

**MINISTÈRE DE LA SANTÉ  
RÉGION LORRAINE  
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE  
DE NANCY**

**BILAN CERVICAL GLOBAL  
CENTIMÉTRIQUE :  
QUELLE LECTURE ET QUELLE POSITION ?**

**Mémoire présenté par Arnaud STEIN  
étudiant en 3<sup>ème</sup> année de masso-Kinésithérapie  
en vue de l'obtention du Diplôme d'État  
de Masseur-Kinésithérapeute.  
2013-2014.**

# **SOMMAIRE**

	Page
RÉSUMÉ	
1. INTRODUCTION .....	1
2. RAPPELS ANATOMIQUES ET BIOMÉCANIQUES.....	4
2.1. Le rachis cervical.....	4
2.1.1. Le rachis cervical supérieur.....	4
2.1.2. Le rachis cervical inférieur.....	5
2.1.3. Le rachis cervical global .....	5
2.2. Cinésiologie du rachis cervical .....	6
2.2.1. Mobilité du rachis.....	6
2.2.2. Amplitudes du rachis.....	7
2.3. Chaînes musculaires .....	8
3. MATÉRIEL ET MÉTHODE .....	10
3.1. Méthode de recherche bibliographique.....	13
3.1.1. Bases de données utilisées et période de recherche .....	13
3.1.2. Mots clés utilisés .....	14
3.1.3. Constats de la recherche bibliographique.....	14
3.2. Population .....	15
3.3. Matériel .....	15
3.4. Protocole .....	15
3.4.1. Installation.....	16
3.4.2. Méthodologie de mesure.....	16
3.4.3. Mesures des amplitudes articulaires .....	17
3.5. Analyse statistique.....	19
4. RÉSULTATS .....	21
4.1. Présentation des résultats.....	21

4.1.1. Comparaison de l'asymétrie entre les deux sens de mesure .....	21
4.1.2. Comparaison de l'asymétrie entre les deux positions de mesures .....	21
4.2. Comparaison homme/femme .....	22
5. DISCUSSION .....	23
5.1. Analyse des résultats et vérification de l'hypothèse de travail.....	23
5.2. Remarques concernant le comportement des patients lors des mesures .....	25
5.3. Remarques concernant les biais de mesures centimétriques .....	26
5.4. Exposer les limites de l'étude .....	26
5.5. Proposition d'amélioration de l'étude .....	27
5.5.1. Améliorer la méthodologie.....	27
5.5.2. Propositions d'amélioration du choix de la population .....	27
5.6. Nouvelles interrogations suite à ce travail.....	27
6. CONCLUSION.....	29
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

## **RÉSUMÉ**

La Haute Autorité de Santé affirme que la mesure centimétrique avec un mètre-ruban est la technique la plus couramment utilisée en pratique clinique. La centimétrie est utilisée dans le bilan cervical pour mettre en évidence une lésion, un déficit positionnel et dynamique, elle permet également de suivre l'évolution de la pathologie. Cette lecture centimétrique peut se faire indifféremment de chaque côté, avec le patient dans diverses positions.

Nous comparons les deux principaux sens de mesures centimétriques (en allongement et en raccourcissement) afin de démontrer quel est le sens de mesure le plus démonstratif de l'asymétrie dans un bilan cervical. Nous comparons les deux principales positions des patients lors de ces mesures (assis et allongé) afin de définir la position la plus appropriée pour ce type de mesure.

Notre population est composée de 70 sujets sains âgés entre 18 et 34 ans. Le mètre-ruban est le seul outil de mesure utilisé. Les sujets cervicalgiques ou ayant des antécédents sont exclus. Nous mesurons des amplitudes de mouvement au niveau cervical, en rotation et en inclinaison. Les asymétries sont comparées entre elles selon le sens de la mesure et la position du sujet.

L'asymétrie mesurée par le sens en allongement se révèle plus grande que l'asymétrie mesurée par le sens en raccourcissement. L'asymétrie mesurée en position allongée est identique à celle mesurée en position assise.

Sur des sujets sains, il est plus intéressant d'effectuer le bilan cervical centimétrique en allongement plutôt qu'en en raccourcissement. Il n'y a pas de différence concernant la position des sujets, assise ou allongée, les asymétries cervicales ne peuvent être différenciées. Il faudrait reporter notre étude sur une population algique pour juger de l'importance de cette position.

**Mots-clés** : rachis cervical, mesure, amplitude, centimétrie, mètre-ruban.

**Keywords** : centimeter, test, amplitude, cervical, spine assessment.

## 1. INTRODUCTION

Avant toute prise en charge de Masso-Kinésithérapie, le praticien effectue un Bilan Diagnostic Kinésithérapique (BDK). Celui-ci a pour objectifs de révéler une lésion, de définir les techniques à adapter au diagnostic, de suivre l'évolution de la pathologie durant le traitement et de mesurer les résultats de la prise en charge (1). Nous avons choisi dans notre étude d'effectuer le bilan du rachis cervical, et plus précisément de la mobilité. Dans le but de quantifier les amplitudes cervicales, le masseur-kinésithérapeute dispose de plusieurs outils dont les plus couramment utilisés sont le goniomètre (inclinomètre) (2) et le mètre ruban.

La Haute Autorité de Santé affirme que la mesure centimétrique avec le mètre-ruban est la technique la plus couramment utilisée en pratique clinique (3). Cela se comprend par la simplicité et la rapidité des mesures effectuées lors d'un BDK. Par contre, cette même Haute Autorité de Santé émet une réserve en 2003 quant à la fiabilité de la prise de mesure centimétrique (3) (4). Cependant, l'étude de Ughetto et Lempereur (5) en 2013 indique la haute valeur et la place de la centimétrie dans la mobilité. Nous considérons pour notre étude que, d'une part, «les valeurs de mobilité rachidienne recueillies par le mètre ruban trouvent leur place dans l'évaluation et le suivi de prise en charge» (5), et que, d'autre part, «en respectant un protocole rigoureux, nous pouvons utiliser cet outil de mesure avec autant de fiabilité que le goniomètre ou l'inclinomètre» (5) (6).

Selon la littérature, il existe différents modes de lecture et de positions dans lesquelles sont effectuées ces mesures centimétriques cervicales (7). Notre travail étudie ces variations.

La Haute Autorité de Santé ne précise pas la position dans laquelle effectuer les mesures centimétriques. Il n'est nullement indiqué s'il est préférable de faire ces mesures en raccourcissement (rapprochement des repères osseux) ou en allongement (éloignement des repères osseux).

Lors de l'étude de Ughetto et Lempereur (5), le bilan centimétrique de la mobilité active est effectué en position assise (pieds dans le vide, bras croisés sur le torse, position d'auto-grandissement) avec des mesures de rotation et d'inclinaison prises entre deux repères osseux en position d'arrivée (raccourcissement).

Dans l'article *Bilan du rachis cervical* de P. Gouilly, B. Petitdant, R. Braun, A. Royer, J.-P. Cordier (1), le bilan centimétrique de la mobilité active est effectué en position assise (sur chaise sans dossier, les bras le long du corps) avec des mesures de rotation et d'inclinaison prises en rapprochement des repères osseux (donc en raccourcissement).

Dans l'article *Kinésithérapie des cervicalgies* (8) de M. Gross, le bilan de la mobilité active est également effectué en position assise avec des mesures de rotation et d'inclinaison prises en rapprochement des repères osseux.

Dans le livre *Examen clinique et traitement du cervicalgique* de Patrick Fransoo en 2008 (9), le bilan centimétrique de la mobilité active est effectué en position assise (sur chaise sans dossier, les bras le long du corps) avec des mesures de rotation et d'inclinaison prises ici en allongement. C'est en partie sur cette description du bilan centimétrique cervical que nous nous appuyons pour notre étude afin de la comparer à une autre description.

Suite à ces remarques tirées de la littérature, nous admettons que la centimétrie par mètre ruban est fiable (3) (4) (6). Nous utilisons pour notre étude un protocole simple et rigoureux afin qu'il soit reproductible. Il faut noter que l'objectif de la centimétrie dans ce bilan kinésithérapie n'est pas de donner une valeur brute mais d'optimiser l'asymétrie du côté en rapport avec la position neutre du patient. Déjà validé dans l'étude de Ughetto et Lempereur, la reproductibilité intra-examineur et inter-examineur ne sera pas testée dans notre mémoire (5) (10).

Pour effectuer ce bilan centimétrique nous supposons qu'il serait plus intéressant de mesurer la distance la plus longue entre les deux repères osseux (mesure dans le sens de l'allongement) (9) plutôt que de mesurer la distance la plus courte (mesure dans le sens du raccourcissement) (1) (5). Le biais de mesure est diminué par l'augmentation de la distance. Une compensation par élévation de l'épaule (en raccourcissement) sera aussi écartée étant donné que nous mesurons le côté opposé à l'inclinaison (en allongement).

Nous supposons également qu'il serait plus judicieux d'effectuer ces mesures en position de décubitus dorsal strict plutôt qu'en position assise. Cette position est supposée éviter une compensation par addition de composantes. Lors de la mobilité en rotation ou en inclinaison, en position décubitus, le mouvement ne s'effectue que dans un plan (référence à la table de massage). En position assise, plusieurs composantes de mouvement s'additionnent, et cela constitue un biais.

Ainsi, nous comparons les sens de mesures centimétriques (en allongement et en raccourcissement) associés à différentes positions de test afin de montrer dans quelle situation le bilan cervical actif est le plus révélateur de cette asymétrie (12).

Dans un premier temps, nous évoquerons des rappels anatomiques et biomécaniques cervicaux, puis dans un second temps nous aborderons le matériel et le protocole de notre étude ainsi que les résultats associés. Nous terminerons par une discussion qui complète le sujet.

## **2. RAPPELS ANATOMIQUES ET BIOMÉCANIQUES**

Le rachis est composé de 24 vertèbres (7 cervicales dessinant une concavité, 12 thoraciques formant une convexité, et 5 vertèbres lombaires formant une concavité lombale).

### **2.1. Le rachis cervical**

Le rachis cervical s'étend de la base du crâne jusqu'au sommet de la colonne thoracique. Il est séparé en deux parties : le rachis cervical supérieur (partie courte) et le rachis cervical inférieur (partie longue).

#### **2.1.1. Le rachis cervical supérieur**

Le rachis cervical supérieur est composé de l'os occipital (crâne), de l'Atlas (C1) et de l'Axis (C2), il correspond à la jonction entre le crâne (C0) et le rachis. Le rachis cervical supérieur est aussi appelé charnière cranio-cervicale. Chacune des deux premières vertèbres a une forme et une fonction unique (8).

L'Atlas s'articule avec le crâne, cette articulation agit comme un pivot et permet principalement un mouvement de la tête en flexion-extension. Les arcs vertébraux antérieur et postérieur de cette vertèbre forment un anneau horizontal. Nous pouvons considérer cette vertèbre comme un ménisque osseux intercalé entre le crâne et le rachis. L'Axis (C2) se situe sous l'Atlas, elle comporte une apophyse osseuse appelée «odontoïde» (dent de l'axis) qui s'articule avec l'Atlas ; cette saillie crée un axe vertical de rotation autour duquel tourne C1. Cette articulation entre C1 et C2 permet une amplitude importante de rotation de la tête. Cette jonction supérieure est atypique puisqu'elle ne présente pas de disque intervertébral (8).

