de la seconde passation, nous pouvons imaginer que les sujets auraient pu prendre l'habitude des tests et ainsi s'améliorer. Nous avons donc comparé avec un test de student les scores du groupe contrôle en pré et post-programme. Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 3. Aucun score, que ce soit physique ou cognitif ne se modifie de façon significative (i.e.  $p > .05$ ). Nous pouvons donc conclure à une absence d'effet test-retest, lors de notre étude.

**Tableau 3 : Comparaison des scores post versus pré programme du groupe contrôle.**

	Variables	Score pré-programme		Score post-programme		t(7)	p
		M	ET	M	ET		
Stroop	Score de lecture	51,31	15,90	54,37	14,87	0,85	0,42
	Coût de l'inhibition	36,06	8,95	35,87	10,28	0,06	0,96
	Flexibilité avec inhibition	40,68	12,21	40,50	8,56	0,04	0,96
TMT	Flexibilité attentionnelle	130,75	101,46	125,00	112,51	0,25	0,81
	Empan endroit	7,50	2,30	7,12	2,69	2,04	0,08
	Empan envers	4,13	1,96	4,37	2,06	1,00	0,35
	TUG	25,64	9,47	25,49	12,17	0,11	0,92
	5 relevés (sec)	23,15	8,14	18,86	9,82	1,67	0,13
	Semi-tamdem (sec)	35,10	29,00	29,03	16,60	0,78	0,46
	Tandem (sec)	18,99	14,14	15,97	15,32	0,55	0,59
	6M - temps	10,43	3,39	11,51	4,39	1,75	0,12
	6M - nombre pas	17,38	5,04	16,87	6,79	0,41	0,69
	10M - temps	17,20	4,92	16,35	5,70	0,64	0,54
	10M - nombre pas	26,50	8,01	25,75	9,76	0,43	0,67

Note. M = moyenne. ET = écart-type. TMT = Trail Making test.

#### 4.3.4 Comparaison des scores du groupe pratiquant post- versus pré-programme

Afin de tester l'intérêt/ l'impact du programme de Badminton sur nos différentes variables d'étude, nous comparons les scores obtenus en post-programme avec ceux du pré-programme. L'ensemble de l'analyse de nos résultats est présenté dans le tableau 4.

##### a. Plan cognitif

Nos résultats ont été analysés par un test *t* de student montrent que le groupe pratiquant obtient un score de lecture significativement plus important en post programme ( $t(8)$ ;  $p = 0.001$ ). Il convient toutefois de rappeler que cette variable ne semble pas affecter par un effet test – retest.

Par la suite, nous avons également constaté que le score du coût de l'inhibition était significativement plus important en post programme ( $t(8)$ ;  $p = 0.014$ ). Enfin, les pratiquants se sont significativement améliorés sur la tâche de flexibilité avec une tâche d'inhibition ( $t(8)$ ;  $p = 0.017$ ). Nous pouvons donc dire que notre programme de badminton a eu un impact sur les capacités d'inhibition et de flexibilité, représentatives du fonctionnement exécutif.

Concernant la variable de flexibilité attentionnelle du Trail Making Test, aucune différence significative n'est observée au niveau des résultats de cette variable ( $t(8)$ ;  $p = 0.17$ ).

Le score de la capacité d'informations pouvant être stockées en mémoire à court terme, évalué via le test de l'empan à l'endroit, montre une amélioration significative ( $t(8)$ ;  $p < 0.001$ ). Les résultats des scores du backward digit span montrent une amélioration significative de la mémoire de travail après notre programme de badminton ( $t(8)$ ;  $p = 0.01$ ).

Nos résultats nous montrent que le groupe pratiquant a significativement progressé sur le score du Mini Mental State Examination ( $t(8)$ ;  $p < 0,001$ ).

### b. Plan physique

Les résultats obtenus lors des tests physiques ont été analysés avec le test  $t$  de Student. Nous avons étudié le temps mis pour effectuer les 10 mètres, départ avec élan. Il s'avère que le programme a permis une amélioration significative de la vitesse de marche ( $t(8)$  ;  $p = 0.03$ ). De plus, les résultats montrent une diminution significative du nombre de pas après le programme ( $t(8)$  ;  $p = 0.02$ ).

Les scores de temps et de nombre de pas sur le 6 mètres départ arrêté, nous avons constaté une diminution significative du temps nécessaire au 6 mètres ( $t(8)$  ;  $p = 0.003$ ). Il en est de même pour le nombre de pas qui diminue significativement ( $t(8)$  ;  $p = 0.02$ ).

Après analyse des scores au test des 5 relevés de chaise, nous constatons une diminution significative du temps nécessaire ( $t(8)$  ;  $p < 0.001$ ). En d'autres termes, le programme de badminton a eu un impact significatif sur la force musculaire des membres inférieurs du groupe pratiquant.

De plus, nous avons remarqué une diminution significative du temps nécessaire pour effectuer le Timed up and go, suite au programme de badminton ( $t(8)$  ;  $p < 0.001$ ). Ainsi, le cycle de badminton a eu un impact positif sur l'équilibre dynamique du groupe pratiquant.

Aucune différence significative n'est observée suite à l'analyse des scores de l'appui tandem ( $t(8)$  ;  $p = 0.10$ ).

Contrairement, à l'appui tandem, le score de l'appui semi-tandem, en temps s'améliore significativement après les séances de badminton ( $t(8)$  ;  $p = 0.03$ ).

**Tableau 4 : Comparaison des scores du groupe pratiquant post versus pré programme.**

	Variables	Score pré-programme		Score post-programme		t(8)	p
		M	ET	M	ET		
Stroop	Score de lecture	42,39	12,98	49,61	13,31	4,82	0,0013**
	Coût de l'inhibition	31,61	12,63	35,94	11,33	0,95	0,01*
	Flexibilité avec inhibition	32,39	11,01	37,28	10,28	0,91	0,02*
TMT	Flexibilité attentionnelle	183,11	57,40	166,44	59,36	0,84	0,17
	Empan endroit	5,78	1,48	7,00	1,50	0,96	0,00003***
	Empan envers	2,56	0,73	4,00	1,41	0,36	0,01*
	TUG	36,54	14,34	32,87	12,90	0,99	0,0005***
	5 relevés (sec)	28,13	6,84	21,27	5,01	0,95	0,00008***
	Semi-tandem (sec)	29,38	24,52	46,40	27,67	0,81	0,03*
	Tandem (sec)	3,55	3,48	6,23	4,18	0,12	0,10
	6M - temps	13,03	3,39	9,67	2,51	0,69	0,003**
	6M - nombre pas	20,00	3,81	17,22	2,91	0,64	0,02*
	10M - temps	19,41	6,34	14,45	2,86	0,41	0,03*
	10M - nombre pas	28,67	6,46	23,67	5,79	0,62	0,02*

Note. M = moyenne. ET = écart-type. TMT = Trail Making test. \* $p < 0,05$  ; \*\* $p < 0,01$  ; \*\*\* $p < 0,001$ .

#### 4.3.5 Comparaison intergroupe des scores (post-pré programme)

Afin de tester l'intérêt/ l'impact du programme d'Activité Physique Adaptée sur nos différentes variables d'étude, nous avons créé de nouvelles variables dites de soustractions consistant à soustraire les scores obtenus aux tests en pré programme à ceux obtenus aux tests en post programme. Nous obtenons ainsi des scores de différence nous permettant de mettre en évidence l'impact de notre programme d'APA sur des personnes âgées autonomes.

##### c. Plan cognitif

Nous avons effectué un test t de student pour l'ensemble de nos variables concernant le plan cognitif. Nos résultats au test de student montrent que le groupe pratiquant obtient un score de soustraction significativement plus important que le groupe contrôle concernant le test de l'empan à l'endroit mesurant la capacité de la mémoire à court terme ( $t(15) = 6,87$  ;  $p < 0.001$ ), mais également concernant le test de l'empan à l'envers, évaluant la mémoire de travail ( $t(15) = 2.26$  ;  $p = 0.03$ ) (tableau 5). Notre programme de badminton a donc eu un impact sur la capacité de la mémoire à court terme et la mémoire de travail.

