

S-PT4

| | | |
|--------------------------------|--|-----------------|
| Concours EAMAC 2018 | Cycles TECHNICIEN SUPERIEUR et TECHNICIEN | PHYSIQUE |
|--------------------------------|--|-----------------|

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 250trs/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.