La configuration de ces deux premières vertèbres offre comme particularité au rachis cervical supérieur une rotation entre C1 et C2 et une flexion-extension entre C0 et C1. Le rachis cervical supérieur a pour principale fonction l'orientation de la tête dans l'espace, principalement envers la vue. Comme l'ensemble des



articulations intervertébrales ce niveau haut du rachis génère des mouvements dans les trois dimensions de la tête (flexion-extension, inclinaison et rotation) (13). Néanmoins, il possède des amplitudes modérées (sauf la flexion pour C0-C1 et la rotation pour C1-C2). (Voir Annexe I) (14) (15).

### **2.1.2. Le rachis cervical inférieur**

Le rachis cervical inférieur correspond au cou, il est composé des vertèbres C3 à C7 (des articulations C2-C3 à C7-T1) et assure ainsi la mobilité et la stabilité de la tête. Cette partie du rachis constitue une concavité postérieure. C'est une zone vitale car elle comporte un très grand nombre de structures, y compris des structures nobles. Se sont de petites vertèbres, avec des apophyses épineuses courtes, à l'exception de l'épineuse de C7 qui est plus prononcée. Chacune de ces cinq vertèbres comportent un corps avec des faces inclinées vers le bas et l'avant. Ces corps supportent le poids des vertèbres supérieures et de la tête (13). L'arc postérieur forme un foramen vertébral (en forme de triangle) protégeant la moelle épinière. (Voir Annexe I) (14) (15).

Au niveau du rachis cervical inférieur, tous les mouvements sont combinés. De part la position des apophyses articulaires postérieures, nous retrouvons une rotation combinée à une inclinaison du même côté.

### **2.1.3. Le rachis cervical global**

Dans notre étude, nous parlons de rachis cervical global (Figure 1) : aucune dissociation ne sera faite entre le rachis cervical supérieur et inférieur. La région cervicale contient un grand nombre d'éléments anatomiques importants. Cette région anatomique de C1 à C7 est aussi mécaniquement très sollicitée. Une stabilité posturale admet une activité cinétique intéressante en vue d'un contrôle sensori-moteur considérable.

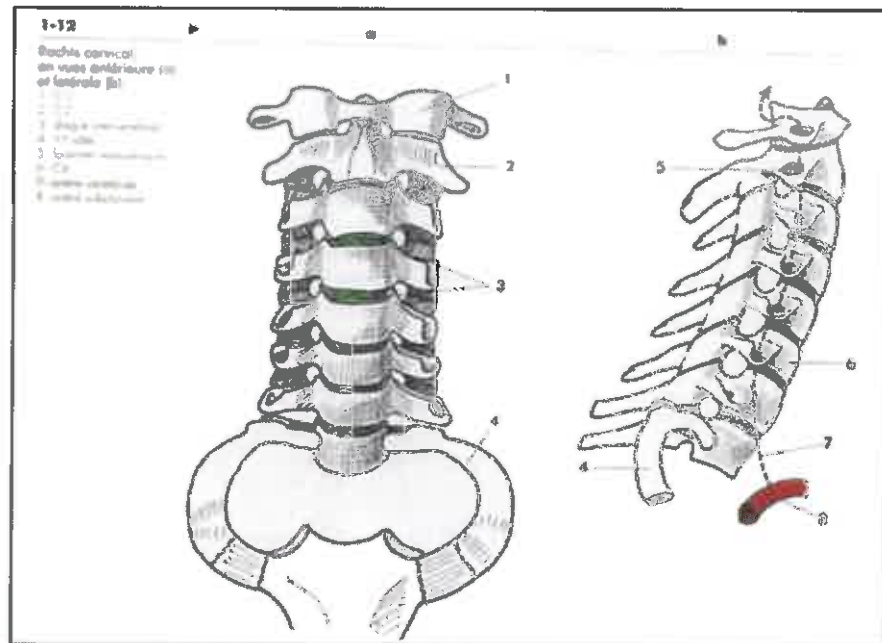


Figure 1 : Rachis cervical, vue antérieure (a) et vue latérale (b). (13).

## 2.2. Cinésiologie du rachis cervical

### 2.2.1. Mobilité du rachis

Les mouvements sagittaux du rachis cervical sont considérés comme « purs ». En revanche, les rotations et inclinaisons ne le sont pas. Lors de certains mouvements du rachis cervical, la surface de contact des pédicules articulaires postérieurs peut être réduite jusqu'à 50%. De plus, les disques intervertébraux situés entre les vertèbres agissent comme des absorbeurs de choc pour la colonne.

L'inclinaison engendre une compression homolatérale du disque articulaire, ainsi qu'une ouverture controlatérale. L'obliquité des pédicules articulaires postérieurs oblige la facette supérieure homolatérale à reculer ; la facette supérieure controlatérale est contrainte d'avancer. Cette combinaison provoque une rotation homolatérale automatique à une inclinaison, elle est souvent associée à une petite extension du rachis cervical. La rotation provoque un phénomène réciproque, et engendre alors une inclinaison homolatérale. Il existe d'autres combinaisons telles que les mouvements de translation antérieure, postérieure et latérale ; elles jouent sur les capacités dynamiques (16).

La mobilité du rachis cervical dispose de beaucoup plus de capacités fonctionnelles qualitatives que quantitatives. Lorsque les mouvements du rachis cervical atteignent des valeurs extrêmes, ou lors de combinaisons de mouvements, l'artère vertébrale (qui traverse les foramens transversaires) peut être mise en tension de façon importante et entraîner des insuffisances vertébro-basilaire ou bien des lésions. De C1 à C7, les processus transverses sont chacun traversés par l'artère vertébrale et sa veine (16).

### 2.2.2. Amplitudes du rachis

Nous séparons les rachis cervical supérieur (tableau I) et inférieur (tableau II) pour établir une différence de mobilité. Cependant, dans l'étude, aucune dissociation n'est faite : on étudie le rachis cervical global (tableau III). Nous avons retenu les valeurs des amplitudes selon Dufour et Kapandji (13) (16).

Tableau I : Amplitudes du rachis cervical supérieur

(NB : inclinaison et rotation sont chiffrées unilatéralement) (13) (16).

Niveau	Flexion-Extension	Inclinaison	Rotation
C0-C1	25°	8°	8°
C1-C2	15°	négligeable	24°
Total Dufour	40° (flex/ext : 20°/20°)	8°	32°
Total Kapandji	30° (15°/15°)	8°	25°

Les mouvements en C0-C1 et C1-C2 sont de faibles amplitudes, cela est lié au grand nombre de répétitions. Ces amplitudes sont en relation avec les automatismes de la tête et du cou afin d'orienter les organes des sens de la tête.

Tableau II : Amplitudes du rachis cervical inférieur

(NB : inclinaison et rotation sont chiffrées unilatéralement) (13) (16).

Totaux du rachis cervical inférieur	Flexion-Extension	Inclinaison	Rotation
Total Dufour	80° (flex/ext : 40°/40°)	21°	20°
Total Kapandji	110° (55°/55°)	37°	28°

Tableau III : Amplitudes du rachis cervical global

(NB : inclinaison et rotation sont chiffrées unilatéralement) (13) (16).

Total global selon Auteur	Flexion	Extension	Inclinaison	Rotation
Dufour	60° (20°+40°)	50°	29°	52°
Kapandji	70° (15°+55°)	55°	45°	53°

### 2.3. Chaînes musculaires

«Il existe trois lois qui régissent le corps : le confort, l'équilibre et l'économie. L'équilibre est prioritaire, les solutions adaptées sont économiques et le schéma de fonctionnement est confortable» (17). Le crâne est supporté par le rachis cervical, ce rachis assure le lien entre le thorax et la tête, il devra maintenir une bonne coordination entre ces deux parties. Pourtant, l'indépendance entre ces éléments est assurée par les chaînes musculaires. Au niveau cervical, ces chaînes musculaires ont pour priorités l'horizontalité du regard et l'équilibration.

Les muscles ont deux fonctions : une fonction statique et une fonction dynamique. La statique est nécessaire pour stabiliser la tête (un huitième du poids du corps), et la fonction dynamique pour orienter le regard (et les autres organes des sens) dans l'espace. Nous nous focalisons dans cette étude sur la fonction dynamique (13) (16).

Il existe différents types de chaînes musculaires : les chaînes droites, antérieures et postérieures, qui permettent les mouvements de flexion-extension de la tête dans le plan sagittal ; les chaînes croisées qui donnent lieu à des mouvements de torsion dans les trois plans de l'espace (17) (18) (19).

Les chaînes droites antérieures rendent possible, à l'aide de l'os hyoïde, la flexion de la tête sur le rachis cervical, plus exactement l'enroulement du rachis cervical. Les muscles agissant sur cette flexion de la tête sont : le droit antérieur (C0-C1), le long du cou, le long de la tête, l'infra-hyoïdien, le sterno-cléido-mastoïdien.

(Voir Annexe 1). Il faut noter que ce mouvement d'enroulement est facilité par le poids céphalique en position verticale (Figure 2).

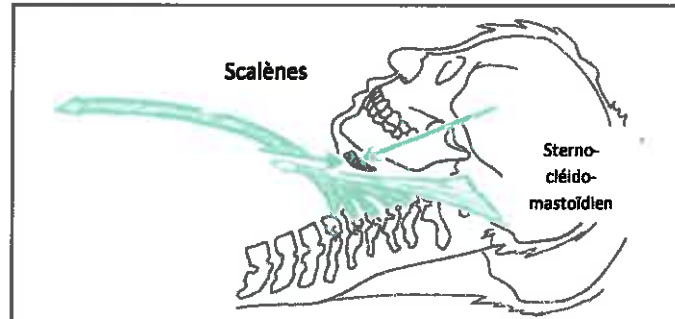


Figure 2 : Chaîne de flexion de la colonne cervicale (enroulement) (17).

Les chaînes droites postérieures permettent l'extension de la tête, mais ont également un rôle de rappel afin d'équilibrer l'axe antérieur. L'extension de la tête est également appelée redressement de la colonne cervicale, qui s'organise à partir de la zone thoracique postérieure. Les muscles agissant sur ce mouvement de la tête sont : le droit postérieur, les obliques inférieur et supérieur, l'élèveur de la scapula, les splénius, le sacro-lombaire cervical, les inter-épineux, le semi-épineux, le trapèze. (Figure 3).

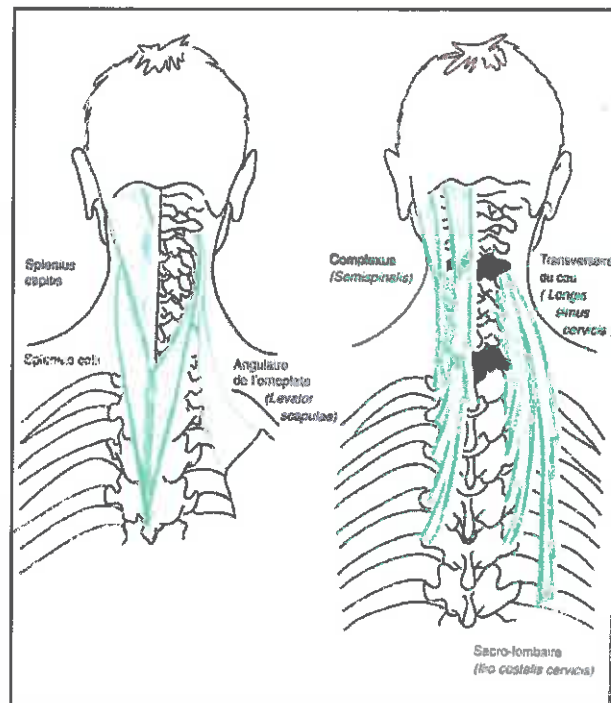


Figure 3 : Chaîne d'extension de la colonne cervicale (17).

Les systèmes droit (gauche et droit) sont en synergie et assurent l'équilibre antéro-postérieur. Ils sont complémentaires et en rapport direct avec le système musculaire croisé.