En revanche, les variables de score de lecture, d'inhibition, et de flexibilité, n'ont pas significativement progressé positivement entre le groupe pratiquants et le groupe contrôle.

##### d. Plan physique

Concernant, les variables du plan physique, nous avons effectué un test t de student sur nos résultats. Nous avons ainsi constaté une amélioration significative de l'équilibre dynamique, évalué par le Timed Up and Go, du groupe pratiquant par rapport au groupe contrôle ( $t(15) = 2,44$  ;  $p = 0.02$ ) (tableau 5). Il convient toutefois de rappeler qu'une moyenne négative correspond à une diminution du temps nécessaire pour réaliser le TUG et donc une amélioration de l'équilibre dynamique.

De plus, l'équilibre statique mesuré par le test en semi-tandem se voit également amélioré significativement par le groupe pratiquant contrairement au groupe contrôle ( $t(15) = 2,30$  ;  $p = 0.03$ ) (tableau 5).

De même, la vitesse de marche au test des 6 mètres révèle une amélioration significative du groupe pratiquant par rapport au groupe contrôle ( $t(15) = 4,27$  ;  $p = 0.0006$ ) (tableau 5). Ici aussi, une moyenne négative correspond à une diminution du temps nécessaire pour réaliser 6 mètres.

En d'autres termes notre cycle de badminton a eu un impact sur la vitesse de marche, l'équilibre dynamique et statique, des pratiquants par rapport au groupe contrôle.

En revanche, aucune différence significative n'est observée au niveau des résultats au test de student concernant la force musculaire des membres inférieurs, le nombre de pas ou encore l'équilibre statique mesuré par le test tandem et la vitesse de marche sur 10 mètres.

**Tableau 5 : Comparaison des scores de soustraction (post – pré programme) du groupe contrôle vs groupe pratiquants.**

	Variables	Groupe pratiquant		Groupe contrôle		t(15)	p
		M	ET	M	ET		
Stroop	Score de lecture	7,22	4,49	3,06	10,15	1,12	0,28
	Coût de l'inhibition	4,33	4,05	-0,18	9,55	1,29	0,21
	Flexibilité avec inhibition	4,89	4,74	-0,19	10,79	1,28	0,22
TMT	Flexibilité attentionnelle	-16,67	33,12	-5,75	63,90	0,45	0,65
	Empan endroit	1,22	0,44	-0,37	0,52	6,87	< 0,001***
	Empan envers	1,44	1,33	0,25	0,70	2,26	0,03*
	TUG	-3,67	1,88	-0,14	3,85	2,44	0,02*
	5 relevés (sec)	-6,85	2,75	-4,27	7,22	0,99	0,33
	Semi-tandem (sec)	17,03	15,95	-6,06	20,39	2,30	0,03*
	Tandem (sec)	3,92	4,44	-3,02	14,32	1,02	0,32
	6M - temps	-3,36	2,43	1,08	1,74	4,27	0,0006***
	6M - nombre pas	-2,78	2,95	-0,50	3,46	0,16	1,46
	10M - temps	-4,96	5,65	-0,85	3,76	0,10	1,74
	10M - nombre pas	-5,00	5,34	-0,75	4,89	0,11	1,70

Note. M = moyenne. ET = écart-type. TMT = Trail Making test. \*p<0,05 ; \*\*p<0,01 ; \*\*\*p<0,001.

## 5. Discussion

L'objectif de cette étude était de déterminer les bénéfices liés à la pratique du badminton sur un cycle de 8 semaines. Nous avons émis deux hypothèses, la première stipulait que le badminton, avec sa stimulation visuelle riche, le travail de coordination, et d'équilibre permettait l'amélioration des performances cognitives des personnes âgées subissant un vieillissement normal ou avec un déficit cognitif léger. La seconde hypothèse notifiât qu'un entraînement de badminton permettait d'avoir une amélioration des capacités physique, et plus particulièrement de la force musculaire, l'équilibre ou encore la vitesse de marche. Autant de facteurs déclinant et donc responsables de la diminution des activités physiques et entraînant la sédentarité.

D'après la revue de littérature de Moscone et ses collaborateurs en 2013 concernant des personnes faible et vulnérables physiquement : « *bien que les modalités de pratique soient peu renseignées par la littérature, nous pouvons préconiser qu'une mise en place d'activités physiques d'intensité faible à modérée, à raison de deux à trois séances d'une heure par semaine sur une durée minimum de trois à six mois et menée par un spécialiste des activités physiques adaptées, permettrait de constituer un complément au soin thérapeutique de l'anorexie mentale (Moscone, Leconte, & Le Scanff, 2011)* ». Nous avons donc décidé de transposer ces préconisations auprès des personnes âgées pour qui certaines caractéristiques physiques (i.e., fatigabilité générale mais également cardio-respiratoire, perte d'équilibre par manque de maintien ou bien encore de force physique au sens de puissance physique) peuvent être considérées semblable lors de la mise en place d'un programme d'activité physique adaptée et ainsi de proposer deux séances d'une heure par semaine (Hautier et al., 2007 ; Poortmans et al., 2009). De plus, l'American College of Sports Medicine (ACSM, 2014), recommande pour les seniors de plus de 65 ans, une pratique régulière d'une activité physique. Leurs préconisations est une activité d'intensité modérée d'une durée de 30 à 60 minutes par jour, répartie en tranche de 10 minutes minimum. La durée totale de pratique sur une semaine se situe entre 150 et 300 minutes. Ces recommandations confirment notre programme.

Concernant l'hypothèse qui était que le badminton pourrait permettre l'amélioration des performances cognitives des pratiquants. Nous avons constaté une amélioration de deux tests sur trois, à savoir, les tests de Stroop et digit span task. Les variables d'inhibition et de la flexibilité avec une tâche d'inhibition du test de Stroop, ainsi que les tâches d'empan avec ou sans manipulation (i.e., digit span task à l'endroit et à l'envers). Nous pouvons donc dire que le programme de badminton a eu des effets positifs sur les fonctions cognitives de notre groupe pratiquant. De plus, de nombreux travaux traitant des effets de l'activité physique sur la santé cognitive, et plus particulièrement sur les fonctions exécutives, corroborent avec nos résultats. En effet, l'activité physique et particulièrement, l'activité aérobie, entraîne un effet bénéfique sur la cognition (Kramer et al., 1999 ; Hawkins et al., 1992).

L'entraînement physique, en favorisant le transport et l'utilisation de l'oxygène pourrait être responsable des améliorations cognitives que nous avons pu constater. D'autant que l'activité physique en aérobie, entraîne une augmentation du flux sanguin à la fois au niveau musculaire mais aussi au niveau cérébral (Dela et al., 1999). Nos résultats semblent en accord avec ce postulat, puisque nous avons une amélioration significative des capacités physiques de notre groupe pratiquant (i.e., équilibre dynamique, force musculaire, vitesse de marche).

L'amélioration du fonctionnement exécutif peut également être expliquée aux caractéristiques variées de l'entraînement badminton. En effet, les pratiquants ont dû apprendre de nouvelles tâches spécifiques au badminton (i.e., le service, le coup droit ou le revers). De plus, les différents ateliers mis en place autour de

l'activité badminton, étaient stimulantes et permettaient de travailler sur le renforcement musculaire, l'équilibre et les coordinations, notamment, occulo-manuelle. Tous ces apprentissages, pourraient expliquer ces améliorations constatées au niveau du fonctionnement exécutif. La littérature nous montre que malgré le vieillissement, les capacités d'apprentissage semblent maintenues, appuyant alors nos résultats. (Howard et al., 1992). De plus, l'apprentissage est possible par la répétition des mouvements, ce qui a été le cas durant l'ensemble des séances. Mais il permet une stimulation de la mémoire à court terme et de la mémoire de travail, à la fois pour mettre à jour les nouvelles adaptations motrices mais également pour récupérer les informations stockées en mémoire à long terme et nécessaires à la réalisation d'une tâche. Et nous avons vu que le groupe pratiquant avait une amélioration significative au niveau des mémoire à court terme et de travail.

