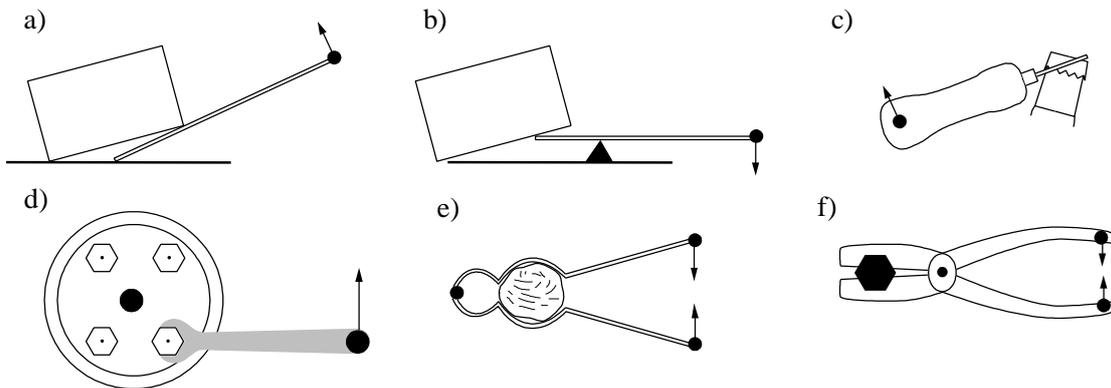


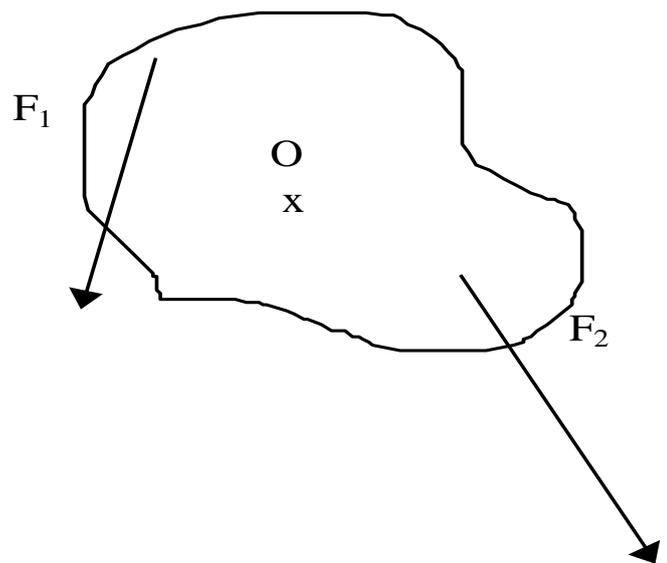
Exercices : Moment de force, équilibre de rotation

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.



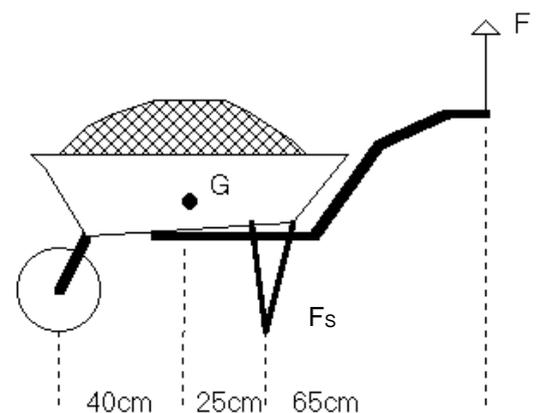
2. * Calculer en mesurant sur la figure ci-contre le moment de force à gauche et à droite. Dans quel sens tournera le corps s'il est initialement immobile? Echelle des forces: 10 N → 1 cm
Echelle des longueurs: 1:10 (1 cm sur la figure → 10 cm en réalité)

