

**Zeitschrift:** Physiotherapie = Fisioterapia  
**Band:** 34 (1998)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Anatomie et anatomie fonctionnelle de la charnière cervico-thoracique (CCT)  
**Autor:** Khelaf, Kerkour  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-929297>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Anatomie et anatomie fonctionnelle de la charnière cervico-thoracique (CCT)

Kerkour Khelaf – Cadre de santé MCMK,  
Physiothérapeute-chef de l'Hôpital Régional – 2800 Delémont

Ce texte est tiré de la communication présentée: aux Entretiens de Bichat lors de la Journée de Médecine Physique et Rééducation le 19 septembre 1997 à Paris.

## Introduction

Sur le plan osseux, la charnière cervico-thoracique (CCT) unit le rachis cervical à la cage thoracique (C7/T1) et à la ceinture scapulaire (articulations sterno-costoclaviculaires).

Sur le plan ligamentaire et musculaire, cette CCT est en rapport avec le crâne, les ceintures scapulaire et pelvienne ainsi que le tronc.

Elle est intimement liée aux mouvements de la tête et de la ceinture scapulaire.

Les zones de «jonction» ou «charnière» du rachis (C0/C1, C7/T1, T12/L1, L5/S1) posent des problèmes de stabilité – mobilité, de diagnostic (malformations, dérangements vertébraux mineurs...) et de traitements.

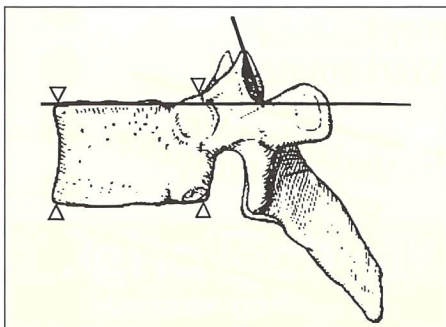


Fig. 1: Mesure des angles entre disque vertébral et facettes articulaires.

Pour le rachis cervico-thoracique nous avons:

- deux zones qui changent de direction, de concave à convexe, avec une zone mobile (rachis cervical) et une zone stable (rachis thoracique)
- la présence possible d'une côte cervicale.

Les zones de transition vont entraîner divers changements et tout d'abord sur le plan morphométrique et morphologique, au niveau:

- des structures osseuses (pédicules, lames)
- des angles entre corps vertébral et pédicules, lames et pédicules
- des angles entre disque vertébral et facettes articulaires (fig. 1)
- des angles facette articulaire/épineuse et centre du plateau vertébral (fig. 2)
- index vertébral.

## I) Sur le plan osseux

### 1) Pédicules et lames (tabl. I, fig. 3):

Stanescu et coll. [1] ont étudié, sur 128 vertèbres (16 colonnes), le changement de hauteur (H), lar-

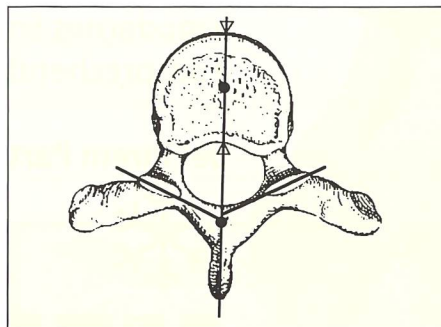


Fig. 2: Mesure des angles entre facettes articulaires/épineuse et centre du plateau vertébral.

PÉDICULE			
(mm)	Hauteur	Largeur	Longueur
C5	6.7	5.2	4.7
C6	6.3	5.7	5.1
C7	6.9 *	6.5 *	5.3 *
T1	8.8 *	7.8 *	5.5
T2	10.7 *	6.5 *	5.5
T3	11.00	5.2 *	5.7
LAME			
(mm)	Hauteur	Largeur	Longueur
C5	11.6	2.9	16.8
C6	12.6	3.7	17.1
C7	15.3 *	5.4 *	16.1
T1	16.2	5.9	13.4 *
T2	16.6	6.1	12.2
T3	16.3	6.0	10.6 *

Tabl. I: Ce tableau exprime, en millimètres (mm) les changements de hauteur, largeur et longueur des pédicules et lames aux différents étages vertébraux (C5 à T3). Ce changement est significatif pour les niveaux marqués par (\*).

geur (H) et de longueur (L) des pédicules et des lames de C5 à T5, en fonction du changement de niveau vertébral. Pour les pédicules, ces auteurs ont constaté une augmentation significative (\*) essentiellement sur la hauteur de C7 à T2 et pour la largeur à tous les étages à partir de C7. La longueur n'a varié de façon significative qu'en C7 comparativement à l'étage vertébral C6.