Les chaînes croisées cervicales, en continuité avec les chaînes musculaires croisées du tronc, contrôlent les déséquilibres de la tête dans le plan frontal et horizontal. Elles sont à la base de tous les gestes automatiques ; comme par exemple la marche. Il est nécessaire dans un premier temps de différencier les actions de ces chaînes croisées.

Le système croisé antérieur est une grande chaîne dynamique d'enroulement et de flexion des membres : nous parlons de chaîne de fermeture. Le système croisé postérieur est une grande chaîne dynamique de déroulement et d'extension des membres : nous parlons de chaîne d'ouverture (figure 4).

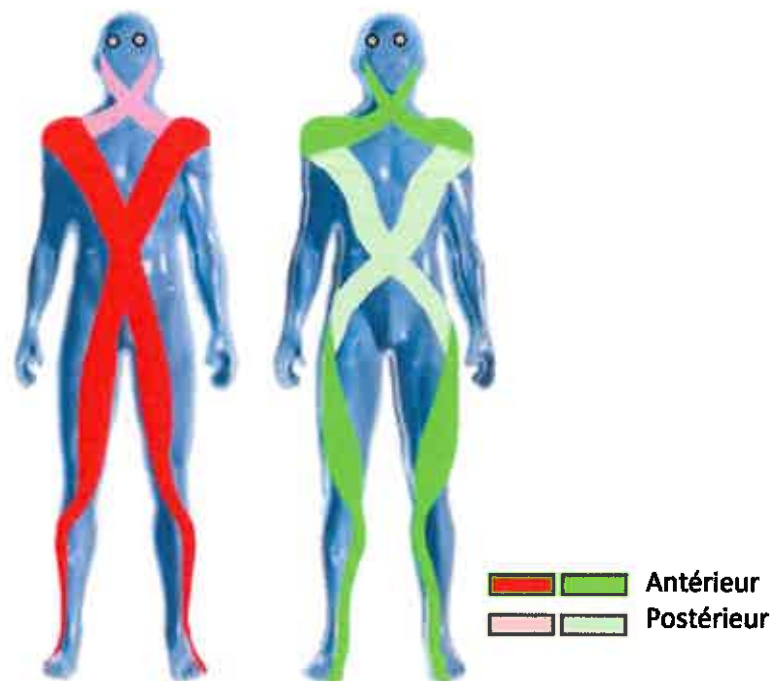


Figure 4 : chaînes croisées de fermeture (rouge) et chaînes croisées d'ouverture (vert), vue de face (17).

Les chaînes musculaires croisées antérieures du cou permettent l'inclinaison et la rotation du même côté de la chaîne, ainsi que la flexion. Dans cette chaîne musculaire, l'inclinaison homolatérale est activée par les muscles : droit latéral (C0-C1), long du cou, long de la tête, obliques supérieurs, élévateur de la scapula, scalènes, sterno-cléido-mastoïdien, splénius, transversaires, semi-épineux et trapèze. La rotation, dans cette même chaîne, est permise par les muscles : obliques inférieurs, élévateurs de la scapula et splénius (Voir Annexe I) (12) (17).

Les chaînes musculaires croisées postérieures du cou permettent l'inclinaison et la rotation du côté opposé à la chaîne ainsi que l'extension. Ces mouvements sont effectués par les muscles scalènes antérieurs, splénius capiti et colli, obliques supérieur et inférieur controlatéraux, sterno-cléido-mastoïdien controlatéral, trapèze homolatéral, rhomboïdes homolatéral, élévateur de la scapula homolatéral. (Voir Annexe I) (12) (17).

Pour répondre aux désirs du mouvement, notamment dans l'orientation du regard, ces chaînes croisées s'organisent entre-elles sans respecter la continuité de cette musculature statique.

Il est nécessaire de différencier les actions des chaînes croisées d'ouverture à celles de fermeture. Chaque chaîne croisée du tronc, antérieure ou postérieure, peut être associée à une chaîne croisée cervicale, antérieure ou postérieure (17).

Prenons l'exemple de la chaîne croisée postérieure gauche du tronc, c'est une chaîne qui commence au niveau du membre inférieur droit, remonte en diagonale de droite à gauche pour traverser le tronc, puis se termine au niveau du membre supérieur gauche : c'est une chaîne d'ouverture. Cette chaîne peut être associée à la chaîne croisée antérieure gauche ou postérieure droite (pour une rotation homolatérale de la tête) ou postérieure gauche (pour une rotation controlatérale de la tête) au niveau du cou (figure 5) (17).

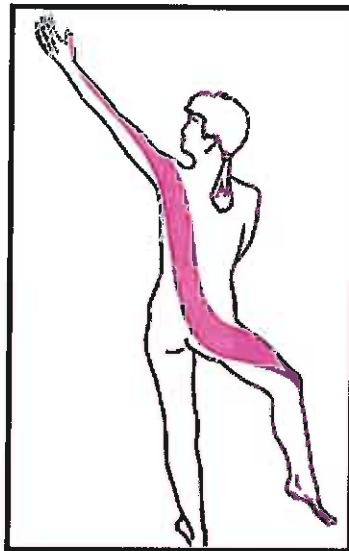


Figure 5 : chaîne croisée postérieure gauche (17).

Lorsque nous associons la chaîne croisée postérieure du tronc à une rotation et une inclinaison homolatérale de la tête : la chaîne du tronc en ouverture fait suite à une chaîne cervicale en fermeture. Si nous associons une rotation et une inclinaison controlatérale à cette chaîne cervicale, qui fait suite à la chaîne du tronc en ouverture, alors elle est considérée en ouverture.



La chaîne croisée postérieure du tronc peut être :

- associée à une chaîne croisée postérieure cervicale qui va permettre l'extension et l'éloignement de la tête par rapport à l'épaule. Dans ce mouvement, la mesure cervicale se fait en éloignement (en controlatérale) et permet ainsi la maîtrise des compensations.
- associée à une chaîne croisée antérieure cervicale, qui va permettre la flexion et le rapprochement de la tête par rapport à l'épaule. Dans ce mouvement, la mesure cervicale se fait en rapprochement, et crée ainsi des compensations incontrôlables.

En termes de fonctionnement, cela justifie que l'allongement est plus profitable à une précision de mesure et tend à éviter les compensations, alors qu'en rapprochement il y a un risque d'augmentation de ces compensations (17).

### **3. MATÉRIEL ET MÉTHODE**

#### **3.1. Méthode de recherche bibliographique**

##### **3.1.1. Bases de données utilisées et période de recherche**

Les recherches concernent le bilan cervical, la centimétrie, les méthodes de mesure et leur validation. Cela doit être associé à la biomécanique vertébrale ainsi qu'à la physiologie musculaire.

Les bases de données utilisées pour réaliser notre recherche documentaire sont : Haute Autorité de Santé (H.A.S.), EM-Consulte, Pubmed, Kinédoc , PEDro et RééDoc. Une recherche de publications a également été réalisée à Réédoc et à la bibliothèque universitaire de la Faculté de médecine de Nancy («Kiné actualité», «Profession Kiné», «Kinésithérapie la revue»). Les recherches sont réalisées entre 2000 et janvier 2014, toutefois elles sont privilégiées entre 2008 et 2014. Nous avons limité les recherches aux langues française et anglaise.

### 3.1.2. Mots clés utilisés

Les mots clés employés en français sont : bilan, rachis, mesure, amplitude, cervical, centimétrie, méthode.

Les mots clés employés en anglais sont : mesure, centimeter, test, amplitude, cervical, spine.

Ces mots sont combinés pour affiner les recherches.

### 3.1.3. Constats de la recherche bibliographique

Les articles retenus dans nos recherches sont ceux contenant un intérêt important à notre étude (tableau IV).

Tableau IV : Nombre de résultats et articles retenus dans les recherches bibliographiques

base de données	"mots clés"	nombre de résultats	Présélectionnés	retenues
H.A.S.	"bilan cervical"	78	3	1
	"centimètre"	23	2	0
Kinédoc	"bilan cervical"	94	6	2
	"centimètre"	35	2	1
RééDoc	"bilan cervical" dans titre	8	6	2
	"méthodes centimétriques"	2	1	1
PEDro	"cervical centimeter"	2	1	1
EM-Consulte	"bilan cervical"	80 (titre) (1141 texte)	6	2
	"centimétrie"	1	1	1
PubMed	"centimeter cervical"	125	4	0

Nous avons également pris en compte les références bibliographiques de chaque article retenu afin d'étayer nos ressources.

### **3.2. Population**

Notre population est composée de 70 étudiants dont 31 femmes et 39 hommes, âgés entre 18 et 34 ans. La moyenne d'âge de ce groupe est 21,36 +/- 3,25 ans. Ces sujets sont tous étudiants en masso-kinésithérapie à l'IFMK de Nancy. Les mesures sont réalisées au sein de l'IFMK.

Les critères d'exclusion de l'étude sont : cervicalgie ou antécédents de cervicalgie.

### **3.3. Matériel**

Nous utilisons :

- un mètre-ruban, millimétré, souple, à extrémité métallique,
- une table d'examen classique,
- une chaise de bureau avec dossier,
- un crayon dermatographique,
- un niveau à bulle,
- un réglé.

### **3.4. Protocole**

Nous mesurons des amplitudes de mouvement au niveau cervical, en rotation et en inclinaison, à l'aide d'un mètre-ruban. Nous prenons une seule fois chaque mesure, les mesures sont toujours réalisées par le même examinateur pour tous les sujets (la reproductibilité intra-examinateur et inter-examinateur est déjà validé d'après l'étude de Ughetto et Lempereur (4)). Dans un souci de biais, toutes les mesures sont réalisées sur une durée de 20 jours et sur une plage horaire identique : 9h – 12h30 (pour un réveil musculaire équivalent).

### 3.4.1. Installation

Les mesures sont effectuées en position assise : sur une chaise avec dossier, le dos contre le dossier, les pieds déchaussés au sol, les bras le long du corps et le regard à l'horizontal (figure 6) ; ou en position allongée : sur une table de massage classique, déchaussé, jambes tendues et les bras le long du corps (figure 7).



Figure 6 : installation en position assise



Figure 7 : installation en position allongée

### 3.4.2. Méthodologie de mesure

Les repères osseux (repérés par un crayon dermographique) sont :

- la protubérance mentonnière,
- l'angle postéro-latéral de l'acromion,
- le tragus de l'oreille.

La prise de mesure est faite avec un mètre-ruban souple, millimétré, avec une précision de 0,5 cm. Selon le livre *Examen clinique et traitement du cervicalgique* de P. Fransoo (9), en 2008, les mesures sont fiables et comparables.

Tout d'abord, le patient maintient une position fixe, le regard à l'horizontal : nous mesurons les distances entre les différents repères en position neutre de départ, ces valeurs sont reportées sur la fiche de mesures (Voir Annexe II) :

- le tragus de l'oreille et l'angle postéro-latéral de l'acromion de chaque côté pour l'inclinaison (figure 8),
- entre la protubérance mentonnière et l'angle postéro-latéral de l'acromion de chaque côté pour la rotation (figure 9).



Figure 8 : mesure de l'attitude neutre de l'inclinaison en position assise



Figure 9 : mesure de l'attitude neutre de la rotation en position allongée

Les photos des autres mesures neutres sont consultables en annexe III.

### 3.4.3. Mesures des amplitudes articulaires

Pour éviter les sources d'erreurs, nous expliquons aux patients la manière de réaliser le mouvement. Les mouvements s'effectuent lentement, uniquement avec la tête, sur le temps expiratoire. Nous demandons aux patients de maintenir chaque position en fin d'amplitude maximale durant trois secondes (le temps de la prise de mesure avec le mètre-ruban par l'examineur).

