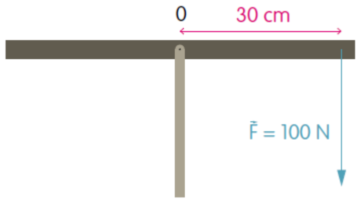
Solide en rotation autour d'un axe fixe

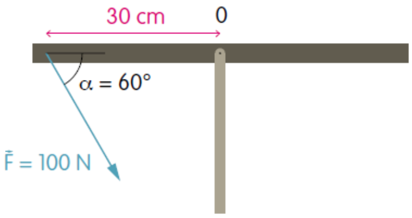
Le référentiel d'étude est le référentiel terrestre supposé galiléen. On note O l'origine du repère cartésien lié au référentiel d'étude. L'axe Oz est perpendiculaire à la feuille et le sens de rotation positif est le sens trigonométrique.
Le vecteur accélération de pesanteur est supposé uniforme, constant et de norme g.
On prendra $g = 9,81 \ m.s^{-2}$.

1) Quel est le moment par rapport à l'axe Oz de la force F ?



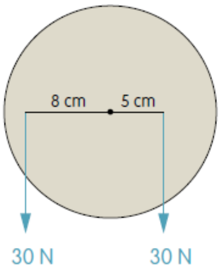
- ❏ a. 30 N.m
- ❏ b. -30 N.m
- ❏ c. 3 kN.m
- ❏ d. 0 N.m

2) Quel est le moment par rapport à l'axe Oz de la force F ?



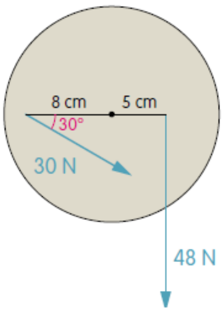
- ❏ a. -30 N.m
- ❏ b. 26,0 N.m
- ❏ c. 15 N.m
- ❏ d. -15 N.m

3) Quel est le moment résultant par rapport à l'axe Oz du disque ?



- ❏ a. 0.9 N.m
- ❏ b. 0 N.m
- ❏ c. - 0.9 N.m
- ❏ d. 3.9 N.m

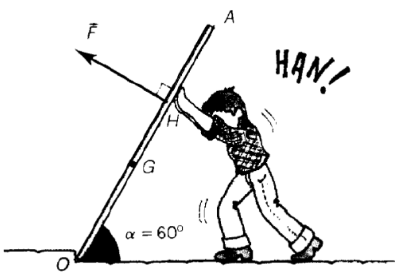
4) Quel est le moment résultant par rapport à l'axe Oz du disque ?



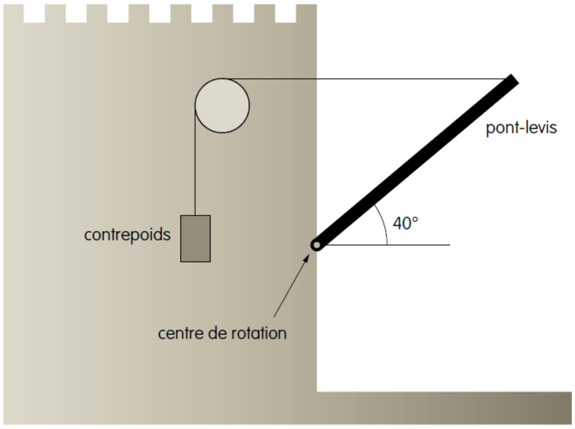
- ❏ a. 0 N.m
- ❏ b. - 1.2 N.m
- ❏ c. 0.32 N.m
- ❏ d. 2.4 N.m

5) Un homme maintient en équilibre un panneau uniforme de masse m = 80 kg, de longueur OA = 2.40 m, dans une position inclinée d'un angle α=60° avec le sol horizontal. Il exerce en H, à la distance OH = 2 m une force perpendiculaire au panneau, dont le sens est indiqué sur la figure. Calculer l'intensité de la force F.

- ❏ a. 470 N
- ❏ b. 235 N
- ❏ c. 271 N
- ❏ d. 407 N



6) Un pont-levis pèse 2 tonnes et mesure 5 mètres de long. Il est maintenu en l'air grâce à une corde et un contrepoids. Le pont forme un angle de 40° par rapport à l'horizontale. Quelle est la masse du contrepoids ?



- ❑ a. 1.2 t
- ❑ b. 0.84 t
- ❑ c. 1 t

7) Un tambour de machine à laver de rayon R = 25 cm et de masse m = 5 kg tourne à la vitesse angulaire de 1000 tr.min^{-1}. Son moment d'inertie par rapport à l'axe de rotation est $J = mR^2$. Calculer mon moment cinétique.

- ❑ a. 33 J.s
- ❑ b. 2 kJ.s
- ❑ c. 5 J.s

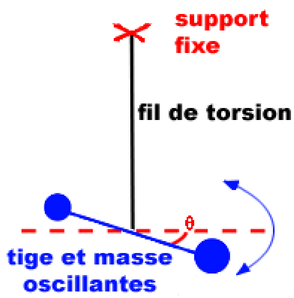
8) On assimile un arbre à une tige longue et homogène de longueur L et de masse m. On le scie à sa base et l'arbre bascule en tournant autour de son point d'appui au sol. On suppose que le point d'appui reste fixe et ne glisse pas. La liaison pivot est suppoése parfaite. Oon repère la position de l'arbre pas l'angle θ qu'il fait avec la verticale. À t= 0, l'arbre fait un angle θ_0 = 5° avec la verticale et est immobile. On donne le moment d'inertie par rapport à son extrémité $J = mL^2/3$. Établir l'équation du mouvement de chute de l'arbre.

❑ a. $\ddot{\theta} = \frac{3}{2}\frac{g}{L}\sin\theta$ ❑ b. $\ddot{\theta} = 3\frac{g}{L}\sin\theta$ ❑ c. $\ddot{\theta} = -\frac{3}{2}\frac{g}{L}\theta$

9) Un volant tournant autour d'un axe horizontal par rapport auquel son moment d'inertie est J, son centre de masse étant sur l'axe. On schématise le frottement solide exercé au niveau de l'axe par un couple dont le moment en valeur absolu vaut αJ (α est une constante). On lance le volant avec une vitesse initiale ω_0, on constante qu'il s'arrête après N tours. Exprimer α.

❑ a. $\alpha = \frac{\omega_0^2}{4\pi N}$ ❑ b. $\alpha = \frac{\omega_0^2}{N}$ ❑ c. $\alpha = \frac{\omega_0^2}{2\pi N}$

10) Un pendule de torsion est constitué par une fibre qui, lorsqu'elle est tordue, produit un couple de rappel, qui s'oppose à la torsion, proportionnel à l'angle de torsion : le moment du couple par rapport à l'axe du fil vaut $M = -C\theta$ où C désigne la constante de torsion. À l'extrémité de la fibre, on fixe un haltère de masse 2m et de longueur 2L (on néglige la masse de la tige de l'haltère). L'haltère reste dans un plan perpendiculaire à la fibre et est repérée par l'angle de torsion θ(t). On néglige les frottements. Déterminer la pulsation des oscillations.



❑ a. $\omega_0 = \sqrt{\frac{C}{2mL^2}}$ ❑ b. $\omega_0 = \sqrt{\frac{C}{mL^2}}$ ❑ c. $\omega_0 = \sqrt{\frac{2C}{mL^2}}$