Pour les lames, ils ont noté une augmentation de hauteur des lames de C5 (11.6 mm) à T3 (16.3 mm) et de largeur en C5 (2.9 mm) et T3 (6.0 mm), la différence n'est significative que pour C7. Par contre la longueur des lames diminue, si elle est de 16.8 mm en C5, elle n'est plus que de 10.6 mm en T3; cette diminution est significative en T1 et T3 comparativement à l'étage supérieur.

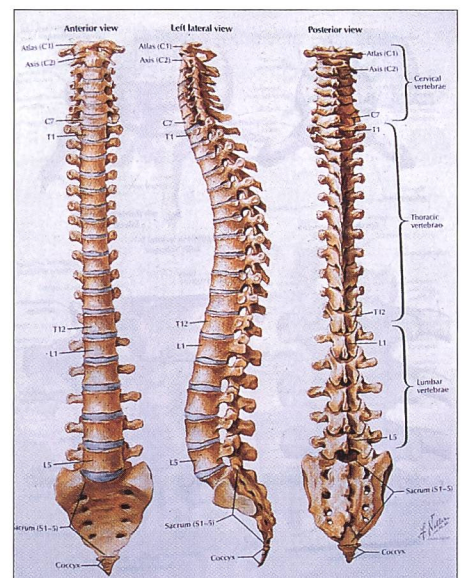


Fig. 3: Structure osseuse; changements significatifs entre C7 et T1.



**2) Angle entre corps vertébral et pédicule – lame et pédicule (tabl. II):**

Dans cette même étude, Stanescu et coll. [1] ont étudié la variation des angles entre le corps vertébral et les pédicules, ainsi que ceux entre pédicules et lames. Ils ont trouvé:

- a) entre *corps vertébral et pédicules*: une fermeture de l'angle de C5 (49.8°) à T3 (21°), cette diminution était significative en C6/C7/T1 et T3.
- b) entre *lames et pédicules*: à l'inverse, ils ont noté une ouverture de l'angle en C5 (84.8°) à T3 (93.9°), cette augmentation n'était pas significative d'un étage à un autre.

Angles Deg.	Corps/Pédicule	Lame/Pédicule
C5	49.8	84.8
C6	45.8 *	86.1
C7	40.6 *	88.3
T1	33.7 *	87.3
T2	29.6	90.5
T3	21*	93.9

**Tabl. II:** Ce tableau montre les changements d'angles du corps vertébral et des lames par rapport aux pédicules lors des différents étages vertébral de C5 à T3. Le changement d'angle est seulement significatif (\*) entre corps et pédicules de C6 à T1 et en T3.

**3) Angle entre facette articulaire/épineuse et centre du plateau vertébral (tabl. III):**

Boyle et coll. [2] ont étudié sur 51 squelettes (26 hommes, 25 femmes) les variations des angles (C6 à T4), selon le sexe, entre les facettes articulaires (droites et gauches) l'épineuse et le centre du plateau vertébral.

Ces auteurs ont trouvé une diminution significative (\*) des angles de C6 à T1 pour les deux côtés et les deux sexes. Ils n'ont pas trouvé de différence significative entre les sexes. Chez 15 % des pièces anatomiques, ils ont noté une asymétrie

Angles Disque/Facette	Gauche		Droit	
	Femme	Homme	Femme	Homme
C6	123.8 *	125.5 *	125.0 *	125.9 *
C7	115.5 *	118.4 *	116.0 *	118.9 *
T1	107.8 *	113.07*	109.2 *	111.3 *
T2	107.2	113.0	107.6	110.0
T3	105.8	107.0	108.0	109.7
T4	103.9	105.5	105.2	107.8

**Tabl. III:** Ce tableau montre les variations d'angles selon le sexe, entre les facettes articulaires (droites et gauches) l'épineuse et le centre du plateau vertébral de C6 à T4. Ces angles diminuent de façon significative (\*) de C6 à T1. Il n'y a pas de différence significative selon le sexe ou le côté étudié.

supérieure à 10 degrés entre les facettes articulaires droites et gauches (C6: 24 %, C7: 18 %, T1: 16%).

