

**Contrôle de physique N°1**

Durée : 1 heure 30 minutes. Barème sur 15 points.

NOM : \_\_\_\_\_

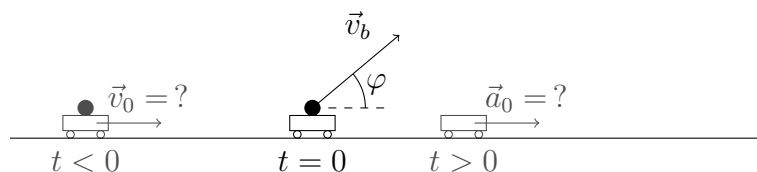
Groupe

PRENOM : \_\_\_\_\_

**Toute étape de raisonnement doit être justifiée.**

1. Un chariot de masse  $M$  contenant une bille de masse  $m$  roule à vitesse constante sur un rail horizontal. A l'instant  $t = 0$ , la bille est éjectée du chariot (par exemple à l'aide d'un ressort) avec une vitesse  $\vec{v}_b$  faisant un angle  $\varphi$  avec l'horizontale. On constate alors que le chariot s'arrête. Juste après  $t = 0$ , le chariot subit une accélération horizontale constante.

● bille à  $t > 0$

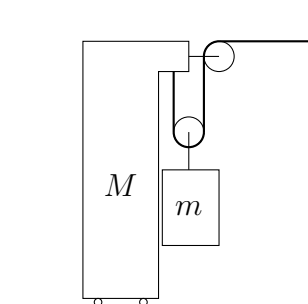


- Déterminer la vitesse du chariot avant que la bille ne soit éjectée.
- Quelle doit être l'accélération horizontale du chariot à partir de  $t = 0$  pour que la bille retombe dans le chariot ?
- Quelle distance a-t-il alors parcouru depuis l'instant du départ de la bille ?

Tous les frottements sont négligeables.

5.5 pts

2.



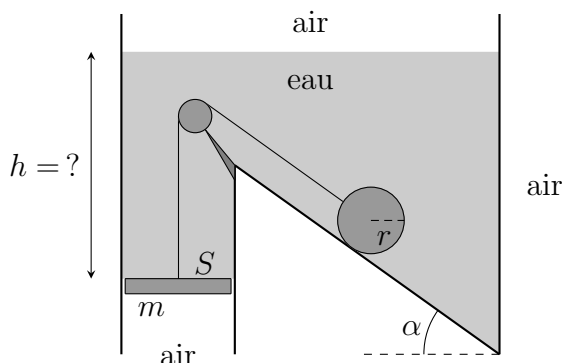
Un bloc de masse  $M$  peut rouler sur le sol. Un fil attaché au mur passe sur une poulie fixée sur le bloc et entoure une seconde poulie retenant une masse  $m$ , comme illustré ci-contre,  $m$  glissant contre  $M$ . Tous les frottements sont négligeables.

Que valent les accélérations de  $M$  et de  $m$  ?

4.5 pts

**Tourner la page s.v.p.**

3.



Un câble passant sur une poulie relie une boule de rayon  $r$  à un piston de masse  $m$ . Le système est en équilibre dans un récipient rempli d'eau (voir schéma). La boule repose sur une face du récipient faisant un angle  $\alpha$  avec l'horizontale. Chacune des faces horizontales du piston a une aire  $S$ . La surface de l'eau et la face inférieure du piston sont en contact avec de l'air à pression  $p_{\text{air}}$ .

La norme de la tension dans le câble reliant le piston à la boule vaut  $T$ .

- Déterminer la masse volumique de la boule.
- Déterminer la profondeur à laquelle se trouve le piston.
- Si l'on ajoute une certaine quantité d'eau dans le récipient, l'équilibre est-il maintenu ? Justifier.

On suppose que les masses de la poulie et du câble sont négligeables. On néglige également les frottements et on admet que la pression de l'air  $p_{\text{air}}$  est constante au voisinage du récipient.

**Application numérique:**  $T = 10 \text{ N}$ ,  $r = 5 \text{ cm}$ ,  $m = 200 \text{ g}$ ,  $S = 20 \text{ cm}^2$ ,  $\alpha = 30^\circ$ ,  $p_{\text{air}} = 10^5 \text{ Pa}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ,  $\pi \cong 3$ .

5 pts

Total 15 pts