



**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 trois (3) heures

**PREMIÈRE ARTIE**

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

1. L'ensemble des lignes d'induction qui traversent une surface placée dans un champ magnétique s'appelle \_\_\_\_\_ et a pour unité le \_\_\_\_\_.
2. Le farad est la capacité d'un condensateur qui emmagasine une charge de \_\_\_\_\_ quand on établit à ses bornes une tension de \_\_\_\_\_.
3. L'impédance d'une portion de circuit est définie comme le quotient de la \_\_\_\_\_ à ses bornes par \_\_\_\_\_ qui la traverse.
4. La longueur d'onde est le quotient de la \_\_\_\_\_ par la \_\_\_\_\_ de l'onde.
5. On appelle radioactivité la transformation d'un \_\_\_\_\_ au cours de laquelle un \_\_\_\_\_ est émis.

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

- 1- Vous avez une boussole en main, loin de tout courant et de tout aimant. Vous la bougez et la déplacer à 5 reprises pour savoir si elle fonctionne correctement. Votre camarade qui observait avec vous constate que la boussole fonctionne et vous l'affirme.
  - 1) Quel constat a-t-il fait pour étayer son affirmation ? Et quelle direction prend l'aiguille à chaque nouvelle position ?
  - 2) Le champ magnétique terrestre possède deux composantes lesquelles ? Justifiez votre réponse pour un schéma dans lequel l'aiguille de la boussole est également représentée.
- 2- Vous vous trouvez dans un laboratoire de physique. Votre professeur vous donne un condensateur plan neutre et vous demande de le changer à l'aide des matériels disponibles.
  - a) La source d'énergie que vous choisissez est-elle une source de courant continu ou de courant alternatif ?
  - b) Faire un schéma de l'expérience en intercalant une petite lampe en série dans le circuit. Quand saurez-vous que le condensateur est complètement chargé ?

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

1. A l'origine de phase l'équation d'un courant alternatif s'écrit :  $i(t) = 6\sqrt{2} \sin\left(312t + \frac{\pi}{4}\right)$ . Ce courant parcourt un condensateur de capacité  $160 \mu F$ .
  - a) Calculer la capacitance de ce condensateur.
  - b) Ecrire l'équation horaire de la tension aux bornes de ce condensateur.
2. Six (6) condensateurs identiques de capacité commune  $2\mu F$  sont montés d'abord en série, puis en parallèle.
  - a) Quelle est la capacité de la batterie formée dans chaque cas ?
  - b) Que devient cette capacité si on branche ces condensateurs en 3 séries de 2 éléments ?

**DEUXIÈME PARTIE**

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

**Problème 1**

1. Un véhicule de masse  $1000 \text{ kg}$  se déplace sur une route horizontale rectiligne. Pendant son parcours d'un point A à un point B, on enregistre en A une vitesse  $\vec{V}_A$  et en B une vitesse  $\vec{V}_B$ . Énoncer le Théorème de l'énergie cinétique.
2. Les forces qui résistent au mouvement sont équivalentes à une force de freinage unique  $\vec{f}$ , de valeur constante  $f$ .
  - a) Le vecteur  $\vec{f}$  est-il de sens opposé ou de même sens que la vitesse du véhicule ? Pourquoi ?
  - b) Déterminer la valeur de cette force de freinage et en déduire la distance AC nécessaire pour obtenir l'arrêt du véhicule ;  
A.N :  $V_A = 25 \text{ m.s}^{-1}$ ,  $V_B = 20 \text{ m.s}^{-1}$ ,  $AB = 50 \text{ m}$ .
  - c) Trouver la valeur  $a$  de l'accélération du véhicule en utilisant la relation de la dynamique.

**Problème 2**

L'intensité de l'induction magnétique au centre d'un solénoïde vaut  $22,61 \text{ mT}$ . Ce solénoïde de  $40 \text{ cm}$  de longueur et de  $10 \text{ cm}$  de diamètre, est parcouru par un courant de  $6 \text{ A}$ .

1. Calculer le nombre de spires et la longueur du fil formant l'enroulement du solénoïde.
2. Quelle est alors son inductance propre ?
3. La f.é.m. auto-induite qui prend naissance dans le solénoïde lorsque le courant qui le traverse varie de  $6 \text{ A}$  à une valeur  $I_2$  en  $\frac{1}{25} \text{ s}$  est  $3,55 \text{ V}$ .
  - a) Quelle est dans ce cas la valeur de  $I_2$  ?
  - b) Que devient la f.é.m. auto-induite lorsque l'enroulement du solénoïde est parcouru par un courant dont l'intensité varie en fonction du temps suivant la relation  $i(t) = 8 - 4t$  ou  $t$  est en seconde et  $i$  en ampère ?