

Faculté des sciences de la motricité

Création d'un programme d'exercices réalisables à distance et de recommandations éducatives pour des patients ayant subi une arthrodeèse lombaire.

Un mémoire de production.

Auteur : Lilia Benrabah

Promoteur(s) : Julien Lebleu

Année académique 2023-2024

Master en kinésithérapie et réadaptation [60.0] – KINE2M

Remerciements

À ma mère et mon père.

Leur soutien, leur intelligence, leur courage et l'exemple qu'ils m'ont donnée m'a portée et me portera toujours.

Les encouragements de mes amis sont aussi les fondations de ce travail, merci à Zainab, Joséphine, Mounia, Julia, Asmaa et tant d'autres.

À mon promoteur, Mr Julien Lebleu. Un grand merci pour ses conseils, sa patience et son optimisme sans faille. Je remercie aussi sincèrement tous les experts et participants de cette étude. Ils m'ont accordée de leur temps avec bienveillance et gentillesse.

Humble et patient, je remercie finalement Mohamed pour ses nombreuses relectures et ses précieux conseils.

Abréviations

ODI: Oswestry Disability Index

CRBM: Constructeur de Requêtes Bibliographiques Médicales

MeSH: Medical Subject Headings

TCC: Thérapie Cognitivo-Comportementale

TSK-17: Tampa Scale for Kinesiophobia à 17 items

ERAS: Enhanced Recovery After Surgery Society

EVA: Échelle Visuelle Analogique

6MWT: 6 Minutes Walking Test

Échelle CR-10 de Borg: Échelle « Category-Ratio 10 » de Borg

APTA: American Physical Therapy Association

KNGF: Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie

MD: Docteur en Médecine

Ph.D: Doctor of Philosophy

SSBe: Spine Society of Belgium

EQ-5D: EuroQol-5 Dimensions

UZ Leuven: Universitair Ziekenhuis Leuven

PROMs: Patient – Reported Outcome Measures

PBOMs: Performance-Based Outcome Measures

HDR: Habilitation à Diriger des Recherches

MKO: Masseur – Kinésithérapeute Ostéopathe

CNJC: Centre National des Jeunes Chercheurs

ABAOT: Association Belge des Assistants en Orthopédie et Traumatologie

IFMK: Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie

AZ Sint-Lucas: Algemeen Ziekenhuis Sint-Lucas

FABQ: Fear Avoidance Beliefs Questionnaire.

INAMI: Institut National d'Assurance Maladie-Invalidité

EBP: Evidence-Based Practice

ECR : Essai Contrôlé Randomisé

PSFS: Patient-Specific Functional Scale

HAS: Haute Autorité de Santé

IMC : Indice de masse corporelle

TUG : Timed Up and Go test

Table des matières

1.	Introduction générale.....	1
2.	Méthode.....	5
	Revue de littérature :	5
	Avis d'experts :	5
	Création du programme :	7
3.	Revue de la littérature et directives générales	8
	Introduction	8
	Prises en charge psychosociales	8
	Exercices aérobiques	9
	Exercices de renforcement	10
	Exercices de reprogrammation neuromotrice	11
	Exercices de mobilité articulaire	12
	Critères d'évolution et phases	12
	Prise en charge à distance et adaptation à la population cible	14
4.	Avis des experts.....	16
	Avis et recommandations des experts	16
	<i>Résultats des entretiens :</i>	17
	Test du protocole auprès des experts	21
	<i>Résultats des entretiens :</i>	23
5.	Création du programme	26
	Programme et suivi	26
	Exercices réalisables à distance	29
	<i>Choix des exercices</i>	29
	<i>Création vidéo</i>	31
	<i>Création instruction</i>	32
	<i>Volume hebdomadaire, par séance et intensité</i>	33
	<i>Adaptation au patient</i>	34
	Prises en charge psychosociales	35
	<i>Soutien par les paires</i>	36
	<i>Éducation</i>	36
	<i>Vue d'ensemble</i>	37
	<i>Autres modalités de télééducation</i>	37
	<i>TCC</i>	37
6.	Discussion	40

	Objectif initial et résumé des résultats.	40
	Modalités d'exercices et prises en charge psychosociales	40
	Prise en charge à distance, flexibilité et adhérence	41
	Avis des experts	42
	Exercices et vidéos	44
	Prises en charge psychosociales.	45
	Perspectives	47
7.	Conclusion.....	49
8.	Bibliographie	50
9.	Annexe.....	63

« Le vieillissement de la population est une réussite majeure de la santé publique mondiale. Mais ce succès amène de nouveaux défis, notamment la nécessité d'adapter nos systèmes de santé pour répondre aux besoins croissants des personnes âgées. »

Margaret Chan.

Médecin et ancienne Directrice générale de l'Organisation mondiale de la santé
(2007-2017)

1. Introduction générale

Aujourd'hui la Belgique se profile comme un pays où l'espérance de vie augmente. En effet, selon Statbel, cette dernière était de 80,3 ans en 2012 contre 81,7 ans en 2022 (1) (Annexe 1). De plus, il est estimé que d'ici 2050 la proportion mondiale âgée de plus de 60 ans doublera (2). Cette évolution démographique s'accompagne de l'augmentation de troubles associés, dans lesquels les atteintes dégénératives du rachis s'inscrivent.

Cette dégénérescence du rachis est définie dans l'ouvrage du Dr Kaminski, chirurgien orthopédiste, comme « l'ensemble des anomalies liées au vieillissement des articulations de la colonne » (3). Selon ce même ouvrage : « Cela concerne essentiellement les disques, les facettes vertébrales ou les articulations uncovertébrales » (3). Ce phénomène, bien que parfois prématuré, est en réalité naturel et n'est pas toujours source de symptômes. En effet, bien que le taux de dégénérescence à l'imagerie augmente avec l'âge, cette dernière est présente chez une proportion élevée d'individus asymptomatiques (4).

Pour autant, la dégénérescence du rachis peut être source de symptômes tels que la claudication neurogène et les douleurs radiculaires (3,5,6,7,8,9). Aussi, selon les lignes directrices belges, la persistance de ces dernières pendant 6 à 12 semaines ou encore la présence d'un spondylolisthesis dégénératif avec instabilité visible à la radiographie (Annexe 2.A), sont des conditions à la chirurgie lorsque le traitement multimodal non invasif est un échec (10). En effet, lorsque le traitement conservateur s'est montré inopérant pendant 3 à 6 mois, la chirurgie est alors reconnue comme plus efficace (11).

Parmi ces chirurgies, le nombre d'arthrodèses lombaires (Annexe 2.B) connaît une augmentation importante. À titre d'exemple, de 1999 à 2011 le nombre de fusions pratiquées a doublé selon la base de données américaine (12). Par la suite, sur 76 275 patients traités pour une sténose spinale lombaire en 2014, les États unis ont compté 47,2% d'arthrodèses simples contre 35,3% en 2010 (13). Cependant, selon des études récentes

publiées dans le journal “The New England Journal of Medicine” (14,15), et la revue systématique de Dijkerman et ses collègues (16) les avantages de l’arthrodèse par rapport à une décompression seule ne semblent pas évidents. En effet, en raison des risques connus et selon les lignes directrices belges récentes, l’arthrodèse lombaire ne devrait être proposée que lors de cas très spécifiques comme les spondylolisthésis dégénératifs évoqués précédemment, ou encore, lors de déformations dégénératives graves (10).

De plus, malgré un taux de fusion de 93% au niveau des vertèbres (17) ou encore d’implants qui s’améliorent (18), les résultats cliniques restent globalement modestes. C’est notamment ce que l’on constate au sein d’un essai randomisé contrôlé (19) où seulement 50 à 60% des patients ont déclaré que leur problème de dos s’améliore. Par ailleurs, que les patients aient été pris en charge de manière conservatrice ou par arthrodèse, seuls 40% ont présenté des ODI dans une fourchette normale ($ODI \leq 22$). Il semble y avoir une persistance de la douleur, une amélioration fonctionnelle peu significative et un retour au travail suboptimal pour un grand nombre de patients suite à l’arthrodèse (19,20,21). Ainsi, bien que la douleur dans le membre inférieur connaisse une nette atténuation suite à l’arthrodèse, l’amélioration de la douleur lombaire et de l’invalidité reste discutable sur le long terme (22). Enfin, s’ajoute à cela l’âge moyen des patients sujets aux dégénérescences et nécessitant cette chirurgie de fusion lombaire. Cet âge avancé est en effet un facteur de risque de complications post arthrodèse telle que la dégénérescence du segment lombaire adjacent (23).

C’est pourquoi, dans l’espoir d’optimiser les résultats cliniques, des revues systématiques récentes ont d’une part souligné l’impact positif de l’exercice sur l’invalidité et la douleur et d’autre part, l’impact positif d’une prise en charge psychosociale sur la kinésiophobie (24,25). Pourtant, l’adhérence aux programmes d’exercices reste un frein. C’est notamment ce que l’on remarque lors d’une étude observationnelle rétrospective où seuls 42,7% des personnes à qui l’on a prescrit un programme d’exercices en clinique, ici en raison de lombalgies, observent le traitement (26). De plus, et de manière plus spécifique aux personnes

âgées, la démotivation est un facteur à prendre en compte selon Hazif-Thomas et Thomas (27). Aussi, et selon ces deux chercheurs en gériatrie : “ce ne sont pas les personnes les plus fragiles qui sollicitent le plus d’aide pour elles-mêmes et des initiatives sont à promouvoir afin de mieux les épauler.”.

Dans un tel contexte, il semble que la télééducation a son rôle à jouer. Effectivement, un programme d’exercices post opératoire adapté à l’âge et encadré par une application fait partie des recommandations de grade C au sein de la pratique clinique en France (28). Cet outil va permettre de cultiver l’adhérence des personnes âgées (29) ainsi que différents facteurs facilitant la motivation tels que l’autonomie et le sentiment d’affiliation. En effet, l’impact favorable de la télééducation est observé dans la revue systématique menée par Valenzuela et ses collègues (30), indiquant que les interventions d'exercices basées sur la technologie connaissent une bonne adhérence et peuvent favoriser l'activité physique chez les personnes âgées. Deux études randomisées contrôlées ont, quant à elles, mis en avant l’efficacité de programmes d’exercices en distanciel suite à une chirurgie lombaire (31) dont l’arthrodèse (32). La première souligne une amélioration significative de la douleur et de la fonction et la deuxième une amélioration de l’équilibre des forces du tronc. Bien que non statistiquement significative, cette dernière n'a lieu que dans le groupe pris en charge par télééducation.

Malgré les faits avancés jusqu’à présent, aucune proposition de prise en charge prenant en compte ces articles récents ne semble avoir été avancée. Ainsi, basé sur des données issues de la littérature et de la pratique clinique, ce travail de recherche connaît deux objectifs principaux.

Tout d’abord, la prise en charge par l’activité physique et la mise en place d’interventions psychosociales telles que l’éducation semble être une piste à explorer afin d’optimiser les résultats post-arthrodèse lombaire. Ainsi, comme la prépondérance et la qualité des études se focalisant sur la phase préopératoire semblent trop limitées (33), le premier objectif de ce

mémoire est de proposer un programme d'exercices progressif et éducatif postopératoire. Ce dernier sera rythmé par différentes phases et critères d'évolution tout en tenant compte de l'âge avancé de ces patients, car ce mémoire se concentre sur les patients ayant subi une arthrodèse lombaire en raison d'une pathologie dégénérative (3). Enfin, le second objectif est de suggérer un traitement réalisable à distance et de travailler sur les différents facteurs susceptibles d'améliorer la motivation, l'adhérence et l'autogestion du patient.

2. Méthode

Revue de littérature :

En premier lieu, une approche qualitative a été mise en place lors d'une recherche documentaire en ligne débutant en août 2023 et prenant fin en mars 2024. En effet, la collecte des traitements les plus efficaces proposés par la littérature s'est basée sur les différents scores d'évaluation présentés par les articles sélectionnés. Ces derniers ont été recherchés sur plusieurs bases de données comprenant PubMed, Embase, Google scholar et Dial. Les mots clés utilisés comprenaient : « spinal fusion », « lumbar vertebrae », « lumbar fusion surgery », « arthrodesis », « rehabilitation », « Telerehabilitation », « mobile phone », « physical therapy specialty », « physiotherapy », « exercise » et « degenerative ». Ils ont été en partie choisis par le biais du CRBM qui suggère des termes MeSH pertinents et précis. Les 81 articles (Fig 1) ont été sélectionnés sur base de différents critères tels que la pertinence, la population cible ou encore le niveau d'évidence.

Avis d'experts :

À la suite de cette revue de littérature, le constat d'un manque de précisions sur la pratique clinique actuelle et sur le point de vue des chirurgiens concernant la kinésithérapie post opératoire a justifié la mise en place d'entretiens avec des experts. Ces entretiens se sont divisés en deux parties. Une première partie a eu lieu entre les mois de novembre 2023 et février 2024. Elle avait pour objectif d'obtenir des avis sur les critères de prises en charge kinésithérapeutiques avancés par la littérature et initialement choisis pour le protocole. Elle a aussi eu comme objectif d'éclairer les zones d'ombres que la littérature ne précisait pas. Au cours du mois d'avril s'en est suivie la deuxième partie des entretiens qui avaient pour but d'obtenir un dernier avis sur le programme terminé. Le critère de sélection des différents praticiens a ainsi été leur niveau d'expertise dans le domaine des pathologies orthopédiques liées à la colonne vertébrale.

Avant d'entamer les entretiens, le sujet et l'objectif de ce travail a été exposé à chaque expert choisi. De plus, leur accord a été obtenu en ce qui

concerne leur participation à l'étude et le fait d'être enregistré. Lors de la clôture de l'étude, les enregistrements ont été supprimés. À la suite d'une retranscription manuelle des entretiens, les différentes réponses ont été codifiées et réparties par thème dans la partie « Avis des experts » débutant à la page 16.

Lors des premiers entretiens et dans le but de prendre en compte la réalité du terrain et l'expérience subjective des différents praticiens, trois kinésithérapeutes travaillant dans des services hospitaliers orthopédiques et deux chirurgiens orthopédistes, ont été interviewés (Tableau 1).

Par le biais d'entretiens uniques, individuels et semi-directifs, des questions ouvertes sur les précautions, la pertinence de certains exercices ou encore la temporalité de la prise en charge ont été posées ([Annexe 3](#)). Chacun a fait part de son expertise dans le but d'obtenir des précisions sur le programme à élaborer. Des sujets propres à leur pratique et leur domaine de compétence ont aussi été abordés tels que la prévalence des niveaux d'arthrodèse ou encore les spécificités de prise en charge des personnes de plus de 60 ans.

Au cours de la collecte d'informations, les précédents entretiens ont aiguillé les suivants par l'ajout ou le retrait de questions en fonction de leur pertinence. Ce processus itératif propre à la méthode de recherche qualitative (34) a permis d'améliorer et rendre plus précis les entretiens au cours de l'étude. Sachant que les trois premiers entretiens étaient dédiés aux kinésithérapeutes, ils ont finalement aiguillé les entretiens ayant eu lieu auprès des chirurgiens. La première version du questionnaire utilisé lors des trois premiers entretiens a donc évolué et aboutit à la deuxième version proposée lors des deux derniers entretiens ([Annexe 3](#)). De par la subjectivité de chaque entretien, certaines questions ont été posées une seule fois et n'ont pas été ajoutées au questionnaire.

Enfin, la deuxième partie des entretiens a eu lieu en avril 2024 et étaient composés de 2 kinésithérapeutes travaillant en cabinet et en service hospitalier, 1 chirurgien orthopédiste et un médecin spécialisé en médecine physique (Tableau 3). Comme mentionné précédemment, l'objectif ici n'était plus simplement d'obtenir des recommandations, mais la critique

objective de nouveaux experts sur le protocole final proposé. Le questionnaire était donc cette fois composé de questions ouvertes spécifiques à ce protocole (Annexe 4).

Création du programme :

Appuyé sur la littérature et l'avis des experts, un programme de prise en charge postopératoire pour les personnes de plus de 60 ans ayant subi une arthrodèse sur pathologie dégénérative a été élaboré en mars 2024. Afin de réaliser ce protocole, les avis divergents ont été soulignés et une proposition a été faite en tenant compte de la littérature, les résultats cliniques exposés et l'expertise des différents acteurs rencontrés. Les exercices et étapes ont été introduits dans le but de respecter la temporalité post opératoire et l'évolution propre à chaque patient. Enfin cette proposition de programme s'accompagne d'instructions et de vidéos pour chaque exercice afin de rendre la prise en charge en distanciel possible.

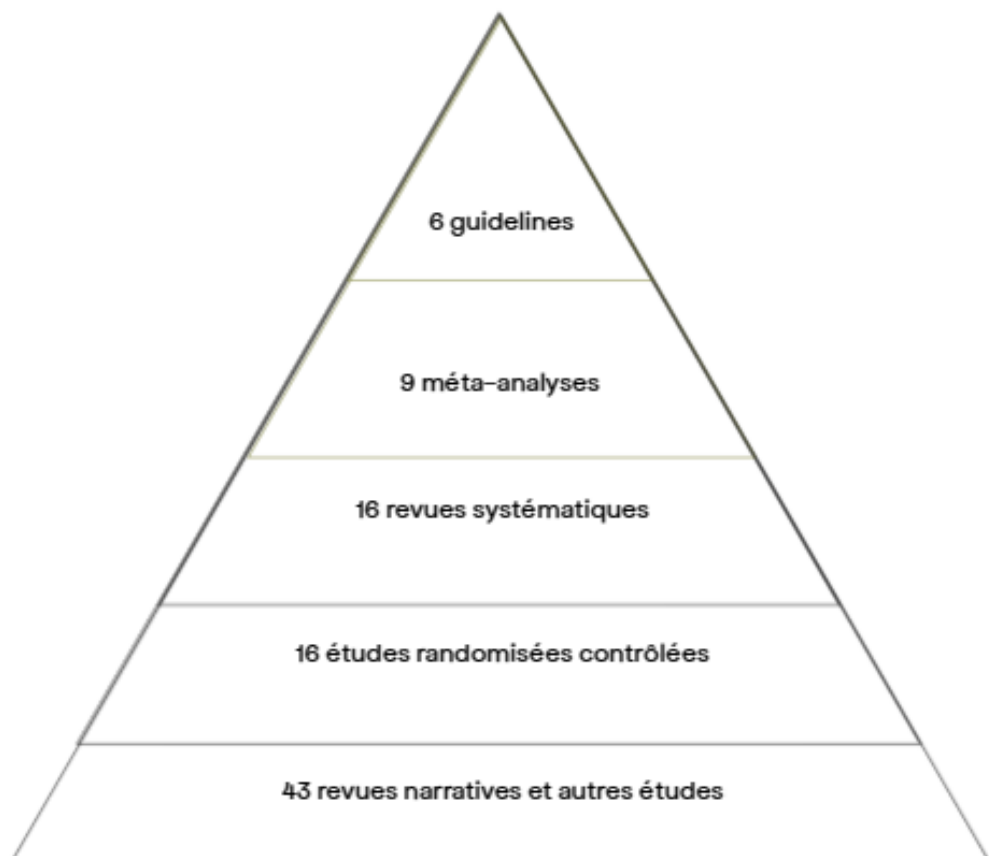


Figure 1 - Classification des articles sélectionnés.

3. Revue de la littérature et directives générales

Introduction

En ce qui concerne les directives avancées par les revues systématiques récentes, l'exercice semble être un élément central pouvant diminuer l'incapacité et la douleur jusqu'à 6 mois après la chirurgie (24-25). Ces études avancent aussi que la TCC, le soutien des pairs ou encore le conseil ont leur rôle à jouer. Ces dernières peuvent diminuer le comportement d'évitement lié à la peur jusqu'à 6 mois après l'opération (24).

En effet, l'importance de l'éducation et la prise en considération des facteurs psychosociaux a déjà été mentionnée en 2017 dans une revue systématique (35). Cette dernière a aussi étayé des modalités plus spécifiques à l'activité physique qui coïncident avec les recommandations françaises de 2021 (28). On retrouve les exercices cardiovasculaires généralisés présentés comme permettant, en plus d'un impact positif sur la santé à long terme, la diminution de la douleur et l'amélioration de la fonction à court terme. Est aussi soulignée l'importance du renforcement des extenseurs du tronc et de la musculature centrale. L'intérêt des activités fonctionnelles se voit aussi mis en avant dans le but de travailler sur le contrôle moteur de la colonne vertébrale. En effet, l'amélioration du contrôle moteur est présentée comme une plus-value permettant l'amélioration de la force et de l'invalidité. Rappelons qu'un score supérieur à 22% sur l'ODI, représente une invalidité supérieure à celle de la population saine selon Mannion et ses collègues (19).

Prises en charge psychosociales

Comme avancé par les recommandations françaises de 2021, la rééducation post chirurgie lombaire doit chercher à rassurer le patient (28). Selon ces mêmes recommandations, cela peut être fait par le biais d'un travail comportemental comme l'exposition progressive au mouvement, la TCC, l'éducation par le thérapeute ou par le partage d'expérience entre les patients eux-mêmes.

En ce qui concerne l'éducation et la TCC, l'étude randomisée contrôlée d'Archer et ses collègues (36) a obtenu des résultats positifs sur

des patients connaissant une kinésiophobie élevée. En effet, la douleur, l'incapacité, la santé générale et les performances physiques ont été significativement améliorées. Ces patients étaient scorés supérieur à 39 sur le TSK-17 et évalués en préopératoire.

Dans leur protocole de TCC, 6 semaines après l'opération une première séance d'1 heure a eu lieu avec le kinésithérapeute en présentiel puis chacune des semaines suivantes ont connu une séance de 30 minutes par téléphone. Parallèlement, les patients suivaient de la physiothérapie sur 12 séances en ambulatoire. Ce protocole se base essentiellement sur l'exposition progressive au mouvement, la mise en place d'objectifs, la résolution de problèmes et la relaxation, tout en cultivant l'autogestion (37) (Tableau 7).

En 2020, une étude plus vaste basée sur le même protocole de TCC a été menée. Cette étude a souligné une meilleure fonction physique, chez les patients ayant atteint leurs objectifs, à 6 et 12 mois (38). Mais cette dernière a surtout permis de mettre en avant la nécessité d'élaborer des objectifs centrés sur le patient et les objectifs favorisés par ces derniers qui étaient majoritairement l'activité physique et récréative (38).

Cette étude est aussi composée d'une partie éducative au sujet de l'importance de l'activité physique, d'une vue d'ensemble pour le patient sur le programme de rééducation et sur les buts hebdomadaires de marche et d'activités (37). Les supports éducatifs doivent ici s'appuyer sur le matériel conçu pour la lombalgie tel que « le guide du dos » (39) la pratique et/ou la science (28). De plus, les témoignages des patients soulignent le rôle que joue le manque d'informations concernant la récupération (40) et la nécessité d'atténuer la peur postopératoire (41).

Exercices aérobiques

L'entraînement aérobique est lui aussi une recommandation française post chirurgie lombaire (28). L'accent est mis sur la marche et cela dès le jour de l'opération (28). La méta-analyse de Madera et ses collègues (35) suggère une mobilité précoce par marche supervisée lors du court séjour hospitalier suivie d'une augmentation graduelle de la fréquence et

distance de marche. En effet, il semble que le temps de marche postopératoire hebdomadaire peut être prédicteur de l'amélioration de la fonction à 6 mois après la chirurgie (42). Pourtant, les patients ne marchent généralement pas plus d'1 heure par jour après une chirurgie lombaire et un nombre de pas encore plus faible a été associé aux patients post-arthrodèse (43). Mise en avant par l'organisation mondiale de la santé, l'étude de Dupré et ses collègues (44) postule pour un objectif de marche d'1h30 par jour et à son rythme afin d'avoir une diminution de la mortalité autour de 30% chez les personnes âgées.

Au croisement entre le travail aérobique et le renforcement, l'exercice aquatique peut lui aussi être conseillé aux patients après la 4^{ème} semaine postopératoire selon une récente étude randomisée contrôlée (45). Ils ont souligné la réduction de la douleur, l'amélioration de la fonction ou encore l'amélioration de la force musculaire qu'engendre ce type d'exercice s'ils sont pratiqués pendant 6 semaines par des sessions de 50 min 2 fois par semaine. Bien que la population étudiée soit de 20 à 65 ans, les exercices de leur protocole, étant de la marche dans l'eau ou encore de légers squats sur place et contre résistance, ces derniers semblent applicables à une population plus âgée.

Exercices de renforcement

Aussi, le renforcement est une recommandation des directives françaises et de la littérature, notamment en ce qui concerne les extenseurs du tronc et la musculature centrale (28,35,46). Cela peut s'expliquer par l'atrophie et le manque de force des extenseurs du tronc en ce qui concerne les patients ayant subi une fusion lombaire (47,48). Cette atrophie est présentée comme étant en corrélation avec la diminution des résultats cliniques (49). La littérature souligne aussi le déséquilibre entre la force des fléchisseurs et des extenseurs du tronc chez les patients en post fusion (50,51).

Dans un tel contexte, une récente étude randomisée contrôlée sur un échantillon de 52 patients a ajouté, en plus de l'éducation, du soutien par les paires et d'exercices cardiovasculaires, des exercices de renforcement du

dos et des membres inférieurs (52). À la suite de cette prise en charge, une amélioration cliniquement significative de l'invalidité a été décelée. L'objectif de cette étude était d'évaluer la faisabilité d'une prise en charge post arthrodèse lombaire et le résultat s'est avéré positif. Elle consistait en 10 séances hebdomadaires. Chacune était constituée d'un temps d'éducation, de maximum 60 minutes d'exercices et d'échange avec les paires afin de partager leur expérience, exposer leurs problèmes les uns aux autres et se conseiller mutuellement. Des exercices à domicile étaient aussi prescrits, mais ni ces derniers ni ceux pratiqués en séance n'ont été décrits dans l'étude.

En effet, en plus du renforcement du tronc, le renforcement des membres inférieurs semble optimiser les résultats postopératoires des patients ayant subi une arthrodèse lombaire. Comme souligné par 2 récentes études rétrospectives, le renforcement des fessiers peut permettre de maintenir un bon alignement sagittal après l'arthrodèse et optimiser les résultats fonctionnels (53,54). Aussi, il faut proposer des exercices d'abduction de la hanche et de squat (55).

Finalement, en ce qui concerne la fréquence des exercices, l'étude randomisée contrôlée sur 27 patients de Kernc et ses collègues (56) a permis une bonne récupération fonctionnelle de patients ayant subi une arthrodèse lombaire en les soumettant à un programme de renforcement 2 fois par semaine pendant 9 semaines. Chaque exercice de la séance était répété 3 fois avec 45 secondes de repos entre chaque série.

Exercices de reprogrammation neuromotrice

La revue systématique de Madera et ses collègues (35) et les recommandations françaises soulignent aussi l'intérêt de la reprogrammation neuromotrice et du travail du contrôle moteur (28). En effet, dans un contexte spécifique à l'arthrodèse intersomatique lombaire postérieure ouverte, est mentionné le lien entre la dénervation musculaire et l'atrophie des muscles paraspinaux, elle-même corrélée à des résultats cliniques moins bons (49). Cependant, d'un point de vue plus général cette reprogrammation neuromotrice cherche à améliorer l'activité fonctionnelle

en déclin depuis un certain temps chez ces patients et ainsi améliorer leur score d'invalidité.

