

Université
de Liège



UNIVERSITE DE LIEGE
FACULTE DE MEDECINE

Département des Sciences de la Motricité

*Création et validation multimodale d'une échelle
mesurant la qualité de la kinésithérapie et de l'activité
physique chez les personnes souffrant de
sclérose en plaques*

Mémoire de fin d'études présenté par

Amaury GIET

en vue de l'obtention du titre de Master en Kinésithérapie et Réadaptation

Promotrice : **P^r. M. FOIDART-DESSALLE**
Co-Promoteur: **D^r. R. PHAN BA**

Année académique 2012-2013

Université
de Liège



UNIVERSITE DE LIEGE
FACULTE DE MEDECINE

Département des Sciences de la Motricité

*Création et validation multimodale d'une échelle
mesurant la qualité de la kinésithérapie et de l'activité
physique chez les personnes souffrant de
sclérose en plaques*

Mémoire de fin d'études présenté par

Amaury GIET

en vue de l'obtention du titre de Master en Kinésithérapie et Réadaptation

Promotrice : **P^r. M. FOIDART-DESSALLE**
Co-Promoteur: **D^r. R. PHAN BA**

Année académique 2012-2013

REMERCIEMENTS

En préambule à ce mémoire, je souhaite adresser mes remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui m'ont accompagné et qui ont contribué à l'élaboration de ce travail.

Je remercie vivement le Pr. Foidart-Dessalle, promotrice de ce mémoire, de m'avoir permis de mener à bien celui-ci.

Je tiens à remercier tout particulièrement le Dr. Phan Ba qui, en tant que co-promoteur, s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire. Je le remercie également pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'il a bien voulu me consacrer.

J'exprime ma gratitude à tous les patients et leur kinésithérapeute qui ont accepté de participer au bon déroulement de mon mémoire lors des tests effectués et qui ont gentiment accepté ma présence lors d'une séance habituelle. Ma rencontre avec les patients a été une expérience enrichissante au niveau humain car j'ai été confronté à cette maladie sous ses différentes formes, ce qui m'a permis d'avoir une vue plus globale. De plus, la rencontre avec les kinésithérapeutes m'a permis d'apprendre différentes approches et prises en charge de la pathologie.

Mes remerciements s'adressent également aux statisticiennes pour leur aide extrêmement précieuse ainsi qu'à Patrick Grodent et Philippe Cahay pour la mise à disposition du matériel et des salles.

Je tiens à remercier d'avance l'ensemble des membres du jury pour l'intérêt qu'ils porteront à ce travail.

Je remercie également profondément mes parents pour leur implication tant matérielle que temporelle.

Je n'oublie pas Géry, Aurélie, Xavier, Philippe et Brigitte qui ont corrigé et apporté leurs avis constructifs, essentiels à la qualité de ce travail.

Enfin, j'adresse mes remerciements les plus sincères à ma famille et tout particulièrement à Manon, qui m'ont toujours soutenu et encouragé au cours de la réalisation de ce mémoire. Merci à toutes et à tous.

PREAMBULE

Afin de faciliter la lecture de notre travail, un marque-page vous est fourni. Celui-ci contient les différentes abréviations (**recto**) et les quatre temps d'administration du questionnaire quantifiant la kinésithérapie et l'activité physique (APTAIMS) ainsi que les quatre sous-scores obtenus (**verso**).

**RESUME
ABSTRACT**

RESUME

Objectifs : (1) Création et (2) validation d'une échelle (APTAIMS) mesurant la kinésithérapie et l'activité physique chez les personnes atteintes de sclérose en plaques (SEP).

(3) Application de cette échelle chez des personnes atteintes de SEP afin d'évaluer les effets de la kinésithérapie et de l'activité physique sur différents paramètres pouvant être affectés par la SEP (marche, fatigue, anxiété, dépression et qualité de vie).

Matériels et méthodes : Vingt-sept patients ont complété différents questionnaires évaluant la qualité de vie et différents paramètres psychoaffectifs et réalisé un test de marche (VGAIMS). L'APTAIMS a été complété à deux reprises par les patients (J0 et J21, APTAIMS N°1 et N°2, respectivement), puis par leur kinésithérapeute (APTAIMS N°3) et par un observateur neutre (APTAIMS N°4).

Résultats : Nous observons une bonne reproductibilité du questionnaire au cours du temps et entre les intervenants. La perception positive de la qualité de la kinésithérapie s'associe à une diminution significative de fatigue, d'anxiété et de dépression. On observe une relation positive significative entre d'une part, l'évaluation de la kinésithérapie et l'activité physique réalisée par le patient et d'autre part, la qualité de vie et la marche.

Conclusion : Cette étude décrit la création d'une échelle évaluant l'activité physique des patients atteints de SEP et sa première étape de validation. Par ailleurs, nos analyses suggèrent que la qualité de la kinésithérapie pourrait influencer la qualité de vie des patients ainsi que leur santé psychologique et physique. Ces résultats devront être répliqués sur un échantillon plus important selon un design prospectif.

Mots clés : sclérose en plaques, marche, kinésithérapie, qualité de vie et santé mentale.

Nombre de mots : 248 mots

ABSTRACT

Aims: (1) Creation and (2) validation of a scale assessing physical therapy and physical activity (APTAIMS) in people with multiple sclerosis (MS).

(3) Application of this scale in people with MS to measure the effects of physical therapy and physical activity on the walking ability and quality of life.

Materials and methods: Twenty-seven patients completed several questionnaires assessing quality of life and different physiological parameters; they also performed a walking test (VGAIMS). The APTAIMS was completed twice by patients (at D0 and D21, APTAIMS N°1 and N°2, respectively), their physical therapist (APTAIMS N°3) and by a neutral rater (APTAIMS N°4).

Results: We observed a good reproducibility of the questionnaire over time and among stakeholders. Positive perception of the quality of physical therapy is associated with a significant decrease in fatigue, anxiety and depression. Positive and significant relationship was observed between by the one hand, the evaluation of physiotherapy and physical activity performed by the patient and on the other hand the quality of life and walking.

Conclusion: This study describes the creation of a new scale aimed at evaluating physical therapy in persons with MS, and the first step of its validation. Otherwise, the observed relationships suggest that the quality of physical therapy may affect patients' quality of life and their mental and physical health. These results need to be replicated with a larger sample in a prospective design.

Key words: Multiple sclerosis, scale, walking, physical therapy, quality of life.

Number of words : 230 words

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABBREVIATIONS¹

° :	degré(s)	Pex :	par exemple
ADN :	acide désoxyribonucléique	PP :	<i>primary progressive</i>
AP :	activité(s) physique(s)	PR :	<i>progressive relapsing</i>
APA :	<i>american psychology association</i>	PSEP :	personne(s) atteinte(s) de sclérose en plaques
APTAIMS:	<i>assessment of physical therapy and activity in multiple sclerosis</i>	Q^{aire} :	questionnaire(s)
AQ^{aire} :	auto-questionnaire(s)	R :	marche la plus rapide possible
Cm :	centimètre(s)	RLS :	<i>range laser scanners</i>
EDSS :	<i>expanded disability status scale</i>	RM :	répétition maximale
HAD :	<i>hospital anxiety and depression scale</i>	RMS :	<i>root mean square</i>
HLA :	<i>human leucocyte antigen</i>	RR :	<i>relapsing-remitting</i>
Ig :	immunoglobulines	SCI :	syndrome clinique isolé (<u>en anglais</u> : <i>clinically isolated syndrome</i>)
IMC :	indice de masse corporel	SEP :	sclérose en plaques
IRM :	imagerie par résonance magnétique	SF-36 :	<i>short form-36</i>
K :	kinésithérapie	SNC :	système nerveux central
LCR :	liquide céphalo-rachidien	SP :	<i>secondary progressive</i>
M :	mètre(s)	T :	marche en tandem
MFIS :	<i>modified fatigue impact scale</i>	T25-FW :	<i>timed 25-foot walk test</i>
Min :	minute(s)	T20-MW :	<i>timed 20-meter walk test</i>
MM :	millimètre(s)	T100-MW :	<i>timed 100-meter walk test</i>
MP :	méthylprednisolone	T500-MW:	<i>timed 500-meter walk test</i>
MSWS-12:	<i>multiple sclerosis walking scale-12</i>	TM :	troubles de la marche
p. :	page	VO2-max:	consommation maximale d'oxygène
PE :	potentiel(s) évoqué(s)		

¹ Les abréviations sont classées par ordre alphabétique.

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

- I - INTRODUCTION.....	1
- II - REVUE DE LA LITTERATURE	2
1 LA SCLEROSE EN PLAQUES	2
1.1 Définition	2
1.2 Physiopathologie (immunopathologie)	2
1.2.1 <i>L'inflammation et démyélinisation</i>	2
1.2.2 <i>Sclérose et remyélinisation (limitée)</i>	3
1.3 Modalité évolutive de la pathologie	3
1.4 Épidémiologie	4
1.5 Étiologie	4
1.6 Symptomatologie et signes cliniques	5
1.6.1 <i>Principaux symptômes et signes cliniques</i>	5
1.6.2 <i>Diagnostic</i>	7
1.6.2.1 Anamnèse et examen neurologique	7
1.6.2.2 Examens complémentaires	7
1.6.3 <i>Critères diagnostiques</i>	8
1.6.3.1 Les critères diagnostiques de McDonald 2010	8
1.7 Traitements	9
1.7.1 <i>Traitements en poussée aiguë</i>	9
1.7.2 <i>Traitements de fond</i>	9
1.7.2.1 Les immunomodulateurs de « première ligne »	9
1.7.2.2 Les traitements de « seconde ligne »	9
1.7.2.3 Les immunosuppresseurs	9
1.7.3 <i>Traitements symptomatiques</i>	10
2 LA REEDUCATION NEUROLOGIQUE ET L'ACTIVITE PHYSIQUE	11
2.1 Définitions	11
2.2 Introduction	11
2.3 Effet de l'activité physique	12
2.3.1 <i>Physiologique</i>	12
2.3.2 <i>Psychologique</i>	13
2.4 Type d'activité physique et recommandation des exercices	14
2.4.1 <i>Sports proposés</i>	14
2.4.2 <i>Recommandations générales pour les exercices</i>	14

2.4.3	<i>Eléments essentiels de la rééducation complète d'une personne atteinte de sclérose en plaques</i>	14
2.5	Modalité d'intervention rééducative	14
2.5.1	<i>Entraînement de type résistance</i>	15
2.5.2	<i>Entraînement de type aérobie</i>	15
2.5.3	<i>La combinaison de l'entraînement de type aérobie et celui de résistance</i>	16
2.5.4	<i>Les étirements</i>	16
- III - OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE RECHERCHE.....		17
- IV - MATERIELS ET METHODES		18
1	POPULATION SELECTIONNEE	18
1.1	Recrutement	18
1.2	Critères d'inclusion des patients à l'étude	18
1.3	Critères d'exclusion des patients à l'étude	18
2	TESTS EFFECTUES	18
2.1	Protocole et Chronologie de la réalisation des tests	19
2.2	Analyse de la marche	19
2.2.1	<i>Introduction</i>	19
2.2.2	<i>La technologie des scanners laser : le VGAIMS (analyse de la marche)</i>	19
2.2.3	<i>Les descripteurs de marche</i>	20
2.2.4	<i>La trajectoire de marche, les distances et les différents modes de marche (méthode)</i>	20
2.2.5	<i>Chronologie des épreuves</i>	21
2.3	Echelles	22
2.3.1	<i>EDSS (Expanded Disability Statut Scale)</i>	23
2.3.2	<i>APTAIMS (Assessment of Physical Therapy and Activity in Multiple Sclerosis)</i>	23
2.3.2.1	L'élaboration du questionnaire	23
2.3.2.2	L'administration du questionnaire	24
2.3.2.3	Les sous-scores APTAIMS	24
2.3.2.4	Les totaux	25
2.3.3	<i>MSWS-12 (Multiple Sclerosis Walking Scale)</i>	25
2.3.4	<i>GLTEQ (Godin Leisure Time Exercice Questionnaire)</i>	25
2.3.5	<i>SF-36 (Short Form-36)</i>	25
2.3.6	<i>HAD (Hospital Anxiety and Depression scale)</i>	25
2.3.7	<i>MFIS (Modified Fatigue Impact Scale)</i>	26

3	ANALYSES STATISTIQUES	26
3.1	Méthode de validation de l'échelle APTAIMS	26
3.1.1	<i>Caractéristiques générales des patients et normalité des variables</i>	26
3.1.2	<i>La reproductibilité du questionnaire</i>	26
3.1.3	<i>Les corrélations liées à l'APTAIMS N°1</i>	27
3.2	Application de l'échelle APTAIMS	27
3.2.1	<i>Création d'un seuil à partir du score total de l'APTAIMS</i>	27
3.2.2	<i>Création d'un seuil à partir du sous-score qualitatif</i>	27
- V -	RESULTATS.....	28
1	ANALYSE RECAPITULATIVE DES RESULTATS	28
1.1	Caractéristiques générales	28
1.2	Validation de l'échelle APTAIMS	29
1.2.1	<i>La reproductibilité du questionnaire</i>	29
1.2.1.1	Test-retest (analyse comparative des questionnaires N°1 et N°2)	29
1.2.1.2	Comparaison entre le score de la PSEP et celui de son kinésithérapeute (analyse comparative des questionnaires N°1 et N°3)	29
1.2.1.3	Comparaison entre le score du patient et celui d'un observateur neutre (analyse comparative des questionnaires N°1 et N°4)	30
1.2.2	<i>Corrélations entre l'APTAIMS N°1, ses sous-scores et les variables récoltées</i>	30
1.2.2.1	Les caractéristiques générales des patients	30
1.2.2.2	Les auto-questionnaires	31
1.2.2.3	Les paramètres de la marche	33
1.3	Application de l'échelle APTAIMS	36
1.3.1	<i>Création d'un seuil à partir du score total de l'APTAIMS N°1</i>	36
1.3.1.1	Comparaison des caractéristiques générales	36
1.3.1.2	Analyse comparative des paramètres de marche en fonction de l'APTAIMS	37
1.3.2	<i>Création d'un seuil à partir du sous-score qualitatif</i>	38
1.3.2.1	Comparaison des caractéristiques générales	38
1.3.2.2	Analyse comparative en fonction du sous-score qualitatif de l'APTAIMS	39
2	SYNTHESE DES RÉSULTATS	39
- VI -	DISCUSSION	41
1	BIAIS POTENTIELS DE NOTRE ETUDE ET MESURES ENTREPRISES POUR LES LIMITER	41
1.1.1	<i>Les facteurs propres à l'étude</i>	41

1.1.2	<i>Le VGAIMS</i>	43
1.1.3	<i>L'examineur</i>	43
1.1.4	<i>Les patients</i>	43
1.1.5	<i>Les kinésithérapeutes des patients</i>	44
2	DISCUSSION DES RESULTATS	44
2.1	Données démographiques	44
2.2	Validation de l'échelle APTAIMS	44
2.2.1	<i>La reproductibilité du questionnaire</i>	44
2.2.1.1	Test-retest (analyse comparative des questionnaires N°1 et N°2)	44
2.2.1.2	Comparaison entre le score du patient avec celui de son kinésithérapeute (APTAIMS N°1 et N°3) et celui d'un observateur neutre (APTAIMS N°1 et 4).	45
2.2.1.3	Conclusion	45
2.3	Etude de l'influence de la kinésithérapie sur les conséquences de la SEP au travers des corrélations entre l'APTAIMS N°1, ses sous-scores, les auto-questionnaires et les paramètres objectifs de marche.	46
2.3.1.1	Les caractéristiques générales des patients	46
2.3.1.2	Les auto-questionnaires	46
2.3.1.3	Les paramètres de la marche	48
2.3.2	<i>Conclusion</i>	50
2.4	Application de l'échelle APTAIMS	51
2.4.1.1	Comparaison des caractéristiques générales	51
2.4.1.2	Analyse comparative en fonction de l'APTAIMS N°1	51
2.4.1.3	Conclusion	51
2.4.2	<i>Création d'un seuil à partir du sous-score qualitatif</i>	52
2.4.2.1	Comparaison des caractéristiques générales	52
2.4.2.2	Analyse comparative en fonction du sous-score qualitatif de l'APTAIMS	52
3	PERSPECTIVES FUTURES	52
- VII - CONCLUSION		55
- VIII - BIBLIOGRAPHIE.....		57
- IX - TABLE DES ILLUSTRATIONS.....		62
1	FIGURES	62
2	TABLEAUX	62
- X - ANNEXES		64
1	TABLE DES ANNEXES	64

INTRODUCTION

- I - INTRODUCTION

La sclérose en plaques (SEP: en abrégé ou *Multiple Sclerosis*¹ : en anglais) est une affection inflammatoire chronique et démyélinisante touchant le système nerveux central (SNC). Les lésions provoquent des troubles neurologiques (moteurs, visuels, de l'équilibre, neuropsychologiques, etc.) pouvant être responsables de handicaps divers. Il s'agit de la première cause de handicap non traumatique chez les jeunes adultes.

La moitié des personnes atteintes de sclérose en plaques (PSEP) a besoin d'une aide de marche 15 ans après le début de la pathologie car ces PSEP sont généralement confrontées à des restrictions de mobilité et d'activité fonctionnelle. Les traitements médicamenteux permettent de retarder à des degrés variables l'évolution de la maladie sans en permettre la guérison.

Nous voyons dans la littérature que le reconditionnement physique est un outil qui semble permettre d'améliorer la qualité de vie de ces malades et de retarder leur détérioration physique et psychologique liée à la maladie [11]. Il est plus particulièrement recommandé dans les stades les plus précoces. Cependant, il n'existe pas à notre connaissance d'outil, comme un questionnaire (Q^{aire}), permettant d'évaluer la qualité du traitement de kinésithérapie (K) chez les PSEP. Par conséquent, nous nous sommes donné pour objectif la création d'un tel outil afin de quantifier la K des PSEP et son impact sur différentes sphères altérées par la SEP. L'évaluation des PSEP est relativement complexe de par l'hétérogénéité et la complexité des tableaux cliniques, les fluctuations et les difficultés à prédire l'évolution au cours du temps ainsi que les modestes résultats obtenus suite aux interventions rééducatives. Aussi, qu'il s'agisse de l'évaluation du traitement médicamenteux ou du traitement rééducatif, un très bon critère de jugement de l'efficacité de ces interventions demeure l'évolution fonctionnelle de la PSEP à long terme et ce, malgré le développement des mesures para-cliniques actuelles. Nous avons ainsi employé des auto-questionnaires (AQ^{aire}) et l'analyse de la marche.

Nous avons tout d'abord tenté de valider le Q^{aire} que nous avons mis au point en évaluant sa fidélité et sa validité. Pour ce faire, nous avons notamment soumis aux PSEP différents AQ^{aire} et avons évalué leur marche. Ensuite, nous avons voulu démontrer l'effet de la K sur différents paramètres tels que la qualité de vie et divers paramètres locomoteurs.

Nous avons réalisé une comparaison entre les PSEP bénéficiant d'un score APTAIMS (*assessment of physical therapy and activity in multiple sclerosis*) haut et bas.

Finalement, nous avons comparé des AQ^{aire} (*short form-36* : SF-36 ; *modified fatigue impact scale* : MFIS ; *hospital anxiety and depression scale* : HAD ; *multiple sclerosis walking scale-12* : MSWS-12) selon que les PSEP ont eu ou non la sensation de bénéficier d'une K de qualité importante.

¹ Les termes étrangers sont systématiquement notés en italique.

**REVUE DE LA
LITTERATURE**

- II - REVUE DE LA LITTÉRATURE

1 LA SCLEROSE EN PLAQUES

La SEP est la plus fréquente des pathologies inflammatoires chroniques et auto-immunes touchant le SNC. D'origine multifactorielle, elle touche deux fois plus fréquemment les femmes que les hommes et se déclare préférentiellement chez le jeune adulte (entre 20 et 40 ans). Elle est souvent responsable d'un déficit progressif des fonctions neurologiques. Quatorze mille belges et 2,5 millions de personnes dans le monde sont atteints de cette affection [16, 35].

1.1 Définition

La SEP entraîne tout d'abord une **démyélinisation** des fibres nerveuses de nombreuses («multiples») zones du SNC (cerveau, moelle épinière et/ou nerf optique, etc.) et souvent une réaction gliale intense. Ensuite, il apparaît une **cicatrisation** se caractérisant par un dépôt anormal de tissu conjonctif provoquant un durcissement de ce dernier («sclérose»). Ces cicatrices apparaissent sous forme de plaques localisées dans la substance blanche («plaques»). Ces différents phénomènes amènent à parler de « sclérose en plaques » ou « *multiple sclerosis* ».

1.2 Physiopathologie (immunopathologie) [39, 54]

L'origine auto-immune entraînant l'atteinte répétée du SNC est l'hypothèse étiologique la plus acceptée. Elle est soutenue par la mise en évidence d'un processus neurodégénératif associé à une réponse auto-immune anormale, d'une réaction inflammatoire exagérée au sein des lésions, du rôle des lymphocytes B et T et des cellules de la lignée macrophagique. Les lésions inflammatoires s'organisent suivant différents stades : l'inflammation, la démyélinisation, la sclérose et finalement la remyélinisation (limitée).

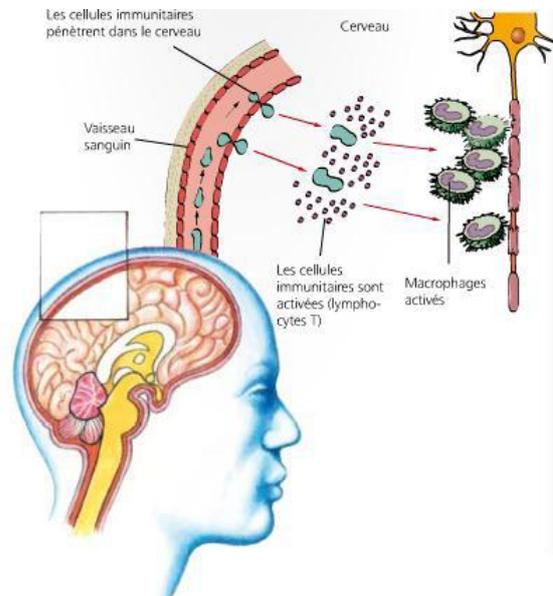


Figure 1. La destruction des couches de myéline [36]

1.2.1 L'inflammation et démyélinisation

Lors d'une « poussée », la barrière hémato-encéphalique s'altère et devient anormalement perméable (sous l'influence (1) de lymphocytes cytotoxiques CD8¹ et CD4² auto-réactifs et (2) de la libération de cytokines pro-inflammatoires (IL-2, IFN-β, TNF-α, etc.) libérées par les macrophages et lymphocytes B), permettant à des clones lymphocytaires auto-réactifs activés (Figure 1, p. 2) de pénétrer le SNC et

¹ Ils se trouvent en nombre important et prédominant près des vaisseaux.

² Ils sont plus nombreux en périphérie des lésions actives, dans les zones de progression de la démyélinisation.

de l'attaquer. De façon synchrone, une perte axonale est observée. Un ralentissement de l'influx nerveux apparaît suite à ces phénomènes, puis les signes neurologiques de la SEP.

1.2.2 Sclérose et remyélinisation (limitée)

Après une poussée, les phénomènes inflammatoires destructeurs régressent et une cicatrisation apparaît, caractérisée par la remyélinisation et de la sclérose, dont l'intensité est généralement moindre. Plus le SNC a été atteint, moins la conduction nerveuse sera efficace.

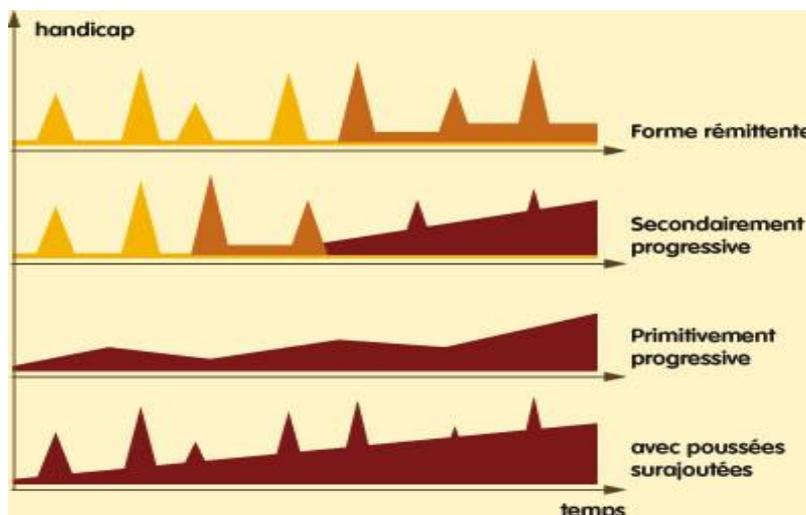
1.3 Modalités évolutives de la pathologie [21, 54]

L'évolution globale de la SEP repose sur les poussées et la progression du handicap.

Les **poussées** sont caractérisées par la survenue subaiguë ou aiguë de symptômes neurologiques (persistant plus de 24 heures, installés au minimum un mois après le début de la dernière poussée, en dehors de tout contexte fébrile) et témoignent probablement de la composante inflammatoire focale et aléatoire.

La **progression** est définie comme une aggravation lente et irréversible des symptômes neurologiques sur une période minimale de 6 à 12 mois et est considérée comme le reflet de la composante neurodégénérative.

Une tentative de consensus international a essayé de classer les différentes formes (Figure 2, p. 3) évolutives sur lesquelles reposent les indications des traitements. En conséquence, il a été proposé de retenir quatre modalités évolutives: récurrente-rémittente (*relapsing-remitting*: RR, 85% des PSEP, poussées et récupération, entrecoupées par des périodes paucisymptomatiques), secondaire progressive (*secondary progressive* : SP, faisant suite à 50 à 60% des cas de forme RR et caractérisée par une progression avec pas ou peu de poussées), primaire progressive (*primary progressive* : PP, 10 à 15% des PSEP, caractérisée par une évolution progressive d'emblée, sans poussées) et progressive à rechute (*progressive relapsing* : PR, rare, caractérisée par une évolution progressive d'emblée à laquelle se surajoutent des poussées).



Légende :

Jaune: récupération sans handicap résiduel

Orange: maintien d'un handicap résiduel.

Rouge : progression continue du handicap sans récupération.

Figure 2. Formes de SEP [54]

1.4 Épidémiologie [16, 54]

Ces dernières années, de nombreuses études épidémiologiques¹ ont permis d'établir la prévalence de la maladie selon diverses variables. Les principales sont :

Le sexe : les études épidémiologiques montrent une prépondérance féminine.

L'âge : la SEP se manifeste à tout âge mais se déclare entre 20 et 40 ans dans 70% des cas avec un pic à 30 ans.

La latitude: les zones de forte prévalence de la SEP (> 30/100000 habitants) se situent à 40° (degrés) de latitude nord et à 30° de latitude sud (Figure 3, p. 4) : il s'agit des personnes originaires du nord de l'Europe, de l'Amérique du Nord et de l'Australie. On observe donc un gradient décroissant du nord vers le sud².

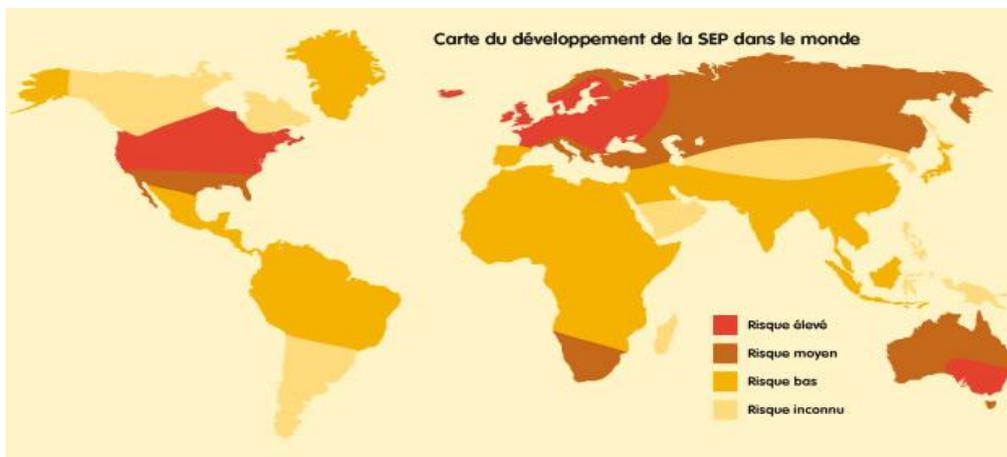


Figure 3. Carte du développement de la SEP dans le monde [35]

L'ethnicité: la population caucasienne serait plus souvent touchée que l'asiatique ou l'africaine.

La migration : les personnes émigrant avant l'âge de 15 ans acquièrent le risque du pays où elles émigrent alors que celles émigrant après l'âge de 15ans conservent le risque de leur pays d'origine.

La susceptibilité génétique : il existe une certaine susceptibilité génétique, découverte sur base des études de concordance et entre des sujets issus d'une même famille, soulignant l'implication de facteurs génétiques dans la genèse de cette pathologie.

1.5 Étiologie [21, 36, 48, 54]

La cause exacte de la SEP demeure inconnue à l'heure actuelle. L'étiologie de la maladie semble être multifactorielle, impliquant l'interaction d'une prédisposition génétique (facteurs « endogènes », incluant de nombreux loci dont le plus influant est le statut de l'antigène HLA - *human leucocyte antigen*) et de facteurs environnementaux, « exogènes » tels que le sexe (prépondérance féminine), le lieu de naissance (gradient nord-sud et degré d'ensoleillement), l'exposition à des facteurs viraux (EBV en particulier, mais aussi HHV6, HSV1, VZV, etc.), iatrogènes (vaccins), nutritionnels (en particulier en ce qui concerne la vitamine D), toxiques (tabagisme), endocrino-métaboliques (stress, cortisol, grossesse) responsables de modifications

¹Elles ont été réalisées dans la plupart des pays industrialisés de l'hémisphère Nord.

²Les dernières études renvoient ce gradient à la baisse par rapport aux premières études réalisées en ce sens.

post-génomiques, immunitaires, ou encore métaboliques. L'addition ou la multiplication de ces divers facteurs génétiques et environnementaux détermineraient un seuil au-delà duquel l'individu serait susceptible de développer la SEP. Les principaux facteurs de risque sont sur l'Annexe I.

1.6 Symptomatologie et signes cliniques [17, 39, 54]

Le tableau clinique de la SEP est hétérogène en raison d'une dissémination différente des lésions à la fois au fil de l'évolution de la maladie (dissémination temporelle) mais aussi au sein du cerveau et/ou de la moelle épinière (dissémination spatiale).

1.6.1 Principaux symptômes et signes cliniques

Tableau 1. Répartition des symptômes de la SEP et leurs prévalences (additif à la rédaction)

<u>Troubles et Symptômes</u>	<u>Prévalence</u>	
	<u>Phase initiale (%)</u>	<u>Phase d'état (%)</u>
Fatigue, faiblesse, asthénie		50-80
Troubles moteurs (atteinte pyramidale), spasticité	20	80-90
Troubles de l'équilibre et de la coordination (atteinte du tronc cérébral)		5-50
Dysarthrie		40-50
Ataxie (atteinte du cervelet)	10	70
Douleurs		50
Troubles ophtalmologiques (Perte de vision, nystagmus, névrite optique)	20-25	50
Troubles sensitifs	20	70
Troubles urinaires	2-34*	50-80
Troubles intestinaux		50
Troubles sexuels		26-75
Troubles cognitifs		40-70
Troubles de la mémoire		40-70
Symptômes dépressifs		25-54

*Les troubles urinaires peuvent être inauguraux dans 2% à 34% des cas survenant parfois de façon isolée.

Fatigue ou asthénie : bien que son intensité soit individuelle, elle représente un signe pratiquement constant de la SEP. Elle se caractérise par une faiblesse musculaire généralisée, des troubles de la concentration, une somnolence et une réduction de l'endurance.

Troubles moteurs et atteinte pyramidale : les troubles moteurs sont présents dans les phases initiales dans environ 20% des cas (principalement pour les formes PP) et plus de 80% des PSEP expriment une atteinte pyramidale dans la phase d'état. Le syndrome pyramidal associe des troubles de la commande motrice pouvant atteindre tous les territoires (avec une prédominance aux membres inférieurs). Il se caractérise par une manifestation bilatérale, une claudication médullaire intermittente (faiblesse musculaire après quelques minutes ou centaines de mètres de marche), et l'apparition d'une spasticité (contracture fréquente et douloureuse).

Troubles de l'équilibre et de la coordination (atteinte du tronc cérébral) : la PSEP peut décrire des vertiges (atteintes vestibulaires ou cérébelleuses) mais également des problèmes d'élocution (dysarthrie et modification de la qualité vocale) et des problèmes de fausses routes.

Ataxie (atteinte du cervelet) : elle est fréquente (70% des PSEP en phase d'état). Elle se manifeste par un tremblement et un déficit de coordination fine lors des mouvements volontaires.

La PSEP décrit également une instabilité à la marche fréquente et conditionnant en grande partie le pronostic fonctionnel.

Troubles ophtalmologiques : la névrite optique rétrobulbaire représente l'atteinte de la vision la plus fréquente dans la SEP. Le développement d'une parésie, d'une diplopie ou d'un nystagmus peut également se manifester, l'ophtalmoplégie internucléaire étant quasi pathognomonique de la maladie chez le sujet jeune.

Troubles sensitifs : ils font souvent partie des premiers symptômes et leur manifestation provient d'un dysfonctionnement au sein des cordons postérieurs. Ils comprennent des sensations d'engourdissement, une perte de sensibilité, une allodynie, des douleurs neurogènes ou des paresthésies (fourmillements, démangeaisons ou sensations de brûlures).

Douleurs : les PSEP présentent des douleurs neurogènes et des crampes musculaires peuvent être douloureuses tant au niveau des bras que des jambes.

Troubles cognitifs et de l'humeur: 40 à 70% des PSEP présentent un déficit cognitif et 5% évoluent vers la démence. Les problèmes de concentration et les difficultés mnésiques [39] (les plus sévères étant celles de la mémoire verbale) sont à l'avant-plan du profil neuropsychologique, mais on peut également observer des troubles exécutifs. La dépression représente le trouble de l'humeur le plus fréquent (55%) et se manifeste par une humeur triste, une diminution de l'intérêt et du plaisir, etc. chez la PSEP.

Troubles vésico-sphinctériens et uro-génitaux:

les symptômes consistent en une incontinence urinaire et/ou une dysurie, se compliquant souvent d'infections. Sur le plan digestif, la constipation est beaucoup plus fréquente (50% des cas) que l'incontinence. Les troubles sexuels touchent l'homme comme la femme.

Signe de Lhermitte: il se manifeste après une flexion de la nuque provoquant une soudaine sensation de décharge électrique irradiant le long du rachis jusqu'aux membres inférieurs.

Phénomène d'Uhthoff : il s'agit d'une sensibilité accrue à la chaleur. Il se manifeste suite à une faible élévation de la température corporelle, quelle qu'en soit l'origine, provoquant une aggravation transitoire des symptômes présents ou latents de la SEP. Ce syndrome ne persiste pas au-delà de quelques minutes et disparaît après une période de repos.

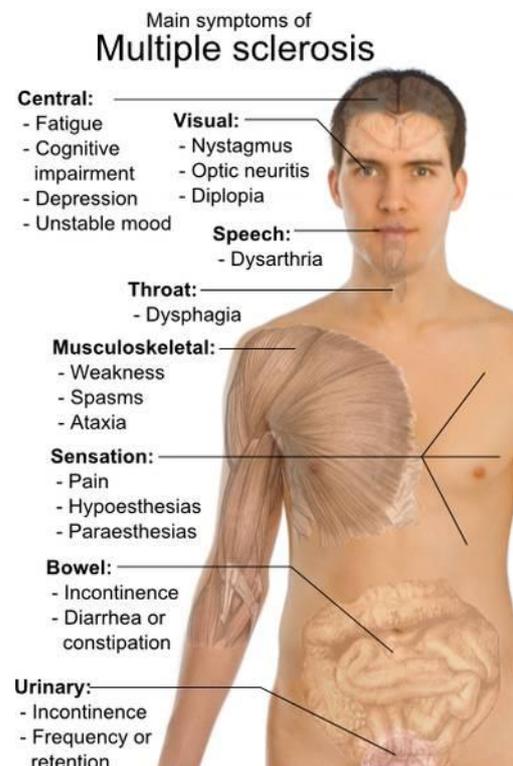


Figure 4. Hétérogénéité de la symptomatologie [35]

La Figure 4 (p. 6) présente les principaux symptômes.

1.6.2 Diagnostic [54]

1.6.2.1 Anamnèse et examen neurologique

Le neurologue évalue la présence actuelle ou ancienne de déficits neurologiques au moyen d'une anamnèse (symptômes neurologiques antérieurs actuellement résolus éventuellement compatibles avec un épisode typique de démyélinisation) et d'un examen neurologique structuré (souvent quantifié sur l'échelle d'incapacité EDSS (*Expanded Disability Status Scale*) (Annexe II) [30], en explorant les différentes sphères neurologiques les plus souvent atteintes dans la SEP.

1.6.2.2 Examens complémentaires

1.6.2.2.1 L'imagerie par résonance magnétique nucléaire (IRM)

L'IRM constitue l'examen le plus sensible et indispensable au diagnostic. Cette dernière lorsqu'elle est répétée permet d'objectiver la présence de nouvelles lésions confirmant la dissémination spatiale et temporelle alors que la clinique ne s'est peut-être pas modifiée. En effet, l'IRM peut démontrer à partir d'un épisode unique qu'il s'agit d'une maladie chronique (à condition de répéter l'examen). En revanche, elle ne permet pas de poser le diagnostic de la SEP à elle seule car elle n'est pas suffisamment spécifique (les lésions peuvent être causées par d'autres maladies du SNC). Les critères de dissémination sur L'IRM sont ceux de Barkhof-Tintoré.

Tableau 2. Critères de Barkhof-Tintoré de dissémination dans l'espace en IRM

1 lésion rehaussée par le gadolinium ou 9 lésions en T2
Au moins 1 lésion infratentorielle
Au moins 1 lésion justacorticale
Au moins 3 lésions périventriculaires

Remarques : 1 lésion de la moelle peut remplacer 1 lésion cérébrale. Les lésions visibles en T2 doivent faire au moins 3 mm (millimètres) de diamètre.

1.6.2.2.2 L'analyse du liquide céphalo-rachidien (LCR)

Le LCR est prélevé par ponction lombaire. Son analyse permet d'orienter vers une autre affection et de mettre en évidence la présence d'une inflammation locale, surtout lorsque l'IRM présente des résultats insuffisants et atypiques. Les anomalies observées dans le LCR sont fréquentes (sensibilité de 95 à 98%) mais peu spécifiques de la SEP. L'inflammation locale se manifeste surtout par la présence de bandes oligoclonales d'immunoglobulines de type G (IgG) en particulier, une augmentation locale du nombre de lymphocytes ou une élévation de la protéinorachie dans le LCR.

1.6.2.2.3 Les potentiels évoqués (PE)

Il s'agit d'une brève stimulation sur la surface de la peau du crâne, du cou et des membres de la PSEP stimulant les voies nerveuses du SNC afférentes (visuelles, auditives, somesthésiques) mais également efférentes (motrices). Après stimulation, les potentiels mesurent la vitesse que l'influx nerveux met pour atteindre le cerveau en réponse à ce stimulus. En général, la vitesse de conduction et l'intensité de l'influx nerveux sont diminuées chez les PSEP. Les PE visuels sont

utiles pour mettre en évidence la présence d'une neuropathie optique (éventuellement infra-clinique), souvent non visualisée à l'IRM.

Dans certaines situations, les PE permettent de déterminer une progression de la pathologie sous-jacente grâce à une corrélation clinique sans que l'IRM ne se modifie significativement. Dans cette situation, ils représentent la seule preuve organique de l'atteinte.

