

MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
DE NANCY

ETAT DES LIEUX DES METHODES DE MESURES DU BILAN DES ROTATIONS DU RACHIS

Mémoire présenté par **Gaël BIRLENBACH**
étudiant en 3ème année de masso-kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
de Masseur-Kinésithérapeute
2010-2011.

SOMMAIRE

	Page
RESUME	
1. INTRODUCTION	1
2. QUESTIONNAIRE	2
2.1. Hypothèses et objectifs	2
2.1.1. Objet de l'enquête.....	2
2.1.2. Objectifs et hypothèses de l'enquête	2
2.2. Matériel et méthode.....	3
2.2.1. Population	3
2.2.2. Rédaction et techniques utilisées	3
2.2.3. Mode d'administration.....	4
2.3. Résultats	5
2.3.1. Résultats généraux	5
2.3.2. Résultats des tests enseignés.....	5
2.3.2.1. Tests prioritaires	5
2.3.2.2. Tests cités par l'enseignant.....	7
2.3.3. Résultats de la validation des tests enseignés	9
2.3.3.1. Statistiques générales sur la validation.....	9
2.3.3.2. Statistiques détaillées de chaque partie	10
2.3.4. Résultats de l'intérêt des tests prioritaires	10
2.3.5. Résultats des descriptions des tests.....	11
3. RECHERCHE DOCUMENTAIRE	12
3.1. Méthodologie	12

3.1.1.	Stratégie	12
3.1.2.	Mots clés	13
3.1.3.	Résultats.....	13
3.2.	Description des tests.....	15
3.2.1.	Tests pour le rachis cervical	15
3.2.2.	Tests pour le rachis thoracique.....	21
3.2.3.	Tests pour le rachis lombaire et dorsolombaire.	23
4.	DISCUSSION.....	25
4.1.	Limites du questionnaire et de la recherche bibliographique.....	25
4.2.	Intérêts et validation des tests prioritaires dans le questionnaire	27
4.3.	Comparaison des tests enseignants/ littérature.....	27
5.	CONCLUSION.....	30

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

Résumé :

Le but de notre étude est de réaliser un état des lieux de l'enseignement du bilan objectif du rachis et de le comparer à la littérature. Nous nous intéressons aux différents tests de mesures des rotations du rachis cervical, thoracique et dorsolombaire. Pour réaliser cet état des lieux, nous avons mis en place un questionnaire destiné aux enseignants Masseurs-Kinésithérapeutes responsables des cours sur la prise en charge du rachis. En parallèle, nous avons réalisé une recherche bibliographique sur le sujet.

Le questionnaire a rapporté 15 réponses d'enseignants. Il montre que les méthodes les plus enseignées sont les méthodes par centimétrie et goniométrie. D'autres méthodes sont enseignées et diffèrent selon la partie du rachis analysée.

Les résultats du questionnaire ne sont pas représentatifs au niveau de la population. Nous avons pu constater une tendance globale d'après les réponses obtenues. Les méthodes enseignées ne sont pas les plus fiables mais sont les plus simples à réaliser pour l'étudiant et permettent de le faire progresser. Elles sont aussi très proches de la clinique. Les instruments que nous avons trouvés dans la littérature et qui montrent une excellente fiabilité sont destinés à des chercheurs qui souhaitent contrôler le maximum de paramètres. Le mètre ruban et l'inclinomètre simple s'opposent à l'électrogoniomètre et au gyroscope. Entre les deux, la méthode Cervical Range Of Motion (C.R.O.M.) et le goniomètre Spin T ont une excellente fiabilité et des contraintes relatives.

Mots Clés : questionnaire, bibliographie (bibliography), bilan objectif (balance objective), rachis (spine), enseignement (education).

1. INTRODUCTION

En France, il existe 37 Instituts de Formation en Masso-kinesithérapie (I.F.M.K.). Certains d'entre eux sont privés, d'autres universitaires [1]. Nous dénombrons quatre instituts pour les malvoyants et deux instituts dans les Territoires d'Outre-Mer. Dans ce mélange des genres, la formation est centrée sur le programme des études datant de 1989 [2]. Pendant toutes ces années, chaque école a pu évoluer et améliorer certaines facettes du programme créant ainsi des différences d'enseignements. A l'heure actuelle, au sein du ministère de la Santé, la réingénierie du Diplôme d'Etat [3] est sur le point d'être terminée. Le but est d'uniformiser les études autour d'un décret de compétences regroupant les savoir-faire et connaissances associées, exigés pour l'obtention du diplôme. D'un autre point de vue, la Haute Autorité de Santé (H.A.S.) réalise des recommandations pour la bonne pratique des professionnels de Santé. Ces recommandations présentent, entre autres, les méthodes et instruments les plus fiables pour effectuer les bilans cliniques.

Quelles évaluations sont enseignées pour réaliser le bilan Masso-Kinésithérapique ? Quelles sont les différences d'enseignements entre les I.F.M.K. ? Ces évaluations sont-elles validées ? Notre travail consiste à établir un état des lieux de l'enseignement du bilan des rotations du rachis à travers deux axes. Le premier exploite un questionnaire sur l'enseignement du bilan Masso-Kinésithérapique. Le second réalise une analyse de la littérature sur le sujet.

2. QUESTIONNAIRE

2.1. Hypothèses et objectifs

2.1.1. Objet de l'enquête

La lecture de l'article original de Lempereur [4] sur la mesure des rotations cervicales nous a montré que ce test est décrit initialement avec une mesure directe en amplitude maximale. Dans l'enseignement que nous avons reçu, ce test mesure la différence d'amplitude entre la position spontanée du patient et le mouvement extrême de rotation. Cette différence nous a conduits à l'idée du présent travail. L'étude est centrée autour du bilan objectif dynamique du rachis et plus précisément sur trois tests de mesures des rotations cervicales, thoraciques et lombaires. L'objet de l'enquête est de connaître les points communs et les différences entre les enseignements. Nous disposons de six mois pour réaliser cette enquête.

2.1.2. Objectifs et hypothèses de l'enquête

Pour définir les objectifs de l'étude, nous allons présenter les hypothèses sous forme de questionnement :

- ✓ Quels sont les tests enseignés pour le bilan objectif du rachis ?
- ✓ Les tests sont-ils les mêmes dans les différents I.F.M.K. ?
- ✓ Les tests sont-ils enseignés de la même façon que dans la littérature ?
- ✓ Les tests sont-ils validés ? A quel niveau de preuve ?

Les objectifs sont de connaître les principaux tests enseignés, leurs variantes au sein des I.F.M.K., leurs intérêts, et de vérifier leur validation dans la littérature.

2.2. Matériel et méthode

2.2.1. Population

La population visée pour cette enquête est l'ensemble des enseignants de Prise En Charge Masso-Kinésithérapie du rachis (P.E.C.M.K.). Ceux-ci doivent enseigner dans un ou plusieurs I.F.M.K. français. Le nombre de personnes, intégrant cette population, n'est pas connu. La taille de l'échantillon représentatif ne peut être calculée avant le lancement du questionnaire. Le but est alors de récupérer au moins une réponse par institut.

2.2.2. Rédaction et techniques utilisées

C'est une enquête qualitative sur l'enseignement dans les I.F.M.K. du bilan objectif dynamique du rachis. Le matériel utilisé est un questionnaire d'auto-évaluation via internet (Annexe I). Le questionnaire est réalisé grâce à Google documents. Il comporte trois parties, classées en fonction des tests de mesures pour le rachis cervical, thoracique et dorsolombaire.

Pour chacune de ces trois parties, six questions sont posées sur les tests. Les deux premières concernent le test enseigné en priorité et les tests cités pour compléter le cours. La troisième question porte sur l'intérêt du test prioritaire par rapport aux autres. La quatrième question sert à décrire le test. Les deux dernières questions concernent la validation du test et la source bibliographique. Sur l'ensemble des vingt questions de l'étude, trois sont dites «pré-codées» ou fermées, le reste est «post-codé» ou ouverte. Deux questions d'identification sont rajoutées pour tenir à jour les stratégies d'approche de la population.

2.2.3. Mode d'administration

La méthode pour diffuser le questionnaire à la population ciblée est une approche indirecte. Un courriel type est mis en place pour dialoguer avec les enseignants (Annexe II). Plusieurs stratégies sont utilisées pour obtenir les différentes adresses électroniques des enseignants concernés par l'étude :

- ✓ Prise de contact avec les secrétariats et les responsables d'études de 30 I.F.M.K.
- ✓ Création d'un groupe sur l'e-fnek pour recueillir les courriels des enseignants par les étudiants (6 réponses obtenues).
- ✓ Prise de contact avec les directeurs d'I.F.M.K., par un courriel envoyé en commun aux 37 directeurs via le directeur de l'I.F.M.K. de Nancy.
- ✓ Prise de contact avec des groupes de travail en kinésithérapie (4 réponses obtenues).

La diffusion du questionnaire s'est étendue du 11 septembre 2010 au 17 janvier 2011.

Pendant cette période :

- ✓ 23 courriels envoyés pendant le premier mois, pour 1 réponse au questionnaire,
- ✓ 125 courriels envoyés pendant le deuxième mois, pour 10 réponses au questionnaire,
- ✓ 46 courriels envoyés pendant le troisième mois, pour 3 réponses au questionnaire,
- ✓ 17 courriels envoyés pendant le quatrième mois, pour 1 réponse au questionnaire.

Au total, 15 réponses ont été obtenues avec la diffusion de 211 courriels.

2.3. Résultats

2.3.1. Résultats généraux

Le questionnaire est clôturé à la fin du cinquième mois de travail. Les enseignants de quatorze I.F.M.K. ont participé à cette étude. Le tableau complet des réponses est analysé par des statistiques descriptives (tableau I, annexe III). Les résultats des tests sont classés en trois parties suivant un modèle inspiré du questionnaire. Pour chaque partie, l'enseignant a le choix entre différentes méthodes et outils de mesures afin de les classer dans un ordre hiérarchique. Dans les résultats du questionnaire, nous avons obtenu plusieurs réponses proposant d'autres méthodes : estimation visuelle, palpation, étoile de Maigne, C.R.O.M. et boussole. Celles-ci seront incluses dans «autres méthodes» pour les descriptions statistiques. Les résultats concernant la validation des tests enseignés sont décrits en deux parties.

2.3.2. Résultats des tests enseignés

2.3.2.1. Tests prioritaires

Le test enseigné en priorité dans la mesure des rotations est la méthode par centimétrie. Plus de la moitié des enseignants sont en faveur de cette méthode au niveau du rachis cervical, un peu moins de 50% au niveau du rachis thoracique et 60% au niveau du rachis dorsolombaire. La seconde méthode enseignée en priorité pour les mesures de rotations est la méthode goniométrique, soit 1/5^{ème} des enseignants.

