

EAMAU

CONCOURS D'ENTREE 2005

EPREUVE DE PHYSIQUE (AU)

Durée : 2 Heures

Exercice 1 (4pts)

L'atome d'hydrogène est formé d'un proton autour duquel gravite un électron. La charge électrique du proton est  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C, celle de l'électron est  $-e$ . La distance entre le proton et l'électron est de l'ordre de  $5 \cdot 10^{-11}$  m.

- Calculer la force d'attraction qui s'exerce entre le proton et l'électron. (2pts)
- Quel est le champ électrique qui agit sur l'électron ? (2pts)

On donne  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9$  SI

Exercice 2 (4pts)

Un générateur de f.é.m.  $E = 24$  volts et résistance interne  $r_1 = 1\Omega$ , débite dans un résistor de résistance  $R = 10\Omega$  et dans un voltmètre de f.c.é.m.  $e$  et de résistance interne  $r_2 = 9\Omega$  monté en parallèle.

Calculer les intensités qui circulent dans le résistor et dans le voltmètre et la f.c.é.m. du voltmètre sachant que le courant principal est  $I = 4$  A.

Exercice 3 (6pts)

1)- Un satellite artificiel de masse 1 tonne tourne autour de la Terre sur un orbite circulaire à l'altitude  $h_1 = 300$  Km. Il effectue un tour en 1 h 30 min ;

- déterminer sa vitesse linéaire ; (1,5pt)
- calculer son énergie cinétique et son énergie mécanique ; (1,5 pt)

2)- On veut le faire passer sur une orbite circulaire d'altitude  $h_2 = 1700$  Km. Quelle énergie doit-on lui communiquer sachant qu'à cette altitude il fait un tour en 2 heures ? (3pts)

(On rappelle que, dans le champ de pesanteur, l'énergie potentielle à l'altitude  $h$  est donnée par

$$E_p = mg_0 \frac{Rh}{R+h},$$

l'énergie potentielle étant prise nulle pour  $h = 0$ ,  $g_0 = 10$  m.s<sup>-2</sup> étant l'accélération de la pesanteur au sol, et  $R$  le rayon terrestre,  $R = 6400$  Km)

Exercice 4 (6pts)

Une voiture descend une côte à 3% de dénivellation, de longueur 2 Km, à la vitesse de 60 Km.h<sup>-1</sup>

Le conducteur n'utilise pas le freinage par le moteur. La masse de la voiture est 1500 Kg.

- Quelle quantité de chaleur apparaîtra dans les disques des freins ? (2pts)
- Les freins comportent, sur chaque roue, un disque d'acier de masse volumique 7 800 Kg par m<sup>-3</sup>, de diamètre 30 cm et d'épaisseur 1 cm. La chaleur massique de l'acier est : 470 J. Kg<sup>-1</sup>. K<sup>-1</sup>

Si les disques n'étaient pas refroidis par une circulation d'air, quelle serait la température atteinte au bout de la descente, la température initiale étant 20° C ? (2pts)

- Quelle masse d'air à 20° C doit circuler chaque minute autour du disque, pour que la température reste constante et égale à 40° C ? La chaleur massique de l'air est sensiblement égale à 1000 J. Kg<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>. A quel volume cette masse correspond - elle ? (masse volumique de l'air à 20° C, 1 atm : 1,20 Kg.m<sup>-3</sup>) (2pts)

On donne  $g = 10$  m.s<sup>-2</sup>