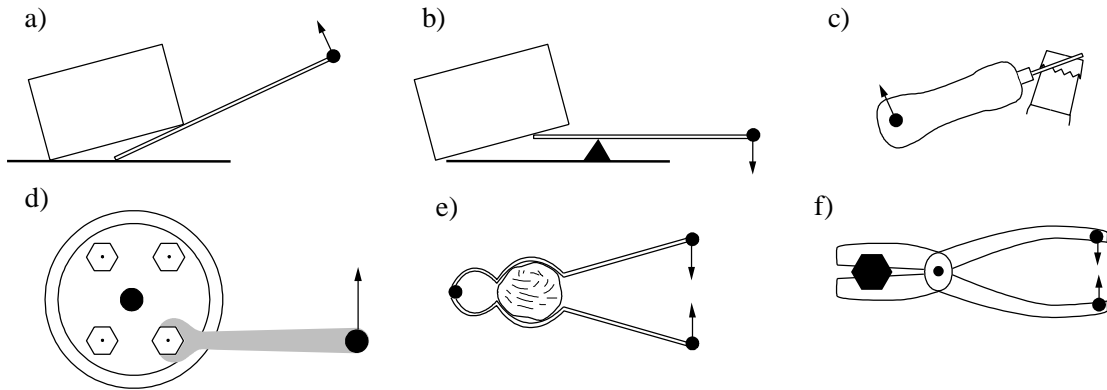


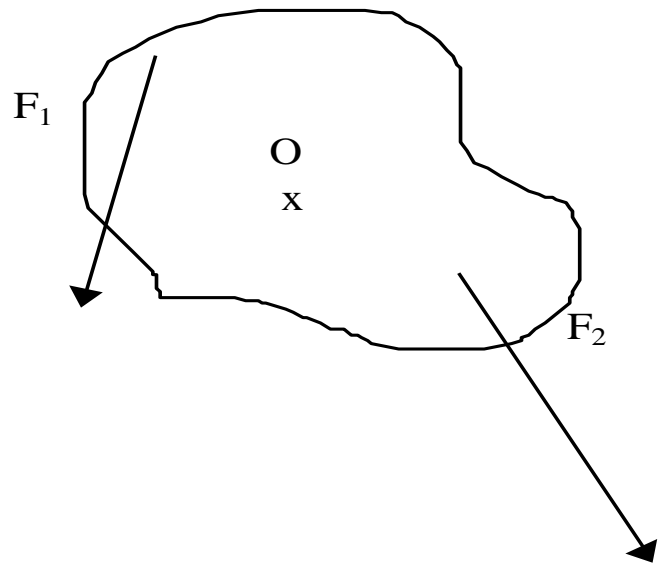
Exercices : Moment de force, équilibre de rotation

1. Indique dans les figures les vecteurs forces qui agissent SUR le levier. Prends soin que les longueurs des vecteurs correspondent à peu près à l'intensité des forces. Précise s'il s'agit d'un levier à un bras ou à deux bras.



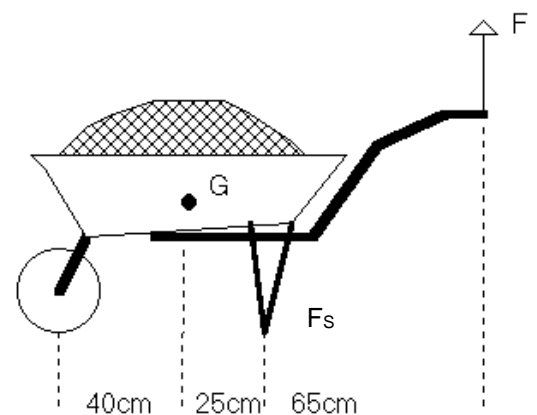
2. * Calculer en mesurant sur la figure ci-contre le moment de force à gauche et à droite. Dans quel sens tournera le corps s'il est initialement immobile? Echelle des forces: 10 N → 1 cm
Echelle des longueurs: 1:10 (1 cm sur la figure → 10 cm en réalité)

