



Avertissement

Ce document est le fruit d'un long travail et a été validé par l'auteur et son directeur de mémoire en vue de l'obtention de l'UE 28, Unité d'Enseignement intégrée à la formation initiale de masseur kinésithérapeute.

L'IFMK de Nancy n'est pas garant du contenu de ce mémoire mais le met à disposition de la communauté scientifique élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : secretariat@kine-nancy.eu

Liens utiles

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F23431>

MINISTÈRE DE LA SANTÉ

RÉGION GRAND EST

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION DE MASSO-KINÉSITHÉRAPIE DE NANCY

**L'impact d'un entraînement
en double-tâche sur la qualité de marche
de patients parkinsoniens
Construction d'un SCED**

Sous la direction de
Madame Claudie Chauvière

Mémoire présenté par **Mathilde RUSCHEL**,
Étudiante en 4^{ème} année de Masso-
Kinésithérapie, en vue de valider l'UE28
Dans le cadre de la formation initiale du
Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

Promotion 2017-2021



UE 28 - MÉMOIRE
DÉCLARATION SUR L'HONNEUR CONTRE LE PLAGIAT

Je soussigné(e), Mathilde Ruschel.....

Certifie qu'il s'agit d'un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie, de surcroît, que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Conformément à la loi, le non-respect de ces dispositions me rend passible de poursuites devant le conseil de discipline de l'ILFMK et les tribunaux de la République Française.

Fait à Nancy, le 16 avril 2021.....

Signature

REMERCIEMENTS

À ma directrice de mémoire, Mme Claudie CHAUVIÈRE pour votre patience, vos précieux conseils pour l'élaboration de ce travail, le temps que vous y avez consacré ainsi que votre soutien sans faille.

À Mme Anne ROYER, ma référente à l'IFMK durant 3 ans, pour votre bienveillance, votre honnêteté et votre capacité à repousser mes limites de réflexion.

À Mme Mélanie JAMBEAU, ma référente à l'IFMK durant ma K4, pour votre aide précieuse concernant le choix du sujet de ce mémoire, vos conseils avisés, votre gentillesse et votre accompagnement optimal pour cette dernière année.

À Mme Séverine BUATOIS pour votre aide dans le choix du sujet de mémoire et dans la méthodologie.

À toutes les personnes du centre de rééducation et de réadaptation de Lay-Saint-Christophe qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire. Je suis particulièrement reconnaissante envers Mme Cindy BOUVET qui m'a fait découvrir la rééducation neurologique et qui m'a transmis son regard de professionnelle pour ce travail.

À ma famille et amis qui ont montré un soutien essentiel et inestimable durant ces 6 années d'études.

Un grand merci à toutes ces personnes qui m'ont permis de m'accomplir en tant que masseur-kinésithérapeute.

RÉSUMÉ / ABSTRACT

L'IMPACT D'UN ENTRAÎNEMENT EN DOUBLE-TÂCHE SUR LA QUALITÉ DE MARCHE DE PATIENTS PARKINSONIENS CONSTRUCTION D'UN SCED

Introduction : Les patients parkinsoniens font face à une diminution d'automatisme motrice ainsi qu'à des fonctions cognitives déficientes, entraînant des difficultés à la marche. Ces difficultés sont exacerbées en condition de double-tâche (DT), situations fréquemment rencontrées au quotidien comme lorsque nous marchons et parlons simultanément. Ces dernières années, une littérature florissante évalue l'effet d'un entraînement en double-tâche sur la marche mais se base sur un programme de DT similaire pour chaque patient. Notre étude a pour finalité la proposition d'un protocole SCED qui permet d'évaluer si un programme de DT motrices et cognitives, adaptable à chaque patient parkinsonien, permet d'améliorer la qualité de marche sur le court terme.

Matériel et méthode : Nous avons réalisé une étude préparatoire afin d'élaborer un SCED. Des modalités de départ ont été choisies. Le critère de jugement principal retenu était le Timed Up and Go en simple tâche et en double-tâche. Le but était d'évaluer la pertinence de l'utilisation de ce test. Une liste de situation de DT ainsi que 2 échelles permettant de choisir les DT adaptées aux patients ont été proposées. Pour recueillir l'avis des patients, nous avons construit un questionnaire.

Résultats : Nous avons testé les différentes modalités à évaluer sur un seul patient. Le critère de jugement principal a été remplacé par le test des 10 mètres. Quelques modifications ont été apportées à la liste de DT. Les échelles n'ont pas subi de changements. Suite à nos pré-tests et au questionnaire, nous avons pu proposer un SCED sur 6 semaines avec 5 séances d'une heure par semaine, contenant une phase de préparation pour choisir les DT pour chaque patient.

Discussion/conclusion : Notre étude manque de fiabilité car elle a été réalisée sur un seul patient. Bien que le SCED proposé soit méthodologiquement adapté, sa temporalité pose problème pour pouvoir l'appliquer sur le terrain. Il reste encore quelques précisions à apporter à ce protocole pour qu'il puisse être mis en place. Il pourrait, par exemple, être modifié pour contenir 4 semaines de rééducation en centre et 2 semaines d'auto-rééducation.

Mots-clés : double-tâche – étude de faisabilité – maladie de Parkinson – marche – SCED

THE IMPACT OF DUAL-TASK TRAINING ON GAIT QUALITY IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE CONSTRUCTION OF A SCED

Introduction : Patients with Parkinson's disease face a decrease in motor automaticity as well as impaired cognitive functions, resulting in walking difficulties. These difficulties are exacerbated in dual-task conditions (DT), situations frequently encountered in daily life such as walking and talking simultaneously. In recent years, a burgeoning literature has evaluated the effect of dual-task training on walking but is based on a fixed DT program. The aim of our study is to propose a protocol to evaluate whether a motor and cognitive DT program, adaptable to each Parkinson's patient, can improve walking quality in the short term.

Material and method : We conducted a preparatory study to develop a SCED. Baseline modalities were chosen. The primary outcome selected was the Timed Up and Go in single and dual tasks. The aim was to evaluate the relevance of using this test. A list of DT situations and 2 scales to select the appropriate DTs for the patients were proposed. To collect patient's opinions, we constructed a questionnaire.

Results : We tested the different modalities to be evaluated on a single patient. The primary outcome was replaced by the 10-meter Walking Test. Some modifications were made to the DT list. There were no changes to the scales. Following our pre-tests and the questionnaire, we were able to propose a 6-

week SCED with 5 one-hour sessions per week, containing a preparation phase to choose the DTs for each patient.

Discussion/conclusion : Our study lacks reliability because it was performed on a single patient. Although the proposed SCED is methodologically adequate, its temporality presents a problem for its application on the field. There are still some refinements to be made to this protocol so that it can be implemented. For example, it could be modified to contain 4 weeks of in-center rehabilitation and 2 weeks of self-rehabilitation.

Keywords : dual-task - feasibility assessment - Parkinson's disease - gait - SCED

TABLE DES MATIÈRES

1.	CADRE DE RÉFÉRENCE	1
1.1.	PROBLEMATISATION ET QUESTION DE RECHERCHE.....	1
1.2.	GENERALITES SUR LA MALADIE DE PARKINSON.....	2
1.3.	SYMPTOMATOLOGIE	3
1.3.1.	Signes précurseurs de la phase pré-symptomatique.....	3
1.3.2.	Symptômes moteurs.....	4
1.3.3.	Symptômes non-moteurs	5
1.4.	CONSEQUENCES DES MANIFESTATIONS CLINIQUES.....	6
1.4.1.	Troubles continus de la marche.....	6
1.4.2.	Troubles statiques et troubles d'équilibre à la marche.....	6
1.4.3.	RECOMMANDATIONS EN TERMES DE REEDUCATION.....	7
1.5.	LES BIENFAITS DE LA REEDUCATION POUR LES PATIENTS PARKINSONIENS	9
1.6.	LA DOUBLE-TACHE : TACHE DIFFICILE POUR LES PARKINSONIENS	11
1.6.1.	Perte d'automatisme motrice.....	11
1.6.2.	Déficience des processus cognitifs	12
1.6.3.	La résultante : difficulté en situation de double-tâche.....	13
1.7.	DESCRIPTION D'UN SCED.....	14
2.	MATÉRIEL ET MÉTHODE	15
2.1.	STRATEGIES DE RECHERCHE DOCUMENTAIRE	15
2.2.	ASPECTS REGLEMENTAIRES ET ETHIQUES	16
2.3.	QUESTION DE RECHERCHE ET OBJECTIFS	16
2.4.	HYPOTHESES	17
2.5.	POPULATION :	17
2.5.1.	Critères d'inclusion	17
2.5.2.	Critères de non-inclusion.....	18
2.5.3.	Choix des patients pour l'étude préparatoire	19
2.6.	MATERIEL.....	19
2.6.1.	Description du critère de jugement principal.....	19
2.6.2.	Description du critère de jugement secondaire	21
2.7.	METHODE.....	22
2.7.1.	Description du protocole hypothétique.....	22
2.7.2.	Description des échelles	23
2.7.3.	Description des double-tâches.....	25
2.7.4.	Déroulement de la phase de préparation :	29
3.	RÉSULTATS :	30

3.1.	INFORMATIONS TIREES DE NOTRE ETUDE PREPARATOIRE	30
3.1.1.	Ce que nous avons pu mettre en place	30
3.1.2.	Critère de jugement principal.....	31
3.1.3.	Critère de jugement secondaire.....	32
3.1.4.	Échelle de difficulté.....	32
3.1.5.	Échelle de réalisation de double-tâche	33
3.1.6.	Niveau de difficulté	34
3.2.	DESCRIPTION DE LA TRAME DU SCED.....	35
3.3.	DESCRIPTION DU CONTENU D'UNE SEANCE.....	36
3.3.1.	Phase de préparation	36
3.3.2.	Contenu d'une séance.....	36
4.	DISCUSSION.....	37
4.1.	LES DIFFERENTES MODALITES DU SCED.....	37
4.2.	LIMITES ET BIAIS	38
4.3.	OUVERTURES.....	40
5.	CONCLUSION	46
BIBLIOGRAPHIE		
ANNEXES		

LISTE DES ABRÉVIATIONS COURAMMENT UTILISÉES

MP : Maladie de Parkinson

HAS : Haute Autorité de Santé

DT : Double-Tâche

TUG ST : Timed Up and Go en Simple Tâche

TUG DT : Timed Up and Go en Double-Tâche

TM : Tâche Motrice

TC : Tâche Cognitive

TF : Tâche Fonctionnelle

TD10 ST : Test Des 10 Mètres en Simple Tâche

TD10 DT : Test Des 10 Mètres en Double-Tâche

1. CADRE DE RÉFÉRENCE

1.1. Problématisation et question de recherche

La maladie de Parkinson (MP) est aujourd'hui décrite comme une maladie neurologique dégénérative avec une grande variété de symptômes moteurs et non moteurs qui impactent négativement les performances motrices, le bien être psycho-social, l'indépendance fonctionnelle et, de ce fait, la qualité de vie (1). L'atteinte du système nigrostriatal, retrouvée dans la MP, perturbe la régulation des programmes moteurs et entraîne des troubles moteurs importants retrouvés sous l'appellation « triade parkinsonienne », à savoir l'akinésie, le tremblement de repos et la rigidité extrapyramidale (2). Une des conséquences les plus importantes et invalidantes de ces troubles moteurs est la détérioration de la marche. En effet, la marche n'est plus automatique à cause de l'atteinte des noyaux gris centraux (1). Pour améliorer les aspects moteurs et donc la marche, la rééducation masso-kinésithérapique s'est avérée être primordiale chez le patient parkinsonien (3). Elle est recommandée avec un grade C selon la Haute Autorité de Santé (HAS) (2016) et avec un grade B selon les directives canadiennes (2019) (4,5).

Pour compenser la détérioration de la marche qui n'est plus automatique, les patients parkinsoniens ont recours à l'utilisation accrue de leur processus cognitifs pour contrôler leur marche. Cependant, la MP entraîne également une détérioration des processus cognitifs et donc la compensation des déficiences à la marche par les capacités cognitives est limitée. Les dysfonctions cognitives résultent principalement d'un déficit des fonctions exécutives auquel est associée une baisse générale des capacités attentionnelles (6,7).

À l'heure actuelle, la prise en charge masso-kinésithérapique dans le cadre de la MP s'oriente autour des symptômes moteurs (4). Mais l'atteinte à la fois motrice et cognitive observée chez les patients parkinsoniens les rend potentiellement candidats à la rééducation en double-tâche motrice et cognitive (8). Sa réalisation est perturbée dans la MP à cause d'une perte progressive des boucles d'automatisme motrice et de l'incapacité cognitive à associer les différentes tâches demandées (9). Dans le passé, de nombreux professionnels de santé conseillaient aux patients parkinsoniens d'éviter les situations de double-tâche (10). Depuis, une littérature de plus en plus abondante, comme la méta-analyse de Raffegau, rapporte l'amélioration de la marche suite à des exercices moteurs intégrant une dimension cognitive

(11). Une étude multicentrique à grande échelle appelée *DUALITY TRIAL* a été publiée en 2014, ayant pour but de tester 2 stratégies différentes de rééducation en double-tâche lors de la marche et de voir si la répétition de celles-ci conduit à un apprentissage moteur (12). La première stratégie consiste à se concentrer sur l'automatisation de chaque tâche, motrice et cognitive, séparément afin que la réalisation de la double-tâche soit plus simple. La deuxième stratégie se focalise, elle, sur la réalisation des deux tâches simultanément. Strouwen a appliqué le protocole précédent en 2017 et est arrivé à la conclusion que premièrement, les 2 stratégies montraient plus ou moins les mêmes bénéfices lors de la marche et deuxièmement, que l'exercice en double-tâche permettait d'améliorer la marche chez des patients parkinsoniens et conduisait à un apprentissage moteur solide 12 semaines après le début du protocole (13). Cependant, la limite du *Duality Trial* est qu'il propose un protocole de double-tâche similaire à chaque patient inclus, non-adaptable en fonction des déficiences de chacun.

Il nous est apparu intéressant d'adapter un protocole de double-tâches sous la forme d'un SCED ayant pour objectif de répondre au questionnement : l'entraînement en double-tâche motrice et cognitive chez des patients parkinsoniens entraîne-t-il une modification de la qualité de la marche en double-tâche sur le court terme ? L'hypothèse principale est que la rééducation orientée autour de la marche en situation de double-tâche cognitive et motrice permet une amélioration de la marche. La rédaction de ce protocole nécessite une étude préparatoire, de faisabilité, pour sélectionner les critères de jugement adaptés ainsi que les situations de double-tâches pouvant être proposées dans le programme de rééducation. La finalité du mémoire est de proposer un protocole SCED destiné à des patients parkinsoniens, présentant des difficultés en situation de double-tâche, pouvant être adapté à chaque patient en fonction de l'expression de ses symptômes. Ceci est permis par le format SCED puisque le patient est son propre contrôle.

1.2. Généralités sur la maladie de Parkinson

La MP est une maladie dégénérative du système nerveux central qui progresse lentement, d'étiologie exacte inconnue et qui touche initialement les noyaux dopaminergiques du locus niger. Le diagnostic est avant tout clinique (1). C'est la deuxième affection neurodégénérative la plus fréquente après la maladie d'Alzheimer et la seconde cause de handicap moteur d'origine neurologique après les accidents vasculaires cérébraux. L'HAS estime à 827,5 pour 100000 habitants le nombre de personnes atteintes de la maladie de Parkinson (14). La cause de la MP reste encore inconnue mais elle semble être multifactorielle avec l'intervention de

facteurs environnementaux et l'âge semble être le principal facteur de risque. En effet, elle touche principalement les personnes au-dessus de 70 ans bien que quelques rares sujets soient atteints avant 30 ans dans le cas de formes génétiques (15).

De nombreuses structures cérébrales ont un rôle dans l'élaboration du mouvement notamment les noyaux gris centraux qui ont un rôle primordial. Dans la MP, nous retrouvons la perte des neurones dopaminergiques, localisés essentiellement dans le locus nigger, qui fait partie des noyaux gris centraux. Ces neurones sécrètent la dopamine qui est indispensable au bon fonctionnement de la motricité ainsi qu'aux circuits cérébraux concernant des comportements comme l'apprentissage ou bien les fonctions intellectuelles (16). Associée à cela, une raréfaction des terminaisons dopaminergiques est constatée ainsi qu'une dégénérescence de la voie nigro-stiée. Ce sont ces mécanismes qui jouent un rôle dans la détermination de la pathogénèse de la maladie (1). Cependant, d'autres systèmes peuvent aussi être atteints comme les systèmes cholinergique ou noradrénergique ce qui peut expliquer la présence de symptômes résistants au traitement dopaminergique (17). Pour pallier à cette importante dégénérescence dopaminergique, le traitement médicamenteux de référence en France est la L-dopa. Bien qu'il n'ait qu'un effet symptomatique sur la maladie, il est reconnu comme le plus efficace des antiparkinsoniens (15).

1.3. Symptomatologie

1.3.1. Signes précurseurs de la phase pré-symptomatique

Plusieurs études ont prouvé qu'une hyposmie est retrouvée dès les stades les plus précoces de la maladie, c'est-à-dire une baisse de l'olfaction. Des tests d'olfactométrie sont réalisés quand il y a suspicion de l'apparition de la maladie de Parkinson puisque c'est un indicateur assez sensible de la survenue de celle-ci. Comme symptômes discrets, précurseurs de cette pathologie, la constipation, la modification de l'humeur ainsi que les troubles du comportement moteur du sommeil paradoxal sont retrouvés (15).

De nouveaux critères diagnostiques ont été établis par la Movement Disorder Society qui définit un critère essentiel : la bradykinésie associée soit à un tremblement de repos soit à une rigidité soit à une instabilité posturale non ataxique, des critères de diagnostic établis et des critères de diagnostic probables [ANNEXE I] (2).

L'identification de la maladie de Parkinson reste avant tout clinique, il convient d'identifier le plus tôt possible les symptômes moteurs, de les quantifier, de suivre l'évolution du syndrome parkinsonien et sa réponse aux traitements, de rechercher systématiquement des signes non moteurs et pour finir de rechercher tous les critères d'exclusion qui invalideraient la théorie d'une possible maladie de Parkinson (2).

1.3.2. Symptômes moteurs

Il existe plusieurs tableaux cliniques différents de par l'atteinte possible de différents systèmes. Chaque patient parkinsonien est différent et ne présente pas les mêmes signes cliniques et les mêmes déficiences. Les principaux symptômes moteurs sont regroupés sous l'appellation « triade parkinsonienne » qui est la triade clinique de l'atteinte de la voie nigro-striatale. Nous retrouvons :

- L'akinésie : c'est le signe le plus caractéristique du syndrome parkinsonien et il est décrit comme un trouble de l'initiation motrice, une lenteur, un retard voir un défaut de l'initiation. C'est le symptôme responsable des difficultés motrices les plus importantes des patients (18). La force musculaire est normale mais nous retrouvons une lenteur et une rareté d'exécution du mouvement automatique et volontaire. L'akinésie se traduit par : une diminution de l'expression gestuelle, une difficulté à la marche, une diminution du balancement des bras, une amimie qui correspond à un visage peu expressif, des clignements des yeux rares, une absence de déplacement de la tête lors de l'exploration du champ visuel, une micrographie, une dysarthrie monotone et des difficultés à faire des mouvements rapides alternatifs. Les patients décrivent souvent « une difficulté aux mouvements rapides comme battre une omelette ou une maladresse dans les gestes fins comme se boutonner » (15).
- Le tremblement de repos : il disparaît au mouvement et pendant le sommeil mais est accentué par les émotions, la fatigue et l'effort de concentration. Il est lent et de faible amplitude et prédomine, au début de la maladie, à l'extrémité distale d'un membre supérieur de manière unilatérale. Ce tremblement est caractérisé par un « mouvement d'émiettement » fait par la main. Il est rarement présent aux membres inférieurs ou à la bouche, en tout cas dans les premières phases de la maladie. Cependant, ce tremblement de repos est absent dans 10 à 30% des cas de MP (7).
- L'hypertonie extrapyramidale qualifiée de rigidité plastique. La résistance au mouvement passif est qualifiée de « résistance en tuyau de plomb » quand elle est constante lors de la mobilisation et que le membre garde la position qui lui a été

imprimée. Il est possible de retrouver également une « résistance en roue dentée », c'est-à-dire que la résistance cède par à-coup lors de la mobilisation passive à cause du tremblement de repos. L'hypertonie extrapyramidale correspond à une augmentation du tonus musculaire basal et est prédominante aux muscles fléchisseurs (15).

À cette triade typique de la MP, s'ajoutent d'autres signes moteurs comme l'instabilité posturale qui est retrouvée plutôt dans les stades tardifs de la maladie ou encore des dystonies (16).

1.3.3. Symptômes non-moteurs

À cause de la progression à long terme de la maladie, certains des symptômes non-moteurs apparaissent avant les symptômes moteurs classiques. Cela inclut, de façon associée ou non, la perte d'odorat, les mouvements rapides des yeux, les problèmes de sommeil, la fatigue constante, la constipation, la dépression, la somnolence diurne, les troubles de la sexualité, les douleurs et les troubles urinaires. Les symptômes non-moteurs ne sont pas à prendre à la légère, en effet ils affectent approximativement 45% des personnes atteintes de la MP et ont un impact négatif majeur sur la qualité de vie de ces personnes (19).

Les déficits cognitifs sont des symptômes non-moteurs majeurs qui aggravent les déficits moteurs et diminuent la qualité de vie (20). Il est ressencé que 19 à 38% des patients atteints de la maladie de Parkinson développent des déficiences cognitives au cours de leur maladie. Petersen *et al.* ont développé un modèle de « mild cognitive impairment » qui signifie littéralement « déficience cognitive légère ». Ce modèle a été appliqué à la MP où, dès les premiers stades de la maladie, des symptômes cognitifs sont retrouvés. La MP fait référence à un déclin cognitif graduel sans retentissement significatif sur l'autonomie au départ mais qui peut précéder une démence, c'est pourquoi il est important de le détecter tôt (6).

Les principaux secteurs de la cognition touchés dans la MP sont les fonctions exécutives, la mémoire de travail, la vitesse d'exécution, l'attention, les capacités visuo-spatiales et parfois le langage (11). Les déficits des fonctions exécutives se retrouvent souvent tôt dans la maladie et sont associés à la dysfonction dopaminergique dans les régions nigro-striatales. La déficience de la mémoire et les difficultés visuo-spatiales ainsi que la démence sont quant à elles dues plutôt à une pathologie à corps de Lewy et à un déficit cholinergique (22).

1.4. Conséquences des manifestations cliniques

1.4.1. Troubles continus de la marche

Avec l'avancée de la MP dans le temps, l'instabilité posturale et les difficultés à la marche empirent et deviennent résistantes aux traitements médicamenteux ce qui a un sévère impact sur l'autonomie et la qualité de vie du patient (23). Dans le stade précoce de la maladie, les symptômes sont généralement unilatéraux et deviennent bilatéraux dans les stades avancés.

Les troubles de la marche et de l'équilibre sont des conséquences directes de l'akinésie et de l'hypertonie extrapyramidale. Les déficiences intéressent toutes les phases de la marche et se manifestent de plusieurs façons : (15)

- Lors de l'observation de la qualité de marche, nous retrouvons une diminution de la longueur du pas, une diminution du pas postérieur, une diminution du balancement des bras, une diminution de la hauteur du pas, une posture voutée, une diminution globale de la force de propulsion qui entraîne une augmentation de l'appui bipodal.
- Des freezings apparaissent : c'est un phénomène paroxystique reconnu par l'interruption brutale de l'automatisme de la marche. Cela survient soit au démarrage soit pendant la marche et cela est intensifié s'il y a des obstacles ou des changements de direction. Les patients décrivent « une impression de pieds englués au sol ». C'est un symptôme plus communément retrouvé lors d'une phase avancée de la maladie.
- Des festinations : elles correspondent à une brusque augmentation de la cadence du pas et une diminution de l'amplitude du pas. Cela donne l'impression que le patient court sans cesse après son centre de gravité.

