

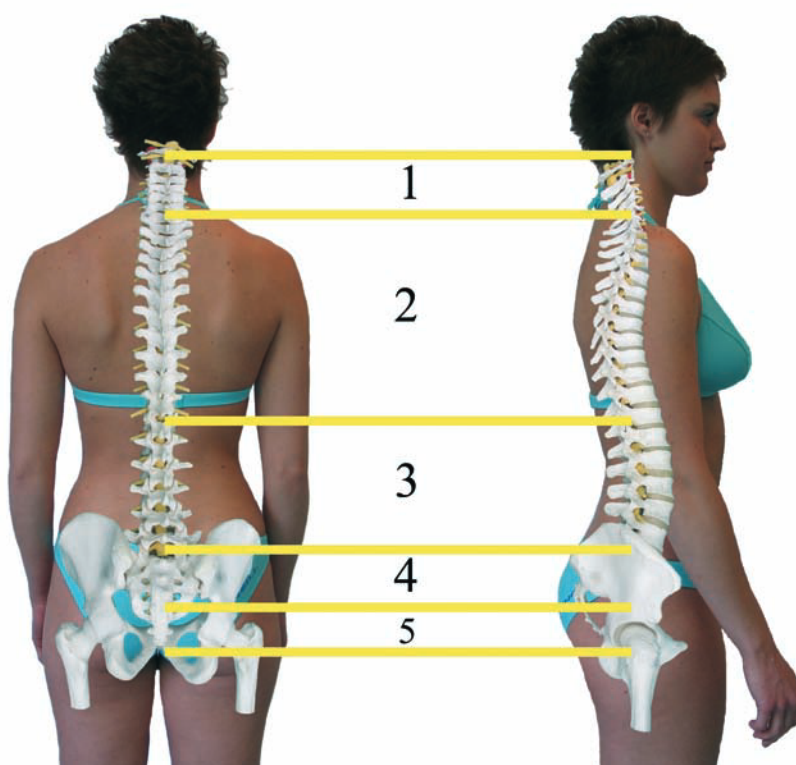
3. L'anatomie: de quoi est constitué mon dos ?

A. La pièce maîtresse : la colonne vertébrale

Notre tronc possède un tuteur, appelé colonne vertébrale. Celle-ci possède trois qualités essentielles :

- Solidité :** la combinaison d'éléments rigides, les os des vertèbres, et d'éléments déformables et amortisseurs, les disques, offre une très grande résistance aux forces appliquées à la colonne.
- Mobilité :** les disques intervertébraux, articulations postérieures et muscles permettent des mouvements dans plusieurs dimensions.
- Protection :** elle protège la moelle épinière via les vertèbres qui entourent celle-ci.

La colonne est composée de 5 zones constituées chacune de vertèbres de morphologie semblable. L'identification utilise la première lettre de la zone et un chiffre donnant la position de la vertèbre (la numérotation s'effectue du haut vers le bas) :



- 1) les sept vertèbres **cervicales** (C1 à C7)
- 2) les douze vertèbres **dorsales** (D1 à D12) auxquelles sont attachées les douze paires de côtes
- 3) les cinq vertèbres **lombaires** (L1 à L5)
- 4) le **sacrum** (cinq vertèbres soudées, de S1 à S5)

De part et d'autre de ce sacrum sont accolés deux grands os, les os **iliaques**. Ces trois os forment le **bassin**. L'articulation de la **hanche** est située sur le côté de l'os iliaque, entre celui-ci et le fémur, l'os de la cuisse.

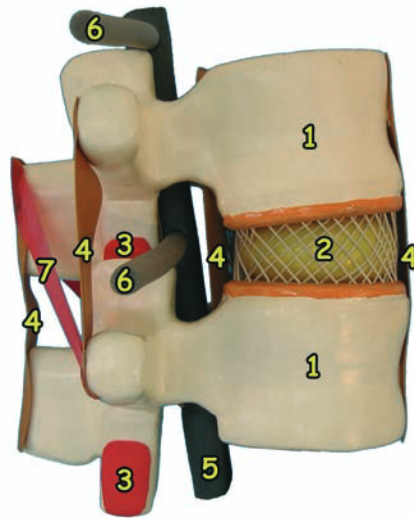
- 5) le **coccyx** (3 ou 4 vertèbres soudées)

Les segments cervicaux et lombaires sont bombés vers l'avant, ces courbures antérieures s'appellent lordoses.

