

Le dos: un édifice précieux à protéger

Prévention du mal de dos dans la construction

Jean-Philippe Demaret
Freddy Willems
Frédéric Gavray

Novembre 2005

Cette brochure a été réalisée par Jean-Philippe Demaret (ergonome, licencié en kinésithérapie et en éducation physique, en collaboration avec Frédéric Gavray (ergonome, licencié en éducation pour la santé, kinésithérapeute) et Freddy Willems (ergonome européen et ergothérapeute), tous trois membres de Prevent (Institut pour la prévention, la protection et le bien-être au travail). L'adaptation du contenu de la brochure aux particularités du travail dans le milieu de la construction a été rendue possible notamment grâce aux conseils avisés de MM. Henri Ranson et Willy Desmet, inspecteurs du travail au service de Contrôle du bien-être au travail.

Nous tenons aussi à remercier vivement toutes les personnes et entreprises qui ont exprimé leur intérêt pour ce travail, nous ont fourni de précieux conseils et ont ainsi permis d'enrichir cette brochure par des supports photographiques en situation réelle :

S. BEIERMEISTER de la société PROBST HANDLING & LAYING SYSTEMS (D 71729 Erdmannhausen - Allemagne)
C. BONFOND de la société TRTC BONFOND Fils S.A. (B 4190 Ferrières – Belgique)
K. BULA de la société DRILLFIX (CH-5200 Brugg - Suisse)
V. COLSON de la société GALERE (B 4053 Chaudfontaine – Belgique)
E. DECHATRE de la société MACC (F 86104 Châtelleraut - France)
M. DELFORGE de la société REFORME ET NIZET – THIRION S.A. (B 4400 Flémalle - Belgique)
C. DEPUE et G. LERICHE du CNAC (B 1000 Bruxelles - Belgique)
A. DI TRAPANI concepteur des blocs BESTO (B 7100 La Louvière – Belgique)
T. KURTE de la société FABRICIUS FASTENER GmbH (G 33100 Paderborn - Allemagne)
M. LARDINOIS de la société CLOSE (B 4920 Harzé – Belgique)
JP. LEQUIEU du FOREM Formation Charleroi (B 6200 Châtelineau – Belgique)
A. LORCE de la Société LORCE sprl (B 4684 Haccourt Belgique)
G. MASSENAUX et P. WEBER de la société MASSENAUX – WEBER sprl (B 4837 Baelen - Belgique)
D. MYSLINSKI et Y. DEBROUX du service du Contrôle du bien-être au travail au SPF (B 4000 Liège – Belgique)
L. PIERRET et L. WAUTERS de la société T.PALM (B 4910 Polleur Theux – Belgique)
S. PONGOLI de la société NEW PONGOLI (B 6000 Charleroi - Belgique)
V. RADERMECKER de la société MACC Benelux (B 1910 Kampenhout - Belgique)
G. SAVO de la société SAVO S.A. (B 4610 Beyne-Heuzay – Belgique)
J. TROMME de l'Institut St Laurent (B 4000 Liège - Belgique)

Merci également aux « modèles » qui ont fait preuve de patience lors des séances photos : Géraldine, Caroline et Patricia. Certaines illustrations sont extraites de la brochure « Manutentions manuelles » rédigée par le Professeur Ph. Mairiaux et son équipe de L'ULg pour le SPF. D'autres sont extraites de la brochure « Vivre en harmonie avec son dos » réalisée par le service de médecine du travail de Cockerill Sambre de Liège.

Certaines notions théoriques sont fournies par des ouvrages spécialisés : « Prévention des vibrations au poste de conduite des machines mobiles » (INRS).

Une brochure ciblée sur la prévention des lombalgies en agriculture et horticulture a été réalisée par les mêmes auteurs, en collaboration avec la cellule formation de Preventagri. La présente brochure suit le même canevas avec pour objet le milieu de la construction.

1. Sommaire

1. SOMMAIRE	1
2. AVANT PROPOS	3
3. INTRODUCTION	4
4. PRÉSENTATION DE LA MÉCANIQUE DU DOS	5
A. La pièce maîtresse : la colonne vertébrale	5
B. La forme de la colonne vertébrale	6
C. Les différents constituants de la colonne vertébrale et leurs rôles	6
1. Les vertèbres	6
2. Les articulations	7
3. les structures de renforcement et de mobilité	9
4. Les structures nerveuses	10
D. La position debout : position neutre articulaire	10
E. A retenir	11
5. LES FACTEURS DE RISQUE DU MAL DE DOS	12
A. La répétition ou le maintien prolongé de mouvements et positions	12
1. Se pencher en avant (dos rond)	12
2. Se tourner sur le côté en se penchant vers l'avant	13
3. Rester longtemps assis sur un siège	14
4. Rester longtemps accroupi ou à genoux	14
5. Quelques exemples de positions pénibles pour le dos	15
B. Les manutentions	17
1. Les risques liés à la distance de prise de la charge et à la posture	17
2. Quelques exemples de manutentions pénibles pour le dos	22
3. Les risques liés aux caractéristiques de la charge soulevée	23
4. Les risques liés au déplacement avec la charge	24
C. Les vibrations lors de la conduite d'un engin roulant	25
D. les facteurs de risque personnels	27
1. Sédentarité et raideur musculaire	27
2. Tabagisme	27
3. Autres facteurs de risques personnels	27
E. Le stress	27
F. A retenir	29
6. DU VIEILLISSEMENT NATUREL DE LA COLONNE À LA PATHOLOGIE	30
A. Le vieillissement naturel et l'arthrose	30
B. Détérioration des ligaments et des articulations postérieures	31
C. Fatigue musculaire	31
D. Contracture musculaire	31
E. Détérioration du disque	32
F. Le lumbago	34
G. Conseils complémentaires	34

1.	Le repos au lit : deux jours maximum	34
2.	Les signes de gravité à prendre en considération	34
3.	L'intervention chirurgicale en cas de hernie discale ?	34
H.	A retenir	34
7.	PRÉVENTION DU MAL DE DOS	35
A.	Prévention sur le lieu de travail	35
1.	Déposer et travailler à bonne hauteur	35
2.	Se positionner à bonne hauteur : les postures et positions adaptées	45
3.	Aménager l'accès au plan de travail	55
4.	Aménager l'accès au poste de travail	56
5.	Faciliter le déplacement des charges	57
6.	Aménager les caractéristiques de l'objet	66
7.	Organiser le travail	70
8.	Porter des équipements de protection individuelle	71
9.	Adapter le travail en position assise et sur écran	72
10.	Prévenir les vibrations	76
B.	A retenir	80
C.	Prévention à la maison et dans les loisirs	81
1.	Les postures adéquates	81
2.	Adapter le mobilier domestique	85
3.	L'activité physique	86
4.	Gérer son stress	91
8.	ANNEXES	92
A.	Les gestes de manutention spécifiques	92
1.	Principes généraux	92
2.	Les différentes techniques	92
B.	A retenir	108
C.	Pressions sur les disques lombaires : explications complémentaires	109
1.	En position debout	109
2.	Avec une charge de 15 kg sur la tête	109
3.	Avec une charge de 15 kg dans les mains	110
4.	Penché en avant à 90°, dos rond, sans charge en main	111
5.	Penché en avant à 90°, dos rond, avec une charge de 15 kg en main	112
6.	Avec une charge de 15 kg en posture correcte	112
D.	Questionnaire	113
9.	RÉFÉRENCES	117

2. Avant propos

Le projet "Lombalgies" est le fruit d'une collaboration avec l'institut Prevent. Il a débuté en 2000 sur base d'un concept élaboré par le Centre de promotion du travail qui avait pour objectif de combattre le risque de lombalgies dans le secteur de la petite enfance en offrant des formations aux puéricultrices et institutrices maternelles.

L'intervention du fonds social européen dans ce projet a permis de toucher un très large public (les directions des crèches, les formateurs des puéricultrices et institutrices maternelles en matière d'éducation physique...) et d'atteindre ainsi un effet de masse. Avec des résultats concluants puisque nombre de réalisations concrètes balisent d'ores et déjà le plan d'action du projet. Outre la diffusion de CD-ROM et de brochures, l'initiative accentue la prévention en distribuant des outils ergonomiques comme des coussins et des tapis de mousse.

Fort de son succès, le projet s'étend aujourd'hui à d'autres secteurs comme l'agriculture, la construction ou l'aide à domicile.

3. Introduction

Il est difficile de désigner la catégorie professionnelle qui présente le plus de risques de souffrir de douleurs au dos. Le secteur de la construction arrive sans doute dans le peloton de tête.

En Europe, 48% des travailleurs dans la construction se plaignent de problèmes de dos alors que la moyenne européenne des travailleurs tous secteurs confondus est de 33% (Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail 2000).

Dans la construction et les travaux publics en France, 32 % des accidents de travail sont des accidents de manutention manuelle (source CNAM, 1990).

Une étude suédoise (Holmström et coll. 1992) réalisée parmi 2500 travailleurs indique que 54% ont souffert de lombalgies au cours des 12 derniers mois. L'épisode douloureux a duré plus de 30 jours dans 25% des cas. Les auteurs ont également rapporté que le risque de souffrir de lombalgies (douleur dans le bas du dos) est trois fois plus important lorsque le travailleur subit un stress élevé.

Un suivi de 3 ans de 285 travailleurs allemands (Hamburg construction worker study par Latza et coll. 2000) a montré des résultats similaires. Lors de la troisième année de suivi, 31 % ont souffert de lombalgie durant l'année écoulée. Il fut possible de détecter des activités présentant un risque élevé de lombalgie : la mise en place d'échafaudages, le montage de charpentes de toiture, le sciage de bois et le maçonnerie avec des briques pesant 7-10 kg (type « 3DF »).

Le caractère multi-factoriel des douleurs dorso-lombaires est toujours mis en avant par les spécialistes de la question. Dans le secteur de la construction, les causes sont également multiples. Le caractère saisonnier (travail à l'extérieur, conditions climatiques, infrastructures diverses) augmente encore les contraintes, au même titre que les particularités organisationnelles (nomadisme, horaires décalés, nombreux changements en cours de travail).

La première partie du document dénombre les plus importants facteurs de risque et tente de les expliquer. La tâche est ardue car chaque projet de construction est unique et implique de nombreux acteurs qui ont chacun des activités très spécifiques. Nous avons tenté de relever tantôt les causes générales tantôt les causes spécifiques à un métier. Le lecteur devra, au départ des constats généralistes en tirer les éléments qui ont trait à une activité précise de ce secteur.

La deuxième partie aborde l'aspect préventif. L'accent est mis sur quatre composantes : l'adaptation ergonomique du poste de travail, l'approche gestuelle de l'économie du dos, notamment lors des manutentions, l'importance de l'activité physique équilibrée et la gestion du stress.

Ce document est surtout destiné aux praticiens en prévention (préventeurs) qui cherchent des connaissances complémentaires sur la problématique des maux de dos et des arguments pour convaincre leurs interlocuteurs de protéger leur dos ou celui de leurs travailleurs. La mise en place des améliorations ergonomiques et gestuelles n'est pas chose aisée. Il faut changer des comportements ancrés dans la petite enfance. La représentation que l'on se fait des caractéristiques d'un travailleur (homme fort, confiant en sa musculature, ...) freine l'approche préventive. « Ces techniques, c'est bon pour les mauviettes ! » prétendent les uns lors des formations. « Cela fait perdre du temps » renchérissent les autres. D'autres tout simplement ne désirent pas changer leurs habitudes.

C'est pour essayer de répondre à ces attitudes négatives que la brochure analyse les facteurs de risque pour maximiser la prise de conscience de l'existence du risque pour la santé. Cette première étape réussie, il est plus aisé alors d'aborder les possibilités de prévention.

Afin de ne pas alourdir le texte, certaines parties de la matière sont traitées en annexe. Un questionnaire est proposé à la fin du manuel. Le lecteur peut essayer d'y répondre avant la lecture pour tester ses connaissances et stimuler son envie d'apprendre. Après la lecture du manuel, il reviendra au questionnaire et verra si certaines de ses réponses initiales ne doivent pas être modifiées.

4. Présentation de la mécanique du dos

Il semble souhaitable que l'on possède des notions correctes sur un moteur dont on fait usage : les composants, l'utilité et le fonctionnement des différentes pièces. De même, pour prévenir les lombalgies, il est préférable de connaître les composants du dos, leur fonctionnement ainsi que leurs particularités. Cette étape permettra de discerner l'éventail des « facteurs de risque » du mal de dos en général et plus particulièrement dans la construction et ainsi de mettre en place des mesures préventives.

A. La pièce maîtresse: la colonne vertébrale

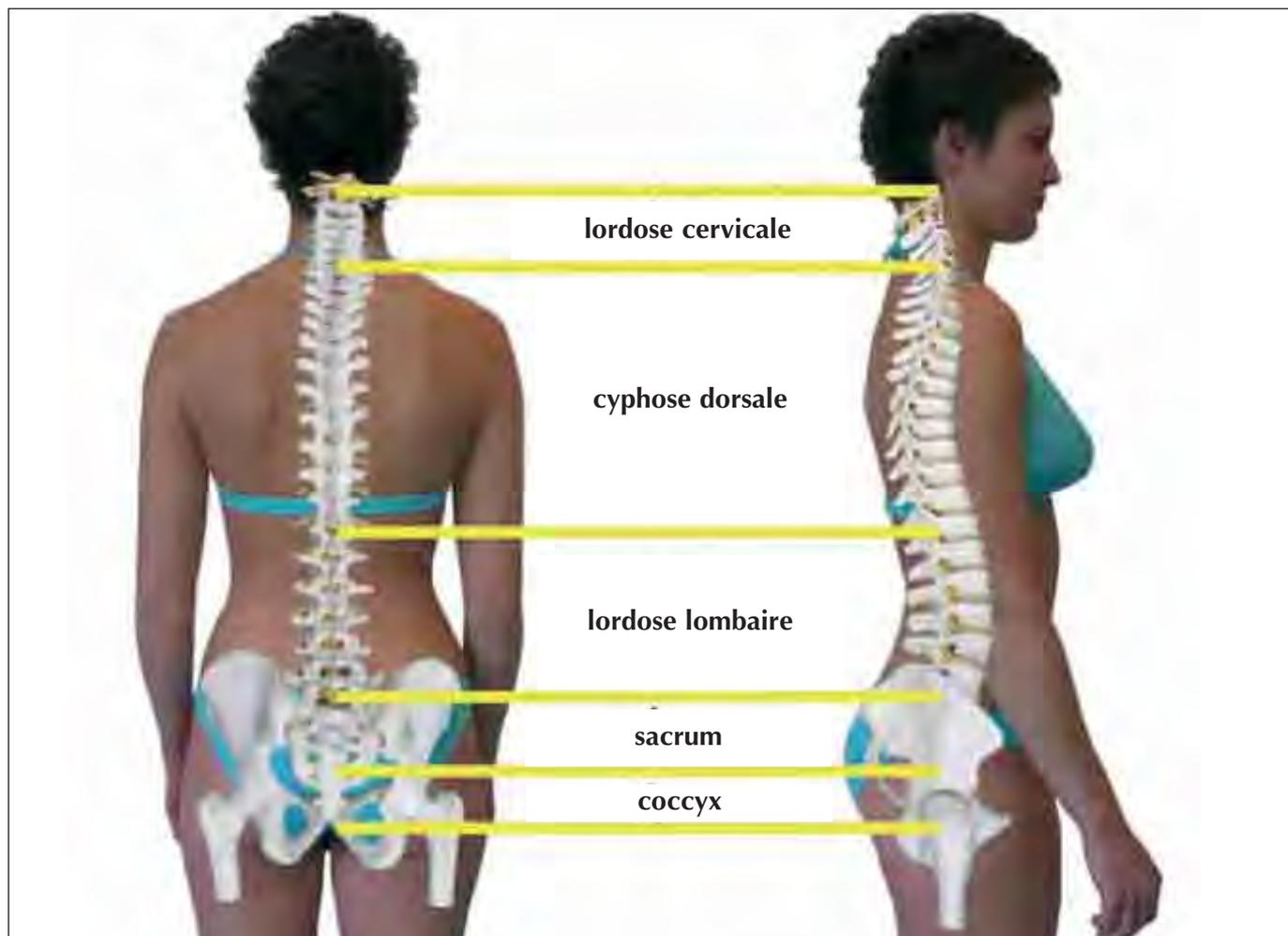
Le dos est un élément du corps humain dont dépendent des qualités de souplesse générale et de soutien de la tête et des membres supérieurs. Cette double fonction est assurée par la **colonne vertébrale** (rachis) et ses différents constituants. Sa forme, son fonctionnement et ses particularités restent méconnus aux yeux de beaucoup. La connaissance et la compréhension de ces notions permettent de mieux saisir l'importance et la façon de protéger son dos.

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) (C1 = atlas et C2 = axis)
- 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). (vestige caudal)



B. La forme de la colonne vertébrale

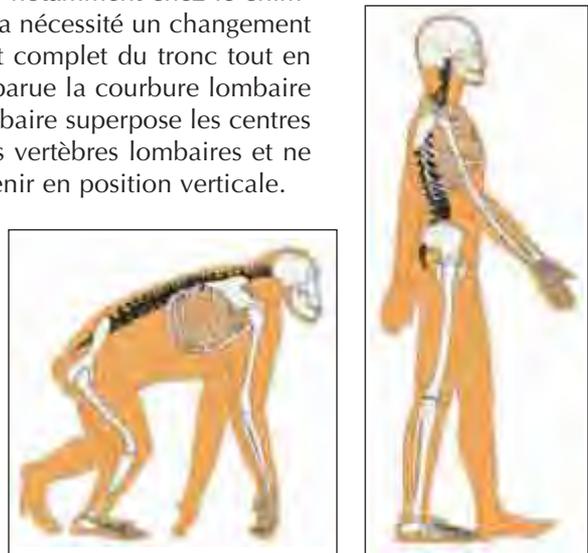
Vue de face (ou de dos), la colonne vertébrale est rectiligne.

Vue de profil, elle ne présente plus ce caractère droit mais bien un aspect curviligne soit vers l'avant (**lordose**) soit vers l'arrière (**cyphose**). On peut ainsi décrire quatre courbures:

lordose cervicale	}	mobile
cyphose dorsale		
lordose lombaire		
cyphose sacrée	}	rigide

Cette forme en S est inexistante chez les animaux quadrupédiques, notamment chez le chimpanzé, notre plus proche parent. L'acquisition de la station debout a nécessité un changement de forme de la colonne vertébrale pour permettre le redressement complet du tronc tout en respectant une économie d'effort musculaire. C'est ainsi qu'est apparue la courbure lombaire vers l'avant : la **lordose lombaire** ou cambrure. Cette courbure lombaire superpose les centres de masse de la tête et du tronc avec le point d'appui que sont les vertèbres lombaires et ne nécessite dès lors pas de contraction des muscles du dos pour se tenir en position verticale.

Ces trois 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 trois courbures sont maintenues de façon naturelle, c'est à dire telles qu'elles sont en position debout verticale, sans contraction musculaire.



La lordose lombaire: clé de notre station debout

C. Les différents constituants de la colonne vertébrale et leurs rôles

L'unité appelée segment vertébral est constituée des structures suivantes :

1. Les vertèbres

La solidité de la colonne vertébrale est fournie par les **vertèbres**.

Un zoom sur une vertèbre vue de dessus ou un segment vertébral (deux vertèbres vues de profil) nous permet de discerner quelques caractéristiques :



Segment vertébral vu de profil



Vertèbre vue de dessus

- Une grosse masse cylindrique à l'avant (corps vertébral) (A)
- Un canal : le canal rachidien, dans lequel passe et est protégée la moelle épinière (B)
- des pointes (apophyses) servant d'ancrage aux ligaments et muscles (C apophyse transverse et D apophyse épineuse)
- Des facettes articulaires permettant l'emboîtement avec les vertèbres du dessus et du dessous (E)

2. Les articulations

a) Le disque intervertébral

La mobilité est assurée par les liaisons entre ces différentes pièces osseuses : les **disques intervertébraux** et les **articulations postérieures**.

Le disque intervertébral (H) est situé entre chaque vertèbre. Il est composé de deux parties :

- ❑ Le **noyau** (L) (au milieu) a l'apparence d'une gélatine très dense. Il est constitué par:
 1. Des protéines particulières (de grosses molécules appelées protéoglycans) qui attirent l'eau (10%)
 2. De l'eau (90%)
- ❑ L'**anneau** (M) (en périphérie) est composé de fibres disposées en couches concentriques. Ces différentes couches sont orientées obliquement de façon alternée et constituent une sorte de treillis qui enserre solidement le noyau gélatineux en son milieu.

Les disques portent le nom des vertèbres placées au-dessus et en-dessous. Ainsi, le disque L5/S1 est le disque situé entre la cinquième vertèbre lombaire et la première vertèbre du sacrum.



Segment vertébral vu de profil : les ligaments (F), les muscles (G), le disque intervertébral (H), la moelle épinière (J) et les racines nerveuses (K)



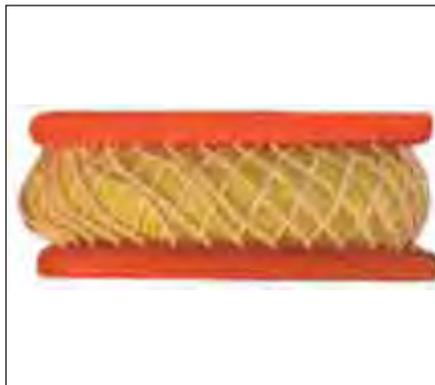
Vertèbre vue de dessus avec le disque : les ligaments (F), les muscles (G), le disque intervertébral (L et M), la moelle épinière (J) et les racines nerveuses (K)



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

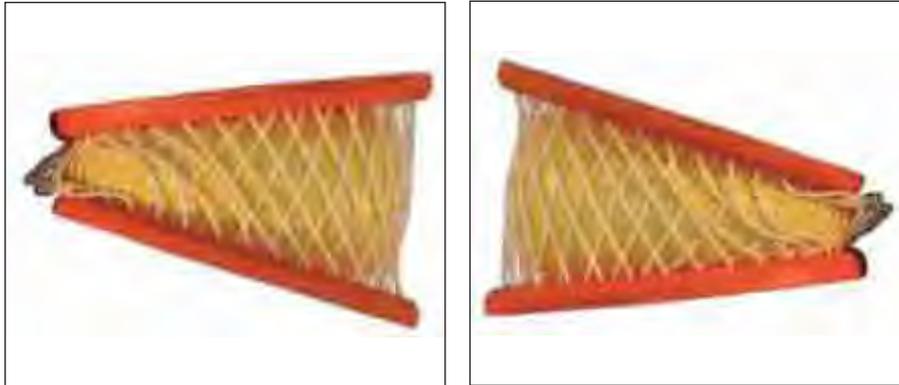
(1) son rôle : amortissement et mobilité

L'attraction des molécules du noyau (protéoglycans) pour l'eau lui procure un état de précontrainte, un peu comme certaines constructions (pont, pylône). Cette pression interne positive lui permet d'amortir et d'absorber les différentes variations de pression occasionnées par les postures, les manutentions, les déplacements à pied ou en voiture ... On peut comparer le disque intervertébral d'une personne jeune à un pneu bien gonflé d'air (bien qu'il n'y ait pas d'air dans le noyau).



Rôle d'amortisseur

Le noyau joue également le rôle d'une rotule mécanique qui permet des mouvements parfois fort amples : se pencher, s'étendre et se tourner.



Rôle de mobilité

(2) ses particularités

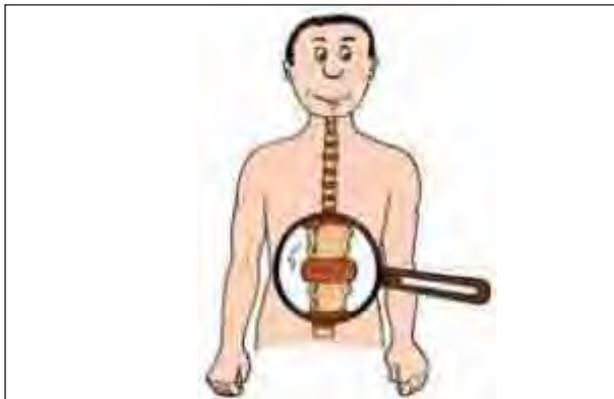
(a) Rareté de cellules nerveuses

Chaque tissu de notre corps possède des terminaisons nerveuses en plus ou moins grande quantité suivant la localisation. Les mains en comportent énormément. Ces cellules nerveuses agissent comme des sentinelles et envoient des signaux vers le cerveau pour avertir de toute détérioration ou de toute agression.

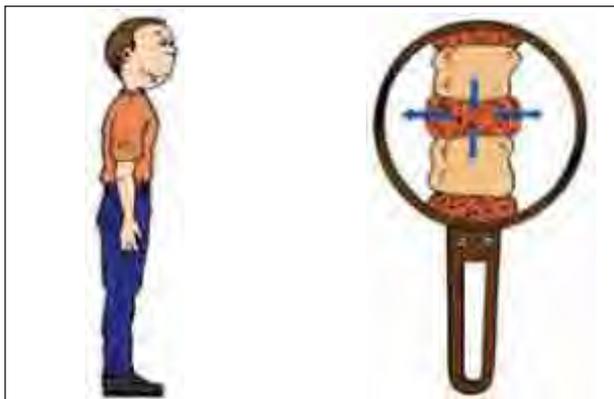
Au contraire de ce que l'on pense d'habitude, le disque comporte **peu de cellules nerveuses**. Cette particularité le rend peu apte à renseigner le cerveau des premières détériorations.

(b) Absence de vaisseaux sanguins

Les organes et tissus du corps sont nourris par l'intermédiaire des vaisseaux sanguins : les artères amènent l'oxygène et les substances nutritives aux cellules alors que les veines permettent l'évacuation des toxines vers les organes de filtration. **Le disque ne comporte pas de vaisseaux sanguins**. Dès lors, le disque « se nourrit » lors des changements de position et des mouvements, à la façon d'une **éponge** soumise à des variations de pression. Au contraire, les positions statiques et le manque d'activité physique entravent les échanges des liquides et des substances nutritives.