Dans les formes progressives de la SEP, les PE permettent parfois de déterminer une progression de la pathologie sous-jacente sans que l'IRM ne se modifie significativement.

1.6.3 Critères diagnostiques

Des critères diagnostiques permettent de sécuriser le diagnostic de SEP (Tableau 3, Annexe III, pp. 8 et 70). Ces critères représentent les outils avec lesquels le neurologue réalise le diagnostic et analyse divers facteurs pronostiques potentiels de la SEP (Annexe IV). Ils se fondent sur la démonstration clinique, radiologique et/ou électrophysiologique d'une dissémination dans le temps et dans l'espace des plaques et sur la présence d'arguments biologiques associés. Les plus récents et reconnus dans la littérature sont les critères diagnostiques de McDonald 2010 [46] mais il existe également les critères diagnostiques de certitude de Poser (1983) ainsi que de Swanton et al. (2007) (Annexe V).

1.6.3.1 Les critères diagnostiques de McDonald 2010 [46]

Tableau 3. Critères diagnostiques de McDonald 2010 [46]

Nombre de poussées	Signes de localisation clinique	Critères additionnels nécessaires pour établir le diagnostic de la SEP
2 ou plus	2 ou plus	Aucun
2 ou plus	1	1. Dissémination spatiale par IRM (trois des quatre critères de <i>Barkhof</i>) ou 2. LCR positif (bandes oligoclonales ou élévation de l'index IgG du LCR) et au moins 2 lésions à l'IRM suggestives de SEP
1	2 ou plus	Dissémination spatiale par IRM (prise de gadolinium sur une IRM réalisée à 3 mois de distance* du début de la poussée ou nouvelle lésion en T2 sur une IRM supplémentaire à encore au moins 3 mois de distance de la précédente IRM**)
1 (monosymptomatique)	1	Dissémination spatiale par IRM ou LCR positif et 2 lésions à l'IRM + Dissémination temporelle par IRM
0 (primaire progressive)	1	LCR positif + Dissémination spatiale : – Au moins 9 lésions en T2 sur l'IRM cérébrale – Ou 2 lésions sur l'IRM médullaire – Ou 1 lésion médullaire et 4 à 8 lésions cérébrales en IRM – Ou positivité des PEV, 1 lésion médullaire et moins de 4 lésions cérébrales à l'IRM + Dissémination temporelle par l'IRM ou progression clinique sur plus d'1 an.

* Les prises de gadolinium d'une poussée aiguë ne durent en effet théoriquement pas plus de 2 mois.

** Si l'on admet qu'une première IRM a été réalisée au moment de la première poussée, il s'agira alors de la 3^e IRM.

1.7 Traitements [54]

A l'heure actuelle, il n'existe aucun traitement qui permet de guérir la SEP. Néanmoins, la prise en charge thérapeutique a considérablement évolué ; elle permet aujourd'hui de maîtriser ou d'atténuer la plupart des symptômes et d'améliorer la qualité de vie des PSEP. En effet, elle est devenue globale et multidisciplinaire faisant intervenir neurologue, médecin généraliste, kinésithérapeute, psychologue, ophtalmologue, assistant social. Il est important de différencier le traitement visant l'amélioration de la récupération clinique lors d'une poussée, les traitements de fond visant à bloquer le processus physiopathologique (réduction de la réaction inflammatoire) et le traitement des symptômes permettant la correction du handicap. L'avenir permettra peut-être également d'envisager un traitement neuroprotecteur, voire de réparation myélinique.

1.7.1 Traitements en poussée aiguë

Les corticostéroïdes (méthylprednisolone : MP ; par voie intraveineuse) sont utilisés à raison de 1g par jour durant 3 à 5 jours. L'objectif est de réduire l'intensité et la durée de la poussée. Ils exercent une activité anti-œdémateuse, anti-inflammatoire et immunosuppressive, ce qui permet de rétablir l'intégrité de la barrière hémato-encéphalique.

1.7.2 Traitements de fond [1]

Ces traitements retardent la progression de la maladie en contrôlant le processus pathologique. Leurs actions permettent de diminuer l'intensité et la fréquence des poussées. L'administration précoce de ce type de traitement semble plus favorable que l'attitude expectative.

1.7.2.1 Les immunomodulateurs de « première ligne »

Ils se composent des interférons et d'acétate de glatiramère. Ils ont pour rôle d'inhiber la prolifération des lymphocytes T responsables de l'altération de la myéline et bloquent la réponse immunitaire inflammatoire de la myéline.

1.7.2.2 Les traitements de « seconde ligne »

D'autre part, deux traitements sont actuellement disponibles : le fingolimod et le natalizumab (Tysabri). Les formes agressives et très actives de la SEP requièrent de tels traitements. Le fingolimod entraîne une séquestration des lymphocytes au niveau des ganglions lymphatiques. Le natalizumab bloque quant à lui l'entrée des lymphocytes au niveau du système nerveux central.

1.7.2.3 Les immunosuppresseurs

L'azathioprine et le cyclophosphamide sont encore très rarement utilisés, leur efficacité n'ayant pas été formellement démontrée. Ils sont plus agressifs et toxiques que les autres traitements.

1.7.3 Traitements symptomatiques [1, 11]

Ils comprennent la rééducation neurologique (voir ci-dessous) ainsi qu'une prise en charge médicamenteuse des symptômes. Ces traitements n'influencent probablement pas le décours de la maladie mais ont pour but l'amélioration des symptômes de la SEP. On peut voir l'effet des interventions courantes rééducatives sur les symptômes de la SEP

La fatigue : une réadaptation du mode de vie (sommeil, programme d'entraînement musculaire à intensité moyenne, temps de travail, etc.) et une reprise d'AP (activité physique) peuvent apporter une aide intéressante [35]. Certains médicaments peuvent également agir sur différents facteurs favorisant la fatigue (dépression, etc.).

Les douleurs : la classe médicamenteuse utilisée dépend du type de douleur (raideurs, crampes, fourmillements, décharges électriques, brûlures, douleurs cordinales, névralgies, etc). En conséquence, les médicaments susceptibles d'être prescrits sont : (1) les myorelaxants et antispastiques (lors de douleurs spastiques, crampes, raideurs ou contractures musculaires), (2) les anti-épileptiques (lors de douleurs et symptômes paroxystiques), (3) les anti-dépresseurs (lors de douleurs chroniques). L'AP permet également une diminution de la douleur [32].

Les tremblements : le traitement médical ou chirurgical est peu satisfaisant. Certains anti-épileptiques sont efficaces mais souvent mal tolérés par les PSEP.

La spasticité : elle doit être préservée lorsque la PSEP souffre d'une faiblesse musculaire importante étant donné qu'elle facilite la marche. Lorsqu'elle devient importante, deux types de prise en charge peuvent être appliqués :

- des traitements conservateurs via la K et l'AP régulière : eau glacée, « *cold packs* », étirements, positionnements et mouvements passifs inhibiteurs de type Bobath ;
- des traitements médicamenteux, proposés par voie systémique ou intrathécale après implantation d'une pompe (baclofène, dantrolène et benzodiazépines) ou par injections intramusculaires de toxine botulique. Notons également des études se basant sur l'effet d'extraits de cannabis [38].

Les troubles urinaires (pollakiurie, les urgences mictionnelles et l'incontinence) : ils peuvent bénéficier d'un traitement spécifique. Le type de dysfonctionnement sphinctérien est précisé et traité de façon spécifique. Il est également nécessaire d'assurer une hydratation suffisante¹ et un résidu post-mictionnel important nécessite le recours aux auto-sondages. Dans certaines situations, des injections de botox intra-vésicales sont réalisées.

Les troubles intestinaux (constipation) : ces troubles constituent un facteur d'aggravation des troubles urinaires et sont traités par un régime alimentaire adapté (fibres, boissons abondantes, pruneaux) et par des laxatifs.

Les troubles sexuels : la prise en charge psychologique permet un traitement commun (homme/femme). Une prise en charge médicamenteuse par voie systémique et/ou locale permet d'améliorer ces symptômes. Chez les hommes en particulier, les troubles de l'érection peuvent

¹ Afin de lutter contre les infections

être traités par des médicaments. Chez les femmes, un traitement médicamenteux antalgique parfois local permet de lutter contre les douleurs, les paresthésies et l'hypersensibilité vaginale.

Les troubles cognitifs : leur évaluation est impérative (troubles de la concentration, de l'attention, de la mémoire de travail) afin de proposer aux PSEP une rééducation adaptée à leur fonctionnement habituel.

Troubles psychologiques : un soutien ou un traitement psychologique (pour la PSEP et sa famille) est important tout au long de l'évolution de la maladie. Une dépression réactionnelle (irritabilité, perte d'intérêt, inquiétude, agitation) ou au contraire une euphorie peuvent s'observer. La prise d'anxiolytiques ou d'antidépresseurs peut être combinée à la psychothérapie.

2 LA REEDUCATION NEUROLOGIQUE ET L'ACTIVITE PHYSIQUE

2.1 Définitions [11]

Nous commençons par définir différents termes employés durant le travail:

Tableau 4. Définition des différents types d'activité physique [11]

Définitions	
Mouvement	Modification active ou passive de la position du corps
Activité physique	N'importe quel type de mouvement physique consommant l'énergie du sujet
Fonction physique	Série d'étapes de plus en plus difficiles, avec le plus haut niveau composé d'activités les plus importantes de la vie quotidienne, l'accomplissement des rôles sociaux et la poursuite d'activités de loisirs
Exercice	Performance calculée de mouvements répétés pour maintenir ou développer des aptitudes, renforcer la condition physique et améliorer les performances
Sport	Exercice visant le rendement physique, la compétition et le plaisir

2.2 Introduction

Par le passé, la rééducation des PSEP était considérée comme néfaste lors des poussées ou en dehors, par crainte d'une aggravation des symptômes et par souci de préservation de leur énergie pour les activités de la vie quotidienne. Ce vieux principe est aujourd'hui remis en cause et progressivement abandonné par les neurologues. Les médecins avançaient principalement deux arguments en faveur de ce concept : l'induction d'une fatigue excessive et la thermosensibilité [41]. En effet, un phénomène d'Uthoff s'observe classiquement lors d'un effort physique soutenu, mais une influence néfaste sur l'évolution de la maladie n'a jamais été démontrée. Au contraire, durant ces dix dernières années, les exercices ont montré leur efficacité. L'amélioration de différentes fonctions physiologiques permettrait en effet d'améliorer la qualité de vie, la force musculaire, la capacité respiratoire et une diminution de la fatigabilité des PSEP [12]. De plus, une étude a démontré que l'aggravation des symptômes était associée à une baisse du niveau d'AP chez les PSEP. Concernant le phénomène d'Uthoff, White, et al. (2000) ont mis en évidence la possibilité de minimiser l'augmentation de la température corporelle et des symptômes liés à celle-ci. En conséquence, lors de cette étude effectuée en 2000, l'administration d'un bain froid de 30 min aux membres inférieurs avant une séquence d'exercices de 40 min permettait de diminuer

la température des membres inférieurs des sujets [61]. Notons qu'il est préférable pour les PSEP d'interrompre temporairement leur AP ou de réduire leurs efforts en période de poussée. La reprise doit être progressive après cette période, nécessitant soins et repos [12].

Nous observons à présent la nécessité et l'importance de la pratique régulière d'une AP chez les PSEP. En effet, une étude de Shapiro, Petajan, et Kosich (1988) a montré les effets bénéfiques d'une AP adaptée et bien organisée. Ces chercheurs ont montré une augmentation des composantes physiques et de la qualité de vie [51]. Néanmoins, bien que l'effet positif de l'AP ait été établi dans diverses études, il est impératif que la rééducation ne fatigue pas les PSEP et qu'elle s'adapte à leur état (ce qui constitue une difficulté régulièrement rencontrée). Il est également montré que ces PSEP éprouvent plus de difficultés que les sujets sains (Annexe VI). La pratique d'AP dépend de la tolérance physiologique des PSEP mais également de la réponse de ces derniers aux exercices. Une étude évaluant la pratique sportive de ces PSEP a mis en lumière certains signes cliniques ayant entraîné l'arrêt de la pratique sportive, à savoir : « des troubles de l'équilibre, un manque de force musculaire, la fatigue, la présence de douleurs ou d'engourdissements dans les membres inférieurs, des troubles visuels et la perte de vitesse ». En outre, de nombreuses PSEP mettent un terme à leurs activités physiques, malgré un handicap encore modéré, de par la crainte d'effets néfastes de la pratique sportive sur la maladie et sur l'augmentation importante de la fatigue. Les PSEP, même modérément invalidées, ont globalement une activité quotidienne moins importante que les personnes sédentaires [27].

Et enfin, l'étude de Borkoles et al. (2008) a mis en avant la crainte des PSEP vis-à-vis du personnel d'encadrement dans les salles de sport. En effet, ils craignent que celui-ci ne soit pas à la hauteur, notamment au niveau de la connaissance de la maladie nécessaire à leur prise en charge [3].

Nous renvoyons en outre à un tableau reprenant l'effet des interventions courantes rééducatives et leurs impacts (Annexe VII). De manière plus précise, il est important que la rééducation soit pluridisciplinaire. Ainsi, des programmes récurrents en centre spécialisé durant 1 à 3 mois peuvent être bénéfiques.

2.3 Effet de l'activité physique [1]

2.3.1 Physiologiques [6, 18, 37, 50, 52, 53]

La libération d'endorphine et l'augmentation de la température corporelle lors de l'AP sembleraient avoir un impact sur l'humeur et l'anxiété. Cependant, cet effet reste hypothétique compte tenu de l'incapacité des endorphines à agir directement sur les centres cérébraux [37]. Lors de l'AP, l'augmentation de la température corporelle expliquerait également l'effet de cette dernière sur l'anxiété.

L'AP améliorerait la fonction cardiaque (consommation maximale d'oxygène : VO₂-max), la fonction pulmonaire, la circulation sanguine (augmentée de 30% au niveau de la zone cérébrale pendant l'exercice), la régulation du poids corporel, la réduction de l'hypertension artérielle et le risque de développer un grand nombre de maladies cardio-vasculaires [53].

Une étude a montré que l'AP provoque une libération de cytokines responsables de la régulation du développement et de la croissance des cellules de l'organisme. Un entraînement cardiorespiratoire (fitness) améliore la perfusion cérébrale et les capacités cognitives des PSEP. La pratique régulière d'AP contribue donc à leur équilibre et a un impact positif sur l'évolution de la maladie par la stimulation des facteurs anti-inflammatoires du système immunitaire [47].

D'autre part, l'AP entraîne une augmentation de l'irrigation du cerveau (jusqu'à 30%) faisant intervenir à ce niveau, notamment de nombreux neuromédiateurs chimiques cérébraux (Pex¹: dopamine, noradrénaline, sérotonine) qui ont chacun une action spécifique. La dopamine jouerait un rôle important dans le contrôle du mouvement [6], la noradrénaline dans les mécanismes d'adaptation au stress [52] et enfin, la sérotonine est associée à la douleur, à la fatigue, au sommeil et à l'activité des corticostéroïdes. De plus, l'augmentation de l'irrigation du cerveau provoque une mobilisation d'autres messagers chimiques participant au renouvellement, à la réparation et à la régénération des cellules nerveuses, entraînant à terme l'accélération des processus de traitement de l'information ainsi que l'amélioration de la concentration et de la mémoire [50].

Gallien et al. (2007) [18] démontrent que « la pratique d'une AP chez les PSEP dépend largement des possibilités d'adaptation à l'effort ». Quatre problématiques ont été relevées en fonction du degré de handicap neurologique : la fonction cardio-vasculaire, la fonction musculaire, le système nerveux autonome et les effets de l'hyperthermie induite par l'effort. L'atteinte du système nerveux autonome se manifeste principalement par les troubles génito-sphinctériens. L'adaptation cardio-respiratoire peut être déficiente (une capacité aérobie et une consommation maximale d'oxygène réduites). La fonction musculaire peut également être déficiente par atteinte pyramidale, des anomalies musculaires pouvant expliquer ce déficit : on constate une atrophie plus marquée des fibres musculaires de type II, une réduction des fibres de type I et des troubles de la synthèse de la phosphocréatinine. Lors des épreuves d'effort, aux paliers les plus élevés, ce déficit musculaire peut perturber l'adaptation à l'effort. Enfin, la thermorégulation des personnes atteintes de SEP est souvent affectée, pouvant ainsi limiter l'AP. D'où l'importance de se rafraîchir et d'éviter les efforts intenses en cas de forte chaleur.

2.3.2 Psychologiques [12, 15, 27, 53]

La pratique d'une AP régulière entraîne une diminution des sentiments dépressifs et anxieux, un relâchement et une amélioration du sommeil, de l'image corporelle, de l'estime de soi, du bien-être et de la qualité de vie des PSEP. Le fait de pratiquer des AP de manière collective plutôt que seul permet d'augmenter les contacts sociaux [12, 53].

La possibilité de se sentir mieux et de moins éprouver les limitations fonctionnelles dues à la maladie permet d'aboutir à une appréciation plus positive de soi et de sa qualité de vie ; les PSEP se sentent d'ailleurs plus compétentes [15].

¹ Pex (par exemple).

2.4 Types d'activité physique et recommandation des exercices

2.4.1 Sports proposés [12, 27, 50]

Il est important pour les PSEP de privilégier les activités sportives régulières à efforts progressifs (marche, natation, etc.) et d'éviter les efforts violents pouvant induire une fatigue intense, toujours entrecoupés de périodes de récupération prolongées (squash, boxe, etc.).

Il est conseillé que les PSEP souffrant d'ataxie ou de problèmes moteurs évitent les sports nécessitant des changements de direction brusques (tennis, squash, etc.) et pratiquent préférentiellement de la bicyclette ergométrique¹ ou gymnastique aquatique. Les activités réduisant la charge au niveau des articulations (natation, marche en piscine, etc.) doivent être privilégiées lors d'atteinte motrice et/ou raideur musculaire. Le vélo en tandem ou d'appartement peut être proposé aux PSEP souffrant de troubles d'acuité visuelle. Finalement, la relaxation et autre sport orienté vers le bien-être (yoga, tai chi, etc.) peuvent être proposés dans un but de détente et de développement de la souplesse.

2.4.2 Recommandations générales pour les exercices [7]

Ces recommandations concernent les PSEP ayant un EDSS inférieur à 7 et préconisent que :

- les exercices doivent être spécifiques et surveillés (pas simplement dans une salle de fitness) ;
- les capacités individuelles, les pathologies associées, les conditions environnementales doivent être prises en compte pour établir un programme d'entraînement individualisé ;
- la PSEP peut consulter un expert médical avant de commencer son programme d'exercices ;
- l'entraînement physique intègre conjointement un travail d'endurance et de résistance ;
- les facteurs affectant la température corporelle doivent toujours être considérés et réduits au minimum afin de rendre les AP les plus agréables possible pour les PSEP thermosensibles.

2.4.3 Eléments essentiels de la rééducation complète d'une personne atteinte de sclérose en plaques [1]

Ces éléments sont :

- un plan de traitement individualisé et centré sur la PSEP ;
- la participation active de la PSEP afin d'atteindre les objectifs de la PSEP ;
- les objectifs devraient se traduire par une amélioration du potentiel personnel des PSEP ;
- les résultats devraient mettre en évidence la réduction de l'atteinte et l'augmentation de leur activité et participation.

2.5 Modalités d'interventions rééducatives

L'Annexe VIII résume les différents types d'interventions rééducatives et leurs impacts.

¹ Vélo d'appartement.

2.5.1 Entraînement de type résistance [7, 8, 11, 19]

Aucune étude ne rapporte de problèmes liés à ce type d'entraînement, qui semble bien toléré par les PSEP. L'étude réalisée par Kraft et al. (1996) démontre que l'entraînement en résistance s'avère être bien toléré par les PSEP [8].

Ce type d'activité permet d'améliorer la force musculaire en particulier au niveau des membres inférieurs ainsi que l'activation neuronale. L'entraînement en résistance aurait des résultats controversés quant à l'amélioration des capacités fonctionnelles mais semble influencer positivement la fatigue. Le Tableau 5 (p. 15) résume les recommandations liées à l'application d'un entraînement de type résistance.

Tableau 5. *Recommandations concernant l'entraînement en résistance chez les personnes atteintes de sclérose en plaques [7]*

- 1 Pour garantir la sécurité du malade, l'entraînement en résistance doit être supervisé par un expert jusqu'à ce que le patient acquière des compétences appropriées.
- 2 Lors de la phase initiale de l'entraînement, il est préférable d'utiliser des machines plutôt que des poids libres.
- 3 Pour l'entraînement à domicile (moins efficace que le travail avec machines), il faut privilégier l'utilisation des élastiques et/ou des exercices utilisant le poids corporel.
- 4 Le nombre maximal de répétitions (RM) recommandé se situe entre 8 et 15*.
- 5 Le nombre de séries doit être initialement entre 1 et 3 et entre 3 et 4 après quelques mois. Des périodes de repos entre les séries et les exercices de 2 à 4 min sont recommandées.
- 6 Une fréquence d'entraînements de l'ordre de 2-3 fois/semaine est bien tolérée et induit des progrès significatifs chez les PSEP.
- 7 En général, le programme sollicitant l'ensemble du corps doit se composer de 4 à 8 exercices.
- 8 Il est préférable de faire un plan d'entraînement de sorte que chaque grand groupe musculaire soit travaillé avant les plus petits.
- 9 Chez les PSEP, les membres inférieurs doivent être travaillés prioritairement car le déficit de force des membres inférieurs est plus accentué que celui des membres supérieurs.

*1 RM (répétition maximale) est la charge qu'un individu ne peut soulever qu'une seule fois.

2.5.2 Entraînement de type aérobie [7, 8, 11, 18]

L'entraînement de type aérobie a été plus largement étudié que celui en résistance chez les PSEP. Les études incluant cette modalité d'entraînement ont inclus des PSEP avec un EDSS inférieur à 7.0 et les résultats sur les capacités fonctionnelles sont inconstants. Ces études montrent une diminution des sentiments dépressifs mais ne montrent pas clairement d'effet sur la fatigue.

Petajan et al. (1996) [18] ont évalué l'impact d'un entraînement de type aérobie chez les PSEP en appliquant ce type d'entraînement durant 15 semaines à raison de 2 à 3 fois par semaine. A la fin de ce programme, on observe une amélioration significative de la VO₂-max, un accroissement de la force musculaire isométrique ainsi qu'un effet positif sur la fatigue et la qualité de vie des sujets. Cette étude a permis également de mettre en évidence l'absence d'aggravation du handicap neurologique lors du programme. Ponitchera-Mulcare et al. (1993) [18] ont réalisé un protocole similaire de 24 semaines permettant également de constater une amélioration de la VO₂-max. Le niveau de handicap a également son importance : le groupe ambulateur (EDSS entre 1 et 4,5) obtient une amélioration de 22% de la VO₂-max tandis que le groupe semi-ambulateur (EDSS entre 5 et 6,5) n'obtient que 5% d'amélioration. Ce constat démontre bien l'influence du degré de handicap sur les bénéfices du reconditionnement à l'effort

et confirme la possibilité d'amélioration pour des PSEP ayant un score EDSS se situant autour de 4.0. Les recommandations concernant l'entraînement de type aérobie pour les PSEP sont énumérées dans le Tableau 6 (p. 16).

Tableau 6. *Recommandations concernant l'entraînement en endurance chez les personnes atteintes de SEP [7]*

-
- 1 Le travail avec bicyclette ergométrique, ergomètre à bras-jambes et ergomètre à bras, les exercices aquatiques et la marche sur tapis roulant induisent des améliorations favorables chez les PSEP. Cependant, le jogging, le vélo et le rameur conviennent mieux et sont recommandés pour une question de facilité.
 - 2 Un entraînement de 2-3 fois/semaine avec une intensité de 50-70% de la VO₂-max (correspondant à 60-80% de la fréquence cardiaque maximale) est recommandé.
 - 3 Une durée initiale d'exercice entre 10-40 min. est recommandée en fonction du niveau d'invalidité du malade.
 - 4 Pendant les 2-6 premiers mois, la progression doit être obtenue par augmentation du volume de travail par extension de la séance d'entraînement ou en ajoutant des jours d'entraînement supplémentaires. Après cette période, la PSEP pourra tester si elle tolère une élévation de l'intensité de travail.
-

Remarque : Lors de l'entraînement de type aérobie, on ne peut se contenter de mesurer la fréquence cardiaque chez les PSEP car la fatigue se manifeste avant même l'élévation de la fréquence cardiaque et non l'inverse. C'est pourquoi des protocoles basés sur des pourcentages de fréquence cardiaque ne sont pas les plus adaptés.

2.5.3 *La combinaison de l'entraînement de type aérobie et celui de résistance [7, 50]*

Seules deux études ont examiné les effets de l'entraînement combiné chez les PSEP [7]. Elles ont montré que l'entraînement combiné est bien toléré et permet d'obtenir de faibles améliorations de la force musculaire et de la vitesse de marche ainsi que l'absence d'effet sur la capacité aérobie, la dépression, la fatigue et le HRQOL (c.-à-d. la détermination de la qualité de vie liée à la santé) après l'application d'un programme combiné.

Il a été prouvé [7] que la combinaison d'exercices de type aérobie et d'exercices de renforcement musculaire est efficace car ceux-ci apportent chacun des bénéfices différents sur les symptômes (les adaptations cardio-respiratoires et neuromusculaires pour l'**endurance**, l'augmentation de la masse musculaire et l'amélioration de l'activation nerveuse après **renforcement musculaire**). Il est donc recommandé de les associer, dans la mesure du possible. Les données de ces études sont présentées dans l'Annexe IX. Notons qu'il est déconseillé aux PSEP de pratiquer la compétition et de réaliser des efforts trop prolongés ou intenses.

Les recommandations concernant la mise en place d'un programme combiné pour les PSEP sont énumérées dans le Tableau 7 (p. 16).

Tableau 7. *Recommandations concernant l'entraînement combiné chez les personnes atteintes de SEP [7]*

-
- 1 Il est recommandé de réaliser dans des proportions égales ces deux types d'entraînement.
 - 2 Deux jours d'entraînement en résistance et deux jours d'entraînement en endurance/semaine correspondent à la fréquence maximale recommandée.
 - 3 Les deux types d'entraînement doivent être séparés d'au moins 24-48 heures pour permettre la récupération.
-

2.5.4 *Les étirements [50]*

Après la séance d'entraînement, il est indispensable de s'étirer afin d'éviter les raideurs et de préserver la mobilité en cas de spasticité. Il est conseillé de réaliser l'étirement de manière progressive et ce, durant 30 secondes au moins.

OBJECTIFS ET HYPOTHESES

- III - OBJECTIFS ET HYPOTHESES DE RECHERCHE

Notre revue de la littérature nous a permis de constater un manque d'outils cliniques (Pex: Q^{aire}) permettant l'évaluation de la K chez les PSEP. Bien que la K soit considérée comme un élément bénéfique et influe sur certains aspects de la maladie, lors de la comparaison de PSEP entre elles ou avec des sujets sains, elle n'est généralement pas prise en compte. Cependant, lors, Pex, de la comparaison de PSEP et de sujets sains dans la littérature sur des variables telles que l'histoire de la maladie, l'ethnicité, la radiologie ou encore les traitements, la K est un élément rarement pris en compte.

C'est pourquoi nos premiers objectifs ont été de (1) créer et de (2) valider un Q^{aire} quantifiant la K et l'AP afin de minimiser autant que possible le biais qui aurait pu apparaître si ces deux variables n'avaient pas été prises en compte. Ce Q^{aire} doit avoir pour but d'être facile à utiliser en pratique clinique courante. Notre objectif suivant fut (3) d'évaluer au travers de ce Q^{aire} les effets de la K et de l'AP sur les paramètres locomoteurs, de la fatigue, de l'anxio-dépression et de la qualité de vie des PSEP ayant un EDSS proche de 4.0.

Le but de ce mémoire est de montrer que, lorsque le Q^{aire} est soumis aux PSEP, leur évaluation reflète ce qui est effectivement et objectivement réalisé lors de leurs séances de K (évaluations faites par nous-même et le kinésithérapeute). Nous avons rapidement été confrontés à l'absence de gold standard en la matière.

Dans un premier temps, nous avons conçu l'APTAIMS en nous basant sur la littérature.

Dans un second temps, afin d'étayer la validité du Q^{aire} , nous avons eu recours à deux approches : (**A : fiabilité**) l'administration dans quatre situations différentes (voir ci-dessous) afin d'évaluer sa reproductibilité et (**B : validité**) le pattern de corrélations entre le Q^{aire} et des sous-scores quantifiant l'impact de la SEP sur différents domaines d'intérêt (impact de la fatigue sur la vie de la PSEP, quantification de la qualité de vie, de l'état d'anxiété et de dépression, quantification de l'impact de la SEP sur les performances locomotrices). Nous pouvons donc nous faire une idée de la validité de cette échelle et savoir si elle aborde effectivement les dimensions que l'on souhaite investiguer.

Dans un troisième temps, l'APTAIMS a permis de comparer diverses variables (impact de la fatigue sur la vie de la PSEP, qualité de vie, état d'anxiété et dépression, quantifiant l'impact de la SEP sur les performances locomotrices) (**A**) entre des PSEP ayant un niveau de K/AP relativement important et ceux n'en pratiquant quasiment jamais et (**B**) selon que les PSEP ont la sensation de bénéficier d'une K de qualité importante ou non.

MATERIELS ET METHODES

- IV - MATÉRIELS ET MÉTHODES

1 POPULATION SÉLECTIONNÉE

1.1 Recrutement

Les PSEP sélectionnées pour l'étude sont recrutées parmi les PSEP suivies par 5 neurologues professant sur le site du CHU de Liège. Ces patients intègrent l'étude suite à un entretien téléphonique lors duquel nous leur demandons leur disponibilité (et leur accord préalable) pour une évaluation de leur marche lors d'une prochaine consultation. Il est demandé aux PSEP de prévoir de porter des chaussures adaptées (pour parcourir une distance de maximum 805,72 m) et de nous préciser si elles pratiquent une AP ou si elles participent à une séance de K plus tôt dans la matinée de notre rendez-vous.

1.2 Critères d'inclusion des patients à l'étude

Tableau 8. *Critères d'inclusion des patients à l'étude*

Population : PSEP dont le diagnostic de la SEP récurrente-rémittente ou progressive a été posé sur base des critères de McDonald 2010 [46].

Age : ≥ 18 ans.

Sexe : homme ou femme.

EDSS : nous avons sélectionné un EDSS cible à 4.0, en tolérant un écart de 1.0.

Forme de SEP (type d'atteinte) : les formes par poussées et progressives ont été incluses indifféremment selon les critères de Mc Donald incluant les critères d'IRM de Barkhof.

K : les PSEP bénéficiant de séances de K doivent avoir un régime stable depuis au moins 3 mois.

Matériel : le jour de l'évaluation, les PSEP doivent avoir des chaussures adaptées (bon soutien et suffisamment confortables pour parcourir une distance de maximum 805,72 m) et porter un pantalon afin d'éviter la création d'artéfacts lors de l'enregistrement à l'aide des systèmes scanners laser.

1.3 Critères d'exclusion des patients à l'étude

Tableau 9. *Critères d'exclusion des patients à l'étude*

Les PSEP sont exclues de l'étude lorsqu'elles :

- réalisent une **AP** ou participent à une **séance de K** dans la matinée précédant l'évaluation de la PSEP (afin d'éviter l'induction d'un biais de fatigue) ;
 - présentent une **grossesse connue** ou **période de lactation** ;
 - souffrent d'une **maladie systémique, psychiatrique, handicap non lié à la SEP** ou **autre pathologie majeure** interférant avec l'évaluation de la marche selon l'investigateur ;
 - participent à une autre étude clinique expérimentant un **traitement non validé** ;
 - présentent une **poussée récente** ayant modifié d'1 point le score global de l'EDSS ou de 2 points un de ses sous-scores.
-

2 TESTS EFFECTUÉS

Le protocole a été approuvé par le comité d'éthique hospitalo-facultaire du CHU de Liège et un consentement éclairé a été complété par tous les participants.

Nous soumettons aux PSEP une série de Q_{aire} et de tests physiques validés pour obtenir plus de précisions concernant : la fatigue (MFIS) ; la qualité de vie (SF-36) ; l'état psychologique (échelle d'anxiété et dépression, HAD). Le Q_{aire} APTAIMS est complété par la PSEP afin

d'évaluer la quantité et la qualité de sa K et de son AP. L'expérimentateur le complète également lorsqu'il assiste à une séance classique donnée par le kinésithérapeute de la PSEP.

2.1 Protocole et Chronologie de la réalisation des tests

Après la consultation chez le neurologue¹, les PSEP signent et complètent un formulaire d'information et de consentement éclairé (Annexe X). Les données démographiques et anamnestiques recueillies comprenaient : l'âge, le sexe, la latéralité, la pointure, le poids et la taille. Concernant leur pathologie, le neurologue nous a procuré des informations plus spécifiques telles que la durée de la maladie, le type de SEP et le score EDSS (ainsi que ses sous-scores). Elles réalisent ensuite la batterie de tests de marche (VGAIMS), puis complètent les Q^{aire} (APTAIMS N°1, MSWS-12, SF-36, HAD, MFIS) afin d'éviter que les Q^{aire} n'influencent l'examineur durant le testing locomoteur. Vingt et un jours plus tard, elles renvoient par courrier postal l'APTAIMS N°2 qu'elles ont reçue lors de la première rencontre. Au total, le protocole dure 45 minutes.

Endéans les deux semaines suivant l'entretien avec la PSEP, l'expérimentateur complète l'échelle APTAIMS (APTAIMS N°4) en assistant à une séance classique donnée par le kinésithérapeute habituel de la PSEP qui complète à son tour l'APTAIMS N°3. L'examineur, lorsqu'il évalue la séance de K, n'a pas eu accès aux premiers résultats de l'échelle APTAIMS afin d'éviter tout biais.

2.2 Analyse de la marche

2.2.1 Introduction

Une meilleure connaissance de la physiopathologie des dysfonctions de la marche (et donc de ses interactions neuronales) et une connaissance approfondie des TM permettent de guider les différents intervenants médicaux à chaque étape de la revalidation des PSEP. L'analyse de la marche (Pex : vitesse de marche, [34]) est également de plus en plus reconnue comme un élément pertinent permettant la quantification de la sévérité de la SEP et de sa réponse aux traitements.

2.2.2 La technologie des scanners laser : le VGAIMS (analyse de la marche)[45]

Le VGAIMS est un système permettant l'analyse de la marche chez les PSEP. Il a été conçu et validé en tant que dispositif basé sur la technologie de « scanners lasers range »² (Figure 5, p. 20), capable de suivre la trajectoire des pieds et permettant de mesurer plusieurs descripteurs de la marche (actuellement 26, Annexe XI). La conception de ce système est basée sur les technologies existantes en prenant en compte leurs avantages/limites et les preuves actuelles qu'elles ont fournies. Ce système a été développé dans le but d'obtenir davantage d'informations quant aux mécanismes sous-tendant les déficiences de la marche dans la SEP.

Le RLS est un appareil émettant de la lumière dans un plan qui permet de mesurer la distance entre des objets avec des résolutions spatiale et temporelle respectivement de ± 1 cm et 15 Hz. En

¹ Ceci permet d'obtenir directement l'EDSS réalisé le jour du test.

² En anglais : *range laser scanners (RLS)*.

conséquence, en utilisant plusieurs RLS, il est possible d'analyser une coupe horizontale dans une scène. Cette coupe est parallèle au sol à une hauteur de 15 cm (juste au-dessus de l'articulation tibio-tarsienne) pour une personne adulte en appui bipodal et en-dessous de la hauteur maximale théorique atteinte par un pied durant la phase oscillante d'un sujet (d'environ 1,7 m de hauteur). L'utilisation de plusieurs RLS permet de couvrir une zone plus large et de réduire les occlusions. C'est par ce mécanisme qu'il est possible de calculer la position d'un objet (dans notre cas : les



Figure 5. Les scanners lasers range (RLS, BEA LZR-i100 : à gauche) sont utilisés pour produire un « rideau » horizontal et parallèle au sol permettant la détection de la position des pieds et le suivi du déplacement des sujets dans le cadre de marche (à droite) [45].

pieds) et sa trajectoire (déplacement des pieds durant différents modes de marche).

2.2.3 Les descripteurs de marche

Le système permet donc d'obtenir 26 descripteurs de marche (Annexe XI). Il est possible de quantifier l'enregistrement de la trajectoire de marche et d'extraire des mesures ambulatories précises. Dans un but de simplification, nous avons distingué :

- **les descripteurs de vitesse de marche** : la vitesse de marche *per se*, la vitesse utile (Annexe XII), le temps nécessaire pour réaliser un pas à gauche ou à droite, le temps de marche, la vitesse moyenne/maximale du pied gauche ou droit, le temps de double support ;
- **les descripteurs qualitatifs de la marche** : a priori non liés à la vitesse: la distance parcourue par la PSEP, la déviation moyenne, maximale et « RMS » (*root mean square*) de la PSEP par rapport à sa trajectoire, la distance latérale entre les pieds, la variabilité de trajectoire entre le pied gauche et le pied droit, la durée de la phase oscillatoire et pour finir, l'asymétrie de la longueur des pas.

2.2.4 La trajectoire de marche, les distances et les différents modes de marche (méthode)

L'évaluateur demande au sujet, lors de l'évaluation, de suivre une trajectoire pré-encodée dans le système et représentée sur le sol. La [Figure 6](#) (p. 21) présente les différentes trajectoires,

de 25 pieds (7,62 mètres) en ligne droite et 20 mètres¹ selon une figure en 8. Cette dernière distance permettrait une évaluation sur des distances plus importantes, soit sur des distances de 100 ou 500 mètres (ainsi, les participants effectuent respectivement 5 ou 25 tours). La succession alternative de virages (à droite et à gauche) doit empêcher la sur-stimulation vestibulaire et les vertiges.

Le système est capable de détecter les anomalies de la marche indépendantes de la vitesse (ataxie, spasticité, etc.) et de mesurer la fatigue motrice (via l'indice de décélération) [43]. Il permettra peut-être à terme d'améliorer la prise en charge par les kinésithérapeutes et le traitement symptomatique des TM, de l'ataxie et de la fatigabilité chez les PSEP. Ce système permettra également le développement de mesures utiles à la détection de traitements ciblant spécifiquement la forme progressive de la SEP.

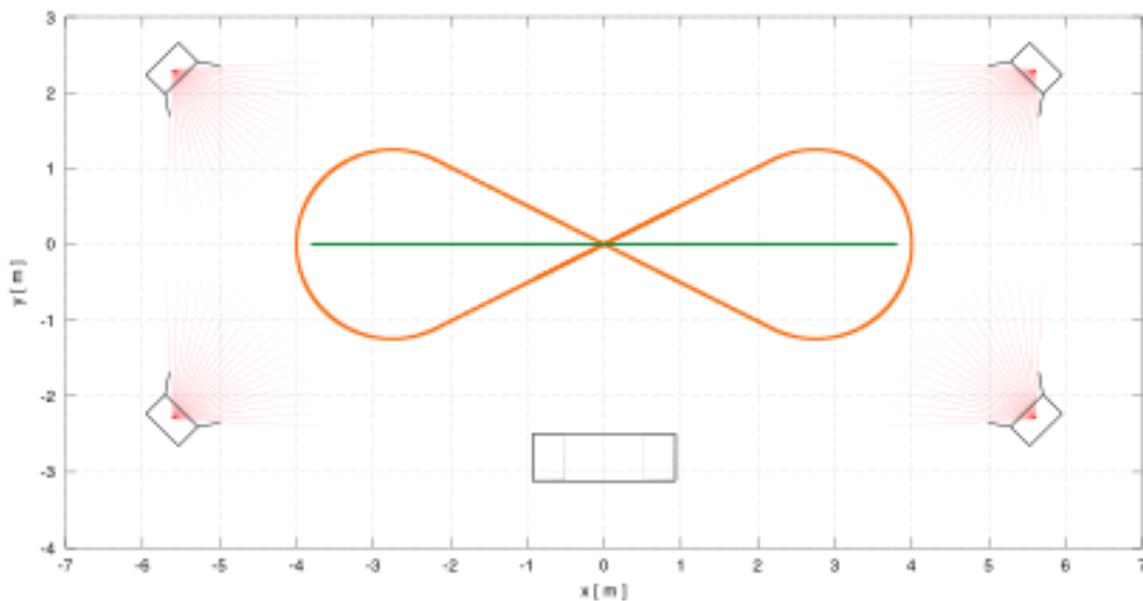


Figure 6. Vue schématique du dessus de la zone d'analyse de la marche. Deux trajectoires sont dessinées sur le sol, une ligne droite de 7,62 m (vert) et une ligne en forme de « 8 » de 20 m (orange), le tout entouré par 4 dispositifs RLS à chaque coin (rouge) [45]

2.2.5 Chronologie des épreuves [13, 42, 45]

Douze tests de marche dérivés de tests locomoteurs validés et réalisés systématiquement dans le même ordre afin d'assurer la reproductibilité des résultats sont enregistrés avec le VGAIMS (Tableau 10, p. 22). Les PSEP doivent parcourir 4 distances (25 pieds, soit 7,6m ; 20m ; 100m ; 500m) suivant 3 modalités de marche (à la vitesse préférée ; le plus vite possible ; en tandem).