Plus spécifiquement au contrôle moteur et selon Tarnanen et ses collègues (57): « Dans les exercices de contrôle fonctionnel neutre de la colonne vertébrale, une force déstabilisante agit sur le tronc par le biais de la charge des extrémités et donc un recrutement approprié des muscles du tronc est nécessaire pour stabiliser la colonne lombaire et le complexe lombo-pelvien. ». C'est notamment ce travail de contrôle moteur que présente leur étude au sein d'une population arthrodésée au niveau lombaire. Par le biais d'un travail fonctionnel, comme la flexion des épaules en position verticale, ils démontrent une activation des muscles du tronc à plus de 60% de leur contraction isométrique maximale. Cette étude présente d'autres exercices permettant cette activation musculaire et pendant lesquels le patient a été encouragé à maintenir les lombaires en position neutre (Annexe 5). Chaque mouvement durait 1,5s sur l'aller et 1,5s sur le retour et 2 à 4 séries de 10 répétitions étaient demandées au patient. Entre les séries 1 à 2 kg étaient ajoutés à la charge initiale jusqu'à ce que le patient ne soit plus capable de poursuivre l'effort. 2 à 3 minutes de pause étaient autorisées entre chaque série et 1 minute entre chaque exercice.

Exercices de mobilité articulaire

Bien qu'il n'y ait pas assez de preuves de l'efficacité des exercices de gain de mobilité de la colonne et de la hanche, ils restent une recommandation avancée par la littérature et les guidelines suite à une chirurgie lombaire (28,35).

Critères d'évolution et phases

Les différentes recommandations, dont celles de la ERAS, postulent pour une rééducation postopératoire débutant le jour de l'opération et ceux par le biais de l'éducation et de la mobilisation telle que la marche (28,35,46,58). En effet, il semble qu'une rééducation précoce permet d'obtenir une fonction améliorée 1 mois après l'opération et en plus de cette amélioration fonctionnelle une douleur diminuée 6 mois après l'opération

(59). Cependant, la rééducation par les exercices en tant que tels semble apporter des bénéfices plus importants en ce qui concerne la douleur, la fonction et l'optimisation des services de soins de santé lorsqu'elle est débutée 12 semaines après l'opération au lieu de 6 semaines (60,61,62). De plus, la littérature recommande de ne pas intensifier la prise en charge au cours des 3 premiers mois, cela s'accordant ainsi avec le temps de cicatrisation (28). Plus issues de l'avis des experts que d'études scientifiques, d'autres contre-indications sont à prendre en compte (28). Ainsi les mouvements répétés et la flexion longue du tronc ne doivent pas avoir lieu avant 6 semaines et une adaptation du port de charge est à mettre en place pendant les 3 premiers mois (28). Cependant, la variabilité des restrictions dans les études est telle qu'il semble important de les adapter aux spécificités de chaque patient et cela afin de ne pas les laisser interférer avec la pratique de l'activité physique ou alimenter la peur du mouvement (24).

Pour autant, les recommandations s'alignent généralement sur un début d'exercice à 3 mois mais un délai plus proche de 2 mois doit être envisagé lorsque le patient est sujet à une kinésiophobie importante évaluée en pré et/ou postopératoire (8,35,36). En effet, après avoir décelé une kinésiophobie préopératoire par le biais d'un score supérieur à 39 sur l'échelle TSK-17, Archer et ses collègues ont débuté la prise en charge par TCC 6 semaines après l'opération. Comme étayé précédemment ils ont obtenu de bons résultats notamment en ce qui concerne la douleur.

Mis à part l'amélioration des symptômes, l'un des objectifs principaux de la rééducation est le soutien et l'accompagnement du patient jusqu'au dernier rendez-vous avec le chirurgien se tenant 6 mois après l'opération (28,35). Cependant, la temporalité de rééducation la plus efficace reste floue ce qui justifie la nécessité d'études supplémentaires afin de clarifier le sujet (24).

En ce qui concerne l'ajustement du niveau d'exercice à l'évolution de chaque patient, l'étude de Kernc et ses collègues (56), précédemment citée, s'est basée sur l'échelle CR-10 de Borg. Avec cette dernière, les patients ont évalué post session leur ressenti sur l'intensité des exercices. Lorsque le

score était inférieur à 8, l'intensité des exercices était augmentée aux sessions suivantes. De plus, différents protocoles d'exercices post arthrodèse ayant obtenue de bons résultats au niveau de l'invalidité et/ou de la douleur les ont réciproquement évalués par l'ODI et l'EVA (51,52,56). Ces derniers étaient comptés parmi d'autres mesures tel que le 6MWT cherchant à évaluer la performance physique (56) en fonction de ses normes établies (Annexe 6) (63,64).

Prise en charge à distance et adaptation à la population cible

Selon les différentes recommandations disponibles, des sites internet ou encore des applications doivent être une option pour les patients post arthrodèse (28). Aussi, le programme adapté au patient peut être poursuivi à la maison en autonomie après une prise en charge supervisée (28). En effet, l'APTA met en avant l'importance qu'est de recommander la télééducation ou la prise en charge hybride aux patients, car ces modes de prise en charge peuvent parfois être supérieurs au présentiel en termes d'adhérence (65). Ainsi, il y a une augmentation de l'adhérence (66) et de l'activité physique possible (30). Cela s'explique notamment par des facteurs limitants tels que la difficulté d'accès géographique aux prestataires de soin (26). À contrario on observe des facteurs facilitants en faveur de la télééducation tels qu'un soutien, la gamification de cette rééducation ou encore des notifications de rappels personnalisables que l'on peut retrouver au sein d'interventions numériques (67). Pour autant, comme avancé par les recommandations du KNGF et de l'APTA, la décision d'une prise en charge à distance doit se prendre en accord avec le patient, car le modèle doit correspondre au contexte et à l'état de santé de chacun (65,68).

De manière plus spécifique aux personnes âgées et comme vu précédemment, le travail de leur motivation est essentiel (27). Aussi, conformément à la théorie de l'autodétermination développée par Ryan et Deci (69), cette motivation peut être facilitée par la compétence, l'autonomie et le sentiment d'être connecté et en relation avec les autres. Bien qu'il semble évident qu'un programme à distance apporte une plus-value sur l'autonomie, le sentiment de compétence doit être assuré par un

niveau d'exercices accessible et le sentiment d'affiliation, par un suivi sérieux et régulier.

Ce suivi sérieux et régulier peut notamment être mis en pratique par l'examen à distance. En effet, ce dernier peut lui aussi participer à évaluer le patient et à éclairer le diagnostic avec une précision similaire à celle obtenue en présentiel pour diverses affections (67). En effet, une récente étude observationnelle rétrospective sur 1144 patients, ayant eu une chirurgie de la hanche ou du genou, a conclu que par le biais d'une montre connectée telle que la Garmin Vivofit 4, différentes données évaluées à distance, comme la cadence maximale réalisable en 6 minutes, étaient valides et permettaient un suivi sur l'évolution du patient (70). Cela s'inscrit notamment au sein d'une recommandation concernant la télééducation, selon laquelle les kinésithérapeutes doivent garder un œil critique face à l'évolution des patients pris en charge à distance (67). Aussi, le référencement des patients n'évoluant pas de la façon souhaitée et nécessitant une prise en charge en personne est essentiel. Cela est possible par le biais d'un suivi assidu que peut proposer la technologie.

4. Avis des experts

Avis et recommandations des experts

La première partie des entretiens a été menée de novembre 2023 à février 2024 avec un échantillon varié d'experts (Tableau 1). Elle avait pour objectif d'en savoir plus sur la pratique clinique et obtenir des avis sur les critères de prises en charge kinésithérapeutiques avancés par la littérature.

Tableau 1 – Description des experts.

Nom	Années d'expérience	Lieu de travail	Occupation
Pr Philippe Mahaudens	37 ans	Clinique St Luc et UCLouvain.	Kinésithérapeute spécialisé en traitement des pathologies rachidiennes pédiatriques et dégénératives. Vice-doyen et professeur académique en faculté des sciences de la motricité, il est docteur en science de la motricité depuis 2009.
Pr François Decamp	12 ans	Clinique St Luc, cabinet indépendant et UCLouvain.	Kinésithérapeute spécialisé en kinésithérapie musculosquelettique et en thérapie manuelle, il est professeur et prend en charge les patients sujets à des déformations du rachis.
Tom Brysens	4 ans	UZ Leuven	Kinésithérapeute spécialisé en musculosquelettique, il travaille en service hospitalier d'orthopédie et en tant que manager de soutien clinique.

Pr Xavier Banse	22 ans	Cliniques St Luc et UCLouvain.	MD et Ph.D. Expert en chirurgie de la colonne et professeur ordinaire clinique.
Pr Ludovic Kaminski	12 ans	Cliniques St Luc et UCLouvain.	Kinésithérapeute, MD, chirurgien orthopédique expert en rachis et professeur.

Résultats des entretiens :

Pertinence, durée et contenu de la rééducation

Selon les différents experts, la kinésithérapie post opératoire suite à une arthrodèse lombaire n'est prescrite que sous certains critères tels que la kinésiophobie, une douleur qui restreint la mobilité ou encore une perte de force musculaire. Pourtant, suite à une conférence nommée « Enhancing Recovery After Spinal Surgery - Teamwork Makes the Dream Work » et tenue en janvier 2024 par la SSBe, le Dr Banse avance qu'il semblerait intéressant, selon ces derniers, d'en prescrire davantage. De plus, il souligne que le degré d'invalidité de ces patients reste souvent important suite à la chirurgie et précise que l'invalidité mesurée par l'échelle EQ-5D en post chirurgie lombaire équivaut à l'invalidité mesurée en préopératoire dans le cas de chirurgies de la hanche.

Actuellement, la kinésithérapie est prescrite pour 10% des patients ayant subi une arthrodèse lombaire selon le Dr Banse. Par ailleurs, tous les experts s'accordent à dire que le premier mois postopératoire reste un mois sans kinésithérapie où l'activité aérobique autonome telle que la marche ou monter et descendre les escaliers est encouragée. Après quoi a lieu la première consultation avec le chirurgien 4 semaines après la chirurgie en ce qui concerne les cliniques Saint-Luc et 6 semaines après la chirurgie pour l'hôpital universitaire de l'UZ Leuven. S'en suit alors, si cela lui semble nécessaire au chirurgien, un encadrement kinésithérapeutique.

Selon Mr Brysens, après 6 semaines de repos post arthrodèse, la kinésithérapie doit essentiellement se baser sur du renforcement en plus du

travail aérobique. Le travail de l'extension doit être au premier plan afin d'éviter l'échec du matériel si se marque une tendance à la flexion.

Tant que les charges, les chocs et les torsions du tronc sont évités, le renforcement et l'aérobic sont aussi centraux selon Mr Mahaudens et Mr Decamp. Alors que ces deux derniers avancent que 10 des 30 séances prescrites, dont une séance par semaine accompagnée d'un programme d'exercice à la maison et d'une activité physique externe semblent suffire, Mr Brysens postule plutôt pour 18 à 19 séances.

Enfin, 3 mois post opératoire est avancé par le Dr Kaminski et Mr Brysens comme étant le moment où le patient est libre de pratiquer les exercices qu'il veut tout en cherchant à nettement augmenter la charge. Mr Mahaudens reste plus précautionneux en établissant cette transition à 4 mois post opératoire.

La prise en charge des plus de 60 ans

Les deux chirurgiens ont tout d'abord souligné le profil type des patients pris en charge pour arthrodèse comme étant des femmes d'en moyenne 75 ans subissant une arthrodèse de L4 - L5.

Ils ont mis en avant que l'écrasement du nerf dû à la dégénérescence s'ajoute à des comorbidités telles que le surpoids, l'ostéoporose ou encore le diabète souvent accompagné de polyneuropathie sensitivo-motrice. De ce fait, résulte des troubles de la fonction et un déconditionnement qui peut être spécifique à cette population. Ces points soulignent l'intérêt de la kinésithérapie, mais selon eux, la récupération de l'état initial du patient prime. Ce dernier doit être récupéré voire amélioré et, selon le Dr Banse, le test de marche de six minutes semble être un bon moyen de l'évaluer. Au sein de sa pratique, Mr Brysens mesure lui aussi la capacité physique 1 semaine avant la chirurgie afin d'adapter la rééducation post opératoire.

Selon ce dernier et Mr Decamp, des exercices de renforcement globaux, le travail de l'autonomie fonctionnelle et l'évitement de la kinésiophobie sont à favoriser chez les personnes âgées.

Les précautions et complications

De multiples points ont été cités par les experts. Ils ont tout d'abord souligné l'importance d'éviter la douleur, la perte d'autonomie dans les déplacements ou encore la perte d'estime de soi et le découragement. Une flexion trop importante du tronc pendant les 3 premiers mois et cela surtout pour les arthrodèses à plus de 3 niveaux est aussi à éviter selon eux. Enfin a été mis en avant que le port de 5kg doit rester près du corps.

La prise en charge à distance

Selon les experts, qu'il s'agisse des exercices prescrits à domicile ou le fait d'activer son compteur de pas pour stimuler la marche, des recommandations postopératoires s'inscrivent déjà dans cette idée de prise en charge à distance. De plus, la plus-value qu'apporte la télééducation sur les notions d'encouragement et de soutien permanent reste centrale dans le retour des experts.

Cependant, Mr Brysens souligne que le présentiel au moins 1 fois par semaine au début reste nécessaire si le patient présente, par exemple, une peur trop importante. Dans ce contexte, le Dr Banse avance qu'une application de télééducation peut préalablement avoir un rôle à jouer dans la détection ou le signalement, par le patient lui-même, d'une auto-rééducation qui se complexifie et ainsi provoquer une nouvelle consultation.

Aussi, bien que certains kinésithérapeutes aient émis une réserve vis-à-vis de l'adhérence des personnes de plus de 60 ans à la télééducation, le Dr Banse et le Dr Kaminski soulignent que les perspectives suggèrent une évolution garantissant l'adaptation des personnes âgées vis-à-vis de la technologie.

Tableau 2 – Pratique des experts face aux recommandations de la littérature.

LITTERATURE	EXPERTS ET PRATIQUE
TCC et Éducation	Tous les kinésithérapeutes entretenus font de la TCC et de l'éducation mais les protocoles et objectifs diffèrent énormément.
Soutient par les paires	Aucun praticien n'a mentionné la mise en place du soutien par les pairs.
Exercices aérobiques et la marche	Tous les praticiens ont souligné l'importance de la marche et du travail aérobique. Tom Brysens a souligné le besoin d'une standardisation du travail de la marche.
Renforcement des muscles du tronc	Un des chirurgiens a mis en avant que le bénéfice du renforcement du tronc lui semble trop marginal. Tous les autres praticiens ont souligné l'importance d'un renforcement spécifique du tronc.
Renforcement des membres inférieurs	Tous les kinésithérapeutes et un chirurgien ont souligné l'importance du renforcement des membres inférieurs.
Reprogrammation neuromotrice et contrôle moteur	Seules certains kinésithérapeutes travaillent le contrôle moteur et la reprogrammation neuromotrice. Les deux chirurgiens ont souligné l'importance de la reprogrammation neuromotrice dans le travail de l'activité

	fonctionnelle, particulièrement de la marche et cela quel que soit la procédure d'arthrodèse.
Mobilité articulaire	Presque tous les kinésithérapeutes ont dit travailler la mobilité articulaire générale du rachis et cela surtout dans un contexte d'exposition graduelle au mouvement.
Rééducation précoce et intensification à 3 mois.	Tous les praticiens ont souligné l'importance de la prise en charge précoce des patients par stimulation à la marche. Seul le Dr Kaminski a avancé la nécessité d'un renforcement précoce léger 1 mois après l'opération s'intensifiant 3 mois après l'opération.
Mesures (6MWT, ODI, EVA...)	Peu de PROMs ou de PBOMs ont été mentionnés mais le 6MWT a fortement été mis en avant pour le suivi de l'évolution de la marche.

La revue de la littérature n'ayant pas mis en avant de preuves significatives de la plus-value des exercices neurodynamiques sur les patients post-arthrodèse lombaire, cette prise en charge n'a pas été citée précédemment. Pourtant, plusieurs kinésithérapeutes dont Mr Mahaudens ont avancé se servir de cette technique et y voir des résultats cliniques positifs sur les patients issus de la population étudiée.

Test du protocole auprès des experts

Au cours du mois d'avril 2024 s'en est suivi la deuxième partie des entretiens avec de nouveaux experts (Tableau 3). L'objectif ici était d'obtenir un dernier avis sur le programme terminé.

Tableau 3 – Description des experts.

Nom	Années d'expérience	Lieu de travail	Occupation
Evelyne Vanautgaerden	8 ans	UZ Leuven	Kinésithérapeute, elle a travaillé en service hospitalier d'orthopédie pendant plusieurs années. Depuis 3 ans elle est manager de soutien clinique pour les patients subissant une chirurgie du genou et du rachis.
Pr Arnaud Delafontaine	16 ans	IFMK de l'école d'Assas en France.	MD, Ph.D, HDR et MKO. Spécialiste de la marche, enseignant, vice-président chirurgie Francophonie et internationale au CNJC et Référent Scientifique de l'ABAOT.
Joshua Lavallée	8 ans	Cabinet privée en France	Kinésithérapeute diplômé de l'école de Reims en France, il est spécialisé dans plusieurs domaines dont la lombalgie, la douleur chronique et la douleur sacro-iliaque. Formateur à la prise en charge de la lombalgie chronique non opérée.
Dr Davy Hoste	20 ans	AZ Sint-Lucas	Président de la spine society of Belgium depuis 3 ans, il est chirurgien orthopédiste et spécialiste en pathologie de la colonne et de la hanche.

Résultats des entretiens :

Pertinence, durée et contenu de la rééducation proposée

Les experts étaient d'accord avec toutes les modalités proposées (Fig. 2) mais ont souligné l'importance de la reprogrammation neuromotrice et cela surtout concernant la marche. En effet, ils ont rappelé que ces patients avaient très régulièrement connu une claudication à la marche et ont souvent développé des stratégies mal adaptatives. C'est pourquoi la qualité de la marche est un point à travailler auprès de ces patients.

Mr Lavallée ayant obtenu de bons résultats auprès de ses patients par le biais de la neurodynamique, a remis en avant la pertinence de proposer des exercices de cette technique malgré le manque de preuves dans la littérature. En effet, cela permet de répondre à la sensibilité d'un plus grand nombre de kinésithérapeutes au sein de leur pratique.

Les experts ont aussi souligné l'importance d'être plus spécifique dans les objectifs de prise en charge et sur ce que cherche à travailler chaque modalité avancée. Ainsi, selon le Dr Delafontaine les exercices de renforcement et de reprogrammation neuromotrice vont permettre d'améliorer la fonction et par ce biais assurer la réinsertion sociale des patients. C'est en partie ce facteur qui va appuyer la nécessité des exercices et permettre d'atténuer la douleur. De plus, Mr Lavallée a mentionné l'importance de travailler l'endurance en plus de la force au sein de la rééducation musculaire.

Finalement, le Dr Hoste et Mme Vanautgaerden ont rappelé qu'une sélection des patients prenant part au soutien par les pairs et qu'un regard externe d'un kinésithérapeute était nécessaire. Cela, afin de ne pas encourager la désinformation ou la transmission de craintes pouvant parfois être source d'inquiétudes telles qu'une peur du mouvement.

Mesures proposés

Les experts ont aussi été en accord avec toutes les mesures de suivi proposées (Fig. 2) et Mme Vanautgaerden a souligné l'importance de soumettre les patients aux échelles des mesures le lendemain de la session. En effet, cela leur laisse le temps de ressentir les effets de la séance. A

aussi été rappelé que parfois certains symptômes, telle que la douleur, ne s'améliorent pas. Cependant parallèlement, la fonction peut, elle, se voir améliorée et le manque de gain sur la douleur ne doit pas, dans la mesure du possible, freiner l'évolution du travail fonctionnel.

Finalement, Mme Vanautgaerden a souligné le risque de focaliser l'attention des patients sur un symptôme spécifique et de freiner l'évolution de ces derniers. C'est ce qui peut découler d'une application de la même échelle évaluant le même symptôme après chaque session. Ainsi il semble important de varier les échelles et espacer l'évaluation dans le temps.

D'autres échelles tout à fait valides ont aussi été citées par les différents experts qui les utilisent au quotidien. On retrouve la FABQ, échelle équivalente à la Tampa scale d'après de récentes évaluations de validité de construit selon Mr Lavallée. L'échelle de Beaujon a elle aussi été citée par ce dernier. En effet, elle permet d'évaluer l'évolution pré et postopératoire du symptôme radiculaire pour les patients ayant connu une claudication intermittente de type neurogène. Cette échelle peut apporter en précision sur ce qui limite la marche en plus de ce qu'apporte le 6MWT sur la capacité de marche.

Prise en charge à distance et exercices proposés

Les exercices proposés (Annexe 7) ont été validés par les experts. De plus, Mr Delafontaine a rappelé que le travail de reprogrammation neuromotrice concernant la marche devait être dynamique. En effet, la pertinence des exercices statiques pour améliorer la marche n'a pas été prouvée au sein de la littérature selon lui. Il avance notamment la nécessité du travail de l'initiation à la marche, moment où les patients sont le plus à risque de chutes.

Aussi et selon les experts, les exercices doivent permettre aux patients de mobiliser le complexe lombo-pelvi-fémorale et prendre conscience qu'ils ne possèdent pas simplement un bloc bassin-tronc. C'est pourquoi ils ont souligné l'importance des exercices travaillant les différentes mobilités sus – et sous - jacentes à l'arthrodèse.

Finalement, la possibilité d'adapter la prise en charge et de proposer des modalités hybrides ou totalement en présentiel a été favorablement accueillie par les experts, car cela reste parfois nécessaire selon eux. Par ailleurs, lors d'arthrodèses impliquant plus de 3 niveaux, une plus grande surveillance et personnalisation du programme à distance est recommandée par le Dr. Hoste.

5. Création du programme

Programme et suivi

Le programme proposé s'inspire de la littérature précédemment avancée, des recommandations et avis des experts entretenus lors du travail de recherche. Il se compose de 3 phases (Fig. 2) chacune composées de différentes modalités, limitations et charges d'exercices (Fig. 3)

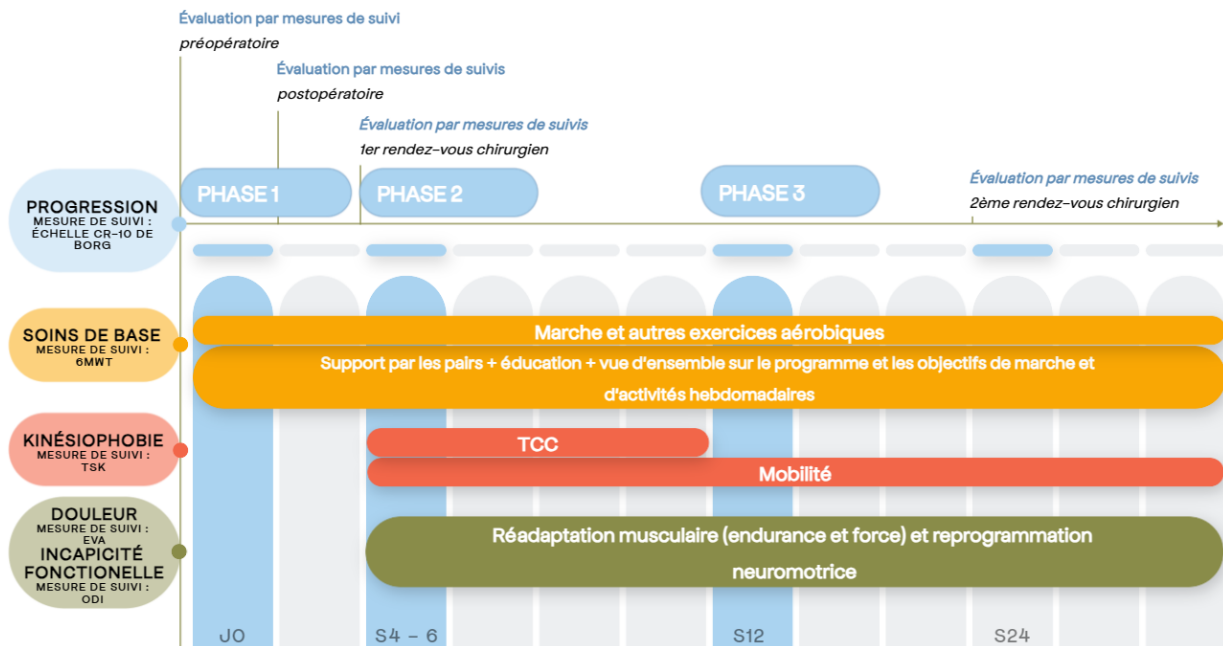


Figure 2 - Chronologie du programme de rééducation post arthrodèse lombaire dès la date de l'opération (J0). Modalités de soins de base en orange. Modalités de prise en charge de la kinésiophobie en rose ajoutées aux soins de base. Modalités de prise en charge de la douleur et de l'invalidité fonctionnelle en vert ajoutées aux soins de base et aux soins spécifiques à la kinésiophobie. À gauche de la figure se trouve les mesures de suivi applicables en pré – et post – opératoire, au 1^{er} et second rendez-vous avec le chirurgien. S = semaine et J = jour.

Tout d'abord, un suivi de l'évolution de la marche par un tracker de pas et une prise en charge psychosociale sont proposés au sein de la phase 1, débutant au premier mois postopératoire. En ce qui concerne l'initiation de la phase 2, elle va dépendre des symptômes du patient. Elle a lieu autour des 2 mois postopératoires et fait suite au premier rendez-vous avec le chirurgien. Cependant elle peut commencer bien avant si le patient connaît une symptomatologie accrue telle une peur du mouvement ou une douleur trop importante. Si l'évolution du patient le permet, le passage entre la phase 2 et la phase 3 déclenche une intensification des exercices suite à la

consolidation osseuse 3 mois postopératoire. En ce qui concerne la fin de la phase 3, celle-ci va encore une fois dépendre de chaque patient et de sa symptomatologie. Lorsque le patient récupère un état fonctionnel correspondant à ses objectifs d'autonomie et une douleur suffisamment atténuée selon lui, la prise en charge peut alors prendre fin.

PHASES	DEFINITIONS	CHARGES	LIMITATIONS
POSTOPERATOIRE IMMEDIATE	- Modalités psychosociales - reprise autonome des activités quotidiennes - reprise supervisée de la marche lors de l'hospitalisation puis en autonomie	Pas de charges	- Pas d'activités physique dans l'eau avant 15 jours postopératoire. - Ne pas faire de vélo ou conduire une voiture avant 4 semaines - Pas de mouvements répétés ou de flexions longues du tronc avant 6 semaines. - Port de 5kg près du corps.
REPRISE PROGRESSIVE (+/- 2 mois postopératoires en fonction des besoins du patient)	- Modalités psychosociales - Marche et exercices aérobiques - TCC - Objectif de marche et d'activités - Exercices de mobilité progressifs - Exercices de renforcement et d'endurance des MI et des MT progressifs - Exercices de reprogrammation neuromotrice progressifs	- Intensité faible - Intensité modérée	- Pas de flexions trop importantes du tronc avant 3 mois pour les arthrodèses à plus de 3 niveaux. - Port de 5kg près du corps.
INTENSIFICATION POST CONSOLIDATION OSSEUSE (3 mois postopératoires)	- Modalités psychosociales - Marche et exercices aérobiques - Objectif de marche et d'activités - Exercices de mobilité progressifs - Exercices de renforcement et d'endurance des MI et des MT progressifs - Exercices de reprogrammation neuromotrice progressifs	- Intensité modérée - Intensité élevée	Pas de limitations.