En règle générale l'angle est toujours plus ouvert du côté droit par rapport au côté gauche, sauf en T1 chez l'homme.

**4) Index vertébral (tabl. IV, fig. 4):**

La CCT est considérée comme représentant une surface d'augmentation des contraintes dues au transfert de poids de la colonne postérieure à l'antérieure à ce niveau [3]. Cette région est une localisation fréquente d'arthrose.

Dans leur étude, Boyle et coll. [2] ont étudié l'index vertébral. Cet index mesure le rapport entre la surface du plateau supérieur (cm 2) et la hauteur du corps vertébral (mm).

Ces auteurs n'ont pas noté de variation significative d'un étage à l'autre pour les deux sexes. Cet index se situait chez la femme entre 0.26 et 0.22, tandis que chez l'homme il était entre 0.27 et 0.23.

**II) Sur le plan ligamentaire et musculaire**

Nous ne détaillerons pas les différents ligaments et muscles du rachis cervical, Samuel [4] en 1996 les a largement exposés.

**1) Ligaments**

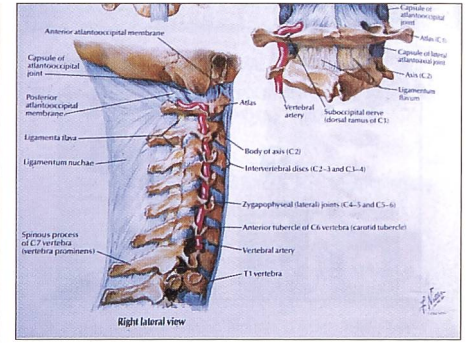
Les principaux sont: le ligament longitudinal antérieur (LLA) et postérieur (LLP), le ligament

Index vertébral	Femme	Homme
C6	0.26	0.26
C7	0.25	0.27
T1	0.22	0.23
T2	0.23	0.25
T3	0.22	0.23
T4	0.23	0.25

**Tabl. IV:** Ce tableau montre les variations de l'index vertébral selon le sexe, de C6 à T4, il n'y a pas de différence significative entre les étages étudiés et les sexes.



**Fig. 4:** Index vertébral; le rapport entre la surface du plateau supérieur et la hauteur du corps vertébral reste plus ou moins constant. Ceci garantit une meilleure répartition des contraintes.



**Fig. 5:** Ligament nuel; il va de l'occiput à T1 et limite l'hyperflexion.

	Rachis cervical	
	Charge (N)	Déformation (mm)
LLA	111.5 [47-176]	8.9 [4.2-13.7]
LLP	74.5 [47-102]	6.4 [3.4-9.4]
LJ	138 [56-221]	8.3 [3.7-12.9]
LC	204 [144-264]	8.4 [6.8-10]
LIE	35 [26-45]	7.35 [5.5-9.2]
	Rachis thoracique	
	Charge (N)	Déformation (mm)
LLA	295.5 [123-468]	10.2 [6.3-14.2]
LLP	106 [74-138]	5.2 [3.2-7.3]
LJ	200 [135-265]	8.6 [6.3-11]
LC	168 [63-273]	6.7 [3.9-9.6]
LIE	75.5 [31-120]	5.2 [3.8-6.7]
LSE	319.5 [101-538]	14.1 [7.2-21]

**Tabl. V:** Ce tableau montre la résistance et la déformation des principaux ligaments du rachis cervical et thoracique.

jaune (LJ ou flavum), le ligament capsulaire (LC), l'interépineux (LIE) et surépineux (LSE). Il faut noter l'importance du ligament nuel (fig 5.) qui va de T1 à l'occiput, en s'insérant sur toutes les épineuses du rachis cervical. La résistance mécanique de ces principaux ligaments a été étudiée par White et Panjabi [5], le tableau V présente les résultats obtenus.

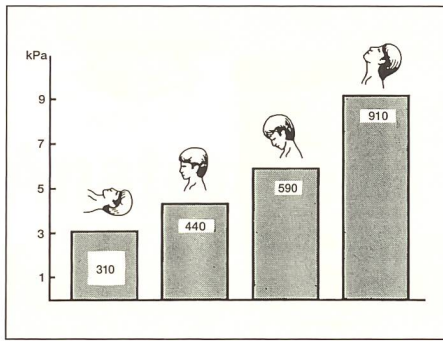
Il est à remarquer l'importance de la résistance du ligament capsulaire pour le rachis cervical et du surépineux pour le thoracique.