Les autres méthodes enseignées en priorité varient selon la partie du rachis analysée.

Pour les tests du rachis cervical : (fig. 1) (tableau II, annexe III)

- ✓ 13% des enseignants interrogés forment leurs étudiants à la méthode par boussole,
- ✓ 7% des enseignants interrogés forment leurs étudiants à la méthode par inclinométrie,
- ✓ 7% des enseignants interrogés forment leurs étudiants à une autre méthode.

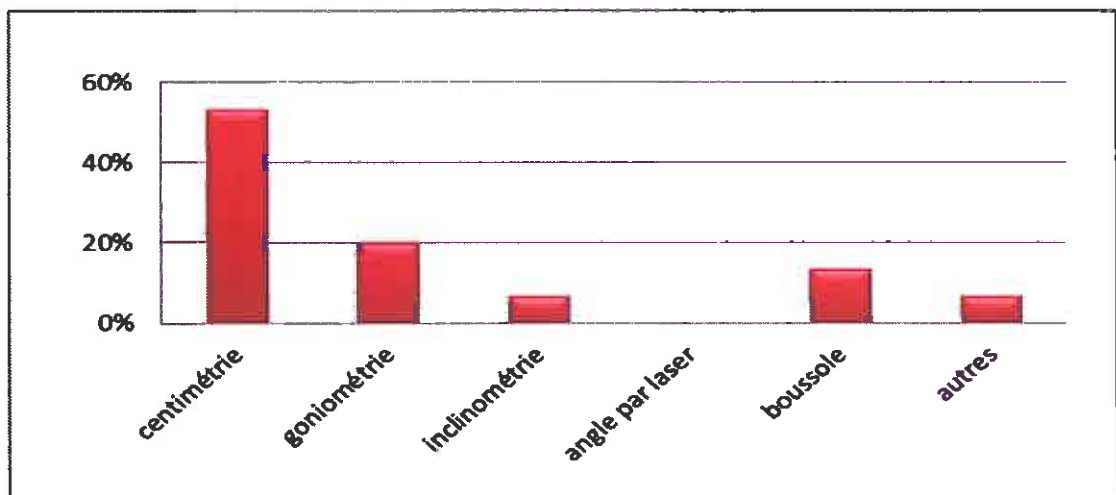


Figure 1 : méthodes enseignées en priorité pour la mesure des rotations cervicales

Pour les tests du rachis thoracique : (fig. 2) (tableau III, annexe III)

- ✓ 30% des professeurs ne différencient pas le rachis thoracique du rachis lombaire et mesurent le test en global,
- ✓ 7% des professeurs enseignent une autre méthode.

Pour les tests du rachis dorsolombaire : (fig. 3) (tableau IV, annexe III)

- ✓ 15% des enseignants forment à une autre méthode,
- ✓ 7% des enseignants forment à la méthode par inclinométrie.

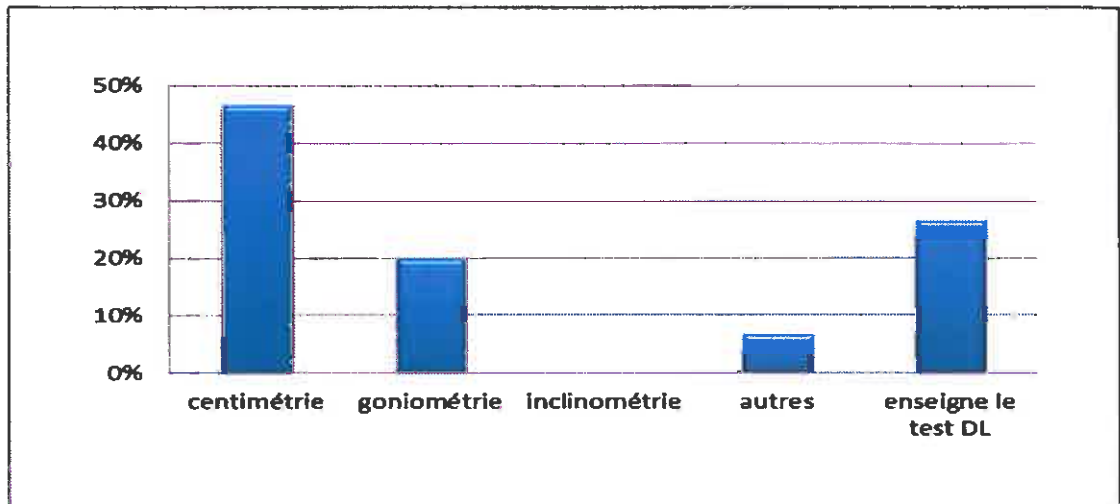


Figure 2 : méthodes enseignées en priorité pour la mesure des rotations dorsales

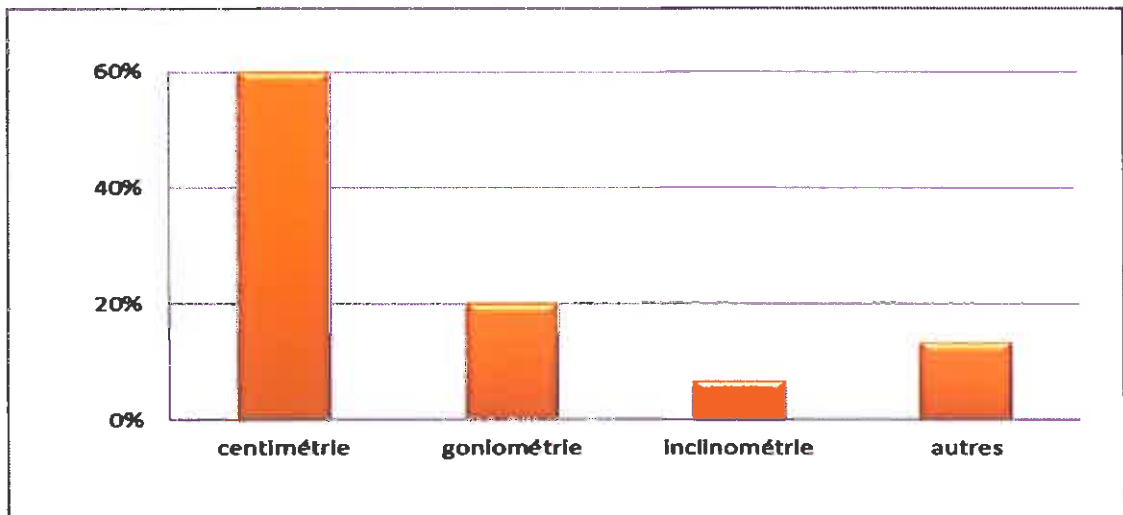


Figure 3 : méthodes enseignées en priorité pour la mesure des rotations dorsolombaires

2.3.2.2. Tests cités par l'enseignant

Les enseignants interrogés complètent leur cours en citant d'autres tests de mesures reprenant les différentes méthodes existantes. Pour le rachis cervical (fig. 4), 40% des enseignants citent la méthode par goniométrie, 25% citent la méthode par inclinométrie, 20% citent la méthode par centimétrie et 15% citent une autre méthode (tableau IV, annexe III).

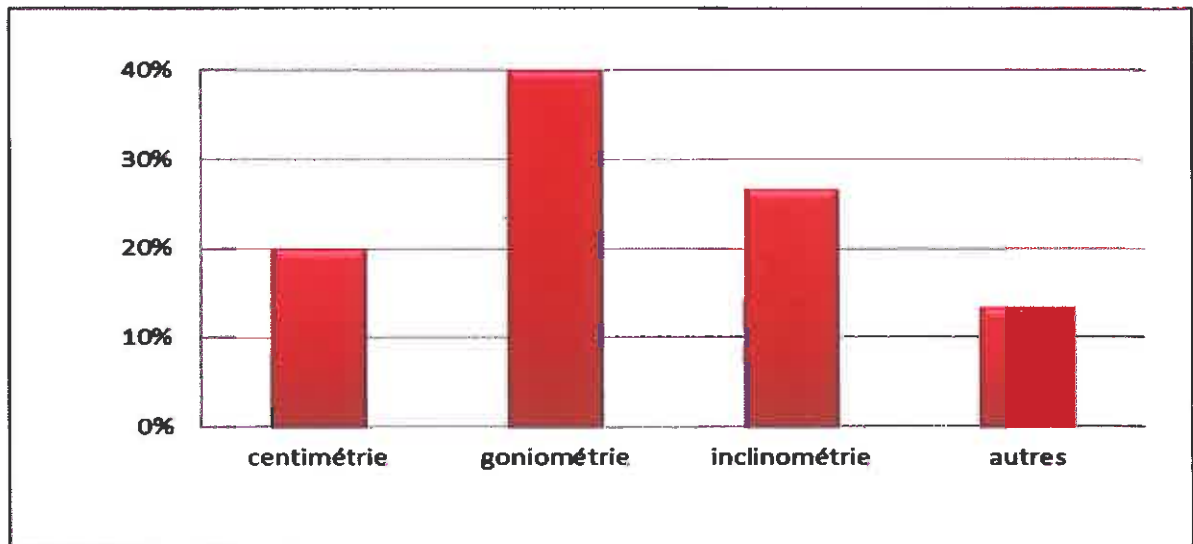


Figure 4 : méthode de mesures que l'enseignant cite dans son cours

La moitié des professeurs complète leurs cours avec une seconde méthode. L'autre moitié mentionne la méthode par inclinométrie (26%) et la méthode par goniométrie (13%).

Pour le test de mesures des rotations du rachis thoracique :

- ✓ 50% des enseignants ne mentionnent pas d'autres tests,
- ✓ 20% des enseignants mentionnent la méthode par goniométrie,
- ✓ 15% des enseignants mentionnent la méthode par centimétrie ou une autre méthode,
- ✓ 7% des enseignants mentionnent la méthode par inclinométrie.

Pour le test de mesures des rotations du rachis dorsolombaire, un tiers des professeurs ne complète pas leurs cours. Un tiers évoque la méthode par centimétrie, un tiers évoque la méthode par goniométrie.

2.3.3. Résultats de la validation des tests enseignés

2.3.3.1. Statistiques générales sur la validation

Pour chacune des trois parties du questionnaire, l'enseignant doit signaler si le test enseigné est validé et citer la source bibliographique. La réponse est positive dans le cas où l'enseignant connaît la validation du test. La réponse est négative dans le cas où celui-ci ne sait pas si le test est validé. Nous obtenons 60% de réponses négatives contre 40% de réponses positives (fig. 5). Dans les réponses positives, nous constatons que 70% de réponses ont une source bibliographique contre 30% de réponses sans indication. Les sources que les enseignants citent sont : Kapandji, Portero, Maigne, Neiger, Leroy, Genot, Dotte, Gouilly, Lempereur (tableau V, annexe III).

