



**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. L'introduction d'un noyau de fer dans une bobine intensifie le \_\_\_\_\_ créé dans cette bobine, de même que le \_\_\_\_\_ à travers les spires de cette bobine.
2. La sonnerie électrique est une application des \_\_\_\_\_ qui sont constitués de spires conductrices enroulées sur un \_\_\_\_\_.
3. L'énergie emmagasinée par un condensateur à la \_\_\_\_\_ est celle qu'il restitue à la \_\_\_\_\_.
4. Dans un circuit R-L-C série, lorsque  $L\omega = \frac{1}{C\omega}$ , le circuit est dit à charge \_\_\_\_\_, dans ce cas, la valeur de l'intensité est \_\_\_\_\_.
5. La période d'un pendule simple varie avec la \_\_\_\_\_ du fil, mais est indépendante de la \_\_\_\_\_ fixée au fil.

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

1. On établit une tension instantanée  $u(t) = U_m \sin \omega t$  aux bornes d'un dipôle constitué d'un condensateur C et d'une résistance R placés en série.
  - a) Faire le schéma du montage et construire les vecteurs tournants de Fresnel correspondant.
  - b) Ecrire l'expression mathématique de l'intensité du courant qui circule dans ce circuit et établir la formule donnant son impédance.
2. Une batterie est constituée de  $n$  condensateurs identiques de capacité commune  $C_1$  placés en série. On établit aux bornes de la batterie une d.d.p. constante U pour la charger.
  - a) Schématiser le montage en question.
  - b) Etablir la formule de calcul de la capacité équivalente.

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

1. Une tige métallique de 30 cm de long, traversée par un courant de 2 A, est déposée sur deux rails et placée perpendiculairement aux lignes d'induction d'un champ magnétique uniforme d'intensité 5 mT. Calculer :
  - a) la force électromagnétique exercée sur la tige.
  - b) le travail effectué par cette force pour un déplacement de 10 cm de la tige.
2. Aux bornes d'une tension continue, un condensateur de capacité  $12 \mu F$  accumule une charge de  $80 \mu C$ . Ce dernier partage sa charge avec un autre condensateur neutre, de capacité  $3 \mu F$ .
  - a) Sous quelle tension le premier condensateur a-t-il été chargé ?
  - b) Déterminer la tension obtenue aux bornes du système de partage.

**DEUXIEME PARTIE**

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

**Problème 1**

On monte en série une résistance non inductive  $R = 6 \text{ ohms}$  et une inductance pure  $L = 0,0255 H$ . On alimente ce circuit par un courant alternatif d'intensité  $i = 10\sqrt{2} \sin 314t$ .

- 1) Calculer l'impédance du circuit et son facteur de puissance.

- 2) Déterminer les tensions  $U_e$ ,  $U_R$  et  $U_L$  aux bornes des différentes parties du circuit.
- 3) Vérifier que  $U_e^2 = U_R^2 + U_L^2$ , puis interpréter géométriquement ce circuit.

**Problème 2**

- 1) On tire un projectile avec une vitesse de 600 m/s et suivant un angle de  $60^\circ$  avec l'horizontale. Calculer :
  - a) la portée horizontale de ce projectile ;
  - b) la hauteur maximum atteinte ;
  - c) sa vitesse au bout de 30 secondes.
- 2) A quel moment et avec quelle vitesse le projectile se trouve à 10 km de hauteur ?

|