Après avoir suivi le cycle de badminton, d'une durée de 8 semaines, nous avons pu observer une amélioration significative des résultats de la majorité des tests physiques, mais également de la majorité des tests cognitifs du groupe pratiquant. En effet, nous notons pour le groupe pratiquant une très forte progression positive de la force musculaire des membres inférieurs. De plus, l'analyse des résultats des tests de 6 mètres et de 10 mètres, nous montre une amélioration à la fois de la vitesse de marche du groupe pratiquant mais également une diminution du nombre de pas, ce qui signifie que le groupe pratiquant a amélioré la longueur de ses pas. Ces résultats corroborent avec ceux présent dans la littérature, Baumann et ses collaborateurs (2013), montrent une amélioration de la force, ainsi qu'une amélioration de l'endurance pour un protocole d'un entraînement par semaine. La littérature scientifique montre, qu'après un protocole de 24 semaines avec 3 à 6 séances par semaine (Malbut et al., 2002), que la  $VO_2$  max des participants augmente. Nous pouvons donc penser que l'amélioration aux tests des 6 et 10 mètres provient d'une amélioration de la  $VO_2$  max. On peut également se demander si cette amélioration de l'endurance ne serait pas due à une augmentation du flux sanguin musculaire comme observé par Dela et ses collaborateurs (1999) étant donné que l'entraînement favorise le développement des capillaires.

Concernant la force musculaire des membres inférieurs, Lexell en 1995 montre une augmentation de la force musculaire de 50% pour un entraînement de 11 semaines. D'autres auteurs démontrent que la force musculaire peut être augmentée par le biais de programme d'entraînement même à un âge très avancé (Pyka et al., 1994 ; Skelton et al., 1995). L'augmentation de la force musculaire chez notre groupe pratiquant s'explique potentiellement par le changement des habitudes de vie. En effet, les individus du groupe pratiquant sont passés d'un mode de vie sédentaire à un mode de vie sportif.

De plus, nous avons pu constater une amélioration de l'équilibre dynamique et statique, après le programme de badminton, pour le groupe pratiquant. Nous pouvons penser que cette amélioration de l'équilibre est en relation avec l'amélioration de la vitesse et de la qualité de marche, d'une part, et d'une progression positive de la force musculaire des membres inférieurs. Nous pouvons également penser que l'ensemble des muscles et notamment ceux responsables de la posture ont gagné en tonicité et en gainage, permettant ainsi d'être plus performant sur les tâches d'équilibre, que ce soit dynamique et statique.

Nous pouvons également penser que l'augmentation de la force musculaire des membres inférieurs et l'amélioration aux tests de marche de 6 mètres et 10 mètres sont liées. Ferketich et ses collaborateurs (1998), conclut que l'entraînement combiné en force et en endurance semble bénéfique puisqu'il permet l'augmentation de la force développée et de la résistance à la fatigue. Or, le badminton est une activité physique pour laquelle l'endurance et la force musculaire sont sollicités et travaillés à chaque entraînement. La résistance à la fatigue est en effet un paramètre observable, mais non mesuré lors des séances ; c'est-à-dire qu'au fur et à mesure de l'avancer du programme, nous pouvions remarquer des demandes de pause moins fréquentes et surtout plus tardive dans la séance. De plus, l'amélioration de la force musculaire des membres inférieurs peut avoir une influence positive sur plusieurs paramètres de la marche (Lord et al., 1996). On peut alors penser que l'amélioration aux tests des 6 et 10 mètres est due à l'augmentation de la

force musculaire des membres inférieurs.

Avec plus de matériel tel qu'un système d'enregistrement Electromyogramme (EMG), un système d'analyse de la  $VO_2$  max et un cardio-fréquence-mètre, nous aurions pu observer une augmentation du nombre de lever au *30-seconds chair stand* modifié que nous aurions pu analyser au regard de l'augmentation de la force musculaire. De plus, nous aurions pu corrélérer l'augmentation de la distance aux tests de marche à l'amélioration de la  $VO_2$ max et de la fréquence cardiaque, et ainsi s'accorder aux résultats de la littérature (Malbut et al., 2002).

McAuley et ses collaborateurs (1995), montrent bien que l'activité physique de par son action sur les capacités physiques ainsi que par le bien-être physique qu'elle procure, pourrait favoriser un état de bien-être psychologique et réduire le taux de dépression chez les personnes âgées. Cependant, les études qui ont été faites pour démontrer le lien entre l'activité physique et la dépression se basaient sur des individus âgés présentant une forme mineure de la dépression.

Nous pouvons tout de même émettre l'idée que l'activité physique, influençant la sécrétion d'hormones telles que la bêta-endorphines, qui a un rôle d'antidépresseur, est en lien avec l'état de bien-être observé en fin de séance malgré la fatigue due à l'entraînement.

Nous pouvons également penser que le travail en groupe à contribuer à la réduction du taux de dépression de notre groupe pratiquant. De plus, en établissant une séance le lundi et le vendredi cela permettait d'établir une routine dans la semaine et d'avoir un objectif concret les jours d'activité physique.

Pour ce qui est de la qualité de vie, nous n'avons pas de résultats concrets, seulement des témoignages tels que : « j'arrive à mieux me tourner dans mon lit », « je suis capable de faire plus de choses seule ». Mais les résidents se disent moins limités dans les gestes de la vie quotidienne, à cause de troubles physiques, après le programme de badminton. Cela peut s'expliquer notamment par le travail d'amplitude articulaire lors des séances mais aussi par le travail d'endurance permettant une meilleure résistance à la fatigue (Ferketich et al., 1998). L'amélioration de la vitalité ressentie et exprimée peut s'expliquer pour ces mêmes raisons. En effet, de par une amélioration des gestes de la vie quotidienne et une résistance à la fatigue plus importante, les individus du groupe pratiquant semblent avoir plus de vitalité c'est-à-dire qu'ils s'autoévaluent plus énergiques qu'avant de débiter l'entraînement de badminton.

Enfin, si nous nous focalisons sur notre programme d'activité physique, nous pouvons dire qu'il y a un réel bénéfice malgré un temps de pratique assez faible (2 séances d'heure par semaine pendant 8 semaines) et du peu de pratiquants. Toutefois, il semble intéressant de voir que l'ensemble des pratiquants du programme ont amélioré leur vitesse de marche, ainsi que leur équilibre et ont augmenté leur force musculaire des membres inférieurs. De plus, le programme semble leur avoir permis d'augmenter leurs capacités exécutives, et plus particulièrement, la mémoire de travail, l'inhibition ou encore la flexibilité. Les retours de séances étaient positifs, en effet, les résidents disaient se sentir bien, et apprécier cette activité, à savoir, le badminton. Ils ont précisé, qu'il s'agissait une activité sportive nouvelle, et intéressante pour eux. Au début de chaque séance, les résidents me faisaient un retour sur l'après-séance, leur ressentie, leur douleur éventuelle, leur bien-être. Ainsi, je pouvais adapter mes séances en fonction de leurs retours et me rendre compte de l'effet de mon programme sur leur vie de tous les jours. De plus, cela leur permettait de me poser toutes les questions qu'ils souhaitaient.

Toutes ces observations sont encourageantes quant à la poursuite d'une étude plus approfondie et sur plus long terme, sur les bénéfices des activités physiques dans le but d'améliorer la qualité de vie des personnes âgées en EHPAD.

## 6. Conclusion

Le but de cette étude était de déterminer si notre programme d'Activités physiques Adaptées, et plus particulièrement le badminton, avait un impact sur la qualité de vie des personnes âgées résidant en Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD), subissant un vieillissement normal ou ayant un déficit cognitif léger. Cette étude s'est déroulée sur dix semaines mais a tout de même pu démontrer que pour des individus en EHPAD, l'activité physique combinant le travail d'endurance, le travail de force et coordination avait un impact positif sur le plan physique avec une amélioration de l'endurance aérobie ainsi qu'une augmentation de la force musculaire des membres inférieurs et une amélioration de l'équilibre. De plus, le badminton mis en place a permis une amélioration de certains paramètres des fonctions exécutives à savoir l'inhibition, la flexibilité et la mémoire de travail. Ce bilan laisse à suggérer qu'il existe un lien étroit entre l'état physique et l'état cognitif comme l'a démontré Blain et ses collaborateurs (2000).

