

HAUTE ECOLE LIBRE DE BRUXELLES - ILYA PRIGOGINE

## CATEGORIE PARAMEDICALE

SECTION KINESITHERAPIE

---

### Influence d'une décompression neuro-vertébrale manuelle, avec ou sans flexion du tronc, sur la mobilité du rachis lombaire

Travail de fin d'études présenté en vue de l'obtention du diplôme de  
Master en Kinésithérapie déposé par :

L'HOIR Pauline

15<sup>ème</sup> PROMOTION

Année 2015-2016

Promoteur : Robin ROUSSEAU

Co-promoteur : Philippe CHARLIER

**Partie B: (à reproduire à la deuxième page du mémoire)**

**I. TYPE DE TFE\***

- A. Expérimental  
- Expérimental vrai  
- Quasi expérimental  
- A cas uniques
- B. Observationnel  
- Descriptif  
- Corrélational

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

**II. CHOIX DU PROMOTEUR**

Spécialiste du sujet  
Guidance méthodologique  
Pour ses possibilités de cas cliniques  
*Si oui : lieu de stage privilégié ?*

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

**III. CHOIX DU CO-PROMOTEUR**

- C. Bibliographique

<input type="checkbox"/>
--------------------------

Spécialiste du sujet  
Guidance méthodologique  
Pour ses possibilités de cas cliniques  
*Si oui : lieu de stage privilégié ?*

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

\* Adapté de FORTIN MF Ed. Chenelière Education 2010

.....

## Remerciements

---

J'adresse mes remerciements aux personnes qui m'ont aidée, de près ou de loin, dans la réalisation de ce travail :

Messieurs Robin Rousseau et Philippe Charlier, mes promoteurs, pour leur temps et leurs conseils qui m'ont permis de trouver des solutions pour avancer. Et principalement Robin sans qui tout ça n'aurait pas eu lieu.

Mes parents sans qui mes études n'auraient pas été possibles mais aussi pour leur soutien, mes grands-parents qui ont eu la patience de relire mon travail, de m'écouter et de m'encourager.

Anaïs, ma sœur, pour sa participation, ses relectures, ses conseils et son soutien.

Rémy, pour sa présence et son soutien dans les bons comme dans les moins bons moments.

Emeline, ma cousine, pour son soutien, sa bonne humeur durant toutes ces années.

Madila, pour son amitié, son dévouement, son temps, ses précieux conseils et ses encouragements. Elle a participé à toutes les étapes de ce travail et a toujours été présente pour moi.

Mes sujets pour leur dévouement et leur patience. Ils m'ont permis de réaliser mon étude jusqu'au bout.

Mes amis pour leur participation et pour certains, le partage des mêmes galères et des mêmes joies durant ces années d'études.

## Table des matières

---

1. Introduction .....	7
1.1 La colonne lombaire .....	7
1.1.1 Les vertèbres .....	7
1.1.2 Le disque intervertébral .....	8
1.1.3 Les ligaments .....	10
1.1.4 Les muscles .....	11
1.1.5 Les fascias .....	14
1.1.6 Les méninges .....	14
1.1.7 La biomécanique .....	15
1.1.7.1 L'inclinaison latérale .....	15
1.1.7.2 La flexion et l'extension .....	16
1.1.7.3 La rotation .....	17
1.1.7.4 La compression et la décompression .....	17
1.2 La décompression neuro-vertébrale .....	18
1.2.1. La réalisation : continue ou intermittente .....	18
1.2.2. Les méthodes .....	18
1.2.3. Les effets .....	20
1.2.4. L'échographie .....	21
1.3 L'introduction de l'expérimentation .....	21
2. Matériels et méthode .....	23
2.1 Le protocole .....	23
2.2 L'échantillon .....	24
2.3 Les tests .....	24
2.4 La technique de décompression neuro-vertébrale .....	26
2.5 Le matériel .....	27
2.6 Les variables .....	29
2.7 La validité .....	29
2.8 L'analyse statistique .....	30
3. Résultats .....	32
4. Discussion .....	42
4.1 La validité interne .....	42

4.2 Les résultats .....	44
4.3 La comparaison à la littérature .....	46
4.4 La validité externe .....	47
4.5 Les prospectives .....	47
5. Conclusion .....	49
6. Bibliographie .....	50

## Préambule

---

Au cours de mes années d'étude en kinésithérapie, les techniques de décompression neuro-vertébrale n'ont pas beaucoup été abordées. C'est lors de mon premier stage chez Robin Rousseau que j'ai découvert ce type de technique qui semblait plutôt efficace. Durant ces sept semaines de stage, j'ai vu plusieurs patients souffrant d'une hernie discale au niveau lombaire. Une partie du traitement consistait à exercer une décompression manuelle ; après la séance, les patients sentaient directement une amélioration.

Je me suis donc dit qu'il serait peut-être intéressant de se pencher sur ce qu'apporte la littérature à ce sujet. Quels en sont les effets? Comment la réaliser?

La décompression existe depuis longtemps. Les techniques sont nombreuses, variées et peu explicitées. Elles sont réalisées au moyen de poids, de tables d'inversion, de tables motorisées, etc. Beaucoup de matériels assez coûteux.

Plus tard, j'aimerais travailler en cabinet et en commençant on n'a pas toujours beaucoup de moyens. La décompression manuelle serait donc un bon compromis dans le sens où elle est facilement exécutable.

Par ailleurs, les effets de la DNV sont divers et plusieurs types de pathologies peuvent être traitées. En effet, en stage, j'ai vu de nombreux résultats chez des personnes souffrant de hernie discale mais aussi chez des patients lombalgiques. Alors qu'en est il de la décompression neuro-vertébrale manuelle et principalement de son efficacité sur la mobilité du rachis lombaire?

J'ai donc essayé, au travers de cette étude, de répondre à la question suivante : "La décompression neuro-vertébrale manuelle, avec ou sans flexion du tronc, influence-t-elle la mobilité du rachis lombaire chez des sujets sains?"

## 1. Introduction

### 1.1 La colonne lombaire

La colonne lombaire est composée de cinq vertèbres, chacune séparée par un disque intervertébral. Cette structure est stabilisée par des ligaments et des muscles.

La colonne lombaire est en lordose lorsque l'homme est en station debout. En effet, l'orientation du sacrum ne permet pas à la colonne lombaire d'être complètement rectiligne dans le plan sagittal.<sup>33,44</sup> De plus, la forme en coin du disque intervertébral situé entre la cinquième vertèbre lombaire (L5) et la première vertèbre sacrée (S1) diminue l'inclinaison donnée par le sacrum mais ne la supprime pas.<sup>33</sup>

Dans le plan frontal, la colonne vertébrale se rapproche le plus possible de la rectitude.<sup>33,35,41</sup> Stabilité, mobilité ainsi que transmission de force sont les principales fonctions de la colonne lombaire.<sup>26</sup>

#### 1.1.1 Les vertèbres

Une vertèbre lombaire est composée d'un corps, de deux pédicules, de deux lames, d'un processus épineux, d'un foramen vertébral, de quatre processus articulaires, de deux processus transverses, de deux tubercules accessoires, de deux processus mamillaires et de quatre échancrures vertébrales.<sup>33,35</sup>

Entre deux vertèbres, il existe trois articulations différentes : l'articulation intercorporéale qui est une amphiarthrose et deux articulations interapophysaires qui sont des diarthroses à surface concordante de type trochoïde.<sup>35</sup>

Le corps de la vertèbre, situé à l'avant, est la partie qui a le plus de contact avec les vertèbres sus et sous jacentes. De ce fait, il joue un rôle important dans le soutien et la transmission des forces de la colonne.<sup>33,35</sup>

L'ensemble des foramens vertébraux, situé à l'arrière des corps vertébraux, forme le canal vertébral qui contient la moelle épinière. Celle-ci descend jusque la deuxième vertèbre lombaire. La moelle épinière est recouverte des méninges.<sup>33,35</sup>

Les quatre processus articulaires sont répartis en deux groupes : les supérieurs et les inférieurs. La face interne des processus articulaires supérieurs d'une vertèbre est en relation avec la face externe des processus articulaires inférieurs de la vertèbre sus-jacente, elles sont nommées "facettes articulaires" et forment les articulations interapophysaires.<sup>33,35</sup>

Au niveau lombaire, ces facettes sont verticales et forment une articulation de type trochoïde, les facettes supérieures sont concaves et orientées vers l'arrière et le dedans tandis que les facettes inférieures sont convexes et dirigées vers l'avant et le dehors.<sup>33,35</sup>

Ces facettes interviennent dans la limitation des mouvements de translation antéro-postérieure et de rotation.<sup>2,33,35</sup>

Les quatre échancrures se situent à la partie postérieure du corps vertébral, deux supérieures peu profondes et deux inférieures assez profondes. Les échancrures inférieures d'une vertèbre forment avec les échancrures supérieures de la vertèbre sous-jacente les foramens intervertébraux. C'est par ces foramens que passent les nerfs spinaux.<sup>33,35</sup>

### 1.1.2 Le disque intervertébral

Le disque intervertébral lombaire est réniforme. Présent entre chaque vertèbre, il est composé du nucleus pulposus au centre et l'annulus fibrosus à la périphérie.

Le nucléus pulposus doit son aspect semi-liquide au fait qu'il est principalement composé d'eau et de protéoglycanes. Incompressible et inextensible, il a pour but d'amortir les pressions et les chocs que la colonne subit en se déformant mais aussi de les transmettre et de les répartir.<sup>1,22,23,33</sup>

L'annulus fibrosus est composé d'eau et de collagène qui forment des lamelles entourant le nucléus pulposus. L'orientation des fibres de collagène est différente d'une lamelle à l'autre mais identique au sein d'une même lamelle. Les fibres sont plus épaisses au centre, au niveau des parties antérieures et latérales du disque.<sup>2,22</sup> L'annulus reprend facilement sa forme initiale dès que les contraintes s'arrêtent, ceci grâce à ses propriétés élastiques.<sup>43</sup>

Le disque intervertébral doit être assez solide pour supporter la charge transmise par les étages supérieurs et la transmettre à son tour aux étages inférieurs sans s'abîmer lors des différents mouvements. Cependant, il doit être assez déformable pour s'ajuster aux différents déplacements.<sup>35</sup>

L'annulus fibrosus et le nucléus pulposus permettent au disque de résister aux charges qui lui sont appliquées verticalement.



L'annulus pourrait résister à lui seul aux charges appliquées sur la colonne si celles-ci étaient de courte durée. Mais, à plus long terme, les fibres de collagène se déformeraient et l'eau serait alors expulsée diminuant ainsi la hauteur du disque. C'est pourquoi le nucléus pulposus est essentiel pour la conservation de la hauteur discale. Il se déforme et pousse sur l'annulus pour permettre aux fibres de collagène de mieux résister grâce à leur propriété élastique.<sup>23</sup> Un équilibre est ainsi trouvé entre ces deux structures.

Lors des autres mouvements, différentes stratégies sont appliquées.

Tout d'abord, lors des mouvements de traction les fibres de collagène de l'annulus sont toutes étirées de la même façon et donc agissent ensemble pour lutter contre la traction.

Pour les mouvements de translation, une autre stratégie est utilisée étant donné que les fibres sont orientées différemment d'une lamelle à l'autre. Lorsque la translation se fait vers l'avant, seule la moitié des fibres des bords latéraux résistent à la translation puisque l'autre moitié est détendue. Les fibres des bords antérieur et postérieur résistent aussi dans une moindre mesure. Le nucléus pulposus réagit seulement lors des compressions et des flexions tandis que l'annulus fibrosus est mobilisé lors de chaque mouvement.<sup>33</sup> Le nucléus est contraint à des forces compressives tandis que l'annulus est contraint à des forces de type "tension".<sup>23</sup>

Il est évident que d'autres structures participent également aux différents mouvements. Les processus articulaires, par exemple, aident le disque intervertébral à résister à certains mouvements tandis que les muscles augmentent la pression sur le disque lors de certains mouvements.<sup>33</sup>

Entre le disque et la vertèbre se trouve le plateau vertébral composé de cartilage hyalin et de fibrocartilage. L'insertion et la pénétration des deux tiers internes des fibres de collagène de l'annulus fibrosus dans le plateau vertébral constitue le fibrocartilage. Cette pénétration crée donc une sorte de "capsule" pour le nucléus pulposus. Les parties supérieure et inférieure du nucléus sont recouvertes par les plateaux vertébraux. Le tiers restant des fibres de l'annulus fibrosus s'insère sur la partie osseuse du corps vertébral. Les plateaux vertébraux n'ayant qu'une faible attache au niveau du corps vertébral sont souvent reliés au disque et non au corps de la vertèbre. L'os du corps vertébral qui est situé sous le plateau vertébral est peu vascularisé. Ceci explique pourquoi des bourses de cavité médullaire s'y retrouvent permettant de cette manière une meilleure vascularisation du plateau vertébral et du disque intervertébral.<sup>1,33</sup>

### 1.1.3 Les ligaments

Il existe différents ligaments au niveau de la colonne lombaire : les ligaments longitudinaux antérieur et postérieur, les ligaments jaunes, les ligaments interépineux, les ligaments surépineux, les ligaments inter-transversaires et les ligaments ilio-lombaires.<sup>2,33,36</sup>

Ils permettent de donner une certaine stabilité à la colonne vertébrale.<sup>2</sup>

Le ligament longitudinal antérieur est une large bande qui recouvre les faces antérieures des vertèbres et disques intervertébraux, en s'attachant sur les extrémités supérieures et inférieures des corps vertébraux.<sup>22,26,33,36</sup>

Le ligament longitudinal postérieur est une étroite bande qui recouvre l'entièreté de la colonne lombaire et s'étend latéralement sur les parties postérieures du corps vertébral en se fixant sur les extrémités supérieures et inférieures des corps vertébraux.<sup>22,26,33,36</sup>

Le ligament jaune est une structure paire, très épaisse et petite. Il réunit les lames des vertèbres consécutives.<sup>2,22,26,33,36</sup>

Le ligament interépineux relie deux processus épineux.<sup>22,26,33,36</sup>

Le ligament surépineux recouvre l'espace interépineux en s'attachant sur les bords postérieurs des processus épineux des vertèbres lombaires supérieures.<sup>22,26,33,36</sup>

Le ligament intertransversaire s'étend du bord inférieur du processus transverse au bord supérieur du processus transverse sous-jacent.<sup>22,26,33,36</sup>

Le ligament ilio-lombaire est présent de chaque côté. Il est composé de cinq parties différentes : la partie *antérieure* est une bande ligamentaire qui part du bord antéro-inférieur du processus transverse des quatrième (L4) et cinquième lombaires (L5) et du corps vertébral de L5 et se rassemblent vers l'os iliaque. La partie *supérieure* est constituée par l'épaississement du fascia du carré des lombes et s'insère sur le bord antéro-supérieur du processus transverse de L4 et L5 pour se séparer ensuite : la partie antérieure se dirige en avant du carré des lombes et la postérieure en arrière pour terminer leur chemin sur l'os iliaque. La partie *postérieure* apparaît sur la pointe du bord postérieur du processus transverse

de L5 et va s'insérer sur l'os iliaque derrière l'origine du carré des lombes. La partie *inférieure* a son origine sur le bord inférieur du processus transverse et du corps de L5. Elle se dirige ensuite vers le bas et le dehors en avant du ligament sacro-iliaque pour s'insérer sur les parties supérieure et postérieure de la fosse iliaque. Elle se distingue du ligament sacro-iliaque par l'orientation de ses fibres qui sont obliques. La partie *verticale* quant à elle émerge du bord antéro-inférieur du processus transverse de L5 et va verticalement s'attacher sur l'extrémité postérieure de la ligne ilio-pectinée.<sup>7,22,33</sup>

Le ligament ilio-lombaire a pour but de résister au glissement de L5 sur le sacrum, à la torsion et aux flexions postérieure, antérieure (par la partie postérieure), et latérale de L5 (par la partie antérieure).<sup>22,33,36</sup>

Certains anatomistes réfutent la description faite ci-dessus, affirmant que ce ligament ne deviendrait ligament qu'à l'âge adulte vers 30-40 ans et qu'avant cela il serait considéré comme un muscle. Selon eux, la partie supérieure serait sans doute une exagération et ne répondrait pas aux caractéristiques du ligament.<sup>22,33,36</sup>

Une autre étude rapporte que son origine sur le processus transverse de la quatrième vertèbre lombaire est inconstante.<sup>20</sup>

#### 1.1.4 Les muscles

Six muscles paravertébraux sont présents au niveau de toute la colonne vertébrale : trois courts et trois longs. Voici leur description au niveau lombaire. Ils contribuent tous à la stabilité du tronc.<sup>22,33</sup>

La masse commune, quant à elle, prend son origine sur l'aponévrose qui s'étend entre le sacrum et les crêtes iliaques.