Les personnes doivent donc se déplacer selon un mode confortable et rapide ainsi qu'avec une marche en tandem (« talon-pointe ») :

¹ L'un des critères méthodologiques est de reproduire les distances (et ainsi les résultats) déjà obtenus dans des travaux scientifiques antérieurs afin de pouvoir réaliser un comparatif de ces données.

- **rythme de marche habituel (confortable)** : le mode «rythme de marche habituel » (allure préférée de la PSEP) présente deux avantages : premièrement et intuitivement, on peut penser que ce mode de marche est proche de la « vie réelle » (des déplacements dans la vie de tous les jours). En revanche, l’environnement dans lequel les PSEP sont testés ne l’est pas. Deuxièmement, il est généralement admis qu’une vitesse de marche plus lente est associée à une augmentation de la variabilité individuelle des descripteurs de marche [2] qui pourrait avoir un intérêt dans des études ultérieures ;
- **rythme de marche le plus rapide possible** : les PSEP doivent ensuite se déplacer selon le mode de marche « le plus rapidement possible » ayant pour but de représenter les meilleures performances que la PSEP peut atteindre en marchant. C’est la consigne appliquée dans la majorité des tests locomoteurs dans le domaine de la SEP ;
- **marche en tandem (« talon-pointe»)** représente une approche sémiologique classique dans l’évaluation clinique de la fonction locomotrice pour détecter une ataxie discrète. Il a en effet été démontré que des lésions légères au niveau du cervelet pouvaient être mises en évidence par des anomalies de la marche.

Les vitesses obtenues à partir des tests effectués sur la distance de 25 pieds sont enregistrées à deux reprises et moyennées. On obtient deux types de vitesse : la vitesse réelle (utile) et moyenne (Annexe XII). Les longues distances (100 et 500 m) ne sont réalisées qu’une seule fois afin de réduire la fatigue liée au test. Tous les participants sont autorisés à se reposer entre les tests s’ils se sentent fatigués. La distance totale parcourue est donc de 805,72 m pour l’entièreté du test de marche. L’ensemble de l’évaluation de la marche représente approximativement 20 minutes par PSEP.

Tableau 10. *Protocole de marche soumis systématiquement aux personnes atteintes de sclérose en plaques [45]*

Nom	Distance	Mode de marche	Nombre d’essais
1&2 3&4 5&6	T25-FW 25 pieds (7,62 m)	rythme de marche habituel (confortable)	Deux essais consécutifs
		rythme de marche « le plus rapidement possible »	
		Marche en tandem (« talon-pointe»)	
7	T20-MW 20 m sur le « 8 »	rythme de marche habituel (confortable)	Un essai
8		rythme de marche le plus rapidement possible	
9		Marche en tandem (« talon-pointe»)	
10 11	T100-MW 100 m sur le « 8 »	rythme de marche habituel (confortable)	Un essai
12		rythme de marche le plus rapidement possible	
12	T500-MW 500 m sur le « 8 »	rythme de marche le plus rapidement possible	

Légende :

T25-FW= *timed 25-foot walk test* // **T20-MW**=*timed 20-meter walk test* // **T100-MW**=*timed 100-meter walk test* // **T500-MW**=*timed 500-meter walk test*.

2.3 Echelles

Les échelles sont systématiquement soumises à tous les PSEP. Leur ordre d’apparition est quant à lui modifié de façon aléatoire afin de minimiser l’impact de la fatigue mentale et de baisse de concentration pouvant apparaître lorsque les PSEP remplissent les différentes échelles.

2.3.1 EDSS (*Expanded Disability Statut Scale*)

L'EDSS (Annexe II) est une échelle neurologique permettant de juger l'évolution du handicap au sein de différentes sphères neurologiques. L'EDSS se base dans sa partie inférieure sur l'examen neurologique et son altération (0-3.5) et dans sa partie supérieure sur l'état général et les capacités de la PSEP à se mobiliser (au-delà de 7.5). Dans sa partie moyenne, il s'appuie avant tout sur la distance que la PSEP est capable de parcourir (4.0-7.0).

2.3.2 APTAIMS (*Assessment of Physical Therapy and Activity in Multiple Sclerosis*)

Nous avons créé une échelle (Annexe XIII) composée de 15 items que les PSEP complètent suivant leur impression de leur K durant les 3 derniers mois. Elle est constituée de questions que nous avons choisies sur base de la littérature scientifique, et qui ont pour but d'obtenir des informations quantitatives et qualitatives sur la K et sur les activités physiques impliquant les membres inférieurs.

Dans un premier temps, nous avons décidé d'étayer sa validité par : (1) l'administration dans quatre situations différentes (voir ci-dessous) afin d'évaluer sa reproductibilité, (2) le pattern de corrélations entre l'APTAIMS N°1 et différents Q^{aire} portant sur d'autres dimensions de la SEP sur lesquelles la K peut avoir un impact (MFIS, HAD, SF-36, paramètres de marche).

Dans un deuxième temps, nous avons tenté d'estimer l'impact de la K sur les dimensions susmentionnées en réalisant une comparaison (1) entre les PSEP obtenant un score APTAIMS haut ou bas, et (2) entre les PSEP obtenant un sous-score qualitatif haut et bas.

2.3.2.1 L'élaboration du questionnaire [1, 7, 8]

Pour commencer, de nombreux auteurs scientifiques tels que Beer, Khan, et Kesselring (2012) [1] ou encore Dalgas et al. (2008) [8] ont démontré l'effet bénéfique de la réalisation de la K et de l'AP impliquant les membres inférieurs, ce qui nous a amené à tenir compte de ces deux variables. Cette question a pour but d'éviter de négliger un biais considérable. En effet, dans la littérature, [11] il est démontré qu'une AP régulière (même non supervisée par un professionnel) a un impact positif sur les symptômes de la pathologie. Ceci permettra dans une certaine mesure de distinguer l'impact de l'AP de celui de la participation ou non à des séances de K. De plus, il est montré l'important que les PSEP soient actives durant la séance de K [11].

Les études de O'Connel, Murphy, Hutchinso, Cooke, et Coote (2003) [63] et Dalgas et al. (2009) [9] ont démontré l'importance d'une durée de traitement de K ou d'AP d'au moins 3 mois pour observer un effet sur les PSEP. Par conséquent, nous avons sélectionné des PSEP qui avaient bénéficié d'au moins trois mois de K avant l'étude. Les auteurs cités précédemment suggèrent en effet la nécessité d'une telle période pour mettre en évidence des effets des traitements comprenant un réentraînement en résistance ou aérobie.

Sur base des travaux de Debolt et McCubbin (2004) [10] et Van den Berg et al. (2006) [55], nous avons également décidé de tenir compte de la fréquence du traitement K. La fréquence minimale a, en effet, prouvé son efficacité dans la littérature à partir de 3 séances de K/semaine. Nous avons noté l'importance de la notion de durée de la séance de K dans la littérature. Ainsi, il

est important que les PSEP soient actives durant minimum 20 minutes, comme montré par Debolt et McCubbin (2004) [10].

La littérature nous a montré l'utilité des exercices d'endurance, de résistance et de posture [1, 7, 8] (Annexe VII). Ces derniers travaux soulignent aussi la nécessité d'un temps de repos de 24 à 48 heures pour permettre la récupération.

Finalement, nous avons tenu compte de l'importance de l'aspect « coaching » dans la rééducation [5, 12]. En effet, concernant la motivation chez les PSEP, Viau, 2007 [58] a mis en évidence 5 conditions pour favoriser l'engagement et la persévérance du sujet, à savoir : « la signifiante (en proposant des activités authentiques qui ont du sens pour les participants et qu'ils pourront utiliser quotidiennement), l'engagement (les activités doivent nécessiter une réalisation maximale de l'individu, avec une progression dans la difficulté et le recours à diverses stratégies d'apprentissage), le défi (en proposant des activités dont le niveau de difficulté est élevé, tout en restant réalisable), le choix (laisser la possibilité aux participants de choisir une partie de la séance comme le choix des exercices ou des activités sportives, le niveau de difficulté, etc.), la diversité (en proposant des activités diversifiées d'une séance à l'autre, en étant original, etc.).

2.3.2.2 L'administration du questionnaire

L'échelle est complétée à quatre reprises :

- **APTAIMS N°1** : complétée par la PSEP lors du premier rendez-vous ;
- **APTAIMS N°2** : 21 jours¹ plus tard [24], la PSEP complète à nouveau l'échelle et le renvoie par la poste. Ceci permet d'évaluer la reproductibilité de l'échelle ;
- **APTAIMS N°3** : complétée par le kinésithérapeute de la PSEP afin d'obtenir une mesure évaluant sa perception des soins qu'il prodigue (elle peut être confrontée à celle de la PSEP) ;
- **APTAIMS N°4** : nous avons complété l'échelle dans les 2 semaines suivant l'entretien avec le kinésithérapeute². Pour cette dernière phase, nous avons sollicité une rencontre avec le kinésithérapeute pour assister à une séance classique de K à laquelle la PSEP participe habituellement. Nous avons préalablement demandé aux PSEP de ne pas mentionner à leur kinésithérapeute l'étude à laquelle il participe afin d'obtenir la plus grande neutralité possible.

2.3.2.3 Les sous-scores APTAIMS

L'échelle comprend 4 sous-scores :

- **un score quantitatif** correspondant à la durée en minute des exercices de K réalisés durant une semaine ;
- **un score qualitatif** représentant la somme des points obtenus à différentes questions portant sur les exercices réalisés en séance (échelle analogique de 1 à 5) et leur adéquation à ce qui est considéré comme efficace après revue de la littérature ;
- **un score d'activité physique** en dehors de la K est converti via le GLTEQ [20] (voir 2.3.3) ;

¹ Ce temps est le même que celui utilisé dans la validation du Q^{aire} MSWS-12. Il permet de court-circuiter le pouvoir de suggestion car les PSEP n'ont pas accès aux réponses données lors du premier entretien.

² L'examineur encode les résultats après la rencontre avec le kinésithérapeute afin d'éviter d'être influencé par les résultats de la PSEP.

- **un score émotionnel** (se rapportant à l'impression d'être coaché, à l'appréciation du kinésithérapeute ainsi qu'à la participation aux séances et à la sensation de fatigue). Les questions 12-13-14 et 15 ont pour but de constituer des co-variables statistiques permettant de diminuer le biais qui pourrait être induit par ce versant émotionnel dans la cotation du versant qualitatif de la K par les PSEP.

Remarque : lorsque la PSEP ne bénéficie pas de K ou en bénéficie depuis moins de 3 mois mais pratique une AP, celle-ci complète uniquement cette partie. Ces données sont alors considérées comme manquantes.

2.3.2.4 Les totaux

A partir des sous-scores de l'APTAIMS, nous formons deux scores totaux :

- **un score total de l'APTAIMS** : il nous permet d'avoir un score regroupant tous les sous-scores de l'APTAIMS avec l'AP (sans faire de distinction entre les deux) par addition ;
- **un score total sans GLTEQ** : en revanche, le total sans GLTEQ n'évalue que la K (sans l'AP). Ce total est utilisé dans les comparaisons entre d'une part la PSEP et d'autre part le kinésithérapeute (APTAIMS N°3) ainsi que l'examineur externe¹ (APTAIMS N°4).

2.3.3 **MSWS-12** (*Multiple Sclerosis Walking Scale-12*) [25]

Cette échelle (Annexe XIV) de 12 items permet de mesurer l'impact de la SEP sur les performances locomotrices.

2.3.4 **GLTEQ** (*Godin Leisure Time Exercise Questionnaire*) [20]

Cet AQ^{aire} (Annexe XV) a été ajouté et incorporé dans le Q^{aire} APTAIMS car il permet de traduire l'AP de la PSEP sous forme d'un score qui sera intégré dans le score global. Ce Q^{aire} invite les PSEP à remplir 4 questions leur demandant de se rappeler de leurs AP habituelles.

2.3.5 **SF-36** (*Short Form-36*) [59]

L'échelle de qualité de vie est un AQ^{aire} (Annexe XVI) qui évalue l'état de santé perçue (physique et mental) par la PSEP sur base de 36 items répartis en huit catégories (Annexe XVII). On voit dans la littérature (Vickrey, Hays, Harooni, Myers, & Ellison, 1995) que le SF-36 est considéré comme le Gold standard en tant qu'outil permettant la mesure de la qualité de vie. [59]

2.3.6 **HAD** (*Hospital Anxiety and Depression scale*) [62]

L'échelle de dépression HAD (Annexe XVIII) explore les symptômes anxieux et dépressifs.

Deux versants la composent, l'un mettant en évidence l'état d'anxiété de la PSEP et l'autre déterminant le niveau de dépression du malade. Pour les deux échelles, des valeurs seuils ont été déterminées. Ainsi, un score inférieur à 7 correspond à l'absence d'anxiété/dépression, un score compris entre 8 et 10 met en évidence un état d'anxiété ou de dépression douteux, un score supérieur à 10 correspond à un état d'anxiété ou de dépression certain.

¹ Le kinésithérapeute et l'examineur externe n'évaluent pas l'AP.

En ce qui concerne ces deux tests, la PSEP doit être capable de les compléter sans l'aide de l'évaluateur. Si la PSEP ne comprend pas une question, elle peut solliciter l'éclairage de l'évaluateur.

2.3.7 **MFIS** (*Modified Fatigue Impact Scale*) [14, 28]

Cet AQ^{aire} (Annexe XVIII) évalue l'impact perçu de la fatigue sur la qualité de vie de la PSEP.

3 ANALYSES STATISTIQUES

Le logiciel statistique utilisé pour réaliser les analyses statistiques descriptives et inférentielles est STATISTICA (v.10 pour Windows, Statsoft Inc, France). Les résultats sont présentés à l'aide des moyennes et des écart-types pour les variables continues suivant la loi normale (ou des médianes lors de l'utilisation de statistiques non paramétriques) et à l'aide des effectifs et des fréquences (%) pour les variables qualitatives. Tous les résultats avec une probabilité de dépassement (p) inférieure au seuil de signification de 5% ($p < .05$) sont considérés comme statistiquement significatifs. Quant aux résultats dont la probabilité de dépassement est comprise entre 5 et 10% ($.05 \leq p < .10$), ils sont considérés comme étant des tendances significatives et seront particulièrement pris en compte lorsque le p est davantage proche du seuil de 5%. Concernant les r et les p, les résultats sont exprimés selon les normes de l'APA (*American Psychology Association*).

3.1 Méthode de validation de l'échelle APTAIMS

Nous avons souhaité étayer la validité du Q^{aire} APTAIMS créé. Comme cité précédemment, cette démarche a été complexe compte tenu du faible échantillon dont nous disposions.

3.1.1 *Caractéristiques générales des patients et normalité des variables*

Nous avons débuté nos analyses en présentant les caractéristiques générales des PSEP, en appliquant à chacune des variables un test de normalité. Pour les variables quantitatives, nous avons appliqué les tests de Kolmogorov-Smirnov et le W de Shapiro-Wilk. Ce dernier est adapté aux échantillons relativement faibles ($n \leq 50$). Nous présentons un histogramme permettant une comparaison visuelle systématique, quoique cette approche ne constitue pas en soi un réel test de normalité.

3.1.2 *La reproductibilité du questionnaire*

Une des étapes de la validité d'un Q^{aire} est de vérifier sa fiabilité au travers de sa reproductibilité. [24]

Le Q^{aire} a été complété à deux reprises par la PSEP (à J0 et J21, APTAIMS N°1 et N°2, respectivement), puis par leur kinésithérapeute (APTAIMS N°3) et finalement par nous-mêmes (APTAIMS N°4). Le Q^{aire} se compose de 4 sous-scores, décrits précédemment (voir point 2.3.2.3) : **(1) un score quantitatif, (2) un score qualitatif, (3) un score d'activité physique et (4) un score émotionnel.**

Nous avons voulu démontrer la reproductibilité « test-retest » de l'échelle à l'aide de l'APTAIMS N°1 et N°2. Les analyses statistiques se sont portées sur les sous-scores et totaux. Nous faisons l'hypothèse nulle que les moyennes des scores du Q^{aire} N°1 et N°2 sont identiques (reproductibilité des scores au cours du temps). Afin de tester cette hypothèse, nous avons réalisé des tests t de Student appariés lorsque les scores de différence¹ suivent une distribution normale et les tests des rangs signés de Wilcoxon lorsqu'ils ne sont pas distribués normalement.

Nous avons ensuite vérifié si l'évaluation faite par la PSEP de sa K à l'aide du Q^{aire} (APTAIMS N°1) correspondait non seulement à la nôtre (en tant qu'observateur externe neutre : APTAIMS N°4) mais aussi à celle de son kinésithérapeute (APTAIMS N°3) via la même méthodologie.

3.1.3 Les corrélations liées à l'APTAIMS N°1

Les scores obtenus à l'aide de l'APTAIMS N°1 (Q^{aire} complété le jour de l'évaluation locométrique) ont ensuite été corrélés avec les données démographiques, les scores obtenus à partir des différents Q^{aire} et les différentes variables de marche. Le but de ces corrélations est de voir s'il existe des liens entre l'APTAIMS et les différentes variables mentionnées.

3.2 Application de l'échelle APTAIMS

3.2.1 Création d'un seuil à partir du score total de l'APTAIMS

Cette partie de l'analyse nous permet de comparer les PSEP ayant bénéficié de K et/ou d'AP ou non. Ainsi, nous réalisons une étude de cohorte rétrospective et transversale de PSEP.

A la lumière de la distribution des scores au sein de la population étudiée, nous avons rétrospectivement fixé le seuil de l'APTAIMS (N°1) à 75 selon la médiane de distribution, afin de dichotomiser de façon équilibrée la population en APTAIMS haut et bas [24, 26].

L'utilisation du score global de l'APTAIMS ne permet pas de distinguer l'effet particulier d'un des sous-scores (quantitatif, AP, qualitatif, coaching, émotionnel). Nous allons donc ici comparer deux échantillons indépendants. Les échantillons ont été comparés à l'aide du test U de Mann-Whitney. Les variables qualitatives ont été analysées via le test « tableau de tri croisé » et seront représentées par des fréquences (%).

3.2.2 Création d'un seuil à partir du sous-score qualitatif

Nous avons séparé nos PSEP en fonction d'un seuil arbitraire du score qualitatif de l'APTAIMS N°1 fixé à 15 à nouveau selon la médiane de distribution [24, 26]. L'objectif est d'avoir une idée de l'impact d'une K de qualité ou non. A présent, nous comparons deux échantillons à l'aide du test de U de Mann-Whitney. Les variables qualitatives ont été analysées via le test « tableau de tri croisé » et seront représentées par des fréquences (%).

¹ Score au temps 2 soustraits des scores au temps 1.

RESULTATS

- V - RESULTATS

1 ANALYSE RECAPITULATIVE DES RESULTATS

1.1 Caractéristiques générales

Tableau 11. Caractéristiques générales des 27 patients inclus dans l'étude au moment de la première visite (moyenne \pm SD, médiane (P25-P75) ou fréquence (%))

Variable	Catégorie	n	Fréquence (%)	M \pm SD ($\mu \pm \sigma$)	Médiane (P25-P75)
Age (années)		27		46.9 \pm 11.1	
Sexe	Femme		16 (59.3)		
	Homme		11 (40.7)		
IMC (kg.m ⁻²)		27		24.1 \pm 4.45	
Ethnicité	Caucasien		27 (100)		
Type de SEP	PP		4 (14.8)		
	SP		3 (11.1)		
	SCI		3 (11.1)		
	RR		17 (63.0)		
Durée de la maladie (années)		27			13 (6.0-22)
EDSS	Global	27			4.0 (3.5-4.0)
Kinésithérapie	Non		10 (37)		
	Oui		17 (63)		
Activité physique	Non		5 (18.5)		
	Oui		22 (81.5)		

Le Tableau 11 (p. 28) présente les caractéristiques des 27 PSEP étudiées. Cette population se compose de 16 femmes et 11 hommes âgés en moyenne de 46.9 ans (\pm 11.1 ans, déviation standard). Leur indice de masse corporelle (IMC) est en moyenne de 24.1 (\pm 4.45; déviation standard, kg.m⁻²). La durée de la pathologie est comprise entre 1 et 30 ans pour une moyenne de 13.4 ans. Le score EDSS des PSEP se situe entre 3 et 4.5. Si l'on prend les deux dernières variables du tableau (K et l'AP), on remarque que : **(I)** 3 PSEP n'en pratiquent aucune, **(II)** 2 PSEP ne pratiquent que de la K sans AP, **(III)** 7 PSEP ne pratiquent que de l'AP sans K, et **(IV)** 15 PSEP bénéficient de séances de K et pratiquent de l'AP.

1.2 Validation de l'échelle APTAIMS

1.2.1 La reproductibilité du questionnaire

1.2.1.1 Test-retest (analyse comparative des questionnaires N°1 et N°2)

Tableau 12. (test/retest) Comparaison des résultats obtenus à l'aide de l'APTAIMS N°1 et de l'APTAIMS N°2 (après 21 jours)

	N actif	APTAIMS 1	APTAIMS 2	P value
Aspect qualitatif ^a	17	14 .53 ± 3 .69	13 .59 ± 4 .00	.201
Aspect quantitatif ^b	17	60 (30-90)	90 (60-90)	.096[§]
GLTEQ ^b	27	15 (9-21)	15 (9-21)	.674
Aspect émotionnel ^b	17	16 (15-17)	16 .5 (14-18)	.594
Aspect coaching ^b	17	4 (4-5)	4 .5 (2-5)	.779
Total ^b	27	88 (10-134)	99 (10-137)	.492
Total sans GLTEQ ^b	27	59 (0-103)	85 (0-122)	.552

Légende :

– [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

– ^a: test **t de Student apparié** exprimé sous forme de **moyenne** et **écart-type**.

– ^b: test des **rangs signés de Wilcoxon** exprimé sous forme de **médiane** et **P25-P75**.

Dix-sept PSEP bénéficiant de K sont comparées. Nous n'observons pas de différences au cours du temps entre les résultats de l'APTAIMS N°1 et N°2 (p>.05 pour toutes les comparaisons). Le sous-score quantitatif montre cependant une tendance à être supérieur dans l'APTAIMS N°2 (p=.096).

1.2.1.2 Comparaison entre le score de la PSEP et celui de son kinésithérapeute (analyse comparative des questionnaires N°1 et N°3)

Tableau 13. Comparaison des résultats obtenus à l'aide de l'APTAIMS N°1 et de l'APTAIMS N°3 (complété par le kinésithérapeute)

	N actif	APTAIMS 1	APTAIMS 3	P value
Aspect qualitatif ^a	12	14 .33 ± 3 .96	14 .83 ± 2 .79	.633
Aspect quantitatif ^b	12	90 (45-90)	90 (60-90)	.654
Aspect coaching ^b	12	4 (3 .5-5)	4 (4-5)	.735
Total sans GLTEQ ^b	12	99 .5 (80 .5-125)	105 .5 (73 .5-125)	.196

Légende :

– [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

– ^a: test **t de Student apparié** exprimé sous forme de **moyenne** et **écart-type**.

– ^b: test des **rangs signés de Wilcoxon** exprimé sous forme de **médiane** et **P25-P75**.

Douze kinésithérapeutes répartis sur toute la province de Liège et du Luxembourg ont complété l'échelle et leurs scores ont été comparés à celui de leurs PSEP. Nous n'avons pas observé de différence significative entre les deux scores (p>.05 pour toutes les comparaisons).

1.2.1.3 Comparaison entre le score du patient et celui d'un observateur neutre (analyse comparative des questionnaires N°1 et N°4)

Tableau 14. Comparaison des résultats obtenus à l'aide de l'APTAIMS N°1 et de l'APTAIMS N°4 (complété par nous-même)

	N actif	APTAIMS 1	APTAIMS 4	P value
Aspect qualitatif ^a	13	14 .38 ± 3 .80	13 .08 ± 3 .73	.311
Aspect quantitatif ^b	13	90 (45-90)	90 (60-90)	.655
Aspect coaching ^b	13	4 (4-5)	4 (4-5)	1
Total sans GLTEQ ^b	13	110 (81-127)	107 (68-131)	.0302*

Légende :

– [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

– ^a : test **t de Student apparié** exprimé sous forme de **moyenne et écart-type**.

– ^b : test des **rangs signés de Wilcoxon** exprimé sous forme de **médiane et P25-P75**.

Nous avons collecté 13 Q^{aire} complétés par un observateur neutre sur base de visites que nous avons effectuées chez le kinésithérapeute lors d'une séance classique à laquelle la PSEP participait, et avons comparé les scores obtenus avec ceux des PSEP.

Une différence significative est observée pour le score total sans l'échelle GLTEQ (p=.0302), mais pas dans les sous-scores (p>.05).

1.2.2 Corrélations entre l'APTAIMS N°1, ses sous-scores et les variables récoltées

1.2.2.1 Les caractéristiques générales des patients

Tableau 15. Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et les caractéristiques générales des patients

	Temps de participation à la K. (mois)	A. GLTEQ	A. Total	A. Quantitatif	A. Qualitatif	A. Emotionnel	A. Coaching
	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17
Age (années)	.14	-.09	.24	.23	.07	.05	.18
IMC	-.12	-.20	-.02	.54*	-.08	-.19	-.21
Durée de la pathologie	.44*	-.04	.05	-.39	.12	.06	.16
EDSS Global	.19	-.05	.05	.03	-.19	-.16	-.27
EDSS Optique	.08	.04	-.11	-.14	.06	.23	.18
EDSS Tronc Cérébral	.11	.09	.19	-.05	.01	.04	.21
EDSS Pyramidal	.12	-.01	.11	.09	.13	-.12	-.25
EDSS Cérébelleux	.11	-.42[§]	.05	.01	-.28	-.25	-.36
EDSS Sensitif	-.42*	-.34[§]	.11	.31	-.61**	-.20	-.26
EDSS Sphinctérien	.27	.13	.17	.07	-.11	.22	.13
EDSS Statut Mental	.13	.00	.16	.22	.24	.35	.24
EDSS Distance Maximal	.23	.35[§]	.33[§]	.23	.72***	.57*	.61*

Légende :

– [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

– K.=Kinésithérapeute// A.=APTAIMS

Le Tableau 15 (p. 30) résume les valeurs des corrélations entre l'APTAIMS complété par les PSEP, leurs données démographiques et les caractéristiques de leur SEP. Aucune association significative n'a été retrouvée à l'exception de l'IMC possédant une corrélation significative avec la quantité de K et le temps de participation à la K avec la durée de la pathologie.

Enfin, une association positive significative a été observée entre la qualité de la K, le score émotionnel ainsi que la sensation d'être coaché et la distance maximale de marche rapportée subjectivement par la PSEP ($r=.72$, $.57$ et $.61$; $p<.01$, $.05$ et $.05$, respectivement).

1.2.2.2 Les auto-questionnaires

Un tableau comprenant l'analyse corrélationnelle statistique complète est disponible en Annexe XX (p. 100).

1.2.2.2.1 SF-36 (Short Form-36) [59]

Tableau 16. Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et l'auto-questionnaire SF-36

	Temps de participation à la K. (mois)	A. GLTEQ	A. Total	A. Quantitatif	A. Qualitatif	A. Emotionnel	A. Coaching
	$n_1=27$	$n_1=27$	$n_1=27$	$n_2=17$	$n_2=17$	$n_2=17$	$n_2=17$
Total	-.08	.22	.16	.09	.42[§]	.30	.52*
Santé Perçue	.11	-.24	-.24	-.35	-.42	-.20	-.30
Evolution de la Santé Perçue	-.19	-.45*	.02	.10	-.29	-.09	-.19
Activité Physique	-.14	.50*	.16	.29	.58*	.41	.51*
Limitation due à l'Etat Physique	-.20	.34[§]	.33[§]	.09	.27	.44[§]	.52*
Limitation due à l'Etat Psychique	-.11	.16	-.08	-.20	-.05	.14	.42*
Vie et Relation aux Autres	.36	.13	-.06	-.17	.33	-.23	-.08
Douleur Physique	.12	-.44[§]	.01	-.33	-.22	-.08	-.05
Vitalité	.05	-.15	-.05	.21	.64**	-.02	.08
Santé Psychique	-.06	.08	.03	.15	.08	-.27	.05

Légende :

- [§] $p<.10$ * $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$
- P.=patient// K.=kinésithérapeute// A.=APTAIMS

Aucune corrélation significative n'a été mise en évidence entre les différents aspects investigués par le SF-36 et les paramètres quantitatifs mesurés par l'APTAIMS (temps de participation à la K, score total et score quantitatif) ainsi que le sous-score émotionnel.

Concernant les sous-scores de l'APTAIMS, une association significative a été observée entre la quantité d'AP (GLTEQ) et l'évolution de la santé perçue ($r=-.45$; $p<.05$), l'AP mesurée par le SF-36 ($r=.5$; $p<.05$) et une tendance significative avec les douleurs physiques ($r=-.44$; $p=.058$).

Le sous-score qualitatif de l'APTAIMS était significativement associé au sous-score AP ($r=.58$; $p<.05$) et au sentiment de vitalité évalué par cette modalité ($r=.64$; $p<.01$) ainsi qu'une tendance significative à être associé au score total du SF-36 ($r=.42$; $p=.055$).

Le sous-score « coaching » était significativement associé au score global du SF-36 ($r=.52$; $p<.05$), au sous-score d'AP ($r=.51$; $p<.05$) et à celui évaluant le sentiment de limitation attribuable à l'état physique ($r=.52$; $p<.05$).

1.2.2.2.2 **MFIS** (*Modified Fatigue Impact Scale*)**Tableau 17.** Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et l'auto-questionnaire MFIS

	Temps de participation à la K. (mois)	A. GLTEQ	A. Total	A. Quantitatif	A. Qualitatif	A. Emotionnel	A. Coaching
	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17
Total	.08	.26	.07	.08	.66**	.44[§]	.47[§]
Dimension Cognitive	.03	-.06	-.08	.08	.49*	.45[§]	.57*
Dimension Physique	.14	.47[§]	-.02	-.09	.66**	.47[§]	.53*
Dimension Psychosociale	.15	.35	.19	.00	.68***	.52**	.51*

Légende :

- [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001
- P.=patient// K.=kinésithérapeute// A.=APTAIMS

Aucune corrélation significative n'a été observée entre le score total, le temps de participation à la K et le sous-score quantitatif de l'APTAIMS d'une part, et les différentes dimensions investiguées par le MFIS d'autre part.

Le sous-score d'AP (GLTEQ) avait une tendance significative à s'associer à la dimension physique (r=.47; p=.06).

(Les sous-scores qualitatif, émotionnel et de coaching investigués par l'APTAIMS étaient positivement et significativement associés à toutes les dimensions du MFIS (globale, cognitive, physique et psycho-sociale).)

Le sous-score qualitatif était positivement et significativement associé à toutes les dimensions du MFIS (globale, cognitive, physique et psycho-sociale (r=.66, .49, .66 et .68; p<.01, .05, .01 et .001, respectivement)). Le sous-score émotionnel était significativement et positivement associé à la dimension psychosociale (r=.52; p<.01) et avait tendance à s'associer positivement avec la dimension physique (r=.47; p=.059) du MFIS. Finalement, le sous-score du coaching est positivement et significativement associé à toutes les dimensions du MFIS (globale, cognitive, physique et psycho-sociale (r=.57, .53 et .51; p<.05 pour les trois)) à l'exception du score global montrant plutôt une tendance significative à s'associer (r=.47; p=.058).

1.2.2.2.3 **HAD** (*Hospital Anxiety and Depression scale*)**Tableau 18.** Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et l'auto-questionnaire HAD

	Temps de participation à la K (mois)	A. GLTEQ	A. Total	A. Quantitatif	A. Qualitatif	A. Emotionnel	A. Coaching
	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17
Anxiété	-.01	.01	-.17	-.34	-.58**	-.31	-.54*
Dépression	-.09	-.21	-.24	-.26	-.50*	-.09	-.23

Légende :

- [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001
- P.=patient// K.=kinésithérapeute// A.=APTAIMS

Une association significativement négative entre l'aspect qualitatif de la K et l'anxiété ($r=-.58$; $p=.014$) et de la dépression ($r=-.50$; $p<.05$) a été observée. Une association négative et significative a également été observée entre le sentiment de coaching et le score d'anxiété des PSEP ($r=-.54$; $p<.05$).

1.2.2.2.4 MSWS-12 (Multiple Sclerosis Walking Scale-12)

Tableau 19. Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et l'auto-questionnaire MSWS-12

	Temps de participation à la K. (mois)	A. GLTEQ	A. Total	A. Quantitatif	A. Qualitatif	A. Emotionnel	A. Coaching
	$n_1=27$	$n_1=27$	$n_1=27$	$n_2=17$	$n_2=17$	$n_2=17$	$n_2=17$
Score Total	.10	-.43*	-.16	.03	-.36	-.28	-.36

Légende :

- [§] $p<.10$ * $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$
- P.=patient// K.=kinésithérapeute// A.=APTAIMS

Concernant le Q^{aire} MSWS-12, nous n'avons relevé aucune corrélation avec les sous-scores de l'APTAIMS à l'exception d'une corrélation significative entre la quantité de K et le score total du MSWS-12. ($r=-.43$; $p<.05$).

1.2.2.3 Les paramètres de la marche

1.2.2.3.1 Les variables quantifiant la vitesse de marche

Tableau 20. Corrélations entre l'APTAIMS N°1 et les variables quantifiant la vitesse de la marche

	Temps de participation à la K. (mois)	A. GLTEQ	A. Total	A. Quantitatif	A. Qualitatif	A. Emotionnel	A. Coaching
	$n_1=27$	$n_1=27$	$n_1=27$	$n_2=17$	$n_2=17$	$n_2=17$	$n_2=17$
T25-FW Vitesse Moyenne	-.08	.41*	.39*	.40	.34	.21	.42 [§]
T25-FW Vitesse Moyenne Utile	-.06	.34 [§]	.42*	.43 [§]	.36	.25	.46 [§]
T25-FW « R » Distance Entre les Pieds	-.21	.21	.33 [§]	.43 [§]	.32	.14	.32
T25-FW « R » Double Appui	.04	-.10	-.16	-.25	-.54*	-.50*	-.67***
	$n_3=25$	$n_3=25$	$n_3=25$	$n_4=15$	$n_4=15$	$n_4=15$	$n_4=15$
T100-MW Vitesse Moyenne	-.04	.47 [§]	.27	.14	.15	.09	.11
T100-MW Vitesse Moyenne Utile	-.06	.46 [§]	.32	.22	.20	.10	.17
	$n_5=21$	$n_5=21$	$n_5=21$	$n_6=14$	$n_6=14$	$n_6=14$	$n_6=14$
T500-MW Vitesse Moyenne	-.30	.35	.24	.12	.06	.10	.06
T500-MW Vitesse Moyenne Utile	-.24	.33	.19	.22	.12	.14	.16

Légende :

- [§] $p<.10$ * $p<.05$ ** $p<.01$ *** $p<.001$
- K.=kinésithérapeute// A.=APTAIMS// « R » = marcher le plus **rapidement** possible//T25-FW= times 25-foot walk test//T100-MW= times 100-meter walk test //T500-MW= times 500-meter walk test.

Nous avons mesuré la vitesse de marche moyenne et utile (voir schéma Annexe XII) sur le T25-FW (*timed 25-foot walk test*), le T100-MW (*timed 100-meter walk test*) et le T500-MW (*timed 500-meter walk test*), la distance inter-pieds et le temps de double appui sur le T25-FW et considéré ces variables comme représentatives de la vitesse de marche. Le Tableau 20 (p. 33) reprend leurs corrélations avec les différents sous-scores de l'échelle APTAIMS.

Nous avons observé une corrélation significative et positive entre le score APTAIMS total et la vitesse moyenne et utile sur 25 pieds ($r=.39$ et $.42$; $p<.05$ pour les deux). Cette dernière variable était également associée avec une tendance significative avec la quantité de K ($r=.43$; $p=.060$). Le score d'AP (GLTEQ) était significativement corrélé à la vitesse moyenne sur le T25-FW ($r=.41$; $p<.05$) et avait une tendance à l'association tant pour la vitesse moyenne et utile sur le T100-MW ($r=.47$ et $.46$; $p=.056$, et 0.60 , respectivement). Une association significative et négative entre le temps de double appui et les sous-scores APTAIMS qualitatif, émotionnel et « coaching » a également été observée ($r=-0,54$, $-0,50$ et $-.67$; $p<.05$, $.05$ et $.01$, respectivement). Ce dernier sous-score (« coaching ») a également tendance à s'associer significativement avec la vitesse utile sur 25 pieds ($r=.46$; $p=.057$).

Nous n'avons relevé aucun résultat significatif entre les résultats du T100 et T500 avec les **sous-scores de l'APTAIMS** à l'exception d'une association avec tendance significative entre les vitesses moyenne et utile mesurées sur le T100-MW.

En comparaison aux T25-FW, le nombre de PSEP ayant réalisé le T100-MW est plus faible d'une part pour le **temps de participation à la K**, le **score total et l'activité physique** ($n=25$) et d'autre part pour les sous-scores quantitatif, qualitatif, émotionnel et « coaching » ($n=15$). En ce qui concerne le T500-MW, les groupes sont encore plus faibles en considérant les mêmes sous-scores (respectivement $n=21$ et 14 , voir Tableau 20, p. 33).

1.2.2.3.2 L'équilibre et les paramètres d'ataxie (variables quantifiant l'écart vis-à-vis de la trajectoire)

Tableau 21. Analyses corrélationnelles entre le score quantitatif de la K et les paramètres de marche du VGAIMS

	A. Quantitatif uniquement si K. n=17
T25-FW « R » Distance Latérale Entre les Pieds	.55*
T25-FW « R » Cycle de Marche	-.30
T25-FW « T » Distance Entre les Pieds	.20
T25-FW « T » Distance Latérale Entre les Pieds	.28
T25-FW « T » Déviation Maximale	-.52*
T25-FW « T » Ecart Moyen	-.14
T25-FW « T » RMS Déviation	-.51*
T25-FW « T » Cycle de Marche	-.13
T25-FW « T » Double Appui	-.14
T20-FW « T » Distance Entre les Pieds	.30
T20-FW « T » Distance Latérale Entre les Pieds	.25
T20-FW « T » Déviation Maximale	-.60*
T20-FW « T » Ecart Moyen	-.44 [§]
T20-FW « T » RMS Déviation	-.55*
T20-FW « T » Cycle de Marche	-.13
T20-FW « T » Double Appui	-.35

Légende :

- [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001
- P.=patient// K.=kinésithérapeute// A.=APTAIMS//« R »=marche la plus rapide possible//« T »=marche en tandem// RMS= root mean square//T20-MW=timed 20-meter walk test//T25-FW=timed 25-foot walk test.

