

Durée : 02heures

Devoir écrit de mécanique, ondes et énergie.

NB : les documents sont interdits, la calculatrice est permise. Tous les exercices sont indépendants

I) Questions de cours :

- ✓1) Connaissant le vecteur accélération, comment obtient-on les vecteurs vitesse et position ? (Utiliser pour cela leurs coordonnées)
- ✓2) Citer les trois lois de Newton. Laquelle traite du principe fondamental de la dynamique?
- ✓3) Définir le repère Galiléen, quel est son utilité ?
Soient deux masses m_1 et m_2 séparées d'une distance r . Quelle est l'interaction qu'elles vont subir ? Donner juste l'expression de la force qu'exerce m_1 sur m_2 .
- ✓4) Donner la relation qui lie le travail à la force.
- ✓5) Quelle est la conséquence d'une variation d'énergie potentielle.
- ✓6) Quelle est la loi de Newton qui s'applique à la variation de l'énergie cinétique ?
- × 7) Quelle est la conséquence d'une oscillation mécanique ?
- 8) Définir une onde harmonique et sa particularité ?
- 9) Donner les caractéristiques principales d'une onde sinusoïdale.
- 10) Soit deux charges Q_1 et Q_2 en interaction et distantes d'une distance r .
Quelle est l'interaction qu'elles vont subir ? Donner juste l'expression de la force qu'exerce Q_2 sur Q_1 .

II) Exercices

Exercice 1.

Une solide assimilable à une masse ponctuelle $m=10\text{kg}$ glisse sans frottement sur un plan incliné d'un angle $\alpha=30^\circ$. (Poussée d'Archimède négligeable)

1). A $t=0$; on lâche le solide avec une vitesse $v=0$ m/s, au sommet du plan ; à ce niveau on a une hauteur de 2m par rapport au sol. (On prendra $g=10\text{m/s}^2$).

- a) Faire le bilan des forces en présence à $t=0$. Faire un schéma.
- b) Faire le bilan énergétique à $t=0$. Préciser son énergie potentielle à $t=0$ et à l'arrivée au sol ?
- c) En déduire le travail effectué ?
- d) Calculer la force qu'il a subi et en déduire la distance parcourue.
- e) Utiliser la deuxième loi de Newton et calculer l'accélération subie par ce solide

f) Avec quelle vitesse arrivera-t-il au sol ? En déduire le temps mis par le solide pour atteindre le sol ?

Exercice 2.

On donne un montage constitué de trois masses m_1 , m_2 et m_3 accolées dans cet ordre. Elles sont placées sur un sol plan. (On prendra $g=10\text{m/s}^2$).

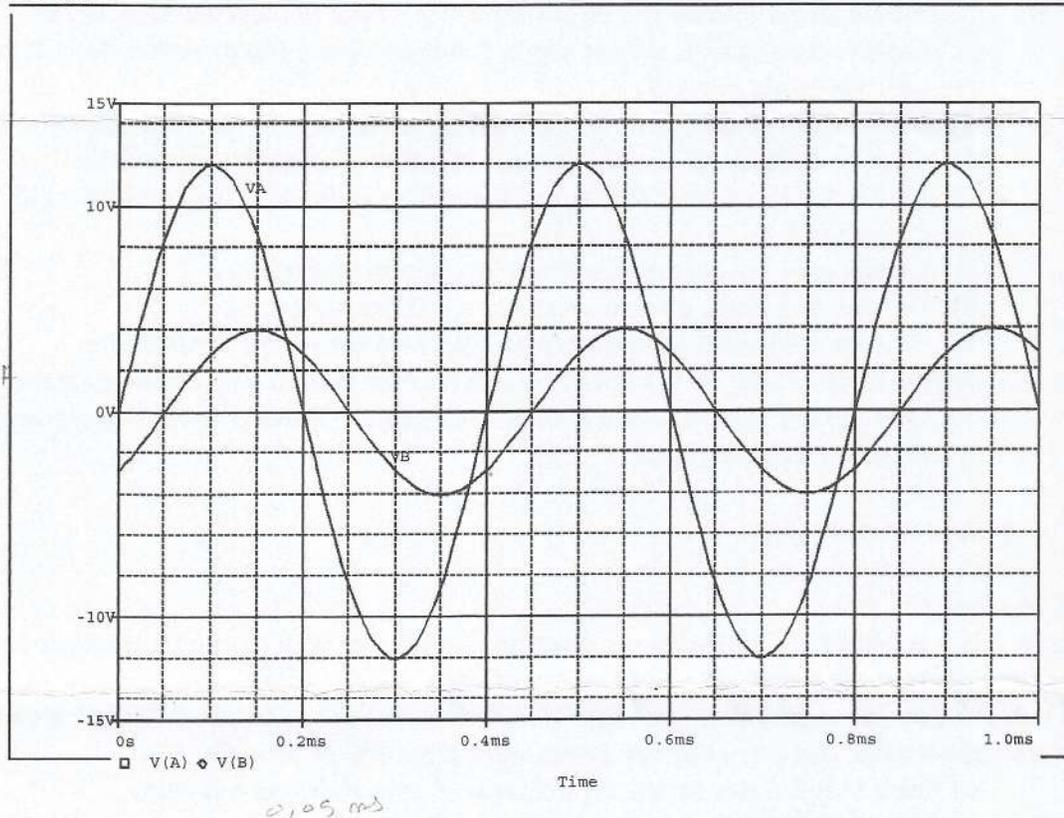
L'origine du repère sera la position de l'ensemble au repos (à $t=0$).

- a) Faire le bilan de forces à $t=0$. Quel est le bilan énergétique ?
- b) On soumet ce montage à une force $F=10\text{N}$, on a $m_1=1\text{kg}$, $m_2=2\text{kg}$ et $m_3=3\text{kg}$. Calculer l'accélération subie par l'ensemble des masses. Quelle est la loi de Newton à appliquer ?
- c) Quelle est l'accélération subie par m_2 ?
- d) Calculer la force qu'exerce m_2 sur m_3 . En déduire la force qu'exerce m_3 sur m_2 .
- e) La poussée dure $t=10\text{s}$, quelle est la vitesse atteinte par l'ensemble au bout de ce temps t ?
- f) Quelle est la distance atteinte pendant ce temps.
- g) Calculer la valeur du travail effectué pendant ce temps.
- h) Calculer l'énergie cinétique atteinte par l'ensemble au bout du temps t ? Que remarquez-vous ?

Exercice 3. Bonus

$V_A: A = 12\text{V}$
 $P = 0,4\text{ms}$
 $f = \frac{1}{0,4\text{ms}} = 2500\text{Hz}$
 $\omega = 15,708$

 $V_B: A = 6\text{V}$
 $P = 0,4\text{ms}$
 $f = \frac{1}{0,4\text{ms}} = 2500\text{Hz}$
 $\omega = 15,708$



1. Déterminer l'amplitude, la période, la fréquence et la pulsation des 2 sinusoïdes $V_A(t)$ et $V_B(t)$. Que remarquez-vous ? Le temps est en ms. Présenter les résultats sous forme d'un tableau de valeurs en précisant les unités.
2. Calculer approximativement le déphasage ϕ entre V_B et V_A . V_B est-elle en avance ou en retard sur V_A ?

retard