L'ilio-costal est composé de trois faisceaux dont le premier quitte la masse commune et termine sa course sur les six dernières côtes, le deuxième faisceau naît de cet endroit et se dirige vers les six premières côtes et le troisième apparaît à ce niveau et part rejoindre les apophyses transverses de C4 à C7.

Il est actif lors de l'extension et l'inclinaison de la colonne, il est innervé par les rameaux dorsaux des nerfs des étages correspondants.<sup>31,33,34,36,40</sup>

Le longissimus dorsi quitte la masse commune pour aller rejoindre les processus transverses des vertèbres thoraciques et la face postérieure des côtes.

Il joue un rôle dans l'extension et l'inclinaison de la colonne, il est innervé par les rameaux dorsaux des nerfs thoraciques et lombaires.<sup>33,34,36,40</sup>

Le spinalis dont l'origine se situe sur les processus épineux de Th11 à L2 et s'insère sur les processus épineux de la Th11 à Th2.

Il permet l'extension du rachis. Il est innervé par les rameaux dorsaux des nerfs thoraciques et lombaires.<sup>31,33,34</sup>

Les transversaires épineux sont constitués de quatre faisceaux différents qui ont une même origine : le processus transverse. Le premier se dirige vers la lame de la vertèbre sus-jacente, le deuxième, quant à lui, arrête son chemin sur la vertèbre qui se trouve deux étages plus haut. Le troisième s'attache sur le processus épineux située trois étages plus haut et enfin, le quatrième atteint le processus épineux quatre étages plus haut.<sup>22,33</sup>

Ils ont pour action l'extension, l'inclinaison et une légère rotation homolatérale du rachis.

Ils sont innervés par les rameaux dorsaux des nerfs lombaires.<sup>33,34,36,40</sup>

Les intertransversaires s'étendent d'un processus transverse à celui situé juste en dessous, en passant derrière le ligament intertransversaire.<sup>22,33</sup>

Ils sont innervés par les rameaux dorsaux des nerfs spinaux de L1 à L5.

Ils jouent un rôle dans l'inclinaison latérale et l'extension du tronc.<sup>33,34,36,40</sup>

Les interépineux se situent de part et d'autre du ligament interépineux et sont donc pairs.<sup>22,33</sup>

Ils s'attachent sur le bord inférieur du processus épineux d'une vertèbre et rejoignent le bord supérieur du processus épineux de la vertèbre sous-jacente.

Ils jouent un rôle dans l'extension du rachis et sont innervés par les branches postérieures des nerfs de L1 à L5.<sup>31,33,34,36</sup>

Le carré des lombes et le psoas ont aussi des insertions sur les vertèbres lombaires.

Le carré des lombes s'étend de la crête iliaque et du ligament ilio-lombaire aux processus transverses de L1 à L5 et à la face antéro-inférieure de la douzième côte.<sup>22,33</sup>

Il a pour action l'inclinaison du tronc et le maintien de la douzième côte lors de la respiration.<sup>22</sup> De plus, il est innervé par le nerf intercostal douze et les racines de L1, L2, L3 du plexus lombaire.<sup>31,33,34,38</sup>

Le psoas a pour origine les processus transverses, les disques intervertébraux et les parties supérieures et inférieures des corps vertébraux qui bordent les disques de la douzième vertèbre thoracique (Th12) à L5. Il s'insère à la face antérieure du petit trochanter.<sup>22</sup>

Il a pour action la flexion et la rotation externe de hanche et unilatéralement l'inclinaison latérale, la flexion et la rotation hétérolatérale de la colonne.<sup>22,31,33,34,38</sup>

Il est innervé par le nerf fémoral.<sup>31,33,34,38</sup>

En avant des vertèbres lombaires s'attachent les piliers du diaphragme. En effet, le pilier droit s'insère au niveau de L1 à L4 tandis que le pilier gauche s'insère uniquement de L1 à L3.<sup>34,36</sup>

Plusieurs muscles composent la partie superficielle du dos, il s'agit du trapèze, du supra-épineux, de l'infra-épineux, du rhomboïde, du petit rond, du grand rond, du grand dorsal et des dentelés postérieur, inférieur et supérieur. Seuls les muscles se trouvant dans la région lombaire seront décrits ci-dessous.<sup>33,36</sup>

Le grand dorsal trouve son origine au niveau des épineuses de Th6 à S5 et de la crête sacrale, sur le fascia thoraco-lombaire ainsi que sur la crête iliaque, sur les quatre dernières côtes et parfois sur l'angle inférieur de la scapula. Il termine son chemin à la face médiale de l'humérus, au niveau du sillon bicipital.

Il est innervé par le nerf du grand dorsal et joue un rôle dans la rétropulsion de l'épaule, dans l'adduction, la rotation interne et l'extension du bras et dans l'abaissement de la tête humérale. Lorsque les grands dorsaux agissent à deux, ils interviennent aussi dans l'extension de la colonne.<sup>34,36,40</sup>

Le dentelé postéro-inférieur s'insère sur les processus épineux de Th11 à L3 via le fascia thoraco-lombaire et rejoint les quatre dernières côtes.

Il a pour action d'abaisser les dernières côtes (expiration) et de stabiliser la charnière thoraco-lombaire.

Il est innervé par les quatre derniers nerfs intercostaux.<sup>34,36,40</sup>

### 1.1.5 Le fascia

Le fascia est composé d'un ensemble de fibres de collagène désorganisées permettant de résister à toutes sortes de forces ayant des directions différentes mais aussi d'emballer les muscles sous-jacents.<sup>27</sup>

Le fascia thoraco-lombaire possède trois couches : une antérieure, une intermédiaire et une postérieure.

La couche antérieure est issue du fascia du carré des lombes et se situe donc en avant de celui-ci. Elle s'insère à la partie médiale de la face antérieure des processus transverses lombaires.<sup>22,33</sup> Elle fusionne avec les ligaments intertransversaires au niveau médial et avec les autres couches latéralement au carré des lombes.<sup>33</sup>

La couche intermédiaire se situe elle, derrière le carré des lombes. Elle s'insère sur l'extrémité des processus transverses lombaires dans la continuité des ligaments intertransversaires. C'est de sa partie latérale que provient l'aponévrose du transverse de l'abdomen.<sup>22,33</sup>

La couche postérieure s'étend du sacrum à la base du crâne.<sup>27</sup> Elle apparaît au niveau des processus épineux des vertèbres lombaires et fusionnent avec les autres couches au niveau du bord latéral de l'ilio-costal.<sup>22,33</sup> Cette couche est composée de deux lames : une superficielle qui est issue des aponévroses du grand dorsal et du dentelé postéro-inférieur et une profonde qui délimite les muscles paravertébraux.<sup>27</sup>

Le fascia agit avec les muscles spinaux dans l'extension et l'inclinaison du tronc et dans la stabilisation de la colonne.<sup>33</sup>

Le fascia a pour rôle de freiner la flexion et permet d'unir la colonne, les extenseurs de hanche, la ceinture pelvienne et les muscles abdominaux.<sup>2</sup>

De plus, il permet de transmettre les contraintes exercées sur certains muscles à d'autres afin que ceux-ci interviennent dans le maintien de l'équilibre, de la stabilité.<sup>27</sup>

### 1.1.6 Les méninges

Les méninges sont composées de trois membranes : la dure-mère, l'arachnoïde et la pie-mère. La dure-mère est le feuillet le plus externe, fibreux, épais et résistant ; l'arachnoïde est l'enveloppe intermédiaire qui est formée par du tissu conjonctif ; la pie-mère, la plus interne et fine, colle les tissus qu'elle entoure afin d'assurer la vascularisation.<sup>35</sup>

Les différentes couches sont reliées à la colonne et aux tissus qui l'entourent par divers ligaments : opercule de Forestier, ligaments de Hoffman, de Trolard.<sup>42</sup>

### 1.1.7 La biomécanique

La colonne vertébrale a autant besoin de stabilité que de mobilité. En effet, elle a besoin de stabilité pour recevoir et transmettre les différentes charges qui s'exécutent sur elle ainsi que pour maintenir une posture. Par ailleurs, la mobilité du tronc passe par la colonne et par les hanches.<sup>43</sup>

La stabilité de la colonne vertébrale est due à ses différentes courbures mais aussi à l'ensemble des structures qui se trouvent autour : ligaments, muscles,...<sup>33,35,43</sup>

Le disque intervertébral permet une grande liberté de mouvements tandis que les articulations interapophysaires, les ligaments et toutes les autres structures avoisinantes la limitent.<sup>43</sup>

La mobilité de la colonne vertébrale peut être répartie sur différents axes : l'axe sagittal, l'axe transversal et l'axe vertical. Les mouvements d'inclinaison latérale s'effectuent autour de l'axe sagittal, ceux de flexion et d'extension autour de l'axe transversal et ceux de rotation autour de l'axe vertical.<sup>33</sup>

Il est évident que les mouvements décrits ci-dessous sont purs. Lorsque l'homme bouge, ces mouvements sont toujours associés.<sup>34</sup>

Les mouvements au sein de la colonne sont de deux types : un glissement entre les facettes articulaires et un roulement entre les corps vertébraux.<sup>33</sup>

Chaque mouvement est limité par les différentes structures du corps. Les fibres de collagène des capsules et des ligaments suivent une courbe de contrainte-déformation. En effet, dans un premier temps elles sont au repos et sont donc détendues, c'est ce qu'on appelle la phase "initiale". Ensuite, elles sont mises sous tension, les fibres de collagènes subissent alors une réorganisation, appelée phase "linéaire". La dernière phase constitue celle de la rupture, la contrainte est donc plus importante que la résistance des fibres.<sup>33,34,35,39</sup>

#### 1.1.7.1 L'inclinaison latérale

L'inclinaison latérale correspond à peu près à 40°, cela dépend d'un individu à l'autre.<sup>22</sup>

Lors de l'inclinaison, les apophyses transverses de deux vertèbres consécutives se rapprochent d'un côté et s'éloignent de l'autre côté.<sup>33,34,39</sup>

Le disque est donc comprimé du côté de la concavité et ouvert de côté de la convexité permettant au nucléus de fuir vers la convexité. La fuite du nucléus entraîne une tension plus importante sur les fibres de collagène de l'annulus.<sup>33,34,39</sup>

Au niveau des ligaments, ceux du côté de la convexité sont mis en tension et inversement pour ceux qui se situent dans la concavité.<sup>33,34,39</sup>

Il faut savoir que l'inclinaison latérale est plus limitée que la flexion de par la forme du corps vertébral qui est réniforme.<sup>33,34,39</sup> Elle est aussi plus limitée au niveau de la jonction lombo-sacrée par la présence des ligaments ilio-lombaires.<sup>43</sup>

### 1.1.7.2 La flexion et l'extension

La flexion est évaluée à environ 60° et l'extension à environ 30°, bien entendu cela dépend de plusieurs facteurs.<sup>22,43</sup>

Au moment de la flexion, le corps s'incline vers l'avant entraînant un glissement vers le haut et l'avant des processus articulaires inférieurs de la vertèbre sus-jacente par rapport aux processus articulaires supérieurs de la vertèbre sous-jacente, un écartement entre les processus épineux et un pincement au niveau antérieur entre deux corps vertébraux successifs.<sup>22,33,34,39</sup>

Le disque est alors pincé en avant et propulse de cette manière le nucléus vers l'arrière.<sup>3,8,23</sup>

Les fibres de collagène sont donc mises en tension par l'ouverture postérieure et cette tension est augmentée par la propulsion du nucléus vers l'arrière.<sup>3,23</sup>

Le ligament longitudinal antérieur est raccourci et les ligaments, la capsule et les muscles postérieurs sont quant à eux étirés.<sup>22</sup> Les muscles agissent pour maintenir l'équilibre, les ligaments prennent le relais après 60° de flexion.<sup>42</sup>

Pour ce qui est de l'extension, il s'agit du contraire.<sup>22</sup>

Tout comme les autres mouvements, l'extension est limitée par les structures osseuses et par les structures environnantes comme les ligaments. En effet, le ligament interépineux est donc détendu et pris au piège entre les deux processus épineux. La contraction des muscles spinaux augmentent la pression sur ce ligament. Elle peut aussi être bloquée par les processus épineux qui sont plus proéminents.<sup>22,33,34,39</sup>

Cependant, la flexion et l'extension sont les mouvements qui apportent le plus de mobilité au niveau lombaire.<sup>26</sup>



### 1.1.7.3 La rotation

La rotation se situe entre 5 et 13°.<sup>43</sup>

Durant la rotation, les corps vertébraux effectuent une rotation en restant sur le même axe longitudinal, donnant l'impression que les processus transverses se dirigent vers l'arrière d'un côté et l'avant de l'autre.<sup>34,39</sup>

Étant donné que les fibres de l'annulus sont orientées différemment d'une couche à l'autre, la moitié est mise en tension et l'autre moitié est complètement détendue. De cette manière la résistance du disque lors de la rotation est largement diminuée. De plus, le nucléus est légèrement comprimé étant donné que l'étirement des fibres de l'annulus réduit la hauteur du disque.<sup>34,39</sup>

En ce qui concerne les ligaments, ils sont tous mis en tension.<sup>34,39</sup>

Au niveau lombaire, la rotation est fortement réduite par l'orientation des articulations interapophysaires.<sup>34,39,43</sup>

### 1.1.7.4 La compression et décompression

La compression de la colonne vertébrale tend à réduire l'espace entre deux vertèbres ce qui comprime le nucléus. Celui-ci répartit alors les pressions dans toutes les directions possibles. L'annulus est donc sollicité par une composante verticale (la compression) et une composante horizontale transmise par le nucléus.<sup>23,33</sup>

Les ligaments, quant à eux, ne sont absolument pas mis en tension, la stabilité de la colonne est donc affaiblie.

