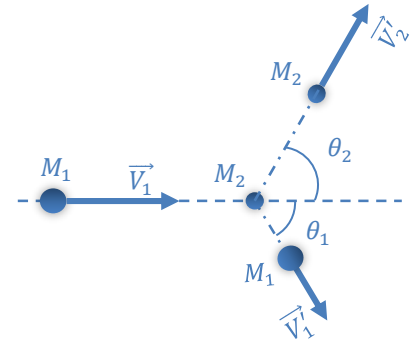


Série N° 3 – Dynamique du Point Matériel

Exercice 1

Soit une masse M_1 se déplaçant avec une vitesse constante $V_1 = 10 \text{ m/s}$, cette masse percute une autre masse $M_2 = M_1$ 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 $\theta_1 = 60^\circ$ et $\theta_2 = 60^\circ$ avec l'horizontale. On considère que le système est isolé ou pseudo-isolé.

- Calculer le module des vitesses $\vec{V}_1'$ et $\vec{V}_2'$.

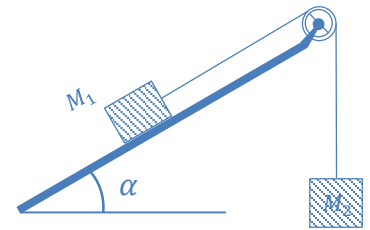


Exercice 2

Un corps de masse M_1 se trouve sur un plan incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. Il est relié à un corps de masse M_2 par l'intermédiaire d'un fil inextensible passant dans une poulie de masse négligeable. Les frottements, entre M_1 et le plan incliné, sont négligeables. À l'instant initial les deux corps sont immobiles.

Déterminer le rapport des masses M_2/M_1 tel que le corps M_2 :

- Se met à descendre.
- Se met à monter.
- Reste au repos.



Exercice 3

Un bloc de masse $m = 1 \text{ kg}$ est posé sur un autre bloc de masse $M = 2 \text{ kg}$. 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 $\mu_{s1} = 0,6$ et $\mu_{g1} = 0,5$. Ceux entre les deux blocs m et M sont $\mu_{s2} = 0,2$ et $\mu_{g2} = 0,1$ (figure a).

- Quelle est la valeur maximale que peut prendre M_0 pour que le système reste en équilibre ?
- 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 .
- Maintenant, on relie la masse m au mur avec un fil (inextensible, sans masse et bien tendu) et on refait l'expérience avec la même masse $M_0 = 2 \text{ kg}$ (figure b).
 - Trouver l'accélération de la masse M , dans ce cas.
 - Calculer la tension du fil qui tient m au mur.

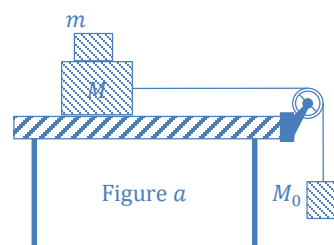


Figure a

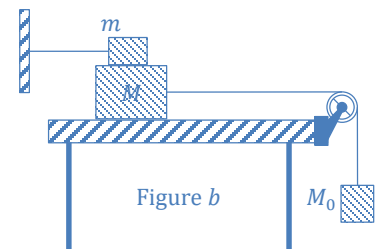
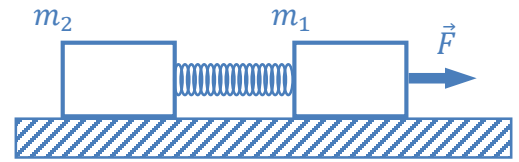


Figure b

Exercice 4

Soient deux masses $m_1 = 1\text{ kg}$, $m_2 = 2\text{ kg}$ 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 se déplace sur le plan horizontal. Les frottements sont caractérisés par μ_{s_1} , μ_{g_1} pour m_1 et μ_{s_2} , μ_{g_2} pour m_2 .



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

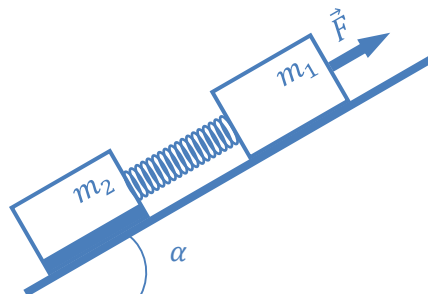
Données : $K = 200\text{ N/m}$, $g = 10\text{ m/s}^2$, $\mu_{s_1} = 0,6$, $\mu_{g_1} = 0,5$, $\mu_{s_2} = 0,4$ et $\mu_{g_2} = 0,3$.

Exercices Supplémentaires**Exercice 5**

Soient deux blocs de masses $m_1 = m_2 = 1\text{ kg}$ reposant sur une table faisant un angle $\theta = 30^\circ$ avec l'horizontale, et reliés par un ressort de masse négligeable et de constante de raideur $k = 900\text{ N/m}$. On tire la masse m_1 avec une force $F = 15\text{ N}$ parallèle au plan de la table. On suppose que la masse m_1 glisse sans frottements et que le contact de la masse m_2 avec la table est caractérisé par un coefficient de frottement dynamique $\mu_d = 0,34$.

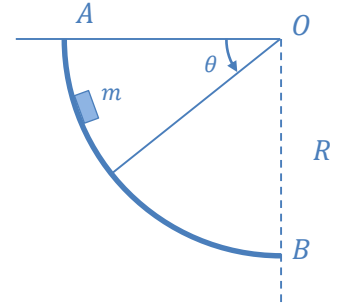
Le mouvement étant établi avec une accélération constante pour les deux masses.

1. Calculer l'accélération du système en utilisant la R.F.D.
2. Calculer la tension du ressort.
3. Calculer l'allongement du ressort.



Exercice 6

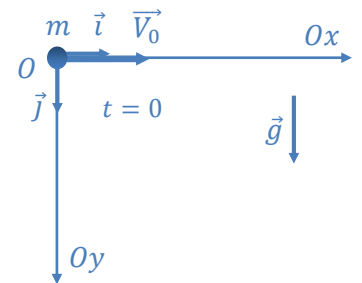
On considère la piste circulaire AMB de rayon $R = 1\text{ m}$, située dans un plan vertical (figure ci-dessous). Une particule de masse $m = 100\text{ g}$ est abandonnée au point M sans vitesse initiale. Le coefficient de frottement statique entre la piste et m est $\mu_s = 0,5$ et $g = 10\text{ m/s}^2$.



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 normal.
 - b. En déduire le coefficient de frottement de glissement entre m et la piste.

Exercice 7

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 $\vec{F}_r = -K\vec{V}$ où $\vec{V}$ est la vitesse du corps et $K = \text{Cste} > 0$.



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.