



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. L'ensemble des lignes d'induction qui traverse une surface placée dans un champ magnétique uniforme s'appelle _____ ayant pour unité _____.
2. Toute variation de flux magnétique à travers un circuit fermé donne naissance à une _____ et un _____ induit.
3. On appelle condensateur l'ensemble formé par deux plaques _____ séparées par un _____.
4. Le vecteur-vitesse d'un mobile à la date t est la _____ du vecteur position \overline{OM} par rapport au _____.
5. La fréquence exprimée en _____ est l'inverse de la _____.

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

1. On monte en série trois condensateurs de capacités C_1 , C_2 et C_3 , aux bornes d'une source de tension constante U .

a) Faire la figure correspondante.

b) Établir que la capacité équivalente est donnée par la relation : $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

2. Établir la relation $\alpha = \frac{NBS}{C}$ permettant de calculer l'angle de déviation α du cadre d'un galvanomètre à champ radial d'intensité β sur lequel sont enroulées n spires d'un fil conducteur.

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

1. On veut obtenir au centre d'un solénoïde de longueur $\ell = 50 \text{ cm}$, un champ magnétique de 2 mT, l'intensité du courant est de 9A.

a) Faire un schéma du solénoïde en indiquant le sens du courant et celui des lignes d'induction magnétique.

b) Déterminer le nombre de spires nécessaires.

2. Une savonnette de masse $m = 50 \text{ g}$ glisse sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 15^\circ$ par rapport à l'horizontale. On néglige les forces de frottement.

a) Faire le bilan des forces s'exerçant sur la savonnette.

b) Calculer l'accélération de la savonnette.

DEUXIÈME PARTIE

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

Problème I

1- Un réseau de distribution électrique formant une tension alternative de 120 volts à la fréquence de 50 périodes par seconde.

a) Quelle est l'expression mathématique de cette tension en fonction du temps ?

2- Ce réseau alimente un condensateur de capacité C sous la même tension efficace de 120 volts et à la même fréquence. L'intensité efficace du courant est alors de 4,714 A.

1) Calculer la valeur de C .

2) Écrire l'expression mathématique de l'intensité du courant.

Problème II

Un condensateur de capacité $C_1 = 16 \mu\text{F}$, chargé sous la tension U_1 , emmagasine une énergie de 10^{-3} joule.

1) Calculer la tension de charge de ce condensateur.

2) Séparé de la source, on réunit ses armatures à celles d'un autre condensateur $C_2 = 10 \mu\text{F}$, non chargé.

a) Quelle tension U_2 peut-on alors mesurer aux bornes communes ?

b) En déduire l'énergie emmagasinée par le condensateur C_2 .