Beaucoup de patients atteints de la MP considèrent que les limitations à la marche et le mauvais équilibre sont les pires symptômes de la maladie (8).

1.4.2. Troubles statiques et troubles d'équilibre à la marche

L'équilibre est assuré par trois systèmes : la vision, le système proprioceptif et le système vestibulaire et dépend des interactions entre les caractéristiques du patient, l'action réalisée ainsi que l'environnement (24). Concernant les patients parkinsoniens, c'est principalement le système proprioceptif qui est défaillant à cause de la maladie. En effet leurs muscles et

articulations sont affectés par la dégénérescence motrice provoquée par la maladie, ils renseignent moins bien le cerveau sur l'environnement qu'au par avant. De plus, ils ont une mauvaise interaction entre les systèmes vestibulaire, visuel et proprioceptif ce qui induit un mauvais contrôle moteur associé à un mauvais contrôle postural et donc des difficultés à la marche et un équilibre parfois médiocre (25). Le déficit d'équilibre retrouvé dans la MP vient donc du fait que les nombreux facteurs qui interviennent dans la stabilité posturale : la coordination motrice, l'efficacité musculaire du patient, les capacités cognitives et l'appréciation du contexte environnemental, sont déficitaires chez ces patients (23).

La détérioration de l'équilibre commence tôt dans la MP et empire avec l'évolution de la maladie. Elle se manifeste par une instabilité posturale debout, une instabilité à la marche, des virages pris lentement, une diminution de la dissociation des ceintures, des réactions posturales diminuées et des ajustements posturaux mal ou non-anticipés. Une diminution de la stabilité est objectivée par une faible capacité à maintenir une posture, par exemple pour ramasser quelque chose par terre ou pour atteindre un placard en hauteur. La réduction de la vitesse de marche ainsi que la diminution de l'amplitude des ajustements posturaux chez les patients parkinsoniens affectent la stabilité posturale pendant l'initiation de la marche, la marche et les transitions assis/debout (26).

1.4.3. Recommandations en termes de rééducation

L'HAS a mis à jour en 2016 ses recommandations concernant la rééducation de la MP qui avaient été publiées en 2000 (4). Elle établit une liste de prise en charge motrice reconnue avec un grade B :

- « Le renforcement musculaire et la kinésithérapie conventionnelle améliorent la force musculaire. »
- « L'entraînement de l'équilibre, combiné au renforcement musculaire des membres inférieurs, serait plus efficace sur l'équilibre que les exercices d'équilibre seuls. »
- « La marche est améliorée par : la kinésithérapie conventionnelle (pour la vitesse), l'entraînement sur tapis roulant (pour la vitesse et la longueur du pas), les stratégies par repères/signaux et attentionnelles (pour la vitesse). »
- « La mobilité fonctionnelle est améliorée par les stratégies mises en place pour les séquences motrices complexes, la kinésithérapie conventionnelle, le Tai-Chi. »

Concernant la prise en charge motrice reconnue avec un grade C, elle fait apparaître :

- « Le Tai-Chi améliore la force musculaire. »
- « L'équilibre est amélioré par : la kinésithérapie conventionnelle, l'entraînement sur tapis roulant, la danse, le Tai-Chi, les stratégies par repères/signaux et attentionnelles. »
- « La marche est améliorée par : l'entraînement sur tapis roulant (pour la distance de marche), le Tai-Chi (pour la vitesse et le périmètre de marche ainsi que la longueur du pas), les stratégies par repères/signaux et attentionnelles (pour la longueur du pas et l'enrayage cinétique), les stratégies mises en place pour les séquences motrices complexes (pour la longueur du pas). »
- « La mobilité fonctionnelle est améliorée par : la kinésithérapie conventionnelle, la danse (en particulier le tango), le Tai-Chi, les stratégies par repères/signaux et attentionnelles.

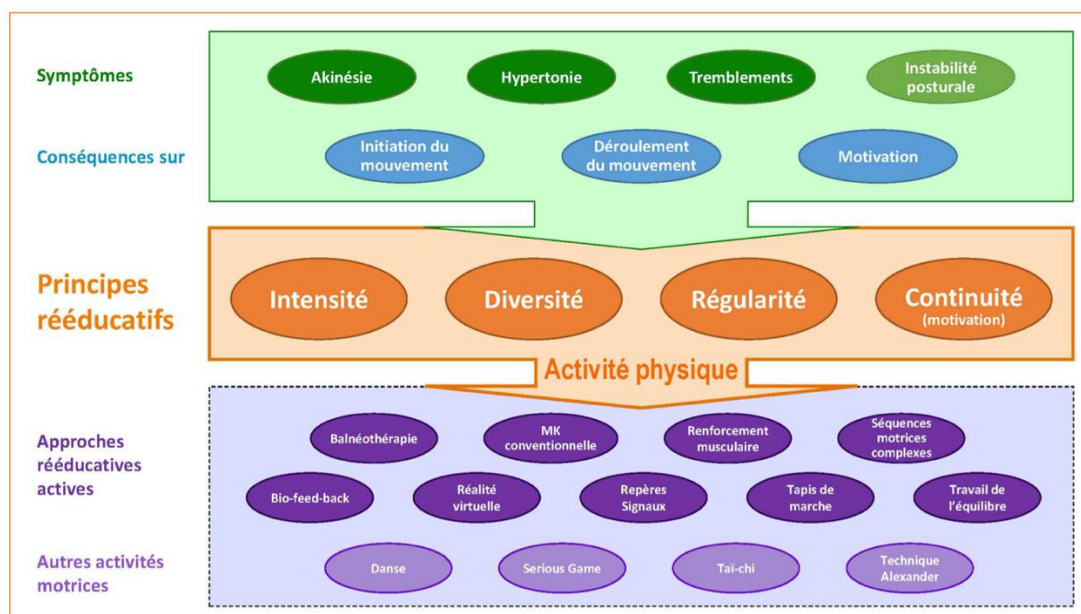


Figure 1 : Schéma récapitulatif de la prise en charge rééducative active préconisée par l'HAS pour le patient parkinsonien (4).

Les lignes directrices canadiennes, révisées en 2019, n'abordent pas à proprement parler la rééducation motrice dans la MP (5). Les deux seules recommandations énoncées sont :

- « Il faut envisager d'orienter les personnes aux premiers stades de la MP en physiothérapie auprès de professionnels qui connaissent bien la maladie pour évaluation, enseignement et conseils, y compris sur l'activité physique. »

- « Des traitements de physiothérapie spécifiques à la MP devraient être offerts aux personnes qui présentent des problèmes d'équilibre ou de fonctionnement moteur. »

Que ça soit pour l'HAS ou les lignes directrices canadiennes, la double-tâche n'est pas évoquée et il n'existe pas de recommandations à son sujet. En effet, les études s'intéressant à la double-tâche chez des patients parkinsoniens restent très récentes et un approfondissement du sujet est nécessaire avant de pouvoir émettre des recommandations. De plus, toutes ces recommandations orientent les choix rééducatifs, il n'empêche que chaque patient est différent et aura besoin d'une rééducation personnalisée en fonction de ses déficiences.

1.5. Les bienfaits de la rééducation pour les patients parkinsoniens

L'HAS, dans son Guide de promotion, consultation et prescription médicale d'activité physique et sportive pour la santé chez les adultes, publié en juillet 2019, établit de façon fiable que l'activité physique améliore les capacités cognitives, la marche, l'équilibre et la force musculaire des patients parkinsoniens (28). Par l'activité physique, nous entendons « tout mouvement produit par les muscles squelettiques, responsable d'une augmentation de la dépense énergétique ». L'exercice physique est défini comme « une sous-catégorie de l'activité physique qui est planifiée, structurée, répétitive et ciblée dans le sens où l'objectif est l'amélioration ou le maintien d'un ou de plusieurs éléments de la condition physique » (29). Par ces définitions, la rééducation masso-kinésithérapique peut être considérée comme une activité physique à part entière, c'est pourquoi quand nous parlons d'activité physique ou d'exercice physique, la rééducation masso-kinésithérapique est incluse.

Pour comprendre la raison pour laquelle l'activité physique a des bienfaits chez des patients parkinsoniens, il faut définir le terme de neuroplasticité. La neuroplasticité est la faculté du cerveau à s'adapter aux nouvelles demandes par transformation de ses capacités fonctionnelles et structurelles liées à l'apprentissage de nouvelles compétences. Lors d'une lésion du cerveau, comme par exemple dans la MP où les noyaux gris centraux sont atteints, la zone touchée ne fonctionne plus correctement et de nouvelles connections neuronales se créent afin de préserver au mieux les capacités fonctionnelles du système (30).

L'activité physique régulière est associée à l'amélioration des fonctions cognitives dans plusieurs populations, incluant les patients atteints de la maladie de Parkinson. Cela est expliqué par le fait que l'exercice physique contribue à un traitement de l'information et une activité neuronale plus rapide, ce qui est essentiel pour de bonnes capacités cognitives (31). Reynolds *et al.* ont mis en évidence que la réalisation de programmes d'exercices physiques réguliers montre des bienfaits sur la cognition par l'amélioration des fonctions exécutives, de l'attention et de la vitesse de réaction (22). Les exercices réalisés en condition aérobie (cycloergomètre par exemple) sont ceux qui ont le plus d'effets bénéfiques sur la neuroplasticité. En effet, ils induisent une augmentation du flux sanguin et de la vascularisation ce qui entraîne une meilleure oxygénation et un meilleur apport en nutriments au cerveau (30). Cependant, de nombreux autres types d'exercices physiques sont également adaptés pour améliorer les capacités du cerveau mais ils restent pour l'instant peu inclus dans des études. Par exemple, la méthode LSVT BIG améliore la proprioception, augmente l'amplitude du mouvement et stimule les capacités cognitives du patient (32).

Il est également démontré que faire des exercices moteurs réguliers engendre une meilleure automatisation du mouvement chez les patients parkinsoniens donc une meilleure motricité. Le travail basé sur l'équilibre est celui qui est le plus bénéfique : meilleur équilibre, marche améliorée, mobilité plus simple donc diminution des chutes. Les exercices multimodaux et variés ainsi que les exercices centrés sur la marche sont bénéfiques non seulement pour améliorer les symptômes moteurs mais également pour améliorer les fonctions exécutives et d'autres symptômes non-moteurs comme la dépression (11,29).

Pour conclure, la rééducation motrice par des exercices physiques améliore à long terme différents champs de la motricité comme la marche, l'équilibre et la force musculaire. Toutes nouvelles situations d'apprentissage, comme proposée en MK, induit des mécanismes de neuroplasticité contribuant à l'amélioration cognitive des patients. Les bienfaits sont d'autant plus importants car une meilleure cognition induit une meilleure motricité. Nous pouvons considérer que l'activité physique constitue un cercle vertueux permettant une diminution de la progression des symptômes induits par la MP. A contrario, l'inactivité cognitive et la sédentarité sont d'importants facteurs de risque pour le déclin cognitif chez les personnes âgées (11,29). De plus, l'exercice physique incluant la double-tâche permet de mettre l'accent sur les relations étroites qui existent entre motricité et état cognitif (30).

1.6. La double-tâche : tâche difficile pour les parkinsoniens

1.6.1. Perte d'automatisme motrice

L'automatisme motrice est définie comme la capacité à réaliser une tâche motrice en ayant recours à un minimum de capacités cognitives, essentiellement pour les mouvements nécessitant peu de précision ou pour des mouvements réalisés au quotidien. En fait, la plupart de nos activités de la vie quotidienne sont exécutées automatiquement comme marcher, se lever du lit le matin, se brosser les dents ou encore aller au travail en voiture ou à pied. Nous accordons peu d'attention à ces habitudes motrices (18). La marche automatique est facilitée par les noyaux gris centraux notamment par la boucle dorsale du striatum qui est reliée au cortex sensorimoteur (34). Chez des personnes saines, il est prouvé que, quand des compétences motrices apprises deviennent automatiques, les connexions entre les neurones deviennent plus efficaces ainsi l'attention portée au mouvement n'est plus nécessaire et le programme moteur automatique résiste aux interférences. Le striatum sensori-moteur est essentiel pour acquérir une automatisme du mouvement (18).

Le fait de faire des exercices réguliers dans le but d'améliorer la réalisation d'une tâche motrice va de pair avec l'acquisition d'une automatisme motrice. Il est nécessaire d'évaluer cette automatisme motrice. Pour se faire, nous utilisons des tests en situation de double-tâche en rajoutant une tâche cognitive à une tâche motrice. Si les deux tâches sont réalisées correctement, nous pouvons affirmer que la tâche motrice est automatique (18).

Les déficits d'automatisme motrice chez des patients parkinsoniens, surtout dans une situation de double-tâche, se déclarent très tôt durant la progression de la maladie et sont la plupart du temps des indicateurs d'un déclin cognitif. Ces déficiences conduisent à une mauvaise qualité de marche et à un équilibre diminué (35). Dans la MP, les patients perdent peu à peu la capacité d'enchaînement de mouvements automatiques, précédemment acquis. Cela est dû à l'altération du striatum sensori-moteur qui rend également difficile l'acquisition de nouvelles compétences automatiques et la restauration de la motricité automatique perdue (18).

Plusieurs phénomènes ont été décrit concernant la perte d'automatisme motrice chez les patients parkinsoniens :

- Des connexions neuronales pour coder le mouvement moins efficaces

- Une connexion déficiente pour transmettre la motricité automatique acquise au striatum sensori-moteur et l'automatisme motrice sans le contrôle du striatum n'est pas stable et est altérée lors d'interférences
- L'utilisation d'un contrôle attentionnel pour réaliser un mouvement qui est censé être automatique (18).

Cependant, les mécanismes neuronaux responsables de la perte d'automatisme motrice ne sont pas bien connus et des recherches complémentaires sont nécessaires.

1.6.2. Déficience des processus cognitifs

La cognition est définie comme l'ensemble des processus mentaux qui incluent la fonction de connaissance et qui mettent en jeu non seulement les processus de traitement de l'information appelés de « haut niveau » tels que le raisonnement, la mémoire, la prise de décision et les fonctions exécutives en général mais aussi des processus plus élémentaires comme la perception, le contrôle de la motricité ainsi que les émotions.

Dans la MP, ce sont les fonctions exécutives qui sont les plus défaillantes parmi l'ensemble des processus cognitifs. Elles sont caractérisées, entre autres, par des perturbations dans les processus de planification, d'organisation et d'élaboration de stratégies. Elles permettent en temps normal la mise en place de comportement adaptatifs, surtout dans des situations jamais rencontrées auparavant et pour lesquelles il n'existe pas de processus enregistrés dans le cerveau (36).

L'action de marcher nécessite des systèmes neuronaux complexes alliant différentes boucles motrices ainsi que des processus cognitifs pour adapter la marche à l'environnement et aux différentes situations rencontrées. Une relation existe entre les processus cognitifs et la marche : de manière générale, il y a une plus grande utilisation des capacités cognitives pour compenser les problèmes à la marche. Dans la MP, une déficience cognitive impacte la qualité de marche du patient parkinsonien puisque celui-ci sera moins en mesure de mettre en œuvre des actions adaptées et adaptatives pour le déroulement correct du mouvement (11). Le patient sera moins enclin à compenser les troubles de la marche par l'utilisation accrue de ses fonctions cognitives puisque celles-ci sont défaillantes (37).

1.6.3. La résultante : difficulté en situation de double-tâche

Une double-tâche (DT) est décrite comme deux actions réalisées simultanément : l'une dite « primaire » et l'autre dite « secondaire », soit les deux actions sont motrices, soit il y a une action motrice et l'autre cognitive. Dans le cas d'une situation de double-tâche incluant la marche, l'hypothèse est que l'attention est conjointe pour la réalisation des deux tâches ensembles. Dans le cas où la tâche ajoutée intéresse la cognition, celle-ci devient celle qui requiert le contrôle attentionnel, donc devient la tâche primaire et la marche devient la tâche secondaire.

Dans le cadre de ce mémoire, nous nous intéressons exclusivement à des situations de double-tâches mixtes, c'est-à-dire motrices et cognitives. De plus, nous définissons « l'interférence de la double tâche » : elle apparaît lorsque la réalisation simultanée d'une tâche motrice et cognitive mène à une diminution de la performance de l'une ou des deux tâches et est objectivée par le calcul du coût de la DT sur la marche (38).

Dans la vie quotidienne, de très nombreuses activités se réalisent sous condition de double-tâche et requièrent les fonctions exécutives : marcher et parler à quelqu'un en même temps comme exemple. Nous avons sans cesse besoin d'effectuer simultanément une tâche motrice et une tâche cognitive (8). Dans les maladies neurodégénératives comme la MP, la réalisation de double-tâche a un impact négatif sur la qualité de marche et l'équilibre car cela cause une diminution de la vitesse, de l'amplitude du pas et de la cadence (39).

D'une part, le patient parkinsonien fait face à un défaut d'automatisme motrice ce qui l'oblige à recourir au contrôle attentionnel pour la marche puisque celle-ci n'est plus une activité automatique. Ajouté à cela, une dysfonction des fonctions exécutives apparaît chez beaucoup de patients et contribue à la diminution de la qualité de la marche. En situation de double-tâche, le patient doit porter son attention sur la tâche ajoutée et puiser dans ses ressources cognitives, il ne pourra plus focaliser ses ressources attentionnelles sur la marche seule. Les capacités disponibles vont être dépassées, ce qui conduit à un déficit de la marche exacerbé en condition de double-tâche. Au final, la difficulté à effectuer deux tâches simultanément est due aux ressources attentionnelles limitées, au déficit central des fonctions exécutives et à l'automatisme motrice déficiente (39).

Plusieurs études récentes, dont celle de Yogev-Seligmann *et al*, ont mis en avant que l'entraînement en double-tâche améliorerait la marche en situation de double-tâche, même pour des situations n'ayant pas été incluses dans la rééducation (40). Cependant, de tous les articles s'intéressant aux bienfaits de la rééducation en double-tâche chez les patients parkinsoniens, très peu s'intéressent pleinement à la nature des tâches secondaires demandées. Notre travail consiste à étudier au mieux les différentes tâches motrices et cognitives pouvant être proposées dans un protocole de rééducation en double-tâche afin que celles-ci soient les plus adaptées aux déficiences retrouvées dans la MP.

1.7. Description d'un SCED

Le SCED, « Single Case Experimental Design » qui signifie littéralement « étude expérimental en cas unique », est défini comme une méthode expérimentale utilisée pour tester l'efficacité d'une intervention en utilisant un petit nombre de patients, en faisant des mesures répétées, en introduisant séquentiellement une intervention et en réalisant des analyses spécifiques et des statistiques. Les patients sont leur propre contrôle, c'est-à-dire que c'est leur propre performance qui sert de « baseline », de référence.

Un test doit être choisi et être en adéquation avec l'objectif du protocole. Les mesures doivent être répétées souvent : en période de référence et pendant l'intervention. Dans ce mémoire, le Timed-up and Go en simple tâche (TUG ST) et le Timed-up and Go en double-tâche (TUG DT) servent à rendre compte si un entraînement en double-tâche modifie la vitesse de marche et le coût de la double-tâche lors de la marche. Il est possible d'ajouter un autre test qui cherche à objectiver une modification d'un critère qui n'a pas été entraîné. Nous avons choisi le questionnaire PDQ-39 qui sert à rendre compte de l'impact de l'entraînement en double-tâche sur la qualité de vie des patients.

Le SCED qui suit est un SCED à lignes de bases multiples à travers des patients : il en faut 3 au minimum. Avant de commencer le protocole, chaque patient teste toutes les DT proposées pour que l'examineur choisisse celles adaptées au patient en utilisant les deux échelles décrites plus loin. Ensuite, chaque patient passe par une période de référence qui commence à partir de la semaine 1 du protocole. Puis, l'intervention est introduite à un moment différent pour chaque patient. Enfin, les conditions de réalisation des tests et des interventions doivent toujours être les mêmes pour que les résultats soient interprétables et qu'il n'y ait pas de biais (41).

Tableau I : Étapes pour construire et appliquer un SCED

Étape 1 :	Trouver une mesure/un test qui peut être répété de nombreuses fois pendant l'intervention, qui est relativement courte à réaliser et qui reflète le but de l'intervention.
Étape 2 :	Choisir une deuxième mesure/ un deuxième test qui reflète un autre critère que celui de l'intervention.
Étape 3 :	Choisir la trame.
Étape 4 :	Déterminer le détail de chaque partie du SCED (durée, nombre de mesures, randomisation...).
Étape 5 :	Décrire l'intervention en détail, en incluant toutes les phases.
Étape 6 :	Appliquer le protocole, noter les évènements inattendus, noter les adaptations réalisées, évaluer la fidélité de la procédure.
Étape 7 :	Faire des diagrammes pour représenter les résultats obtenus.
Étape 8 :	Utiliser des statistiques pour confirmer l'analyse des résultats.

Les différentes modalités d'un SCED doivent être choisies minutieusement pour être le plus spécifique et le plus sensible possible. Une étape préparatoire est donc justifiée pour évaluer la faisabilité du protocole imaginé et pour modifier les points que nous aurons relevés comme problématiques.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1. Stratégies de recherche documentaire

Plusieurs bases de données ont été explorées afin de construire ce mémoire : PUBMED, COCHRANE, GOOGLE SCHOLAR, EMCONSULTE et SCIENCE DIRECT. Nous avons également consulté des ouvrages sur la MP et sur la DT présents à la bibliothèque REEDOC à l'IRR de Nancy. Nous avons aussi extrait des informations des cours magistraux que nous avons eu à l'IFMK de Nancy.

Mots-clés :

- Parkinson's disease
- Parkinson's gait

- Parkinson's balance
- Dual-task
- Dual-task impairment
- Paradigme de la double tâche

La plupart des études retenues concernant la DT ont été publiées ces 5 dernières années. Les sources bibliographiques concernant les généralités sur la MP ainsi que sur les effets de l'activité physique sur ces patients datent des 10 dernières années.

2.2. Aspects réglementaires et éthiques

Chaque patient a bénéficié d'informations claires et détaillées sur sa participation à la construction d'un protocole. Ainsi, une semaine avant le début du programme, chaque patient a signé un consentement éclairé. Ce travail est une étude de faisabilité et ne nécessite pas de passer par la loi Jardé donc ne nécessite pas de demander un avis à une commission de protection des personnes (CPP) puisque ce ne sont que des pré-tests dans le but de construire un protocole SCED. Ce travail peut être considéré comme un outil de rééducation comme un autre. Les tests peuvent servir de bilan et de suivi du patient. Même si les données des tests ont été collectées, elles n'ont pas été utilisées pour en tirer des résultats. Elles ont simplement été prises pour vérifier la faisabilité du programme de rééducation et des tests entrepris. De plus, les patients ayant accepté d'inclure un programme de double-tâche dans leur rééducation ont tout de même bénéficié de leur rééducation habituelle.

2.3. Question de recherche et objectif

L'entraînement en double-tâche, motrice et cognitive, chez des patients parkinsoniens entraine-t-il une modification de la qualité de la marche en double-tâche sur le court terme ? Construction d'un protocole SCED, adaptable à chaque patient, ayant pour but de répondre à cette question.

