

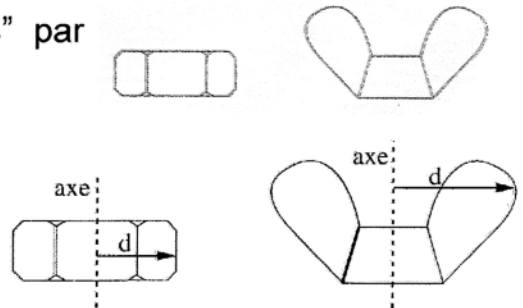
Corrigé des exercices sur le chapitre 7

La rotation des solides autour d'un axe

Le moment d'une force

1. Quel est l'avantage des "écrous à ailettes" par rapport aux écrous ordinaires ?

Sur l'écrou à ailettes, la force peut être appliquée à une plus grande distance de l'axe; son intensité est plus petite que sur un écrou ordinaire pour obtenir le même serrage. On peut l'utiliser avec les doigts.



2. Calculer, pour chaque situation représentée sur les figures, le moment de la force par rapport à l'axe de rotation.

Porte:

Bras de levier: $d = 0,7 \text{ m}$

Intensité de la force: $F = 8 \text{ N}$

Moment de la force:

$$M_{\vec{F}} = F \cdot d = 8 \text{ N} \cdot 0,7 \text{ m} = \mathbf{5,6 \text{ m} \cdot \text{N}}$$

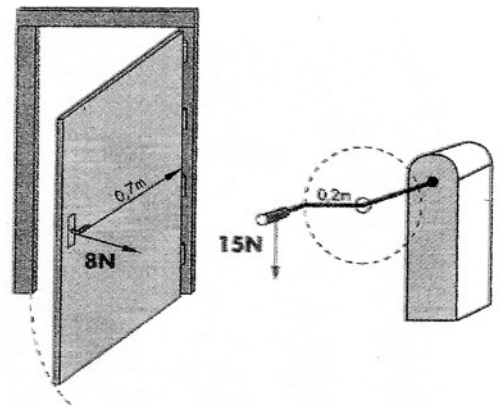
Treuil:

Bras de levier: $d = 0,2 \text{ m}$

Intensité de la force: $F = 15 \text{ N}$

Moment de la force:

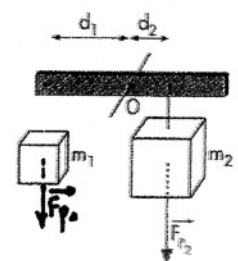
$$M_{\vec{F}} = F \cdot d = 15 \text{ N} \cdot 0,2 \text{ m} = \mathbf{3 \text{ m} \cdot \text{N}}$$



3. Deux objets de masses m_1 et m_2 sont suspendus à une règle de bois traversée en son milieu par un axe O. Chaque ligne du tableau correspond à un état d'équilibre de ce système.

Compléter le tableau.

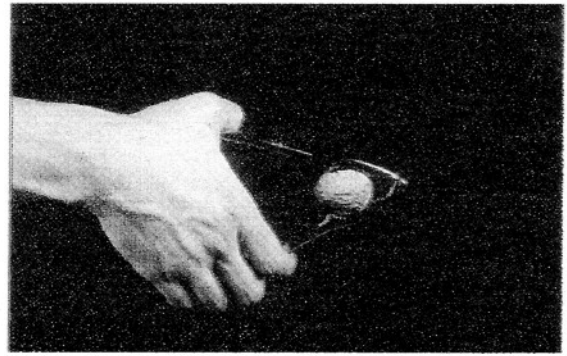
Note: arrondir g à $10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.



m_1	m_2	F_{p1}	F_{p2}	d_1	d_2	M_1	M_2
[kg]	[kg]	[N]	[N]	[m]	[m]	[m · N]	[m · N]
1	2	10 ₍₁₎	20 ₍₂₎	0,2	0,1 ₍₅₎	2 ₍₃₎	2 ₍₄₎
0,5	2,5 ₍₅₎	5 ₍₁₎	25	0,5 ₍₃₎	0,1 ₍₄₎	2,5 ₍₂₎	2,5
0,9 ₍₂₎	0,6 ₍₅₎	9	6 ₍₄₎	0,2	0,3	1,8 ₍₁₎	1,8 ₍₃₎