Nous demandons au sujet de faire une rotation, d'un côté, puis de l'autre (gauche/droite). La rotation s'exécute le regard à l'horizontal sans inclinaison. Nous mesurons la distance en allongement (figure 11) et la distance en raccourcissement (figure 10) pour chaque côté de rotation.



Figure 10 : mesure de la rotation en raccourcissement en position assise



Figure 11 : mesure de la rotation en allongement en position assise

Ces mesures sont également effectuées en position allongée (Voir annexe III).

Nous demandons au sujet de faire une inclinaison, un côté après l'autre. L'inclinaison se réalise dans le plan du dossier de la chaise ou de la table sans rotation. Nous mesurons la distance en allongement (figure 13) et la distance en raccourcissement (figure 12) pour chaque côté d'inclinaison.



Figure 12 : mesure de l'inclinaison en raccourcissement en position allongée



Figure 13 : mesure de l'inclinaison en allongement en position allongée

Ces mesures sont également effectuées en position assise (Voir annexe III).

La chronologie des côtés (gauche/droite) et des mouvements (rotation/inclinaison) est aléatoire et prise en compte.

Les mesures centimétriques sont prises de chaque côté pour chaque mouvement demandé : une mesure en raccourcissement (mesure la plus courte entre les deux repères osseux) et une mesure en allongement (mesure la plus longue entre les deux repères osseux). Les mesures sont prises en position assise et allongée.

Voici les quatre situations comparées entre elles pour l'inclinaison et la rotation de chaque côté :

- mesure en raccourcissement en position assise,
- mesure en allongement en position assise,
- mesure en raccourcissement en position allongée,
- mesure en allongement en position allongée.

Afin que le bilan soit complet, nous effectuons également ces mesures pour les amplitudes de flexion-extension, mais ces données ne rentrent pas dans notre étude. Ces mesures peuvent être représentées sur une étoile de Maigne (Annexe IV).

### **3.5. Analyse statistique**

La principale variable utilisée est l'asymétrie. L'asymétrie correspond à l'inégalité d'amplitude entre le côté gauche et le côté droit. L'amplitude est la différence centimétrique entre position neutre de départ mesurée et la valeur mesurée en fin amplitude. La position neutre est position statique courante du sujet avant tout mouvement, c'est une valeur de départ pour les mesures des amplitudes.

Le rapport entre la mesure en position neutre de la tête et la mesure en fin de mouvement nous donne une amplitude de mouvement d'un côté pour un mouvement dans une position donnée. La comparaison des amplitudes bilatérales pour un même mouvement dans une même position nous donne alors une asymétrie. Ces asymétries sont la base de toutes les comparaisons de prise de mesure et de position de mesure.

Ces variables ont été mesurées selon deux sens de mesure (raccourcissement/allongement) et dans deux positions de départ (assis/allongé).

Nous réalisons les comparaisons en rotation et en inclinaison suivantes sur l'ensemble de la population :

- asymétrie en raccourcissement assis versus asymétrie en allongement assis.
- asymétrie en raccourcissement allongé versus asymétrie en allongement allongé.
- asymétrie en raccourcissement assis versus asymétrie en raccourcissement allongé.
- asymétrie en allongement assis versus asymétrie en allongement allongé.

Les légendes sont rassemblées dans l'Annexe V.

Au préalable, nous avons réalisé les tests de normalité qui indiquent que nos variables suivent une loi normale. Par conséquent, les comparaisons ont été réalisées avec le test de Student. Sont considérées comme significativement différentes les valeurs de  $p \leq 0,05$ .

Ces variables ont également été comparées entre les hommes et les femmes.

La totalité des mesures sont reportées dans un tableau Excel, des calculs sont effectués pour arriver à des valeurs d'amplitude et d'asymétrie pour chaque mouvement et chaque position. Une petite partie de ces données est reportée en Annexe VI.

Les légendes de l'étude sont rassemblées dans l'Annexe V.



## 4. RÉSULTATS

### 4.1. Présentation des résultats.

Les valeurs des mesures sont exprimées en valeur absolue car la centimétrie est strictement positive (Annexe VI).

#### 4.1.1. Comparaison de l'asymétrie entre les deux sens de mesure

Il y a des différences significatives pour l'asymétrie en rotation et en inclinaison entre les deux sens de mesure : l'asymétrie mesurée par le sens en allongement se révèle plus grande que l'asymétrie mesurée par le sens en raccourcissement, et cela en position assise comme en position allongée (tableau V). (Voir les représentations graphiques en Annexe VII).

Tableau V : Récapitulatif des moyennes (valeurs absolues en cm), des écart-types des asymétries et des valeurs de p correspondantes aux comparaisons des asymétries selon le sens de mesure, dans différentes positions.

	Asymétrie en Allongement		Asymétrie en Raccourcissement		Valeur de p
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	
Rotation Assis	1,84	1,43	1,24	0,97	0,00343
Rotation Allongé	1,84	1,48	1,38	1,14	0,04748
Inclinaison Assis	1,78	1,78	1,11	0,77	0,00014
Inclinaison Allongé	1,84	1,84	1,12	1,01	0,00225

#### 4.1.2. Comparaison de l'asymétrie entre les deux positions de mesures

Il n'y a pas de différence significative pour l'asymétrie en rotation et en inclinaison entre les deux positions de mesure, quelque soit le sens de mesure utilisée : l'asymétrie mesurée en position allongée est aussi grand que l'asymétrie mesurée en position assise, et cela dans les deux sens de mesure (en raccourcissement et en allongement) (tableau VI).

(Voir les représentations graphiques en Annexe VIII).

Tableau VI : Récapitulatif des moyennes (valeurs absolues en cm), des écart-types des asymétries et des valeurs de p correspondantes aux comparaisons des asymétries selon la position de mesure, dans différents sens de mesure.

	Asymétrie en position Allongée		Asymétrie en position Assise		Valeur de p
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	
Rotation en raccourcissement	1,38	1,14	1,24	0,97	0,4142
Rotation en allongement	1,84	1,48	1,84	1,43	1
Inclinaison en raccourcissement	1,12	1,01	1,11	0,77	0,96069
Inclinaison en allongement	1,84	1,51	1,78	1,19	0,793

#### 4.2. Comparaison homme/femme

La différence significative entre les hommes et les femmes est testée dans toutes les mesures des asymétries de l'étude (Tableau VII).

Tableau VII : Récapitulatif des moyennes (valeur absolue en cm), des écart-types et des valeurs de p correspondantes aux comparaisons des asymétries selon le sexe des sujets.

Comparaison homme/femme (hommes n=39, femmes n=31)	Moyenne	Ecart-type	Valeur de p	
asymétrie rotation Ass 2	1,236	0,973	0,5096	<b>Légende :</b> Ass = position assise All = position allongée 2 = mesure en raccourcissement 3 = mesure en allongement
asymétrie rotation All 2	1,379	1,140	0,7126	
asymétrie rotation Ass 3	1,836	1,429	0,3663	
asymétrie rotation All 3	1,836	1,479	0,8604	
asymétrie inclinaison Ass 2	1,114	0,772	0,867	
asymétrie inclinaison All 2	1,121	1,012	0,4459	
asymétrie inclinaison Ass 3	1,779	1,194	0,5312	
asymétrie inclinaison All 3	1,836	1,505	0,8011	

Pour toutes les comparaisons de ce tableau VIII :  $p > 0,05$  : les asymétries entre les hommes et les femmes de l'étude sont identiques (non-significativement différents).

## **5. DISCUSSION**

### **5.1. Analyse des résultats et vérification de l'hypothèse de travail**

Les résultats des mesures centimétriques de notre étude sont indifférents selon la position du sujet. L'asymétrie mesurée en position allongée est aussi grande que l'asymétrie mesurée en position assise. La position du sujet est indifférente et n'a pas d'influence sur les mesures des asymétries. On peut remarquer des difficultés pour les sujets selon la position, les douleurs et au niveau de la facilité de maintien durant les mesures. Ainsi, les mouvements du sujet ne sont ni effectués, ni maintenus de la même manière selon les positions. Par exemple, en position assise, la pesanteur peut faciliter ou compliquer un temps de maintien. Il en est de même pour la position allongée, le patient doit soulever sa tête de la table pour la déplacer.

Les résultats des mesures centimétriques de notre étude montrent des manières différentes de mesurer l'asymétrie. L'asymétrie mesurée en allongement se révèle plus grande que l'asymétrie mesurée en raccourcissement. Il est alors plus intéressant de mesurer les asymétries cervicales dans le sens de l'allongement plutôt qu'en raccourcissement. Notre hypothèse de recherche est partiellement validée par l'influence du sens de mesure. Par contre la position des sujets n'influence pas la lecture des asymétries.

Les deux chaînes musculaires croisées sont la base de tous les mouvements du corps dans l'espace. «Ils réalisent la liaison indispensable à l'équilibre général entre le membre supérieur d'un côté et le membre inférieur de l'autre, l'équilibre entre les deux ceintures qui démarrent les mouvements» (18). Le système croisé antérieur est une grande chaîne dynamique de rotation, enroulement et flexion des deux membres opposés. Le système croisé postérieur est une grande chaîne dynamique de dérotation, de déroulement et d'extension des deux membres opposés. «Dans tous nos gestes usuels nous retrouvons l'opposition des deux systèmes. Tous nos gestes partent des ceintures, d'un mouvement du tronc» (18) (19).

Ces deux systèmes croisés jouent un rôle essentiel dans la stabilité des ceintures et dans les mouvements cervicaux. Afin de faciliter de contrôle du sujet, il est important de stabiliser la ceinture scapulaire : c'est le cas en ouverture (mesure en allongement). En ouverture, le sujet utilise la chaîne croisée postérieure cervicale, cela permet la rotation controlatérale de la tête, et un recul de l'épaule. Ainsi, en ouverture, nous évitons les compensations de posture lors des amplitudes mesurées. En fermeture, le sujet utilise la chaîne croisée antérieure cervicale, cela permet la rotation homolatérale de la tête et un avancement de l'épaule. De ce fait, en fermeture, les patients peuvent compenser le mouvement par une élévation du moignon de l'épaule pour l'inclinaison (figures 14 et 15) ou une antéposition pour la rotation (figure 16).



Figure 14 : compensation par élévation du moignon de l'épaule (gauche du sujet) lors d'une mesure d'inclinaison en raccourcissement en position assise (abaissement du côté droit du sujet).



Figure 15 : compensation par élévation du moignon de l'épaule lors d'une mesure d'inclinaison en raccourcissement en position allongée.



Figure 16 : compensation par antéposition du moignon de l'épaule (gauche du sujet) lors d'une mesure de rotation en raccourcissement en position assise (recul du côté droit du sujet).

## 5.2. Remarques concernant le comportement des patients lors des mesures

Lors des mesures sur des sujets sains, nous avons pu nous apercevoir que les mouvements demandés ne sont pas toujours agréables. Le fait de tenir le temps de la prise de mesure centimétrique (environ trois secondes) crée des difficultés de maintien pour le sujet : il faudrait réduire ce temps afin de diminuer ces désagréments, mais cela pourrait nuire à la précision des mesures et augmenter les biais. De ce fait, le temps est important pour des résultats corrects. Il faut ainsi trouver un juste milieu entre les difficultés du patient et la précision des mesures.

Pour des sujets algiques le choix de la position de mesure sera primordiale en fonction de l'appréhension du sujet, des difficultés à maintenir et à mobiliser sa tête. Il sera nécessaire de s'adapter aux douleurs et aux comportements des patients.

