



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

FILIERES : ARCHITECTURE

EXERCICE N°1 : 5pts

- 1) On branche un voltmètre aux bornes d'une source de courant alternatif. Il indique 220 V . La fréquence du courant est 50 Hz . quelle est la valeur maximale de tension de la source ? **1 pt**
- 2) On dispose en série, aux bornes de la source précédente, une résistance pure r , une bobine B de résistance R et d'induction L . Les mesures de courant dans le circuit et de tension aux bornes des composantes donnent : $U_r = 140\text{ V}$, $U_B = 120\text{ V}$ et $I = 3,5\text{ A}$.
 - a) Déterminer les impédances Z_r de la résistance, Z_B de la bobine et Z de l'ensemble. **1,5 pt**
 - b) Calculer les valeurs de r , R et L . **0,75 pt**
 - c) Déterminer le déphasage φ entre la tension aux bornes de la source et l'intensité du courant. **1 pt**
 - d) Ecrire l'expression de l'intensité du courant en prenant comme origine des temps l'instant où la tension est maximale. **0,75 pt**

EXERCICE N°2 : 10pts

Un objectif de prise de vues comporte deux lentilles minces L_1 et L_2 de centres optiques respectifs O_1 et O_2 et de distances focales respectives $f'_1 = -60\text{ mm}$ et $f'_2 = 30\text{ mm}$. On donne $\overline{O_1O_2} = 50\text{ mm}$. On considère un objet de taille $\overline{AB} = 42\text{ mm}$ placé à 120 mm avant la lentille L_1 .

- 1) Calculer la vergence de chaque lentille et justifier leur nature. **1 pt**
- 2) Calculer la position de l'image $A'_1B'_1$ de l'objet AB à travers la lentille L_1 . En déduire sa taille. **1 pt**
- 3) Calculer le grandissement linéaire γ_1 produit par la lentille L_1 . Justifier les caractéristiques de l'image intermédiaire $A'_1B'_1$ (nature ; sens, grandeur). **2 pts**
- 4) Calculer la position $\overline{O_2A'_1}$ de $A'_1B'_1$ par rapport à la lentille L_2 . **1 pt**
- 5) En déduire la position de l'image finale $A'B'$ de AB donnée par le système $(L_1 + L_2)$. **1 pt**
- 6) Calculer les grandissements linéaires γ_2 produit par la lentille L_2 et γ produit par $(L_1 + L_2)$. **1 pt**
- 7) Justifier les caractéristiques de l'image finale $A'B'$. **1 pt**

EXERCICE N°3 : 5pts

Un solide de masse $m = 200\text{ g}$ est fixé à l'extrémité d'un ressort de raideur $k = 40\text{ N.m}^{-1}$. 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 $X_0 = 5\text{ cm}$ en étirant le ressort et lâché avec une vitesse initiale $V_0 = 0,75\text{ m.s}^{-1}$ 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 pt**