

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

2. Le téléphone est interdit dans les salles

3. Le silence est obligatoire

N.B : L'épreuve comporte deux parties et sa durée est de 2 hres 30

PREMIÈRE PARTIE

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

- On mesure la tension efficace et l'intensité d'un courant alternatif respectivement à l'aide d'un _____ et d'un _____.
- Lorsqu'un objet tombe en chute libre, le travail du _____ est égal à la variation de son énergie _____.
- Toute variation du flux magnétique à travers un circuit fermé donne naissance à une _____ et un _____.
- Le rapport constant entre la charge accumulée par un condensateur et la d.d.p. entre ses armatures mesure la _____ du condensateur s'exprimant en _____.
- On dit que le mouvement d'un système est relatif au _____ choisi, car l'état inertiel de repos ou de _____ de ce système dépend de ce choix.

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

- Établir la relation $\alpha = \frac{N\beta SI}{C}$ permettant de calculer l'angle de rotation du cadre d'un galvanomètre à champ radial d'intensité β , comportant N spires de section S, d'un fil conducteur parcouru par un courant constant d'intensité I. C étant la constante de rappel des fils qui soutiennent le cadre.
- Un condensateur plan dont les plaques sont distantes de d (en mètres) est chargé sous une d.d.p. constante U. Établir la formule $E = \frac{U}{d}$ donnant l'intensité E du champ électrique régnant entre les plaques du condensateur.

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

- Un condensateur de capacité $C = 10\mu F$ est soumis à une tension alternative $u = 110\sqrt{2}\sin 314t$. Calculer son impédance, puis écrire l'expression de l'intensité instantanée i qu'il laisse circuler dans le circuit.
- Un faisceau lumineux de longueur d'onde $\lambda = 750nm$ se propage dans l'air et pénètre dans une fibre optique d'indice $n_2 = 1,50$, sous une incidence $i = 10,0^\circ$. L'indice de l'air sera pris égal à celui du vide $n_1 = 1$.
 - Quelle est la célérité V_2 de la lumière dans la fibre ?
 - Quelles sont la fréquence f_1 de l'onde lumineuse dans l'air et sa fréquence f_2 dans la fibre optique ?

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

- Pour obtenir une bobine de 1000 spires sur un support de 100 cm de longueur. On enroule 314 m d'un fil métallique de résistance 10 Ω . Déterminer le diamètre de la bobine.
- On branche les bornes de cette bobine à une source de tension de 20 V. Trouver :
 - l'intensité du courant qui parcourt la bobine ;
 - le module du champ magnétique à l'intérieur de la bobine ;
 - le flux magnétique dans l'ensemble des spires de la bobine.

Problème II

Une tension alternative de valeur instantanée $u = 120\sqrt{2}\sin 125\pi t$ alimente un circuit comprenant une bobine de self de résistance négligeable et d'inductance L. L'intensité efficace qui parcourt ce circuit est $I = 1,5A$. Déterminer :

- l'impédance de ce circuit ;
- la valeur de l'inductance L ;
- l'expression mathématique de l'intensité du courant qui parcourt ce circuit.