Le sens de mesure n'a pas d'influence sur les patients, il ne concerne que le masseur-kinésithérapeute, l'analyse, la fiabilité et la reproductibilité des résultats.

L'amplitude n'est pas maintenue dans le temps en position de décubitus dorsal (tête posée sur la table), cela évite une fatigue musculaire du rachis cervical. En position assise, l'amplitude articulaire doit être maintenue le temps de la prise de mesure, et cela peut entraîner une fatigue musculaire non reproductible et donc induire un biais (11).

### **5.3. Remarques concernant les biais de mesures centimétriques**

La précision du mètre-ruban a été fixée à 0,5 cm. Sur une courte distance (mesure en raccourcissement) le biais sera proportionnellement plus grand que sur une distance plus élevée (mesure en allongement). Cela nous conforte dans l'idée d'effectuer les mesures des asymétries en allongement plutôt qu'en raccourcissement.

Ex : Biais de 0,5 cm sur 10 cm = biais de **5%** (raccourcissement)

Biais de 0,5 cm sur 25 cm = biais de **2%** (allongement).

Lors des mesures, nous avons pu voir des sujets présentant des difficultés à effectuer les mouvements demandés. Certains sujets additionnent les composantes de mouvement. Il faut vérifier et corriger les mouvements afin que chaque mouvement ne soit effectué que dans une seule composante. La précision est la base de la reproductibilité du bilan.

### **5.4. Exposer les limites de l'étude**

La centimétrie est validée, cependant «la mesure par inclinomètre est plus fiable et son utilisation en France est à encourager» (3) (4). Il serait intéressant de connaître les résultats de notre étude effectuée avec un inclinomètre à la place du mètre-ruban afin de vérifier les mesures et de comparer les conclusions. Il faut noter que l'inclinométrie demande un ustensile supplémentaire : l'inclinomètre, qui est peu répandu (environ 100 euros). C'est pour ces raisons que le mètre-ruban (centimétrie) reste l'outil le plus accessible et le plus utilisé, surtout dans l'exercice libéral.

La relation entre la centimétrie et l'inclinométrie ne trouve pas de comparaison. Une étude de recherche pourrait faciliter les rapports entre ces deux outils. L'asymétrie trouvée par centimétrie est-elle présente en inclinométrie ? Si oui, est-elle aussi importante ?

## **5.5. Proposition d'amélioration de l'étude**

### **5.5.1. Améliorer la méthodologie**

Les mesures des amplitudes sont réalisées de façon bilatérale, en commençant aléatoirement d'un côté (D/G) en rotation et en inclinaison. Le mouvement est réalisé une seule fois de chaque côté. Nous pourrions imaginer de faire répéter plusieurs fois le mouvement au sujet avant de prendre la mesure (ou prendre la meilleure valeur). Pour des sujets sains, cela correspondrait alors à un «échauffement» et nous gagnerons certainement en amplitude. L'asymétrie serait-elle augmentée ou diminuée ? La répétition avant mesure ne peut pas être effectuée en pratique courante sur des patients algiques afin d'éviter des mouvements désagréables : notre patient effectue le mouvement et nous prenons la première mesure.

### **5.5.2. Propositions d'amélioration du choix de la population**

Notre étude a été effectuée sur une population saine et jeune. Pourtant, la finalité du bilan cervical est de révéler une lésion et de suivre l'évolution de la pathologie. Il serait intéressant de vérifier nos résultats sur une population algique (cervicalgique), et de compléter notre étude. Le point important à mettre en avant sur des patients algiques est la position de mesure (assise, allongée). La détente est le principal objectif de la position choisie. Cette position dépend du ressenti des patients et non du masseur-kinésithérapeute, ni de la méthode de mesure. La position allongée apporte-t-elle un meilleur confort pour des patients algiques ?

## **5.6. Nouvelles interrogations suite à ce travail**

Nous travaillons sur les asymétries afin de mettre en avant des dysfonctionnements de différentes natures. Les amplitudes, que l'on mesure par rapport à la position neutre des sujets, ne permettent pas de mettre en avant ces asymétries de mouvement. Cependant, ces amplitudes méritent d'être également comparées entre les côtés droit et gauche, entre les sens de mesure (en

allongement et en raccourcissement), et entre les positions de mesure des sujets (allongée et assise). La valeur des amplitudes correspondent-elles à une norme ? Peut-on mettre au point des amplitudes «normales» ?

Notre étude nous donne des moyennes d'amplitude pour chaque mouvement (Rotation, Inclinaison), pour chaque moyen de mesurer (Raccourcissement, Allongement) et pour chaque position (Assis, Allongée). Ces valeurs trouvées sur des sujets sains peuvent être alors considérées comme des «normales». Un rapport sur la centimétrie des valeurs angulaires est un futur travail intéressant pour faire le lien entre la centimétrie et la goniométrie (2).

Tableau VIII : Récapitulatif des moyennes (valeur absolue en cm) des amplitudes de chaque mouvement.

Inclinaison				
	AssRac	AllRac	AssAlg	AllAlg
Moyenne	7,03	8,82	5,59	8,14

Rotation				
	AssRac	AllRac	AssAlg	AllAlg
Moyenne	9,90	13,48	7,36	8,75

Ass = assis  
 All = allongée  
 Rac = raccourcissement  
 Alg = allongement

Le traitement des valeurs mesurées dans notre étude est relativement long et complexe (voir Annexe VI, VII, VIII). Pour que les mesures soient directement utilisables, peut-on mettre au point une formule ou un logiciel de données qui nous permettra d'arriver rapidement à un résultat ?



## 6. CONCLUSION

Nous avons voulu démontrer dans notre étude la méthode de lecture centimétrique la plus pertinente en tenant compte d'une position adaptée à ce type de mesure. Suite aux nombreuses centimétries et comparaisons réalisées sur des sujets sains, nous pouvons affirmer qu'il est plus intéressant de mesurer la distance la plus longue entre les deux repères osseux (allongement) plutôt que la distance la plus courte (raccourcissement).

La mesure en allongement diminue les compensations musculaires dynamiques par élévation ou antéposition de l'épaule (possible en raccourcissement). Elle permet également d'avoir des distances d'asymétries plus grandes, moins biaisées et plus représentatives. Dans le bilan cervical centimétrique, nous préconisons le sens de mesure en allongement plutôt que la mesure en raccourcissement sur des sujets sains.

Quant à la position des sujets, notre étude ne montre aucune différence notable entre les mesures des asymétries effectuées en position assise et en position allongée.

Que ce soit pour les positions de mesures ou les façons de mesurer les asymétries, il serait intéressant de rapporter nos résultats à des sujets pathologiques afin de montrer si nos résultats sont comparables ou variables. Il ne faut pas oublier que la finalité du bilan est de cibler la lésion et de suivre l'évolution de celle-ci. L'objectif est effectué avec la meilleure reproductibilité possible pour un masseur-kinésithérapeute, sur un même patient, avec chacun leurs préférences.

La centimétrie est un moyen simple et fréquemment utilisé pour quantifier des amplitudes articulaires. Elle pourrait être comparée et rapportée à d'autres moyens comme la goniométrie.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- 1. GOUILLY P., PETITDANT B., BRAUN R., ROYER A., CORDIER J.-P.** - Bilan du rachis cervical. EMC [26-008-G-10].
- 2. ROYER A., CECCONELLO R.** - Bilans articulaires cliniques et goniométriques. Généralités. 2004, Encyclopédie Médico-Chirurgicale 26-008-A-10.
- 3. HAUTE AUTORITE DE SANTE (H.A.S.), ANAES** - Masso-kinésithérapie dans les cervicalgies communes et dans le cadre du «coup du lapin» ou whiplash, Service des recommandations professionnelles, Mai 2003.
- 4. HAUTE AUTORITE DE SANTE (H.A.S.), ANAES** - Bilan Kinésithérapique de la Cervicalgie, Rapport D'élaboration du Référentiel de Pratiques Professionnelles, octobre 2005.
- 5. UGHETTO J., LEMPEREUR J.-J.** - Étude de la reproductibilité intra- et inter-observateurs des mesures centimétriques de la mobilité du rachis cervical et du rachis thoraco-lombaire, kinésithérapie la Revue, 2013, vol. 13 - n° 139, p. 24-29.
- 6. UGHETTO J.** - Etude de la reproductibilité intra et inter observateurs des mesures centimétriques de la mobilité du rachis cervical et du rachis thoraco-lombaire. 2012 , 46p. Mémoire de fin d'étude : Ecole de Kinésithérapie, Centre hospitalier de Grenoble.
- 7. BERTUIT J., VAN GEYT B., FEIPEL V.** – Validité et Fiabilité des moyens d'évaluation du rachis cervical : revue critique de la littérature. KINESITHER SCI (Revue), avril 2011, n° 520, p. 29-37.
- 8. GROSS M.** - Kinésithérapie des cervicalgies EMC [26-008-G-10].
- 9. FRANSOO P.** - Examen clinique et traitement du cervicalgique, Paris : Frisson-Roche, 2008.
- 10. JORDAN A., BENDIX T., NIELSEN H., HANSEN FR., HOST D., WINKEL A.** - Intensive training, physiotherapy, or manipulation for patients with chronic neck pain. A prospective, single-blinded, randomized clinical trial, SPINE, février 1998.
- 11. MARC T., RIFKIN D., CUDEL A.** - Bilan du rachis cervical. KINESITHER SCI (Revue), mai 2003, n° 433, p. 59-60.

- 12. ROSENFELD M., SEFERIADIS A., CARLSSON J., GUNNARSSON R.** - Active intervention in patients with whiplash-associated disorders improves long-term prognosis: a randomized controlled clinical trial. *SPINE*, novembre 2003.
- 13. DUFOUR M.** - Anatomie de l'appareil locomoteur : Tome 3, Tête et tronc, Elsevier Masson, 2007. 371p. ISBN : 978-2-294-08057-9.
- 14. INTERNET [www.anatomie3d.univ-lyon1.fr](http://www.anatomie3d.univ-lyon1.fr)** - Schémas tirés du site internet.
- 15. NETTER F. H.** - Atlas d'anatomie humaine, 4<sup>ème</sup> éd., Elsevier Masson, 2009. 547p. ISBN : 078-2-294-09473-6.
- 16. DUFOUR M., PILLU M.** - Biomécanique fonctionnelle : Membres – Tête – Tronc, Elsevier Masson, 2006. 581p. ISBN : 978-2-294-08877-8.
- 17. BUSQUET L.** - Les chaînes musculaires : Tome 1, Tronc, colonne cervicale et membres supérieures, Paris : Frisson-Roche, 2000. 161p. ISBN : 2-87671-349-7.
- 18. BIENFAIT M.** – Fascias et Pompages, Paris : SPEK, 1995, 146p. ISBN : 2-910678-31-8.
- 19. BIENFAIT M.** – Les chaînes musculaires, *KINESITHER SCI (Revue)*, mars 1992, n° 310, p. 43-46.
- 20. DUGAILLY PM., FEIPEL V.** – Etude statique et dynamique de la mécanique rachidienne cervicale : state of the art. SAURAMPS MEDICAL (éditeur), 2011, p. 21-27.
- 21. STEINMETZ M.** – Les chaînes musculaires, *Revue de Médecine Manuelle-Ostéopathie*, Juillet 2012, p. 32-36.

