Devoir de révision

(Les acides carboxyliques –
Dynamique de translation et de rotation – Mouvement sinusoïdal)

Exercice n° 1 : Acide carboxylique

Soit un acide carboxylique (A) de masse molaire **M = 74 g.mol^{-1}**.

I. **1)** Quel est le groupement fonctionnel de (A) ?
2) Trouver la formule brute de (**A**) et en déduire sa formule semi-développée.

II. On peut obtenir (**A**) à partir d'un alcool (**B**) : **propan-1-o**l.
1) Qu'appelle-t-on cette réaction ?
2) **a.** Quel est le groupement fonctionnel du produit intermédiaire (**C**) ?
b. Comment peut-on identifier la fonction de (**C**) ?
3) Ecrire en utilisant les formules semi-développées, les équations des réactions qui donnent l'acide (**A**) à partir de l'alcool (**B**).

III. On dissout l'acide (**A**) dans l'eau pour obtenir **200 cm^3** d'une solution aqueuse (**S**) de molarité **25.10^{-3} M**.
1) Décrire une expérience qui montre que (**A**) est un acide faible.
2) Ecrire l'équation de la réaction de dissociation de (**A**) dans l'eau.
3) On fait réagir la solution (**S**) avec du zinc en excès.
a. Ecrire l'équation de la réaction.
b. Calculer le volume du gaz dégagé.

On donne : $V_m = 24\ L.mol^{-1}$; $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$; $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$ et $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$.

Exercice n° 2 : Mouvement sinusoïdal

Un mobile est animé d'un mouvement rectiligne sinusoïdal. Sa trajectoire est un segment de droite **[AB]**. L'équation horaire de ce mouvement est : $x(t) = 4.10^{-2} \sin (4\pi.t + \frac{\pi}{2})$

1) Déterminer :
a. La période **T** du mouvement.
b. L'amplitude X_m du mouvement. En déduire la longueur du segment **[AB]**.
c. La phase initiale φ_x.
d. L'abscisse du mobile à l'instant **t = 0 s**.

2) Déterminer :
a. L'expression de la vitesse instantanée du mobile **v(t)**.
b. La vitesse maximale V_m.
c. La vitesse du mobile à l'instant **t = 0 s**.

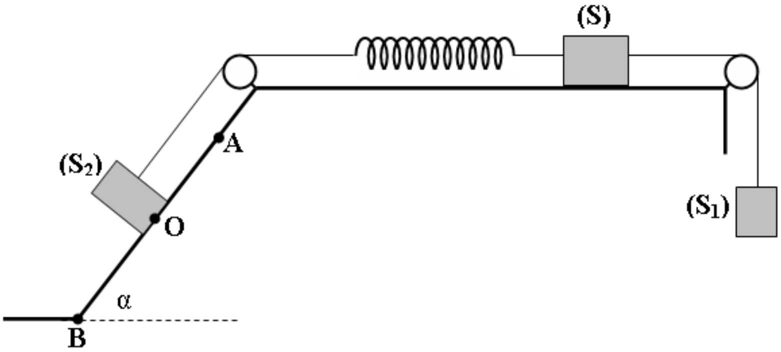
3) Représenter la courbe de variation de la vitesse du mobile en fonction du temps.
Echelle : **1 cm → 0,125 s** **1 cm → 8π.10^{-2} m.s^{-1}**

4) **i.** Montrer que l'abscisse x du mobile et sa vitesse v à l'instant t sont liées par la relation suivante :
$$16.\pi^2.x^2 = V^2m - v^2$$
ii. Quelle est la vitesse du mobile quand son abscisse est **x = 4 cm** ?

5) Montrer que : $\frac{d^2x}{dt^2} + 16.\pi^2.x = 0$.

Exercice n° 3 : Dynamique de translation

On considère le montage représenté par la figure ci-contre.



- (S) a une masse **m = 50 g**, il peut glisser sans frottement sur le plan horizontal.
- (S$_1$) a une masse **m_1 = 250 g**.
- (S$_2$) a une masse **m_2 = 250 g**, il peut glisser sans frottement sur le plan incliné d'un angle **α = 30°** par rapport à l'horizontale.
- La constante de raideur du ressort est **k = 25 N.m^{-1}**.
- Les masses de la poulie, du ressort et des fils sont négligeables.

On abandonne le système à lui-même sans vitesse initiale du point **O** à l'instant **t = 0 s**, tel que **OB = 0,5 m**. On donne $\|\vec{g}\|$ = **10 N.kg^{-1}**.