$$M_+(F_1) = 690 \text{ Nm} > M(F_2) = 570 \text{ Nm}$$



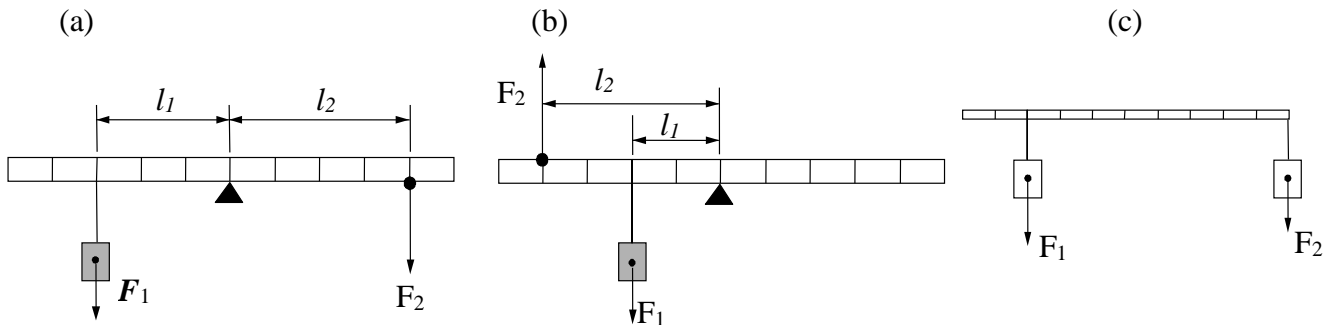
3. * La brouette, de masse 20 kg, contient 60 kg de sable. G est le centre de gravité du système (brouette + sable).

- De quel type de levier s'agit-il? Justifier
- Déterminez la force F verticale qu'on doit appliquer sur les poignées pour la soulever.
- Déterminer la force F_s avec laquelle le sol doit supporter les pieds de la brouette (sol horizontal)?



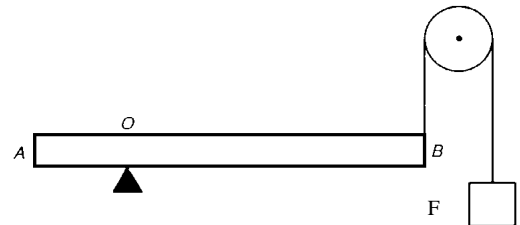
(levier à un bras ; $F = 241 \text{ N}$; $F_s = 483 \text{ N}$)

4. * (a) et (b) Le poids accroché vaut $F_1 = 8 \text{ N}$. Que vaut l'intensité de la force F_2 mesurée à l'équilibre par un dynamomètre?
(c) Déterminez la position de l'axe du système, sachant que $F_1 = 20 \text{ N}$ et $F_2 = 12 \text{ N}$

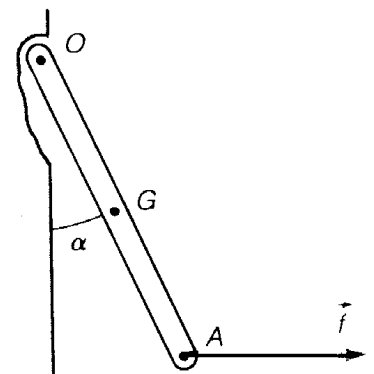


($F_2 = 6 \text{ N}$; $F_2 = 4 \text{ N}$; axe à 3 carreaux de F_1 et à 5 carreaux de F_2)

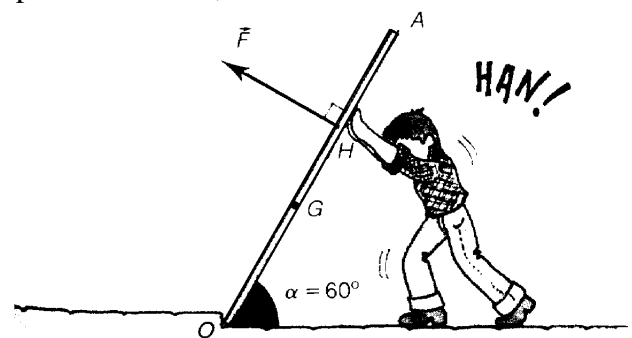
5. La barre homogène de longueur $l = AB = 80 \text{ cm}$, de poids $P = 40 \text{ N}$ est en équilibre en position horizontale, comme le montre la figure 3, avec $OA=20\text{cm}$. Quelle doit être la charge F (en N) pour que l'équilibre soit réalisé ?