# **ANNEXES**

**ANNEXE I : Schémas d'anatomie complémentaires.**

**ANNEXE II : Fiche de mesures pour chaque patient.**

**ANNEXE III : Photos de prises de mesure.**

**ANNEXE IV : Étoile de Maigne.**

**ANNEXE V : Résumé des légendes.**

**ANNEXE VI : Tableau des valeurs de base des asymétries.**

**ANNEXE VII : Résultats graphiques des comparaisons des asymétries entre les deux sens de mesure.**

**ANNEXE VIII : Résultats graphiques des comparaisons des asymétries entre les deux positions de mesure.**

**ANNEXE I : Schémas d'anatomie complémentaires.**



Figure 1 : vue de  $\frac{3}{4}$  antérieure de la colonne cervicale supérieure (os occipital, C1, C2). (10)

Internet : [www.anatomie3d.univ-lyon1.fr](http://www.anatomie3d.univ-lyon1.fr)



Figure 2 : vue de  $\frac{3}{4}$  antérieure de la colonne cervicale inférieure (C3 à C7). (10).

Internet : [www.anatomie3d.univ-lyon1.fr](http://www.anatomie3d.univ-lyon1.fr)

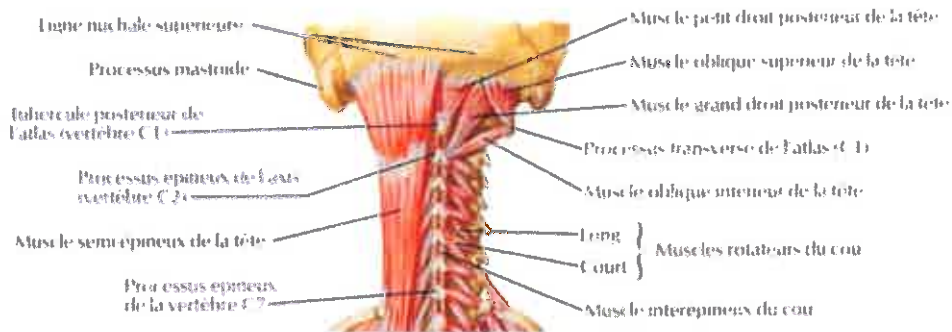


Planche 176, NETTER F. H., Atlas d'anatomie humaine, 4<sup>ème</sup> éd., Elsevier Masson, 2009.

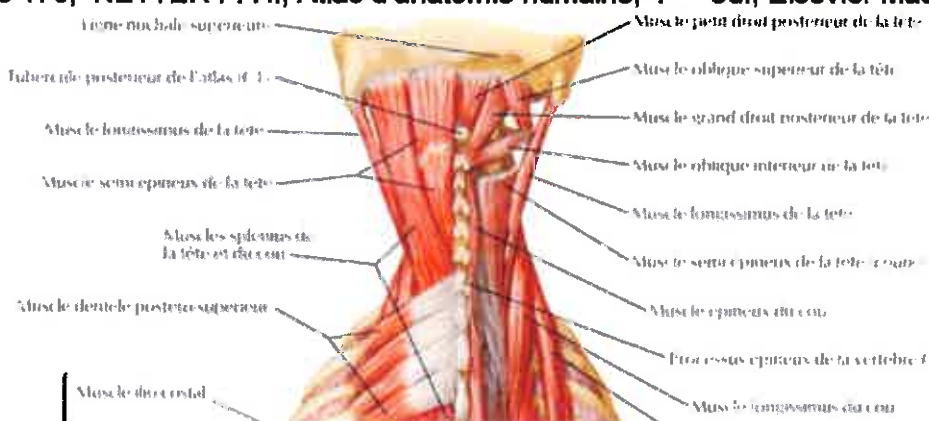
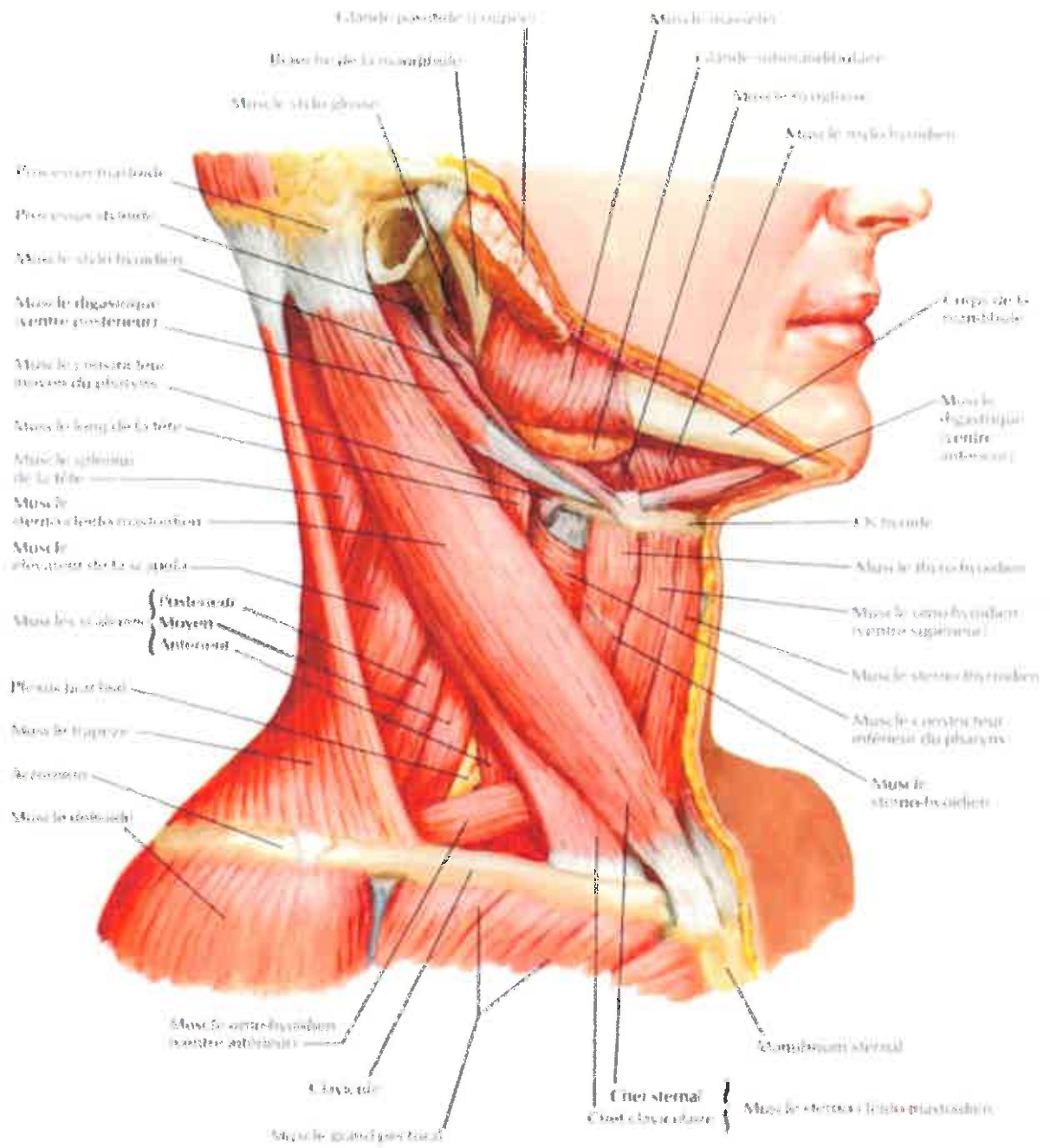
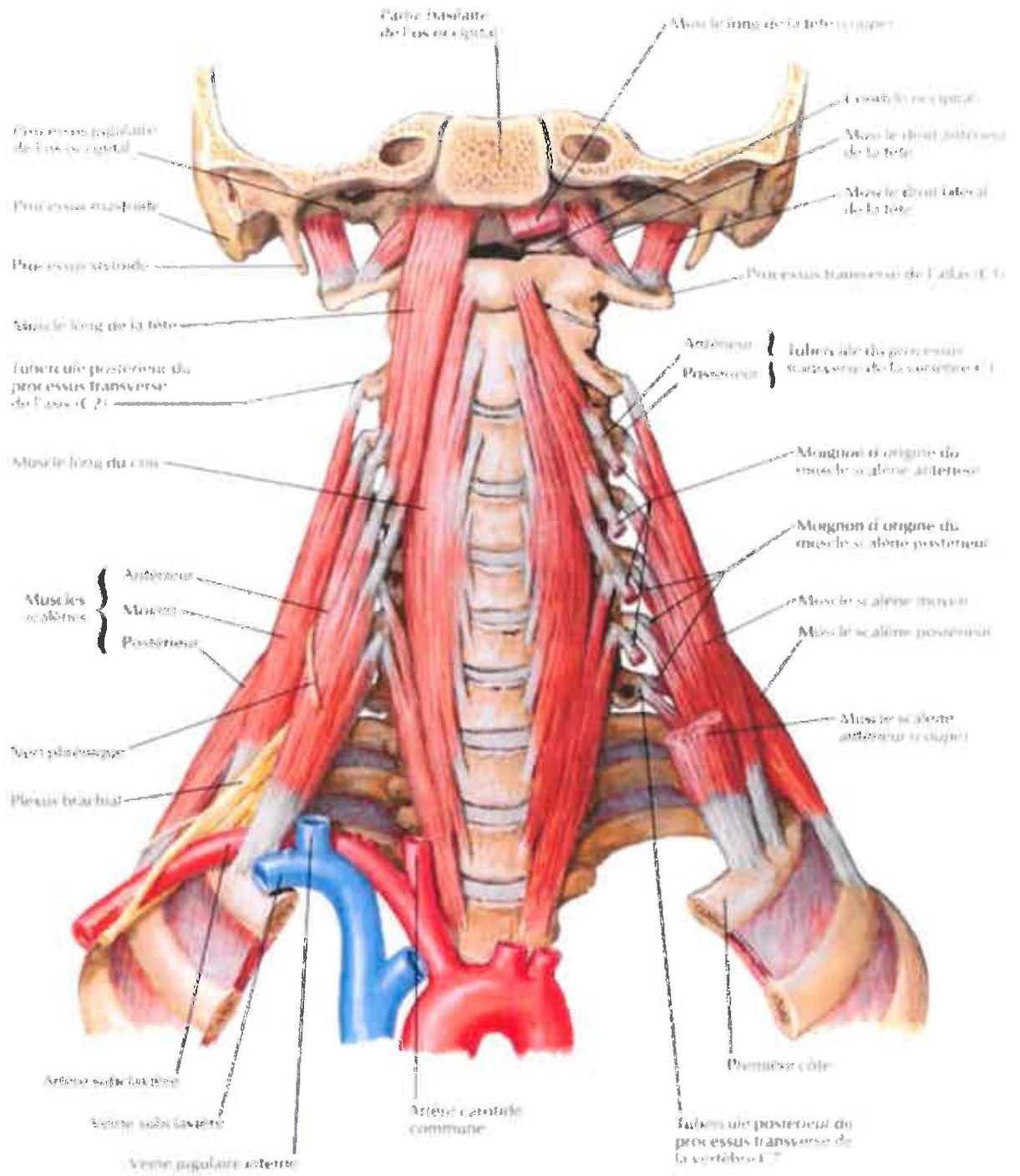


Planche 175, NETTER F. H., Atlas d'anatomie humaine, 4<sup>ème</sup> éd., Elsevier Masson, 2009.



Planches 27 NETTER F. H., Atlas d'anatomie humaine, 4<sup>ème</sup> éd., Elsevier Masson, 2009.



Planches 30, NETTER F. H., Atlas d'anatomie humaine, 4<sup>ème</sup> éd., Elsevier Masson, 2009.

**ANNEXE II : Fiche de mesures pour chaque patient.**

Sexe (M/F)	
Age	
Taille (en cm)	
Poids (en kg)	
Cervicalgique ou antécédent (oui/non)	

	Mesures des rotations en millimètres			
	position assise		position allongée	
	droite	gauche	droite	gauche
mesure neutre				
mesure raccourcissement				
mesure allongement				

Repères = milieu du menton et partie postéro-latérale de l'acromion.

