



## 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  $i(t) = i_0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$  est solution de l'équation différentielle, exprimer  $i_0$  et  $\tau$ . **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 distances 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 toutes 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  $\gamma$  produit par l'ensemble  $(L_1 + L_2)$ . **1 pt**