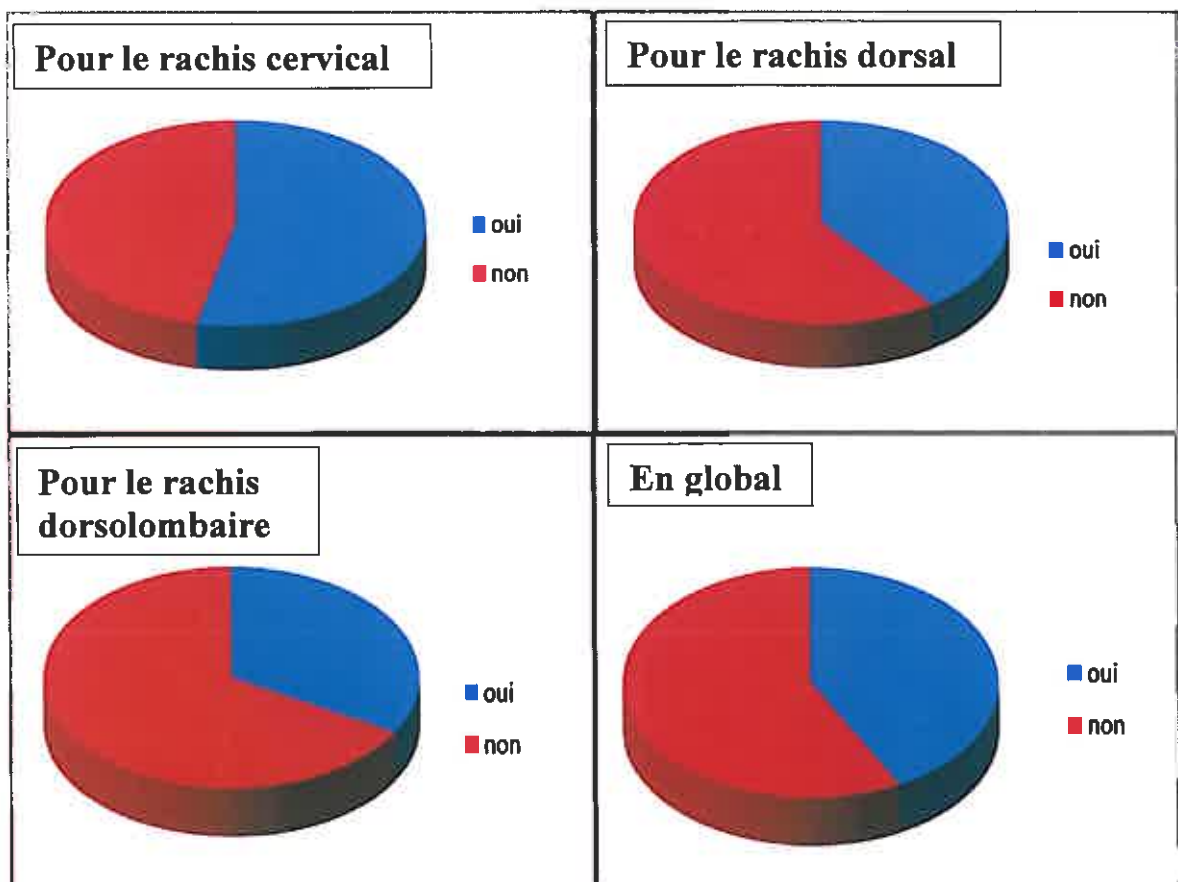


Figure 5 : réponses des enseignants concernant la validation des tests

2.3.3.2. Statistiques détaillées de chaque partie

En ce qui concerne les tests de mesures des rotations du rachis cervical (fig. 5) :

- ✓ 47% des enseignants donnent une réponse positive à la validation,
- ✓ 53% des enseignants donnent une réponse négative,
- ✓ 75% des réponses positives sont accompagnées d'une source bibliographique,
- ✓ 25% des réponses positives sont sans indication.

En ce qui concerne les tests de mesures des rotations du rachis thoracique (fig. 5) :

- ✓ 60% des enseignants donnent une réponse négative,
- ✓ 40% des enseignants donnent une réponse positive,
- ✓ 70% des réponses positives sont accompagnées d'une source bibliographique,
- ✓ 30% des réponses positives sont sans indication.

En ce qui concerne les tests de mesures des rotations du rachis dorsolombaire (fig. 5) :

- ✓ 70% des enseignants donnent une réponse négative,
- ✓ 30% des enseignants donnent une réponse positive,
- ✓ 60% des réponses positives sont accompagnées d'une source bibliographique,
- ✓ 40% des réponses sont sans indication.

2.3.4. Résultats de l'intérêt des tests prioritaires

La synthèse des réponses données par les enseignants, pour la question concernant l'intérêt du test prioritaire, correspond aux termes suivants :

- | | | |
|---------------|------------------------|---------------------|
| => Simplicité | => Matériel accessible | => Reproductibilité |
| => Rapidité | => Complémentarité | => Fiabilité |

2.3.5. Résultats des descriptions des tests

Les descriptions sont à mettre en rapport avec les réponses aux tests prioritaires des différentes parties. Pour le rachis cervical, le test proposé en priorité est la méthode par centimétrie. 5 formateurs décrivent cette méthode. Le patient a le regard à l'horizontal, en position assise ou debout. Le thérapeute bloque les mouvements du thorax (patient croise les bras, bâton dans le dos, assis sur un siège fixe) et mesure la distance menton-acromion (milieu ou pointe du menton, bord postérieur ou milieu de l'acromion). C'est une mesure en amplitude maximale pour 4 enseignants, ou une différence de mesure entre la position spontanée du patient et l'amplitude maximale pour 1 enseignant. Le but est de comparer le mouvement entre la gauche et la droite. 2 professeurs décrivent la méthode par goniométrie : branche fixe dirigée vers l'acromion, branche mobile dirigée dans l'axe du nez. 2 formateurs décrivent la méthode par boussole. Celle-ci se place au sommet du crâne avec une lecture directe en degrés (casque de Myrin). Les autres descriptions ne sont pas exploitables car la question est ouverte et appelle à une réponse personnelle.

Pour le rachis thoracique, 30% des professeurs n'enseignent pas de test exclusivement pour cette partie et décrivent les mesures du rachis dorsolombaire. Pour la méthode centimétrique (5/15 des enseignants), le patient est assis bas (flexion de hanches pour bloquer le rachis lombaire). Le thérapeute bloque la ceinture scapulaire avec un bâton qui sert de référence pour la goniométrie. Il mesure la distance acromion-Epine Iliaque Postéro-Supérieur (E.I.P.S.) controlatérale ou la distance acromion-1^{ère} vertèbre lombaire. Il est possible de mesurer l'amplitude en enroulement ou en déroulement. Le résultat est donné par la position maximale en comparatif au côté controlatéral, un enseignant mesure la différence d'amplitude

entre la position spontanée et l'amplitude maximale. La méthode par goniométrie est décrite par 3 enseignants. La branche fixe du goniomètre est placée dans l'axe para-sagittal et la branche mobile dans l'axe bi-acromial. Le patient est dans la même position que pour la méthode par centimétrie. Les autres descriptions ne sont pas exploitables.

Pour le rachis lombaire, 4 enseignants décrivent la méthode identique à celle du rachis thoracique. Deux réponses ne sont pas exploitables. 3 enseignants décrivent la méthode par centimétrie. Le test reste le même que précédemment, seule la position du patient change, celui-ci est assis haut pour bloquer le bassin et libérer les amplitudes au niveau lombaire. Un enseignant décrit une autre méthode de centimétrie. Le patient est en décubitus dorsal, les membres inférieurs en crochet. La distance que nous mesurons est l'espace entre le condyle externe et la table. Un professeur décrit la méthode par goniométrie. L'axe de la branche mobile est représenté par le bâton que le patient tient dans ses mains pour bloquer la ceinture scapulaire. La méthode décrite avec la boussole utilise le même axe mobile.

3. RECHERCHE DOCUMENTAIRE

3.1. Méthodologie

3.1.1. Stratégie

La recherche bibliographique a consisté à analyser les bases de données scientifiques. Les bases interrogées sont H.A.S., Em-Consulte, Kinédoc, Réédoc, PEDro et PubMed. La recherche s'est intéressée à une période allant de 1990 à 2010. Quelques articles en dehors de cette période ont été retenus pour des raisons historiques. Nous avons limité les articles aux

langues anglaise et française. Suite à une première sélection, 167 articles ont été choisis sur l'ensemble des bases de données en utilisant comme critères le titre et le résumé. Nous avons retenu 59 articles après une lecture complète. Certains articles (61 études) ont été éliminés car nous n'avons pas obtenu leur version intégrale. Les critères de sélection pour les études comparatives sont le type de population, le matériel utilisé, les critères d'exclusion, la bibliographie et les statistiques réalisées. Les éléments considérés pour juger les articles portant sur des revues de la littérature sont les critères d'inclusion des études, le nombre et le type d'études, les langues de références et les dates de publications. Sur l'ensemble des études analysées, 8 ont un niveau de preuve 1 [23, 26, 33, 36, 37, 38, 40, 55], 23 ont un niveau de preuve 2 [4, 7, 10 à 13, 15 à 17, 29 à 31, 39, 44, 47 à 49, 52, 54, 57, 59], 12 ont un niveau de preuve 4 [1, 3, 8, 20, 24, 28, 34, 43, 50, 51, 53, 58] et 1 a un niveau de preuve A [35].

3.1.2. Mots clés

Les mots clés qui ont servi à la recherche en français sont : bilan, objectif, dynamique, rotation, test, amplitudes, mesure, rachis, cervical, thoracique, lombaire, inclinomètre, goniomètre. Les mots clés utilisés pour la recherche en anglais sont : range of motion (R.O.M.), measure (ing), spine, cervical, thoracic, lumbar, test, validated, balance, inclinometer (y), goniometer. Ces mots clés ont été combinés pour affiner les recherches.

3.1.3. Résultats

Dans la base de données H.A.S., en utilisant «cervicale» et «lombaire» comme mots clés, nous avons obtenu 15 et 17 références dont 4 ont été présélectionnées et 1 retenue.

Dans la base de données Kinédoc, en utilisant «goniomètre rachis» et «inclinomètre» nous avons obtenu 19 et 7 références dont 8 ont été présélectionnées et 3 retenues. Les autres associations de mots clés n'ont pas permis de trouver des références pertinentes pour la recherche.

Dans la base de données PEDro, en utilisant la même stratégie de recherche que sur la base de données PubMed aucun article pertinent n'a été retenu.

Dans la base de données Réédoc, en utilisant les mots clés français combinés nous avons présélectionné 13 références dont 8 ont été retenues.