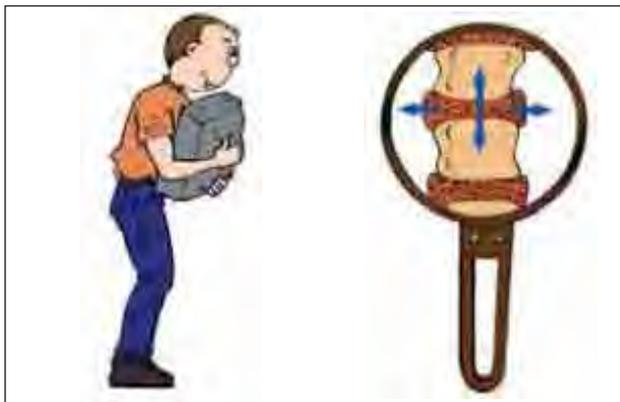
Similitude entre le disque intervertébral et l'éponge



En position debout : les pressions sont équilibrées et les entrées et sorties de liquide sont faibles



En position couchée : la pression sur les disques est faible, le disque absorbe l'eau (grâce aux grosses cellules qui attirent l'eau) et les substances nutritives. La hauteur du disque augmente. On est plus grand le matin que le soir d'environ 1 à 2 cm.



En position debout avec une charge en mains ou lors d'exercices physiques: la pression sur les disques est importante et tend à évacuer le liquide et les déchets du disque vers l'extérieur. La hauteur du disque diminue.

b) Les articulations postérieures

Recouvertes de cartilage, ces petites articulations (E) ont un rôle comparable à des rails de chemin de fer guidant la locomotive, autorisant certains mouvements et en empêchant d'autres.

Elles sont **riches en terminaisons nerveuses** et donc sensibles aux mouvements, à leurs détériorations et même aux changements de pression atmosphérique.

3. Les structures de renforcement et de mobilité

a) Les ligaments

De nombreux ligaments (F) parcourent toute la colonne vertébrale. Comparables à des élastiques, ils stabilisent et renforcent la colonne. Contrairement aux disques intervertébraux, **de nombreuses terminaisons nerveuses** les parcourent et la détérioration d'un ligament est dès lors très douloureuse et très vite perçue.

b) Les muscles

Les muscles **paravertébraux** (G) sont attachés sur l'arrière de la colonne vertébrale.

Par leur contraction, ils maintiennent le dos dans une position donnée, assurent le mouvement de redressement du tronc ou freinent la descente du tronc lors de la flexion vers l'avant. Ils renforcent également la stabilité du tronc.

Les muscles du corps humain fonctionnent en synergie et il ne faut pas réduire l'approche de la prévention du mal de dos à la seule préoccupation de l'état des muscles paravertébraux et abdominaux. Nous verrons plus loin l'importance de tonifier et d'assouplir l'ensemble de la musculature.

4. Les structures nerveuses

a) La moelle épinière

La **moelle épinière** (J) est le cordon nerveux qui vient du cerveau et passe dans chaque vertèbre à l'intérieur du canal rachidien.

b) Les racines nerveuses

Tout comme un arbre possède des racines, la moelle épinière se subdivise en **racines nerveuses** (K) qui émergent par les trous de conjugaison (orifices situés latéralement entre deux vertèbres). Ces racines constituent le point de départ des différents **nerfs** qui parcourent les membres ainsi que le tronc. Chaque racine a un nom qui est donné par la vertèbre située au-dessus de son point de sortie. La racine nerveuse L5 gauche sort par le trou de conjugaison gauche situé en dessous de la vertèbre L5.

Le **nerf sciatique** est célèbre, il comporte plusieurs ramifications qui innervent des parties différentes de la cuisse, de la jambe et du pied.

D. La position debout : position neutre articulaire

La position debout verticale avec la lordose lombaire naturelle correspond à une répartition homogène des pressions sur le disque et les articulations postérieures, c'est à dire entre l'avant et l'arrière du segment vertébral. Les ligaments ne subissent pas de tension, on peut parler d'une position neutre ou d'équilibre. Produit de la combinaison entre l'équilibre de la position debout avec l'économie d'effort musculaire, cette lordose naturelle implique une position de « confort » pour les articulations vertébrales.

Les disques intervertébraux lombaires et notamment les disques L4-L5 et L5-S1 supportent le poids du tronc, de la tête et des bras. Ces parties corporelles représentent les 2/3 du poids du corps. Ainsi, pour une personne pesant 75 kg, la pression sur le disque L5-S1 équivaut environ à 50 kg (\pm 500 Newtons). Sachant que la surface du disque vaut environ 15 cm², la pression représente environ 3,3 kg par cm².

La position couchée sur le dos atténue la pression : celle-ci se réduit à 25% de la valeur en position debout et passe donc à environ 12,5 kg. Nous verrons plus loin que certaines positions et manutentions vont au contraire augmenter fortement ces pressions.



Position debout : disposition équilibrée du segment vertébral



A: pression sur l'ensemble du disque intervertébral L5-S1 (dernier disque lombaire)

B: pression par cm² sur le disque intervertébral L5-S1

E. A retenir

La colonne vertébrale est scindée en 5 zones :

Du haut vers le bas :

- Cervicales
- Dorsales
- Lombaires
- Sacrum
- Coccyx

La colonne vertébrale présente des courbures vers l'avant : lordose cervicale et lombaire ainsi que des courbures vers l'arrière : cyphose dorsale et sacrée. Ces courbures et notamment la lordose lombaire sont naturelles et permettent une station debout verticale sans effort.

La solidité de l'édifice est fournie par les structures osseuses : les **vertèbres**.

La mobilité est assurée par les liaisons entre ces différentes pièces osseuses : les **disques intervertébraux** et les **articulations postérieures** .

Des **muscles** et des **ligaments** apportent la mobilité et une solidité accrue. La **moelle épinière** et puis les **racines nerveuses** conduisent l'information, protégées au sein d'un conduit percé dans chaque vertèbre (le canal rachidien).

Des **vaisseaux sanguins** permettent la nutrition de l'édifice.

Le **disque** présente deux rôles et deux particularités :

Rôles : mobilité et amortissement

Particularités :

- **Très peu de cellules nerveuses** : par conséquent, dans un premier temps, les détériorations du disque sont peu douloureuses
- **Pas de vaisseaux sanguins** : le mouvement est essentiel pour contribuer à sa nutrition et à l'élimination des toxines (similarité avec une éponge)

5. Les facteurs de risque du mal de dos

A. La répétition ou le maintien prolongé de mouvements et positions

Lorsque la courbure de la colonne lombaire ne correspond plus à sa lordose naturelle, la répartition des pressions entre l'avant et l'arrière ou les parties latérales du segment vertébral n'est plus respectée.

Des compressions (parfois très importantes) sont induites au niveau du disque et des articulations postérieures.

L'aspect répétitif et la durée sont les facteurs primordiaux pour déterminer l'importance du risque pour la colonne lombaire. Il faut donc envisager non pas un geste ponctuel mais l'accumulation de ces gestes au cours de la journée, des mois et des années. La flexion en avant dos rond par exemple est un mouvement répété 100 voire 500 ou même 1000 fois sur une journée dans certains métiers.

Certains gestes sont préjudiciables à la colonne vertébrale lorsqu'ils sont réalisés sans charge en mains. Ils sont d'autant plus risqués lorsque le geste implique la manutention d'une charge (voir chapitre manutention).

1. Se pencher 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 :

- La partie antérieure du disque est comprimée, pincée.
- La partie postérieure du disque ainsi que les ligaments postérieurs sont étirés
- La pression sur les disques intervertébraux est augmentée : elle passe de 50 kg en position debout à environ 300 kg dans cette position courbée vers l'avant (6 fois plus importante)
- La pression est répartie sur une petite partie du disque et non plus sur sa totalité. Le calcul de la pression par unité de surface (cm²) montre que sur l'avant du disque, la pression passe de 3,3 kg/cm² en position debout à 40 kg/cm² (300 kg sur une surface réduite environ à 7,5cm² c'est à dire diminuée de moitié en raison du pincement antérieur du disque)

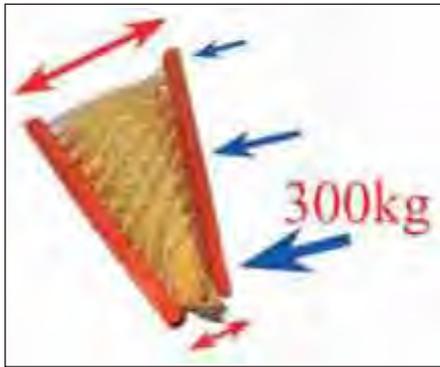
L'augmentation de la pression sur les disques intervertébraux trouve son explication dans le mécanisme physique des bras de levier. Le poids du tronc se déporte vers l'avant et crée un bras de levier important (porte-à faux) contrebalancé par les muscles paravertébraux qui ne disposent que d'un bras de levier très court (5 cm). Les muscles se contractent pour retenir le tronc et cette contraction augmente fortement la pression sur le point d'appui constitué par le disque intervertébral (effet casse-noisette).

Lors des mouvements d'inclinaison latérale du tronc, les mêmes phénomènes de compression et d'étirement du segment vertébral se produisent de façon latérale.

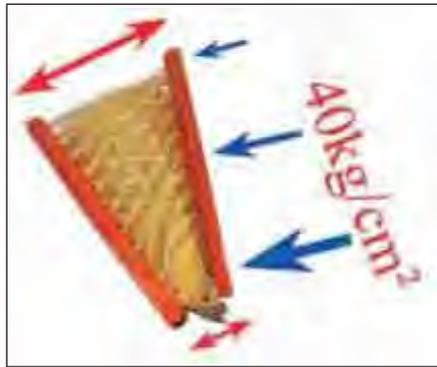
Les lecteurs qui désirent en connaître plus sur ces éléments de biomécanique peuvent consulter les explications complémentaires en annexe.



Position penchée en avant dos rond et la répercussion sur le segment vertébral



Pression sur l'ensemble du disque intervertébral L5-S1 (dernier disque lombaire) dans la position penchée en avant dos rond



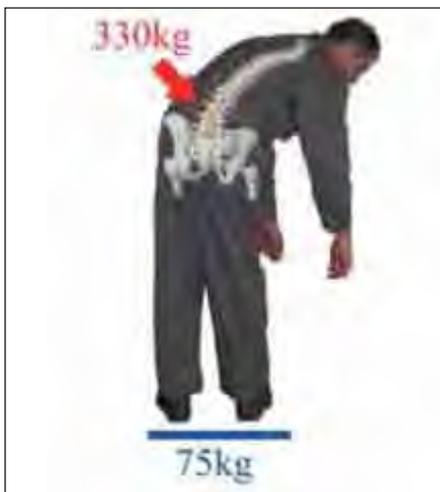
Pression par cm² sur le disque intervertébral L5-S1

2. Se tourner sur le côté en se 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 50 kg en position debout à environ 330 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 pression est répartie sur une petite partie du disque et non plus sur sa totalité.

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



Position risquée pour le dos : penché et tourné sur le côté



Position du segment vertébral vu de dos

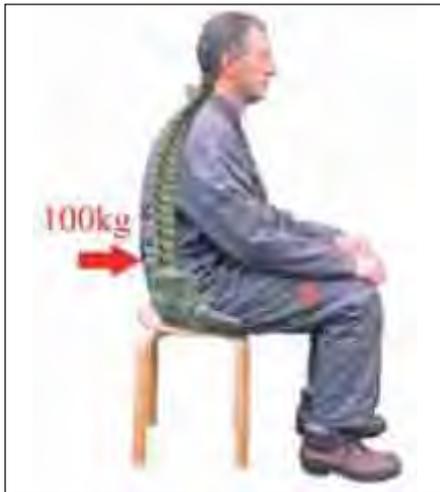


Pincement antéro-postérieur du disque et cisaillement des fibres de l'anneau

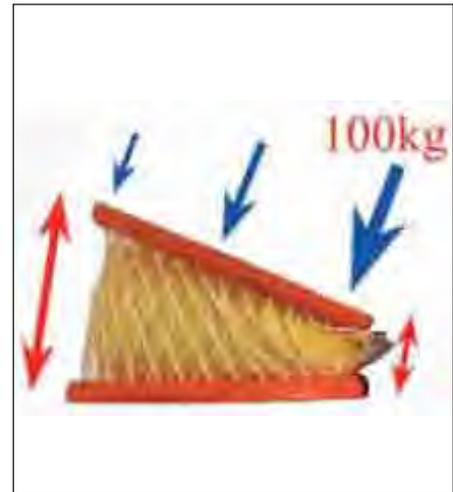
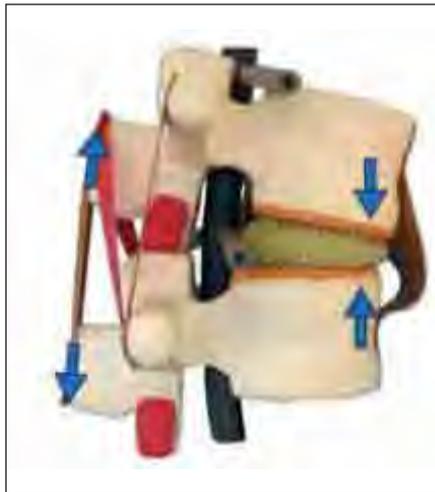
3. Rester longtemps assis sur un siège

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 100 kg environ
- ❑ Le maintien de la position assise constitue une entrave à la nutrition du disque. En effet, la position statique assise ne favorise pas les variations de pression qui permettent au disque de se « nourrir »



Position assise dos rond et répercussion sur le segment vertébral



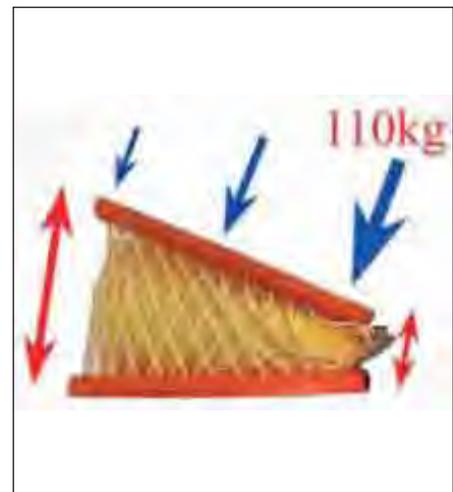
Pression sur l'ensemble du disque intervertébral L5-S1 (dernier disque lombaire) dans la position assise

4. Rester longtemps accroupi ou à genoux

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



Position accroupie, dos rond et répercussion sur le segment vertébral



Pression sur l'ensemble du disque intervertébral L5-S1 (dernier disque lombaire) dans la position accroupie

5. Quelques exemples de positions pénibles pour le dos

Les photos suivantes montrent des postures qui présentent un risque lorsqu'elles sont maintenues et/ ou répétées. Certaines postures accroupies ou genoux fléchis sont des alternatives à la position dos rond jambes tendues mais leur maintien risque à la longue de créer problème aux genoux et même au dos.



Posture penchée répétée et/ou maintenue = risque pour le dos



Posture penchée répétée et/ou maintenue = risque pour le dos



Posture penchée et en rotation répétée et/ou maintenue = risque pour le dos



Posture accroupie répétée et/ou maintenue = risque pour le dos et les genoux

B. Les manutentions

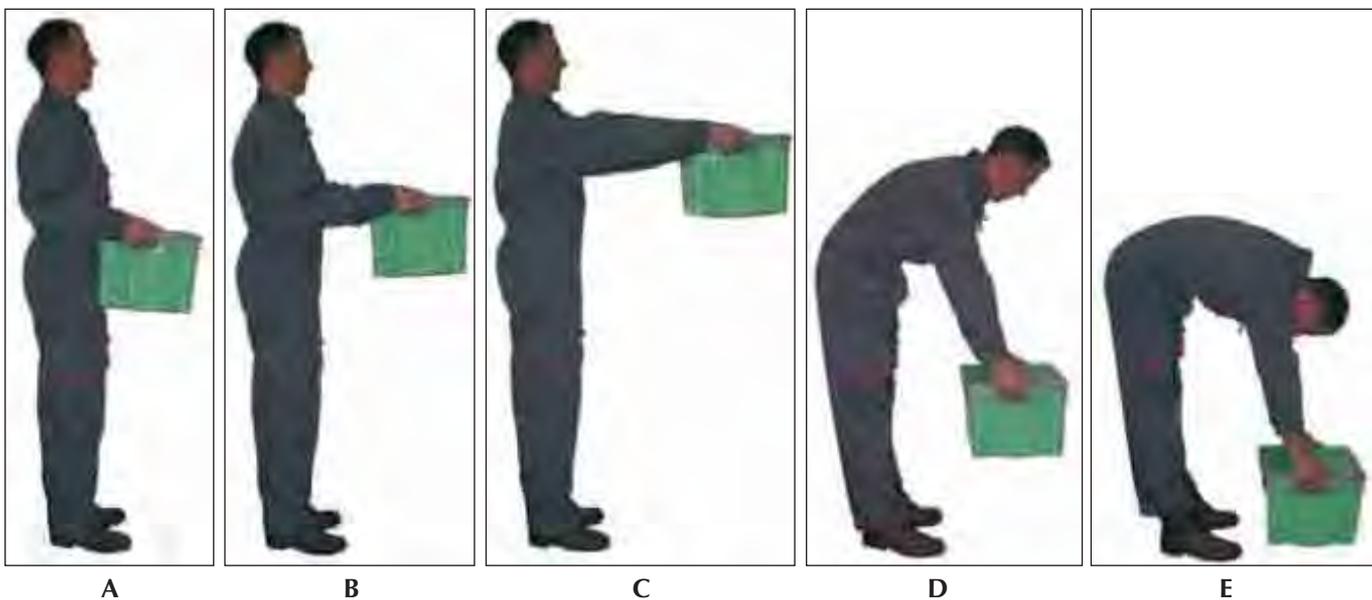
1. Les risques liés à la distance de prise de la charge et à la posture

Le fait de saisir une charge loin du tronc fatigue non seulement les bras et les épaules mais également le dos. En effet, plus une charge est tenue à distance, plus elle provoque une augmentation de la pression sur le bas de la colonne vertébrale. L'effet est d'autant plus important si on exécute cette manutention avec le tronc penché en avant. L'explication de l'augmentation de pression en fonction de la distance de prise ou de la position du tronc (vertical ou penché) se base sur le principe du bras de levier. Plus la charge que l'on saisit est tenue éloignée du corps ou plus le tronc est penché en avant, plus long est le bras de levier et la pression importante. L'explication détaillée du phénomène est reprise en annexe.

Ainsi, l'analyse des pressions sur les disques lombaires montre des valeurs pouvant aller jusque près d'une tonne ! La valeur de 350 kg sur les disques intervertébraux ne devrait jamais être dépassée.

Certaines postures de manutention sont particulièrement nocives pour le dos :

Pressions approximatives sur le dernier disque lombaire pour une personne de 75 kg	Poids de la charge (en kg)				
	0	10	15	25	50
Figure A Tronc vertical et charge contre le tronc	50	110	140	200	350
Figure B Tronc vertical et charge bras mi-tendus	50	160	215	325	600
Figure C Tronc vertical et charge bras tendus	50	210	290	375	850
Figure D Tronc penché à 45° (dos rond)	250	335	375	460	675
Figure E Tronc penché à 90° (dos rond)	300	435	502,5	635	975



a) Se pencher en avant dos rond

Par rapport à une posture penchée en avant sans saisir de charge, la contrainte est majorée dans la mesure où le poids de la charge saisie en avant augmente encore la pression sur les disques intervertébraux lombaires.

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 (voir plus haut):

- ❑ La partie antérieure du disque comprimée et partie postérieure du disque ainsi que les ligaments postérieurs étirés
- ❑ La pression sur les disques intervertébraux est augmentée : pour une manutention d'une charge de 15 kg, elle passe de 140 kg en position debout avec la charge collée contre le tronc à environ 500 kg dans cette position courbée vers l'avant
- ❑ La pression est répartie sur une petite partie du disque et non plus sur sa totalité. Le calcul de la pression par unité de surface (cm^2) montre que sur l'avant du disque, la pression passe de $9,3 \text{ kg/cm}^2$ en position debout à $66,6 \text{ kg/cm}^2$ (500 kg sur une surface d'environ $7,5 \text{ cm}^2$ c'est-à-dire réduite de moitié en raison du pincement antérieur du disque)



Position penchée en avant dos rond avec une charge en mains et la répercussion sur le segment vertébral



Pression sur l'ensemble du disque intervertébral L5-S1 (dernier disque lombaire) dans la position penchée en avant dos rond



Pression par cm^2 sur le disque intervertébral L5-S1

b) Se tourner sur le côté avec une charge en mains

Prendre une charge sur le côté provoque une rotation du tronc qui engendre les répercussions suivantes :

- ❑ Les fibres obliques et croisées de l'anneau du disque sont mises en tension et ont tendance à se cisailer
- ❑ Les articulations postérieures empêchent une rotation trop importante des corps vertébraux mais l'articulation du côté opposé à la rotation subit la compression
- ❑ La pression discale est augmentée suite à cette mise sous tension des fibres. Cette augmentation de la pression peut correspondre à 10, voire 20% de la pression sans rotation du tronc
- ❑ La distance à laquelle est saisie la charge va également influencer la mesure de la compression du disque. Pour une charge de 15 kg saisie latéralement à 50 cm du tronc, la pression sur les disques lombaires peut monter jusqu'à 250 kg



Position en rotation du dos avec une charge en mains et répercussion sur le segment vertébral vu de dos



Pression sur l'ensemble du disque intervertébral L5-S1 (dernier disque lombaire) dans la position en rotation du tronc avec une charge en mains

c) Se pencher en avant en se tournant sur le côté

La contrainte est importante, la combinaison des deux postures majore la pression et les tensions sur les disques intervertébraux lombaires (voir plus haut – postures pénibles). La distance et la hauteur à laquelle est saisie la charge influencent la compression du disque. Pour une charge de 15 kg saisie au sol et latéralement à 50 cm du tronc, la pression sur les disques lombaires peut dépasser 550 kg.



Position très risquée pour le dos : penché et tourné sur le côté avec une charge en mains



Position du segment vertébral vu de dos



Pincement antéro-postérieur du disque, cisaillement des fibres de l'anneau et pression sur l'ensemble du disque intervertébral L5-S1 (dernier disque lombaire) dans la position en rotation et flexion du tronc avec une charge en mains

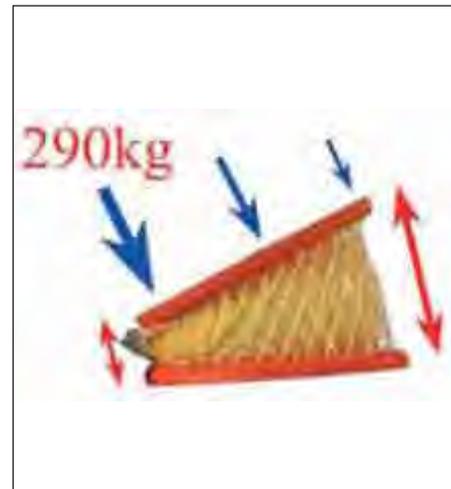
d) S'étendre fortement vers l'arrière

L'élévation des bras et l'extension du dos vers l'arrière provoquent les phénomènes suivants :

- La colonne vertébrale lombaire a tendance à se creuser plus fort
- La partie postérieure du disque est comprimée
- La partie antérieure ainsi que le ligament antérieur sont étirés
- Les articulations postérieures sont rapprochées l'une de l'autre et la pression sur leur cartilage est augmentée



Position en extension du dos vers l'arrière avec une charge en mains et la répercussion sur le segment vertébral



Pression sur l'ensemble du disque intervertébral L5-S1 (dernier disque lombaire) dans la position étendue vers l'arrière

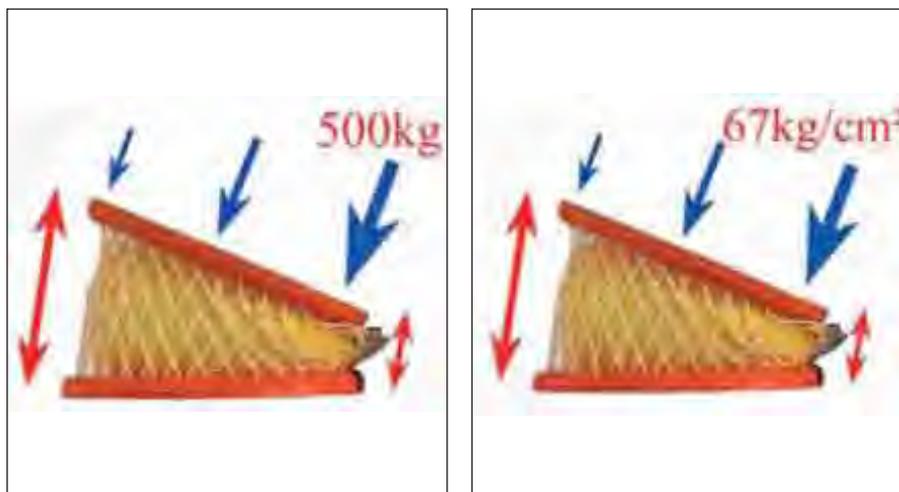
e) Prendre une charge au sol, genoux fortement fléchis

Etonnamment, la flexion complète des genoux combinée à une position rapprochée des pieds est à proscrire alors que cela correspond aux recommandations classiques en matière de protection du dos (pliez vos genoux !). Cette posture en flexion complète des jambes exerce d'une part une pression importante sur le cartilage des genoux mais oblige également à saisir la charge loin du tronc, augmentant ainsi le bras de levier et la pression sur les disques intervertébraux.

On remarque de plus que la colonne vertébrale s'arrondit fortement vers l'arrière, provoquant le phénomène de pincement du disque à l'avant et de tension à l'arrière. Ce geste est non seulement dangereux pour les articulations mais également fatigant pour la musculature et le cœur. On comprend ainsi les réticences à fléchir les genoux pour protéger son dos. Nous verrons plus loin que la flexion des genoux ne doit pas dépasser une angulation de 90°.



Position genoux fortement fléchis, dos rond et répercussion sur le segment vertébral



Pression sur l'ensemble du disque intervertébral L5-S1 (dernier disque lombaire) dans la position genoux fortement fléchis

Pression par cm² sur le disque intervertébral L5-S1

2. Quelques exemples de manutentions pénibles pour le dos

Les photos suivantes montrent des postures de manutention qui présentent un risque, notamment en raison de la posture adoptée. Les postures genoux fortement fléchis sont préjudiciables tant pour le dos que pour les genoux.



Manutentions de charges ou efforts comportant un risque pour le dos

3. Les risques liés aux caractéristiques de la charge soulevée

Le poids de la charge est le facteur le plus souvent ressenti comme une contrainte importante («ouf, que c'est lourd !»). Dans le secteur de la construction, les charges sont souvent pesantes et soulevées de façon répétée. Il est logique que plus le poids de la charge augmente, plus la compression lombaire augmente. L'énergie dépensée est également élevée et peut déclencher une surcharge de travail au niveau des muscles et du cœur. Une masse de 25 kg pour un homme et de 15 kg pour une femme, soulevée en bonne position (voir plus loin) sur un sol régulier est considérée comme maximale.



