



**Consignes :**

1. L'usage de la calculatrice programmable est formellement interdit.
2. Tout gadget électronique (Tél., tablette, iPad, montre intelligente) 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 les complétant convenablement (20 pts).**

1. L'inclinaison magnétique est l'angle que fait le \_\_\_\_\_ avec \_\_\_\_\_.
2. La balance de Cotton est une application de la loi de \_\_\_\_\_ permettant de mesurer avec précision la valeur d'un \_\_\_\_\_.
3. L'ancêtre des condensateurs est appelé \_\_\_\_\_, mais le plus simple des condensateurs est le \_\_\_\_\_.
4. L'intensité efficace d'un courant alternatif est l'intensité du courant continu qui, passant dans le même conducteur et pendant le même \_\_\_\_\_ y dégage la même quantité \_\_\_\_\_.
5. Dans le repère de Freinet, le vecteur-accélération possède deux composantes : une composante \_\_\_\_\_ et une composante \_\_\_\_\_.

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

1. Julien, élève de secondaire IV, trouve dans un laboratoire de physique, un condensateur non chargé sur lequel est donnée la tension maximale d'utilisation  $U$ , mais la valeur de la capacité a été effacée. Il décide de le charger pour déterminer approximativement sa capacité. A l'aide d'un générateur à courant continu il fait passer dans le condensateur un courant d'intensité  $I$  mesurée à l'aide d'un ampèremètre. La charge du condensateur est complète au bout d'une durée  $t$ .
  - a) Qu'est-ce qui lui permet de constater que la charge du condensateur est complète ? Faire le schéma du circuit correspondant.
  - b) Présenter les étapes de calcul effectuées par Julien pour déterminer la capacité du condensateur, sachant qu'il dispose de tous les appareils nécessaires pour mesurer les grandeurs dont il a besoin.
2. Après avoir étudié l'action d'un champ magnétique sur un élément de courant électrique, Claudy demande à l'un de ses camarades de lui parler de la loi et de la formule qui en découlent.
  - a) Quelle est cette loi ? Puis l'énoncer.
  - b) Écrire la formule découlant de cette loi et entamer sa discussion suivant les valeurs particulières de l'angle qu'elle contient.

**III. Traiter les deux exercices suivants. (20 pts)**

1. Un dipôle électrique, traversé par un courant alternatif d'équation  $i = 6\sqrt{2}\sin 100\pi t$ , est soumis à une tension alternative d'équation  $u = 120\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$ .
  - a) De quel dipôle s'agit-il ? Déterminer son impédance.
  - b) Calculer la fréquence et la période de ce courant.
2. Les deux armatures d'un condensateur sont distantes de  $2 \times 10^{-1} \text{ mm}$ . Il règne entre elles un champ électrique uniforme de 200 kV/m.
  - a) Quelle est la d.d.p. entre ces armatures ?
  - b) Calculer la valeur de la force électrique qui provoque le déplacement des particules d'une armature à l'autre sachant que chacune d'elles est chargée de 0,6 mC.

**DEUXIÈME PARTIE**

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

**Problème 1**

On produit une induction magnétique de 1,256 T dans un électro-aimant (fer doux :  $\mu_r = 100$ ) à l'aide d'une source de courant de 5 A.

- 1) Sachant que la longueur de l'électroaimant est 40 cm, la résistance de son enroulement 8  $\Omega$  et la section de ses spires 24  $\text{cm}^2$ , calculer :
  - a) le nombre de spires de l'enroulement ;
  - b) l'énergie en kilojoule qui s'y dégage en 10 minutes.
- 2) On met en dérivation aux bornes de l'électroaimant un galvanomètre de résistance 2  $\Omega$  et on coupe brusquement le courant qui alimente l'électroaimant. On demande alors :
  - a) la quantité d'électricité induite dans le galvanomètre ;
  - b) la f.é.m. induite, sachant que l'annulation du courant dure  $\frac{1}{100}$  seconde.

**Problème 2**

Aux bornes d'une résistance non inductive  $R = 20 \Omega$ , on établit une d.d.p. alternative  $u = 100\sqrt{2}\sin\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ .

1. Indiquer l'amplitude, la phase à l'origine et la période.
2. Écrire l'expression mathématique de l'intensité du courant qui traverse la résistance.
3. On remplace la résistance par un condensateur aux bornes de la même d.d.p. alternative. Dans ce cas, l'intensité du courant tombe à 2,5 A.
  - Calculer la capacité de ce condensateur.
  - Écrire la nouvelle équation mathématique de l'intensité du courant.
  - Construire le diagramme de Fresnel.