Dans la base de données Em-Consulte, en utilisant les mots clés français sur une période de 2000 à 2010, dans le domaine paramédical kinésithérapie, nous avons obtenu :

- ✓ 228 références avec le mot clé «bilan objectif dynamique»,
- ✓ 132 références avec le mot clé «bilan objectif dynamique rachis»,
- ✓ 6 références avec le mot clé «inclinomètre rachis»,
- ✓ 123 références avec le mot clé «mesure rotation cervicale»,
- ✓ 211 références avec le mot clé «mesure rotation thoracique»,
- ✓ 1 référence avec le mot clé «mesure rotation dorsolombaire»,
- ✓ 198 références avec le mot clé «test mesure rotation rachis».

Au final, 18 articles ont été présélectionnés dont 3 ont été retenus pour l'étude. La période de recherche a été limitée volontairement.

Dans la base de données PubMed, plusieurs mots clés ont été combinés pour donner les résultats suivants :

- ✓ 185 références avec le mot clé «measuring R.O.M. spine» (76 présélectionnées),
- ✓ 7 références avec le mot clé «R.O.M. spine inclinometer» (4 présélectionnées),
- ✓ 14 références avec le mot clé «R.O.M. inclinometry» (6 présélectionnées),
- ✓ 101 références avec le mot clé «measure R.O.M. thoracic» (12 présélectionnées),
- ✓ 20 références avec le mot clé «R.O.M. goniometer» (5 présélectionnées),
- ✓ 53 références avec le mot clé «test validated R.O.M. spine» (6 présélectionnées),
- ✓ 51 références avec le mot clé «measure R.O.M. lumbar» (17 présélectionnées),
- ✓ 56 références avec le mot clé «measure R.O.M. cervical» (23 présélectionnées).

Nous notons que certains articles se retrouvent dans plusieurs recherches. Au final, 124 références ont été présélectionnées dont 44 ont été retenues.

3.2. Description des tests [8]

3.2.1. Tests pour le rachis cervical [9]

Les tests de mesures des amplitudes cervicales ont été décrits par Dufour et coll. [5]. Les auteurs ne s'appuient sur aucune étude statistique. Nous nous intéressons au test de mesures des rotations. Le patient se place en position de référence, avec un appui postérieur pour bloquer le rachis thoracique, le regard à l'horizontal, le cou en position verticale et la tête posée à l'aplomb. Le Masseur-Kinésithérapeute se place en arrière par rapport au patient pour surplomber sa tête. Plusieurs instruments sont décrits dans l'ouvrage. Le goniomètre (type Cochin, double branche) est positionné une branche dans le plan sagittal (branche fixe) et une branche dans la direction de la racine du nez (branche mobile) [6]. Le mètre-ruban est tendu

de l'extrémité osseuse antérieure du maxillaire au milieu du bord externe de l'acromion. Le patient dans les deux cas, effectue une rotation droite et gauche. L'amplitude maximale est lue directement en degrés avec le goniomètre et en centimètres avec le mètre-ruban. Les autres tests décrits sont la distance menton-sternum pour la flexion extension, la distance tragus-acromion pour les inclinaisons.

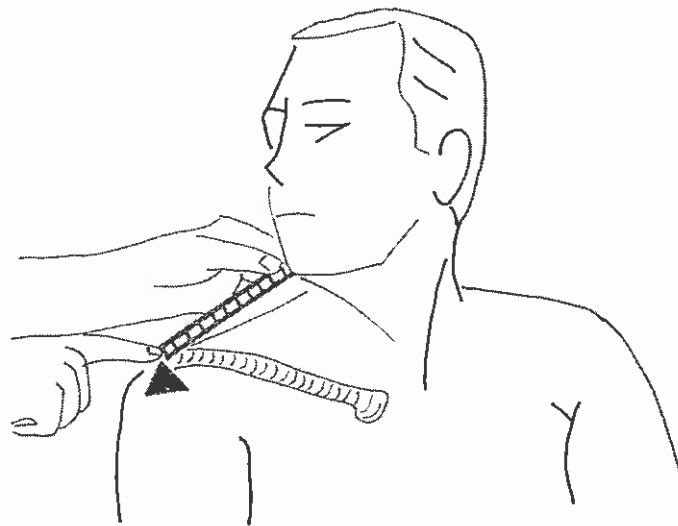


Figure 6 : dessin de la mesure des rotations cervicales avec un mètre ruban [4]

Lempereur [4] a décrit ces tests une première fois en 1984 en utilisant la méthode de centimétrie (fig. 6). Il a calculé des moyennes sur une population de 37 sujets sains et montre que les valeurs sont comparatives entre droite et gauche à 1 cm près. D'après l'auteur, les caractéristiques pour être reproductibles sont «rigueur et simplicité». Il reprend son étude en 1997 [7] en s'appuyant sur 79 sujets sains. Les mesures en flexion et en extension cervicales ne sont pas étalonnées. Il confirme la fiabilité des mesures de rotations et d'inclinaisons sans pouvoir étalonner, en raison d'une trop grande dispersion dans les mesures.

Dans la littérature anglaise, les auteurs ont décrit, testé et comparé plusieurs instruments. Pour les résultats statistiques, nous noterons que plus le coefficient de corrélation est proche de 1, meilleure est la fiabilité. Le goniomètre Spin T est composé d'un casque avec des attaches auto-agrippantes avec trois cadrans pour les trois plans de l'espace. Une barre sert à établir la position de référence (cadrans à zéro) du patient par rapport au plan perpendiculaire au mur (fig.7). Le thérapeute mesure l'amplitude dans chaque plan. Agarwal [10, 11] a montré dans une étude comparative avec un modèle électromagnétique en 3 Dimensions (3D.) que cet instrument était fiable. Haynes [12] a réalisé une étude comparative entre le goniomètre Spin T et la méthode C.R.O.M. Il montre que le goniomètre Spin T est moins sensible au mouvement d'inclinaison associé à la rotation. La fiabilité intra-examineur est bonne pour les deux instruments (0,87-0,98 en fonction des mouvements).

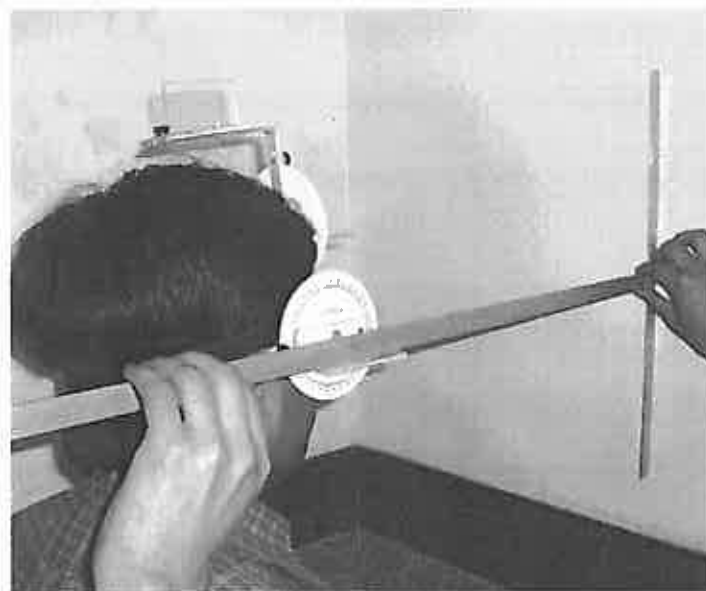


Figure 7 : goniomètre Spin T [10]

Mayer [13] a publié une étude comparative entre la double inclinométrie et la mesure radiographique. Il montre une excellente corrélation entre les deux méthodes avec un coefficient de Pearson $>0,97$ pour tous les mouvements du rachis cervical. Le type

d'instrument utilisé pour cette étude est l'inclinomètre électronique l'E.D.I. 320. Tousignant [14] a étudié le même instrument appelé également Cybex et trouve des résultats similaires.

Hoppenbrouwers [15] a mené une étude sur la fiabilité inter-classe de la méthode centimétrique en actif et en passif. L'étude porte sur deux testeurs et montre une faible reproductibilité d'après le test de Kappa ($K=0,53$), seul l'extension obtient un $K=0,87$.

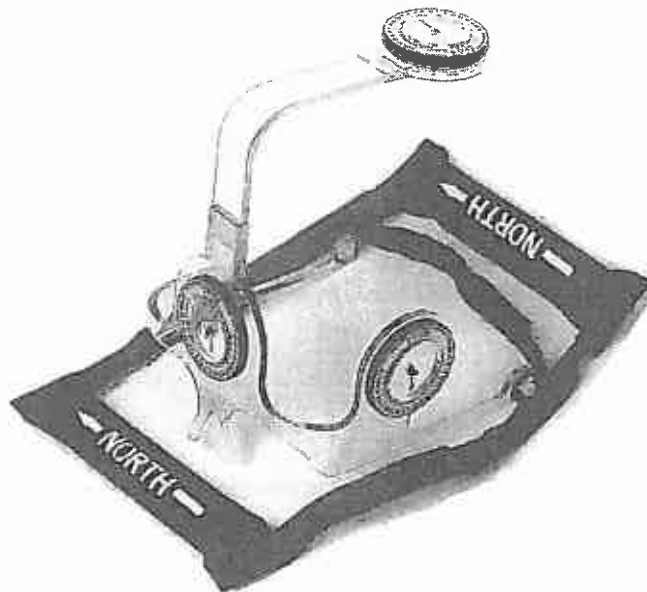


Figure 8 : goniomètre C.R.O.M. [16]

La méthode C.R.O.M. (fig. 8) est la plus étudiée des méthodes. Youdas [16] a réalisé une étude sur 337 sujets de 11 à 97 ans pour mesurer le coefficient de corrélation intra-classe (I.C.C.) et inter-classe (5 thérapeutes avec une expérience du matériel allant de 7 à 30 ans). Il montre une fiabilité de l'appareil à 0,8. Le même auteur [17] publie une étude comparative entre la méthode C.R.O.M., le goniomètre Spin T et la méthode d'estimation visuelle. L'I.C.C. pour la méthode C.R.O.M. varie de 0,84 à 0,95. Pour la méthode Spin T, il varie de 0,78 à 0,90 en fonction des mouvements. Le coefficient inter-classe pour la méthode

C.R.O.M. varie de 0,73 à 0,92 contre 0,54 à 0,79 pour le goniomètre Spin T. L'estimation visuelle n'obtient aucun résultat significatif pour cette étude. Capuano Pacci [18] a aussi étudié la méthode C.R.O.M. pour trouver un I.C.C. qui varie de 0,63 à 0,90 en fonction des mouvements et un coefficient inter-classe qui varie de 0,80 à 0,87 lui aussi, en fonction des mouvements. La méthode C.R.O.M. a ensuite été utilisée dans des études comparatives pour connaître la fiabilité des différents instruments [12, 19, 20, 21, 22].

