



CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU
SESSION DE MAI 2014
EPREUVE DE PHYSIQUE



FILIERES : URBANISME ET GESTION URBAINE

EXERCICE N°1 : 10 pts

Un solide de masse $m = 200g$ est fixé à l'extrémité d'un ressort de raideur $k = 40N.m^{-1}$. L'autre extrémité du ressort est attachée à un point fixe. Ce ressort, de masse négligeable, à spire non jointives, peut travailler en extension et en compression. Le solide de masse m est guidé rectilignement sur un banc à coussin d'air horizontal. Les frottements sont négligeables. Le solide est écarté de sa position d'équilibre d'une longueur $X_0 = 5 cm$ en étirant le ressort et lâché avec une vitesse initiale $V_0 = 0,75 m.s^{-1}$ vers sa position d'équilibre. On associe au mouvement du solide un repère (O, \vec{i}) où O est la position d'équilibre du centre de gravité du solide et \vec{i} un vecteur unitaire de même sens que \vec{V}_0 .

- 1) Définir un mouvement d'oscillation. Donner l'expression de l'énergie cinétique E_C et potentielle E_p d'un oscillateur harmonique. **1,5 pt**
- 2) Calculer l'énergie mécanique E_0 du système ressort-solide au début du mouvement. **1 pt**
- 3) Exprimer la vitesse V_1 au passage de la position d'équilibre en fonction de m et E_0 . Calculer. **1,5 pt**
- 4) En utilisant la conservation de l'énergie mécanique, calculer le raccourcissement maximal X_m du ressort. **1,5 pt**
- 5) Etablir l'équation différentielle du mouvement. **2 pts**

La solution est sous la forme $X(t) = X_M \cos(\omega t + \phi)$, avec $\omega = \sqrt{k/m}$. Exprimer les constantes X_M et ϕ . Les calculer. **2,5 pts**

EXERCICE N°2 : 10 pts

- 1) Un objet AB de $3 cm$ de hauteur est placé à $8 cm$ avant le centre optique O d'une lentille convergente de distance focale $f' = 20 cm$.
 - a) Déterminer la position de l'image. En déduire sa nature. **1,5 pt**
 - b) Calculer le grandissement linéaire. **1 pt**
 - c) Déduire le sens et la grandeur de l'image. **1 pt**
- 2) A travers cette lentille on veut obtenir d'un objet réel, une image réelle, renversée et quatre fois plus grande que l'objet.
 - a) Donner la formule du grandissement linéaire et déduire la relation entre la position \overline{OA} de l'objet et celle $\overline{OA'}$ de l'image. **1,5 pt**
 - b) Ecrire la relation de conjugaison. Déduire l'expression de la position \overline{OA} de l'objet en fonction de f' . Calculer. **2 pts**
 - c) Exprimer la position $\overline{OA'}$ de l'image en fonction de f' . Calculer. **1,5 pt**
 - d) A quelle distance de l'objet faudra-t-il placer l'écran pour recueillir l'image. **1,5 pt**