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



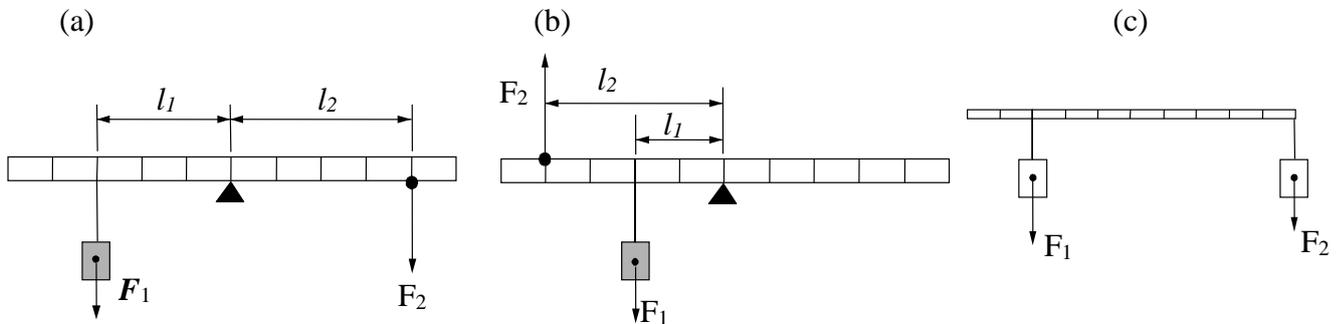
3. * La brouette, de masse 20 kg, contient 60 kg de sable. G est le centre de gravité du système (brouette + sable).

- 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)?



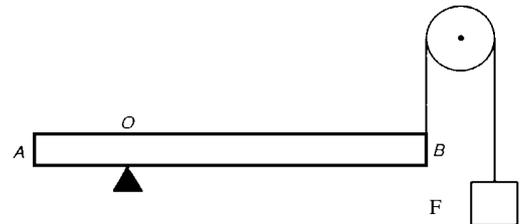
(levier à un bras ; $F = 241 \text{ N}$; $F_s = 483 \text{ N}$)

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 $F_2 = 12 \text{ N}$

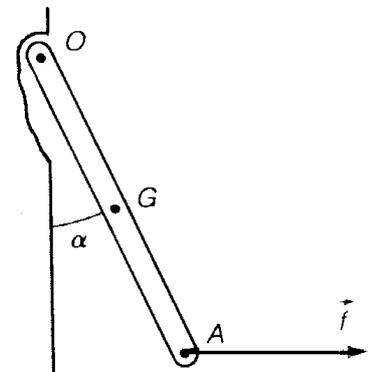


($F_2 = 6 \text{ N}$; $F_2 = 4 \text{ N}$; axe à 3 carreaux de F_1 et à 5 carreaux de F_2)

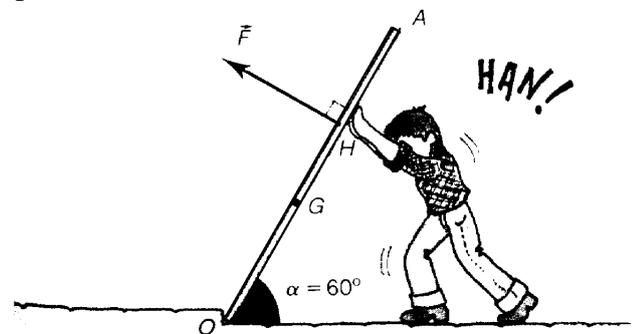
5. La barre homogène de longueur $l = AB = 80 \text{ cm}$, de poids $P = 40 \text{ N}$ est en équilibre en position horizontale, comme le montre la figure 3, avec $OA=20\text{cm}$. Quelle doit être la charge F (en N) pour que l'équilibre soit réalisé ?



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.

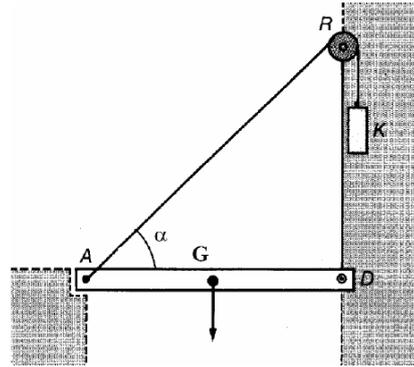


($F = 240 \text{ N}$; $R = 711 \text{ N}$ et $\beta = 73^\circ$)

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 $\alpha = 40^\circ$.

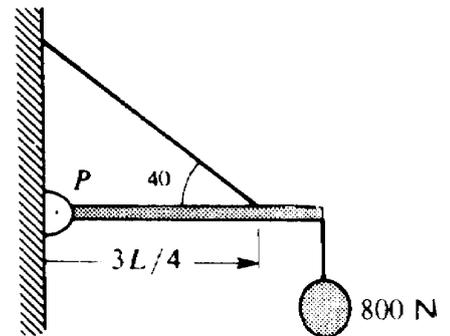
- Déterminer les bras de levier de P et de T.
- Déterminer l'intensité T et la masse du corps K.
- Déterminer graphiquement la force exercée par l'axe de rotation en D contre le pont ainsi que l'angle que cette force forme avec l'horizontale



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