Objectif :

- Proposer un SCED, basé sur la marche en situation de double-tâche, pouvant être personnalisé en fonction de chaque patient et pouvant répondre à la question de recherche

2.4. Hypothèses

Le protocole SCED proposé a pour objectif de vérifier ou non les hypothèses suivantes :

Hypothèse 1 : l'exercice physique améliore les capacités cognitives et les exercices cognitifs améliorent les capacités motrices (42,43).

Hypothèse 2 : un entraînement en situation de double-tâche motrice et cognitive permet d'améliorer la marche et l'équilibre debout (45,46).

Hypothèse 3 : Si la réduction de la motricité automatique est à l'origine d'un déficit de réalisation de double-tâche chez les patients parkinsoniens, alors les stratégies de rééducation conçues pour améliorer la motricité automatique doivent améliorer l'exécution de la double-tâche (11,46).

2.5. Population :

2.5.1. Critères d'inclusion :

- Un diagnostic de maladie de parkinson idiopathique
- Un traitement médicamenteux stable depuis au moins 3 mois
- Un déficit cognitif léger : avoir un score entre 18 et 26/30 au Montreal Cognitive Assessment (MoCA) [ANNEXE II] (47,48)
- Une présence en centre de rééducation
- Des difficultés en situation de double-tâche : avoir coché au moins 3 cases parmi les catégories : « très souvent, souvent, parfois » dans le Dual-Tasking Questionnaire [ANNEXE III] (49)
- Un niveau entre 1 et 3 à l'échelle de Hoehn et Yahr

Pour les critères d'inclusions relatifs aux capacités motrices, nous nous sommes référés à plusieurs sous-parties des parties III et IV de l'échelle MDS-UPDRS [ANNEXE IV]. Les seuils limites des sous-parties retenues ont été définis en fonction des capacités motrices nécessaires pour être inclus dans le SCED :

- Partie 3 item 8, agilité de la jambe : de 0 à 2
- Partie 3 item 9, lever du fauteuil : de 0 à 3

- Partie 3 item 10, marche : de 0 à 2
- Partie 3 item 11, blocage de la marche : de 0 à 2
- Partie 3 item 12, stabilité posturale : de 0 à 2
- Partie 3 item 14, spontanéité globale du mouvement : de 0 à 2
- Partie 4 item 2, retentissement fonctionnel des dyskinésies : de 0 à 2
- Partie 4 item 4, retentissement fonctionnel des fluctuations : de 0 à 2
- Partie 4 item 5, complexité des fluctuations motrices : de 0 à 2

Le critère suivant est rajouté :

- Capacité de marcher 10 minutes en continu sans aide technique

2.5.2. Critères de non-inclusion

- Un score MoCA < à 18 ou > à 26
- Des problèmes neurologiques autre que la maladie de Parkinson
- Une hypophonie majeure
- Des phases « ON-OFF » dues à un traitement médicamenteux mal adapté
- Une fatigabilité trop importante, des problèmes cardio-vasculaires ou musculo-squelettiques ne permettant pas de marcher 10 minutes en continu (10,49)

En se basant de nouveau sur la MDS-UPDRS, les critères de non-inclusion concernant les capacités motrices sont définis :

- Partie 3 item 8, agilité de la jambe : de 3 à 4
- Partie 3 item 9, lever du fauteuil : 4
- Partie 3 item 10, marche : de 3 à 4
- Partie 3 item 11, blocage de la marche : de 3 à 4
- Partie 3 item 12, stabilité posturale : de 3 à 4
- Partie 3 item 14, spontanéité globale du mouvement : de 3 à 4
- Partie 4 item 2, retentissement fonctionnel des dyskinésies : de 3 à 4
- Partie 4 item 4, retentissement fonctionnel des fluctuations : de 3 à 4
- Partie 4 item 5, complexité des fluctuations motrices : de 3 à 4

2.5.3. Choix des patients pour l'étude préparatoire

Au préalable, le médecin du centre de rééducation ainsi que les masseurs-kinésithérapeutes ont préparé une liste de quelques patients qu'ils ont jugé aptes à être inclus dans notre étude de faisabilité et ayant donné leur accord pour y participer. Ils ont rempli la partie III et IV de la *MDS-UPDRS* pour vérifier les critères d'inclusion et de non-inclusion, le *MoCA* et le *Dual Task Questionnaire* une semaine avant le début du programme de rééducation et nous nous sommes également assurés qu'ils répondent aux autres critères d'inclusion définis pour le SCED.

2.6. Matériel

2.6.1. Description du critère de jugement principal

À travers nos lectures d'articles scientifiques, il est apparu que, pour objectiver l'impact d'une situation en double-tâche sur la marche, le coût en pourcentage de la DT sur la marche était calculé. Ce coût correspond à l'interférence de la DT lors de la marche et est calculé de la manière suivante : **$((\text{vitesse marche en DT} - \text{vitesse marche en ST}) / \text{vitesse marche en ST}) \times 100$ (46,50)**. La vitesse de marche est une mesure pratique permettant d'évaluer la capacité fonctionnelle d'un individu. Ainsi, nous avons choisi un test dans lequel il était possible de relever un temps ainsi qu'une distance pour pouvoir calculer une vitesse de marche et donc le coût de la DT sur la marche.

Le Timed Up and Go (TUG) est un test pertinent et validé pour l'évaluation de la marche, de la mobilité, de l'équilibre, du risque de chute et donc des capacités fonctionnelles en général. De plus, il montre une bonne fiabilité pour les patients parkinsoniens (51,52). Il comprend le passage d'une position assise à debout, un demi-tour et le passage d'une position debout à assise. Cela recrute la capacité de marche et d'équilibre sur petit périmètre du patient puisqu'il est confronté à des changements de direction (51).

La description suivante correspond à la manière dont nous souhaitons que le TUG soit réalisé dans le SCED : un passage du TUG en simple tâche suivi d'un passage du TUG en DT. Le test a été appliqué dans notre étude préparatoire avec les différentes modalités décrites ci-dessous.

Tableau II : description du critère de jugement principal en simple tâche et double-tâche

Timed Up and Go en simple tâche.	TUG en double-tâche (51)
Le sujet doit se lever d'une chaise (il peut s'aider de ses mains), marcher à vitesse confortable sur une distance de 3 mètres, faire demi-tour autour d'un plot, revenir vers la chaise et s'asseoir. Nous chronométrons le patient à partir du moment où il se lève de sa chaise jusqu'au moment où il s'y rassoit et sa vitesse de marche est calculée (le calcul est basé sur une distance parcourue de 6 mètres où la distance effectuée pour tourner autour du plot n'est pas prise en compte). → Les patients le réalisent 3 fois par semaine et ce durant toute la durée du protocole. À chaque passage, le temps en secondes mis par le patient pour réaliser le test est relevé.	C'est le même parcours que le TUG simple tâche, c'est-à-dire se lever d'une chaise, marcher à vitesse confortable 3 mètres, faire demi-tour autour du plot, revenir vers la chaise et s'asseoir. À cela est ajoutée une tâche secondaire cognitive, qui est toujours du même domaine cognitif au fil des tests pour ne pas fausser les résultats : « nommer différentes choses en rapport avec une certaine catégorie ». Cette tâche cognitive est tirée d'un test reconnu concernant la fluence verbale qui est couramment utilisé pour tester la mémoire sémantique (53). À chaque test, une nouvelle catégorie à nommer est proposée : animaux, prénoms, villes, pays, arbres, fruits, légumes, matières, boissons, aliments, ... → Les patients réalisent le TUG DT également 3 fois par semaine, durant toute la durée du protocole, avec comme tâche cognitive « nommer différentes choses en rapport avec une certaine catégorie »

Pour la mise en place du TUG ST et du TUG DT : le patient fait les 2 à la suite, 3 fois par semaine sur une durée de 6 semaines. Nous relevons les temps en secondes mis pour chacun des tests et nous calculons d'abord la vitesse de marche en m/s puis le coût de la double-tâche sur la vitesse de marche, à chaque passage (46,50). Le but du SCED est d'observer l'évolution du pourcentage de coût de la DT sur la vitesse de marche. En mettant en place un programme qui a pour but d'améliorer la réalisation de situations de DT, nous nous attendons à constater une amélioration du temps du test en DT et une légère diminution

(voir une stagnation au bout d'un moment) du temps du test en simple tâche et donc à la fin des 6 semaines une diminution du coût de la DT sur la vitesse de marche (46).

Dans le cadre de notre étude préparatoire, le but est de vérifier si les tests chronométrés Timed Up and Go en simple tâche et Timed Up and Go en double-tâche sont des tests applicables à des patients parkinsoniens. Est-il pertinent d'utiliser le TUG ST et le TUG DT pour objectiver l'évolution du coût de la double-tâche sur la marche chez ces patients ? Bien que plusieurs études les utilisent pour observer cela, nous avons voulu vérifier si ce test répond à 2 questions principales (54,55) :

- Le test est-il assez sensible pour objectiver une différence de temps entre ces 2 situations d'entraînement et pour calculer le coût de la double-tâche par la suite ?
- La durée de passation du TUG ST et du TUG DT successivement est-elle assez courte pour pouvoir répéter les 2 modalités du test à chaque séance (41) ?

2.6.2. Description du critère de jugement secondaire

Les situations de double-tâche sont très fréquentes dans la vie quotidienne. Des difficultés dans la réalisation de celles-ci entravent la qualité de vie des patients, diminuant leur autonomie et augmentant leur risque de chute (8). Nous avons choisi comme critère de jugement secondaire le PDQ-39 (56). Il sert à objectiver une modification de la qualité de vie du patient qui ferait suite à une évolution de la qualité de marche en lien avec le programme de rééducation en DT. Le critère de jugement secondaire est évalué une fois par semaine durant toute la durée du protocole.

Tableau III : Description du critère de jugement secondaire

PDQ-39 : [ANNEXE V].
C'est un questionnaire centré sur la qualité de vie, fiable et validé concernant la MP et qui présente une bonne corrélation avec la MDS-UPDRS. Il est spécifique à la maladie et sensible aux changements. Nous retrouvons 39 items basés sur les 8 catégories suivantes : la mobilité, l'activité, la vie quotidienne, le bien-être affectif, le facteur psychologique, le soutien social, les troubles cognitifs, la communication et l'effort physique.

2.7. Méthode

2.7.1. Description du protocole hypothétique

L'objectif de ce travail est de construire un protocole SCED basé sur la marche en situation de DT chez des patients parkinsoniens. Afin qu'il soit optimal, il convient de passer par une phase de préparation et de jugement des différents critères qui seront inclus dans ce protocole. Une phase « choix du contenu du SCED » est proposée afin de personnaliser le programme de DT en fonction de chaque patient. Ce protocole est destiné à des patients ayant des difficultés en DT mais pouvant marcher de façon autonome.

Nous avons choisi d'élaborer le futur SCED à partir de données de la littérature pour pouvoir les prendre en compte et pour pouvoir les juger. Nous nous sommes basés sur des protocoles de DT déjà existants (45). Le SCED envisagé est un protocole à lignes de base multiples à travers les patients, c'est pourquoi nous souhaitons inclure 3 patients dans le protocole, pour une durée de 6 semaines. Chacun commencerait le SCED à J0 mais le protocole de DT à des moments différents. Le premier patient le commencerait à J7, le deuxième patient à J14 et le troisième à J21. De cette façon, cela laisse une période de référence où les mesures du critère de jugement principal peuvent être prises sans que le programme de DT ne soit encore appliqué pour pouvoir, à la fin de la mise en place du SCED, tirer des résultats du protocole.

Le SCED envisagé est destiné à des patients présents en centre de rééducation. Hypothétiquement, le programme de rééducation basé sur la DT est réalisé tous les jours du lundi au vendredi soit le matin soit l'après-midi. Cet entraînement vient systématiquement s'ajouter à la séance de kinésithérapie habituellement proposée. Chaque séance commence par une phase d'échauffement de 10 minutes, soit sur cycloergomètre soit sur tapis de marche. S'en suit le programme de rééducation en DT, où 10 DT sont sélectionnées en amont pour chaque patient. Ces DT présentent plusieurs niveaux de difficulté, qui sont détaillés plus loin dans le document. La difficulté de chaque tâche est déterminée lors du choix des 10 DT. Dès que le programme de DT est mis en place, les patients réalisent alternativement leurs 10 DT aux niveaux de difficultés retenus, pendant 1 semaine. À la fin de la semaine, les niveaux de difficultés sont réévalués puis ajustés en fonction. Notre objectif est de proposer un moyen pour pouvoir adapter l'entraînement en DT en fonction de chaque patient. Pour cela, nous souhaitons inclure une phase de préparation au SCED, contenant des évaluations, pour

choisir les 10 DT qui correspondent le mieux au patient en fonction de ses déficiences. C'est une étape prévue pour être réalisée avant le début du protocole.

Dans un premier temps, le but est de sélectionner des échelles permettant de déterminer la liste de DT de chaque patient ainsi que leur niveau de difficulté. Elles doivent être précises et représentatives de la difficulté de la situation à contrôler. Il faut donc également déterminer à partir de quel moment il est possible de conclure qu'une DT correspond à un patient.

Dans un second temps, il faut déterminer si la durée d'application du protocole est applicable, tant dans sa durée en semaines que dans sa répétition chaque jour de la semaine. Ses modalités sont dépendantes de la durée de séjour des patients et de leur capacité à associer quotidiennement tâches motrices et tâches cognitives (fatigue, intensité trop importante). Afin de recueillir le ressenti des patients sur ces différentes modalités, ils remplissent un questionnaire à la fin de chaque semaine [ANNEXE VI]. Ce questionnaire est pris en compte dans la rédaction du protocole. De cette façon l'avis du patient est au centre de cette rédaction, toujours dans le but d'adapter au mieux le SCED en fonction des patients.

2.7.2. Description des échelles

Concernant les échelles utilisées pour déterminer l'inclusion ou la non-inclusion d'une DT dans le programme de rééducation d'un patient, nous nous sommes basés sur l'échelle de Borg RPE ainsi que sur une échelle utilisée dans l'étude de Evans *et al.* pour apprécier la réalisation de la DT par le patient (49,57). Notre but est d'affiner ces échelles en les modifiant pour qu'elles correspondent au mieux à ce que nous cherchons à évaluer. Ces échelles sont également utilisées, dans le cadre du programme de DT du SCED, pour déterminer si une DT peut être passée à un niveau de difficulté supérieur au bout d'un certain temps d'entraînement.

La première échelle correspond à l'appréciation subjective de la difficulté de réalisation de la DT par le patient. Le modèle de Borg part du postulat que l'étendue entre les limites minimales et maximales de l'échelle est la même pour chaque patient. En effet, étant une échelle subjective renseignée par le patient, elle permet des comparaisons interindividuelles. Les cotations de l'échelle sont volontairement peu développées pour ne pas orienter le patient de manière trop importante et pour favoriser le ressenti du patient (58). Celui-ci la remplit à chaque fin de DT dans le cadre de la phase de préparation du SCED. C'est une phase où l'examineur fait tester toutes les situations de double-tâche au patient, pendant une minute

chacune, afin de choisir les 10 qui seront incluses pour lui. La consigne donnée au patient est : « À quel niveau de difficulté évaluez-vous l'exercice que vous venez de faire ? Prenez en compte la globalité de l'exercice : tâche motrice seule, tâche cognitive seule, double-tâche, fatigue musculaire, essoufflement ». Nous avons défini un intervalle où doit se situer la difficulté estimée par le patient pour que la DT puisse être intégrée au programme du SCED. En effet, pour qu'il y ait un intérêt pour le patient, l'exercice doit être suffisamment difficile sans être trop difficile à réaliser, ce qui le mettrait dans une situation d'échec (28). La description de l'échelle de *Borg* stipule que les cotations entre 7 et 9 correspondent à un effort d'intensité modérée (59). Nous avons choisi de définir l'intervalle suivant afin que les cotations comprises dedans correspondent à un effort d'intensité modérée à intense.

Tableau IV : Échelle de difficulté renseignée par le patient à la fin de la réalisation de chaque double-tâche.

0	Pas d'effort	 Une des conditions pour que la DT puisse être incluse.
1	Extrêmement léger	
2		
3	Très facile	
4		
5	Facile	
6		
7	Relativement difficile	
8		
9	Difficile	
10		
11	Très difficile	
12		
13	Extrêmement difficile	
14	Effort maximal	

La deuxième échelle correspond à l'estimation du temps de réalisation de la double-tâche par le patient au cours de la minute où il la réalise. Celle-ci est renseignée par l'examineur quand le patient a fini de faire l'exercice. Cette échelle est inspirée de celle de Evans *et al.* (49). De même que pour l'échelle précédente, la cotation de l'échelle attribuée au patient doit se situer dans l'intervalle défini pour que l'exercice puisse être inclus dans le programme de DT.

Tableau V : Échelle de réalisation de la double-tâche par le patient, renseignée par l'examineur.

0	Toujours	 Une des conditions pour que la DT puisse être incluse.
1	Presque toujours	
2	Très souvent	
3	Souvent	
4	Quelques fois	
5	Presque pas	
6	Pas du tout	

Pour qu'une DT soit retenue, il faut que les cotations des 2 échelles soient toutes 2 dans le bon intervalle donc il faut que **l'échelle de difficulté soit entre 7 et 11 ET que l'échelle de réalisation de la DT soit entre 2 et 4**. Notre objectif est de mettre en pratique cette phase de préparation du SCED pour pouvoir juger nos échelles, apporter des modifications pour les rendre plus précises et tenir compte de l'avis des patients.

2.7.3. Description des double-tâches

Tout d'abord, les revues sur ce sujet confirment que faire des tâches variées, motrice ou cognitive, favorisent l'apprentissage moteur et également le transfert de cet apprentissage dans la vie quotidienne (40). Dans un premier temps, une batterie d'exercices moteurs axés sur la marche et l'équilibre ainsi qu'une batterie d'exercices cognitifs adaptés à la MP ont été sélectionnés. Les tâches motrices retenues sont variées et intéressent différents critères comme le rythme, l'équilibre ou l'amplitude afin que chaque patient, en fonction de ces déficiences, ait un programme adapté (60).

Une liste de tâches cognitives extraites du test cognitif *PANDA* et du protocole *Duality Trial* a été sélectionnée (12,61). Les domaines cognitifs les plus touchés dans la maladie de Parkinson sont la mémoire de travail, la vitesse d'exécution et surtout les fonctions exécutives qui gèrent la planification, l'inhibition et la correction de l'action (11). Comme différentes voies neuronales peuvent être touchées dans la MP, les signes cliniques retrouvés diffèrent en fonction des patients et les atteintes cognitives sont multiples.

Cinq tâches motrices et 5 tâches cognitives ont été extraites d'études réalisées sur la DT dans la MP et 3 niveaux de difficulté pour chaque tâche ont été définis (tableau VI) (15-16). Ces 10 tâches sont combinées de façon à former 25 DT fixes. À cela, 5 tâches en situations

fonctionnelles, qui constituent déjà des DT, ont également été sélectionnées parmi des protocoles existants. Trois niveaux de difficultés ont été définis pour chacune. En conclusion, pour le SCED, une liste de 30 situations de DT avec différents niveaux de difficulté est proposée [ANNEXE VII].

Tableau VI : Description des exercices moteurs et cognitifs et leurs niveaux de difficultés

Exercices moteurs	Évolution possible
<u>TM 1</u> : Marcher sur place avec une hauteur de pas exagérée : « Stepping In Place » (35). Une marche haute ou un escabeau est placé devant le patient. Celui-ci doit lever son pied au niveau de la marche en alternant le pied droit et le pied gauche.	<u>Niveau 1</u> : Vitesse confortable d'exécution, yeux ouverts <u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse d'exécution, yeux ouverts <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux, vitesse rapide d'exécution
<u>TM 2</u> : Marcher en faisant des grands pas (12). Le patient se déplace dans un grand espace en exagérant la taille de ses pas et en gérant lui-même les directions qu'il prend.	<u>Niveau 1</u> : Faire des grands pas, vitesse confortable de marche <u>Niveau 2</u> : Faire des grands pas et augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Faire des grands pas, augmenter la vitesse de marche et fermer les yeux
<u>TM 3</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche (12). Le patient se déplace dans un grand espace en exagérant le balancement de ses bras et en gérant lui-même les directions qu'il prend (hormis pour le niveau 3 où l'examineur lui indique de tourner si nécessaire).	<u>Niveau 1</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche, vitesse confortable <u>Niveau 2</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche et augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche, augmenter la vitesse de marche et fermer les yeux
<u>TM 4</u> : S'asseoir et se lever d'une chaise plusieurs fois (12) Le patient se lève et s'assoit d'une chaise plusieurs fois à la suite, il peut s'aider des accoudoirs.	<u>Niveau 1</u> : Cadence confortable d'exécution <u>Niveau 2</u> : Augmenter la cadence d'exécution <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux et augmenter la cadence d'exécution

TM 5 : Marcher et tourner à droite au signal (12).

Le patient se déplace dans un grand espace et doit tourner à droite à chaque fois que l'examineur lui dit « tourne ». Pour le temps entre 2 changements de direction, l'examineur estime le nombre de secondes en fonction du niveau de difficulté.

Niveau 1 : Vitesse confortable de marche, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 10 s

Niveau 2 : Vitesse confortable de marche, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 7 s

Niveau 3 : Augmenter la vitesse de marche et temps entre 2 changements de direction aux alentours de 5 s

Exercices cognitifs	Évolution possible
TC 1 : Dire « oui » le mot « fraise » est prononcé mais ne rien dire quand un autre fruit est énoncé (12). Le MK lit un paragraphe qui contient différents noms de fruits et le patient doit dire « oui » quand il entend le mot fraise. La variante est une liste de fruits qui sera lu à haute voix par l'examineur et la consigne reste la même. [ANNEXE VIII] pour le paragraphe et la variante.	<u>Niveau 1</u> : Dire oui au mot « fraise » <u>Niveau 2</u> : Dire oui au mot « fraise » et « pêche » <u>Niveau 3</u> : Dire oui au mot « fraise » et « pêche », l'examineur parle plus vite et le mot « fraise » apparaît plus de fois dans le texte
TC 2 : Retrouver le mot associé au mot énoncé (62) Deux paires de mots sont énoncés au patient : téléphone/chaise, pull/tasse. L'examineur les répète 3 fois de suite au patient puis ce dernier doit trouver le mot associé au mot énoncé. Ex : « téléphone », le patient doit répondre « chaise »	<u>Niveau 1</u> : 2 paires de mots : téléphone/chaise, pull/tasse <u>Niveau 2</u> : 3 paires de mots : arbre/masque en plus <u>Niveau 3</u> : 4 paires de mots : bougie/cadre en plus

TC 3 : Compter le nombre de fois où apparaît le mot « chat » dans cette histoire (12).

Le MK lit un paragraphe où apparaît plusieurs fois le mot « chat ». Le patient doit, à la fin de la lecture du paragraphe par l'examineur, donner le nombre exact.

[ANNEXE VIII] pour l'histoire de départ et celle avec plus de fois le mot « chat ».

Niveau 1 : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît

Niveau 2 : Augmenter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît et compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît

Niveau 3 : Augmenter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît, compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît et l'examineur parle plus vite et moins distinctement

TC 4 : Partir de 100 et retrancher 5 à chaque fois (11)

Ex : 100-95-90-85...

Niveau 1 : Partir de 100 et retrancher 5

Niveau 2 : Partir de 100 et retrancher 7

Niveau 3 : Partir de 154 et retrancher 7 le plus vite possible

TC 5 : Nommer alternativement des mots en rapport avec les catégories suivantes : animaux et prénoms (62).