Christensen [23] a publié une étude sur la fiabilité active et passive des amplitudes du rachis cervical en utilisant l'électrogoniomètre C.A. 6000. Lantz [24] a montré que cet instrument était fiable et validé. Solinger [25] a fait une étude sur 20 sujets sains et montre que I.C.C. est de 0,93 pour les rotations, 0,97 pour les inclinaisons, 0,75 pour la flexion et 0,93 pour l'extension.

La mesure en 3D du rachis cervical est utilisée essentiellement dans les recherches et rarement en clinique. Cette méthode est retrouvée dans les études comparatives [20, 26, 27]. Elle est utilisée comme référence dans ces études à l'instar de la méthode par radiographie. [20, 26, 28, 29, 30]

L'instrument Zébris a utilisé les ultrasons pour mesurer les amplitudes du rachis. Cagnie [31] a réalisé une base de données sur 96 personnes saines et a déterminé la reproductibilité de la méthode. Il a comparé aussi une population symptomatique idiopathique avec une population présentant un whiplash. Il a montré que chez les patients cervicalgiques, il y avait une diminution des amplitudes de 20 à 35%, et que celle-ci était plus marquée chez les personnes atteintes d'un whiplash. Prushansky [28] a obtenu une bonne validité de la

méthode avec I.C.C. de 0,78 pour les mouvements dans le plan sagittal et 0,88 pour les mouvements dans le plan frontal. Les mouvements dans le plan horizontal ne sont pas validés dans cette étude. Castro [29] a étudié cet instrument en fonction de l'âge, du sexe et de la pratique d'un sport chez 157 sujets. Il a constaté une plus grande amplitude chez les femmes jeunes et sportives. D'autres études [26, 29] ont comparé plusieurs instruments dont le Zebris.

Bergman [32] a publié une étude sur l'Electromagnetic Treading Sytème (E.T.S.) appelé aussi flock of birds. Il a calculé les normes de l'appareil. Assink [33] mesure la fiabilité pour les mouvements de bases avec cet appareil. Il a obtenu un I.C.C. qui varie de 0,57 à 0,85 pour la population asymptomatique et de 0,36 à 0,91 pour la population symptomatique. La mesure est faite avec deux observateurs qui ont eu 20 heures de formations. Morphett [19] a comparé l'E.T.S. avec la méthode C.R.O.M., il décrit la méthode comme étant fiable, précise et efficace [34].

En plus de toutes ces études, certains auteurs [26, 35, 36, 37, 38, 39, 40] ont réalisé des revues de la littérature. Elles ont permis de trouver les méthodes les plus reproductibles, significatives et fiables en comparant les études déjà réalisées suivant différents critères.

Dans les recommandations de l'H.A.S. sur la prise en charge des cervicalgies et des whiplash en Mai 2003 [35], il est conseillé d'utiliser la méthode par centimétrie et la méthode par inclinométrie. Antonacci [39] montre que la méthode par inclinométrie n'est pas fiable. Cependant, les critères d'inclusion des études ne sont pas cités dans l'article (présence de biais important). Jordan [37] a retenu 21 études pour la mesure des amplitudes du rachis cervical. Il conclut que la méthode C.R.O.M. est la plus fiable pour la mesure chez des patients

asymptomatique. Il reconnaît que l'appareil est difficile à utiliser en clinique et que son coût est important. La centimétrie ne présente pas ces désavantages malgré des résultats de fiabilité moins importants. L'inclinomètre simple et le goniomètre manquent d'études pour connaître leur fiabilité (Revue de la littérature de 1966 à 1998). Koning [38] a retenu 33 études (de 1982 à 2007) portant sur quatre méthodes de mesures : goniomètre, inclinomètre, C.R.O.M. et estimation visuelle. Les critères d'inclusion sont la langue (anglais, néerlandais), les résultats statistiques en intra-examineur, inter-examineurs et la fiabilité. Les résultats montrent que la méthode C.R.O.M. et l'inclinomètre simple obtiennent une «note positive», que le goniomètre est «douteux» dans certaines études car il présente de mauvaises statistiques.

Williams [36] a retenu 56 articles en les classant par niveau de preuve. Il conclut que trois méthodes «sortent du lot» : le goniomètre Spin T, l'inclinomètre simple et la méthode C.R.O.M. Les résultats montrent que la méthode C.R.O.M. a une forte validité et fiabilité. L'inclinomètre et le goniomètre Spin T sont fiables mais peu d'études sont entreprises leur validité avec une population symptomatique. Nous noterons que l'auteur parle de la radiographie comme le «gold standard» de ces tests.

3.2.2. Tests pour le rachis thoracique

Les tests de mesures des rotations ont été décrits par Dufour et coll. [5] : «C'est un des examens objectifs les plus difficiles à réaliser sans contestation». Le test consiste à mesurer la distance épaule-bassin. Les points de repères sont le bord postérieur de l'acromion et l'E.I.P.S. controlatérale. Le patient est assis pour mettre les hanches en flexion ce qui entraîne une cyphose lombaire et bloque la mobilité du rachis bas. Le thérapeute doit faire attention aux

compensations au niveau des épaules et du bassin. Le résultat est apprécié par la symétrie entre la droite et la gauche.

La même mesure peut se faire grâce à un goniomètre. La branche fixe est placée dans l'axe du bassin et la branche mobile suit la ligne bi-acromiale. Le sujet est placé sur un tabouret et le thérapeute, placé derrière, peut lire directement la mesure et contrôler les mouvements parasites du patient. Les auteurs décrivent aussi un test pour retrancher la mobilité des épaules et ainsi cibler le rachis. Lors de ces mouvements, ce sont les épaules qui tournent autour du bassin fixe. Une variante existe avec un tabouret tournant. Cette fois, les épaules sont fixes et le bassin mobile. Le thérapeute maintient les épaules lors du mouvement. Il mesure alors l'angle de rotation du bassin (les auteurs conseillent trois mesures pour faire une moyenne).

Lempereur [4, 7] ne réalise pas dans son étude de mesures des rotations exclusivement thoraciques. Cleland [41] s'intéresse seulement au rachis dorsolombaire pour sa revue de la littérature. Delbarre [42] propose une mesure en double inclinométrie pour le mouvement de flexion mais aucun test pour le rachis thoracique exclusivement.

Dans la littérature anglaise, très peu d'études sont réalisées sur les amplitudes du rachis thoracique. Heneghan [43] a fait une recherche sur cette partie du rachis avec des ultrasons. Les résultats montrent une excellente fiabilité entre deux mesures réalisées le même jour (I.C.C. varie entre 0,89 et 0,98) et une bonne fiabilité entre deux mesures réalisées avec 7 jours d'intervalle (I.C.C. varie entre 0,74 et 0,94).

3.2.3. Tests pour le rachis lombaire et dorsolombaire [44]

Le test de mesures de rotations du rachis lombaire a été décrit par Dufour et coll. [5] de manière globale avec le rachis thoracique. Nous notons que le rachis lombaire ne présente que 5 degrés de rotation : 1 degré par étage vertébral [45, 46, 47].

Lempereur [4, 7] a montré que le test est comparable à 2 cm près et moyennement fiable. Il présente l'étalonnage suivant :

$$\textit{Rotation dorsolombaire (cm)} = 48,2 + 0,41(\textit{Taille (cm)} - 173)$$

- ✓ la valeur 173 correspond à la moyenne de la taille de l'échantillon,
- ✓ la valeur 48,2 correspond à la moyenne des amplitudes de rotations de l'échantillon,
- ✓ la valeur 0,41 correspond à la dispersion totale.

Il décrit en plus un étalonnage pour les tests :

- ✓ distance doigt-sol en flexion du tronc (mesure standard 0cm),
- ✓ test de Shöber en flexion du rachis lombaire (mesure standard +5cm),
- ✓ test de Shöber étagé en flexion du rachis dorsolombaire.

Par contre, les tests Shöber dorsal, distance sternum-mur et distance doigts-sol en inclinaisons latérales ne permettent pas d'étalonnage pour cette étude.

Cleland [41] présente dans son ouvrage un ensemble d'études en ce qui concerne la mesure des amplitudes dorsolombaires. Ces études utilisent l'inclinomètre simple avec un échantillon asymptotique allant de 45 à 54 sujets. Les coefficients de corrélation pour la mesure des rotations varient entre 0,56 et 0,63 (I.C.C.) et 0,35 à 0,37 (interclasse). En ce qui

concerne les autres mouvements, le coefficient varie entre 0,48 et 0,92 (I.C.C.) et entre 0,37 et 0,89 (interclasse). Rice [48] étudie le mouvement dans le plan sagittal du rachis lombaire et du rachis thoracique supérieur en utilisant la méthode de Shöber et l'inclinométrie. Il propose une unité fonctionnelle reliant le rachis lombaire et la partie inférieure du rachis thoracique. Il l'explique grâce à une distraction de la peau qui dépasse le rachis lombaire. Le résultat montre une corrélation entre la radiographie (gold standard) et le test de Shöber à 0,9 contre 0,97 avec un repère placé 5 cm au-dessus de la 12^{ème} vertèbre thoracique.

D'autres instruments sont décrits dans la littérature [49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56]. Lee [57] a étudié la cinématique du rachis lombaire avec un gyroscope. Il a montré les mouvements associés dans les trois plans de l'espace. L'appareil a obtenu une fiabilité entre 0,972 et 0,991. Cependant nous noterons quelques biais au niveau du signal électrique.



Figure 9 : instrument Spinal house d'après Mannion [58]

Mannion [58] a étudié la «Spinal house» (fig. 9) dans la mesure de la flexion et extension maximale du rachis dorsolombaire. Le résultat a montré une bonne fiabilité sur les résultats statistiques. Cette étude peut-être associée à celle de Leferink [59] qui a obtenu un résultat significatif avec quelques biais.

4. DISCUSSION

4.1. Limites du questionnaire et de la recherche bibliographique

La population ciblée n'est pas connue avant le lancement du questionnaire. Cette étude représente une pré-enquête sur l'objectif fixé. Les réponses qui en découlent ne sont donc pas représentatives de l'avis général. Toute la discussion sur la comparaison entre les études bibliographiques et les réponses des enseignants ne peut amener à une conclusion globale. Par contre, les réponses obtenues montrent une tendance générale.

Malgré l'attention portée à la rédaction du questionnaire et le test réalisé sur quelques enseignants de Nancy, nous avons constaté des imperfections. La question ouverte sur la description des tests a pu être un frein pour les enseignants amenés à donner des réponses rapides. Cette description dépend de chaque professeur, et doit être mise en relation avec la question sur l'intérêt que la technique apporte à l'étudiant.

