



CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2014

EPREUVE DE PHYSIQUE

FILIERES : ARCHITECTURE



EXERCICE N°1 : 10pts

Dans une phase de jeu un attaquant reprend un ballon de football, assimilable à un point matériel, de la tête en point A situé à une hauteur $h = 2m$ du sol. Le ballon est renvoyé vers le but adverse avec une vitesse initiale $V_0 = 9 \text{ ms}^{-1}$ dans une direction faisant un angle $\alpha = 20^\circ$ par rapport à l'horizontale. Cet instant est pris comme origine des temps.

- 1) Etablir clairement les équations paramétriques littérales $X(t)$ et $Y(t)$ de la trajectoire dans le repère orthonormé imposé $R(A, \vec{i}, \vec{j})$ avec \vec{j} un vecteur vertical ascendant. **3 pts**
- 2) En déduire l'équation littérale de la trajectoire du ballon. Donner cette équation avec les valeurs numériques. **2 pts**
- 3) Etablir l'expression littérale des composantes X_F et Y_F de la flèche. Calculer les valeurs numériques. **3 pts**
- 4) A la date $t = 0$, le gardien de but se trouve à la distance $X_1 = 2,6 m$ de l'attaquant et y reste. Justifier pourquoi le gardien se trouve en position défavorable. **1 pt**
- 5) Pour quelles valeurs de détente verticale H_V , bras levés, le gardien pourra-t-il préserver son goal. **1 pt**

EXERCICE N°2 : 5pts

Un circuit comprend, associés en série, un générateur de f.e.m. E et de résistance interne r , une bobine d'inductance L et de résistance R , et un interrupteur K. A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur K. On donne $E = 6 V$, $L = 0,6 H$; $r = 1 \Omega$; $R = 5 \Omega$.

- 1) Faire un schéma du circuit. Etablir l'équation différentielle donnant le courant $i(t)$. **2 pts**
- 2) Etablir l'expression de la valeur maximale de l'intensité du courant qui traverse le circuit en régime permanent. **1 pt**
- 3) En vérifiant que $i(t) = i_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ est solution de l'équation différentielle, exprimer i_0 et τ . **1 pt**
- 4) Calculer au bout de combien de temps l'intensité atteint les $\frac{8}{10}$ de sa valeur de régime permanent. **1 pt**

EXERCICE N°3 : 5pts

On considère deux lentilles convergentes L_1 et L_2 de distance focales f_1 et f_2 et de centres optiques O_1 et O_2 ayant le même axe optique ($x'x$). un objet AB , perpendiculaire à l'axe optique de la lentille est éclairé par une source lumineuse émettent de la lumière dans toute les directions. On désigne par A_1B_1 l'image intermédiaire donnée par L_1 et par $A'B'$ l'image finale. Données : $f_1 = +1,5 \text{ cm}$; $f_2 = +2,5 \text{ cm}$; $\overline{O_1O_2} = +80 \text{ mm}$; $\overline{AB} = +1 \text{ cm}$; $\overline{O_1A} = -2,5 \text{ cm}$.

- 1) En utilisant la relation de conjugaison pour la lentille appliquée à L_1 , exprimer $\overline{O_1A'_1}$ en fonction de $\overline{O_1A}$ et de f_1 . Calculer $\overline{O_1A'_1}$. **1,5 pt**
- 2) Exprimer $\overline{O_2A'_1}$ en fonction de $\overline{O_1A'_1}$ et $\overline{O_1O_2}$. Calculer **1 pt**
- 3) En utilisant la relation de conjugaison pour la lentille appliquée à L_2 , déterminer la position de l'image finale. **1,5 pt**

Calculer le grandissement linéaire γ produit par l'ensemble ($L_1 + L_2$). **1 pt**