Niveau 1 : Catégories : animaux et prénoms

Niveau 2 : Catégories plus difficiles : singe et prénoms en M

Niveau 3 : Alternativement nommer 2 mots à la suite en rapport avec animaux puis 1 mot en rapport avec prénoms

Tableau VII : Description des exercices fonctionnels de DT et leurs évolutions

Exercices fonctionnels de double-tâche réalisés dans la vie quotidienne (12)	Évolution possible
TF 1 : Marcher et avoir une conversation Le patient marche librement en ayant simultanément une conversation avec le thérapeute.	<u>Niveau 1</u> : Marcher confortablement et parler de manière spontanée <u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche et parler de manière spontanée <u>Niveau 3</u> : Augmenter la vitesse de marche et parler plus rapidement

TF 2 : Décrire l'environnement présent lors de la marche	<u>Niveau 1</u> : Marcher confortablement et parler de manière spontanée
Le patient marche librement en décrivant l'environnement dans lequel il se trouve.	<u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche et parler de manière spontanée
	<u>Niveau 3</u> : Augmenter la vitesse de marche et parler plus rapidement
TF 3 : Sortir quelque chose de sa poche en marchant et le remettre	<u>Niveau 1</u> : Marcher confortablement
Le patient marche librement, sort un objet de sa poche et le remet. Il effectue cette action tout le long de la DT.	<u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Augmenter la vitesse de marche et mettre les mains en l'air à chaque fois que l'objet est sorti de la poche
TF 4 : Fermer les boutons ou la fermeture éclair de sa veste en marchant	<u>Niveau 1</u> : Marcher confortablement
Le patient marche librement et ferme et ouvre ses boutons/sa fermeture éclair. Il effectue cette action tout le long de la DT.	<u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Augmenter la vitesse de marche et fermer les boutons ou la fermeture éclair de sa veste plus rapidement
TF 5 : Tenir un objet en marchant	<u>Niveau 1</u> : Marcher confortablement avec un objet léger
Le patient marche librement en tenant un objet dans sa main, son bras étant tendu à 90° de flexion. Il effectue cette action tout le long de la DT.	<u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche avec un objet léger <u>Niveau 3</u> : Augmenter la vitesse de marche avec un objet plus lourd

2.7.4. Déroulement de la phase de préparation :

Dès lors où les patients ont été choisis en fonction des critères d'inclusion, la phase de préparation peut commencer. Alternant des phases « ON-OFF », les tests et le programme de DT doivent toujours être réalisés aux heures où les patients sont en phase ON, le traitement prit pouvant impacter leur motricité, leur stabilité posturale et leurs fonctions exécutives (14). L'examineur va faire tester aux patients les 30 DT, pendant 1 minute chacune, en modulant les niveaux de difficultés des tâches motrices et des tâches cognitives. Pour choisir de manière encore plus spécifique les DT pour chaque patient, il faut déterminer les niveaux de difficultés des 2 éléments composant la double-tâche, c'est-à-dire la tâche motrice et la tâche cognitive. Quand nous faisons tester chaque DT aux patients, nous commençons par le premier niveau pour les 2 éléments de la double-tâche. En fonction des résultats des échelles après 1 minute

de DT, soit nous pouvons, dès le niveau 1, dire que la DT est trop difficile et qu'elle ne sera pas incluse pour ce patient soit au contraire que le niveau 1 est trop facile et donc nous augmentons les niveaux petit à petit jusqu'à trouver les niveaux de difficulté pour la DT adaptés au patient. Si une DT est réalisée avec la tâche cognitive niveau 3 et la tâche motrice niveau 3 et que, d'après les échelles, cette DT est trop facile pour le patient alors elle ne sera pas incluse dans le SCED.

Exemple pour déterminer si la DT 1 sera incluse dans le SCED pour le patient 1 :

- Tâche motrice niveau 1 + tâche cognitive niveau 1 → échelle de difficulté à 2 et échelle de réalisation de la DT à 0 = DT 1 avec TM niveau 1 et TC niveau 1 trop facile pour le patient
- Tâche motrice niveau 2 + tâche cognitive niveau 1 → échelle de difficulté à 5 et échelle de réalisation de la DT à 1 = DT 1 avec TM niveau 2 et TC niveau 1 trop facile pour le patient
- Tâche motrice niveau 2 + tâche cognitive niveau 2 → échelle de difficulté à 8 et échelle de réalisation de la DT à 3 = DT numéro 1 avec TM niveau 2 et TC niveau 2 peut être incluse dans le SCED pour ce patient.

3. RÉSULTATS :

3.1. Informations tirées de notre étude préparatoire

3.1.1. Ce que nous avons pu mettre en place

Tout d'abord, notre étude a pu être faite sur un seul patient, de sexe masculin et âgé de 63 ans. Celui-ci rentrait dans nos critères d'inclusion : MoCA = 24, capable de marcher 10 minutes en continu sans aide technique et présentant des difficultés à la double-tâche d'après le questionnaire qu'il a rempli. Ce patient était dyskinétique au niveau de ses 2 membres inférieurs mais cela n'impactait pas sa vie quotidienne. Il présentait surtout des difficultés de coordination et d'attention. Ensuite, nous avons pu mettre en place des séances d'une heure 3 fois par semaine pendant 4 semaines complètes. Le critère de jugement principal a été appliqué à chaque séance. Chacune des 30 double-tâches a été réalisée par le patient et les 2 échelles ont été utilisées à chaque fois, ce qui nous a permis de les modifier au mieux. Nous avons distribué au patient le questionnaire à propos de son ressenti global concernant le programme de DT seulement à la fin des 4 semaines.

3.1.2. Critère de jugement principal

Un des marqueurs essentiels permettant de juger la faisabilité de notre SCED est le critère de jugement principal qui, pour rappel, doit être suffisamment sensible pour objectiver une modification du coût de la double-tâche sur la marche et doit être réalisable rapidement et de manière répétée. Le Timed Up and Go en simple tâche suivi du TUG en double-tâche avait été préalablement choisi. Dès les premières applications du test, nous nous sommes rendues compte que la distance de 6 mètres ne suffisait pas à rendre le test assez sensible pour objectiver des progrès en simple tâche et en double-tâche (moins d'une seconde de différence entre les 2 passages du test). Par conséquent, la différence de vitesse de marche entre les 2 passages du test était quasiment nulle, ce qui n'est pas pertinent pour le calcul du coût de la DT sur la marche [ANNEXE VIII]. Dès le départ, le critère de jugement principal initial a été remplacé par le Test des 10 mètres (TD10), qui est utilisé et validé pour apprécier la vitesse de marche et qui permet d'avoir une différence de temps assez grande entre le passage du test en simple tâche et en double-tâche (64). Nous avons gardé la même double-tâche prévue initialement pour le TUG DT.

Tableau VIII : Description du nouveau critère de jugement principal

Test des 10 mètres (65)			
Le patient commence le test debout à la première marque.			
DÉBUT DU PARCOURS	LIGNE DE DÉPART	LIGNE D'ARRIVÉE	FIN DU PARCOURS
Le patient est chronométré entre la deuxième marque et la troisième marque, située 10 mètres plus loin. Le patient parcourt en tout 14 mètres, à vitesse confortable où les 2 premiers mètres correspondent à la phase d'accélération pour atteindre une vitesse constante et les 2 derniers mètres à une phase de décélération. Les temps en secondes mis par le patient pour le test en tâche simple puis pour le test en double-tâche sont pris et la vitesse de marche en m/s puis le coût de la double-tâche sur la vitesse de marche sont calculés par la suite.			

Le patient a fait ce double test 3 fois par semaine pendant 4 semaines. La compréhension des consignes était bonne et la difficulté motrice interrogeant la marche était

adaptée au patient. De plus, le passage des 2 modalités du test d'affilés était suffisamment court pour pouvoir être fait régulièrement. À chaque passage des 2 tests, la différence de temps entre les 2 était suffisamment grande pour calculer le coût de la double-tâche : la moyenne de la différence de temps entre les deux tests était de 4,5 secondes. Cet écart de temps en secondes est assez élevé pour observer une variation significative du pourcentage du coût de la DT sur la marche, ce qui permet de tirer des résultats fiables du test. Suite à toutes ces constatations, le test des 10 mètres est retenu comme critère de jugement principal du SCED pour apprécier l'évolution du coût de la double-tâche sur la marche.

3.1.3. Critère de jugement secondaire

Comme dit précédemment, le PDQ-39 est un test validé pour évaluer la qualité de vie des patients parkinsoniens et rien n'était à évaluer dans le cadre de notre étude préparatoire. Il est donc inclus dans le SCED comme critère de jugement secondaire.

3.1.4. Échelle de difficulté

0	Pas d'effort = aucune difficulté	 Une des conditions pour que la DT puisse être incluse.
1	Extrêmement léger	
2		
3	Très facile	
4		
5	Facile	
6		
7	Relativement difficile = difficulté moyenne	
8		
9	Difficile	
10		
11	Très difficile	
12		
13	Extrêmement difficile	
14	Effort maximal = irréalisable	

Nous avons modifié l'échelle de Borg sur laquelle nous nous sommes basés au départ pour rajouter des explications à certaines cotations notamment pour les cotations extrêmes (0 et 14) et pour la cotation médiane (7) afin que cela soit plus simple pour le patient d'évaluer la difficulté de réalisation. L'intervalle n'a pas été modifié : il comprend les DT décrites par le patient comme « relativement difficiles » à « très difficiles ». En effet, dès que le patient juge la difficulté plus que « très difficile », il s'avère que la réalisation de la DT devient compliquée

et le patient se retrouve en situation d'échec. De même, quand il juge que la difficulté de réalisation est en dessous de « relativement difficile », l'exercice de DT est trop simple et la DT est la plupart du temps réalisée durant toute la minute d'évaluation. Nous pouvons donc en conclure que l'intervalle de départ s'avère être adapté.

Le fait qu'il y ait des cotations sans aucune explication permet que le patient ne soit pas trop influencé dans sa réponse et qu'il donne sa propre perception de la difficulté. Si chaque cotation était décrite en détail, cela fausserait les réponses du patient puisque les dénominations peuvent être interprétées différemment en fonction des personnes.

Nous avons d'ailleurs fait tester la même échelle au patient mais où toutes les cotations sont décrites, comme par exemple la cotation 2 correspondant à « très très facile » ou la cotation 12 à « très très difficile ». Le constat est que le patient hésite plus pour choisir et ne comprend pas toujours la nuance entre 2 cotations. Dans son questionnaire de ressenti, le patient stipule que l'échelle de difficulté de réalisation est plus adaptée quand toutes les cotations ne sont pas expliquées.

3.1.5. Échelle de réalisation de double-tâche

0	Toujours = 100%	
1	Presque toujours	
2	Très souvent	
3	Souvent = 50%	
4	Quelques fois	
5	Presque pas	
6	Pas du tout = 0%	

L'échelle jugeant de la réalisation de la double-tâche par le patient n'a pas été modifiée par rapport à celle choisie au départ. En effet, la différence entre chaque cotation est suffisamment précise pour permettre de choisir une cotation adaptée. L'intervalle défini pour pouvoir inclure une DT n'a pas été modifié non plus. Nous avons simplement ajouté une notion de pourcentage pour les cotations extrêmes et pour la cotation médiane afin d'avoir un repère lorsque nous renseignons l'échelle.

3.1.6. Niveau de difficulté

En appliquant chaque double-tâche au patient, nous nous sommes rendu compte que certains niveaux de difficultés n'étaient pas complètement adaptés à la DT correspondante. Cela concerne notamment le fait de fermer les yeux en marchant sous différentes modalités comme en faisant des grands pas ou en augmentant le balancement des bras. En effet, l'examineur doit en plus indiquer au patient de tourner quand il y a un obstacle devant lui, ce qui ajoute une tâche en plus et rend la réalisation compliquée. Pour simplifier cela, nous avons modifié les niveaux de difficultés présentés dans le tableau suivant.

Tableau X : Modifications apportées à certaines tâches

Tâche	Niveaux de difficulté initiaux	Niveaux de difficultés modifiés
« Marcher en faisant des grands pas »	<u>Niveau 1</u> : Marcher en faisant des grands pas, vitesse confortable de marche <u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux et augmenter la vitesse	<u>Niveau 1</u> : Marcher en faisant des grands pas, vitesse confortable de marche <u>Niveau 2</u> : Marcher en faisant des grands pas et augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Courir en faisant des grands pas
« Exagérer le balancement des bras à la marche »	<u>Niveau 1</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche, vitesse confortable de marche <u>Niveau 2</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche et augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche et augmenter la vitesse de marche et fermer les yeux	<u>Niveau 1</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche, vitesse confortable de marche <u>Niveau 2</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche et augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Courir en exagérant le balancement des bras à la marche

Pour la tâche cognitive « retrouver le mot associé au mot énoncé », afin qu'il n'y ait pas de phénomène d'apprentissage d'une séance à l'autre, il faut changer les paires de mots à chaque séance. L'examineur les choisit lui-même. De même, pour la tâche cognitive

« compter le nombre de fois où le mot chat est énoncé », il faut raconter une nouvelle histoire avec un nombre de mot « chat », ou autres mots, différents à chaque séance.

3.2. Description de la trame du SCED

Après une étape de préparation, de tests et de recherches scientifiques, un SCED peut être proposé. C'est un protocole construit pour inclure 3 patients. Dans la littérature, il y a beaucoup d'études décrivant des protocoles de 6 semaines avec entre 4 et 5 séances par semaine et incluant au moins 3 patients (41). La trame de celui qui suit s'applique au « patient 1 » de l'étude.

Tableau XI : Trame finale du SCED pour le patient 1

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine -1	T-1						
Semaine 1 = baseline	T1	T2	T3	T4	T5		
Semaine 2	T6	T7	T8	T9	T10		
Semaine 3	T11	T12	T13	T14	T15		
Semaine 4	T16	T17	T18	T19	T20		
Semaine 5	T21	T22	T23	T24	T25		
Semaine 6	T26	T27	T28	T29	T30		

	MDS-UPDRS partie III et IV, MoCA, Dual Task Questionnaire, 10 min en continu, choix des 10 DT
	Rééducation habituelle
	PDQ-39
	TD10 tâche simple + TD10 double-tâche
	Protocole de double-tâche + rééducation habituelle

La semaine -1 correspond à la période où les critères d'inclusion sont vérifiés et les 10 DT choisies pour chaque patient. Ensuite, en fonction des patients, suit une période de référence de 1, 2 ou 3 semaines où les critères de jugement principaux et secondaires commencent à être mesurés, afin de recueillir des données, sans que le programme de DT ne soit encore introduit. Puis, le programme de DT personnalisé est introduit en plus de la rééducation

habituelle, encore une fois à des temps différents selon les patients. Le critère de jugement principal, à savoir le test des 10 mètres, est appliqué 3 fois par semaine et le critère de jugement secondaire, le PDQ-39, est rempli par le patient 1 fois par semaine.

Dès que le programme de rééducation en DT commence, le patient fait 5 séances d'une heure par semaine, en plus de sa rééducation habituelle. Les exercices de DT alliant moteur et cognitif peuvent être fatigant à réaliser car la concentration requise est double. En prenant en compte le questionnaire concernant le ressenti du patient, nous jugeons que des séances d'une heure sont adaptées dans la mesure où la séance ne contient pas que des exercices de DT. En effet, elle se compose d'un échauffement de 10 minutes, de phases d'explications de chaque DT, d'essais de ces DT puis seulement ensuite de la réalisation de celles-ci en entier. La répétition 5 fois par semaine semble être également adaptée, bien que durant notre étude de faisabilité, le patient ne faisait que 3 séances d'une heure par semaine (voir la partie « discussion »).

3.3. Description du contenu d'une séance

3.3.1. Phase de préparation

La phase de préparation décrite en 3.7.4. est incluse telle quelle dans le protocole SCED. Elle permet de choisir les double-tâches adaptées à chaque patient afin de construire un programme de rééducation personnalisé à chacun. Les échelles utilisées à cette phase sont construites pour pouvoir juger également si une double-tâche peut être passée à un niveau supérieur au bout d'un certain temps d'entraînement.

3.3.2. Contenu d'une séance

Chaque séance dure 1 heure et cela chaque jour de la semaine pendant 3 à 5 semaines en fonction des patients. Toutes les séances commencent par un échauffement de 10 minutes en condition aérobie, soit sur tapis de marche soit sur cycloergomètre (66). De cette façon, les patients se trouvent dans de bonnes conditions musculaires pour commencer le programme de double-tâche et travaillent sur l'automatisme du mouvement. L'objectif est de faire 4 DT par séance d'une heure. Pour cela, le patient commence toujours par s'entraîner pendant quelques minutes pour la partie motrice de la double tâche et si besoin pour la partie cognitive.

Ensuite seulement, la DT est réalisée pendant quelques minutes et peut être répétée 2 fois. Au maximum, la réalisation d'une DT doit prendre 10 minutes.

Les 10 DT sont réparties sur une semaine complète de façon à ce que les patients ne fassent pas chaque jour les mêmes. À la fin de chaque semaine, les DT sont réévaluées en utilisant les 2 échelles précédentes. Ainsi, le niveau des composants moteurs et cognitifs peut être adapté pour que le niveau de difficulté de chaque DT se trouve toujours dans l'intervalle décrit.

Un point à prendre en compte est la fatigue du patient. Nous savons qu'un des symptômes non-moteurs de la maladie de Parkinson est la fatigue. En effet, les patients n'ont pas le même niveau de fatigue chaque jour et les résultats des tests ainsi que leur performance pendant les séances peuvent fluctuer (15). Il faut systématiquement, au début de chaque séance, interroger le patient afin de connaître son état de fatigue et de cette façon adapter le contenu de la séance. Le fait que le critère de jugement principal soit mesuré de façon répétée permet que les résultats obtenus à la fin du SCED soient significatifs même si le patient réalise de moins bons temps au TD10 de temps en temps.

4. DISCUSSION

L'objectif de ce travail est d'étudier la faisabilité du protocole SCED construit en amont et de juger les paramètres choisis afin de les modifier si nécessaire. L'objectif principal du SCED, une fois appliqué, est de répondre au questionnement : l'entraînement en double-tâche motrice et cognitive chez des patients parkinsoniens entraîne-t-il une modification de la qualité de la marche en double-tâche sur le court terme ? Étant donné le faible nombre de participants à l'étude, nos résultats ne sont pas pleinement significatifs. Cependant nous avons pu déceler des éléments à propos desquels il est intéressant de discuter.

4.1. Les différentes modalités du SCED

Le critère de jugement principal retenu est le test des 10 mètres, test validé pour l'évaluation de la marche dans la MP, par le calcul de la vitesse de marche. La Haute Autorité de Santé précise que sa sensibilité au changement ainsi que la fiabilité intra-observateurs sont très bonnes (4). De plus, la plupart des études s'intéressant à l'impact de la DT lors de la

marche prennent comme critère principal la vitesse de marche, quel que soit le test utilisé, comme le souligne la revue systématique de De Freitas et *al.* (67). Comme nous cherchons à calculer le coût de la double-tâche pour chaque passage de test puis à comparer l'évolution de ce coût, nous avons besoin d'un test où la différence de temps entre les 2 passages du test est sensible afin de tirer des résultats fiables.

Chaque choix de double-tâche inclue dans le programme de rééducation du SCED fait référence à des articles scientifiques contenant des protocoles de rééducation en DT notamment le *Duality Trial* (12,13). Les niveaux de difficultés des DT sont également inspirés d'études existantes et ont été complétés par des thérapeutes experts sur le terrain. Chaque tâche motrice et chaque tâche cognitive correspondent à des situations où des difficultés peuvent être retrouvées chez des patients atteints de la MP. Les exercices moteurs balayent les principales déficiences motrices impactant la marche à savoir l'akinésie, la rigidité et l'instabilité posturale. Les tâches cognitives sollicitent les principales fonctions cognitives pouvant être atteintes dans la MP : la mémoire, les fonctions exécutives, les capacités attentionnelles, le langage et les fonctions visuo-spatiales. En combinant chaque tâche motrice avec chaque tâche cognitive, de nombreuses double-tâches peuvent alors convenir à l'hétérogénéité des symptômes retrouvés chez les patients parkinsoniens. Comme exemple, le patient inclus dans notre étude préparatoire présentait principalement des difficultés attentionnelles, visuo-spatiales et de coordination. De ce fait, après avoir testé chacune des DT, seules les DT interrogeant ces déficiences ont pu être incluses dans son programme de DT suivant nos 2 échelles.

4.2. Limites et biais

Dans ce mémoire, il existe un biais de chronométrage car l'examineur effectue un chronométrage manuel pour la mesure du critère de jugement principal. En effet, cette méthode de mesure n'est pas précise puisqu'il y a un temps de latence entre le moment où le patient finit le test et le moment où l'examineur appuie sur le chronomètre pour stopper le chronométrage. Cependant, comme c'est le même examineur qui effectue chaque chronométrage, le biais est moindre. De plus, le protocole est élaboré pour être appliqué sur le terrain donc le critère de jugement principal est fait pour être inclus dans un contexte clinique qui ne nécessite pas une précision extrême. Le critère de jugement de cette étude comporte tout de même une limite matérielle puisque seul le temps en secondes est relevé durant le

passage du test. Il serait intéressant de mesurer d'autres paramètres de marche, en plus de la vitesse, pour affiner l'analyse et mieux appréhender l'évolution de ces paramètres.

Dans le cadre de l'étude préparatoire, chaque paramètre a été testé sur un seul patient car les conditions d'accueils actuelles des patients parkinsoniens ne permettaient pas d'avoir plus de patients disponibles sur notre lieu de stage. L'analyse d'un seul questionnaire du ressenti constitue un biais de sélection car il n'y a aucune comparaison possible. Un seul questionnaire ne représente pas la totalité des patients parkinsoniens. Cependant, les critères d'inclusion de cette population étant identiques, cela diminue le biais puisque l'état de leur maladie de Parkinson est plus ou moins similaire et leurs capacités se valent. De plus, le programme de DT présent dans le SCED est systématiquement adapté à chaque patient lors de la phase de préparation.

Il reste donc à discuter du critère de jugement principal et de la temporalité du SCED. Le Timed Up and Go a été remplacé pour le test des 10 mètres (TD10). En effet, le TUG n'est pas assez sensible pour objectiver un changement concernant le coût de la DT au fil des séances, la distance n'étant pas assez grande. Le TD10 est validé, utilisé couramment pour calculer la vitesse de marche et permet une évaluation sur une plus grande distance. De ce fait, une différence notable de vitesse de marche est retrouvée entre le test en ST et en DT, permettant de mettre en avant d'éventuelles modifications du pourcentage du coût de la DT lors de la marche. L'enchaînement des 2 tests, une fois en simple tâche et une fois en double-tâche ne prend pas plus d'une minute en tout. Nous avons conscience que le TD10 interroge moins les capacités fonctionnelles du patient que le TUG. C'est une décision délibérée puisque nous avons choisi d'observer l'évolution de la marche par le calcul du coût de la DT lors de la marche, le TD10 nous permettant de le faire. Hormis le passage du test en double-tâche qui peut poser des problèmes cognitivement, ce test ne représente donc pas une grande difficulté pour ces patients. La seule modalité où il est important de prendre en compte l'avis du patient est la temporalité : séance d'une heure, 5 fois par semaine, 6 semaines de protocole. Pour cela, dans notre étude de faisabilité, il aurait fallu réaliser les tests avec 2 patients minimum pour que les conclusions soient plus fiables.