Lors de la décompression, une ouverture se crée entre deux vertèbres adjacentes, les fibres de l'annulus, les ligaments, les muscles, les fascias et les méninges sont tous étirés.

Cependant, la colonne vertébrale d'un être humain n'est pas faite pour supporter la distraction, en effet, rares sont les gestes qui engendrent un tel mouvement. Des études ont prouvé que les articulations interapophysaires résisteraient mieux à la traction que le disque intervertébral.<sup>33,40</sup>

## 1.2. La décompression neuro-vertébrale

Il existe différents types de décompression neuro-vertébrale. En effet, elles peuvent être soit non-invasives, soit chirurgicales et donc invasives. Seules les techniques non-invasives sont renseignées ci-dessous.

Les techniques non invasives sont à leur tour subdivisées en différentes méthodes : Mac Kenzie, Cox, Fowler mais aussi de façon manuelle, motorisée, par des poids ou encore via des tables.<sup>4,5,6,13,14,17</sup> Elles peuvent aussi être actives ou passives ; exercées en continu ou par intermittence.<sup>8,24</sup>

### 1.2.1. La réalisation : continue ou intermittente

Une revue de la littérature fait état de différentes versions sur l'exécution de la traction continue ou intermittente. En effet, certains disent que la traction continue est essentielle car elle permet d'agir sur les articulations après le relâchement des muscles alors que par intermittence elle suscite une réaction musculaire. D'autres disent que l'exécuter de manière intermittente permet au patient de supporter des charges plus élevées. D'autres encore disent que cela dépend de la pathologie. Et enfin plusieurs disent qu'il n'y aurait aucune différence.<sup>18</sup> Pour ce qui est de la réalisation par intermittence, la littérature ne décrit pas avec précision le processus. En effet, le thérapeute choisit lui-même la durée de la traction et du temps de repos. Bien souvent, ce sont des ordinateurs qui sont réglés avant le début de la séance afin qu'il y ait le plus de précision possible.<sup>18</sup>

Plusieurs études disent que les tractions entraînent une réaction musculaire luttant contre cette ouverture.<sup>14,24</sup> Afin d'éviter cela, il faut alors exécuter la traction avec douceur, progression mais aussi lentement, durablement et régulièrement.<sup>24</sup>

### 1.2.2. Les méthodes

Twomey a montré que l'application d'une charge de neuf kilogrammes étirant le rachis apporte une ouverture d'environ 7,5 mm. Cette ouverture est plus importante sur des sujets jeunes et moins grande chez des sujets d'âge moyen. La traction maintenue durant trente minutes permet un fluage de 1,5 mm. L'arrêt de la traction entraîne une diminution de l'ouverture de 2,5 mm et une réduction de 0,5 mm toutes les trente minutes. Cependant, selon

cette étude, l'allongement serait du à une baisse de quarante pour-cents de la lordose et les soixante autres pour-cents correspondent à une réelle ouverture entre les corps vertébraux.<sup>33</sup> Une revue de la littérature rapporte que les recherches au niveau du poids à utiliser ne sont pas en accord.<sup>18</sup> En effet, certaines études parlent de poids "lourds" à maintenir peu de temps et à l'inverse d'autres disent qu'il faut maintenir longtemps des poids "légers". En conclusion, personne ne s'entend sur la durée, ni sur le poids.<sup>18</sup>

La méthode de Fowler amène un aplatissement de la lordose en fléchissant les hanches. Des radiographies ont montrés que cette technique entraîne une augmentation du disque au niveau postérieur et une diminution de la hauteur du disque au niveau antérieur.<sup>13</sup>

La méthode de Mac Kenzie a déjà montré ses preuves chez des patients souffrant de lombalgie, sciatalgie, spondylolithésis,...<sup>8</sup> Cette technique est principalement basée sur l'extension du tronc.<sup>5,6</sup> Une autre étude montre l'efficacité d'une technique de traction en extension chez des patients lombalgiques en hypolordose.<sup>10</sup>

Une étude a démontré que les patients souffrant du bas du dos ayant suivi des séances de décompression en flexion et/ou flexion latérale ont moins de douleurs et ont moins recours à des médicaments, consultations médicales, etc. que des patients ayant suivi des séances d'exercices. La technique de décompression correspond à la méthode de Cox. Elle se déroule sur une table dont la partie sur laquelle repose le tronc est fixe tandis que la partie sur laquelle se trouvent les membres inférieurs est mobile de manière à pouvoir amener une flexion et/ou une flexion latérale. Le praticien amène une distraction en plaçant sa main au niveau du bas du dos.<sup>4</sup> Une autre étude rapporte que la méthode de Cox diminue la pression intradiscale, augmente le foramen vertébral et mobilise les vertèbres.<sup>17</sup> Un autre article a prouvé que cette technique avait amélioré la douleur et les incapacités fonctionnelles.<sup>12</sup>

Outre la technique de Cox, une revue de la littérature présente d'autres types de décompression vertébrale utilisant des tables. En effet, la traction d'inversion utilise une table sur laquelle le patient est attaché par les chevilles ou les pieds utilisant de cette manière le poids du corps comme moyen de traction.<sup>18,24</sup> Cependant des études montrent qu'il y a une augmentation de la tension artérielle et de la pression de l'artère ophtalmique. Par conséquent certaines précautions doivent être prises.<sup>18</sup>

Certaines techniques de traction lombaire sont gérées par des ordinateurs. Ils permettent de varier la décompression en fonction de la réaction musculaire et de la compression des niveaux adjacents.<sup>9</sup>

Une étude a montré que cette technique motorisée avait des effets à court terme chez des patients souffrant de canal lombaire étroit. De plus, cette étude a surtout étudié l'amélioration au niveau fonctionnel et au niveau de la douleur au moyen de différents questionnaires.<sup>9</sup>

Beaucoup d'études parlent des techniques de décompression avec ordinateur, par des tables, etc. mais peu d'études discutent des techniques manuelles. De plus, tous ces appareils ou mécanismes coûtent assez cher. Une autre étude a aussi montré que les séances chez un spécialiste de la méthode de Mac Kenzie ou chez un chiropracteur sont assez coûteuses.<sup>5</sup>

La plupart de ces méthodes sont passives. L'autotraction quant à elle est active et se déroule sur une table divisée en deux parties complètement indépendantes. En effet, chaque partie peut être orientée de manière différente. Dans ce cas, c'est le patient qui gère la décompression en tirant avec ses bras et/ou en poussant avec ses pieds. Cette technique a de bons résultats mais il n'y a pas de changement au niveau de l'espace intervertébral ou de la protrusion de la hernie.<sup>18,24</sup>

### 1.2.3. Les effets

En ce qui concerne les effets de la décompression neuro-vertébrale, les revues de la littérature sont bien souvent en accord avec ce qu'on peut retrouver dans les différentes études. En effet, plusieurs auteurs disent qu'elle apporte une augmentation de la hauteur du disque, une réduction de la protrusion discale, une augmentation de la taille du foramen, une diminution de la pression intradiscale, une détente du transversaire épineux, une meilleure mobilité et un meilleur maintien.<sup>8,18</sup>

Cyriax ajoute qu'elle entraîne un durcissement du ligament longitudinal postérieur et un phénomène de succion qui permet de limiter la sortie du nucléus.<sup>18</sup>

De plus, des études, à la méthodologie imparfaite, ont montré des résultats positifs à court et à moyen terme chez des patients souffrant de lombalgie aiguë, de canal étroit et de lombosciatalgie entraînée par une hernie discale.<sup>24</sup> Cet article conclut même en disant :

---

*"Il n'y a donc pas un niveau élevé de preuves pour affirmer l'efficacité clinique des tractions lombaires mais il n'y a pas non plus suffisamment d'arguments d'inefficacité pour retirer définitivement ce traitement de la stratégie thérapeutique en particulier dans les manifestations cliniques liées à une protrusion ou une hernie discale."* (Revel, 2000, p. 180)

#### 1.2.4. L'échographie

La littérature ne fournissant pas beaucoup d'informations sur la décompression neuro-vertébrale (DNV) manuelle, une échographie a été réalisée préalablement à l'expérimentation afin de vérifier la présence d'une ouverture entre deux vertèbres lors de celle-ci. Elle a été exécutée sur un sujet unique. Cependant, il semble important de prendre en considération les différents critères de prises de mesures : elles ont été prises deux fois, sur le même sujet, par des amateurs. Seuls la moyenne et les écarts-types des mesures ont été calculés. Les moyennes ont montré qu'il y avait un plus grand écart entre les épineuses et les transverses de deux vertèbres (soit L3-L4, soit L4-L5) lors de la DNV. L'écart-type ne dépassant jamais 3. (Voir annexe 4)

#### 1.3. L'introduction de l'expérimentation

Au vu des nombreux articles sur les différentes techniques de décompression et du peu d'études sur la technique manuelle, il est intéressant de se pencher sur l'efficacité de cette technique.

Ces techniques exercent la décompression de manière différente : en extension, suspendu par les pieds, en inclinaison latérale ou en diminuant la lordose.<sup>4,5,6,13,17,18</sup> A l'inverse de la méthode de Mac Kenzie, en amenant une flexion du tronc et à l'inverse de la technique de Fowler, en maintenant la lordose, l'accentuation de l'antéversion du bassin lors de la DNV pourrait permettre une augmentation de l'espace intervertébral de manière équivalente aux niveaux antérieur et postérieur.

De plus, la flexion mettrait déjà les muscles en tension ce qui permettrait d'agir directement sur l'ouverture de l'espace intervertébral.

La littérature n'est pas encore très sûre au niveau de la réalisation de la DNV. En effet, les études se contredisent sur la traction en continu ou par intermittence.<sup>18</sup> Le problème qui revient souvent est la réaction musculaire lors de la décompression.<sup>14,18,24</sup> Selon Revel, la traction doit se réaliser avec douceur, avec une progression lente et durable.<sup>24</sup> La DNV manuelle pourrait remplir ces conditions : douceur, lenteur, progressivité.

L'ensemble de ces études relate de nombreux effets : augmentation de l'espace intervertébral, diminution de la protrusion discale,...<sup>8,18</sup> Cependant peu d'études parlent de son effet sur la mobilité alors que dans la pratique c'est ce qui est souvent utilisé et le plus facile à évaluer.<sup>25</sup> Il serait donc intéressant de savoir si la DNV manuelle pourrait avoir un effet sur la mobilité lombaire.

Étant donné que la vérification de l'état de la colonne, au moyen d'une radiographie ou d'une IRM, chez chaque sujet était impossible (trop coûteuse et dangereuse pour le patient) et la littérature prouvant que plus les sujets sont jeunes, moins il y a de risque de la présence d'une pathologie au niveau du disque, de la colonne ou du dos<sup>19,33</sup> ; il est préférable de choisir une population jeune afin d'évaluer au mieux la mobilité.

Voici donc la question qui va être approfondie dans cette étude : La DNV manuelle, avec ou sans flexion du tronc, influence-t-elle la mobilité du rachis lombaire chez des sujets sains?

## 2. Matériels et méthode

### 2.1 Le protocole

Cette étude était une étude prospective, quasi expérimentale car il n'y avait pas de groupe contrôle.

L'étude a été répartie sur trois semaines. Lors de la première semaine (t1), un test de Schöber, une distance doigt-sol (DDS) et un Lasègue aux jambes gauche et droite (LG - LD) ont été effectués. Lors de la deuxième semaine, les quatre mêmes tests non-invasifs ont à nouveau été exécutés avant (t2) et après la technique de décompression (t3). Et lors de la troisième semaine, les mesures ont à nouveau été prises (t4). Le plan a été résumé à la figure 1. Les patients avaient comme seule consigne de continuer à vivre normalement entre chaque semaine.

Plan avant-après avec groupes non-équivalents

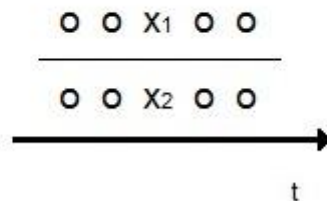


Figure 1

Les tests du t1 et t4 ont été mesurés dans une pièce calme avec une table de massage. Tandis que les mesures du t2 et t3 ont été prises au sein du cabinet de Robin Rousseau. Les sujets rentraient un par un dans la pièce avec l'expérimentateur et le scribe qui était présent à chaque séance afin que l'expérimentateur ne soit pas influencé par les mesures précédentes. Un même créneau horaire a été respecté pour chaque sujet afin que le moment de la journée influence le moins possible les tests.

Les groupes de sujets ont été répartis aléatoirement en sous-groupes afin d'alterner les manœuvres et de laisser des pauses d'environ 15 minutes entre chaque sous-groupe afin de diminuer les biais entraînés par la fatigue de la manœuvre.

Les tests exécutés permettent de voir si la technique de décompression a un effet positif sur la mobilité lombaire, voire si la technique peut avoir des résultats "fonctionnels". Ils permettent d'avoir un repère pour les thérapeutes et de voir s'il y a une évolution ou pas.

Néanmoins, les protocoles des études concernant les différentes techniques de décompression ne sont pas très explicites. Il a donc été difficile de se baser sur ceux des études précédentes.

## 2.2 L'échantillon

L'échantillon est composé d'adultes sains de moins de 35 ans ce qui permet de limiter au plus le risque de pathologie. Les sujets ayant des pathologies au niveau de la colonne du type fracture, scoliose, hernie discale, lombalgie sont exclus ainsi que ceux ayant subi des opérations comme des prothèses discales, des arthroèses. De plus, les sujets ayant des signes douloureux ou neurologiques sont aussi évincés, de même que les femmes enceintes.

Dans ce cas, il s'agit d'un échantillon de volontaires/par convenance composé de vingt-huit personnes et réparti aléatoirement, au moyen d'Excel, en deux groupes équitables. Le premier groupe correspond à l'angle de la table à 0° et le deuxième groupe à celui à 40° qui est le maximum de la table. Au cours de l'étude, cinq personnes ont quitté celle-ci pour raisons personnelles. Au final, le groupe 1 est donc composé de onze sujets et le groupe 2 de douze sujets.

