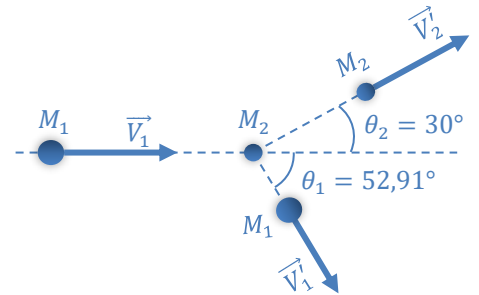


Série N° 3 - Dynamique du Point

Exercice 1 (À Traiter en cours)

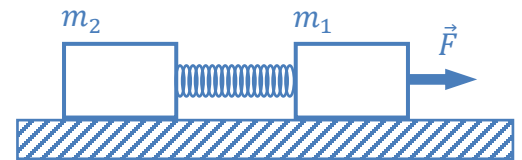
Soit une masse $M_1 = 10 \text{ kg}$ se déplaçant avec une vitesse constante $V_1 = 10 \text{ m/s}$. Cette masse percute une autre masse $M_2 = 8,66 \text{ kg}$ initialement au repos. Après le choc, les deux masses se déplacent avec des vitesses respectives \vec{V}'_1 et \vec{V}'_2 faisant des angles $\theta_1 = 52,91^\circ$ et $\theta_2 = 30^\circ$ avec l'horizontale.

- Sachant que le système des deux masses est isolé, calculer les modules des vitesses \vec{V}'_1 et \vec{V}'_2 .



Exercice 2 (À Traiter en cours)

Deux masses $m_1 = 1 \text{ kg}$ et $m_2 = 2 \text{ kg}$ sont reliées par un ressort de constante de raideur K et de masse négligeable. L'ensemble est au repos et le ressort n'est ni allongé ni comprimé. L'ensemble peut se déplacer sur le plan horizontal. Les frottements sont caractérisés par μ_{s1}, μ_{g1} pour m_1 et μ_{s2}, μ_{g2} pour m_2 .

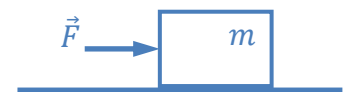


- Déterminer l'intensité F_{min} de \vec{F} qu'il faut appliquer à m_2 pour qu'elle se mette en mouvement.
- On augmente l'intensité de \vec{F} de manière à ce que le système se déplace avec une accélération constante $a = 4 \text{ m/s}^2$.
 - Déterminer l'intensité de \vec{F} .
 - Déterminer l'allongement du ressort.

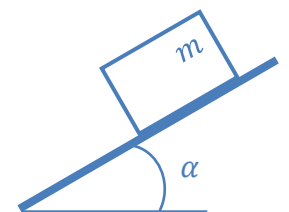
Données : $K = 200 \text{ N/m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $\mu_{s1} = 0,6$, $\mu_{g1} = 0,5$, $\mu_{s2} = 0,4$ et $\mu_{g2} = 0,3$.

Exercice 3 (À Traiter en TD)

Un bloc de masse $m = 5 \text{ kg}$ est en équilibre sur une table horizontale. Le contact entre le bloc et la surface de la table est caractérisé par un coefficient de frottement statique $\mu_s = 0,65$ et un coefficient de glissement $\mu_g = 0,5$.



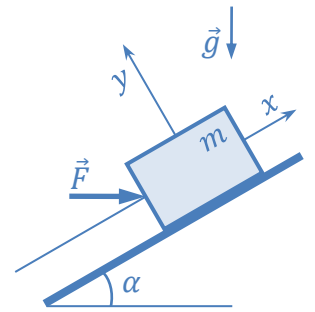
- Une force \vec{F} est appliquée sur le bloc
 - Quelle est la force minimale \vec{F}_0 qu'on doit appliquer pour déplacer le bloc ?
 - Quelle est l'accélération du bloc lorsque $F > F_0$?
- La table est inclinée d'un angle α
 - Quel est l'angle d'inclinaison minimal α_0 , pour lequel le bloc se met en mouvement ?
 - Calculer l'accélération du bloc pour $\alpha = 2\alpha_0$.