6. Quelle force horizontale \vec{f} faut-il appliquer au point A pour que la barre AO homogène de poids $P=1600 \text{ N}$, soit en équilibre autour de l'axe O dans la position correspondant à $\alpha=40^\circ$? Trouver aussi la réaction au niveau de l'axe en en O.
($f=670 \text{ N}$, $R_x=670 \text{ N}$, $R_y=1600 \text{ N}$)



7. * Un homme maintient en équilibre un panneau de poids $P=800 \text{ N}$, de longueur $OA=3 \text{ m}$, dans une position inclinée d'un angle $\alpha=60^\circ$ avec le sol horizontal. Il exerce en H, à la distance $OH=2 \text{ m}$ une force perpendiculaire au panneau, dont le sens est indiquée sur la figure. Calculer l'intensité de la force F sachant que le poids de la tige s'applique en G tel que $OG=1.20 \text{ m}$. Calculer la force exercée en O par le sol sur le panneau.

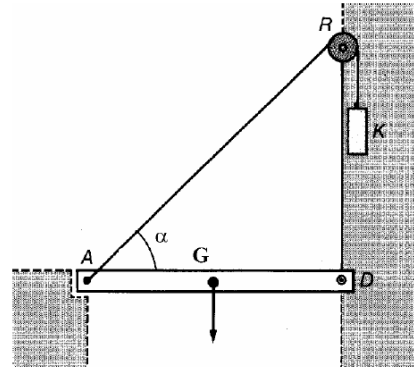


($F = 240 \text{ N}$; $R = 711 \text{ N}$ et $\beta = 73^\circ$)

8. *

On veut soulever le pont-levis à l'aide du corps K qui exerce une force de traction \vec{T} sur le pont. La longueur du pont $\ell = DA = 6 \text{ m}$, sa masse 800 kg et l'angle $\alpha = 40^\circ$.

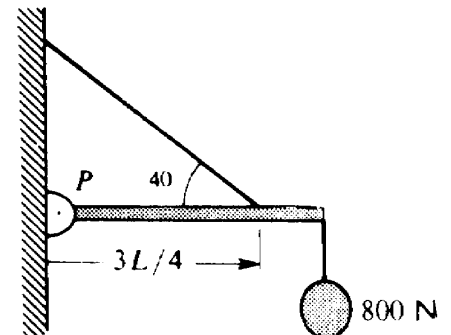
- Déterminer les bras de levier de P et de T.
- Déterminer l'intensité T et la masse du corps K.
- Déterminer graphiquement la force exercée par l'axe de rotation en D contre le pont ainsi que l'angle que cette force forme avec l'horizontale



($a_P = 3 \text{ m}$ et $a_T = 3,86 \text{ m}$; $T = 6105 \text{ N}$; $R = 6105 \text{ N}$ et $\beta = 40^\circ$)

9. La poutre uniforme de 600 N est articulée en P . Trouver la tension de la corde qui la tient et les composantes horizontale et verticale de la force R exercée par l'articulation sur la poutre.

(Rép: $T = 2280 \text{ N}$, $R_x = 1750 \text{ N}$, $R_y = 65,6 \text{ N}$).



10. Un mât homogène de 400 N est fixé comme le montre la figure 7. Trouver la tension de la corde qui le retient et la force exercée sur le mât par la goupille (Splint) en P .

(Rép: $T = 2460 \text{ N}$, $R = 3,44 \text{ kN}$)