L'échantillon est peu représentatif de la population de par sa taille mais aussi de par sa sélection. En effet, l'échantillonnage par convenance fait partie des échantillonnages non-probabilistes et sont donc moins fiables.

Chaque sujet a reçu une lettre d'information et a signé une lettre de consentement avant de commencer l'étude.

## 2.3 Les tests

*Schöber* : le patient est debout, les pieds légèrement écartés. Un repère au niveau du bord inférieur de L5 est pris au moyen d'une ligne horizontale, un deuxième repère est marqué dix centimètres au dessus comme sur l'image 1. Le patient se penche doucement en avant, le plus loin possible et les jambes bien tendues. La distance entre les deux repères est à nouveau mesurée comme sur l'image 2.<sup>28,29,37</sup> Ce test permet de mesurer la mobilité du rachis lombaire.<sup>29</sup>

Le test de Schöber a une validité acceptable et une excellente reproductibilité.<sup>21</sup>





Image 1



Image 2

*Distance doigts sol (DDS)* : le patient est debout sur un marche pied, les pieds légèrement écartés. Le patient se penche alors en avant, le plus loin possible, les jambes tendues et les hanches au dessus des chevilles. La distance entre le majeur et le sol est alors mesurée.<sup>25,37</sup> Ce test est représenté sur les images 3 et 4. Il permet d'évaluer la souplesse et la mobilité du rachis lombaire.<sup>11,37</sup> Cependant certaines études affirment qu'il permet surtout de mesurer la souplesse des ischio-jambiers.<sup>37</sup> D'autres disent encore que la mobilité de la colonne thoracique et des hanches serait aussi évaluée.<sup>25</sup>



Image 3



Image 4

*Test de Lasègue ou "straight leg raising test" (LG - LD)* : le patient est en décubitus dorsal sur une table. L'examineur soulève le membre inférieur du patient, genou tendu et mesure l'angle entre la table et la jambe comme sur les images 5 et 6.

Selon plusieurs études, ce test aurait une fiabilité parfaite.<sup>37</sup>

Ce test permet d'exclure ou non les patients par son évaluation du nerf sciatique mais aussi par son implication dans le test de souplesse des ischio-jambiers.<sup>37</sup> De cette manière, il permet d'éliminer l'influence des ischio-jambiers dans les tests précédents.

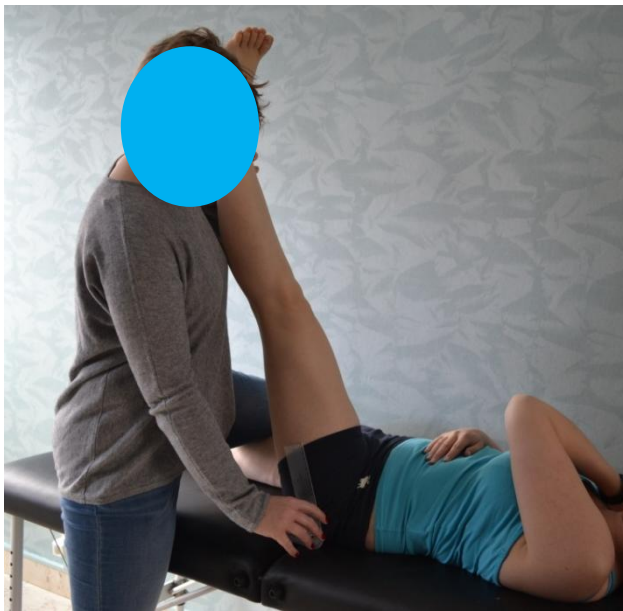


Image 5



Image 6

#### 2.4 La technique de décompression

La manœuvre consistait à placer le patient en décubitus ventral, les épinos iliaques antéro-supérieures au niveau du sommet de l'angle, les bras le long du corps. Une antéversion du bassin a été exécutée par l'expérimentateur avant de monter la table à l'angle correspondant au groupe concerné : 0° (image 7) ou 40° (image 8) et d'exécuter la décompression neuro-vertébrale. Elle a permis de cette manière d'ouvrir autant la partie antérieure que la partie postérieure. Le choix des différents degrés n'était pas issu de la littérature mais plus d'un côté pratique. En effet, l'angle minimal de la table était de 0°, le maximal de 40° afin de ne pas devoir mesurer le minimum et le maximum ont été choisis.

La décompression s'est exécutée avec une poussée comprise entre 800 grammes et 2 kilogrammes au niveau du sacrum et une autre, comprise aussi entre 800 grammes et 2

kilogrammes, au niveau de l'épineuse de L3. La poussée dépendait de la tolérance du patient et variait à cause de la respiration du patient. En effet, il n'était pas possible de maintenir la poussée de façon constante étant donné que le thorax bouge lors de l'inspiration et de l'expiration. La manœuvre a été maintenue durant une minute et demie.

Contrairement à ce qui est présent sur l'image 1, le sujet avait les bras le long du corps lors de la DNV.

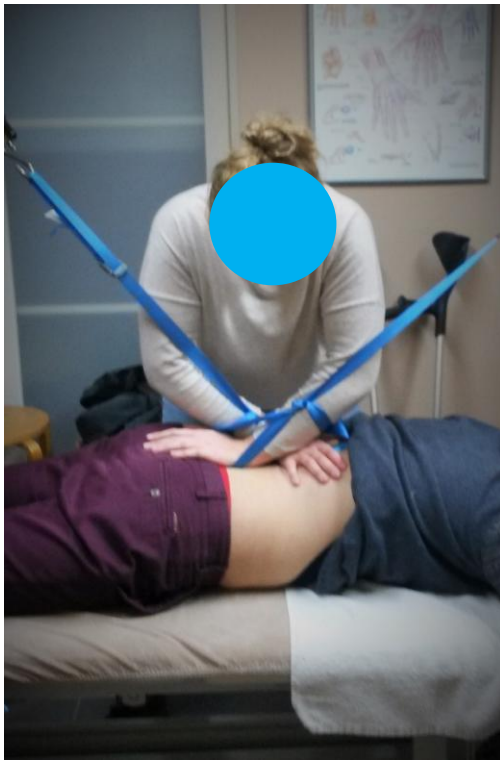


Image 7

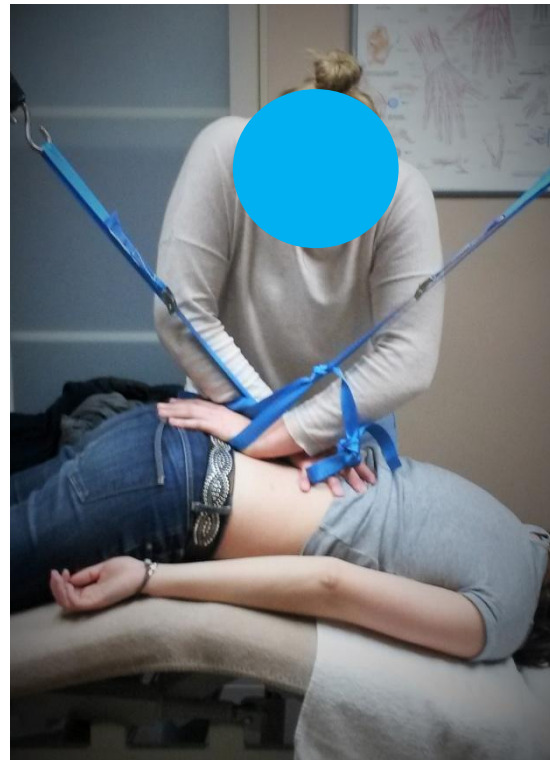


Image 8

## 2.5 Le matériel

Pour réaliser les tests, un stylo, un mètre ruban, un marche pied, un goniomètre ont été utilisés. Le stylo permettait de faire les traits pour le test de Schöber et le mètre ruban était utilisé pour mesurer la distance entre les traits (debout et penché en avant) et celle entre le doigt et le sol. Le marche pied était utile pour la DDS lorsque le sujet atteignait le sol. Le goniomètre permettait de mesurer l'angle entre la table et la jambe du patient lors du test de Lasègue.

Pour la réalisation de la manœuvre, une table Gymna à quatre plans, deux dynamomètres : un dynamomètre digital Sauter FK500 et un dynamomètre Guangzhou weiheng wh-c300 300kg, deux sangles et un cadre ont été utilisés.

La table à quatre plans permettait d'avoir un angle dont le sommet se trouve au dessus de la table. L'angle était compris entre 0 et 40°.

Les dynamomètres permettaient de vérifier et maintenir la force de chaque poussée tout au long de la manœuvre. Ils étaient attachés à un cadre qui se trouvait autour de la table. Les sangles permettaient de placer les dynamomètres dans l'axe des poussées et étaient reliées aux mains de l'expérimentateur.

Le dynamomètre digital Sauter FK500 a une précision de 0.25 kg et une charge maximale s'étendant à 500 kg et le Guangzhou weigheng wh-c300 a une précision de 0.1 kg et une charge maximale de 300 kg. Les deux dynamomètres ont été étalonnés avant le début de chaque manœuvre.

Le cadre construit en bois est présent ci-dessous (image 9).

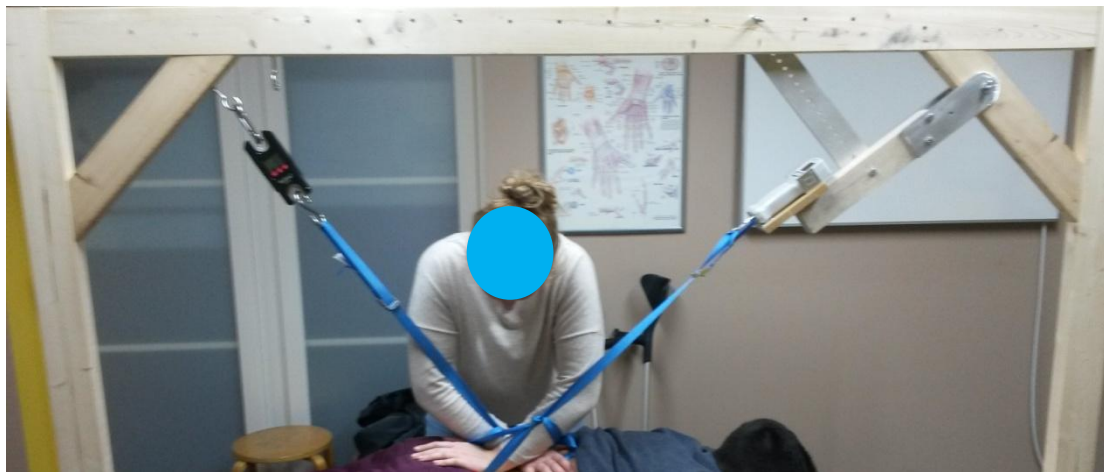


Image 9

Les sangles étaient des sangles d'arrimage de la marque Rodo, elles mesurent 2.5 cm de large et 2.5 m de long et résistent à 250kg. De plus, elles étaient facilement adaptables à chaque patient et chaque position. De cette manière, elles n'étaient ni trop tendues, ni pas assez. Les dynamomètres étaient alors remis à zéro avant de commencer la manœuvre de décompression.

Le goniomètre est composé de deux branches amovibles autour d'un même axe de rotation. Une de ces branches comportait une graduation qui permet de lire facilement la mesure prise. De plus, cet appareil de mesure possède une bonne validité et une excellente fiabilité.<sup>30</sup> Il est aussi très facile à utiliser.<sup>30</sup>

## 2.6 Les variables

Dans ce cas, les variables indépendantes sont le degré de la table (variable quantitative discrète) et la DNV.

Les variables dépendantes sont les différents tests exécutés : une distance doigt sol, un Schöber et deux Lasègue.

L'endroit où les mesures ont été prises se voulait calme, confortable, chaud afin que chaque sujet s'y sente bien.

Chaque sujet parlait français afin que les consignes soient comprises par tout le monde et qu'il n'y ait aucune confusion à ce niveau. Ils étaient aussi tous capables de comprendre et de lire la lettre d'information et le consentement éclairé.

Tous les sujets étaient vêtus de vêtements souples ou de sous-vêtements afin que ceux-ci ne limitent pas les tests. Contrairement aux faits sur les images 1 et 2.

Certaines hypothèses mettaient en cause l'influence du moment de la mesure pour un même test, il était donc important de limiter les biais en imposant un créneau horaire à chaque sujet pour la prise des mesures. De cette manière, le moment de la journée ne pouvaient influencer les mesures.

La répétition des mesures a été limitée afin que celle-ci influence le moins possible les résultats.

Un scribe prenait note de toutes les mesures afin que l'expérimentateur ne soit pas influencé par les mesures précédentes.

Il n'a pas été possible de composer un groupe contrôle car peu de sujets ont accepté de participer à l'étude.

## 2.7 La validité

L'expérimentateur s'attendait à ce que la DNV en flexion amène plus de mobilité chez les sujets sains. Cependant, 5 sujets ont quitté l'étude ce qui correspond à environ 20% de l'échantillon. Le même matériel a été utilisé tout au long des expérimentations, cependant ce n'était pas toujours le même endroit pour les prises de mesures.

Au vu de ces différentes affirmations, l'étude possédait une validité dite moyenne.

Pour ce qui est de la validité externe, l'échantillon tendait à se rapprocher le mieux possible de la population visée. Cependant la taille de l'échantillon était assez restreinte.

La validité externe de l'étude était donc moyenne et les conclusions de l'étude ne sont donc pas d'une grande fiabilité.

## 2.8 L'analyse statistique

L'analyse statistique est réalisée à partir du logiciel Statistica, version 12. Il s'agissait de statistiques descriptives.<sup>32</sup>

Différents tests ont été utilisés étant donné qu'il fallait traiter différentes données et plusieurs sous-questions et ce pour deux groupes différents.

La **première** était de savoir s'il y avait un lien entre les mesures prises lors de la première semaine (t1) et celles mesurées avant la technique de décompression (t2).

La **deuxième** portait sur l'éventuelle présence ou non d'un lien entre les données prises après la décompression (t3) et celles mesurées lors de la troisième semaine (t4).

La **troisième** s'intéressait aux éventuelles corrélations entre les différentes mesures. Ces trois premières sous-questions s'attardaient à un seul groupe de données, il s'agissait donc d'échantillons appariés.

La **quatrième** évaluait l'éventuelle présence d'un lien entre les mesures prises après la décompression des deux groupes (0° - 40°).

Et enfin la **dernière** s'intéressait à l'éventuelle présence d'une corrélation entre les tests exécutés une semaine après la décompression des deux groupes.

Pour ces deux dernières sous-questions, il s'agissait d'échantillons indépendants étant donné que les données d'un groupe étaient comparées à celles de l'autre groupe.

Il est évident que les statistiques ont été calculées pour les différents tests exécutés.