Figure 3 – Modalités, charges et limitations des 3 phases. MI = Membre inférieur et MT = muscle du tronc.

De plus, sont aussi proposées des mesures de suivi validées et issues de la littérature déclenchant la mise en place des différentes modalités de rééducation et cela, afin d'adapter et individualiser le programme au plus grand nombre de patients (Fig. 2).

Les modalités « marche et activités aérobiques » et les modalités de soutien psychosocial telles que l'éducation, un regard sur les objectifs quotidiens et le soutien des pairs (présentés dans la partie « prises en charge psychosociales ») font partie de la prise en charge basique proposées à tous les patients post arthrodèse lombaire. Tandis que les exercices aérobiques peuvent être pratiqués autour du 2ème mois, le suivi de la marche et les interventions psychosociales sont proposés dès la sortie de l'hôpital. En effet, il semble que toutes ces modalités soient recommandées à l'ensemble

de ces patients (24, 35). Aussi, la progression de la marche peut être évaluée à distance par le 6MWT (63,64). et par le biais de trackers, sur montres connectées ou téléphones, permettant de compter le nombre de pas (70). De plus, afin d'avoir un regard sur la marche en elle-même, le patient peut se filmer dans n'importe quel environnement et permettre au kinésithérapeute de relever la présence de compensations. Le premier objectif du travail de la marche doit être de récupérer les performances préopératoires notées au 6MWT. Par la suite, augmenter les performances initiales et obtenir un nombre de pas correspondant à une bonne mobilité en fonction de l'âge (63) devrait être le deuxième objectif à atteindre.

En ce qui concerne la TCC (Tableau 7) et le travail de la mobilité, ils sont proposés dans ce programme pour les patients faisant preuve d'une peur accrue du mouvement. Ainsi, le TSK-17, échelle validée et conditionnant la prise en charge dans certaines études (36), peut aiguiller la mise en place ou non de ces modalités. En effet, un score supérieur à 39 sur cette échelle doit pouvoir déclencher la prise en charge de cette kinésiophobie (36). Toutefois, ce chiffre doit nécessiter l'expertise du kinésithérapeute et cela notamment dans l'interprétation de la distribution du score.

Dans l'espoir d'améliorer la fonction suboptimale et la douleur (19,20,21), ce programme propose des exercices de renforcement musculaire, d'endurance musculaire et de reprogrammation neuromotrice s'ajoutant à la TCC et au travail de mobilité. C'est pourquoi l'EVA et l'ODI peuvent être utilisés à distance afin de relever la présence ou l'évolution de l'invalidité fonctionnelle et de la douleur. Aussi, un score supérieur à 22% sur l'ODI, représentant une invalidité supérieure à celle de la population saine (19), peut indiquer la nécessité d'ajouter une prise en charge de l'atteinte fonctionnelle. Cependant ce score étant arbitraire, l'expertise et l'interprétation par le kinésithérapeute est nécessaire et cela notamment en ce qui concerne la distribution des scores ou le ressenti personnel des patients vis-à-vis de leur douleur et leur invalidité. En ce qui concerne l'EVA, elle traduit plus l'évolution de la douleur qu'un seuil de douleur

acceptable. En effet, un patient peut se sentir fonctionnellement limité par une douleur et solliciter de l'aide malgré un score faible sur l'EVA. C'est pourquoi l'expertise du kinésithérapeute et le ressenti personnel du patient sont ici encore au centre de la prise de décision.

Finalement, afin d'adapter l'intensité des exercices et permettre un regard précis et individualisé sur l'évolution de chaque patient, l'échelle CR-10 de Borg peut être une option (56). Cette dernière s'ajoute à l'option des forums où les patients peuvent transmettre leur difficultés à réaliser des exercices ou des symptômes qui s'intensifient au kinésithérapeute. En ce qui concerne l'échelle CR-10 de Borg, elle peut être proposée à distance aux patients le lendemain de certaines séances et cela afin de leur laisser le temps de ressentir les effets dus au dernier effort. Suite aux exercices à intensité légère un score inférieur à 5/10 doit être relevé, un score de 5-6/10 suite à des exercices d'intensité modérée et un score de 7-8/10 après ceux d'intensité élevée (71). C'est pourquoi, les exercices, initialement classés par intensité de façon standard, comme expliqué dans la section suivante intitulée « choix des exercices », doivent être adaptés aux capacités de chaque patient. Cette adaptation est expliquée dans la partie « adaptation au patient » à la page 34.

Toutes les mesures précédemment citées et disponibles à distance peuvent être utilisées à n'importe quel moment si le patient en ressent le besoin ou si cela semble nécessaire au kinésithérapeute .

Exercices réalisables à distance

Choix des exercices

Comme présenté précédemment les exercices sont répartis dans 4 modules : les activités aérobiques, la mobilisation du rachis et des hanches, comportant notamment de l'exposition graduelle au mouvement, le renforcement et le travail d'endurance des muscles du tronc et des membres inférieurs, mettant particulièrement l'accent sur les fessiers, et finalement le travail de reprogrammation neuromotrice. Ce dernier est composé du travail du contrôle moteur fonctionnel du rachis tel que présenté dans l'étude de

Tarnanen et ses collègues (57) et d'un travail spécifique à la marche dont l'importance a été soulignée par les experts.

93 exercices ont été choisis et classifiés dans des modalités et intensités qui leur sont propres (Annexe 7). Cependant, certains exercices vont en réalité travailler plusieurs modalités comme précisé au sein de leur description. En effet, on peut prendre l'exemple de l'exercice « *Pont bustier – bipodal* » qui permet de travailler le renforcement et le contrôle moteur fonctionnel du rachis. De plus, et comme précisé par Mr Lavallée travailler l'endurance musculaire est essentiel lorsqu'on cherche à améliorer la fonction. C'est pourquoi les exercices de renforcements peuvent aussi travailler l'endurance musculaire par l'augmentation des répétitions et la diminution de la charge.

En ce qui concerne la sélection même des exercices, ils devaient répondre à 3 critères : Ne pas nécessiter un équipement complexe afin d'être pratiqué dans divers environnements, un niveau de difficulté d'exercices accessible aux personnes âgées et des exercices proposés suffisamment sécuritaires afin d'être effectués sans risque et en autonomie.

Chaque exercice est accompagné d'une vidéo et d'instructions. Parmi ces vidéos et instructions, certaines sont issues du mémoire d'Hugo Givron qui a précédemment développé un programme de télééducation pour les patients lombalgiques en se basant sur la littérature (72). D'autres proviennent d'une application promulguant des soins à distance reconnu par l'INAMI (73). C'est pourquoi les instructions de ces exercices n'étaient pas toutes composés d'une partie conseil contrairement à ceux créés au sein de ce mémoire. Le reste des exercices choisis a été filmé et les instructions ont été écrites.

De plus, après avoir été présentées et validées par des experts travaillant dans le domaine de la télééducation, les vidéos et instructions ont été testées par des participants ne faisant pas partie du domaine médical afin de garantir leur compréhensibilité au sein d'un large public. En plus des

participants ayant testé les exercices au sein du mémoire d'Hugo Givron (72), 1 femme et 1 homme dans la soixantaine ont testé les exercices élaborés au sein de ce mémoire en tant que sujets sains. Après avoir regardé les vidéos des exercices et lu les instructions, ils devaient réaliser les exercices. S'ils ne comprenaient pas quelque chose ils devaient le souligner.

Création vidéo

En ce qui concerne les tournages des vidéos, ils ont eu lieu dans le même environnement neutre à chaque fois afin de fournir des démonstrations visuellement claires des exercices prescrits (Fig. 4) C'est pourquoi, les vidéos ont été réalisées dans une salle suffisamment éclairée et réservée au sein de l'UCLouvain. Suite aux retours des experts en télééducation et des testeurs, certaines vidéos d'exercices ont dû être reprises pour améliorer des paramètres tels que les angles de prise de vue et assurer un contenu engageant et pédagogique.



Figure 4 – Capture d'écran de la vidéo d'exercice «Flexion du tronc avec contact - genoux».

Création instruction

Les instructions elles aussi devaient assurer un contenu clair, c'est pourquoi les termes techniques ont été remplacés par des termes accessibles à tous. De plus, avant l'implémentation possible au sein d'une plateforme de télééducation, les experts et testeurs précédemment sollicités ont dû faire un retour concernant les instructions et leur clarté ce qui a permis d'apporter quelques modifications (Annexe 8). Les experts en télééducation ont notamment souligné l'importance d'une structure spécifique permettant la systématisation et la clarté des instructions. Se composant tout d'abord de la description de la position initiale, les instructions doivent ensuite être développées et clôturées par des conseils de bonne pratique (Tableau 4).

Tableau 4 – Instruction de l'exercice «Flexion du tronc avec contact – sous les genoux».

La description de la position initiale	Asseyez-vous sur une chaise tout en vous grandissant et en regardant devant vous. Vos pieds doivent toucher le sol. Placez vos mains sur vos cuisses.
Instructions	1. Penchez-vous vers l'avant doucement tout en glissant vos mains le long de vos cuisses. 2. Une fois que vos mains ont dépassé vos genoux revenez à la position de départ. 3. Répétez le même mouvement le nombre de fois prescrit. 4. Répétez cet exercice comme prescrit.
Conseils	• Veillez à ce que votre tête et votre colonne vertébrale restent alignées. • Veillez à ne pas pencher vers la droite ou la gauche. • Si la douleur devient importante ne vous penchez pas plus et revenez doucement dans la position de départ. • Relâchez vos épaules. • Inspirez et expirez lentement en faisant le mouvement.

Volume hebdomadaire, par séance et intensité.

En ce qui concerne le volume hebdomadaire d'exercices, la littérature n'a pas relaté de recommandations précises concernant la population étudiées. C'est pourquoi ce mémoire propose un volume minimum pour les différentes modalités (Tableau 5) basé sur les recommandations de la HAS concernant les personnes âgées dans leur ensemble (71).

Tableau 5 – Volume hebdomadaire de chaque modalité, adaptée d'après la HAS (71).

Type	Intensité	Fréquence	Durée/Volume
Marche	Légère à modérée	Tous les jours	
Aérobique	Légère à modérée en phase 2	≥ 3 j/sem	30 à 60 min/j soit 150 min/sem
	Modérée à élevée en phase 3	≥ 3 j/sem	20 à 30 min/j soit 75 – 100 min/sem
Etirement	Légère à élevée	≥ 2 j/sem	Tenir l'étirement 30 à 60 secondes
Renforcement	Légère à modérée en phase 2	≥ 2 j/sem (non consécutifs)	1-3 séries de 10-15 répétitions et 45 sec de pause (56) entre chaque série. Effectuer les exercices de renforcement avant ceux d'aérobie.
	Modérée à élevée en phase 3	≥ 2 j/sem (non consécutifs)	
Travail neuromoteur de la marche	Légère à modérée en phase 2	2-3 j/sem	15 aller-retours sur 5 mètres
	Modérée à élevée en phase 3	2-3 j/sem	

En ce qui concerne le travail du contrôle moteur, il est ici majoritairement proposé lors d'exercices de renforcement fonctionnel comme dans une précédente étude (57). C'est pourquoi, pour cette modalité, l'intensité, la fréquence, la durée et le volume des exercices sont principalement identiques à ceux proposés lors du renforcement.

Tableau 6 – Définitions des niveaux d' intensités

Intensité	Définition
Intensité légère	• < 5/10 sur l'échelle CR-10 de Borg • Mouvements simples • Exercices dans l'amplitude articulaire • Renforcement à charges légères
Intensité modérée	• 5 - 6/10 sur l'échelle CR-10 de Borg • Exercices dans l'amplitude articulaire • Renforcement majoritairement au poids du corps et charges modérées
Intensité élevée	• 7-8/10 sur l'échelle CR-10 de Borg • Exercices de fin d'amplitude articulaire (principalement au niveau des hanches) • Ajout élastique et charge importante

Adaptation au patient

Il est important de noter que l'adaptation des exercices aux capacités des patients reste centrale, car les personnes âgées présentes des états physiologiques très variables (71). En effet, les mesures en préopératoires et en début de prise en charge vont permettre de guider l'intensité des premiers exercices. Les paramètres d'exercices tels que la durée ou le nombre de séries et répétitions sont modifiables par le kinésithérapeute. C'est pourquoi, il devra les adapter, voire ajouter et retirer certains exercices afin d'optimiser l'évolution de chaque patient lorsque cela semble nécessaire (Fig. 5).

			Mini Squat 	Sit to stand - hand supported 	Side-lying clam shell exercise right 	Side-lying clam shell exercise left 	Small lunge 	Hip extension in standing position 	Glutes contraction 
Clear row	Active exercises	Day	 Clear col	 Clear col	 Clear col	 Clear col	 Clear col	 Clear col	 Clear col
	6	60	 3x 10 repetitions	 3x 10 repetitions	 3x 10 repetitions	 3x 10 repetitions	 3x 10 repetitions	 3x 10 repetitions	
	0	61							
	6	62	 3x 10 repetitions	 3x 10 repetitions	 3x 10 repetitions	 3x 10 repetitions	 3x 10 repetitions		 3x 15 repetitions
	0	63							

Figure 5 – Capture d’écran du tableau d’implémentation et de programmation des exercices sur une application de télééducation. (73)

En réalité l’ensemble des mesures de suivi (Fig. 2) vont évaluer l’évolution des patients et ainsi savoir s’il est finalement possible d’augmenter l’intensité des exercices lorsque le protocole l’autorise (Fig. 3). Les patients ont aussi la possibilité de montrer de manière synchrone, par visioconférence avec le thérapeute, ou asynchrone, en se filmant, s’ils effectuent les exercices prescrits correctement. Ainsi, ce suivi va parfois traduire la nécessité d’instaurer une approche hybride ou entièrement présentielle lorsque le patient ne progresse pas bien en distanciel. Encore une fois, l’expertise du kinésithérapeute et le ressenti personnel du patient sont centraux à la prise de décision. Ainsi, cette adaptation par un suivi régulier va cultiver le sentiment d’affiliation et de compétence nécessaire à la motivation (69).

Prises en charge psychosociales

Comme exposé précédemment (Fig. 2), le programme propose des interventions psychosociales ciblées visant à élaborer un protocole conforme aux recommandations (24,25,28,35) et ainsi induire un impact bénéfique sur les comportements d’évitement liés à la peur. Par ailleurs, un soutien supplémentaire à la pratique de l’activité physique semble nécessaire pour ces patients (74).

Soutien par les paires

Une des interventions disponibles est l'échange entre pairs encadré par un thérapeute tout au long de la prise en charge. En effet, les patients ayant préalablement subi une arthrodeèse et se sentant en mesure de partager leur expérience peuvent être sollicités afin de répondre aux interrogations d'autres patients passant par la même opération. Grâce aux applications de télééducation ou d'autres systèmes numériques ces individus auront la possibilité de répondre aux questions des nouveaux patients sur des forums sécurisés et supervisés. Comme relaté par les experts, la sélection de ces anciens patients est importante afin d'éviter la désinformation et la transmission de craintes. Cette initiative va favoriser la motivation grâce au sentiment de connexion et de soutien (69).

Éducation

Les modules d'informations consultables à tout moment et délivrables le long de la prise en charge font aussi partie des interventions proposées aux patients. Le premier objectif étant de rassurer et répondre au manque d'informations concernant la récupération, différents thèmes peuvent être abordés au sein de ces modules. Bien que peu d'études postulent pour des thématiques précises, des modules basés sur le guide du dos (39) et ses thématiques sont à proposer au patient (28). Ainsi, différentes thématiques issues de ce livret, développé pour les patients lombalgiques, sont à présenter au patient :

- L'éducation à la douleur et comment la gérer font partie des thèmes à présenter aux patients sur base de supports scientifiques (28). Parmi ces supports, le livre « Explain Pain » (75) écrit par David Butler, kinésithérapeute, et ses collègues, offre un outil au patient afin de l'aider à comprendre et gérer sa douleur. En effet, basé sur la recherche, la neurophysiologie de la douleur et la psychologie, ce livre explique notamment au patient que l'éducation et la compréhension sont essentielles pour surmonter sa douleur (75).
- Comme dans le guide du dos, une autre thématique importante est la gestion du stress, de l'anxiété et des tensions musculaires (28). L'exercice « Respiration lente volontaire » proposé au sein de ce

mémoire (annexe 7, numéro II) consiste en 6 cycles respiratoires par minute afin de diminuer le stress par stimulation du système parasympathique (76).

- Finalement, les bénéfices de l'exercice et comment rester actif (28, 37) sont aussi des modules à présenter aux patients sous format numérique.

Vue d'ensemble

Après s'être accordé sur le programme de rééducation avec le kinésithérapeute, le patient doit pouvoir conscientiser son parcours et son évolution comme cela a été fait dans une récente étude (37). En effet, au sein de ce protocole ce dernier a un regard sur ses objectifs de marche et d'exercices, mis à jour tout au long de la prise en charge. Cela est possible grâce à un support numérique tel qu'une application de télééducation. Chercher à atteindre ces objectifs quotidiens vont pouvoir instaurer une gamification de la prise en charge et ainsi, cultiver l'adhérence (67).

Autres modalités de télééducation

D'autres interventions que l'on retrouve au sein de la télééducation sont proposées ici. Les notifications de rappels personnalisables afin d'encourager le patient à marcher tous les jours, lui rappeler son objectif de marche ou encore lui annoncer qu'il est atteint permettent de cultiver l'adhérence (67).

D'autres fonctionnalités sont également disponibles et s'inscrivent dans cette démarche telles qu'un forum permettant au patient de transmettre ses interrogations au kinésithérapeute, ainsi que l'accès permanent aux questionnaires validés précédemment cités. Ces outils permettent au patient de s'auto-évaluer s'il en ressent le besoin et d'en faire part au kinésithérapeute. Cela va favoriser l'autogestion.

TCC

Jusqu'à présent les points exposés faisaient partie de la prise en charge psychosociale proposée à l'ensemble des patients ayant subi une arthrodèse lombaire. Ces interventions comprises au sein des « soins de base », telles qu'un suivi et une mise en place d'objectifs de marche (Fig. 2) sont proposés dès le premier mois postopératoire. Autour du deuxième mois cependant, les patients sujets à une peur du mouvement accrue, comme expliqué dans

la section « programme et suivi » à la page 28, sont encouragés à suivre une TCC de 6 semaines parallèlement aux exercices de mobilités (Annexe 7), comme présentée au sein d'une récente étude (37). Cette TCC se compose d'une première séance en présentiel d'1 heure avec un kinésithérapeute, puis chaque semaine suivante connaît une séance de 30 minutes par téléphone. Au sein de chacune de ces séances plusieurs interventions ont lieu (Tableau 7).

Tableau 7 – TCC proposée aux patients sujets à une peur accrue du mouvement. Adapté d'après l'étude d'Archer et ses collègues (37).

Thèmes	Contenu principal et activités
Toutes les sessions comprennent : exposition graduelle, mise en place d'objectifs et résolution des problèmes.	Chaque session s'appuie sur le contenu de la session précédente. Le format comprend : 1. Analyse des activités et objectifs de marche personnalisés de la semaine qui précède. 2. Résolution des problèmes : Recherche de solutions face aux obstacles à l'atteinte des objectifs. 3. Introduction de nouveaux contenus à travers une discussion avec le patient. (Il participe aux décisions.) 4. Résumé des objectifs auprès du patient. Les objectifs doivent être spécifiques, mesurables et réalistes.
Séance 1 : Mise en place d'objectifs	- Analyse des objectifs du protocole. - Entrevue semi-structurée: Évaluer le niveau d'activités actuel du patient, ses attentes en matière de rétablissement, son soutien social et la mesure dans laquelle ses croyances contribuent à la douleur et aux symptômes. Explorer la théorie du « gate control » (77). de la douleur (= théorie selon laquelle la douleur est modulée par des signaux nerveux concurrents.) - Créer des objectifs d'activités basés sur une hiérarchie de difficultés et de craintes selon le patient. Analyse du niveau antérieur de marche et mise en place d'objectifs de marche. - Présenter l'exercice « respiration lente volontaire » (annexe 7, numéro II) au patient pour gérer son stress lié à la douleur.

Séance 2 : Votre esprit et votre rétablissement	- Passer en revue les progrès d'activités et de marche. Établir de nouveaux objectifs. (A) - Recherche de solutions face aux obstacles à l'atteinte des objectifs. (B) - Introduire la distraction (= identifier les activités agréables) pour gérer la douleur.
Séance 3 : Équilibrer votre pensée	- (A) et (B) - Identifier les pensées négatives qui affectent l'activité physique et s'exercer à les remplacer par des paroles positives.
Séance 4 : Repos et activités	- (A) et (B) - Introduire les stratégies de pacing (= trouver un équilibre entre l'activité et le repos pour éviter les surcharges et les crises de douleur) afin de gérer la douleur.
Séance 5 : Gérer les échecs	- (A) et (B) - Discuter des rechutes et établir des stratégies pour les prévenir.
Séance 6 : Rester en bonne santé	- (A) et (B) - Souligner les moyens de gestion de la douleur (relaxation, distraction, pensées positives, pacing, médication, les vidéos d'exercices...) et l'importance de l'exercice régulier. - Identifier les bénéfices apportés par le programme.

6. Discussion

Objectif initial et résumé des résultats.

Le premier but de ce mémoire était de proposer un programme d'exercices progressif et de recommandations éducatives postopératoires basé sur la littérature et la pratique clinique actuelle. Ce travail s'appuyant aussi sur des études relatant les préférences des patients (40,41) s'inscrit en réalité dans une démarche d'EBP. De plus, la prise en charge devait pouvoir être proposée à des patients à l'âge avancé. Enfin, pour pallier au manque d'adhérence, ce mémoire avait pour objectif de proposer un traitement réalisable à distance cherchant à cultiver la motivation et l'autogestion des patients.

C'est pourquoi un programme de 3 phases a été présenté afin de prévenir et/ou atténuer les principaux symptômes que connaissent ces patients : la douleur, l'invalidité et la peur du mouvement (19,20,21,25). Ce programme comprend des exercices filmés et implémentés au sein d'une application afin de pouvoir les réaliser depuis chez soi. Le distanciel est ici proposé dans l'objectif de travailler sur l'autonomisation et la motivation par le biais de plusieurs options comme des questionnaires validés et réalisables à distance visant à évaluer leur progression. Ou encore des notifications de suivi et de rappels à la pratique de leurs exercices. De plus, des interventions psychosociales telles que la TCC et l'éducation sont relatées afin de montrer les options prometteuses disponibles dans la littérature.

Modalités d'exercices et prises en charge psychosociales

L'ajout de ces interventions psychosociales se base sur les preuves de leur plus-value avancée par les différentes méta-analyses issues de la littérature (24,25,35) et de recommandations françaises (28). Elle se base aussi sur la récente étude qui a proposé un programme contenant à la fois cette prise en charge psychosociale en plus de la pratique d'activités aérobiques et d'exercices de renforcements (52). Cependant, la prise en charge s'est faite par groupe d'environ 8 patients et l'étude soutient que

l'impact bénéfique sur l'incapacité et l'auto-efficacité pourrait être dû à cet effet de groupe et à la théorie avancée par Bandura sur l'efficacité collective des interventions de groupes (78). Aussi, le programme de ce mémoire pourrait permettre d'en savoir plus sur l'impact de cette prise en charge par groupe et de sa nécessité, car il s'agit ici d'une des seules modalités absentes.

Une prise en charge psychosociale est aussi un atout supplémentaire face à des études proposant du renforcement et des activités aérobiques n'ayant fourni aucune preuve de résultats significatifs auparavant (79). Ce travail s'inscrit donc dans le besoin d'améliorer la conception des études de rééducation cherchant à optimiser les résultats post arthrodèse lombaire.

Prise en charge à distance, flexibilité et adhérence

En plus des exercices et des interventions psychosociales, une partie de ce travail propose une évaluation continue permettant une adaptation à chaque patient. Cette adaptation se traduit aussi par la mise en place ou la restitution d'une prise en charge en présentiel, qu'elle soit totale ou partielle. En effet, pour plusieurs patients le suivi entièrement à distance ne sera pas possible. C'est notamment le cas lorsque certaines modalités sensorielles, telles que le toucher, doivent être maintenues de manière soutenue. En effet, certains patients présentent des pertes sensorielles ou encore une peur du mouvement telle, que la présence physique et un contact ne peuvent être négligés. Les patients peuvent aussi être sujet à une basse littératie digitale ou encore des troubles mentaux restreignant leur capacité à bénéficier d'une télééducation. Finalement, bien que les exercices basés sur la technologie et l'activité physique semblent contribuer à la prévention des chutes (36), la prévalence de personnes âgées qui en sont victimes est importante (71). C'est pourquoi, tester ce risque par le biais de tests tels que le TUG (71) semble pertinent avant de proposer ce type de programme. Ainsi, il s'agira ici aux différents praticiens, dont le kinésithérapeute, de détecter ces patients pour qui la prise en charge à distance n'est pas adaptée (28). En ce sens, une application ayant les capacités de réaliser des évaluations régulières et

systematisées de l'évolution des patients s'inscrit tout à fait dans cette démarche (70). Ainsi, ces données pourraient permettre aux praticiens de détecter si une prise en charge à distance est finalement adaptée ou encore s'il est nécessaire de reprogrammer une consultation avec le chirurgien en cas d'une détérioration clinique postopératoire trop importante.

Avis des experts

Le retour des experts a permis d'apporter une grande plus-value à ce travail, notamment par l'apport de précisions sur différents points.

Parmi les différents points relevés, la particularité de la scoliose dégénérative a été soulignée par plusieurs experts. En effet, cette dernière connaît une prévalence significativement plus élevée chez les personnes âgées de plus de 60 ans (80) et la chirurgie permet l'amélioration de leur qualité de vie malgré des taux de complications élevés (81). Ainsi ils se présentent tout à fait comme pouvant nécessiter une prise en charge postopératoire dans l'espoir d'optimiser leurs résultats cliniques. Cependant, les différents experts s'accordent à dire que la scoliose ne s'inscrit pas dans la prise en charge présentée par ce mémoire et nécessite une rééducation plus spécifique aux besoins de cette atteinte.

Un autre point relevé concerne les contre-indications. Mr Brysens a rappelé, comme avancé dans la littérature, que la plupart des limitations d'activités étaient principalement issues des préférences des chirurgiens et des avis des experts. Aussi, leur variabilité est très importante et peut parfois être source de peur du mouvement (24). C'est pourquoi au sein de ce programme, seules les limitations qui revenaient le plus au cours de la recherche ont été présentées. Chercher à restreindre le nombre de limitations semble une condition afin de ne pas cultiver la peur du mouvement chez ces patients. Des études futures devraient travailler sur l'élaboration d'un consensus concernant les contre-indications postopératoires afin d'aiguiller au mieux les praticiens prenant en charge cette population et ne pas alimenter leur peur du mouvement.