Tous les ligaments postérieurs sont des facteurs limitants au mouvement de flexion et, ils seront recrutés en progression du plus superficiel au plus profond pour limiter l'hyperflexion (exemple en traumatologie: accident circulation).

**2) Disque intervertébral**

Il faut rajouter le disque intervertébral qui joue également un rôle de moyen d'union passif, d'amortisseur et de répartiteur de pression. Si pour le rachis lombaire les pressions intradiscales sont maximales en position assise (cyphose

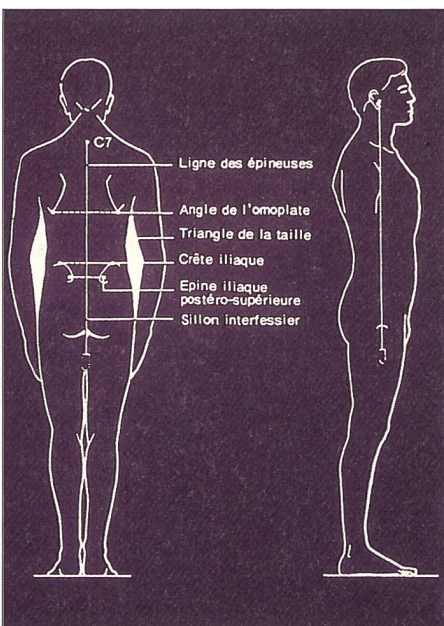




**Fig. 6:** Pressions intradiscales normales dans différentes positions du rachis cervical (d'après Hattori S. et coll.).

lombaire), pour le rachis cervical (fig. 6), elles sont selon Hattori et coll. [6] maximales en extension (hyperlordose cervicale).

L'inclinaison du plateau vertébral de T1 est d'environ  $\pm 15$  degrés. Si elle est supérieure à 20 degrés, nous avons une hyperlordose cervicale avec accentuation de la cyphose dorsale; si elle est inférieure à 15 degrés le rachis cervical est rectiligne [7]. L'augmentation ou la diminution de l'obliquité du plateau de T1 a une incidence sur la symptomatologie douloureuse de certains rachis cervicaux (fig. 7 et 8).



**Fig. 7 et 8:** Inclinaison de T1, répercussion sur la statique de la colonne cervicale.

L'innervation du disque par:

- le nerf sinuvertébral (branche somatique et végétative)
- le rameau du nerf vertébral (partie latérale)
- les récepteurs de Paccini et Golgi (partie postéro-latérale du  $\frac{1}{3}$  supérieur du disque)
- les terminaisons nerveuses libres dans tout le disque
- la branche antérieure du nerf rachidien (partie antérieure du disque)

ainsi que celle des capsules, synoviales et ligaments va jouer un rôle essentiel dans la posture et l'activité motrice humaine (boucle de régulation nucale). Les mécanorécepteurs comme ceux de Golgi, de découverte récente explique peut être les attitudes antalgiques lors de lésions discales.

### 3) Muscles moteurs

Ils assurent la mobilité et la stabilité dynamique du rachis cervical. Ces muscles peuvent être étudiés et classés de différentes manières: muscles du plan profond, du plan intermédiaire et du plan superficiel. Ces muscles assurent un couplage cervico dorsal et scapulaire (ex: grand complexe de C3 à T6, muscles longs du cou, sterno-cléido-occipito-mastoïdien, trapèze, scalènes, levator scapulae...)

Le segment cervical contribue au contrôle de la statique et du comportement moteur. Nous connaissons bien, en pratique journalière, la perturbation du contrôle postural par port d'une minerve.

### III) Étude de la mobilité (tabl. VI):

Le rachis cervical permet une mobilité dans les trois plans de l'espace: flexion-extension, inclinaisons et rotations. Ces mouvements ont été étudiés à chaque étage par White et Panjabi [5]. Nous remarquons que la flexion-extension est maximale entre C5/C6 - C6/C7 et qu'elle diminue de moitié environ entre C7/T1 et de T1/T2.