Dans un premier temps, la normalité de chaque groupe a été étudiée afin de savoir s'il s'agissait de groupes paramétriques ou non étant donné que l'étude comportait 23 sujets. Pour ce faire, c'est le test de Shapiro-Wilk qui a été utilisé. Les résultats du test de normalité permettaient de savoir quel test utiliser pour étudier les deux premières sous-questions. Lorsque la valeur de  $p < 0.05$ , le test de Wilcoxon était utilisé et lorsque la valeur de  $p > 0.05$ , le test de Student pour échantillons appariés était employé.

Ensuite, pour étudier la troisième sous-question, un deuxième test de normalité a été exécuté, il s'agissait du test post-hoc. Les résultats permettaient donc de savoir quel test utiliser pour

traiter la troisième sous-question. Lorsque la valeur de  $p < 0.05$ , le test de Bonferroni était utilisé et lorsque la valeur de  $p > 0.05$ , le test de Tuckey était employé.

Et finalement pour les deux dernières sous-questions, un test de normalité (Shapiro-Wilk) a une nouvelle fois été exécuté pour savoir quel test choisir entre le test de Student pour échantillons indépendants ou le test de Mann-Whitney. Lorsque la valeur de  $p < 0.05$ , le test de Mann-Whitney était utilisé et lorsque la valeur de  $p > 0.05$ , le test de Student pour échantillons indépendants était employé.

### 3. Résultats

Tableaux des résultats de chaque test

Sujets	Angle	1 semaine avant	Avant la décompression	Après la décompression	1 semaine après
		DDS	DDS	DDS	DDS
1	0°	-2,5	-3	-4	-6,5
2	0°	13,5	18	14	18
3	0°	-7	-9,5	-12,5	8,5
4	0°	17	17,5	18	16,5
5	0°	11	14	7	11
6	0°	1,5	2,5	0,5	1,5
7	0°	14	12,5	10	9
8	0°	-0,5	4,5	4	4,5
9	0°	-1	6	2,5	12
10	0°	4,2	6,5	5	6,5
11	0°	4,5	3	1	3,5
<b>Moyennes</b>		<b>4,972727273</b>	<b>6,545454545</b>	<b>4,136363636</b>	<b>7,681818182</b>
12	40°	4	4,5	2	1,5
13	40°	-3,5	-5,5	-8,5	-9,5
14	40°	11,5	11	10,5	9
15	40°	6,5	8	5	7
16	40°	-11,5	-10,5	-14	-10
17	40°	9	4,5	3	8
18	40°	14	14	12	11
19	40°	33,5	15	13,5	14
20	40°	2,5	0	-5	0
21	40°	3	10	4	5,5
22	40°	10,5	6	6	3
23	40°	13	11,5	7,5	9
<b>Moyennes</b>		<b>7,708333333</b>	<b>5,708333333</b>	<b>3</b>	<b>4,041666667</b>

Tableau 1 : Distance doigt-sol



Sujets	Angle	1 semaine avant	Avant la décompression	Après la décompression	1 semaine après
		Schöber	Schöber	Schöber	Schöber
1	0°	5	5,2	5,1	5
2	0°	4,2	4,6	4,7	4,5
3	0°	5,3	5	5,2	4,7
4	0°	4,5	3,9	4	4,5
5	0°	3,5	3,9	4	3
6	0°	3,5	5	5	4,3
7	0°	4,4	5,3	5,2	4,8
8	0°	5	4,6	4,6	4,5
9	0°	5	5,5	5,4	5,3
10	0°	7,3	6,5	6,6	6,8
11	0°	4,6	5	5,5	5,2
<b>Moyennes</b>		<b>4,754545455</b>	<b>4,954545455</b>	<b>5,027272727</b>	<b>4,781818182</b>
12	40°	7,5	6,3	6,5	6,4
13	40°	5	4,5	4,4	4,6
14	40°	4,7	5,5	5,5	4,6
15	40°	5,3	5,6	5,7	6
16	40°	5,6	5,7	5,7	5,2
17	40°	5	6,1	6	5
18	40°	4	4,2	4,4	4,3
19	40°	5,7	6,5	6,5	5,4
20	40°	7,2	6,4	6,6	6,3
21	40°	5,5	4,5	4,5	5,6
22	40°	5	5,2	5,3	5
23	40°	5	6	6	5,5
<b>Moyennes</b>		<b>5,458333333</b>	<b>5,541666667</b>	<b>5,591666667</b>	<b>5,325</b>

Tableau 2 : Schöber

Sujets	Angle	1 semaine avant	Avant la décompression	Après la décompression	1 semaine après
		Lasègue Gauche	Lasègue Gauche	Lasègue Gauche	Lasègue Gauche
1	0°	69	72	72	72
2	0°	56	35	36	50
3	0°	85	82	86	85
4	0°	63	61	57	60
5	0°	64	66	62	54
6	0°	58	58	60	56
7	0°	53	55	56	52
8	0°	57	62	59	50
9	0°	57	65	70	62
10	0°	56	57	58	50
11	0°	60	68	66	58
<b>Moyennes</b>		<b>61,63636364</b>	<b>61,90909091</b>	<b>62</b>	<b>59</b>
12	40°	67	66	61	56
13	40°	79	71	73	78
14	40°	60	62	62	54
15	40°	73	79	76	68
16	40°	92	83	82	87
17	40°	58	56	53	50
18	40°	42	56	50	51
19	40°	63	52	59	61
20	40°	60	62	63	56
21	40°	59	57	60	53
22	40°	60	60	68	74
23	40°	55	53	57	53
<b>Moyennes</b>		<b>64</b>	<b>63,08333333</b>	<b>63,66666667</b>	<b>61,75</b>

Tableau 3 : Lasègue gauche

Sujets	Angle	1 semaine avant	Avant la décompression	Après la décompression	1 semaine après
		Lasègue Droit	Lasègue Droit	Lasègue Droit	Lasègue Droit
1	0°	73	62	64	66
2	0°	63	36	40	45
3	0°	90	82	85	80
4	0°	57	58	54	55
5	0°	65	58	60	57
6	0°	54	60	64	63
7	0°	42	62	59	51
8	0°	55	57	56	55
9	0°	67	78	80	64
10	0°	62	60	60	54
11	0°	67	59	60	54
<b>Moyennes</b>		<b>63,18181818</b>	<b>61,09090909</b>	<b>62</b>	<b>58,54545455</b>
12	40°	71	60	66	53
13	40°	78	77	77	81
14	40°	52	63	56	54
15	40°	71	73	71	70
16	40°	92	81	86	80
17	40°	64	61	63	50
18	40°	55	46	57	46
19	40°	60	58	60	60
20	40°	67	72	70	60
21	40°	65	61	65	55
22	40°	55	68	75	67
23	40°	65	51	56	57
<b>Moyennes</b>		<b>66,25</b>	<b>64,25</b>	<b>66,83333333</b>	<b>61,08333333</b>

Tableau 4 : Lasègue droit

Premier test de normalité : Shapiro-Wilk

	Angle	N	p		Angle	N	P
<b>DDS t1</b>	0°	11	0,560291	<b>DDS t1</b>	40°	12	0,360177
<b>DDS t2</b>	0°	11	0,705696	<b>DDS t2</b>	40°	12	0,300676
<b>DDS t3</b>	0°	11	0,969596	<b>DDS t3</b>	40°	12	0,354150
<b>DDS t4</b>	0°	11	0,918871	<b>DDS t4</b>	40°	12	0,157686
<b>Schöber t1</b>	0°	11	0,060908	<b>Schöber t1</b>	40°	12	0,055447
<b>Schöber t2</b>	0°	11	0,416208	<b>Schöber t2</b>	40°	12	0,238525
<b>Schöber t3</b>	0°	11	0,404157	<b>Schöber t3</b>	40°	12	0,135950
<b>Schöber t4</b>	0°	11	0,156342	<b>Schöber t4</b>	40°	12	0,777683
<b>LG t1</b>	0°	11	0,005712	<b>LG t1</b>	40°	12	0,293853
<b>LG t2</b>	0°	11	0,427799	<b>LG t2</b>	40°	12	0,124065
<b>LG t3</b>	0°	11	0,399179	<b>LG t3</b>	40°	12	0,703361
<b>LG t4</b>	0°	11	0,014677	<b>LG t4</b>	40°	12	0,038336
<b>LD t1</b>	0°	11	0,898661	<b>LD t1</b>	40°	12	0,331551
<b>LD t2</b>	0°	11	0,032272	<b>LD t2</b>	40°	12	0,950285
<b>LD t3</b>	0°	11	0,190362	<b>LD t3</b>	40°	12	0,488072
<b>LD t4</b>	0°	11	0,265792	<b>LD t4</b>	40°	12	0,273783

Tableau 5 : Test de Shapiro-Wilk

Premier test exécuté en fonction du test de normalité : première et deuxième sous-questions

t1/t2	Test de Student P	Test de Wilcoxon P	t3/t4	Test de Student P	Test de Wilcoxon P
DDS 0°	0,118987		DDS 0°	0,108152	
Schöber 0°	0,353125		Schöber 0°	0,075637	
LG 0°		0,358952	LG 0°		0,114129
LD 0°		0,593712	LD 0°	0,072846	
DDS 40°	0,274961		DDS 40°	0,195043	
Schöber 40°	0,722724		Schöber 40°	0,163353	
LG 40°	0,649719		LG 40°		0,209428
LD 40°	0,314141		LD 40°	0,006251	

Tableau 6 : Test de Student ou de Wilcoxon pour sujets appariés

Lorsque la valeur de  $p < 0.05$ , il y avait une différence statistiquement significative. Et inversement, lorsque la valeur de  $p > 0.05$ , il n'y avait pas de différence statistique significative.

Deuxième test de normalité : post hoc

	Angle	P
DDS	0°	0,10462
Schöber	0°	0,23458
LG	0°	0,39914
LD	0°	0,39332
DDS	40°	0,00401
Schöber	40°	0,47352
LG	40°	0,63195
LD	40°	0,01326

Tableau 7 : Test post hoc

Deuxième test exécuté en fonction des résultats du test de normalité : troisième sous-question

DDS 0°	t1	t2	t3	t4	Schöber 0°	t1	t2	t3	t4
t1		0,722869	0,943846	0,290610	t1		0,565345	0,300927	0,998011
t2	0,722869		0,390841	0,872843	t2	0,565345		0,963952	0,674625
t3	0,943846	0,390841		0,106499	t3	0,300927	0,963952		0,391222
t4	0,290610	0,872843	0,106499		t4	0,998011	0,674625	0,391222	

LG 0°	t1	t2	t3	t4	LD 0°	t1	t2	t3	t4
t1		0,999152	0,997913	0,562817	t1		0,916965	0,991739	0,369823
t2	0,999152		0,999970	0,480751	t2	0,916965		0,984101	0,749841
t3	0,997913	0,999970		0,454250	t3	0,991739	0,984101		0,534043
t4	0,562817	0,480751	0,454250		t4	0,369823	0,749841	0,534043	

DDS 40°	t1	t2	t3	t4	Schöber 40°	t1	t2	t3	t4
t1		0,724704	0,004089	0,037615	t1		0,965663	0,876797	0,876797
t2	0,724704		0,230491	1,000000	t2	0,965663		0,992212	0,621375
t3	0,004089	0,230491		1,000000	t3	0,876797	0,992212		0,450994
t4	0,037615	1,000000	1,000000		t4	0,876797	0,621375	0,450994	

LG 40°	t1	t2	t3	t4	LD 40°	t1	t2	t3	t4
t1		0,959049	0,997915	0,617595	t1		1,000000	1,000000	0,031208
t2	0,959049		0,988856	0,886781	t2	1,000000		1,000000	0,594139
t3	0,997915	0,988856		0,726904	t3	1,000000	1,000000		0,024775
t4	0,617595	0,886781	0,726904		t4	0,031208	0,594139	0,024775	

Tableau 8 : test de Tuckey ou Bonferroni

Lorsque la valeur de  $p < 0.05$ , il y avait une différence statistiquement significative. Et inversement, lorsque la valeur de  $p > 0.05$ , il n'y avait pas de différence statistique significative.

Troisième test de normalité : Shapiro-Wilk

	N	P
DDS t3	23	0,517694
DDS t4	23	0,226362
Schöber t3	23	0,337209
Schöber t4	23	0,377508
LG t3	23	0,401731
LG t4	23	0,001185
LD t3	23	0,229481
LD t4	23	0,034917

Tableau 9 : Test de Shapiro-Wilk

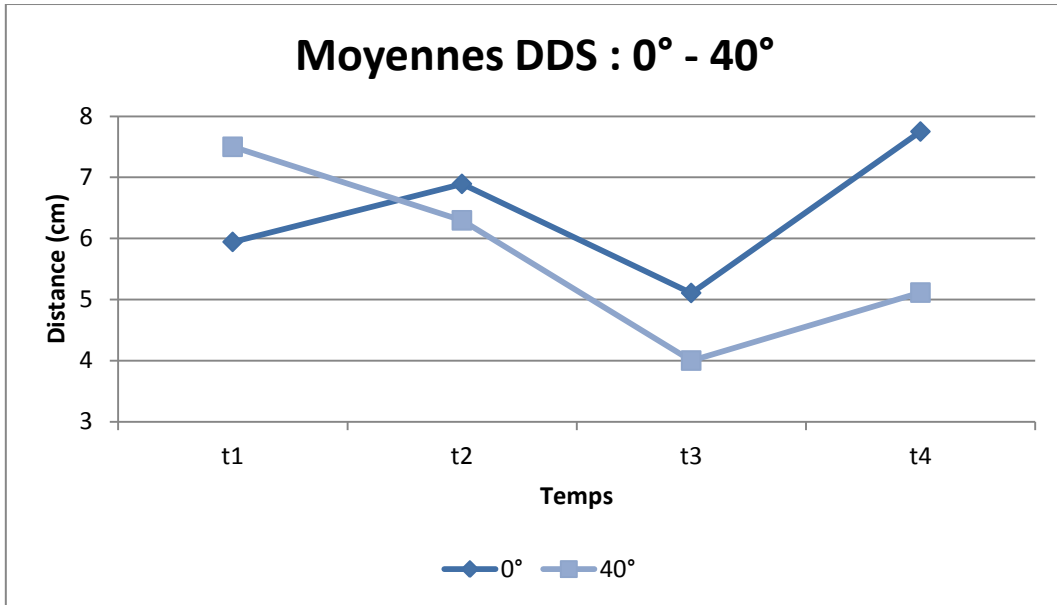
Troisième test exécuté en fonction des résultats du test de normalité : quatrième et cinquième sous-questions

0°/40°	t3 P	t4 P
DDS	0,748075	0,244189
Schöber	0,093672	0,115871
LG	0,734985	0,558760
LD	0,242256	0,644373

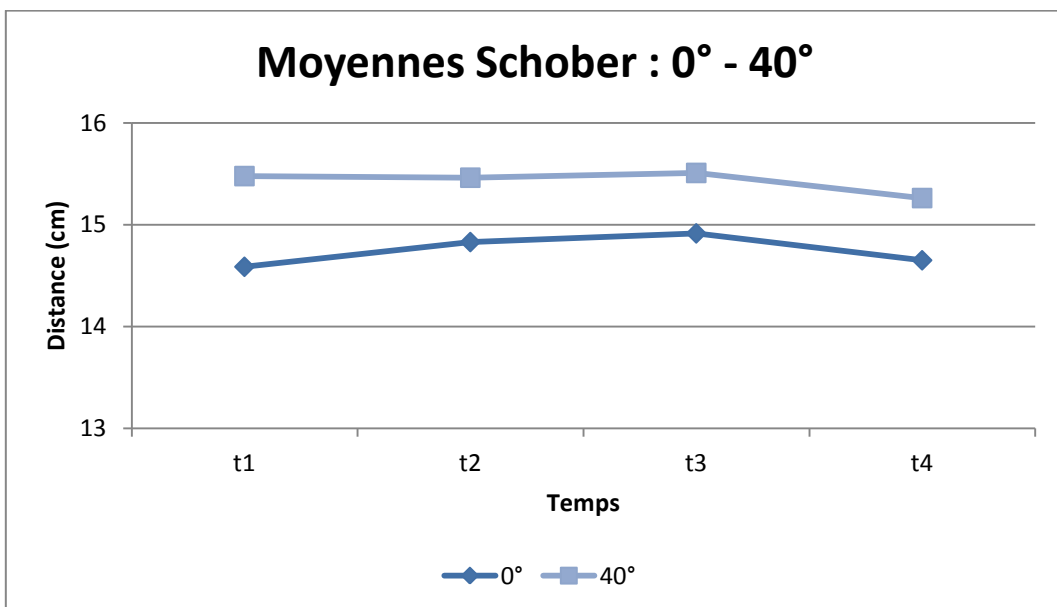
Tableau 10 : Test de Student ou de Mann-Whitney pour sujets indépendants

Lorsque la valeur de  $p < 0.05$ , il y avait une différence statistiquement significative. Et inversement, lorsque la valeur de  $p > 0.05$ , il n'y avait pas de différence statistique significative.