Risque pour le dos en raison d'un poids trop élevé

En plus du poids et de l'éloignement de la charge, d'autres facteurs vont perturber la manutention :

- Le volume de la charge augmente la difficulté de saisir la charge et l'éloigne du tronc
- Le poids sans rapport apparent avec le volume qui surprend le manutentionnaire
- Le poids de répartition inégale
- La difficulté de préhension (absence de poignées)
- L'instabilité de la charge
- Le caractère coupant, glissant ou sale de la charge qui empêche de la rapprocher du corps

Le transport manuel de la charge sur de longues distances accroît le risque de lésions du dos et impose au cœur une surcharge de travail.

Aux risques de dommages pour le dos s'ajoute celui de lâcher la charge et de se blesser.

4. Les risques liés au déplacement avec la charge

a) Les obstacles et dénivellations

De petites dénivellations, peu perceptibles au regard, des objets qui traînent ou un sol glissant augmentent le risque de chutes et glissades. L'éclairage mal conçu, trop faible ou inexistant majore encore le risque.



Le désordre ou des obstacles : des pièges pour le dos

b) La distance de transport

Lors des déplacements réguliers comme par exemple le déchargement d'un camion vers la zone de stockage, une distance de 2 mètres est tolérable pour autant que le tonnage journalier ne dépasse pas 10 tonnes. Au-delà, les contraintes augmentent et il convient de ne pas dépasser les valeurs suivantes :

Tonnage journalier acceptable en tonnes par jour								
		Déplacement						
		3 m	5 m	10 m	15 m	20 m	25 m	30 m
Poids unitaire	3 kg	10	10	10	10	10	10	8,9
	5 kg	10	10	10	10	8	6,4	5,3
	10 kg	10	10	8	5,3	4	3,2	2,7
	15 kg	10	10	5,3	3,6	2,7	2,1	1,8
	20 kg	10	8	4	2,7	2	1,6	1,3
	25 kg	10	6,4	3,2	2,1	1,6	1,3	1,1

D'après C.T.N. transport et manutention, 1990

Les dénivellations comme les escaliers ou un plan incliné entraînent une surcharge importante pour le cœur notamment. La montée d'escaliers impose une dépense énergétique trois fois plus importante que la déambulation sur un sol plat. Transporter une charge de 50 kg dans les escaliers est deux fois plus éprouvant pour le système cardio-vasculaire que si l'on monte sans charge. Cette dépense énergétique accrue provoque une fatigue du travailleur et se traduit par un risque plus important d'accident.

Les déplacements avec un chariot ou une brouette peuvent également être éprouvants. Si la masse du chariot ne doit pas dépasser 600 kg, une brouette remplie ne devrait pas dépasser 80 kg. Les nombreux petits trajets sont parfois plus éprouvants qu'un long trajet car chaque démarrage nécessite de vaincre l'inertie du convoi à l'arrêt.

c) La fréquence de manutention

La fréquence de manutention ne devrait pas être supérieure à certaines valeurs liées d'une part à la masse unitaire soulevée et au tonnage manipulé par heure :

Masse unitaire (en kg)	Fréquence maximum (fois/heure)
25	12
20	60
15	120
10	240
3	240

D'après pr. EN 1005-2, 1993

C. Les vibrations lors de la conduite d'un engin roulant

La conduite d'engins sur chantier (chariot élévateur, camion, bulldozer, ...) soumet le conducteur à des vibrations. Ces vibrations ont pour origine principale la réaction des pneus sur le sol. L'irrégularité de celui-ci est un facteur important. Plus les dénivellations sont fortes et plus l'amplitude de la vibration sera élevée.

Chaque secousse soumet la colonne vertébrale et ses disques intervertébraux à une succession de compressions et distensions. Outre l'inconfort, la répétition de ce mécanisme au fil des années peut aboutir à accélérer l'usure des structures vertébrales. On note des fractures du plateau de la vertèbre, des fissures du disque intervertébral et des hernies discales chez les conducteurs d'engins roulants. Il semble que l'entrave à la nutrition du disque provoquée par les vibrations soit également une cause potentielle de mal de dos.



Les vibrations sur engin roulant

Un autre facteur à étudier est la fréquence à laquelle les vibrations sont produites. Les fréquences basses (4 à 6 Hz) sont potentiellement plus dangereuses que les fréquences élevées.

Normalement, le siège fonctionne comme un amortisseur. Malheureusement, lorsqu'il est inadapté à l'engin ou mal réglé, il n'a aucun effet ou pire encore augmente l'amplitude des vibrations.

L'impact négatif des vibrations est encore majoré par l'utilisation intensive des véhicules. L'effet sur la colonne vertébrale n'est pas le même lors d'un usage occasionnel de 30 minutes par jour comparé à une utilisation régulière de plusieurs heures par jour.

La vitesse élevée de déplacement du véhicule aggrave les contraintes. Les postures penchées ou en rotation prises par le conducteur pour améliorer sa visibilité, rétablir son équilibre, vérifier le fonctionnement de l'outil tracté ou réagir aux pentes rencontrées accentuent l'effet des vibrations.



Les mauvaises postures accentuent les effets néfastes des vibrations

Sauter hors du véhicule au lieu de descendre marche par marche aggrave encore les conséquences des vibrations pour le dos et soumet les articulations des genoux et des chevilles à forte épreuve.



Sauter hors du véhicule : à éviter autant que possible

D. les facteurs de risque personnels

1. Sédentarité et raideur musculaire

La sédentarité n'est sans doute pas fréquemment rencontrée dans la construction. Les tâches et activités, faites de nombreux déplacements à pied, de manutentions et de gestes répétitifs laissent rarement le temps au travailleur et à son dos de se reposer.

La musculature et les articulations sont constamment en mouvement. Néanmoins, dans certains métiers de la construction (maçonnerie, ferrailleur, ...), la répétition du même geste effectué avec une spécialisation latérale (toujours avec le même bras par exemple) aboutit à un renforcement de certains muscles et par la suite à leur enraidissement. Ce manque de souplesse qui est souvent fort marqué au niveau des muscles de la partie postérieure des cuisses induit un manque de mobilité du bassin et dès lors une sollicitation plus importante de la colonne vertébrale. Cette raideur, similaire à celle produite par l'inactivité physique augmente le risque d'endommager les structures articulaires du dos. Le manque de souplesse contrarie également les activités qui nécessitent des positions contraignantes et rend plus difficile le bon positionnement du dos.

Dans certaines activités (conduite d'engins roulants) par contre, le manque de mouvement lié aux heures passées en position assise est préjudiciable à la bonne nutrition du dos. Les disques intervertébraux ont besoin de variations de pression pour permettre le va-et-vient de liquide et les échanges nutritionnels.

2. Tabagisme

La nicotine inhalée par le fumeur est une substance qui possède notamment des effets vasoconstricteurs. Elle diminue le calibre des vaisseaux sanguins. Cette restriction de la circulation sanguine a comme conséquence une diminution de l'apport nutritif vers les disques intervertébraux, déjà limité car totalement tributaire des variations de pression produite par les mouvements et changements de position (effet éponge).

On remarque une corrélation significative entre le fait d'être un fumeur régulier et la présence de maux de dos.

3. Autres facteurs de risques personnels

L'âge, l'histoire médicale, l'excès de poids peuvent aussi augmenter le risque de maux de dos. Il est néanmoins très difficile pour un individu donné de déterminer avec certitude l'origine d'un mal de dos.

E. Le stress

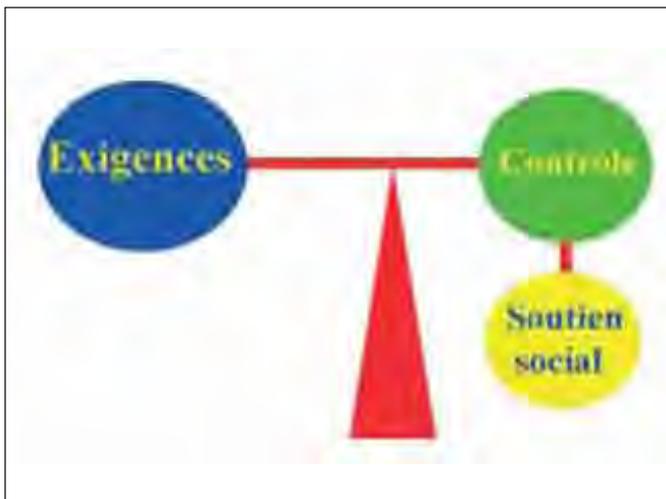
Ensemble de mécanismes adaptatifs de défense qui ont évolué chez nos ancêtres préhistoriques pour lutter contre les aléas des temps anciens, le stress a perdu de sa fonction de survie dans nos temps modernes et donne lieu à des pathologies. On le considère actuellement plutôt comme étant « la réponse du travailleur devant les exigences de la situation pour lesquelles il doute de disposer des ressources nécessaires et auxquelles il estime devoir faire face » (De Keyser et Hansez, ULg).

Dans la construction, les situations potentiellement sources de stress sont nombreuses à répondre à cette définition. Elles peuvent être réparties en trois catégories :

- les exigences fournies par l'extérieur ou par l'individu
 - charge de travail importante, délai trop court
 - conditions climatiques défavorables
 - achat de matériel et remboursement de l'emprunt
 - risques pour la santé et la sécurité
 - contraintes administratives
 - diversification et maîtrise des nouvelles techniques et matériaux
- le manque de capacité à faire face aux exigences
 - manque de formation, d'expérience lors de l'utilisation de nouveaux matériaux ou nouvelles technologies
 - matériel inadéquat, détérioré
 - impossibilité d'organiser soi-même le travail car tributaire d'autres corps de métier

- impossibilité d'aménager le lieu de travail par manque de place, de temps ou d'argent
- le manque de support social
 - mauvaise information sur le déroulement des travaux de la part des supérieurs
 - manque de reconnaissance de la part des supérieurs ou des subordonnés
 - soutien insuffisant des collègues
 - concurrence entre les équipes ou différents corps de métiers
 - manque de soutien familial

Pour mieux cerner le phénomène de stress et son déclenchement chez un individu, on peut répartir ces trois catégories de part et d'autre d'un point pivot central (comme une balance). Les exigences sont placées d'un côté et les capacités à y faire face ainsi que le soutien social de l'autre côté. Le stress est faible ou nul si le sentiment d'équilibre existe. Si par contre, l'individu ressent un déséquilibre (charge de travail trop importante non compensée par une meilleure organisation ou un soutien social fort), le phénomène de stress apparaîtra.



Les trois composantes du stress

Les répercussions du stress sur le corps et le mental sont nombreuses. Parmi elles, on trouve notamment les tensions musculaires. Cet état de contraction peut être présent au niveau des muscles du dos et ainsi augmenter la pression sur les disques intervertébraux, pouvant contrarier à la longue leur nutrition.

Le stress peut aussi avoir un effet de focalisation sur la douleur avec le cortège de réactions qui ont aussi des effets néfastes sur la colonne vertébrale : insomnie, dépression, réduction des déplacements, renfermement sur soi,...

F. A retenir

Les facteurs de risque pour le dos sont multiples. L'étude de ceux-ci permet de déterminer les plus importants :

- la répétition et le maintien de gestes et positions**
 - se pencher en avant, le dos rond
 - se pencher en avant et se tourner sur le côté
 - rester longtemps assis
 - rester à genoux ou accroupi
- les manutentions**
 - les postures répétées ou maintenues pour saisir une charge
 - se pencher en avant dos rond
 - se pencher en avant dos rond et tourné sur le côté
 - se tourner sur le côté
 - s'étendre vers l'arrière
 - fléchir fortement les genoux
 - la distance de prise de la charge trop grande ou une hauteur trop basse
 - les caractéristiques de la charge
 - poids trop élevé
 - volume trop important
 - absence de poignées
 - estimation difficile du poids
 - les déplacements répétés avec la charge
- les vibrations sur engin roulant**
 - amplitude trop élevée (secousses et chocs)
 - fréquence basse (proche de la fréquence de résonance : 4Hz)
 - durée trop longue
 - posture défavorable
- les chutes et glissades**
- la sédentarité**
 - raideur musculaire
 - manque de mouvement
- les facteurs personnels**
 - âge
 - histoire médicale
 - tabagisme
- le stress**
 - exigences élevées
 - charge importante de travail
 - conditions climatiques rudes
 - risques pour la santé
 - manque de capacités à faire face aux exigences
 - peu d'autonomie décisionnelle
 - manque de formation ou d'expérience
 - mauvais soutien social
 - manque de soutien de la part des collègues, des supérieurs ou des subordonnés
 - concurrence élevée au sein de l'équipe ou avec les autres équipes et corps de métier

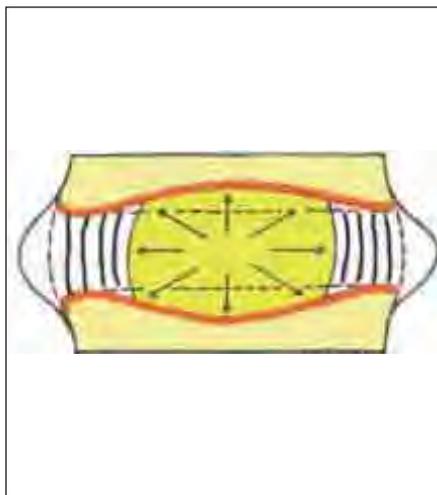
6. Du vieillissement naturel de la colonne à la pathologie

A. Le vieillissement naturel et l'arthrose

Nous venons de voir de quelle manière les différents constituants de la colonne vertébrale peuvent être soumis à des contraintes. Heureusement, ces structures sont relativement solides et ne s'abîment pas aux premières sollicitations. Toutefois, la colonne vieillit naturellement comme toutes les structures du corps humain. Les rides au niveau du visage et des mains sont la conséquence de la perte de souplesse de la peau et de la diminution de la quantité d'eau présente dans les tissus.

Ce vieillissement touche également les articulations. L'épaisseur du cartilage peut diminuer progressivement et même disparaître. L'os directement situé en dessous n'est plus protégé. Les postures et mouvements impliquent des compressions qui ne sont plus amorties par le cartilage. A la longue de petites pointes osseuses apparaissent sur le pourtour de l'articulation. C'est ce que l'on appelle couramment des « **becs de perroquet** » (ou **ostéophytes**). Cette usure du cartilage correspond à l'**arthrose**. La radiographie permet de visualiser les déformations osseuses, le début de la détérioration du cartilage n'est pratiquement pas visible sur les clichés.

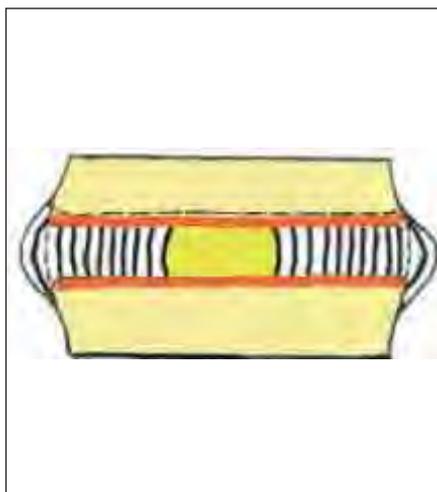
Les éléments de la colonne vertébrale subissent également cette même évolution lente. Le disque intervertébral et les facettes articulaires des apophyses articulaires postérieures vieillissent également. Les grosses molécules (protéoglycans) du disque intervertébral, qui attirent l'eau à l'état jeune et confèrent au disque un état de précontrainte (et donc d'amortisseur), perdent leur capacité à attirer l'eau.



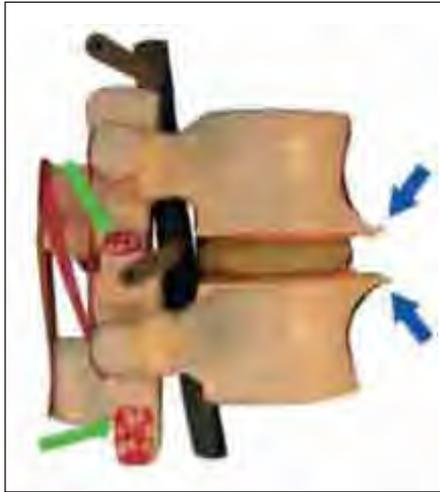
Segment vertébral et disque sain d'une personne jeune

Des signes apparaîtront progressivement :

- Diminution de hauteur du disque (appelé tassement ou pincement discal)
- Apparition de becs de perroquet sur les plateaux vertébraux



Segment vertébral et disque présentant un tassement discal (ou pincement)



Discartriose : les flèches bleues indiquent les becs de perroquet (ostéophytes) et les flèches vertes l'arthrose des facettes articulaires postérieures.

Ces deux signes conjugués portent le nom de **discartriose**. L'amortisseur est moins performant, la souplesse de la colonne vertébrale est parfois diminuée mais souvent ce n'est pas douloureux. Beaucoup de personnes présentent des disques tassés avec des becs de perroquet et n'en souffrent pas du tout. Ces becs de perroquet, malgré leur apparence et au contraire d'idées reçues, ne blessent pas les tissus.

B. Détérioration des ligaments et des articulations postérieures

La répétition de postures pénibles, de manutentions, de vibrations ainsi que le manque de mouvement, d'activité physique, aggravés éventuellement par des contraintes d'ordre plutôt psychique (stress) vont accélérer le vieillissement des composants vertébraux ou provoquer des lésions.

Ainsi, la résistance des **ligaments** aux tensions générées par certaines positions (penché en avant, le dos rond par exemple), n'est pas éternelle. Ces gestes répétés et de grande amplitude peuvent à terme provoquer des micro-ruptures des fibres.

La détérioration des ligaments n'est pas visible avec une radiographie standard mais dans 40% des cas d'autopsie on a constaté que certains ligaments vertébraux étaient déchirés. Les ligaments étant richement innervés (beaucoup de petits nerfs sensitifs), leur détérioration provoquera des douleurs au niveau de l'endroit lésé.

Les **articulations postérieures** peuvent être également la source de douleurs : se tourner brusquement de côté ou s'étendre fortement vers l'arrière peut imposer au cartilage un excès de pression traduit par des douleurs.

C. Fatigue musculaire

Qui n'a pas déjà eu mal aux cuisses le lendemain d'une balade en vélo ou d'une marche plus longue ou plus intense qu'à l'accoutumée ? L'origine de ces douleurs est à mettre en rapport avec la présence de toxines provoquées par la contraction des muscles de la cuisse.

Certaines activités soutenues comme les activités manuelles de terrassement ou de manutention répétées de sacs de ciment ou de blocs par exemple impliquent la contraction soutenue des muscles du dos (paravertébraux). Ces muscles trop sollicités n'évacuent pas assez vite les toxines et génèrent des douleurs au dos.

D. Contracture musculaire

L'articulation vertébrale possède un moyen de défense en cas de lésion d'un ligament ou d'une articulation postérieure : les muscles se contractent de façon réflexe pour éviter une aggravation de la lésion. Cette contraction est au départ salutaire pour l'articulation vertébrale. Mais souvent elle provoque des toxines générées par ce travail musculaire soutenu. La contraction salutaire se transforme en contracture douloureuse qu'il est parfois difficile de calmer.

E. Détérioration du disque

On distingue plusieurs stades dans la détérioration du disque. Ces étapes sont étagées sur un grand nombre d'années :



a) Stade 1:

C'est l'état intact du disque d'une personne de moins de 15 ans.



b) Stade 2:

On voit apparaître des petites déchirures, principalement dans les portions postéro-latérales de l'anneau fibreux. Les mouvements de flexion dos rond ou de rotation-flexion répétés ou excessifs en amplitude sont sans doute à l'origine de ces dégradations. L'absence de récepteurs nerveux rend ces déchirures non douloureuses. Malgré tout, elles fragilisent l'anneau.



c) Stade 3:

Si les conditions mécaniques défavorables persistent (efforts ou mouvements), des déchirures plus importantes voire des fissures apparaissent, partant du noyau vers les couches externes de l'anneau, toujours sans signe de douleur.



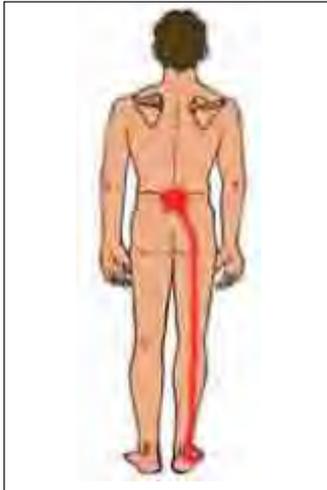
d) Stade 4:

La présence de fissures fragilise le disque intervertébral. Le noyau peut s'infiltrer vers la périphérie de l'anneau à un point tel qu'une boursoufflure de l'anneau apparaît. On parle alors de protrusion discale. Les terminaisons nerveuses peuvent être irritées par cette boursoufflure et déclencher l'apparition de douleurs dans le bas du dos.



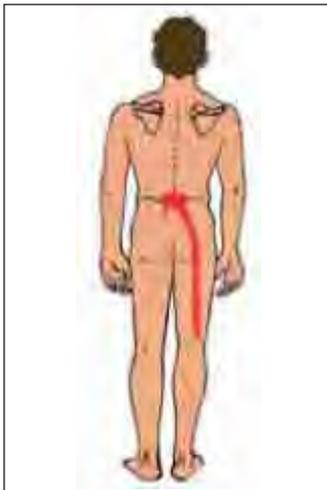
e) Stade 5:

L'anneau est devenu fragile et un effort peut déchirer les dernières couches de l'anneau. Le noyau fait alors irruption hors de l'anneau : c'est la **hernie discale**.

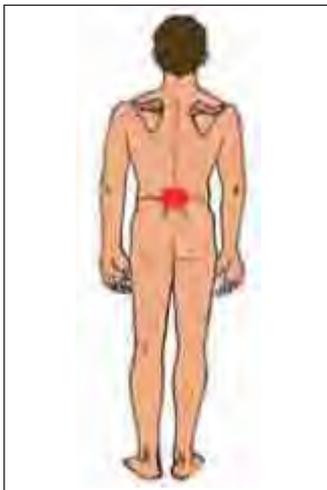


Plusieurs tableaux peuvent apparaître:

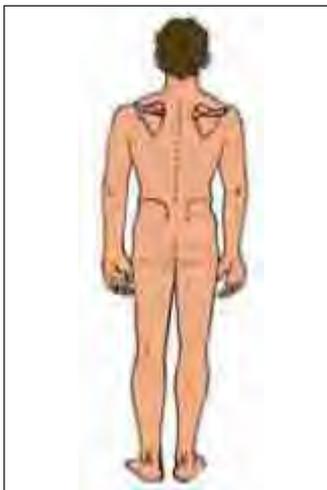
Irritation d'origine mécanique (par contact direct) : La hernie vient comprimer directement la racine nerveuse ou la moelle épinière. Des douleurs apparaissent dans le dos mais également tout le long de la jambe. Le schéma suivant montre l'étendue des douleurs consécutives à la compression de la racine gauche L5. A cette douleur, peuvent être associées des picotements, fourmillements dans cette même région ou faiblesse musculaire (dans ce cas, difficulté de relever le pied)



Irritation d'origine inflammatoire : la déchirure des fibres de l'anneau provoque une réaction adaptative de type biochimique appelée inflammation. C'est ce mécanisme qui provoque les symptômes parfois identiques à ceux d'une compression d'origine mécanique. Ils disparaissent généralement avec l'arrêt de l'inflammation



Absence d'irritation : la hernie n'est pas assez volumineuse pour venir au contact de la racine nerveuse et cette déchirure de l'anneau donne lieu à des douleurs limitées au bas du dos



Absence possible de douleur : une protrusion discale et même une hernie discale ne sont pas nécessairement douloureuses : près de 35% de la population adulte entre 40 et 49 ans et en bonne santé présente une protrusion discale sans douleur associée mais révélée seulement par une imagerie en résonance magnétique nucléaire (IRM ou RMN)

C'est entre 30 et 45 ans que le risque est le plus important. En effet, après 45 ans, le disque et son noyau ne contiennent plus autant d'eau qu'auparavant et il y a dès lors moins de matière pouvant faire hernie.

F. Le lumbago

Toutes ces détériorations peuvent apparaître de façon aiguë, tant à la suite d'un effort violent que d'un geste banal. Lorsqu'elles provoquent une douleur soudaine et importante, on a affaire à un **lumbago** (tour de reins). La personne adopte automatiquement une position bien reconnaissable (« tordue de douleur ») provoquée par une contracture musculaire intense et très douloureuse et la recherche de la position la moins douloureuse.

Il est bien rare qu'un lumbago survienne chez une personne qui présente des articulations vertébrales intactes. « Ce tour de reins » est souvent la résultante de contraintes accumulées au fil des années par de nombreux gestes et positions inadéquats. L'expression « la goutte d'eau qui fait déborder le vase » convient particulièrement à ce phénomène.

G. Conseils complémentaires

1. Le repos au lit : deux jours maximum

L'inactivité prolongée retarde la cicatrisation du disque intervertébral puisque sa nutrition est tributaire des variations de pression et donc du mouvement. La cicatrisation est plus rapide lorsqu'on garde une certaine activité physique. Il faut bien sûr qu'elle soit adaptée aux capacités fonctionnelles permises par la douleur. L'excès d'activité en période douloureuse est à éviter.

Le repos prolongé au lit affaiblit également la musculature et diminue la condition physique. Le retour aux capacités initiales sera d'autant plus difficile. On estime à deux jours de repos complet le maximum à ne pas dépasser.

Si la douleur est très intense, la position recommandée est une position couchée sur le dos, jambes fléchies. Dans cette position, la colonne vertébrale ne subit plus que 25% de la pression par rapport à la position debout.

Les études récentes montrent que les sujets qui maintiennent une certaine activité physique (par une reprise précoce du travail notamment) présentent moins de récurrence dans les mois qui suivent, au contraire de ceux qui ont adopté un repos au lit prolongé.

2. Les signes de gravité à prendre en considération

Il faut être attentif cependant aux caractéristiques de la douleur :

- si la douleur augmente en intensité au lieu de rester stable ou de diminuer
- si la douleur semble plus importante la nuit
- si la douleur, initialement limitée au bas du dos, gagne une des deux jambes

Consulter votre médecin sans tarder ; il décidera si la situation justifie des examens complémentaires (prise de sang, radiographie, scanner ...)

3. L'intervention chirurgicale en cas de hernie discale ?

Les chirurgiens estiment que la douleur, même très intense, n'est pas une raison suffisante pour envisager l'opération. Celle-ci ne s'impose que lorsqu'il y a des symptômes majeurs d'atteinte de la racine nerveuse : paresthésie (fourmillements, picotements), pertes de sensation dans certaines zones de la jambe et surtout perte de la force musculaire.