Un autre biais ressort de notre étude préparatoire : un biais de temporalité. En effet, dans l'élaboration du SCED initial, nous souhaitons inclure 5 séances d'une heure par semaine pendant 6 semaines en nous basant sur des articles présents dans la littérature

scientifique. Au final, contraint par la durée de séjour du patient, seules 3 séances d'une heure par semaine pendant 4 semaines ont été proposées. Dans le questionnaire de ressenti distribué au patient à la fin des 4 semaines, un item concerne la possible réalisation d'un SCED durant 6 semaines avec 5 séances par semaine. Le patient a indiqué qu'il pensait cela réalisable en tenant compte de la fatigue engendrée sur 4 semaines. En prenant en compte l'avis du patient ainsi que la littérature scientifique sur le sujet, nous avons proposé un SCED d'une durée de 6 semaines comprenant 5 séances d'une heure de DT par semaine. Cependant, bien que le format du SCED proposé est méthodologiquement correct et adapté, il est difficilement applicable sur le terrain. En effet, au centre de rééducation et de réadaptation de Lay-Saint-Christophe, les patients atteints de la MP viennent pour des séjours de 4 semaines avec 3 ou 4 séances d'une heure de kinésithérapie par semaine ajoutées à de l'activité physique adaptée et/ou de l'orthophonie.

Une autre limite de ce SCED est le manque d'observation à long terme de l'effet de l'entraînement de la DT lors de la marche. Les recherches de Wong-Yu *et al.* ont mis en avant l'effet positif sur la marche d'un entraînement multidimensionnel axé sur l'équilibre chez des patients atteints de la maladie de Parkinson (68). Dans cette étude, l'équilibre est travaillé sous toutes ses formes pendant 8 semaines, dont un entraînement en DT dans la vie quotidienne comme marcher et parler à quelqu'un au téléphone en même temps. La conclusion de cette étude est que le temps au Timed Up and Go en DT a significativement diminué à 12 mois de la fin du protocole et que les capacités acquises en DT durent dans le temps. Cependant, de plus amples recherches doivent être menées pour préciser ces résultats (68).

4.3. Ouvertures

Pour préciser l'observation de la marche en DT et sortir du contexte clinique de rééducation, le laboratoire du mouvement apparaît intéressant. Pour affiner le critère de jugement principal, il est possible de s'intéresser à plusieurs critères concernant la qualité de marche en plus de la vitesse de marche. Les analyses dans les laboratoires du mouvement permettent de fournir un bilan détaillé et précis de la marche d'un patient. Dans le cadre d'une étude, les patients sont autorisés à venir dans ce laboratoire. Des capteurs sont placés sur les pieds et analysent les appuis au sol lors de la marche. Les données mesurées sont les suivantes : durées des différentes phases de simple et double appui, vitesse de marche, cadence, longueur du pas, longueur de l'enjambée, tracé des différentes composantes des forces au sol, tracé des trajectoires des centres de pression, vidéo face/profil (69). La

principale limite est la complexité de l'outil. Il est nécessaire d'être formé afin de maîtriser son utilisation et de pouvoir interpréter les résultats tirés de l'analyse de la marche du patient. Pour combiner l'idée d'un protocole conçu pour être appliqué dans un contexte clinique de rééducation avec des mesures précises des paramètres de marche, il est possible d'inclure une analyse dans le laboratoire du mouvement avant le début du protocole et après la fin du protocole. De cette façon, la potentielle évolution des paramètres de marche suite à un entraînement en DT peut être objectivée.

Une autre alternative est l'utilisation du système d'analyse de la marche *GAITRite*. De nombreuses études le considèrent comme un système très fiable pour mesurer de façon détaillée les paramètres de marche. Constituant un tapis d'environ 5 mètres de long comprenant de plus de 18000 capteurs, il mesure les pressions sous chaque pied et permet la quantification des paramètres spatiotemporels de la marche : la cadence, la vitesse de marche, la longueur du pas, la durée de la phase de double appui, la durée de la phase de simple appui (70). Un logiciel retranscrit les paramètres enregistrés par le tapis. Deux principales limites concernent le *GAITRite*, à savoir son coût financier ainsi que sa taille et son poids (71). Une étude récente compare la mesure des paramètres de marche avec le système *GAITRite* et avec un autre système portable : le *BTS G-Walk* chez des sujets sains et chez des sujets atteints de la MP (71). Il en ressort que ces 2 systèmes présentent de hautes similitudes dans la mesure du temps d'appui du pas et de la cadence. En revanche, la durée des phases du cycle de marche a montré une concordance plus faible. En conclusion, le système portable *BTS G-Walk* est une bonne alternative au système *GAITRite* pour évaluer les caractéristiques de la marche, à l'exception de la mesure des phases du cycle de marche. De plus, le coût financier est moindre comparé au *GAITRite* même s'il reste encore élevé. Des recherches supplémentaires doivent être menées concernant le *BTS G-Walk* pour l'améliorer et mieux évaluer sa concordance avec le *GAITRite*. De manière générale, il apparaît intéressant de faire des recherches supplémentaires concernant des appareils portables mesurant de manière fiable les paramètres de marche et peut-être par la suite de modifier le critère de jugement principal.

Une alternative à tout cela est de filmer chaque passage du TD10 et d'analyser différents paramètres de marche ou de stratégies de marche. Dans leur article, Criminger *et al.* utilisent une application analysant les mouvements en 2D lors de la marche selon les composantes suivantes : temps pour tourner (s), nombre de pas pour tourner, debout-assis,

nombre total de pas au cours du TUG, temps total du TUG (s), stratégie pour passer debout (description), stratégie pour passer assis (description). Le passage de chaque test est filmé puis importé sur le logiciel « Dartfish Express » afin d'être analysé en fonction des différents éléments cités précédemment (72). Dans le cadre de notre SCED, il est envisageable d'inclure une prise de vidéo de chaque passage de test afin de pouvoir analyser plus précisément la marche du patient en fonction des critères de l'étude de Criminger et *al.*. Le chronométrage des 2 passages du test serait toujours effectué et le coût de la DT toujours calculé. Cela paraît pertinent de comptabiliser les temps d'arrêts de la réalisation de la DT lors du test en double-tâche, pour enrichir encore plus l'analyse des paramètres spatio-temporels de la marche. De cette façon, il est possible de déterminer quels paramètres sont précisément impactés lors de la réalisation de la double-tâche.

Une solution pour pouvoir appliquer le protocole SCED proposé tel qu'il est, est de se renseigner dans d'autres centres de rééducation accueillant des patients parkinsoniens pour connaître la durée de séjour de ces patients. Plusieurs centres experts en France prennent en charge les patients parkinsoniens parmi eux le CHU de Strasbourg ou encore le CHU de Nancy. Ces patients font des séjours courts mais répétés environ tous les ans dans des centres qui comprennent un programme de rééducation pour la MP : comme exemples le centre de rééducation Jacques Parisot ou encore le centre de réadaptation de Quingey. Nous avons manqué de temps pour les contacter et les interroger sur leur façon de prendre en charge les patients atteints de MP mais il serait pertinent de le faire pour éventuellement appliquer notre SCED chez eux.

Une deuxième solution pour mettre en place ce SCED est de modifier ses modalités temporelles. Même si nous n'avons pas tiré de résultats quantitatifs des mesures prises pour le TD10, nous observons une tendance à la diminution du delta en secondes entre les 2 passages du test au fil des séances alors que le patient ne bénéficiait que de 3 séances par semaine pendant 4 semaines. Il est alors envisageable de raccourcir la durée totale du protocole à 4 semaines. La période de « baseline » serait donc raccourcie pour chaque patient, par exemple le patient 1 du SCED passerait d'une semaine de « baseline » à 3 jours de « baseline ». De cette manière, les patients commenceraient toujours le programme de DT de manière différée et aurait toujours une période sans entraînement en DT pour recueillir les mesures de départ. Les patients bénéficieraient de 3 séances d'une heure par semaine pendant 4 semaines et le critère de jugement principal serait mesuré à chaque séance. Quant

au critère de jugement secondaire, à savoir le PDQ-39 pour la qualité de vie, il serait toujours rempli par le patient une fois par semaine.

Tableau XII : proposition d'une nouvelle trame de SCED, patient 1

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine -1	T-1						
Semaine 1	T1		T2	T3			
Semaine 2	T4		T5	T6			
Semaine 3	T7		T8	T9			
Semaine 4	T10		T11	T12			

	MDS-UPDRS partie III et IV, MoCA, Dual Task Questionnaire, 10 min en continu, choix des 10 DT
	Période de baseline : rééducation habituelle
	PDQ-39
	TD10M simple tâche + TD10M double tâche
	Protocole de double-tâche + rééducation habituelle

Nous n'avons pas pu appliquer les modalités du SCED telle qu'elles ont été prédéfinies sur un patient présent au centre de rééducation et de réadaptation de Lay-Saint-Christophe. Ces modalités ont été choisies exclusivement d'après plusieurs articles scientifiques concernant notre sujet, tant pour le choix du critère de jugement principal que pour les modalités temporelles. Au final, en discutant avec différents thérapeutes du centre, nous nous sommes rendu compte que notre SCED ne représente pas totalement la réalité du terrain et qu'il nous manque du sens clinique pour qu'il puisse être applicable. Tout l'intérêt de notre travail, en plus de proposer un SCED optimal qui peut répondre à notre question de recherche, est de pouvoir l'appliquer. Il faut donc que le SCED soit à la fois méthodologiquement bien construit et adapté aux patients présents en centre de rééducation. Si nous réfléchissons de

manière rétrospective, cela aurait été judicieux de faire un travail en amont de notre mémoire pour se renseigner plus précisément sur la prise en charge des patients parkinsoniens en centre de rééducation. Nous aurions pu interroger différents professionnels de santé au travers d'un questionnaire ou d'entretiens semi-directifs et en même temps faire des recherches bibliographiques pour allier méthodologie et sens clinique.

Pour aller plus loin et pour pallier le souci de temporalité, les programmes d'auto-rééducation paraissent une bonne alternative. La plupart concernent des programmes d'auto-rééducation d'exercices en condition aérobie. Une étude en double-aveugle, contrôlée et randomisée, datant de 2019 arrive à la conclusion que les patients parkinsoniens atteints d'une déficience cognitive légère et faisant de l'auto-rééducation en condition aérobie chez eux améliorent leurs performances motrices en période OFF (73). Un programme de rééducation en double-tâche, divisé en séances au centre pendant 4 semaines puis en séance d'auto-rééducation en DT à la maison, peut être envisagé. Tous les patients venant pour 4 semaines, le même déroulé du SCED est conservé (le patient 1 commence la DT à la S2, le patient 2 à la S3 et le patient 3 à la S4). Le protocole ne dure plus 6 semaines complètes au centre, mais 4 semaines complètes au centre et 2 semaines en auto-exercices de DT. De cette manière tous les patients ont la même durée d'auto-exercices et il n'y a pas de biais. Une idée d'ouverture est de construire un programme d'auto-exercices basé sur les 10 DT choisies préalablement pour le patient. Un des principaux risques est le manque d'observance de la part des patients. Pour pallier à cela, il faut réfléchir à un moyen de vérifier s'ils sont assidus aux auto-exercices. Pour que les patients soient assidus à la suite du protocole de DT sous forme d'exercices à la maison, il est essentiel qu'ils comprennent les objectifs et les bénéfices du protocole. Il faut passer par une phase d'information sur la DT et la maladie de Parkinson dans laquelle les difficultés à la marche en condition de DT ainsi que les solutions pour améliorer cela sont évoquées. Les mécanismes physiopathologiques peuvent être expliqués de façon simplifiée aux patients afin qu'ils s'investissent dans leur auto-rééducation.

La notion de rééducation en condition de DT chez un patient atteint de la MP est une notion récente. En effet, la littérature à ce sujet est devenue abondante ces dernières années, notamment concernant les bénéfices sur la marche et sur la stabilité posturale que peut apporter une rééducation axée sur la DT (45). En centre de rééducation, les kinésithérapeutes incluent encore peu une dimension de double-tâche dans la rééducation qu'ils proposent. Pourtant, nous savons que la MP est associée à une dégradation des capacités cognitives,

notamment des fonctions exécutives, et de l'attention qui jouent un rôle dans la marche (8). Cela explique en partie les déficiences retrouvées à la marche en situation de DT, les déficiences motrices y participant aussi. Inclure une dimension cognitive en plus d'un travail moteur améliore la neuroplasticité et donc engendre une meilleure connexion neuronale et une demande attentionnelle à la marche moins importante puisque les capacités cognitives s'améliorent. L'automatisme motrice et donc la marche sont, de ce fait, également améliorées. Une étude contrôlée et randomisée datant de 2019 arrive à la conclusion qu'un entraînement en double-tâches motrices et cognitives est une bonne solution pour améliorer les capacités fonctionnelles de marche des patients parkinsoniens et que cela devrait faire partie de leur rééducation (46). Il peut être intéressant d'intégrer la partie « préparation du SCED » à un programme de rééducation pour les patients parkinsoniens en centre, phase dans laquelle les 10 DT par patient sont choisies en fonction des 2 échelles. Une fois les DT choisies, elles peuvent être appliquées sous forme d'exercices et intégrées dans la rééducation du patient. Au final, cela revient à transformer le SCED en programme de rééducation à part entière. Bien que le but du SCED est de prouver que l'entraînement en double-tâche améliore la marche chez des patients parkinsoniens, de nombreuses études ont déjà mis en avant les bénéfices sur la marche d'un programme de rééducation en double-tâche, comme dit précédemment. Ce qui diffère entre ces études et notre SCED est que le choix des exercices en DT est fait arbitrairement sans qu'il soit pleinement adapté à chaque patient. Finalement, au-delà du fait de prouver qu'un programme de rééducation en DT améliore la marche des patients atteints de MP, le but de ce SCED est de prouver que les exercices moteurs et cognitifs qu'il contient sont adaptés à la MP et qu'avec ces différentes modalités, le SCED peut valider nos hypothèses de départ. De plus, nous cherchons à personnaliser le programme de DT à chaque patient en fonction de ses déficiences, ce qui n'est pas le cas dans les études que nous avons consultées. De ces constatations, nous pouvons soulever l'idée que notre programme de DT, initialement prévu pour être appliqué dans le cadre du SCED, peut être considéré comme un moyen de rééducation pour des personnes atteintes de la MP puisque la rééducation en DT leur est bénéfique.

Cela serait aussi intéressant, dans le cadre de notre protocole SCED, de refaire des mesures à long terme pour voir si les effets de l'entraînement en double-tâche que nous proposons durent dans le temps. La solution la plus évidente apparaît être la suivante : après que le patient ait effectué le SCED en entier, il doit venir au centre 6 mois après puis 12 mois après afin de repasser le TD10 en simple tâche puis double-tâche ainsi que le PDQ-39. De

cette façon, nous pouvons nous rendre compte des effets à moyen et long terme sur la marche et sur la qualité de vie de notre programme de double-tâche.

Pour combiner toutes les idées énoncées précédemment, nous nous sommes renseignés sur un moyen de continuer l'entraînement en double-tâche après la fin du SCED et de continuer les mesures à moyen et long terme. Les ergothérapeutes utilisent un site appelé « *happyneuron* » pour entraîner la cognition chez les patients atteints de la MP. Ce site permet un entraînement cérébral complet en stimulant les 5 grandes fonctions cognitives : mémoire, attention, langage, fonctions exécutives et visuo-spatial (74). Un programme personnalisé est proposé en fonction de chaque patient. Tout ce qui est proposé sur ce site est tiré de sources scientifiques ayant une bonne validité. En effet, cela rejoint l'idée qu'entraîner ses capacités cognitives permet de les améliorer et par conséquent, d'après les constatations des études précédemment citées, cela a un impact bénéfique sur la marche. Ce site paraît intéressant pour continuer l'entraînement en double-tâche après le protocole et pour pouvoir refaire les tests à long terme. Les exercices en double-tâche proposés dans le SCED mêlent le moteur et le cognitif. Le site « *Happyneuron* » entraîne l'attention divisée cognitive, les tâches motrices sont donc absentes. Même si la forme de DT change, de nombreuses sources affirment que travailler les capacités cognitives seules est bénéfique pour le patient car cela participe à la création d'une réserve cognitive et cérébrale correspondant à une augmentation du nombre de neurones et de connexions neuronales (74). Ce serait donc la continuité de notre programme de rééducation en double-tâche. Pour cela, il est nécessaire de modifier le format du SCED de départ pour rajouter une partie d'entraînement cognitif à la maison qui suit la partie effectuée en centre de rééducation. Pour pouvoir juger de l'efficacité à long terme du programme de double-tâche sous cette forme, le TD10 doit être répété au moins 1 fois avant le début du programme à la maison et 1 fois à la fin de celui-ci.

5. CONCLUSION

La construction d'un SCED est une étape délicate et longue. Le choix de chaque paramètre doit être minutieux et réfléchi pour répondre au mieux à la problématique de départ. C'est un travail d'autant plus complexe quand l'objectif est l'adaptation d'un programme de double-tâche à chaque patient en fonction de l'expression de ses symptômes.

Les résultats obtenus suite à nos pré-tests sur un seul patient nous permettent d'inclure une étape de préparation au SCED dans laquelle les double-tâches sont choisies en fonction des déficiences de chaque patient, grâce à l'aide de 2 échelles. Utiliser une échelle de type *Borg*, basée sur la perception du patient de sa difficulté de réalisation, est un bon moyen pour choisir des situations de double-tâche adaptées aux déficiences du patient. De plus, corrélérer cela avec l'utilisation d'une échelle permettant à l'évaluateur d'objectiver la réalisation de la DT par le patient rend le choix des DT plus fiable. Suite à cette étude, nous avons également modifié le critère de jugement principal : le Timed Up and Go en simple tâche et double tâche, initialement choisi, a été remplacé par le Test des 10 mètres en ST et DT qui est plus sensible aux modifications du coût de la DT à la marche.

Cependant, une étude encore plus approfondie, incluant plusieurs patients, est nécessaire pour que le protocole SCED soit applicable sur le terrain. Des modifications et des ajouts sont à y apporter pour y parvenir. Pour que le SCED puisse être appliqué sur des patients présents en centre de rééducation, il faut modifier sa temporalité. Une solution possible est de modifier notre protocole pour qu'il contienne 4 semaines de rééducation en centre et 2 semaines d'auto-rééducation. Il serait également pertinent d'étudier plus en détail la qualité de marche des patients lors du passage des tests en incluant une séquence vidéo sur laquelle différents critères de marche peuvent être observés.

Malgré les biais, les résultats de nos pré-tests sont tout de même encourageants. En effet, la structure de base du SCED est construite en tenant compte de la littérature scientifique. C'est un protocole méthodologiquement correct et adapté pour l'étude des effets de l'entraînement en double-tâche lors de la marche. Nous avons également pu proposer un moyen pour personnaliser le programme de double-tâche à chaque patient grâce à l'utilisation de 2 échelles évaluant la difficulté de réalisation des situations en DT. Le vaste panel de DT proposées dans ce protocole, incluant plusieurs niveaux de difficulté chacune, permet à chaque patient d'avoir un programme de rééducation adapté à ses déficiences.

En conclusion, il serait intéressant de poursuivre cette étude de faisabilité sur plusieurs patients pour affiner chaque paramètre du SCED. La finalité étant que ce protocole puisse être appliqué sur le terrain et que des résultats puissent en être tirés.

BIBLIOGRAPHIE

1. De Morand, A. Pratique de la rééducation neurologique. 2^e éd. Issy-lès-Moulineaux: Elsevier Masson; 2014. 328 p.
2. Defebvre, L. Les nouveaux critères diagnostiques de maladie de Parkinson. *Prat Neurol - FMC*. févr 2017;8(1):3-7.
3. Tomlinson CL, Patel S, Meek C, Herd CP, Clarke CE, Stowe R, et al. Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;
4. HAS. Maladie de Parkinson et syndromes apparentés : techniques et modalités de la prise en charge non médicamenteuse des troubles moteurs [Internet]. 2016 [cité 22 oct 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2016-07/maladie_de_parkinson_et_syndromes_apparentes_-_fiche_memo.pdf
5. Grimes, D, Fitzpatrick, M, Gordon, J, Miyasaki, J, Fon EA, Schlossmacher, M, et al. Lignes directrices canadiennes sur la maladie de Parkinson. *CMAJ*. 2019;18.
6. Fénelon G, Salhi H. Troubles cognitifs légers et maladie de Parkinson. *NPG Neurol - Psychiatr - Gériatrie*. déc 2018;18(108):355-9.
7. Lévy-Chavagnat D. Une maladie neurodégénérative dominée par l'atteinte dopaminergique. *Actual Pharm*. oct 2009;48(489):12-5.
8. Kelly VE, Eusterbrock AJ, Shumway-Cook A. A Review of Dual-Task Walking Deficits in People with Parkinson's Disease: Motor and Cognitive Contributions, Mechanisms, and Clinical Implications. *Park Dis*. 2012;2012:1-14.
9. Salazar RD, Ren X, Ellis TD, Toraif N, Barthelemy OJ, Nearing S, et al. Dual tasking in Parkinson's disease: Cognitive consequences while walking. *Neuropsychology*. 2017;31(6):613-23.
10. Brauer SG, Morris ME. Can people with Parkinson's disease improve dual tasking when walking? *Gait Posture*. 2010;31(2):229-33.
11. Raffegau TE, Krehbiel LM, Kang N, Thijs FJ, Altmann LJP, Cauraugh JH, et al. A meta-analysis: Parkinson's disease and dual-task walking. *Parkinsonism Relat Disord*. 2019;62:28-35.
12. Strouwen C, Molenaar EALM, Keus SHJ, Münks L, Munneke M, Vandenberghe W, et al. Protocol for a randomized comparison of integrated versus consecutive dual task practice in Parkinson's disease: the DUALITY trial. *BMC Neurol*. 2014;14:61.
13. Strouwen C, Molenaar EALM, Münks L, Keus SHJ, Zijlmans JCM, Vandenberghe W, et al. Training dual tasks together or apart in Parkinson's disease: Results from the DUALITY trial: Training Dual Tasks Together or Apart in PD. *Mov Disord*. 2017;32(8):1201-10.

14. Haute Autorité de Santé. Guide de parcours de soin - Maladie de Parkinson [Internet]. 2016 [cité 6 oct 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide_parcours_de_soins_parkinson.pdf
15. Viallet F, Gayraud D, Bonnefoi B, Renie L, Aurenty R. Maladie de Parkinson idiopathique : aspects cliniques, diagnostiques et thérapeutiques. EMC - Neurol. 2010;7(2):1-30.
16. Espace réservés aux professionnels de santé concernés par la maladie de Parkinson [Internet]. Mirabelle Park. [cité 20 févr 2021]. Disponible sur: <https://www.mirabelle-park.fr/accueil-espace-pro>
17. Stuart S, Morris R, Giritharan A, Quinn J, Nutt JG, Mancini M. Prefrontal Cortex Activity and Gait in Parkinson's Disease With Cholinergic and Dopaminergic Therapy. *Mov Disord*. 2020;35(11):2019-27.
18. Wu T, Hallett M, Chan P. Motor automaticity in Parkinson's disease. *Neurobiol Dis*. 2015;82:226-34.
19. Gobbi LTB, Pelicioni PHS, Lahr J, Lirani-Silva E, Teixeira-Arroyo C, Santos PCR dos. Effect of different types of exercises on psychological and cognitive features in people with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Ann Phys Rehabil Med*. 2020;
20. Duchesne C, Lungu O, Nadeau A, Robillard ME, Boré A, Bobeuf F, et al. Enhancing both motor and cognitive functioning in Parkinson's disease: Aerobic exercise as a rehabilitative intervention. *Brain Cogn*. 2015;99:68-77.
21. Fatigue et autres signes non-moteurs [Internet]. France Parkinson. [cité 7 oct 2020]. Disponible sur: <https://www.franceparkinson.fr/la-maladie/symptomes/fatigue-et-autres-signes-non-moteurs/>
22. Reynolds GO, Otto MW, Ellis TD, Cronin-Golomb A. The Therapeutic Potential of Exercise to Improve Mood, Cognition, and Sleep in Parkinson's Disease: Exercise and Nonmotor Symptoms of PD. *Mov Disord*. 2016;31(1):23-38.
23. Debû B, De Oliveira Godeiro C, Lino JC, Moro E. Managing Gait, Balance, and Posture in Parkinson's Disease. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2018;18(5):23.
24. de Coene C. Intérêt du test de marche `` Functional Gait Assessment `` dans la prévention du risque de chute chez la personne âgée [Mémoire en masso-kinésithérapie]. [Brest]; 2018.
25. Franzoni L, Monteiro E, Oliveira H, da Rosa R, Costa R, Rieder C, et al. A 9-Week Nordic and Free Walking Improve Postural Balance in Parkinson's Disease. *Sports Med Int Open*. 2018;02(02):E28-34.

