

REPUBLIQUE DU CAMEROUN  
Paix-Travail-Patrie  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
UNIVERSITE DE YAOUNDE I

REPUBLIC OF CAMEROON  
Peace-Work-Fatherland  
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION  
THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I

## ECOLE NORMALE SUPERIEUR DE YAOUNDE

### CONCOURS D'ENTREE EN 1<sup>ERE</sup> ANNEE SESSION DE 2014

Epreuve de : PHYSIQUES

SERIE : PHYSIQUES

#### Exercice 1 :

Un circuit électrique comporte : une bobine de résistance  $10\Omega$ , une source de tension  $u = 50\sqrt{2}\sin\omega t$  (la pulsation est réglable), un ampèremètre donnant l'intensité efficace  $I$ , d'impédance négligeable.

Lorsque  $\omega = 10^3 \text{ rad/s}$ ,  $I$

- 1) Calculer l'inductance de la bobine, le déphasage de la tension par rapport à l'intensité.

Ecrire l'expression de l'intensité instantanée :

- 2) Quelle capacité  $C$  faut-il placer en série avec la bobine pour que l'intensité soit en phase avec la tension aux bornes de l'ensemble ?

Quelle est alors l'intensité efficace ? Déterminer les tensions efficaces et aux bornes de la bobine et de la capacité. Evaluer le rapport —. La pulsation reste égale à  $\text{rad/s}$

- 3) Le circuit reste celui du 2). On fait varier très légèrement la pulsation autour de . On posera .  $\text{rad/s}$  . que représente ? Montrer que l'impédance du circuit est approximativement égale à  $R\sqrt{1}$  . Représenter graphiquement les variations de l'intensité efficace  $I$  en fonction de

#### Exercice 2 :

Soit un radionucléide dont l'activité a diminué de 90% en 2 heures 40 minutes.

1. Calculer sa durée de demi-vie ainsi que sa constante de temps et sa constante de désintégration
2. Après quelle durée ne reste-t-il plus que 1,0% de la quantité initiale ?

#### Exercice 3 :

On constitue un pendule pesant en suspendant à un point fixe O, par une tige rigide de longueur  $R$  et de masse négligeable, une boule sphérique homogène de masse  $m$  et de rayon  $r$ . Le système ainsi constitué peut tourner sans frottement autour d'un axe horizontal et passant par O. on écarte légèrement le pendule pesant de sa position d'équilibre stable d'un angle  $\alpha$  et on le laisse effectuer de petites oscillations. On néglige tous les frottements.

1. Etablir le moment d'inertie de ce pendule par rapport à l'axe ( $\Delta$ ).
2. Etablir l'équation différentielle du mouvement du pendule
3. Ecrire l'expression de la période propre des oscillations de faibles amplitudes du pendule puis calculer sa valeur numérique.

Données :  $g$

**Exercice 4 :** (les différentes parties sont indépendantes)

I/ Quelle est dans les trois cas suivants, la masse d'un échantillon de substance radioactive contenant  $1mCi$  de  $^{131}I$ , de  $^{60}Co$ , de  $^{238}U$ .

On donne nombre d'Avogadro :  $\mathcal{N}$

Période

II/ Une fiole de  $^{99}Mo$  a une activité de  $30Mbq$  à 18heures.

1. Quelle était son activité à 12 heures ; quelle sera son activité le lendemain à 12 heures puis à 18 heures
2. Quelle est en  $Mbq$  la radioactivité d'un échantillon de  $^{99}Mo$  en équilibre de régime avec  $10 Mbq$  de son père le  $^{99}Mo$  ?

Période

**Exercice 5 :**

Un conducteur roule à vitesse constante de  $V_0$  sur une route rectiligne. Comme il est en excès de  $110km/h$ , un gendarme à moto démarre à l'instant où la voiture passe à sa hauteur et accélère uniformément. Le gendarme atteint la vitesse de  $90km/h$  au bout de  $10s$ .

1. Quel sera le temps nécessaire au motard pour rattraper la voiture ?
2. Quelle distance aura-t-il parcourue ?
3. Quelle vitesse aura-il alors atteint ?