Hormis les hernies avec compression importante de la racine, pour lesquelles l'opération est la seule solution, les études scientifiques récentes montrent que **la hernie peut se résorber partiellement et même disparaître totalement dans un délai de un an dans 75% des cas**. L'explication de ce phénomène est peut-être liée à des enzymes amenés par les globules blancs qui s'attaquent à la hernie, sorte de corps étranger dans le canal rachidien.

H. A retenir

Tout comme les rides sont un reflet normal de l'âge, le tassement des disques et les becs de perroquet montrés par les rayons x sont généralement anodins et ne sont pas nécessairement la cause de douleurs.

Certaines lésions du disque sont objectivées par la radiographie mais restent totalement indolores. C'est le cas de certaines hernies discales. Au contraire, certaines lésions non visibles lors d'un examen radiologique peuvent provoquer des douleurs importantes et invalidantes.

Le recours au médecin traitant est toujours une sage précaution en cas de douleurs au dos. Il conseillera sur la marche à suivre et guidera vers d'éventuels examens complémentaires s'ils s'avèrent nécessaires.

7. Prévention du mal de dos

Après avoir dressé et analysé l'éventail des principaux facteurs de risque de maux de dos, il ressort que les conseils préventifs doivent porter eux aussi sur plusieurs paramètres. Le conseil, tout justifié qu'il soit (voir plus loin), « pliez vos genoux et vous n'aurez pas mal au dos » ne saurait pas à lui seul résoudre toutes les situations potentiellement dangereuses pour le dos.

Deux composantes de l'approche préventive peuvent être mises en place :

1. Envisager une adaptation des lieux, des objets et de l'organisation du travail : c'est l'approche ergonomique
2. Réaliser des gestes qui permettent d'économiser le dos : c'est l'approche gestuelle

Ces deux approches sont complémentaires et sont abordées dans le chapitre « prévention des maux de dos sur le lieu de travail »

La prévention des maux de dos ne s'arrête pas dès la fin de la période de travail, notre colonne souffre également dans les activités de la vie courante (sport, loisir, tâches de bricolage et ménagères). Un chapitre est donc consacré à la « prévention des maux de dos dans la vie courante ».

3. Adapter son environnement et ses gestes dans la vie de loisir
4. Maintenir ou améliorer sa condition physique

A. Prévention sur le lieu de travail

L'Arrêté Royal du 27 Août 1993 qui a trait aux manutentions manuelles mentionne que l'employeur doit éviter la manutention manuelle de charges par les travailleurs (art.4). Dans l'impossibilité de répondre à cette recommandation, il doit évaluer le travail (art.5), et réduire les risques, notamment en aménageant et adaptant le poste de travail (art.6).

Ainsi, l'adaptation du poste de travail devrait suivre la logique suivante, classée en deux niveaux :

Niveau 1 : peut-on éliminer le risque ?

S'il est impossible (ou trop onéreux) de réaliser ce genre d'intervention, on met en place une intervention du deuxième niveau :

Niveau 2 : peut-on réduire le risque ?

Le premier type de solution est plus performant en terme de prévention des accidents et de bien-être au travail. Malheureusement, dans certaines situations, cette suppression du risque n'est pas possible et on doit se contenter de le réduire.

La recherche de solution doit associer à la fois le maintien de la santé et du bien-être sans pour autant nuire à la qualité et à l'efficacité du travail. Le coût des installations et aménagements sera largement compensé par l'économie en matière de soins de santé, de journées d'absence et par l'amélioration de la qualité de la vie et de la productivité.

1. Déposer et travailler à bonne hauteur

Un des objectifs principaux dans la conception ou l'aménagement du poste de travail consiste à éviter ou réduire le nombre et l'amplitude des postures risquées, c'est à dire les positions dos fléchi vers l'avant ou en rotation. Il faut dès lors être attentif aux paramètres suivants:

a) Le plan de travail

La hauteur du plan de travail (ou de l'établi) influence la position du travailleur. Ainsi, un plan de travail placé trop bas oblige à se pencher vers l'avant alors qu'un plan de travail trop haut nécessite de lever les bras et les épaules pour accomplir la tâche.

La hauteur du plan de travail est déterminée par deux critères :

- La taille de l'utilisateur : c'est à dire convenir aux petits et grands utilisateurs
- Le type de travail à effectuer : on a coutume de scinder les types de travaux en trois catégories :
 - travail de précision
 - travail léger
 - travail lourd

Le type de travail va conditionner la hauteur adéquate du plan de travail. Ainsi, un travail de précision nécessite un plan de travail élevé qui permet une vision fine des objets sans nécessiter de position penchée en avant. Au contraire, la manipulation d'objets lourds ou l'utilisation du poids du tronc demande un plan de travail bas pour éviter par exemple de lever inutilement les bras et épaules.

Deux types de plan de travail existent :

- plan de travail de hauteur variable (électriquement ou mécaniquement) permettant d'ajuster la hauteur du plan de travail par rapport à ces deux critères.
- plan de travail de hauteur fixe. S'il n'est pas possible de faire varier la hauteur du plan de travail, il convient de choisir la hauteur permettant le meilleur compromis entre les différents utilisateurs et types de tâches. Par exemple, pour un travail de précision réalisé par des utilisateurs de tailles différentes, il vaut mieux privilégier un plan de travail convenant à la personne la plus grande. Il est en effet plus pénible pour l'utilisateur de grande taille de se pencher systématiquement que de lever les bras un peu plus haut pour la personne de petite taille. Un plancher de rehausse pour celle-ci permet généralement de résoudre les problèmes liés aux différences de taille.

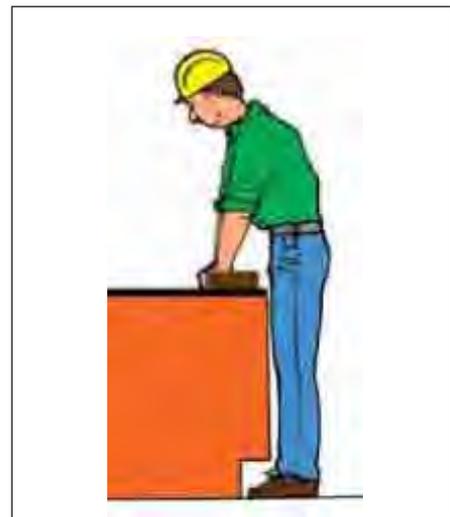
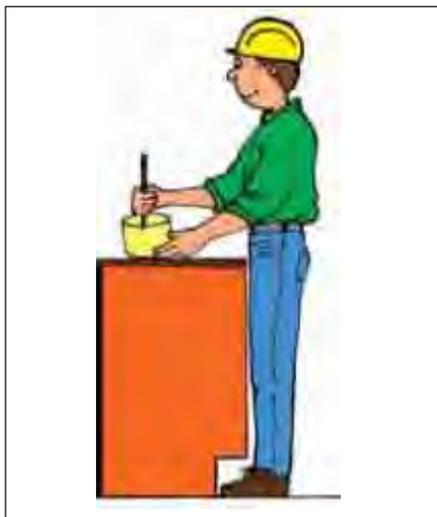
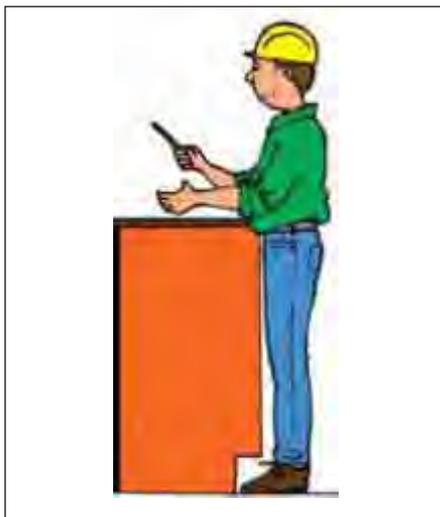


	Figure A	Figure B	Figure C
	Travail de précision	Travail léger	Travail lourd
Homme	100 – 110	90 – 95	75 – 90
Femme	95 - 105	85 - 90	70 - 85
Repère	Hauteur coudes (ou plus haut)	Entre hanches et coudes	Hauteur hanches

Plan de travail pour plier des tiges métalliques



Plan de travail pour la ligature des tiges métalliques





Table pour travaux légers dans la cabine de chantier

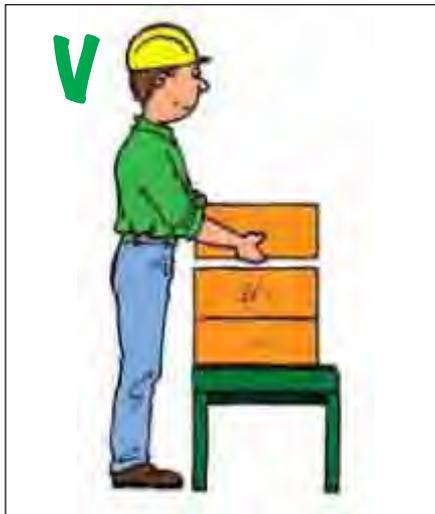
b) La rehausse de hauteur fixe

On a souvent tendance à poser au niveau du sol l'objet ou la charge utilisée. Cette façon répétée d'agir implique un grand nombre de postures en flexion du tronc vers l'avant qui risquent à terme de compromettre la santé du dos. Certaines solutions simples existent qui peuvent réduire la répétition de ces postures néfastes :

- Au lieu de déposer systématiquement les charges au sol, le recours à l'utilisation d'un support à hauteur fixe évite un trop grand nombre de flexions du dos. La hauteur de ce support est déterminée en fonction de la hauteur totale de la charge ou des charges superposées. Il ne faut pas que la hauteur du support additionnée de celle des charges dépasse la hauteur des épaules



Dépose des charges au sol



Dépose des charges sur une rehausse : économie pour le dos



Rehausse fixe pour déposer des sacs de sable et ciment à une hauteur plus adéquate

- ❑ L'utilisation d'échafaudages à deux niveaux dont l'un est utilisé pour les déplacements du maçon et l'autre pour la dépose à hauteur des blocs et des cuvelles supprime de nombreuses postures en flexion du tronc vers l'avant. Certains types d'échafaudage sont même pourvus d'un système à crémaillère permettant le réglage aisé de la hauteur du plancher



Echafaudage à deux niveaux



Echafaudage à deux niveaux muni d'un réglage de la hauteur par manivelle

- ❑ Des tréteaux utilisés pour déposer les charges à hauteur du bassin et les rendre plus aisément accessibles



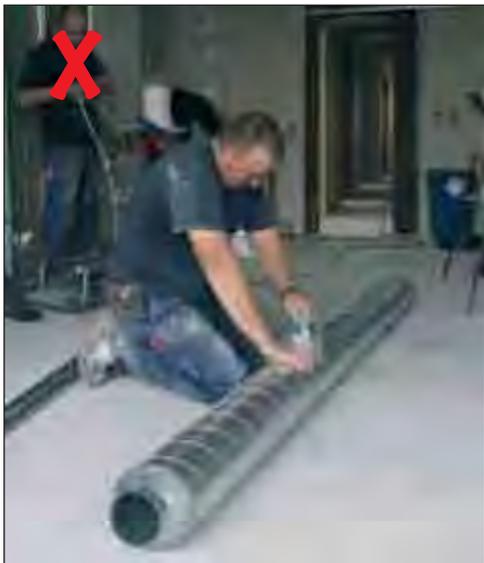
Dépose des madriers sur des supports pour faciliter leur prise ou leur découpe



Des tréteaux légers pour disposer les outils et les coffrets en hauteur



Tréteaux évitant une posture penchée lors de la préparation des gaines



- ❑ La mise en place de tables en début de chantier est une étape indispensable pour protéger son dos dans certains corps de métier



« Tables » pour les tâches de préparation, de découpe et de mesure



Utilisation d'un support pour la découpe des plaques de coffrage en hauteur plutôt que sur le sol

- ❑ Le recours à des machines (ou machines à fixer sur table) pour couper les blocs, briques, planches plutôt que d'utiliser des outils portatifs à même le sol est un investissement qui soulage le dos et réduit sans doute le risque d'accident de type coupure



Des machines pour remplacer les outils portatifs : une posture plus confortable



Scie portative fixée sur un établi pour travailler sans se courber

- ❑ Les tâches qui nécessitent des moyens de fixation comme des étaux par exemple peuvent être facilitées par l'usage d'un établi portatif (sur roulettes)



Etabli portatif (repliable), doté de roulettes et de tiroirs

- ❑ La mise à hauteur de l'auge de maçon sur un chariot supprime bon nombre de flexions du tronc vers l'avant pour saisir le mortier dans la cuvette déposée au sol



Supports pour la cuvette du maçon

- ❑ L'utilisation de la pile constituée par le stockage des charges est une alternative à l'utilisation d'une rehausse pour déposer l'objet à découper ou la cuve à mortier ou de ciment-colle



Découpe de plaques de plâtre sur le support constitué par les plaques en attente plutôt qu'au sol : une façon de pallier l'absence de rehausse

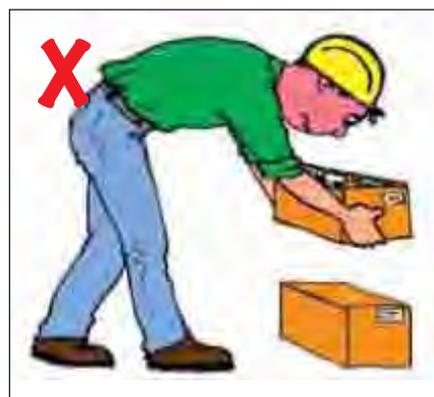


Déposer son seau en hauteur : une bonne habitude à prendre

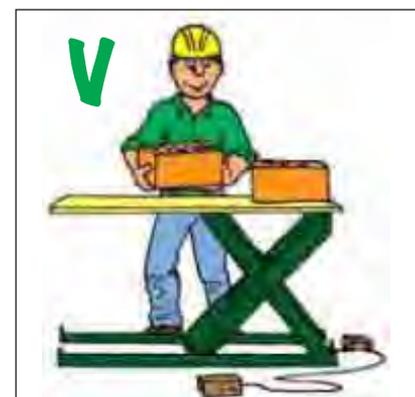
- ❑ Dans le même ordre d'idées, le fait de déposer son marteau sur une table ou sa pelle verticalement contre un mur plutôt que sur le sol lorsque l'on en a momentanément plus besoin permet de reprendre l'outil sans se pencher à nouveau.

c) La rehausse de hauteur variable

- ❑ Lorsque la hauteur des objets varie ou que des utilisateurs de tailles différentes utilisent le même support, une rehausse du type table élévatrice ou « table à ciseaux » est plus adaptée



Dépose des charges au sol



Dépose des charges sur une rehausse de hauteur variable

- ❑ L'utilisation d'une cuve contenant le mortier et soulevée par un chariot élévateur à hauteur du maçon posté sur l'échafaudage supprime le transfert de mortier de la brouette restée au sol vers la cuvelle sur l'échafaudage au moyen d'une pelle



Transfert fastidieux du mortier avec une pelle depuis une brouette au sol



Mise à hauteur de la cuve sur l'échafaudage par un chariot élévateur

- ❑ Le stockage dans la benne d'un bulldozer sera plus économique pour le dos si on pense au préalable à monter la benne à bonne hauteur



Fexion importante du tronc lors du stockage dans la benne laissée à hauteur du sol



Posture plus confortable lorsque la benne est mise à bonne hauteur

d) Les rallonges et supports

- ❑ L'utilisation d'un manche (poignée avec rallonge) pour éviter de se baisser ou de s'étendre vers l'arrière lors de tâches répétitives contribue dans certains cas à protéger le dos du travailleur : foreuse avec rallonge pour les toits métalliques, ligatureuse avec rallonge pour la ligature des ferrailles, support pour foreuses lors du percement des plafonds en béton, ...



Ligatureuse pour la ligature des ferrailles en position redressée



- ❑ Lors de la pose des blocs de fondation, utiliser une pelle au lieu d'une truelle pour poser le mortier soumet le dos à moins de contraintes en flexion
- ❑ Un marteau-piqueur comprenant un pic avec manche raccordé à un compresseur permet de travailler en bonne position et allège le dispositif classique

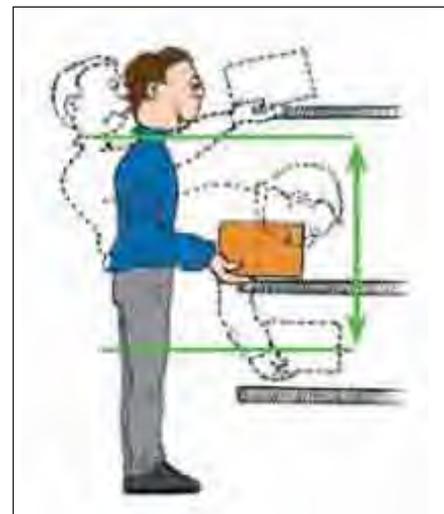
e) Le stockage

Trois facteurs sont à prendre en considération dans le rangement des charges dans les étagères et armoires :

- ❑ Le poids des charges : les charges lourdes seront stockées à proximité de la hauteur du bassin
- ❑ La fréquence d'utilisation des objets : les objets les plus fréquemment utilisés seront stockés entre la hauteur des épaules et la hauteur mi-cuisses. Pour les objets rarement utilisés, les autres plans de l'étagère seront utilisés en veillant toutefois à ne pas dépasser 20 cm au-dessus de la hauteur des épaules
- ❑ La profondeur des tablettes : une tablette trop profonde risque d'obliger à se pencher loin vers l'avant pour saisir la charge stockée au fond



Stockage des charges lourdes à hauteur du bassin



Stockage des charges utilisées fréquemment entre la hauteur des épaules et le plan mi-cuisses

2. Se positionner à bonne hauteur : les postures et positions adaptées

Si la hauteur du plan de travail ne peut être modifiée, si la tâche doit être effectuée au sol ou si la charge est stockée au niveau du sol, l'adoption de postures plus adéquates réduit les contraintes pour le dos.

a) Lors de la manutention d'une charge

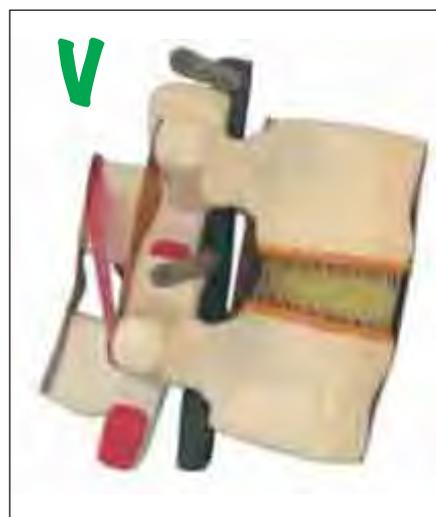
Actions		Intérêt
1	Encadrer la charge	Diminuer la force de compression sur les disques lombaires due à l'effet « bras de levier »
2	Maintenir les courbures naturelles de la colonne	Garder la répartition des pressions sur l'ensemble du disque intervertébral
3	Plier les genoux (maximum 90°)	Eviter de trop fléchir le tronc sans pour autant solliciter exagérément les genoux



Mauvaise posture de manutention d'une charge posée au sol



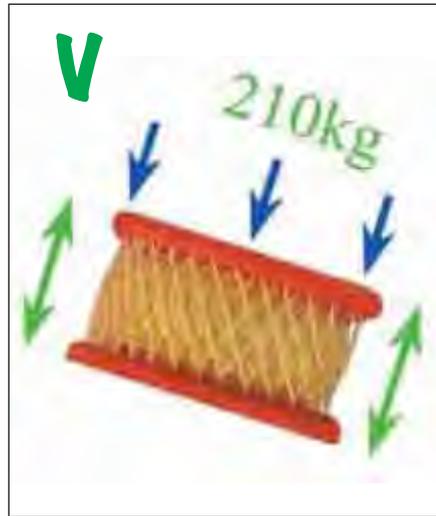
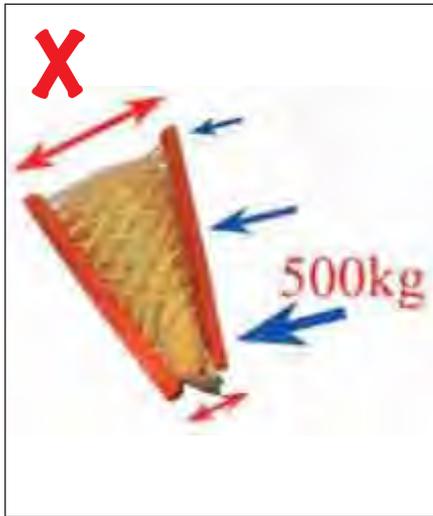
Posture correcte de manutention d'une charge



Position du segment vertébral

à gauche: mauvaise posture et pincement antérieur du disque

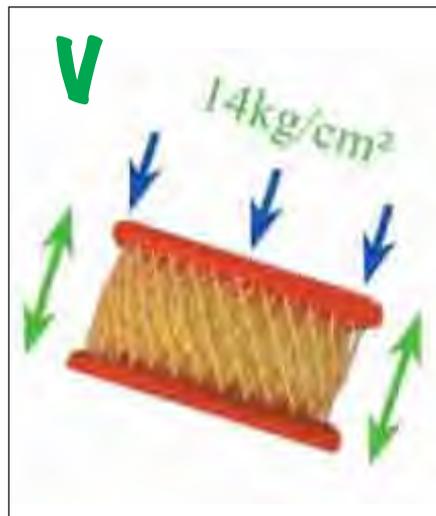
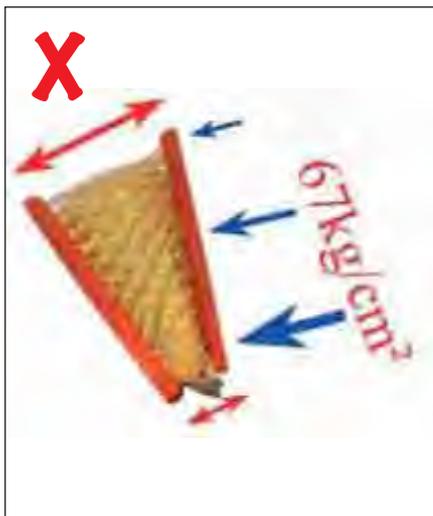
à droite: bonne posture et répartition homogène des pressions



Pressions sur l'ensemble du disque

à gauche: mauvaise posture

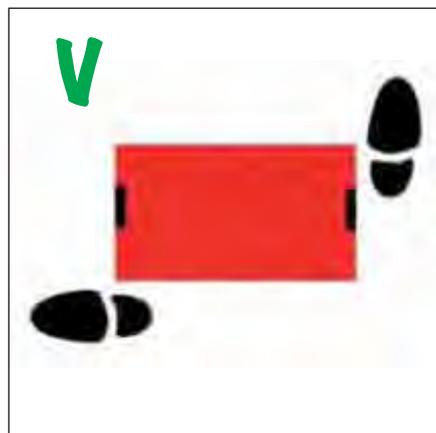
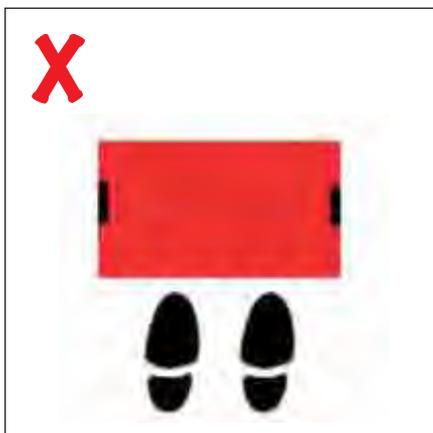
à droite: bonne posture



Pressions par cm² sur le disque

à gauche: mauvaise posture

à droite: bonne posture



Position des pieds

à gauche: mauvaise posture

à droite: bonne posture

La position des pieds en équerre permet de se rapprocher le plus possible de la charge. On peut alors l'encadrer sans faire un grand écart en plaçant les pieds parallèlement de part et d'autre de la charge.

Le maintien de la courbure lombaire vers l'avant (lordose lombaire) permet aux plateaux vertébraux de maintenir une répartition homogène des pressions sur l'ensemble du disque intervertébral. Le pincement antérieur du disque est éliminé. Le rapprochement des articulations postérieures dans cette position contribue également à augmenter la surface d'appui sur les articulations du segment vertébral.

La comparaison des pressions sur les disques intervertébraux lombaires montre l'avantage de pratiquer une technique appropriée pour soulever une charge:

Pour une charge de 15 kg

❑ **210 kg de pression sur le disque L5/S1 avec une bonne technique**

❑ **500 kg en gardant les jambes tendues, le dos rond**

Si l'on s'intéresse à la pression par unité de surface, l'intérêt est encore plus flagrant : 14 kg/cm² pour la technique correcte au lieu de 67 kg/cm².

Lorsque la charge est posée au sol ou plus bas que la hauteur des mains, il convient de plier les genoux pour éviter de trop incliner le tronc vers l'avant. Cette flexion de genoux ne doit pas être complète et autant que possible ne pas dépasser 90°. En effet, une trop grande flexion de jambes fatigue la musculature, augmente la pression sur le cartilage et rend plus difficile le maintien de la lordose lombaire naturelle par la tension des muscles fessiers lors de la flexion prononcée des hanches. Par contre, lors de gestes réalisés sans charge en main, la flexion des genoux peut-être complète, les cuisses n'ayant que le poids du tronc à soulever.

Conseils complémentaires

Actions		Intérêt
1	Garder les bras allongés	Pour prévenir toute fatigue inutile des bras
2	Poser les pieds à plat	Pour assurer la stabilité du mouvement et prévenir tout déséquilibre
3	Souffler pendant l'effort de soulèvement	Pour éviter le blocage respiratoire (élévation de la tension artérielle)
4	Placer les mains et les bras entre les jambes	Pour pouvoir rapprocher la charge du corps sans être gêné par elle
5	Adapter la vitesse de soulèvement	Pas trop vite pour ne pas créer un pic de pression dû à une accélération trop importante et pas trop lentement afin de profiter de l'inertie de la charge pour la déposer en hauteur
6	Utiliser un appui antérieur de la main éventuellement libre	L'appui créé par la main libre (charge avec une poignée) contribue à diminuer la pression sur la colonne vertébrale lombaire

Les différentes techniques de manutention sont expliquées en détail en annexe.



