

(Moins 0.25 pt pour chaque unité manquante ou fausse)

**Exercice 1** : (6pts)

1. Dans le système international d'unités SI (MKSA), l'énergie a pour unité le joule. En unité CGS (centimètre, gramme, seconde) son unité est l'erg. Combien y'a-t-il d'ergs dans un Joule.

2. La cohésion d'une étoile est assurée par les forces de gravitation, on s'attend donc à devoir faire intervenir :

- $R$ , le rayon de l'étoile ;
- $\rho$ , sa masse volumique (masse par unité de volume);
- $G$ , la constante de gravitation universelle.

a. Déterminer, à une constante multiplicative près, l'expression de la fréquence de vibration  $f$  en fonction de  $R$ ,  $\rho$  et  $G$ .

b. Sachant que la valeur de  $G$  est connue, quelles données peut-on obtenir à partir de la mesure de  $f$ ?

3. La nébuleuse d'Andromède est la galaxie la plus proche de notre propre galaxie - la voie lactée- dont elle est distante d'environ 2Mly (deux Millions d'années lumière). Donner, en km, la distance qui nous sépare de cette "proche" voisine. (La vitesse de la lumière dans le vide  $c \cong 3.10^8$  m/s).

4. Si vous vous souvenez bien de votre cours d'électricité, Trouvez la dimension de la capacité d'un condensateur. En déduire son unité dans le système MKSA.

5. Les coordonnées géographiques de la ville d'Alger sont :

- Longitude =  $3^\circ 03'$
- Latitude =  $36^\circ 46'$

Donner les coordonnées sphériques et les coordonnées cartésiennes de notre capitale.

(Le rayon de la terre  $R_T \cong 6400$  km)

**Exercice 2** : (4pts)

Une platine CD fait deux tours avant d'atteindre la vitesse angulaire de 300 trs/min (vitesse de fonctionnement normal). On admet que l'accélération angulaire  $\alpha$  est constante pendant la phase accélératrice (c'est à dire pendant les deux premiers tours).

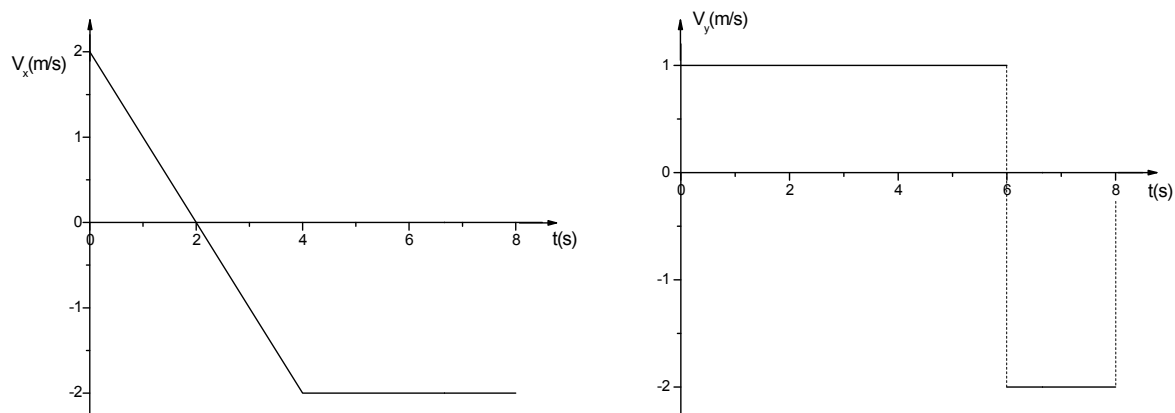
1. Quelle est la durée de la phase accélératrice ? Quelle est la valeur de  $\alpha$  ?

2. Déterminer les composantes tangentielle et normale de l'accélération d'un point situé à 4 cm de l'axe de rotation de la platine quand celle ci a effectué un tour après le démarrage.

3. Que devient l'accélération de ce même point quand la platine a atteint son régime normal de rotation ?

**Problème : (10points)**

Un mobile  $M$  se déplace dans un plan  $(xOy)$ . La figure 1 donne  $v_x(t)$  et  $v_y(t)$  les composantes cartésiennes de sa vitesse  $\vec{V}$ .



**Figure 1**

1. A  $t=0s$ , les coordonnées de  $M$  sont  $x_0=0$  m et  $y_0=0$  m.
  - 1.1. Représenter, sur la feuille de papier millimétré, les positions successivement occupées par le mobile aux instants  $t=0s, 1s, 2s, 3s, 4s, 5s, 6s, 7s, 8s$ . (Préciser la méthode utilisée pour obtenir ces résultats).  
*Echelle : 1cm  $\longrightarrow$  1m.*
  - 1.2. Tracer, à partir de ces points, la trajectoire du mobile.
2. Tracer les graphes  $a_x(t)$  et  $a_y(t)$ , les composantes cartésiennes de  $\vec{a}$ , l'accélération du mobile.
3. A l'instant  $t_1=2s$ ,
  - 3.1. Représenter, sur la trajectoire, le vecteur vitesse  $\vec{V}_1$  et le vecteur accélération  $\vec{a}_1$ .  
*Echelle : 1cm  $\longrightarrow$  0.5m/s et 1cm  $\longrightarrow$  0.5m/s<sup>2</sup> .*
  - 3.2. Donner les coordonnées polaires  $r_1$  et  $\theta_1$  du mobile.
  - 3.3. Déterminer **graphiquement**  $v_r$  et  $v_\theta$ , les composantes polaires de  $\vec{V}_1$  et  $a_r$  et  $a_\theta$ , les composantes polaires de  $\vec{a}_1$ .
  - 3.4. Trouver le rayon de courbure de la trajectoire.
4. Un deuxième mobile  $B$  animé d'un mouvement rectiligne, se déplace sur l'axe  $Oy$ . Quelle est la trajectoire du mobile  $M$  vue par le mobile  $B$  dans l'intervalle de temps  $t \in [0s, 4s]$  lorsque  $B$  se déplace avec
  - a. une vitesse constante  $\vec{V}_B = -4\vec{j}$  et  $y_B(0s)=4m$ .
  - b. une accélération  $\vec{a}_B = 2\vec{j}$  et  $y_B(0s)=0m$

*Bon courage*