La courbure dorsale est bombée vers l'arrière et s'appelle cyphose.

Ces courbures correspondent à ce que l'on a coutume d'appeler les courbures naturelles de la colonne vertébrale. Les pressions et tensions au niveau des disques, ligaments et muscles sont minimales lorsque ces courbures sont maintenues de façon naturelle, c'est à dire telles qu'elles sont en position debout verticale, sans contraction musculaire.

B. Les différents constituants de la colonne vertébrale



1. Le coussinet amortisseur : le disque

a) Deux composants

Situé entre deux vertèbres (1), le **disque intervertébral** (2) est composé de deux parties : le noyau et l'anneau

- Le **noyau**, au centre du disque, a l'apparence d'une gélatine très dense. Il est constitué pour 10% de protéines qui attirent l'eau (les protéoglycans) et d'eau pour les 90% restants.
- L'**anneau** est composé de fibres obliques disposées en couches concentriques alternées.



en blanc: les fibres de l'anneau
en jaune: le noyau
en orange: zone de contact
avec les vertèbres

b) Deux rôles :

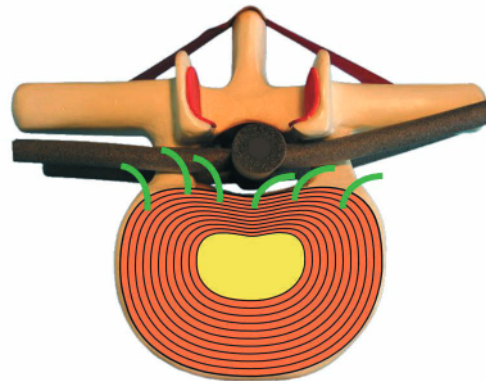
1. **amortir** les chocs. Comparable à un pneu bien gonflé, le disque amortit et absorbe les différentes variations de pression ;
2. permettre le **mouvement**. Le noyau, tel une rotule mécanique, autorise la colonne vertébrale à se pencher, s'étendre et se tourner.



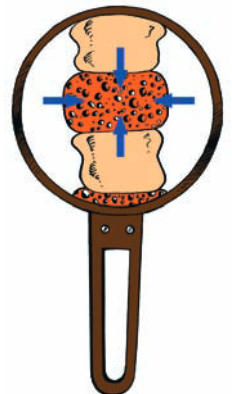
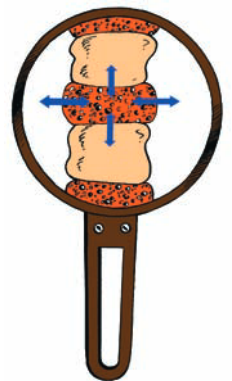
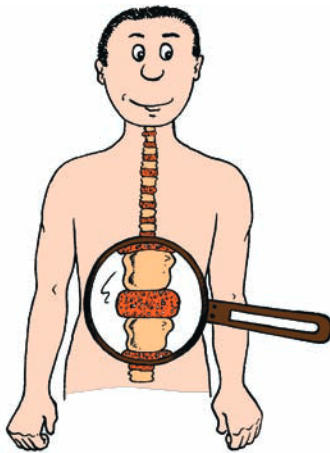
c) Deux particularités :

Absence de cellules nerveuses

L'anneau et le noyau du disque ne sont pas pourvus de structures nerveuses ; les fibres nerveuses (représentées en vert) ne sont présentes qu'à la périphérie postérieure de l'anneau. Les premières lésions à l'intérieur du disque restent donc indolores et « silencieuses ».

