

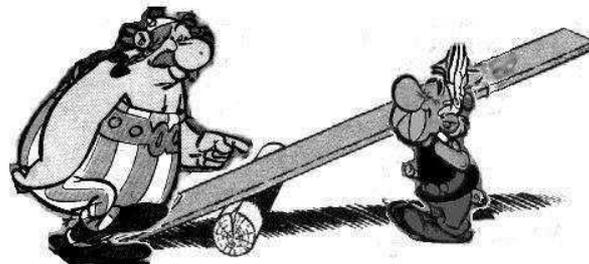
Série n° 13

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.

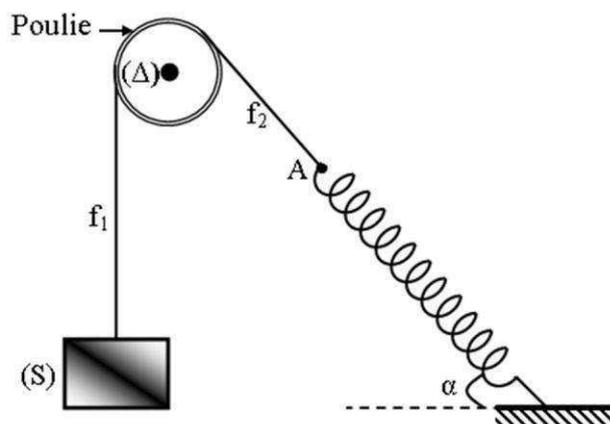


- 1) Obélix a une masse de **120 kg**. Calculer le moment de son poids par rapport à la bûche (on supposera que  $\vec{P}_{\text{Obélix}}$  est perpendiculaire à l'axe de rotation).
- 2) Astérix a une masse de **60 kg**. Trouver la valeur minimale que doit avoir le moment de son poids pour qu'il puisse 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 ( $\Delta$ ), 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 ( $\Delta$ ) 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 ( $\text{CaCO}_3$ ). 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  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ .