

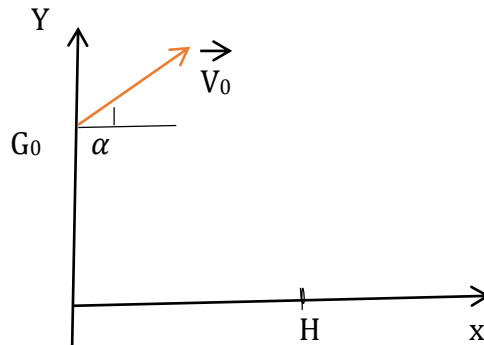
Concours EAMAC 2021	Cycle : TECHNICIEN	EPREUVE DE : PHYSIQUE
--------------------------------	---------------------------	----------------------------------

Durée : 03 heures

Exercice 1 (5pts)

On se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie d'un plongeur au cours d'un saut.

Après s'être lancé, le plongeur quitte le tremplin à l'instant $t=0s$ avec un vecteur-vitesse \vec{V}_0 incliné de 40° par rapport à l'horizontale. Son centre d'inertie G est alors au point G_0 de coordonnées $x_0=0$; et $y_0=6m$.



1-Etablir les équations horaires du mouvement du centre d'inertie du plongeur dans le repère $(x \text{ o } y)$ (2pts)

2-Déterminer la nature de la trajectoire du plongeur (1pt)

3-Le sommet de cette trajectoire est atteint au point F d'abscisse $X_F=1m$.

Déterminer la valeur de la vitesse initiale V_0 du plongeur. (1pt)

4-Le plongeur pénètre dans l'eau en H. Quelle est sa vitesse en H ? (1pt)

On prendra $g= 10m/S^2$

Exercice 2: (5pts)

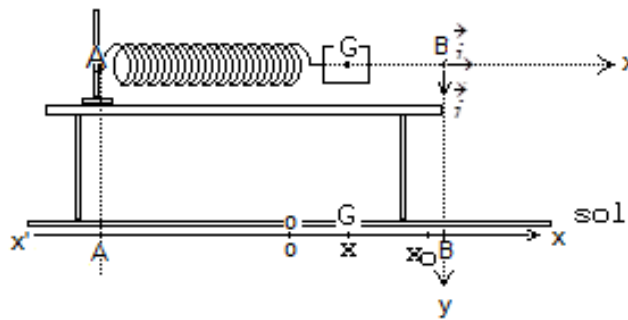
Un mobile décrit une trajectoire rectiligne.

- à $t=0s$ sa vitesse est nulle ;
- de $t=0s$ à $t=2s$ il subit une accélération de $3m/s^2$;
- de $t=2s$ à $t= 5s$, l'accélération est nulle ;
- de $t=5s$ à $t=8s$ son mouvement est décéléré avec une accélération de $-2m/s^2$.

- 1-Tracer le diagramme de vitesse $V(t)$ du mobile pendant son mouvement.
- 2-En prenant comme origine des dates l'instant $t_0=0s$ et comme origine des espaces la position du mobile à $t=0s$, écrire les équations du mouvement pendant les trois phases.
- 3-Calculer la distance parcourue par le mobile jusqu'à l'arrêt à $t=8s$.

Exercice 3 : (05 points).

Un solide (S) de masse $m = 0,2 \text{ kg}$ est lié à l'extrémité d'un ressort dont les spires restent non jointives, de masse négligeable et de constante de raideur k . l'autre extrémité du ressort est fixée en A à un support qui restera immobile pendant toute la durée de l'expérience. Le solide glisse sans frottement sur une table horizontale. Son mouvement est rectiligne. (Schéma ci-dessous).



1°) Soit x l'abscisse à l'instant t du centre d'inertie G du solide, repérée sur l'axe horizontal Ax orienté positivement vers la droite et ayant pour origine la position O de G lorsque le solide est en équilibre. On étire le ressort. A un instant que l'on prendra comme origine du temps, on lâche le solide d'une position repérée par $x_0 = 8 \text{ cm}$, sans vitesse initiale.

