

**CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAC**

**NIVEAU : CONTROLEURS DE LA CIRCULATION  
AERIEENNE.SESSION 2013**

**PROPOSITION PHYSIQUE 3**

**DUREE : 3 HEURES**

**EXERCICE N°1**

Un corps parachuté, de masse  $m$  constante, subit dans son mouvement de chute verticale suivant l'axe  $(O,x)$  une force de freinage  $\vec{F} = -k\vec{v}$  où  $k$ , réel positif, désigne le coefficient de frottement visqueux puis  $\vec{v}$  et  $v$  sont respectivement le vecteur vitesse et son module. L'intensité de la pesanteur,  $g$ , au lieu de la chute est supposée uniforme. La vitesse initiale est nulle à l'origine du mouvement (à  $t=0$ ,  $v(t=0) = v_0=0$  et  $x(t=0) = 0$ ).

1°) Montrer que l'équation différentielle qui caractérise le mouvement du corps parachuté peut

se mettre sous la forme suivante :  $\frac{dv}{dt} = \alpha \left( 1 - \frac{v^2}{\beta^2} \right)$ .

En précisant la dimension cinématique des constantes  $\alpha$  et  $\beta$ . Donner leurs expressions respectives en fonction de  $m$ ,  $g$  et  $k$ . En déduire la vitesse limite atteinte par le corps au cours du mouvement ?

2°) Déterminer la loi horaire du mouvement  $x(t)$ . On donne :  $g=10\text{m.s}^{-2}$  ;  $m= 25 \text{ kg}$  ; et  $k= 10 \text{ N.s/m}$ .

**EXERCICE N°2 :**

Un électron décrit une boucle de courant dans son mouvement circulaire uniforme autour du proton de l'atome d'hydrogène.

1°) En appliquant la loi de Biot et Savart déterminer les caractéristiques du vecteur champ magnétique créé par ce courant électronique au point où est placé le proton.

2°) Application numérique. Calculer l'intensité du champ magnétique.

On donne : la masse de l'électron  $m_e = 9,31 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$ ,  
la célérité de la lumière  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ ,  
la perméabilité du vide  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$ ,  
le rayon du cercle  $a = 0,53 \cdot 10^{-10} \text{ m}$ .

**EXERCICE N°3 :**

Une caisse de poids  $1200\text{N}$  repose sur un plan incliné d'un angle  $\alpha$  sur l'horizontal. On tire sur la caisse avec une corde faisant un angle  $u$  avec la ligne de plus grande pente du plan. Le coefficient de frottement de la caisse sur le plan est  $k = \tan \phi$ .

1°) Calculer la force  $\vec{T}$  capable de provoquer le glissement de la caisse.

2°) La force  $\vec{T}$  est une fonction de  $u$ . Déterminer l'angle le plus favorable à la traction de la caisse.

Application numérique :  $k = 0,3$  ; pente du plan définie par  $\sin \alpha = 0,15$

**EXERCICE N°4 :**

On considère le réseau de la figure suivante :

1°) L'interrupteur K étant fermé, déterminer les courants  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$  traversant les résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  respectivement

2°) L'interrupteur K étant ouvert, calculer la puissance dissipée dans la résistance  $R_1$ .

AN :  $R_1 = 3\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$ ,  $E_1 = 3V$ ,  $E_2 = 6V$ ,  $E_3 = 2V$ ,  $E = 1V$ .