Pendant et à la fin du programme d'APA, nous avons pu observer un état physique et des capacités cognitives améliorés. De plus, les pratiquants ont acquis un intérêt certain vis-à-vis des bienfaits de l'activité physique et ont largement adhéré à celle-ci. De par leurs ressentis, nous avons pu constater que l'activité physique favorise la qualité de vie. En effet, leurs gestes dans la vie quotidienne se sont améliorés même s'ils ne sont pas mesurables.

D'un point de vue personnel, ce stage m'a beaucoup apporté. En effet, j'ai pu me rendre compte à quel point il était important de s'occuper d'autrui pour leur bien-être quel que soit leur besoin et leur capacité. Le contact humain est très important pour eux. Cette expérience a été très riche, et les résidents se sont montrés très agréables, et ont apprécié mes interventions. J'ai énormément apprécié le contact humain qui me paraît primordial dans ce métier et valide mon choix de travailler auprès d'un public de personnes âgées.

J'ai également pu me rendre compte, au travers de cette expérience, que travailler auprès de personnes aussi vulnérables que les personnes âgées ou diversement traumatisés par les accidents de la vie, requière un grand professionnalisme et une grande maturité qui viennent bien évidemment avec le temps et l'expérience mais aussi avec un approfondissement des connaissances théoriques et pratiques.

J'aimerais travailler auprès de personnes âgées hospitalisées en clinique de soins de suite et réadaptation, ou bien en Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes afin de mettre en place plusieurs types d'activités : des activités physiques adaptées telles que des jeux de ballons, du badminton, du yoga, des parcours de marche, des courses d'orientation, de la danse, avec le travail du relevé de sol ; des activités artistiques telles que l'art plastique, un atelier écriture. De plus, il serait intéressant de proposer les différentes activités physiques sous forme de cycle, sur le modèle de l'Education Physique et Sportive (EPS) présent dans les établissements scolaires.

Ces différents ateliers rentrent dans un projet que je souhaite mettre en place auprès du public âgé. Les ateliers associent plusieurs objectifs nécessaires au maintien et/ ou à l'amélioration des capacités physiques et cognitives des personnes âgées : l'équilibre, le renforcement musculaire, la souplesse, la gestion respiratoire à l'effort, la précision, l'amplitude articulaire, l'imagination, la mémoire, la créativité, la double tâche, les fonctions exécutives et la mémoire de travail.

Cette étude peut être poursuivie et approfondie, et ainsi évaluer et déterminer l'impact du badminton, activité physique innovante auprès des personnes âgées, sur la qualité de vie, la dépression ou encore la capacité aérobie. De plus, ce mémoire met en évidence les bienfaits de l'activité badminton sur les plans physique et cognitif des personnes âgées résidents en EHPAD, qui peut donc tout à fait être mise en place dans ces résidences ; et servir de point de départ pour innover les activités physiques proposées dans ces établissements.

## 7. Références bibliographiques

- American College of Sports Medicine (2014). The basics of personal training for senior.
- Aoyagi, Y., & Shephard, R. (1992). Aging and muscle function. *Sports Med*, 14, 376-396.
- Atkinson, R., Shiffrin, R. (1968). Human memory: a proposed system and its control processes. *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*, 2, 89-195.
- Baddeley, A. D., Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation*, 8, 47-90.
- Bakken, R. C., Carey, J. R., Di Fabio, R. P., Erlandson, T. J., Hake, J. L., & Intihar, T. W. (2001). Effect of aerobic exercise on tracking performance in elderly people: A pilot study. *Physical Therapy*, 81, 1870-1879.
- Baltes, P. B. (1993). The aging mind : potential and limits. *Gerontologist*, 33, 580-594.
- Baumann, A., Paizis, C., Mourey, F. (2013). Etude comparative de deux modes d'entraînements physiques en Ehpad. *Kinesither Rev*, 13, 30-35.
- Belleville, S., Peretz, I., Malenfant, D. (1996). Examination of the working memory components in normal aging and in dementia of the Alzheimer type. *Neuropsychologia*, 34, 195-207.
- Berg, K., Wood-Dauphine, S., Williams, J. I., Gayton, D. (1989). Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada* 41: 304-311.
- Blain, H., Vuillemin, A., Blain, A., Jeandel, C. (2000). Les effets préventifs de l'activité physique chez les personnes âgées. *Presse Med*, 29, 1240-1248.
- Blanpain, N., & Chardon, O. (2010). Projections de population à l'horizon 2060-Un tiers de la population âgé de plus de 60 ans. *Insee Première n°1320*.
- Boda, B., Récopé, M. (1991). Instruments d'analyse et de traitement de l'APS à des fins d'enseignement de l'EPS. *Revue EPS n°231*.
- Boutcher, S. H. (2000). Cognitive performance, fitness, and aging. In S. J. H. Biddle, K. R. Fox, & S. H. Boutcher (Eds.), *Physical activity and psychological well-being* (pp. 118-129). London: Routledge.
- Cao, Z. B., Maeda, A., Shima, N., Kurata, H., Nishizono, H. (2007). The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly women. *J Physiol Anthropol*, 26, 325-332.
- Chatelois, J., Van Der Linden, M., Rouleau, N., De Courcy, R., Crépeau, F., & Malenfant, A. (1996). *Stroop Flexibilité-4 couleurs*. Unpublished manuscript.
- Chevalier, X. (2004). Les mécanismes du vieillissement normal et pathologique de l'articulation. *Revue de rhumatisme*, 71, 455-461.
- Chevalier, X., Richette, P. (2005). Cartilage articulaire normal : anatomie, physiologie, métabolisme, vieillissement. *EMC – Rhumatologie Orthopédie*, 2, 41-58.
- Collette, F., Péters, F., Hogge, M., Majerus, S. (2007). Mémoire de travail et vieillissement normal. *Neuropsychologie de la mémoire de travail*.
- Corrigan, J. D., & Hinkeldey, N. S. (1987). Relationships between parts A and B of the Trail Making Test. *Journal of Clinical Psychology*, 43, 402-409.
- Dehail, P. (2008). Sarcopénie et vieillissement musculaire. *Cofemer*, Médecine physique et de réadaptation.
- Dela, F., Mikines, K. J., Larsen, J. J., Galbo, H. (1999). Glucose clearance in aged trained skeletal muscle during maximal insulin with superimposed exercise. *J Appl Physiol*, 87, 2059-2067.