- a- : Etablir l'équation différentielle du mouvement de G .
- b- : Sachant que la période du mouvement de G est $T_0 = 0,45 \text{ s}$, calculer la constante de raideur k du ressort.
- c- : Ecrire l'équation horaire du mouvement de G en fonction des valeurs numériques de x_0 , m et k .

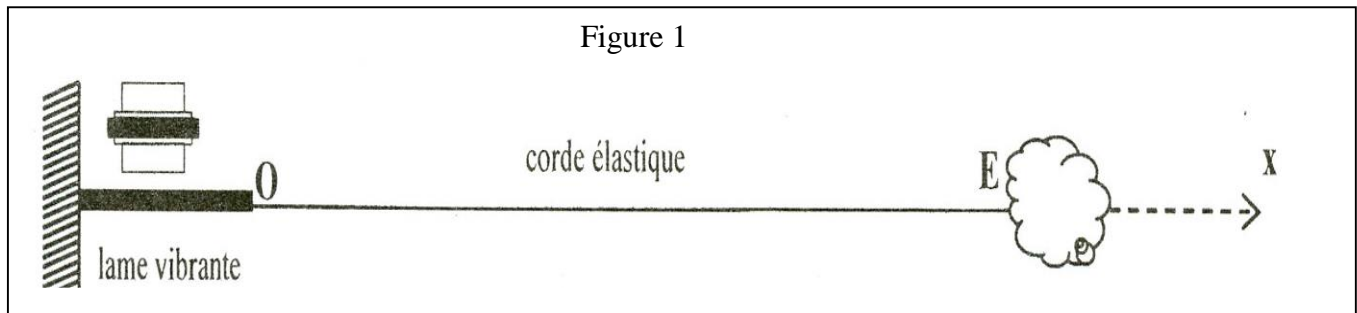
2°) L'attache entre le solide et le ressort se décroche lorsque le solide, au cours de son mouvement, a une vitesse \vec{v}_1 horizontal et dirigé de A vers B .

- a- : Le solide quitte la table quand son centre d'inertie G est en B . Quelle est sa vitesse en B ?
- b- : Etablir l'équation de la trajectoire du solide une fois qu'il a quitté la table dans le nouveau système d'axes $(B; \vec{i}, \vec{j})$ donné.
- c- : Sachant que le solide atteint le sol au point C ($x_c = 0,49 \text{ m}$; $y_c = 1 \text{ m}$), calculer la vitesse v_1 .

Donnée : $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Exercice 4 : (5 points)