Une question fréquente des experts était au sujet de l'applicabilité du protocole aux patients ayant une arthrodèse plus large qu'une ou 2 vertèbres fixées. Cependant, l'exercice est conseillé à tous les patients ayant subi une arthrodèse lombaire quelle que soit la procédure chirurgicale d'arthrodèse (24,35). C'est pourquoi ce mémoire propose une prise en charge adaptable en intensité et en difficulté d'exercices. Ainsi, quel que soit le protocole chirurgical ou le nombre de vertèbres fixées, un grand nombre de patients auront la possibilité de suivre des exercices qui correspondent à leur profil. Toutefois, une contre-indication spécifique aux arthrodèses à plus de 3 niveaux mentionnées par Mr Brysens a été relatée dans ce mémoire (Fig. 3). De plus, et selon le Dr Banse le travail autour de la marche que propose ce protocole semble être en adéquation avec la prise en charge nécessaire à tous les patients ayant connu une claudication intermittente et opérés dans un contexte de canal lombaire étroit. Ainsi, il souligne que cette prise en charge serait potentiellement applicable à plus de patients que seulement ceux ayant connu une arthrodèse lombaire.

Un autre point souligné par les experts est la neurodynamique. Bien que les preuves d'un bénéfice apporté par cette dernière sur les patients post-arthrodèse soit très mince dans la littérature (24), plusieurs experts ont souligné leur intérêt pour cette technique de prise en charge. En effet, la neurodynamique a montré des effets bénéfiques chez des patients connaissant une douleur périphérique (82). Ainsi, il a semblé intéressant de proposer quelques exercices, parallèlement à la stimulation musculaire au sein de la phase 2 et 3, à ces patients qui ont été ou restent parfois victimes d'atteintes périphériques. C'est pourquoi un exercice de neurodynamiques a quand même été ajoutée au sein du protocole. Cet ajout met en avant que ce système de prise en charge reste et doit rester adaptable à la sensibilité des kinésithérapeutes concernant leur pratique clinique.

Finalement, bien que les experts aient souligné la pertinence des différentes mesures de suivi proposées et issues de la littérature, ils ont rappelé que certaines moins utilisées au sein des ECR étaient tout aussi pertinentes. En effet, les ECR utilisent des échelles standardisées pour la

recherche, mais selon Mr Lavallée cela limite parfois la transférabilité à la pratique, car les mêmes critères de jugement ne sont pas toujours utilisés. Encore selon Mr Lavallée, c'est ce que l'on retrouve avec la PSFS, rarement utilisée dans les ECR et pourtant utile dans la pratique. En effet, cette échelle validée et reproductible permet au patient de répertorier les activités qu'il n'arrive plus à faire et qu'il aimerait pouvoir faire. Le patient va chaque fois noter de 0 à 10 sa capacité à faire l'activité et permettre un regard sur la progression de tâches spécifiques au patient. Cela va donc travailler sur sa motivation en plus d'orienter le kinésithérapeute dans la mise en place d'exercices plus spécifiques à l'activité.

Exercices et vidéos

Le nombre important d'exercices proposé au sein de ce protocole permet une grande flexibilité et adaptation à la population cible et à son évolution. Cette dernière peut notamment être quantifiée par différents scores tel que l'échelle CR-10 de Borg comme cité dans la section « programme et suivi » à la page 29. En effet, la population connaissant des arthrodèses lombaires est une population âgée aux profils très variables (3). Comme relaté par les experts, l'âge avancé de cette population s'accompagne souvent de comorbidités telles que des atteintes cardiovasculaires ou encore de l'obésité. De plus, le profil type de ces patients avancé par le Dr Banse, Kaminski et Hoste sont des femmes à l'âge avancé et fortement sujet à de l'ostéoporose. C'est pourquoi l'individualisation du programme par un kinésithérapeute au sein des exercices proposés reste primordiale. Ainsi, les charges peuvent être modifiées et des exercices se voir ajoutés ou supprimés.

L'essai d'exercices auprès de divers sujets a permis de déterminer leur viabilité et leur compréhensibilité. Cependant, testés sur une population saine comportant, en partie, des âges bien en dessous de 60 ans, les exercices n'ont pas été testés sur des sujets entièrement représentatifs de la population cible. Ainsi, il est maintenant nécessaire de les soumettre, à plus grande échelle, à des patients arthrodésés au niveau lombaire de 60 ans et plus. Cela aura notamment lieu très prochainement suite à la

sollicitation de certains experts entretenus, encourageant l'implémentation de ce programme au sein d'un système de télééducation afin de l'utiliser auprès de leurs patients.

Finalement, malgré des exercices adaptés à l'âge moyen avancé de ces patients, il est important de rappeler que des patients plus jeunes peuvent également subir une arthrodèse lombaire. C'est pourquoi, ces exercices peuvent être complétés par la suite pour répondre aux capacités physiques d'une population plus jeune que celle sur laquelle se concentre ce mémoire.

Prises en charge psychosociales

Différentes interventions conformes aux recommandations de la littérature ont été intégrées dans la prise en charge psychosociale, favorisant ainsi une approche globale du patient. Cependant, concernant la partie éducation présentée dans la section « prises en charge psychosociales » à la page 35 et 36, seules quelques thématiques assez générales de modules ont été présentées et un manque de précisions peut être constaté, car les modules en eux-mêmes n'ont pas été réalisés. En effet, cela est dû à une quantité insuffisante d'indications présentée par la littérature concernant le contenu efficient à proposer aux patients dans les modules éducationnels. Pour autant, une récente étude pilote de faisabilité (83) a étudié l'effet de modules concrets, délivrés par une application sur 17 personnes ayant subi une chirurgie du rachis, dont la fusion. Ils ont obtenu des améliorations plus importantes en termes de bien-être et de douleur dans le groupe d'intervention, par rapport au groupe témoin. Ainsi, il semble que cette approche constitue une piste prometteuse afin de proposer une intervention éducative ayant un impact réellement significatif au sein de ce programme.

Limites

Bien que la littérature concernant la prise en charge postopératoire soit plus développée que la préopératoire, un manque de littérature global est à mentionner en ce qui concerne la kinésithérapie dans un contexte

d'arthrodèse lombaire (28). En effet, un grand nombre de recommandations est en réalité issu d'avis d'experts plus que de la littérature elle-même. De plus, les preuves issues de la littérature restent de faibles qualités (24,25,35). La mise en place d'études de plus grandes qualités est donc nécessaire. En ce sens, ce mémoire basé sur la littérature disponible propose une piste de prise en charge pouvant être testée au sein d'études randomisées contrôlées de plus grande qualité et ainsi mettre la lumière sur les modalités les plus efficaces en post arthrodèse. Hormis la qualité des études, l'effet à long terme de la rééducation reste incertain (24). C'est pourquoi l'implémentation du protocole au sein d'une application proposant des évaluations systématisées sur une longue période permettrait d'en savoir plus sur l'effet de ces prises en charges au long terme, l'évolution fonctionnelle ou encore le retour au travail de ces patients. En savoir plus sur cette dernière semble même important à l'échelle sociétale (24).

Une autre limite du protocole proposée se trouve au niveau de la TCC. Cette dernière est issue d'une étude aux résultats significatifs dont la population étudiée n'est que partiellement arthrodésée (36). Cependant, les autres articles disponibles dans la littérature connaissent d'autres restrictions, notamment au niveau de la date de publication, trop ancienne (84), de la période postopératoire de prise en charge non respectée (85) ou encore des résultats non significatifs (86). Aussi, il est important de noter que seule une partie du protocole avancée était disponible dans la littérature donc toutes les modalités ne sont pas clairement définies dans ce mémoire. De plus et comme souligné par les experts, les protocoles concernant la TCC ne trouvent pas de consensus réel. En effet, chaque expert la pratique différemment. Les lignes directrices proposées dans ce mémoire (Tableau 7) et inspirées d'un protocole ayant montré des résultats (36,37), peuvent servir de pistes afin d'uniformiser cette prise en charge, l'optimiser et mieux en étudier l'efficacité.

Enfin, il est important de spécifier que ce mémoire se base sur des études qui ont majoritairement exclu les personnes avec des atteintes psychiatriques ou psychologiques importantes et ceci afin de maintenir une

certaine homogénéité au sein des populations testées. Ainsi, ces dernières ne sont pas toujours représentatives de toute la population traitée, car par exemple, 5% des plus de 65 ans connaissent une démence (71). C'est pourquoi ce protocole à distance n'est pas applicable à tous les patients mais reste une option pour les patients dont les capacités d'adhérence ne sont pas remises en cause par le kinésithérapeute, le médecin ou encore un psychologue.

Perspectives

Ce dernier point fait écho à la plus-value que semble apporter la prise en charge multidisciplinaire selon la littérature. En effet, selon l'étude de Bogaert et ses collègues (24), la rééducation multimodale apporte un effet positif supplémentaire sur le handicap et la peur liée à la douleur. Cette prise en charge par des professionnels de différentes spécialités semble aussi être un facteur permettant d'augmenter l'adhérence aux exercices (29). Cette démarche s'inscrit dans l'idée que le patient doit être pris en charge dans sa globalité. Hormis l'aspect physiologique et physique, d'autres facteurs tels que les facteurs sociaux et ceux importants pour les patients doivent entrer en considération lors de la rééducation (40,87). Cependant, un frein à cette prise en charge multidisciplinaire peut être la communication entre les praticiens. C'est pourquoi l'intégration d'un suivi multidisciplinaire au sein d'une même plateforme peut être bénéfique. En effet, centraliser les communications et les informations d'évolutions concernant le patient permettrait d'assurer une prise en charge individualisée et centrée sur le patient. De plus, cela faciliterait les transmissions et prises de décision interdisciplinaires. C'est notamment ce que peuvent proposer les applications de télé-rééducation et ce qu'elles doivent chercher à optimiser tout en tenant compte de l'opinion des différents acteurs (24).

Malgré le manque d'études il est important de souligner que certaines recommandations étaient aussi valables en préopératoire tel que l'éducation et le travail cardiovasculaire (35). En effet, la physiothérapie préopératoire a permis d'améliorer la fonction post arthrodèse dans l'étude

randomisée contrôlée de Nielsen et ses collègues (88). Ainsi, il semble aussi nécessaire de rechercher les meilleures modalités à mettre en place en préopératoire afin d'optimiser les résultats postopératoires. Dr Delafontaine a aussi souligné l'intérêt de démarrer la prise en charge en préopératoire. Mettre en lumière la prise en charge préopératoire la plus pertinente doit être un nouveau champ d'étude afin d'optimiser les résultats cliniques de ces patients.

Finalement, le bénéfice qu'apporte la prise en charge à distance vis-à-vis de l'observance peut se voir impacter lors de problèmes techniques (89). Cependant, cet inconvénient est contrebalancé par les perspectives qu'offre le suivi à distance et la technologie. Les experts ont mentionné différents exemples, tels que l'obtention de données supplémentaires sur l'évolution des capacités de marche des patients en fonction de leurs capacités initiales. Cela peut conduire à une standardisation des protocoles de marche adaptés aux différents profils de patients.

7. Conclusion

Dans l'espoir d'optimiser les résultats post-arthrodèse lombaire, ce mémoire propose un programme de prise en charge par l'exercice et par différentes interventions psychosociales. Basé sur la littérature et 9 entretiens d'experts qualifiés, ce programme de 3 phases comporte 93 exercices répartis au sein de plusieurs modalités et plusieurs interventions psychosociales tel qu'un soutien par les pairs, des thématiques éducationnelles ou encore de la TCC. Finalement, ce programme a été élaboré de manière à pouvoir être proposé à distance aux patients et ainsi stimuler la motivation, l'adhérence et l'autogestion.

Afin de combler un manque de précision au sein de la littérature, des experts ont été entretenus. Toutefois, des divergences d'opinion ont été constatées parmi ces derniers. Ainsi, ce travail a cherché à intégrer au mieux les différents points de vue tout en s'appuyant sur les preuves avancées par la littérature. Cette approche adaptative s'étend également aux patients par un programme évolutif et personnalisable, permettant ainsi de répondre aux besoins et capacités physiques variés de cette population. L'auto-évaluation des patients à travers les différentes mesures de suivi et l'interprétation du kinésithérapeute restent donc centrales.

Pour autant, certains critères tels qu'une démence ne permettent pas la mise en place de ce protocole par télééducation. C'est pourquoi, les critères de sélection déterminant les patients ayant besoin d'une prise en charge encore plus individualisée sont à mettre en avant au sein des études futures. Enfin, dans un objectif d'amélioration et tout en sachant que des études de plus grandes qualités sont nécessaires, appliquer ce protocole au sein d'une large étude prospective semble pertinent. En effet, cela permettrait d'en savoir plus sur l'impact du protocole, le ressenti et l'évolution des patients.

8. Bibliographie

1. Service Public Fédéral Belge. L'espérance de vie s'élève à 81,7 ans en Belgique | Statbel [Internet]. 2023 [cité 28 févr 2024]. Disponible sur: <https://statbel.fgov.be/fr/nouvelles/lesperance-de-vie-seleve-817-ans-en-belgique>
2. World Health Organization. Ageing and health [Internet]. 2022 [cité 28 avr 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
3. Kaminski L, Banse X, Vandergugten S, Lejeune G, Irda N. Orthopédie Pratique- Le Bon Diagnostic-Pathologies Rachidiennes. 2022. 416 p.
4. Brinjikji W, Luetmer PH, Comstock B, Bresnahan BW, Chen LE, Deyo RA, et al. Systematic Literature Review of Imaging Features of Spinal Degeneration in Asymptomatic Populations. American Journal of Neuroradiology. 1 avr 2015;36(4):811-6.
5. Fitzgerald JA, Newman PH. Degenerative spondylolisthesis. The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume. 1 mai 1976;58-B(2):184-92.
6. Aebi M. The adult scoliosis. Eur Spine J. 1 déc 2005;14(10):925-48.
7. Tambe AD, Michael ALR. (iii) Adult degenerative scoliosis. Orthopaedics and Trauma. 1 déc 2011;25(6):413-24.
8. Cristante AF, Silva RT e, Costa GHR da, Marcon RM. Escoliose degenerativa do adulto. Rev Bras Ortop (Sao Paulo). févr 2021;56(01):001-8.
9. Kebaish KM. Degenerative (De Novo) Adult Scoliosis. Seminars in Spine Surgery. 1 mars 2009;21(1):7-15.

10. Van Wambeke P, Desomer A, Jonckheer P, Depreitere B. The Belgian national guideline on low back pain and radicular pain: key roles for rehabilitation, assessment of rehabilitation potential and the PRM specialist. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. avr 2020;56(2):220-7.
11. Kovacs FM, Urrútia G, Alarcón JD. Surgery Versus Conservative Treatment for Symptomatic Lumbar Spinal Stenosis: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Spine*. 15 sept 2011;36(20):E1335.
12. Kepler CK, Vaccaro AR, Hilibrand AS, Anderson DG, Rihn JA, Albert TJ, et al. National Trends in the Use of Fusion Techniques to Treat Degenerative Spondylolisthesis. *Spine*. 1 sept 2014;39(19):1584.
13. Al Jammal OM, Delavar A, Maguire KR, Hirshman BR, Wali AR, Kazzaz M, et al. National Trends in the Surgical Management of Lumbar Spinal Stenosis in Adult Spinal Deformity Patients. *Spine*. 1 déc 2019;44(23):E1369.
14. Austevoll Ivar M., Hermansen Erland, Fagerland Morten W., Storheim Kjersti, Brox Jens I., Solberg Tore, et al. Decompression with or without Fusion in Degenerative Lumbar Spondylolisthesis. *New England Journal of Medicine*. 4 août 2021;385(6):526-38.
15. Försth Peter, Ólafsson Gylfi, Carlsson Thomas, Frost Anders, Borgström Fredrik, Fritzell Peter, et al. A Randomized, Controlled Trial of Fusion Surgery for Lumbar Spinal Stenosis. *New England Journal of Medicine*. 2016;374(15):1413-23.
16. Dijkerman ML, Overvest GM, Moojen WA, Vleggeert-Lankamp CLA. Decompression with or without concomitant fusion in lumbar

stenosis due to degenerative spondylolisthesis: a systematic review. *Eur Spine J.* 1 juill 2018;27(7):1629-43.

17. Formica M, Vallerga D, Zanirato A, hL, Basso M, Divano S, et al. Fusion rate and influence of surgery-related factors in lumbar interbody arthrodesis for degenerative spine diseases: a meta-analysis and systematic review. *Musculoskelet Surg.* 1 avr 2020;104(1):1-15.
18. Reisener MJ, Pumberger M, Shue J, Girardi FP, Hughes AP. Trends in lumbar spinal fusion—a literature review. *Journal of Spine Surgery.* déc 2020;6(4):752-61.
19. Mannion AF, Brox JI, Fairbank JCT. Comparison of spinal fusion and nonoperative treatment in patients with chronic low back pain: long-term follow-up of three randomized controlled trials. *Spine J.* nov 2013;13(11):1438-48.
20. Khor S, Lavalley DC, Cizik AM, Bellabarba C, Dagal A, Hart RA, et al. Hospital and Surgeon Variation in Patient-reported Functional Outcomes After Lumbar Spine Fusion: A Statewide Evaluation. *Spine.* 1 avr 2020;45(7):465.
21. Hedlund R, Johansson C, Hägg O, Fritzell P, Tullberg T, Swedish Lumbar Spine Study Group. The long-term outcome of lumbar fusion in the Swedish lumbar spine study. *Spine J.* mai 2016;16(5):579-87.
22. Koenders N, Rushton A, Verra ML, Willems PC, Hoogeboom TJ, Staal JB. Pain and disability after first-time spinal fusion for lumbar degenerative disorders: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J.* avr 2019;28(4):696-709.
23. Cannizaro D, Anania CD, Safa A, Zaed I, Morenghi M, Riva M, et al. Lumbar adjacent segment degeneration after spinal fusion surgery: a

systematic review and meta-analysis. *Journal of Neurosurgical Sciences*. déc 2023;67(6):740-9.

24. Bogaert L, Thys T, Depreitere B, Dankaerts W, Amerijckx C, Van Wambeke P, et al. Rehabilitation to improve outcomes of lumbar fusion surgery: a systematic review with meta-analysis. *Eur Spine J*. 1 juin 2022;31(6):1525-45.
25. Cheng H, Liu J, Shi L, Hei X. The Rehabilitation-Related Effects on the Fear, Pain, and Disability of Patients With Lumbar Fusion Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neurospine*. 31 mars 2023;20(1):278-89.
26. Shahidi B, Padwal J, Lee E, Xu R, Northway S, Taitano L, et al. Factors impacting adherence to an exercise-based physical therapy program for individuals with low back pain. *PLOS ONE*. 20 oct 2022;17(10):e0276326.
27. Hazif-Thomas C, Thomas P. La démotivation du sujet âgé. *Gérontologie et société*. 2007;30 / 121(2):115-35.
28. Dupeyron A, Ribinik P, Rannou F, Kabani S, Demoulin C, Dufour X, et al. Rehabilitation and lumbar surgery: the French recommendations for clinical practice. *Ann Phys Rehabil Med*. nov 2021;64(6):101548.
29. Collado-Mateo D, Lavín-Pérez AM, Peñacoba C, Del Coso J, Leyton-Román M, Luque-Casado A, et al. Key Factors Associated with Adherence to Physical Exercise in Patients with Chronic Diseases and Older Adults: An Umbrella Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. janv 2021;18(4):2023.
30. Valenzuela T, Okubo Y, Woodbury A, Lord SR, Delbaere K. Adherence to Technology-Based Exercise Programs in Older Adults: A

Systematic Review. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. mars 2018;41(1):49.

31. Hou J, Yang R, Yang Y, Tang Y, Deng H, Chen Z, et al. The Effectiveness and Safety of Utilizing Mobile Phone–Based Programs for Rehabilitation After Lumbar Spinal Surgery: Multicenter, Prospective Randomized Controlled Trial. *JMIR mHealth and uHealth*. 20 févr 2019;7(2):e10201.

32. Ilves O, Neva MH, Häkkinen K, Dekker J, Järvenpää S, Kyrölä K, et al. Effectiveness of a 12-month home-based exercise program on trunk muscle strength and spine function after lumbar spine fusion surgery: a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*. 13 févr 2022;44(4):549-57.

33. Janssen ERC, Punt IM, Clemens MJ, Staal JB, Hoogeboom TJ, Willems PC. Current Prehabilitation Programs Do Not Improve the Postoperative Outcomes of Patients Scheduled for Lumbar Spine Surgery: A Systematic Review With Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. mars 2021;51(3):103-14.

34. Kohn L, Christiaens W. Les méthodes de recherches qualitatives dans la recherche en soins de santé : apports et croyances. *Reflets et perspectives de la vie économique*. 2014;LIII(4):67-82.

35. Madera M, Brady J, Deily S, McGinty T, Moroz L, Singh D, et al. The role of physical therapy and rehabilitation after lumbar fusion surgery for degenerative disease: a systematic review. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 1 mars 2017;26(6):694-704.

36. Archer KR, Devin CJ, Vanston SW, Koyama T, Phillips S, George SZ, et al. Cognitive-behavioral based physical therapy for patients with chronic pain undergoing lumbar spine surgery: a randomized controlled trial. *J Pain*. janv 2016;17(1):76-89.

37. Archer KR, Motzny N, Abraham CM, Yaffe D, Seebach CL, Devin CJ, et al. Cognitive-Behavioral–Based Physical Therapy to Improve Surgical Spine Outcomes: A Case Series. *Physical Therapy*. 1 août 2013;93(8):1130-9.
38. Coronado RA, Master H, Bley JA, Robinette PE, Sterling EK, O’Brien MT, et al. Patient-Centered Goals After Lumbar Spine Surgery: A Secondary Analysis of Cognitive-Behavioral–Based Physical Therapy Outcomes From a Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy*. 1 sept 2022;102(9):pzac091.
39. Roland M, Executive GBN, Practitioners RC of G. *The Back Book* [Internet]. Stationery Office; 2000 [cité 3 fév 2024]. 23 p. Disponible sur: <https://books.google.fr/books?id=zlH5QwAACAAJ>
40. Rushton A, Elena B, Jadhakhan F, Masson A, Staal JB, Verra ML, et al. Immediate patient perceptions following lumbar spinal fusion surgery: semi-structured multi-centre interviews exploring the patient journey and experiences of lumbar fusion surgery (FuJourn). *Eur Spine J*. 1 déc 2022;31(12):3590-602.
41. Greenwood J, Hurley M, McGregor A, McCourt O, Jones F. A qualitative evaluation of participants experiences of living with back pain, lumbar fusion surgery, and post-operative rehabilitation. *Pilot and Feasibility Studies*. 25 avr 2022;8(1):91.
42. Gilmore SJ, Hahne AJ, Davidson M, McClelland JA. Predictors of substantial improvement in physical function six months after lumbar surgery: is early post-operative walking important? A prospective cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 11 sept 2019;20(1):418.

43. Gilmore SJ, Hahne AJ, Davidson M, McClelland JA. Physical activity patterns of patients immediately after lumbar surgery. *Disability and Rehabilitation*. 17 déc 2020;42(26):3793-9.
44. Dupré C, Brégère M, Berger M, Pichot V, Celle S, Garet M, et al. Relationship between moderate-to-vigorous, light intensity physical activity and sedentary behavior in a prospective cohort of older French adults: a 18-year follow-up of mortality and cardiovascular events — the PROOF cohort study. *Front Public Health* [Internet]. 7 juin 2023 [cité 29 avr 2024];11. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2023.1182552/full>
45. Huang AH, Chou WH, Wang WTJ, Chen WY, Shih YF. Effects of early aquatic exercise intervention on trunk strength and functional recovery of patients with lumbar fusion: a randomized controlled trial. *Sci Rep*. 3 juill 2023;13(1):10716.
46. Bredow J, Eysel P, Oikonomidis S. Postoperatives Management der Belastung und Rehabilitation nach lumbalen Wirbelsäulenoperationen. *Orthopäde*. 1 mars 2020;49(3):201-10.
47. Keller A, Brox JI, Gunderson R, Holm I, Friis A, Reikerås O. Trunk Muscle Strength, Cross-sectional Area, and Density in Patients With Chronic Low Back Pain Randomized to Lumbar Fusion or Cognitive Intervention and Exercises. *Spine*. 1 janv 2004;29(1):3.
48. Kramer M, Katzmaier P, Eisele R, Ebert V, Kinzl L, Hartwig E. Surface electromyography-verified muscular damage associated with the open dorsal approach to the lumbar spine. *Eur Spine J*. 1 oct 2001;10(5):414-20.

49. Waschke A, Hartmann C, Walter J, Dünisch P, Wahnschaff F, Kalff R, et al. Denervation and atrophy of paraspinal muscles after open lumbar interbody fusion is associated with clinical outcome—electromyographic and CT-volumetric investigation of 30 patients. *Acta Neurochir.* 1 févr 2014;156(2):235-44.
50. Tarnanen S, Neva MH, Kautiainen H, Ylinen J, Pekkanen L, Kaistila T, et al. The early changes in trunk muscle strength and disability following lumbar spine fusion. *Disability and Rehabilitation.* 1 janv 2013;35(2):134-9.
51. Ilves OE, Neva MH, Häkkinen K, Dekker J, Kraemer WJ, Tarnanen S, et al. Trunk Muscle Strength After Lumbar Spine Fusion: A 12-Month Follow-up. *Neurospine.* 15 oct 2018;16(2):332-8.
52. Greenwood J, McGregor A, Jones F, Hurley M. Rehabilitation following lumbar fusion surgery (REFS) a randomised controlled feasibility study. *Eur Spine J.* 1 avr 2019;28(4):735-44.
53. Lee KY, Lee JH, Im SK. Effect of gluteal muscle strengthening exercise on sagittal balance and muscle volume in adult spinal deformity following long-segment fixation surgery. *Sci Rep.* 31 mai 2022;12(1):9063.
54. Wang H, Huo Y, Zhao Y, Zhang B, Yang D, Yang S, et al. Clinical Rehabilitation Effect of Postoperative Lower-Limb Training on the Patients Undergoing OLIF Surgery: A Retrospective Study. *Pain Research and Management.* 16 janv 2020;2020:e1065202.
55. Distefano LJ, Blackburn JT, Marshall SW, Padua DA. Gluteal Muscle Activation During Common Therapeutic Exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* juill 2009;39(7):532-40.

