

SERIE N° 3

DYNAMIQUE DU POINT MATERIEL

Exercice N°1: (application en Cours)

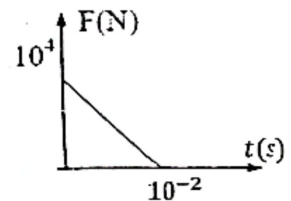
Un corps de masse 0,2 kg se déplaçant à une vitesse de 0,4 m/s suivant l'axe des x, entre en collision avec un deuxième corps au repos de masse 0,3 kg. Après la collision, le premier corps se déplace avec une vitesse de 0,2 m/s dans une direction qui fait un angle de 40° avec l'axe des x. Déterminer :

1. La vitesse du deuxième corps après l'interaction, en module et en sens.
2. La variation de la vitesse et de la quantité de mouvement de chaque corps.
3. Vérifier la relation : $\frac{m_2}{m_1} = \frac{|\Delta V_1|}{|\Delta V_2|}$

Exercice N°2: (à faire)

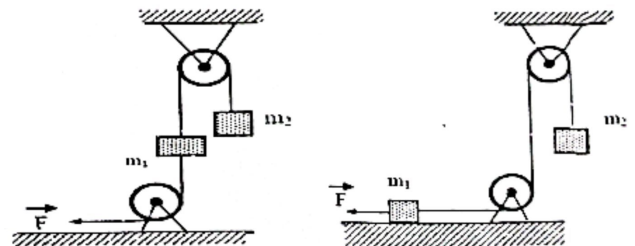
Un point matériel de masse 10 kg se déplaçant avec une vitesse initiale de 3 m/s, est soumis à une force variable avec le temps entre $t = 0$ s et $t = 0,01$ s, comme l'indique la figure ci-contre. Calculer la vitesse finale du mobile lorsque :

1. La force est de même sens que la vitesse initiale.
2. La force est contraire au sens de la vitesse initiale



Exercice N°3: (à faire)

Déterminez l'accélération de chaque masse pour les cas illustrés dans les figures ci-dessous. Déduire les tensions des fils. On donne : $m_1 = 50$ g, $m_2 = 80$ g, $F = 1$ N



Exercice N°4: (application en Cours)

Un satellite fait le tour complet de la terre en 98 mn à une altitude moyenne de 500 Km. On donne le rayon de la terre $R = 6400$ Km

1. Déterminez la masse de la terre.
2. A quelle altitude par rapport au sol terrestre, l'accélération de la pesanteur g vaudrait-elle $4,9$ m/s² ?

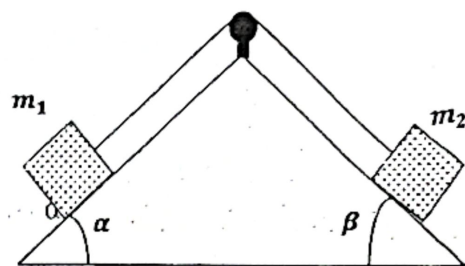
Exercice N°5: (à faire)

1. Déterminer l'accélération des masses m_1 et m_2 de la figure ci-contre, ainsi que les tensions des fils (frottements négligeables).

On donne : $m_1 = 200 \text{ g}$, $m_2 = 180 \text{ g}$, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$.

2. On suppose maintenant que les frottements entre les masses et les plans inclinés P1 et P2 existent ; soient $k_1 = 0,2$ et $k_2 = 0,3$ les coefficients de frottements respectivement entre m_1 et P1 et entre m_2 et P2.

Déterminez la nouvelle accélération du système.

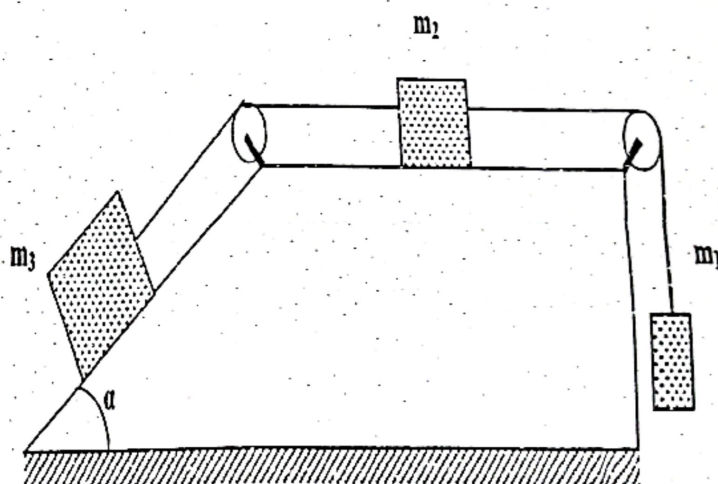


Exercice N°6: (à faire)

