

**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.**

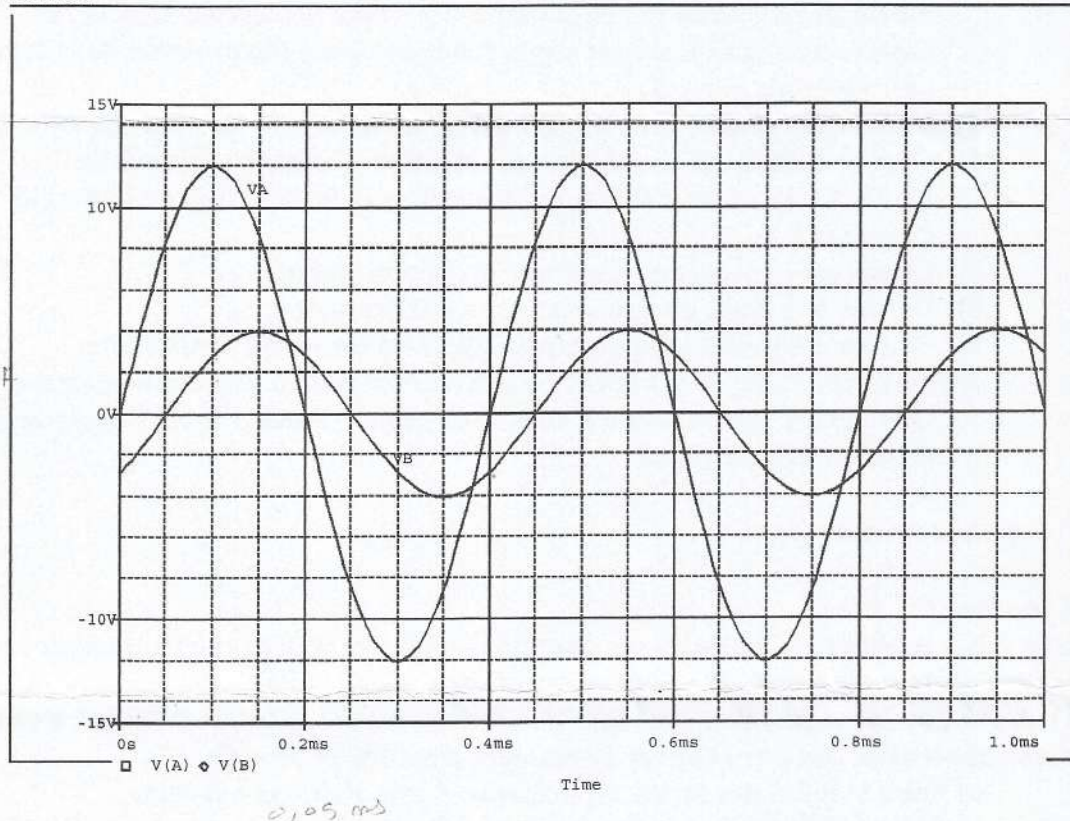
On donne un montage constitué de trois masses  $m_1$ ,  $m_2$  et  $m_3$  accolées dans cet ordre. Elles sont placées sur un sol plan. (On prendra  $g=10\text{m/s}^2$ ).

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**

$V_A: A = 12\text{V}$   
 $P = 0,4\text{ms}$   
 $f = \frac{1}{0,4\text{ms}} = 250\text{Hz}$   
 $\omega = 15,708$   
  
 $V_B: A = 6\text{V}$   
 $P = 0,4\text{ms}$   
 $f = \frac{1}{0,4\text{ms}} = 250\text{Hz}$   
 $\omega = 15,708$



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  $\phi$  entre  $V_B$  et  $V_A$ .  $V_B$  est-elle en avance ou en retard sur  $V_A$  ?

*retard*