26. Mak MK, Wong-Yu IS, Shen X, Chung CL. Long-term effects of exercise and physical therapy in people with Parkinson disease. *Nat Rev Neurol*. 2017;13(11):689-703.
27. Grimes D, Fitzpatrick M, Gordon J, Miyasaki J, Fon EA, Schlossmacher M, et al. Canadian guideline for Parkinson disease. *Can Med Assoc J*. 2019;191(36):E989-1004.
28. HAS. Guide de promotion, consultation et prescription médicale d'activité physique et sportive pour la santé chez les adultes. [Internet]. 2019 [cité 3 nov 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-10/guide_aps_vf.pdf
29. Organisation mondiale de la santé. Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé. Genève: OMS; 2010.
30. Hötting K, Röder B. Beneficial effects of physical exercise on neuroplasticity and cognition. *Neurosci Biobehav Rev*. 2013;37(9):2243-57.
31. Loprinzi PD, Danzl MM, Ulanowski E, Paydo C. A pilot study evaluating the association between physical activity and cognition among individuals with Parkinson's disease. *Disabil Health J*. 2018;11(1):165-8.
32. Dashtipour K, Johnson E, Kani C, Kani K, Hadi E, Ghamsary M, et al. Effect of Exercise on Motor and Nonmotor Symptoms of Parkinson's Disease. *Park Dis*. 2015;2015:1-5.
33. Johansen-Berg H, Duzel E. Neuroplasticity: Effects of Physical and Cognitive activity on brain structure and function. *NeuroImage*. 2016;131:1-3.
34. Beck EN, Intzandt BN, Almeida QJ. Can Dual Task Walking Improve in Parkinson's Disease After External Focus of Attention Exercise? A Single Blind Randomized Controlled Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018;32(1):18-33.
35. Chomiak T, Watts A, Meyer N, Pereira FV, Hu B. A training approach to improve stepping automaticity while dual-tasking in Parkinson's disease: A prospective pilot study. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(5).
36. Chevalier N. Les fonctions exécutives chez l'enfant: Concepts et développement. *Can Psychol Can*. 2010;51(3):149-63.
37. Intzandt B, Beck EN, Silveira CRA. The effects of exercise on cognition and gait in Parkinson's disease: A scoping review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2018;95:136-69.
38. Hsiu-Chen C, Chiung-Chu C, Jiunn-Woei L, Wei-Da C, Yi-Hsin W, Ya-Ju C, et al. The effects of dual-task in patients with Parkinson's disease performing cognitive-motor paradigms. *J Clin Neurosci*. 2020;72:72-8.

39. San Martín Valenzuela C, Moscardó LD, López-Pascual J, Serra-Añó P, Tomás JM. Effects of Dual-Task Group Training on Gait, Cognitive Executive Function, and Quality of Life in People With Parkinson Disease: Results of Randomized Controlled DUALGAIT Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2020;101(11).
40. Yogev-Seligmann G, Giladi N, Brozgov M, Hausdorff JM. A Training Program to Improve Gait While Dual Tasking in Patients With Parkinson's Disease: A Pilot Study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93(1):176-81.
41. Krasny-Pacini A, Evans J. Single-case experimental designs to assess intervention effectiveness in rehabilitation: A practical guide. *Ann Phys Rehabil Med*. 2018;61(3):164-79.
42. da Silva FC, Iop R da R, de Oliveira LC, Boll AM, de Alvarenga JGS, Gutierrez Filho PJB, et al. Effects of physical exercise programs on cognitive function in Parkinson's disease patients: A systematic review of randomized controlled trials of the last 10 years. *PLOS ONE*. 2018;13(2).
43. Pena J, Ibarretxe-Bilbao N, Garcia-Gorostiaga I, Gomez-Beldarrain MA, Diez-Cirarda M, Ojeda N. Improving functional disability and cognition in Parkinson disease: Randomized controlled trial. *Neurology*. 2014;83(23):2167-74.
44. Geroi C, Nonnekes J, de Vries NM, Strouwen C, Smania N, Tinazzi M, et al. Does dual-task training improve spatiotemporal gait parameters in Parkinson's disease? *Parkinsonism Relat Disord*. 2018;55:86-91.
45. Li Z, Wang T, Liu H, Jiang Y, Wang Z, Zhuang J. Dual-task training on gait, motor symptoms, and balance in patients with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2020;34(11):1355-67.
46. Yang Y-R, Cheng S-J, Lee Y-J, Liu Y-C, Wang R-Y. Cognitive and motor dual task gait training exerted specific training effects on dual task gait performance in individuals with Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study. *King CE, éditeur. PLOS ONE*. 2019;14(6).
47. Nasreddine Z. MoCA instructions french version [Internet]. 2010 [cité 25 janv 2021]. Disponible sur: https://www.mocatest.org/wp-content/uploads/2015/tests-instructions/MoCA-Instructions-French_version_7.2.pdf
48. Nasreddine Z. test MoCA [Internet]. 2010 [cité 25 janv 2021]. Disponible sur: [mocatest.org](https://www.mocatest.org)
49. Evans JJ, Greenfield E, Wilson BA, Bateman A. Walking and talking therapy: Improving cognitive-motor dual-tasking in neurological illness. *J Int Neuropsychol Soc*. 2009;15(1):112-20.

50. Nonnekes J, Dibilio V, Barthel C, Solis-Escalante T, Bloem BR, Weerdesteyn V. Understanding the dual-task costs of walking: a StartReact study. *Exp Brain Res*. 2020;238(5):1359-64.
51. Cedervall Y, Stenberg AM, Åhman HB, Giedraitis V, Tinmark F, Berglund L, et al. Timed Up-and-Go Dual-Task Testing in the Assessment of Cognitive Function: A Mixed Methods Observational Study for Development of the UDDGait Protocol. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(5):1715.
52. Timed Up and Go | RehabMeasures Database [Internet]. [cité 7 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/timed-and-go#parkinsons-disease>
53. Tallberg IM, Ivachova E, Jones Tinghag K, Östberg P. Swedish norms for word fluency tests: FAS, animals and verbs. *Scand J Psychol*. 2008;49(5):479-85.
54. Onder H, Ozyurek O. The impact of distinct cognitive dual-tasks on gait in Parkinson's disease and the associations with the clinical features of Parkinson's disease. *Neurol Sci* [Internet]. 4 nov 2020 [cité 16 déc 2020]; Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s10072-020-04874-9>
55. Zirek E, Ersoz Huseyinsinoglu B, Tufekcioglu Z, Bilgic B, Hanagasi H. Which cognitive dual-task walking causes most interference on the Timed Up and Go test in Parkinson's disease: a controlled study. *Neurol Sci*. déc 2018;39(12):2151-7.
56. Chen K, Yang Y-J, Liu F-T, Li D-K, Bu L-L, Yang K, et al. Evaluation of PDQ-8 and its relationship with PDQ-39 in China: a three-year longitudinal study. *Health Qual Life Outcomes*. 2017;15(1):170.
57. Williams N. The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occup Med*. juill 2017;67(5):404-5.
58. Delignières D. Validation d'une échelle de catégories pour la perception de la difficulté. *revue STAPS*. 1994;(34):77-88.
59. Shariat A, Cleland JA, Danaee M, Alizadeh R, Sangelaji B, Kargarfard M, et al. Borg CR-10 scale as a new approach to monitoring office exercise training. *Work*. 2018;60(4):549-54.
60. Cilia R, Cereda E, Akpalu A, Sarfo FS, Cham M, Laryea R, et al. Natural history of motor symptoms in Parkinson's disease and the long-duration response to levodopa. *Brain*. 2020;143(8):2490-501.
61. Kalbe E, Riedel O, Kohn N, Dodel R, Calabrese P, Kessler J. Sensitivität und Spezifität des „Parkinson Neuropsychometric Dementia Assessment“ (PANDA): Ergebnisse der GEPAD-Studie. *Aktuelle Neurol*. avr 2007;34(3):140-6.

62. Gasser A-I, Kalbe E, Calabrese P, Kessler J, Von Allmen G, Rossier P. French translation and normation of the Parkinson neuropsychometric dementia assessment (PANDA). *J Neurol Sci.* 2011;310(1-2):189-93.
63. Morenilla L, Márquez G, Sánchez JA, Bello O, López-Alonso V, Fernández-Lago H, et al. Postural Stability and Cognitive Performance of Subjects With Parkinson's Disease During a Dual-Task in an Upright Stance. *Front Psychol.* 2020;11:1256.
64. Mourey F. Marche et double tâche : quelles applications en rééducation gériatrique ? *Mens Prat Tech Kinésithérapeute* [Internet]. 10 oct 2013 [cité 23 janv 2021];547. Disponible sur: <https://www.ks-mag.com/article/960-marche-et-double-tache-queelles-applications-en-reeducation-geriatrique>
65. Santos L, Fernandez-Rio J, Winge K, Barragán-Pérez B, González-Gómez L, Rodríguez-Pérez V, et al. Effects of progressive resistance exercise in akinetic-rigid Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2017;53(5):13.
66. Ahlskog JE. Aerobic Exercise: Evidence for a Direct Brain Effect to Slow Parkinson Disease Progression. *Mayo Clin Proc.* mars 2018;93(3):360-72.
67. De Freitas TB, Leite PHW, Doná F, Pompeu JE, Swarowsky A, Torriani-Pasin C. The effects of dual task gait and balance training in Parkinson's disease: a systematic review. *Physiother Theory Pract.* 2020;36(10):1088-96.
68. Wong-Yu ISK, Mak MKY. Multi-dimensional balance training programme improves balance and gait performance in people with Parkinson's disease: A pragmatic randomized controlled trial with 12-month follow-up. *Parkinsonism Relat Disord.* 2015;21(6):615-21.
69. Beyaert C. ANALYSE DU MOUVEMENT [Internet]. www.kine-nancy.eu. [cité 9 avr 2021]. Disponible sur: <https://www.kine-nancy.eu/analyse-du-mouvement>
70. GAITRite | World Leader in Temporospacial Gait Analysis [Internet]. [cité 6 mars 2021]. Disponible sur: <https://www.gaitrite.com/>
71. Agreement between the GAITRite® System and the Wearable Sensor BTS G-Walk® for measurement of gait parameters in healthy adults and Parkinson's disease patients [PeerJ] [Internet]. [cité 28 févr 2021]. Disponible sur: <https://peerj.com/articles/8835/#>
72. Criminger C, Swank C. Impact of dual-tasking on mobility tasks in Parkinson's disease as described through 2D kinematic analysis. *Aging Clin Exp Res.* 2020;32(5):835-40.
73. van der Kolk NM, de Vries NM, Kessels RPC, Joosten H, Zwinderman AH, Post B, et al. Effectiveness of home-based and remotely supervised aerobic exercise in Parkinson's disease: a double-blind, randomised controlled trial. *Lancet Neurol.* 2019;18(11):998-1008.

74. Qu'est ce que la méthode HAPPYneuron ? | Entraînement cérébral et jeux cognitifs [Internet]. [cité 13 mars 2021]. Disponible sur: <http://www.happyneuron.fr/la-methode/qu-est-ce-que-la-methode-happyneuron>

75. International Parkinson and Movement Disorders. MDS UPDRS rating scales [Internet]. 2017 [cité 4 nov 2020]. Disponible sur: https://www.movementdisorders.org/MDS-Files1/PDFs/MDS-UPDRS-Rating-Scales/MDS_UPDRS_French_Offical_Translation_FINAL.pdf

ANNEXES :

ANNEXE I : Critères diagnostiques cliniques de la maladie de Parkinson idiopathique (MPi) selon la Société britannique de la maladie de Parkinson.

ANNEXE II : Test MoCA.

ANNEXE III : Dual-Tasking Questionnaire.

ANNEXE IV : Échelle MDS-UPDRS, partie III et IV en partie.

ANNEXE V : Questionnaire validé concernant la qualité de vie chez les patients atteints de la MPI (PDQ-39).

ANNEXE VI : Questionnaire du ressenti du patient concernant le protocole.

ANNEXE VII : Liste des 30 doubles tâches.

ANNEXE VIII : Textes utilisés pour les tâches cognitives s'y référant.

ANNEXE IX : Comparaison des mesures prises lors du passage du TUG ST et du TUG DT ainsi que du TD10M ST et TD10 DT.

ANNEXE I : Critères diagnostiques cliniques de la maladie de Parkinson idiopathique (MPi) selon la Société britannique de la maladie de Parkinson (15).

Première étape : diagnostic d'un syndrome parkinsonien	Bradykinésie + au moins l'un des trois symptômes suivants : - rigidité - tremblement de repos (4 à 6 Hz) - instabilité posturale non ataxique
Deuxième étape : exclusion des diagnostics autres que la MPi	<i>Absence de symptômes atypiques</i> - crises oculogyres - rémission prolongée - signes strictement unilatéraux après 3 ans d'évolution - paralysie supranucléaire du regard - signes cérébelleux - dysautonomie sévère précoce - démence sévère précoce avec troubles du langage, de la mémoire et apraxie - signe de Babinski - réponse négative à une posologie suffisante de L-dopa <i>Absence d'étiologie en faveur d'un diagnostic autre que celui de MPi</i> - antécédents d'accidents vasculaires cérébraux avec progression en « marche d'escalier » du syndrome parkinsonien, de traumatismes crâniens répétés, d'encéphalite certaine - traitement par neuroleptiques au moment du début des symptômes - existence de plus d'un autre cas dans la famille proche - existence d'une tumeur cérébrale ou d'hydrocéphalie communicante sur la scanographie cérébrale - exposition au MPTP
Troisième étape : critères de diagnostic positif de la MPi (trois ou plus sont nécessaires)	- début unilatéral - présence d'un tremblement de repos - aggravation progressive - asymétrie persistante avec symptôme du côté atteint au début montrant une plus grande sensibilité à la dopathérapie (amélioration de 70 % à 100 %) - mouvements anormaux involontaires sous dopathérapie d'intensité sévère - réponse positive à la dopathérapie durant 5 ans ou plus - évolution clinique sur 10 ans ou plus

MPTP : méthylphényl-tétrahydropyridine.

ANNEXE II : Test MoCA (47,48)

MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)

Version 7.1

FRANÇAIS

NOM :

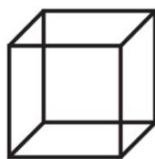
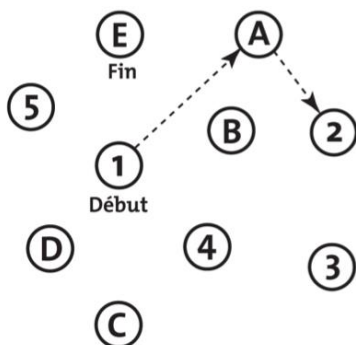
Scolarité :

Sexe :

Date de naissance :

DATE :

VISUOSPATIAL / EXÉCUTIF



Copier
le cube

Dessiner HORLOGE (11 h 10 min)
(3 points)

POINTS

[]

[]

[]

[]

[]

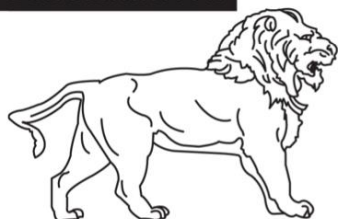
___/5

Contour

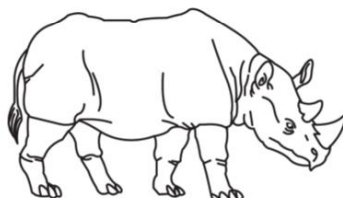
Chiffres

Aiguilles

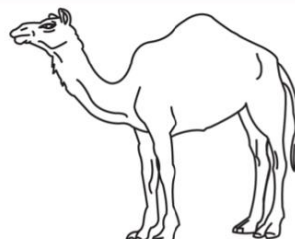
DÉNOMINATION



[]



[]



[]

___/3

MÉMOIRE

Lire la liste de mots,
le patient doit répéter.
Faire 2 essais même si le 1er essai est réussi.
Faire un rappel 5 min après.

1^{er} essai

2^{ème} essai

VISAGE

VELOURS

ÉGLISE

MARGUERITE

ROUGE

Pas de point

ATTENTION

Lire la série de chiffres (1 chiffre/ sec.).

Le patient doit la répéter. [] 2 1 8 5 4

Le patient doit la répéter à l'envers. [] 7 4 2

___/2

Lire la série de lettres. Le patient doit taper de la main à chaque lettre A. Pas de point si 2 erreurs

[] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOFAB

___/1

Soustraire série de 7 à partir de 100.

[] 93

[] 86

[] 79

[] 72

[] 65

4 ou 5 soustractions correctes : 3 pts, 2 ou 3 correctes : 2 pts, 1 correcte : 1 pt, 0 correcte : 0 pt

___/3

LANGAGE

Répéter : Le colibri a déposé ses œufs sur le sable. [] L'argument de l'avocat les a convaincus. []

___/2

Fluidité de langage. Nommer un maximum de mots commençant par la lettre «F» en 1 min

[] _____ (N ≥ 11 mots)

___/1

ABSTRACTION

Similitude entre ex : banane - orange = fruit [] train - bicyclette [] montre - règle

___/2

RAPPEL

Doit se souvenir des mots
SANS INDICES

VISAGE

VELOURS

ÉGLISE

MARGUERITE

ROUGE

Points pour rappel SANS INDICES seulement

___/5

Optionnel

Indice de catégorie

Indice choix multiples

VISAGE

VELOURS

ÉGLISE

MARGUERITE

ROUGE

Points pour rappel SANS INDICES seulement

___/5

ORIENTATION

[] Date

[] Mois

[] Année

[] Jour

[] Endroit

[] Ville

___/6

© Z.Nasreddine MD

www.mocatest.org

Normal ≥ 26 / 30

TOTAL

___/30

Administré par : _____

Ajouter 1 point si scolarité ≤ 12 ans

ANNEXE III : Dual-Tasking Questionnaire (49)

Les questions suivantes sont en rapport avec des problèmes que tout le monde peut avoir de temps en temps mais certains peuvent arriver plus souvent que d'autres. Nous voulons savoir à quelle fréquence ces difficultés sont apparues chez vous ces dernières semaines. Il y a 5 options allant de « très souvent » à « jamais » ou « pas applicable ». Veuillez cocher la case qui vous semble appropriée.

<i>Avez-vous des difficultés dans les tâches suivantes ?</i>	Très souvent	Souvent	Parfois	Jamais	Pas applicable
1. Prêter attention à plus d'une chose à la fois.					
2. Avoir besoin d'arrêter une activité pour parler.					
3. Ne pas écouter les autres vous parler quand vous faites autre chose en même temps.					
4. Suivre ou prendre part à une conversation où plusieurs personnes parlent en même temps.					
5. La marche se détériore quand vous parlez ou écoutez quelqu'un.					
6. Être dans vos pensées et ne pas remarquer ce qui se passe autour de vous.					
7. Renverser un verre alors que vous le teniez.					
8. Renverser un verre alors que vous le teniez et que vous parliez en même temps.					
9. Foncer dans des gens ou faire tomber des choses quand vous faites autre chose en même temps.					
10. Manger et regarder la télévision ou écouter la radio en même temps.					

ANNEXE IV : Échelle MDS-UPDRS, seulement les sous-parties des parties III et IV qui nous intéressent (75)

PARTIE III : EXAMEN MOTEUR

Vue d'ensemble : Cette partie de l'échelle évalue les signes moteurs de la maladie de Parkinson. En administrant la partie III de la MDS-UPDRS, l'investigateur devra respecter les directives suivantes :

En haut du formulaire, notez si le patient est sous médicament pour traiter les symptômes de la maladie de Parkinson et, s'il est sous lévodopa, à quand remonte la dernière dose.

De même, si le patient reçoit une médication pour traiter les symptômes de la maladie de Parkinson, notez l'état clinique du patient en utilisant les définitions suivantes :

ON : état fonctionnel type quand les patients prennent un traitement médical et répondent bien.

OFF : état fonctionnel type quand les patients ont une mauvaise réponse malgré le fait qu'ils prennent leurs médicaments.

L'investigateur devra : « évaluer ce que vous voyez ». De l'avis général, des problèmes médicaux simultanés tels qu'un accident vasculaire cérébral, une paralysie, de l'arthrose, une contracture, et des problèmes orthopédiques comme une prothèse de hanche ou d'un genou, et une scoliose, peuvent interférer avec des items individuels dans l'examen moteur. Dans des situations où il est absolument impossible d'évaluer (amputations, paralysie, membre dans un plâtre) utilisez la notation NE pour Non Evaluable. Autrement, évaluer la performance de chaque tâche comme le patient l'exécute dans le contexte des co-morbidités.

Tous les items doivent avoir une note entière (pas de demi-point, pas de score manquant).

Des instructions spécifiques sont données pour l'évaluation de chaque item. Elles devront être suivies dans tous les cas. L'investigateur fait la démonstration pendant qu'il décrit les tâches que le patient doit accomplir, et évalue la fonction immédiatement après. Pour le mouvement spontané global et les items de tremblement de repos (3.14 et 3.17), ces items ont été placés délibérément à la fin de l'échelle car l'information clinique appropriée au score sera obtenue à partir de l'examen entier.

A la fin de l'évaluation, indiquez si la dyskinésie (chorée ou dystonie) était présente au moment de l'examen, et si cela était le cas si ces mouvements ont interféré avec l'examen moteur.

3a Le patient reçoit-il des médicaments pour traiter les symptômes de la maladie de Parkinson ?

☐ NON ☐ OUI

3b Si le patient reçoit des médicaments pour traiter les symptômes de la maladie de Parkinson, notez l'état clinique du patient en utilisant les définitions suivantes :

☐ ON. ON correspond à l'état fonctionnel type quand les patients reçoivent leur(s) médication(s) et ont une bonne réponse.

☐ OFF. OFF correspond à l'état fonctionnel type quand les patients ont une mauvaise réponse malgré le fait qu'ils prennent des médicaments.

3c Le patient est-il sous lévodopa ? ☐ NON ☐ OUI

3.C1 Si oui, minutes écoulées depuis la dernière dose de lévodopa : _____

3.8 AGILITE DE LA JAMBE

Instructions à l'investigateur : Installez le patient assis dans un fauteuil à dossier droit et accoudoirs. Le patient doit avoir les deux pieds confortablement au sol. Testez chaque jambe séparément. Faites la démonstration de la tâche, mais ne continuez pas à effectuer la tâche pendant que le patient est testé. Donnez au patient, l'instruction de mettre le pied au sol dans une position confortable et puis de lever et de taper le pied au sol 10 fois aussi haut et rapidement que possible. Évaluez chaque côté séparément en évaluant la vitesse, l'amplitude, les hésitations, les haltes et la diminution de l'amplitude.