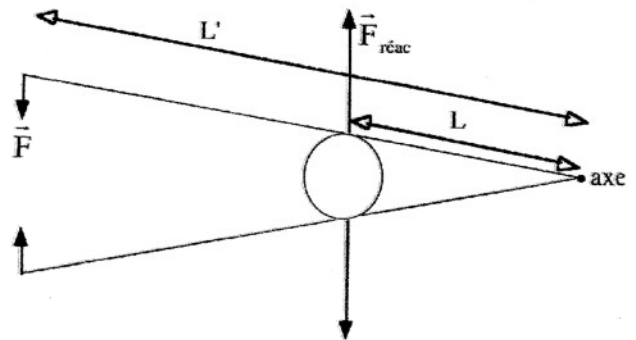
Les petits numéros entre parenthèses indiquent un ordre dans lequel il est possible de remplir les cases.

4. Une noix est serrée entre les mâchoires d'un casse-noix. Les distances de la noix à l'axe et de l'axe aux poignées sont égales à 3 cm et 15 cm.



La noix se brise si l'intensité des forces qui la compriment dépasse 400 N. Avec quelle intensité faut-il presser l'une contre l'autre les poignées du casse-noix pour casser la noix ?

$L = 0,03 \text{ m}$
 $L' = 0,15 \text{ m}$
 $F_{\text{réac}} = 400 \text{ N}$



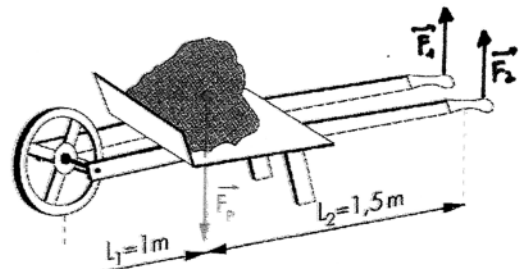
Les forces appliquées à chaque bras de la pince sont: la force \vec{F} appliquée à la poignée et la réaction de la noix $\vec{F}_{\text{réac}}$ d'intensité égale à celle qui la comprime ($F_{\text{réac}} = 400 \text{ N}$).

Avant que la noix se casse, les moments de ces deux forces sont égaux:

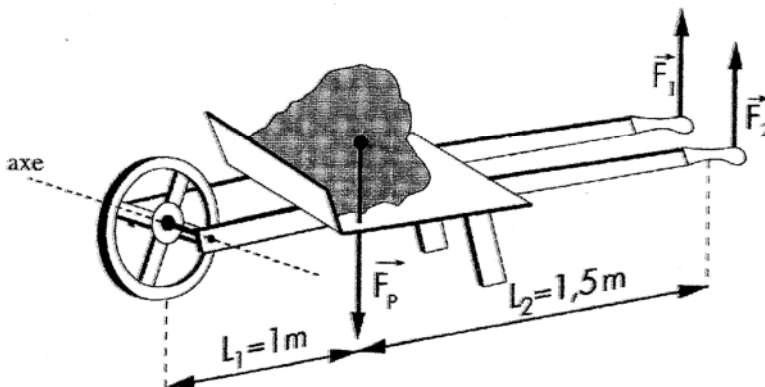
$$F \cdot L' = F_{\text{réac}} \cdot L \Rightarrow \frac{F_{\text{réac}} \cdot L}{L'} = \frac{400 \text{ N} \cdot 0,03 \text{ m}}{0,15 \text{ m}} = 80 \text{ N}.$$

Il faut appliquer une force de 80 N sur les poignées du casse-noix.

5. Calculer les intensités de tractions \vec{F}_1 et \vec{F}_2 exercées par les mains du conducteur de cette brouette si l'intensité de la force de pesanteur de la brouette avec son contenu



est de 750 N.



$F = 750 \text{ N}$
 $L_1 = 0,3 \text{ m}$
 $L_2 = 1,5 \text{ m}$

Les forces appliquées à la brouette sont la force de pesanteur \vec{F}_p et les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 exercées par les mains; on admet que \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ont la même intensité notée F.