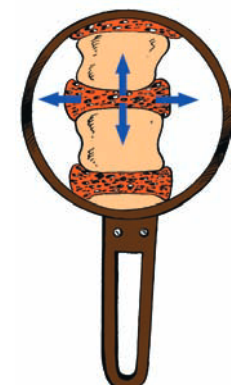


Absence de vaisseaux sanguins



Le disque ne comporte pas de vaisseaux sanguins. Dès lors, pour se nourrir, il fonctionne comme une éponge. Les variations de pression lors des mouvements ou changements de position lui permettent de se nourrir et d'éliminer les toxines.

Le manque de mouvement, la sédentarité constituent donc un risque pour notre dos



2. Les articulations postérieures

A l'arrière, les deux vertèbres s'emboîtent au niveau des **articulations postérieures** (3). Celles-ci sont recouvertes par du cartilage, c'est-à-dire par un tissu amortisseur.

3. Les ligaments

La colonne vertébrale est maintenue par des cordes élastiques, **les ligaments** (4).

4. Les éléments nerveux

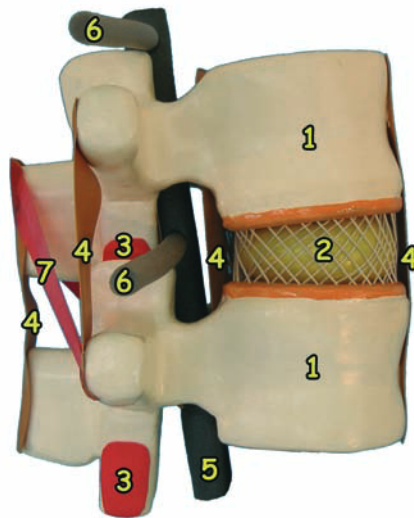
Le gros câble nerveux est appelé **moelle épinière** (5) ; il sort du cerveau et passe dans chaque vertèbre à l'intérieur du **canal rachidien**. La moelle épinière se subdivise en **racines nerveuses** (6), qui donnent naissance aux différents nerfs.

Le **nerf sciatique**, bien connu, innerve en partie la cuisse, la jambe et le pied.

5. Les muscles

Les **muscles** maintiennent le dos dans une position donnée, ils assurent également la stabilité et le mouvement de la colonne.

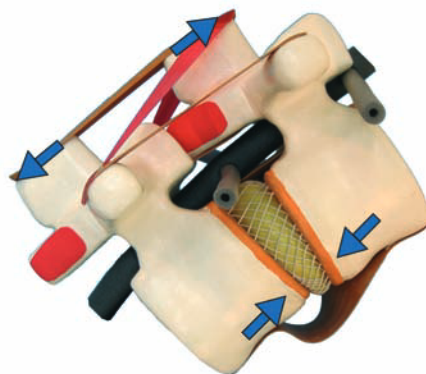
Les muscles **paravertébraux** (7) s'attachent à l'arrière de la colonne et relient deux ou plusieurs vertèbres entre elles.



4. Les facteurs de risque

A. La répétition ou le maintien prolongé de certaines positions

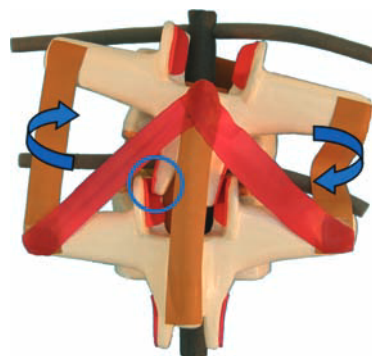
1. Je me penche en avant (dos rond)



Le tronc se porte vers l'avant et la colonne vertébrale s'arrondit, la lordose lombaire disparaît. Cette inversion de la courbure lombaire s'accompagne de changements dans la répartition des pressions et tensions des différents constituants :

- Le disque se pince à l'avant.
- Les pressions sur le disque ne sont plus subies que par la partie antérieure du disque.
- La pression sur les disques intervertébraux est augmentée. Pour une personne de 60 kg, elle passe de 40 kg en position debout à environ **240 kg** dans cette position courbée vers l'avant (6 fois plus importante). L'augmentation de la pression sur les disques intervertébraux trouve son explication dans le mécanisme physique des bras de levier.
- Les ligaments postérieurs et la partie postérieure du disque sont soumis à un étirement.