De plus, les tests proposés pour la partie sur le rachis cervical ne correspondent pas à toutes les possibilités qu'offre la littérature. Cela peut expliquer le nombre important de réponses pour «une autre méthode». Pour la partie du rachis thoracique, un nombre important

de professeurs a répondu qu'ils n'enseignaient pas ce test. Le questionnaire aurait pu prévoir une possibilité de réponse pour les personnes qui ne mesureraient pas les amplitudes existant exclusivement au niveau thoracique. Cependant, 2 professeurs ont répondu qu'ils ne mesureraient pas d'amplitude exclusivement au niveau du rachis thoracique pour les rotations alors que ces mêmes enseignants ont donné une description du test qui rejoint celle donnée par Dufour [5].

La stratégie a consisté à intervenir par courriels auprès des secrétariats et des directeurs. Le contact indirect des enseignants ne facilite pas leurs réponses au questionnaire. En effet, la méconnaissance des adresses électroniques de ces mêmes enseignants ne permet pas de les motiver personnellement pour cette étude. Nous avons envoyé 211 courriels et obtenus 15 réponses. Le problème peut venir du choix de la population choisie. En effet, l'interview des enseignants aurait pu être remplacée par l'interview des étudiants. Ce qui aurait grossi la population et donc augmenté le nombre potentiel de réponses.

La stratégie de recherche n'a pas été la même pour toutes les bases de données interrogées. En effet, nous n'avons pas utilisé les mêmes mots clés pour chaque site. Une mauvaise utilisation du thésaurus a pu aboutir à des recherches non pertinentes (PEDro). Notre recherche n'a pas étudié la littérature existante sur des sites payants ou la littérature grise. Notre travail s'est intéressé davantage aux études comparatives des différents instruments et à leur validation. La description des tests dans la littérature s'est limitée aux articles francophones. [4, 5, 6, 9, 44] Nous pouvons remarquer la différence entre la littérature francophone et anglo-saxonne. En effet, pour notre sujet, les articles français portent plus sur des instruments type clinique comme le mètre ruban [4, 6, 44] alors que les articles anglo-

saxons portent plus sur des instruments type recherche comme les méthodes électromagnétiques. [16, 17, 20 à 26, 28 à 31, 45 à 55]

4.2. Intérêts et validation des tests prioritaires dans le questionnaire

L'intérêt des tests prioritaires est surtout pédagogique. La volonté des 15 enseignants qui ont répondu au questionnaire est surtout de faire progresser l'étudiant. Ce dernier doit apprendre des techniques qui lui permettent d'affiner ses réflexes dans le cas du bilan objectif dynamique. Le but est que l'étudiant soit capable, à travers un exercice simple, de recueillir une information juste tout en s'assurant que le patient réalise le mouvement désiré. Nous pouvons ajouter que le coût de certains matériels, même très fortement validé, est un frein pour les enseignants qui ne peuvent présenter ces instruments aux étudiants.

La question portant sur la validation du test enseigné en priorité n'est pas obligatoire pour remplir le questionnaire. Cela peut expliquer une partie du nombre de réponses négatives ou de réponses positives non accompagnées de source bibliographique. De plus, au niveau du rachis thoracique il existe peu d'études publiées pour la mesure des amplitudes en rotation. Ce qui peut expliquer le nombre de réponses négatives.

4.3. Comparaison des tests enseignants/ littérature (tab. I)

Nous allons répondre aux différents objectifs en interprétant le questionnaire et la recherche bibliographique.

- Quels sont les tests enseignés pour le bilan objectif du rachis ?

Les tests enseignés sont la méthode par centimétrie, par goniométrie, par inclinométrie, par estimation visuelle et par boussole.

- Les tests sont-ils les mêmes dans les différents I.F.M.K. ?

Le test le plus enseigné par les 15 professeurs est le test du mètre ruban. D'autres tests apparaissent dans le bilan objectif dynamique. D'un point de vue général, les tests portent le même nom mais ont des descriptions différentes suivant les enseignants. Cependant, l'intérêt du test reste le même pour l'ensemble des professeurs.

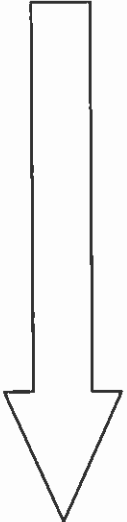
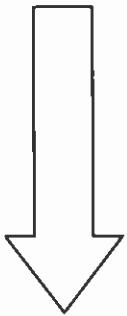
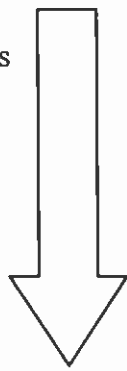
- Les tests sont-ils enseignés de la même façon que dans la littérature ?

Il existe des variantes entre les deux. Le but de l'enseignant est d'apporter une technique réalisable par l'étudiant dans le cadre d'un cours dans l'I.F.M.K. Le chercheur souhaite contrôler tous les paramètres et caractéristiques des tests pour les valider.

- Les tests sont-ils validés ? A quel niveau de preuve ?

Les tests enseignés en priorité sont fiables et validés par une littérature française [6, 32, 33, 44]. Cependant, les instruments qui obtiennent une meilleure valeur statistique sont rarement cités par les professeurs. La méthode C.R.O.M., l'instrument le plus fiable dans la littérature pour mesurer l'amplitude du rachis cervical, n'est cité qu'une seule fois par un enseignant.

Tableau I : comparaison des méthodes

	Tests proposés par les enseignants	Tests d'après la littérature
Cervical	<p>Méthode centimétrique 55%</p> <p>Méthode goniométrique 20%</p> <p>Méthode par boussole 13%</p> <p>Méthode inclinométrique 7%</p> <p>Autres 5%</p>	<p>C.R.O.M. + fiable</p> <p>Méthode 3dimensions</p> <p>C.A. 6000</p> <p>Electrogoniomètre</p> <p>Goniomètre Spin T</p> <p>Inclinomètre simple</p> <p>Goniomètre simple</p> <p>Mètre ruban</p> <p>Estimation visuelle - fiable</p> 
Thoracique	<p>Méthode centimétrique 50%</p> <p>Méthode goniométrique 20%</p>	<p>Méthode 3dimensions + fiable</p> <p>Ultrason</p> <p>Goniomètre</p> <p>Mètre ruban</p> <p>Estimation visuelle - fiable</p> 
Dorso-Lombaire	<p>Méthode centimétrique 60%</p> <p>Méthode goniométrique 20%</p> <p>Autres 15%</p> <p>Méthode inclinométrique 5%</p>	<p>Méthode 3 dimensions + fiable</p> <p>Gyroscope</p> <p>Spinal house</p> <p>Mètre ruban</p> <p>Estimation visuelle - fiable</p> 

5. CONCLUSION

Notre travail a pour but de déterminer les différences d'enseignements du bilan objectif dynamique du rachis. Pour ce faire, nous mettons en place une évaluation par questionnaire, auprès des formateurs Masseur-Kinésithérapeutes au sein des I.F.M.K.

Au terme de notre investigation, nous obtenons 15 réponses. Ces dernières montrent que les méthodes les plus enseignées sont la centimétrie et la goniométrie. D'autres méthodes sont présentées et varient selon la partie du rachis analysée. Les différences sont liées au type d'instruments utilisés et aux critères que le thérapeute ou futur thérapeute souhaite contrôler.

Cependant, la connaissance exacte de la population nous a échappé, il ne nous a pas été permis d'obtenir un échantillon représentatif. En conséquence, nous ne pouvons affirmer avec certitude que notre questionnaire est significatif.

Il pourrait être intéressant d'élargir la population aux professionnels cliniciens et chercheurs pour obtenir une vision d'ensemble des tests du bilan objectif dynamique proposé à ce jour.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. **LIVAIN T., VAILLANT J., GATTO F., GERARDI J.L., CAILLAT-MIOUSSE J.L., PREL G.** - Universitarisation de la formation initiale et autonomisation dans la pratique de la Masso-Kinésithérapie. - Kinésithérapie scientifique, 2010, 515, p.35-43.
- [2]. **ROCARD M.** - Décret n°89-633 du 5 septembre 1989 modifiant le décret du 29-03-1963 relatif aux études préparatoires et aux épreuves du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute. - Journal Officiel de la République Française, 1989, p.11396.
- [3]. **CONRARD S.** - Réingénierie du diplôme : Faut-il se fier aux rumeurs ? - kiné actualité, 2011, 1232, p.8.
- [4]. **LEMPEREUR J.J.** - Evaluation clinique des amplitudes du rachis cervical. - Annales de kinésithérapie, 1984, 11, 3, p.69-74.
- [5]. **DUFOUR M., PENINO G., NEIGER H., GENOT C., LEROY A., PIERRON G., DUPRE J.M.** - Kinésithérapie 4 tronc et tête : bilans techniques passives et actives. - Flammarion, 1985. - 293 p.
- [6]. **VAN OST L.** - Cram session in goniometry: a handbook of students and clinicians. - 1^{ère} éd. - SLACK Incorporated, 2010. - 192 p.
- [7]. **LEMPEREUR J.J.** - évaluation statistique des mesures cliniques de la mobilité du rachis. - Annales de Kinésithérapie, 1997, 24, 3, p.120-131.
- [8]. **MARC T.** - Introduction à la pratique des bilans. - Kinésithérapie Scientifique, 2002, 418, p.61-64.
- [9]. **GOUILLY P., PETITDANT B., BRAUN R., ROYER A., CORDIER J.P.** - Bilan du rachis cervical. - E.M.C. (Elsevier Masson SAS, Paris), Kinésithérapie–Médecine physique–Réadaptation, 26–008–G–10, 2009.
- [10]. **AGARWAL S., ALLISON G.T., SINGER K.P.** - Validation of the spin-T goniometer, a cervical range of motion device. - Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 2005, 28, 8, p.604-609.

[11]. **AGARWAL S., ALLISON G.T., SINGER K.P.** - Reliability of the spin-T cervical goniometer in measuring cervical range of motion in an asymptomatic Indian population. - *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 2005, 28, 7, p.487-492.

[12]. **HAYNES M.J., EDMONDSTON S.** - Accuracy and reliability of a new, protractor-based neck goniometer. - *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 2002, 25, 9, p.579-586.

[13]. **MAYER T., BRADY S., BOVASSO E., POPE P., GATCHEL R.J.** - Noninvasive measurement of cervical tri-planar motion in normal subjects. - *Spine*, 1993, 18, 15, p.2191-2195.

[14]. **TOUSIGNANT M., BOUCHER N., BOURBONNAIS J., GRAVELLE T., QUESNEL M., BROSSEAU M.** - Intratester and intertester reliability of the Cybex electronic digital inclinometer (E.D.I.-320) for measurement of active neck flexion and extension in healthy subjects. - *Manuel therapie*, 2001, 6, 4, p.235-241.