- 0 : Normal : Aucun problème.
- 1 : Minime : N'importe laquelle des situations suivantes : a) le rythme régulier est cassé par une ou deux interruptions ou hésitations du mouvement , b) ralentissement minime ; c) l'amplitude diminue vers la fin de la tâche.
- 2 : Léger : N'importe laquelle des situations suivantes : a) 3 à 5 interruptions pendant les mouvements ; b) léger ralentissement ; c) l'amplitude diminue à la moitié de la tâche.
- 3 : Modéré : N'importe laquelle des situations suivantes : a) plus de 5 interruptions pendant le mouvement ou au moins un arrêt prolongé (blocage) dans le mouvement en cours ; b) ralentissement modéré de la vitesse ; c) l'amplitude diminue après le premier tapotement.
- 4 : Sévère : Ne peut pas ou peut seulement à peine effectuer la tâche à cause du ralentissement, des interruptions ou des diminutions d'amplitude.

ED

☐

EG

☐

3.9 LEVER DU FAUTEUIL

Instructions à l'investigateur : Installez le patient assis dans un fauteuil à dossier droit et accoudoirs, les deux pieds au sol et bien enfoncé dans la chaise (si le patient n'est pas trop petit). Demandez au patient de croiser les bras sur la poitrine et puis de se lever. Si le patient ne réussit pas, répétez cet essai jusqu'à un maximum de 2 fois plus. S'il ne réussit toujours pas, autorisez le patient à s'avancer au bord de la chaise pour se lever les bras croisés sur la poitrine. Autorisez seulement un essai dans cette position. S'il ne réussit pas, autorisez le patient à se soulever en s'aidant de ses mains sur les accoudoirs de la chaise. Autorisez un maximum de 3 essais de poussées. S'il ne réussit toujours pas aidez le patient à se lever. Après que le patient soit debout, observez la posture pour l'item 3.13.

- 0 : Normal : Aucun problème. Capable de se lever rapidement sans hésitation.
- 1 : Minime : Le lever est plus lent que la normale ; ou peut avoir nécessité plus d'un essai ; ou peut avoir besoin de s'avancer au bord du fauteuil pour se lever. Pas besoin d'utiliser les accoudoirs du fauteuil.
- 2 : Léger : Se lève en s'aidant des accoudoirs du fauteuil sans difficulté.
- 3 : Modéré : A besoin de s'aider pour se lever, mais a tendance à tomber en arrière ; ou peut devoir essayer plus d'une fois en utilisant les accoudoirs du fauteuil, mais peut se lever sans aide.
- 4 : Sévère : Incapable de se lever sans aide.

SCORE

☐

3.10 MARCHÉ

Instructions à l'investigateur : On évalue la marche de la meilleure façon en faisant que le patient marche en s'éloignant et puis revienne vers l'investigateur de façon à ce que les deux côtés, droit et gauche du corps, puissent être facilement observés et simultanément. Le patient devra marcher au moins 10 m puis tourner et revenir vers l'investigateur. Cet item mesure des comportements multiples : l'amplitude de la foulée, la vitesse de la foulée, la hauteur à laquelle le pied est soulevé, la frappe du talon pendant la marche, la façon de pivoter, et le ballant des bras, mais non le blocage de la marche (freezing). Évaluez aussi pour « blocage de la marche » (freezing) (item suivant 3.11) pendant que le patient marche. Observez la posture pour l'item 3.13.

- 0 : Normal : Aucun problème.
- 1 : Minime : Déambulation autonome avec altération minime de la marche.
- 2 : Léger : Déambulation autonome mais avec une altération substantielle de la marche.
- 3 : Modéré : Nécessite un dispositif d'assistance pour une marche sûre (canne, déambulateur), mais pas d'aide humaine.
- 4 : Sévère : Ne peut pas marcher du tout ou seulement avec l'aide d'une autre personne.

3.11 BLOCAGE DE LA MARCHÉ (FREEZING)

Instructions à l'investigateur : Pendant l'évaluation de la marche, évaluez aussi la présence d'épisodes de blocage de marche (freezing). Observez l'hésitation au démarrage et les mouvements de piétinements particulièrement au demi-tour et en atteignant la fin de la tâche. Dans la mesure autorisée par leur sécurité, les patients ne peuvent pas utiliser des astuces sensorielles pendant l'évaluation.

- 0 : Normal : Pas de blocage.
- 1 : Minime : Se bloque au démarrage, au demi-tour ou en passant le seuil d'une porte avec un seul arrêt durant n'importe lequel de ces événements, mais ensuite continue de façon unie sans blocage pendant la marche en ligne droite.
- 2 : Léger : Se bloque au démarrage, au demi-tour ou en passant le seuil d'une porte avec plus d'un seul arrêt durant n'importe laquelle de ces activités, mais continue de façon unie sans blocage pendant la marche en ligne droite.
- 3 : Modéré : Se bloque une fois pendant la marche en ligne droite.
- 4 : Sévère : Se bloque plusieurs fois pendant la marche en ligne droite.

SCORE

3.12 STABILITE POSTURALE

Instructions à l'investigateur : Le test examine la réaction à un déplacement soudain du corps produit par une poussée rapide et énergique sur les épaules, tandis que le patient est debout, les yeux ouverts, les pieds confortablement séparés et parallèles. Test de rétropulsion. Tenez vous derrière le patient et indiquez lui ce qu'il va se passer. Expliquez lui, qu'il ou elle, est autorisé(e) à faire un pas en arrière pour éviter de tomber. Il devrait y avoir un mur solide derrière l'examineur, à au moins 1 ou 2 m de distance pour permettre l'observation du nombre de pas rétropulsifs. La première poussée est une démonstration instructionnelle et est intentionnellement plus légère et non évaluée. La deuxième fois, les épaules sont tirées brusquement et énergiquement vers l'investigateur avec assez de force pour déplacer le centre de gravité de telle sorte que le patient DOIT faire un pas en arrière. L'investigateur a besoin d'être près pour rattraper le patient mais doit se tenir suffisamment en arrière de façon à laisser assez de place pour que le patient puisse faire plusieurs pas et retrouver son équilibre. N'autorisez pas le patient à fléchir le corps anormalement en avant pour anticiper l'impact. Observez le nombre de pas vers l'arrière ou la chute. On considère le test comme normal tant que le malade ne fait pas plus de 2 pas (2 pas y compris) en arrière pour retrouver son équilibre, de telle sorte que les évaluations anormales commencent à partir de 3 pas. Si le patient ne comprend pas le test, l'investigateur peut le répéter de façon à ce que son évaluation corresponde à une estimation qu'il considère reflétant les limites du patient, plutôt que son incompréhension du test ou son manque de préparation. Observez la posture debout pour l'item 3.13.

- | | |
|--------------|---|
| 0 : Normal : | Aucun problème : Retrouve son équilibre avec 1 ou 2 pas. |
| 1 : Minime : | 3 à 5 pas, mais le sujet retrouve son équilibre sans aide. |
| 2 : Léger : | Plus de 5 pas, mais le sujet retrouve son équilibre sans aide. |
| 3 : Modéré : | Tient l'équilibre debout en sécurité, mais avec absence de réponse posturale ; chute s'il n'est pas rattrapé par l'examineur. |
| 4 : Sévère : | Très instable, tend à perdre l'équilibre spontanément ou juste avec une légère poussée sur les épaules. |



3.14 SPONTANEITE GLOBALE DU MOUVEMENT (bradykinésie corporelle)

Instructions à l'investigateur : Cette évaluation globale combine toutes les observations sur la lenteur, les hésitations, l'amplitude réduite et la rareté du mouvement en général, incluant une réduction des gestes et du croisement des jambes. Cette observation est fondée sur l'impression globale de l'investigateur après avoir observé des gestes spontanés en position assise, et la nature du lever et de la marche.

- | | |
|--------------|--|
| 0 : Normal : | Aucun problème. |
| 1 : Minime : | Lenteur globale et pauvreté des mouvements spontanés minimes. |
| 2 : Léger : | Lenteur globale et pauvreté des mouvements spontanés légères. |
| 3 : Modéré : | Lenteur globale et pauvreté des mouvements spontanés modérées. |
| 4 : Sévère : | Lenteur globale et pauvreté des mouvements spontanés sévères. |



PARTIE IV : COMPLICATIONS MOTRICES

Vue d'ensemble et instructions : Dans cette section, l'évaluateur utilise une information historique et objective pour évaluer deux complications motrices, les dyskinésies et les fluctuations motrices incluant la dystonie en état OFF. Utilisez toutes les informations venant du patient, de l'aidant, et de l'examen pour répondre aux 6 questions qui résument la fonction au cours de la semaine précédente incluant aujourd'hui. Comme dans les autres sections, cotez seulement avec une note entière (pas de demi-points autorisés) et ne laissez pas de scores manquants. Si l'item ne peut être évalué, notez NE pour Non Evaluable. Vous aurez besoin de choisir des réponses fondées sur des pourcentages, et de ce fait vous aurez besoin d'établir combien d'heures sont généralement des « heures éveillées » et vous utiliserez ce chiffre comme dénominateur pour le temps OFF et les dyskinésies. Pour la « dystonie OFF », le temps total en « OFF » sera le dénominateur. Définitions opérationnelles pour l'usage de l'examinateur.

Dyskinésies : Ce sont des mouvements involontaires au hasard.

Les mots que les patients utilisent souvent pour les dyskinésies sont : « secousses irrégulières, dandinement, mouvements saccades ». Il est essentiel de bien montrer au patient la différence entre les dyskinésies et le tremblement, une erreur commune quand les patients évaluent les dyskinésies.

Dystonie : Posture déformée, avec souvent une composante en torsion.

Les mots que les patients utilisent souvent pour la dystonie sont : « spasmes, crampes, posture ».

Fluctuation motrice : Réponse variable aux médicaments antiparkinsoniens.

Les mots que les patients utilisent souvent pour fluctuation motrice sont : « épuisement de l'effet ou de la réponse, effet de montagne russe, ON/OFF, effet de médicaments inégaux ».

OFF : Etat fonctionnel type durant lequel les patients ont une mauvaise réponse malgré la prise de médicaments ou réponse fonctionnelle type quand les malades ne prennent AUCUN traitement pour le Parkinson. Les mots que les patients utilisent souvent sont : « baisse de régime, période difficile, période de tremblement, période ralentie, période où mes remèdes ne marchent pas ».

ON : Etat fonctionnel type durant lequel les patients sont traités et ont une bonne réponse. Les mots que les patients utilisent souvent sont : « bonne période, période de marche, période où mes remèdes marchent ».

4.2 RETENTISSEMENT FONCTIONNEL DES DYSKINESIES

Instructions à l'investigateur : Déterminez le degré de retentissement que les dyskinésies ont sur la fonction quotidienne du patient en terme d'activités et d'interactions sociales. Utilisez la réponse du patient et de l'aidant à vos questions et vos propres observations pendant la visite en consultation pour arriver à la meilleure réponse.

Instructions au patient [et à l'aidant] : *Au cours de la semaine précédente, avez-vous eu des problèmes en faisant des choses ou en étant avec des gens lorsque ces mouvements saccadés apparaissaient ? Vous ont-ils empêché de faire des choses ou d'être avec des gens ?*

- 0 : Normal : Pas de dyskinésies ou pas de retentissement des dyskinésies sur les activités et les interactions sociales.
- 1 : Minime : Les dyskinésies retentissent sur quelques activités, mais le patient effectue habituellement toutes les activités et participe à toutes les interactions de la vie sociale pendant les périodes dyskinétiques.
- 2 : Léger : Les dyskinésies retentissent sur beaucoup d'activités, mais le patient effectue habituellement toutes les activités et participe à toutes les interactions de la vie sociale pendant les périodes dyskinétiques.
- 3 : Modéré : Les dyskinésies retentissent sur les activités au point que le patient ne peut effectuer habituellement certaines activités ou ne peut habituellement pas participer à certaines activités sociales pendant les épisodes dyskinétiques.
- 4 : Sévère : Les dyskinésies retentissent sur la fonction au point que le patient ne peut effectuer la plupart des activités ou participer à la plupart des interactions sociales pendant les épisodes dyskinétiques.

SCORE

4.4 RETENTISSEMENT FONCTIONNEL DES FLUCTUATIONS	SCORE
<u>Instructions à l'investigateur</u> : Déterminez le degré de retentissement que les fluctuations motrices ont sur le fonctionnement quotidien du patient en terme d'activités et d'interactions sociales. Cette question se concentre sur la différence entre l'état ON et l'état OFF. Si le patient n'a pas de période OFF, l'évaluation doit être 0, mais si les patients ont de très légères fluctuations, il est encore possible de coter 0 sur cet item s'il n'y a pas de retentissement sur leurs activités. Utilisez la réponse du patient et de l'aidant à votre question et votre propre observation pendant la visite en consultation pour arriver à la meilleure réponse. <u>Instructions au patient [et à l'aidant]</u> : Réfléchissez à quel moment ces baisses de régime ou périodes OFF sont survenues au cours de la semaine précédente. Avez-vous habituellement plus de problème à faire les choses ou à être avec des gens par rapport au reste de la journée lorsque vous sentez que vos médicaments marchent bien ? Y-a-t-il certaines choses que vous faites habituellement pendant une bonne période, qui vous posent des problèmes ou que vous arrêtez de faire pendant une période de baisse de régime ? 0 : Normal : Pas de fluctuation ou pas de retentissement des fluctuations sur l'accomplissement des activités ou des interactions sociales. 1 : Minime : Les fluctuations retentissent sur quelques activités, mais pendant la période OFF, le patient accomplit habituellement toutes les activités et participe à toutes les interactions sociales qui surviennent typiquement pendant la période ON. 2 : Léger : Les fluctuations retentissent sur beaucoup d'activités, mais pendant la période OFF, le patient accomplit encore habituellement toutes les activités et participe à toutes les interactions sociales qui surviennent typiquement pendant la période ON. 3 : Modéré : Les fluctuations retentissent sur la réalisation des activités pendant la période OFF au point que le patient n'accomplit habituellement pas certaines activités ou ne participe pas à certaines interactions sociales qui sont effectuées durant les périodes ON. 4 : Sévère : Les fluctuations retentissent sur le fonctionnement au point que durant la période OFF le patient n'accomplit habituellement pas la plupart des activités, ni ne participe à la plupart des interactions sociales qui sont effectuées pendant les périodes ON.	

4.5 COMPLEXITE DES FLUCTUATIONS MOTRICES	SCORE
<u>Instructions à l'investigateur</u> : Déterminez la prévisibilité habituelle des épisodes OFF, qu'ils soient dus à la dose, au moment de la journée, à la prise de nourriture ou à d'autres facteurs. Utilisez l'information fournie par le patient et les aidants et complétez avec vos propres observations. Vous demanderez si le patient peut s'attendre à ce qu'elles arrivent toujours à une période précise, survenant la plupart du temps à un moment particulier (dans ce cas là, vous évaluerez d'avantage pour séparer minime de léger), ou à ce qu'elles arrivent quelquefois à un moment précis ou si elles sont totalement imprévisibles ? En réduisant le pourcentage, vous obtiendrez la réponse correcte. <u>Instructions au patient [et à l'aidant]</u> : Pour certains patients, les périodes mauvaises ou OFF arrivent à certains moments de la journée ou quand ils sont engagés dans des activités comme manger ou faire de l'exercice. Au cours de la semaine précédente, savez-vous habituellement quand vos périodes mauvaises vont survenir ? En d'autres mots, est-ce que vos baisses de régime apparaissent <u>toujours</u> à un moment donné ? Apparaissent-elles <u>le plus souvent</u> à un moment donné ? Apparaissent-elles seulement quelquefois à un moment donné ? Vos baisses de régime sont-elles totalement imprévisibles ? 0 : Normal : Pas de fluctuation motrice. 1 : Minime : Les périodes OFF sont prévisibles tout ou presque tout le temps (> à 75 %). 2 : Léger : Les périodes OFF sont prévisibles la plupart du temps (51-75%). 3 : Modéré : Les périodes OFF sont prévisibles quelquefois (26-50%). 4 : Sévère : Les périodes OFF sont rarement prévisibles (≤ à 25 %).	

ANNEXE V : questionnaire validé concernant la qualité de vie chez les patients atteints de la MP (PDQ-39)

Vous êtes diagnostiqué avec la maladie de Parkinson, combien de fois dans le dernier mois :

<i>Veillez cocher une case pour chaque réponse</i>	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours ou totalement incapable
1. Avez-vous eu des difficultés à faire les loisirs que vous aimez faire ?					
2. Avez-vous eu des difficultés à entretenir votre maison comme par exemple faire à manger ou le ménage ?					
3. Avez-vous eu des difficultés à porter des sacs de courses ?					
4. Avez-vous eu des problèmes pour marcher 500 mètres ?					
5. Avez-vous eu des problèmes pour marcher 100 mètres ?					
6. Avez-vous eu des problèmes pour vous déplacer dans la maison aussi facilement que vous le souhaitiez ?					
7. Avez-vous eu des difficultés à vous déplacer en public ?					
8. Avez-vous eu besoin de quelqu'un d'autre pour vous accompagner lorsque vous sortiez ?					
9. Avez-vous eu peur de tomber en public ?					
10. Avez-vous été confiné à la maison plus que vous ne l'auriez souhaité ?					
11. Avez-vous eu des difficultés à vous laver ?					

<i>Veuillez cocher une case pour chaque réponse</i>	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours ou totalement incapable
12. Avez-vous eu des difficultés à vous habiller ?					
13. Avez-vous eu des problèmes pour boutonner vos vêtements ou faire des lacets de chaussures ?					
14. Avez-vous eu des problèmes pour écrire clairement ?					
15. Avez-vous eu des difficultés à couper votre nourriture ?					
16. Avez-vous eu du mal à tenir un verre sans le renverser ?					
17. Vous êtes-vous senti déprimé ?					
18. Vous êtes-vous senti isolé ou seul ?					
19. Vous êtes-vous senti larmoyant ?					
20. Vous êtes-vous senti en colère ou énervé ?					
21. Vous êtes-vous senti anxieux ?					
22. Vous êtes-vous senti inquiet à propos de votre futur ?					
23. Avez-vous eu l'impression de devoir dissimuler votre maladie de Parkinson aux gens ?					
24. Avez-vous évité des situations où vous deviez boire ou manger en public ?					
25. Vous êtes-vous senti embarrassé(e) en public à cause de votre maladie de Parkinson ?					
26. Vous êtes-vous inquiété de la réaction des autres à votre égard ?					
27. Avez-vous eu des problèmes dans les relations avec vos proches ?					

<i>Veuillez cocher une case pour chaque réponse</i>	Jamais	Rarement	Parfois	Souvent	Toujours ou totalement incapable
28. Vous n'avez pas reçu de votre conjoint ou partenaire le soutien dont vous aviez besoin ? Si vous n'avez pas de conjoint ou de partenaire, veuillez cocher cette case : ☐					
29. Avez-vous manqué de soutien de la part de votre famille ou de vos amis proches ?					
30. Vous êtes-vous endormi de façon inattendue pendant la journée ?					
31. Avez-vous eu des problèmes de concentration, par exemple en lisant ou en regardant la télé ?					
32. Avez-vous trouvé votre mémoire mauvaise ?					
33. Avez-vous eu des rêves angoissants ou des hallucinations ?					
34. Avez-vous eu des difficultés avec votre discours ?					
35. Vous êtes-vous senti incapable de communiquer correctement avec quelqu'un ?					
36. Vous êtes-vous senti ignoré par les gens ?					
37. Avez-vous des crampes musculaires ou des spasmes douloureux ?					
38. Avez-vous eu des douleurs dans vos articulations ou votre corps ?					
39. Avez-vous eu chaud ou froid de manière désagréable ?					

Merci d'avoir accepté de remplir ce questionnaire.

ANNEXE VI : Questionnaire du ressenti du patient concernant le protocole

Ce questionnaire a pour but d'interroger votre ressenti durant le programme de rééducation en double-tâche. Il sera totalement anonyme et aucune donnée nominative ne sera utilisée. Ce questionnaire sera pris en compte pour la rédaction du protocole final.

Entourez votre réponse.

1) Répétition des séances d'une heure 3 fois par semaine ?

Pas du tout adapté	Peu adapté	Moyennement adapté	Bien adapté	Parfaitement adapté
--------------------	------------	--------------------	-------------	---------------------

Remarques / proposition d'amélioration :

Les trois séances d'une heure par semaine sont parfaitement adaptées, il ne faut pas plus ni moins.

2) Durée d'une séance = 1 heure ?

Pas du tout adapté	Peu adapté	Moyennement adapté	Bien adapté	Parfaitement adapté
--------------------	------------	--------------------	-------------	---------------------

Remarques / proposition d'amélioration :

Temps nécessaire pour pouvoir faire assez de double-tâches pour avoir l'impression de travailler.

3) Difficultés des double-tâches ?

Pas du tout adapté	Peu adapté	Moyennement adapté	Bien adapté	Parfaitement adapté
--------------------	------------	--------------------	-------------	---------------------

Remarques / proposition d'amélioration :

Toutes les double-tâches n'avaient pas la même difficulté et n'étaient pas toutes réalisables mais c'était le but du protocole comme expliqué en amont.

4) Échelle de difficulté utilisée pour choisir les 10 double-tâches ?

Pas du tout adapté	Peu adapté	Moyennement adapté	Bien adapté	Parfaitement adapté
--------------------	------------	--------------------	-------------	---------------------

Remarques / proposition d'amélioration :

L'échelle est mieux adaptée quand les cotations ne sont pas toutes expliquées. Sinon il y a suffisamment de cotations pour choisir celle qui correspond à mon ressenti.

5) Tests (de marche et questionnaire qualité de vie) répétés régulièrement ?

Pas du tout adapté	Peu adapté	Moyennement adapté	Bien adapté	Parfaitement adapté
--------------------	------------	--------------------	-------------	---------------------

Remarques / proposition d'amélioration :

Un peu répétitif.

6) *A titre anecdotique : Impression d'une amélioration de la double-tâche au quotidien ?*

Pas du tout	Très peu	Moyennement	Beaucoup	Énormément
-------------	----------	-------------	----------	------------

Remarques / proposition d'amélioration :

Amélioration lors de la réalisation des exercices et également au quotidien surtout pour marcher et parler en même temps mais je ne trouve pas que mes progrès soient fulgurants.

7) *Que penseriez-vous d'augmenter le nombre de séances à 5 par semaine et pendant 6 semaines ?*

Pas du tout faisable	Peu faisable	Moyennement faisable	Faisable	Totalement faisable
----------------------	--------------	----------------------	----------	---------------------

Remarques / proposition d'amélioration :

Cela serait possible si c'est pour le protocole mais peut être que 4 séances pendant 6 semaines serait mieux.