Bonnes postures de manutention



Bonnes postures de manutention

b) Lors de tâches effectuées sans charge

(1) Adopter une position genoux fléchis, accroupi ou à genoux

La tendance spontanée à se pencher, dos rond, pour se rapprocher (ou se saisir) d'un objet situé plus bas que les mains est néfaste pour le dos. Il faut au contraire fléchir les genoux. Le tronc reste vertical et la colonne est soumise à moins de pression. Ce mouvement, fréquemment recommandé par les thérapeutes est peu réalisé, soit par négligence, soit par manque d'entraînement. L'habitude estompera assez rapidement la sensation de fatigue au niveau des cuisses. Remarquez également que la courbure lombaire vers l'avant est maintenue au moyen d'une contraction volontaire des muscles du dos.

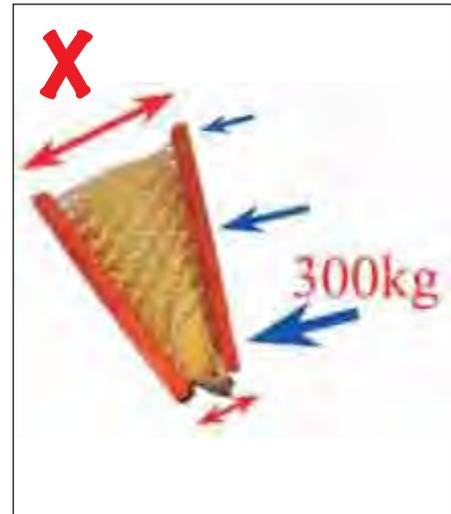
Il faut toujours garder à l'esprit que le maintien **prolongé** de la flexion des genoux deviendra pénible tant pour les genoux que pour le dos qui a tendance à se courber vers l'arrière et donc à étirer les structures ligamentaires et discales.



Penché dos rond



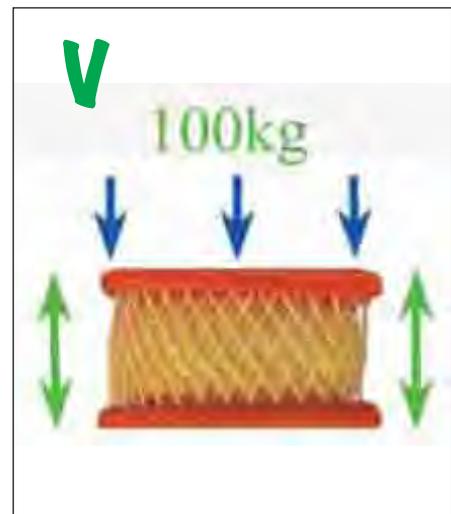
Pincement antérieur du disque

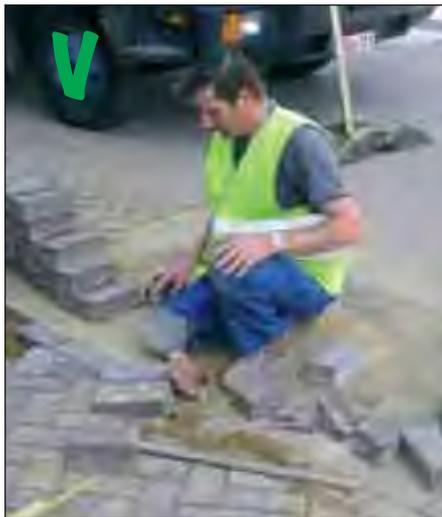


Flexion des genoux



Répartition des pressions sur l'ensemble du disque





Exemples de bonnes postures (pour autant qu'elles ne soient pas maintenues trop longtemps)

(2) Maintenir la lordose naturelle

Dans certaines situations, la flexion des genoux n'est pas possible ou insuffisante en raison de l'accès difficile à l'objet et il faut malgré tout incliner le tronc vers l'avant. L'alternative à ce « dos rond » consiste à maintenir la courbure naturelle lombaire (lordose). La flexion du tronc vers l'avant s'effectue à partir des hanches. Le maintien de cette lordose lombaire permet aux plateaux vertébraux de maintenir une répartition homogène des pressions. La surface d'appui reste maximale, le pincement antérieur du disque est éliminé. La pression globale sur le disque reste importante : 250 kg en maintenant la lordose contre 300 kg le dos rond (voir explication en annexe). Par contre, le calcul de la pression par unité de surface est édifiant :

- ❑ 40 kg/cm² dans la position penchée en avant dos rond
- ❑ 17 kg/cm² dans la position avec le maintien de la lordose

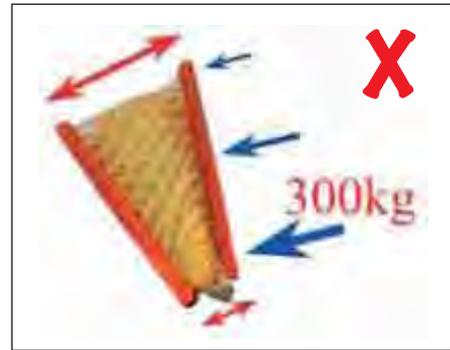
La difficulté d'application de ce geste réside dans le fait que pour maintenir la lordose, les muscles de la partie postérieure des cuisses doivent être suffisamment souples pour permettre au bassin de pivoter autour des hanches. Une raideur de ces muscles (ischio-jambiers) contrarie le mouvement correct. Le maintien de la lordose exige également une contraction des muscles paravertébraux plus importante que lorsque l'on se penche le dos arrondi. Ces deux facteurs expliquent sans doute pourquoi peu de personnes réalisent spontanément ce geste de façon correcte. L'entraînement et la pratique régulière du geste correct assoupliront et tonifieront les muscles impliqués.



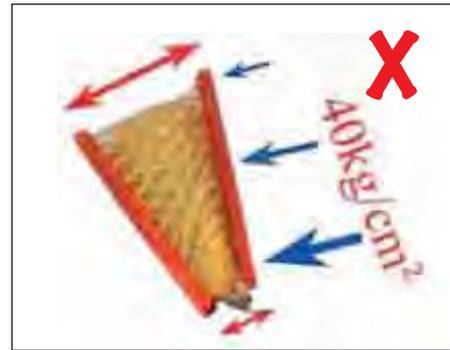
Penché dos rond



Pincement antérieur du disque



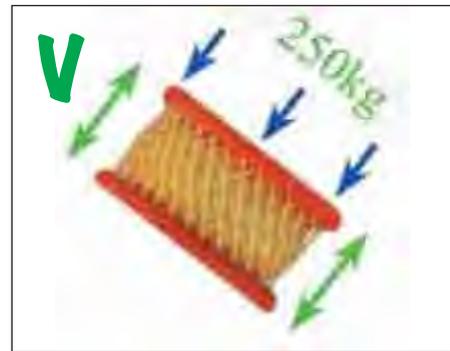
Pression sur le disque par unité de surface



Maintien de la lordose



Répartition des pressions sur l'ensemble du disque



Pression sur le disque par unité de surface



Exemples de bonnes postures



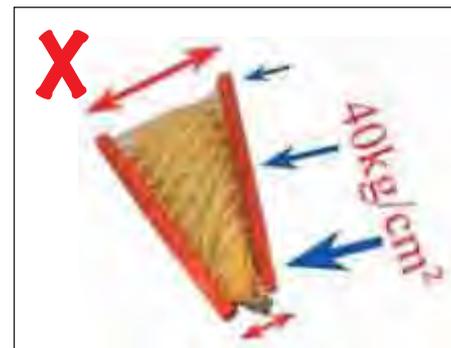
(3) Utiliser un appui antérieur

L'utilisation d'un appui antérieur consiste à poser une main sur un support placé en avant du tronc (table, chaise, muret, ...). L'appui antérieur peut également s'effectuer sur la jambe avant fléchie à l'aide de la main ou du coude. Cette façon de faire permet de réduire nettement la pression sur la colonne vertébrale. On peut la comparer à l'utilisation d'un portique qui possède deux points d'appui alors que se pencher sans appui peut être comparé au principe d'une grue. Le maintien de la lordose naturelle en complément est recommandé pour répartir la pression sur l'ensemble du disque intervertébral.

Cette technique peut être appliquée également lors de la manutention d'une charge avec une poignée, l'autre main étant placée en appui soit sur la cuisse soit sur un support.



Penché dos rond



Pression sur le disque par unité de surface



Appui antérieur sur une table



Pression sur le disque par unité de surface



Appui antérieur des deux mains sur les cuisses



Appui antérieur d'une main sur la cuisse



Appui antérieur d'une main sur la cuisse vu de face



Appui antérieur du coude sur la cuisse



Appui antérieur du coude sur la cuisse vu de face



Exemples de bonnes postures avec utilisation d'un appui antérieur



(4) Varier les positions

Mieux vaut éviter de rester trop longtemps dans la même position, même si elle semble correcte ; les disques ont absolument besoin du mouvement pour se nourrir.

Des exercices d'assouplissement réalisés périodiquement maintiennent la musculature souple mais restaurent également la nutrition des tissus, entravée par les positions statiques.



Exemples de postures d'étirement réalisées sur le lieu de travail (les muscles étirés sont surlignés en vert)



3. Aménager l'accès au plan de travail

a) La fréquence d'utilisation des objets

Le rangement des outils ou pièces à saisir sur le plan de travail doit tenir compte de la fréquence d'utilisation et de la dimension du bras. Deux distances d'atteinte sont considérées :

- ❑ La distance maximale d'atteinte correspond à la distance entre le poignet et l'épaule, cette distance est réservée aux mouvements intermittents
- ❑ La distance de confort correspond à la position semi-fléchie du bras (environ les 2/3 de la distance maximale)

Distance d'atteinte :
flèche verte = distance de confort
flèche rouge = distance maximale d'atteinte



b) L'espace pour les pieds et les genoux

Un espace pour les pieds permet de se rapprocher du plan de travail et d'éviter un porte-à-faux fatigant pour les muscles du dos.



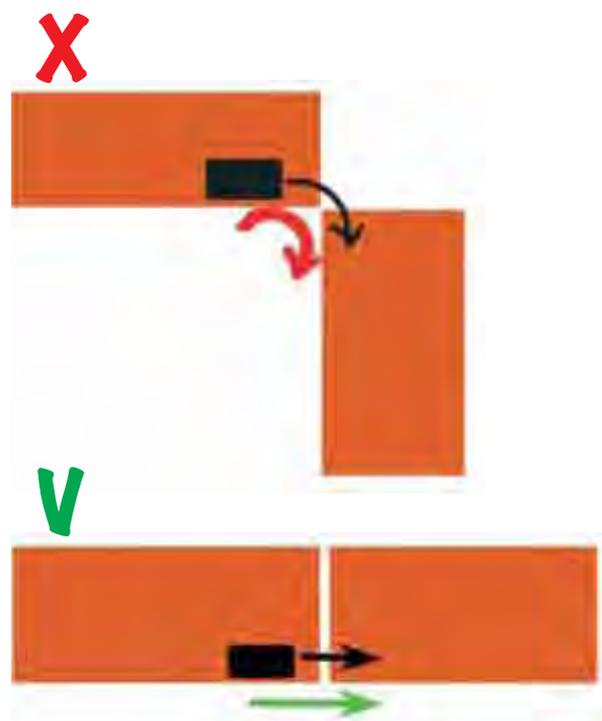
Plan de travail avec place pour les pieds

Pour la position assise, l'espace sous la table doit également être suffisant pour permettre de croiser les genoux librement.

c) Juxtaposer au lieu de mettre en équerre

La disposition de certains plans de travail en équerre prédispose souvent l'utilisateur à effectuer une rotation du dos au lieu de bouger les pieds. La disposition des tables en juxtaposition évite ou réduit cette rotation.

La disposition des tables en juxtaposition diminue le risque de torsion du dos



d) Déplacer les pieds au lieu de tourner le dos

Devant l'impossibilité d'adapter les plans de travail ou la disposition des charges, le déplacement des pieds pour rester de face par rapport à la charge ou à la tâche évite la rotation de la colonne vertébrale.

4. Aménager l'accès au poste de travail

a) Le rangement

Le rangement du lieu de travail et le nettoyage du sol contribuent à éviter des chutes ou des heurts consécutifs à des objets qui traînent. L'utilisation de benes à déchets peut aider à maintenir les locaux propres et dégagés.

Rangement adéquat du lieu de travail grâce à un bigbag à déchets ou un caisson aménagé à cet effet



b) Les surfaces de circulation

L'élimination de trous, de bosses ou petites différences de niveau inattendues sur un sol théoriquement régulier évite les chutes ou faux-pas douloureux.

Les échelles, escaliers ou rampes inclinées doivent être adaptés au type d'activité et à la fréquence d'utilisation. Lorsque des activités de maintenance sont fréquentes, le remplacement d'une échelle par un escalier ou mieux encore par un monte-charge s'avère opportun. Le maintien de la qualité et la stabilité de ce matériel sont des éléments primordiaux.



Accès soigné au chantier

c) L'éclairage

L'éclairage doit être conçu suffisant en intensité et homogénéité, pour éviter des trous noirs ou des endroits éblouissants.

d) L'espace libre de circulation

L'accès aux différents lieux de travail doit être aisé, sans obstacle. L'espace laissé libre pour une voie de circulation à pied doit être au minimum de 80 cm sans charge à manipuler et de 120 cm avec une charge.

e) Accès aux véhicules de transport

La mise à disposition de rampes rabattables ou escamotables ou d'une potence fournit une aide appréciable au chargement et déchargement des matériaux transportés dans le véhicule. L'embarquement d'un engin de maintenance (chariot élévateur par exemple) fixé à l'arrière du véhicule ou attelé est également souhaitable.

Un véhicule possédant un train arrière pouvant s'abaisser fortement rend son accès plus facile

5. Faciliter le déplacement des charges

a) Mécaniser la tâche

- ❑ Le remplacement du chargement et déchargement manuel des sacs de ciment dans la bétonneuse grâce à un système automatique de mixage dans un silo, approvisionné par pompes, tuyaux et camion facilite la tâche de préparation de la maçonnerie

Silo de mixage remplaçant les bétonneuses classiques



- ❑ L'utilisation d'une pompe reliée à un mélangeur pour la projection du plâtre de plafonnage allège le travail du plafonneur

Malaxeur et pompe pour la projection du plâtre



- ❑ La projection de mortier au moyen d'une pompe pour le remplissage des blocs est aussi une économie de temps pour le maçon
- ❑ Une grue ou un engin motorisé pourvu d'un marteau-pique est plus confortable à employer que le classique marteau-piqueur

Robot utilisé lors du désamiantage des cowpers



b) Préparer en atelier

- ❑ L'utilisation de pré-murs préparés en atelier et posés sur place grâce à une grue supprime la manutention des blocs et leur maçonnerie

Pré-murs remplaçant le maçonnerie des blocs



- ❑ Les dalles en béton préfabriquées et posées par grue au niveau des étages évitent nombre de tâches manuelles en supprimant la mise en place des poutres et claveaux
- ❑ La fabrication des charpentes, des escaliers et autres pièces maîtresses en atelier diminue les difficultés inhérentes à la construction sur place de l'ouvrage

Charpentes assemblées en atelier avant leur pose



Acheminement de pièces de charpentes assemblées en atelier



c) Regrouper les objets

- Le regroupement des sacs en un seul contenant de type big bag, déplacé mécaniquement par un engin motorisé remplace les nombreux déplacements avec des sacs
- Le rangement des échafaudages dans des containers spécifiques permet d'éviter leur manutention dans l'atelier. Cette cage peut-être éventuellement stockée sur des béquilles, permettant de positionner une remorque dessous
- Le rassemblement des accessoires de coffrage voire d'outils dans une cage métallique manipulable par chariot élévateur ou grue diminue également la fréquence des postures néfastes pour le dos



Cages métalliques transportables par grue pour stocker des accessoires

- Le regroupement des briques dans un bac soulevé mécaniquement évite leur manipulation une à une pour les amener sur l'échafaudage par exemple

Briques rassemblées dans des bacs ou containers adaptés pour les déplacer à l'aide d'une grue ou d'un chariot élévateur



- Le transfert de mortier ou de béton via un grand bac ou par la pince de la grue est préférable aux déplacements de ces matières au moyen d'une brouette

Bac à mortier avec système d'attache pour le déplacement au moyen d'une grue





Pince de la grue utilisée pour le transfert du mélange vers l'étage

d) Faciliter les déplacements verticaux

- ❑ La mise en place de monte-charges, monte-matériaux, navettes, plates-formes élévatrices et ascenseurs dès les premières phases du chantier permet aux travailleurs des différents corps de métier et aux charges diverses d'atteindre les niveaux du bâtiment sans passer par les escaliers



Monte-charge évitant le transport des charges via l'échafaudage



Plate-forme élévatrice mobile



Navette permettant les déplacements verticaux des charges et des personnes



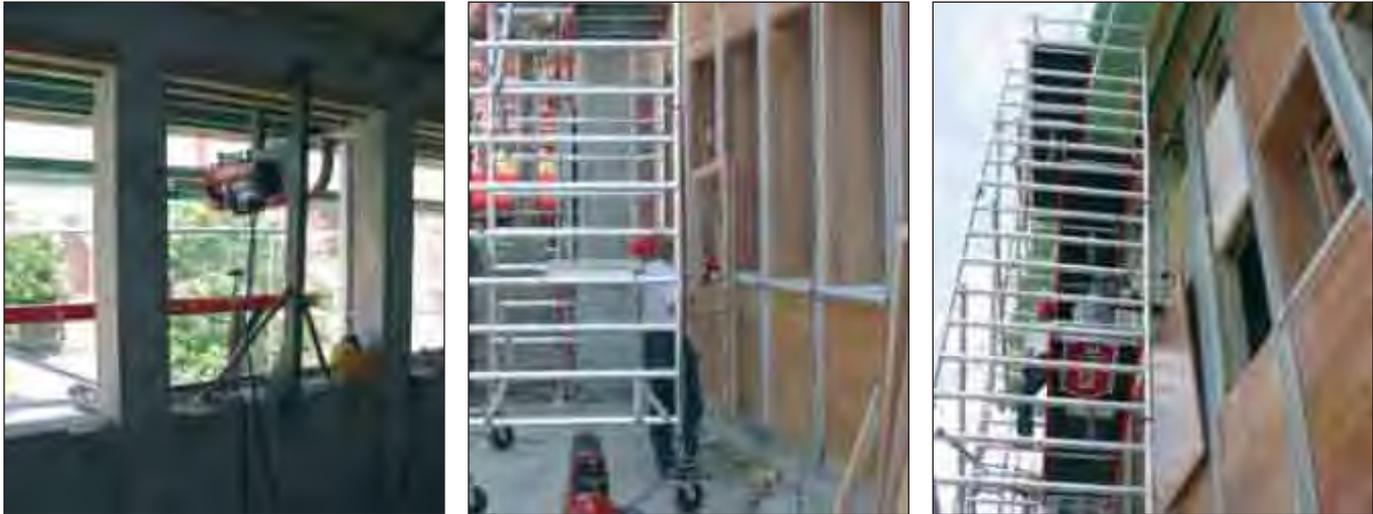
Navette permettant notamment la mise en place des châssis de fenêtres

- ❑ La grue de chantier évite nombre de manutentions de charges et économise le dos des travailleurs



Utilisation de la grue pour le placement en hauteur des pièces de charpentes et des matériaux

□ Un treuil ou une potence permet également la simplification des transports verticaux pour un faible prix de revient



Treuil permettant le placement des châssis de fenêtres et des revêtements muraux



Treuil placé sur un échafaudage ou sur une potence



Recette à matériaux placée sur un échafaudage permettant la dépose et le transfert aisé des matériaux par la grue

- ❑ L'adjonction de points d'ancrage et de système de fixation aux chariots de stockage facilite leur distribution aux étages supérieurs par une grue
- ❑ Les échafaudages pourvus de roues représentent un gain de temps pour les déplacer à différents endroits sans nécessiter leur démontage fréquent



Échafaudage à roulettes, aisé à déplacer

e) Utiliser des aides au levage des charges

- ❑ L'assistance mécanique pour soulever ou déplacer la charge telle que grue d'atelier, palan, potence fixée sur un camion ou portable et repliable voire manipulateurs à contrepoids pour compenser le poids de l'outil sont des aides qui remplacent ou assistent avec succès les manutentions et déplacements de charges
- ❑ Appareils à ventouses (aspiration d'air) ou à pinces pour déplacer des charges lourdes, des dalles et bordures de trottoir



Pince à bordure fixée sur engin de chantier pour déplacer les charges lourdes



Potence pourvue d'une pince à vide d'air pour déplacer les dalles





Machine pourvue d'une pince à vide d'air pour poser un grand nombre de pavés à la fois

- Appareils de manutention pour la mise en place des plaques de plâtre au plafond

Support de plaques de plâtre permettant leur mise en place en hauteur



f) Utiliser des chariots et engins de manutention adaptés

Les longs déplacements avec une charge en mains fatiguent le dos mais occasionnent également une dépense d'énergie accrue, avec comme conséquence une fatigue physique augmentée et sans doute une vigilance plus faible pour appliquer des gestes qui protègent le dos. L'utilisation d'un engin de manutention pour déplacer les charges s'avère profitable pour l'utilisateur.

De nombreux types existent sur le marché :

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Brouettes | <input type="checkbox"/> Transpalettes électriques |
| <input type="checkbox"/> Diablos | <input type="checkbox"/> Chariot élévateur |
| <input type="checkbox"/> Chariot porte-outillage | <input type="checkbox"/> Engin chenillé pour les endroits difficiles d'accès |
| <input type="checkbox"/> Chariot porte matériaux (éléments de coffrage par exemple) | <input type="checkbox"/> Plate-forme mobile élévatrice pour la mise à hauteur et le déplacement d'une personne, remplaçant ainsi l'utilisation d'échelle ou d'échafaudage |
| <input type="checkbox"/> Chariot transporteur de touret | |
| <input type="checkbox"/> Transpalettes manuels | |



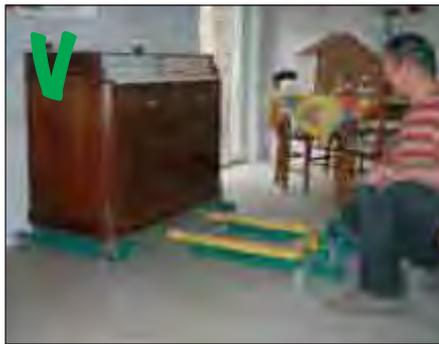
Différents systèmes de manutention utilisés pour déplacer des charges



Différents systèmes de manutention utilisés pour déplacer des charges



Petit chariot pour le déplacement des tuiles et ardoises sur un toit incliné



Chariot pour le déplacement des meubles



Chariot pour le déplacement des radiateurs et charges lourdes et volumineuses



Chariot avec système de mise à hauteur des fourches



Transpalette manuel pour le déplacement des blocs

Ces systèmes devraient correspondre aux qualités suivantes :

(1) Hauteur cohérente du plateau de dépose

La hauteur du plan de dépose des objets correspondant à celui du plan de travail évite des changements de niveau de la charge lors de son transfert. Cette adaptation est aisée lorsque les hauteurs des plans de travail sont identiques et lorsque les objets sont de hauteur fixe. Lorsque les objets à stocker sont de hauteur variable, l'utilisation de chariots avec des plateaux réglables en hauteur est judicieux.

(2) Hauteur des poignées

Pour éviter de devoir se pencher pour pousser ou tirer le chariot, les poignées doivent être situées entre 90 et 120 cm du sol.

(3) Roues adaptées au terrain

Les roues du chariot sont choisies en fonction du type de terrain et des éventuelles différences de niveau du sol. Les chariots aux roues de grand diamètre sont plus faciles à manœuvrer en terrain irrégulier.

Le mécanisme doit également être entretenu pour permettre un déplacement aisé. Changer les roues inadaptées vaut mieux que s'acharner cent fois à pousser un chariot de maniement difficile.

Des brouettes à deux roues sont plus stables et soumettent moins le dos à des contraintes latérales que celles à une roue et sont parfois préférables.



De grandes roues facilitent le déplacement du chariot sur un terrain irrégulier

(4) Poids du chariot

En fonction de son type, le chariot rempli ne doit pas dépasser un certain poids. Dans le cas contraire, il faut prévoir sa mécanisation.

Brouettes et diables : maximum 80 kg

Chariot ou casier porte-outillage et matériaux : maximum 300 kg

Ces deux types de chariot sont encore plus performants s'ils sont pourvus d'encoches permettant leur éventuel transport par une grue

Transpalettes manuels : maximum 600 kg

L'utilisation de brouettes de volume raisonnable diminue le risque de trop les charger.

(5) Visibilité

La hauteur du chariot rempli ne doit pas excéder 120 cm pour permettre la vision du sol et des obstacles éventuels.

(6) Déplacer un chariot ou une brouette

Au départ des genoux fléchis, le redressement des cuisses réalisé en même temps que le pas vers l'avant permet de profiter du poids du corps pour déplacer la brouette vers l'avant.



Mauvaise posture au départ du déplacement d'une brouette



Posture correcte au départ du déplacement d'une brouette

6. Aménager les caractéristiques de l'objet

a) Réduire le poids de la charge à manutentionner

Le poids maximum d'une charge soulevée dans des conditions optimales, c'est à dire sans aucun obstacle pour la saisir, ne doit pas excéder, en position debout :

25 kg pour un homme

15 kg pour une femme



Réduction des sacs de 50 kg à 25 kg

Conditionnement en sacs de 25 kg

Ces poids limites sont à revoir à la baisse lorsqu'il s'agit de tâches répétées, impliquant des postures pénibles ou des difficultés liées par exemple à la prise de l'objet.