Dans les graphiques ci-dessous, se trouvent les moyennes de chaque test aux différents temps.

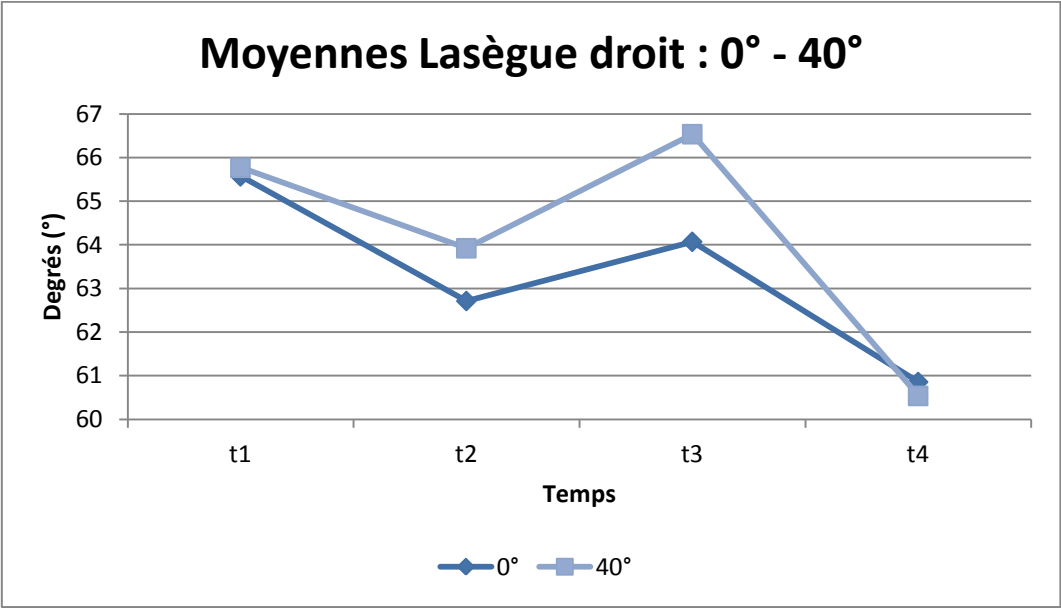


Graphe 2 : Distance doigt-sol

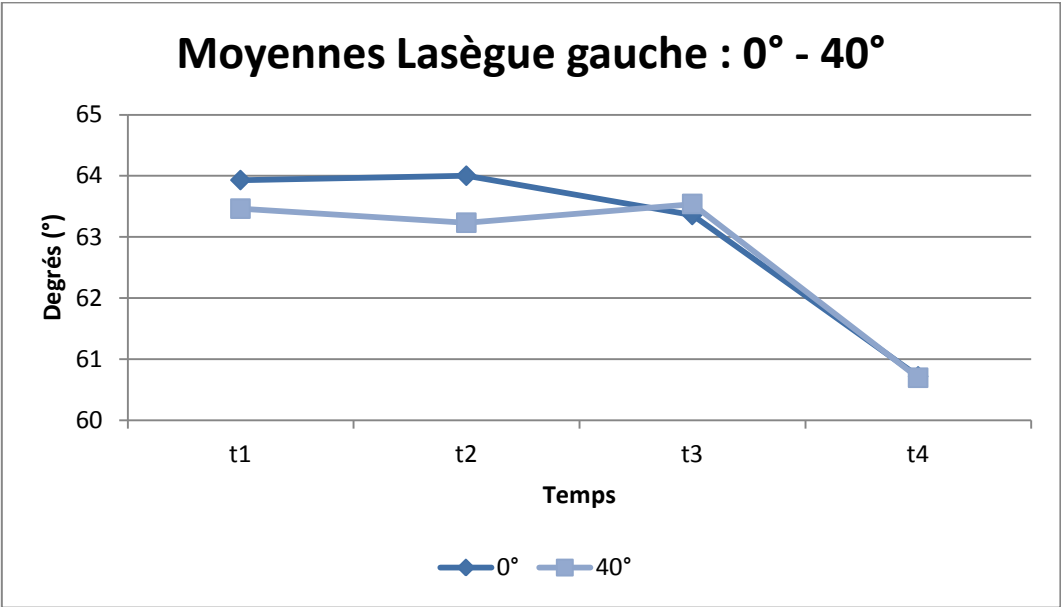


Graphe 3 : Test de Schöber





Graphe 4 : Test de Lasègue de la jambe droite



Graphe 5 : Test de Lasègue de la jambe gauche

## 4. Discussion

### 4.1 La validité interne

Tout d'abord, le choix d'une étude quasi expérimentale a diminué la fiabilité de celle-ci. En effet, l'absence d'un groupe contrôle a baissé la qualité de l'étude alors que celui-ci aurait pu permettre un meilleur contrôle des variables étrangères. En effet, les deux groupes auraient pu être comparés à un groupe contrôle qui ne recevait que les tests afin de voir s'il y avait une différence avec les groupes recevant la DNV. Et de cette manière, éliminer quelques biais. Néanmoins, il n'était pas évident de trouver beaucoup de sujets capables de se libérer 3 semaines consécutives et de se déplacer aux différents lieux de prise de mesures.

En outre, aucun aveuglement n'a été utilisé au cours des séances car l'expérimentateur et les sujets savaient quel était le degré de la table. Effectivement c'était l'expérimentateur, lui-même, qui réglait le niveau de la table et les sujets ressentaient lorsque celle-ci était montée à 40°. Tous ces éléments ont diminué la fiabilité de l'étude. Par contre, l'expérimentateur n'avait pas recours aux mesures des tests précédents étant donné qu'un scribe était présent. De cette manière, il n'était pas influencé par les valeurs antérieures et était complètement impartial.

De plus, l'échantillon était peu représentatif de la population étudiée. En effet, la taille de celui-ci était assez réduite : seulement 23 sujets. Seul le choix d'une population jeune permettait de limiter au maximum les pathologies qui ne pouvaient être vérifiées.<sup>19,33</sup> Au vu des risques et du budget, il n'était pas concevable de demander à chaque sujet de passer un examen complémentaire tel qu'une IRM ou une radiographie. Il a donc été difficile de généraliser les résultats de l'étude.

Le choix d'une population saine a rendu la recherche de sujets plus simple, cependant le choix de sujets pathologiques auraient permis d'ajouter des questionnaires évaluant les capacités fonctionnelles, ainsi que la douleur. En outre, dans la pratique quotidienne, les kinésithérapeutes soignent des patients qui ont plus de limitations ou de douleurs que des sujets sains. Ce choix aurait permis de rendre l'étude plus proche de la réalité, de la pratique quotidienne.

Par ailleurs, un échantillonnage de volontaires/par convenance a apporté un biais énorme puisqu'il s'agissait d'un échantillonnage non-probabiliste, que les sujets connaissaient l'étude et qu'ils correspondaient à des caractéristiques bien précises.<sup>32</sup>

En ce qui concerne les tests, des biais ont aussi été repérés. Le test de Schöber modifié évalue mieux la mobilité du rachis lombaire que le test de Schöber original car en plus du trait situé 10cm au dessus de l'épine de L5, un trait est tracé 5cm en dessous. Haywood et al. mettent en avant une bonne fiabilité et une bonne validité de ce test. De plus, d'autres études montrent que le test de Schöber modifié se rapproche très fortement des mesures prises radiologiquement.<sup>15,16</sup> Le choix de ce test aurait donc été plus judicieux même si ces études prouvent la validité et la fiabilité de ce test uniquement chez des patients souffrant de spondylarthrite ankylosante.<sup>11,21</sup>

Pour ce qui du test de Lasègue, la mesure de l'angle au moyen d'un goniomètre était moins approprié que l'utilisation d'un inclinomètre qui a une excellente validité inter-examineur et intra-examineur.<sup>30</sup> Cependant, le goniomètre offre une bonne validité, une excellente fiabilité et coute moins cher qu'un inclinomètre ce qui rend donc la pratique en cabinet plus facile.<sup>30</sup>

Néanmoins, la mesure avec le goniomètre empêchait un bon maintien de la jambe du sujet, étant donné qu'une main servait à soutenir la jambe et l'autre à placer le goniomètre de manière adéquate. Il y avait donc une légère participation du patient afin de garder la jambe tendue.

Lors de la deuxième semaine, les mesures des temps 2 et 3 ont été répétées ce qui a entraîné une succession de quatre flexions du tronc qui a influencé les résultats par une augmentation de la souplesse. Dans la même optique, une même mesure n'a pas été prise plusieurs fois malgré que cela aurait pu rendre les tests plus fiables.

Par ailleurs, l'objectif de l'étude était d'évaluer les effets de la DNV manuelle sur la mobilité du rachis lombaire or les tests s'attardaient uniquement à la flexion. Toutefois, c'est souvent la flexion qui pose problème lors des pathologies du dos et c'est aussi ce mouvement qui possède le plus de tests fiables.<sup>25</sup>

L'objectif de cette étude était aussi de jauger les effets de la DNV manuelle ce qui entraîne une certaine fatigue chez l'expérimentateur. Afin de diminuer au mieux les inconvénients dus à la fatigue, les sujets étaient répartis en petit groupe de 2 ou 3 personnes et une pause était prévue entre chaque groupe. Il s'agissait d'un groupe à 0°, ensuite d'un groupe à 40° et ainsi de suite. De plus, les dynamomètres permettaient de contrôler l'intensité des poussées comprises entre 0.8 et 2 kg. Il n'était pas possible de maintenir la même intensité vu que les mouvements respiratoires entraînent un mouvement du thorax.

D'autres biais ont encore été décelés. En effet, tous les sujets n'étaient pas habillés de la même façon même si le port de vêtements souples était requis, il aurait fallu obliger le port d'un short vu qu'il était délicat de demander à tous les sujets de se mettre en sous-vêtements.

De plus, les mesures n'ont pas été prises aux mêmes endroits afin d'éviter au mieux les longs trajets des sujets. Et les conditions n'étaient pas les mêmes pour tout le monde car certains se déplaçaient à pied et bénéficiaient d'un échauffement alors que d'autres venaient en voiture. Il aurait fallu laisser un temps de repos ou créer un échauffement similaire pour tout le monde afin que les conditions soient identiques pour tous les sujets. De la même manière, cet échauffement aurait permis d'annuler le biais (augmentation de la souplesse) engendré par la répétition de flexions et aurait permis de prendre les mesures plusieurs fois à un même temps afin d'en faire une moyenne et d'augmenter la fiabilité des mesures.

Finalement, l'échographie apportait un plus à cette étude car elle a prouvé la présence d'une ouverture de l'espace intervertébral lors de la DNV manuelle. Cependant les mesures ont été réalisées deux fois sur un seul sujet par des amateurs qui savaient ce qu'ils cherchaient. La fiabilité de cette échographie est donc faible mais il n'était pas possible d'avoir l'appareil à disposition durant toutes les expérimentations. Néanmoins, une étude montre que l'échographie permet d'examiner les structures osseuses, musculaires, tendineuses et articulaires.<sup>7</sup>

### 4.2 Les résultats

Le but de cette étude était de prouver que la DNV manuelle améliorait la mobilité du rachis lombaire et que celle-ci avait plus d'efficacité en flexion.

Pour ce faire, des calculs statistiques ont été réalisés en suivant plusieurs sous-questions.

La **première** sous-question était de savoir s'il y avait un lien entre les mesures prises au t1 et au t2. Les résultats issus du tableau 6 ont prouvé qu'il n'y avait aucune différence statistiquement significative lorsque la table se situait à 0° ou à 40°. Ce manque de différence avait donc permis de dire qu'il y avait une certaine corrélation entre les mesures prises aux temps 1 et 2 ce qui signifierait que certains biais de mesures ont pu être contournés.

De plus, les résultats se trouvant dans les tableaux 1 à 4 ont exprimé de légères différences qui ont sans doute été causées par les différents biais de cette étude.

La **deuxième** sous-question était de savoir s'il y avait une corrélation entre les mesures prises au t3 et au t4. Les résultats du tableau 6 ont à nouveau montré qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative lorsque la table était à 0°. L'absence de différence pourrait signifier que les mesures n'ont pas changé d'une semaine à l'autre et donc le gain, s'il y en avait, aurait été maintenu. Par contre une différence a été décelée pour le test de Lasègue à la jambe droite lorsque la table était à 40°. En ayant regardé les résultats, la moyenne du Lasègue droit au t4 était plus faible qu'au t3 ce qui voudrait dire qu'il aurait une perte de la souplesse des ischio-jambiers et des légères différences ont été remarquées pour les autres tests.

Ceci pourrait être expliqué par le manque de répétitions des mesures et par l'influence de l'appareil de mesure.