	Mesures des inclinaisons en millimètres			
	position assise		position allongée	
	droite	gauche	droite	gauche
mesure neutre				
mesure raccourcissement				
mesure allongement				

Repères = tragus de l'oreille et partie postéro-latérale de l'acromion.

	Mesures flexion/extension en millimètres	
	position assise	position allongée
	Flexion/extension	Flexion/extension
mesure neutre		
mesure raccourcissement		
mesure allongement		

Repères = menton et haut du manubrium sternal.

Mesure de la flèche en C3 en position assise (en mm) =



### **ANNEXE III : Photos de prises de mesure.**



**Figure 1 : mesure de l'attitude neutre de la rotation en position allongée.**



**Figure 2 : mesure de l'attitude neutre de l'inclinaison en position allongée.**



**Figure 3 : mesure de l'amplitude de la rotation en allongement en position allongée.**



**Figure 4 : mesure de l'amplitude de la rotation en raccourcissement en position allongée.**



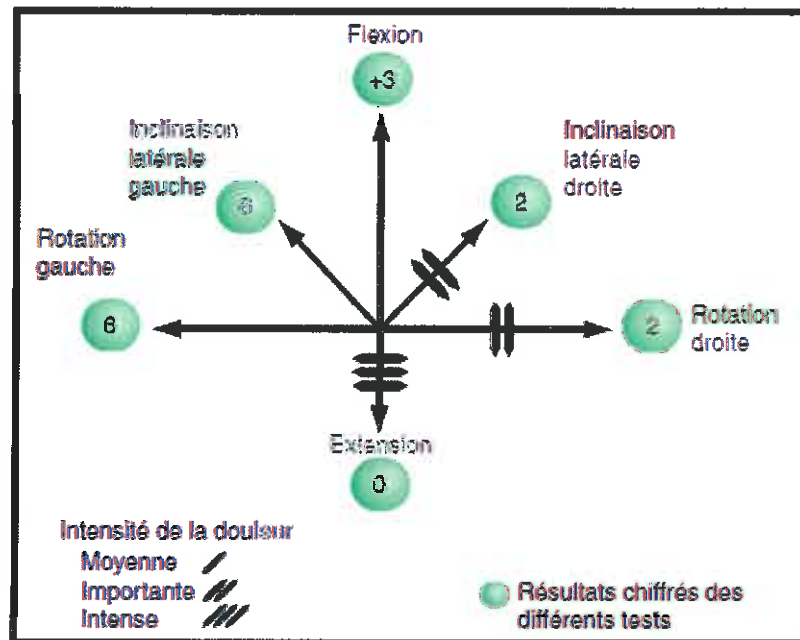
**Figure 5 : mesure de l'amplitude de l'inclinaison en allongement en position assise.**



**Figure 6 : mesure de l'amplitude de l'inclinaison en allongement en position assise.**

## ANNEXE IV : Étoile de Maigne.

Afin de représenter rapidement les amplitudes articulaires, les asymétries et la douleur, les thérapeutes peuvent utiliser l'étoile de Maigne (1)



Etoile de Maigne. (1).

## ANNEXE V : Résumé des légendes de l'étude.

### Légende :

Sexe : 1=Femme, 2=Homme.

Amplitude = différence entre position neutre (1) et mesure centimétrique.

Asym = Asymétrie = perte d'amplitude = différence entre l'amplitude droite et l'amplitude gauche (ampli D – ampli G)

Rot = rotation

Inc = inclinaison

Ass = assise (position du patient lors de la mesure)

All = allongée (position du patient lors de la mesure)

"1" = mesure en position neutre

"2" = mesure en raccourcissement

"3" = mesure en allongement

**AsymRotAss2** = valeur de l'asymétrie (déficit d'amplitude) en cm de la rotation selon la mesure de raccourcissement en position assise.

**AsymRotAss3** = valeur de l'asymétrie (déficit d'amplitude) en cm de la rotation selon la mesure d'allongement en position assise.

**AsymRotAll2** = valeur de l'asymétrie (déficit d'amplitude) en cm de la rotation selon la mesure de raccourcissement en position allongée.

**AsymRotAll3** = valeur de l'asymétrie (déficit d'amplitude) en cm de la rotation selon la mesure d'allongement en position allongée.

**AsymIncAss2** = valeur de l'asymétrie (déficit d'amplitude) en cm de l'inclinaison selon la mesure de raccourcissement en position assise.

**AsymIncAss3** = valeur de l'asymétrie (déficit d'amplitude) en cm de l'inclinaison selon la mesure d'allongement en position assise.

**AsymIncAll2** = valeur de l'asymétrie (déficit d'amplitude) en cm de l'inclinaison selon la mesure de raccourcissement en position allongée.

**AsymIncAll3** = valeur de l'asymétrie (déficit d'amplitude) en cm de l'inclinaison selon la mesure d'allongement en position allongée.

**NS** = Différence non significative

**\*** = Différence significative

**p** = p du test statistique de Student avec un seuil de confiance de 0,05.

## ANNEXE VI : Tableau des valeurs de base des asymétries (valeur absolues). (Légendes en Annexe V).

Sujets	Sexe	Age	Taille	Poids	AsymRotAss2	AsymRotAll2	AsymRotAss3	AsymRotAll3	AsymIncAss2	AsymIncAll2	AsymIncAss3	AsymIncAll3
1	2	21	185	70	1	3	1,5	0,5	1,5	0,5	1	2
2	1	21	158	59	1,5	0,5	2	4	2	1,5	3	5
3	1	19	162	58	1	0,5	2	2	2	1,5	1	0,5
4	1	20	167	62	2	4	3	0,5	3	1	2	0
5	2	21	163	62	2	0,5	1	0,5	1	0	2	2
6	2	20	192	75	2,5	2	5	3	5	2	4	3
7	2	26	187	90	1	1	1	3,5	1	0	0,5	5
8	1	26	175	65	1,5	1,5	3	1	3	2	3	3
9	2	20	182	72	2	2	0	1	0	2	1,5	1
10	2	18	183	76	1	4,5	6	5,5	6	1,5	3	0
11	2	21	187	75	1	0,5	4	2	4	0	4	2
12	2	21	178	68	1	1	0	2	0	0,5	2	3
15	1	19	171	61	1	0,5	0,5	4	0,5	0	3	0,5
16	1	20	165	57	0	0,5	4,5	3,5	4,5	1	2,5	3,5
17	1	19	164	65	2	2,5	1	2	1	4	0,5	0
18	1	20	180	60	2	1,5	2	3	2	0,5	2	3
19	1	26	172	58	0	0	1	0	1	1,5	2	1
20	2	20	178	67	0,5	2	2	2	2	0	3,5	1
21	1	22	169	65	2	1	1	1,5	1	0,5	1	0
22	2	23	172	68	0	0,5	2	0	2	0,5	1	4,5
23	1	19	159	55	1,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	4	2
24	2	25	185	84	1	0	3	2	3	0,5	2	2,5
25	2	22	187	85	1	1	3	1	3	0,5	1,5	3
26	2	31	165	70	1,5	3	4	3	4	0,5	4	2
27	2	25	180	64	0,5	0	2	3	2	1	0,5	1,5
28	2	25	183	72	1,5	1,5	0,5	2	0,5	0	4	0,5
29	1	21	165	53	1,5	2,5	1,5	2,5	1,5	1	0	0
30	2	20	183	76	1	4	3,5	3,5	3,5	0	4	2,5
31	1	21	161	57	1,5	3,5	0,5	1	0,5	1,5	0,5	1,5
32	1	21	160	43	1,5	2	3	3	3	3	0,5	0,5
33	2	22	185	67	0	3,5	1	1,5	1	3	2	1,5
34	2	19	182	76	0,5	1	4	6	4	3	3,5	1
35	1	20	178	59	0,5	2	0	2	0	4	0,5	3,5
36	1	19	160	51	1	1,5	1,5	0,5	1,5	0,5	0	0
37	1	21	162	55	1	1,5	0	0	0	0	2	1
38	2	20	179	73	2,5	1,5	2,5	2	2,5	1	0	0,5
39	1	20	155	57	3	0,5	1	0	1	0	3,5	2
40	2	19	178	81	1	0,5	0	0	0	4	1,5	1
41	2	18	175	60	0,5	0	2,5	0,5	2,5	1	4	3
42	2	24	182	78	0	0,5	1	0,5	1	2,5	1	2,5
43	1	19	166	51	1	0,5	4	5	4	1,5	1,5	0
44	1	19	170	53	0,5	4	2	0,5	2	1,5	1,5	3
45	1	20	172	62	1	1	1,5	5,5	1,5	1	2,5	1
46	2	22	168	68	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1
47	2	20	167	62	2	1,5	1	1,5	1	0	1	0,5
48	2	21	176	69	0	1,5	0,5	1	0,5	1,5	0,5	4
49	2	22	172	63	0,5	1	0	2	0	1	0,5	2,5
50	2	20	186	91	2,5	0,5	2	0,5	2	0,5	0,5	0
51	1	20	170	60	1	1	1	3,5	1	1	2,5	7,5
52	1	19	166	65	0,5	0,5	3,5	1,5	3,5	0	2	4,5
53	2	19	171	60	0,5	0,5	0	0,5	0	2	1,5	0,5
54	2	20	185	80	4,5	1,5	3,5	0,5	3,5	2	2	0,5
55	2	18	180	71	0	0,5	2	2	2	0,5	4	1
56	2	26	181	71	0	2,5	1,5	0	1,5	0,5	0,5	1,5
57	1	19	160	51	0,5	0,5	0	2	0	0,5	2	1
58	1	19	167	52	1	2,5	4	1	4	2,5	2	1,5
59	2	19	182	88	4	1	2	1,5	2	0,5	1,5	0
60	2	20	180	72	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2
61	2	34	180	70	1	4	3,5	0	3,5	1,5	0	2
62	1	19	163	63	1,5	2	0,5	2,5	0,5	1,5	1,5	1,5
63	2	18	176	68	0,5	0	2	3,5	2	0	2	3
64	2	20	187	73	0,5	0	1	3,5	1	2	1,5	2,5
65	1	23	173	62	0,5	1,5	2	0	2	1	0	2
66	2	27	173	55	3	0,5	4	4	4	0,5	1	0,5
67	1	20	158	43	1,5	0,5	1	0,5	1	0	1	4,5
68	2	20	178	69	2,5	1	0	1,5	0	2	2	2
69	1	22	163	59	3,5	0,5	0,5	2	0,5	2	1	3,5
70	1	20	163	58	2,5	2,5	2,5	2	2,5	1	1	0,5
71	2	33	170	58	0,5	0,5	3,5	2,5	3,5	1	2	1,5
72	1	22	168	70	1,5	0,5	1	1	1	0,5	2,5	1
Moyenne	1,56	21,36	173,21	65,51	1,24	1,38	1,84	1,84	1,84	1,12	1,78	1,84
Erreur type	0,50	3,25	9,21	10,28	0,97	1,14	1,43	1,48	1,43	1,01	1,19	1,51
Mini	1,00	18,00	155,00	43,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maxi	2,00	34,00	192,00	91,00	4,50	4,50	6,00	6,00	6,00	4,00	4,00	7,50

## ANNEXE VII : Résultats graphiques des comparaisons des asymétries entre les deux sens de mesure.

Nos résultats montrent une différence significative d'asymétrie entre les deux sens de mesure :

- en inclinaison en position assise (figure 1)
- en inclinaison en position allongée (figure 2)
- en rotation en position assise (figure 3)
- en rotation en position allongée (figure 4)

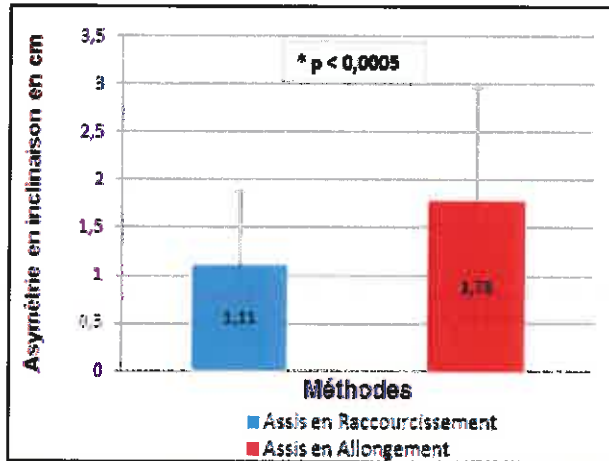


Figure 1 : mesure en position assise, comparaison des valeurs moyennes des asymétries en inclinaison mesurées en raccourcissement (bleu) et en allongement (rouge). Il y a une différence d'asymétrie entre les deux méthodes de mesure.