2. Je me tourne sur le côté en me penchant vers l'avant

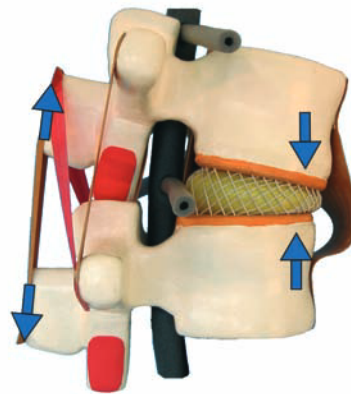


Le tronc se porte vers l'avant et la colonne vertébrale s'arrondit, la lordose lombaire disparaît. La rotation du tronc implique une contrainte complémentaire au segment vertébral.

- La partie antérieure et latérale du disque est comprimée tandis que la partie postéro-latérale (la plus fragile) est étirée fortement.
- La rotation du tronc entraîne un cisaillement des fibres de l'anneau.
- La pression sur les disques intervertébraux est augmentée : elle passe de 40 kg en position debout à environ **265 kg** dans cette position courbée vers l'avant et tournée sur le côté (la contrainte en rotation majore la pression de 10 à 20% par rapport à une position axiale).

La combinaison des deux mouvements augmente fortement le risque de rupture des fibres de l'anneau fibreux. Ce type de mouvement constitue donc un risque majeur pour le dos.

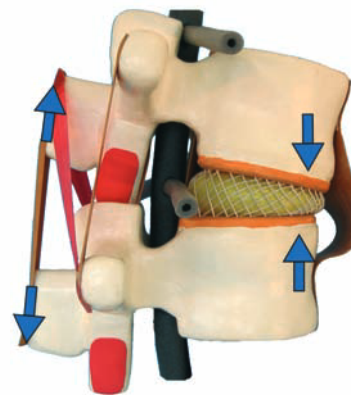
3. Je reste longtemps assis sur un siège



La position assise provoque une diminution ou une inversion de la courbure lombaire (par la flexion des hanches et l'appui des ischions [partie inférieure du bassin] sur le siège). Cela détermine des modifications identiques à la position penchée en avant :

- La partie antérieure du disque est comprimée ;
- La partie postérieure ainsi que les ligaments postérieurs sont étirés ;
- La pression sur les disques intervertébraux lombaires augmente. Elle peut atteindre une valeur de **100kg** environ ;
- Le maintien de la position assise constitue une entrave aux échanges nutritifs du disque. En effet, la position statique assise ne favorise pas les variations de pression qui permettent au disque de se « nourrir ».

4. Je reste longtemps à genoux ou accroupi



Le fait de fléchir fortement les genoux et également les hanches provoque spontanément une inversion de la courbure lombaire (sauf si on corrige sa position, voir plus loin) et donc le pincement de la partie antérieure du disque. La flexion des genoux augmente également la pression sur le cartilage de l'articulation. Si cette posture est souvent recommandée pour protéger le dos, son maintien avec le dos arrondi ne correspond pas réellement à une bonne position pour le dos ni pour les genoux.

B. Les manutentions et les portages

Porter un enfant ou une charge fatigue non seulement les bras et les épaules, mais également le dos.

Plusieurs facteurs déterminent le risque lié aux manutentions, on peut en mettre trois en avant :

1. Les caractéristiques de la charge

Le poids de la charge est le facteur le plus souvent ressenti comme une contrainte importante. Une masse de **25kg** pour un homme et de **15kg** pour une femme, soulevée en bonne position sur un sol régulier sont considérées comme maximales.