Exercice 4 (À Traiter en TD)

Un bloc de masse M , assimilé à un point matériel, est au repos sur un plan incliné d'angle α . On applique sur le bloc une force horizontale \vec{F} telle que $\|\vec{F}\| = M \cdot g$; g étant l'accélération de la pesanteur. Les frottements sont non négligeables (figure ci-contre).

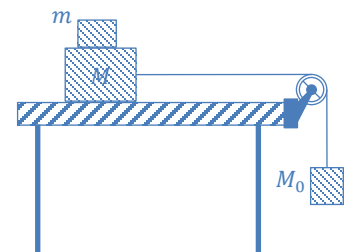
1. Sachant que le bloc reste au repos, déterminer les composantes suivant (Ox) et suivant (Oy) de la force de contact.
2. On donne $\mu_s = 0,2$ et $\mu_g = 0,1$, respectivement les coefficients de frottement statique et de glissement. Pour quel intervalle d'angle α le bloc reste-t-il au repos ?
3. On prend $\alpha = 60^\circ$, le bloc se déplace-t-il vers le haut ou vers le bas ? Déterminer l'accélération du bloc dans ce cas.



Exercice 5 (À Traiter en TD)

Un bloc de masse m est posé sur un autre bloc de masse M , tel que $m < M$ ($m = 1\text{ kg}$, $M = 2\text{ kg}$). L'ensemble est posé sur une table. La masse M est reliée à une masse M_0 par l'intermédiaire d'un fil inextensible passant à travers une poulie.

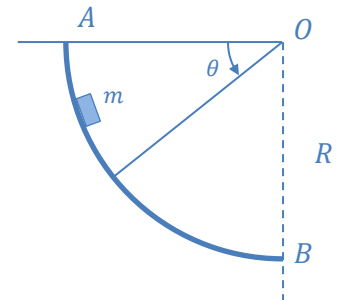
Les frottements entre la masse M et la table sont caractérisés par les coefficients de frottement $\mu_{s_1} = 0,6$ et $\mu_{g_1} = 0,5$. Ceux entre les deux blocs m et M sont $\mu_{s_2} = 0,2$ et $\mu_{g_2} = 0,1$.



1. Quelle est la valeur maximale que peut prendre M_0 pour que le système reste en équilibre ?
2. La masse M_0 prend la valeur de $M_0 = 2\text{ kg}$. L'équilibre étant rompu, calculer l'accélération a du système, sachant que m reste collée à la masse M .
3. Quelle est l'accélération maximale que peut avoir M pour que m ne puisse pas glisser.

Exercice 6 (À Traiter en TD)

On considère la piste circulaire AMB de rayon $R = 1\text{ m}$ (figure ci-contre), située dans un plan vertical. Une particule de masse $m = 100\text{ g}$ est abandonnée au point M sans vitesse initiale. Le coefficient de frottement statique entre la piste et m est $\mu_s = 0,5$ et $g = 10\text{ m/s}^2$.



1. Pour quelles valeurs de θ , la particule reste-t-elle en équilibre sur la piste ?
2. La particule est lancée vers le bas à partir du point A , elle arrive au point B ($\theta = \frac{\pi}{2}$) avec une vitesse $V = 1\text{ m/s}$ et une accélération $a = 2,4\text{ m/s}^2$.
 - a. Écrire la relation fondamentale de la dynamique pour m en un point quelconque M au cours du mouvement et la projeter sur les axes tangentiels et normaux.
 - b. En déduire le coefficient de frottement de glissement entre m et la piste.

Exercice 7 (À Traiter en cours)

Un corps de masse m , assimilé à un point matériel, est lancé horizontalement avec une vitesse \vec{V}_0 à partir du point O ($\vec{V}_0 \parallel Ox$). Le corps subit de la part de l'air une force de frottement visqueux du type $\vec{F}_r = -K\vec{V}$ ($K = \text{Cste} > 0$) où \vec{V} est la vitesse du corps.

1. Déterminer les composantes $V_x(t)$ et $V_y(t)$ de la vitesse.
2. Montrer que la vitesse atteint une valeur limite.
3. Déterminer les composantes $x(t)$ et $y(t)$ ainsi que l'équation de la trajectoire.

