

## ÉPREUVE DE PHYSIQUE

## PROBLÈME 1 : MONTAGE R,L,C

Rappels concernant un dipôle R,L,C série :

Sa résistance est  $R$  et sa réactance est  $X = L\omega - 1/C\omega$

Son impédance est  $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$

Si  $\varphi$  est la phase de la tension par rapport au courant (c'est-à-dire que  $\varphi$  mesure le retard du courant sur la tension et  $-\pi \leq \varphi \leq \pi$ , alors :

$$R = Z \cos(\varphi), \quad X = Z \sin(\varphi) \quad \text{et} \quad \tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$$

On constitue un dipôle par l'association en série d'une bobine d'inductance  $L$ , d'un condensateur de capacité  $C$  et d'un conducteur ohmique de résistance  $R$ ; l'ensemble, placé en série avec un conducteur ohmique de résistance  $r = 1 \, \Omega$  est soumis à une tension sinusoïdale fournie par un G.B.F. Un oscillographe bicourbe est branché comme indiqué ci-dessous (figure 1).

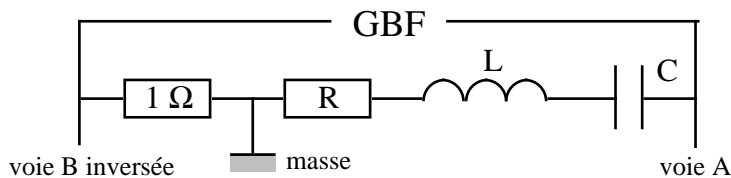


figure 1

1. La tension délivrée par le G.B.F. ayant une amplitude et une pulsation fixées, on a obtenu un oscillogramme (figure 2) sur lequel la courbe A, et la courbe B, obtenue en inversant la voie B, permettent de visualiser différentes grandeurs électriques relatives au dipôle R,L,C.

Préciser quelles grandeurs et pourquoi ?

2. Le balayage horizontal était réglé à 10 ms/div, la sensibilité de la voie A à 10 V/div et celle de la voie B à 0,05 V/div.

Déterminer les grandeurs suivantes :

- la tension efficace  $U$  aux bornes du dipôle R,L,C
- l'intensité efficace  $I$  du courant à travers le dipôle R,L,C
- l'impédance  $Z$  du dipôle R,L,C .

3. Déterminer également :

- la période  $T$  de la tension aux bornes du dipôle R,L,C ;
- la pulsation  $\omega$  de la tension aux bornes du dipôle R,L,C ;
- la phase  $\Phi$  de la tension aux bornes du dipôle R,L,C ;
- la réactance  $X = Z \sin(\varphi)$  du dipôle R,L,C ;

4. Déterminer la capacité  $C$  à partir de la réactance  $X$  obtenue pour la pulsation  $\omega$ .

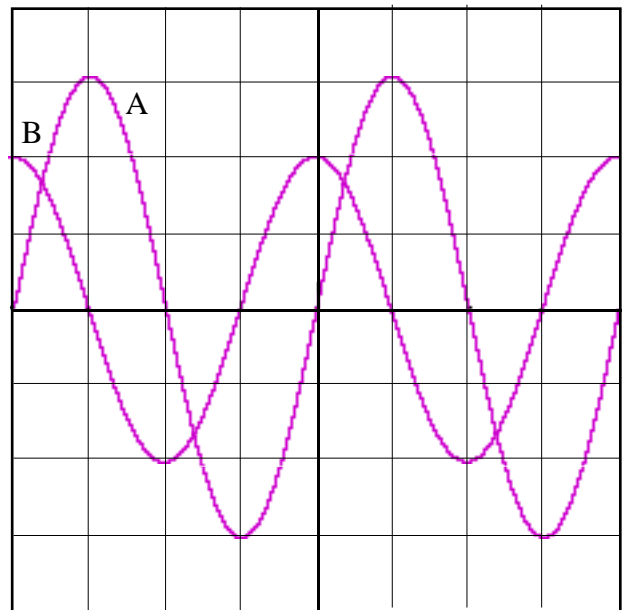
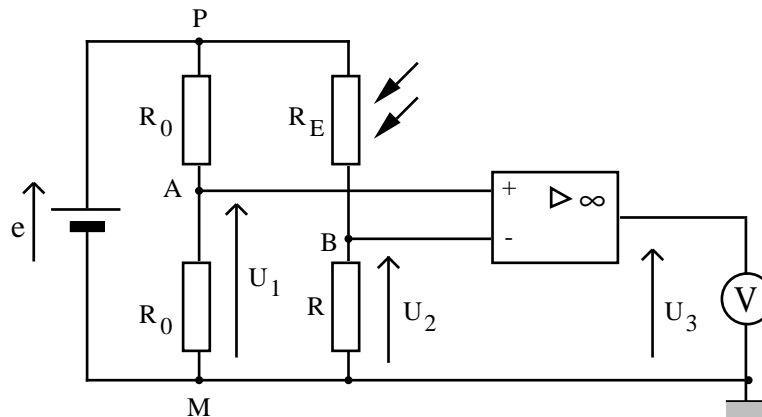


figure 2

## PROBLÈME 2 : DÉTECTEUR DE LUMIÈRE



Le montage schématisé comporte :

- un générateur de tension continue  $e = 10 \text{ V}$  ;
- des conducteurs ohmiques de résistances  $R_0 = 1 \text{ M}\Omega$  et  $R = 10 \text{ k}\Omega$  ;
- une photorésistance dont la résistance  $R_E$  est fonction de l'éclairement  $E$  de sa surface ;
- un amplificateur opérationnel idéal ( $i^+ = i^- = 0 \text{ A}$ ) alimenté de telle sorte que ses tensions de saturation  $V_{\text{sat}+} = 15 \text{ V}$  et  $V_{\text{sat}-} = -15 \text{ V}$ .

Le tableau ci-dessous rassemble diverses mesures de la résistance  $R_E$  de la photorésistance en fonction de l'éclairement  $E$  qu'elle subit :

E (lux)	10	50	100	200	300	500	1000
$R_E$ (k $\Omega$ )	132	23,2	10,9	5,18	3,35	1,93	0,91

1. Les branches PAM et PBM constituent des diviseurs de tension.

Montrer que  $U_1 = \frac{e}{R}$  ; en déduire la valeur de  $U_1$ .

Montrer que  $U_2 = e \cdot \frac{R}{R + R_E}$

Calculer les valeurs prises par  $U_2$  pour les valeurs de  $E$  données dans le tableau.

2. Tracer  $U_2 = f(E)$ .

Donner la valeur de  $U_2$  pour  $E_0 = 150 \text{ lux}$ .

3. Quelles sont les valeurs prises par  $U_3$  quand  $U_2$  varie de 0 à 10 V ?

4. Donner la valeur prise par  $U_3$  pour les valeurs de  $E$  données dans le tableau.

Préciser la valeur de  $E$  pour laquelle on observe une variation brutale de  $U_3$ .

Tracer  $U_3 = f(E)$