- Duclos, M. (2006). Sport, hormones et vieillissement. *Science & Sports, 21*, 194-198.
- Dustman, R. E., Emmerson, R. Y., & Shearer, D. E. (1994). Physical activity, age, and cognitive-neurophysiological function. *Journal of Aging and Physical Activity, 2*, 143-181.
- Ferketich, A. K., Kirby, T. E., Alway, S. E. (1998). Entraînements combinés force-endurance et personnes âgées. *Acta Physiol Scand, 164*, 259-267.
- Fisk, A. D., & Rogers, W. A. (2000). Influence on training and experience on skill acquisition and maintenance in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity, 8*, 373-378
- Fleg, J., & Lakatta, E. (1988). Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO<sub>2</sub>max. *Journal of applied physiology, 65*, 1147-1151.
- Folstein, M. F., Robins, L. N., & Helzer, J. E. (1983). The Mini-Mental State Examination. *Archives of general psychiatry, 40*, 812.
- Gangbé, M., & Ducharme, F. (2006). Le « bien vieillir » : concepts et modèles. *Médecine/Sciences, 22*, 297-300.
- Gulsvik, A., Thelle, D., Samuelsen, S. (2012). Ageing, physical activity and mortality-a 42-year follow-up study. *Int J Epidemiol, 41*, 521-530.
- Hautier, C., Bonnefoy, M. (2007). Réentraînement à l'effort des patients âgés. *Annales de réadaptation et de médecine physique, 50*, 469-474.
- Hawkins, H. L., Kramer, A. F., & Capaldi, D. (1992). Aging, exercise and attention. *Psychology and Aging, 7*, 643-653.
- Howard, D. V., & Howard, J. H. (1992). Adult age differences in the rate of learning serial patterns - Evidence from direct and indirect tests. *Psychology and Aging, 7*, 232-241.
- Howe, T. E., Rochester, T., Neil, F., Skelton, D. A., Ballinger, C. (2011). Exercise for improving balance in older people. *Cochrane Database Syst Rev, 11*.
- Kramer, A. F., Hahn, S., Cohen, N. J., Banich, M. T., McAuley, E., Harrison, C. R.,... Colcombe, A. (1999). Ageing, fitness and neurocognitive function. *Nature, 400*, 418-419.
- Lajoie, Y., Teasdale, N., Bard, C., Fleury, M. (1993). Attentional demands for static and dynamic equilibrium. *Exp Brain Res, 97*, 139-144.
- Lakatta, E. G. (2003) Arterial and cardiac aging : major shareholders in cardiovascular disease enterprises : part III : cellular and molecular clues to heart and arterial aging. *Circulation, 107*, 490-497.
- Lexell, J. (1995). Human aging, muscle mass and fiber-type composition. *J Gerontol, 50A*, 11-6.
- Lord, S. R., Lloyd, D. G., Nirui, M., Raymond, J., Williams, P., Stewart, R. A. (1996). The effects of exercise on gait patterns in older women: a randomized control trial. *J Gerontol, 51*, 64-70.
- Lord, S. R., Lloyd, D. G., Li, S. K. (1996). Sensori-motor function, gait patterns and falls in community-dwelling women. *Age Ageing, 25*, 292-299.
- MacLeod, C. M. (1992). The stroop task: the "gold standard" of attentional measures. *Journal of Experimental Psychology: General, 121*, 12-14.
- Malbut, K. E., Dinan, S., Young, A. (2002). Aerobic training in the "oldest old": the effect of 24 weeks of training. *Age Ageing, 31*, 255-260.
- McAuley, E., Rudolph, D. (1995). Physical activity, aging, and psychological well-being. *J Aging Phys Act, 3*, 67-96.
- Menant, J. C., St George, R. J., Fitzpatrick, R. C., Lord, S. R. (2010). Impaired depth perception and restricted pitch head movement increase obstacle contacts when dual-tasking in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 65*, 751-757

- Morris, R. G., Gick, M. L., Craik, F. I. (1988). Processing resources and age differences in working memory. *Memory & Cognition*, 16, 362-366.
- Moscone, A. L., Leconte, P., Le Scanff, C. (2011). Perception de soi et activité physique adaptée dans l'anorexie mentale. *Sciences et Sport*, 26, 225-228.
- Moscone, A. L., Leconte, P., Le Scanff, C. (2013). L'anorexie et l'activité physique, une relation ambiguë.
- Muller, F., Denis, B., Valentin, C., Teillet, L. (2004). Vieillesse humaine: évolution démographique et implications médicales. *Nutrition clinique et métabolisme*, 18, 171-174.
- Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H., Howerter, A., & Wager, T.D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex 'Frontal Lobe' tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- Neame, R. L., Carr, A. J., Muir, K., Doherty, M. (2003). NK community prevalence of knee chondrocalcinosis: evidence that correlation with osteoarthritis is through a shared association with osteophyte. *Ann Rheum Dis*, 62, 513-518.
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W. (2007). Physical activity and public health in older adults : recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 39, 1435-1445.
- Netz, Y., Wu, M. J., Becker, B. J., & Tenenbaum, G. (2005). Physical Activity and Psychological Well-Being in Advanced Age: A Meta-Analysis of Intervention Studies. *Psychology and Aging*, 20, 272-284.
- Ninot, G., Préfaut, C. (2009). La Réhabilitation du malade respiratoire chronique. Masson.
- Paffenbarger, R. S., & Hale, W. E. (1975). Work activity and coronary heart mortality. *New England Journal of Medicine*, 292, 545-550.
- Parlebas, P. (2001). Contribution à un lexique commenté en science de l'action motrice. *INSEP*, Paris.
- Perrin, P. P., Gauchard, G. C., Perrot, C., Jeandel, C. (1999). Effects of physical and sporting activities on balance control in elderly people. *Br J Sports Med*, 33, 121-126.
- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Kokmen, E., Tangalos, E. (1997). Aging, memory and mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 9, 65-69.
- Petersen, R. C., Doody, R., Kurz, A., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rabins, P. V., Ritchie, K., Rossor, M., Thal, L., Winblad, B. (2001). Current concepts in mild cognitive impairment. *Arch Neurol*, 58, 1985-1992.
- Petersen, R. C., Roberts R. O., Knopman, D. S. Prevalence of mild cognitive impairment is higher in men. *The Mayo Clinic Study of Aging. Neurology*. 2010;75:889-897
- Podsiadlo D, Richardson S. (1991). The timed up & go: a test of basic functional mobility for frail elder persons. *J Am Geriatr Soc*, 39, 142-148.
- Poortmans, J. R., Carpentier, Y. A. (2009). Sarcopénie, vieillissement et exercice. *Science & Sports*, 24, 74-78.
- Pyka, G., Lindenberger, E., Charrette, S., Marcus, R. (1994). Muscle strength and fiber adaptations to a year-long resistance training program in elderly men and women. *J Gerontol Med Sci*, 49, 22-7.
- Récopé, M. (2001). L'apprentissage. *Revue EPS, Paris*.
- Ricœur, P. (1949). Philosophie de la volonté. Le Volontaire et l'Involontaire. Aubier (p 433), Paris.
- Richette P. (2008). Généralités sur l'arthrose: épidémiologie et facteurs de risque. *EMC – Appareil locomoteur*, 1-5.
- Rikli, R. E., & Edwards, D. J. (1991). Effects of a 3-year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 61-67.

- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior Fitness Test Manual*. Champaign, IL : Human Kinetics.
- Riley, M. W., & Riley, J. W. (1990). Structural lag: past and future. In : Riley MW, Khan RL, Foner A (Eds). *Age and structural lag* (pp. 15-36). New York : Wiley.
- Rose, D. J., Hernandez, D. (2010). The role of exercise in fall prevention for older adults. *Clin Geriatr Med*, 26, 607-631.
- Roubenoff, R. (2000). Sarcopenia and its implications for the elderly. *European Journal of clinical nutrition*, 54.
- Rowe, J. W., & Khan, R. L. (1998). Successful aging. *New York: Random House (Pantheon)*, 378 p.
- Sherrington, C., Tiedemann, A., Fairhall, N., Close, J. C., Lord, S. R. (2011). Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *NSW Public Health Bull*, 22, 78-83.
- Singh, M. A. (2004). Exercise and aging. *Clinical Geriatric Medicine*, 20, 201-221.
- Skelton, D. A., Young, A., Greig, C. A., Malbut, K. E. (1995). Effects of resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women aged 75 and older. *J Am Geriatr Soc*, 43, 1081-1087.
- Skelton, D. A., Beyer, N. (2003). Exercise and injury prevention in older people. *Scand J Med Sci Sports*, 13, 77-85.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Vuillemin, A. (2012). Bénéfices de l'activité physique sur la santé des personnes âgées. *Science & Sports*, 27, 249-253.
- Wechsler, D. (1955). Wechsler Adult Intelligence Scale. New York, NY: The Psychological Corporation

Date : 11/04/16	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : découverte du badminton/ du matériel	Séance n° : 1
Activité : Badminton		<u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux	Durée : 60 min
1 <sup>ère</sup> situation : Présentation du badminton aux résidents			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raquette (env 100g) composée de 3 éléments : tamis ou cordage, tige, grip ou manche</li> <li>- Volants en plastiques ou en plumes (env 6g)</li> <li>- Terrain long de 13.40m et large de 6.10m séparé en son milieu par un filet</li> <li>- filet de 1.54m de haut</li> </ul>			

