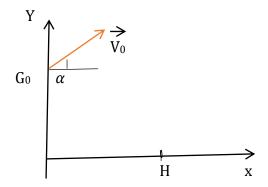
Concours EAMAC Cycle : TECHNICIEN	EPREUVE DE : PHYSIQUE
-----------------------------------	--------------------------

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 $\overrightarrow{V_0}$ 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 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 V₀ du plongeur. (1pt)

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

On prendra g= 10m/S²

Exercice 2: (5pts)

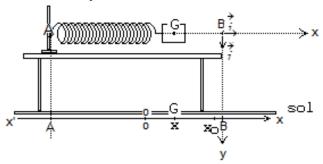
Un mobile décrit une trajectoire rectiligne.

- à t=0s sa vitesse est nulle;
- de t=0s à t=2s il subit une accélération de 3m/s²;
- 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/s².

- 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 $\mathbf{m} = \mathbf{0}, \mathbf{2}$ kg est lié à l'extrémité d'un ressort dont les spires restent non jointives, de masse négligeable et de constante de raideur \mathbf{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).

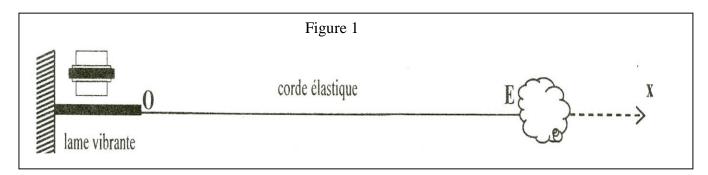


- 1°) Soit \mathbf{x} l'abscisse à l'instant \mathbf{t} du centre d'inertie \mathbf{G} du solide, repérée sur l'axe horizontal Ax orienté positivement vers la droite et ayant pour origine la position \mathbf{O} de \mathbf{G} lorsque le solide est en équilibre. On étire le ressort. A un instant que l'on prendra comme origine du temps, on lâche le solide d'une position repérée par $\mathbf{x}_0 = \mathbf{8}$ cm, sans vitesse initiale.
 - a- : Etablir l'équation différentielle du mouvement de G.
 - b- : Sachant que la période du mouvement de G est T0 = 0,45 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 $\stackrel{\rightarrow}{}$ mouvement, a une vitesse $\stackrel{\rightarrow}{\mathcal{V}_1}$ 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 $(B; \overrightarrow{i}, \overrightarrow{j})$ 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 = 1m 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 mm et de fréquence N; l'équation horaire du mouvement du point O est: $y_0(t) = a.\sin\left(2\pi Nt + \varphi_o\right)$ pour $t \ge 0$; φ_o 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.

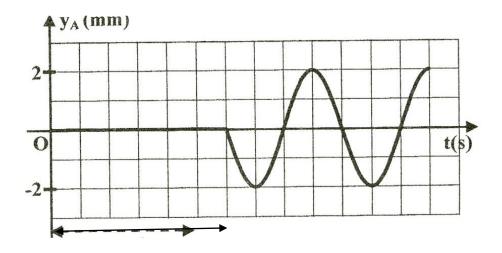


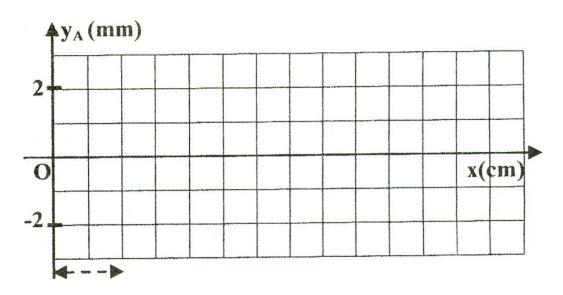
- 1. a) Décrire et interpréter l'aspect de la corde lorsqu'elle est observée en lumière ordinaire. (0,5 pt)
 - b) Indiquer le rôle de la pelote de coton. (0,25 pt)
- c) Préciser, en le justifiant, si l'onde qui se propage le long de la corde est longitudinale ou transversale. (0,5 pt)
- 2. La courbe de la figure 2 représente le diagramme de mouvement d'un point A de la corde, situé au repos à une distance $x_A = 0A = 30$ cm de la source 0.
 - 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 ¹ . (1 pt)
 - c) Déterminer la phase initiale φ_A de $y_A(t)$ ainsi que φ_o de $y_0(t)$. (0,5 pt)
- 3. a) Montrer qu'à l'instant t1 = 0,1s, 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 $t_1 = 0.1s$. (0,5 pt)
- c) Déduire à l'instant t_1 les positions des points de la corde ayant une élongation nulle et se déplaçant dans le sens des élongations positives.

Figure 3

Echelle: 1

carreau: 10-2 s





1 carreau pour 5cm