



Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit

3. Le silence est obligatoire

2. Le téléphone est interdit dans les salles

N.B : L'épreuve comporte deux parties et dure 2 heures 30

### PREMIÈRE PARTIE

#### I. Transcrire les phrases suivantes en les complétant convenablement (20 pts)

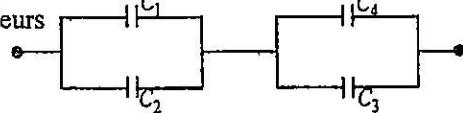
1. On appelle électro-aimant le système constitué par un noyau \_\_\_\_\_ placé à l'intérieur d'une bobine dans laquelle on peut faire passer \_\_\_\_\_.
2. Tout conducteur de longueur  $L$  parcouru par un courant  $I$  et placé dans \_\_\_\_\_ est soumis à une \_\_\_\_\_.
3. La capacité équivalente à un ensemble de condensateurs montés en parallèle est égale à la \_\_\_\_\_ des \_\_\_\_\_ de chacun des condensateurs.
4. Un point mobile est animé d'un mouvement circulaire uniforme si sa trajectoire est un \_\_\_\_\_ et la norme du vecteur vitesse est \_\_\_\_\_.
5. La tension maximum d'un courant alternatif appelée encore \_\_\_\_\_ de la tension est égale au produit de la \_\_\_\_\_ par  $\sqrt{2}$ .

#### II. Traiter l'une des deux questions suivantes (20 pts)

1. Etablir la relation  $C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$  permettant de calculer la capacité du condensateur équivalent aux trois condensateurs de capacités respectives  $C_1, C_2, C_3$  associés en parallèle.
2. Les équations horaires de l'intensité et de la tension d'un courant alternatif sinusoïdal parcourant un circuit sont respectivement  $i(t) = I_m \sin \omega t$  et  $u(t) = U_m \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$ .
  - a) De quoi est constitué ce circuit ?
  - b) Dresser le diagramme de Fresnel correspondant à ce circuit.

#### III. Traiter l'un des deux exercices suivants (20 pts)

1. On réalise le montage ci-contre à l'aide de quatre condensateurs  $C_1=2\mu F, C_2=4\mu F, C_3=1,5\mu F, C_4=2,5\mu F$



Calculer :

- 2) a) la capacité équivalente de l'association ;  
b) la tension aux bornes de l'association sachant qu'elle emmagasine une énergie de  $1,08 mJ$ .
2. La puissance dissipée en chaleur dans une résistance pure de  $50\Omega$  parcourue par un courant alternatif sinusoïdal est  $200\text{ watts}$ .  
La période du courant est  $0,02s$ .
  - a) Calculer l'intensité efficace et la pulsation du courant.
  - b) Former l'expression de l'intensité instantanée.

### DEUXIÈME PARTIE

#### Résoudre l'un des deux problèmes suivants (40 pts)

##### Problème I

Un solénoïde comprend 1000 spires de section moyenne  $S=15\text{ cm}^2$  enroulées régulièrement sur une longueur  $l=40\text{ cm}$ .

Calculer :

- 1) l'intensité du champ magnétique au centre de solénoïde sachant que l'intensité du courant qui le parcourt est  $I=0,6A$  ;
- 2) le flux magnétique à travers le solénoïde quand :
  - a) il est vide ;
  - b) il est rempli d'un noyau de fer doux de perméabilité relative  $\mu_r=300$ .

##### Problème II

On dispose d'un pendule simple de masse  $m=100\text{ g}$  et de longueur  $l=0,5\text{ m}$ . On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'angle  $\theta$ , puis on le lâche sans vitesse initiale.

- 1) A quelle condition, la période  $T$  des oscillations du pendule simple est-elle indépendante de l'amplitude du mouvement ?
- 2) Quelle est l'expression littérale de la période propre des oscillations de ce pendule ? Calculer sa valeur sachant que l'accélération de la pesanteur est  $g=9,81\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ . Calculer son énergie cinétique lorsque le pendule passe par la position d'équilibre sachant que  $\theta=15^\circ$ .