

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

PROBLÈME 1

Une bobine B est constituée de $n_1 = 880$ spires d'un fil de cuivre de diamètre $d = 0,52$ mm et de résistivité $\rho = 1,73 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$. On veut déterminer sa résistance et son inductance. Pour cela, on l'alimente d'abord en continu. On lit (fig.1) $I = 0,82$ A, $U = 10$ V sur un ampèremètre et sur un voltmètre. On l'alimente ensuite en courant alternatif de fréquence 50 Hz (fig.2). On lit $I' = 1,16$ A, $U' = 24$ V (valeurs efficaces)

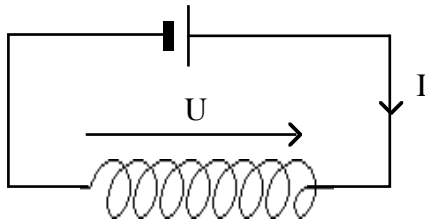


fig.1

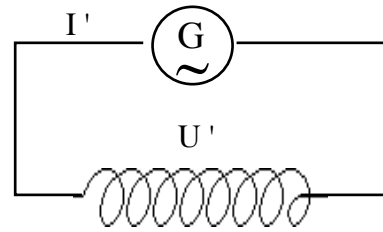


fig.2

1. En déduire la résistance R et l'inductance L de la bobine B.
2. Calculer la longueur du fil l dont est constituée la bobine et le diamètre de celle-ci.
3. Établir pour le 2^{ème} montage (en alternatif) et en les justifiant, les expressions des valeurs instantanées du courant et de la tension aux bornes de B. Tracer soigneusement, sur un même graphique, les courbes représentatives sur une période, en fonction du temps, du courant et de la tension aux bornes de B. On précisera l'échelle choisie et on prendra pour origine des temps un instant où l'intensité s'annule.
4. Si on considère que B se comporte comme une bobine purement inductive quand sa résistance est inférieure à $1/10$ de $L\omega$, à partir de quelle fréquence cela a-t-il lieu ?

On rappelle que $Z = \sqrt{R^2 + L^2\omega^2}$ et $\tan \varphi = \frac{L\omega}{R}$

PROBLÈME 2

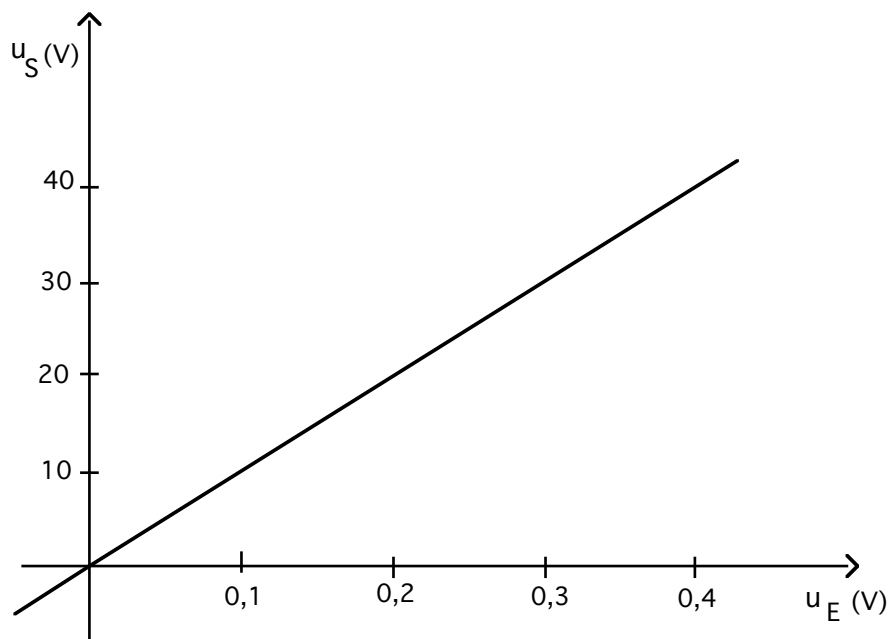
Un flux lumineux φ envoyé sur une cellule photovoltaïque provoque l'apparition d'une f.é.m. e aux bornes de la cellule.

1. On tracera sur une feuille de papier millimétré la caractéristique $e = f(\varphi)$ à l'aide du tableau suivant.

e (mV)	100	125	150	175	200	225	250	275	300
φ (lm)	0,10	0,20	0,30	0,50	0,70	1,00	1,40	2,00	3,00

Echelle : 1 cm pour 25 mV
1 cm pour 0,2 lm

2. Pour amplifier cette f.é.m., on utilise un amplificateur dont la courbe de transfert en tension est donnée ci-après.



u_E tension d'entrée, u_S tension de sortie.

Calculer le coefficient d'amplification en tension de cet amplificateur.

3. On utilise la tension de sortie de l'amplificateur pour faire tourner un moteur à courant continu : sa vitesse de rotation est proportionnelle à la tension d'alimentation selon la loi : $\omega = k \cdot u_S$

On donne : $k = 12,1 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{V}^{-1}$.

Calculer la vitesse de rotation du moteur en tours par minute, si l'on éclaire la cellule avec un flux lumineux de 1,6 lumen.