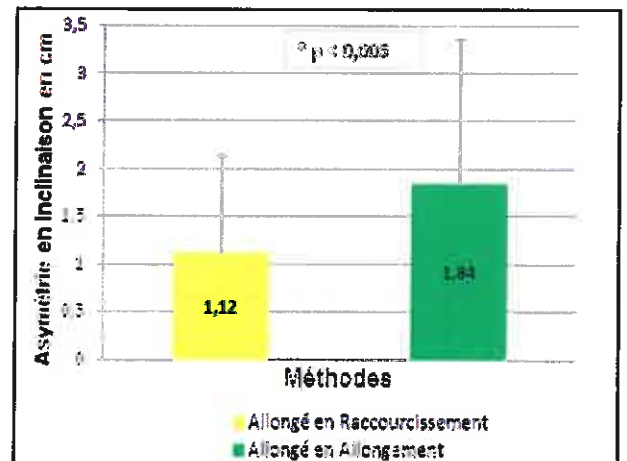


Figure 2 : mesure en position allongée, comparaison des valeurs moyennes des asymétries en inclinaison mesurées en raccourcissement (jaune) et en allongement (vert). Il y a une différence d'asymétrie entre les deux méthodes de mesure.

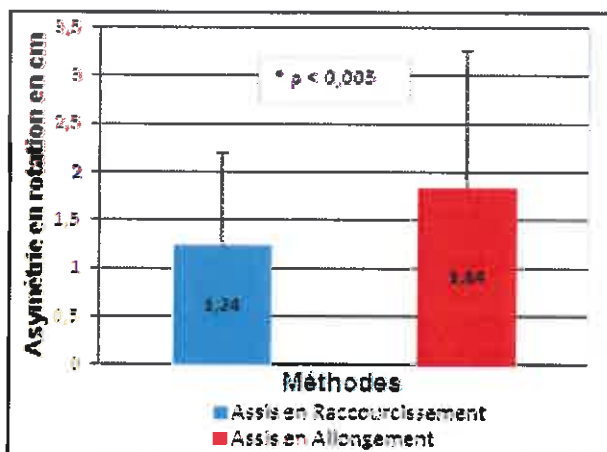


Figure 3 : mesure en position assise, comparaison des valeurs moyennes des asymétries en rotation mesurées en raccourcissement (bleu) et en allongement (rouge). Il y a une différence d'asymétrie entre les deux méthodes de mesure.

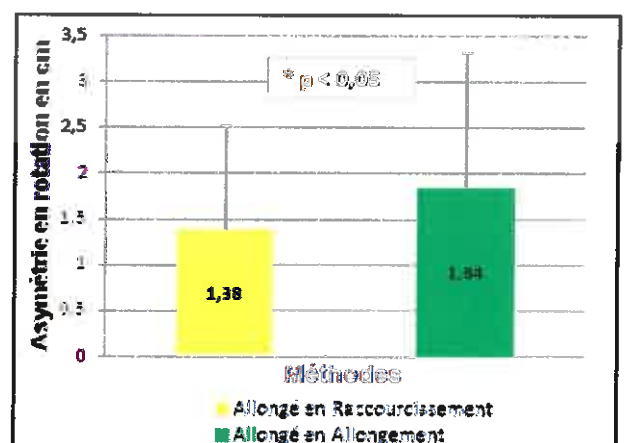


Figure 4 : mesure en position allongée, comparaison des valeurs moyennes des asymétries en rotation mesurées en raccourcissement (jaune) et en allongement (vert). Il y a une différence d'asymétrie entre les deux méthodes de mesure.

Pour ces 4 figures  $n=70$  et la valeur du  $p$  ( $p \leq 0,05$ ) révèle que les résultats sont significativement différents « \* ».

## ANNEXE VIII : Résultats graphiques des comparaisons des asymétries entre les deux positions de mesure.

Nos résultats montrent une différence non-significative d'asymétrie entre les deux positions de mesure :

- en inclinaison en raccourcissement (figure 5)
- en inclinaison en allongement (figure 6)
- en rotation en raccourcissement (figure 7)
- en rotation en allongement (figure 8)

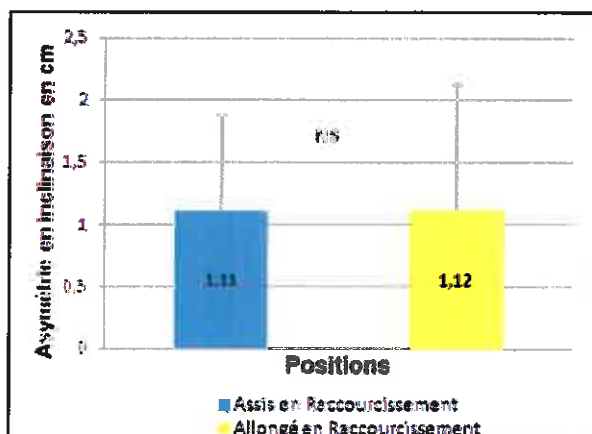


Figure 5 : mesure en raccourcissement, comparaison des valeurs moyennes des asymétries en inclinaison en position assise (bleu) et en position allongée (jaune). Il n'y a pas de différence d'asymétrie entre les deux positions.

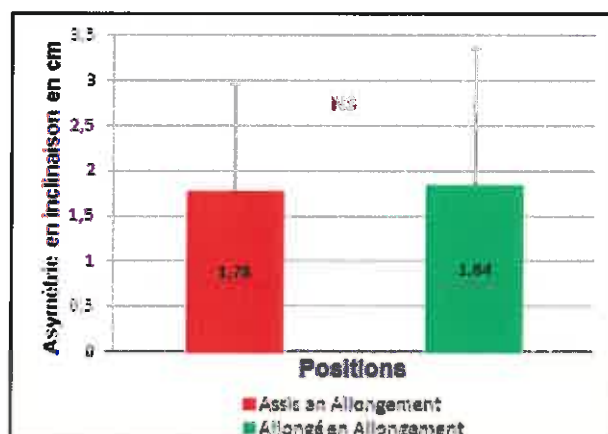


Figure 6 : mesure en allongement, comparaison des valeurs moyennes des asymétries en inclinaison en position assise (rouge) et en position allongée (vert). Il n'y a pas de différence d'asymétrie entre les deux positions.

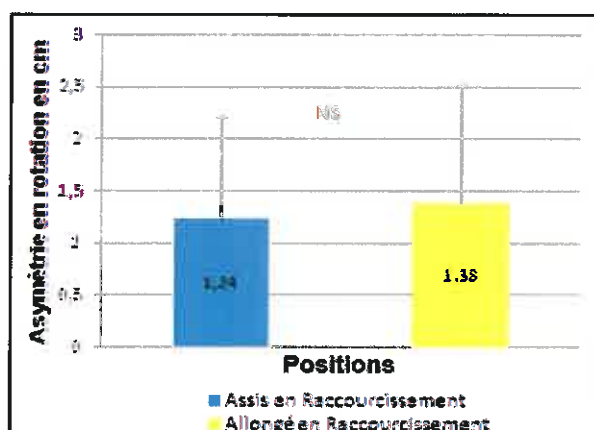


Figure 7 : mesure en raccourcissement comparaison des valeurs moyennes des asymétries en rotation en position assise (bleu) et en position allongée (jaune). Il n'y a pas de différence d'asymétrie entre les deux positions.

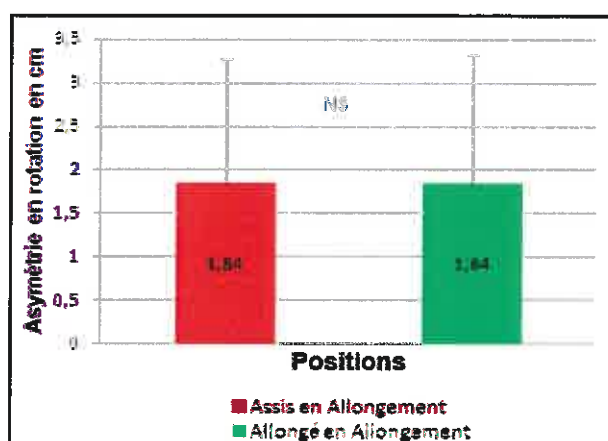


Figure 8 : mesure en allongement comparaison des valeurs moyennes des asymétries en rotation en position assise (rouge) et en position allongée (vert). Il n'y a pas de différence d'asymétrie entre les deux positions.

Pour ces 4 figures  $n=70$  et la valeur du  $p$  ( $p > 0,05$ ) révèle que les résultats sont significativement différents « **NS** ».

## **RÉSUMÉ**

La Haute Autorité de Santé affirme que la mesure centimétrique avec un mètre-ruban est la technique la plus couramment utilisée en pratique clinique. La centimétrie est utilisée dans le bilan cervical pour mettre en évidence une lésion, un déficit positionnel et dynamique, elle permet également de suivre l'évolution de la pathologie. Cette lecture centimétrique peut se faire indifféremment de chaque côté, avec le patient dans diverses positions.

Nous comparons les deux principaux sens de mesures centimétriques (en allongement et en raccourcissement) afin de démontrer quel est le sens de mesure le plus démonstratif de l'asymétrie dans un bilan cervical. Nous comparons les deux principales positions des patients lors de ces mesures (assis et allongé) afin de définir la position la plus appropriée pour ce type de mesure.

Notre population est composée de 70 sujets sains âgés entre 18 et 34 ans. Le mètre-ruban est le seul outil de mesure utilisé. Les sujets cervicalgiques ou ayant des antécédents sont exclus. Nous mesurons des amplitudes de mouvement au niveau cervical, en rotation et en inclinaison. Les asymétries sont comparées entre elles selon le sens de la mesure et la position du sujet.

L'asymétrie mesurée par le sens en allongement se révèle plus grande que l'asymétrie mesurée par le sens en raccourcissement. L'asymétrie mesurée en position allongée est identique à celle mesurée en position assise.

Sur des sujets sains, il est plus intéressant d'effectuer le bilan cervical centimétrique en allongement plutôt qu'en en raccourcissement. Il n'y a pas de différence concernant la position des sujets, assise ou allongée, les asymétries cervicales ne peuvent être différenciées. Il faudrait reporter notre étude sur une population algique pour juger de l'importance de cette position.

**Mots-clés** : rachis cervical, mesure, amplitude, centimétrie, mètre-ruban.

**Keywords** : centimeter, test, amplitude, cervical, spine assessment.