Le Tableau 21 (p. 35) ne met aucune corrélation en évidence en ce qui concerne la quantité de K et les différentes variables de marche à l'exception de la distance latérale entre les pieds ($r=.55$; $p<.05$) et la déviation maximale ($r=-.52$; $p<.05$) ainsi que le RMS déviation ($r=.51$; $p<.05$) sur le **T25 en suivant le mode de marche en tandem** et sur la déviation maximale ($r=-.60$; $p<.05$) et le RMS déviation ($r=-.55$; $p<.05$) sur le **T20 en suivant le mode de marche en tandem**. **Premièrement**, plus la quantité de K augmente, plus la distance latérale entre le pied augmente significativement.

Deuxièmement, on observe qu'au moment où la quantité de K augmente, moins les paramètres d'équilibre sur le T25 en mode de marche en tandem augmentent (déviation maximale et RMS déviation).

Finalement, lorsque la quantité de K augmente, les paramètres d'équilibre sur le T20 en mode de marche en tandem diminuent : très significativement pour la déviation maximale ($P=.011$), significativement pour la déviation RMS.

1.2.2.3.3 La fatigabilité locomotrice

Tableau 22. Analyses corrélationnelles entre l'APTAIMS N°1 et les variables quantifiant la fatigabilité locomotrice

	Temps de participation à la K. (mois)	A. GLTEQ	A. Total	A. Quantitatif	A. Qualitatif	A. Emotionnel	A. Coaching
	n=13	n=13	n=13	n=13	n=13	n=13	n=13
T500-MW							
Différence de Vitesse Relative	-.68***	-.10	.17	.49[§]	-.61*	-.12	-.20
Indice de Décélération	-.17	.08	-.20	-.26	-.03	.47[§]	.05

Légende :- [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

- P.=patient// K.=kinésithérapeute// A.=APTAIMS//T500MW= timed 500-meter walk test.

Nous avons calculé chez 13 PSEP la différence relative entre la vitesse utile sur les 100 derniers et les 100 premiers mètres du T500-MW, de même que l'indice de décélération (rapport entre la vitesse utile de marche sur le T25-FW et celle des 100 derniers mètres du T500-MW) en considérant qu'il s'agissait de valeurs représentatives de la **fatigue locomotrice**. Leurs corrélations avec les différents sous-scores de l'échelle sont résumées dans le Tableau 22 (p. 36).

Nous avons observé une corrélation négative significative avec le temps de participation à la K et une corrélation significative avec le sous-score qualitatif de l'APTAIMS d'une part et la décélération sur 500 mètres d'autre part ($r=-.68$ et $-.61$; $p<.01$ et $p<.05$, respectivement). En outre, aucune corrélation significative n'est relevée en ce qui concerne l'indice de décélération.

1.3 Application de l'échelle APTAIMS

1.3.1 Création d'un seuil à partir du score total de l'APTAIMS N°1

1.3.1.1 Comparaison des caractéristiques générales

Tableau 23. Analyse comparative des caractéristiques des 27 patients inclus dans l'étude séparés en deux groupes en fonction d'un seuil fixé à 75 (moyenne \pm SD, médiane (P25-P75) ou fréquence (%))

Variable	Catégorie	Groupe 1 (X \leq 75) n ₁ =12			Groupe 2 (X > 75) n ₂ =15			P-value
		Fréquence (%)	M \pm SD ($\mu \pm \sigma$)	Médiane (P25-P75)	Fréquence (%)	M \pm SD ($\mu \pm \sigma$)	Médiane (P25-P75)	
Age (années)			44.2 \pm 11.5	42 (36.5-50.5)		49.0 \pm 10.7	51 (41-55)	.205
Sexe	Femme	8 (66.7)			8 (53.3)			.484
	Homme	4 (33.3)			7 (46.7)			
IMC (kg.m ⁻²)			24.4 \pm 5.41	23.9 (19.6-28.6)		23.9 \pm 3.70	24.2 (20.0-26.8)	.864
Type de SEP	PP	3 (25)			1 (6.7)			.417
	SP	1 (8.3)			2 (13.3)			
	SCI	2 (16.7)			1 (6.7)			
	RR	6 (50)			11 (73.3)			
Durée de la Pathologie (années)			9.75 \pm 7.40	6.5 (5.0-14.5)		16.3 \pm 9.80	16 (6-26)	.102

Tableau 24. Analyse comparative des caractéristiques des 27 patients inclus dans l'étude séparés en deux groupes en fonction d'un seuil fixé à 75 (moyenne \pm SD, médiane (P25-P75) ou fréquence (%))

Variable	Catégorie	Groupe 1 (X \leq 75) n ₁ =12			Groupe 2 (X > 75) n ₂ =15			P-value
		Fréquence (%)	M \pm SD ($\mu \pm \sigma$)	Médiane (P25-P75)	Fréquence (%)	M \pm SD ($\mu \pm \sigma$)	Médiane (P25-P75)	
EDSS	Global		3.71 \pm 0.50	4.0 (3.3-4.0)		3.87 \pm 0.35	4.0 (4.0-4.0)	.421
	Cérébelleux		1.9 \pm 0.42	2.0 (0.5-2.0)		3.4 \pm 0.50	3.0 (2.0-3.5)	.06 [§]
Kinésithérapie	Non	10 (83.3)			0 (0)			.0001
	Oui	2 (16.7)			15 (100)			***
Activité Physique	Non	3 (25)			2 (13.3)			.438
	Oui	9 (75)			13 (86.7)			

Légende

[§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

Le Tableau 23 et le Tableau 24 (pp. 36 et 37) comparent les caractéristiques générales de deux groupes (**groupe 1** : (X \leq 75) et **groupe 2** (X > 75)) de PSEP formés à partir d'un seuil fixé à 75 à partir du score total de l'APTAIMS. Comme mentionné précédemment, le seuil fixé à 75 nous permet d'obtenir deux groupes comparables.

Cette étude comprend un groupe de 12 PSEP (X \leq 75) et un groupe de 15 PSEP (X > 75).

On note que le nombre de PSEP bénéficiant de K dans le groupe 2 (X > 75) est significativement supérieur à ceux du groupe 1 (X \leq 75) (p=.0001). On observe également que les PSEP du groupe 2 possèdent un score cérébelleux ayant tendance à être significativement supérieur (p=.06).

En ce qui concerne les autres variables (IMC, durée de la pathologie, le type de SEP et la pratique d'AP), nous n'avons pas observé de différence significative entre les 2 groupes.

1.3.1.2 Analyse comparative des paramètres de marche en fonction de l'APTAIMS

Tableau 25. Analyse comparative des paramètres de marche du T25 à vitesse maximale entre les groupes 1 et 2 formés en fonction d'un seuil fixé à 75

Catégorie	Groupe 1 (X \leq 75) n ₁ =12		Groupe 2 (X > 75) n ₂ =15		P-value
	M \pm SD ($\mu \pm \sigma$)	Médiane (P25-P75)	M \pm SD ($\mu \pm \sigma$)	Médiane (P25-P75)	
Distance Entre les Pieds	0.46 \pm 0.08	0.46 (0.43-0.53)	0.47 \pm 0.07	0.45 (0.41-0.53)	.903
Distance Latérale Entre les Pieds	0.14 \pm 0.06	0.13 (0.10-0.16)	0.13 \pm 0.04	0.12 (0.10-0.16)	.678
Déviation Maximale	0.13 \pm 0.11	0.10 (0.08-0.13)	0.17 \pm 0.07	0.16 (0.11-0.20)	.060 [§]
Ecart Moyen	0.04 \pm 0.02	0.04 (0.03-0.06)	0.07 \pm 0.03	0.06 (0.04-0.09)	.014*
Cycle de Marche	0.96 \pm 0.22	0.90 (0.87-0.96)	0.89 \pm 0.12	0.91 (0.80-1.00)	.678
Double Appui	21.56 \pm 5.20	20.9 (18.7-22.67)	22.4 \pm 3.97	21.9 (18.9-24.5)	.367

Légende :

[§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

Au vu des résultats du Tableau 25 (p. 37), les probabilités de dépassement sont inférieures au seuil (fixé à .05) pour l'écart moyen, ce qui nous amène à rejeter l'hypothèse selon laquelle les résultats du groupe 2 (X > 75) sont égaux à ceux du groupe 1 (X \leq 75) concernant ce paramètre lié

à l'équilibre. En effet, le résultat du groupe 2 est significativement supérieur à celui du groupe 1 ($p=.014$). En complément à cela, et tout en restant très prudents, nous tolérons l'hypothèse selon laquelle les résultats du groupe 2 sont différents et supérieurs à ceux du groupe 1 en ce qui concerne la déviation maximale (dernier paramètre de déviation) ($p=.060$).

En revanche, tous les autres paramètres dans les deux groupes (anamnestique, AQ^{aire} et les autres paramètres de marche) ne sont pas significativement différents (Annexe XX).

1.3.2 Création d'un seuil à partir du sous-score qualitatif

1.3.2.1 Comparaison des caractéristiques générales

Tableau 26. Analyse comparative des caractéristiques des 17 patients bénéficiant de K et séparés en deux groupes en fonction d'un seuil fixé à 15 sur le score qualitatif

Catégorie		Groupe 1 (X < 15) n ₁ =7			Groupe 2 (X ≥ 15) n ₂ =10			P-value
		Fréquence (%)	M ± SD (μ ± σ)	Médiane (P25-P75)	Fréquence (%)	M ± SD (μ ± σ)	Médiane (P25-P75)	
Age (années)			49.4 ± 9.4	45 (42-53)	48.6 ± 11	51.5 (41.0-55.0)		.922
Sexe	Femme	6 (85.7)			4 (40)			.082[§]
	Homme	1 (14.3)			6 (60)			
IMC (kg.m ⁻²)			23.3 ± 4.8	20.1 (19.8-26.8)		23.3 ± 3.2	23.5 (19.9-25.1)	.884
Type de SEP	PP	0 (0)			2 (20)			.408
	SP	1 (14.3)			1 (10)			
	SCI	1 (14.3)			0 (0)			
	RR	5 (71.4)			7 (70)			
Durée de la Pathologie (années)			19.0 ± 9.0	21 (13-24)		14.2 ± 10.1	10.5 (6.0-26.0)	.589
EDSS	Global		3.9 ± 0.4	4 (4-4)		3.8 ± 0.4	4.0 (4.0-4.0)	.376
	Distance Maximale Parcourue		1642.9 ± 1125.3	1200 (1000-2000)		3700 ± 1059	4000 (4000-4000)	.002*
Activité Physique	Non	6 (85.7)			9 (90)			
	Oui	1 (14.3)			1 (10)			
APTAIMS Quantitatif			84 ± 80.1	60 (45-90)		67.9 ± 32.3	90 (30-90)	.887

Le Tableau 26 (p. 38) compare les caractéristiques générales de deux groupes (**groupe 1** : X < 15 et **groupe 2** : X ≥ 15) de PSEP et bénéficiant de K. Ces groupes sont formés à partir d'un seuil établi à 15 sur le score qualitatif et ceci, à la lumière de la distribution des scores au sein de la population étudiée. Nous avons rétrospectivement fixé le seuil à 15 afin à nouveau de dichotomiser de façon équilibrée la population bénéficiant de K et ayant un sous-score qualitatif élevé et un score qualitatif faible. De cette manière, nous observons que les deux groupes sont comparables, à l'exception d'une part, de la distance maximale de marche rapportée subjectivement par les PSEP, distance significativement plus élevée dans le groupe 1 (X < 15) et d'autre part de la parité hommes/femmes qui a tendance à être significativement différente.

En ce qui concerne les autres variables (IMC, durée de la pathologie, EDSS, âge, sexe, type de SEP, pratique d'AP et quantité d'AP), nous n'observons pas de différence entre les 2 groupes.

1.3.2.2 Analyse comparative en fonction du sous-score qualitatif de l'APTAIMS

Tableau 27. Analyse comparative des auto-questionnaires (SF-36, MFIS et HAD) entre les groupes 1 et 2 formés en fonction d'un seuil fixé à 15 à partir du score qualitatif

Echelle	Catégorie	Groupe 1 (X < 15) n ₁ =7		Groupe 2 (X ≥ 15) n ₂ =10		P-value
		M ± SD (μ ± σ)	Médiane (P25-P75)	M ± SD (μ ± σ)	Médiane (P25-P75)	
SF-36 ^a	Total	59.4 ± 8.1	55 (52-67)	68.5 ± 7.7	68.5 (63.0-72.0)	0.050*
	Santé Perçue	2.7 ± 0.8	3 (2-3)	2.2 ± 0.8	2 (2-2)	0.270
	Evolution de la Santé Perçue	1.6 ± 1.4	1 (0-3)	1.9 ± 0.9	2 (2-2)	0.800
	Activité Physique	9.4 ± 3.3	9 (8-10)	14.6 ± 3.1	14.5 (13.0-17.0)	0.035*
	Limitation Dues à l'Etat	7.7 ± 3.7	8 (4-8)	9 ± 3.9	9 (8-12)	0.216
	Limitation Dues à l'Etat Psychique	7.9 ± 3.4	7 (7-12)	6.8 ± 3.9	7.5 (5.0-9.0)	1.000
	Vie et Relation avec les Autres	3.4 ± 0.5	3 (3-4)	4.1 ± 0.9	4 (4-4)	0.193
	Douleur Physique	2.9 ± 2.3	3 (0-5)	2.8 ± 2.3	2 (1-5)	0.804
	Vitalité	4.1 ± 1.7	4 (2-6)	6.6 ± 0.8	7 (6-7)	0.057[§]
	Santé Psychique	10.4 ± 1.8	11 (10-11)	11 ± 1.2	11 (11-12)	0.575
HAD ^b	Anxiété	11.6 ± 4.3	10 (9-16)	7.1 ± 2.6	7.5 (7.0-9.0)	0.276
	Dépression	7.3 ± 4.0	5 (5-12)	3.5 ± 2.6	2.5 (2.0-6.0)	0.024*
MFIS ^c	Total	44.1 ± 31.0	46 (23-56)	93.5 ± 30.5	83 (77-103)	0.008**
	Dimension Cognitive	15.0 ± 10.3	11 (7-29)	22.1 ± 8.3	19.5 (18.0-21.0)	0.221
	Dimension Physique	10.1 ± 5.9	10 (4-15)	18.8 ± 8.4	17.5 (12.0-29.0)	0.008**
	Dimension Psychosociale	3.3 ± 2.1	3 (2-3)	5.5 ± 2.3	4.5 (4.0-8.0)	0.006**

Légende :

[§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

^aSF-36 (Short Form-36)/^bHAD (Hospital Anxiety and Depression scale)/^cMFIS (Modified Fatigue Impact Scale)

Aucune différence significative n'est relevée entre les groupes en ce qui concerne les paramètres de marche (Annexe XX).

Le Tableau 27 (p. 39) résume les comparaisons entre la population bénéficiant de K stratifiée en fonction de la qualité de celle-ci, mesurée par le sous-score qualitatif de l'APTAIMS.

Le groupe avec une K de qualité haute possède un score de dépression significativement plus faible que le groupe avec une K de qualité faible (p<.05).

La qualité de vie (score global) et l'AP évaluée selon l'échelle SF-36 du groupe avec une K de qualité haute est significativement plus élevée que celle du groupe avec une K de qualité faible (p<.05, pour les deux). Nous avons observé une même tendance en ce qui concerne le sous-score de vitalité (selon le SF-36) (p=.057). Par contre, nous avons observé une fatigue physique et psychosociale (mesurée selon la MFIS) significativement plus importante dans le groupe bénéficiant d'une K de qualité haute (p<.01).

2 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Dans ce Tableau 28 (p. 40), récapitulatif, seules les valeurs significatives (inférieures à .05) ou très proches sont reprises.

Tableau 28. Synthèse des résultats

Expérimentations réalisées		Résultats constatés
<u>Reproductibilité de l'échelle</u>	APTAIMS N°1&2	Nous tolérons l'hypothèse selon laquelle il n'y a pas de différence au cours du temps entre les résultats de l'APTAIMS N°1&N°2 (l'exception de l'aspect quantitatif montrant une très légère tendance à être supérieur dans l'APTAIMS N°2), N°1&N°3 et N°1&N°4 (à l'exception du total sans GLTEQ qui est <u>significativement</u> supérieur dans l'APTAIMS N°1 par rapport à l'APTAIMS N°4).
	APTAIMS N°1&3	
<u>Corrélation liées à l'APTAIMS N°1</u>	APTAIMS N°1&4	- Corrélation <u>significative</u> entre le temps de participation à la K et la durée de la pathologie. - Corrélation <u>significative</u> entre la quantité de la K et l'IMC. - Corrélation <u>positive significative</u> a été observée entre la qualité de la K, le score émotionnel et la sensation d'être coaché et la distance maximale de marche rapportée subjectivement par la PSEP.
	Caractéristiques générales des patients	
<u>Application de l'APTAIMS N°1</u>	SF-36	- Corrélation <u>significative</u> entre la quantité d'AP et la perception positive de l'évolution de leur santé ainsi que la quantité d'AP mesurée par le SF-36. On note que lorsque la quantité d'AP augmente les PSEP ont <u>faiblement tendance</u> à avoir des douleurs physiques. - Corrélation <u>significative</u> entre la qualité de la K et à nouveau la quantité d'AP mesurée par le SF-36 ainsi qu'une corrélation <u>très significative</u> avec le sentiment de vitalité évaluée par cette modalité ainsi qu'une <u>tendance significative</u> à être associé au score total du SF-36. - Corrélation <u>significative</u> entre d'une part le sentiment d'être coaché et d'autre part le score global, le sous-score d'activités physiques et le sentiment de limitation attribuable à l'état physique.
	MFIS	- Faible <u>tendance</u> corrélationnelle entre le sous-score d'AP (GLTQ) et la dimension physique. - Corrélation <u>significative</u> et <u>positive</u> entre la qualité de la K et toutes les dimensions du MFIS (globale, cognitive, physique et psychosociale). - Corrélation <u>significative</u> et <u>positive</u> entre le sous-score émotionnel et la dimension psychosociale ainsi qu'une <u>tendance</u> à s'associer positivement avec la dimension physique. - Corrélation <u>significative</u> et <u>positive</u> entre d'une part la sensation d'être coaché et d'autre part, les dimensions cognitive, physique et psychosociale, ainsi qu'une <u>tendance corrélationnelle</u> avec le score total.
	HAD	- Corrélation <u>significative négative</u> entre l'aspect qualité de la K et l'état d'anxiété et de dépression des PSEP. - Corrélation <u>significative négative</u> entre le sentiment de coaching et le score d'anxiété des PSEP.
	MSWS-12	Aucune corrélation n'a été relevée à l'exception d'une corrélation <u>significative</u> et <u>négative</u> entre la quantité de K et le score total du MSWS-12.
<u>Création d'un seuil à 75 à partir du score total</u>		Nous tolérons l'hypothèse selon laquelle aucune différence n'est relevée entre les groupes 1 ($X \leq 75$) et 2 ($X > 75$) hormis un paramètre de marche. Les PSEP ayant obtenu un score total supérieur à 75 ont des résultats <u>significativement</u> supérieurs en ce qui concerne les paramètres liés à l'équilibre (écart moyen et RMS déviation).
	<u>Création d'un seuil à partir du score qualitatif</u>	Nous tolérons l'hypothèse qu'aucune différence n'est relevée entre les groupes 1 ($X < 15$) et 2 ($X \geq 15$) à l'exception : - de la distance maximale pouvant être parcourue par les PSEP et du nombre d'hommes <u>significativement</u> supérieur dans le groupe 2 ; - du sous-score de dépression <u>significativement</u> plus faible dans le groupe avec une K de qualité plus élevée ; - des sous-scores de l'AP et de la qualité de vie (score global) pour le SF-36 <u>significativement</u> supérieurs dans le groupe avec une K de qualité haute ; - du sous-score de vitalité (SF-36) qui a une <u>tendance significative</u> à être supérieur dans le groupe avec une K de qualité élevée ; - d'une fatigue physique et psychosociale (MFIS) <u>significativement</u> plus importante dans le groupe bénéficiant d'une K de qualité haute.

DISCUSSION

- VI - DISCUSSION

1 BIAIS POTENTIELS DE NOTRE ETUDE ET MESURES ENTREPRISES POUR LES LIMITER

1.1.1 Les facteurs propres à l'étude

L'effectif réduit de l'échantillon : il a évidemment influencé les divers résultats de cette étude. En effet, il est possible que certains résultats soient des artéfacts (faux positifs) en raison de la petite taille de l'échantillon. A ce stade, il ne nous est pas possible de statuer de façon définitive sur cette influence. Des travaux ultérieurs devront tenter d'augmenter le nombre de participants et confirmer nos résultats.

En revanche, l'**échantillon** de cette étude, suivi au CHU de Liège, représente assez fidèlement la population générale des PSEP notamment en ce qui concerne le type de SEP (RR : 63% ; SP : 11.1% ; PP : 14,8 ; SCI : 11,1%). Les résultats et conclusions peuvent s'appliquer à la population générale dans la mesure où le profil de la population de notre étude respecte le profil global.

L'étude n'est pas randomisée : en effet, les PSEP testées ont été recrutées par volontariat à partir de la même clinique, ce qui peut constituer un biais de sélection (recrutement). Les PSEP furent toutefois recrutées de façon aléatoire ce qui a pu minimiser un biais de recrutement.

Le temps d'évaluation : la durée du protocole d'environ 45 minutes est relativement importante, particulièrement pour des PSEP. En effet, en fonction des PSEP, une fatigue motrice et/ou cognitive peu(ven)t apparaître sur une telle période.

Un gold standard : ne disposant pas de gold standard investiguant notre sphère d'intérêt, aucun Q^{aire} standard validé définissant une prise en charge de qualité en K neurologique (qualitatif et quantitatif) n'a pu être utilisé à titre comparatif. En outre, nous n'avons pas pu utiliser d'analyses statistiques approfondies (analyse factorielle ou Rasch, notamment) au vu du faible nombre de PSEP que nous pouvions espérer inclure dans l'étude.

Les AQ^{aire} et tests de marche [24] : nous avons employé les différents AQ^{aire} (SF-36, MFIS, HAD, MSWS-12) ainsi que l'analyse de la marche pour deux raisons :

(1) Premièrement, l'évaluation des PSEP est relativement complexe de par l'hétérogénéité et la complexité des tableaux cliniques, les fluctuations et les difficultés à prédire l'évolution au cours du temps, ainsi que les modestes résultats obtenus suite aux interventions rééducatives. Ainsi, qu'il s'agisse de l'évaluation du traitement médicamenteux ou du traitement rééducatif, un très bon critère de jugement de l'efficacité de ces interventions est l'évolution fonctionnelle. Nous avons donc sélectionné des AQ^{aire} et réalisé une analyse de la marche [59] afin de cerner au mieux cette évolution fonctionnelle et l'impact du traitement rééducatif sur celle-ci.

(2) Deuxièmement, nous pouvons voir dans la littérature qu'il existe diverses méthodologies amenant la validation d'un Q^{aire} sans que l'une d'elle ne soit parfaite et particulièrement lorsque l'on traite d'une dimension n'ayant pas encore été abordée.

« Testing convergent and discriminant construct validity is deemed the strongest statistical evidence of scale validity. Here, multiple scales, which measure similar and dissimilar constructs, are applied to a sample. The scores are correlated, and the pattern and magnitude of the correlations determine if the scale being validated correlates higher with scales that measure similar constructs rather than scales that measure dissimilar constructs. The limitation of this approach is that to show that a scale does not correlate highly with measures of a dissimilar construct tells us nothing about what the scale actually measures. Similarly, to show that a scale correlates highly with measures of similar constructs tells us only that the two are related. » (Hobart, Cano, Zajicek, & Thompson, 2007)[24]

Notre objectif était donc de valider l'APTAIMS, non seulement en évaluant sa fidélité (stabilité temporelle : test-retest chez les PSEP et fidélité inter-juges) mais aussi en testant sa validité convergente. Tester cette validité revient à vérifier s'il existe des corrélations significatives entre l'APTAIMS et des Q^{aire} évaluant le même construit, à savoir la qualité du traitement kinésithérapeutique. Cependant, à notre connaissance, il n'existe pas encore de Q^{aire} évaluant cette variable dans la littérature (d'où notre objectif de créer un tel outil et de le valider). Par conséquent, afin de tester au mieux cette validité convergente, nous avons réalisé des analyses corrélationnelles entre d'une part, l'APTAIMS et d'autre part, les AQ^{aire} (cités plus haut) ainsi que les paramètres locomoteurs (MSWS-12 et VGAIMS). Nous postulons que plus la K/AP des PSEP sont bonnes, mieux celles-ci parviennent à marcher. Ainsi, nous souhaitons montrer que plus les PSEP obtiennent un score élevé d'APTAIMS, plus leur score de marche est lui aussi élevé. Ceci montrerait probablement que ces PSEP bénéficient d'une K adaptée. Ce même raisonnement s'applique également aux autres AQ^{aire} investigués. Nous sommes conscients que cette méthodologie est critiquable puisque les corrélations ne sont pas réalisées sur des Q^{aire} évaluant le même construit que celui que nous proposons d'évaluer avec l'APTAIMS. Mais, comme mentionné précédemment, il n'existe pas de méthodes parfaites de validation, d'autant plus lorsqu'on teste la validité d'un Q^{aire} évaluant un nouveau construit. Il ne faut pas non plus négliger la petite taille de notre échantillon qui rend davantage difficile la validation de l'APTAIMS. Dans le cadre d'une étude future poursuivant la validation de l'APTAIMS, il serait donc impératif de s'attacher prioritairement à augmenter la taille de l'effectif et corréler l'APTAIMS à un Q^{aire} évaluant des concepts encore plus proches de la qualité de K.

Nous avons, en outre, essayé de contrôler certains biais en travaillant notamment la chronologie du protocole et les biais tant d'information que de classement :

La chronologie du protocole : les tests sont soumis systématiquement et de façon identique à chaque PSEP, dans le but de contrôler au maximum les biais. De cette manière, certains biais ont hypothétiquement été évités grâce à la réalisation chronologique et systématique des tests.

Une exception concerne les échelles (SF-36, HAD, MFIS, MSWS-12 et APTAIMS N°1). En effet, malgré que ces tests ne soient pas des tests neuropsychologiques, leur ordre d'apparition est aléatoire afin de minimiser le biais de fatigue et de baisse de concentration des PSEP pouvant apparaître au fil de la complétion des échelles.

Les biais d'information et classement : les PSEP réalisent dans un premier temps la batterie de tests physiques (VGAIMS) et dans un deuxième temps, complètent les différentes échelles

(notamment l'échelle APTAIMS) afin d'éviter toute influence de la part de l'examineur. Ceci permet de minimiser le biais éventuels lié à l'attitude de l'examineur lors du test de marche (Pex : motiver la PSEP lorsqu'il sait que le sujet a de la K). Lors de l'évaluation de la séance de K, l'examineur n'a pas eu accès aux premiers résultats de l'échelle APTAIMS et des données enregistrées par le système de scanners lasers afin d'éviter tout biais également.

1.1.2 *Le VGAIMS*

La trajectoire en « 8 » : cette trajectoire est relativement compliquée pour certaines PSEP qui ont des difficultés lors des changements de direction.

Par contre, le but recherché par cette trajectoire est d'éviter un vertige unilatéral (apparaissant sur un cercle) vu la stimulation alternative et successive d'un côté puis de l'autre.

1.1.3 *L'examineur*

L'étude en double aveugle : l'étude n'a pas été réalisée en double aveugle car lorsque nous assistons à la séance de K, nous avons déjà évalué au préalable les PSEP. Ainsi, on peut suggérer que l'observation de la marche des PSEP lors de leur examen peut avoir une influence sur les éléments que nous relevons préférentiellement lors de cette séance. En revanche, nous avons accès aux résultats du test de marche uniquement après la séance avec le kinésithérapeute.

1.1.4 *Les patients*

La nature du déficit neurologique : il est important de garder en tête l'hétérogénéité de la population étudiée. En effet, le score EDSS 4.0 est la conséquence d'une atteinte multifocale neurologique variant individuellement. Similairement, on observe que la motivation et la fatigue varient quotidiennement et individuellement. Par conséquent ces variables peuvent interférer avec les résultats obtenus lors des tests malgré des conditions semblables soumises aux PSEP.

Nous avons choisi ce score d'EDSS autour de 4.0 car nous recherchions l'impact de la SEP sur les déficits neurologiques chez les PSEP capables de marcher. Cette population souffre d'un handicap locomoteur significatif dû aux déficits neurologiques et ainsi, il est possible de chercher l'impact de la K. Au-delà de ce score, le déficit neurologique est trop important et nous ne pouvons avoir de certitudes quant au bénéfice de la K et en-dessous, le déficit est trop faible.

Le type de SEP : le mélange de différents types de SEP a peut-être mitigé les résultats obtenus. Ultérieurement, un nombre plus important de PSEP permettra de comparer la réponse à la K selon le type de SEP.

Le niveau d'activité physique de base et antérieur : compte tenu de la variabilité individuelle du niveau d'AP, un Q^{aire} mesurant la quantité d'AP antérieure aurait dû être soumis aux PSEP. Ceci aurait permis d'éliminer ce biais.

L'état de santé et la symptomatologie des PSEP (fièvres, infections, relations familiales et sociales, spasticité, etc.) : ces éléments ont été pris en compte autant que possible dans la mesure où ils peuvent interférer avec le bon déroulement des tests, la complétion des Q^{aire} , les paramètres de marche, etc.

Les atteintes cognitives : les PSEP sont sujettes à diverses atteintes cognitives (en particulier mnésiques, d'abstraction et/ou dysexécutives) pouvant interférer avec les scores obtenus par l'APAIMS. Pex, ces difficultés peuvent empêcher la PSEP de fournir une impression globale correcte sur la K ou de faire abstraction de la relation entre le kinésithérapeute et le bénéfice apporté par les séances.

En revanche, l'état **thymique** des PSEP pouvait être un biais lors de la complétion de notre échelle mais cette variable a été contrôlée et ne présente dès lors pas de biais.

1.1.5 *Les kinésithérapeutes des patients*

Nous pourrions rencontrer un biais concernant les réponses aux Q^{aire} complétés par les kinésithérapeutes. En effet, lorsque nous assistons aux séances de K et que nous demandons aux kinésithérapeutes de compléter le Q^{aire}, le sentiment d'évaluation pourrait avoir amplifié le score obtenu (de façon consciente ou non).

2 DISCUSSION DES RESULTATS

2.1 Données démographiques

Le premier objectif de notre étude était de valider une échelle permettant de quantifier la K ainsi que l'AP¹ des PSEP. Notre échantillon se compose de 27 sujets ayant un EDSS compris entre 3.0 et 4.5. Nous avons obtenu un échantillon de population relativement représentatif et compatible avec la population globale des PSEP (notamment en termes de type de SEP et de sexe ; Tableau 11, p. 28). L'âge moyen de notre échantillon est supérieur à l'âge moyen de diagnostic de la SEP qui est compris entre 20 et 40 ans [16] (seules 7 PSEP se situent dans cette fourchette) et ceci pourrait avoir influencé certaines variables comme la vitesse de marche qui tend à diminuer avec l'âge [49].

2.2 Validation de l'échelle APAIMS

2.2.1 *La reproductibilité du questionnaire*

2.2.1.1 Test-retest (analyse comparative des questionnaires N°1 et N°2)

Nous avons comme premier objectif de montrer une reproductibilité du Q^{aire} au cours du temps ce qui a été démontré par l'ensemble des résultats portant sur les différents sous-scores de l'APAIMS. Nous pouvons toutefois noter une faible différence ($p=.096$) pour les résultats quantitatifs. Cette tendance pourrait s'expliquer par l'effet de la consultation des PSEP chez leur neurologue (APAIMS N°1), chez lequel la plupart des PSEP sont stimulées à reprendre ou réadapter leur K. Les PSEP pourraient donc avoir complété le second Q^{aire} en ne considérant que leur K des 3 dernières semaines tandis que l'APAIMS porte sur les 3 derniers mois. Une amélioration du Q^{aire} à ce niveau devra donc être apportée à ce sujet. Une hypothèse alternative pourrait provenir des conditions dans lesquelles les PSEP ont complété le Q^{aire}. On peut supposer

¹ Quantifié afin d'éviter un biais majeur.

que les PSEP ont sans doute eu des conditions moins stressantes lorsqu'elles complètent l'APTAIMS à leur domicile. Il est possible également que les PSEP aient alors fait appel à une tierce personne pour le compléter.

Enfin, nous retiendrons que les analyses portant sur les aspects qualitatif, quantitatif, émotionnel et de coaching se basent sur un échantillon de 17 PSEP (contre 27 pour les autres variables) car celles-ci ne bénéficient pas de K.

2.2.1.2 Comparaison entre le score du patient avec celui de son kinésithérapeute (APTAIMS N°1 et N°3) et celui d'un observateur neutre (APTAIMS N°1 et N°4)

Les résultats présentés dans le Tableau 13 (p. 29) mettent en évidence majoritairement une bonne reproductibilité des scores entre les PSEP, leur kinésithérapeute et un observateur neutre (peu de différence de scores entre les intervenants). Ces résultats suggèrent **(1)** que les PSEP et les examinateurs ont une perception similaire, ce qui permet d'augmenter la confiance envers le caractère subjectif des données fournies par la PSEP (et donc d'approcher une meilleure représentation de la réalité) et **(2)** que les questions de l'APTAIMS sont formulées de façon adéquate puisqu'elles semblent comprises de manière similaire par chaque répondant.

Il est cependant important de rester prudent quant à l'interprétation de ces résultats, nous observons notamment une différence significative entre le total de l'APTAIMS sans l'AP¹ des PSEP et celui de l'examineur externe ($p=.0302$). Cette différence pourrait provenir de l'examineur neutre, et à ce titre, il serait intéressant de comparer plusieurs évaluateurs neutres dans de futurs travaux.

Une autre limite du Q^{aire} réside dans le fait qu'il ne nous permet pas de faire la différence entre les PSEP pratiquant une AP très sollicitante physiquement à faible fréquence et les PSEP pratiquant une AP moins sollicitante mais plus fréquente. Un outil de comparaison pourrait ainsi être développé à l'avenir.

2.2.1.3 Conclusion

L'échelle APTAIMS est une échelle clinique basée sur la perception de la PSEP. Nous sommes donc conscients de ses limites. Elle a été construite sur base de la littérature, d'entretiens auprès de professionnels (neurologue, kinésithérapeute et neuropsychologue), tout en tentant de prendre en compte différents éléments tels que l'AP et le versant émotionnel des sujets.

A long terme, il serait intéressant d'adresser une série de questions plus large à un plus grand échantillon de PSEP afin de sélectionner dans un deuxième temps les questions les plus pertinentes et sensibles au thème de la recherche sur base d'une analyse factorielle Pex (voir perspectives futures).

¹ Évaluation uniquement des sous-scores concernant la K.

2.3 Etude de l'influence de la kinésithérapie sur les conséquences de la SEP au travers des corrélations entre l'APTAIMS N°1, ses sous-scores, les auto-questionnaires et les paramètres objectifs de marche.

Notre second objectif consistait à étudier l'influence éventuelle de la K (mesurée au travers de l'échelle APTAIMS) sur les différentes conséquences de la SEP (mesurées par les AQ^{aire} et les paramètres objectifs de marche).

Seul l'APTAIMS N°1 a été utilisé dans ce contexte car c'est le Q^{aire} qui fut complété le même jour que les AQ^{aire} et l'évaluation de la marche. Un intérêt serait qu'à terme ce Q^{aire} puisse s'intégrer dans une mesure routinière de la K de la PSEP lors de sa visite chez le neurologue.

Le sens des différentes relations trouvées n'a pas pu être établi de manière formelle.

2.3.1.1 Les caractéristiques générales des patients

L'association significative positive retrouvée entre l'IMC et la quantité de K est probablement une découverte fortuite due aux limitations méthodologiques.

Le temps de participation à la K est positivement et significativement corrélé avec la durée de la pathologie. Cette corrélation paraît logique de par la sélection de PSEP bénéficiant d'un régime de K stable depuis au moins trois mois. En outre, cela nous montre que les PSEP de notre échantillon maintiennent dans le temps leur suivi kinésithérapeutique. De façon plus directe, ceci signifie également que plus la pathologie évolue depuis longtemps, plus les PSEP ont tendance à bénéficier de K depuis une longue période.

Finalement, une association positive significative a été observée entre la qualité de la K selon l'échelle APTAIMS d'une part et d'autre part le score émotionnel, la sensation d'être coaché et la distance maximale de marche rapportée subjectivement par les PSEP. Il est important de signaler que la direction de ces associations n'est pas clairement établie et qu'un lien de causalité ne peut être défini sur base de ces analyses. En effet, nous ignorons si c'est une K de qualité et/ou l'aspect émotionnel perçu positivement et/ou la sensation d'être coaché qui entraîne(nt) une amélioration significative de la distance maximale de la marche rapportée subjectivement ou l'inverse. Il existe probablement un impact positif de la sensation par la PSEP d'être activement accompagnée (coachée) sur sa perception de sa K. Ceci souligne de façon indirecte l'importance de l'empathie et du développement d'une relation de coaching avec les PSEP, d'autant plus que ces éléments pourraient être associés à une performance locomotrice supérieure, du moins sur le plan subjectif. En revanche, cette relation mériterait une investigation ultérieure à caractère longitudinal ou interventionnel afin de mieux préciser les liens de causalité qui la sous-tendent.

2.3.1.2 Les auto-questionnaires

D'après l'OMS, la qualité de vie se définit comme:

« la perception qu'a un individu de sa place dans l'existence, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lesquels il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. Il s'agit d'un large champ conceptuel, englobant de manière complexe la santé physique

de la personne, son état psychologique, son niveau d'indépendance, ses relations sociales, ses croyances personnelles et sa relation avec les spécificités de son environnement ». (OMS (1996) [31])

Il s'agit donc d'un concept multidimensionnel comprenant: l'état physique et psychologique, les sensations somatiques et le statut social. La qualité de vie peut se mesurer de manière subjective à partir d'AQ^{aire}. La fatigue (se manifestant à la fois par des troubles physiques et des troubles cognitifs), la dépression et l'anxiété peuvent l'altérer de manière importante.

2.3.1.2.1 **SF-36** (*Short Form-36*)

Sur base de ce Q^{aire}, nous observons que plus les PSEP pratiquent de l'AP, au plus elles perçoivent une amélioration de l'évolution de leur santé et moins elles ont tendance à avoir des douleurs physiques ayant des conséquences dans leur vie quotidienne. Cette observation concorde avec l'étude de Hobart, Freeman, Lamping, Fitzpatrick et Thompson (2001) [22].

Nous avons logiquement observé une association positive significative entre le sous-score d'AP du SF-36 et celui de l'APTAIMS.

Bien qu'à nouveau un lien de causalité ne puisse être formellement établi, la démonstration d'une association positive très significative entre le sous-score qualitatif de l'APTAIMS et le sentiment permanent de vitalité et d'être en pleine forme significativement ainsi que positivement encourage la réalisation d'études prospectives longitudinales afin de déterminer le sens de cette association.

De façon identique, nous avons observé que plus les PSEP ont le sentiment d'être coachées, au plus leur score global du SF-36 est élevé et moins elles expriment de problèmes dans leur travail et lors d'activités de la vie quotidienne en raison de leur état physique.

2.3.1.2.2 **MFIS** (*Modified Fatigue Impact Scale*)

On observe une association positive entre le sentiment de bénéficier d'une K de qualité (sous-score qualitatif de l'APTAIMS) et les dimensions du MFIS (globale, cognitive, physique et psycho-sociale).

De même, plus la séance de K est perçue positivement par la PSEP (sous-score APTAIMS émotionnel), plus les dimensions psychosociale et physique du MFIS augmentent significativement et positivement.

Finalement, plus la PSEP a le sentiment d'être coachée (sous-score coaching de l'APTAIMS), plus les dimensions du MFIS (globale, cognitive, physique et psycho-sociale) augmentent significativement et positivement. Ainsi, plus les PSEP se sentent coachées, plus elles ressentent de la fatigue suivant différents versants.