Pour les inclinaisons si elles sont de  $8^\circ$  en C5/C6 elles sont diminuées de moitié ( $4^\circ$ ) au niveau de la CCT. Si les rotations sont les plus faibles entre C7/T1 elles augmentent de façon significative aux niveaux thoraciques ( $9^\circ$ ) et représentent la mobilité la plus importante comparativement à la flexion-extension ( $4^\circ$ ) et inclinaisons ( $5^\circ$ ).

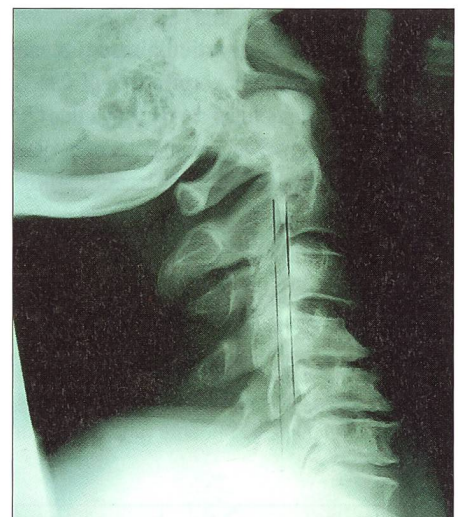
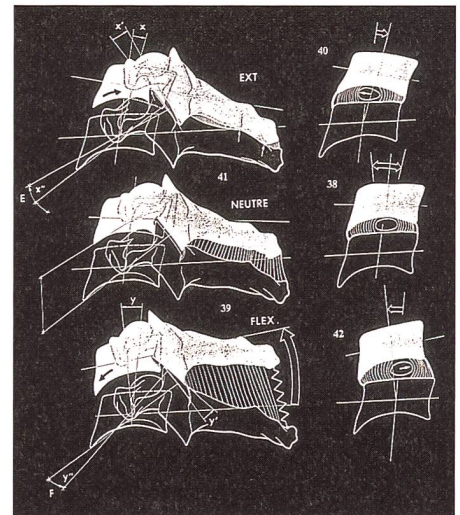
Stewart et coll. [8] ont étudié les mouvements au niveau du rachis thoracique lors de l'élévation unilatérale du membre supérieur et note de T1 à T6:

- Flexions/Extensions:  $3.1^\circ \pm 2.3^\circ$
- Inclinaisons:  $2.1^\circ \pm 1.6^\circ$
- Rotations:  $5.3^\circ \pm 4.0^\circ$

Des limitations en rotations du secteur thoracique ont une répercussion sur la mobilité du

	Angles en degrés		
	Flex.+Ext.	Inclinaisons	Rotations
<b>C5-C6</b>	<b>20</b> [13-29]	<b>8</b> [0-16]	<b>7</b> [2-12]
<b>C6-C7</b>	<b>17</b> [6-26]	<b>7</b> [0-17]	<b>6</b> [2-10]
<b>C7-T1</b>	<b>9</b> [4-17]	<b>4</b> [0-17]	<b>2</b> [0-7]
<b>T1-T2</b>	<b>4</b> [3-5]	<b>5</b> [5]	<b>9</b> [14]
<b>T2-T3</b>	<b>4</b> [3-5]	<b>6</b> [5-7]	<b>8</b> [4-12]
<b>T3-T4</b>	<b>4</b> [3-5]	<b>5</b> [3-7]	<b>8</b> [5-11]

**Tabl. VI:** Ce tableau exprime les valeurs moyennes et extrêmes de mobilité entre chaque étage vertébral de C5 à T4, pour les mouvements de flexion-extension, inclinaisons et rotations.



**Fig. 9 et 10:** Mouvements de glissement lors de la flexion/extension du rachis cervical; radiographie d'un rachis cervical en extension. A noter le glissement postérieur des corps vertébraux.

membre supérieur, et dont il faudra tenir compte dans la prise en charge en rééducation des épaules.

La flexion-extension du rachis cervical est en fait un glissement antérieur-postérieur des vertèbres cervicales l'une par rapport à l'autre, la congruence parfaite des surfaces articulaires des facettes interapophysaires constituent les guides du mouvement [9] (fig. 9 et 10).



## PRATIQUE

Lors de la flexion nous avons un glissement antérieur des corps vertébraux, le cou est long et la partie antérieure du corps vertébral dérape, s'incline et glisse en avant (baillement dans l'articulation interapophysaire: en bas et en arrière), Le mouvement est limitée uniquement par des tensions ligamentaires.

