

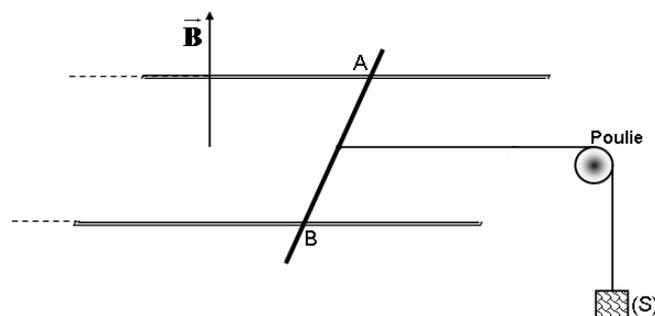
Série n° 4

(Force de Laplace – Acide/Base)

Exercice n° 1 :

Une tige conductrice **AB**, homogène de masse **m = 20 g** et de longueur **AB = 10 cm**, peut glisser sans frottement sur deux rails parallèles tout en leur restant perpendiculaire. L'ensemble est plongé dans un champ magnétique uniforme et vertical \vec{B} , orienté vers le haut et d'intensité $\|\vec{B}\| = 0,5 \text{ T}$. Un générateur, lié aux rails, permet de faire passer dans la tige un courant d'intensité **I = 10 A**.

On attache au milieu **O** de la tige un fil de masse négligeable qui passe sur la gorge d'une poulie et qui supporte en sa deuxième extrémité un solide (**S**) de masse **m'**. Le système, abandonné à lui-même est alors en équilibre.

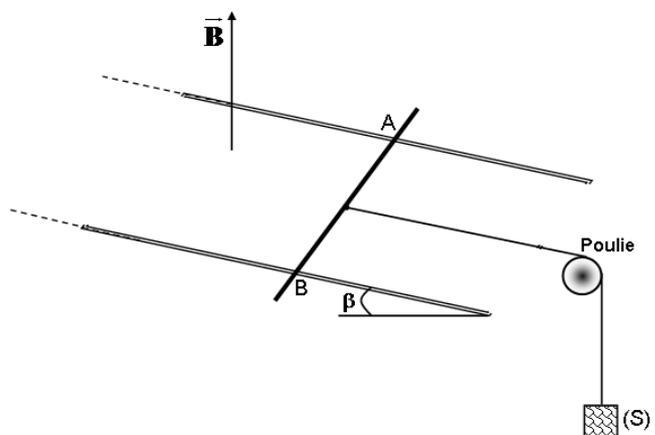


1) Le plan des rails étant horizontal :

- a. Déterminer les caractéristiques de la force magnétique \vec{F} exercée sur la tige **AB**. Comment appelle-t-on cette force ?
- b. En déduire le sens du courant dans la tige.
- c. Calculer alors la masse **m'** du solide (**S**).

2) On incline le plan des rails d'un angle $\beta = 30^\circ$ par rapport au plan horizontal.

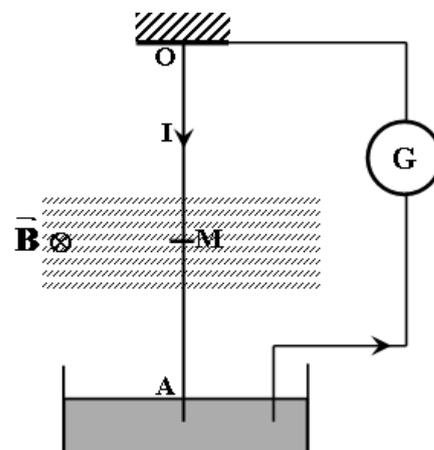
Quelle intensité doit avoir le champ magnétique pour que la tige puisse rester en équilibre sur les rails ?



Exercice n° 2 :

Un fil rigide **OA** en cuivre, de masse **m = 90 g** et de longueur **OA = 60 cm** est suspendu verticalement en son extrémité **O** et peut tourner librement autour d'un axe passant par **O**. Son extrémité **A** plonge légèrement dans le mercure.

Le fil **OA** traverse un champ magnétique uniforme et horizontal \vec{B} qui s'étend sur une distance **l = 6 cm**. Soit **M** le milieu de la portion du fil plongée dans ce champ tel que **OM = 40 cm**. On fait passer dans le fil **OA** un courant descendant d'intensité **I = 9 A**. L'intensité du champ magnétique est $\|\vec{B}\| = 15 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ (voir schéma).



- 1) Dans quel sens dévie le fil **OA** ? Justifier la réponse.
- 2) Calculer l'intensité de la force magnétique exercée sur le fil **OA**.
- 3) Calculer l'angle de déviation α du fil **OA** dans sa nouvelle position d'équilibre. On supposera que α est faible de façon que la longueur de la portion du fil plongée dans le champ reste sensiblement la même.

Exercice n° 3 :

Soit l'acide **AH** et la base **B⁻**.

- 1) Donner l'équation de la réaction de **B⁻** avec l'eau.
- 2) Donner l'équation de la réaction entre **AH** et une base comme **OH⁻**.
- 3) Donner l'équation de la réaction entre **B⁻** et **H₃O⁺**.
- 4) **H⁺** existe-t-il en solution aqueuse ?

Exercice n° 4 :

L'acide chlorhydrique **HCl**, l'acide perchlorique **HClO₄** et l'acide iodhydrique **HI** sont des acides forts dans l'eau.

L'acide propionique (ou propanoïque) **C₂H₅COOH**, l'acide borique **HBO₂** et l'ion méthylammonium **CH₃NH₃⁺** sont des acides faibles dans l'eau.

- 1) Ecrire les équations bilans des réactions de ces différents acides avec l'eau.
- 2) En déduire les couples acide/base correspondants.