Une hypothèse explicative pour ces observations pourrait consister dans le fait que les PSEP sujettes à de plus grandes conséquences de leur pathologie sur leur sentiment de fatigue, quel que soit le niveau où elle se situe, pourraient être davantage enclins à considérer leur K comme empathique et de bonne qualité. La direction inverse, à savoir un effet fatiguant d'une K de qualité et empathique, est possible mais nous apparaît moins probable. Encore une fois, une étude longitudinale et interventionnelle serait nécessaire pour évaluer la direction de cette association.

2.3.1.2.3 **HAD** (*Hospital Anxiety and Depression scale*)

On remarque que plus les PSEP bénéficient d'une K de qualité, plus les sous-scores d'anxiété et de dépression diminuent. Il serait, dès lors, important que les kinésithérapeutes soient attentifs à intégrer dans leur prise en charge les différents aspects constituant le sous-score qualitatif : le fait que la PSEP soit active tout au long de la séance, la réalisation d'exercices de renforcement musculaire, de posture/équilibre et d'endurance. En effet, ces aspects pourraient être des éléments protecteurs contre la présence des symptômes dépressifs et anxieux. Alternativement, les PSEP peu anxieuses et/ou déprimées pourraient être plus réceptives vis-à-vis d'une K. Ceci souligne alors l'importance pour le kinésithérapeute de prendre en compte l'état psychologique de la PSEP dans le schéma de soins prodigués.

Les mêmes observations et les mêmes conclusions s'appliquent au sous-score de coaching de l'APTAIMS et aux mesures d'anxiété.

Au vu de ces résultats, nous pourrions également postuler qu'une prise en charge psychothérapeutique conjointe permettrait d'améliorer la perception du vécu des PSEP lors des séances de K.

Enfin, il serait également intéressant d'investiguer à l'avenir si le sous-score « coaching » est lié à l'implication de la PSEP lors de la séance (motivation à réaliser les exercices, etc.).

2.3.1.2.4 **MSWS-12** (*Multiple Sclerosis Walking Scale-12*)

Aucune corrélation significative n'est mise en évidence entre l'échelle MSWS-12 et l'APTAIMS, à l'exception du score GLTEQ associé négativement.

2.3.1.2.5 *Conclusion*

En conclusion, nos observations s'inscrivent dans la lignée de plusieurs études [12, 27] qui ont objectivé l'amélioration de nombreux paramètres altérés dans la SEP comme la fatigue, la concentration, la mémoire, la motricité, et la qualité de vie en général par la pratique correcte d'une AP.

Nous avons de plus relevé des corrélations significatives entre les dimensions psychoaffectives liées à la K selon l'APTAIMS (aspect émotionnel, coaching, etc.) et les AQ^{aire} investiguant de façon spécifique des dimensions identiques en général (santé mentale, etc.). Ceci suggère qu'outre une AP (à la fois personnelle et sous la supervision d'un kinésithérapeute) bien menée, la considération de la dimension psychologique dans la prise en charge kinésithérapeutique permette d'améliorer des aspects plus subjectifs (et moins souvent investigués) des conséquences de la SEP. Afin d'appuyer ce postulat, nous proposons de réaliser une analyse comparative des AQ^{aire} (SF-36, MFIS et HAD) suite à la création d'un seuil à partir du score qualitatif de l'APTAIMS. (voir ci-dessous).

2.3.1.3 Les paramètres de la marche

De façon globale, nous avons observé peu de corrélations entre les scores de l'APTAIMS et de l'AP avec les paramètres objectifs de la marche. Cependant, la K possède une influence sur

certain paramètre de marche tant au niveau qualitatif que quantitatif (paramètres de vitesse et d'équilibre).

Il faut garder à l'esprit qu'en général, dans la littérature, les corrélations sont intrinsèquement faibles entre les caractéristiques ambulatoires objectives des PSEP et leur degré d'AP (K et AP hors K) [33]. L'observation significative et positive entre l'écart inter-pieds et la K ne s'explique pas par un sens physiopathologique ou physiologique et devra faire l'objet d'études ultérieures afin d'infirmer ou confirmer ces résultats.

2.3.1.3.1 Les variables quantifiant la vitesse de marche [43, 44]

Nous avons observé une corrélation significative et positive entre le score APTAIMS total et la vitesse (moyenne et utile) sur 25 pieds. Le sens de cette association n'a pas pu être déterminé avec notre méthodologie. Nous n'avons pas observé d'association spécifique avec un des sous-scores de l'échelle (quantité et qualité de K et pratique d'une AP).

En observant le sous-score du « coaching », on remarque que plus la PSEP a le sentiment d'être coachée durant ces séances de K, plus la vitesse utile de la PSEP sur 25 pieds a tendance à augmenter. De manière similaire, on remarque d'une part que plus la quantité de K augmente, plus la vitesse utile a tendance à augmenter. D'autre part plus le sous-score d'AP (GLTEQ) augmente, plus la vitesse moyenne sur 25 pieds augmente significativement. Ainsi, il est important à nouveau que les PSEP pratiquent une AP au vu de l'impact positif mesuré sur leur vitesse et nous soulignons à nouveau l'importance de l'aspect coaching dans la prise en charge kinésithérapeutique. Sur base de nos résultats et si l'on considère l'échelle APTAIMS comme valide pour mesurer la K des PSEP, les techniques standards de K n'ont que peu d'impact sur les paramètres objectifs de marche relatifs à une AP régulière menée par le sujet lui-même. L'importance du coaching prend peut-être ici tout son sens. Néanmoins, un biais majeur dans nos résultats est à l'évidence le fait que les sujets pratiquant une AP régulière sont probablement intrinsèquement moins déficitaires que les autres (en dépit de critères d'inclusion tels que le handicap). Encore une fois, la direction de cette association devra être investiguée ultérieurement de façon longitudinale ou interventionnelle.

Plus le sous-score d'AP (GLTEQ) augmente, plus la vitesse (moyenne et utile) sur 100 m a tendance à augmenter.

Nous avons également observé que plus les PSEP ont la sensation de bénéficier d'une K de qualité, d'être coachées et ont un sentiment positif (sous-score émotionnel) vis-à-vis de leur séance, moins le temps de double appui sur 25 pieds au rythme de marche « le plus rapidement possible » est important [43].

Les deux dernières parties du (Tableau 20, p. 33) ne montrent pas ou peu de corrélations significatives entre les paramètres de vitesse sur 100 et 500 m et les différents sous-scores de l'APTAIMS, contrairement au T25-FW. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les corrélations mises en évidence sur de courtes distances disparaissent avec l'apparition d'une fatigue locomotrice. Par conséquent, il n'y aurait donc pas d'influence de la K et de l'AP sur l'endurance et la qualité de la marche lorsque les PSEP parcourent de plus longues distances. On notera aussi

que le nombre de sujets capables de parcourir les tests sur longue distance était encore plus faible, restreignant, par le même, la puissance statistique des analyses. Notre étude se fait en parallèle et partage le même protocole d'une autre étude évaluant essentiellement la marche chez les PSEP. Nous avons par conséquent utilisé le même protocole pour les tests de marche. En conséquence, malheureusement, certaines PSEP ne sont pas parvenues au bout de ce protocole pour divers motifs, avec pour effet une diminution de la puissance statistique en raison d'une diminution de l'échantillon.

2.3.1.3.2 L'équilibre et les paramètres d'ataxie (variables quantifiant l'écart vis-à-vis de la trajectoire)

Nous avons observé une association significative et négative entre la quantité de K et les paramètres d'équilibre sur le T20 et T25 en mode de marche en tandem (déviations maximale et RMS déviation).

De ce fait, nous considérons que cette observation pourrait présenter un effet positif de la K sur ces différents paramètres qualitatifs de la marche. Alternativement, les sujets ayant moins tendance à dévier de leur trajectoire pourraient être ceux qui bénéficient en conséquence de plus de K, cette hypothèse nous paraissant toutefois moins vraisemblable.

2.3.1.3.3 La fatigabilité locomotrice

Nous avons mesuré chez 13 PSEP la fatigue locomotrice, représentée par la différence relative entre la vitesse utile sur les 100 derniers et les 100 premiers mètres du T500-MW, de même que par l'indice de décélération - rapport entre la vitesse utile de marche sur le T25-FW et celle des 100 derniers mètres du T500-MW [43].

2.3.2 Conclusion

Les différentes corrélations observées ont permis de voir, entre autres, si les domaines évalués avec l'APTAIMS (Pex : AP) sont significativement corrélés avec les sous-scores de différents Q^{aire} validés évaluant ces mêmes domaines. Par ailleurs, les analyses qui ont montré des corrélations significatives entre les sous-scores de l'APTAIMS (Q^{aire} non validé) avec des Q^{aire} validés, nous permettent d'appuyer davantage la validité de l'échelle [24]. En effet, ces différents éléments peuvent plaider en faveur de la validité de l'échelle mais il serait nécessaire de réaliser une étude réunissant un nombre beaucoup plus important de sujets (nécessité de récolter ces réponses pour des centaines de PSEP) obtenant des corrélations similaires pour pouvoir confirmer la validité de l'APTAIMS.

Une autre méthode pourrait dans ce cas également être appliquée, consistant à soumettre un nombre important de questions aux sujets puis de réaliser une analyse factorielle. De façon théorique, nous avons discuté de cette méthodologie qui malheureusement sort fortement du cadre temporel et matériel d'un mémoire de fin d'études orienté vers la conception d'une nouvelle échelle et jetant les bases de travaux ultérieurs éventuels. (voir pt VI.3. « Perspectives futures »).

Au terme des analyses réalisées dans le cadre de ce mémoire, il ne sera cependant pas possible d'affirmer à ce stade que ce Q^{aire} est définitivement valide compte tenu des statistiques

élémentaires réalisées. Une analyse plus approfondie pourra faire l'objet d'études futures (voir pt VI.3. « Perspectives futures »).

En conclusion, nous observons **(1)** que nos résultats encouragent la réalisation de travaux futurs afin de valider de manière statistiquement plus correcte l'échelle, **(2)** l'association significative entre la K mesurée par cette échelle et différentes variables mesurant l'impact de la SEP à différents niveaux, encourageant la réalisation d'autres travaux, d'où la décision d'aller plus loin et de comparer des sous-groupes stratifiés selon leur score APTAIMS.

2.4 Application de l'échelle APTAIMS

2.4.1 *Création d'un seuil à partir du score total de l'APTAIMS*

Notre second objectif était d'évaluer le bénéfice associé à la K et l'AP (mesurées selon notre échelle) sur l'impact de la SEP sur la qualité de vie, la fatigue et la locomotion. A la lumière de la distribution des scores au sein de la population étudiée, nous avons rétrospectivement choisi de fixer le seuil du score global de l'APTAIMS N°1 à 75, afin de dichotomiser de façon équilibrée la population en APTAIMS haut et APTAIMS bas. Nous avons choisi dans cette approche exploratoire de ne pas réaliser d'analyse en fonction des sous-scores de l'échelle, mais ceci pourrait faire l'objet de travaux ultérieurs.

2.4.1.1 Comparaison des caractéristiques générales

Il apparaît cohérent que significativement plus de PSEP pratiquent de la K dans le groupe avec un APTAIMS haut. En revanche, nous avons observé que les deux groupes de PSEP étaient similaires à tout point de vue y compris concernant l'AP évaluée avec l'APTAIMS.

2.4.1.2 Analyse comparative en fonction de l'APTAIMS N°1

Les seules différences observées concernaient les paramètres de marche. Nous avons observé que plus les PSEP ont un score APTAIMS élevé, plus l'écart moyen augmente et plus elles auront tendance à avoir une déviation maximale significativement élevée. Il est possible que cette observation s'explique par le score cérébelleux ayant tendance à être significativement supérieur dans le groupe 2 ($X > 75$).

2.4.1.3 Conclusion

Nous n'avons pas relevé de différence significative concernant les paramètres de vitesse. En revanche, nous avons relevé des résultats contradictoires concernant les paramètres d'ataxie et d'écart inter-pieds.

Un biais peut ici être évoqué concernant la notion de « coaching » ainsi que la prise en charge psychologique. En effet, plus les PSEP connaissent une dégradation de leur état, plus elles ont tendance à arrêter la K. Cet effet s'apparente au biais « bonne santé des travailleurs » ou « healthy worker effect » [60]. Ce biais apparaît lorsque les participants à une étude sont choisis parmi une population de travailleurs. Il est lié au fait qu'en milieu de travail, les individus sont capables d'exercer un travail régulier et sont donc a priori en meilleure santé que la population

générale dans laquelle on trouve des malades dans l'incapacité d'accomplir un emploi. De manière similaire, les PSEP qui continuent à suivre leurs séances de K sont généralement celles qui bénéficient d'une meilleure santé.

2.4.2 *Création d'un seuil à partir du sous-score qualitatif*

2.4.2.1 Comparaison des caractéristiques générales

Il convient de garder à l'esprit durant notre analyse que les deux groupes ont très faiblement tendance à se différencier en regard de la parité homme/femme. En revanche, il est intéressant de voir que plus les PSEP ont le sentiment de bénéficier d'une K de qualité, plus la distance maximale pouvant être parcourue et rapportée subjectivement est élevée. Ce résultat appuie à nouveau l'importance des différents aspects composant le sous-score qualitatif de l'APTAIMS.

2.4.2.2 Analyse comparative en fonction du sous-score qualitatif de l'APTAIMS

Nous n'avons relevé aucune différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne les paramètres de marche.

Les résultats observés montrent que les PSEP qui ont le sentiment d'avoir une K de qualité ont un état psycho-émotionnel significativement plus élevé que les autres sujets. En effet, ces PSEP présentent moins de traits dépressifs. Nous avons également observé que plus les PSEP ont le sentiment d'avoir une K de qualité, plus leur score global et d'AP augmentent et plus leur impression de vitalité (mesurée selon le SF-36) est bonne.

Sur base de l'analyse comparative des groupes avec un APTAIMS haut ou bas, il est donc à nouveau tentant de conclure qu'une K bien menée s'associe à une diminution de l'état anxio-dépressif et une amélioration de la perception de la qualité de vie. Il convient de nuancer cela au vu des résultats du Q^{aire} MFIS qui suggère la présence d'une fatigue plus importante tant physique que psychosociale chez les sujets avec un APTAIMS haut. La fatigue physique peut s'expliquer par le fait que ces PSEP sont plus actives durant la séance de K et qu'elles réalisent des exercices relativement sollicitants (exercices de renforcement, équilibre, endurance).

Comme pour les corrélations mesurées plus tôt, il faut pondérer nos observations par le caractère transversal de l'étude qui ne donne pas d'indication sur leur direction.

3 PERSPECTIVES FUTURES

Cette étude pourrait être poursuivie en augmentant la taille de l'échantillon et ainsi valider les résultats que nous avons obtenus en diminuant la variabilité des sous-groupes étudiés, permettre la réalisation d'études de sous-groupes plus fines et de suivis longitudinaux. En effet, un nombre plus important de PSEP permettra de comparer la réponse à la K selon le type de SEP. Ceci nous permettra également de voir si ces résultats sont en adéquation avec la littérature. En effet, la littérature montre que la K était d'autant plus efficace que l'EDSS était bas. [11]

Afin de valider l'échelle APTAIMS, différentes approches sont envisageables:

- un design et des analyses superposables à ce mémoire pourraient faire l'objet d'une étude ultérieure attestant sa validité sur un échantillon indépendant et large de PSEP ;

- un nombre important de questions moins spécifiques (toujours basées sur la littérature scientifique) pourrait être soumis de façon systématique aux PSEP pour ensuite réaliser une analyse factorielle afin de dégager les grandes dimensions de la K interrogeable dans une population de PSEP ;
- deux populations de PSEP, l'une bénéficiant de K et l'autre non, pourraient être suivies de façon longitudinale. Ces deux populations, testées au départ (**T0**), continueraient à bénéficier soit de K soit non (selon le choix des PSEP dans une optique éthique évidente), puis seraient à nouveau évaluées (**T1**). Il pourrait ensuite être proposé aux PSEP ne bénéficiant pas de K d'en débiter une, tandis que les PSEP du 1^{er} groupe décidant de stopper leur K continueraient à être suivies. Au terme d'une seconde période de suivi, les deux groupes seraient testés une dernière fois (**T2**). Ceci permettrait d'obtenir un essai croisé (*cross-over study*) dans lequel les PSEP sont prises comme leur propre témoin. Ceci permettrait de réduire le nombre de sujets à inclure et donc d'exclure toute variabilité inter-individuelle. En effet, d'un point de vue statistique, on est en droit de penser que la variabilité de la réponse d'une PSEP à la K (variabilité intra-individuelle) est plus faible que la variabilité de réponses de PSEP différentes à la K (variabilité inter-individuelle). La difficulté majeure d'un tel design serait le recrutement: **(1)** les PSEP doivent être susceptibles de bénéficier de K ou non. Ce point pose un problème éthique important. En effet, nous ne pouvons pas moralement stopper volontairement un traitement kinésithérapeutique d'une PSEP en sachant que celui-ci lui est bénéfique. Cette étude devrait se faire sur base des choix des PSEP, ce qui entraîne un premier biais. **(2)** Il est par ailleurs important de vérifier le caractère stable de la maladie tout au long du suivi. **(3)** Enfin, un effet résiduel de la K qui ne serait pas nécessairement quantifiable pourrait influencer les résultats de l'évaluation d'un groupe après arrêt de la K ;
- une autre étude pourrait être réalisée, après une adaptation plus éthique de l'essai croisé. Cette étude formerait 2 groupes bénéficiant de K mais un groupe pratiquerait une AP dirigée supplémentaire et l'autre non. L'étudiant pourrait, Pex, organiser un jogging tous les samedis avec l'un des groupes de PSEP afin de différencier l'effet de la K et l'AP. La difficulté (et le biais) serait ici de réfréner les PSEP voulant faire du sport, et vice-versa;
- une autre étude possible serait de tester les PSEP allant chez le neurologue et ne bénéficiant pas de K puis de les réévaluer de manière régulière lorsqu'ils débiteront leur traitement de K afin d'avoir un suivi longitudinal de l'évolution de ces PSEP ;
- une nouvelle étude pourrait enfin porter sur le lien entre la qualité du coaching et la progression de mesures objectives (physique et psychologique) de l'état de santé des malades.

Il serait également intéressant d'améliorer le Q^{aire} en ajoutant un nouveau critère de qualité lié à la réalisation d'évaluations détaillées périodiques et/ou de bilans permettant d'établir un programme sur mesure.

Concernant la réutilisation des données de ce mémoire, il serait possible de réaliser un suivi longitudinal des PSEP qui continuent à suivre leurs séances de K, ou non, afin de les comparer et

d'identifier de potentiels facteurs prédictifs (EDSS, type de SEP, profil fonctionnel neurologique) d'amélioration des PSEP sous l'influence de la K (ou selon certains régimes de K). Une attention particulière devrait être portée sur les PSEP avec une modalité progressive de la maladie, dont le risque de détérioration clinique (locomotrice en particulier) est plus important. Par ailleurs, il serait également fort intéressant de vérifier si les sous-scores des PSEP à l'APAIMS présentent une évolution similaire. En outre, il serait intéressant de voir si, Pex, après deux ans, les PSEP ayant un EDSS plus faible (grâce à une amélioration potentiellement attribuée à la kinésithérapie et l'exercice physique) continueraient à ressentir un effet positif proportionnel lorsqu'elles continuent la kinésithérapie. Nous pourrions ainsi nous demander si les PSEP continuant la K verraient une évolution moindre de leur EDSS qu'au départ.

Comme nous l'avons déjà souligné plus haut, au départ, nous souhaitions séparer notre échantillon de PSEP en quatre à partir du score total de l'APAIMS N°1 : **(I) K et AP**, **(II) K et AP**, **(III) K et AP** et **(IV) K et AP**. Nous avons cependant abandonné ce principe, la répartition des PSEP dans les différents groupes nous ayant amenés à de trop faibles échantillons (respectivement 3, 2, 7 et 15). En revanche, cette analyse en quatre groupes serait intéressante à investiguer dans de futures recherches afin de déterminer l'impact de l'AP et de la K chez les PSEP. Dans ce cas, il serait intéressant de réaliser des ANOVA factorielles ou des tests non paramétriques (tests de Kruskal-Wallis¹) selon, respectivement, le respect ou non des conditions d'application (normalité et homogénéité des variances).

Il sera également possible grâce à notre Q^{aire} de comparer le temps de présence active du kinésithérapeute sur le temps total de la séance de traitement avec des variables physiologiques objectives ainsi que des AQ^{aire} .

D'autres types de Q^{aire} , que nous avons volontairement omis pour des raisons pratiques, tels que SEP-59 (Annexe XXI), l'indice de Barthel (Annexe XXII), Euroquo (Annexe XXIII), TSQ (Q^{aire} de kinésiophobie) (Annexe XXIV) et un Q^{aire} mesurant la quantité d'AP antérieure (Annexe XXV) pourraient être utiles à l'avenir afin d'investiguer d'autres dimensions pouvant être affectées par la SEP. Il serait, de même, intéressant de prendre en compte l'IRM.

L'accélérométrie, enfin, constitue une autre technologie pouvant être intégrée dans ce type d'étude, éventuellement via l'utilisation de smartphones, afin de monitoriser de façon objective la mobilité des PSEP dans la « vie réelle » sur des périodes prolongées.

¹ Utilisé également en cas de petits effectifs.

CONCLUSION

- VII - CONCLUSION

L'objectif principal de ce mémoire consistait dans la création et la validation d'une échelle mesurant la K ainsi que l'AP chez les PSEP.

L'échelle a été créée à la suite de la revue de la littérature qui nous a amenés vers la réflexion d'un manque d'outils en clinique (Pex: Q^{aire}) permettant la quantification de la K chez les PSEP. En effet, nous constatons dans la littérature que la K et l'AP sont des éléments bénéfiques qui ne sont pas nécessairement pris en compte dans les études concernant l'histoire de la maladie, l'ethnicité, la radiologie ou les traitements. Ces éléments ne sont effectivement pas pris en compte dans la comparaison entre 2 populations.

Nous avons donc souhaité créer un Q^{aire} quantifiant l'AP et la K (sans les distinguer). Ce Q^{aire} a pour but d'implémenter la pratique clinique courante grâce à sa facilité d'utilisation pour les PSEP et de voir à travers cette échelle les effets sur la qualité de la marche des PSEP ayant un EDSS qui se situe autour de 4.0.

Nous avons ensuite souhaité étayer sa validité en comparant les scores obtenus dans différentes situations, à partir de différents intervenants. Ceci nous a permis de déterminer la reproductibilité du test dans le temps. Elle nous a également permis de confirmer que la complétion de l'échelle par les kinésithérapeutes des PSEP était conforme à la réalité, en comparant leurs scores à ceux d'un examinateur externe, sans observer de différence significative (à l'exception du score total de l'APTAIMS sans l'AP). Ces résultats nous ont permis d'augmenter la confiance envers les données fournies par la PSEP et de nous conforter quant à la formulation adéquate des questions de l'échelle. En effet, les questions ont pu être comprises de manière similaire par chaque répondant.

Notre objectif secondaire fut d'évaluer de façon transversale l'impact de la K sur différentes dimensions affectées par la SEP, en observant les corrélations entre l'APTAIMS d'une part, et d'autre part une série de Q^{aire} et de tests physiques. Les différentes corrélations entre dimensions psychoaffectives interrogées par l'échelle APTAIMS (l'aspect émotionnel, coaching, etc.) et les AQ^{aire} investiguant également ces mêmes dimensions (fatigue, santé mentale, etc.) nous confirment que ces questions sont posées correctement. L'analyse des sous-scores du HAD, nous montre ainsi qu'il est important que les PSEP perçoivent leur K comme étant de qualité. En effet, cette perception positive de la qualité de la K s'associe à une diminution significative des sous-scores d'anxiété et de dépression. Dans une optique similaire, il est important que les PSEP se sentent activement accompagnées (coachées) car à nouveau, cette perception s'associe à une diminution de l'expression de leur anxiété et ainsi qu'à une augmentation de leur vitesse de marche sur le T25-FW. Il apparaît dès lors important que les kinésithérapeutes soient attentifs à intégrer dans la prise en charge des PSEP l'aspect coaching ainsi que les différents aspects que nous avons intégrés dans le sous-score qualitatif (caractère actif tout au long de la séance, réalisation d'exercices de renforcement musculaire, de posture/équilibre et d'endurance). Seule une étude en double aveugle randomisée ou prospective d'intervention croisée permettra de déterminer le sens des associations observées. En considérant toujours les sous-scores de l'AQ^{aire}

HAD et au vu des résultats, nous pouvons également postuler qu'une prise en charge psychothérapeutique permettrait d'améliorer l'impression du vécu des PSEP lors des séances de K. Il serait également intéressant de voir, à l'avenir, si le sous-score « coaching » est lié à l'implication de la PSEP lors de la séance (motivation de la PSEP à réaliser les exercices, etc.).

Nous avons par la suite comparé les PSEP possédant un score APTAIMS haut ou bas. Les résultats observés nous montrent que les PSEP qui ont le sentiment d'avoir une K de qualité ont de façon significative un « meilleur » état psycho-émotionnel (baisse de leur score dépressif) mais présentent en revanche une fatigue (physique et psychosociale) plus importante. Ceci suggère à nouveau la possible importance pour les PSEP d'avoir la sensation de bénéficier d'une K de qualité afin d'améliorer leur état anxio-dépressif et leur perception de leur qualité de vie. En revanche, il est important de prendre en compte la fatigue potentiellement induite par la K.

Compte tenu des différentes faiblesses méthodologiques relevées, il nous semble opportun de vérifier ces résultats dans des recherches ultérieures.

Au terme des analyses réalisées dans le cadre de ce mémoire, il ne sera cependant pas possible d'affirmer à ce stade que ce Q^{aire} est définitivement valide compte tenu des statistiques élémentaires réalisées. Une analyse plus approfondie pourra faire l'objet d'études futures.

BIBLIOGRAPHIE

- VIII - BIBLIOGRAPHIE¹

1. Beer, S., Khan, F., & Kesselring, J. (2012). Rehabilitation interventions in multiple sclerosis: An overview. *Journal of Neurology*, 259(9), 1994-2008. doi: 10.1007/s00415-00012-06577-00414
2. Bollens, B., Crevecoeur, F., Detrembleur, C., Guillery, E., & Lejeune, T. (2012). Effects of age and walking speed on long-range autocorrelations and fluctuation magnitude of stride duration. *Neuroscience*, 210, 234-242. doi: 10.1016/j.neuroscience.2012.02.039
3. Borkoles, E., Nicholls, A. R., Bell, K., Butterly, R., & Polman, R. C. J. (2008). The lived experiences of people diagnosed with multiple sclerosis in relation to exercise. *Psychology & Health*, 23(4), 427-441. doi: 10.1080/14768320701205309
4. Brewin, C. R., Rose, S., Andrews, B., Green, J., Tata, P., McEvedy, C.,...Foa, E. B. (2002). Brief screening instrument for post-traumatic stress disorder. *The British Journal of Psychiatry : The Journal of Mental Science*, 181, 158-162.
5. Maillard, C., (2011). Sclérose en plaques et sport coaché: Le sport comme thérapie? *Le Journal du Médecin*, 33. Retrieved from : <http://ddata.over-blog.com/xxxyyy/1/82/44/99/Besep/Besep.pdf>
6. Chaouloff, F. (1989). Physical exercise and brain monoamines: A review. *Acta Physiologica Scandinavica*, 137(1), 1-13. doi: 10.1111/j.1748-1716.1989.tb08715.x
7. Dalgas, U., Ingemann-Hansen, T., & Stenager, E. (2009). Physical Exercise and MS Recommendations. *International MS Journal*, 16(1), 5-11.
8. Dalgas, U., Stenager, E., Ingemann-Hansen, T., & Ingemann-Hansen, T. (2008). Multiple sclerosis and physical exercise: Recommendations for the application of resistance-, endurance- and combined training. *Multiple Sclerosis*, 14(1), 35-53.
9. Dalgas, U., Stenager, E., Jakobsen, J., Petersen, T., Hansen, H. J., Knudsen, C.,...Ingemann-Hansen, T. (2009). Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. *Neurology*, 73(18), 1478-1484. doi: 10.1212/WNL.0b013e3181bf98b4
10. DeBolt, L. S., & McCubbin, J. A. (2004). The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(2), 290-297.
11. Döring, A., Pfueller, C. F., Paul, F., & Dörr, J. (2011). Exercise in multiple sclerosis: An integral component of disease management. *The EPMA Journal*, 3(1). doi: 10.1007/s13167-011-0136-4
12. Ferriby, D., & AFSEP. (2010). *J'ai une SEP et... je suis sportif!* Retrieved from : http://www.prochedemalade.com/download/sep/perseptions_sport.pdf

¹ La bibliographie est organisée par ordre alphabétique et intégrée à l'aide du programme Endnote.

13. Fischer, J. S., Rudick, R. A., Cutter, G. R., & Reingold, S. C. (1999). The Multiple Sclerosis Functional Composite Measure (MSFC): An integrated approach to MS clinical outcome assessment. National MS Society Clinical Outcomes Assessment Task Force. *Multiple Sclerosis*, 5(4), 244-250.
14. Fisk, J. D., Pontefract, A., Ritvo, P. G., Archibald, C. J., & Murray, T. J. (1994). The impact of fatigue on patients with multiple sclerosis. *The Canadian Journal of Neurological Sciences*, 21(1), 9-14.
15. Fox, K. R. (2001). The effects of exercise on self-perceptions and self-esteem. In S. J. H. Biddle, K. R. Fox, & S. H. Boutcher. *Physical activity and psychological well-being* (pp. 88-117). Bristol, UK: Taylor and Francis Group.
16. Fromont, A., Binquet, C., Sauleau, E. A., Fournel, I., Bellisario, A., Adnet, J.,...Moreau, T. (2010). Geographic variations of multiple sclerosis in France. *Brain : A Journal of Neurology*, 133(7), 1889-1899. doi: 10.1093/brain/awq134
17. Gallien, P., Nicolas, B., & Guichet, A. (2012). Le point sur la sclérose en plaques. *La Revue de Kinésithérapie*, 12(125), 17-22. doi: 10.1016/j.kine.2012.04.005
18. Gallien, P., Nicolas, B., Robineau, S., Pétrilli, S., Houedakor, J., & Durufle, A. (2007). Physical training and multiple sclerosis. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 50(6), 373-376.
19. Giesser, B., & Geffen, D. (n.d.). *Exercise and gait retraining in persons with multiple sclerosis*. Retrieved from : <http://www.unitedspinal.org/msscene/2008/05/19/exercisesand-gait-retraining-in-persons-with-multiple-sclerosis/>
20. Godin, G., & R. J. Shepard. (1985). A simple method to assess exercise behavior in the community. *Canadian Journal of Applied Sport Science*, 10(3), 141-146.
21. Goldenberg, M. M. (2012). Multiple sclerosis review. *Pharmacy and Therapeutics*, 37(3), 175-184.
22. Hobart, J., Freeman, J., Lamping, D., Fitzpatrick, R., & Thompson, A. (2001). The SF-36 in multiple sclerosis: Why basic assumptions must be tested. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 71(3), 363-370.
23. Hobart, J., Lamping, D., Fitzpatrick, R., Riazi, A., & Thompson, A. (2001). The Multiple Sclerosis Impact Scale (MSIS-29): A new patient-based outcome measure. *Brain : A Journal of Neurology*, 124(5), 962-973.
24. Hobart, J. C., Cano, S. J., Zajicek, J. P., & Thompson, A. J. (2007). Rating scales as outcome measures for clinical trials in neurology: Problems, solutions, and recommendations. *The Lancet Neurology*, 6(12), 1094-1105.
25. Hobart, J. C., Riazi, A., Lamping, D. L., Fitzpatrick, R., & Thompson, A. J. (2003). Measuring the impact of MS on walking ability: The 12-Item MS Walking Scale (MSWS-12). *Neurology*, 60(1), 31-36.
26. Kasner, S. E. (2006). Clinical interpretation and use of stroke scales. *The Lancet Neurology*, 5(7), 603-612.

27. Kerdoncuff, V., Durufle, A., Le Tallec, H., Lassalle, A., Petrilli, S., Nicolas, B.,...Gallien, P. (2006). Activité sportive et sclérose en plaques. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 49(1), 32-36.
28. Kos, D., Kerckhofs, E., Carrea, I., Verza, R., Ramos, M., & Jansa, J. (2005). Evaluation of the Modified Fatigue Impact Scale in four different European countries. *Multiple sclerosis*, 11(1), 76-80.
29. Koutsouraki, E., Costa, V., & Baloyannis, S. (2010). Epidemiology of multiple sclerosis in Europe: A review. *International Review of Psychiatry*, 22(1), 2-13. doi: 10.3109/09540261003589216
30. Kurtzke, J. F. (1983). Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: An expanded disability status scale (EDSS). *Neurology*, 33(11), 1444-1452.
31. WHOQOL Group. (1996). What quality of life? World health organization quality of life assessment. *World Health Forum*, 17(4), 354-6.
32. Motl, R. W., McAuley, E., Snook, E. M., & Gliottoni, R. C. (2009). Physical activity and quality of life in multiple sclerosis: Intermediary roles of disability, fatigue, mood, pain, self-efficacy and social support. *Psychology, Health & Medicine*, 14(1), 111-124. doi: 10.1080/135485008022419 02
33. Motl, R. W., Sandroff, B. M., Suh, Y., & Sosnoff, J. J. (2012). Energy cost of walking and its association with gait parameters, daily activity, and fatigue in persons with mild multiple sclerosis. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 26(8), 1015-1021. doi: 10.1177/1545968312 437943
34. Motl, R. W., Weikert, M., Suh, Y., Sosnoff, J. J., Pula, J., Soaz, C.,...Daumer, M. (2012). Accuracy of the actibelt(®) accelerometer for measuring walking speed in a controlled environment among persons with multiple sclerosis. *Gait Posture*, 35(2), 192-196. doi: 10.1016/j.gaitpost.2011.09. 005
35. MS-Gateway. (Dernière mise à jour: 12/03/2013). Sclérose en Plaques : Ce que vous devez savoir. Symptômes et diagnostic. Retrieved from http://fr.ms-gateway.be/html/brochure-patients/BSP_ST_beta_module1FR.pdf. Bartholomé, E. (2008). Comprendre et traiter.
36. Nexö, B. A., Christensen, T., Frederiksen, J., Möller-Larsen, A., Oturai, A. B., Villesen, P., . . . Brusgaard, K. (2011). The etiology of multiple sclerosis: Genetic evidence for the involvement of the human endogenous retrovirus HERV-Fc1. *PLoS One*, 6(2), 1-5. doi: 10.1371/journal.pone.001 6652
37. O'Neal, H. A., Dunn, A. L., & Martinsen, E. W. (2000). Depression and exercise. *International Journal of Sport Psychology*, 31(2), 110-135.
38. Zajicek, J. P., Hobart, J. C., Slade, A., Barnes, D., Mattison, P. G., MUSEC Research Group. (2012). Multiple sclerosis and extract of cannabis: Results of the musec trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 83(11), 1125-1132. doi: 10.1136/jnnp-2012-302468

39. Ouallet, J. C., & Brochet, B. (2004). Aspects cliniques, physiopathologiques, et thérapeutiques de la sclérose en plaques. *EMC - Neurologie*, 1(4), 415-457. doi: 10.1016/j.emcn.2004.05.002
40. Pereira, M. A., Fitzgerald, S. J., Gregg, E. W., Joswiak, M. L., Ryan W. J., Suminski R. R.,...Zumda, J. M. (1997). Historical Leisure Activity Questionnaire. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 29(6s), 43-45.
41. Petajan, J.H., & White, A.T. (1999). Recommendations for physical activity in patients with multiple sclerosis. *Sports Medecine*, 27(3):179-91.
42. Phan Ba, R., Calay, P., Grodent, P., Delrue, G., Lommers, E., Delvaux, V.,...Belachew, S. (2012). Motor fatigue measurement by distance-induced slow down of walking speed in multiple sclerosis. *PLoS One*, 7(4). doi: 10.1371/journal.pone.0034744.
43. Phan Ba, R., Pierard, S., Moonen, G., Van Droogenbroeck, M., & Belachew, S. (2012a, October). *Deciphering distance-induced deceleration of dait and ataxia in people with multiple sclerosis*. Paper presented at the 28th Congress of the European Committee for Treatment and Research In Multiple Sclerosis, Lyon, France.
44. Phan Ba, R., Pierard, S., Moonen, G., Van Droogenbroeck, M., & Belachew, S. (2012b, October). *Detection and quantification of efficiency and quality of gait impairment in multiple sclerosis through Foot path analysis*. Paper presented at the 28th Congress of the European Committee for Treatment and Research In Multiple Sclerosis, Lyon, France.
45. Phan-Ba, R., Pace, A., Calay, P., Grodent, P., Douchamps, F., Hyde, R.,...Belachew, S. (2011). Comparison of the timed 25-foot and the 100-meter walk as performance measures in multiple sclerosis. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 25(7), 672-679. doi: 10.1177/15459683103972 04
46. Polman, C. H., Reingold, S. C., Banwell, B., Clanet, M., Cohen, J. A., Filippi, M.,...Wolinsky, J. S. (2011). Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 Revisions to the McDonald criteria. *Annals of Neurology*, 69(2), 292-302. doi: 10.1002/ana.22366
47. Prakash, R. S., Snook, E. M., Erickson, K. I., Colcombe, S. J., Voss, M. W., Motl, R. W., & Kramer, A. F. (2007). Cardiorespiratory fitness: A predictor of cortical plasticity in multiple sclerosis. *NeuroImage*, 34(3), 1238-1244.
48. Ramagopalan, S. V., & Sadovnick, A. D. (2011) Epidemiology of Multiple Sclerosis. *Neurologic Clinics*, 29(2), 207-217. doi: 10.1016/j.ncl.2010.12.010
49. Schimpl, M., Moore, C., Lederer, C., Neuhaus, A., Sambrook, J., Danesh, J.,...Daumer, M. (2011). Association between walking speed and age in healthy, free-living individuals using mobile accelerometry-A cross-Sectional study. *PLoS One*, 6(8). doi: 10.1371/journal.pone.0023299
50. Société suisse de la sclérose en plaques. (2013). *Faire du sport malgré la SEP*. Retrieved from : <http://www.multiplesklerose.ch/Sport.462.0.html?&L=1>
51. Shapiro, R. T., Petajan, J. H., & Kosich, D., (1988). Role of cardiovascular fitness in multiple sclerosis: A pilot study. *Neurohabilitaton and Neural Repair*, 2(2), 43-49.

52. Soares, J., Holmes, P. V., Renner, K. J., Edwards, G. L., Bunnell, B. N., & Dishman, R. K. (1999). Brain noradrenergic responses to footshock after chronic activity-wheel running. *Behavioral Neuroscience*, *113*(3), 558-566. doi: 10.1037/0735-7044.113.3.558
53. Sutherland, G., & Andersen, M. B. (2001). Exercise and multiple sclerosis: Physiological, psychological, and quality of life issues. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *41*(4), 421-432.
54. Tourbah, A. (2010). Sclérose en plaques. In Elsevier Masson (Ed.), *Traité de Médecine Akos* (Vol. 5-1100, pp. 1-8), Paris, France: Elsevier Masson.
55. Van den Berg, M., Dawes, H., Wade, D. T., Newman, M., Burridge, J., Izadi, H., & Sackley, C. M. (2006). Treadmill training for individuals with multiple sclerosis: A pilot randomised trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *77*(4), 531-533. doi: 10.1136/jnnp.2005.064410
56. Van der Putten, J. J. M. F., Hobart, J. C., Freeman, J. A., & Thompson, A. J. (1999). Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: Comparison of the responsiveness of the barthel index and the functional independence measure. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *66*(4), 480-484. doi: 10.1136/jnnp.66.4.480
57. Vernay, D., Gerbaud, L., Biolay, S., Coste, J., Debourse, J., Aufauvre, D.,...Clavelou, P. (2000). Quality of life and multiple sclerosis: Validation of the french version of the self-questionnaire (SEP-59). *Revue Neurologique*, *156*(3), 247-263.
58. Viau, R. (2007). *Les facteurs relatifs à la classe qui influent sur la motivation des étudiants*. Retrieved from http://www.cds.auwe.be/ppt_presentielles/motivation_2/viau.ppt
59. Vickrey, B., Hays, R., Harooni, R., Myers, L., & Ellison, G. (1995). A health-related quality of life measure for multiple sclerosis. *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation*, *4*(3), 187-206. doi: 10.1007/BF02260859
60. Wen, C. P., & Tsai, S. P. (1982). Anatomy of the healthy worker effect : A critique of summary statistics employed in occupational epidemiology. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, *8*(s1), 48-52.
61. White, A. T., Wilson, T. E., Davis, S. L., & Petajan, J. H. (2000). Effect of precooling on physical performance in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, *6*(3), 176-180.
62. Wood, B., Van der Mei, I., Ponsonby, A. L., Pittas, F., Quinn, S., Dwyer, T.,...Taylor, B. (2013). Prevalence and concurrence of anxiety, depression and fatigue over time in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis*, *19*(2) 217-224. doi: 10.1177/1352458512450351
63. O'Connell, R., Murphy, R. M., Hutchinson, M., Cooke, G., & Coote, S. (2003, June). *A controlled study to assess the effects of aerobic training on patients with multiple sclerosis*. Paper presented at the 14th International World Confederation for Physical Therapy, Barcelona, Spain.

1. Beer S, Khan F, Kesselring J (2012) Rehabilitation interventions in multiple sclerosis: an overview. *J Neurol.* 259:1994-2008. doi: 1910.1007/s00415-00012-06577-00414. Epub 02012 Jul 00418.
2. Bollens B, Crevecoeur F, Detrembleur C, Guillery E, Lejeune T (2012) Effects of age and walking speed on long-range autocorrelations and fluctuation magnitude of stride duration. *Neuroscience* 210:234-242
3. Borkoles E, Nicholls AR, Bell K, Butterly R, Polman RCJ (2008) The lived experiences of people diagnosed with multiple sclerosis in relation to exercise. *Psychology & Health* 23:427-441
4. Brewin CR, Rose S, Andrews B, Green J, Tata P, McEvedy C, Turner S, Foa EB Brief screening instrument for post-traumatic stress disorder. *The British journal of psychiatry : the journal of mental science* 181:158
5. C M (2011) Sclérose en plaques et sport coaché. Accessed Le 30 juillet 2013 sur internet: <http://ddata.over-blog.com/xxxyyy/1/82/44/99/Besep/Besep.pdf>
6. Chaoulouff F (1989) Physical exercise and brain monoamines: a review. *Acta Physiologica Scandinavica* 137:1-13
7. Dalgas U, Ingemann-Hansen T, Stenager E (2009) Physical Exercise and MS Recommendations. *International MS journal / MS Forum* 16:5-11
8. Dalgas U, Stenager E, Ingemann-hansen T, Ingemann-Hansen T Multiple sclerosis and physical exercise: recommendations for the application of resistance-, endurance- and combined training. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)* 14:35
9. Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen HJ, Knudsen C, Overgaard K, Ingemann-hansen T, Ingemann-Hansen T Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. *Neurology* 73:1478
10. DeBolt LS, McCubbin JA (2004) The effects of home-based resistance exercise on balance, power, and mobility in adults with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 85:290-297
11. Döring A, Pfueller CF, Paul F, Dörr J Exercise in multiple sclerosis -- an integral component of disease management. *The EPMA journal* 3:2
12. Ferriby D, AFSEP (2010) J'ai une SEP et... je suis sportif! Accessed le 20 juin 2013 sur Internet : http://www.prochedemalade.com/download/sep/perseptions_sport.pdf
13. Fischer JS, Rudick RA, Cutter GR, Reingold SC The Multiple Sclerosis Functional Composite Measure (MSFC): an integrated approach to MS clinical outcome assessment. National MS Society Clinical Outcomes Assessment Task Force. *Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England)* 5:244
14. Fisk JD, Pontefract A, Ritvo PG, Archibald CJ, Murray TJ (1994) The impact of fatigue on patients with multiple sclerosis. *The Canadian journal of neurological sciences. Le journal canadien des sciences neurologiques* 21:9-14
15. Fox KR, Biddle SJH, Fox KR, Boutcher SH (2001) The effects of exercise on self-perceptions and self-esteem. vol *Physical activity and psychological well-being*. University of Bristol, Bristol, UK., pp 88-117
16. Fromont A, Binquet C, Sauleau EA, Fournel I, Bellisario A, Adnet J, Weill A, Vukusic S, Confavreux C, Debouverie M, Clerc L, Bonithon-Kopp C, Moreau T (2010) Geographic variations of multiple sclerosis in France. *Brain* 133:1889-1899
17. Gallien P, Nicolas B, Guichet A Le point sur la sclérose en plaques. *Kinésithérapie, la revue* 12:17-22
18. Gallien P, Nicolas B, Robineau S, Pétrilli S, Houedakor J, Durufle A (2007) Physical training and multiple sclerosis. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 50:373-376

19. Giesser B, &Geffen,D Exercise and Gait Retraining in Persons with Multiple Sclerosis. Accessed le 22 juin 2013 sur Internet : <http://www.unitedspinal.org/msscene/2008/05/19/exercisesand-gait-retraining-in-persons-with-multiple-sclerosis/>
20. Godin G (1985) A simple method to assess exercise behavior in the community. In: Shephard RJ (ed), vol 10 Canadian Journal of Applied Sport Science, pp 141-146
21. Goldenberg MM (2012) Multiple sclerosis review. P T 37:175-184
22. Hobart J, Freeman J, Lamping D, Fitzpatrick R, Thompson A The SF-36 in multiple sclerosis: why basic assumptions must be tested. Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry 71:363
23. Hobart J, Lamping D, Fitzpatrick R, Riazi A, Thompson A The Multiple Sclerosis Impact Scale (MSIS-29): a new patient-based outcome measure. Brain : a journal of neurology 124:962
24. Hobart JC, Cano SJ, Zajicek JP, Thompson AJ (2007) Rating scales as outcome measures for clinical trials in neurology: problems, solutions, and recommendations. Lancet Neurol 6:1094-1105
25. Hobart JC, Riazi A, Lamping DL, Fitzpatrick R, Thompson AJ (2003) Measuring the impact of MS on walking ability: the 12-Item MS Walking Scale (MSWS-12). Neurology 60:31-36
26. Kasner SE (2006) Clinical interpretation and use of stroke scales. The Lancet Neurology 5:603-612
27. Kerdoncuff V, Durufle A, Le Tallec H, Lassalle A, Petrilli S, Nicolas B, Robineau S, Edan G, Gallien P (2006) Activité sportive et sclérose en plaques. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique 49:32-36
28. Kos D, Kerckhofs E, Carrea I, Verza R, Ramos M, Jansa J Evaluation of the Modified Fatigue Impact Scale in four different European countries. Multiple sclerosis (Houndmills, Basingstoke, England) 11:76
29. Koutsouraki E, Costa V, Baloyannis S (2010) Epidemiology of multiple sclerosis in Europe: A Review. International Review of Psychiatry 22:2-13
30. Kurtzke JF (1983) Rating neurologic impairment in multiple sclerosis: an expanded disability status scale (EDSS). Neurology 33:1444-1452
31. Leplège A, Coste J (2002) Mesure de la santé perceptuelle et de la qualité de vie: méthodes et applications. De Boeck Secundair
32. Motl RW, McAuley E, Snook EM, Gliottoni RC (2009) Physical activity and quality of life in multiple sclerosis: Intermediary roles of disability, fatigue, mood, pain, self-efficacy and social support. Psychology, Health & Medicine 14:111-124
33. Motl RW, Sandroff BM, Suh Y, Sosnoff JJ (2012) Energy cost of walking and its association with gait parameters, daily activity, and fatigue in persons with mild multiple sclerosis. Neurorehabil Neural Repair. 26:1015-1021. doi: 10.1177/1545968312437943. Epub 1545968312432012 Mar 1545968312437930.
34. Motl RW, Weikert M, Suh Y, Sosnoff JJ, Pula J, Soaz C, Schimpl M, Lederer C, Daumer M (2012) Accuracy of the actibelt((R)) accelerometer for measuring walking speed in a controlled environment among persons with multiple sclerosis. Gait Posture 35:192-196
35. MS-Gateway (Dernière mise à jour: 12/03/2013) Sclérose en Plaques : ce que vous devez savoir. Symptômes et diagnostic. Accessed 25 juillet 2013 sur Internet : http://fr.ms-gateway.be/html/brochure-patients/BSP_ST_beta_module1FR.pdf3. Bartholomé, E. (2008). Comprendre et traiter.
36. Nexö BA, Christensen T, Frederiksen J, Möller-Larsen A, Oturai AB, Villesen P, Hansen B, Nissen KK, Laska MJ, Petersen TS, Bonnesen S, Hedemand A, Wu T, Wang X, Zhang X, Brudek T, Maric R, Söndergaard HB, Sellebjerg F, Brusgaard K (2011) The

- Etiology of Multiple Sclerosis: Genetic Evidence for the Involvement of the Human Endogenous Retrovirus HERV-Fc1. *PLoS ONE* 6:1-5
37. O'Neal HA, Dunn AL, Martinsen EW (2000) Depression and exercise. *International Journal of Sport Psychology* 31:110-135
 38. on behalf of the MRG Multiple sclerosis and extract of cannabis: results of the musec trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 83:1125
 39. Ouallet JC, Brochet B Aspects cliniques, physiopathologiques, et thérapeutiques de la sclérose en plaques. *EMC - Neurologie* 1:415-457
 40. Pereira (1997) Historical Leisure Activity Questionnaire. *Medicine& Science in Sports & Exercise* 29:43-45
 41. Petajan JH, White AT Recommendations for physical activity in patients with multiple sclerosis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* 27:179
 42. Phan Ba R, Calay P, Grodent P, Delrue G, Lommers E, Delvaux V, Moonen G, Belachew S (2012) Motor fatigue measurement by distance-induced slow down of walking speed in multiple sclerosis. *PLoS+ONE* 7
 43. Phan Ba R, Pierard S, Moonen G, Van Droogenbroeck M, Belachew S (2012) Deciphering Distance-Induced Deceleration of Gait and Ataxia in People with Multiple Sclerosis.
 44. Phan Ba R, Pierard S, Moonen G, Van Droogenbroeck M, Belachew S (2012) Detection and Quantification of Efficiency and Quality of Gait Impairment in Multiple Sclerosis through Foot Path Analysis.
 45. Phan-Ba R, Pace A, Calay P, Grodent P, Douchamps F, Hyde R, Hotermans C, Delvaux V, Hansen I, Moonen G, Belachew S (2011) Comparison of the timed 25-foot and the 100-meter walk as performance measures in multiple sclerosis. *Neurorehabil Neural Repair* 25:672-679
 46. Polman CH, Reingold SC, Banwell B, Clanet M, Cohen JA, Filippi M, Fujihara K, Havrdova E, Hutchinson M, Kappos L, Lublin FD, Montalban X, O'Connor P, Sandberg-Wollheim M, Thompson AJ, Waubant E, Weinshenker B, Wolinsky JS (2011) Diagnostic criteria for multiple sclerosis: 2010 Revisions to the McDonald criteria. *Annals of Neurology* 69:292-302
 47. Prakash RS, Snook EM, Erickson KI, Colcombe SJ, Voss MW, Motl RW, Kramer AF (2007) Cardiorespiratory fitness: A predictor of cortical plasticity in multiple sclerosis. *NeuroImage* 34:1238-1244
 48. Ramagopalan SV, Sadovnick AD Epidemiology of Multiple Sclerosis. *Neurologic Clinics* 29:207-217
 49. Schimpl M, Moore C, Lederer C, Neuhaus A, Sambrook J, Danesh J, Ouwehand W, Daumer M (2011) Association between Walking Speed and Age in Healthy, Free-Living Individuals Using Mobile Accelerometry-A Cross-Sectional Study. *PLoS One* 6:e23299
 50. SEP Ssdl (2013) SEP au quotidien. Accessed le 20 juin 2013 sur Internet : <http://www.multiplesklerose.ch/Sport.462.0.html?&L=1>
 51. ShapiroRT, PetajanJH, KosichD (1988) Role of cardiovascular fitness in multiple sclerosis: a pilot study. vol 39. *Ann Neurol*, pp 432-441
 52. Soares J, Holmes PV, Renner KJ, Edwards GL, Bunnell BN, Dishman RK (1999) Brain noradrenergic responses to footshock after chronic activity-wheel running. *Behavioral Neuroscience* 113:558-566
 53. Sutherland G, Andersen MB (2001) Exercise and multiple sclerosis: physiological, psychological, and quality of life issues. *J Sports Med Phys Fitness*. 41:421-432.
 54. Tourbah A (2010) Sclérose en plaques. *EMC (Elsevier Masson SAS, Paris) Traité de Médecine Akos*

55. van den Berg M, Dawes H, Wade DT, Newman M, Burridge J, Izadi H, Sackley CM Treadmill training for individuals with multiple sclerosis: a pilot randomised trial. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 77:531
56. van der Putten JJMF, Hobart JC, Freeman JA, Thompson AJ Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: comparison of the responsiveness of the barthel index and the functional independence measure. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 66:480
57. Vernay D, Gerbaud L, Biolay S, Coste J, Debourse J, Aufavre D, Beneton C, Colamarino R, Glanddier PY, Dordain G, Clavelou P (2000) Quality of life and multiple sclerosis: validation of the french version of the self-questionnaire (SEP-59). *Revue neurologique* 156:247-263
58. Viau R (2007) Les facteurs relatifs à la classe qui influent sur la motivation des étudiants.
59. Vickrey B, Hays R, Harooni R, Myers L, Ellison G A health-related quality of life measure for multiple sclerosis. *An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care and Rehabilitation - Official Journal of the International Society of Quality of Life Res* 4:187-206
60. Wen CP, Tsai SP Anatomy of the healthy worker effect — A critique of summary statistics employed in occupational epidemiology. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 8:48-52
61. White AT, Wilson TE, Davis SL, Petajan JH (2000) Effect of precooling on physical performance in multiple sclerosis. *Multiple Sclerosis (13524585)* 6:176-180
62. Wood B, van der Mei I, Ponsonby AL, Pittas F, Quinn S, Dwyer T, Lucas R, Taylor B (2012) Prevalence and concurrence of anxiety, depression and fatigue over time in multiple sclerosis. *Mult Scler*
63. O'Connell.R, Murphy.RM, Hutchinson.M, Cooke.G, Coote.S (2003) A controlled study to assess the effects of aerobic training on patients with multiple sclerosis. vol *Mult Scler*. 14th International World Confederation for Physical Therapy Barcelona
64. *training on patients with multiple sclerosis*. Paper presented at the 14th International World Confederation for Physical Therapy, Barcelona, Spain.

TABLES DES ILLUSTRATIONS

- IX - TABLE DES ILLUSTRATIONS

1 FIGURES

Figure 1. La destruction des couches de myéline

Figure 2. Formes de SEP

Figure 3. Carte du développement de la SEP dans le monde

Figure 4. Hétérogénéité de la symptomatologie

Figure 5. Les scanners lasers range (RLS, BEA LZR-i100 : à gauche) sont utilisés pour produire un « rideau » horizontal et parallèle au sol permettant la détection de la position des pieds et le suivi du déplacement des sujets dans le cadre de marche. (à droite)

Figure 6. Vue schématique du dessus de la zone d'analyse de la marche. Deux trajectoires sont dessinées sur le sol, une ligne droite de 7,62 m (vert) et une ligne en forme de « 8 » de 20 m (orange), le tout entouré par 4 dispositifs RLS à chaque coin (rouge)

2 TABLEAUX

Tableau 1. Répartition des symptômes de la SEP et leurs prévalences (additif à la rédaction)

Tableau 2. Critères de Barkhof-Tintoré de dissémination dans l'espace en IRM

Tableau 3. Critères diagnostiques de McDonald 2010

Tableau 4. Définition des différents types d'activité physique

Tableau 5. Recommandations concernant l'entraînement en résistance chez les personnes atteintes de sclérose en plaques

Tableau 6. Recommandations concernant l'entraînement en endurance chez les personnes atteintes de SEP

Tableau 7. Recommandations concernant l'entraînement combiné chez les personnes atteintes de SEP

Tableau 8. Critères d'inclusion des patients à l'étude

Tableau 9. Critères d'exclusion des patients à l'étude

Tableau 10. Protocole de marche soumis systématiquement aux personnes atteintes de sclérose en plaques

Tableau 11. Caractéristiques générales des 27 patients inclus dans l'étude au moment de la première visite (moyenne \pm SD, médiane (P25-P75) ou fréquence (%))

Tableau 12. (test/retest) Comparaison des résultats obtenus à l'aide de l'APTAIMS N°1 et de l'APTAIMS N°2 (après 21 jours)

Tableau 13. Comparaison des résultats obtenus à l'aide de l'APTAIMS N°1 et de l'APTAIMS N°3 (complété par le kinésithérapeute)

Tableau 14. Comparaison des résultats obtenus à l'aide de l'APTAIMS N°1 et de l'APTAIMS N°4 (complété par nous-même)

Tableau 15. Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et les caractéristiques générales des patients

Tableau 16. Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et l'auto-questionnaire SF36

Tableau 17. Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et l'auto-questionnaire MFIS

Tableau 18. Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et l'auto-questionnaire HAD

Tableau 19. Analyses corrélationnelles entre APTAIMS N°1 et l'auto-questionnaire MSWS12

- Tableau 20.** Corrélations entre l'APTAIMS N°1 et les variables quantifiant la vitesse de la marche
- Tableau 21.** Analyses corrélationnelles entre le score quantitatif de la K et les paramètres de marche du VGAIMS
- Tableau 22.** Analyses corrélationnelles entre l'APTAIMS N°1 et les variables quantifiant la fatigabilité locomotrice
- Tableau 23.** Analyse comparative des caractéristiques des 27 patients inclus dans l'étude séparés en deux groupes en fonction d'un seuil fixé à 75 (moyenne \pm SD, médiane (P25-P75) ou fréquence (%))
- Tableau 24.** Analyse comparative des caractéristiques des 27 patients inclus dans l'étude séparés en deux groupes en fonction d'un seuil fixé à 75 (moyenne \pm SD, médiane (P25-P75) ou fréquence (%))
- Tableau 25.** Analyse comparative des paramètres de marche du T25 à vitesse maximale entre les groupes 1 et 2 formés en fonction d'un seuil fixé à 75
- Tableau 26.** Analyse comparative des caractéristiques des 17 patients bénéficiant de K et séparés en deux groupes en fonction d'un seuil fixé à 15 sur le score qualitatif
- Tableau 27.** Analyse comparative des auto-questionnaires (SF-36, MFIS et HAD) entre les groupes 1 et 2 formés en fonction d'un seuil fixé à 15 à partir du score qualitatif
- Tableau 28.** Synthèse des résultats

ANNEXES

- X - ANNEXES¹
1 TABLE DES ANNEXES

Annexe I	: FACTEURS DE RISQUES	65
Annexe II	: ECHELLE DE KURTZKE	66
Annexe III	: RESUME DES CRITERES DIAGNOSTIQUES DE LA SEP	68
Annexe IV	: FACTEURS PRONOSTIQUES POTENTIELS DE LA SEP	69
Annexe V	: CRITERES DIAGNOSTIQUES DE CERTITUDE DE POSER, 1983 ET DE SWANTON, ET AL., 2007	70
Annexe VI	: SYNTHESE DES DIFFERENCES ENTRE PERSONNES ATTEINTES DE SCLEROSE EN PLAQUES ET SUJETS SAINS	71
Annexe VII	: RESUME DES DIFFERENTS TYPES D'INTERVENTIONS REEDUCATIVES ET LEURS IMPACTS	72
Annexe VIII	: EFFETS DES INTERVENTIONS COURANTES REEDUCATIVES SUR LES SYMPTOMES DE LA SCLEROSE EN PLAQUES	73
Annexe IX	: SYNTHESE DES EFFETS D'UN ENTRAÎNEMENT EN ENDURANCE OU D'UN ENTRAÎNEMENT EN RESISTANCE	74
Annexe X	: FORMULAIRE D'INFORMATION ET CONSENTEMENT ECLAIRE	75
Annexe XI	: DESCRIPTEURS DE LA MARCHE	81
Annexe XII	: SCHEMATISATION DE LA VITESSE MOYENNE ET UTILE	83
Annexe XIII	: ECHELLE APTAIMS (ASSESSMENT OF PHYSICAL THERAPY AND ACTIVITY IN MULTIPLE SCLEROSIS)	84
Annexe XIV	: MSWS-12 (<i>MULTIPLE SCLEROSIS WALKING SCALE</i>)	87
Annexe XV	: GLTEQ (<i>GODIN LEISURE-TIME EXERCICE QUESTIONNAIRE</i>)	88
Annexe XVI	: SF-36 (<i>SHORT FORME-36</i>)	90
Annexe XVII	: CONCEPTS MESURES PAR LES ECHELLES CONSTITUTIVE DU SF-36	94
Annexe XVIII	: HAD (HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE)	95
Annexe XIX	: MFIS (MODIFIED FATIGUE IMPACT SCALE)	97
Annexe XX	: ANALYSES CORRELATIONNELLES DU QUESTIONNAIRE APTAIMS	100
Annexe XXI	: SEP-59 (SCLEROSE EN PLAQUES-59)	103
Annexe XXII	: INDICE DE BARTHEL	111
Annexe XXIII	: EQ5D (EUROQUOL QUESTIONNAIRE 5DIMENSIONS)	114
Annexe XXIV	: TSQ (<i>TRAUMA SCREENING QUESTIONNAIRE</i>)	116
Annexe XXV	: QUESTIONNAIRE MESURANT LA QUANTITE D'ACTIVITE PHYSIQUE ANTERIEURE	117
Annexe XXVI	: CHECKLIST	118

¹ Les annexes sont classées selon leur ordre d'apparition dans le travail.

ANNEXE I : FACTEURS DE RISQUES [29]

I

Table I. Results I (risk factors).

Risk factors	Comments
Sex	Female predominance
Age	Highest prevalence for the age group 35–64 years (for both sexes, for all countries)
Latitude (climate, diet, behaviour, infections, sunlight and intake of vitamin D)	North to south gradient in the northern hemisphere South to north gradient in the southern hemisphere Latitude gradient presented in older studies is decreasing
Vaccines	Hepatitis B, measles, mumps, rubella (influenza?) No evidence, as yet, that vaccines influenced MS incidence
Infections	Epidemic MS in Faroe islands
Puerperium	Increased relapse rate
Migration	Migration before the age of 15, the migrant acquires the new region's susceptibility to MS
Familial aggregation	Increased susceptibility among siblings Probably genes influence both disease susceptibility and evolution in MS
Maternal effect	Probable gene-environment effect

ANNEXE II : ECHELLE DE KURTZKE [30]

Cotation	Signification
0.0	Examen neurologique normal (tous les PF à 0 ; le niveau du PF mental peut être coté à 1).
1.0	Pas de handicap, signes minimes d'un des PF (c'est-à-dire niveau 1 sauf PF mental).
1.5	Pas de handicap, signes minimes dans plus d'un des PF (plus d'un niveau 1 à l'exclusion du PF mental).
2.0	Handicap minime d'un des PF (un niveau 2, les autres niveaux 0 ou 1).
2.5	Handicap minime dans deux PF (deux niveaux 2, les autres niveaux 0 ou 1).
3.0	Handicap modéré d'un PF sans problème de déambulation (un PF à 3, les autres à 0 ou 1 ; ou 3 ou 4 PF à 2, les autres à 0 ou 1).
3.5	Handicap modéré dans un PF sans problème de déambulation (1 PF à 3 et 1 ou 2 PF à 2 ; ou 2 PF à 3 ; ou 5 PF à 2).
4.0	Indépendant, debout 12 heures par jour en dépit d'un handicap relativement sévère consistant en un PF à 4 (les autres à 0 ou 1), ou l'association de niveaux inférieurs dépassant les limites des degrés précédents. Capable de marcher 500 mètres sans aide et sans repos.
4.5	Déambulation sans aide, debout la plupart du temps durant la journée, capable de travailler une journée entière, peut cependant avoir une limitation dans une activité complète ou réclamer une assistance minimale; handicap relativement sévère, habituellement caractérisé par un PF à 4 (les autres à 0 ou 1) ou l'association de niveaux inférieurs dépassant les limites des grades précédents. Capable de marcher 300 mètres sans aide et sans repos.
5.0	Déambulation sans aide ou repos sur une distance d'environ 200 mètres ; handicap suffisamment sévère pour altérer les activités de tous les jours. (Habituellement, un PF est à 5, les autres à 0 ou 1 ; ou association de niveaux plus faibles dépassant ceux du grade 4.0).
5.5	Déambulation sans aide ou repos sur une distance d'environ 100 mètres; handicap suffisant pour exclure toute activité complète au cours de la journée.
6.0	Aide unilatérale (cane, canne anglaise, béquille), constante ou intermittente, nécessaire pour parcourir environ 100 mètres avec ou sans repos intermédiaire.
6.5	Aide permanente et bilatérale (cannes, cannes anglaises, béquilles) nécessaire pour marcher 20 m sans s'arrêter.

Cotation	Signification
7.0	Ne peut marcher plus de 5 m avec aide ; essentiellement confiné au fauteuil roulant; fait avancer lui-même son fauteuil et effectue le transfert; est au fauteuil roulant au moins 12 h par jour.
7.5	Incapable de faire quelques pas; strictement confiné au fauteuil roulant; a parfois besoin d'une aide pour le transfert; peut faire avancer lui-même son fauteuil; ne peut y rester toute la journée; peut avoir besoin d'un fauteuil électrique.
8.0	Essentiellement confiné au lit ou au fauteuil, ou promené en fauteuil par une autre personne; peut rester hors du lit la majeure partie de la journée; conserve la plupart des fonctions élémentaires; conserve en général l'usage effectif des bras.
8.5	Confiné au lit la majeure partie de la journée, garde un usage partiel des bras; conserve quelques fonctions élémentaires.
9.0	Patient grabataire ; peut communiquer et manger.
9.5	Patient totalement impotent, ne peut plus manger ou avaler ni communiquer.
10.0	Décès lié à la SEP.

ANNEXE III : RESUME DES CRITERES DIAGNOSTIQUES DE LA SEP [54]

Tableau 29. Critères diagnostiques de la sclérose en plaques [54]

1. L'examen doit mettre en évidence des anomalies *objectives* du SNC.
2. L'atteinte doit refléter une maladie prédominant sur les faisceaux longs de la substance blanche, incluant habituellement : a) les voies pyramidales ; b) les voies cérébelleuses ; c) le faisceau longitudinal médial ; d) le nerf optique ; e) les cordons postérieurs.
3. Mise en évidence par l'examen ou l'interrogatoire de l'atteinte de deux régions ou plus du SNC.
(**dissémination spatiale**)
 - a. On peut avoir recours à l'IRM pour documenter une deuxième lésion lorsque l'examen n'a pu montrer qu'un seul site lésionnel. Pour confirmer le diagnostic, l'IRM doit montrer quatre lésions de la substance blanche, ou trois lésions, si l'une d'entre elles est préventriculaire. Pour être retenues, les lésions doivent avoir un diamètre >3mm. Pour les PSEP de plus de 50 ans, deux des critères suivants doivent également être présents : a) taille lésionnelle > 5mm ; b) lésions adjacentes au corps des ventricules latéraux ; c) lésion(s) de la fosse postérieure.
 - b. Les potentiels évoqués peuvent être utilisés pour documenter une deuxième lésion infraclinique (en particulier au niveau du nerf optique).
4. Le profil clinique doit consister en :
 - a. Au moins deux épisodes séparés d'une aggravation impliquant des sites différents du SNC, chacun durant au moins 24 heures et survenant à au moins 1 mois d'intervalle (**dissémination temporelle**);
 - b. Une évolution progressive ou par paliers depuis au moins 6 mois si elle s'accompagne d'une augmentation de la synthèse intrathécale d'IgG ou d'au moins deux bandes oligoclonales. L'IRM peut être utilisée pour documenter la dissémination dans le temps si une nouvelle lésion T2 ou une lésion rehaussée par le gadolinium est visualisée trois mois ou plus après un syndrome clinique isolé (SCI).
5. Les troubles neurologiques de la PSEP ne peuvent être mieux expliqués par une autre maladie.

Catégories diagnostiques

1. *SEP cliniquement* définie : les cinq critères sont remplis.
2. *SEP probable* : les cinq critères sont remplis à l'exception de : a) la présence d'une seule anomalie objective malgré deux poussées symptomatiques ou b) seulement un épisode symptomatique en dépit de 2 anomalies objectives ou plus.
3. *SEP possible* : critères 1, 2, 3 et 5 remplis ; la PSEP a présenté un seul épisode symptomatique et une seule anomalie objective.

Un groupe international d'experts sur le diagnostic de la SEP suggère que le critère de dissémination temporelle doit être confirmé par une IRM sur au moins 3 mois après l'épisode précédent ou sur une IRM antérieure. Ce comité a également suggéré que les critères inflammatoires pourraient remplacer les critères de dissémination spatiale lorsque celui est absent au niveau clinique.

ANNEXE IV : FACTEURS PRONOSTIQUES POTENTIELS DE LA SEP [54]

Tableau 30. *Facteurs pronostiques potentiels de la SEP*

Facteurs pronostiques	Bon pronostic	Mauvais pronostic
Âge de début	<40 ans	>40 ans
Forme clinique	Rémittente	Progressive
Symptômes	Névrite optique rétrobulbaire, trouble sensitif	Trouble moteur, cérébelleux, polysymptomatique
Durée de la première rémission	Longue	Courte
Déficit après la première Poussee	Absent	Présent
Handicap après 5ans	Léger	Important
IRM initiale	Normale	Neuf lésions Lésion actives Atrophie
IRM suivantes		Activité persistante

ANNEXE V : CRITERES DIAGNOSTIQUES DE CERTITUDE DE POSER (1983) ET DE SWANTON, ET AL. (2007) [45, 53]

Tableau 31. Critère diagnostiques de certitudes de Poser* [45, 53]

Catégorie	Nombre de poussées	Nombre de lésions différentes sur les données de l'examen neurologique	Nombre de lésions différentes sur les données IRM et/ou PE	Bandes oligoclonales sur l'analyse du <u>LCR</u>
Cliniquement définie	2	2	indifférent	indifférent
Cliniquement définie	2	1	et 1	indifférent
Biologiquement définie	2	1	ou 1	positif
Biologiquement définie	1	2	indifférent	positif
Biologiquement définie	1	1	ou 1	positif
Cliniquement probable	2	1	indifférent	indifférent
Cliniquement probable	1	2	indifférent	indifférent
Cliniquement probable	1	1	et 1	indifférent
Biologiquement probable	2	0	0	positif

*Il distingue principalement 4 formes de SEP définies ou probables.

Tableau 32. Critères diagnostiques de Swanton, et al., 2007 [45, 53]

Avantages	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du délai relativement long entre le début du premier événement démyélinisant et la démonstration de la dissémination (diagnostic plus précoce) - Affranchissement du gadolinium. - Sensibilité supérieure aux critères de McDonald. 	<ul style="list-style-type: none"> - En cours de validation.

ANNEXE VI : SYNTHÈSE DES DIFFÉRENCES ENTRE PERSONNES ATTEINTES DE SCLÉROSE EN PLAQUES ET SUJETS SAINS [7]

Tableau 33. Synthèse des différences entre personnes atteints de sclérose en plaques et sujets sains [7]

Paramètres physiologiques	SEP versus sains
1 Niveau d'activité journalière	Diminué
2 Consommation maximale d'oxygène (VO₂-max)	Diminuée
3 Pression sanguine (au repos)	
<i>Systolique</i>	Pas de différence
<i>Diastolique</i>	Pas de différence ou augmentée
4 Rythme cardiaque au repos	Pas de différence ou augmenté
5 Force musculaire	
<i>Force isocinétique</i>	Diminuée
<i>Force isométrique</i>	Diminuée
<i>Vitesse de développement de la force</i>	Pas de différence ou diminuée
6 Masse musculaire (% FFM)	Pas de différence ou diminuée
7 Surface de la fibre musculaire	Pas de différence ou diminuée
8 Activation musculaire	Diminuée
9 Activités de la vie quotidienne (ADL)	Diminuées
10 Risque de maladie cardio-vasculaire	Augmenté
11 Densité minérale osseuse (BMD)	Diminuée
12 Risque de dépression	Augmenté
13 Fatigue	Augmentée
14 Health Related Quality Of Life (qualité de vie liée à la santé)	Diminué

ANNEXE VII : RESUME DES DIFFERENTS TYPES D'INTERVENTIONS REEDUCATIVES ET LEURS IMPACTS [1]

Table 3 Rehabilitation interventions in MS

Intervention	Patient group	Beneficial effects	Level of evidence ^a
Inpatient multidisciplinary rehabilitation [66]	Patients with moderate to severe disabilities	Improvement of disability, participation and QoL outlasting treatment period	I
Outpatient multidisciplinary rehabilitation [66]	Patients with low to moderate disabilities	Improvement of disability, participation, and QoL	I
Exercise therapy [99]	Patients with impairments of motor functions and mobility, spasticity	Improvement in muscle power function, exercise tolerance functions and mobility-related activities	I
Endurance training, aerobic training [75, 159–163]	Patients with low to moderate motor impairments, reduced physical fitness	Improvement of aerobic capacity, muscle strength, fatigue	II
Resistance training [101, 102]	Patients with low to moderate motor impairments, reduced muscle strength	Improvement of muscle strength, mobility	II
Treadmill training [105–107]	Patients with low to moderate walking disabilities	Improvement of endurance, walking speed, reduced oxygen consumption, cardiovascular reconditioning	II
Robot-assisted gait training [109, 164, 165]	Patients with severe walking disabilities	Improvement of walking speed and distance, strength	II
Hippotherapy [112, 113]	Patients with spasticity of lower limbs, impaired trunk control	Improvement of trunk control, reduced spasticity	III-3
Hydrotherapy [116, 117]	Patients with all types of MS	Improvement of motor functions	II
Cooling therapy [119, 166, 167]	Patients with Uhthoff's phenomenon, increased fatigue during exercise	Improvement of motor function, reduced fatigability during training	II
TENS [169]	Patients with spasticity/muscle spasm	Improvement in symptoms	II
Occupational therapy, educational programs [122]	Patients with limitations in ADL, fatigue	Improvement of muscle function, ADL, reduction of fatigue impact, increased self-efficacy	I
Respiratory training [127]	Severely disabled patients with insufficient respiratory functions	Improvement in respiratory function, reducing risk for pulmonary infections	II
Bladder rehabilitation program, pelvic floor training [50, 168]	Patients with urinary symptoms	Reduction in incontinence, urgency, frequency	II
Neuropsychological training [130, 133]	Patients with cognitive deficits	Improvement of attentional deficits, communication, memory	I

^a Evidence categorized according to study design using evidence defined by the National Health and Medical Research Council (NHMRC) program for intervention studies [97]

ADL activities of daily living, *QoL* quality of life, *TENS* transcutaneous electric nerve stimulation

ANNEXE VIII : EFFETS DES INTERVENTIONS COURANTES REEDUCATIVES SUR LES SYMPTOMES DE LA SCLEROSE EN PLAQUES [1]

Table 1 Rehabilitation interventions for common MS symptoms

Symptom	Intervention	Outcome	Level of evidence ^a
Fatigue	Intensive inpatient rehabilitation [143, 144]	Improving symptom	II
	Extended outpatient rehabilitation [145]	Improving symptom	II
	CBT [138]	Improving symptom	II
	Hydrotherapy [117]	Improving symptom	II
	Gait training [108]	Improving symptom	II
	Cooling devices [146]	Anecdotal evidence in improving symptom	HTA
	Exercise [147, 148]	Inconclusive evidence	I
	Behavior advice [146]	Inconclusive evidence	I
	Complementary and alternative therapies [149]	Inconclusive evidence	I
Spasticity	Low frequency magnetic field [150]	No beneficial effect	II
	Hydrotherapy [117]	Improving symptom	II
	Exercise (stretching/strengthening) [151]	Inconclusive evidence	I
Ataxia/tremor	TENS [5]	No beneficial effect	I
	Neurorehabilitation [37]	Inconclusive evidence	I
Bladder function	MD rehabilitation [50]	Improving symptoms and disability	II
	Exercise-Pelvic floor training [152, 153]	Improving symptoms and QoL	II
	External bladder stimulator (Queen Square Stimulator) [154, 155]	Reduction of resting urinary volume	II
Sexual dysfunction	MD care [156, 157]	Anecdotal evidence in improving symptoms	IV
Pain	TENS [120, 121]	Improving symptoms	II
	Physiotherapy [158]	Anecdotal evidence in improving disability and QoL	Narrative review
	MD rehabilitation [66]	Inconclusive evidence	I
	Complementary and alternative therapies [149]	Inconclusive evidence	I
	Hydrotherapy [117]	Improving symptom	II
Mobility/balance and activity	Exercise [99]	Improving mobility activities and disability	I
	Gait training [108, 109]	Improving mobility parameters	II
		Improving QoL	
	Hippotherapy [112]	Improving balance	I
	OT [123]	Improving ADLs	I
	Mobility assistive device [124]	Inconclusive evidence	I
Psychosocial function	Psychological training [131]	Improving depression, and help adjust and cope	I
	CBT [137]	Improving depression	II

^a Evidence categorized according to study design using evidence defined by the National Health and Medical Research Council (NHMRC) program for intervention studies [97]

ADL activities of daily living, *CBT* cognitive behavioral therapy, *HTA* health technology assessment, *MD* multidisciplinary, *OT* occupational therapy, *QoL* quality of life, *TENS* transcutaneous electric nerve stimulation

ANNEXE IX : SYNTHÈSE DES EFFETS D'UN ENTRAÎNEMENT EN ENDURANCE OU D'UN ENTRAÎNEMENT EN RÉSISTANCE [22]

Tableau 34. Synthèse des effets d'un entraînement en endurance (1) ou d'un entraînement en résistance (2) chez les sujets atteints de sclérose en plaques [22]

	Effets d'un entraînement en endurance	Effets d'un entraînement en résistance
1 Niveau d'activité journalière	Bénéfique	Bénéfique
2 Consommation maximale d'oxygène (VO2-max)	Pas de bénéfice ou bénéfique	Pas de bénéfice ou bénéfique
3 Pression sanguine (au repos)		
<i>Systolique</i>	Bénéfique	Bénéfique
<i>Diastolique</i>	Pas de bénéfice	Bénéfique
4 Rythme cardiaque au repos	Bénéfique	Pas de bénéfice ou bénéfique
5 Force musculaire		
<i>Force isocinétique</i>	Pas de bénéfice	Pas de bénéfice ou bénéfique
<i>Force isométrique</i>	Bénéfique	Bénéfique
<i>Vitesse de développement de la force</i>	Non constatée	Bénéfique
6 Masse musculaire (% FFM)	Pas de bénéfice	Pas de bénéfice
7 Surface de la fibre musculaire	Pas de bénéfice	Bénéfique
8 Activation musculaire	Pas de bénéfice	Pas de bénéfice
9 Activités de la vie quotidienne (ADL)	Pas de bénéfice ou bénéfique	Pas de bénéfice ou bénéfique
10 Risque de développement de maladies cardio-vasculaires	Bénéfique	Bénéfique
11 Densité minérale osseuse (BMD)	Bénéfique	Bénéfique
12 Risque de dépression	Bénéfique	Bénéfique
13 Fatigue	Pas de bénéfice ou bénéfique	Bénéfique
14 Health Related Quality Of Life (qualité de vie liée à la santé)	Bénéfique	Bénéfique

ANNEXE X : FORMULAIRE D'INFORMATION ET CONSENTEMENT ECLAIRE

DEMANDE D'AVIS AU COMITÉ ÉTHIQUE HOSPITALO-FACULTAIRE UNIVERSITAIRE DE LIÈGE
POUR UN QUESTIONNAIRE VISANT A EVALUER LA QUALITE DE L'ACTIVITE PHYSIQUE
HABITUELLE REALISEE CHEZ LES SUJETS SOUFFRANT DE SCLEROSE EN PLAQUES

FORMULAIRES D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT ÉCLAIRÉ

Contenu

- Questionnaire évaluant la qualité de votre activité physique
- Formulaire de consentement éclairé du sujet

Promoteur

CHU de Liège
Avenue de l'Hopital, 1
4000, Liege

Sujet

- **Etiquette de l'hôpital** :

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Nom : Prénom :- Date de naissance (jj/mm/aaaa) :...../...../.....- Date (jj/mm/aaaa) :...../...../..... et Heure de rendez-vous (hh :mm) :..... :.....- Numéro de dossier :- Poussée rémission (forme de Sclérose en Plaque : RR, CIS, PP, SP) : |
|---|

- **Nom, Prénom et numéro de votre kinésithérapeute** :
- **Adresse mail** :
- **Numéro de téléphone** :
- **Adresse postale** :
.....
.....
- **Statut** (étudiant, salarié (quel métier), chômage,...) :
- **Poids** (kg):
- **Taille** (m) :
- **Pointure de chaussure** :
- **Côté plus faible** (éventuel) :
- **Année de diagnostique de la pathologie** :
- **Traitement en cours** (choisissez dans la liste suivante): **Aucun** ou **Avonex** – **Betaferon**
Extavia – **Copaxone** – **Tysabri** – **Gylenia** – **Rebif** – **4aminopyridine/fampyra**

VALEUR DE L'EDSS

<i>Catégorie de l'EDSS</i>	Valeur
<i>Optique</i>	
<i>Tronc cérébral</i>	
<i>Pyramidal</i>	
<i>Cérébelleux</i>	
<i>Sensitif</i>	
<i>Sphinctérien</i>	
<i>Mental Status</i>	
<i>Maximum walking distance</i>	
<i>Score global</i>	
Poussée rémission (forme de Sclérose en Plaque) : RR, CIS, PP, SP	

Date de renvoi du deuxième questionnaire (jj/mm/aaaa) :...../...../.....