[15]. **HOPPENBROUWERS M., ECKHARDT M.M., VERKERK K., VERHAGEN A.** - Reproducibility of the measurement of active and passive cervical range of motion. - *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 2006, 29, 5, p.363-367.

[16]. **YODAS J.W., GARETT T.R., SUMAN V.J., BOGARD C.L., HALLMAN H.O., CAREY J.R.** - Normal range of motion of the cervical spine: an initial goniometric study. - *Phys ther*, 1992, 72, 11, p.770-780.

[17]. **YODAS J.W., CAREY J.R., GARRETT T.R.** - Reliability of measurements of cervical spine range of motion—comparison of three methods. - *Phys. Ther.*, 1991, 71, 2, p.98-106.

[18]. **CAPUANO-PUCCI D, RHEAULT W., AUKAI J., BRACKE M., DAY R., PASTRICK M.** - Intratester intertester reliability of the cervical range of motion device. - *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 1991, 72, 5, p.338-340.

[19]. **MORPHETT A.L., CRAWFORD C.M., LEE D.** - The use of electromagnetic tracking technology for measurement of passive cervical range of motion: a pilot study. - *Journal of Manipulative Physiological Therapeutics*, 2003, 26, 3, p.152-159.

[20]. **ORDWAY N.R., SEYMOUR R., DONELSON R.G., HOJNOWSKI L., LEE E., EDWARDS W.T.** - Cervical sagittal range-of-motion analysis using three methods : Cervical range-of-motion device, 3space, and radiography. - Spine, 1997, 1, 22, 5, p.501-508.

[21]. **TOUSIGNANT M., DE BELLEFEUILLE L., O'DONOUGHUE S., GRAHOVAC S.** - Criterion validity of the cervical range of motion (C.R.O.M.) goniometer for cervical flexion and extension. - Spine, 2000, 1, 25, 3, p.324-330.

[22]. **HOLE D.E., COOK J.M., BOLTON J.E.** - Reliability and concurrent validity of two instruments for measuring cervical range of motion: effects of age and gender. - Manuel Therapie, 1995, 1, 1, p.36-42.

[23]. **CHRISTENSEN H.W., NILSSON N.** - The reliability of measuring active and passive cervical range of motion: an observer-blinded and randomized repeated-measures design. - Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 1998, 21, 5, p.341-347.

[24]. **LANTZ C.A., CHEN J., BUCH D.** - Clinical validity and stability of active and passive cervical range of motion with regard to total and unilateral uniplanar motion. - Spine, 1999, 24, 11, p.1082-1089.

[25]. **SOLINGER A.B., CHEN J., LANTZ C.A.** - Standardized initial head position in cervical range-of-motion assessment: reliability and error analysis. - Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 2000, 23, 1, p.20-26.

[26]. **CHEN J., SOLINGER A.B., PONCET J.F., LANTZ C.** - Meta-analysis of normative cervical motion. - Spine, 1999, 24, 15, p.1571-1578.

[27]. **AMIRI M., JULL G., BULLOCK-SAXTON J.** - Measuring range of active cervical rotation in a position of full head flexion using the 3D Fastrak measurement system: an intra-tester reliability study. - Manuel therapie, 2003, 8, 3, p.176-179.

[28]. **DVIR Z., PRUSHANSKY T.** - Reproducibility and instrument validity of a new ultrasonography-based system for measuring cervical spine kinematics. - Clinical Biomechanics, 2000, 15, 9, p.658-664.

[29]. **CASTRO W.H.M., SAUTMANN A., SCHILGEN M., SAUTMANN M.** - Noninvasive three-dimensional analysis of cervical spine motion in normal subjects in relation to age and sex : An experimental examination. - Spine, 2000, 15, 25, 4, p.443-9.

[30]. **WANG S.F., TENG C.C., LIN K.H.** - Measurement of cervical range of motion pattern during cyclic neck movement by an ultrasound-based motion system. - Manuel Therapie, 2005, 10, 1, p.68-72.

[31]. **CAGNIE B., COOLS A., DE L.V., CAMBIER D., DANNEELS L.** - Reliability and normative database of the Zebris cervical range-of-motion system in healthy controls with preliminary validation in a group of patients with neck pain. - Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 2007, 30, 6, p.450-455.

[32]. **BERGMAN G.J., KNOESTER B., ASSINK N., DIJKSTRA P.U., WINTERS J.C.** - Variation in the cervical range of motion over time measured by the "flock of birds" electromagnetic tracking system. - Spine, 2005, 15, 30, 6, p.650-654.

[33]. **ASSINK N., BERGMAN G.J., KNOESTER B., WINTERS J.C., DIJKSTRA P.U., POSTEMA K.** - Interobserver reliability of neck-mobility measurement by means of the flock-of-birds electromagnetic tracking system. - Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 2005, 28, 6, p.408-413.

[34]. **KOERHUIS C.L., WINTERS J.C., VAN DER HELM F.C.T., HOF A.L.** - Neck mobility measurement by means of the flock of birds electromagnetic tracking system. - Clinical Biomechanics, 2003, 18, p.14-18.

[35]. **Masso-kinésithérapie dans les cervicalgies communes et dans le cadre du «coup du lapin» ou whiplash.** - Recommandation pour la pratique clinique ANAES (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé). - Mai 2003, téléchargeable sur http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_272262/masso-kinesitherapie-dans-les-cervicalgies-communes-et-dans-le-cadre-du-coup-du-lapin-ou-whiplash?xtmc=cervicalgie&xtr=5

[36]. **WILLIAMS M.A., McCARTHY C.J., CHORTI A., COOKE M.W., GATES M.** - A systematic review of reliability and validity studies of methods for measuring active and passive cervical range of motion studies of methods for measuring active and passive cervical range of motion. - Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 2010, 33, 2, p.138-155.

[37]. **JORDAN K.** - Assessment of published reliability studies for cervical spine range-of-motion measurement tools. - Journal of Manipulative Physiological Therapeutics, 2000, 23, 3, p.180-195.

[38]. **KONING C.H.P., VAN DEN HEUVEL S.P., STAAL J.B., SMITS B.C.M., HENDRIKS E.J.M.** - Clinimetric evaluation of active range of motion measures in patients with non-specific neck pain: a systematic review. - Eur. Spine. J., 2008, 17, 7, p.905-921.

[39]. **ANTONACI F., GHIRMAI S., BONO G., NAPPI G.** - Current methods for cervical spine movement evaluation: a review. - Clinical Experimental Rheumatology, 2000, 18, 2, p.S45-52.

[40]. **VAN TRIJFFEL E., ANDEREGG Q., BOSSUYT P.M., LUCAS C.** - Inter-examiner reliability of passive assessment of intervertebral motion in the cervical and lumbar spine: a systematic review. - Manuel Therapie, 2005, 10, 4, p.256-269.

[41]. **CLELAND J., PILLU M.** - Examen Clinique de l'appareil locomoteur: tests, évaluation et niveaux de prevue. - Paris: Masson, 2007. - 513 p.

[42]. **DELBARRE GROSSEMY I.** - Goniométrie : manuel d'évaluation des amplitudes articulaires des membres et du rachis. - Paris : Masson, 2008. - 122 p.

[43]. **HENEGHAN N.R., HALL A., HOLLANDS M., BALANOS G.M.** - Stability and intra-tester reliability of an in vivo measurement of thoracic axial rotation using an innovative methodology. - Manuel therapie, 2009, 14, 4, p.452-455.

[44]. **ESTRADE J.L.** - Mesures cliniques du sujet sain dans le plan sagittal. - Kinésithérapie Scientifique, 2007, 479, p.5-13.

[45]. **KAPANDJI A.I.** - Physiologie articulaire: Rachis, ceinture pelvienne, rachis dorsal, rachis cervical, tête. - 6ème éd. - Paris : Maloine, 2007. - 330 p.

[46]. **DUFOUR M., PILLU M.** - Biomécanique fonctionnelle: Membres, tête, tronc. - Paris: Masson, 2006. - 568 p.

[47]. STEFFEN T., RUBIN R.K., BARAMKI H.G., ANTONIOU J., MARCHESI D., AEBI M. - A new technique for measuring lumbar segmental motion in vivo : Method, accuracy, and preliminary results. - Spine, 1997, 15, 22, 2, p.156-166.

[48]. RICE J., WALSH M., JENKINSON A., O'BRIEN T.M. - Measuring movement at the low back. - Clinical anatomy, 2002, 15, 2, p.88-92.

[49]. DOPF C.A, MANDEL S.S., GEIGER D.F., MAYER P. J. - Analysis of spine motion variability using a computerized goniometer compared to physical examination : A prospective clinical study. - Spine, 1994, 1, 19, 5, p.586-595.

[50]. HASTEN D.L., JOHNSTON F.A., LEA R.D. - Validity of the applied rehabilitation concepts arcon system for lumbar range of motion. - Spine, 1995, 1, 20, 11, p. 1279-1283.

[51]. JOSEPH K.F., KIPPERS V., RICHARDSON C.A., PARNIANPOUR M. - Range of motion and lordosis of the lumbar spine: reliability of measurement and normative values. - Spine, 2001, 1, 26, 1, p.53-60.

[52]. LIM T.H., ECK J.C., AN H.S., MACGRADY L.M., HARRIS G.F., HAUGTON V.M. - A noninvasive, three dimensional Spinal motion analysis method. - Spine, 1997, 22, 17, p.1996-2000.

[53]. SCHUIT D., PETERSEN C., JOHNSON R., LEVINE P., KNECHT H., GOLDBERG D. - Validity and reliability of measures obtained from the OSI CA-6000 Spine Motion Analyzer for lumbar spinal motion. - Manuel therapie, 1997, 2, 4, p.206-215.

[54]. ZHAO P., CHEN L.J., GUAN J., PAN L., DING H., DING H.S. - Charge couple device-based system for 3-dimensional real time positioning on the assessment of segmental range of motion of lumbar spine. - Chin. J. Integr. Med., 2005, 11, 4, p.272-278.

[55]. KACHINGWE A.F., PHILLIPS B.J. - Inter- and intrarater reliability of a back range of motion instrument. - Arch. Phys. Med. Rehabil., 2005, 86, 12, p.2347-2353.

[56]. WILLIAMS R., BINKLEY J., BLOCH R., GOLDSMITH C.H., MINUK T. - Reliability of the modified-modified Schöber and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. - Phys. Ther., 1993, 73, 1, p.33-44.

[57]. LEE R.Y., LAPRADE J., FUNG E.H. - A real-time gyroscopic system for three-dimensional measurement of lumbar spine motion. - Med. Eng. Phys., 2003, 25, 10, p.817-824.

[58]. MANNION A.F., KNECHT K., BALABAN G., DVORAK J., GROB D. - A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motion of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. - Eur. Spine. J., 2004, 13, 2, p.122-136.

