

Examen final (Partie -B-)

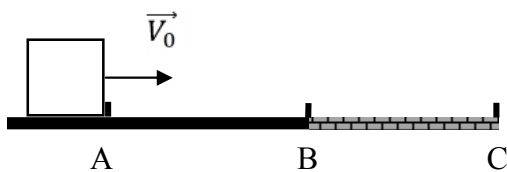
(Moins 0.25pt pour chaque unité manquante ou fausse)

**Problème :**

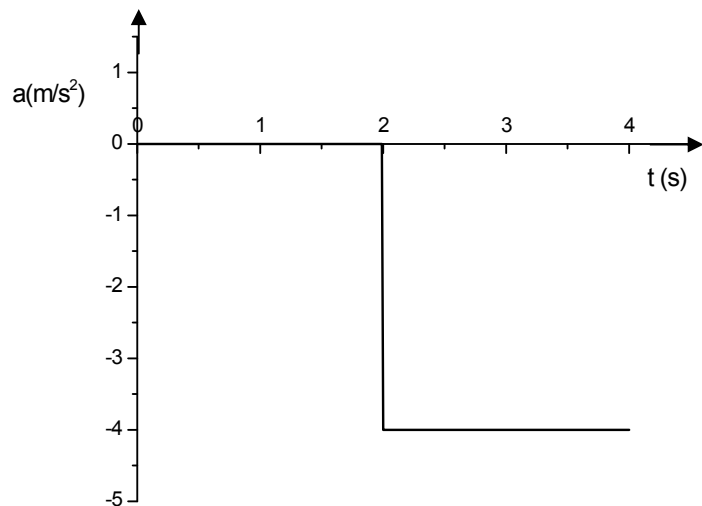
On prendra dans tout le problème  $g = 10\text{m/s}^2$ .

**Partie I :**

On considère une piste horizontale ABC (voir figure 1) constituée d'une piste parfaitement lisse AB et d'une piste rugueuse BC. On lance, à partir du point A, un cube de masse  $M=1\text{kg}$  avec une vitesse initiale  $\vec{V}_0$  telle que  $v_0 = 8\text{m/s}$  ; il s'arrête au point C au bout de 4s. On donne en figure 2 son graphe  $a(t)$ .



- Figure 1 -



- Figure 2 -

- 1- Tracer le graphe  $V(t)$ .
- 2- Déterminer les longueurs AB et BC.
- 3- Déterminer le coefficient de frottement dynamique  $\mu_d$  caractérisant le contact cube-piste dans la région BC.
- 4- Représenter dans les deux régions les forces agissant sur le cube à l'échelle  $1\text{cm} \rightarrow 2\text{N}$ .

**Partie II :**

Une personne se déplace parallèlement à la piste avec une vitesse  $\vec{V}_p$  telle que  $v_p = 4\text{m/s}$ .

Tracer le graphe  $V_{c/p}$  de la vitesse du cube dans un repère lié à la personne :

- 1- Si le cube et la personne se déplacent dans le même sens.
- 2- Si le cube et la personne se déplacent en sens inverse.

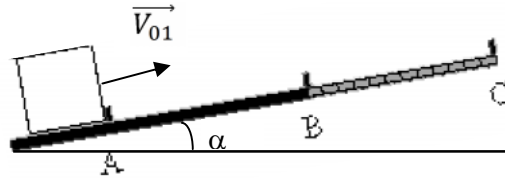
**Partie III :**

On incline la piste précédente d'un angle  $\alpha = \pi / 6$ . (voir figure 3)

1- On lance le cube à partir du point A avec une vitesse  $\vec{V}_{01}$

a) Déterminer l'énergie totale du cube aux point A et B. **On prendra le point A comme référence des énergies potentielles.**

b) Quelle doit être la vitesse  $v_{01}$  pour que le cube atteigne le point B avec une vitesse nulle ?



- Figure 3 -

2) On lance le cube à partir du point A avec une vitesse  $\vec{V}_{02}$ . Il s'immobilise au point D situé entre B et C.

- a) Déterminer l'énergie dissipée par frottement entre les points B et D en fonction de  $\mu_d$ ,  $\alpha$  et BD.

- b) En déduire l'expression de la longueur BD. Calculer numériquement BD sachant que  $v_{02} = 14\text{m/s}$ .

c) Soit  $\mu_s$  le coefficient de frottement statique caractérisant le contact cube-piste. Décrire qualitativement ce qui se passe ensuite

i) si  $\mu_s = 0.5$

ii) Si  $\mu_s = 0,65$

**Justifier votre réponse.**

*Bon Courage*