ANNEXE n°1

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Manipulation du matériel		Les sens toucher, vue sont mis en action. De plus, les résidents peuvent exprimer leurs ressentis et poser leurs questions.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipuler la raquette, le volant et commenter sur le matériel, vos connaissances.</li> <li>• Poser des questions</li> </ul>
La course au volant	Exercices de passes	Gérer son tonus musculaire, coordination visuo-manuelle, travail de l'équilibre.	*faire les passes assis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debout, en file indienne.</li> <li>• Le premier attrape un volant dans la boîte placée sur la table, puis fait une passe à son voisin, et ainsi de suite.</li> <li>• Le dernier lance le volant dans une zone délimitée. X 5 volants</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis, raquette en main</li> <li>• Jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche.</li> </ul>
Exercice 3		Travail de l'équilibre dynamique, concentration, Gainage musculaire global	*distance réduite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Placer la balle en peluche sur le tamis de la raquette.</li> <li>• Marcher tout en maintenant la balle sur le tamis, sur 15m.</li> </ul>
Echanges		Travail en endurance, coordination oculo-manuelle, travail de gainage tronc	*distance réduite ou augmentée *ajout d'un ballon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par 2 ou 3</li> <li>• Assis sur une chaise, raquette en main</li> <li>• Faire des échanges avec votre partenaire avec un ballon de baudruche</li> </ul>

Date : 15/04/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : Apprentissage du service/ W gestuelle dégagement  <u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux	Séance n° : 2  Durée : 60 min
---	-----------------------	--	-------------------------------------

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis sur une chaise, réveil des différentes articulations.</li> <li>• Echauffement musculaire</li> <li>• Faire 5 levés de chaise</li> </ul>
Circuit : atelier 1	W gestuelle du dégagement	Gérer son tonus musculaire, coordination visuo-manuelle, travail de l'équilibre.	*distance +/- importante entre le joueur et la cible	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debout devant une table</li> <li>• Envoyer le maximum de volants dans la cible au sol.</li> <li>• Garder le poignet au dessus du coude lors du lancé.</li> </ul>
Circuit : atelier 2	Service coup droit	Apprendre un nouveau geste, travail équilibre, coordination bras droit et gauche		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire un service en coup droit avec un volant.</li> </ul>
Echanges		Travail en endurance, coordination occulo-manuelle, travail de gainage tronc	*distance réduite ou augmentée *ajout d'un ballon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par 2 ou 3</li> <li>• Assis sur une chaise, raquette en main</li> <li>• Faire des échanges avec votre partenaire avec un ballon de baudruche</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Annexe n° 2

Date : 18/04/16	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : Apprentissage du service/ W équilibre + coordination	Séance n° : 3
Activité : Badminton		<u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux	Durée : 60 min

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis sur une chaise, réveil des différentes articulations.</li> <li>• Echauffement musculaire</li> <li>• Faire 7 levés de chaise</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.	*avec la raquette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debout, jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche, avec la main.</li> </ul>
Service coup droit + jongles		Apprendre un nouveau geste, travail équilibre, coordination bras droit et gauche, gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debout, faire un service en coup droit avec un volant. 4 volants</li> <li>• Puis jongler, assis, raquette + ballon de baudruche</li> </ul>
Echanges		Travail en endurance, coordination occulo-manuelle, travail de gainage tronc	*distance réduite ou augmentée *ajout d'un ballon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par 2 ou 3</li> <li>• Assis sur une chaise, raquette en main</li> <li>• Faire des échanges avec votre partenaire avec un ballon de baudruche</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Annexe n° 3

Date : 22/04/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : renforcement musculaire M inf/ mettre en pratique les apprentissages  <u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Séance n° : 4  Durée : 60 min
---	-----------------------	---	-------------------------------------

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis sur une chaise, réveil des différentes articulations.</li> <li>• Echauffement musculaire</li> <li>• Faire 9 levés de chaise</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.	*avec la raquette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis, jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche, avec la raquette.</li> </ul>
Fentes		Renforcement musculaire membres inf, gainage tronc, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire une fente à droite, récupérer un objet sur la chaise.</li> <li>• Se redresser</li> <li>• Faire une fente à gauche et déposer l'objet sur la chaise. 8 objets x2</li> </ul>
Match		Travail en endurance, coordination occulo-manuelle, travail de gainage tronc	*distance réduite ou augmentée	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par 2</li> <li>• Assis sur une chaise, raquette en main</li> <li>• Appliquer les gestes appris, service et dégagement, avec votre adversaire avec un ballon de baudruche</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Annexe n° 4

Date : 25/04/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : renforcement musculaire M inf/ apprentissage service en revers  <u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Séance n° : 5  Durée : 60 min
---	-----------------------	---	-------------------------------------

Annexe n° 5

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis sur une chaise, réveil des différentes articulations.</li> <li>• Echauffement musculaire</li> <li>• Faire 11 levés de chaise</li> </ul>
Service en revers		Apprendre un nouveau geste, travail équilibre, coordination bras droit et gauche		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis, faire un service en revers avec un volant.</li> </ul>
Shadow vers l'avant		Renforcement musculaire membres inf, gainage tronc, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire une fente à droite, pour toucher le plot devant à droite avec la raquette.</li> <li>• Se replacer</li> <li>• Faire une fente à gauche et toucher le plot situé devant à gauche avec la raquette.</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.	*avec la raquette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis, jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche, avec la raquette.</li> <li>• Battre son record !</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Date : 29/04/16	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs :</u>	Séance n° : 6
Activité : Badminton		<u>Matériels :</u>	Durée :

Fête des anniversaires mensuelle organisée par la structure => Pas de séance !

Annexe n° 6

Date : 02/05/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	Objectifs : renforcement musculaire M inf/ W service en revers/ W équilibre  Matériels : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Séance n° : 7  Durée : 60 min
---	-----------------------	--	-------------------------------------

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Assis sur une chaise, réveil des différentes articulations.</li> <li>Echauffement musculaire</li> <li>Faire 13 levés de chaise</li> </ul>
Service en revers		Apprendre un nouveau geste, coordination bras droit et gauche		<ul style="list-style-type: none"> <li>Assis, faire un service en revers avec un volant.</li> </ul>
Marche avec un ballon en équilibre sur la raquette.		Renforcement musculaire membres inf, gainage tronc, W équilibre, gestion de la double tâche		<ul style="list-style-type: none"> <li>Marcher en maintenant le ballon de baudruche en équilibre sur le tamis de la raquette.</li> </ul>
Shadow vers l'avant		Renforcement musculaire membres inf, gainage tronc, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>Faire une fente à droite, pour toucher le plot devant à droite avec la raquette.</li> <li>Se replacer</li> <li>Faire une fente à gauche et toucher le plot situé devant à gauche avec la raquette.</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.	*avec la raquette	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assis, jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche, avec la raquette.</li> <li>Battre son record !</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Annexe n° 7

Date : 06/05/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : Transfert des apprentissages lors de matchs.  <u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Séance n° : 8  Durée : 60 min
---	-----------------------	---	-------------------------------------

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis sur une chaise, réveil des différentes articulations.</li> <li>• Echauffement musculaire</li> <li>• Faire 15 levés de chaise</li> </ul>
Match		Renforcement musculaire, W coordination oculo-manuelle, W cardio-vasculaire		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis, dans un terrain matérialisé par des plots, faire un match contre son adversaire.</li> <li>• Marquer le plus de points possibles.</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Annexe n° 8

Date : 09/05/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	Objectifs : renforcement musculaire M inf/ W service en revers/ W équilibre  Matériels : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Séance n° : 9  Durée : 60 min
---	-----------------------	--	-------------------------------------

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis sur une chaise, réveil des différentes articulations.</li> <li>• Echauffement musculaire</li> <li>• Faire 13 levés de chaise</li> </ul>
Service en revers		Apprendre un nouveau geste, coordination bras droit et gauche		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis, faire un service en revers avec un volant.</li> </ul>
Shadow vers l'avant		Renforcement musculaire membres inf, gainage tronc, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire une fente à droite, pour toucher le plot devant à droite avec la raquette.</li> <li>• Se replacer</li> <li>• Faire une fente à gauche et toucher le plot situé devant à gauche avec la raquette.</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.	*avec la raquette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis, jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche, avec la raquette.</li> <li>• Battre son record !</li> </ul>
Match		Renforcement musculaire, W coordination oculo-manuelle, W cardio-vasculaire, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debout, dans un terrain matérialisé par des plots, faire un match contre son adversaire.</li> <li>• Marquer le plus de points possibles.</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Annexe n° 9

Date : 13/05/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	Objectifs : renforcement musculaire M inf/ W service en revers/ W équilibre  Matériels : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Séance n° : 10  Durée : 60 min
---	-----------------------	--	--------------------------------------

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>Parcours de motricité : levé de genoux, marche sur la pointe des pieds, variations longueur de pas.</li> <li>2 tours x 2</li> </ul>
Service en revers		Apprendre un nouveau geste, coordination bras droit et gauche		<ul style="list-style-type: none"> <li>Assis, faire un service en revers avec un volant.</li> </ul>
Shadow vers l'avant		Renforcement musculaire membres inf, gainage tronc, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>Faire une fente à droite, pour toucher le plot devant à droite avec la raquette.</li> <li>Se replacer</li> <li>Faire une fente à gauche et toucher le plot situé devant à gauche avec la raquette.</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.	*avec la raquette	<ul style="list-style-type: none"> <li>Assis, jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche, avec la raquette.</li> <li>Battre son record !</li> </ul>
Match		Renforcement musculaire, W coordination oculo-manuelle, W cardio-vasculaire, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>Debout, dans un terrain matérialisé par des plots, faire un match contre son adversaire.</li> <li>Marquer le plus de points possibles.</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Annexe n° 10

Date : 16/05/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs :</u>  <u>Matériels :</u>	Séance n° : 11  Durée :
---	-----------------------	--	-------------------------------

Jour férié => Pas de séance !

**Annexe n° 11**

Date : 20/05/16	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : renforcement musculaire M inf/ W équilibre	Séance n° : 12
Activité : Badminton		<u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Durée : 60 min

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcours de motricité : levé de genoux, marche sur la pointe des pieds, variations longueur de pas.</li> <li>• 2 tours x 2</li> </ul>
Shadow vers l'avant		Renforcement musculaire membres inf, gainage tronc, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire une fente à droite, pour toucher le plot devant à droite avec la raquette.</li> <li>• Se replacer</li> <li>• Faire une fente à gauche et toucher le plot situé devant à gauche avec la raquette.</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.	*avec la raquette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis, jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche, avec la raquette.</li> <li>• Alternier coup droit/revers</li> <li>• Battre son record !</li> </ul>
Match		Renforcement musculaire, W coordination oculo-manuelle, W cardio-vasculaire, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debout, dans un terrain matérialisé par des plots, faire un match contre son adversaire.</li> <li>• Marquer le plus de points possibles.</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Date : 23/05/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : renforcement musculaire M inf/ W équilibre/ W maniabilité  <u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Séance n° : 13  Durée : 60 min
---	-----------------------	--	--------------------------------------

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcours de motricité : levé de genoux, marche sur la pointe des pieds, variations longueur de pas.</li> <li>• 2 tours x 3</li> </ul>
Shadow vers l'avant		Renforcement musculaire membres inf, gainage tronc, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire une fente à droite, pour toucher le plot devant à droite avec la raquette.</li> <li>• Se replacer</li> <li>• Faire une fente à gauche et toucher le plot situé devant à gauche avec la raquette.</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.	*avec la raquette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis puis debout, jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche, avec la raquette.</li> <li>• Alternier coup droit/revers</li> <li>• Battre son record !</li> </ul>
Echanges		Renforcement musculaire, W coordination oculo-manuelle, W cardio-vasculaire, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par 2 ou 3</li> <li>• Assis sur une chaise, raquette en main</li> <li>• Appliquer les gestes appris, service et dégagement, avec votre adversaire avec un ballon de baudruche possibles.</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Annexe n° 13

Date : 27/05/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs :</u>  <u>Matériels :</u>	Séance n° : 14  Durée :
---	-----------------------	--	-------------------------------

Fête des anniversaires mensuelle organisée par la structure => Pas de séance !

Annexe n° 14

Date : 30/05/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : renforcement musculaire M inf/ W équilibre/ W maniabilité  <u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Séance n° : 15  Durée : 60 min
---	-----------------------	--	--------------------------------------

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcours de motricité : levé de genoux, marche sur la pointe des pieds, variations longueur de pas.</li> <li>• 3 tours x 2</li> </ul>
Service en revers		Apprendre un nouveau geste, coordination bras droit et gauche, W équilibre.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debout, faire un service en revers avec un volant.</li> </ul>
Jongles		Gérer une trajectoire de ballon, travail de coordination.	*avec la raquette	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis puis debout, jongler (= faire rebondir) avec un ballon de baudruche, avec la raquette.</li> <li>• Alternner coup droit/revers</li> <li>• Battre son record !</li> </ul>
Echanges		Renforcement musculaire, W coordination occulo-manuelle, W cardio-vasculaire, W équilibre		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Par 2 ou 3</li> <li>• Assis sur une chaise, raquette en main</li> <li>• Appliquer les gestes appris, service et dégagement, avec votre adversaire avec un ballon de baudruche possibles.</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