D'autres caractéristiques compliquent encore la tâche :

Spécificités liées à la manutention d'une charge inerte :

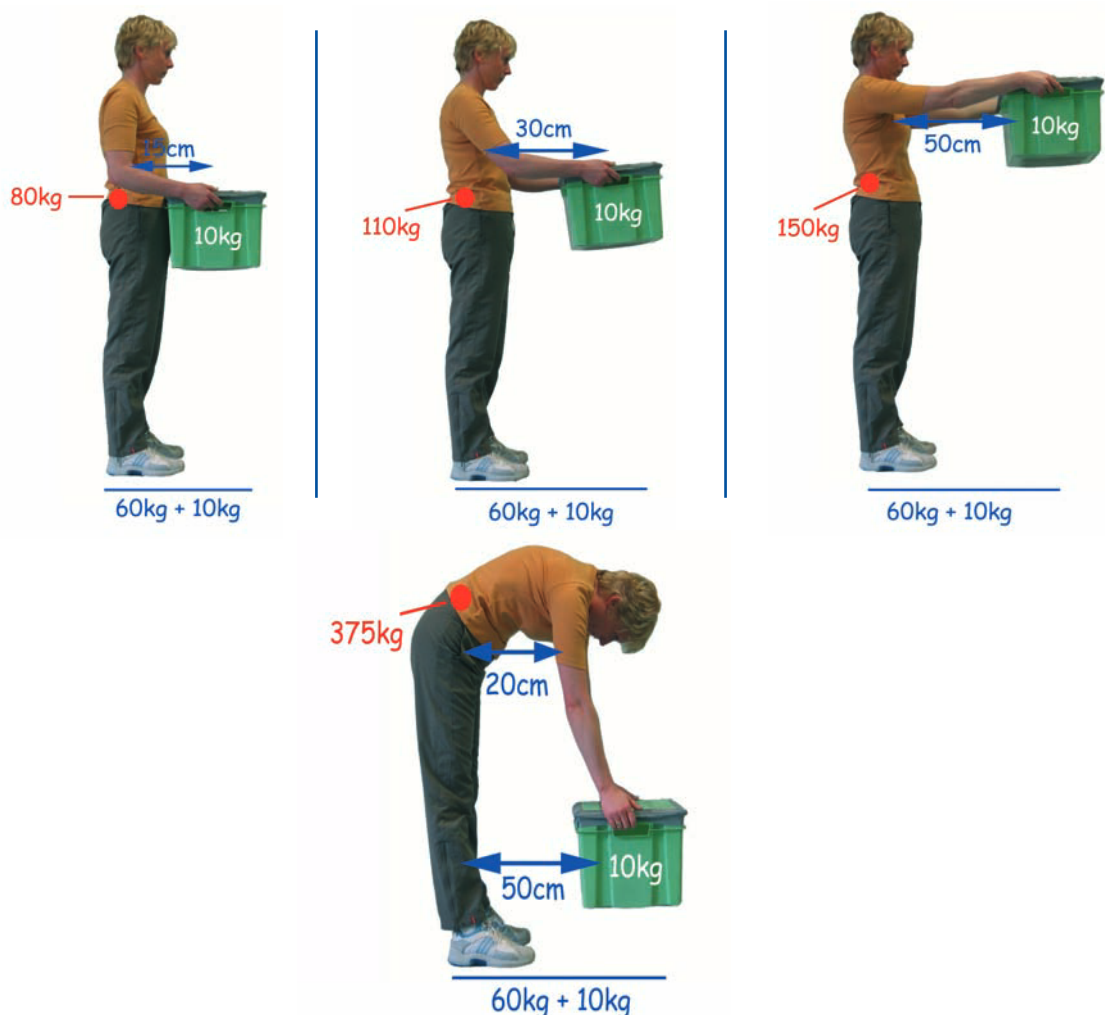
- Le volume important
- L'instabilité de la charge
- Le poids sans rapport apparent avec le volume
- La répartition inégale du poids
- La prise difficile (absence de poignées)
- La surface sale, glissante de la charge

Spécificités liées au portage d'un enfant :

- L'agitation de l'enfant
- Le manque de participation de l'enfant
- L'estimation difficile du poids de l'enfant
- Les possibilités de prise réduites

2. La distance de prise

Le port d'une charge ou d'un enfant augmente bien sûr la pression subie par le disque intervertébral. La contrainte sur le bas de la colonne vertébrale dépend de la distance à laquelle la charge est prise. Exemples de contraintes pour une personne de 60kg :



