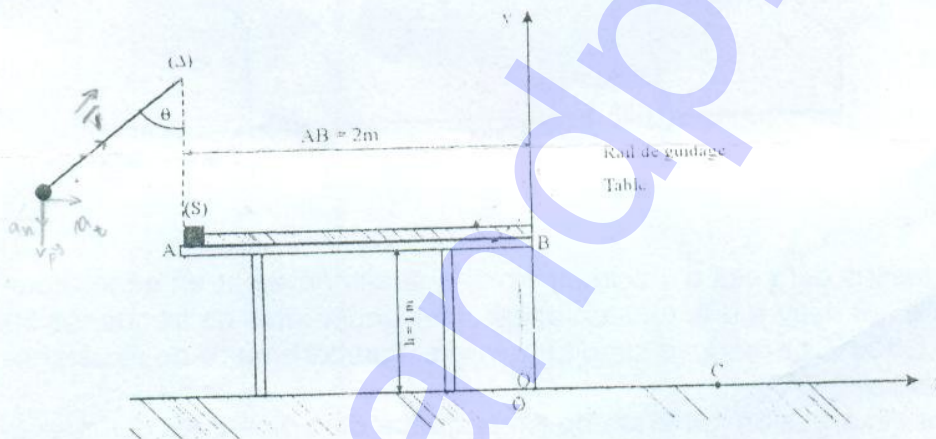


## EPREUVE DE PHYSIQUE

### Exercice 1 : Dynamique et énergies

Un pendule est constitué d'une tige de masse négligeable et de longueur  $l=65\text{cm}$  sur laquelle est fixée à l'une des extrémités une bille de masse  $M=150\text{g}$  supposée ponctuelle. L'autre extrémité peut tourner librement autour d'un axe horizontal ( $\Delta$ ).

Ce pendule est utilisé pour lancer un solide (S) assimilable à un point matériel de masse  $m=100\text{g}$  placé au point A d'un rail horizontal AB de deux mètres de long. L'ensemble est placé sur une table horizontale de hauteur  $1\text{m}$ . (voir figure ci-dessous). On donne  $g=9,8\text{m/s}^2$ .

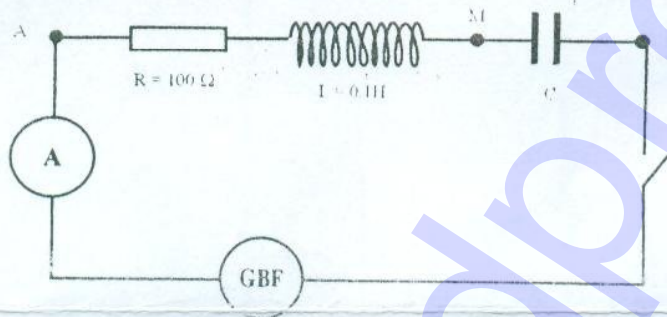


- 1) On écarte le pendule d'un angle  $\theta = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$  de sa position d'équilibre stable et on l'abandonne sans vitesse initiale. En passant à la verticale de son point de suspension, la masse  $M$  percute le solide (S).
  - a. Faire à l'aide d'un schéma le bilan des forces qui s'exercent sur la bille au moment où elle est abandonnée à elle-même.
  - b. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à la bille, calculer sa vitesse,  $V$ , juste avant le choc.
  - c. Le choc étant parfaitement élastique entre la masse  $M$  et le solide (S) et les vitesses colinéaires avant et après le choc, calculer la vitesse  $V_A$  du solide (S) après le choc.

- 2) Le solide (S) à sa sortie du rail au point B effectue un mouvement de chute libre dans le système d'axes (O, x, y). On constate que son point de chute, C est tel que OC=90 cm.
  - a. Ecrire l'équation de la trajectoire du solide (S) dans le système d'axes (O, x, y) en fonction de sa vitesse  $V_B$  de sortie du rail.
  - b. En déduire la valeur de la vitesse  $V_B$ .
- 3) On note  $E_{cA}$  et  $E_{cB}$  respectivement l'énergie cinétique du solide (S) à son départ du point A et à sa sortie du rail au point B.
  - a. Calculer  $E_{cA}$  et  $E_{cB}$  et montrer que les frottements sont non négligeables sur le rail. En déduire le travail des forces de frottement.
  - b. En supposant que les frottements se réduisent à une force constante  $f$  parallèle au rail. Calculer l'intensité de cette force.

**Exercice 2 : Electricité** (C uniquement)

**Exercice 2 : Électricité / 4pts**



Le schéma ci-dessus est celui d'un circuit électrique alimenté par un générateur de basse fréquence qui délivre une tension alternative sinusoïdale de fréquence 50Hz et valeur efficace  $U=96V$ . Lorsque le circuit est fermé, l'ampèremètre de résistance négligeable, indique 0,7A.

- 1) Rappeler l'expression générale de l'impédance d'un dipôle AB comprenant : un résistor, une bobine et un condensateur montés en série.
- 2) Calculer l'impédance du dipôle AB du circuit ci-dessus.
- 3) On branche entre les bornes du condensateur un voltmètre de grande résistance. Celui-ci indique une tension  $U_C=70V$ . Calculer la capacité de ce condensateur.
- 4) On considère que le condensateur du circuit a une capacité  $C = 3,2 \mu F$ .
  - a. Calculer la résistance totale  $R_T$  du dipôle AB.
  - b. En déduire la résistance  $R_B$  de la bobine.
- 5) Faire la construction de Fresnel relative au dipôle AB en prenant l'intensité comme référence pour les phases et calculer le déphasage  $\phi$  entre la tension et l'intensité.
- 6) Ecrire les expressions numériques des valeurs instantanées  $i$  et  $u$  de l'intensité et de la tension.

N.B. : On prendra  $\tan\left(\frac{\pi}{6}\right) = 0,577$ .