Tous les cadres sont réservés aux investigateurs, et vous ne devez pas les remplir.

NOTICE ADMINISTRATIVE

Cette étude a reçu un avis favorable du Comité d’Ethique Hospitalo-Facultaire Universitaire de Liège. En aucun cas, vous ne devez considérer cet avis comme une incitation à participer à l’étude.

Les études sont menées par du personnel ayant une grande habitude de ces examens. Les études sont supervisées par un médecin qui se trouve sur place.

Le risque résultant de cette expérimentation est couvert conformément à l’article 29 de la loi belge du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine qui impose au promoteur d’assumer, même sans faute, la responsabilité du dommage causé au participant ou à ses ayants droit, dommage lié de manière directe ou indirecte à l’expérimentation. Le promoteur a contracté une assurance couvrant cette responsabilité.

Les données personnelles acquises au cours de ces expériences restent confidentielles. Les enregistrements vidéographiques et sonores obtenus durant l’étude ne seront utilisés qu’à titre scientifique, et si un extrait devait être diffusé dans le domaine public, le sujet sera préalablement recontacté par l’investigateur pour accord.

DESCRIPTION DE L'EXPÉRIENCE À L'INTENTION DES SUJETS

Le questionnaire suivant vise à évaluer la qualité de votre activité physique habituelle dans le cadre d'une étude réalisée chez les sujets souffrant de sclérose en plaques.

OBJECTIF DE CETTE RECHERCHE

Cette recherche a pour objectif d'évaluer la K adaptée et son effet chez les personnes atteintes de la sclérose en plaques. L'activité physique, en particulier l'endurance sont très important pour les personnes atteintes de sclérose en plaques. Cette hypothèse peut avoir une implication importante pour l'orientation future des traitements. Ceci est réalisé via une échelle appelée APTAIMS. Cette échelle sera corrélée à un test, le Vgaims ainsi que l'échelle MSWS12.

Les troubles de la marche sont des manifestations fréquentes de nombreuses maladies (articulaires et orthopédiques, pédiatriques, cardiovasculaires et surtout neurologiques – sclérose en plaques, maladie de Parkinson, AVC,...). Malheureusement, le seul moyen dont disposent les médecins pour les évaluer est l'examen clinique. Celui-ci n'est que peu reproductible entre différents investigateurs et est très difficilement quantifiable. De subtiles anomalies peuvent parfois lui échapper s'il est pratiqué trop rapidement. Si plusieurs outils permettent de dépasser ces limites (tapis de marche électronique, enregistrement vidéo, éventuellement à l'aide de marqueurs sur les membres, accéléromètres, etc.), ceux-ci sont généralement très chers et/ou prennent beaucoup de temps. C'est la raison pour laquelle le système VGAIMS a été développé.

INVESTIGATEURS PRINCIPAUX

L'étude est réalisée par le Dr. R. Phan-Ba, Neurologue au CHU de Liège, Mr. S. Pierard, ingénieur au laboratoire INTELSIG de l'Université de Liège et Mr. A. GIET, étudiant en 1^{er} Master en K et réadaptation.

DEROULEMENT DE L'EXPERIENCE

En pratique, l'expérience se déroule au CHU de Liège, dans un local fermé où un dispositif comprenant quatre lasers (BEA LRZ i100) et deux caméras « Kinect » est installé. Les lasers génèrent un « rideau » invisible, parallèle au plan du sol. Ils ne représentent aucun risque pour la santé. Il est important de noter que vous ne serez pas filmé.

Au préalable à ce test, vous complèterez une fiche personnelle d'information, un formulaire APTAIMS ainsi qu'un formulaire MSWS-12. Après 21 jours, il vous sera demandé de compléter à nouveau le test et de renvoyer par la poste (une enveloppe timbrée ainsi qu'un questionnaire vous seront fournis).

L'entretien sera enregistré à l'aide d'un dictaphone de façon à pouvoir en garder une trace mais ceci restera confidentiel et les enregistrements seront effacés à la fin de l'étude.

Il vous sera ensuite demandé de marcher dans le laboratoire en suivant deux parcours différents, délimités au sol par des traits bien visibles. Le premier parcours est une ligne droite de 7,6 mètres, le second est une forme de « 8 » de 20 mètres.

Pour le premier parcours vous devrez marcher le long de la ligne droite normalement, comme si vous marchiez dans la rue, ensuite le plus rapidement possible et enfin en essayant de poser les pieds uniquement sur celle-ci de façon rapprochée (avec le talon se plaçant devant la pointe de l'autre pied à chaque pas), comme si vous étiez sur un fil. Chaque épreuve sera enregistrée à deux reprises.

Pour le deuxième parcours, vous devrez marcher le long de la forme en « 8 ». Vous parcourrez d'abord une seule fois le « 8 » (soit une distance de 20 mètres) normalement, rapidement puis de façon rapprochée (avec le talon se plaçant devant la pointe de l'autre pied à chaque pas). Vous parcourrez ensuite 5 fois d'affilée le « 8 » (soit une distance de 100 mètres), une première fois normalement et une seconde fois le plus rapidement possible. Et pour terminer, vous parcourrez 25 fois le « 8 » (soit une distance de 500 mètres), le plus rapidement possible.

Pour chaque épreuve, vous démarrerez après un signal de départ qui sera donné par l'investigateur : l'investigateur compte 1, 2, 3, top (Vous démarrez au TOP afin d'être synchrone).

L'ensemble de cette procédure durera environ 45 minutes en sachant que le test de marche dure environ 20 minutes.

INFORMATIONS IMPORTANTES

Il vous est libre de vous retirer de l'étude à tout moment.

Tous les frais inhérents à l'étude sont pris en charge par l'investigateur. Le questionnaire à renvoyer est fourni avec une enveloppe timbrée au préalable.

Toutes les informations récoltées au cours de cette recherche seront utilisées dans la plus stricte confidentialité et seuls les expérimentateurs auront accès aux données récoltées. S'il est nécessaire de faire référence à un volontaire en particulier, ce ne sera qu'en utilisant des codes.

En vertu de la loi, le promoteur assume, même sans faute, la responsabilité du dommage éventuel causé au participant et/ou ses ayants droit, dommage lié de manière directe ou indirecte à l'expérimentation.

Vous signerez un consentement éclairé avant de prendre part à l'expérience. Vous conserverez une copie de ce consentement ainsi que les feuilles d'informations relatives à l'étude.

CONFIDENTIEL

CONSENTEMENT ECLAIRE POUR UNE ÉTUDE VIDEOGRAPHIQUE D'ANALYSE DE LA MARCHÉ ET L'ÉVALUATION DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE CHEZ LES PERSONNES ATTEINTES DE SCLÉROSE EN PLAQUE RÉALISÉE AU CHU DE LIÈGE

ETUDE	ÉTUDE VIDEOGRAPHIQUE D'ANALYSE DE LA MARCHÉ ET L'ÉVALUATION DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE CHEZ LES PATIENTS ATTEINTS DE SCLÉROSE EN PLAQUE
Chercheurs responsables	Rémy PHAN-BA – Sebastien PIERARD– Amaury GIET
Médecin	Rémy PHAN-BA

- J'ai lu les informations concernant l'étude reprise ci-dessus et son déroulement.
- J'ai pu poser toutes les questions et reçu toutes les informations voulues sur l'expérience.
- Je participe librement à cette expérience.
- J'entends bien que je peux à tout moment mettre un terme à ma collaboration, sans que cela ait quelque conséquence néfaste que ce soit à mon égard et sans devoir motiver ma décision.
- Mon consentement ne décharge pas les organisateurs de la recherche de leurs responsabilités. Le risque résultant de cette expérimentation est couvert conformément à l'article 29 de la loi belge du 7 mai 2004 relative aux expérimentations sur la personne humaine qui impose au promoteur d'assumer, même sans faute, la responsabilité du dommage causé au participant ou à ses ayants droit, dommage lié de manière directe ou indirecte à l'expérimentation. Le promoteur a contracté une assurance couvrant cette responsabilité.
- Je conserve une copie du présent document signé ainsi que le document d'informations.
- Les données recueillies seront strictement confidentielles et anonymisées.
- Je suis au courant que les enregistrements vidéographiques et sonores obtenus durant l'étude ne seront utilisés qu'à titre scientifique, et si un extrait devait être diffusé dans le domaine public, le sujet sera préalablement recontacté par l'investigateur pour accord.
- Je conserve le droit de connaître quelles sont les données collectées à mon sujet et quelle est leur utilité dans le cadre de l'étude.
- Je conserve le droit de regard et de rectification sur mes données personnelles (données démographiques).
- J'accepte de participer à l'étude reprise ci-dessus.
- Si mon interrogatoire ou les données recueillies révèlent une anomalie, je désire que l'on prévienne mon médecin traitant : le Dr
- o Rue
- o Ville

Pour consentement, en date du

	Volontaire	Chercheur	Témoin
NOM			
SIGNATURES			

Le médecin certifie que le patient jouit de la capacité à donner un consentement éclairé.

Une copie de ce document est remise au participant à la fin de l'examen.

ANNEXE XI : DESCRIPTEURS DE LA MARCHÉ [45]

En utilisant les trois signaux du VGAIMS, il est possible de mesurer les 26 descripteurs de la marche suivants :

- 1) **L_p** : longueur du trajet parcourue par le sujet donc non enregistrée (pré-encodé) ;
- 2) **L_l** : longueur de la trajectoire gauche non enregistrée ;
- 3) **L_r** : longueur de la trajectoire droite non enregistrée ;
- 4) **L** : longueur du segment enregistré. En pratique, elle peut être légèrement plus courte que la longueur de la trajectoire réelle en raison de la fréquence d'acquisition des données (actuellement 15Hz) ;
- 5) **V_p** : vitesse moyenne de la personne ($V_p = l_p / (t_{final} - t_{départ})$) ;
- 6) **V_l** : vitesse moyenne du pied gauche, $v_l = l_l / (t_{final} - t_{départ})$;
- 7) **V_r** : vitesse moyenne du pied droit, $v_r = l_r / (t_{final} - t_{départ})$;
- 8) **V** : vitesse utile, $V = 1 / (t_{final} - t_{départ})$. Si le sujet coupe les virages, $l > l_p$ et $v > v_p$ alors que si la personne s'écarte de la voir et marche en zigzag, $l < l_p$ et $v < v_p$;
- 9) **V_l** : vitesse maximal du pied gauche. On calcule la vitesse maximum pour chaque intervalle de temps durant lequel le pied gauche est détecté en mouvement (selon le premier signal calculé) et on maintient la valeur médiane de ces valeurs dans le but de filtrer les valeurs aberrantes ;
- 10) **V_r** : vitesse maximale du pied droit calculé de façon identique au point 9) ;
- 11) **d** : valeur moyenne du signal situé entre les pieds ;
- 12) **d_l** : valeur moyenne de la distance latérale entre les pieds ;
- 13) **Δ** : médiane de la durée du de marche. Les cycles sont segmentés à la fois à gauche et à droite. La limite relative du cycle de marche pour un pied est arbitrairement définie comme temps moyen s'écoulant entre le début et la fin du mouvement du pied. Δ est défini comme la durée médiane de l'ensemble (gauche et droite) extrait du cycle de marche ;
- 14) **Δ_l** : longueur de la foulée du pied gauche. Il s'agit de la distance médiane parcourue par le pied gauche lors d'un cycle de marche. (calculé après rectification de la trajectoire). Pour commencer, les points d'appui des pieds sont déterminés. il s'agit du temps moyen entre l'instant où le mouvement du pied commence et se termine. Δ_l est la distance médiane parcourue entre deux points d'appui successifs (différent de la distance entre les deux points d'appui successifs) ;
- 15) **Δ_r** : longueur de la foulée du pied droit, calculé de façon identique que Δ_l. Il possible que $Δ_l \neq Δ_r$ car nous considérons la trajectoire enregistrée comme référence et non la trajectoire de la personne. Pex: la distance parcourue par le pied d'un membre parétique peut-être plus long si la PSEP présente une marche en fauchage (donc augmente la circumduction du mouvement) ;
- 16) **φ** : retard spatial du pied gauche (ou du pied droit). Il représente la distance latérale moyenne signée. L'intérêt de ce paramètre est de pouvoir quantifier le degré d'asymétrie présent dans la

marche (Pex : lorsque la PSEP présent un fauchage un niveau d'un membre et que ce membres stopperais plus précocement ça course que la normale) ;

- 17) **Proportion du temps de double appui durant le cycle de marche** : descripteur calculé sur base du premier signal calculé. On calcule la proportion de temps durant lequel la vitesse du pied est inférieure à V_p et ainsi considérées comme proche de 0 ;
- 18) **Proportion du temps de déplacement du pied gauche au cours du cycle de marche**. Ce descripteur est également déterminé sur base du premier signal calculé. La machine détermine ainsi la proportion de temps durant laquelle le pied gauche est détecté comme se déplaçant à une vitesse supérieur à la vitesse moyenne de la personne (V_p) ;
- 19) **Proportion du temps de déplacement du pied droit au cours du cycle de marche** : valeur calculée de façon identique que le descripteur précédent ;
- 20) **Déviatiion maximal de la personne** : valeur représentant le signal de déviation ou écart maximal (la distance entre la position de la personne et la trajectoire prédéfinie) ;
- 21) **Ecart moyen de la personne** : valeur moyenne du signal de déviation ;
- 22) **Ecart RMS** : valeur moyenne du signal de déviation élevé au carré. Ce descripteur est moins sensible aux valeurs aberrantes que l'écart maximal. En revanche, elle pénalise de façon plus importante les grandes déviations que l'écart moyen ne le fait ;
- 23) **σ_l** : variabilité de foulée du pied gauche. il s'agit de l'écart type de la longueur du vecteur joignant deux temps d'appuis du pied gauche et projeté sur la trajectoire prédéfinie mais cela après rectification. Ce descripteur a été conçu suite aux anomalies pouvant être observée lors du mode de marche « talon-pointe » (marche en tandem). Ce mode de marche a montré une sensibilité particulière aux perturbations du cervelet et ainsi amenant une anomalie de la marche. En effet, chez un sujet ne présentant pas d'ataxie lors de la marche en tandem, la longueur de la foulée doit être constante (avec une longueur de foulée imposée par la taille des pieds). Par conséquent, lors la marche en tandem ce descripteur doit idéalement être à zéro et reflète l'imprécision du placement des pieds ;
- 24) **σ_r** : variabilité de foulée du pied droit (calculé de manière similaire à σ_l) ;
- 25) **e_l** : distance entre les pointes d'appui du pied gauche et la trajectoire théorique. Lorsque le sujet réalise la marche en tandem, ce descripteur doit également être à zéro. Par conséquent, il reflète l'imprécision du placement des pieds ;
- 26) **e_r** : distance entre les pointes d'appui du pied gauche et la trajectoire théorique.

ANNEXE XII : SCHEMATISATION DE LA VITESSE MOYENNE ET UTILE

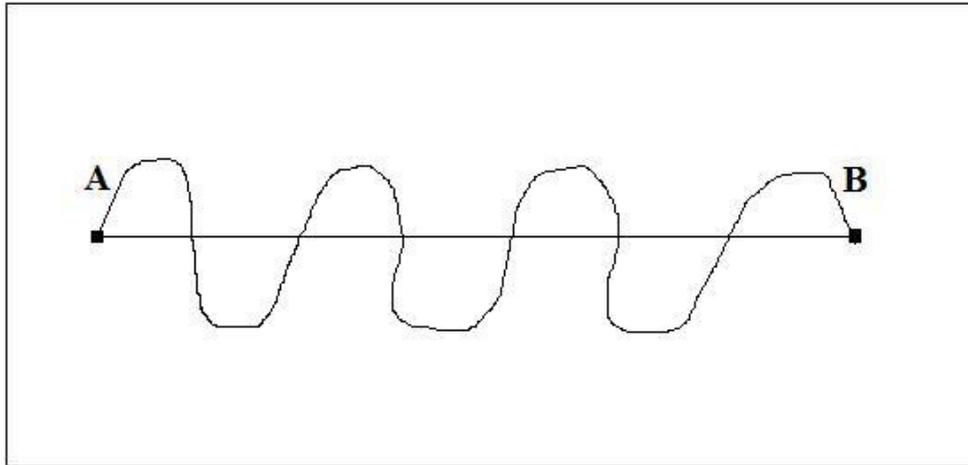


Figure 7: Schématisation de la vitesse moyenne et utile

Légende :

— : Vitesse moyenne

∩ : Vitesse utile

ANNEXE XIII : ECHELLE APTAIMS (ASSESSMENT OF PHYSICAL THERAPY AND ACTIVITY IN MULTIPLE SCLEROSIS)

APTAIMS

(Assessment of Physical Therapy and Activity in Multiple Sclerosis)

CADRE RESERVE A L'INVESTIGATEUR
ID : (ex. initiale puis numéro)
Questionnaire : N°1 - N°2
Date du test (jj/mm/aaaa) :/...../.....
Date de renvoi du deuxième questionnaire (jj/mm/aaaa) :/...../.....
Depuis combien de temps le patient réalise-t-il de la K ou des exercices physiques :

Le questionnaire suivant vise à évaluer la qualité de votre activité physique habituelle dans le cadre d'une étude réalisée chez les sujets souffrant de sclérose en plaques.

- **Les questions posées concernent votre impression sur les 3 derniers mois. Si vous jugez que votre régime d'activité physique s'est significativement modifié durant cette période, merci de le signaler à l'investigateur.**
- Il vous sera demandé de compléter une seconde fois ce même questionnaire dans un délai de **21 jours** : un questionnaire ainsi qu'une enveloppe timbrée à renvoyer vous seront fournis.
- Ainsi que mentionné sur le **consentement éclairé** que vous avez signé, vous pouvez à tout moment décider de vous retirer de cette étude.

Tous les cadres sont réservés aux investigateurs, et vous ne devez pas les remplir.

En cas de question, n'hésitez pas à vous adresser à tout moment à l'investigateur.

Evaluation quantitative :

1. Bénéficiez-vous de séances de kinésithérapie ?

OUI - NON

2. Depuis combien de temps bénéficiez-vous de kinésithérapie ?

3. De combien de séances de kinésithérapie bénéficiez-vous par semaine ?

4. Combien de temps dure habituellement une séance de kinésithérapie ?

5. Combien de temps passez-vous avec le kinésithérapeute durant une séance habituelle de kinésithérapie ?

6. Pratiquez-vous une activité physique impliquant vos jambes (marche y compris) en dehors de vos séances de kinésithérapie ?

OUI - NON

7. Si vous avez répondu OUI à la question 6,

- Quel(s) type(s) d'activité physique pratiquez-vous ?.....
- Combien de fois par semaine ?.....
- Combien de temps dure cette (ces) activité(s) ?.....
- Les exercices ont-ils été donnés par un kinésithérapeute ou un coach, ... ? **OUI - NON**

Temps total d'activité physique hebdomadaire (h) :.....

Evaluation qualitative :

Entourez le chiffre qui correspond à la réponse la plus appropriée concernant le contenu d'une séance habituelle de kinésithérapie.

	Pas du tout	Un peu	Modérément	Assez bien	Enormément
8. Il vous semble être actif durant la totalité de la séance.	1	2	3	4	5
9. Il vous semble réaliser des exercices de renforcement musculaire. <i>(Par exemple : réalisez-vous des exercices avec une grande charge ainsi qu'un grand temps de récupération mais peu de répétition ; des exercices où vous portez le poids de votre corps (exercices de type pompes, tractions, etc.) ; des exercices sur des appareils de musculation ; des exercices avec des élastiques « Thera-bands » ; des exercices avec des haltères, etc.)</i>	1	2	3	4	5
10. Il vous semble réaliser des exercices d'équilibre ou de posture <i>(Par exemple : exercices par poussées déséquilibrantes, exercices sur un pied, exercices sur un « Bosu », exercices sur un tapis « Airex », exercices sur une planche d'équilibre, exercices sur ballon)</i>	1	2	3	4	5
11. Il vous semble réaliser des exercices d'endurance. <i>(Par exemple : course à pied, corde à sauter, vélo, vélo d'appartement (cyclo-ergocycle), natation, aquagym, tapis roulant, marche soutenue, gymnastique avec des mouvements répétés et peu de pauses, gym sur tapis, etc.)</i>	1	2	3	4	5
					Score :
12. Vous avez l'impression d'être « coaché » (c'est à dire d'être « activement accompagné »).	1	2	3	4	5
13. Appréciez-vous votre kinésithérapeute ?	1	2	3	4	5
14. Appréciez-vous de participer aux séances de kinésithérapie ?	1	2	3	4	5
15. Ressentez-vous une fatigue après la séance ?	1	2	3	4	5
					Score :

MERCI DE VERIFIER QUE VOUS AVEZ BIEN REPONDU A TOUTES LES QUESTIONS

ANNEXE XIV : MSWS-12 (*MULTIPLE SCLEROSIS WALKING SCALE*) [25]

Durant les 2 dernières semaines, en quoi/à quel point votre SEP a-t-elle provoqué :

		Pas du tout	Un peu	Modérément	Assez bien	Extrêmement
1.	Une capacité limitée à marcher ?	<input type="checkbox"/>				
2.	Une capacité limitée à la course ?	<input type="checkbox"/>				
3.	Une difficulté à monter / descendre les escaliers?	<input type="checkbox"/>				
4.	Des difficultés à tenir debout lors des activités?	<input type="checkbox"/>				
5.	Une altération de votre équilibre en position debout ou à la marche?	<input type="checkbox"/>				
6.	Une limitation de la distance maximale que vous pouvez parcourir en marchant?	<input type="checkbox"/>				
7.	Une nécessité d'effort accru pour marcher ?	<input type="checkbox"/>				
8.	Une nécessité d'utiliser un appui pour marcher à l'intérieur (appui sur meuble, canne,...) ?	<input type="checkbox"/>				
9.	Une nécessité d'utiliser un appui pour marcher à l'extérieur (appui sur canne, ...) ?	<input type="checkbox"/>				
10.	Un ralentissement de votre marche?	<input type="checkbox"/>				
11.	Une altération de la fluidité de votre marche (fluidité = inverse de raideur) ?	<input type="checkbox"/>				
12.	Une nécessité à vous concentrer sur votre marche?	<input type="checkbox"/>				
Total (score de 12-60):						

Le score total, a été normalisé selon une échelle allant de 12 à 60, de telle sorte qu'un impact minimal sur la capacité de marcher soit 12 et l'impact maximal potentiel sur la capacité de marcher soit 60.

ANNEXE XV : GLTEQ (*GODIN LEISURE-TIME EXERCICE QUESTIONNAIRE*)

[20]

Godin Leisure-Time Exercise Questionnaire

1. During a typical **7-Day period** (a week), how many times on the average do you do the following kinds of exercise for **more than 15 minutes** during your free time (write on each line the appropriate number).

	Times Per Week
<p>a) STRENUOUS EXERCISE (HEART BEATS RAPIDLY) (e.g., running, jogging, hockey, football, soccer, squash, basketball, cross country skiing, judo, roller skating, vigorous swimming, vigorous long distance bicycling)</p>	_____
<p>b) MODERATE EXERCISE (NOT EXHAUSTING) (e.g., fast walking, baseball, tennis, easy bicycling, volleyball, badminton, easy swimming, alpine skiing, popular and folk dancing)</p>	_____
<p>c) MILD EXERCISE (MINIMAL EFFORT) (e.g., yoga, archery, fishing from river bank, bowling, horseshoes, golf, snow-mobiling, easy walking)</p>	_____

2. During a typical **7-Day period** (a week), in your leisure time, how often do you engage in any regular activity long enough to work up a sweat (heart beats rapidly)?

OFTEN

1.

SOMETIMES

2.

NEVER/RARELY

3.

CALCULATIONS

For the first question, weekly frequencies of strenuous, moderate, and light activities are multiplied by nine, five, and three, respectively. Total weekly leisure activity is calculated in arbitrary units by summing the products of the separate components, as shown in the following formula:

$$\text{Weekly leisure activity score} = (9 \times \text{Strenuous}) + (5 \times \text{Moderate}) + (3 \times \text{Light})$$

The second question is used to calculate the frequency of weekly leisure-time activities pursued "long enough to work up a sweat" (see questionnaire).

EXAMPLE

$$\text{Strenuous} = 3 \text{ times/wk}$$

$$\text{Moderate} = 6 \text{ times/wk}$$

$$\text{Light} = 14 \text{ times/wk}$$

$$\text{Total leisure activity score} = (9 \times 3) + (5 \times 6) + (3 \times 14) = 27 + 30 + 42 = 99$$

ANNEXE XVI : SF-36 (SHORT FORME-36) [59]

**Questionnaire objectif
d'évaluation de la santé**

(SF-36v2 ©1999 QualityMetric Inc.)

Choisissez une seule réponse pour chaque question

1. En général, diriez-vous que votre santé est :

- Excellente Très bonne Bonne Moyenne Faible
- GH01

2. En pensant à votre santé il y a un an, comment comparez-vous votre santé maintenant ?

- Beaucoup mieux que l'an dernier Un peu mieux que l'an dernier À peu près pareille à l'an dernier Un peu moins bonne que l'an dernier Beaucoup moins bonne que l'an dernier
- HT

3. Les questions suivantes portent sur vos activités quotidiennes. Votre santé actuelle vous limite-t-elle présentement dans ces activités ? Si oui, à quel degré ?

- | | Oui, très limité | Oui, un peu limité | Non, pas limité du tout | |
|--|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------|
| a) Activités vigoureuses (courir, lever des objets lourds, participer à des sports intenses) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF01 |
| b) Activités modérées (bouger une table, passer l'aspirateur, jouer au bowling, ou au golf) | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF02 |
| c) Lever ou porter des paquets | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF03 |
| d) Monter plusieurs séries d'escaliers de suite | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF04 |
| e) Monter un escalier | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF05 |
| f) Se plier, s'agenouiller, se pencher | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF06 |
| g) Marcher plus d'un kilomètre et demi | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF07 |
| h) Marcher quelques centaines de mètres | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF08 |
| i) Marcher cent mètres | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF09 |
| j) Prendre votre bain ou vous laver | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | PF10 |

4. Durant les 4 dernières semaines, avez-vous expérimenté les problèmes suivants durant vos activités quotidiennes, en conséquence de votre santé physique ?

	Tout le temps	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais	
a) Diminué le temps passé sur le travail ou autres activités	<input type="radio"/>	RP01				
b) Accompli moins que vous ne l'auriez voulu	<input type="radio"/>	RP02				
c) Été limité dans le genre de travail ou autres activités	<input type="radio"/>	RP03				
d) Eu des difficultés à faire un travail ou autres activités (ex: pris plus d'effort)	<input type="radio"/>	RP04				

5. Durant les 4 dernières semaines, avez-vous expérimenté les problèmes suivants durant vos activités quotidiennes en conséquence de votre santé psychologique (comme être déprimé ou anxieux) ?

	Tout le temps	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais	
a) Diminué le temps passé sur le travail ou autres activités	<input type="radio"/>	RE01				
b) Accompli moins que vous ne l'auriez voulu	<input type="radio"/>	RE02				
c) Fait mon travail ou autres activités avec moins de minutie que normalement	<input type="radio"/>	RE03				

6. Durant les 4 dernières semaines, à quel niveau votre santé physique et/ou psychologique ont-ils interféré dans vos activités sociales régulières avec parents, amis, voisins ou groupes ?

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Énormément	
<input type="radio"/>	SF01				

7. Quel niveau de douleur physique avez-vous vécu durant les 4 dernières semaines ?

Pas du tout	Très peu	Un peu	Modérément	Beaucoup	Énormément	
<input type="radio"/>	BP01					

8. Durant les 4 dernières semaines, à quel degré la douleur a-t-elle interféré avec votre travail quotidien (incluant votre travail en dehors et à l'intérieur de votre domicile) ?

Pas du tout	Légèrement	Modérément	Beaucoup	Énormément	
<input type="radio"/>	BP02				

9. Les questions suivantes concernent comment vous vous sentez et comment les événements dans votre vie se sont déroulés durant les 4 dernières semaines. Pour chaque question, répondez au plus proche de ce que vous ressentez.

Durant les 4 dernières semaines :

	Tout le temps	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais	
a) étiez-vous plein de vie ?	<input type="radio"/>	VT01				
b) avez-vous été nerveux ?	<input type="radio"/>	MH01				
c) vous êtes-vous senti si bas que personne ne pourrait vous reconforter ?	<input type="radio"/>	MH02				
d) étiez-vous calme et serein ?	<input type="radio"/>	MH03				
e) aviez-vous plein d'énergie ?	<input type="radio"/>	VT02				
f) avez-vous eu les bleus ou étiez-vous déprimé ?	<input type="radio"/>	MH04				
g) étiez-vous épuisé ?	<input type="radio"/>	VT03				
h) étiez-vous heureux ?	<input type="radio"/>	MH05				
i) étiez-vous fatigué ?	<input type="radio"/>	VT04				

10. Durant les 4 dernières semaines, votre santé physique et/ou psychologique a-t-elle interféré avec vos activités sociales régulières avec parents, amis, voisins, groupes ?

Tout le temps Souvent Parfois Rarement Jamais

SF02

11. Évaluez les énoncés suivants par rapport à votre situation présente :

	Très vrai	Assez vrai	Ne sais pas	Assez faux	Très faux	
a) Je semble tomber malade plus facilement que les autres	<input type="radio"/>	GH02				
b) Je suis aussi en santé ou même plus que n'importe qui	<input type="radio"/>	GH03				
c) Je m'attends à ce que ma santé se dégrade	<input type="radio"/>	GH04				
d) Ma santé est excellente	<input type="radio"/>	GH05				

Fin du questionnaire SF-36v2

L'échelle de qualité de vie est un AQ^{aire} qui évalue l'état de santé perçue (physique et mental) par la PSEP sur base de 36 items répartis en huit catégories. Ainsi, ce Q^{aire} aborde les concepts suivants : l'activité physique ou « physical functioning » (10 items), les limitations dues à l'état physique ou « role physical » (4 items), les douleurs physiques ou « bodily pain » (2 items), la santé perçue ou « general health » (5 items), la vitalité ou « vitality » (4 items), la vie et les relations avec les autres ou « social functioning » (2 items), la santé psychique ou « mental health » (5 items), les limitations dues à l'état psychique ou « role emotional » (3 items), l'évolution de la santé perçue ou « health transition » (1 item). Les trois premières sous-échelles reflètent le score de la composante physique (PCS), tandis que les cinq dernières traduisent le score de la composante mentale (MCS) en plus de la sous-échelle portant sur l'évolution de la santé perçue. Le score total, relevé sur chaque sous-échelle du SF-36, a été normalisé selon une échelle allant de 0 à 100, de sorte que l'état de santé subjectif minimal potentiel soit 0 et l'état de santé subjectif maximal potentiel soit 100. Des scores élevés indiquent un meilleur état de santé. Il est facile et rapide d'administration. Il est validé internationalement dans la SEP, fiable et reproductible cependant, il a une faible sensibilité au changement.

ANNEXE XVII : CONCEPTS MESURES PAR LES ECHELLES CONSTITUTIVE DU SF-36 [59]

Tableau 35. *Concepts mesurés par les échelles constitutives du SF-36*

Nom des échelles	Symboles	Contenus
Activité physique	PF	Mesure les limitations des activités physiques telles que marcher, monter des escaliers, se pencher en avant, soulever des objets et les efforts physiques importants et modérés.
Limitations dues à l'état physique	RP	Mesure de la gêne, due à l'état physique, dans les activités quotidiennes. Mesure des limitations de certaines activités ou difficulté pour les réaliser.
Douleurs physiques	BP	Mesure de l'intensité des douleurs et de la gêne occasionnelle.
Santé perçue	GH	Auto-évaluation de la santé en général, résistance à la maladie.
Vitalité	VT	Auto-évaluation de la vitalité, de l'énergie et de la fatigue.
Vie et relations avec les autres	SF	Mesure des limitations des activités sociales dues aux problèmes de santé physique et psychique.
Santé psychique	MH	Auto-évaluation de la santé psychique : anxiété, dépression, bien-être (bonheur).
Limitations dues à l'état psychique	RE	Mesure de la gêne, due aux problèmes psychiques, dans les activités quotidiennes : temps passé au travail moins important, travail bâclé.
Évolution de la santé perçue	HT	Évolution de la santé perçue comparée à la santé un an avant.

ANNEXE XVIII : HAD (HOSPITAL ANXIETY AND DEPRESSION SCALE) [62]


 ECHELLES-PSYCHIATRIE.COM

**Echelle de dépression HAD (HAD : Hospital Anxiety and Depression Scale)
de Sigmund et Snaith**
1) Anxiété

Je me sens tendu ou énervé.

- 0 Jamais.
- 1 De temps en temps.
- 2 Souvent.
- 3 La plupart du temps.

J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver.

- 0 Pas du tout.
- 1 Un peu mais cela ne m'inquiète pas.
- 2 Oui, mais ce n'est pas trop grave.
- 3 Oui, très nettement.

Je me fais du souci.

- 0 Très occasionnellement.
- 1 Occasionnellement.
- 2 Assez souvent.
- 3 Très souvent.

Je peux rester tranquillement assis à ne rien faire et me sentir décontracté.

- 0 Oui, quoi qu'il arrive.
- 1 Oui, en général.
- 2 Rarement.
- 3 Jamais.

J'éprouve des sensations de peur et j'ai l'estomac noué.

- 0 Jamais.
- 1 Parfois.
- 2 Assez souvent.
- 3 Très souvent.

J'ai la bougeotte et n'arrive pas à tenir en place.

- 0 Pas du tout.
- 1 Pas tellement.
- 2 Un peu.
- 3 Oui, c'est tout à fait le cas.

J'éprouve des sensations soudaines de panique.

- 0 Jamais.
- 1 Pas très souvent.
- 2 Assez souvent.
- 3 Vraiment très souvent.

2) Dépression

Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois.

- 0 Oui, tout autant.
- 1 Pas autant.
- 2 Un peu seulement.
- 3 Presque plus.

Je ris facilement et vois le bon côté des choses.

- 0 Autant que par le passé.
- 1 Plus autant qu'avant.
- 2 Vraiment moins qu'avant.
- 3 Plus du tout.

Je suis de bonne humeur.

- 0 La plupart du temps.
- 1 Assez souvent.
- 2 Rarement.
- 3 Jamais.

J'ai l'impression de fonctionner au ralenti.

- 0 Jamais.
- 1 Parfois.
- 2 Très souvent.
- 3 Presque toujours.

Je me m'intéresse plus à mon apparence.

- 0 J'y prête autant d'attention que par le passé.
- 1 Il se peut que je n'y fasse plus autant attention.
- 2 Je n'y accorde pas autant d'attention que je devrais.
- 3 Plus du tout.

Je me réjouis d'avance à l'idée de faire certaines choses.

- 0 Autant qu'avant.
- 1 Un peu moins qu'avant.
- 2 Bien moins qu'avant.
- 3 Presque jamais.

Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission radio ou télévision.

- 0 Souvent.
- 1 Parfois.
- 2 Rarement.
- 3 Très rarement.

Deux versants composent cette échelle, l'un mettant en évidence l'état d'anxiété de la PSEP et l'autre déterminant le niveau de dépression du malade. Chacune des parties est composée de 7 items avec 4 possibilités de réponse cotées de 0 à 3. Un maximum de 21 points peut être distribué dans ces tests, les scores les plus élevés correspondant à une symptomatologie plus sévère. Pour les deux échelles, des valeurs seuils ont été déterminées.

ANNEXE XIX : MFIS (MODIFIED FATIGUE IMPACT SCALE) [14, 28]

Instructions pour remplir le questionnaire :

Les questions qui suivent portent sur les conséquences de la fatigue. Veuillez lire attentivement chaque proposition, puis cocher la case correspondante à la réponse choisie en considérant la fatigue que vous avez ressentie pendant ces dernières semaines. Nous vous remercions de répondre à chaque question. Si vous ne savez pas très bien comment répondre, choisissez la proposition la plus proche de votre situation. Il n'y a pas de bonne ou mauvaise réponse.

Si vous ne comprenez pas le sens de certains mots ou certaines phrases ou si vous avez besoin d'aide, n'hésitez pas à interpeler l'examineur.

En raison de ma fatigue, au cours des quatre dernières semaines :

	C'est tout à fait vrai	C'est plutôt vrai	C'est ni vrai ni faux	C'est plutôt faux	C'est tout à fait faux
1. J'ai été moins attentif (ve) à ce qui se passait autour de moi.	<input type="checkbox"/>				
2. J'ai eu l'impression de ne plus voir grand monde.	<input type="checkbox"/>				
3. J'ai dû diminuer ma charge de travail ou mes responsabilités.	<input type="checkbox"/>				
4. Je me suis senti(e) d'humeur changeante, avec des hauts et des bas.	<input type="checkbox"/>				
5. J'ai eu du mal à suivre très longtemps une conversation, une émission de télévision...	<input type="checkbox"/>				
6. Je n'ai pas pu garder les idées claires.	<input type="checkbox"/>				
7. J'ai été moins efficace dans mon travail (à la maison, au travail...).	<input type="checkbox"/>				
8. J'ai dû plus compter sur les autres dans la vie de tous les jours.	<input type="checkbox"/>				
9. J'ai eu des difficultés à prévoir des activités de peur de ne pouvoir les réaliser.	<input type="checkbox"/>				
10. J'ai été maladroit(e) ou moins précis(e) dans mes mouvements.	<input type="checkbox"/>				
11. J'ai été distrait(e) ou étourdi(e).	<input type="checkbox"/>				
12. J'ai été plus irritable et plus facilement en colère.	<input type="checkbox"/>				
13. J'ai dû faire attention dans le choix de mes activités physiques.	<input type="checkbox"/>				
14. J'ai eu moins envie de faire des efforts physiques.	<input type="checkbox"/>				

En raison de ma fatigue, au cours des quatre dernières semaines :

	C'est tout à fait vrai	C'est plutôt vrai	C'est ni vrai ni faux	C'est plutôt faux	C'est tout à fait faux
15. J'ai eu moins envie de sortir, de voir des amis...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. J'ai eu plus de mal à faire des choses qui m'obligeaient à sortir de chez moi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. J'ai eu du mal à faire des efforts physiques prolongés.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. J'ai eu du mal à prendre des décisions.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Je suis peu sorti(e) pour voir la famille, les amis...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. J'ai été stressé(e) par de petites choses.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. J'ai eu moins envie de commencer quelque chose qui m'obligeait à réfléchir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. J'ai évité les situations stressantes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23. J'avais moins de force dans les muscles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24. J'ai été mal à l'aise physiquement.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25. J'ai eu du mal à faire face à des situations nouvelles.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26. J'ai dû diminuer ma charge de travail ou mes responsabilités.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27. J'ai eu du mal à terminer des choses quand il fallait réfléchir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28. Je ne me suis pas senti(e) capable de répondre à ce qu'on attendait de moi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29. Je me suis senti(e) moins en mesure de subvenir à mes besoins matériels et à ceux de ma famille.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30. J'ai eu moins d'activité sexuelle.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
31. J'ai eu du mal à organiser mes idées à la maison ou au travail...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32. J'ai eu du mal à terminer les choses qui demandaient un effort physique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33. J'ai été gêné(e) par l'impression que je donnais aux autres.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34. Je me suis senti(e) moins capable de faire face à mes émotions.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35. J'ai eu l'impression d'être plus lent(e) pour réfléchir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
36. J'ai eu du mal à me concentrer.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37. J'ai eu des difficultés à participer pleinement aux activités familiales.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38. J'ai réduit les activités qui demandaient un effort physique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39. J'ai eu besoin de me reposer plus souvent ou plus longtemps.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40. Je n'ai pas été capable d'apporter à ma famille le soutien et l'affection nécessaires.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Il existe deux versions de cette échelle :

« *Modified Fatigue Impact Scale* » (version courte canadienne adaptée en français avec 3 dimensions)

DIMENSION COGNITIVE : Items 1-5-6-11-18-21-26-30-34-35.

DIMENSION PHYSIQUE : Items 10-13-14-17-23-24-31-37-38.

DIMENSION PSYCHOSOCIALE : Items 15-16.

« *Fatigue Impact Scale* » (version longue canadienne adaptée en français avec 4 dimensions définies selon la version française)

DIMENSION COGNITIVE : Items 1-5-6-11-18-21-26-30-34-35.

DIMENSION PHYSIQUE : Items 3-7-8-9-10-13-14-17-23-24-31-37-38 .

DIMENSION RÔLE SOCIAL : Items 2-15-16-19-22-25-27-28-29-32-33-36-39.

DIMENSION RELATIONS SOCIALES : Items 4-12-20-40.

Cet AQaire élaboré par Fisk en 1994, est une version modifiée de la FIS (fatigue impact scale). Il évalue le retentissement perçu de la fatigue sur la qualité de vie de la PSEP au moyen d'items sélectionnés dans la *Fatigue Impact Scale*. Ce test dure approximativement 10 min et interroge les aspects physiques (10 items), cognitifs (9 items) et psychosociaux (2 items) du malade pendant les 4 semaines précédant le test. Il est donc composé de 21 items étant coté de 0 à 4 (0 correspondant à "tout à fait faux" et 4 à "tout à fait vrai"). Le score total est compris entre 0 et 84 (36 points pour la sous-échelle physique, 40 pour la sous-échelle cognitive et 8 points pour la sous-échelle psychosociale). Tous les items sont échelonnés de sorte que les scores les plus élevés indiquent un plus grand impact de la fatigue sur la PSEP. Cet instrument est rapide et simple d'emploi. Cependant, dans un article de 2005, Béthoux souligne que sa sensibilité aux changements n'a pas été démontrée sur de larges échantillons.

ANNEXE XX : ANALYSES CORRELATIONNELLES DU QUESTIONNAIRE APTAIMS

1. Analyses corrélacionnelle entre l'APTAIMS et les caractéristiques de base des personnes atteintes de sclérose en plaques

Tableau 36. Analyses corrélacionnelle entre l'APTAIMS N°1 et les caractéristiques de base des patients

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	G
	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17
1	.14	-.09	.24	.27	.27	.23	-.35	.07	.05	.18
2	-.12	-.20	-.02	.02	.04	.54*	-.16	-.08	-.19	-.21
3	-.08	.28	.34[§]	.34[§]	.35[§]	.55*	.37	.10	-.17	.04
4	.44*	-.04	.05	.06	.02	-.39	-.23	.34[§]	.33[§]	.16
5	.19	-.05	.05	.07	.07	.03	-.07	-.19	-.16	-.27
6	.08	.04	-.11	-.13	-.13	-.14	.03	.06	.23	.18
7	.11	.09	.19	.19	.17	-.05	.10	.01	.04	.21
8	.12	-.01	.11	.12	.12	.09	-.07	.13	-.12	-.25
9	.11	-.28	.05	.11	.10	.01	-.42[§]	-.28	-.25	-.36
10	-.42*	-.34[§]	.11	.17	.18	.31	-.26	-.61**	-.20	-.26
11	.27	.13	.17	.16	.15	.07	.02	-.11	.22	.13
12	.13	.00	.16	.17	.17	.22	.00	.24	.35	.24
13	.23	.35[§]	.33[§]	.29	.28	.23	.22	.72**	.57*	.61*

Légende :

– [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

– P.=patient//K.=kinésithérapeute//A.=APTAIMS

A. Temps de participation à la K. (mois)	1. Age
B. A.GLTEQ	2. IMC
C. A. total	3. Pointure
D. A. total sans GLTEQ	4. Durée de la pathologie
E. A. total quantitatif+qualitatif	5. EDSS score global
F. A. quantitatif uniquement si K.	6. EDSS score optique
G. A. GLTEQ uniquement si K.	7. EDSS score tronc cérébral
H. A. qualitatif uniquement si K.	8. EDSS score pyramidal
I. A. émotionnel uniquement si K.	9. EDSS score cérébelleux
J. A. coaching uniquement si K.	10. IMC EDSS score sensitif
	11. EDSS score sphinctérien
	12. EDSS score statut mental
	13. EDSS distance maximale parcourue

2. Analyses corrélationnelles entre l'APTAIMS et les auto-questionnaires

Tableau 37. Analyses corrélationnelles entre l'APTAIMS N°1 et les auto-questionnaires

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17
1	-.08	.22	.16	.13	.13	.09	.29	.42[§]	.30	.52*
2	.11	-.24	-.24	-.21	-.23	-.35	-.25	-.42	-.20	-.30
3	-.19	-.41*	.02	.06	.06	.10	-.45[§]	-.29	-.09	-.19
4	-.14	.22	.16	.12	.14	.29	.50*	.58*	.41	.51*
5	-.20	.34[§]	.33[§]	.15	.14	.09	.27	.27	.44[§]	.52*
6	-.11	.16	-.08	-.11	-.12	-.20	.21	-.05	.14	.42[§]
7	.36	.13	-.06	-.09	-.09	-.17	.17	.33	-.23	-.08
8	.12	-.11	.01	.03	.00	-.33	-.44[§]	-.22	-.08	-.05
9	.05	-.15	-.05	-.03	.00	.21	-.08	.64**	-.02	.08
10	-.06	.08	.03	.02	.03	.15	.18	.08	-.27	.05
11	-.01	.01	-.17	-.18	-.20	-.34	-.12	-.58**	-.31	-.54[§]
12	-.09	-.21	-.24	-.22	-.22	-.26	-.24	-.50*	-.09	-.23
13	.08	.26	.07	.03	.03	.08	.35	.66***	.43[§]	.50[§]
14	.03	-.06	-.08	-.07	-.07	.08	-.06	.49*	.44[§]	.57[§]
15	.14	.34	-.02	-.09	-.09	-.09	.47	.66***	.47[§]	.55*
16	.15	.35	.19	.13	.12	.00	.34	.68***	.52*	.51*
17	.10	-.41*	-.16	-.10	-.08	.03	-.43	-.36	-.28	-.36

Légende :

– [§]p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

– **P.**= patient// **K.**=kinésithérapeute// **A.**=APTAIMS

A. Temps de participation à la K. (mois)	G. A. GLTEQ uniquement si K.	1. SF-36 total	11. HAD anxiété
B. A. GLTEQ	H. A. qualitatif uniquement si K.	2. SF-36 santé perçue	12. HAD dépression
C. A. total	I. A. émotionnel uniquement si K.	3. SF-36 évolution de la santé	13. MFIS total
D. A. total sans GLTEQ	J. A. coaching uniquement si K.	4. SF-36 activité physique	14. MFIS dimension cognitive
E. A. total quantitatif+qualitatif		5. SF-36 limitation due à l'état	15. MFIS dimension physique
F. A. quantitatif uniquement si K.		6. SF-36 limitation due à l'état psychique	16. MFIS dimension psychosociale
		7. SF-36 vie et relation aux autres	17. MSWS-12 total
		8. SF-36 douleur physique	
		9. SF-36 vitalité	
		10. SF-36 santé psychique	

3. Analyses corrélationnelles entre l'APTAIMS et les paramètres de la marche

Tableau 38. Analyses corrélationnelles entre l'APTAIMS N°1 et les paramètres de la marche (paramètres du VGAIMS)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₁ =27	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17	n ₂ =17
1	-.08	.32[§]	.39*	.36[§]	.36[§]	.32[§]	.41[§]	.34	.21	.42[§]
2	-.04	.37[§]	.27	.22	.22	.14	.47[§]	.15	.09	.11
3	-.30	.35	.24	.19	.19	.12	.40	.06	.10	.06
4	-.06	.34[§]	.42*	.38*	.39*	.43[§]	.41	.36	.25	.46[§]
5	-.06	.38[§]	.32	.27	.27	.22	.46[§]	.20	.10	.17
6	-.24	.33	.19	.14	.14	.22	.43	.12	.14	.16
7	-.21	.21	.33[§]	.32[§]	.33[§]	.43[§]	.30	.32	.14	.32
8	-.14	-.22	.04	.09	.12	.55*	-.02	.34	.01	.08
9	.43*	-.15	-.05	-.02	-.04	-.48[§]	-.26	.00	-.25	-.45[§]
10	.45*	-.06	.08	.33[§]	.32[§]	-.17	-.17	.39*	.37[§]	.19
11	.44*	-.11	.05	.32[§]	.32[§]	-.21	-.23	.36[§]	.36[§]	.16
12	-.13	-.23	-.27	-.25	-.24	-.30	-.31	.07	-.11	-.20
13	.04	-.10	-.16	-.15	-.15	-.25	-.18	-.54*	-.50*	-.67***
14	-.26	.05	.13	.13	.14	.20	.13	.05	-.06	.03
15	.11	-.26	.17	.23	.23	.28	-.33	.31	.18	.21
16	.15	-.25	-.18	-.14	-.15	-.52*	-.22	.02	-.22	-.41
17	.12	-.30	-.15	-.10	-.10	-.14	-.29	.28	-.02	-.16
18	.13	-.31	-.17	-.13	-.13	-.51*	-.31	.17	-.10	-.26
19	-.16	.13	-.11	-.14	-.14	-.13	.28	.01	.03	.04
20	-.04	.17	.01	-.03	-.03	-.14	.26	-.28	-.36	-.27
21	-.29	.06	.12	.11	.12	.30	.26	.01	.18	.11
22	.01	-.28	.04	.10	.10	.25	-.36	.21	.03	-.01
23	.26	-.15	-.21	-.19	-.20	-.60*	-.12	.07	-.21	-.32
24	.31	-.25	-.19	-.15	-.16	-.44[§]	-.21	.15	-.24	-.37
25	.27	-.23	-.19	-.16	-.17	-.55*	-.20	.08	-.21	-.35
26	-.13	.08	.02	.01	-.01	-.13	.03	.03	.11	-.02
27	.06	.17	-.08	-.11	-.13	-.35	.17	-.04	-.15	-.24
28	-.17	.08	-.16	-.18	-.20	-.26	.08	-.03	.47[§]	.05
29	-.68***	-.10	.12	.15	.17	.49[§]	-.06	-.61*	-.12	-.20

Légende :

P.= patient// K.=kinésithérapeute// A.=APTAIMS

- | | | |
|---|---|--|
| A. Temps de participation à la K.
(mois) | 1. T25 moyenne mean velocity | 14. T25 « T » distance entre les pieds |
| B. A. GLTEQ | 2. T100 mean velocity | 15. T25 « T » distance latérale entre les
pieds |
| C. A. total | 3. T500 mean velocity | 16. T25 « T » déviation maximale |
| D. A. total sans GLTEQ | 4. T25 moyenne useful velocity | 17. T25 « T » écart moyen |
| E. A. total quantitatif+qualitatif | 5. T100 useful velocity | 18. T25 « T » RMS déviation |
| F. A. quantitatif uniquement si K. | 6. T500 useful velocity | 19. T25 « T » cycle de marche |
| G. A. GLTEQ uniquement si K. | 7. T25 « R » distance entre les pieds | 20. T25 « T » double appui |
| H. A. qualitatif uniquement si K. | 8. T25 « R » distance latérale entre
les pieds | 21. T20 « T » distance entre les pieds |
| I. A. émotionnel uniquement si K. | 9. T25 « R » déviation maximale | 22. T20 « T » distance latérale entre les
pieds |
| J. A. coaching uniquement si K. | 10. T25 « R » écart moyen | 23. T20 « T » déviation maximale |
| | 11. T25 « R » RMS déviation | 24. T20 « T » écart moyen |
| | 12. T25 « R » cycle de marche | 25. T20 « T » RMS déviation |
| | 13. T25 « R » double appui | 26. T20 « T » cycle de marche |
| | | 27. T20 « T » double appui |
| | | 28. Indice de décélération |
| | | 29. T500 différence de vitesse relative |

ANNEXE XXI : SEP-59 (SCLEROSE EN PLAQUES-59) [57]

2.6.3 Qualité de vie : SEP-59

Le SEP-59 est un auto-questionnaire validé pour la mesure de la Qualité de vie dans la sclérose en plaques. La version française diffère légèrement de la version nord-américaine. Elle comporte 59 items, ce qui inclut les items du SF-36 (voir section correspondante) et du MSQOL-54 afin de permettre la comparaison internationale des données. Les réponses à ce questionnaire peuvent être présentées sous forme de profils ou histogramme, permettant de déterminer visuellement les dimensions "qui vont bien" (valeurs proche de 100) et celles où les problèmes sont importants (valeurs proche de 0). Les auteurs conseillent de remettre le questionnaire au patient avec une enveloppe timbrée pour une complétion au calme et au domicile. En cas de difficultés visuelles, motrices ou cognitives rendant l'auto-évaluation difficile, les auteurs préfèrent ne pas proposer le SEP-59, plutôt que de faire remplir par un tiers, ce qui est source d'interprétation et de biais. Le temps de passation est de 10 à 20 minutes, et comme pour la SF-36 il y a un problème d'édition pour le calcul des scores.

■ Comment répondre au questionnaire :

Les questions qui suivent portent sur votre état de santé, telle que vous la ressentez. Ces informations nous permettront de mieux savoir comment vous vous sentez dans votre vie de tous les jours.

Veuillez répondre à toutes les questions en entourant le chiffre correspondant à la réponse choisie, comme il est indiqué. Si vous ne savez pas très bien comment répondre, choisissez la réponse la plus proche de votre situation.

1/ Dans l'ensemble, pensez-vous que votre santé est :
(entourez la réponse de votre choix)

1 : excellente 2 : très bonne 3 : bonne 4 : médiocre 5 : mauvaise

2/ Par rapport à l'année dernière à la même époque, comment trouvez-vous votre état de santé actuel ?
(entourez la réponse de votre choix)

1 : bien meilleur que l'an dernier 2 : plutôt meilleur 3 : À peu près pareil
4 : plutôt moins bon 5 : beaucoup moins bon

3/ Voici la liste d'activités que vous pouvez avoir à faire dans votre vie de tous les jours. Pour chacune d'entre elles, indiquez si vous êtes limité(e) en raison de votre état de santé actuel :
(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

Listes d'activités	OUI beaucoup limité(e)	OUI peu limité(e)	NON pas du tout limité(e)
A			
Efforts physiques importants tels que courir, soulever un objet lourd, faire du sport...	1	2	3
B			
Efforts physiques modérés tels que déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux boules	1	2	3
C			
Soulever et porter les courses	1	2	3
D			
Monter plusieurs étages par l'escalier	1	2	3
E			
Monter un étage par l'escalier	1	2	3
F			
Se pencher en avant, se mettre à genoux, s'accroupir	1	2	3
G			
Marcher plus d'un kilomètre à pied	1	2	3
H			
Marcher plusieurs centaines de mètres	1	2	3
I			
Marcher une centaine de mètres	1	2	3
J			
Prendre un bain, une douche ou s'habiller	1	2	3

4/ Au cours de ces quatre dernières semaines, et en raison de votre état physique :
(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	OUI	NON
A		
Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou à vos activités habituelles ?	1	2
B		
Avez-vous accompli moins de choses que vous auriez souhaité ?	1	2
C		
Avez-vous dû arrêter de faire certaines choses ?	1	2
D		
Avez-vous eu des difficultés à faire votre travail ou toute autre activité ? (par exemple, cela vous a demandé un effort supplémentaire)	1	2

5/ Au cours de ces quatre dernières semaines, et en raison de votre état émotionnel (vous sentir triste, nerveux(se) ou déprimé(e)) :
(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	OUI	NON
A		
Avez-vous réduit le temps passé à votre travail ou activités habituelles ?	1	2
B		
Avez-vous accompli moins de choses que vous ne l'auriez souhaité ?	1	2
C		
Avez-vous eu des difficultés à faire ce que vous aviez à faire avec autant de soin et d'attention que d'habitude ?	1	2

6/ Au cours de ces quatre dernières semaines, dans quelle mesure votre état de santé, physique ou émotionnel vous a gêné(e) dans votre vie sociale et vos relations avec les autres : votre famille, vos amis, vos connaissances ?
(entourez la réponse de votre choix)

1 : pas du tout 2 : un petit peu 3 : moyennement 4 : beaucoup 5 : énormément

7/ Au cours de ces quatre dernières semaines, quelle a été l'intensité de vos douleurs physiques ?
(entourez la réponse de votre choix)

1 : nulle 2 : très faible 3 : faible 4 : moyenne 5 : grande 6 : très grande

8/ Au cours de ces quatre dernières semaines, dans quelle mesure vos douleurs physiques vous ont-elles limité(e) dans votre travail ou vos activités domestiques ?
(entourez la réponse de votre choix)

1 : pas du tout 2 : un petit peu 3 : moyennement 4 : beaucoup 5 : énormément

9/ Les questions qui suivent portent sur comment vous vous êtes senti(e) au cours de ces quatre dernières semaines. Pour chaque question, merci d'indiquer la réponse qui vous semble la plus appropriée. Au cours de ces quatre dernières semaines y-a-t-il eu des moments où :
(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelquefois	Rarement	Jamais
A						
Vous vous êtes senti(e) dynamique ?	1	2	3	4	5	6
B						
Vous vous êtes senti(e) très nerveux(se) ?	1	2	3	4	5	6
C						
Vous vous êtes senti(e) si découragé(e) que rien ne pouvait vous remonter le moral ?	1	2	3	4	5	6
D						
Vous vous êtes senti(e) calme et détendu(e) ?	1	2	3	4	5	6
E						
Vous vous êtes senti(e) débordant d'énergie ?	1	2	3	4	5	6
F						
Vous vous êtes senti(e) triste et abattu(e) ?	1	2	3	4	5	6
G						
Vous vous êtes senti(e) épuisé(e) ?	1	2	3	4	5	6
H						
Vous vous êtes senti(e) heureux(se) ?	1	2	3	4	5	6
I						
Vous vous êtes senti(e) fatigué(e) ?	1	2	3	4	5	6

10/ Au cours de ces quatre dernières semaines, y-a-t-il eu des moments où votre état de santé, physique ou émotionnel vous a gêné(e) dans votre vie et vos relations avec les autres, votre famille et vos connaissances ?
(entourez la réponse de votre choix)

1 : tout le temps 2 : une bonne partie du temps 3 : de temps en temps
4 : rarement 5 : jamais.

11/ Indiquez pour chacune des phrases suivantes dans quelle mesure elles sont vraies ou fausses dans votre cas :

(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	Totalment vrai	Plutôt vrai	Je ne sais pas	Plutôt fausse	Totalment fausse
A					
Je tombe malade plus facilement que les autres	1	2	3	4	5
B					
Je me porte aussi bien que n'importe qui	1	2	3	4	5
C					
Je m'attends à ce que ma santé se dégrade	1	2	3	4	5
D					
Je suis en parfaite santé	1	2	3	4	5

12/ Concernant votre santé, au cours de ces quatre dernières semaines, y a-t-il eu des moments où :

(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelquefois	Rarement	Jamais
A						
Vous vous êtes senti découragé par vos problèmes de santé ?	1	2	3	4	5	6
B						
Vous vous êtes senti frustré par votre état de santé ?	1	2	3	4	5	6
C						
Votre santé a-t-elle été un souci dans votre vie ?	1	2	3	4	5	6
D						
Votre santé a-t-elle été source de découragement ?	1	2	3	4	5	6

13/ Concernant votre sommeil, au cours de ces quatre dernières semaines, y a-t-il eu des moments où ?

(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelquefois	Rarement	Jamais
A						
Vous vous êtes senti perturbé dans votre sommeil (crampes, contractures, un sommeil agité, une tension nerveuse) ?	1	2	3	4	5	6
B						
Vous vous êtes senti reposé au réveil, le matin ?	1	2	3	4	5	6

14/ Concernant votre attention, au cours de ces quatre dernières semaines y a-t-il eu des moments où ?

(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelquefois	Rarement	Jamais
A						
Vous avez eu des difficultés à vous concentrer ou à réfléchir ?	1	2	3	4	5	6
B						
Vous avez eu des difficultés pour garder longtemps votre attention sur une activité ?	1	2	3	4	5	6
C						
Vous avez eu des troubles de mémoires ?	1	2	3	4	5	6
D						
D'autres (tels que des membres de la famille ou des amis), ont noté que vous avez eu des problèmes de mémoire ou de concentration ?	1	2	3	4	5	6

15/ Les questions qui suivent portent sur votre vie sexuelle et votre satisfaction personnelle. Pour chaque question, merci d'indiquer la réponse qui vous semble la plus appropriée.

(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelquefois	Rarement	Jamais
A						
Manque d'intérêt sexuel ?	1	2	3	4	5	6
B						
Difficulté à obtenir une intimité, un climat confortable ?	1	2	3	4	5	6
C						
Difficulté à ressentir du plaisir ?	1	2	3	4	5	6
D						
Capacité à satisfaire votre partenaire ?	1	2	3	4	5	6

16/ Globalement, au cours de ces quatre dernières semaines, dans quelle mesure avez vous été satisfait de votre vie sexuelle ?

(entourez la réponse de votre choix)

1 : très satisfaisant 2 : assez satisfaisant 3 : ni satisfaisant, ni insatisfait
4 : assez insatisfait 5 : très insatisfait.

17/ Parfois les gens recherchent d'autres personnes pour trouver une compagnie, de l'aide ou un soutien. Lorsque vous en ressentez le besoin, dans quelle mesure de telles personnes sont-elles disponibles ?

(entourez la réponse de votre choix, une par ligne)

	En permanence	Très souvent	Souvent	Quelquefois	Rarement	Jamais
A						
Quelqu'un pour vous aider dans les tâches quotidiennes en cas de maladie	1	2	3	4	5	6
B						
Quelqu'un à aimer et sur qui vous pouvez compter	1	2	3	4	5	6
C						
Quelqu'un avec qui vous pouvez vous détendre	1	2	3	4	5	6
D						
Quelqu'un qui pourrait vous aider à résoudre un problème personnel	1	2	3	4	5	6

18/ Au cours de ces dernières semaines y-a-t-il eu des moments où les problèmes urinaires ou intestinaux vous ont gênés dans vos relations avec votre famille, amis ou connaissances ?

(entourez la réponse de votre choix)

1 : pas du tout 2 : un petit peu 3 : moyennement 4 : beaucoup 5 : énormément

19/ Au cours de ces quatre dernières semaines, dans quelle mesure votre plaisir de vivre a-t-il été gêné par la douleur ?

(entourez la réponse de votre choix)

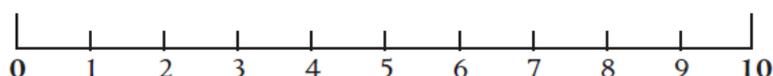
1 : pas du tout 2 : un petit peu 3 : moyennement 4 : beaucoup 5 : énormément

20/ Globalement, comment évaluez-vous votre qualité de vie ?

Voire pire
que la mort

La plus mauvaise
qualité de vie

La meilleure
qualité de vie
possible



21/ Globalement, quel terme décrit le mieux votre vie ?
(entourez la réponse de votre choix)

1 : horrible

2 : malheureuse

3 : plutôt insatisfaisante

4 : partagé entre la satisfaction et l'insatisfaction

5 : plutôt satisfaisante

6 : heureuse

7 : très heureuse.

Veillez vérifier que vous avez bien fourni une réponse pour chacune des questions.
Merci de votre collaboration.

Référence :

Vernay D. et al., 2000

ANNEXE XXII : INDICE DE BARTHEL [56]

INDICE DE BARTHEL

Rubrique : Barthel/observation/généraliste/autonomie/hémiplégie

Note préliminaire : ces repères permettent de s'assurer de l'adéquation entre le patient et l'outil de bilan proposé.

	<u>BILAN D'UTILISATION COURANTE :</u>			
International « validé » (3)	International, largement accepté (2)	National (1)	Local (0)	

Niveau du bilan : 3

POINT DE VUE UTILISATEUR (SI POSSIBLE)

Simpleté d'utilisation SCORE = 3	Facilité de lecture SCORE = 3	Sensibilité aux très petits écarts SCORE = 2	Fiabilité vérifiée SCORE = 3	Reproductible inter intra SCORE = 3
Scores appliqués : 3 = excellent 2 = bon 1 = acceptable 0 = questionnable				

Présentation :

Il s'agit de la version de Colin et Wade de l'index de Barthel. La version de Granger est devenue la MIF (FIM en anglais). L'index de Barthel s'applique en premier lieu aux patients hémiplégiques.

D'utilisation aisée, l'indice de Barthel est utile pour vérifier :

- L'efficacité de soins ou techniques mises en œuvre ;
- La mesure des conséquences fonctionnelles des incapacités observées ;
- La vérification d'un pronostic d'évolution ;
- La mesure de la charge de travail dans un service ;
- La mesure de l'évolution fonctionnelle dans le temps.

Critères d'inclusion (les catégories majeures cliniques) :

A l'origine (Mahoney et Barthel, 1965), le test était utilisé pour évaluer l'état fonctionnel des patients de tous les diagnostics chroniques. Aujourd'hui il est utilisé plus volontiers pour les cas neurologiques et comme indicateur de capacités pour les personnes à mobilité réduite.

Critères d'exclusion (ne pas utiliser pour) :

Pathologies orthopédiques. Utilisable comme indice d'autonomie dans le grand âge.

Critères de péjoration (diagnostic associé) :

Co-morbidités importantes (artérite, diabète).

Evolution du score :

Ce score est attribué par des professionnels et décrit ce que le patient devrait faire. On doit le comparer avec ce que le patient pense qu'il peut faire (Auto-test de Barthel).

INDICE DE BARTHEL

L'évolution du score pendant un séjour, ou au décours d'une série de traitements, permet de mettre en valeur les progrès accomplis dans le domaine de l'autonomie.

La valeur 0 indique une dépendance totale du patient.

La valeur 100 correspond à une complète autonomie

<i>Item</i>	<i>Description</i>	<i>Score</i>	<i>Dates</i>	
1. Alimentation	Autonome. Capable de se servir des instruments nécessaires. Prend ses repas en un temps raisonnable A besoin d'aide, par exemple pour couper	10		
		5		
2. Bain	Possible sans aide	5		
3. Continence rectale	Aucun accident Accidents occasionnels	10		
		5		
4. Continence urinaire	Aucun accident Accidents occasionnels	10		
		5		
5. Déplacements	N'a pas besoin de fauteuil roulant. Autonome sur une distance de 50 m, éventuellement avec des cannes. Peut faire 50 mètres avec aide. Autonome dans un fauteuil roulant, si incapable de marcher.	15		
		10		
		5		
6. Escaliers	Autonome. Peut se servir de cannes. A besoin d'aide et de surveillance.	10		
		5		
7. Habillement	Autonome. Attache ses chaussures. Attache ses boutons. Met ses bretelles. A besoin d'aide, mais fait au moins la moitié de la tâche dans un temps raisonnable.	10		
		5		
8. Soins personnels	Se lave le visage, se coiffe, se brosse les dents, se rase. Peut brancher un rasoir électrique.	5		
9. Usage des WC	Autonome. Se sert seul du papier hygiénique, de la chasse d'eau. A besoin d'aide pour l'équilibre, pour ajuster ses vêtements et se servir du papier hygiénique.	10		
		5		
10. Transfert du lit au fauteuil	Autonome, y compris pour faire fonctionner un fauteuil roulant. Surveillance ou aide minimale. Capable de s'asseoir, mais a besoin d'une aide maximum pour le transfert.	15		
		10		
		5		

Score : _____

Collin C, Wade OT, Davis S et al. The Barthel AOL Index : a reliability study
Int Disabil Studies 1988 ;10 :61-63

A titre de comparaison, les valeurs suivantes sont proposées :

Valeurs-seuil indicatives.

<i>Nature pathologie</i>	<i>age moyen</i>	<i>valeurs-seuil</i>	
Population générale	57,5	54,2	74,7
Neurologiques	54.0	43.1	65

INDICE DE BARTHEL

Hémiplégiques	62,8	44,3	62,8
Paraplégiques	54,5	50,5	74,1
Suites orthopédiques	59,5	61,4	80,5
Un seul membre inf.	62,6	65,5	84,2
Deux m. inférieurs	53,8	45,0	68,9

Ces valeurs permettent une comparaison de *benchmarking* : est-ce que je fais aussi bien que d'autres ? Sinon, pourquoi ?

Khaoulani N, Calmels P. Evaluation fonctionnelle par l'indice de Barthel
Ann Med Phys Réadapt 1991 ;34 :129-136

ANNEXE XXIII : EQ5D (EUROQOL QUESTIONNAIRE 5DIMENSIONS) [23]

EUROQOL (EQ) - 5D

Questionnaire

Nom : _____

Date : _____

Établissement : _____

À l'admission Au congé/transfert

Pour chaque catégorie, cochez l'énoncé qui décrit le mieux votre état de santé actuel.
Veuillez cocher une seule case par catégorie.

Mobilité

Diriez-vous que vous :

- n'avez aucune difficulté à marcher
- avez de la difficulté à marcher
- êtes obligé(e) de rester au lit

Soins autonomes

Diriez-vous que vous :

- n'avez pas difficulté à prendre soin de vous-même
- avez de la difficulté à vous laver et à vous habiller seul(e)
- êtes incapable de vous laver et de vous habiller seul(e)

Activités habituelles (ex. : *travail, études, tâches ménagères, activités familiales ou loisirs*)

Tous les usagers doivent cocher la 3^e case

Diriez-vous que vous :

- n'avez aucune difficulté à faire vos activités habituelles
- avez de la difficulté à faire vos activités habituelles
- êtes incapable de faire vos activités habituelles

Douleurs / Malaises

Diriez-vous que vous :

- ne ressentez pas de douleur ou de malaise
- ressentez des douleurs ou des malaises légers
- ressentez des douleurs ou des malaises intenses

Inquiétude / Dépression

Diriez-vous que vous :

- êtes ni inquiet(e) ni déprimé(e)
- êtes légèrement inquiet(e) et déprimé(e)
- êtes très inquiet(e) et déprimé(e)

EUROQOL (EQ) - 5D

Questionnaire

Pour vous aider à exprimer votre état de santé, nous vous présentons une échelle (qui ressemble à un thermomètre) sur laquelle le meilleur état de santé imaginable correspond à 100 tandis que le pire état de santé imaginable correspond à 0.

Veillez considérer 100 comme la pleine forme, et le 0 comme très, très malade, ou à la veille de la mort.

Nous aimerions savoir comment bonne ou mauvaise vous considérez votre santé aujourd'hui. Ceci est votre opinion, sur une échelle de 1 à 100.

Votre propre
état de santé
aujourd'hui

Meilleur état de
santé imaginable

100 (parfaite santé)

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

Pire état de santé
imaginable

ANNEXE XXIV : TSQ (TRAUMA SCREENING QUESTIONNAIRE)[4]

Trauma Screening Questionnaire (TSQ)

Your own reactions now to the traumatic event

Please consider the following reactions which sometimes occur after a traumatic event. This questionnaire is concerned with your personal reactions to the traumatic event which happened to you. Please indicate (Yes/No) whether or not you have experienced any of the following at least twice in the past week.

	No	Yes
1. Upsetting thoughts or memories about the event that have come into your mind against your will		
2. Upsetting dreams about the event		
3. Acting or feeling as though the event were happening again		
4. Feeling upset by reminders of the event		
5. Bodily reactions (such as fast heartbeat, stomach churning, sweatiness, dizziness) when reminded of the event		
6. Difficulty falling or staying asleep		
7. Irritability or outbursts of anger		
8. Difficulty concentrating		
9. Heightened awareness of potential dangers to yourself and others		
10. Being jumpy or being startled at something unexpected		

If you have answered yes to 6 or more questions you are encouraged to consider whether you think that some counseling support may be of benefit in helping you to lower your on-going reactions to the traumatic event.

Source: Brewin, C. R., Rose, S., Andrews, B., Green, J., Tata, P., McEvedy, C., Turner, S. & Foa, E. B. (2002) Brief screening instrument for post-traumatic stress disorder. *British Journal of Psychiatry*, 181, 158-162.

Adapted by Restorative Community Concepts, www.restorativecommunityconcepts.com.

ANNEXE XXV : QUESTIONNAIRE MESURANT LA QUANTITE D'ACTIVITE PHYSIQUE ANTERIEURE [40]

Répertoriez dans le tableau ci-dessous les activités physiques que vous avez réalisées régulièrement pendant une période, depuis votre adolescence. Précisez le nombre d'années de pratique, l'intensité de l'exercice, le nombre de mois par an ainsi que le nombre d'heures par semaine.

SPORT	de 12 à 18 ans				de 19 à 34 ans				de 35 à 54 ans				au delà de 55 ans			
	Nombre d'années	Intensité	Mois/an	Heures/semaine	Nombre d'années	Intensité	Mois/an	Heures/semaine	Nombre d'années	Intensité	Mois/an	Heures/semaine	Nombre d'années	Intensité	Mois/an	Heures/semaine

ANNEXE XXVI : CHECKLIST

Mémoire de fin d'étude au sein du Département des Sciences de la motricité

Checklist

	Cocher si critère rempli
Le règlement relatif à la rédaction du mémoire de fin d'étude a été lu	<input checked="" type="checkbox"/>
Le titre correspond au titre accepté par le Conseil des Etudes	<input checked="" type="checkbox"/>
Remerciements	<input checked="" type="checkbox"/>
Abstract en anglais (maximum 250 mots) et résumé en français + 5 mots-clés en français et en anglais	<input checked="" type="checkbox"/>
Table des matières	<input checked="" type="checkbox"/>
Numérotation des pages	<input checked="" type="checkbox"/>
Liste des abréviations + indiquer dans le texte le mot en toutes lettres (avec abréviation entre parenthèses) lors de sa première utilisation	<input checked="" type="checkbox"/>
Respect des règles en matière de références et de citations (voir http://doclib.ulg.ac.be/apa/Wiki.jsp?page=CitationsDansLeTexte)	<input checked="" type="checkbox"/>
Partie « Introduction »	<input checked="" type="checkbox"/>
Partie « Revue de la littérature » (état de la question) ; éviter de dépasser 15 pages	<input checked="" type="checkbox"/>
Partie « Question(s) de recherche et objectifs de l'étude » (+ indiquer hypothèses)	<input checked="" type="checkbox"/>
Partie « Matériel et méthodes » :	
- Description détaillée : Population (critères d'inclusion, d'exclusion, taille de/des échantillon(s) et caractéristiques, ...) ; type d'étude ; protocole (tests, questionnaires utilisés, ...)	<input checked="" type="checkbox"/>
- Indiquer clairement si une partie de la population, des résultats proviennent d'une étude préalable	SO
- Analyses statistiques (études quantitatives) ou valideur (études qualitatives)	<input checked="" type="checkbox"/>
Partie « Résultats » :	
- Distribution normale ou non de la population ? Tests utilisés = paramétriques ou non-paramétriques ? (études quantitatives)	<input checked="" type="checkbox"/>
- Fidélité des analyses (études qualitatives)	SO
- Indiquer si les analyses statistiques ont été réalisées par un tiers	SO
- Indiquer si des sujets n'achèvent pas le protocole expérimental et expliquer la raison évoquée	<input checked="" type="checkbox"/>

	Cocher si critère rempli
Tableau et figure (voir http://doclib.ulq.ac.be/apa/Wiki.jsp?page=TableauxEtFigures)	
- Annotation des tableaux et figures (numéro, titre, légende) ; numérotation continue	<input checked="" type="checkbox"/>
- Unités utilisées dans les tableaux et figures	<input checked="" type="checkbox"/>
- Un chiffre après la virgule (plus si nécessaire)	<input checked="" type="checkbox"/>
- Résultats présentés sous forme de tableaux OU de figures (pas les deux pour présenter les mêmes résultats) ; pas de figure/tableau si pas nécessaire (ex : pour illustrer un pourcentage de réponse positive ou négative)	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ne pas présenter un tableau ou une figure comportant les valeurs individuelles de tous les sujets (utiliser plutôt la moyenne ou la médiane + ET ou IQ, et indiquer valeurs min. et max. si pertinent) sauf en cas de population particulièrement faible (étude de cas). Ces informations peuvent néanmoins se retrouver dans l'annexe	<input checked="" type="checkbox"/>
- Indication dans le tableau ou sur la figure des résultats de l'analyse statistique (sous forme d'* ou en indiquant la « p-value »)	<input checked="" type="checkbox"/>
- Explication des résultats des tableaux et figures sous forme de texte (mais ne pas systématiquement répéter toutes les valeurs)	<input checked="" type="checkbox"/>
Une ou des illustrations/photos si nécessaire pour illustrer les résultats (ex : coupe histologique)	<input checked="" type="checkbox"/>
Partie « Discussion » :	
- Min. 5 pages (ne pas répéter les résultats)	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hypothèse vérifiée ou non	<input checked="" type="checkbox"/>
- Justification du protocole (ne pas juste répéter la méthodologie)	<input checked="" type="checkbox"/>
- Perspectives	<input checked="" type="checkbox"/>
- Limites de l'étude	<input checked="" type="checkbox"/>
- Peut éventuellement être combinée à la partie « Résultats » (ex : analyses qualitatives, pédagogie)	SO
Partie « Conclusions » ; inclure les implications pratiques	<input checked="" type="checkbox"/>
Partie « Bibliographie » selon les normes APA (voir : http://doclib.ulq.ac.be/apa/Wiki.jsp?page=ListeDeReference) Rappel : le programme Endnotes peut vous être utile	<input checked="" type="checkbox"/>
Partie « Annexes » ; elles doivent être numérotées (y faire référence dans le texte) dans l'ordre chronologique d'apparition	<input checked="" type="checkbox"/>
Insertion du formulaire d'information et de consentement (+ accord du Comité d'Ethique le cas échéant)	<input checked="" type="checkbox"/>
Vérification de l'orthographe et de la syntaxe	<input checked="" type="checkbox"/>
Mise en page (police, interligne, ...) et nombre maximum de pages respectés (cf. règlement)	<input checked="" type="checkbox"/>
Origine des images, figures ou tableaux dont vous n'êtes pas l'auteur	<input checked="" type="checkbox"/>

Remarques

- 1) Cette « check-list » a été rédigée afin d'éviter des erreurs ou manquements fréquemment rencontrés lors de la lecture des travaux de fin d'étude ; elle n'a pas la prétention d'être exhaustive.

- 2) Indiquer « sans objet » (**SO**) dans la case si le critère ne concerne pas votre étude (notamment pour les critères spécifiques liés à une étude qualitative ou quantitative)