Dans le sens des aiguilles d'une montre:

$$M_{F_p} = F_p \cdot L_1$$

Dans le sens inverse:

$$M_{F_1} + M_{F_2} = 2 \cdot F \cdot (L_1 + L_2)$$

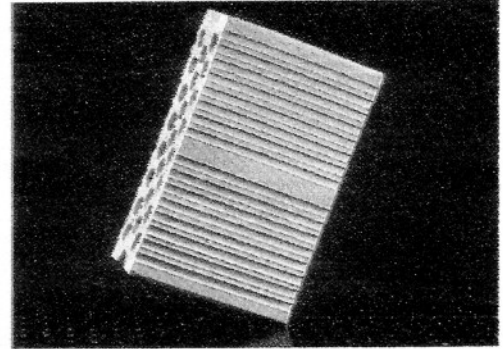
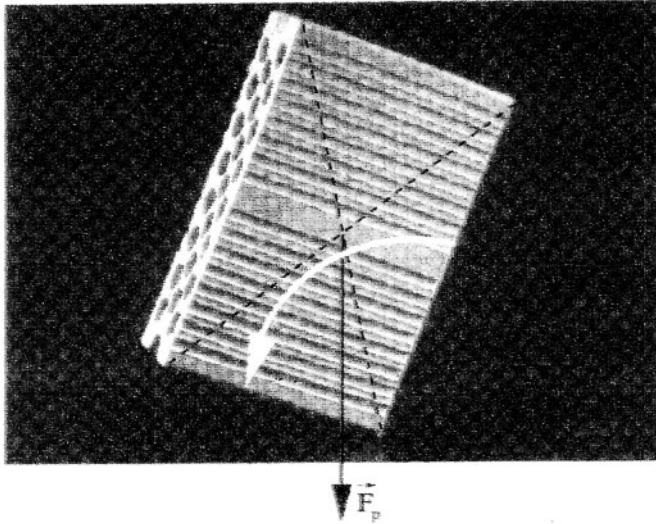
A l'équilibre:

$$2 \cdot F \cdot (L_1 + L_2) = F_p \cdot L_1 \Rightarrow F = \frac{F_p \cdot L_1}{2 \cdot (L_1 + L_2)} = \frac{750 \text{ N} \cdot 1 \text{ m}}{5 \text{ m}} = 150 \text{ N}.$$

$$M_{F_1} + M_{F_2} = M_{F_p} :$$

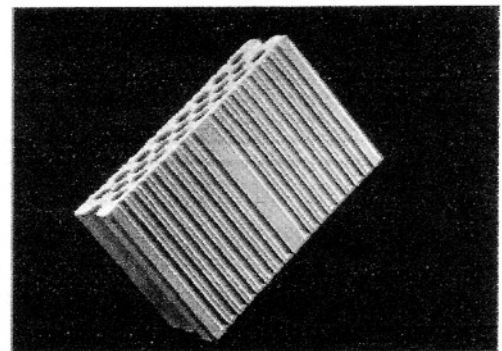
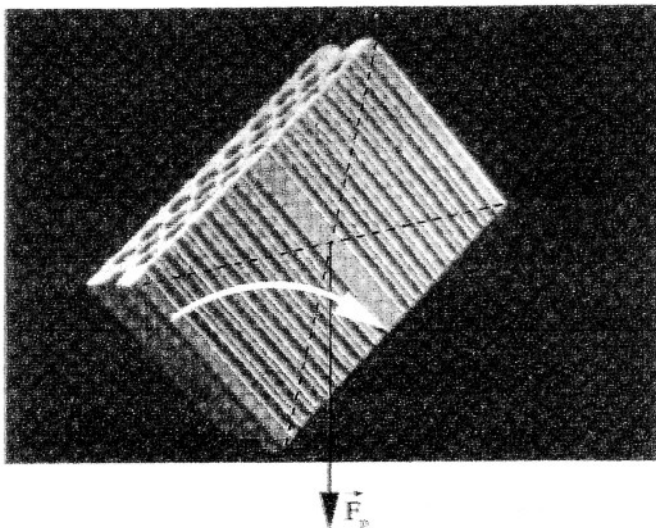
Chaque main exerce une force de 150 N.

6. Que va-t-il arriver à cette brique si on la lâche ?



La brique bascule dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, car la droite d'action de la force de pesanteur passe à gauche du point d'appui.

7. Que va-t-il arriver à cette brique si on la lâche ?



La brique bascule dans le sens des aiguilles d'une montre, car la droite d'action de la force de pesanteur passe à droite du point d'appui.