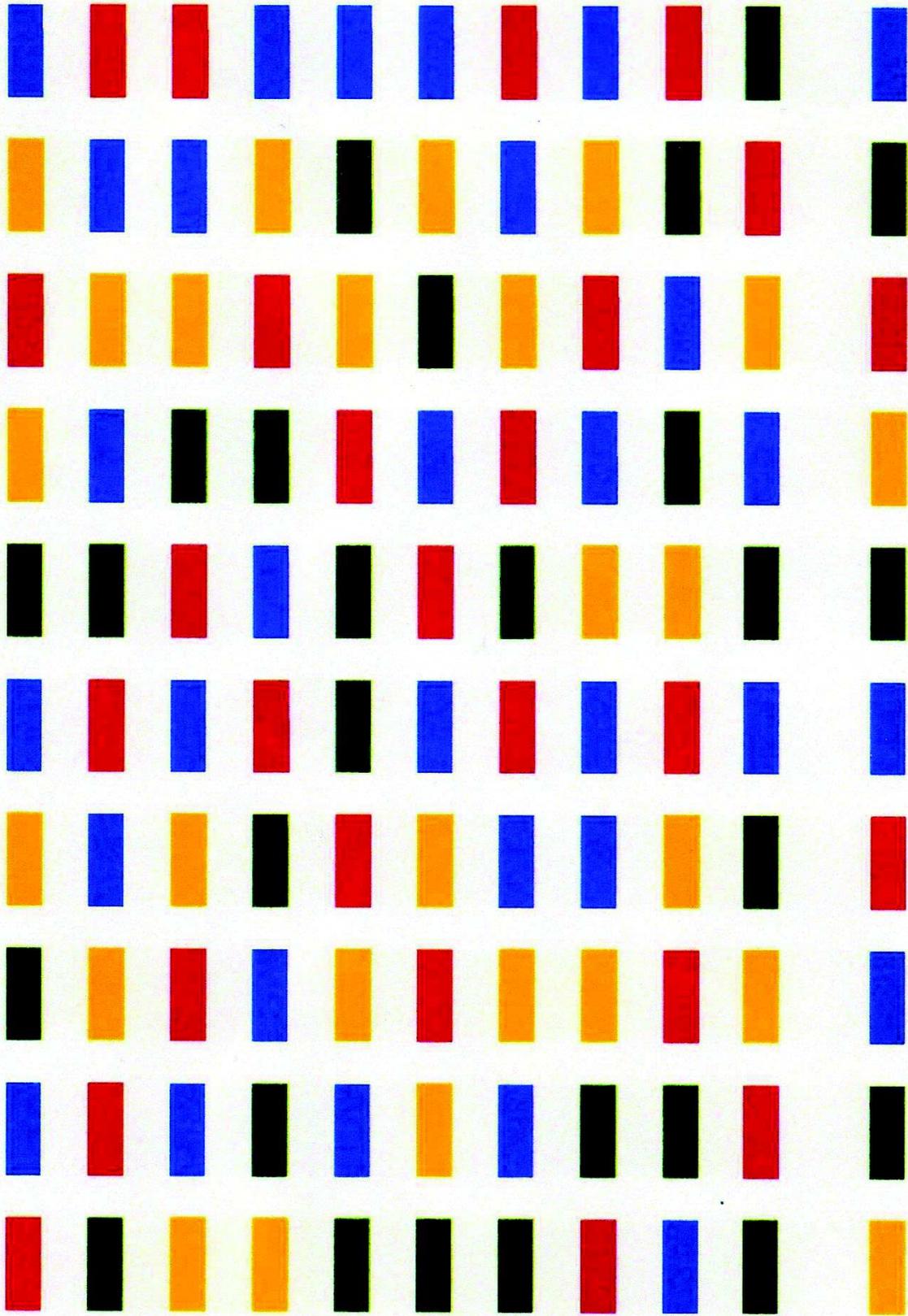
Annexe n° 15

Date : 03/06/16 Activité : Badminton	Nombre de patients: 9	<u>Objectifs</u> : Transfert des apprentissages lors de matchs.  <u>Matériels</u> : Raquettes, volants plumes et plastiques, balles peluches, ballons de baudruche, cerceaux, plots	Séance n° : 16  Durée : 120 min
---	-----------------------	---	---------------------------------------

**Annexe n° 16**

Situation	Explications	Ce qui travaille	Simplification/ Complexification	Consignes
Echauffement		Echauffement musculaire des bras et des jambes et, augmentation du rythme cardiaque.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis sur une chaise, réveil des différentes articulations.</li> <li>• Echauffement musculaire</li> <li>• Faire 15 levés de chaise</li> </ul>
Tournois	Rencontre avec plusieurs adversaires.	Renforcement musculaire, W coordination oculo-manuelle, W cardio-vasculaire		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Assis ou debout, dans un terrain matérialisé par des plots, faire un match contre son adversaire.</li> <li>• Marquer le plus de points possibles.</li> </ul>
Etirements		Etirements globaux des muscles du corps		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etirements du triceps sural, chaîne dorsal, épaules.</li> </ul>

Annexe n° 17



Test de Stroop Révisé (C)

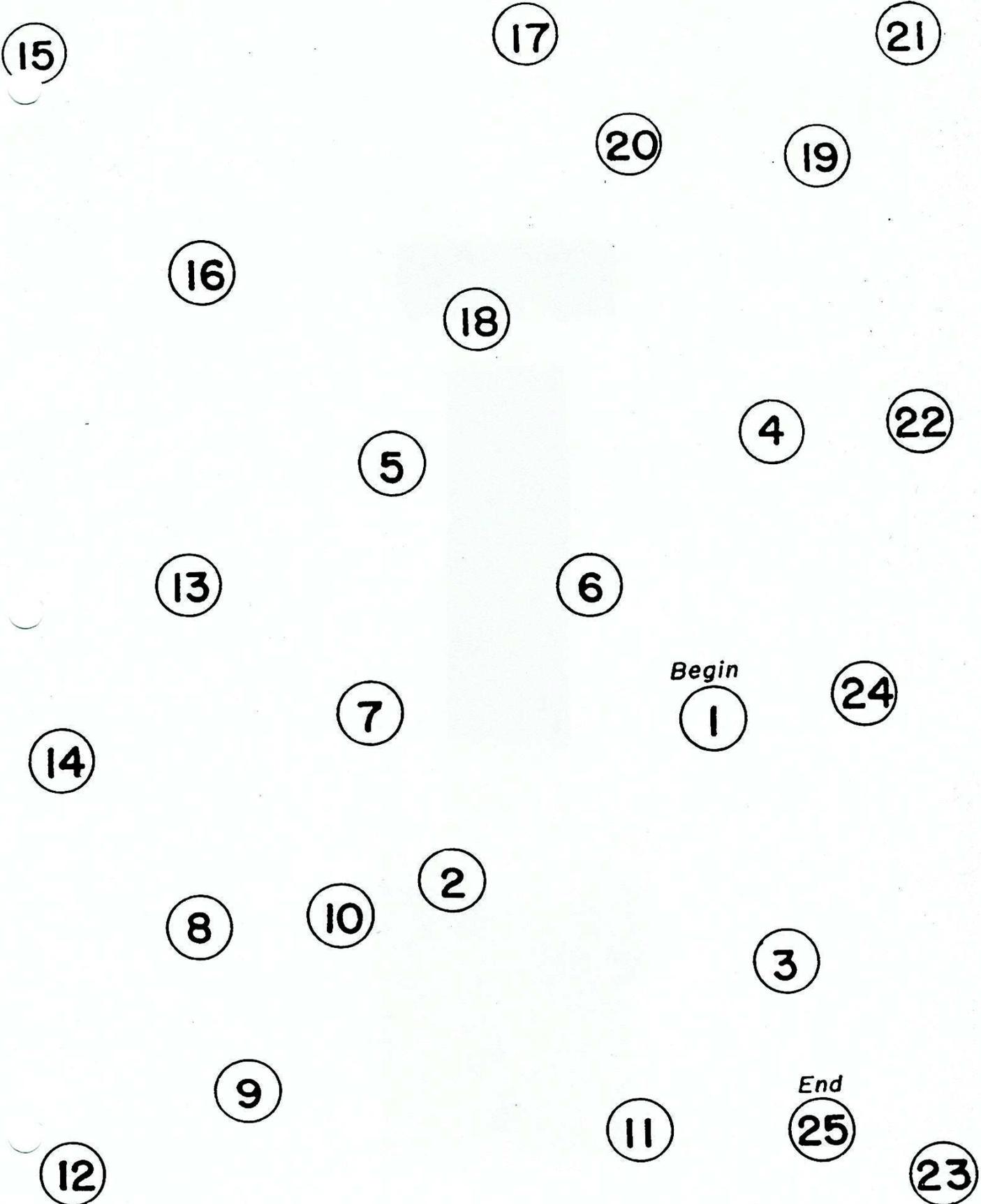
Test de Stroop Révisé (M)

BLEU	VERT	ROUGE	JAUNE	BLEU	VERT	JAUNE	ROUGE	JAUNE	BLEU
ROUGE	VERT	JAUNE	ROUGE	VERT	BLEU	ROUGE	JAUNE	BLEU	VERT
BLEU	JAUNE	BLEU	VERT	BLEU	ROUGE	VERT	BLEU	VERT	JAUNE
ROUGE	BLEU	JAUNE	VERT	ROUGE	VERT	JAUNE	ROUGE	BLEU	JAUNE
ROUGE	BLEU	JAUNE	BLEU	VERT	ROUGE	BLEU	JAUNE	ROUGE	VERT
BLEU	JAUNE	ROUGE	JAUNE	VERT	BLEU	JAUNE	VERT	BLEU	ROUGE
VERT	ROUGE	JAUNE	BLEU	VERT	BLEU	VERT	JAUNE	ROUGE	VERT
ROUGE	VERT	BLEU	VERT	JAUNE	BLEU	JAUNE	ROUGE	VERT	BLEU
BLEU	JAUNE	ROUGE	BLEU	JAUNE	ROUGE	BLEU	JAUNE	VERT	ROUGE
ROUGE	BLEU	JAUNE	ROUGE	VERT	ROUGE	BLEU	JAUNE	BLEU	VERT
BLEU	JAUNE	VERT	BLEU	ROUGE	BLEU	JAUNE	ROUGE	JAUNE	VERT





Annexe n° 21



Annexe n° 22

*End*

13

10

8

9

I

D

B

4

3

*Begin*

1

7

5

H

C

12

G

A

J

L

2

6

F

E

K

11