56. Kerne D, Strojnik V, Vengust R. Early initiation of a strength training based rehabilitation after lumbar spine fusion improves core muscle strength: a randomized controlled trial. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 19 juin 2018;13(1):151.
57. Tarnanen SP, Neva MH, Häkkinen K, Kankaanpää M, Ylinen J, Kraemer WJ, et al. Neutral Spine Control Exercises in Rehabilitation After Lumbar Spine Fusion. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. juill 2014;28(7):2018.
58. Debono B, Wainwright TW, Wang MY, Sigmundsson FG, Yang MMH, Smid-Nanninga H, et al. Consensus statement for perioperative care in lumbar spinal fusion: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *Spine J*. mai 2021;21(5):729-52.
59. Özden F, Koçyiğit GZ. The effect of early rehabilitation after lumbar spine surgery: a systematic review and meta-analysis. *Egyptian Journal of Neurosurgery*. 12 févr 2024;39(1):8.
60. Oestergaard LG, Nielsen CV, Bünger CE, Svidt K, Christensen FB. The effect of timing of rehabilitation on physical performance after lumbar spinal fusion: a randomized clinical study. *Eur Spine J*. 1 août 2013b;22(8):1884-90.
61. Oestergaard LG, Christensen FB, Nielsen CV, Bünger CE, Fruensgaard S, Sogaard R. Early Versus Late Initiation of Rehabilitation After Lumbar Spinal Fusion: Economic Evaluation Alongside a Randomized Controlled Trial. *Spine*. 1 nov 2013a;38(23):1979.
62. Oestergaard LG, Nielsen CV, Bünger CE, Svidt K, Christensen FB. The effect of timing of rehabilitation on physical performance after lumbar spinal fusion: a randomized clinical study. *Eur Spine J*. 1 août 2013;22(8):1884-90.

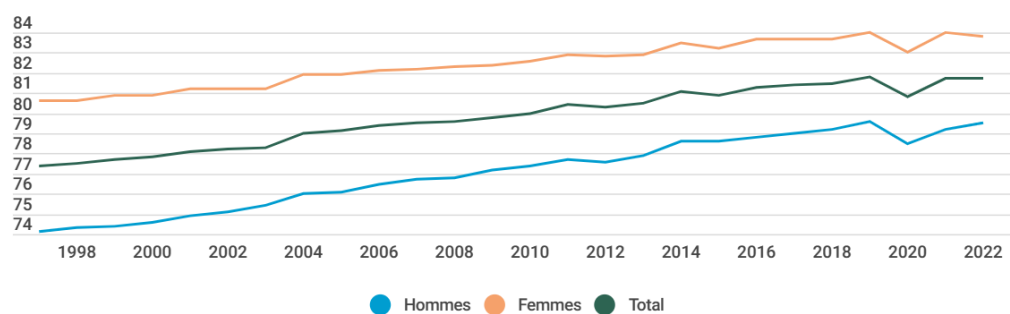
63. Enright PL, Sherrill DL. Reference Equations for the Six-Minute Walk in Healthy Adults. *Am J Respir Crit Care Med*. nov 1998;158(5):1384-7.
64. Bacquaert A. Test de marche des six minutes (6 MWT) : protocole, valeurs et calcul [Internet]. IRBMS. 2017 [cité 29 avr 2024]. Disponible sur: <https://www.irbms.com/test-de-marche-de-six-minutes-6mwt/>
65. Lee AC, Deutsch JE, Holdsworth L, Kaplan SL, Kosakowski H, Latz R, et al. Telerehabilitation in Physical Therapist Practice: A Clinical Practice Guideline from the American Physical Therapy Association. *Physical Therapy*. 21 mars 2024;pzae045.
66. Lang S, McLelland C, MacDonald D, Hamilton DF. Do digital interventions increase adherence to home exercise rehabilitation? A systematic review of randomised controlled trials. *Archives of Physiotherapy* [Internet]. 3 oct 2022 [cité 29 avr 2024]; Disponible sur: <https://journals.aboutscience.eu/index.php/aop/article/view/2802>
67. Jakob R, Harperink S, Rudolf AM, Fleisch E, Haug S, Mair JL, et al. Factors Influencing Adherence to mHealth Apps for Prevention or Management of Noncommunicable Diseases: Systematic Review. *Journal of Medical Internet Research*. 25 mai 2022;24(5):e35371.
68. van doormaal MCM, Conijn D, Van der Steen J, Kloek CJJ, Dorhout B, van der Heiden J, et al. zorg-op-afstand [Internet]. *Zorg op afstand*. 2023 [cité 4 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.kngf.nl/kennisplatform/richtlijnen/zorg-op-afstand>
69. Ryan RM, Deci EL. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*. 2000;55(1):68-78.

70. Lebleu J, Daniels K, Pauwels A, Dekimpe L, Mapinduzi J, Poilvache H, et al. Incorporating Wearable Technology for Enhanced Rehabilitation Monitoring after Hip and Knee Replacement. *Sensors*. janv 2024;24(4):1163.
71. HAS. Prescription d'activité physique et sportive Les personnes âgées [Internet]. Juillet 2019 [cité 28 fév 2024]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-07/app_248_ref_aps_pa_vf.pdf
72. Givron H. Développement et validation d'un programme d'exercices réalisables à distance pour la prise en charge de patients lombalgiques - Un mémoire de production. 2023.
73. Une rééducation via application mobile après la pose d'une prothèse du genou ou de la hanche | INAMI [Internet]. 2023 [cité 4 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.inami.fgov.be/fr/themes/soins-de-sante-cout-et-remboursement/une-reeducation-via-application-mobile-apres-la-pose-d-une-prothese-du-genou-ou-de-la-hanche>
74. Jakobsson M, Brisby H, Gutke A, Hägg O, Lotzke H, Smeets R, et al. Prediction of Objectively Measured Physical Activity and Self-Reported Disability Following Lumbar Fusion Surgery. *World Neurosurg*. janv 2019;121:e77-88.
75. Butler DS, Moseley GL. Explain Pain Second Edition [Internet]. Noigroup Publications. 2013 [cité 29 avr 2024]. Disponible sur: <https://www.noigroup.com/product/explain-pain-second-edition/>
76. Laborde S, Allen MS, Borges U, Dosseville F, Hosang TJ, Iskra M, et al. Effects of voluntary slow breathing on heart rate and heart rate variability: A systematic review and a meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 1 juill 2022;138:104711.

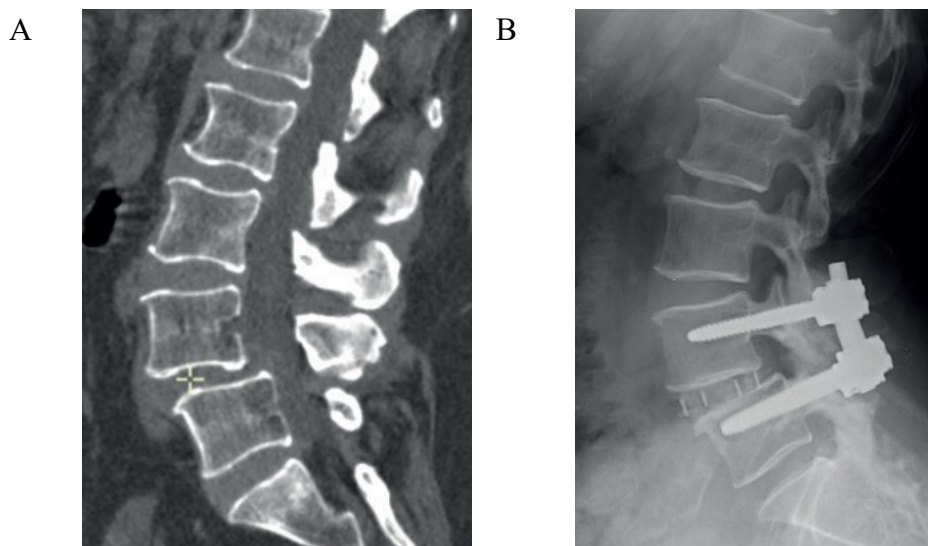
77. Melzack R, Wall PD. Pain Mechanisms: A New Theory. *Science*. 19 nov 1965;150(3699):971-9.
78. Bandura A. Exercise of Human Agency Through Collective Efficacy. *Curr Dir Psychol Sci*. 1 juin 2000;9(3):75-8.
79. Ilves O, Häkkinen A, Dekker J, Pekkanen L, Piitulainen K, Järvenpää S, et al. Quality of life and disability: can they be improved by active postoperative rehabilitation after spinal fusion surgery in patients with spondylolisthesis? A randomised controlled trial with 12-month follow-up. *Eur Spine J*. mars 2017;26(3):777-84.
80. McAviney J, Roberts C, Sullivan B, Alevras AJ, Graham PL, Brown BT. The prevalence of adult de novo scoliosis: A systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. 1 déc 2020;29(12):2960-9.
81. Theis J, Gerdhem P, Abbott A. Quality of life outcomes in surgically treated adult scoliosis patients: a systematic review. *Eur Spine J*. 1 juill 2015;24(7):1343-55.
82. Jesson T, Runge N, Schmid AB. Physiotherapy for people with painful peripheral neuropathies: a narrative review of its efficacy and safety. *PAIN Reports*. oct 2020;5(5):1.
83. Horst A van der, Meijer L, Medendorp H van O, Jukema JS, Bohlmeijer E, Schreurs KM, et al. Benefits, Recruitment, Dropout, and Acceptability of the Strength Back Digital Health Intervention for Patients Undergoing Spinal Surgery: Nonrandomized, Qualitative, and Quantitative Pilot Feasibility Study. *JMIR Formative Research*. 7 févr 2024;8(1):e54600.

84. Abbott AD, Tyni-Lenné R, Hedlund R. Early Rehabilitation Targeting Cognition, Behavior, and Motor Function After Lumbar Fusion: A Randomized Controlled Trial. *Spine*. 15 avr 2010;35(8):848.
85. Lotzke H, Brisby H, Gutke A, Hägg O, Jakobsson M, Smeets R, et al. A Person-Centered Prehabilitation Program Based on Cognitive-Behavioral Physical Therapy for Patients Scheduled for Lumbar Fusion Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 1 août 2019;99(8):1069-88.
86. Strøm J, Nielsen CV, Jørgensen LB, Andersen NT, Laursen M. A web-based platform to accommodate symptoms of anxiety and depression by featuring social interaction and animated information in patients undergoing lumbar spine fusion: a randomized clinical trial. *Spine J*. mai 2019;19(5):827-39.
87. Naiditch N, Billot M, Moens M, Goudman L, Cornet P, Le Breton D, et al. Persistent Spinal Pain Syndrome Type 2 (PSPS-T2), a Social Pain? Advocacy for a Social Gradient of Health Approach to Chronic Pain. *Journal of Clinical Medicine*. janv 2021;10(13):2817.
88. Nielsen PR, Jørgensen LD, Dahl B, Pedersen T, Tønnesen H. Prehabilitation and early rehabilitation after spinal surgery: randomized clinical trial. *Clin Rehabil*. 1 févr 2010;24(2):137-48.
89. Bentley CL, Powell L, Potter S, Parker J, Mountain GA, Bartlett YK, et al. The Use of a Smartphone App and an Activity Tracker to Promote Physical Activity in the Management of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Randomized Controlled Feasibility Study. *JMIR Mhealth Uhealth*. 3 juin 2020;8(6):e16203.

9. Annexe



Annexe 1 –Évolution de l’espérance de vie à la naissance selon le sexe, (1997-2022). (1)



Annexe 2 – Canal étroit et spondylolisthésis dégénératif en L4-L5 présenté par un CT-scan (A). Fusion intersomatique en L4-L5 présentée par une radiographie postopératoire (B). (3)

Questions sur la pertinence, la durée et le contenu de la rééducation :

1. Comment s'organise la pratique postopératoire pour ces patients ?
2. À partir de quand peuvent-ils commencer la kiné ?

Question sur la prise en charge des patients de plus de 60 ans :

3. Selon vous, qu'est ce qui est spécifique à la prise en charge des plus de 60 ans ?

Questions sur des prises en charge précises mises en avant par la littérature :

4. Quel est votre avis sur le renforcement musculaire ?
5. Donnez- vous un certain objectif de périmètre de marche aux patients ?
6. Quel est votre avis sur la natation ?
7. Que pensez-vous de l'éducation au patient afin d'éviter la kinésiophobie ?
8. Quel est votre avis sur le travail de l'axe sagittal ?

Question sur les précautions et complications :

9. Selon vous les kinés ont t'ils un rôle à jouer par rapport à la pseudarthrose ou encore le syndrome adjacent en postopératoire ?

Questions sur la prise en charge à distance :

10. Pensez-vous que les patients de plus de 60 ans sont aptes à utiliser régulièrement leur téléphone portable dans le but d'une prise en charge à distance ?
11. Selon vous, la prise en charge à distance est-elle une bonne option pour améliorer l'adhérence et la motivation des patients âgés ?

Annexe 3 – Questionnaire d'entretien dernière version, partie « Avis et recommandations des experts ».

Questions sur la pertinence, la durée et le contenu de la rééducation proposée :

1. Que pensez-vous des différentes modalités ?
2. Que pensez-vous de la temporalité du protocole ?

Questions sur les PROMs proposés :

3. Que pensez-vous de la pertinence des différents PROMs choisis ?
4. Que pensez-vous du moment d'évaluation des différents PROMs ?

Questions sur la prise en charge à distance et les exercices proposés :

5. Pensez-vous que ces exercices sont pertinents pour une prise en charge à distance ?
6. Pensez-vous que ces exercices sont pertinents pour une population âgée ?

Annexe 4 – Questionnaire d'entretien, partie « Test du protocole auprès des experts ».



Annexe 5 – Exercices de contrôle de la colonne en position neutre permettant l’activation des muscles du tronc présentés dans l’étude de Tarnanen et ses collègues (57) - Positions de départ (A) et finale (B) de l'exercice d'extension bilatérale des épaules. Positions de départ (C) et finale (D) de l'exercice de flexion bilatérale des épaules. Positions de départ (E) et finale (F) de l'exercice d'adduction horizontale unilatérale de l'épaule. Positions de départ (G) et finale (H) de l'exercice d'abduction horizontale unilatérale de l'épaule. Positions de départ (I) et finale (J) de l'exercice d'extension unilatérale de la hanche. Position de réalisation de l'exercice de chaise romaine modifié (K). (57)

Distances en mètres	peu de mobilité	encourageant	bonne progression	le but est proche	bonne mobilité
femmes 50-59 ans	464	498	533	568	603
femmes + de 60 ans	407	441	476	511	546
hommes 50-59 ans	535	575	613	651	689
homme + de 60 ans	485	524	562	600	638

Annexe 6 – Normes de distance au 6MWT pour un homme de 180 cm et 75 kg (IMC = 23,14) et une femme de 170 cm et 67 kg (IMC = 23,18) (63)

Annexe 7 – Exercices par modalité, leur instruction et intensité.

	Nom de l'exercice	Instruction	Intensité - modalités
1	Extension du tronc avec points de contact	Position de départ: Tenez-vous debout face à un mur, à environ 10 cm de celui-ci. Vos pieds doivent se trouver directement sous vos hanches. Placez vos mains sur le mur devant vous. Instructions: 1. En déplaçant votre bassin vers l'avant venez le déposer contre le mur. 2. Tout en maintenant votre bassin contre le mur, venez écarter lentement votre poitrine de ce dernier en poussant sur vos mains. 3. Maintenez la position le temps indiqué. 4. Répétez cet exercice comme prescrit. Conseils: • Veillez à bien décoller votre poitrine. • Veillez à ne pas pencher vers la droite ou la gauche. • Ne maintenez pas la position dans une amplitude douloureuse. • Relâchez vos épaules. • Inspirez et expirez lentement en maintenant la position.	Faible - MR
2	Flexion du tronc avec contact - cuisses	Position de départ: Asseyez-vous sur une chaise tout en vous grandissant et en regardant devant vous. Vos pieds doivent toucher le sol. Placez vos mains sur vos cuisses. Instructions:	Faible - MR

		1. Penchez-vous vers l'avant doucement tout en glissant vos mains le long de vos cuisses. 2. Une fois vos mains au niveau de vos genoux revenez à la position de départ. 3. Répétez le même mouvement le nombre de fois prescrit. 4. Répétez cet exercice comme prescrit. Conseils: • Veillez à ce que votre tête et votre colonne vertébrale restent alignées. • Veillez à ne pas pencher vers la droite ou la gauche. • Si la douleur devient importante ne vous penchez pas plus et revenez doucement dans la position de départ. • Relâchez vos épaules. • Inspirez et expirez lentement en faisant le mouvement.	
3	Flexion du tronc avec contact – sous les genoux	Position de départ: Asseyez-vous sur une chaise tout en vous grandissant et en regardant devant vous. Vos pieds doivent toucher le sol. Placez vos mains sur vos cuisses. Instructions: 5. Penchez-vous vers l'avant doucement tout en glissant vos mains le long de vos cuisses. 6. Une fois que vos mains ont dépassé vos genoux revenez à la position de départ. 7. Répétez le même mouvement le nombre de fois prescrit. 8. Répétez cet exercice comme prescrit. Conseils: • Veillez à ce que votre tête et votre colonne vertébrale restent alignées. • Veillez à ne pas pencher vers la droite ou la gauche.	Faible - MR

		• Si la douleur devient importante ne vous penchez pas plus et revenez doucement dans la position de départ. • Relâchez vos épaules. • Inspirez et expirez lentement en faisant le mouvement.	
4	Rotations pelviennes	Position de départ: Tenez-vous debout, la colonne vertébrale bien droite. Vos pieds doivent se trouver directement sous vos hanches. Placez vos mains sur vos hanches. Instructions: 1. Déplacez votre bassin dans le sens des aiguilles d'une montre, en gardant vos épaules et votre torse aussi immobiles que possible. 2. Répétez le même mouvement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. 3. Répétez cet exercice comme prescrit. Conseils: • Veillez à ce que votre tête et votre colonne vertébrale restent alignées. • Essayez de garder vos épaules au même niveau. • Essayez de ne pas cambrer ou plier le dos.	Faible - MH
5	Inclinaison pelvienne	Position de départ : Tenez-vous debout, la colonne vertébrale bien droite. Vos pieds doivent se trouver directement sous vos hanches. Placez vos mains sur vos hanches. Instructions : 1. Laissez tomber la hanche droite vers le sol. Le genou droit doit se plier en même temps. 2. Remontez de cette position, en revenant à une position neutre du bassin. 3. Laissez tomber la hanche gauche vers le sol. Le genou gauche doit se plier avec elle.	Faible - MH

		4. Remontez de cette position, en revenant à la position neutre du bassin. 5. Répétez cet exercice comme indiqué. Conseils : • Veillez à ce que votre tête et votre colonne vertébrale restent alignées. • Essayez de garder vos épaules au même niveau.	
6	Flexion de hanche sans points de contact - Debout	Position de départ: Tenez-vous debout avec une posture droite et une colonne vertébrale droite. Vos pieds doivent être placés sous vos hanches. Placez vos mains sur vos hanches Instructions: 1. Penchez le tronc vers l'avant en basculant les hanches et les fesses vers l'arrière, en ramenant votre nez au-dessus de vos orteils. Fléchissez légèrement vos genoux. 2. Une fois votre nez au-dessus des orteils, commencez à ramener votre tronc en position verticale en ramenant les hanches vers l'avant et en redressant les genoux. 3. Répétez l'exercice tel que prescrit Conseils: • Gardez le dos droit en vous assurant que la colonne et la tête restent alignés. • Votre poids doit rester sur vos pieds en effectuant cet exercice.	Faible - MH
7	Flexion de hanche avec points de contact - Debout	Position de départ: Tenez-vous debout avec une posture droite et une colonne vertébrale droite. Vos pieds doivent être placés sous vos hanches. Placez vos mains sur vos hanches Instructions:	Faible – MH / CMFR

		1. Penchez le tronc vers l'avant en basculant les hanches et les fesses vers l'arrière, en ramenant votre nez au-dessus de vos orteils. Fléchissez légèrement vos genoux. 2. Une fois votre nez au-dessus des orteils, commencez à ramener votre tronc en position verticale en ramenant les hanches vers l'avant et en redressant les genoux. 3. Répétez l'exercice tel que prescrit Conseils: • Gardez le dos droit en vous assurant que la colonne et la tête restent alignés. • Votre poids doit rester sur vos pieds en effectuant cet exercice.	
8	<i>Auto-traction lombaire en décubitus dorsal</i>	Position de départ: Allongez-vous sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur le sol. Avec le talon de vos mains, touchez l'avant de vos cuisses. Veillez à ce que le contact soit aussi proche que possible du pli de la hanche. Instructions: 1. Tout en gardant vos muscles abdominaux aussi détendus que possible, commencez à redresser vos coudes et à appuyer sur vos épaules. Cela commencera à éloigner votre bassin de votre colonne vertébrale et diminuera la pression que vous ressentez dans le bas du dos. 2. Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis pliez lentement les coudes pour revenir à la position de départ 3. Répétez l'opération autant de fois que nécessaire pour obtenir un soulagement. Conseils: Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes : • Contracter/serrer les muscles abdominaux. L'objectif de l'autotraction est de décharger doucement le bas du dos afin de réduire la douleur causée par la pression sur les surfaces	Faible - MR

		<i>articulaires, les disques ou les nerfs. La contraction des muscles abdominaux assure la stabilité du bas du dos et réduit donc la capacité à écarter les articulations.</i>	
9	<i>Autotraction lombaire en décubitus dorsal avec le manche à balai</i>	Position de départ: <i>Allongez-vous sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur la surface de travail. Placez un manche à balai sur l'avant de vos cuisses, à l'endroit où votre hanche se plie. Saisissez le manche à balai avec les deux mains, en le plaçant de part et d'autre de vos hanches.</i> Instructions: <i>1. Tout en gardant vos muscles abdominaux aussi détendus que possible, commencez à redresser vos coudes et à appuyer sur vos épaules. Cela commencera à éloigner votre bassin de votre colonne vertébrale et diminuera la pression que vous ressentez dans le bas du dos.</i> <i>2. Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis pliez lentement vos coudes pour revenir à la position de départ</i> <i>3. Répétez l'opération autant de fois que nécessaire pour obtenir un soulagement.</i> Conseils: <i>Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes :</i> <i>• Contracter/serrer les muscles abdominaux. L'objectif de l'autotraction est de décharger doucement le bas du dos afin de réduire la douleur causée par la pression sur les surfaces articulaires, les disques ou les nerfs. La contraction des muscles abdominaux assure la stabilité du bas du dos et réduit donc la capacité à écarter les articulations.</i>	<i>Faible - MR</i>
10	<i>Mini Squat</i>	Position de départ: <i>Debout, les pieds écartés de la largeur des épaules et les orteils dirigés vers l'avant.</i> Instructions: <i>1. Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice.</i>	<i>Faible - RET / REMI / CMFR</i>

		2. Tout en maintenant la traction abdominale, pliez les hanches et les genoux comme si vous alliez vous asseoir sur une chaise. 3. Ensuite, vous vous redressez en vous concentrant sur la contraction des muscles fessiers. 4. Ce mouvement est ensuite répété. Conseils: • Veillez à repousser vos hanches vers l'arrière lorsque vous commencez à plier vos hanches et vos genoux. Cela empêchera vos genoux de dépasser vos orteils lorsque vous vous abaisserez. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes : • Garder la poitrine et la tête pointées vers l'avant lorsque vous commencez à vous accroupir, ce qui entraîne une extension du dos et de la nuque. Vous devez légèrement rentrer le menton et vos yeux et votre poitrine doivent commencer à s'orienter vers le sol lorsque vous vous accroupissez. Cela permet de maintenir toutes les parties de la colonne vertébrale en ligne droite.	
11	De la position assise à la position debout - avec appui des mains	Position de départ: Asseyez-vous sur une chaise, les genoux et les pieds écartés de la largeur des hanches, les pieds à plat sur le sol. Placez vos mains sur vos cuisses pour vous soutenir. Instructions: 1. Penchez le tronc vers l'avant, en faisant une charnière au niveau des hanches et en amenant votre nez au-dessus de vos orteils. 2. Gardez toujours les pieds à plat sur le sol. 3. Une fois que votre nez est aligné avec vos orteils, déplacez votre poids sur vos pieds et levez-vous pour vous mettre en position debout. 4. Une fois que vous vous tenez bien droit et que votre colonne vertébrale est neutre, commencez à envoyer vos fesses vers l'arrière, en direction de la chaise, en pliant à nouveau les hanches. Pliez les genoux et redescendez lentement sur la chaise pour vous asseoir.	Faible – RET / REMI / CMFR

		5. Répétez cet exercice comme prescrit. Conseils: • Gardez le dos droit, en veillant à ce que la tête et la colonne vertébrale restent alignées. • Votre poids doit rester sur vos pieds lorsque vous commencez à vous asseoir à partir d'une position debout.	
12	Exercice de la palourde en décubitus latéral - droite et gauche	Position de départ: Allongez-vous sur le côté gauche. Vos jambes doivent être légèrement pliées au niveau des hanches et des genoux. Placez un petit oreiller ou un rouleau de serviette sous votre tête pour maintenir votre cou dans l'alignement du reste de votre colonne vertébrale. Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en ramenant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. 2. Tout en gardant les pieds en contact l'un avec l'autre, levez le genou de votre jambe supérieure vers le plafond, puis redescendez-le jusqu'à ce qu'il touche à nouveau le genou de votre jambe inférieure. 3. Ce mouvement est ensuite répété. Conseils: • Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement de la jambe. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice. • Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de lever la jambe.	Faible - REMI

		• <i>L'amplitude du mouvement de la jambe dépend de votre force et de l'amplitude du mouvement possible, sans douleur, au niveau de la hanche.</i> <i>Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes:</i> • <i>Permettre à votre corps de tourner vers l'arrière de sorte que votre estomac et l'avant de votre bassin commencent à faire face au plafond.</i> • <i>Le fait de bouger la jambe de façon trop importante entraîne le basculement du bassin vers l'arrière et le déplacement de la colonne vertébrale.</i>	
13	<i>Quatre pattes - Levées de bras réciproques avec support sur ballon d'exercice</i>	<i>Position de départ:</i> <i>Mettez-vous à quatre pattes et placez un ballon d'exercice sous votre ventre pour soutenir votre colonne vertébrale. Vos mains doivent être placées sous vos épaules et vos genoux sous vos hanches. Votre menton doit être légèrement rentré pour maintenir une position neutre de la colonne vertébrale et pour que votre cou soit aligné avec le reste de votre colonne vertébrale. Le ballon doit être suffisamment grand pour soutenir la colonne vertébrale, mais pas trop pour que le dos s'arrondisse. Si le ballon est trop petit, il ne fournira pas un soutien adéquat, ce qui vous obligera à vous affaisser ou à vous cambrer vers l'arrière avec le bas du dos pour que votre ventre entre en contact avec le ballon.</i> <i>Instructions:</i> 1. <i>Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice.</i> 2. <i>Tout en maintenant la position abdominale, levez un de vos bras au-dessus de la tête et tendez la jambe opposée derrière vous et levez-la vers le plafond, puis redescendez-la en position initiale.</i> 3. <i>Ce mouvement est ensuite répété avec la jambe opposée.</i> <i>Conseils:</i>	<i>Faible - CMFR</i>

		• Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des bras et des jambes. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice. • Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de lever la jambe. • L'amplitude du mouvement du bras et de la jambe dépendent de la force du tronc et de la hanche, de la souplesse de la hanche et de l'amplitude du mouvement possible, sans douleur, au niveau de la hanche. • Si vous avez du mal à stabiliser votre colonne vertébrale lorsque vous bougez votre jambe, essayez de faire glisser votre pied sur le sol jusqu'à ce que votre genou soit droit, puis soulevez votre pied du sol aussi haut que vous le pouvez sans que votre bas du dos ne bouge. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes : • Lever le bras ou la jambe trop haut, ce qui entraîne une extension ou un mouvement de la colonne vertébrale et du bassin. • Regarder droit devant soi, ce qui entraîne une extension de la nuque. Le menton doit être légèrement rentré et les yeux doivent être orientés vers le sol pendant toute la durée de l'exercice. • Ne pas maintenir la traction abdominale et laisser le bas du dos s'affaisser ou se cambrer vers l'arrière.	
14	Quatre pattes - levées de bras réciproques sans appui	Position de départ: Mettez-vous à quatre pattes, les mains sous les épaules et les genoux sous les hanches. Votre menton doit être légèrement rentré pour maintenir une position neutre de la colonne vertébrale et pour que votre cou soit aligné avec le reste de votre colonne vertébrale. Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en ramenant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice.	Faible - CMFR

		2. Tout en maintenant la traction abdominale, levez l'un de vos bras au-dessus de la tête, puis redescendez-le à la position de départ. 3. Ce mouvement est ensuite répété avec le bras opposé. Conseils: • Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des bras. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice. • Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de lever le bras. • L'amplitude du mouvement du bras dépend de la force du tronc et de l'épaule et de l'amplitude du mouvement sans douleur disponible au niveau de l'épaule. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes: • Lever le bras trop haut, ce qui entraîne une extension ou un mouvement de la colonne vertébrale. • Regarder droit devant soi, ce qui entraîne une extension de la nuque. Le menton doit être légèrement rentré et les yeux doivent être orientés vers le sol pendant toute la durée de l'exercice. • Ne pas maintenir la sangle abdominale et laisser le bas du dos s'affaisser ou se cambrer vers l'arrière.	
15	Décubitus dorsal 90/90 épaule bilatéral - Décubitus dorsal avec ballon suisse	Position de départ: Allongez-vous sur le dos, les genoux au-dessus des hanches et les bras tendus devant la poitrine. Cela crée un angle de 90 degrés au niveau des genoux, des hanches et des épaules. La position de vos jambes est soutenue par un ballon d'exercice. Ancrez le centre d'un élastique au-dessus de votre tête, soit autour d'une structure solide, soit dans une porte avec un nœud. La bande élastique est placée à la hauteur de vos mains et doit être parallèle au sol dans la position de départ. Avec chaque main, saisissez les extrémités de la bande élastique, en veillant à ce que la bande soit tendue au départ.	Faible - CMFR

		Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. 2. Tout en maintenant la traction abdominale, abaissez les deux bras vers le sol. 3. Remontez lentement les bras jusqu'à la position de départ. 4. Ce mouvement est ensuite répété. Conseils: • Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des bras. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice. • Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de bouger les bras. • Le degré de résistance fourni par la bande peut être modifié en changeant la tension de la bande à la position de départ. Saisissez plus près des extrémités de la bande pour diminuer la résistance et saisissez plus près de l'endroit où la bande est ancrée pour augmenter la résistance. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes: • Ne pas contrôler la vitesse du bras lorsque vous le remontez jusqu'à la position de départ et laisser la bande tirer rapidement votre bras vers l'arrière. • Ne pas maintenir une bonne contraction du tronc et laisser le dos se cambrer en revenant à la position de départ.	
16	Décubitus dorsal 90/90 épaule unilatéral -	Position de départ: Allongez-vous sur le dos, les genoux au-dessus des hanches et les bras tendus devant la poitrine. Cela crée un angle de 90 degrés au niveau des genoux, des hanches et des épaules. La position de vos jambes est soutenue par un ballon d'exercice.	Faible - CMFR

	<i>Décubitus dorsal avec ballon suisse</i>	<i>Ancrez le centre d'un élastique au-dessus de votre tête, soit autour d'une structure solide, soit dans une porte avec un nœud. La bande élastique est placée à la hauteur de vos mains et doit être parallèle au sol dans la position de départ.</i> <i>Avec chaque main, saisissez les extrémités de la bande élastique, en veillant à ce que la bande soit tendue au départ.</i> Instructions: <i>1. Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice.</i> <i>2. Tout en maintenant la traction abdominale, abaissez un bras vers le sol en gardant l'autre bras stable.</i> <i>3. Remontez lentement le bras jusqu'à la position de départ.</i> <i>4. Ce mouvement est ensuite répété avec le bras opposé.</i> Conseils: <i>• Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des bras. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice.</i> <i>• Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de bouger les bras.</i> <i>• Le degré de résistance fourni par la bande peut être modifié en changeant la tension de la bande à la position de départ. Saisissez plus près des extrémités de la bande pour diminuer la résistance et saisissez plus près de l'endroit où la bande est ancrée pour augmenter la résistance.</i> <i>Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes :</i> <i>• Ne pas contrôler la vitesse des bras lorsque vous les remontez jusqu'à la position de départ et laisser la bande tirer rapidement les bras vers l'arrière.</i>	
--	---	---	--

		• Ne pas maintenir une bonne contraction du tronc et laisser le dos se cambrer en revenant à la position de départ.	
17	Mobilité de la hanche abduction-adduction étirement - Droit et gauche	Position de départ: <i>Debout, la colonne vertébrale droite, les pieds écartés de la largeur des épaules. Vos mains peuvent être placées sur vos hanches.</i> Instructions: 1. <i>Faites un pas sur le côté avec votre jambe gauche.</i> 2. <i>Avec la jambe droite, déplacez votre poids vers la gauche, de manière à ce qu'environ 75 % de votre poids repose sur votre jambe gauche. Au fur et à mesure que vous déplacez votre poids, la hanche droite commence à s'abaisser légèrement.</i> 3. <i>Vous devez ressentir une sensation d'étirement à l'intérieur de la cuisse droite.</i> 4. <i>Revenez à la position de départ en déplaçant votre poids vers la jambe droite.</i> 5. <i>Environ 75 % de votre poids doit maintenant reposer sur la jambe droite. La hanche gauche commence à s'abaisser légèrement.</i> 6. <i>Vous devez ressentir une sensation d'étirement à l'intérieur de la cuisse gauche.</i> 7. <i>Répétez ces mouvements lentement, en vous balançant d'avant en arrière entre la jambe droite et la jambe gauche.</i> Conseils: • <i>Veillez à ce que votre colonne vertébrale soit aussi droite que possible pendant le mouvement.</i> • <i>Gardez les épaules droites tout au long de l'exercice.</i>	Faible - MH / MR
18	Inclinaisons pelviennes antérieures et postérieures - En position debout	Position de départ: <i>Tenez-vous droit, les pieds à plat sur le sol et écartés de la largeur des épaules. Placez vos mains sur vos hanches pour aider à guider votre bassin dans les mouvements.</i> Instructions: 1. <i>Concentrez-vous sur les mouvements suivants à l'aide de votre bassin.</i>	Faible - MR

		2. La première partie du mouvement consiste à basculer votre bassin vers l'arrière, en le rentrant sous vous. Vous devriez sentir le bas de votre dos s'arrondir. 3. Après avoir effectué ce mouvement, détendez-vous et laissez votre bassin revenir à sa position normale. 4. La partie suivante du mouvement consiste à basculer le bassin vers l'avant et à créer une cambrure dans le bas du dos. 5. Après avoir effectué ce mouvement, détendez-vous et laissez votre bassin revenir à sa position normale. 6. Alternez entre ces deux positions autant de fois que nécessaire. Conseils: • Le mouvement doit venir uniquement du bassin. N'accentuez pas la cambrure ou l'arrondi du dos en utilisant le haut du dos.	
19	<i>Inclinaisons pelviennes antérieures - En décubitus dorsal</i>	Position de départ: Allongez-vous sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur la surface. Instructions: 1. Concentrez-vous sur les mouvements suivants en utilisant votre bassin. 2. La première partie du mouvement consiste à basculer le bassin vers le sol, en rentrant le bassin sous soi. Vous devez sentir le bas de votre dos s'aplatir contre le sol de manière à ce qu'il n'y ait plus d'espace entre eux. 3. Après avoir effectué ce mouvement, détendez-vous et laissez votre bassin revenir à sa position normale. 4. La partie suivante du mouvement consiste à incliner le bassin vers l'avant, en direction du plafond. Cela crée une cambrure dans le bas du dos, augmentant ainsi l'espace entre le dos et le sol. 5. Après avoir effectué ce mouvement, détendez-vous et laissez votre bassin revenir à sa position normale. 6. Alternez ces deux positions autant de fois que nécessaire.	<i>Faible - MR</i>

		Conseils: - Le mouvement doit venir uniquement du bassin. N'accentuez pas la cambrure ou l'arrondi du dos en utilisant le haut du dos. - Pour vous aider à vous concentrer sur le mouvement du bassin, placez vos mains sur vos hanches et guidez le mouvement.	
20	Escaliers 1/1	Position de départ: Tenez-vous debout face à un escalier Instructions: - Montez sur la première marche de l'escalier avec un pied - Ramenez votre autre pied sur la même marche - Redescendez les marches Conseils: - Tenez-vous au mur ou une rampe pour votre équilibre - Cet exercice ne doit pas générer de douleur - Redressez votre tronc - Pour faciliter la montée de la marche pliez votre hanche et votre genou suffisamment	Faible - REMI / M
21	Marche sur place	Position de départ: Debout, tenez-vous à une chaise/table avec les pieds écartés à la largeur des hanches. Instructions: - Levez rapidement un genou aussi haut que possible (maximum 90° de flexion) - Revenez à la position de départ et faites de même avec l'autre jambe. Conseils: Assurez-vous que votre tronc reste droit et que vos genoux sont orientés vers l'avant (ni vers l'intérieur ni vers l'extérieur).	Faible – M / A

22	Petite fente avant	Position de départ: <i>Debout, tenez-vous à une chaise/table posée à côté de vous, avec les pieds écartés à la largeur des hanches.</i> Instructions: <i>1. Faites un petit pas en avant (environ 40-50 cm) et pliez légèrement les genoux en abaissant tout le corps.</i> <i>2. Équilibrez le poids sur les 2 jambes.</i> <i>3. Revenez à la position de départ en poussant sur vos jambes.</i> <i>4. Détendez-vous et répétez l'exercice avec l'autre jambe.</i> Conseils: <i>- Les genoux ne dépassent pas la pointe des orteils.</i> <i>- Votre tronc doit rester droit tout au long de l'exercice.</i> <i>- Il s'agit d'une mini-fente, qui nécessite un mouvement minimal.</i> <i>- Si vous n'utilisez pas de support, placez vos mains au niveau des hanches pour assurer votre équilibre.</i>	Faible – REMI / CMFR
23	Extension de la hanche (debout)	Position de départ: <i>Debout, tenez-vous à une chaise/table avec les pieds écartés à la largeur des hanches.</i> Instructions: <i>1. Contractez légèrement vos abdominaux et vos fessiers.</i> <i>2. Tendez votre jambe en arrière aussi loin que possible (votre pied ne touche plus le sol).</i> <i>3. Ramenez votre jambe à la position de départ de manière contrôlée.</i> <i>4. Détendez-vous et répétez.</i> Conseils: <i>- L'objectif de cet exercice est de contracter vos fessiers.</i> <i>- Veillez à ce que votre tronc reste droit et ne penche pas vers l'avant pendant l'exercice.</i>	Faible - REMI
24	Contraction des muscles fessiers (Glutés)	Position de départ: <i>Debout, tenez-vous à une chaise/table.</i> Instructions: <i>1. Contractez lentement vos fesses en basculant légèrement votre bassin.</i>	Faible - REMI

		2. Maintenez cette contraction durant 2 secondes. 3. Détendez-vous et répétez. Conseils: • L'objectif est de contracter les fessiers avec un mouvement minimal et sans solliciter d'autres muscles.	
25	Glissement n.sciatique	Position de départ : Asseyez-vous sur une chaise avec vos pieds à plat au sol et le tronc légèrement incliné vers l'avant Placez vos mains derrière votre dos Instructions : 1. Tendez une jambe vers l'avant et relevez la pointe de votre pied le plus possible vers vous afin de sentir une tension à l'arrière de la jambe. Simultanément, faites basculer votre tête vers l'arrière. 2. Revenez à la position initiale et répétez. Conseils : • Si le mouvement est inconfortable, n'effectuez pas la bascule de la tête ou baissez votre pointe de pieds	Faible - N
26	Inclinaison lombaire assistée snag	Position de départ : Tenez-vous debout et placez une main sur la hanche pour stabiliser votre bassin et l'autre main sur les côtes inférieures. Instructions : 1. Poussez avec vos deux mains l'une vers l'autre afin de réaliser une légère inclinaison de votre tronc du côté de la main posée sur la hanche. 2. Revenez à la position initiale et répétez.	Faible - MR

		3. <i>Inversez les mains et réalisez le même mouvement de l'autre côté</i> Conseils : • <i>Utilisez la pression exercée par vos mains pour aller plus loin dans le mouvement d'inclinaison du tronc.</i> • <i>La main posée sur les côtes inférieures dirige le mouvement.</i> • <i>Evitez de forcer.</i>	
27	Flexion du tronc avec contact - pieds	Position de départ: Asseyez-vous sur une chaise tout en vous grandissant et en regardant devant vous. Vos pieds doivent toucher le sol. Placez vos mains sur vos cuisses. Instructions: 1. Penchez-vous vers l'avant doucement tout en glissant vos mains le long de vos cuisses et de vos jambes. 2. Une fois que vos mains ont touché vos pieds revenez à la position de départ. 3. Répétez le même mouvement le nombre de fois prescrit. 4. Répétez cet exercice comme prescrit. Conseils: • Veillez à ce que votre tête et votre colonne vertébrale restent alignées. • Veillez à ne pas pencher vers la droite ou la gauche. • Si la douleur devient importante ne vous penchez pas plus et revenez doucement dans la position de départ. • Relâchez vos épaules. • Inspirez et expirez lentement en faisant le mouvement.	Modérée - MR

28	Marche avec obstacles	Position de départ: Disposez des coussins ou des livres au sol sur 5 mètres et de façon décalée comme sur la vidéo. Tenez-vous debout, avec les pieds écartés à la largeur des épaules, face au parcours. Instructions: 1. Avancez et levez suffisamment le genou gauche et droit afin d'enjamber les obstacles. 2. Une fois au bout du parcours tournez calmement sur vous-même et recommencez dans l'autre sens. 3. Répétez le nombre de fois indiqué. Conseils: • Assurez-vous que votre bassin reste stable et que vos genoux soient bien dirigés vers l'avant. • Marchez à un rythme calme et modéré ni trop lentement, ni trop rapidement. • Ne vous penchez pas trop vers l'avant et cherchez à vous grandir tout au long de l'exercice.	Modérée - M
29	flexion bilatérale des épaules	Position de départ: Glissez un élastique au pied d'une table ou une structure assez lourde pour résister à la traction. L'élastique doit être encre au moins à la même hauteur que vos genoux lorsque vous êtes en position debout. Prenez un bout d'élastique dans chaque main. Tenez-vous debout face à l'élastique. Ecartez vos pieds à la largeur de vos épaules. Instructions: 1. Tirez bras tendus vers le haut parallèlement à vous. 2. Une fois à hauteur de vos épaules marquez l'arrêt. 3. Redescendez lentement vos bras en résistant à la traction de la bande élastique. 4. Revenez au point de départ et répétez le nombre prescrit. Conseils: • Assurez-vous de ne pas plier les bras et de maintenir une action en ligne droite vers le haut.	Modérée - CMFR

		Maintenez le bas et le haut de votre dos en position neutre, ni trop creusés, ni trop ronds.	
30	<i>Etirement de la flexion de l'épaule à quatre pattes</i>	Position de départ : <i>Mettez-vous à genoux sur le sol, à quatre pattes. Vos genoux doivent être en contact avec le sol et directement sous vos hanches. Vos mains doivent être placées directement sous vos épaules et vos coudes doivent être tendus.</i> Instructions : <i>Déplacez lentement vos hanches vers l'arrière pour amener vos fesses vers vos talons.</i> <i>Maintenez le dos droit pendant le mouvement.</i> <i>Vous devriez sentir un étirement sous vos bras et vos épaules.</i> <i>Maintenez l'étirement et détendez-vous.</i> <i>Répétez l'exercice comme prescrit.</i>	<i>Modérée - MH</i>
31	<i>Mobilité de la hanche étirement des abducteurs - droite et gauche</i>	Position de départ : <i>Allongez-vous sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur la surface.</i> Instructions : <i>Tendez votre jambe gauche sur le sol.</i> <i>Croisez votre jambe droite au-dessus de votre corps, en plaçant votre pied juste en dessous de votre genou gauche.</i> <i>Prenez votre main gauche et exercez une pression vers le bas sur la jambe croisée pour augmenter l'étirement.</i> <i>Vous devriez ressentir un étirement modéré le long de l'extérieur de la hanche de la jambe croisée.</i> <i>Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis redescendez lentement vos jambes jusqu'à la position de départ.</i> Conseils :	<i>Modérée - MH</i>

		• Gardez le dos plat sur le sol. Vous ne devez pas sentir le bas de votre dos se tordre.	
32	Mobilité de la hanche étirement des adducteurs	Position de départ: Allongez-vous sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur la surface. Instructions: 1. Laissez lentement vos deux genoux tomber sur le côté tout en gardant le contact avec le sol par les pieds. 2. Vous devriez sentir un étirement à l'intérieur de la cuisse. 3. Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis redescendez lentement vos jambes jusqu'à la position de départ.	Modérée - MH
33	Flexion de hanche sans points de contact - Assis	Position de départ: Asseyez-vous sur une chaise, les genoux et les pieds écartés de la largeur des hanches, les pieds à plat sur le sol. Les mains doivent être croisées sur votre poitrine. Instructions: 1. Penchez le tronc vers l'avant, en faisant une charnière au niveau des hanches et en amenant votre nez au-dessus de vos orteils. 2. Gardez toujours les pieds à plat sur le sol. 3. Une fois que votre nez est aligné avec vos orteils, ramenez lentement votre corps à la position de départ en ramenant le tronc au point mort. 4. Répétez cet exercice comme prescrit. Conseils: • Gardez le dos droit, en veillant à ce que la tête et la colonne vertébrale restent alignées.	Modérée - MH

34	Flexion de hanche avec points de contact - Assis	Position de départ: <i>Asseyez-vous sur une chaise, les genoux et les pieds écartés de la largeur des hanches, les pieds à plat sur le sol. Prenez votre manche à balai (ou tout autre objet de forme similaire) et placez-le derrière votre dos, en créant trois points de contact avec votre corps : l'arrière de la tête, le milieu du dos et le coccyx. Tenez le haut du manche avec une main au-dessus de la tête et le bas du manche avec une main derrière le bas du dos.</i> Instructions: 1. <i>Penchez votre tronc vers l'avant, en pliant les hanches et en amenant votre nez au-dessus de vos orteils.</i> 2. <i>Gardez toujours les pieds à plat sur le sol.</i> 3. <i>Maintenez toujours les trois points de contact entre le bâton et votre corps.</i> 4. <i>Une fois que votre nez est aligné avec vos orteils, ramenez lentement votre corps à la position de départ en ramenant le tronc au point mort.</i> 5. <i>Répétez cet exercice comme prescrit.</i>	Modérée – MH / CMFR
35	Moulin à vent avec l'épaule au sol - quatre pattes - droite et gauche	Position de départ : <i>Mettez-vous à quatre pattes. Les mains sont alignées avec les épaules, les coudes sont tendus. Les genoux sont alignés avec les hanches.</i> Instructions : 1. <i>Gardez votre main droite en contact avec le sol et le coude tendu. Tournez votre torse et tendez le bras gauche vers le plafond.</i> 2. <i>Ramenez votre bras gauche le long de votre corps, en le plaçant derrière votre bras droit et en faisant pivoter votre torse.</i> 3. <i>Le bras gauche doit atteindre l'espace créé entre la cuisse droite et le bras droit lorsque vous êtes à quatre pattes.</i> 4. <i>Ce mouvement est ensuite répété, en alternant l'extension au plafond et l'extension en travers.</i>	Modérée - MR

36	<i>Etirement de l'extension de la colonne vertébrale à quatre pattes</i>	Position de départ : <i>Mettez-vous à quatre pattes, les mains sous les épaules et les genoux sous les hanches. Votre menton doit être légèrement rentré pour que votre cou soit aligné avec le reste de votre colonne vertébrale. Effectuez une traction abdominale en ramenant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. En effectuant une traction abdominale, vous amènerez votre colonne vertébrale à une position neutre.</i> Instructions : <i>1. À partir d'une position vertébrale neutre, détendez vos muscles abdominaux et laissez votre poitrine et votre abdomen descendre vers le sol. Votre dos se penchera alors vers l'arrière. Vous devriez ressentir un étirement dans le milieu et le bas du dos, ainsi qu'à l'avant de l'abdomen.</i> <i>2. Revenez à la position de départ en effectuant à nouveau une traction abdominale.</i> <i>3. Ce mouvement est ensuite répété.</i>	<i>Modérée - MR</i>
37	<i>Etirement de la flexion de la colonne vertébrale à quatre pattes</i>	Position de départ : <i>Mettez-vous à quatre pattes, les mains sous les épaules et les genoux sous les hanches. Votre menton doit être légèrement rentré pour que votre cou soit aligné avec le reste de votre colonne vertébrale. Effectuez une traction abdominale en ramenant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. En effectuant une traction abdominale, vous amènerez votre colonne vertébrale à une position neutre.</i> Instructions : <i>1. À partir d'une position vertébrale neutre, continuez à tirer votre nombril vers votre colonne vertébrale et poussez votre dos vers le plafond. Votre dos se penchera alors vers l'avant. Vous devriez ressentir un étirement dans le milieu et le bas du dos.</i> <i>2. Revenez à la position de départ en laissant votre colonne vertébrale revenir à une position neutre.</i> <i>3. Ce mouvement est ensuite répété.</i>	<i>Modérée - MR</i>

38	<i>Marche de monstre en arrière (genoux)</i>	Position de départ : • Commencez par placer un élastique (theraband) au-dessus de vos genoux. • Tenez-vous droit, les pieds écartés à la largeur des hanches. • Gardez la poitrine haute, les épaules en arrière et maintenez une légère flexion des genoux. Instructions : 1. Faites un petit pas sur le côté avec un pied et maintenez la tension sur la bande élastique. Vos pieds doivent être plus écartés que la largeur des hanches. 2. Maintenant, avancez en faisant de grands pas et en gardant les jambes écartées. 3. Continuez à faire quelques pas dans une direction, puis inversez la direction en reculant et revenez à votre position de départ. 4. Concentrez-vous sur le maintien de la tension sur la bande élastique tout au long de l'exercice. Conseils: - Maintenez une bonne posture tout au long de l'exercice, le dos droit et le tronc engagé. - Gardez vos genoux légèrement pliés pour protéger vos articulations. - Contrôlez vos mouvements et évitez les pas rapides et saccadés. - Vous devriez sentir l'extérieur des hanches, des fessiers et des cuisses travailler pendant cet exercice. - Augmentez ou diminuez la résistance en utilisant une force différente de theraband. - Augmentez ou diminuez la difficulté en plaçant l'élastique plus bas ou plus haut sur vos jambes. Plus c'est haut, plus c'est facile et plus c'est bas, plus c'est difficile.	REMI
39	<i>Flexion de hanche sans points de contact - Assis vers debout</i>	Position de départ: Asseyez-vous sur une chaise, les genoux et les pieds écartés à la largeur des hanches et les pieds à plat sur le sol. Les mains doivent être croisées sur la poitrine. Instructions:	Modérée – RET / REMI / CMFR

		1. Pliez le tronc vers l'avant, en articulant au niveau des hanches et en amenant votre nez sur vos orteils. 2. Gardez vos pieds à plat sur le sol en tout temps. 3. Une fois que votre nez est aligné avec vos orteils, déplacez votre poids dans vos pieds et levez-vous en position debout. 4. Une fois debout complètement droit avec une colonne vertébrale neutre, commencez à envoyer vos fesses vers l'arrière vers la chaise en articulant à nouveau les hanches. Pliez les genoux pendant que vous vous abaissez lentement sur la chaise pour vous asseoir. 5. Répétez cet exercice tel que prescrit. Conseils: • Gardez le dos droit, en vous assurant que la tête et la colonne vertébrale restent alignées. • Votre poids devrait rester au-dessus de vos pieds lorsque vous commencez à vous asseoir à partir d'une position debout.	
40	Squats contre le mur à angles multiples	Position de départ: Tenez-vous debout, le dos tourné vers un mur. Placez un ballon d'exercice derrière le bas de votre dos et penchez-vous légèrement en arrière pour maintenir le ballon entre votre corps et le mur. Placez vos pieds à la largeur des épaules. Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. 2. Appuyez votre dos sur le ballon et commencez à rouler vers le bas en pliant les hanches et les genoux comme si vous alliez vous asseoir sur une chaise. 3. Descendez partiellement et maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis descendez encore un peu et maintenez cette position pendant la durée prescrite. Continuez cette séquence pendant le nombre de fois prescrit. 4. Ensuite, relevez-vous en roulant sur le ballon pour revenir à la position de départ.	Modérée – RET / REMI / CMFR

		5. Ce processus est ensuite répété. Conseils: Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes : Garder le buste et la tête pointés vers l'avant lorsque vous commencez à vous accroupir, ce qui entraîne une flexion du dos et de la nuque vers l'arrière. Vous devez légèrement rentrer le menton et vos yeux et votre poitrine doivent commencer à s'orienter vers le sol lorsque vous vous accroupissez. Cela permet de maintenir toutes les parties de la colonne vertébrale en ligne droite.	
41	Squats contre le mur avec swiss ball	Position de départ: Tenez-vous debout, le dos tourné vers un mur. Placez un ballon d'exercice derrière le bas de votre dos et penchez-vous légèrement en arrière pour maintenir le ballon entre votre corps et le mur. Placez vos pieds à la largeur des épaules. Instructions: - Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. - Appuyez votre dos sur le ballon et commencez à rouler vers le bas en pliant les hanches et les genoux. Descendez lentement comme si vous alliez vous asseoir sur une chaise. - Ensuite, relevez-vous en remontant sur le ballon pour revenir à la position de départ. - Ce mouvement est ensuite répété. Conseils: Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes - Garder la poitrine et la tête pointées vers l'avant lorsque vous commencez à vous accroupir, ce qui entraîne une flexion du dos et du cou vers l'arrière. Vous devez légèrement rentrer le menton et vos yeux et votre poitrine doivent commencer à s'orienter vers le sol lorsque vous vous accroupissez. Cela permet de maintenir toutes les parties de la colonne vertébrale en ligne droite.	Modérée – RET / REMI / CMFR / A