Limitation du poids lors de certaines manutentions	
Charge et/ou position	Limites maximales
Assis, à genoux ou accroupi	10 kg (4,5 kg de préférence)
Barre à béton soulevée à une main	17 kg (7,5 kg de préférence)
Barre à béton soulevée à deux mains	20 kg
Outil pince à béton	6,5 kg
Éléments d'échafaudage	23 kg
Pavé de rue	4 kg
Dalle de rue	9,5 kg
Tôle ondulée	8 kg
Poser, maçonner et coller des blocs entre 0 et 150 cm au-dessus du sol	14 kg
Rouleau de roofing	35 kg (5 par jour)
Carrelage	6 kg
Paquet de carrelages	18 kg

D'après A-blad ARBOUW Tillen 2004 – Arbow voor veilig en gezond werken, basé sur la méthode NIOSH pour le calcul des charges maximales admissibles

- ❑ L'utilisation de demi-blocs de béton évite le découpage des blocs complets et soulage le dos pendant la manutention

Bloc et demi-bloc

- ❑ L'alternative aux blocs de béton peut consister en l'utilisation de blocs silico-calcaires, de blocs en terre-cuite ou en béton d'argile expansé, plus légers à résistance sensiblement égale. Certains blocs combinent légèreté et profil rainuré permettant l'utilisation de ciment-colle posé à la spatule. Ces blocs particuliers allègent la tâche du maçon tant par leur poids réduit que par la quantité nettement plus faible de mortier à utiliser. L'économie de gestes répétitifs est appréciable au même titre que la vitesse accrue pour monter les murs. Un mélangeur pour le ciment-colle remplace le mixage du mortier à la pelle et à la bétonneuse



Blocs silico-calcaires



Blocs béton d'argile expansé



Mise en place avec une spatule du ciment-colle sur les blocs béton d'argile expansé

Mélangeur pour le ciment-colle



- ❑ Les blocs de fondation creux et emboîtables, plus légers que les classiques blocs de béton, et remplis de béton par la suite au moyen d'une pompe allègent également la tâche du maçon

Blocs de fondation creux à remplir avec du béton au moyen d'une pompe



- ❑ Deux linteaux de 9 cm de largeur sont plus faciles à poser qu'un seul linteau de 19 cm et auront des capacités de résistance équivalentes
- ❑ Lors du coffrage de dalles de béton, les madriers utilisés peuvent être remplacés par des pièces de bois légères en forme de H proposant la même résistance
- ❑ Deux demi-bouteilles de gaz sont plus aisées à transporter qu'une seule bouteille
- ❑ Le conditionnement des rouleaux de roofing en 8m² au lieu de 12m² rend leur manutention plus aisée
- ❑ Le conditionnement des ardoises par 12 unités au lieu de 20 unités diminue le poids du paquet de 15 à 10 kg
- ❑ Lors de l'achat d'outils (cloueuses par exemple), le poids réduit est un critère prépondérant à prendre en considération

b) Réduire le poids du bac ou de la caisse

Les bacs en matière plastique sont plus légers que des bacs en bois ou en métal à résistance égale

c) Diminuer le volume des bacs ou caisses

La taille des bacs ne devrait pas excéder les dimensions suivantes :

Longueur : 40 cm

Largeur : 30 cm

Hauteur : 30 cm

Ces dimensions réduites permettent de rapprocher le centre de gravité de la charge plus près du corps et donc de diminuer l'impact de l'effet bras de levier sur la colonne vertébrale.

Eviter d'utiliser des bacs de manutention de volume trop important



d) Prévoir une prise aisée de la charge

La prise de la charge est facilitée par la présence de poignées ajoutées ou incluses dans la pièce (encoches).



Encoches dans les blocs facilitant leur prise



Système de préhension des bordures



Système de préhension des blocs

- ❑ Des systèmes de harnais sont utiles pour déplacer des charges lourdes, volumineuses et dépourvues de poignées

Sangle pour la manutention des châssis



e) Eviter d'autres risques

Il faudra être attentif à protéger les coins coupants, de façon à éviter toute coupure, éraflure ou brûlure provoquée par la charge. Le port de gants, l'utilisation de poignées ou l'emballage de la charge permettent de diminuer le risque.

Le maintien de la charge, de l'objet ou sa stabilisation par une aide mécanique permet d'accomplir une tâche sans se soucier de la stabilité de l'objet. C'est le cas des chandelles d'étaçon qui maintiennent l'étaçon en position verticale.



Chandelles d'étaçon



Lors de la confection des parois en béton armé, la mise en place de supports métalliques horizontaux sur les poutrelles pour maintenir les barres à béton pendant la ligature rend cette opération moins pénible

Supports horizontaux sur poutrelles pour le soutien des barres à béton

7. Organiser le travail

a) Programmation du travail

- La répartition des livraisons en fonction des besoins évite des stockages intermédiaires. Une bonne planification évite d'exécuter deux fois la même tâche pénible de manutention
- Le stockage dès leur arrivage des blocs aux endroits précis où ils seront utilisés évite aussi des manutentions inutiles



Stockage des palettes de blocs et de plaques de plâtre devant chaque mur à construire

- L'installation précoce des passerelles d'accès définitive entre les différents bâtiments d'un complexe d'immeubles simplifie les déplacements pour les différents corps de métier des différents stades de l'ouvrage



Mise en place précoce des passerelles d'accès

- Le placement des revêtements de sols à l'étage et leur manutention dans les escaliers est simplifié par la découpe préalable à la bonne dimension au niveau du rez-de-chaussée

Ces programmations nécessitent une bonne coordination limitant les improvisations. Cette tâche peut être exercée avec succès par le coordinateur chantier.

b) Alternance des activités

- Alternier les travaux lourds et légers permet de laisser reposer certains muscles fortement sollicités dans une même activité
- Procurer des travaux assis et permettre la variété de positions permet également la récupération des muscles et évite de solliciter toujours les mêmes articulations et ligaments

c) Travailler à deux

Le travail à deux est une organisation à mettre en place pour les activités lourdes qui ne pourraient pas bénéficier de l'aide d'un système de levage comme par exemple la mise en place des blocs de fondation ou la pose des linteaux.

8. Porter des équipements de protection individuelle

a) Vêtements appropriés

Non serrants, les vêtements de travail seront moins gênants lors de certains mouvements, par exemple pour pouvoir aisément plier les genoux (quand c'est nécessaire pour soulager le dos)

b) Chaussures et gants

Le port de chaussures de sécurité évite les conséquences de la chute d'un objet sur le pied.

Le port de gants, outre qu'il contribue à protéger les mains contre toutes sortes de traumatismes, peut également lorsqu'ils sont antidérapants, permettre de saisir la charge avec plus d'efficacité.

c) Protège-genoux

Pour adopter des positions accroupies ou à genoux qui permettent de protéger le dos tout en évitant d'occasionner de douleur aux genoux, il est conseillé d'utiliser des protections soit sous la forme de coques rembourrées posées par-dessus le pantalon, soit incorporées dans une poche spécifique au niveau du genou du pantalon (plus confortables).

Certaines des recommandations précédentes paraissent tomber sous le sens mais l'expérience apprend qu'elles sont souvent négligées.



Protège-genoux avec coques extérieures



Protège-genoux avec coques incorporées au pantalon

9. Adapter le travail en position assise et sur écran

Les paragraphes suivants présentent quelques critères permettant de remplir les conditions ergonomiques de base lors d'un travail assis éventuellement avec un ordinateur. Ces conseils trouvent pleinement leur justification lorsque l'on est amené à effectuer un travail régulier en position assise face à un ordinateur ; leur importance est plus relative pour une utilisation occasionnelle.

a) Régler son siège

En position assise avec les hanches fléchies à 90°, la colonne vertébrale ne possède plus ses courbures naturelles : la lordose lombaire est effacée, voire inversée, les disques sont pincés en avant et les ligaments postérieurs étirés. De plus, le maintien prolongé de la station assise ne favorise pas la nutrition des disques intervertébraux. Une bonne chaise de bureau doit comporter divers réglages, faciles d'utilisation et solides :

(1) La hauteur de l'assise

Deux situations peuvent se présenter :

- La table est réglable en hauteur : la hauteur du siège doit être réglée pour avoir les cuisses horizontales, les genoux à angle droit (ou légèrement étendus) et les pieds au sol. La hauteur de la table sera réglée au niveau des coudes fléchis
- La table est de hauteur fixe : la hauteur du siège est réglée pour avoir les coudes fléchis à hauteur de la table, le tronc étant en position redressée. Si les pieds ne reposent pas au sol, on aura recours à un repose-pieds.

(2) L'inclinaison de l'assise

Pour ouvrir l'angle (au-delà de 90°) entre le tronc et les cuisses et éviter aux muscles postérieurs du bassin (muscles fessiers) d'arrondir le dos vers l'arrière, il est utile d'incliner l'assise du siège vers l'avant. Cette inclinaison tend également à faire pivoter le bassin vers l'avant et contribue au maintien plus aisé de la lordose lombaire.

Inclinaison de l'assise vers l'avant



En absence de réglage de l'inclinaison, l'utilisation d'un coussin incliné vers l'avant (voir plus bas) permet de placer le bassin correctement vers l'avant sur une assise horizontale.

(3) L'inclinaison du dossier

En complément du réglage de l'inclinaison de l'assise, le réglage du dossier contribue également à maintenir plus aisément la lordose lombaire. Etant donné que plus l'angle entre les cuisses et le tronc est ouvert (> à 90°) plus la lordose lombaire est aisée à maintenir, il est adéquat d'incliner le dossier vers l'arrière lors des activités qui le permettent (réflexion par exemple).

Inclinaison du dossier vers l'arrière



Cette inclinaison du dossier et de l'assise dépend bien sûr du type de travail à effectuer. L'inclinaison vers l'avant correspond à un travail actif (d'écriture ou d'encodage sur clavier par exemple) alors qu'une activité de réflexion ou d'écoute (téléphoner, ...) nécessite la possibilité d'horizontaliser l'assise voire de l'incliner vers l'arrière.



Réglage de l'inclinaison vers l'avant pour les tâches « actives »



Réglage de l'inclinaison de l'assise vers l'arrière pour les tâches « passives »

(4) Le support lombaire

Ce support est généralement incorporé au dossier du siège, mais il peut être réalisé avec un simple coussin. Il convient de régler la hauteur de cet appui au niveau du creux lombaire pour profiter pleinement de son effet de maintien de la lordose naturelle.

Importance du support lombaire pour maintenir la lordose



(5) Varier les positions

Il vaut mieux éviter de rester trop longtemps dans la même position, même si elle semble correcte ; les disques ont absolument besoin du mouvement pour se nourrir. Une impression de confort immédiat peut-être trompeuse, ses inconvénients apparaissant pour le dos avec le temps (position affalée sur un divan).

Certains sièges de bureau donnent la possibilité de varier l'inclinaison du siège et du dossier de façon dynamique, grâce à l'action d'un ressort (qu'il faut régler également en fonction de sa corpulence). Ils permettent ainsi de maintenir une bonne posture en fonction de l'alternance des activités.

Les sièges avec une inclinaison fixe vers l'avant sont destinés uniquement aux tâches actives soutenues.

La plupart des véhicules utilitaires possèdent également l'inclinaison variable de leur assise.

(6) La profondeur de l'assise

Certains sièges possèdent un réglage de la profondeur de l'assise. Pour ne pas comprimer le creux du genou ou avoir la moitié de la cuisse en dehors de l'assise, il est préférable de régler cette profondeur afin que la partie antérieure de l'assise soit située à 4 cm du pli du genou.

(7) Les accoudoirs

Les accoudoirs sont réglés à hauteur du coude, leur largeur permettant un accès sans encombre au siège. Ils ne doivent pas empêcher l'avancée du siège vers la table

b) Adapter sa position

On a vu précédemment que l'on peut protéger notre dos en prenant soin de la position. Le maintien de la lordose lombaire en position assise qui est la position la plus favorable à la colonne vertébrale peut s'obtenir également soit par une adaptation de sa posture soit par l'utilisation de compléments « ergonomiques » :

(1) en contractant volontairement les muscles du dos

Il est malheureusement difficile de maintenir cette contraction musculaire plus de quelques minutes, c'est pourquoi il est important de choisir un siège performant pour les longues périodes assises



Contraction volontaire des muscles du dos pour retrouver la lordose lombaire



Position assise dos rond



Inclinaison des cuisses vers l'avant

(2) en laissant incliner les cuisses vers l'avant du siège

L'inclinaison des cuisses pivote le bassin vers l'avant, ouvre l'angle entre les cuisses et le bassin et permet de retrouver une lordose lombaire sans devoir contracter la musculature du dos.

(3) en utilisant un coussin en forme de coin

Le coussin triangulaire joue le même rôle que l'inclinaison de l'assise vers l'avant dans les sièges réglables. C'est un complément éventuel à une position assise correcte mais la mobilité du bassin et des lombaires est réduite. Son utilisation est donc recommandée pour les courtes périodes assises.



Coussin triangulaire

c) Le siège assis-debout

Lors de l'utilisation régulière d'un poste de travail debout, il peut être intéressant de disposer d'un siège haut (du type assis debout) permettant de combiner la variation de positions (assis ou debout) et un accès aisé au plan de travail.

Type de siège assis-debout



d) Table

La profondeur de la table doit être suffisante pour accueillir l'écran et permettre une vision confortable. Il est recommandé d'avoir 90 à 100 cm en cas d'écran avec tube cathodique. L'utilisation d'un écran plat permet de réduire cette distance.

La largeur de la table supérieure à 160 cm laisse assez de place aux différents documents et appareils périphériques.

e) Ecran

Les critères suivants sont à respecter :

- Distance entre les yeux et l'écran : 40 à 80 cm
- Hauteur de l'écran : le centre de l'écran situé à 20° sous la ligne de vision horizontale (ce qui équivaut pour un écran de taille moyenne) à placer le bord supérieur de l'écran à hauteur des yeux) pour éviter de fléchir ou étendre trop la nuque
- Situé perpendiculairement aux fenêtres extérieures (pour éviter les reflets et éblouissements)
- Disposer d'une distance de 2 mètres au moins derrière l'écran (pour laisser les yeux se reposer en regardant au loin de temps à autre)
- Face à l'utilisateur (pour éviter la rotation de la nuque)



Hauteur de l'écran par rapport aux yeux : 20° sous la ligne horizontale du regard

f) Clavier

- Eloigné d'au moins 10 cm du bord du bureau (pour laisser reposer les poignets occasionnellement)
- De face par rapport à l'utilisateur
- Très légèrement incliné (5°) pour éviter de trop solliciter les poignets

g) Souris

- Prévoir suffisamment de place pour laisser reposer l'avant-bras (éventuellement sur l'accoudoir)
- Disposée dans l'axe de l'épaule pour ne pas fatiguer l'articulation
- Suffisamment plate et adaptée à la taille de la main pour ne pas provoquer de crispation

h) Repose-pieds

Si la table n'est pas réglable en hauteur et l'utilisateur de petite taille, il ne peut pas poser ses pieds au sol. L'utilisation d'un repose-pieds est nécessaire. Il doit posséder les caractéristiques suivantes :

- Incluable
- Largeur suffisante pour soutenir les deux pieds et permettre le mouvement
- Réglable en hauteur jusque 20 cm

Repose-pieds



i) Porte-document

Un support pour documents, placé près de l'écran évitera des changements fréquents de distance de lecture et des mouvements de va-et-vient de la tête

10. Prévenir les vibrations

a) Bien choisir son véhicule

Les caractéristiques d'un véhicule en ce qui concerne les vibrations est un élément dont il importe de tenir compte lors de son achat. Des informations peuvent être fournies par le vendeur au même titre que les renseignements sur la puissance du moteur par exemple. On peut également consulter le site internet suivant : <http://umetech.niwl.se/vibration>. Il renseigne les valeurs de vibration à bord de différents types de véhicules.



Les qualités suivantes sont importantes également:

- Dimensions de la cabine correspondant à la taille de l'utilisateur
- Distance suffisante entre le toit de la cabine et l'assise du siège (pour ne pas heurter le plafond)

Distance insuffisante entre la tête du travailleur et le plafond de la cabine



- Visibilité suffisante : éviter qu'une partie de l'habitacle n'oblige à des contorsions pour permettre la vision
- Manettes et leviers accessibles sans difficulté
- Bonne visibilité des voyants et écrans
- Suspension mécanique basse fréquence efficace de la cabine (éviter les élastomères, généralement peu performants)

b) Bien choisir son siège

Les sièges comportent une suspension de type mécanique ou pneumatique. Les suspensions pneumatiques adaptent le degré d'amortissement automatiquement par rapport au poids du conducteur. Quel que soit l'option, il faut être attentif à choisir un siège adapté au véhicule. En effet, certains sièges inadaptés peuvent amplifier les vibrations au lieu de les diminuer.



Siège avec suspension pneumatique



Siège avec suspension mécanique



*Siège sans suspension
(pour le musée)*

Les critères du choix doivent porter sur :

- Place suffisante sous le volant (un poing entre le volant et les cuisses)
- Assise suffisamment large (pour pouvoir bouger sur son siège)
- Recouvert d'un matériau antidérapant (pour éviter de glisser)
- Hauteur du dossier en fonction de la tâche (pas trop haut s'il faut souvent se retourner)
- Mousse du dossier pas trop ferme pour atténuer les vibrations
- Accoudoirs réglables en hauteur et escamotables, ne gênant pas l'accès au poste de conduite
- Possibilité de réglage facile, aisément accessible et compréhensible:
 - de l'inclinaison du dossier
 - du support lombaire
 - de la position avant-arrière du siège
 - de la hauteur du siège
 - en fonction du poids (pour les sièges mécaniques)



Quelques réglages du siège

c) Entretien le matériel

- Vérifier l'état et lubrifier les composants du véhicule tels que le siège, la suspension de la cabine et du châssis.
- Remplacer les sièges affaissés : la durée de vie d'un siège est souvent inférieure à celle du véhicule.

d) Veiller à l'état du sol

Le nivellement des irrégularités du sol à proximité du chantier réduit fortement l'intensité des vibrations.

e) Veiller à la qualité des pneumatiques

Le gonflage adéquat des pneus diminue les vibrations transmises à la cabine. Des pneus sous-gonflés ou sur-gonflés peuvent par contre les augmenter.

f) Régler son siège et sa posture

Il faut être attentif à régler son siège en fonction :

- ❑ du poids du conducteur : il est important de le régler à mi-course et ainsi d'éviter les secousses en fin de butée (ce réglage est automatique sur les sièges pneumatiques).



Différents types de réglage du siège en fonction du poids du conducteur

- ❑ de la taille des jambes : pour profiter du support complet de l'assise au niveau des cuisses, sans créer de point d'hyperpression :

- au niveau mi-cuisse si l'assise est trop courte
- à l'arrière des genoux si l'assise est trop longue

L'angle interne des genoux doit correspondre à 110° environ. Les cuisses sont horizontales ou en légère déclive vers l'avant pour maintenir plus aisément la lordose lombaire.

La longueur de l'assise doit également permettre aisément la descente du véhicule.

- ❑ de l'accès aux commandes

- ❑ de la hauteur du buste : un bon réglage de la hauteur et de l'inclinaison du dossier permet de combiner un soutien lombaire adéquat et une aisance de mouvement, notamment pour pouvoir se retourner facilement

- ❑ de l'activité : lors de travaux actifs requérant une certaine vigilance, le basculement de l'assise du siège vers l'avant est favorable au maintien de la lordose lombaire. Cette variation de l'assiette de l'assise est également intéressante pour varier les positions du bas de la colonne lombaire et ainsi éviter l'inconfort d'une position trop statique



Réglage de l'assise vers l'avant (pour maintenir plus facilement la lordose lombaire)

g) Prévoir une alternance des tâches

L'alternance entre travail en position assise et debout permet de minimiser la répercussion des vibrations sur la colonne vertébrale. Il n'est pas toujours facile de varier les activités sur la journée de travail dans certaines circonstances mais cette précaution réduit nettement l'exposition aux vibrations.

Les valeurs d'amplitude des vibrations ne doivent pas dépasser 1,15 m/sec² pendant 8 heures et des actions préventives devraient être mises en place dès qu'elles atteignent 0,5 m/sec². La connaissance des valeurs de vibrations d'un véhicule est obtenue grâce à un appareillage sophistiqué utilisé par des experts ergonomes notamment. Sans cette assis-

tance, la référence aux valeurs présentées dans la fiche technique du véhicule permet d'évaluer approximativement le risque.

Faire des pauses, des exercices d'étirement lors des longs moments passés au volant du véhicule ou alterner la conduite avec un collègue réduiront quelque peu les contraintes liées aux vibrations.

La vitesse élevée de conduite augmentant fortement l'impact des vibrations, il est conseillé de réduire préventivement sa vitesse à l'approche d'obstacles.

h) Descente du véhicule

Mieux vaut éviter de sauter de la cabine. Le pic de pression occasionné lors de la réception du saut est dangereux pour le disque intervertébral qui a déjà été soumis à rude épreuve lors du trajet (même s'il est diminué lorsqu'on amortit le choc en fléchissant les genoux).

Descendre les marches pas à pas prend un peu plus de temps mais économise beaucoup de douleurs plus tard. Le risque d'entorse de la cheville est également important lors de la réception.



Sauter du véhicule : un risque pour les disques intervertébraux et les articulations du membre inférieur



Descendre marche par marche : sécurité des articulations

B. A retenir

La prévention des lombalgies comprend de nombreux paramètres en veillant à soit supprimer les facteurs de risque dans le meilleur des cas soit à les réduire.

Ces solutions préventives peuvent être liées :

au dimensionnement du poste

- adapter la hauteur du plan de travail en fonction de :
 - la taille de l'utilisateur
 - du type de travail effectué
 - travail de précision
 - travail léger
 - travail lourd
- prévoir de l'espace pour accéder au chantier et au plan de travail

au stockage des charges

- utiliser des rehausses fixes ou variables
- adapter la hauteur du mobilier de stockage en fonction
 - de la fréquence d'utilisation
 - du poids de la charge

aux déplacements des charges

- utiliser des aides techniques
- utiliser des engins de manutention adaptés

aux caractéristiques de la charge

- réduire le poids
- réduire le volume
- faciliter la prise de la charge

à l'organisation du travail

- programmer le travail
- varier les positions
- permettre des moments de récupération

au port des équipements de protection individuels

- chaussures
- protège-genoux

aux éventuels postes de travail assis

- régler le siège
- corriger sa position assise
- adapter les autres éléments
 - table
 - écran
 - clavier et souris
 - repose-pieds

aux vibrations des véhicules

- choisir le véhicule et le siège par rapport
 - aux utilisateurs
 - aux vibrations
- niveler les abords du chantier
- entretenir et éventuellement remplacer les sièges et systèmes d'amortissement
- régler le siège en fonction du conducteur
 - son poids
 - sa taille
 - l'activité

C. Prévention à la maison et dans les loisirs

1. Les postures adéquates

a) Se lever du lit

Le sommier sera constitué de lattes et le matelas sera suffisamment souple pour permettre une répartition homogène des points de contact aux différentes zones du corps, notamment de la colonne vertébrale.



Les étapes pour se lever du lit

b) Se brosser les dents

Maintenir la lordose lombaire, rechercher un appui antérieur. La hauteur de l'évier doit être adaptée à la taille du ou des utilisateurs. Un petit tabouret utilisé par le plus petit de la famille permet de placer l'évier à bonne hauteur pour le plus grand des utilisateurs sans handicaper le plus petit.



Posture avec maintien de la lordose et appui antérieur

c) Attacher ses lacets

Mauvaise posture



Bonnes postures pour attacher ses lacets



Variante à éviter



d) Balayer et passer l'aspirateur

A défaut d'utiliser un manche adapté à la taille, plier les genoux et/ou maintenir la lordose protège le dos (même pour insérer ou ôter la fiche électrique).



Mauvaises postures pour balayer et passer l'aspirateur



Bonnes postures pour balayer et passer l'aspirateur

Lors de la conception de l'installation électrique, la disposition de quelques prises de courant à une hauteur de 1 mètre environ évitera de devoir systématiquement se pencher (ou fléchir les genoux) pour insérer la fiche électrique.



Mauvaise posture pour insérer la fiche de l'aspirateur

Postures adéquates pour insérer la fiche de l'aspirateur

e) Prendre un objet dans le frigo



Mauvaise posture



Postures correctes : genoux fléchis et appui antérieur



f) La position assise: prendre un dossier dans le tiroir ou la mallette



Posture avec flexion combinée à la rotation : très risquée pour le dos



Postures adéquates, sans rotation et avec appui antérieur



g) Entrer ou sortir de la voiture

Pour entrer dans la voiture sans se contorsionner, il est recommandé de s'asseoir d'abord et puis de pivoter sur le siège pour entrer les jambes dans l'habitacle. Pour sortir du véhicule, il faut procéder à l'inverse.



Mauvaise position pour entrer ou sortir de la voiture



Position adéquate : le tronc, le bassin et les jambes pivotent en même temps

h) Caresser le chien



Mauvaise position pour caresser le chien



Posture correcte : genoux fléchis



Dans une perspective ergonomique, on peut aussi dresser le chien à sauter sur la chaise pour se faire caresser

i) Désherbage manuel



Posture à éviter autant que possible



Postures conseillées : flexion des genoux, à 4 pattes, appui antérieur

j) Ecole : la mallette de l'enfant

Saisissons l'occasion de dire que la prévention commence dès l'enfance, stimulons dès les premiers âges l'enfant à être attentif à son dos dans ses gestes.

Le poids du cartable ne devrait pas dépasser 15% du poids de l'enfant. Le tri des livres et cahiers nécessaires pour la journée est donc indispensable, en accord avec les enseignants.

Un cartable bien ajusté et pas trop lourd



k) Stimuler dès le plus jeune âge

Il est intéressant de stimuler les enfants à protéger leur dos dès le plus jeune âge. Jouer avec eux à protéger son dos en faisant comme papa et maman est une bonne solution pour chacun. Les petits se feront un plaisir de rappeler aux parents les bons conseils pour économiser leur dos en cas d'oubli de leur part.