La **troisième** sous-question s'intéressait aux différentes mesures pour un même test et le même angle de table. Au moment où la table était à 0°, il n'y avait aucune différence statistiquement significative pour chacun des tests ce qui indiquerait que la DNV manuelle à 0° n'agissait pas sur la mobilité du rachis lombaire. Malgré cela, en regardant les résultats des tableaux 1 à 4, un gain au niveau de la DDS a été mis en évidence. Ce gain n'était pas maintenu une semaine après la DNV. En ce qui concerne, les autres tests, de très légères différences ont été remarquées mais elles étaient sans doute dues aux différents biais cités dans la validité interne.

Par contre pour ce qui étaient des mesures prises à 40°, les résultats ont montrés des différences statistiquement significatives pour les tests : DDS et LD. Pour la DDS, il y avait donc une différence entre t1/t3 et t1/t4 ce qui pourrait être traduit par un gain au niveau de la souplesse et de la mobilité du rachis lombaire après la DNV manuelle et son maintien la semaine suivante. Un éventuel gain de la souplesse des ischio-jambiers a pu être écarté vu qu'il n'y avait pas de différence statistiquement significative pour le Lasègue gauche et que la différence statistiquement significative entre t1/t4 et t3/t4 pour le Lasègue droit se dirigeait vers une perte de la souplesse des ischio-jambiers (tableau 4) probablement due à l'appareil de mesure et au manque de répétitions des mesures. Les résultats des moyennes des autres tests issus des tableaux 2 et 3 ont montré une très légère différence qui était probablement due aux divers biais. En ce qui concerne le test de Schöber, il a été dit plus haut que le test de Schöber modifié évalue mieux la mobilité du rachis lombaire, ce serait sans doute pour cela qu'aucune différence n'est apparue pour ce test.

Les résultats statistiques ont été issus du tableau 7.

La **quatrième** et la **cinquième** sous-questions se penchaient sur un lien des différents tests au temps 3 et au temps 4 entre la DNV à 0° et la DNV à 40°. Les résultats des calculs statistiques n'ont apporté aucune différence statistiquement significative entre la DNV à 0° et la DNV à 40° ce qui montrerait qu'il n'y avait pas de différence entre ces deux techniques. Cependant, en regardant les tableaux 1 à 4, les résultats étaient meilleurs lors de la DNV manuelle à 40°. Ceci semblait assez illogique dans le sens où les statistiques ont prouvé qu'il y avait une amélioration de la DDS pour la DNV à 40° et pas pour celle à 0°.

Au vu des résultats de ces différentes analyses, seule la DDS a montré des différences ce qui signifierait que la mobilité et la souplesse du rachis lombaire auraient été améliorées. Or certaines études affirment que la DDS évalue aussi la souplesse des ischio-jambiers.<sup>37</sup> Sachant cela, les LG et LD auraient du être améliorés alors que les différences remarquées pour le test de LD allaient vers une perte de souplesse des ischio-jambiers et que le LG ne présentait aucune différence avant et après la DNV. Ces résultats pourraient donc faire penser que les ischio-jambiers n'auraient pas eu d'influence sur la DDS.

En ce qui concerne la DDS, les statistiques ont montré un maintien du gain une semaine après la réalisation de la DNV à 40°. La DNV à 40° aurait donc plus d'efficacité que celle à 0° néanmoins la comparaison du temps 3 à 0° et 40° et cette même comparaison au temps 4 n'a pas apporté de résultats ce qui expliquerait qu'il n'y avait pas de différence entre ces deux techniques. Il était certain qu'un groupe contrôle aurait pu éliminer cette problématique.

Le test de Schöber évalue aussi la mobilité du rachis lombaire or les statistiques n'ont amené aucun résultat. Ce manque indiquerait donc que la mobilité du rachis n'a pas été améliorée lors de la DNV, seule la souplesse aurait été améliorée. Il était aussi important de relever le fait que la DDS évalue aussi la mobilité de la colonne thoracique et des hanches. Le test de Schöber modifié permettrait donc de vérifier s'il y a bel et bien une amélioration de la mobilité du rachis lombaire.

#### 4.3 La comparaison à la littérature

Dans ce cas, il a été assez difficile de comparer les résultats à la littérature car peu d'études parlent des effets de la DNV sur la mobilité du rachis lombaire. De plus, peu d'études traitent des techniques de DNV manuelle.

La seule technique qui s'est le plus rapprochée de la technique utilisée dans cette étude était celle de Cox. Cependant aucun article ne faisait référence à la mobilité du rachis lombaire et l'ensemble des études concernaient des sujets pathologiques. La plupart de ces études ont mis en lumière certains effets positifs de cette technique : une amélioration de la douleur et des incapacités fonctionnelles, une baisse de la pression discale, une augmentation de la hauteur du disque et enfin une diminution de la hernie discale et de l'hypertonie des paravertébraux.<sup>8,12</sup>

Quant à cette étude, les résultats ont montré une amélioration pour certains des tests exécutés.

Plusieurs auteurs montrent que différentes techniques de traction augmentent l'ouverture de l'espace intervertébral.<sup>18</sup> D'autres indiquent que la hauteur du disque est augmentée.<sup>8</sup> Cependant aucune de ces études ne détaille ni la technique, ni la durée,...

L'échographie a confirmé les dires de ces études en montrant la présence d'une ouverture plus franche lors de la DNV manuelle à 0° et à 40°.

#### 4.4 La validité externe

La validité externe de cette étude était assez faible étant donné que la taille de l'échantillon était assez petite et ne permettait donc pas d'étendre les résultats à l'ensemble de la population choisie. De plus, le choix de sujets jeunes permettait de limiter au mieux la présence d'une pathologie mais ne permettait pas d'étendre l'étude à l'ensemble de la population qui pourrait aussi être composée des sujets plus âgés. Par ailleurs, cette étude comprenait aussi de nombreux biais (d'échantillonnage, de tests, de mesures, etc.) rendant cette étude peu rigoureuse et peu fiable. Il était donc difficile de généraliser ces résultats.

De plus, la DNV manuelle tend surtout à aider les patients souffrant de pathologies de type : spondylarthrose ankylosante, lombalgie, hernie, etc.<sup>6,16,21</sup> or le but de cette étude était d'étudier les effets de la DNV manuelle, avec ou sans flexion, sur la mobilité du rachis lombaire chez des sujets sains.

#### 4.5 Les prospectives

Afin d'augmenter la fiabilité de cette étude, il serait intéressant que les futures études agrémentent leur recherche d'un groupe contrôle et si possible d'un double aveuglement.

Un autre choix de tests et l'emploi de matériels plus sophistiqués pourraient également amener plus de fiabilité. En effet, le Schöber modifié permettrait d'indiquer si la mobilité du rachis lombaire est réellement améliorée lors de la DNV.

En outre, un échantillon plus grand permettrait de se rapprocher au mieux de la population et de généraliser l'étude.

Finalement, l'évaluation des effets de la DNV chez des sujets pathologiques auraient permis d'ajouter des questionnaires d'évaluation de la capacité fonctionnelle ou une échelle visuelle analogique de la douleur et auraient peut-être permis d'avoir de meilleurs résultats étant donné que ce type de patients ont de réelles limitations. Elle aurait aussi permis de se rapprocher au mieux de la réalité.



---

## 5. Conclusion

La littérature rapporte de nombreux arguments en faveur de l'utilisation de la décompression neuro-vertébrale. Cependant, la plupart des études utilisent du matériel coûteux et encombrant et peu discutent de techniques manuelles qui sont beaucoup plus abordables et réalisables. L'objectif de l'étude était donc de démontrer que la DNV manuelle avait un effet sur la mobilité du rachis lombaire et que cet effet était plus important en flexion.

Pour ce faire, cette étude a été réalisée sur des sujets sains, relativement jeunes afin d'éliminer un maximum de pathologies. Trois tests différents (DDS, Schöber et LG/D) ont été exécutés à quatre reprises : lors de la première semaine, avant et après la DNV manuelle durant la deuxième semaine et enfin lors de la troisième semaine.

Une étude statistique des résultats a été réalisée au moyen du logiciel Statistica, version 12. Celle-ci tendait à prouver une amélioration de certains tests lorsque la DNV était pratiquée en flexion. En effet, la DDS a montré une amélioration de ses résultats lorsque la DNV était pratiquée chez les sujets associés au groupe à 40° ("en flexion") alors que les autres tests n'ont montré aucune différence entre les mesures prises avant et après la DNV.

Il était donc difficile d'interpréter ces résultats en faveur d'une amélioration de la mobilité du rachis lombaire étant donné que le test de Schöber original aurait aussi dû montrer des résultats favorables.

Les nombreux biais relevés dans cette étude ont fortement limité la fiabilité de celle-ci. En effet, non seulement l'échantillon assez restreint mais aussi l'absence de groupe contrôle et le choix des tests et des appareils de mesure n'ont pas permis d'obtenir des résultats parfaitement fiables. Il ne serait donc pas raisonnable de prendre en compte les résultats de cette étude.

Il pourrait être intéressant de reprendre les bases de cette étude et d'en contourner au maximum les biais afin d'en accroître la fiabilité.

## 6. Bibliographie

### Articles

1. BONNEL F. Biochimie du disque intervertébral, *La lettre de l'observatoire du mouvement*, 4, 2002, p. 1-2.
2. BONNEL F., PRIVAT J.-M., KOUYOUMDJIAN P. La colonne lombaire : de l'idéal mécanique à la faillite fonctionnelle, *Revue du rhumatisme*, 78, p. 42-47.
3. BOUDOT P. (2006). Le disque intervertébral : mode d'emploi, *Kinésithérapie, la revue*, 54, p. 52-53.
4. CAMBRON J.A., GUDAVALLI M.R., MCGREGOR M., JEDLICKA J., KEENUM M., GHANAYEM A.J., PATWARDHAN A.G., FURNER S.E., Amount of health care and self-care following a randomized clinical trial comparing flexion-distraction with exercise program for chronic low back pain, *Chiropractic and osteopathy*, 14, 2006, p. 1-10.
5. CHERKIN D.C., DEYO R.A., BATTIE M., STREET J., BARLOW W., A comparison of physical therapy, chiropractic manipulation, and provision of an educational booklet for the treatment of patients with low back pain, *New england journal of medicine*, 339(15), 1998, p. 1021-1029.
6. CLARE H. A., ADAMS R., MAHER C. G., Construct validity of lumbar extension measures in McKenzie's derangement syndrome, *Manual therapy*, 12, 2007, p. 328-334.
7. DARRIEUTORT-LAFFITE C., HAMEL O., GLEMAREC J., MAUGARS Y., LE GOFF B., Échographie du rachis lombaire : écho-anatomie et applications pratiques, *Revue du rhumatisme*, 81(2), 2014, p. 136-141.
8. GAY R.E., BRONFORT G., EVANS R.L., Distraction manipulation of the lumbar spine : a review of the literature, *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 28(4), 2005, p. 266-273.
9. GUNDERSEN B., HENRIE M., CHRISTENSEN J., A clinical trial on non-surgical spinal decompression using vertebral axial distraction delivered by a computerized traction device, *Quarterly journal of the academy of chiropractic orthopedists*, 2004, p. 1-6.
10. HARRISON D. E., CAILLIET R., HARRISON D. D., JANIK T. J., HOLLAND B., Changes in sagittal lumbar configuration with a new method of extension traction : non randomized clinical controlled trial, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 83, 2002, p. 1585-1591.

11. HAYWOOD K.L., GARRATT A.M., JORDAN K., DZIEDZIC K., DAWES P.T., Spinal mobility in ankylosing spondylitis : reliability, validity and responsiveness, *Rheumatology*, 43, 2004, p. 750-757.
12. JIOUN C., SANGYONG L., CHUNBAE J., Effects of flexion distraction manipulation therapy on pain and disability in patients with lumbar spinal stenosis, *Journal of physical therapy science*, 27, 2015, p. 1937-1939.
13. LEE R.Y.W., EVANS J.H., Loads in the lumbar spine during traction therapy, *Australian journal of physiotherapy*, 47, 2001, p. 102-108.
14. MACARIO A., PERGOLIZZI J. V., Systematic literature review of spinal decompression via motorized traction for chronic discogenic low back pain, *Pain practice*, 6(3), 2006, p. 171-178.
15. MACRAE I.F., WRIGHT V., Measurement of back movement, *The annals rheumatic diseases*, 28, 1969, p. 584-589.
16. MOLL J.M.H., WRIGHT V., Normal range of spinal mobility, *The annals rheumatic diseases*, 30, 1971, p. 381-386.
17. MURPHY D.R., HURWITZ E.L., GREGORY A.A., CLARY R., A non surgical approach to the management of lumbar spinal stenosis : a prospective observational cohort study, *Biomed Central musculoskeletal disorders*, 7, 2006, p. 1-8.
18. PELLECCIA G., Lumbar traction : a review of the literature, *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 20(5), 1994, p. 262-267.
19. POIRAUDEAU S., LEFEVRE COLAU M.-M., FAYAD F., RANNOU F., REVEL M., Lomalgies, *EMC-Rhumatologie orthopédie*, 1, 2004, p. 295-319.
20. POOL-GOUDZWAARD A.L., KLEINRENSINK G.J., SNIJDERS C.J., ENTIUS C., STOECKART R., The sacroiliac part of the iliolumbar ligament, *Journal of anatomy*, 199(4), 2001, p. 457-463.
21. RAHALI-KHACHLOUF H., POIRAUDEAU S., FERMANIAN J., BEN SALAH F.Z., DZIRI C., REVEL M., Validité et reproductibilité des mesures cliniques rachidiennes dans la spondylarthrite ankylosante, *Annales de réadaptation et de médecine physique*, 2001, 44, p. 205-212.
22. RANNOU F., MAYOUX BENHAMOU M.-A., POIRAUDEAU S., REVEL M. Disque intervertébral et structures voisines de la colonne lombaire : anatomie, biologie, physiologie et biomécanique, *EMC-Rhumatologie Orthopédie*, 1, 2004, p. 487-507.
23. RANNOU F., POIRAUDEAU S., CORVOL M., REVEL M. Contraintes mécaniques et disque intervertébral lombaire, *Revue du rhumatisme*, 97(4), 2000, p. 219-224.