42	<i>Flexion de hanche avec points de contact - Position assise à debout</i>	Position de départ: <i>Asseyez-vous sur une chaise, les genoux et les pieds écartés de la largeur des hanches, les pieds à plat sur le sol. Prenez votre manche à balai (ou tout autre objet de forme similaire) et placez-le derrière votre dos, en créant trois points de contact avec votre corps : l'arrière de la tête, le milieu du dos et le coccyx. Tenez le haut du manche avec une main au-dessus de la tête et le bas du manche avec une main derrière le bas du dos.</i> Instructions: <i>1. Penchez le tronc vers l'avant, en faisant une charnière au niveau des hanches et en amenant votre nez au-dessus de vos orteils.</i> <i>2. Gardez toujours les pieds à plat sur le sol.</i> <i>3. Maintenez toujours les trois points de contact entre le bâton et votre corps.</i> <i>4. Une fois que votre nez est aligné avec vos orteils, transférez votre poids sur vos pieds et levez-vous pour vous mettre en position debout.</i> <i>5. Une fois que vous vous tenez bien droit et que votre colonne vertébrale est neutre, commencez à envoyer vos fesses vers l'arrière, en direction de la chaise, en pliant à nouveau les hanches. Pliez les genoux et redescendez lentement sur la chaise pour vous asseoir.</i> <i>6. Répétez cet exercice comme prescrit.</i> Conseils: <i>• Votre poids doit rester sur vos pieds lorsque vous commencez à vous asseoir à partir d'une position debout.</i>	<i>Modérée – RET / REMI / CMFR</i>
43	<i>Pont bustier - bipodal</i>	<u>A - Sans maintien</u> Position de départ: <i>Allongé sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur le sol.</i> Instructions:	<i>Modérée – RET / REMI / CMFR</i>

		1. <i>Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice.</i> 2. <i>Tout en maintenant la traction abdominale, contractez les muscles fessiers et soulevez vos hanches vers le plafond jusqu'à ce que votre torse, votre bassin et vos cuisses soient en ligne droite, puis redescendez vos hanches vers le sol.</i> 3. <i>Le mouvement est ensuite répété.</i> Conseils: • <i>Si vous ressentez une gêne au début du mouvement lorsque vous soulevez vos hanches, assurez-vous d'abord de maintenir une bonne contraction de vos muscles abdominaux. Ensuite, essayez de réduire l'amplitude du mouvement en ne levant pas les hanches aussi haut.</i> <i>Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes:</i> • <i>Ne pas maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement et laisser le bas du dos s'affaïsser ou se cambrer vers l'arrière.</i> • <i>Lever les hanches trop haut, ce qui entraîne une extension du bas du dos. Vous devez soulever vos hanches jusqu'à ce que la partie avant de votre bassin soit alignée avec votre torse et vos cuisses. Si vous dépassez cette limite, votre dos commencera à se cambrer vers l'arrière.</i> <u>B - Avec maintien</u> Position de départ: <i>Allongez-vous sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur le sol.</i> Instructions:	
--	--	--	--

		1. Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. 2. Tout en maintenant la traction abdominale, contractez les muscles fessiers et levez les hanches vers le plafond jusqu'à ce que le torse, le bassin et les cuisses soient en ligne droite. 3. Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis redescendez lentement vos hanches vers le sol. 4. Le mouvement est ensuite répété. Conseils: • Si vous ressentez une gêne au début du mouvement lorsque vous soulevez vos hanches, assurez-vous d'abord de maintenir une bonne contraction de vos muscles abdominaux. Ensuite, essayez de réduire l'amplitude du mouvement en ne levant pas les hanches aussi haut. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes: • Ne pas maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement et laisser le bas du dos s'affaïsser ou se cambrer vers l'arrière. • Lever les hanches trop haut, ce qui entraîne une extension du bas du dos. Vous devez soulever vos hanches jusqu'à ce que la partie avant de votre bassin soit alignée avec votre torse et vos cuisses. Si vous dépassez cette limite, votre dos commencera à se cambrer vers l'arrière.	
44	Quatre pattes - levées de jambe réciproques sans support	Position de départ: Mettez-vous à quatre pattes, les mains sous les épaules et les genoux sous les hanches. Votre menton doit être légèrement rentré pour maintenir une position neutre de la colonne vertébrale et pour que votre cou soit aligné avec le reste de votre colonne vertébrale. Instructions:	Modérée – RET / REMI / CMFR

		1. <i>Effectuez une traction abdominale en ramenant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice.</i> 2. <i>Tout en maintenant la position abdominale, tendez l'une de vos jambes derrière vous et levez-la vers le plafond, puis redescendez-la en position initiale.</i> 3. <i>Ce mouvement est ensuite répété avec la jambe opposée.</i> Conseils: • <i>Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des jambes. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice.</i> • <i>Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de lever la jambe.</i> • <i>L'amplitude du mouvement de la jambe dépend de la force du tronc et de la hanche, de la souplesse de la hanche et de l'amplitude du mouvement possible, sans douleur, au niveau de la hanche.</i> • <i>Si vous avez du mal à stabiliser votre colonne vertébrale lorsque vous bougez votre jambe, essayez de faire glisser votre pied sur le sol jusqu'à ce que votre genou soit droit, puis soulevez votre pied du sol aussi haut que vous le pouvez sans que votre bas du dos ne bouge.</i> <i>Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes:</i> • <i>Lever la jambe trop haut, ce qui entraîne une extension ou un mouvement de la colonne vertébrale et du bassin.</i> • <i>Regarder droit devant soi, ce qui entraîne une extension de la nuque. Le menton doit être légèrement rentré et les yeux doivent être orientés vers le sol pendant toute la durée de l'exercice.</i> • <i>Ne pas maintenir la traction abdominale et laisser le bas du dos s'affaisser ou se cambrer vers l'arrière.</i>	
--	--	---	--

45	Quatre pattes - Levées de jambe réciproques avec support ballon	Position de départ: Mettez-vous à quatre pattes et placez un ballon d'exercice sous votre ventre pour soutenir votre colonne vertébrale. Vos mains doivent être placées sous vos épaules et vos genoux sous vos hanches. Votre menton doit être légèrement rentré pour maintenir une position neutre de la colonne vertébrale et pour que votre cou soit aligné avec le reste de votre colonne vertébrale. Le ballon doit être suffisamment grand pour soutenir la colonne vertébrale, mais pas trop pour que le dos s'arrondisse. Si le ballon est trop petit, il ne fournira pas un soutien adéquat, ce qui vous obligera à vous affaisser ou à vous cambrer vers l'arrière avec le bas du dos pour que votre ventre entre en contact avec le ballon. Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. 2. Tout en maintenant la position abdominale, tendez l'une de vos jambes derrière vous et levez-la vers le plafond, puis redescendez-la en position initiale. 3. Ce mouvement est ensuite répété avec la jambe opposée. Conseils: • Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des jambes. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice. • Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de lever la jambe. • L'amplitude du mouvement de la jambe dépend de la force du tronc et de la hanche, de la souplesse de la hanche et de l'amplitude du mouvement possible, sans douleur, au niveau de la hanche. • Si vous avez du mal à stabiliser votre colonne vertébrale lorsque vous bougez votre jambe, essayez de faire glisser votre pied sur le sol jusqu'à ce que votre genou soit droit, puis soulevez votre pied du sol aussi haut que vous le pouvez sans que votre bas du dos ne bouge.	Modérée – RET / REMI / CMFR
----	--	--	--

		<i>Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes :</i> • <i>Lever la jambe trop haut, ce qui entraîne une extension ou un mouvement de la colonne vertébrale et du bassin.</i> • <i>Regarder droit devant soi, ce qui entraîne une extension de la nuque. Le menton doit être légèrement rentré et les yeux doivent être orientés vers le sol pendant toute la durée de l'exercice.</i> • <i>Ne pas maintenir la traction abdominale et laisser le bas du dos s'affaisser ou se cambrer vers l'arrière.</i>	
46	<i>Quatre pattes - Levée de bras et de jambe réciproque avec support ballon</i>	Position de départ: <i>Mettez-vous à quatre pattes et placez un ballon d'exercice sous votre ventre pour soutenir votre colonne vertébrale. Vos mains doivent être placées sous vos épaules et vos genoux sous vos hanches. Votre menton doit être légèrement rentré pour maintenir une position neutre de la colonne vertébrale et pour que votre cou soit aligné avec le reste de votre colonne vertébrale. Le ballon doit être suffisamment grand pour soutenir la colonne vertébrale, mais pas trop pour que le dos s'arrondisse. Si le ballon est trop petit, il ne fournira pas un soutien adéquat, ce qui vous obligera à vous affaisser ou à vous cambrer vers l'arrière avec le bas du dos pour que votre ventre entre en contact avec le ballon.</i> Instructions: 1. <i>Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice.</i> 2. <i>Tout en maintenant la position abdominale, levez un de vos bras au-dessus de la tête et tendez la jambe opposée derrière vous et levez-la vers le plafond, puis redescendez-la en position initiale.</i> 3. <i>Ce mouvement est ensuite répété avec la jambe opposée.</i> Conseils: • <i>Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des bras et des jambes. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice.</i>	<i>Modérée – RET / REMI / CMFR</i>

		• Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de lever la jambe. • L'amplitude du mouvement du bras et de la jambe dépendent de la force du tronc et de la hanche, de la souplesse de la hanche et de l'amplitude du mouvement possible, sans douleur, au niveau de la hanche. • Si vous avez du mal à stabiliser votre colonne vertébrale lorsque vous bougez votre jambe, essayez de faire glisser votre pied sur le sol jusqu'à ce que votre genou soit droit, puis soulevez votre pied du sol aussi haut que vous le pouvez sans que votre bas du dos ne bouge. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes : • Lever le bras ou la jambe trop haut, ce qui entraîne une extension ou un mouvement de la colonne vertébrale et du bassin. • Regarder droit devant soi, ce qui entraîne une extension de la nuque. Le menton doit être légèrement rentré et les yeux doivent être orientés vers le sol pendant toute la durée de l'exercice. • Ne pas maintenir la traction abdominale et laisser le bas du dos s'affaisser ou se cambrer vers l'arrière.	
47	Elévation du talon sur une marche – droit et gauche	Position de départ: Tenez-vous debout, face à une marche. Placez le pied de votre jambe cible au bord de la marche. Veillez à utiliser la marche inférieure si vous effectuez l'exercice à la maison en utilisant les escaliers. Vous serez ainsi plus en sécurité pendant l'exercice. Croisez vos bras sur votre poitrine. Instructions: 1. Transférez votre poids sur la jambe cible et soulevez-vous. 2. Lorsque votre autre pied quitte le sol, gardez votre cheville en position pliée. 3. Ensuite, pliez lentement la hanche et le genou de la jambe cible pour abaisser l'autre pied vers le sol jusqu'à ce que le talon touche le sol. 4. Ensuite, commencez à redresser la hanche et le genou de la jambe cible pour vous relever. 5. Ce mouvement est ensuite répété.	Modérée - REMI

		Conseils: - Lorsque vous effectuez cet exercice, votre poids reste sur la jambe cible pendant toute la durée de l'exercice. Vous toucherez le sol avec le talon de votre autre jambe lorsque vous vous abaisserez, mais vous ne commencerez pas à transférer votre poids sur cette jambe. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes : - La chute du bassin/de la hanche de la jambe opposée à la jambe cible vers le sol lors de l'abaissement. Cette compensation entraîne un moindre effort de la part des muscles de la hanche de la jambe cible. En abaissant le bassin/la hanche de la jambe opposée, vous abaissez la jambe opposée vers le sol, ce qui permet au talon d'entrer en contact avec le sol plus rapidement, sans avoir à parcourir toute l'amplitude du mouvement. Vous pouvez contrôler cela en plaçant vos mains sur le haut de votre bassin et en veillant à ce qu'elles restent au même niveau tout au long du mouvement. - Permettre au genou de la jambe cible de s'incliner vers l'intérieur lorsque vous vous abaissez. Votre genou doit rester au-dessus de votre pied pendant toute la durée de l'exercice.	
48	Levée de jambe en décubitus latéral – droite et gauche	Position de départ: Allongez-vous sur le côté gauche. Votre jambe inférieure doit être légèrement pliée au niveau de la hanche et du genou pour assurer la stabilité de votre position. La jambe supérieure doit être tendue, les orteils pointés vers l'avant. Placez un petit oreiller ou un rouleau de serviette sous votre tête pour maintenir votre cou dans l'alignement du reste de votre colonne vertébrale. Instructions: - Effectuez une traction abdominale en ramenant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. - Tout en gardant la jambe droite et les orteils pointés vers l'avant, levez la jambe supérieure vers le plafond, puis redescendez-la vers le sol. - Ce mouvement est ensuite répété.	Modérée – REMI / CMFR

		Conseils: • Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement de la jambe. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice. • Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de lever la jambe. • L'amplitude du mouvement de la jambe dépend de votre force et de l'amplitude du mouvement possible, sans douleur, au niveau de la hanche. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes: • Tourner la jambe vers l'extérieur de façon à ce que les orteils pointent vers le plafond. • Permettre à votre corps de tourner vers l'arrière de sorte que votre estomac et l'avant de votre bassin commencent à faire face au plafond. • Un mouvement trop important de la jambe entraîne un déplacement de la colonne vertébrale.	
49	Décubitus dorsal 90/90 épaule unilatérale - Décubitus dorsal	Position de départ: Allongez-vous sur le dos, les genoux au-dessus des hanches et les bras tendus devant la poitrine. Cela crée un angle de 90 degrés au niveau des genoux, des hanches et des épaules. Ancrez le centre d'un élastique au-dessus de votre tête, soit autour d'une structure solide, soit fermé dans une porte par un nœud. L'élastique est placé à la hauteur de vos mains et doit être parallèle au sol dans la position de départ. Avec chaque main, saisissez les extrémités de la bande élastique, en veillant à ce que la bande soit tendue au départ. Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice.	Modérée - CMFR

		2. <i>Tout en maintenant la traction abdominale, abaissez un bras vers le sol en gardant l'autre bras stable.</i> 3. <i>Remontez lentement le bras jusqu'à la position de départ.</i> 4. <i>Ce mouvement est ensuite répété avec le bras opposé.</i> Conseils: <i>Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des bras. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice.</i> <i>Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de bouger les bras.</i> <i>Le degré de résistance fourni par la bande peut être modifié en changeant la tension de la bande à la position de départ. Saisissez plus près des extrémités de la bande pour diminuer la résistance et saisissez plus près de l'endroit où la bande est ancrée pour augmenter la résistance.</i> <i>Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes:</i> <i>Ne pas contrôler la vitesse du bras lorsque vous le remontez jusqu'à la position de départ et laisser la bande tirer rapidement votre bras vers l'arrière.</i> <i>Ne pas maintenir une bonne contraction du tronc et laisser le dos se cambrer en revenant à la position de départ.</i>	
50	<i>Décubitus 90/90</i> <i>épaule bilatérale -</i> <i>Décubitus dorsal</i>	Position de départ: Allongez-vous sur le dos, les genoux au-dessus des hanches et les bras tendus devant la poitrine. Cela crée un angle de 90 degrés au niveau des genoux, des hanches et des épaules. Ancrez le centre d'un élastique au-dessus de votre tête, soit autour d'une structure solide, soit fermé dans une porte par un nœud. L'élastique est placé à la hauteur de vos mains et doit être parallèle au sol dans la position de départ. Avec chaque main, saisissez les extrémités de la bande élastique, en veillant à ce que la bande soit tendue au départ.	<i>Modérée - CMFR</i>

		Instructions: Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. Tout en maintenant la traction abdominale, abaissez les deux bras vers le sol. Remontez lentement les bras jusqu'à la position de départ. Ce mouvement est ensuite répété. Conseils: • Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des bras. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice. • Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de bouger les bras. • Le degré de résistance fourni par la bande peut être modifié en changeant la tension de la bande à la position de départ. Saisissez plus près des extrémités de la bande pour diminuer la résistance et saisissez plus près de l'endroit où la bande est ancrée pour augmenter la résistance. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes: • Ne pas contrôler la vitesse des bras lorsque vous les remontez jusqu'à la position de départ et laisser la bande tirer rapidement les bras vers l'arrière. • Ne pas maintenir une bonne contraction du tronc et laisser le dos se cambrer en revenant à la position de départ.	
51	<i>Etirement des ischio-jambiers -</i>	Position de départ: <i>Asseyez-vous sur le bord d'une chaise solide, une jambe tendue devant vous, les orteils pointant vers le sol. Le genou de l'autre jambe doit être plié et le pied posé à plat sur le sol. Les mains peuvent être placées sur les hanches.</i>	<i>Modérée – MH / MR</i>

	<i>En position assis – droite et gauche</i>	Instructions: 1. <i>Pivotez au niveau des hanches, en amenant votre nez au-dessus de vos orteils et en gardant le dos droit.</i> 2. <i>Penchez-vous jusqu'à ce que vous ressentiez une sensation d'étirement à l'arrière de la cuisse.</i> 3. <i>Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis ramenez lentement votre corps à la position de départ.</i> Conseils: • <i>Veillez à garder votre bassin neutre et votre colonne vertébrale droite. Vous ne devez pas sentir votre bassin basculer vers l'avant ou l'arrière, ni votre bas du dos bouger.</i> • <i>Gardez la tête alignée avec la colonne vertébrale. Évitez de regarder vos pieds.</i>	
52	<i>Étirement des ischio-jambiers - En position couchée – Gauche et droite</i>	Position de départ: <i>Allongez-vous sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur le sol.</i> Instructions: 1. <i>Tendez votre jambe gauche et commencez à la soulever, en veillant à ce que votre pied soit détendu.</i> 2. <i>Placez vos deux mains sur l'arrière ou le côté de votre cuisse gauche et tirez la jambe vers votre poitrine pour augmenter l'étirement.</i> 3. <i>Vous devriez ressentir une sensation d'étirement à l'arrière de votre cuisse gauche.</i> 4. <i>Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis redescendez lentement votre jambe jusqu'à la position de départ.</i> Conseils: • <i>Veillez à garder votre bassin neutre et votre colonne vertébrale droite. Vous ne devez pas sentir votre bassin basculer vers l'avant ni votre bas du dos bouger.</i>	<i>Modérée – MH / MR</i>

53	<i>Etirement des muscles fléchisseurs de la hanche - Droit puis gauche en position couchée</i>	Position de départ: Allongez-vous sur le ventre, les mains sous le front pour soutenir la tête. Instructions: 1. Pliez le genou de la jambe cible. 2. Tendez le bras vers l'arrière du même côté que la jambe cible et attrapez votre cheville. 3. Avec votre main, continuez à plier votre genou jusqu'à ce que vous sentiez un étirement modéré à l'avant de votre cuisse. 4. Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis ramenez votre jambe à la position de départ. Conseils: • Si vous ressentez une gêne au niveau du bas du dos lorsque vous vous mettez en position d'étirement, essayez de placer un oreiller sous votre estomac pour soutenir le bas de votre dos. Cela peut réduire la sensation d'étirement à l'avant de la hanche et peut nécessiter une plus grande flexion du genou pour obtenir un étirement modéré.	Modérée - MH
54	<i>Etirement des fléchisseurs de la hanche- en position debout – droite et gauche</i>	Position de départ: Tenez-vous derrière une chaise (ou une autre surface solide) et tenez-vous à la surface avec une main pour rester stable. La main qui tient la surface doit être opposée à la jambe que vous étirez. Instructions: 1. Pliez votre genou, puis saisissez le haut de votre cheville avec votre main libre. 2. Tirez votre pied vers votre fesse jusqu'à ce que vous sentiez un léger étirement à l'avant de la cuisse. 3. Maintenez cet étirement pendant la durée prescrite, puis revenez à la position de départ. Conseils:	Modérée - MH

		• <i>Veillez à garder votre bassin neutre et votre colonne vertébrale droite. Vous ne devez pas sentir votre bassin basculer ou votre bas du dos bouger.</i> • <i>Gardez la tête alignée avec la colonne vertébrale.</i>	
55	<i>Palloff press</i>	Position de départ: <i>Debout perpendiculairement à l'endroit où la bande est ancrée. Pieds écartés à la largeur des épaules, épaules en arrière, légère flexion des genoux et hanches légèrement en flexion (charnière de la hanche)</i> Instructions: 1. <i>Prenez la bande et positionnez la devant votre poitrine.</i> 2. <i>Eloignez la bande de vous en ligne droite.</i> 3. <i>Revenez au point de départ et répétez.</i> Conseils: • <i>Assurez-vous de ne pas laisser la bande vous tirer vers elle et de maintenir une action en ligne droite.</i> • <i>Maintenez le bas et le haut de votre dos en position neutre, ni trop creusés, ni trop ronds.</i> • <i>Répétez l'opération des deux côtés.</i>	<i>Modérée - RET / REMI / CMFR</i>
56	<i>Abduction de la hanche</i>	Position de départ: <i>En position debout, appuyé à une chaise</i> Instructions: 1. <i>Soulevez la jambe, tendue, sur le côté à 45°.</i> 2. <i>Faites cela 10 fois.</i> 3. <i>Répétez de l'autre côté.</i> Conseils:	<i>Modérée – REMI / CMFR</i>

		Maintenez le torse et le bassin stables.	
57	Demi-jumping jack	Position de départ : <i>Tenez-vous debout avec vos pieds écartés à la largeur de vos hanches. Placez vos mains sur vos hanches ou vos bras croisés sur votre torse.</i> Instructions : - Faites un saut sur place et écartez vos jambes - Faites un autre saut sur place et revenez à la position initiale - Répétez selon le nombre de répétitions recommandé et détendez-vous. Conseils : - Gardez une respiration constante pendant l'exercice. - Lors des sauts, les jambes sont légèrement plus écartées par rapport à la largeur de vos hanches.	Modérée - A
58	Chat et vache	Position de départ : <i>Positionnez-vous à quatre pattes avec vos mains sous vos épaules et vos genoux sous vos hanches.</i> Instructions : - Abaissez votre poitrine et soulevez votre tête simultanément en creusant le dos. - Soulevez votre poitrine et abaissez votre tête en arrondissant votre dos. - Alternez entre ces deux positions Conseils : - Si la position au sol est inconfortable, placez un essui sous vos genoux.	Modérée - MR

59	Ouverture de poitrine à genou	Position de départ : Placez-vous à genou sur le sol avec votre dos droit. Placer vos mains sur vos hanches. Instructions : 1. Cambrez lentement le haut de votre dos en poussant votre poitrine vers l'avant. 2. Maintenez cette position pendant quelques secondes. 3. Revenez à la position de départ. 4. Conseils : - Maintenez un rythme respiratoire régulier tout au long de l'exercice. - Évitez de trop courber votre dos, concentrez-vous sur un léger étirement de la poitrine et des épaules.	Modérée - MR
60	Marche	Position de départ: Tenez-vous debout , avec les pieds écartés à la largeur des épaules. Instructions: 4. Levez alternativement les pieds gauche et droit 5. Repoussez activement le pied dans le sol lorsque vous le posez. Conseils: • Assurez-vous que votre bassin reste stable et que le genou soit bien dirigé vers l'avant !	Modérée – M / A
61	Assis / debout rythmique	Position de départ: Asseyez-vous sur une chaise Instructions: 1. Redressez-vous de la chaise sans pousser avec vos mains 2. Rasseyez-vous sur la chaise le plus vite possible	Modérée - A

		3. <i>Recommencez cet enchainement</i> Conseils: • <i>Gardez le dos droit pendant l'exercice</i> • <i>Le torse doit rester immobile et ne doit pas se pencher en avant, en arrière ou sur le côté.</i> • <i>Maintenez un rythme afin de travailler votre endurance cardio-respiratoire</i>	
62	Marche double tâche avec obstacles	Position de départ: Disposez des coussins ou des livres au sol sur 5 mètres et de façon décalée comme sur la vidéo. Prenez un objet entre vos mains comme un plateau ou un livre assez lourd et placé le en position couchée comme sur la vidéo. Tenez-vous debout, avec les pieds écartés à la largeur des épaules, face au parcours. Instructions: 1. Avancez et levez suffisamment le genou gauche et droit afin d'enjamber les obstacles. 2. Une fois au bout du parcours tournez calmement sur vous-même et recommencez dans l'autre sens. 3. Répétez le nombre de fois indiqué. Conseils: 4. Assurez-vous que votre bassin reste stable et que vos genoux soient bien dirigés vers l'avant. 5. Marchez à un rythme calme et modéré ni trop lentement, ni trop rapidement. 6. Ne vous penchez pas trop vers l'avant et cherchez à vous grandir tout au long de l'exercice.	Elevée - M
63	Marche double tâche	Position de départ: Prenez un ballon ou un petit coussin entre vos mains. Tenez-vous debout, avec les pieds écartés à la largeur des épaules, face à environ 5 mètres de ligne droite. Instructions:	Elevée - M

		1. Lancez le ballon entre vos mains tout en marchant en ligne droite. 2. Au bout d'environ 5 mètres tournez calmement sur vous-même et recommencez dans l'autre sens. 3. Répétez le nombre de fois indiqué. Conseils: • Assurez-vous de faire de grands pas réguliers. • Ne lancez pas la balle trop fort, faites en sorte qu'elle atterrisse bien entre vos mains. • Marchez à un rythme calme et modéré ni trop lentement, ni trop rapidement. • Ne vous penchez pas trop vers l'avant et cherchez à vous grandir tout au long de l'exercice.	
64	Position fixe, fentes en deux temps - droite et gauche	Position de départ: Placez-vous en position intermédiaire, le pied gauche en avant et le pied droit en arrière. Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. 2. Descendez en pliant les hanches et les genoux tout en gardant le torse droit, puis revenez à la position de départ en vous redressant. 3. Ce mouvement est ensuite répété.	Elevée - RET / REMI / CMFR
65	Pont bustier - appui unipodal en décubitus dorsal - flexion de genou gauche et droit	Position de départ: Allongez-vous sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur le sol. Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. 2. Soulevez votre jambe gauche du sol en position fléchie. Le pied droit reste au sol.	Elevée - RET / REMI / CMFR

		3. <i>Tout en maintenant la position abdominale, contractez les muscles fessiers et soulevez les hanches vers le plafond jusqu'à ce que le torse, le bassin et les cuisses soient en ligne droite, puis redescendez les hanches vers le sol.</i> 4. <i>Le mouvement est ensuite répété.</i> Conseils: <i>Si vous ressentez une gêne au début du mouvement lorsque vous soulevez vos hanches, assurez-vous d'abord de maintenir une bonne contraction de vos muscles abdominaux. Ensuite, essayez de réduire l'amplitude du mouvement en ne levant pas les hanches aussi haut.</i>	
66	<i>Pont bustier - appui unipodal en décubitus dorsal - jambe tendue – gauche et droite</i>	Position de départ: <i>Allongez-vous sur le dos, les genoux pliés et les pieds à plat sur le sol.</i> Instructions: <i>Effectuez une traction abdominale en tirant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice.</i> <i>Soulevez votre jambe gauche du sol en gardant le genou tendu. Le pied droit reste au sol.</i> <i>Tout en maintenant la traction abdominale, contractez les muscles fessiers et levez les hanches vers le plafond jusqu'à ce que le torse, le bassin et les cuisses soient en ligne droite, puis redescendez les hanches vers le sol.</i> <i>Le mouvement est ensuite répété.</i> Conseils: <i>Si vous ressentez une gêne au début du mouvement lorsque vous soulevez vos hanches, assurez-vous d'abord de maintenir une bonne contraction de vos muscles abdominaux. Ensuite, essayez de réduire l'amplitude du mouvement en ne levant pas les hanches aussi haut.</i>	<i>Elevée - RET / REMI / CMFR</i>

