

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- Toute région de l'espace où un aimant peut exercer son influence s'appelle _____ dont la valeur s'exprime en _____.
- 2- A la résonance d'intensité, l'impédance du circuit est _____ et l'intensité du courant est _____.
- 3- Lorsque des condensateurs de capacités différentes sont placés en série, ils accumulent tous la même _____ mais à leurs bornes les _____ sont différentes.
- 4- La force de Laplace caractérise l'action d'un _____ sur un _____.
- 5- Aux bornes d'une résistance pure, la tension et l'intensité sont en _____, mais aux bornes d'un condensateur la tension est un _____ sur l'intensité du courant.

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

- 1- Deux condensateurs de capacités respectives C_1 et C_2 , préalablement chargés sous des tensions constantes U_1 et U_2 sont connectés entre eux par un élève pour qu'ils partagent leurs charges Q_1 et Q_2 .
 - a) Comment ces condensateurs sont-ils alors groupés ?
 - b) Quelle est la formule permettant de déterminer la tension d'équilibre du système formé en fonction de C_1 , C_2 et U_1 , U_2 ?
- 2- Une source de courant alternatif de tension U_e alimente uniquement une bobine idéale.
 - a) Que montre un oscilloscope branché dans ce circuit comme déphasage entre l'intensité et la tension ?
 - b) Ecrire les expressions mathématiques de l'intensité et de la tension si à l'instant $t = 0$ s et $U = 0$ V.

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

- 1- On enroule sur un support isolant cylindrique de longueur 20 cm et de diamètre 2 cm, un fil métallique de 0,2 mm de diamètre.
 - a) Cette bobine est constituée de :
 - 1 000 spires
 - 2 000 spires
 - 100 spires
 - 200 spires
 - b) Si l'on donne la résistivité du fil $\rho = 1,6 \mu\Omega \cdot \text{cm}$, la valeur de sa résistance est :
 - 256Ω
 - 64Ω
 - 128Ω
 - 32Ω
 - c) Le flux à travers une section droite de la bobine sous un courant de 5 A et un champ d'induction est $\beta = 31,4 \text{ mtr}$:
 - $98,6 \text{ mWb}$
 - $9,86 \mu \text{Wb}$
 - 986 Wb
 - 100 Wb
 - 2- Deux condensateurs de capacités respectives $C_1 = 6 \mu\text{F}$ et $C_2 = 3 \mu\text{F}$ sont associés en parallèle et chargés sous la tension constante de 100 V.
 - a) La capacité équivalente de l'association est :
 - $2 \mu\text{F}$
 - $18 \mu\text{F}$
 - $9 \mu\text{F}$
 - $1 \mu\text{F}$
 - b) la charge prise par l'association est :
 - $200 \mu\text{C}$
 - $1,8 \text{ mC}$
 - $0,9 \text{ mC}$
 - $1000 \mu\text{C}$
- IV. Le champ électrostatique entre les armatures de C_2 distantes de 10 mm a pour valeur :
- $10000 \frac{V}{m}$ • $100 \frac{V}{m}$ • $1000 \frac{V}{m}$ • $100000 \frac{V}{m}$

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

- 1) Aux bornes d'un secteur alternatif dont la tension est donnée à tout instant par $u(t) = 110\sqrt{2} \sin 100\pi t$, on branche un condensateur de capacité $C = 50 \mu\text{F}$.
 - a) Donner l'expression permettant de calculer l'impédance Z du condensateur et en déduire sa valeur.
 - b) Calculer l'intensité efficace du courant qui parcourt le circuit. En déduire l'expression de l'intensité instantanée du courant.
 - c) On remplace le condensateur par une bobine idéale d'inductance $L = 2 \text{ mH}$. Calculer la valeur de

la réactance inductive puis en déduire l'intensité efficace.

Problème II

Un solénoïde de longueur 40 cm et de diamètre 8 cm comprend 1 000 spires jointives, faites d'un fil de cuivre de 3 mm de diamètre et de résistivité $1,6 \mu\Omega \cdot \text{cm}$.

- 1) Déterminer l'intensité d'un courant I qui, par son passage, créé au centre de la bobine un champ magnétique de 15,7 mT.
- 2) Calculer le flux magnétique embrassé par le solénoïde.
- 3) Déterminer l'inductance propre du solénoïde.
- 4) Calculer la résistance du solénoïde.

