

**MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (MENFP)**  
**FILIÈRE D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL**  
**EXAMENS DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES (BAC PERMANENT)**  
**PHYSIQUE**  
**SÉRIES : (SMP-SVT)**  
**TEXTE MODÈLE**

**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 PARTIE**

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

1. Lorsque les condensateurs sont placés en \_\_\_\_\_, la capacité équivalente de l'ensemble est plus grande que la plus \_\_\_\_\_ des capacités des condensateurs de l'association.
2. Les aimants naturels sont constitués d'oxyde de \_\_\_\_\_ de formule \_\_\_\_\_.
3. Dans une portion de circuit constituée d'une bobine idéale, \_\_\_\_\_ est en quadrature avance sur \_\_\_\_\_.
4. L'énergie potentielle élastique d'un ressort est proportionnelle à \_\_\_\_\_ à \_\_\_\_\_ et au \_\_\_\_\_ de la déformation du ressort.
5. La radioactivité  $\beta^-$  est une émission \_\_\_\_\_ par un noyau radioactif, alors que la radioactivité  $\beta^+$  est une émission de \_\_\_\_\_ par un noyau radioactif.

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

- 1- Soit une bobine ayant la forme d'une couronne cylindrique comportant  $N$  spires enroulées régulièrement sur un support isolant dont la circonférence moyenne a une longueur  $L$ . Ces spires sont traversées par un courant qui crée un champ magnétique à l'intérieur de cette bobine.
  - a) De quel type de bobine s'agit-il ? Faire un croquis.
  - b) Que devient la valeur du champ magnétique :
    - si le nombre de spires dans la bobine devient 2 fois plus grande ? Justifier.
    - si on enroule les  $N$  spires sur un support 2 fois plus long ? Justifier
- 2- Un élève de classe terminale a trouvé un condensateur au laboratoire de physique de son école. Sur l'enveloppe il est écrit 24 volts max, mais la valeur de la capacité en  $\mu F$  est effacée. Il décide de le charger pour déterminer cette capacité. Il le branche alors sur une tension de 24 V dans un circuit avec un micro-ampèremètre pendant une durée de temps  $t$ .
  - a) Quel rôle joue le micro-ampèremètre dans le circuit et avec quel instrument mesure-t-il le temps ?
  - b) Quel courant a-t-il utilisé : continu ou alternatif ? Et quand a-t-il su que le condensateur était complètement chargé ?
  - c) Connaissant le temps  $t$ , l'intensité  $i$  du courant et la tension  $U$  de charge, montrer comment l'élève arrive-t-il à calculer la capacité du condensateur.

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

- 1- Un condensateur de capacité  $C = 2,5 \mu F$  est soumis à une tension continue de 200 V. Etant chargé il est déconnecté de la source et associé à un autre condensateur de capacité  $C_2 = 1,5 \mu F$ , non chargé.
  - a) Quelle est la d.d.p aux bornes du système formé des 2 condensateurs ?
  - b) Calculer la charge prise par le système.
- 2- On fait passer un courant alternatif sinusoïdale  $i(t) = 2,5 \sqrt{2} \sin 314t$  dans une bobine de résistance  $R$  et d'inductance  $L$ . La tension efficace à ses bornes vaut 60 volts et la quantité de chaleur qu'elle dégage en 5 minutes équivaut à 15 kJ.
  - a) Déterminer la résistance, l'inductance et le facteur de puissance de cette bobine.

- b) Construire les vecteurs tournants de Fresnel relatifs à ce circuit.

**DEUXIÈME PARTIE**

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

**Problème I**

- 1- Avec un fil de cuivre de 0,2 mm de diamètre, on forme une bobine de 400 spires circulaires. Chaque spire a une longueur de 15,7 cm et la résistivité du cuivre est  $1,6 \times 10^{-8} \Omega \times m$ . Calculer :
  - a) La longueur du fil de la bobine ;
  - b) La résistance de la bobine et son inductance, sa longueur étant de 20 cm.
  - c) L'intensité de l'induction magnétique créée à l'intérieur de cette bobine par un courant d'intensité  $I = 0,2 A$
- 2- On coupe brusquement le courant en  $\frac{1}{100}$  de seconde dans la bobine. Calculer la f.é.m. auto-induite qui y prend naissance.

**Problème II**

On dispose d'un pendule simple de masse  $m = 100 g$  et de longueur  $l = 0,50 m$ . On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'un angle  $\theta$ , puis on le lâche sans vitesse initiale.

- 1- On exprime la période propre du pendule par la formule  $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ .
  - a) A quelle condition cette formule peut-elle s'appliquer.
  - b) Quelle est cette période pour  $g = 9,81 m.s^{-2}$  ?
- 2- Exprimer l'énergie potentiel du système en fonction de  $m$ ,  $g$ ,  $l$  et  $\theta$ , puis la calculer pour  $\theta = 15^\circ$ .
- 3- Déterminer le module de la vitesse du pendule au point le plus bas.