24. REVEL M., Que reste-t-il des tractions en pathologie vertébrale commune?, *Revue du rhumatisme*, 67, 2000, p. 177-181.
25. STENDAL ROBINSON H., MARIT MENGSHOEL A., Assessments of lumbar flexion range of motion : intertester reliability and concurrent validity of 2 commonly used clinical tests, *Spine*, 39(4), 2014, p. 270-275.
26. VIEL E., Biomécanique de la colonne lombaire, *Annales de la kinésithérapie*, 16(1-2), 1989, p. 59-68.
27. WILLARD F. H., VLEEMING A., SCHUENKE M. D., DANNEELS L., SCHLEIP R., The thoracolumbar fascia : anatomy, function and clinical considerations, *Journal of anatomy*, 221, p. 507-536.
28. 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, *Physical therapy*, 1993, 73(1), p. 26-36.
29. YONG-REN Y., JIN-FAN L., MING-LI L., FUNG-JOU L., SOO-RAY W., The anthropometric measurement of Schöber's test in normal Taiwanese population, *Biomed research international*, 2015, p. 1-6.
30. ZOLDAN GANZALEZ G., DA CUNHA MENEZES COSTA L., NARCISO GARCIA A., REGINA SHIWA S., FERREIRA AMORIM C., OLIVEIRA PENA COSTA C., Reproducibility and construct validity of three non-invasive instruments for assessing the trunk range of motion in patients with low back pain, *Fisioterapia e Pesquisa*, 21(4), 2014, p. 365-371.

### Cours

31. PARMENTIER P., DE MESMAEKER T., cours d'anatomie, 2015-2016, p. 108,110,118,121,126.
32. SOMASSE Y.E., cours de statistiques descriptives, 2014-2015.

### Livres

33. BOGDUK N., Anatomie clinique du rachis lombal et sacré, 2005, p. 1-13, 15-37, 41-51, 53-66, 69-77, 131-163.
34. CALAIS-GERMAIN B., Anatomie pour le mouvement : introduction à l'analyse des techniques corporelles, 1988, p. 32-42, 54-57, 72-75, 78, 82, 90-93.

35. DELAMARCHE P., DUFOUR M., MULTON F., Anatomie, physiologie, biomécanique en STAPS, 2002, p. 35-39.
36. DUFOUR M., Anatomie de l'appareil locomoteur : tête et tronc, 2007, p. 197-223.
37. FRANSOO P., L'examen clinique du lombalgique, 2007, p. 111-113.
38. NETTER F. H., Atlas d'anatomie humaine, 5<sup>ème</sup> édition, 2011, p. 170, 235, 478.
39. OLIVIER G., OLIVIER C., Mécanique articulaire, 1963, p. 144-163.
40. PUTZ R., PABST R., Sobotta : atlas d'anatomie humaine : tronc, viscères et membre inférieur, 1995, p. 20-36, 42-43.

### Mémoires

41. CAMPANA S., Evaluation of the relationship between biomechanical properties and imaging : in vitro study of intervertebral disc, 2004, p. 4-25.
42. IZELFANANE H., Insertions de la dure-mère sur le rachis : une anatomie redécouverte, 2008, p. 7-11.
43. MARCOVSCHI CHAMPAIN S., Corrélation entre les paramètres biomécaniques du rachis et les indices cliniques pour l'analyse quantitative des pathologies du rachis lombaire et de leur traitement chirurgical, 2008, p. 10-20.
44. WAGNAC E., Expérimentation et modélisation détaillée de la colonne vertébrale pour étudier le rôle de facteurs anatomiques et biomécaniques sur les traumatismes rachidiens, 2011, p. 39-43.

### Internet

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- <http://www.sciencedirect.com/>
- <http://www.researchgate.net>

## Annexe 1 : lettre d'information

---

Cette étude porte sur l'influence de l'angle de la table sur une technique de décompression neuro-vertébrale manuelle. Elle se réalise au Cabinet privé de Monsieur Rousseau R. situé à Nivelles, Rue de Varsovie, 21 et est dans le but d'un travail de fin d'études d'un master en kinésithérapie à la Haute Ecole Libre de Bruxelles - Ilya Prigogine.

Avant d'accepter de collaborer, veuillez prendre connaissance des informations ci-dessous.

Seuls les sujets n'ayant pas de pathologies au niveau lombaire, dorsal et/ou cervical et n'ayant pas subi d'opérations de type arthrodèses ou prothèses discales seront inclus dans l'étude. Les douleurs au niveau du dos et les signes neurologiques seront aussi des caractéristiques entraînant l'exclusion de l'étude. Les femmes enceintes seront aussi exclues.

Cette étude se déroulera en plusieurs parties réparties sur trois semaines :

- \* Première prise de mesures, semaine 1
- \* Deuxième prise de mesures, semaine 2
- \* Répartition aléatoire dans les différents groupes de différentes amplitudes de table (0° - 40°)
- \* Exécution de la décompression neuro-vertébrale
- \* Troisième prise de mesures
- \* Quatrième prise de mesures, semaine 3

La prise de mesures consiste en trois tests non-invasifs : un test de Lasègue, une distance doigt-sol et un test de Schöber.

La technique de décompression neuro-vertébrale manuelle :

Le sujet est couché sur le ventre avec une antéversion du bassin. La table sera ensuite montée à une certaine amplitude (0° - 40°). La décompression sera alors accentuée au niveau postérieur de la colonne avec une poussée comprise entre 1 et 2 kilogrammes au niveau du sacrum et une autre au niveau de L3. Cette décompression est maintenue pendant 1 minute et demi.

Aucun risque ne sera encouru lors de cette étude.

Chaque sujet décide de participer librement à cette étude et pourra se retirer à tout moment de celle-ci sans encourir de préjudices. La confidentialité de chaque sujet sera respectée tant au niveau de sa participation que des données collectées. Cette participation n'est pas rémunérée.

Pour toutes questions, le sujet pourra me contacter :

pauline\_lhoir@hotmail.com  
0472/97 51 03

## Annexe 2 : consentement éclairé

---

Je soussigné, M ....., atteste avoir pris connaissance de la lettre d'information concernant l'étude et le déroulement des expérimentations de Mademoiselle L'Hoir Pauline, ainsi que des risques encourus.

Je sais que je décide de participer librement à cette étude et que je peux me retirer à tout moment de celle-ci sans encourir de préjudices et sans donner de motifs à la seule condition que je prévienne l'investigateur. La confidentialité sera respectée tant au niveau de ma participation que des données collectées.

J'affirme que je ne participe à aucune autre étude qui pourrait biaiser les résultats de celle-ci et durant les trois semaines de cette étude.

Je certifie, par la présente, accepter de collaborer volontairement à cette étude et avoir été averti des droits de retrait à cette étude.

Nom, lieu, date, "lu et approuvé" et signature.

..... / ..... / ..... , à

---

## Annexe 3 : réponse du comité d'éthique

---

**Academic Ethical Committee**  
**Brussels Alliance for Research**  
**and Higher Education**

**TITRE DE L'ETUDE :** La décompression neuro-vertébrale est-elle influencée par un angle formé par la table chez des adultes sains?

**VERSION N° :** 1

**PROMOTEUR / INVESTIGATEUR PRINCIPAL DE LA RECHERCHE :**  
Robin Rousseau

**ETUDIANT / CHERCHEUR :** L'Hoir Pauline

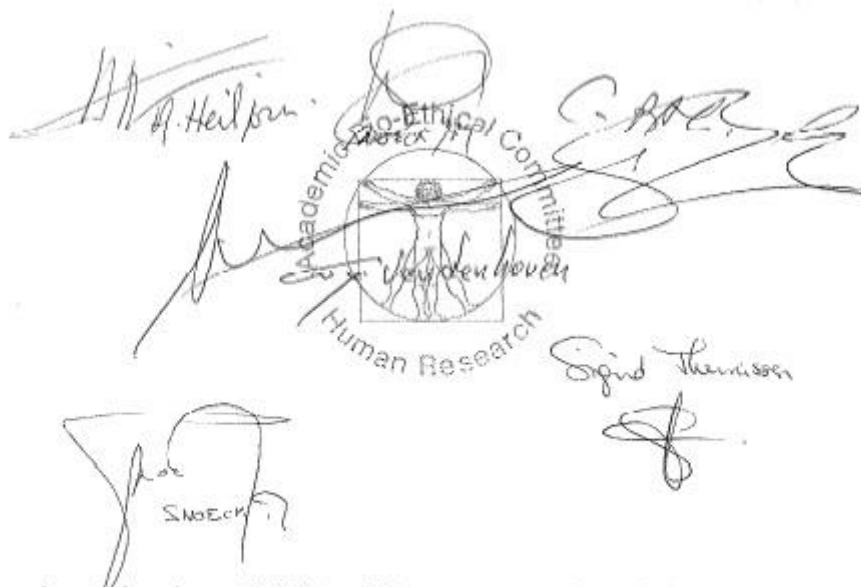
**DECISION :** ACCEPTED

**Acceptance Number :**

**MOTIVATIONS DE LA DECISION ET AMENDEMENTS EVENTUELS :**

**NOMS ET SIGNATURES :**

**DATE DE LA DECISION :** 14/12/2015



The image shows several handwritten signatures in black ink. In the center, there is a circular stamp with the text "Academic Ethical Committee" around the top edge and "Human Research" around the bottom edge. The stamp also contains a small graphic of a person sitting at a table. The signatures are written over and around the stamp. One signature is clearly "S. Heilpin". Another signature is "S. Thémison". There is also a signature that appears to be "S. Noeck".

Les membres du comité d'éthique déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.



## Annexe 4 : résultats de l'échographie

Structure : processus épineux

Position	Niveau	Cliché	Mesure en mm	Cliché	Mesure en mm	Cliché	Mesure en mm	Cliché	Mesure en mm	Moyenne	Écartstype
Neutre	L4-L5	1	21.1	23	24.5	24	23.7	26	21.8	22.775	1.59033539
	L3-L4	1	33.2	23	25.4	24	23.9	26	26.6	28.275	3.43838625
DNV1	L4-L5	2	24.9	4	23.7	27	223			23.63333333	1.30128142
	L3-L4	2	28.1	4	29.9	27	28.3			28.76666667	0.98657657
DNV2	L4-L5	3	23.6	5	23.9	28	27.4			24.96666667	2.11266025
	L3-L4	3	30.2	5	31.8	28	28.8			30.26666667	1.5011107

Structure : processus transverses

Position	Niveau	Cliché	Mesure en mm	Cliché	Mesure en mm	Cliché	Mesure en mm	Moyenne	Écartstypes
		<i>Gauche</i>		<i>Droite</i>		<i>Droite</i>			
Neutre	L4-L5	6	24.8	12	32.5	13	31.6	32.05	0.6363961
	L3-L4	9	33	17	32.9	18	28.3	30.6	3.25269119
DNV1	L4-L5	7	33	14	34.8	15	33.5	34.15	0.91923882
	L3-L4	10	35.6	19	34.4				
DNV2	L4-L5	8	34.7	16	35.1				
	L3-L4	11	36.3	20	34.5	21	35	34.7	0.35355339

## Annexe 5 : dynamomètres

Guangzhou weiheng wh-c300 300 kg led / lcd affichage numérique

### Détails rapides

Point d'origine:	La chine(continental e)	Charge évaluée:	300 kg	Nom de marque:	Weiheng wh-c300 300 kg LED/LCD affichage numérique à l'échelle de la grue
Numéro de Type:	WH-C300	Alimentation d'énergie:	3 V, 2 * AAA batterie	Type:	Balance de grue
Exactitude:	0.1 kg	Type d'affichage:	LCD	Certificat:	CE, RoHS
Couleur:	Noir	MOQ:	10 pcs	Pcs/carton:	10 pcs
ON/OFF:	AUTO ON/OFF	Garantie:	1 année	Unité:	Kg, Ib
Matériel:	Construction durable en plastique	Poids du produit:	450g	Produit taille:	15*6.5*3.3 cm

### Détails d'emballage

Détails d'emballage: N \* W: 4.6 kg g \* W: 5 kg weiheng wh-c300 300 kg LED/LCD affichage numérique à l'échelle de la grue utiliser notre général couleur boîte d'emballage

### Informations

Précision:	0.1 kg
Capacité:	300 kg
Unités:	Kg, Ib
Puissance:	3 v, 2 * AAA batterie
Couleur	Blanc
Affichage	LCD
Certificat	Ce, ROHS
On/off	Auto on/off
N.W	5 kg
G * W	6 kg



## Dynamomètre digital SAUTER FK

### *Caractéristiques :*

- **Affichage réversible** : identification automatique de la direction
- **Utilisation facile** par boîtier ergonomique
- **Fonction Track** pour mesure de la valeur maximale ou selon choix **fonction Peak-Hold** pour affichage de charge de pointe (Durée env. 10 s)
- **Unités disponibles** : N, lb, kg, oz
- **Auto-Power-Off**
- **Accessoires standard** : voir illustration, barre de rallonge : 90 mm
- Peut être fixé sur tous les bancs d'essai SAUTER

### *Caractéristiques techniques :*

- **Précision** : 0,5 % du [Max]
- **Fréquence de mesure interne** : 1000 Hz
- **Protection de surcharge** : 200 % du [Max]
- **Dimensions LxPxH** 195x82x35 mm
- **Filetage** : M8
- **Poids net** : env. 0,72 kg

Modèle	Plage de mesure [Max] N	Lecture [d] N	Option <b>certificat d'étalonnage ISO</b>		
			<b>Traction</b>	<b>Compression</b>	<b>Traction/Compression</b>
			<b>ISO</b> KERN	<b>ISO</b> KERN	<b>ISO</b> KERN
<b>SAUTER</b>					
<b>FK 10.</b>	10	0,005	961-161	961-261	961-361
<b>FK 25.</b>	25	0,01	961-161	961-261	961-361
<b>FK 50.</b>	50	0,02	961-161	961-261	961-361
<b>FK 100.</b>	100	0,05	961-161	961-261	961-361
<b>FK 250.</b>	250	0,1	961-161	961-261	961-361
<b>FK 500.</b>	500	0,2	961-161	961-261	961-361
<b>FK 1K.</b>	1000	0,5	961-162	-	-



## Résumé

---

*Introduction* - Beaucoup d'études relatent des effets positifs (diminution de la pression intradiscale, augmentation de l'espace intervertébral, etc) de la décompression chez des patients souffrant de diverses pathologies du dos. Peu de ces études traitent son effet sur la mobilité du rachis lombaire. L'intérêt de celle-ci portait sur l'influence de la décompression neuro-vertébrale (DNV) manuelle, avec ou sans flexion du tronc, sur la mobilité du rachis lombaire chez des sujets sains. *Matériels et méthode* - Trois tests ont été exécutés pour évaluer la mobilité du rachis lombaire : une distance doigt-sol (DDS), un test de Schöber et un test de Lasègue à la jambe gauche (LG) et à la jambe droite (LD). La DNV a été pratiquée sur une table à 0° ou à 40°, chez 23 sujets. *Résultats* - La DNV avait amené des résultats au niveau de la DDS lorsqu'elle était exécutée à 40°. Les autres résultats n'avaient aucune différence statistiquement significative. *Discussion* - D'après les statistiques, la DNV à 40° améliorerait la mobilité du rachis lombaire. Cependant beaucoup de biais ont été décelés au cours de cette étude témoignant d'une trop petite fiabilité. *Conclusion* - Au vu des nombreux biais, il est difficile de prendre en compte les résultats de cette étude.