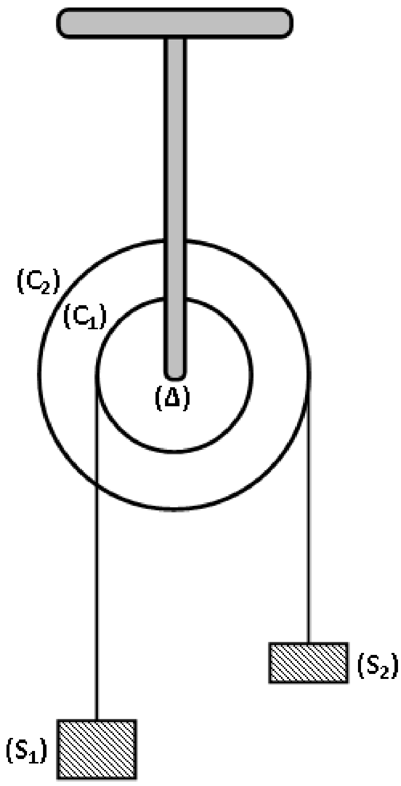
1) **a.** En appliquant la R.F.D, déterminer l'accélération de (S) en fonction de **m**, **m_1**, **m_2**, $\|\vec{g}\|$ et **α**.
   b. Calculer l'allongement du ressort au cours du mouvement.
2) Après un parcourt de **1 m**, on coupe le fil reliant (S$_2$) et le ressort.
   a. Déterminer la nature du mouvement du système formé par **{S ; S$_1$}** puis de (S$_2$).
   b. Calculer l'accélération de (S$_1$).
   c. Calculer la vitesse **V_A** de (S$_2$) au moment de la rupture du fil au point **A**.
   d. Calculer la distance parcourue par (S$_2$) avant qu'il rebrousse chemin.
   e. Calculer la vitesse de (S$_2$) lorsqu'il arrive en **B**.

Exercice n° 4 : Dynamique de rotation

Une poulie de masse **m = 360 g** est formée de deux cylindres pleins solidaires **C$_1$** et **C$_2$** coaxiaux de rayons respectifs **R_1 = 10 cm** et **R_2 = 20 cm**. (Voir figure ci-contre)

La poulie peut tourner autour d'un axe horizontal (**Δ**). Son moment d'inertie est **J = 54.10^{-4} Kg.m^2**. On enroule sur le cylindre **C$_1$** un fil **f_1** inextensible à l'extrémité duquel est accroché un solide (S$_1$) de masse **m_1 = 200 g**. Sur le cylindre **C$_2$** on enroule, en sens contraire, un second fil **f_2** inextensible à l'extrémité duquel est accroché un solide (S$_2$) de masse **m_2 = 160 g**. Les deux fils sont de masses négligeables.

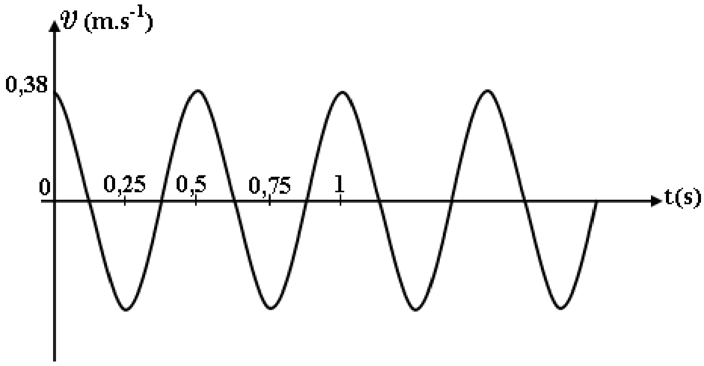
Le système est abandonné sans vitesse initiale à la date **t = 0 s**.



1) Calculer les masses **M_1** et **M_2** des deux cylindres.
2) **a.** Montrer que l'accélération de (S$_2$) est le double de celle de (S$_1$).
   b. Etablir l'expression de l'accélération angulaire de la poulie. La calculer en précisant le sens de rotation.
   c. Calculer les intensités des tensions des fils.
3) **a.** Calculer la vitesse angulaire de la poulie à la date **t = 0,5 s**.
   b. A la date **t = 0,5 s**, on coupe brusquement le fil **f_2** du solide (S$_2$) seulement. Etudier le mouvement ultérieur de la poulie et calculer l'angle balayé au moment où sa vitesse s'annule.

<u>Exercice n° 5 :</u> Mouvement sinusoïdal

Un mobile ponctuel **M** se déplace sur une axe **(x'x)** d'origine **O**. La figure suivante donne les variations de la vitesse du mobile **M** au cours du temps. $\mathbf{V = V_{max} \sin(\omega t + \varphi_v)}$.



1) a. Déterminer graphiquement la vitesse maximale du mobile.

b. Quelle est la période du mouvement sinusoïdal ?

c. Quelle est la phase initiale φ_v de la vitesse ?

d. Ecrire l'équation de la vitesse au cours du temps.

2) a. Déduire l'équation horaire **x(t)** du mouvement du mobile.

b. Préciser les valeurs des phases φ_v de la vitesse et φ_x de l'élongation. Quel est le déphasage entre **V(t)** et **x(t)** en indiquant ce qui est en avance de phase.

c. Représenter à la même échelle des temps de la figure, l'allure du graphe représentant les variations de l'élongation **x** au cours du temps.

3) a. Déterminer l'équation de l'accélération **a(t)** du mouvement du mobile.

b. Quel est le déphasage entre **a(t)** et **V(t)** ? Préciser ce qui est en avance de phase.

c. Représenter à la même échelle des temps de la figure, l'allure du graphe représentant les variations de l'accélération **a(t)**.