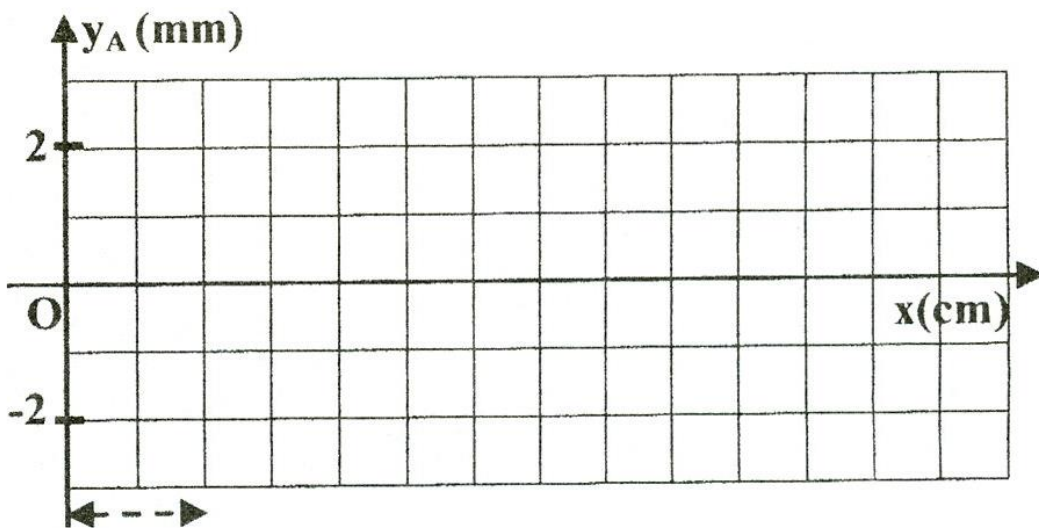
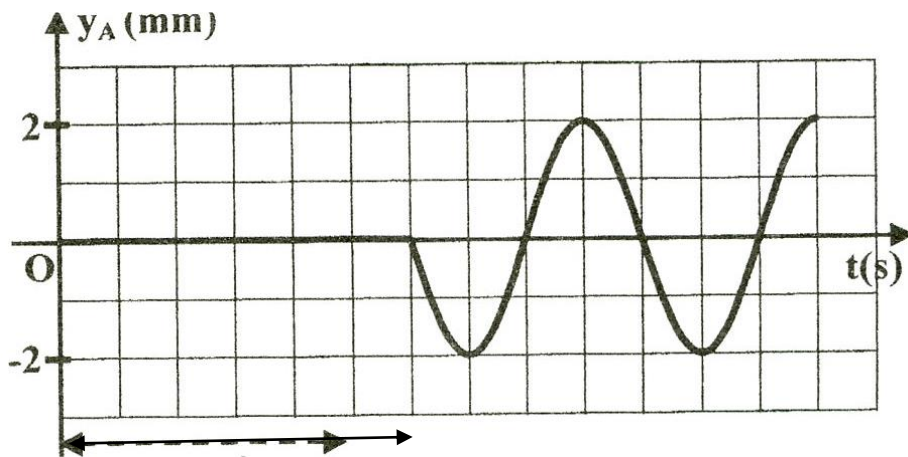
On tend horizontalement une corde élastique souple de longueur $L = OE = 1\text{ m}$ et de masse négligeable ; son extrémité O est attachée à une lame vibrante, tandis que l'autre extrémité E est reliée à un support fixe à travers une pelote de coton (figure 1). La lame vibrante impose au point O un mouvement rectiligne sinusoïdal vertical d'amplitude $a = 4\text{ mm}$ et de fréquence N ; l'équation horaire du mouvement du point O est : $y_0(t) = a \cdot \sin(2\pi Nt + \varphi_0)$ pour $t \geq 0$; φ_0 étant la phase initiale du mouvement. La corde est alors le siège d'une onde progressive de célérité C . On suppose qu'il n'y a pas d'amortissement des ondes.



1. a) Décrire et interpréter l'aspect de la corde lorsqu'elle est observée en lumière ordinaire. (0,5 pt)
b) Indiquer le rôle de la pelote de coton. (0,25 pt)
c) Préciser, en le justifiant, si l'onde qui se propage le long de la corde est longitudinale ou transversale. (0,5 pt)
2. La courbe de la figure 2 représente le diagramme de mouvement d'un point A de la corde, situé au repos à une distance $x_A = OA = 30\text{ cm}$ de la source O .
 - a) En exploitant la courbe de la figure 2, déterminer la fréquence N de la lame vibrante et l'instant t_A du commencement du mouvement du point A . (1 pt)
 - b) Calculer la célérité C de l'onde et sa longueur d'onde λ . (1 pt)
 - c) Déterminer la phase initiale φ_A de $y_A(t)$ ainsi que φ_0 de $y_0(t)$. (0,5 pt)
3. a) Montrer qu'à l'instant $t_1 = 0,1\text{ s}$, l'onde n'a pas atteint l'extrémité E de la corde. (0,25 pt)
b) Représenter sur la figure 3, l'aspect de la corde à l'instant $t_1 = 0,1\text{ s}$. (0,5 pt)
c) Déduire à l'instant t_1 les positions des points de la corde ayant une elongation nulle et se déplaçant dans le sens des elongations positives.

Figure 3

Echelle : 1
carreau : 10^{-2} s



1 carreau
pour 5cm