



I- COURS (Vrai ou Faux)

I-1. On considère un point matériel effectuant un mouvement oscillatoire :

- a) - L'accélération est nulle à un instant quelconque.
- b) - L'accélération est maximale lorsque la vitesse s'annule.
- c) - L'accélération s'annule lorsque la vitesse s'annule.
- d) - L'amplitude est maximale lorsque la vitesse est nulle.
- e) - Si la vitesse est négative, l'accélération est positive.

I-2. On considère un point matériel dans un référentiel galiléen. La somme des forces qui lui sont appliquées n'est pas nulle.

- a) - La vitesse est modifiée sans changement du sens de la direction du mouvement.
- b) - Le vecteur vitesse reste constant.
- c) - Le solide initialement au repos se met en mouvement.
- d) - Le solide se maintient en mouvement circulaire uniforme.
- e) - La direction du mouvement est modifiée sans changement de la vitesse.
- f) - L'accélération est nulle à un instant donné.

II- PROBLÈMES : ON PRENDRA PARTOUT  $g = 10 \text{ USI}$ .

PROBLÈME 1 : MOUVEMENT D'UN ASCENSEUR.

La cage d'un ascenseur qui pèse 800 kg doit parcourir une distance de 40 m entre le palier du rez-de-chaussée et celui du dernier étage d'un immeuble. On admet qu'elle s'élève de 25 m d'un mouvement uniformément accéléré dans lequel la vitesse s'accroît par seconde de 50 cm par seconde, puis qu'elle parcourt les 15 derniers mètres d'un mouvement uniformément retardé qui l'amène au dernier palier avec une vitesse nulle.

- 1- Calculer la vitesse maximale acquise par la cage ainsi que l'énergie cinétique correspondante.
- 2- Calculer la durée totale de la montée.
- 3- Calculer la force de traction exercée par le câble sur la cage dans chacun des deux mouvements accéléré et retardé.

PROBLÈME 2 : PENDULE CONIQUE.

On considère un pendule formé d'une petite boule B, de masse  $m = 100 \text{ g}$ , assimilable à un point matériel. Le fil du pendule a pour longueur  $L = 90 \text{ cm}$  et sa masse est négligeable. Ce pendule est mis en mouvement de rotation uniforme autour d'un axe vertical ( $\Delta$ ) d'un référentiel galiléen.

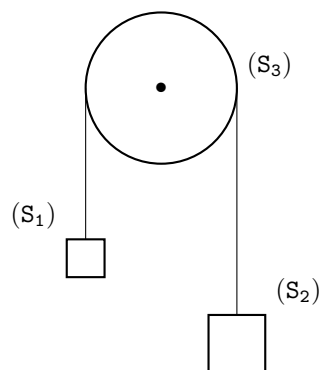
- 1- Établir l'expression de la vitesse angulaire minimale  $\dot{\theta}_0$  qui permet à la boule de décrire un cercle. Calculer numériquement sa valeur ainsi que le rayon du cercle.
- 2- Lorsque la vitesse angulaire est  $\dot{\theta}_1 = 4,2 \text{ rad/s}$ , quelle est l'inclinaison du fil par rapport à ( $\Delta$ ) et que vaut sa tension ?

PROBLÈME 3 : MACHINE D'ATWOOD

On considère le système mécanique représenté par la figure ci-après. ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) sont des solides de masses respectives  $m_1 = 300 \text{ g}$  et  $m_2 = 500 \text{ g}$ . ( $S_3$ ) est une poulie assimilable à un disque homogène de masse  $m = 800 \text{ g}$  et de rayon  $R = 20 \text{ cm}$ .

L'ensemble est abandonné à lui-même et se met en mouvement.

- 1- Déterminer l'accélération prise par le système.
- 2- Déterminer le nombre de tours effectués par la poulie après 2 s de mouvement.
- 3- Après 3,5 s de mouvement, le fil qui supporte ( $S_2$ ) casse. Déterminer :
  - 1) La vitesse angulaire de la poulie à l'instant où le fil casse.
  - 2) Le nombre de tours effectués par la poulie jusqu'à l'arrêt en supposant qu'on applique à la poulie une force tangente à sa circonférence et d'intensité  $f$  égale au  $\frac{2}{5}$  du poids de la poulie.
  - 3) Déterminer la distance parcourue par le centre d'inertie du solide ( $S_1$ ) avant son arrêt.
  - 4) Quelle est la durée totale du mouvement sachant que le centre d'inertie de ( $S_1$ ) se trouvait à 10 m du sol avant le début du mouvement.



#### PROBLÈME 4 : MOUVEMENT D'UN SOLIDE

Un solide ponctuel de masse  $m$  est lancé avec une vitesse  $V_0$  sur une glissière de rayon  $r$  et de centre  $O$  (figure). Les frottements sont négligeables. La position du mobile sur la portion de la trajectoire est repérée par l'angle  $\theta = (\vec{OA}, \vec{OM})$ .

- 1- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse  $V$  du solide en fonction de  $r$  et  $\theta$ .
- 2- Appliquer le théorème du centre d'inertie et le projeter dans la base de Frenet; Déterminer alors la norme  $R$  de la réaction exercée par la glissière sur le solide.
- 3- Déterminer la valeur de  $V$ , en fonction de  $V_0$ , qui annule  $R$ .