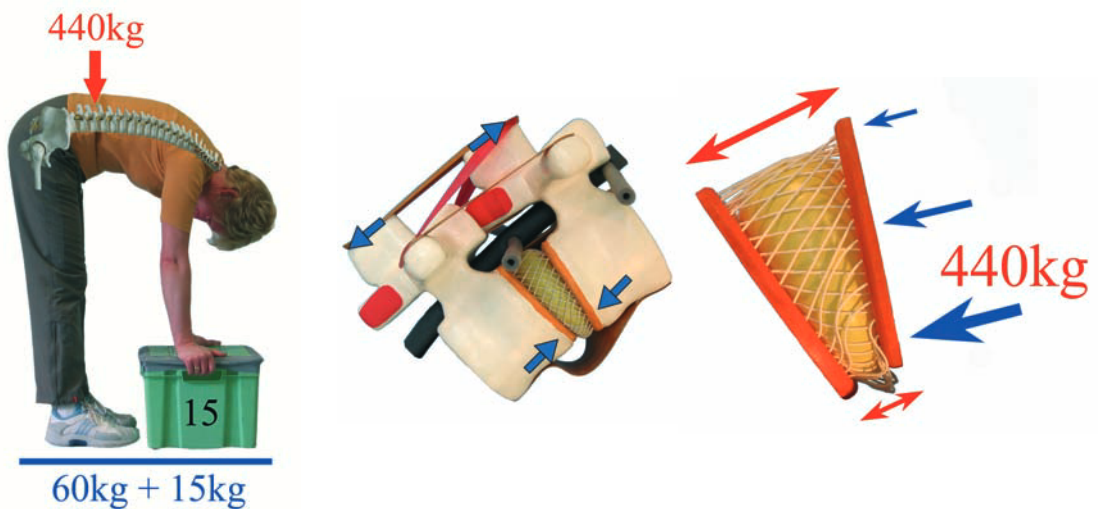
3. La position adoptée

Comme nous l'avons plus haut, les postures vont affecter la répartition des pressions et des tensions sur les différentes structures vertébrales. Certaines positions sont particulièrement contraignantes :

a) Saisir la charge en se penchant en avant (dos rond)

Le tronc se porte vers l'avant et la colonne vertébrale s'arrondit, la lordose lombaire disparaît. Cette inversion de la courbure lombaire s'accompagne de changements dans la répartition des pressions et des tensions des différents constituants :

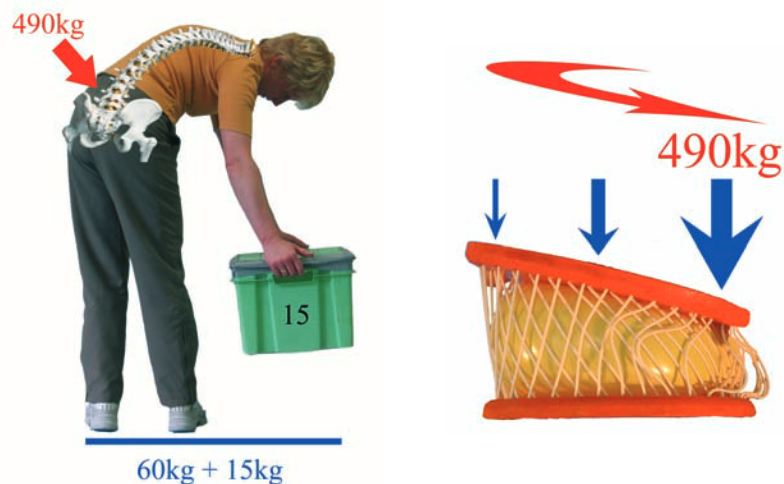
- La partie antérieure du disque est comprimée et la partie postérieure du disque ainsi que les ligaments postérieurs sont étirés ;
- La pression sur les disques intervertébraux est augmentée : pour une manutention d'une charge de 15kg, elle passe de 100kg en position debout avec la charge collée contre le tronc à environ **440kg** dans cette position courbée vers l'avant.



