

Consignes :

1. L'usage de la calculatrice programmable est formellement interdit.
2. Tout gadget électronique (Tél., tablette, iPad, montre intelligent) est formellement interdit dans la salle d'examen.
3. Le silence est obligatoire dans la salle, il crée de meilleures conditions de travail.

N.B : L'épreuve comporte deux parties et sa durée est de deux (2) heures

**PREMIÈRE PARTIE**

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

- 1- La rigidité diélectrique est la valeur maximum du \_\_\_\_\_, que peut supporter un condensateur sans qu'une \_\_\_\_\_ ne se produise entre les armatures.
- 2- Le sens du courant induit est tel que par \_\_\_\_\_, il s'oppose à la \_\_\_\_\_, qui lui donne naissance.
- 3- La capacité équivalente d'un ensemble de condensateurs identiques placés en série est égale au \_\_\_\_\_ de la \_\_\_\_\_ d'un condensateur par le nombre de condensateur du groupement.
- 4- La balance de Cotton est une application de la loi de \_\_\_\_\_ mais la sonnerie électrique est une application de \_\_\_\_\_.
- 5- Lorsqu'on établit une tension alternative aux bornes d'une inductance pure, la tension est \_\_\_\_\_, de phase de \_\_\_\_\_ sur l'intensité du courant.

**II. Traiter les deux questions suivantes. (20 pts)**

- 1- Pour ramasser des déchets ferromagnétiques, on se sert d'un dispositif, formé d'un enroulement de N spires conductrices dans lequel on fait passer un courant électrique. L'armature appliquée sur les pôles est maintenu avec une force F, capable de soulever les déchets.
  - a) De quel dispositif s'agit-il et comment s'appelle la force qu'il exerce ?
  - b) Donner la formule permettant de calculer la force exercée par le dispositif sur les déchets ferromagnétiques.
- 2- On associe 4 condensateurs de capacité respectives  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  et  $C_4$ . On veut que la capacité équivalente soit plus petite que la plus petite des capacités dans le circuit.
  - a) Comment doit-on les associer ? Dessiner le schéma du montage correspondant.
  - b) Écrire la formule de calcul de cette capacité équivalente.

**III. Choisir la réponse jugée correcte en l'écrivant sur la feuille de mise au net. (30 pts)**

- 1- On considère une résistance électrique de  $50\ \Omega$ , traversée par un courant efficace  $I_e = 3\text{ A}$ . de fréquence 50 Hz.
  - a) La tension efficace entre les bornes de ce dipôle est :
    - 3 V
    - 50 V
    - 100 V
    - 150 V
  - b) L'énergie dissipée par effet joule dans la résistance en 10 s est :
    - 45 J
    - 450 J
    - 45 kJ
    - 4 500 J
  - c) L'équation horaire de cette intensité s'écrit :
    - $i(t) = 3\sqrt{2} \sin 314 t$
    - $i(t) = 3 \sin 314 t$
    - $i(t) = 3\sqrt{2} \sin \left( 314 t - \frac{\pi}{2} \right)$
    - $i(t) = 3\sqrt{2} \sin \left( 314 t + \frac{\pi}{2} \right)$
- 2- Un condensateur de capacité  $C_1 = 3,5\ \mu F$ , chargé sous une tension de 500 volts, échange sa charge avec un condensateur non chargé, de capacité  $C_2 = 3,5\ \mu F$ .
  - a) La capacité équivalente aux bornes de ces deux condensateurs est :
    - $1,75\ \mu F$
    - $2\ \mu F$
    - $7\ \mu F$
    - $8\ \mu F$
  - b) La tension du système formé par les deux condensateurs en équilibre est :
    - 250 V
    - 300 V
    - 500 V
    - 1000 V
  - c) L'énergie emmagasinée par le condensateur  $C_1$  vaut :
    - $437\ \mu J$
    - $437,5\ mJ$
    - $43,75\ mJ$
    - $43,75\ \mu J$

**DEUXIÈME PARTIE**

**I. Résoudre l'un des problèmes suivants (30 pts)**

**Problème I**

- Un fil conducteur rectiligne est parcouru par un courant de 20 A.
- a) Déterminer l'intensité du champ d'induction magnétique créée par ce courant à 4 cm du fil.
  - b) Ce même fil, parcouru par le courant de 20 A, traverse perpendiculairement les lignes de champ uniforme d'un aimant NS sur une longueur de 2 cm dont l'induction magnétique est  $B = 0,1\text{ T}$ . Calculer la force qui s'exerce sur le fil.
  - c) Que devient cette force si les lignes d'induction du champ font un angle de  $45^\circ$ .

**Problème II**

Aux bornes d'une source de courant alternatif sinusoïdale dont la tension efficace est 120 volts et de fréquence 50 Hz, on branche une portion de circuit ayant une impédance de 50 Ohms. Calculer l'intensité efficace du courant.

Si cette portion de circuit est :

- a) une inductance pure, calculer le coefficient du self L ;
- b) un condensateur, calculer sa capacité C.

