

## S-PT4

<b>Concours EAMAC 2018</b>	<b>Cycles TECHNICIEN SUPERIEUR et TECHNICIEN</b>	<b>PHYSIQUE</b>
--------------------------------	--	-----------------

### Exercice N° S-PT4-1 (5pts)

- 1). Un solide de masse  $m=500g$  est suspendu à l'une des extrémités d'un ressort à spires non jointives, de masse négligeable. L'autre extrémité est fixée à un support horizontal. Le ressort s'allonge de  $\Delta\ell= 1cm$ . Calculer la raideur  $k$  de ce ressort.
- 2). On tire le solide vers le bas d'une longueur  $x_0 =1cm$  et on le lâche sans vitesse initiale à l'instant  $t=0$ .
  - a). Etablir l'équation différentielle du mouvement de l'oscillateur.
  - b). Quelle est la nature du mouvement du solide ?
  - c). Etablir l'équation horaire du mouvement du pendule vertical.
- 3). Calculer la vitesse maximale du solide au cours du mouvement.
- 4). Calculer la vitesse du solide pour une élongation  $x= 0,5cm$ .

### Exercice N° S-PT4-2 (5pts)

A un vibreur, on relie une fourche présentant deux pointes dont les extrémités  $S_1$  et  $S_2$  plongent dans une cuve à ondes. Les deux pointes sont animées du même mouvement vibratoire entretenu. La distance des deux pointes  $S_1$  et  $S_2$  de la fourche est  $d = 7cm$ . Les deux pointes vibrent en phase à la fréquence  $N = 25Hz$ . La célérité des ondes se propageant à la surface du liquide est  $c = 0,50m/s$ .

1. Calculer la période temporelle et la longueur d'onde des ondes à la surface du liquide.
2. Qu'observe-t-on à la surface du liquide ?
3. Déterminer le nombre de franges d'amplitude maximale et la position par rapport à  $S_2$  des points d'intersection de ces franges avec le segment  $S_1S_2$ .
4. Déterminer le nombre de franges d'amplitude nulle et la position par rapport à  $S_2$  des points d'intersection de ces franges avec le segment  $S_1S_2$ .
5. Quelle est la nature de la frange centrale ?
6. Faire une représentation approximative des franges d'amplitude maximale (en traits pleins) et des franges d'amplitude nulle (en traits pointillés).

### **Exercice S-PT4-3 (5pts)**

On étudie le mouvement d'un satellite de la planète Saturne, de masse  $M$ .

Le mouvement du satellite, assimilé à un point matériel de masse  $m$ , est étudié dans un référentiel considéré galiléen, muni d'un repère ayant son origine au centre  $O$  de la planète et ses trois axes dirigés vers des étoiles fixes. On admet que Saturne a une distribution de masse sphérique et que l'orbite du satellite est un cercle de centre  $O$  et de rayon  $r$ .

1. Indiquer les caractéristiques de la force gravitationnelle exercée par Saturne sur le satellite.
2. Montrer que le mouvement du satellite est uniforme.
3. Exprimer la vitesse  $v$  et la période  $T$  du satellite en fonction de  $G$ ,  $r$  et  $M$ . Montrer que le rapport  $\frac{r^3}{T^2}$  est constant.
4. Sachant que la période de révolution du satellite Mimas est  $T = 22,6$  heures et que le rayon de son orbite est  $r = 185\,500\text{km}$ , calculer la masse  $M$  de Saturne.
5. Un autre satellite de Saturne, Rhéa, a une période  $T' = 108,4$  heures. En déduire le rayon de l'orbite de Rhéa.

On donne : constante de gravitation  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{S}^{-2}$ .

### **Exercice N° S-PT4-4 (5pts)**

Un point  $M$  d'un solide est animé d'un mouvement circulaire uniforme ; il décrit une trajectoire circulaire de rayon  $r=30\text{cm}$  à raison de  $250\text{trs/min}$  dans le sens trigonométrique.

1) Calculer :

- a) la fréquence et la période,
- b) la vitesse angulaire,
- c) la vitesse linéaire,
- d) l'accélération du point  $M$ .

2) A l'origine des temps, le point  $M$  est en un point  $B$  tel que  $(OA, OB) = \pi/6$  rad. Le point  $A$  sera pris comme origine des abscisses,  $O$  étant le centre du cercle. Ecrire les équations horaires  $s(t)$  et  $\alpha(t)$  du mouvement de  $M$ .

3) Sur un schéma, représenter la trajectoire et, à l'instant  $t=62,5\text{ms}$ , le vecteur-vitesse  $\vec{V}$  et le vecteur-accélération  $\vec{a}$  du point  $M$ .

**Echelle** : 1cm pour 10cm pour le cercle ; 1cm pour 2,5m/s pour la vitesse et 1cm pour  $40\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$  pour l'accélération.