

Activité Documentaire

Situation

1. Étude de cas : tronc droit

On considère qu'une personne [→ doc 7] a soulevé une caisse de 15 kg, soit un poids \vec{P}_1 de 150 N. Le poids \vec{P}_2 de la partie supérieure de son corps appliqué en G_2 est de 400 N. Les muscles du dos exercent une force \vec{F} à 5 cm de la vertèbre pour compenser l'effet du poids

de la caisse. À l'équilibre, le moment de cette force \vec{F} est égal au moment du poids \vec{P}_1 de la caisse et on a :

$$M_{\vec{P}_1/O} = M_{\vec{F}/O} \quad \text{soit} \quad 150 \times 0,4 = F \times 0,05.$$

On a
$$F = \frac{150 \times 0,4}{0,05} = 1\,200 \text{ N}.$$

(Le moment $M_{\vec{P}_2/O}$ est nul car la direction de \vec{P}_2 passe par O .)

Sur la vertèbre L5 s'exerce une force de compression ayant pour valeur :
 $1\,200 + 150 + 400 = 1\,750 \text{ N} < 3\,400 \text{ N}.$

Cette force verticale est acceptable.

2. Étude de cas : tronc incliné

La personne soulève avec le tronc fléchi [→ doc 8] une caisse de 150 N.

L'effet du poids de la partie supérieure du corps n'est plus nul.

L'égalité traduisant l'équilibre est :

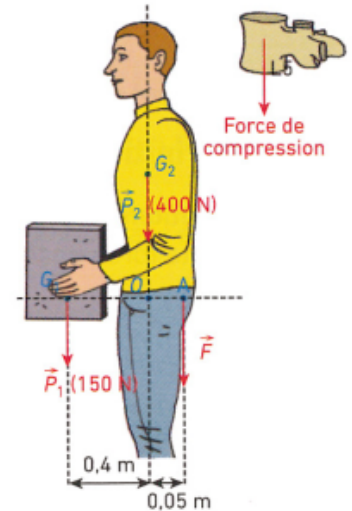
$$M_{\vec{P}_1/O} + M_{\vec{P}_2/O} = M_{\vec{F}/O}$$

s'écrit

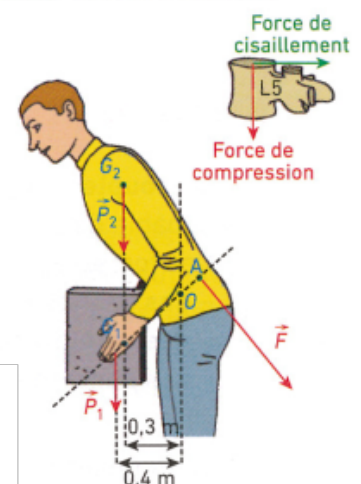
$$150 \times 0,4 + 400 \times 0,3 = F' \times 0,05 \quad \text{soit} \quad F' = \frac{180}{0,05} = 3\,600 \text{ N}.$$

La résultante des trois forces a une valeur supérieure à 3 400 N.

De plus, sa direction n'est plus verticale, elle a une composante de cisaillement qui peut endommager les tissus et provoquer des lombalgies.



Doc 7. Posture : tronc droit.



Doc 8. Posture : tronc fléchi.

Figure 1: crédit : édition Hachette

Questions :

1. Quelle est l'unité de mesure de la masse ?
2. Quelle est l'unité de mesure d'une force ?
3. Quelle autre paramètre que le poids est à prendre en considération lorsqu'on soulève une charge ?