67	Quatre pattes - levées réciproques des bras et des jambes sans support	Position de départ: Mettez-vous à quatre pattes, les mains sous les épaules et les genoux sous les hanches. Votre menton doit être légèrement rentré pour maintenir une position neutre de la colonne vertébrale et pour que votre cou soit aligné avec le reste de votre colonne vertébrale. Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en ramenant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long de l'exercice. 2. Tout en maintenant la position abdominale, levez un bras au-dessus de la tête et tendez la jambe opposée derrière vous, puis levez-la vers le plafond. 3. Redescendez le bras et la jambe jusqu'à la position de départ. 4. Ce mouvement est ensuite répété avec le bras et la jambe opposés. Conseils: • Vous devez maintenir la contraction abdominale tout au long du mouvement des bras et des jambes. Cela permet de stabiliser la colonne vertébrale et de minimiser les mouvements de la colonne vertébrale pendant l'exercice. • Si vous avez des difficultés à maintenir la contraction abdominale pendant toutes les répétitions de la série, vous pouvez relâcher la contraction abdominale après chaque répétition. Vous devez alors effectuer à nouveau la traction abdominale avant de lever le bras et la jambe. • L'amplitude du mouvement du bras et de la jambe dépend de la force des muscles du tronc, des épaules et des hanches, de la souplesse des épaules et des hanches et de l'amplitude du mouvement possible, sans douleur, au niveau des épaules et des hanches. • Si vous avez du mal à stabiliser votre colonne vertébrale lorsque vous bougez votre jambe, essayez de faire glisser votre pied sur le sol jusqu'à ce que votre genou soit droit, puis soulevez votre pied du sol aussi haut que vous le pouvez sans que votre bas du dos ne bouge. Les compensations courantes à surveiller et à éviter sont les suivantes :	Elevée - RET / REMI / CMFR
----	---	---	---------------------------------------

		• Lever le bras ou la jambe trop haut, ce qui entraîne une extension ou un mouvement de la colonne vertébrale et du bassin. • Regarder droit devant soi, ce qui entraîne une extension de la nuque. Le menton doit être légèrement rentré et les yeux doivent être orientés vers le sol pendant toute la durée de l'exercice. • Ne pas maintenir la traction abdominale et laisser le bas du dos s'affaisser ou se cambrer vers l'arrière.	
68	<i>Etirement des muscles fléchisseurs de la hanche - Test de thomas - droite et gauche</i>	Position de départ: Asseyez-vous au bout de votre lit ou sur une surface suffisamment haute pour que votre jambe puisse pendre sans toucher le sol. Instructions: 1. Soulevez la jambe opposée à celle que vous étirez et saisissez-la avec les deux mains autour de votre genou. Cela maintiendra votre hanche dans une position fléchie, ce qui aidera à stabiliser votre bassin et à réduire le stress sur votre bas du dos pendant l'étirement. 2. Tout en maintenant la hanche opposée fléchie, roulez vers l'arrière de manière à vous allonger sur le dos, la jambe que vous étirez étant suspendue au bord du lit. 3. Vous devriez sentir l'étirement à l'avant de la hanche et/ou de la cuisse. 4. Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis remontez en roulant jusqu'à la position de départ. Conseils: • Si vous ressentez une gêne lorsque votre genou est plié sur la jambe que vous tenez, saisissez-le à l'arrière de la cuisse plutôt qu'à l'avant du genou. Cela vous permettra de maintenir votre hanche en position fléchie sans avoir à plier autant le genou.	Elevée - MH / MR
69	<i>Etirement du muscle piriforme -</i>	Position de départ: Asseyez-vous bien droit, les genoux légèrement écartés et les pieds à plat sur le sol. Instructions:	Elevée - MH / MR

	<i>En position assise - droite et gauche</i>	1. Croisez la jambe que vous voulez étirer sur l'autre jambe de façon à ce que votre cheville soit en contact avec votre genou. 2. Si vous ne sentez pas l'étirement dans cette position, penchez-vous vers l'avant jusqu'à ce que l'étirement soit modéré. Gardez le dos droit, en veillant à ce que la tête, le cou et le dos soient bien alignés. L'inclinaison vers l'avant doit provenir d'une flexion des hanches. 3. Vous devez sentir l'étirement dans la région des fesses de la jambe croisée. 4. Maintenez cette position pendant la durée prescrite, puis redescendez lentement vos jambes jusqu'à la position de départ.	
70	<i>Etirement du sphinx</i>	Position de départ : Mettez-vous à quatre pattes avec vos genoux sous vos hanches et vos mains sous vos épaules. Instructions: 1. Avancez vos mains vers l'avant tout en positionnant votre bassin sur le sol afin de vous placer en position de sphinx. 2. Continuez jusqu'à ce que vous sentiez un étirement global à l'avant de votre corps. 3. Expirez pour aller plus loin dans l'étirement en levant la tête. 4. Maintenez cette position pendant une durée confortable. 5. Revenez à la position initiale. 6. Répétez l'étirement.	<i>Elevée / MR</i>
71	<i>Superman statique pour le haut et le bas du corps sans résistance</i>	Position de départ : Mettez-vous à quatre pattes avec vos genoux sous vos hanches et vos mains sous vos épaules. Instructions : 1. Effectuez un auto-grandissement pour avoir le dos le plus plat possible. 2. Levez la jambe et le bras opposés simultanément en gardant la courbure du dos la plus naturelle possible. 3. Maintenez cette position 10 secondes.	<i>Elevée - RET / REMI / CMFR</i>

		4. Relâchez et revenez à la position de départ. 5. Répétez l'exercice. Conseils : • Regardez en direction du sol, entre les deux mains.	
72	<i>Marche de monstre en avant (cheville)</i>	Position de départ: Commencez par placer une bande élastique (theraband) autour de vos chevilles. Tenez-vous droit, les pieds écartés à la largeur de vos hanches. Gardez votre poitrine vers le haut, les épaules vers l'arrière et maintenez une légère flexion des genoux. Instructions : 1. Faites un petit pas sur le côté avec un pied et maintenez la tension sur la bande élastique. Vos pieds doivent être plus larges que la largeur des hanches. 2. Maintenant, avancez en faisant de grands pas et en gardant les jambes écartées. 3. Continuez à faire quelques pas dans une direction. 4. Concentrez-vous sur le maintien de la tension sur la bande élastique tout au long de l'exercice. Conseils : - Maintenez une bonne posture tout au long de l'exercice, le dos droit et le tronc engagé. - Gardez vos genoux légèrement pliés pour protéger vos articulations. - Contrôlez vos mouvements et évitez les pas rapides et saccadés. - Vous devriez sentir l'extérieur des hanches, des fessiers et des cuisses travailler pendant cet exercice. - Augmentez ou diminuez la résistance en utilisant une force différente de theraband. - Augmentez ou diminuez la difficulté en plaçant l'élastique plus bas ou plus haut sur vos jambes. Plus c'est haut, plus c'est facile et plus c'est bas, plus c'est difficile.	Elevée - REMI

73	flexion hanche adduction /abduction assis – droite et gauche	Position initiale: <i>Asseyez-vous sur une chaise</i> Instructions: 1. <i>Tendez une jambe à l'horizontale</i> 2. <i>Maintenez la position quelques instants</i> 3. <i>Ramenez votre jambe face à vous</i> 4. <i>Revenez à la position initiale avec l'autre jambe</i> Conseils: • <i>Maintenez le dos droit</i>	Elevée - REMI
74	Jumping jack	Position de départ : <i>Tenez-vous debout avec vos pieds écartés à la largeur de vos hanches.</i> Instructions : 1. <i>Faites un saut sur place en écartant vos jambes et vos bras simultanément.</i> 2. <i>Enchaînez avec un autre saut sur place en revenant à la position initiale.</i> 3. <i>Répétez selon le nombre de répétitions recommandé et détendez-vous.</i> Conseils : • <i>Gardez une respiration constante pendant l'exercice.</i> • <i>Lors des sauts, les jambes sont légèrement plus écartées par rapport à la largeur de vos hanches.</i>	Elevée - A
75	Flexion + rotation avec bâton	Position de départ : <i>Placez-vous debout, vos pieds écartés à la largeur des hanches, vos genoux légèrement fléchis.</i> <i>Placez le bâton ou un manche de balais derrière votre tête, posé au niveau de vos épaules.</i>	Elevée - MR

		Instructions : 1. Penchez votre tronc légèrement vers l'avant (avec un angle d'environ 30°). 2. Réalisez des rotations du tronc d'un côté à l'autre sans bouger les pieds ni les hanches en tentant de faire face au plafond. Conseils : • Le bas du dos ne doit pas se creuser et le haut du dos ne doit pas se courber. • Réalisez l'exercice lentement et de façon contrôlée.	
76	Viser cibles au mur	Position de départ : Placez quatre cibles au mur en formant une croix. Tenez-vous debout avec les pieds à la largeur des hanches à une distance du mur suffisamment importante pour que vous ne puissiez plus toucher le mur en tendant les bras. Tenez un poids léger ou une bouteille d'eau remplie dans les mains. Instructions : 1. Bras tendus dans l'axe de votre tronc, dirigez-vous vers les quatre cibles tout en inclinant votre tronc vers l'avant. 2. Retournez à la position initiale. Détendez-vous et répétez. Conseils : • Vous pouvez utiliser du papier collant ou des post-it comme repères. • Ne creusez pas le bas de votre dos.	Elevée - MR
77	Levés de jambes sur côté	Position de départ : Couchez-vous sur le côté avec votre avant-bras posé sur le col votre tête alignée avec le reste de votre dos.	Elevée - RET / REMI

		Instructions : 1. Soulevez vos jambes simultanément. 2. Revenez à la position initiale, détendez-vous et répétez de l'autre côté. Conseils : • La main du dessus est posée au sol pour vous assurer un bon équilibre. • Ne faites pas de rotations de votre tronc et de vos hanches.	
78	Inclinaison latérale active	Position de départ : Tenez-vous debout avec vos bras le long de votre corps et les pieds écartés à la largeur des hanches. Instructions : 1. Inclinez-vous lentement en laissant glisser votre main vers le sol le long de votre jambe. 2. Revenez lentement en position initiale et répétez de l'autre côté. Conseils : • Ne retenez pas votre respiration pendant l'exercice.	Elevée - MR
79	Etirement dynamique bas dos	Position de départ : Tenez-vous debout, les pieds écartés à la largeur de vos hanches. Instructions : 1. Enchaînez 4 petits pas. A chaque pas, attrapez votre genou vers l'avant en exerçant une légère pression avec vos mains en dirigeant le genou davantage vers votre torse. 2. Détendez-vous et répétez. Conseils :	Elevée - MH

		• Gardez le dos droit et évitez de creuser le bas du dos • Utilisez la pression exercée par vos mains pour aller plus loin dans le mouvement. Sans forcer. • Vous devriez ressentir un étirement dans le bas de votre dos. Si une douleur apparaît, diminuez la pression avec vos mains	
80	Rotation avec bâton	Position de départ: <i>Asseyez-vous sur une chaise avec vos pieds à plat au sol Placez un bâton ou un manche de balai derrière votre tête, posé sur vos épaules.</i> Instructions: 1. Tournez lentement le tronc d'un côté à l'autre sans bouger les pieds ni les hanches. Conseils: • Faites un mouvement lent et maîtrisé.	Elevée - MR
81	Transfert poids antérieur/postérieur	Position de départ : <i>Mettez-vous à quatre pattes avec vos genoux sous vos hanches et vos mains sous vos épaules. Maintenez votre dos en position neutre.</i> Instructions : 1. Contractez légèrement vos abdominaux en rentrant votre ventre. 2. Avancez votre corps au-delà de vos mains puis reculez votre corps en rapprochant vos fesses de vos talons. 3. Revenez lentement à la position initiale. 4. Détendez-vous et répétez. Conseils : • Si la position au sol est inconfortable, placez un essui sous vos genoux.	Elevée - CMFR / MH

		• Ne retenez pas votre respiration pendant l'exercice.	
82	Soulevé de terre roumain	Position de départ : Tenez-vous debout, les pieds écartés à largeur de hanches et les genoux légèrement fléchis. Tenez une barre ou une paire d'haltères devant vos cuisses, en maintenant une prise neutre. Instructions : 1. Engagez vos abdominaux et maintenez le dos droit tout au long de l'exercice. 2. Penchez-vous au niveau de vos hanches et abaissez lentement les poids vers le sol tout en gardant vos jambes relativement tendues. Maintenez une légère flexion des genoux sans les bloquer. 3. Abaissez les poids jusqu'à ce que vous ressentiez un étirement dans vos ischio-jambiers (muscles à l'arrière de vos cuisses), en vous assurant que votre dos reste plat et votre colonne vertébrale neutre. 4. Engagez vos ischio-jambiers et vos fessiers pour revenir à la position de départ, en vous concentrant sur l'extension de hanche. Conseils : - Gardez les poids près de votre corps tout au long du mouvement pour maintenir l'équilibre et la stabilité. - Évitez de courber votre dos ou de laisser vos épaules rouler vers l'avant. - Concentrez-vous sur la sensation d'étirement à l'arrière de vos cuisses lorsque vous abaissez les poids, en vous assurant que le mouvement est contrôlé et délibéré. - Engagez votre tronc pour maintenir la stabilité et soutenir votre dos tout au long de l'exercice.	Elevée - RET / REMI
83	Marche latérale avec élastique	Position de départ : Tenez-vous debout, les pieds écartés à la largeur de hanches et placez un élastique autour de vos chevilles ou juste au-dessus des genoux. Maintenez une légère flexion des genoux et gardez le dos droit. Instructions : 1. Faites un pas de côté avec un pied en tirant l'élastique pour créer une résistance.	Elevée - REMI

		- Enchaînez en ramenant l'autre pied en maintenant la tension sur la bande tout au long du mouvement. - Continuez à marcher de côté en vous assurant que vos pieds sont à une distance constante les uns des autres et que la bande reste tendue. - Faites quelques pas d'un côté, puis le même nombre de pas dans l'autre sens. - Effectuez l'exercice pendant le nombre d'étapes souhaité, en conservant une forme et un contrôle appropriés. Conseils : - Concentrez-vous sur le maintien de vos genoux alignés avec vos pieds et évitez qu'ils ne s'effondrent vers l'intérieur pendant le mouvement. - Engagez vos muscles abdominaux pour stabiliser votre corps et maintenir l'équilibre. - Gardez une légère tension sur la bande pour assurer une résistance constante tout au long de l'exercice. - Maintenez une posture droite et évitez de vous pencher excessivement d'un côté ou de l'autre lorsque vous marchez.	
84	Rotation du tronc avec élastique	Position de départ : Tenez-vous debout, les pieds écartés à la largeur des épaules, avec une extrémité de l'élastique solidement ancrée à côté de vous, par exemple sur une poignet de porte. Instructions : - Tenez l'autre extrémité de l'élastique avec les deux mains écartés à la largeur d'épaule et à hauteur de la poitrine, bras tendus, en vous assurant qu'il y a une tension dans l'élastique. - Engagez vos muscles abdominaux et faites pivoter lentement le haut de votre corps d'un côté tout en gardant vos hanches stables. - Maintenez la position brièvement en sentant l'étirement de votre torse. - Revenez à la position de départ et répétez la rotation. - Réalisez le mouvement dans les deux directions. Conseils : - Gardez vos épaules détendues et évitez de vous courber ou de cambrer le dos pendant le mouvement. - Maintenez un mouvement contrôlé et fluide, en vous concentrant sur la sensation d'étirement des muscles de votre tronc.	Elevée - CMFR / RET

		- Respirez régulièrement tout au long de l'exercice, en expirant lors de la rotation et en inspirant lorsque vous revenez à la position de départ.	
85	Fente avec rotation	Position de départ : Tenez-vous debout, les pieds écartés à largeur d'épaules. Faites un pas en avant avec une jambe pour passer en position de fente, en pliant les deux genoux de manière à ce que votre jambe avant forme un angle de 90 degrés. Instructions : 1. Tenez-vous en position de fente, puis faites pivoter le haut de votre corps sur le côté de votre jambe avant pliée. 2. Revenez au centre, puis faites pivoter le haut du corps vers le côté opposé, en veillant à garder vos hanches stables. 3. Revenez à la position de départ, puis changez de jambe pour répéter le mouvement de fente et de rotation de l'autre côté. 4. Gardez vos bras tendus vers l'avant. Conseils : - Assurez-vous que votre genou avant ne dépasse pas vos orteils lorsque vous êtes en position de fente pour éviter une tension inutile sur les genoux. - Maintenir un corps stable et équilibré tout au long du mouvement de rotation pour maintenir une bonne posture. - Effectuer les mouvements de rotation de manière contrôlée et lente, en se concentrant sur la stabilité et le maintien de l'équilibre.	Elevée - CMFR / MH / MR
86	Planche contre mur avec rotation	Position de départ : Tenez-vous debout, face à un mur, les pieds écartés à la largeur des épaules. Placez vos bras contre le mur à largeur et hauteur d'épaule. Instructions : 1. Commencez par réaliser une planche murale avec votre corps bien droit . 2. Ensuite, faites pivoter lentement le haut de votre corps vers l'arrière en utilisant votre main libre pour soutenir la rotation.	Elevée - CMFR / MR

		3. Revenez en position de planche et répétez le mouvement de rotation de l'autre côté. Conseils : - Assurez-vous que votre corps reste aligné et droit tout au long de l'exercice, en évitant une inclinaison excessive du haut ou du bas du corps. - Gardez vos hanches stables et contrôlées pendant la rotation pour maintenir l'équilibre. - Utilisez la pression contre le mur pour renforcer votre position de planche et stabiliser vos mouvements de rotation.	
87	<i>Etirement du bas du dos en croisé</i>	Position de départ : Allongez-vous sur le dos sur une surface confortable. Pliez les genoux avec les pieds à plat sur le sol. Ouvrez vos deux bras sur le côté pour maintenir votre équilibre. Instructions : 1. Abaissez doucement les deux genoux d'un côté, en visant à toucher le sol. 2. Maintenez cette position pendant 5 secondes. 3. Revenez à la position de départ. 4. Répétez l'étirement de l'autre côté. Conseils : - Effectuez le mouvement de manière lente et contrôlée pour éviter les tensions. - Concentrez-vous sur la sensation d'un léger étirement dans le bas du dos et les hanches.	Elevée - MR
88	<i>Hip swirls</i>	Position de départ: Tenez-vous debout, les bras fléchis au niveau de la taille. Instructions: 1. Levez un genou devant vous à un angle de 90 degrés. 2. Faites pivoter la jambe vers l'extérieur. 3. Reposez votre pied sur le sol. 4. Répétez avec l'autre côté.	Elevée - MH / A

89	Lever les genoux	Position de départ: Tenez-vous debout, les pieds écartés au-delà de la largeur des hanches et avec les bras en l'air. Instructions: 1. Levez un genou devant vous à un angle de 90 degrés et tapez dessus avec vos mains. 2. Revenez à la position de départ. 3. Répétez le mouvement avec l'autre jambe	Elevée - MH
90	Fentes	Position de départ: Tenez-vous debout avec les pieds écartés à la largeur des épaules. Instructions: 1. Faites un petit pas en avant avec une jambe. 2. Gardez le genou dirigé vers l'avant. 3. Déplacez vos hanches vers le bas pendant la fente. 4. Revenez à la position de départ de manière contrôlée 5. Changez de pied et répétez. Conseils: • Gardez les genoux tournés vers l'avant. • Le genou ne doit pas dépasser le pied et ne doit pas tourner vers l'intérieur.	Elevée - RET / REMI / A
91	Extension de la hanche avec élastique (debout)	Position de départ: Debout, tenez-vous à une chaise/table placée sur le côté avec les pieds à la largeur des hanches. Instructions: 1. Enfilez l'élastique et placez-le au niveau des chevilles. 2. Contracter légèrement les muscles abdominaux et fessiers. 3. Tendez votre jambe vers l'arrière aussi loin que possible contre la résistance de l'élastique. 4. Revenez à la position de départ de manière contrôlée.	Elevée - REMI

		5. Détendez-vous et répétez. Conseils: - Le mouvement doit être lent et contrôlé. - Vos fesses doivent être contractées. - Gardez le torse droit et ne vous penchez pas en avant pendant l'exercice.	
92	Rotation externe des hanches avec le theraband	Position de départ: Allongez-vous sur le dos sur une surface plane (ex: sur le sol, lit ou canapé) et pliez les deux jambes, genoux écartés à la largeur des hanches et pieds à plat sur la surface. Instructions: 1. Enfilez l'élastique autour des jambes, placez le au-dessus des genoux et tendez-le légèrement 2. Rentez légèrement le ventre pour que le bas du dos soit en contact avec la surface 3. Ecartez lentement vos genoux de manière synchronisée et contrôlée (pas plus de 45°) contre la résistance de l'élastique. 4. Ramenez vos genoux à la position initiale de manière synchronisée et contrôlée. 5. Détendez-vous et répétez. Conseils: - Le bas du dos ne doit pas s'enfoncer et doit rester en contact avec la surface. - Vous pouvez ressentir un certain étirement dans l'aîne, mais pas de douleur. Remarque: Assurez-vous de pouvoir vous relever du sol. Si ce n'est pas le cas, effectuez de préférence l'exercice depuis votre lit ou votre canapé.	Elevée - REMI / CMFR
93	Toucher genoux opposés	Position de départ: Tenez-vous debout Instructions: 1. Levez votre genou droit à 90° et venez le toucher avec votre main gauche 2. Reposez votre genou droit et faire la même chose avec le genou gauche et la main droite	Elevée - A

		3. Réalisez cet exercice Conseils: • Gardez un rythme afin de travailler votre endurance cardio-respiratoire	
I	Mobilité au lit - Transferts latéraux en se penchant (en se penchant à l'opposé de la table) – droite et gauche	Position de départ: Allongez-vous sur le côté droite au bord de votre lit ou de votre canapé. Empilez vos jambes l'une sur l'autre, les hanches et les genoux pliés, les genoux en contact avec le bord de la surface. Placez la main et l'avant-bras de votre bras inférieur sous votre tête. Cela permet de maintenir la tête et le cou dans l'axe de la colonne vertébrale. Placez la main de votre bras supérieur devant votre poitrine, en contact avec la surface sur laquelle vous vous trouvez. Instructions: 1. Effectuez une traction abdominale en ramenant votre nombril vers votre colonne vertébrale. Cela se fait par l'activation des muscles profonds de l'estomac et non par une inspiration profonde. La respiration doit rester régulière tout au long du transfert. 2. Commencez à soulever le haut de votre corps de la surface sur laquelle vous vous trouvez en appuyant sur la main de votre bras supérieur. Soulevez votre corps suffisamment haut pour que votre colonne vertébrale puisse se plier et s'éloigner de la table. 3. Ensuite, décollez vos jambes de la surface sur laquelle vous vous trouvez en redressant vos genoux. Abaissez ensuite vos pieds vers le sol et continuez à presser le haut de votre corps jusqu'à ce que vous soyez en position verticale.	Pas d'intensité - E
II	Respiration lente volontaire	Position de départ : Asseyez-vous confortablement sur une chaise, le dos droit et les pieds à plat au sol. Placez vos mains sur votre abdomen ou vos genoux en fonction de votre préférence. Instructions : 1. Inspirez lentement et profondément par le nez pendant 5 secondes en gonflant votre abdomen. 2. Expirez lentement et profondément par la bouche pendant 5 secondes en vidant complètement vos poumons.	Pas d'intensité - E / TCC

		3. Répétez ce cycle pendant 5 minutes. Conseils : • Gardez le même rythme régulier pendant l'exercice. • Concentrez-vous sur votre respiration et laissez vos pensées se dissiper. • Si vous vous sentez étourdi, revenez à votre respiration normale.	
--	--	---	--

Les vidéos et instructions provenant du mémoire d'Hugo Givron et d'une application de télééducation sont en italique. Les vidéos et instructions créées au sein de ce mémoire sont en bleu et pas en italique. M = Exercice de marche. A = Aérobie. RET = Renforcement et endurance du tronc. REMI = Renforcement et endurance des membres inférieurs. CMFR = Contrôle moteur fonctionnel du rachis. MH = Mobilité de la hanche. MR = Mobilité du rachis. N = Neurodynamique. TCC = Thérapie cognitivo-comportementale. E = Éducation. Lorsque le titre de l'exercice mentionne le côté gauche et droit, les instructions de l'exercice existent aussi pour le côté opposé mais n'ont pas été mis dans le tableau. Seules les mots « droite » et « gauche » sont à interchanger, le reste de l'instruction est identique. Chaque instruction existe aussi en anglais.

Annexe 8 – Corrections apportées aux instructions créées au sein de ce mémoire grâce aux testeurs sains.

<i>Exercice</i>	<i>Instruction Initiale</i>	<i>Correction</i>
Extension du tronc avec points de contact	« Tenez-vous debout face à un mur. Vos pieds doivent se trouver directement sous vos hanches. »	« Tenez-vous debout face à un mur, à environ 10 cm de celui-ci. Vos pieds doivent se trouver directement sous vos hanches. » <i>(un testeur se plaçait instinctivement trop loin du mur)</i>

	« Tout en maintenant votre bassin contre le mur, venez écarter lentement votre thorax de ce dernier en poussant sur vos mains. »	« Tout en maintenant votre bassin contre le mur, venez écarter lentement <u>votre poitrine</u> de ce dernier en poussant sur vos mains. » <i>(un testeur a limité son thorax à ses épaules)</i>
Marche avec obstacles	//	Ajout de « <u>Ne vous penchez pas trop vers l'avant et cherchez à vous grandir tout au long de l'exercice</u> » <i>(un testeur était trop penché en avant pour regarder les obstacles)</i>
flexion bilatérale des épaules	« Prenez l'élastique dans vos mains »	« Prenez <u>un bout</u> d'élastique dans <u>chaque</u> main » <i>(les testeurs regroupaient l'élastique dans les deux mains)</i>

Annexe 9 : Lien permettant d'accéder à 9 vidéos d'exercices.

<https://drive.google.com/drive/folders/1j9bcNXcqZj5GWxiLjHStgO-8AxJv3DU7?usp=sharing>

Abstract

Introduction : Afin d'optimiser les résultats post arthrodèses lombaires, aujourd'hui encore modestes, la reprise d'activités adaptées et progressives par l'exercice et une prise en charge psychosociale semblent être une piste. De plus, ce travail ciblant les arthrodèses lombaires suite à une dégénérescence, le protocole de rééducation doit pouvoir être adapté aux plus de 60 ans. Enfin, un format réalisable à distance peut être proposé pour travailler sur l'adhérence des patients. **Méthode :** Afin de réaliser ce programme, une revue de littérature et des entretiens avec des experts ont été menés. Les objectifs de ces derniers étaient d'obtenir des recommandations basées sur la pratique clinique, tester et valider le programme. **Résultats :** Basé sur la littérature et 9 entretiens, un programme de rééducation réalisable à distance a donc été créé. Il inclut des exercices d'aérobic, de renforcement, de mobilité, de reprogrammation neuromotrice et une prise en charge psychosociale. Cette dernière présente de la thérapie cognitivo-comportementale, de l'éducation ou encore un soutien par les pairs. **Conclusion :** Afin d'optimiser les résultats postopératoires de l'arthrodèse lombaire, un programme holistique de 93 exercices et de prises en charge psychosociales a été créé. L'appliquer aux patients permettra d'obtenir leur retour, favorisant ainsi l'amélioration du programme tout en fournissant des informations supplémentaires sur l'évolution postopératoire de ces patients.