b) Saisir la charge en se penchant en avant (dos rond) et en se tournant sur le côté

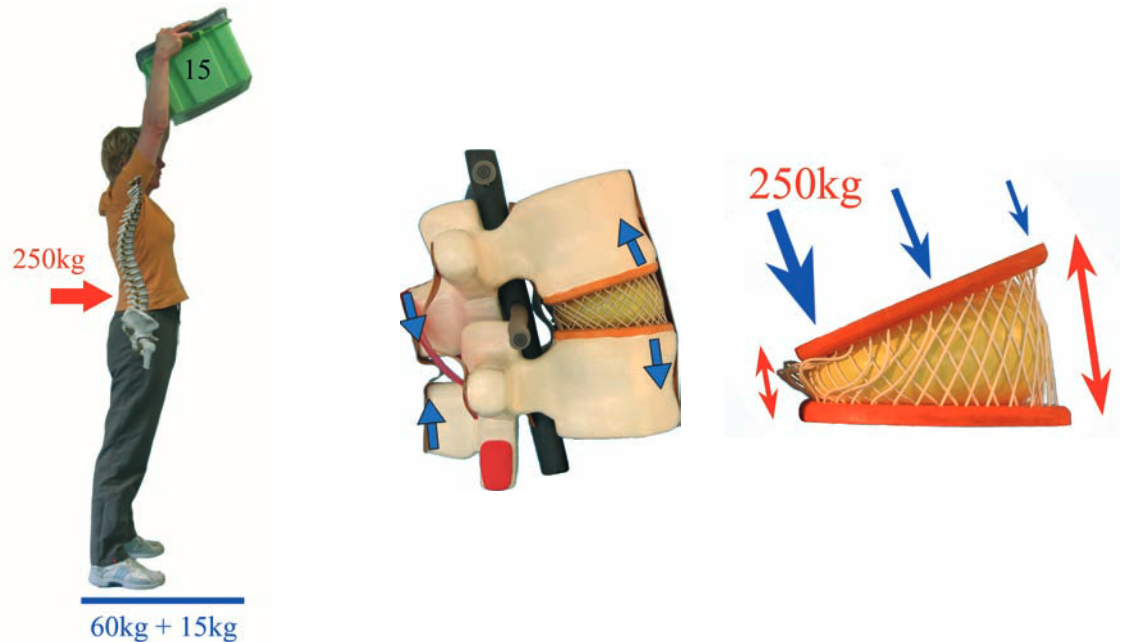
La contrainte est importante lors de la rotation du tronc, car les fibres du disque subissent une contrainte de cisaillement. La prise d'une charge de 15 kg sur le côté implique une compression lombaire qui peut atteindre presque **230kg**.

La combinaison de cette rotation avec une position penchée en avant majore la pression et les tensions sur les disques intervertébraux lombaires. Cette même charge de 15kg saisie au sol et latéralement à 50cm du tronc peut faire augmenter la pression sur les disques lombaires jusque **490kg**.



c) Saisir la charge en s'étendant fortement vers l'arrière

L'élévation des bras et l'extension du dos vers l'arrière provoque une augmentation de la courbure lombaire. La partie postérieure du disque et les articulations postérieures sont comprimées. La pression peut s'élever jusqu'à **250kg**.



d) Saisir la charge en pliant fortement les genoux

A première vue, fléchir **complètement** les genoux en rapprochant les pieds devrait correspondre le mieux aux conseils classiques pour la protection du dos (pliez vos genoux !). En réalité, cette façon de faire n'est pas recommandée, parce que la colonne vertébrale s'arrondit alors fortement vers l'arrière, provoquant le phénomène de pincement du disque à l'avant et de tensions à l'arrière. La compression sur les disques (avec une charge de 15kg) peut atteindre **440kg**.

Ce geste est non seulement dangereux pour les articulations, mais également fatigant pour la musculature et le cœur. La flexion des genoux reste d'une importance primordiale pour se saisir d'une charge au sol mais elle ne doit pas dépasser **une angulation de 90°** (voir page 27 et suivantes).

