

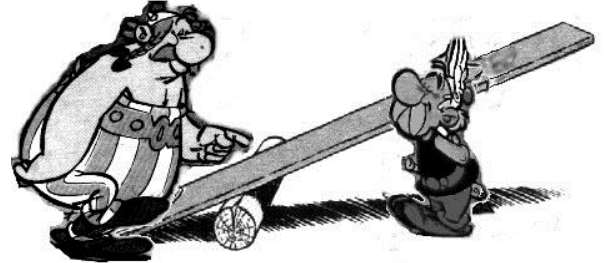
Série n° 13

Théorème des moments - Solution aqueuse d'acide

Exercice n° 1 :

Sans potion magique, comment Astérix va-t-il s'y prendre pour soulever Obélix ?

Astérix dispose d'une planche qui peut tourner autour d'une bûche placée en un point **O** à **40 cm** de l'extrémité du côté d'Obélix.



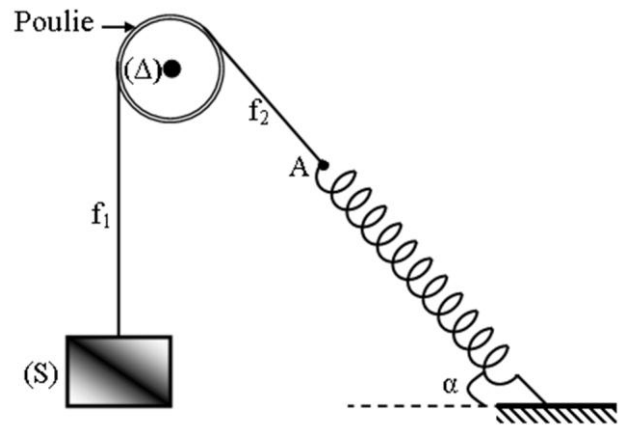
- 1) Obélix a une masse de **120 kg**. Calculer le moment de son poids par rapport à la bûche (on supposera que $\vec{P}_{\text{Obélix}}$ est perpendiculaire à l'axe de rotation).
- 2) Astérix a une masse de **60 kg**. Trouver la valeur minimale que doit avoir le moment de son poids pour qu'il puisse soulever Obélix.
- 3) A quelle distance de l'axe de rotation (la bûche), doit se placer Astérix pour soulever Obélix ?
On prendra : $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

Exercice n° 2 :

Un solide (**S**) de masse **m = 200 g** est relié à un fil de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie à axe fixe (Δ), de masse négligeable et de rayon **r**.

L'autre extrémité du fil est attachée à un ressort de raideur **k** et de masse négligeable. A l'équilibre, l'axe du ressort fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale et le ressort est allongé de $\Delta l = 4 \text{ cm}$. On néglige tout type de frottement.

- 1) a) Représenter les forces exercées sur le solide (**S**).
b) Ecrire la condition d'équilibre de (**S**) et déterminer l'expression de la tension du fil f_1 , puis calculer sa valeur.
- 2) a) Représenter les forces exercées sur la poulie.
b) En appliquant le théorème des moments, déterminer la tension du fil f_2 .
c) Déduire la tension du fil f_2 au point **A**.
- 3) Déterminer la valeur de la raideur du ressort **k**.
- 4) Par projection de la relation vectorielle, traduisant l'équilibre de la poulie, dans un repère orthonormé, montrer que la valeur de la réaction \vec{R} de l'axe (Δ) est $\|\vec{R}\| = m \cdot \|\vec{g}\| \sqrt{1 + 2 \sin \alpha}$.
Calculer sa valeur.



On prendra : $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

Exercice n° 3 :

- 1) On prépare une solution (S) d'acide chlorhydrique (HCl) de volume $V = 250 \text{ cm}^3$ en faisant dissoudre un volume $V_{\text{HCl}} = 0,6 \text{ L}$ de HCl gazeux dans l'eau.
- Déterminer la molarité de la solution (S) préparée.
 - Ecrire l'équation de la dissolution de HCl dans l'eau.
 - Quel est l'ion qui caractérise une telle solution ? Comment peut-on l'identifier ?
- 2) A un volume $V' = 50 \text{ cm}^3$ de la solution (S), on ajoute **1,5 g** de carbonate de calcium (CaCO_3). Un gaz se dégage.
- Quel est le nom du gaz dégagé ? Comment peut-on l'identifier ?
 - Ecrire l'équation de la réaction qui s'est produite.
 - Y a-t-il un réactif en excès ? Si oui lequel ?
 - Calculer le volume du gaz dégagé.
- On donne : $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ et $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.