ANNEXE VII : Liste des 30 double-tâches

Double-tâches	Niveau de difficulté des tâches motrices puis des tâches cognitives
DT 1 = TM 1 + TC 1 : Marcher sur place avec une hauteur de pas exagérée	<u>Niveau 1</u> : Vitesse confortable d'exécution, yeux ouverts <u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse d'exécution, yeux ouverts <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux, vitesse rapide
+ Dire « oui » quand vous entendez le mot « fraise » mais ne dites rien quand vous entendez un autre fruit	<u>Niveau 1</u> : Dire oui au mot « fraise » <u>Niveau 2</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche » <u>Niveau 3</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche », l'examineur parle plus vite et le mot « fraise » apparaît plus de fois dans le texte
DT 2 = TM 2 + TC 1 : Marcher en faisant des grands pas	<u>Niveau 1</u> : Vitesse confortable <u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche
+ Dire « oui » quand vous entendez le mot « fraise » mais ne dites rien quand vous entendez un autre fruit	<u>Niveau 1</u> : Dire oui au mot « fraise » <u>Niveau 2</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche » <u>Niveau 3</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche », l'examineur parle plus vite et le mot « fraise » apparaît plus de fois dans le texte
DT 3 = TM 3 + TC 1 : Exagérer le balancement des bras à la marche	<u>Niveau 1</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche, vitesse confortable <u>Niveau 2</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche et augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche, fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche
+ Dire « oui » quand vous entendez le mot « fraise » mais ne dites rien quand vous entendez un autre fruit	<u>Niveau 1</u> : Dire oui au mot « fraise » <u>Niveau 2</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche » <u>Niveau 3</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche », l'examineur parle plus vite et le mot « fraise » apparaît plus de fois dans le texte
DT 4 = TM 4 + TC 1 : S'asseoir et se lever d'une chaise plusieurs fois	<u>Niveau 1</u> : Cadence confortable <u>Niveau 2</u> : Augmenter la cadence d'exécution <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux et augmenter la cadence d'exécution
+ Dire « oui » quand vous entendez le mot « fraise » mais ne dites rien quand vous entendez un autre fruit	<u>Niveau 1</u> : Dire oui au mot « fraise » <u>Niveau 2</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche » <u>Niveau 3</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche », l'examineur parle plus vite et le mot « fraise » apparaît plus de fois dans le texte
DT 5 = TM 5 + TC 1 : Marcher et tourner à droite au signal	<u>Niveau 1</u> : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 10 s <u>Niveau 2</u> : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 7 s <u>Niveau 3</u> : Temps entre 2 changements de direction aux alentours de 5 s et augmenter la vitesse de marche
+ Dire « oui » quand vous entendez le mot « fraise » mais ne dites rien quand vous entendez un autre fruit	<u>Niveau 1</u> : Dire oui au mot « fraise » <u>Niveau 2</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche » <u>Niveau 3</u> : Dire oui aux mots « fraise » et « pêche », l'examineur parle plus vite et le mot « fraise » apparaît plus de fois dans le texte

DT 6 = TM 1 + TC 2 :

Marche sur place avec une hauteur de pas exagérée

Niveau 1 : Vitesse confortable de marche, yeux ouvertsNiveau 2 : Augmenter la vitesse de marche, yeux ouvertsNiveau 3 : Augmenter la vitesse de marche et fermer les yeux

+ Retrouver le mot associé au mot énoncé

Niveau 1 : 2 paires de mots : téléphone/chaise, pull/tasseNiveau 2 : 3 paires de mots : arbre/masque en plusNiveau 3 : 4 paires de mots : bougie/cadre en plus**DT 7 = TM 2 + TC 2 :**

Marcher en faisant des grands pas

Niveau 1 : Vitesse confortable de marcheNiveau 2 : Augmenter la vitesse de marcheNiveau 3 : Fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche

+ Retrouver le mot associé au mot énoncé

Niveau 1 : 2 paires de mots : téléphone/chaise, pull/tasseNiveau 2 : 3 paires de mots : arbre/masque en plusNiveau 3 : 4 paires de mots : bougie/cadre en plus**DT 8 = TM 3 + TC 2 :**

Exagérer le balancement des bras à la marche

Niveau 1 : Exagérer le balancement des bras à la marche, vitesse confortableNiveau 2 : Exagérer le balancement des bras à la marche en augmentant la vitesseNiveau 3 : Exagérer le balancement des bras à la marche en fermant les yeux, vitesse rapide

+ Retrouver le mot associé au mot énoncé

Niveau 1 : 2 paires de mots : téléphone/chaise, pull/tasseNiveau 2 : 3 paires de mots : arbre/masque en plusNiveau 3 : 4 paires de mots : bougie/cadre**DT 9 = TM 4 + TC 2 :**

S'asseoir et se lever d'une chaise plusieurs fois

Niveau 1 : Cadence confortable d'exécutionNiveau 2 : Augmenter la cadence d'exécutionNiveau 3 : Fermer les yeux et augmenter la cadence d'exécution

+ Retrouver le mot associé au mot énoncé

Niveau 1 : 2 paires de mots : téléphone/chaise, pull/tasseNiveau 2 : 3 paires de mots : arbre/masque en plusNiveau 3 : 4 paires de mots : bougie/cadre en plus**DT 10 = TM 5 + TC 2 :**

Marcher et tourner à droite au signal

Niveau 1 : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 10 sNiveau 2 : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 7 sNiveau 3 : Temps entre 2 changements de direction aux alentours de 5 s et augmenter la vitesse de marche

+ Retrouver le mot associé au mot énoncé

Niveau 1 : 2 paires de mots : téléphone/chaise, pull/tasseNiveau 2 : 3 paires de mots : arbre/masque en plusNiveau 3 : 4 paires de mots : bougie/cadre en plus**DT 11 = TM 1 + TC 3 :**

Marcher sur place avec une hauteur de pas exagérée

Niveau 1 : Vitesse confortable de marche, yeux ouvertsNiveau 2 : Augmenter la vitesse de marche, yeux ouvertsNiveau 3 : Fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche

+ Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît dans cette histoire	<u>Niveau 1</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît <u>Niveau 2</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) <u>Niveau 3</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) et l'examineur parle plus vite et moins distinctement
DT 12 = TM 2 + TC 3 : Marcher en faisant des grands pas	<u>Niveau 1</u> : Vitesse confortable de marche <u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche
+ Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît dans cette histoire	<u>Niveau 1</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît <u>Niveau 2</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) <u>Niveau 3</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) et l'examineur parle plus vite et moins distinctement
DT 13 = TM 3 + TC 3 : Exagérer le balancement des bras à la marche	<u>Niveau 1</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche, vitesse confortable <u>Niveau 2</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche et augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche, augmenter la vitesse de marche et fermer les yeux
+ Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît dans cette histoire	<u>Niveau 1</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît <u>Niveau 2</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) <u>Niveau 3</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) et l'examineur parle plus vite et moins distinctement
DT 14 = TM 4 + TC 3 : S'asseoir et se lever d'une chaise plusieurs fois	<u>Niveau 1</u> : Cadence confortable d'exécution <u>Niveau 2</u> : Augmenter la cadence d'exécution <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux et augmenter la cadence d'exécution
+ Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît dans cette histoire	<u>Niveau 1</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît <u>Niveau 2</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) <u>Niveau 3</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) et l'examineur parle plus vite et moins distinctement
DT 15 = TM 5 + TC 3 : Marcher et tourner à droite au signal	<u>Niveau 1</u> : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 10 s <u>Niveau 2</u> : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 7 s <u>Niveau 3</u> : Temps entre 2 changements de direction aux alentours de 5 s et augmenter la vitesse de marche

+ Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît dans cette histoire	<u>Niveau 1</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît <u>Niveau 2</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) <u>Niveau 3</u> : Compter le nombre de fois où le mot « chat » apparaît (le nombre de mot « chat » augmente) et l'examineur parle plus vite et moins distinctement
DT 16 = TM 1 + TC 4 : Marcher sur place avec une hauteur de pas exagérée	<u>Niveau 1</u> : Vitesse confortable de marche, yeux ouverts <u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche, yeux ouverts <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche
+ Partir de 100 et retrancher 5 à chaque fois	<u>Niveau 1</u> : Partir de 100 et retrancher 5 <u>Niveau 2</u> : Partir de 100 et retrancher 7 <u>Niveau 3</u> : Partir de 154 et retrancher 7 le plus vite possible
DT 17 = TM 2 + TC 4 : Marcher en faisant des grands pas	<u>Niveau 1</u> : Vitesse confortable de marche <u>Niveau 2</u> : Augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche
+ Partir de 100 et retrancher 5 à chaque fois	<u>Niveau 1</u> : Partir de 100 et retrancher 5 <u>Niveau 2</u> : Partir de 100 et retrancher 7 <u>Niveau 3</u> : Partir de 154 et retrancher 7 le plus vite possible
DT 18 = TM 3 + TC 4 : Exagérer le balancement des bras à la marche	<u>Niveau 1</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche, vitesse confortable de marche <u>Niveau 2</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche et augmenter la vitesse de marche <u>Niveau 3</u> : Exagérer le balancement des bras à la marche en fermant les yeux, vitesse rapide
+ Partir de 100 et retrancher 5 à chaque fois	<u>Niveau 1</u> : Partir de 100 et retrancher 5 <u>Niveau 2</u> : Partir de 100 et retrancher 7 <u>Niveau 3</u> : Partir de 154 et retrancher 7 le plus vite possible
DT 19 = TM 4 + TC 4 : S'asseoir et se lever d'une chaise plusieurs fois	<u>Niveau 1</u> : Cadence confortable d'exécution <u>Niveau 2</u> : Augmenter la cadence d'exécution <u>Niveau 3</u> : Fermer les yeux et augmenter la cadence d'exécution
+ Partir de 100 et retrancher 5 à chaque fois	<u>Niveau 1</u> : Partir de 100 et retrancher 5 <u>Niveau 2</u> : Partir de 100 et retrancher 7 <u>Niveau 3</u> : Partir de 154 et retrancher 7 le plus vite possible
DT 20 = TM 5 + TC 4 : Marcher et tourner à droite au signal	<u>Niveau 1</u> : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 10 s <u>Niveau 2</u> : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 7 s <u>Niveau 3</u> : Temps entre 2 changements de direction aux alentours de 5 s et augmenter la vitesse de marche
+ Partir de 100 et retrancher 5 à chaque fois	<u>Niveau 1</u> : Partir de 100 et retrancher 5 <u>Niveau 2</u> : Partir de 100 et retrancher 7 <u>Niveau 3</u> : Partir de 154 et retrancher 7 le plus vite possible

DT 21 = TM 1 + TC 5 :

Marcher sur place avec une hauteur de pas exagérée

Niveau 1 : Vitesse confortable de marche, yeux ouverts

Niveau 2 : Augmenter la vitesse de marche, yeux ouverts

Niveau 3 : Fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche

+ Nommer alternativement des mots en rapport avec les catégories suivantes : animaux et prénoms

Niveau 1 : Catégories : animaux et prénoms

Niveau 2 : Catégories plus difficiles : singe et prénoms en M

Niveau 3 : Alternativement nommer 2 mots à la suite en rapport avec animaux puis 1 mot en rapport avec prénoms

DT 22 = TM 2 + TC 5 :

Marcher en faisant des grands pas

Niveau 1 : Vitesse confortable de marche

Niveau 2 : Augmenter la vitesse de marche

Niveau 3 : Fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche

+ Nommer alternativement des mots en rapport avec les catégories suivantes : animaux et prénoms

Niveau 1 : Catégories : animaux et prénoms

Niveau 2 : Catégories plus difficiles : singe et prénoms en M

Niveau 3 : Alternativement nommer 2 mots à la suite en rapport avec animaux puis 1 mot en rapport avec prénoms

DT 23 = TM 3 + TC 5 :

Exagérer le balancement des bras à la marche

Niveau 1 : Exagérer le balancement des bras à la marche, vitesse confortable de marche

Niveau 2 : Exagérer le balancement des bras à la marche en augmentant la vitesse de marche

Niveau 3 : Exagérer le balancement des bras à la marche, fermer les yeux et augmenter la vitesse de marche

+ Nommer alternativement des mots en rapport avec les catégories suivantes : animaux et prénoms

Niveau 1 : Catégories : animaux et prénoms

Niveau 2 : Catégories plus difficiles : singe et prénoms en M

Niveau 3 : Alternativement nommer 2 mots à la suite en rapport avec animaux puis 1 mot en rapport avec prénoms

DT 24 = TM 4 + TC 5 :

S'asseoir et se lever d'une chaise plusieurs fois

Niveau 1 : Cadence confortable d'exécution

Niveau 2 : Augmenter la cadence d'exécution

Niveau 3 : Fermer les yeux et augmenter la cadence d'exécution

+ Nommer alternativement des mots en rapport avec les catégories suivantes : animaux et prénoms

Niveau 1 : Catégories : animaux et prénoms

Niveau 2 : Catégories plus difficiles : singe et prénoms en M

Niveau 3 : Alternativement nommer 2 mots à la suite en rapport avec animaux puis 1 mot en rapport avec prénoms

DT 25 = TM 5 + TC 5 :

Marcher et tourner à droite au signal

Niveau 1 : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 10 s

Niveau 2 : Vitesse confortable, temps entre 2 changements de direction aux alentours de 7 s

Niveau 3 : Temps entre 2 changements de direction aux alentours de 5 s et augmenter la vitesse de marche

+ Nommer alternativement des mots en rapport avec les catégories suivantes : animaux et prénoms

Niveau 1 : Catégories : animaux et prénoms

Niveau 2 : Catégories plus difficiles : singe et prénoms en M

Niveau 3 : Alternativement nommer 2 mots à la suite en rapport avec animaux puis 1 mot en rapport avec prénoms

DT 26 = TF 1 :
Marcher et avoir une conversation

Niveau 1 : Marcher confortablement et parler de manière spontanée
Niveau 2 : Augmenter la vitesse de marche et parler de manière spontanée
Niveau 3 : Augmenter la vitesse de marche et parler plus rapidement

DT 27 = TF 2 :
Décrire l'environnement présent lors de la marche

Niveau 1 : Marcher confortablement et parler de manière spontanée
Niveau 2 : Augmenter la vitesse de marche et parler de manière spontanée
Niveau 3 : Augmenter la vitesse de marche et parler plus rapidement

DT 28 = TF 3 :
Sortir quelque chose de sa poche en marchant et le remettre

Niveau 1 : Marcher confortablement
Niveau 2 : Augmenter la vitesse de marche
Niveau 3 : Augmenter la vitesse de marche et mettre les mains en l'air à chaque fois que l'objet est sorti de la poche

DT 29 = TF 4 :
Fermer les boutons ou la fermeture éclair de sa veste en marchant

Niveau 1 : Marcher confortablement
Niveau 2 : Augmenter la vitesse de marche
Niveau 3 : Augmenter la vitesse de marche et fermer les boutons ou la fermeture éclair de sa veste plus rapidement

DT 30 = TF 5 :
Tenir un objet devant soit en marchant

Niveau 1 : Marcher confortablement avec un objet léger
Niveau 2 : Augmenter la vitesse de marche avec un objet léger
Niveau 3 : Augmenter la vitesse de marche avec un objet plus lourd

ANNEXE VIII : Textes utilisés pour les tâches cognitives s'y référant

Dire oui quand apparait le mot fraise mais ne rien dire quand c'est un autre fruit.

Le paragraphe de base :

« Dans la forêt de pêcheville se promène une princesse appelée Fraise au bois dormant. Tous les jours elle emprunte le même chemin pour cueillir champignons, pommes, baies et fraises des bois. Et tous les jours un petit lapin portant sur son dos un panier rempli de pommes et de pêches la suit à la trace pour lui voler ses fraises. En effet, les fraises des bois sont gardées par le grand roi cerfraise qui autorise seulement la fraise au bois dormant à en cueillir quelques-unes. Le petit lapin ferait n'importe quoi pour goûter une seule de ses fraises. La princesse ayant un grand cœur rouge comme une fraise bien mûre remarqua qu'il la suivait et dans sa grande générosité, elle lui donna une petite fraise. »

Le paragraphe avec plus de fois le mot « fraise » :

« Dans la forêt de pêcheville, drôle de nom pour une ville remplie de fraise et fraise des bois, se promène une princesse appelée Fraise au bois dormant. Tous les jours elle emprunte le même chemin pour cueillir champignons, pommes, baies et fraises des bois. Et tous les jours un petit lapin portant sur son dos un panier rempli de pommes et de pêches la suit à la trace pour lui voler ses fraises. En effet, les fraises des bois sont gardées par le grand roi cerfraise qui autorise seulement la fraise au bois dormant à en cueillir quelques-unes. C'est ainsi que depuis son plus jeune âge, chaque jour elle cueille fraises et autres fruits tel que pêche, fraise des bois, pêche de vigne etc. Le petit lapin ferait n'importe quoi pour goûter une seule de ses fraises. La princesse ayant un grand cœur rouge comme une fraise bien mûre remarqua qu'il la suivait et dans sa grande générosité, elle lui donna une petite fraise. »

La variante : banane, fraise, pêche, fraise, pomme, poire, abricot, framboise, kiwis, fraise, fraise, kiwis, fraise, pêche, kaki, fruit du dragon, papaye, banane, fraise, noix de coco, pêche, pêche, banane, mangue, fraise, mangue.

La variante 2 : lire la liste précédente à l'envers.

Compter le nombre de fois où apparait le mot « chat » dans cette histoire.

Le paragraphe de départ : « vous connaissez toutes et tous l'histoire du chat et de la souris. Eh bien vous serez surpris de connaître les vraies intentions du chat. Tout commence le jour où la souris à voler le chapeau du chat. Celui-ci était très en colère car la souris était son amie. Le chat décida donc de demander des explications à la souris qui lui répondit « tu sais mon ami le chat, mes congénères n'acceptent pas notre amitié alors pour qu'ils me laissent tranquille j'ai volé ton chapeau je suis désolée ». Le gentil chat fût très touché par cette histoire et décida de dorénavant faire semblant de chasser la souris pour qu'elle ne soit plus embêtée par ses semblables. Au fond le chat et la souris sont bien amis mais en cachette car personne ne comprend leur amitié. »

Le paragraphe avec plus de fois le mot « chat » : « vous connaissez toutes et tous l'histoire du chat et de la souris. Le chat passe son temps à chasser la souris et c'est d'ailleurs de cette histoire que vient l'expression « jouer au chat et à la souris ». Eh bien vous serez surpris de connaître les vraies intentions du chat. Tout commence le jour où la souris à voler le chapeau du chat. Celui-ci était très en colère car la souris était son amie. Le chat décida donc de demander des explications à la souris qui lui répondit « tu sais mon ami le chat, mes congénères n'acceptent pas notre amitié car pour eux chats et souris sont des ennemis, alors pour qu'ils me laissent tranquille j'ai volé ton chapeau je suis désolée ». Le gentil chat fût très touché par cette histoire et décida de dorénavant faire semblant de chasser la souris pour qu'elle ne soit plus embêtée par ses semblables. Au fond le chat et la souris sont bien amis mais en cachette car personne ne comprend leur amitié. »

ANNEXE IX : Comparaison des mesures prises lors du passage du TUG ST et du TUG DT ainsi que du TD10M ST et TD10 DT

Patient 1	TUG simple tâche		TUG double tâche		Coût de la double-tâche sur la vitesse de marche en %
	Temps en secondes	Vitesse en m/s	Temps en secondes	Vitesse en m/s	
M1	12,5	0,48	13,1	0,46	- 4,17
M2	13,8	0,43	14	0,43	-0
M3	12,9	0,46	13,8	0,43	- 6,52
M4	12,3	0,49	13,8	0,43	- 12,24
M5	13,4	0,45	15,2	0,39	- 13,33

Patient 1	TD10M simple tâche		TD10M double tâche		Coût de la double-tâche sur la vitesse de marche en %
	Temps en secondes	Vitesse en m/s	Temps en secondes	Vitesse en m/s	
M1	17,3	0,58	22,2	0,45	- 22,4
M2	18,2	0,55	22,7	0,44	- 20
M3	17,9	0,56	24,1	0,41	- 26,8
M4	18,7	0,53	23,9	0,42	- 26,8
M5	17,1	0,58	23,1	0,43	- 25,9
M6	18,4	0,54	23,2	0,43	- 20,4
M7	19	0,53	23,9	0,43	- 18,9
M8	17,4	0,57	22,2	0,45	- 21
M9	18,1	0,55	22,7	0,44	- 20
M10	20	0,5	22,2	0,45	- 10
M11	18,2	0,55	21,3	0,47	- 14,54
M12	17,7	0,56	21	0,48	- 14,28

RÉSUMÉ / ABSTRACT

L'IMPACT D'UN ENTRAÎNEMENT EN DOUBLE-TÂCHE SUR LA QUALITÉ DE MARCHE DE PATIENTS PARKINSONIENS : CONSTRUCTION D'UN SCED

Introduction : Les patients parkinsoniens font face à une diminution d'automatisme motrice ainsi qu'à des fonctions cognitives déficientes, entraînant des difficultés à la marche. Ces difficultés sont exacerbées en condition de double-tâche (DT), situations fréquemment rencontrées au quotidien comme lorsque nous marchons et parlons simultanément. Ces dernières années, une littérature florissante évalue l'effet d'un entraînement en double-tâche sur la marche mais se base sur un programme de DT similaire pour chaque patient. Notre étude a pour finalité la proposition d'un protocole SCED qui permet d'évaluer si un programme de DT motrices et cognitives, adaptable à chaque patient parkinsonien, permet d'améliorer la qualité de marche sur le court terme.

Matériel et méthode : Nous avons réalisé une étude préparatoire afin d'élaborer un SCED. Des modalités de départ ont été choisies. Le critère de jugement principal retenu était le Timed Up and Go en simple tâche et en double-tâche. Le but était d'évaluer la pertinence de l'utilisation de ce test. Une liste de situation de DT ainsi que 2 échelles permettant de choisir les DT adaptées aux patients ont été proposées. Pour recueillir l'avis des patients, nous avons construit un questionnaire.

Résultats : Nous avons testé les différentes modalités à évaluer sur un seul patient. Le critère de jugement principal a été remplacé par le test des 10 mètres. Quelques modifications ont été apportées à la liste de DT. Les échelles n'ont pas subi de changements. Suite à nos pré-tests et au questionnaire, nous avons pu proposer un SCED sur 6 semaines avec 5 séances d'une heure par semaine, contenant une phase de préparation pour choisir les DT pour chaque patient.

Discussion/conclusion : Notre étude manque de fiabilité car elle a été réalisée sur un seul patient. Bien que le SCED proposé soit méthodologiquement adapté, sa temporalité pose problème pour pouvoir l'appliquer sur le terrain. Il reste encore quelques précisions à apporter à ce protocole pour qu'il puisse être mis en place. Il pourrait, par exemple, être modifié pour contenir 4 semaines de rééducation en centre et 2 semaines d'auto-rééducation.

Mots-clés : double-tâche – étude de faisabilité – maladie de Parkinson – marche – SCED

THE IMPACT OF DUAL-TASK TRAINING ON GAIT QUALITY IN PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE : CONSTRUCTION OF A SCED

Introduction : Patients with Parkinson's disease face a decrease in motor automaticity as well as impaired cognitive functions, resulting in walking difficulties. These difficulties are exacerbated in dual-task conditions (DT), situations frequently encountered in daily life such as walking and talking simultaneously. In recent years, a burgeoning literature has evaluated the effect of dual-task training on walking but is based on a fixed DT program. The aim of our study is to propose a protocol to evaluate whether a motor and cognitive DT program, adaptable to each Parkinson's patient, can improve walking quality in the short term.

Material and method : We conducted a preparatory study to develop a SCED. Baseline modalities were chosen. The primary outcome selected was the Timed Up and Go in single and dual tasks. The aim was to evaluate the relevance of using this test. A list of DT situations and 2 scales to select the appropriate DTs for the patients were proposed. To collect patient's opinions, we constructed a questionnaire.

Results : We tested the different modalities to be evaluated on a single patient. The primary outcome was replaced by the 10-meter Walking Test. Some modifications were made to the DT list. There were no changes to the scales. Following our pre-tests and the questionnaire, we were able to propose a 6-week SCED with 5 one-hour sessions per week, containing a preparation phase to choose the DTs for each patient.

Discussion/conclusion : Our study lacks reliability because it was performed on a single patient. Although the proposed SCED is methodologically adequate, its temporality presents a problem for its application on the field. There are still some refinements to be made to this protocol so that it can be implemented. For example, it could be modified to contain 4 weeks of in-center rehabilitation and 2 weeks of self-rehabilitation.

Keywords : dual-task - feasibility assessment - Parkinson's disease - gait - SCED