

## Rattrapage de Physique 1 (Durée 1h)

### Exercice 1 (08 Pts.)

Les équations paramétriques d'un mobile en coordonnées polaires  $r(t)$  et  $\theta(t)$  sont données par :

$$\begin{cases} r(t) = t^2 + 5 \text{ (mètre)} \\ \theta(t) = \frac{\pi}{3}t \text{ (rad)} \end{cases}, \quad t \text{ en seconde.}$$

1. Compléter le tableau suivant :

$t(s)$	0	1	2	3
$r(m)$				
$\theta(rad)$				

2. Représenter la trajectoire du mobile entre  $t = 1$  s et  $t = 3$  s. Échelle :  $1 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ m}$ .

3. Déterminer les composantes polaires  $V_r$  et  $V_\theta$  du vecteur vitesse.

4. Déterminer les composantes polaires  $a_r$  et  $a_\theta$  du vecteur accélération.

On donne :

$$\begin{cases} a_r(t) = \frac{d^2r}{dt^2} - r \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 \\ a_\theta(t) = r \frac{d^2\theta}{dt^2} + 2 \left(\frac{dr}{dt}\right) \left(\frac{d\theta}{dt}\right) \end{cases}$$

5. Représenter le vecteur vitesse à  $t = 2$  s. Échelle :  $1 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ m/s}$ .

### Exercice 2 (12 Pts.)

Une masse  $m_1 = 1 \text{ kg}$  repose sur un plan incliné  $AB$ . Le contact entre la masse et le plan est caractérisé par les coefficients de frottement statique  $\mu_s$  et dynamique  $\mu_d$  (voir figure 1).

On donne :  $AB = 1 \text{ m}$ ,  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$  et  $\mu_d = 0,4$ .

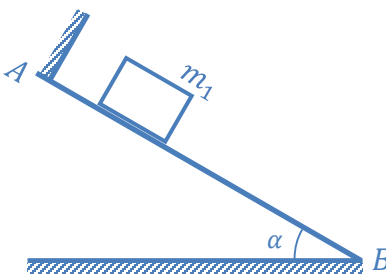


Figure 1

- I.
1. Représenter qualitativement les forces auxquelles est soumise la  $m_1$ .
  2. Quelle est la valeur minimale  $\mu_{s1}$  de  $\mu_s$  qui permet à la masse de rester en équilibre pour un angle  $\alpha = 30^\circ$  ?

II.

Pour un autre angle  $\alpha = 45^\circ$ , la masse se met en mouvement à partir du point A.

Déterminer :

3. L'accélération  $a_1$  de la masse.
4. La vitesse  $V_B$  de la masse au point B.
5. Le temps  $\Delta t$  nécessaire pour atteindre le point B.

III.

Les frottements sont négligeables entre la masse  $m_1$  et le plan incliné AB. Une masse  $m_2 = 0,5 \text{ kg}$ , posée sur la masse  $m_1$ , est reliée à un mur par un fil inextensible (voir figure 2).

6. Représenter qualitativement les forces qui s'exercent sur les masses  $m_1$  et  $m_2$  dans les deux cas suivants.
  - a. Les frottements entre les masses  $m_1$  et  $m_2$  **sont négligeables** (figure 2. a).
  - b. Les frottements entre les masses  $m_1$  et  $m_2$  **ne sont pas négligeables** (figure 2. b).

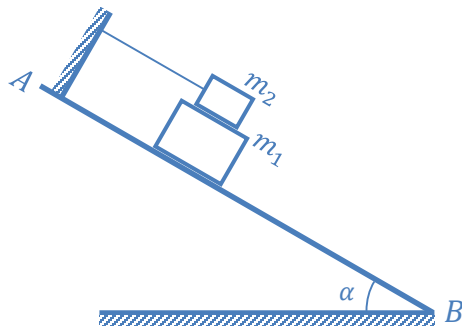


Figure 2. a

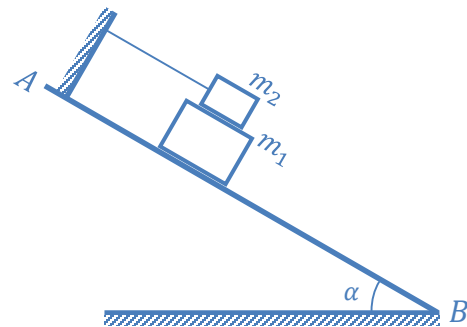


Figure 2. b

7. Déterminer pour chaque cas (figures 2. a et 2. b), la valeur minimale de  $\alpha$  pour que la masse  $m_1$  se mette en mouvement (le coefficient de frottement statique entre  $m_1$  et  $m_2$  est  $\mu_{s2} = 0,6$ ).