Lors de l'extension nous avons un glissement postérieur des corps vertébraux, le cou est bref et la partie antérieure du corps vertébral glisse en arrière (baillement dans l'articulation interapophysaire: en haut et en avant). Le mouvement est limité par la tension du LLA et par des butées osseuses (contact des arcs postérieurs).

Pour les inclinaisons, dans le rachis cervical selon Kapandji: «Il n'existe pas de mouvements purs d'inclinaison mais toujours des mouvements d'inclinaison combinés à des mouvements de rotation et d'extension».

### Conclusion

La «charnière» cervico-thoracique unit:

– *mécaniquement* le rachis cervical au thorax, mais également à la ceinture scapulaire par la clavicule (articulations sterno-costo-claviculaires).

– *fonctionnellement* le rachis cervical au thorax (C7-T1), mais également la tête, les membres supérieurs et la ceinture pelvienne...



Fig. 11: Femme d'une tribu des Pandas en Birmanie.

Le passage de rachis cervical au rachis thoracique va entraîner des modifications morphométriques et anatomiques (sur le plan osseux, ligamentaire, musculaire, nerveux et vasculaire). La mobilité va diminuer au profit de la stabilité de C5 à T4.

Au delà du Somatique, le cou est *intimement* lié au mode de vie et entre dans bon nombre d'expression de la langue française et de *Mimique* (ex: casse – cou, tordre le cou, cou de girafe, cou de Toureau, se passer la corde au cou...) En Birmanie, dans la tribu des Pandas (fig. 11), on mettait des anneaux dès l'âge de 5 ans au cou des jeunes filles pour être belles, en cas de «pêché» on les leur ôtait et la tête tombait...

### RÉFÉRENCES

- 1) STANESCU S., EBRAHEIMN. A., YESTING R., BAILEY A.S., JACKSON T. – Morphometric evaluation of the cervicothoracic junction. Spine, 1994, 18/19, 2082–2088.
- 2) BOYLE J.W., SINGER K.P., MILNE N. – Morphologic Survey of the Cervicothoracic Junctional Region. Spine, 1996, 21/5, 544–548.
- 3) PAL G.P., ROUTAL R.V. – A study of weight transmission through the cervical and upper thoracic regions of the vertebral column in man. J Anat, 1986, 148, 245–261.
- 4) SAMUEL J. – Anatomie et biomécanique de la colonne cervicale. In: Rééducation 1996, pp. 7–19, Paris, Expansion Scientifique Française, 1996.
- 5) WHITE III A.A., PANJABI M.M. – Clinical biomechanics of the spine, 2<sup>e</sup> édition. Philadelphia, J.B. Lippincott company, 1990.
- 6) HATTORI S., ODA H., KAWAI S. – Cervical intradiscal pressure in movements and traction of the cervical spine. J Orthop., 1981, 119, 568.
- 7) JULLY J. L., GARNIER S. – Cervicalgies et déséquilibres posturaux. Incidence en rééducation. In: Rééducation 1996, pp. 36–40, Paris, Expansion Scientifique Française, 1996.
- 8) STEWART S.G., JULL G.A., JOSEPH K.F., WILLEMS J. – An initial analysis of thoracic spine movement during unilateral arm elevation. J of Manual and manipulative therapy, 1995, 3/1, 15–20.
- 9) VIEL E., CLARIUS J. – Biomécanique du rachis cervical et implications en rééducation. Ann. Kinésithér., 1984, 11/3, 57–67.

## Le concept d'assurance FSP – une solution pratique pour les physiothérapeutes

Grâce au concept d'assurances élaboré par la FSP en collaboration étroite avec la Mobilière Suisse, Société d'assurances, la Rentenanstalt/Swiss Life et la caisse-maladie Sanitas, nous proposons désormais aux membres de la Fédération et à leurs familles des prestations de services couvrant la totalité du thème «assurances». De A à Z.

Nous allons continuer, d'entente avec nos partenaires, à améliorer ce concept et à le compléter au besoin.

Les partenaires de la Fédération suisse des physiothérapeutes

  
**Mobilière Suisse**  
 Société d'assurances

**Rentananstalt** 

**Swiss Life** 

  
**sanitas**

Votre numéro de référence: 022-367 13 74