[59]. LEFERINK V.J. - Spinal mobility: sagittal range of motion measured with the Spinal Mouse, a new non-invasive device. - Arch. Orthop. Trauma. Surg., 2004, 124, 3, p.187-192.

Pour en savoir plus :

Groupe de travail pour la recherche en kinésithérapie :

1. **DARGENCOURT M.** - G.K.T.S. : Groupe de Kinésithérapique Travail Scoliose et Rachis. - Kinésithérapie, la revue, 2004, 4, 28, p.41-42.

Article et site internet pour la réingénierie du Diplôme d'Etat :

2. http://www.actukine.com/Reingenierie-des-etudes-de-kinesitherapie-en-France_r45.html
3. http://www.actukine.com/Reingenierie-du-Diplome-de-Kinesitherapie-Diaporama-1_a1139.html

ANNEXES

Annexe I :

Questionnaire

Ce questionnaire est disponible sur Google documents. Nous avons adapté son format pour l'annexe I.

Questionnaire sur l'enseignement des bilans rachidiens dans les I.F.M.K.

Ce questionnaire comporte trois parties: mesure des rotations cervicales, mesure des rotations dorsales et mesure des rotations dorsolombaires du rachis. Son but est de faire un état des lieux de l'enseignement de la Prise en Charge Masso-Kinésithérapique en ce qui concerne le bilan du rachis grâce aux tests cités précédemment. Merci de votre collaboration.

1) Dans quel(s) IFMK(s) enseignez-vous ?

.....

2) Quel test enseignez-vous en priorité pour la mesure des rotations cervicales ?

- Mesure centimétrique
- Mesure inclinomètre
- Mesure angle par laser
- Mesure goniométrie
- Mesure par boussole
- Autre

Citez :.....

3) Quels autres tests citez-vous secondairement pour la mesure des rotations cervicales ? (hiérarchiser, 1-2-3.. 0= non citez)

- Mesure menton acromion
- Mesure inclinomètre
- Mesure angle par laser
- Mesure goniométrie
- Mesure par boussole
- Autre

Citez :.....

4) Quel est l'intérêt du test prioritaire par rapport aux autres ?

.....

5) Décrivez brièvement le test prioritaire (Position initiale du patient, Position MK, Instruments utilisés, Mouvements demandés, Interprétation des résultats)

.....

6) A votre connaissance, le test prioritaire est-il validé ? oui non

7) Si connue, indiquez la source bibliographique :

.....

8) Quel test enseignez-vous en priorité pour la mesure des rotations dorsales ?

- Mesure centimétrique
- Mesure goniométrique
- Mesure inclinomètre
- Autre

Citez :.....

9) Quels autres tests citez-vous secondairement pour la mesure des rotations dorsales ? (Hiérarchiser, 1-2-3.. 0= non citez)

- Mesure centimétrique
- Mesure goniométrique
- Mesure inclinomètre
- Autre

Citez:.....

10) Quel est l'intérêt du test prioritaire par rapport aux autres ?

.....

11) Décrivez brièvement le test prioritaire (Position initiale du patient, Position MK, Instruments utilisés, Mouvements demandés, Interprétation des résultats)

.....

12) A votre connaissance, le test prioritaire est-il validé ? oui non

13) Si connue, indiquez la source bibliographique :

.....

14) Quel test enseignez-vous en priorité pour la mesure des rotations dorsolombaires ?

- Mesure centimétrique
- Mesure goniométrique
- Mesure inclinomètre
- Autre

Citez :.....

15) Quels autres tests citez-vous secondairement pour la mesure des rotations dorsolombaires ? (Hiérarchiser, 1-2-3.. 0= non citez)

- Mesure centimétrique
- Mesure goniométrique
- Mesure inclinomètre
- Autre

Citez :.....

16) Quel est l'intérêt du test prioritaire par rapport aux autres ?

.....

17) Décrivez brièvement le test prioritaire (Position initiale du patient, Position MK, Instruments utilisés, Mouvements demandés, Interprétation des résultats)

.....

18) A votre connaissance, le test prioritaire est-il validé ? oui non

19) Si connue, indiquez la source bibliographique :

.....

20) Si vous désirez connaître le résultat de ce mémoire, joignez votre adresse e-mail:

Annexe II :

Courriel type

1) Bonjour,

Je suis actuellement étudiant en troisième année de Masso-Kinésithérapie à l'I.F.M.K. de Nancy. Je vous sollicite dans le cadre de mon mémoire de fin d'études. Celui-ci porte sur l'enseignement de la prise en charge Masso-Kinésithérapique (P.E.C.M.K.) du rachis, et plus précisément sur le bilan objectif dynamique. J'ai mis en place un questionnaire rapide à destination des enseignants de P.E.C.M.K. du rachis.

Pour réaliser mon enquête, j'ai besoin de votre aide afin de dialoguer avec les enseignants de votre I.F.M.K. Pouvez-vous m'envoyer l'adresse e-mail des professeurs qui enseignent la P.E.C.M.K. du rachis ? Le but est de leur faire parvenir mon questionnaire.

En vous remerciant, cordialement

2) Bonjour,

Je suis actuellement étudiant en troisième année de Masso-Kinésithérapie à l'I.F.M.K. de Nancy. Je vous sollicite dans le cadre de mon mémoire de fin d'études. Celui-ci porte sur l'enseignement de la prise en charge Masso-Kinésithérapique (P.E.C.M.K.) du rachis, et plus précisément sur le bilan objectif dynamique.

J'ai mis en place un questionnaire à destination des enseignants de P.E.C.M.K. du rachis. Pour y accéder et y répondre, vous pouvez cliquer sur le lien ci-dessous.

Je vous remercie d'avance de votre participation, indispensable à la réalisation de ce projet.

Lien du questionnaire :

<https://spreadsheets0.google.com/viewform?formkey=dFJLWnZrcDAwNHJ3Zl9scjAzQ2RyWVE6MQ>

Annexe III :

Tableau de résultat statistique

Tableau I : codage des réponses aux questions des tests enseignés

	Cerv Prioritaire	Cerv 2ème	Cerv 3ème	Cerv 4ème	Dors prioritaire	Dor 2ème	Dor 3ème	D-Lom prioritaire	D-Lom 2ème	D-Lom 3ème
1	1	3	0	0	5	0	0	1	0	0
2	6	4	1	2	4	0	0	4	0	0
3	2	2	3	4	5	0	0	2	1	4
4	3	1	2	0	2	1	0	2	1	0
5	5	3	1	0	5	0	0	4	1	0
6	5	1	2	0	0	0	0	3	1	2
7	1	2	0	0	1	2	0	1	2	0
8	1	2	3	0	1	2	0	1	2	0
9	1	4	0	0	1	0	0	1	0	0
10	1	2	0	0	1	2	0	1	2	0
11	1	3	0	0	1	0	0	1	0	0
12	2	3	0	0	2	1	0	2	1	0
13	2	1	3	4	1	4	0	1	4	0
14	1	2	3	0	1	3	2	1	2	3
15	1	2	0	0	2	4	0	1	0	0

Tableau II : pourcentage des différents types de tests du rachis cervical

	Cervical Prioritaire	%	Cervical 2ème	%	Cervical 3ème	%	Cervical 4ème	%	
1	8	53,33%	1	3	20,00%	2	13,33%	0	0,00%
2	3	20,00%	2	6	40,00%	2	13,33%	1	6,67%
3	1	6,67%	3	4	26,67%	4	26,67%	0	0,00%
4	0	0,00%	4	2	13,33%	0	0,00%	2	13,33%
5	2	13,33%	0	0	0,00%	7	46,67%	12	80,00%
6	1	6,67%		15	100,00%	15	100,00%	15	100,00%
Total :	15	100,00%							

Tableau III : pourcentage des différents types de tests du rachis dorsal

	Dorsal prioritaire	%	Dorsal 2ème	%	Dorsal 3ème	%	
1	7	46,67%	1	2	13,33%	0	0,00%
2	3	20,00%	2	3	20,00%	1	6,67%
3	0	0,00%	3	1	6,67%	0	0,00%
4	1	6,67%	4	2	13,33%	0	0,00%
5	3	20,00%	0	7	46,67%	14	93,33%
0	1	6,67%		15	100,00%	15	100,00%
Total :	15	100,00%					

Tableau IV : pourcentage des différents types de tests du rachis dorsolombaire

	DorsoLombaire prioritaire	%	DorsoLombaire 2ème	%	DorsoLombaire 3ème	%
1	9	60,00%	5	33,33%	0	0,00%
2	3	20,00%	4	26,67%	1	6,67%
3	1	6,67%	0	0,00%	1	6,67%
4	2	13,33%	1	6,67%	1	6,67%
0	0	0,00%	5	33,33%	12	80,00%
Total :	15	100,00%	15	100,00%	15	100,00%

Tableau V : codage des réponses concernant la validation des tests enseignés

	tests pour les mesures cervicales			tests pour les mesures dorsales			tests pour les mesures dorsolombaire		
	oui	1		non	0		non	0	
1	oui	1		non	0		non	0	
2	non	0		non	0		non	0	
3	oui	1	Kapandji	non	0		non	0	
4	non	0		non	0		non	0	
5	non	0		non	0		non	0	
6	oui	1	Portero	oui	1		oui	1	Gouilly Portero
7	oui	1	Maigne	oui	1	Leroy Genot	non	0	
8	oui	1		oui	1		oui	1	
9	non	0		non	0		non	0	
10	non	0		non	0		non	0	
11	oui	1	Neiger	oui	1	Dotte	oui	1	
12	non	0		non	0		non	0	
13	non	0		non	0		non	0	
14	oui	1	Ann 97	oui	1	Ann 97	oui	1	Ann 97
15	oui	1	Ann 81	oui	1	Flam T4	oui	1	Flam T4

Légende pour construire les tableaux statistiques :

Cervicale prioritaire :

- 1 : centimétrie
- 2 : goniométrie
- 3 : inclinométrie
- 4 : angle laser
- 5 : boussole
- 6 : autres
- 0 : Non Répondu

Dorsale prioritaire :

- 1 : centimétrie
- 2 : goniométrie
- 3 : inclinométrie
- 4 : autres
- 5 : dorsolombaire
- 0 : NR

Dorsolombaire prioritaire 2ème et 3ème :

- 1 : centimétrie
- 2 : goniométrie
- 3 : inclinométrie
- 4 : autres
- 0 : NR

Cervicale 2ème 3ème 4ème test :

- 1 : centimétrie
- 2 : goniométrie
- 3 : inclinométrie
- 4 : autres
- 0 : NR

Dorsale 2ème 3ème :

- 1 : centimétrie
- 2 : goniométrie
- 3 : inclinométrie
- 4 : autres
- 0 : NR