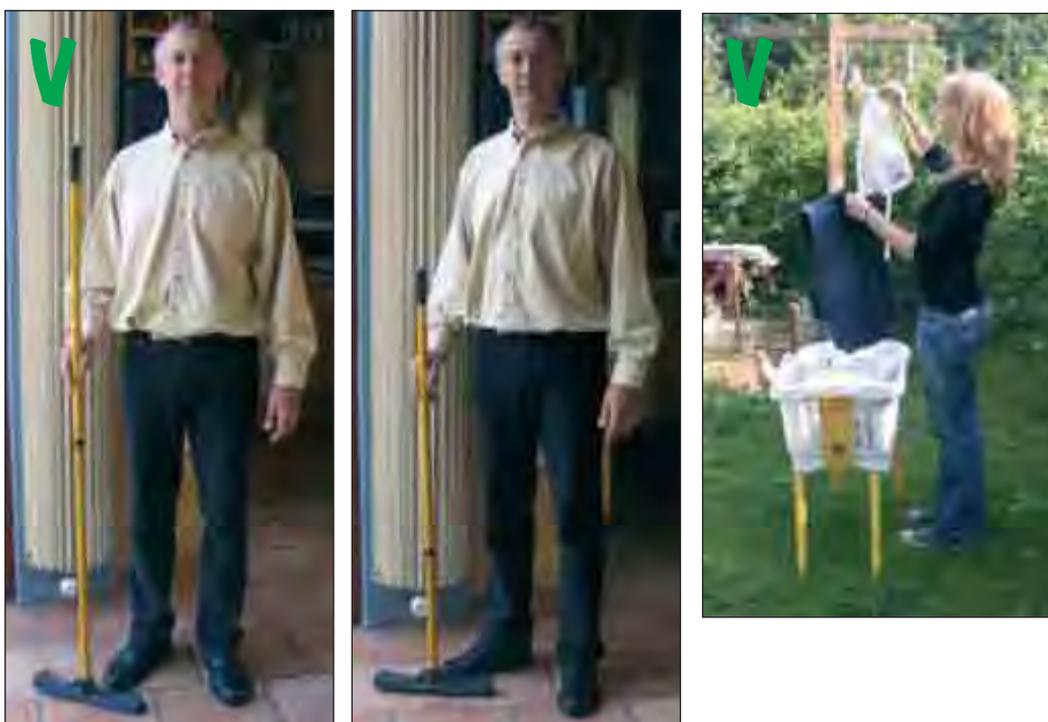


L'enfant peut être encouragé à protéger son dos lors des activités de jeux, études, rangement, nettoyage

2. Adapter le mobilier domestique

Des adaptations ergonomiques ou du mobilier peuvent également être mises en place à la maison :

- Balai et aspirateur avec manche télescopique
- Manne à linge avec pieds rétractables



Balai avec manche adaptable à la taille de la personne

Eviter de se pencher inutilement pour saisir le linge dans la manne

- ❑ Adapter la hauteur du plan de travail en fonction des utilisateurs



Plan de travail situé à une hauteur trop faible : 85 cm pour une personne de 185 cm



Plan de travail situé à une hauteur adéquate : 100 cm pour une personne de 185 cm

- ❑ Disposer les sèche-linges et machines à laver en hauteur

3. L'activité physique

L'exercice physique est unanimement reconnu comme un élément positif de gestion de sa santé. Dans le cadre de la prévention des lombalgies, l'amélioration et le maintien d'une bonne condition physique possèdent également un impact positif. On ne peut certainement pas parler de sédentarité dans le domaine de la construction mais il est certainement très utile de garder un équilibre dans les composantes de la condition physique : allier la souplesse à la force notamment, grâce à des exercices physiques appropriés.

a) Effets de la pratique physique

Parmi les effets directs ou indirects sur le dos, on peut mentionner :

(1) Nutrition du disque intervertébral

Nous avons vu que le disque a besoin du mouvement pour se nourrir. Les changements de position du corps et de la colonne vertébrale interviennent pour une grande part dans le va-et-vient de liquide vers le disque. L'alternance entre les positions assis et debout de même que les exercices physiques contribuent à nourrir le disque et à retarder son vieillissement.

(2) Amélioration des capacités physiques

- ❑ La souplesse articulaire et musculaire: pour éviter les accidents du type élongation et tendinite et avoir plus d'aisance pour adopter une bonne position de manutention dans des endroits encombrés ou exigus
- ❑ La force musculaire : pour renforcer les muscles du dos et pour soulever plus aisément des charges lourdes en s'aidant des cuisses. L'équilibre entre la tonicité des différents groupes musculaires est importante, elle évite des déséquilibres posturaux. Par exemple, la force des abdominaux doit être en rapport avec celle des muscles du dos. Il en est de même pour la souplesse, des muscles puissants doivent être dotés d'une bonne qualité de souplesse pour prévenir toute tension inutile
- ❑ L'endurance musculaire

(3) Diminution du stress

L'activité physique et le sport permettent de décharger un trop plein d'énergie ou de tension. Le fait de se livrer à une activité récréative libère le stress et l'anxiété. L'absence de contrainte de compétition est nécessaire pour pouvoir véri-

tablement constituer un exutoire aux soucis quotidiens.

La sécrétion d'hormones appelées endorphines est stimulée par la pratique régulière de l'activité physique. Ces hormones apportent une sensation de bien-être et diminuent également la sensation de douleur.

(4) Contrôle du poids corporel

Combiné à un changement d'habitudes alimentaires (adaptation quantitative et qualitative de l'alimentation), l'exercice physique régulier augmente la perte de calories et contribue à résoudre les problèmes d'excès de poids.

(5) Protection du système cardio-vasculaire

La stimulation du cœur par la pratique régulière de l'activité physique le renforce et le protège des maladies coronariennes.

(6) Amélioration de la cicatrisation des tissus

L'échange circulatoire accru apporté par le mouvement en général permet une cicatrisation plus rapide des tissus y compris le disque intervertébral.

Ces six raisons de pratiquer régulièrement une activité physique permettent directement ou indirectement de prévenir les pathologies du dos ou à tout le moins d'en atténuer les conséquences.

b) Quels sont les conseils à observer lors de la pratique de l'activité physique ?

Il n'est pas possible d'entretenir ou de retrouver sa condition physique par des séances trop espacées ou mal réalisées. Cela nécessite de respecter certains critères :

(1) Régularité

Deux séances d'une heure par semaine semblent nécessaires. Il vaut mieux 3 courtes séances de 20 minutes répétées sur une semaine qu'une seule longue séance d'une à deux heures. Des petits exercices d'étirement peuvent être réalisés même sur le lieu de travail.

(2) Progressivité

Eviter de vouloir se surpasser après deux séances d'entraînement : commencer doucement la reprise de l'activité physique, laissez votre corps s'habituer à ces nouvelles sollicitations. Pour les débutants en course à pied, il convient d'augmenter progressivement la durée voire même, d'entrecouper la course par des périodes de marche.

(3) Relâchement et échauffement

Tous les mouvements doivent s'effectuer avec le maximum de décontraction musculaire. L'échauffement de début de séance (souvent négligé) permet d'éviter les claquages ou déchirures musculaires. Il comprend un échauffement cardio-vasculaire (pour le cœur) et musculaire sous la forme d'assouplissement. Un temps consacré aux étirements après l'entraînement contribue à éviter les contractures musculaires, permet une meilleure récupération et garde les muscles souples.

(4) Correction technique

Rechercher la qualité du mouvement et éviter les mauvais gestes techniques. Se faire conseiller par un professionnel du sport n'est pas superflu (professeur d'éducation physique ou kinésithérapeute).

(5) Matériel performant

L'utilisation de matériel de qualité adapté à la discipline pratiquée et à la morphologie du pratiquant est nécessaire. Cette recommandation concerne notamment les chaussures adaptées au type d'activités. Des chaussures de jogging ne conviennent pas pour le tennis et vice-versa. La course sur un sol meuble (en forêt par exemple) est recommandée.

(6) Gestion de l'alimentation et de l'hydratation

La perte de liquide par la sueur notamment doit être compensée par la consommation régulière d'eau (parfois additionnée de sel en cas de fortes chaleurs). Il faut également laisser un intervalle de temps suffisant entre le repas et l'activité physique. Prévoir un biscuit énergétique permet de résoudre une éventuelle hypoglycémie pendant la pratique physique.

c) Quels sports pratiquer ?

Les sports d'endurance font partie des activités possédant un impact positif pour le dos. Vous aurez le choix entre la marche, le jogging, la natation, le vélo. Le fitness pratiqué sous la surveillance de kinésithérapeutes se révèle une aide précieuse pour améliorer la condition physique en général ainsi que pour les paramètres nécessaires à un dos en bonne santé.

Les sports de combat tels que la boxe, le judo ou les arts martiaux, les sports de raquette comme le tennis ou le squash et les sports d'équipe tels le football ou le basket-ball peuvent comporter un risque potentiel pour une personne avec un dos affaibli. Cependant, s'ils sont bien pratiqués, avec un échauffement préalable, une bonne condition physique, une technique adéquate et sans esprit excessif de compétition, ces sports peuvent être d'excellents auxiliaires de la santé du pratiquant.

d) Exercices d'assouplissement (stretching)

Ces exercices simples peuvent être pratiqués soit à la suite l'un de l'autre soit à des moments variés de la journée. Il convient de respecter les principes du stretching:

- étirer de façon progressive
- garder une aisance dans l'étirement : un bon étirement ne fait pas nécessairement mal
- maintenir la position d'étirement environ 20 secondes et éviter les mouvements saccadés



e) Exercices de tonification musculaire

Lors des exercices de tonification musculaire, il est important de ne pas bloquer sa respiration pour éviter une surcharge cardio-vasculaire. La règle est simple, elle consiste à souffler à l'effort. Ces exercices peuvent être effectués en 3 séries de 15 répétitions et puis, au vu des progrès, les répétitions et les séries seront augmentées.



Tonification des abdominaux



Tonification des cuisses



Tonification des muscles du dos et des épaules



Tonification des pectoraux et des triceps (arrière des bras)



f) Exercices de mobilisation du dos

Le mouvement de bascule du bassin provoqué par la contraction successive des muscles abdominaux et fessiers puis lombaires permet également aux disques de profiter d'un courant liquidien nutritif. Outre cet aspect de nutrition, il permet également de relâcher les structures musculaires contracturées. Ce mouvement de bascule du bassin et de flexion extension de la colonne vertébrale peut-être réalisé en position couché sur le dos, assis ou debout.



Exercices de mobilisation de la colonne vertébrale en position assis



Exercices de mobilisation de la colonne vertébrale en position couché



Exercices de mobilisation de la colonne vertébrale en position 4 pattes

4. Gérer son stress

a) Penser à autre chose, se distraire

Lorsque le mal de dos est lui-même la source de stress, il faut éviter de laisser la douleur devenir une idée fixe. Rester actif, s'accorder suffisamment de moments de détente (faire de l'exercice, rencontrer des amis, ...) détournent l'attention de la douleur.

b) Se relaxer

La relaxation aide à lutter contre la douleur : elle permet de briser le cercle vicieux stress ⇔ contracture ⇔ douleur. Se relaxer, c'est prendre conscience de son état de tension musculaire, généré par le stress, et d'essayer de le contrôler, de le diminuer, voire de le supprimer.

Quelques trucs pour vous aider :

- Installez-vous confortablement, allongé sur le dos, les yeux fermés. Si vous préférez avoir les jambes fléchies, déposez les sur un gros coussin ou une chaise.



- La méthode la plus simple consiste à contracter légèrement les muscles pendant 3 secondes, groupes musculaires par groupes musculaires puis de les relâcher complètement et de recommencer 2 ou 3 fois chaque contraction.
- Concentrez vous sur la respiration comme dans le yoga et d'autres méthodes visant à la détente (sophrologie, eutonnie, ...), c'est à dire en privilégiant la respiration diaphragmatique plutôt que costale (à partir du ventre et non à partir des côtes).

8. Annexes

A. Les gestes de manutention spécifiques

1. Principes généraux

a) Penser avant d'agir

- Réfléchir à la meilleure façon de réaliser le geste
- Anticiper les difficultés qui vont se poser lors du déplacement de la charge
- Rechercher les éventuelles aides propres à faciliter le mouvement
- Dégager les obstacles qui peuvent gêner le mouvement

b) Réduire la distance

- Diminuer la distance entre la charge et la colonne vertébrale
- Diminuer l'inclinaison du tronc vers l'avant
- Se mettre à hauteur dans le plan vertical

c) Maintenir l'alignement naturel des vertèbres

La colonne présente trois courbures naturelles dont la lordose lombaire. Ces trois courbures conditionnent un alignement des vertèbres avec une répartition équilibrée des pressions sur l'ensemble du disque intervertébral.

- Pour maintenir cet équilibre, il convient de conserver les courbures naturelles lors de l'adoption des positions risquées.
- L'alignement naturel des vertèbres implique également l'absence de rotation. Le plan des épaules et le bassin doivent rester parallèles

2. Les différentes techniques

a) Charge avec deux poignées

On peut décomposer la manutention en 4 temps (explication pour un droitier) :

Position de départ : pieds face à la **longueur** de la charge

1. Avancer le pied droit
2. Ecarter le pied gauche
3. Fléchir les genoux (à 90°) et saisir les poignées
4. Etendre les genoux



Manutention d'une charge avec deux poignées

Position des pieds en équerre



b) Charge sans poignée

On peut décomposer la manutention en 5 temps (explication pour un droitier) :

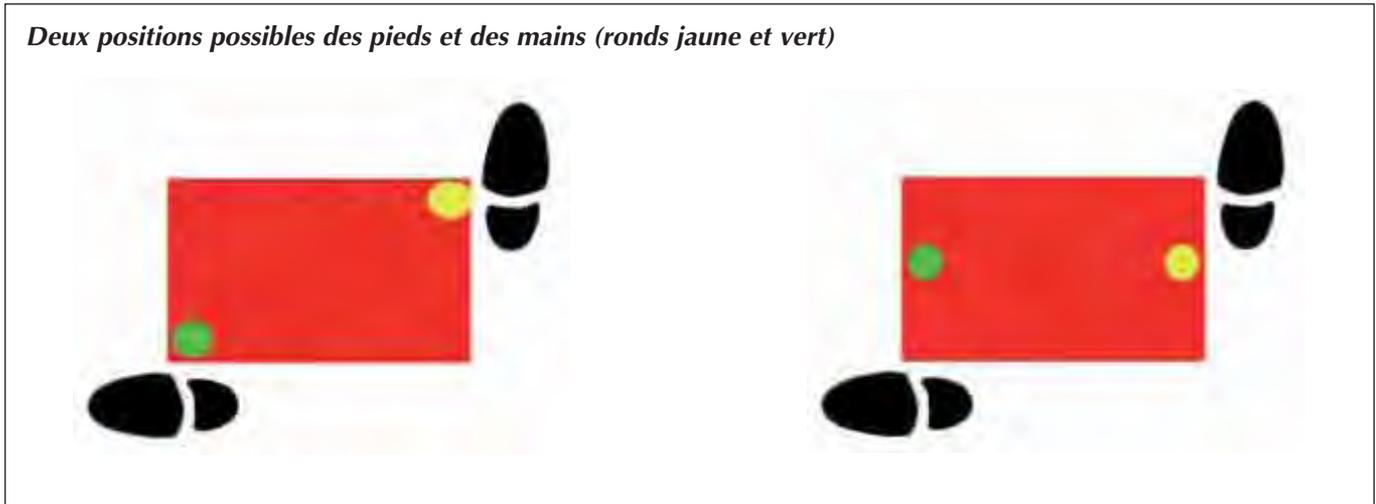
Position de départ : pieds face à la longueur de la charge

1. Avancer le pied droit
2. Ecarter le pied gauche
3. Fléchir les genoux (à 90°), placer la main droite au coin avant droit et la main gauche sur le coin arrière gauche
4. Basculer la charge vers l'avant et placer la main gauche sous le coin arrière gauche
5. Etendre les genoux



Manutention d'une charge sans poignée

Deux positions possibles des pieds et des mains (ronds jaune et vert)



c) Charge avec une poignée

On peut décomposer la manutention en 4 temps (explication pour un droitier) :

Position de départ : pieds face à la largeur de la charge (devant celle-ci si elle est circulaire)

1. Avancer et écarté le pied droit
2. Avancer et écarté le pied gauche
3. Fléchir les genoux (à 90°) et saisir la poignée, l'autre main se place en appui antérieur sur la cuisse
4. Etendre les genoux en balançant la charge vers l'avant et le côté (pour éviter qu'elle ne gêne le redressement des jambes)



Posture à éviter



Manutention d'un bidon avec une poignée



Manutention d'un sac à outils avec une poignée et d'un seau



Position des pieds en parallèle pour encadrer la charge



Mauvaise position lors du déplacement avec une charge en main



Bonne position lors du déplacement avec une charge en main

d) Bloc

La manutention d'un bloc lourd et volumineux correspond à la technique utilisée pour une charge sans poignée (voir plus haut). Pour certains blocs moins volumineux ou pour lesquels la prise à une main est possible, la technique est semblable à celle utilisée pour une charge avec une poignée.



Manutention d'un bloc avec une main en appui antérieur sur la cuisse



Manutention d'un bloc à deux mains

e) Sac

On peut décomposer la manutention en 6 temps (explication pour un droitier) :

Position de départ : pieds face à la largeur de la charge

1. Ecarter le pied droit et le pied gauche
2. Fléchir les genoux (à 90°) et saisir les côtés du sac
3. Redresser le sac en étendant les genoux
4. Pivoter le sac (vers la gauche) et le basculer vers l'avant en avançant les pieds
5. Saisir le coin postérieur (dessous) avec la main gauche (la main droite reste en place au coin supérieur avant)
6. Etendre les genoux en tirant la main droite vers le haut (comme pour démarrer une tondeuse)



Manutention d'un sac

Zoom sur la position des mains

Positions des pieds et des mains (jaune) dans la première phase (photo 1)



Position des pieds et des mains (jaune) dans la seconde phase (photo 2 et 3)





Manutention d'un sac à partir d'une palette

f) Bonbonne

Comme lors du soulèvement d'un sac, basculer la bonbonne vers l'avant et se mettre à la verticale de celle-ci sont deux conditions pour réduire les pressions sur la colonne vertébrale.



Manutention d'une bonbonne

g) Barre ou madrier

L'appui du milieu de la barre sur le haut de la cuisse après l'avoir redressée à 45° permet d'horizontaliser celle-ci sans effort des bras ni du dos.

On peut décomposer la manutention en 4 temps (explication pour un droitier) :

Position de départ : pieds face à un bout de la barre (écartés largeur bassin)

1. Fléchir les genoux (à 90°) et saisir la barre
2. Etendre les genoux
3. Avancer le long de la barre jusqu'au milieu de celle-ci (centre de gravité) en laissant l'autre extrémité au sol (redressement jusque 45° environ)
4. Poser le milieu de la barre sur le haut de la cuisse, les genoux fléchis
5. Laisser la barre s'horizontaliser seule par l'action de la pesanteur
6. Redresser les genoux, les mains placées en opposition, de part et d'autre du centre de la barre

Variante :

Après le point 3 :

4. Redresser la barre au-delà de la verticale et la laisser redescendre pour poser le milieu de celle-ci sur le haut de la cuisse en fléchissant les genoux
5. La laisser s'horizontaliser seule par l'action de la gravité
6. Redresser les genoux, les mains placées en opposition, de part et d'autre du centre de la barre



Postures à éviter



Manutention d'un madrier

Position des pieds et des mains au début de la technique



h) Étaçon

La technique utilisée est identique à celle pratiquée pour un madrier



Redressement d'un étaçon

i) Colis volumineux (plaques d'isolation)

Comme pour la technique de manutention d'un sac, les pieds sont parallèles et face à la largeur du colis. Par contre, le volume du colis impose le basculement latéral pour se rapprocher le plus possible de la charge.



Redressement d'un colis de plaques d'isolation

Basculement vu de face



j) Rouleau

Le rouleau est basculé sur le côté après avoir été redressé. L'appui du centre du rouleau sur la cuisse le fait pivoter jusqu'à l'horizontale pour le reprendre à deux mains.



Redressement d'un rouleau

k) Palette

Les pieds se placent en équerre et la main laissée libre procure un appui antérieur sur la cuisse pour soulager le dos.



Posture à éviter

Manutention d'une palette



Position des pieds



l) Utiliser une pelle

Le poids du corps est utilisé pour glisser la pelle sous la matière à soulever et l'appui du manche sur la cuisse avant facilite le mouvement.



Posture à éviter



Postures lors de l'utilisation d'une pelle

m) Utiliser une pioche

Le maintien de la lordose diminue le risque sans pour autant l'éliminer. L'alternance des tâches est un principe à respecter pour permettre aux muscles de se reposer et à nouveau de protéger le dos.



Postures correctes lors de l'utilisation d'une pioche



Mauvaises postures lors de l'utilisation d'une pioche

n) Placer un sac dans une brouette

Se rapprocher de la brouette est primordial, la légère flexion des genoux et le maintien de la lordose complètent la bonne manutention du sac.



Bonne position pour déposer le sac dans la brouette

o) Pousser une brouette

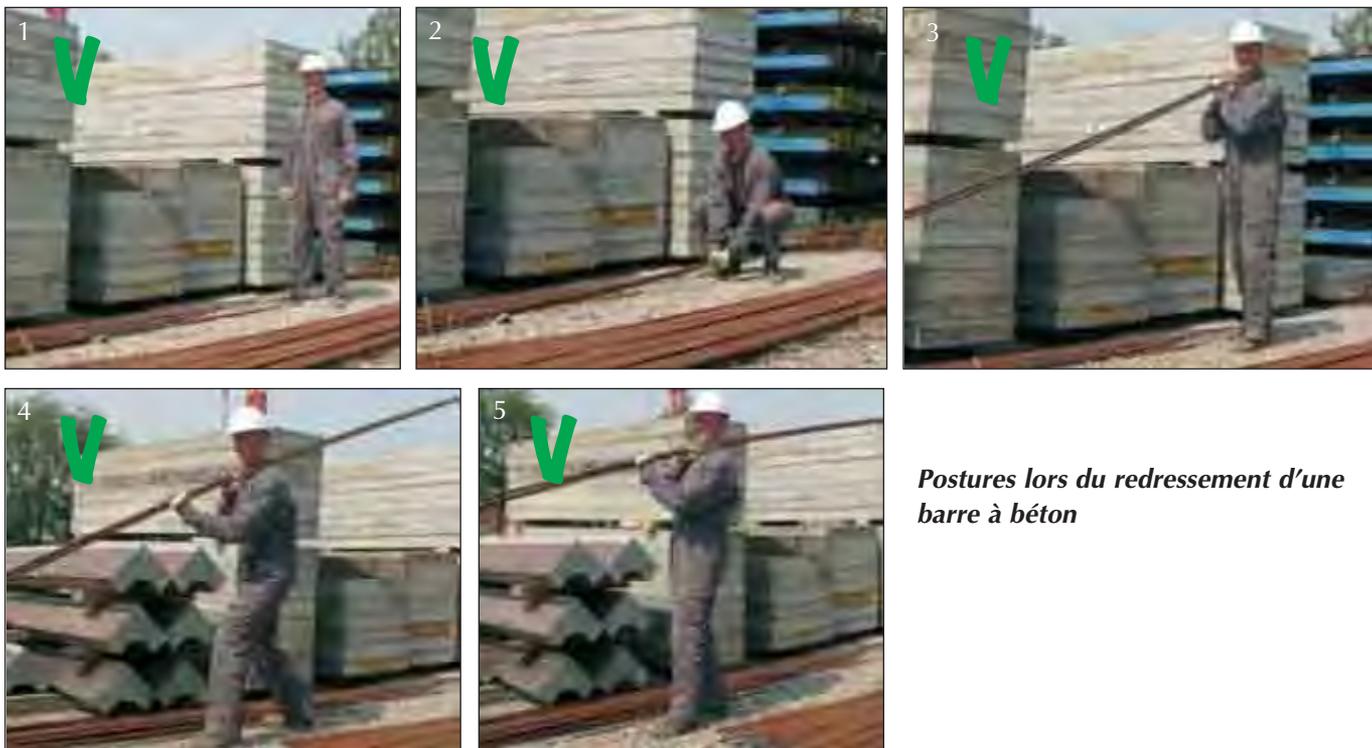
Au départ des genoux fléchis, le redressement des cuisses réalisé en même temps que le pas vers l'avant permet de profiter du poids du corps pour déplacer la brouette vers l'avant.



Posture lors du déplacement d'une brouette

p) Redresser une longue barre à béton

La position de départ se situe face à une extrémité de la barre et le portage peut s'effectuer soit sur l'épaule soit contre la hanche.



Postures lors du redressement d'une barre à béton

q) Redresser de courtes barres à béton

Postures lors du redressement d'une barre à béton



r) Redresser une échelle

Il faut veiller à bloquer l'extrémité de l'échelle soit grâce à un sol non glissant, soit en la faisant reposer sur une butée.



Postures lors du redressement d'une échelle

s) Soulever à deux

Une charge trop lourde ou trop volumineuse pour être soulevée par un seul opérateur peut être manutentionnée à deux personnes à moindre risque. Les principes généraux de manutention devront être respectés mais il faut être attentif à la coordination entre les équipiers et décider d'un leader qui organise le mouvement, notamment en déclenchant le mouvement par un signal convenu entre les deux.



Manutention avec signal de départ : Prêt - HOP

t) Soulever un objet hors d'une cage métallique

Dans le cas où la prise à deux mains n'est pas indispensable, la main restée libre remplira un rôle très utile en prenant appui sur le bord de la cage. L'effet de balancier de la jambe portée en arrière aide au redressement (en option).



Appui antérieur sur le bord de la caisse



Appui antérieur sur le bord de la caisse combiné à un balancier de la jambe arrière

u) Prendre un sac hors d'une remorque

L'appui du sac verticalement contre la paroi latérale de la remorque permet de le faire pivoter avec un minimum de force à utiliser. Sa dépose intermédiaire sur les cuisses en banquette complète la technique.





Manutention d'un sac hors d'une remorque

v) Déposer une charge sur un appui plus élevé que la hauteur des cuisses

L'impulsion donnée par la cuisse (le gerbage) à la charge lui donne un mouvement ascensionnel qui permet la dépose à une hauteur supérieure.



Gerbage du bloc

Gerbage de la palette

w) Réajuster sa prise de main

L'appui intermédiaire en banquette sur les cuisses fléchies rend possible le changement de prise.

Cette technique peut également être utilisée pour reprendre plus fermement une charge lourde ou pour mettre une charge fragile en hauteur, en modifiant sa prise de main.

Position de la banquette pour réajuster sa prise lors de la manutention d'un sac



B. A retenir

Pour protéger son dos en adoptant des gestes corrects, trois grands principes sont à mettre en avant :

- Penser avant d'agir
- Réduire les distances
- Maintenir les courbures naturelles de la colonne vertébrale (lordose lombaire)

Des règles complémentaires peuvent être observées

- Garder les bras allongés
- Poser les pieds à plat
- Souffler pendant l'effort de soulèvement
- Placer les mains et les bras entre les jambes
- Adapter la vitesse de soulèvement
- Utiliser un appui antérieur de la main éventuellement libre

On peut décomposer la manutention d'une charge posée au sol en trois étapes :

- Encadrer la charge
- Maintenir les courbures naturelles de la colonne vertébrale
- Fléchir les genoux (maximum 90°)

C. Pressions sur les disques lombaires : explications complémentaires

1. En position debout

Au risque de se mettre à dos (c'est le cas de le dire) les scientifiques respectueux des conventions utilisées en physique pour parler des poids, masses et pressions, nous avons exprimé les valeurs de poids et pression en kilogramme et kilogramme par centimètre carré au lieu de Newton et Newton par mètre carré ou Pascal, ceci par souci de compréhension par le plus grand nombre. Nous espérons qu'ils nous pardonneront cette utilisation de termes familiers.

