

Université de Jijel
Faculté des sciences et de la technologie
1^{er} année ST 2025/2026
Matière: Physique 01: Elément De Mécanique
Série de TD N° 03 Dynamique Du Point Matériel

Exercice 1:

Un solide de masse m est placé sur un plan incliné faisant un angle α avec l'horizontale. Le coefficient de frottement entre le solide et le plan est noté μ_d . À l'instant $t = 0$, le solide est lâché sans vitesse initiale d'une hauteur H au-dessus du point A situé en bas du plan incliné.

1. Quelle est la condition, dite de glissement, sur le coefficient μ_d de frottement pour que le solide se mette en mouvement à $t = 0$?
2. Déterminer l'accélération du solide à l'instant t .
3. En déduire la norme de la vitesse du solide au point A .

Exercice 2:

Deux blocs, $m_1 = 2\text{ kg}$ et $m_2 = 4\text{ kg}$, sont reliés par une corde qui passe par une poulie de masse négligeable (voir la figure 1). Le bloc m_2 est déposé sur une surface sans frottement inclinée à α par rapport à l'horizontale et est soumis à une force $F = 60\text{ N}$ orientée à β par rapport à la surface.

On supposera que les frottements entre la masse m_1 et la piste AB sont caractérisés par le coefficient $\mu_d = 0.4$.

Déterminez :

1. Le module de l'accélération des blocs.
2. La tension dans la corde.
3. La force nécessaire pour que la masse m_2 se déplace avec une vitesse constante.

Exercice 3:

Un corps de masse m , assimilé à un point matériel, est abandonné depuis un point de l'espace sans vitesse initiale dans un champ de pesanteur uniforme $\vec{g}$. On prend l'axe Oy orienté suivant le vecteur champ $\vec{g}$ et à $t = 0$; $y = 0$.

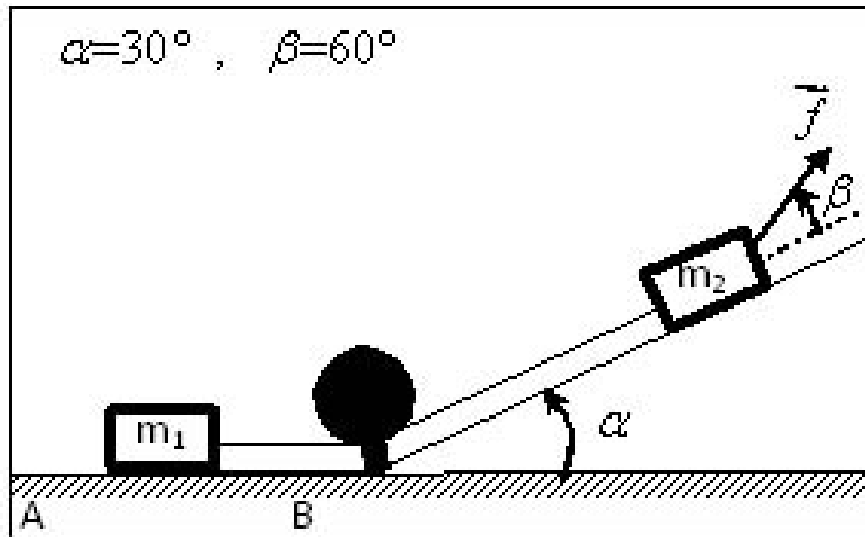


FIG. 1: plan inclinée

1. Déterminer les expressions de la vitesse $v(t)$ et la position $y(t)$ du point matériel si la force de résistance de l'air est de la forme $\vec{f} = -mb\vec{v}$ où $\vec{v}$ est la vitesse et b est une constante positive.
2. Représenter graphiquement la vitesse en fonction du temps.
3. Montrer que la vitesse $v(t)$ tend vers une valeur limite $v_{\max}$ que l'on déterminera.
4. Déterminer le temps nécessaire $T_{1/2}$ pour que la vitesse atteigne la valeur $v_{\max}/2$. Discuter qualitativement ce cas.
5. Montrer que la position $y(t)$ varie linéairement en fonction de t quand $t \rightarrow \infty$. Conclure.

Exercice 4:

Une masse ponctuelle M est située sur un dôme sphérique de rayon R (Figure 02). Elle démarre du sommet avec une vitesse quasi-nulle ($v = 0$) et glisse sans actions motrices ou de freinage.

1. En utilisant les coordonnées polaires (R, θ) , donner l'expression de l'accélération du point M :

$$\vec{a} = a_R \vec{e}_R + a_\theta \vec{e}_\theta.$$

2. Représenter sur la figure les forces qui s'exercent sur la masse M .

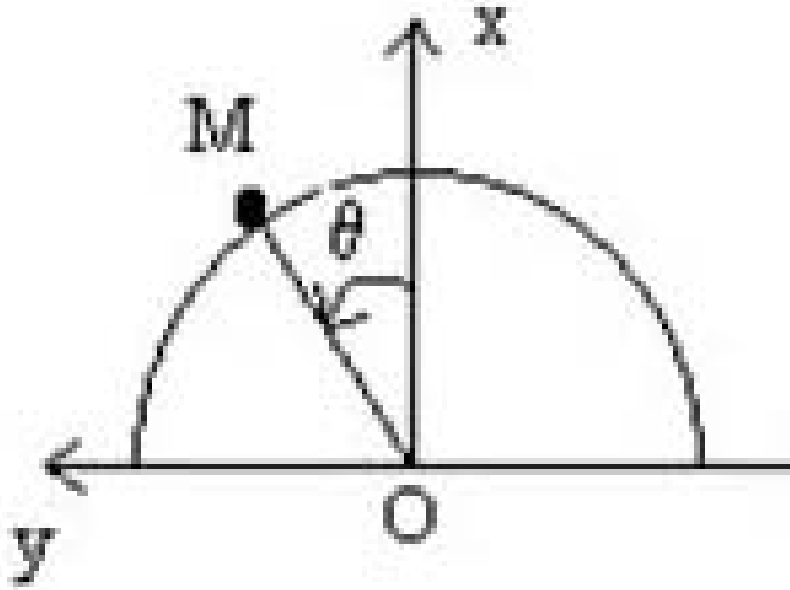


FIG. 2: Mouvement d'un corps sur un dôme

3. En utilisant la seconde loi de Newton, écrire les équations différentielles du mouvement.
4. À quel angle θ_q la masse quitte-t-elle le dôme ? Donner l'expression de sa vitesse v_q .
5. Calculer la valeur de v_q pour $R = 25$ m.