On considère le système dynamique représenté sur la figure ci-contre, dans lequel le contact m_2 / plan horizontal est caractérisé par les coefficients de frottement statique et dynamique μ_s et μ_D et le contact m_3 / plan incliné caractérisé par les coefficients de frottement statique K_s et dynamique K_D . On donne :

$$m_2 = 1 \text{ kg} ; m_3 = 2 \text{ kg} ; \alpha = 30^\circ ; \mu_s = 0,4 ; K_s = \frac{\sqrt{3}}{3} ; \mu_D = 0,2 \text{ et } K_D = \frac{\sqrt{3}}{4}.$$

- a) Pour quelle valeur minimale de la masse m_1 , le système se met-il en mouvement.
- b) On remplace la masse m_1 par la masse $m_1' = 2,5 \text{ kg}$ ($m_1' > m_1$) et on abandonne le système sans vitesse initiale. Calculer l'accélération du système.



Exercice N°7: (à faire)

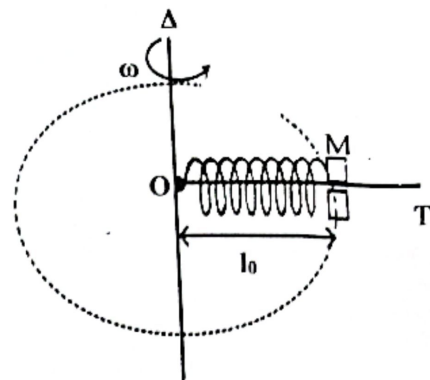
Un point matériel de masse m est abandonné sans vitesse initiale dans un champ de pesanteur \vec{g} uniforme.

- 1) Déterminer la vitesse $\vec{V}(t)$ et la position du point matériel $\vec{Y}(t)$ si la résistance de l'air est de la forme $\vec{f} = -mb\vec{V}$, où \vec{V} est la vitesse et b une constante positive.

- 2) Montrer que V tend vers une vitesse limite V_L que l'on déterminera.

Exercice N°8: (à faire)

Un corps de masse $M = 0.1 \text{ kg}$ est assujéti à glisser avec frottement le long d'une tige horizontale OT que l'on peut faire tourner autour de l'axe vertical (Δ). Un ressort de longueur $L_0 = 40 \text{ cm}$ et de constante de raideur $K = 6,4 \text{ N/m}$ lié le point O à la masse M. Les coefficients de frottements statique et dynamique sont $\mu_s = 0,4$ et $\mu_D = 0,3$.

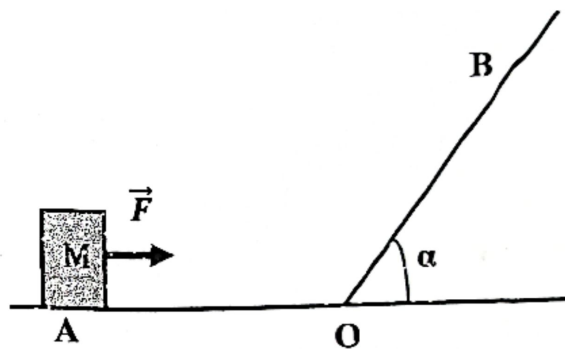


- 1) Quelle est la valeur ω_0 de la vitesse angulaire pour laquelle le ressort commence à s'étirer ?
- 2) Si $\omega = 4 \text{ rad/s}$ tel que $\omega > \omega_0$, calculer l'élongation du ressort.

Exercice N°9: (Devoir de maison)

Un corps de masse M est tiré une force F, parallèle au déplacement, le long de la piste AOB composée d'une partie horizontale AO et d'une pente OB inclinée d'un angle α (figure ci-dessous). Le contact entre le corps et la piste est caractérisé par les coefficients de frottement statique μ_s et dynamique μ_D , le corps se trouve initialement au repos au point A. Pour rompre l'équilibre de la masse, la valeur minimale de la force vaut 600N.

1. Calculer la valeur du coefficient de frottement μ_s .
2. Le corps est tiré le long de la piste OB avec une vitesse constante. Calculer les forces appliquées au corps et les représenter.
3. Au point B, la force F cesse d'agir.
 - a. Décrire brièvement le mouvement effectué par le corps à partir de ce moment-là.
 - b. Représenter les forces appliquées au corps entre les points B et O et déterminer l'accélération du corps.



On donne : $M = 150 \text{ g}$, $\mu_D = 0,3$, $\alpha = 30^\circ$, $AO = 50 \text{ m}$, $OB = 20 \text{ m}$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.