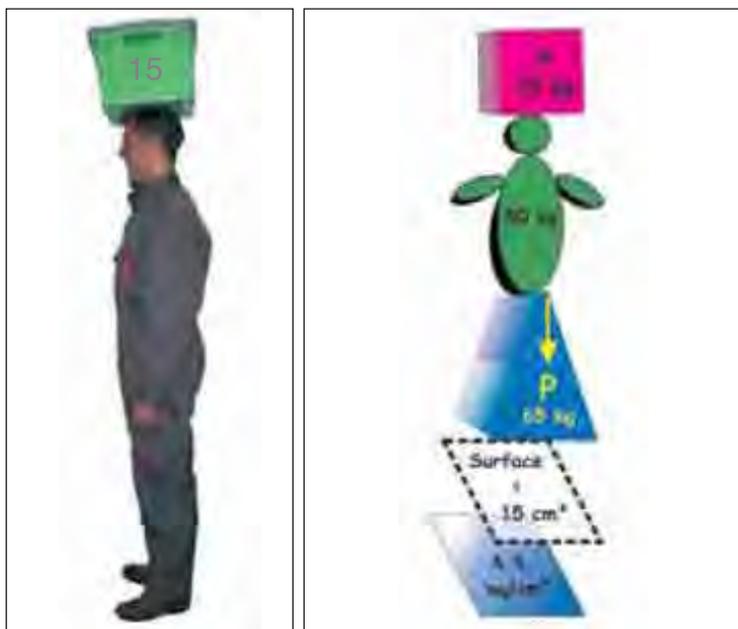
La pression sur le dernier disque lombaire (L5-S1) en position debout est conditionnée par le poids du tronc, de la tête, des bras et des épaules qui représentent environ les 2/3 du poids total. Ainsi, pour une personne pesant 75 kg, la pression subie par le dernier disque lombaire est de **50 kg** environ.

Cette pression est répartie sur la superficie du disque qui correspond à environ 15 cm². Pour calculer la pression par centimètre carré, il suffit de diviser la pression (50 kg) par la surface (15 cm²). Le résultat donne : **3,3 kg/cm²** (ou hectopascal). Ce calcul permet de se représenter la pression s'exerçant sur chaque centimètre carré du disque en le rapportant à la surface de la pointe du doigt environ.



2. Avec une charge de 15 kg sur la tête

Si la charge repose bien à la verticale des derniers disques lombaires, alors la pression est calculée par l'addition des poids de l'ensemble tronc – tête – bras avec la charge : 50 kg + 15 kg = 65 kg (soit 4,3 kg/cm²)



3. Avec une charge de 15 kg dans les mains

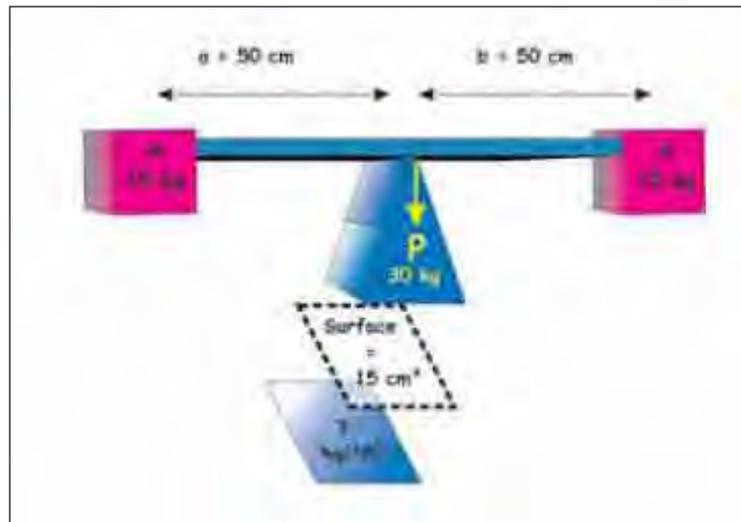
La prise de la charge en avant de la colonne vertébrale détermine un bras de levier qui augmente la pression sur le disque.

a) Petit rappel sur les bras de levier :

(1) Levier inter-appui avec bras de levier égaux

Si nous avons deux poids de 15 kg sur une balançoire chacun à 50 cm du point d'appui, la balançoire est équilibrée et la pression sur le point d'appui est égale à la somme des deux poids.

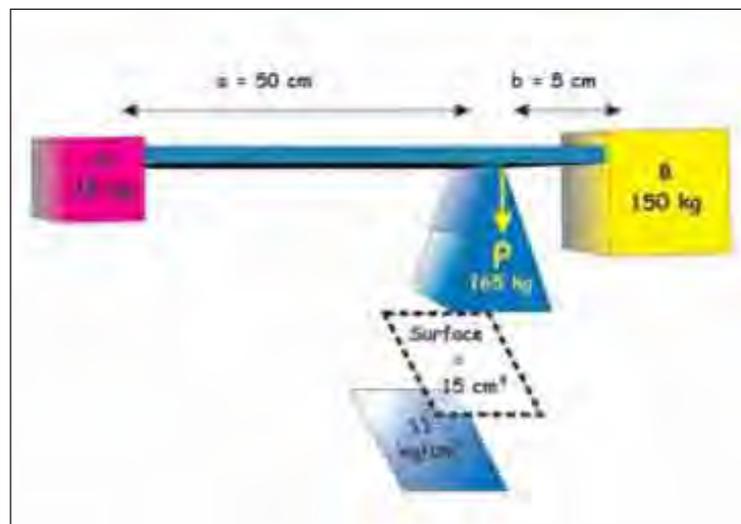
La figure suivante permet d'apprécier la pression sur la surface d'appui **P**.



La pression sur le point **P** = la somme des deux poids 15 kg + 15 kg = **30 kg** (soit 2 kg/cm²).

(2) Levier inter-appui avec bras de levier inégaux

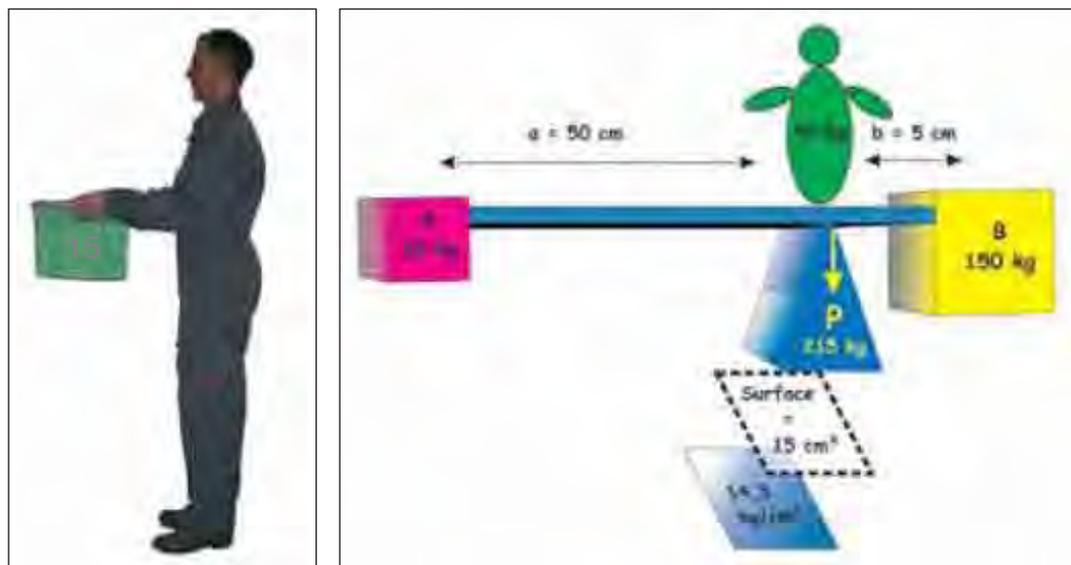
Si un des deux bras de levier est divisé par un certain coefficient (10), il faut multiplier la charge de l'autre côté du même coefficient pour rétablir l'équilibre.



La pression sur la surface d'appui **P** = la somme des deux poids 150 kg + 15 kg = **165 kg** (soit 11 kg/cm²)

b) Principe du bras de levier appliqué au corps humain :

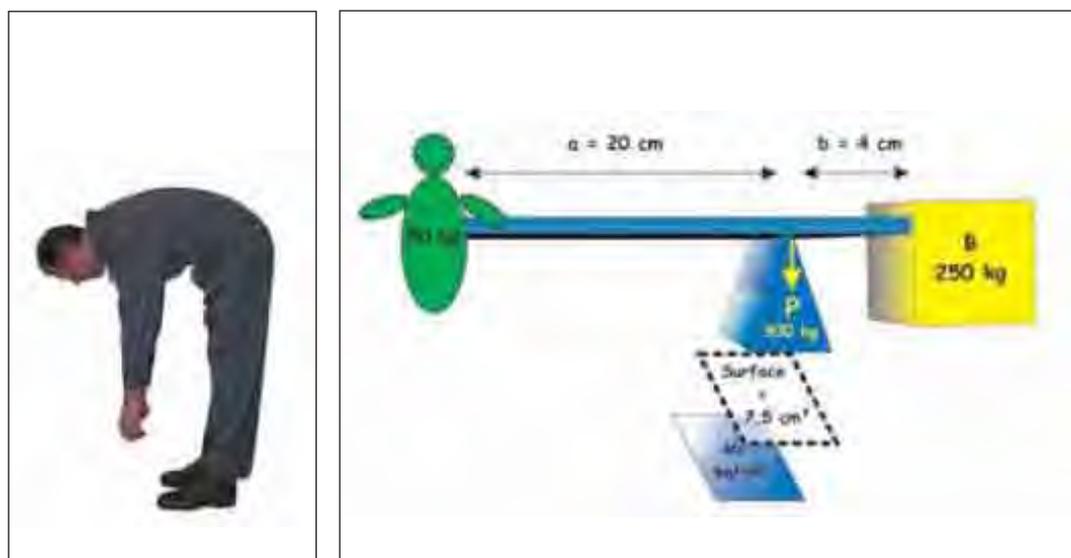
- Le bras de levier correspondant à la distance entre le disque et la **charge = 50 cm**.
- Le bras de levier correspondant à la distance entre le disque et les **muscles paravertébraux = 5 cm**
- Le poids de la charge = **15 kg**
- La force de contraction des **muscles paravertébraux = 150 kg**.
- Poids du tronc, de la tête et des membres supérieurs = **50 kg** (pour une personne de 75 kg)
- La **pression** sur la surface d'appui **P (soit le disque L5-S1) = 150 kg + 15 kg + 50 kg = 215 kg (soit 14,3 kg/cm²)**



4. Penché en avant à 90°, dos rond, sans charge en main

- Le bras de levier correspondant à la distance entre le disque (L5-S1) et le **centre de gravité du tronc = 20 cm**
- Le bras de levier correspondant à la distance entre le disque et les **muscles paravertébraux = 4 cm** (il est plus faible qu'en position debout car dans la position dos rond, les muscles paravertébraux se rapprochent du disque)
- Le poids du tronc de la tête et des membres supérieurs = **50 kg**
- La force de contraction des muscles = **250 kg**
- La pression sur la surface d'appui **P (soit le disque L5-S1) = 250 kg + 50 kg = 300 kg**

La pression qui était répartie sur l'ensemble du disque en position debout n'est plus répartie uniformément, le disque est pincé dans sa partie antérieure ; on peut estimer que la surface de répartition des pressions est réduite de moitié soit 7,5 cm². La pression par cm² équivaut à 300 kg divisé par 7,5 cm² soit **40 kg/cm²**.



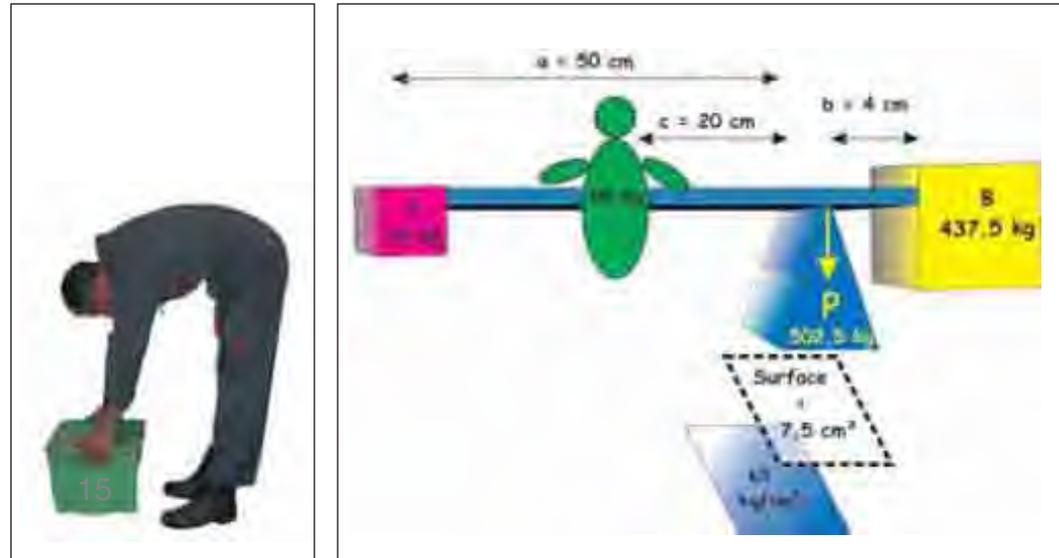
5. Penché en avant à 90°, dos rond, avec une charge de 15 kg en main

Le calcul prend en considération les contraintes du poids de la charge et du tronc, les distances respectives des charges et du tronc par rapport au disque L5-S1 et le bras de levier des muscles paravertébraux.

La **pression** sur la surface d'appui **P (soit le disque L5-S1)** = 250 kg + 187,5 kg + 50 kg + 15 kg = **502,5 kg**.

La pression par cm² équivaut à 502,5 kg divisé par 7,5 cm² soit : **67 kg/cm²**.

Ces pressions élevées peuvent favoriser des micro-ruptures au niveau des fibres de l'anneau fibreux, préparant ainsi la voie à la hernie discale.

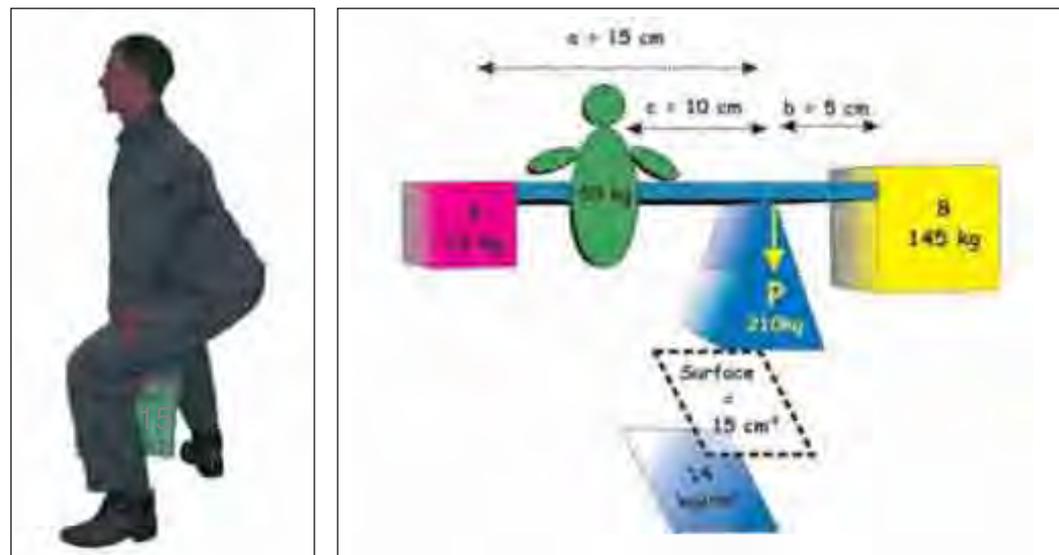


6. Avec une charge de 15 kg en posture correcte

La flexion de genoux et l'encadrement de la charge obtenu en se rapprochant de la charge et en écartant les pieds permet de diminuer la distance entre la charge et le disque lombaire L5-S1 et donc de raccourcir le bras de levier. Le maintien de la lordose permet d'une part de garder un bras de levier des muscles paravertébraux de 5 cm au lieu de 4 cm ainsi qu'une répartition des pressions homogènes entre l'avant et l'arrière du disque. La pression par unité de surface est dès lors réduite.

La **pression** sur la surface d'appui **P (soit le disque L5-S1)** = 100 kg + 45 kg + 50 kg + 15 kg = **210 kg**.

La pression par cm² équivaut à 210 kg divisé par 15 cm² soit : **14 kg/cm²**.



La compression lombaire dans la position correcte est 5 fois moins importante que jambes tendues dos rond.

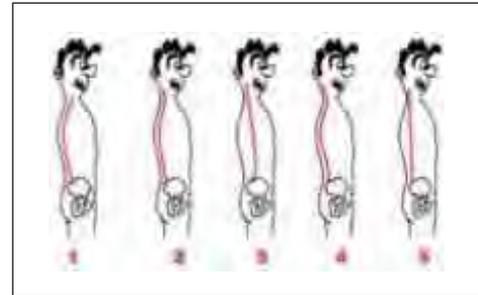
A méditer !

D. Questionnaire

Entourez la réponse adéquate. Attention, pour certaines questions il est possible qu'il n'y ait aucune bonne réponse ou au contraire plusieurs bonnes réponses.

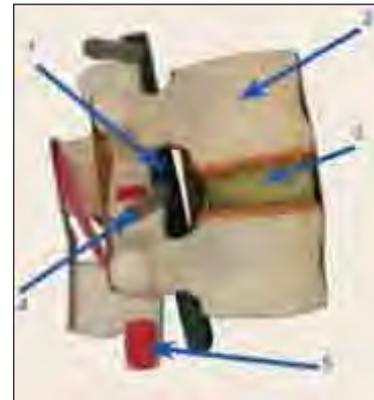
A) Quel dessin montre la silhouette correcte de la colonne vertébrale vue de profil ?

1 – 2 – 3 – 4 – 5



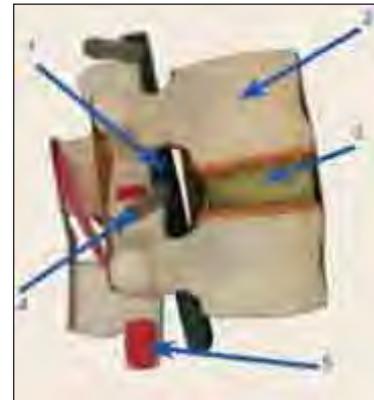
B) Quelle flèche désigne le disque intervertébral ?

1 – 2 – 3 – 4 – 5



C) Quelle flèche désigne la moelle épinière ?

1 – 2 – 3 – 4 – 5



D) Quelle flèche désigne la lordose lombaire ?

1 – 2 – 3 – 4

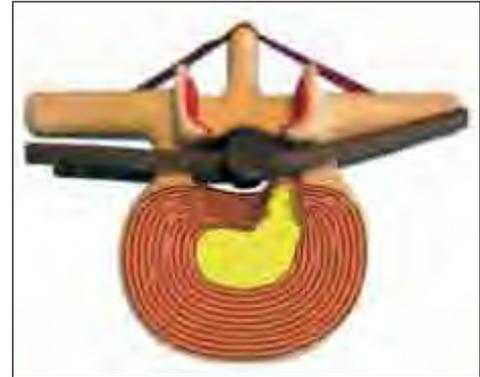


E) Pour se nourrir, mes disques intervertébraux dépendent :

- 1) des médicaments que l'on va me prescrire
- 2) des vaisseaux sanguins qui les traversent
- 3) des variations de pression interne lors des mouvements de la colonne vertébrale
- 4) d'un supplément de vitamines dans mon alimentation

- F) Le soir, je mesure 1 à 2 cm de moins que le matin en raison du fait que :
- 1) mes muscles sont fatigués après une dure journée de travail
 - 2) mes disques intervertébraux ont perdu une partie de leur contenu en eau au cours de la journée
 - 3) la pression atmosphérique est plus importante le soir que le matin

- G) Ce dessin représentant une vertèbre vue du dessus montre:
- 1) un disque en bon état ?
 - 2) une protrusion discale ?
 - 3) une hernie discale ?



- H) La position assise maintenue longtemps est mauvaise pour mon dos en raison du fait que :
- 1) elle ne permet pas de bons échanges nutritifs au niveau du disque
 - 2) elle oblige mon dos à être fort cambré
 - 3) elle oblige mon dos à inverser vers l'arrière sa courbure lombaire naturelle

- I) Dans la liste suivante, cochez ce qui fait toujours mal au dos :
- 1) l'arthrose
 - 2) une hernie discale
 - 3) une protrusion discale
 - 4) un tassement discal

- J) En cas de douleur aiguë au dos, le repos au lit ne devrait pas excéder :
- 1) 2 jours
 - 2) 7 jours
 - 3) 15 jours
 - 4) 30 jours

- K) Une hernie discale nécessite toujours une intervention chirurgicale
- 1) Vrai
 - 2) Faux

- L) La hernie discale peut se résorber avec le temps
- 1) Vrai
 - 2) Faux

- M) Pour un homme, quel est le poids **maximum** d'une charge à manutentionner dans des conditions idéales :
- 1) 12 kg
 - 2) 15 kg
 - 3) 20 kg
 - 4) 25 kg
 - 5) 30 kg
 - 6) 50 kg

- N) Pour une femme, quel est le poids **maximum** d'une charge à manutentionner dans des conditions idéales :
- 1) 12 kg
 - 2) 15 kg
 - 3) 20 kg
 - 4) 25 kg
 - 5) 30 kg
 - 6) 50 kg

- O) En position debout, la hauteur adéquate du plan de travail pour un travail de précision devrait correspondre à :
- 1) la hauteur des hanches
 - 2) la hauteur des coudes
 - 3) une hauteur comprise entre les hanches et les coudes
- P) Si l'on doit se pencher en avant sans pouvoir fléchir les genoux, il est préférable d'arrondir le dos plutôt que de le garder cambré
- 1) Vrai
 - 2) Faux
- Q) Pour soulever une charge de plus de 10 kg à partir du sol, il faut plier les genoux le plus bas possible
- 1) Vrai
 - 2) Faux
- R) Appuyer une main sur la cuisse en se penchant en avant permet de réduire la pression sur le bas de la colonne vertébrale
- 1) Vrai
 - 2) Faux

- S) Dans cette manutention d'une **charge avec deux poignées**, quelle est la position correcte des pieds ?
- 1)
 - 2)
 - 3)



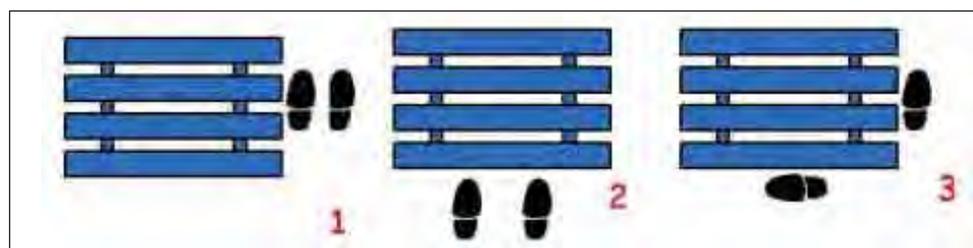
- T) Dans cette manutention d'une **charge avec une poignée centrale (seau)**, quelle est la position correcte des pieds ?
- 1)
 - 2)
 - 3)



- U) Dans cette manutention d'une **charge sans poignée**, quelle est la position correcte des pieds ?
- 1)
 - 2)
 - 3)



- V) Pour redresser la **palette**, quelle est la position correcte des pieds ?
- 1)
 - 2)
 - 3)



- W) Les charges légères utilisées fréquemment doivent de préférence être stockées à hauteur:
- 1) Du sol
 - 2) Du bassin
 - 3) Entre le plan mi-cuisses et les épaules
 - 4) Des épaules

X) Les charges pesantes doivent de préférence être stockées à hauteur:

- 1) Du sol
- 2) Du bassin
- 3) Entre le plan mi-cuisses et les épaules
- 4) Des épaules

Y) Parmi ces recommandations pour soulever une charge à partir du sol, quelles sont les propositions correctes ?

- 1) Penser avant d'agir
- 2) Maintenir la courbure naturelle du bas du dos
- 3) Se mettre de côté par rapport à la charge
- 4) Fléchir les coudes
- 5) Bloquer sa respiration
- 6) Encadrer la charge

Z) Parmi ces situations, lesquelles présentent une façon **adéquate** de protéger son dos ?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)
- 7)
- 8)
- 9)
- 10)



9. Références

Arbouw. A-blad *Tillen*. Amsterdam 2005

Arbouw. A-blad *Bestravingsmaterialen*. Amsterdam 2002

Arbouw. *Arbovriendelijke Hulpmiddelen* <http://www.arbouw.nl/arbovriendelijkehulpmiddelen/>

CNAC – NAVB. *Monographies professionnelles*. Bruxelles 1996

Cockerill Sambre – Service de médecine du travail. *Vivre en harmonie avec son dos*. Liège 1998

CSC. *Maux de dos dans le gros œuvre*. Bruxelles 2001

De Keyser, V., & Hansez, I. (1996). Vers une perspective transactionnelle du stress au travail: Pistes d'évaluations méthodologiques. *Cahiers de Médecine du Travail*, 33 (3), 133-144.

Fondation européenne pour l'amélioration des conditions de vie et de travail. Troisième étude européenne sur les conditions de travail (2000). Luxembourg 2001

Health and Safety Laboratory (Dr. ADJ Pinder et co.). *Musculoskeletal problems in bricklayers, carpenters and plasterers : Litterature review and results of the site visits*. Sheffield 2001

INRS. *Méthode d'analyse des manutentions dans les activités de chantier et du BTP*. Édition INRS ED 917 Paris 2003

INRS. *Vibrations, plein le dos*. Édition INRS ED 864 Paris 2001

IRSST (Gervais M.) La prévention des maux de dos dans le secteur de la construction : une recension des écrits Québec 1998

Latza U. et coll. Cohort study of occupational risk factors of low back pain in construction workers. *Occup. Envir. Med.* 57, 28 - 34, 2000

Prevent. *Manutention manuelle de charges – Législation en pratique n°2*. Bruxelles 2001

SPF (Professeur Ph. Mairiaux, ULG). *Manutentions manuelles*. Bruxelles

SPF – Preventagri (J-Ph Demaret, F.Gavray, F. Willems). *Mon dos : un partenaire – Prévention du mal de dos en agriculture et horticulture*. Bruxelles 2004

Tijdschrift voor Ergonomie (A.M. de Jong, P. Vink, J.H.T.H. Andriessen, W.F. Schaefer). *Arbeidsomstandigheden in de bouw*. Jaargang 28 , nr. 2, April 2003

Réponse au questionnaire

a) 4, b) 3, c) 1, d) 3, e) 3, f) 2, g) 2, h) 1 et 3, i) aucune, j) 1, k) 2, l) 1, m) 4, n) 2, o) 2, p) 2, q) 2, r) 1, s) 2, t) 3, u) 3, v) 3, w) 3, x) 2, y) 1, z) 2, 5, 6, 9, 10