

Exercice 1. * ()**

Un circuit série comporte un conducteur ohmique d résistance R , un condensateur de capacité $C = 5.74 \mu\text{F}$, une bobine d'inductance L et de résistance r et un ampèremètre de résistance négligeable.

Un générateur de basse fréquence impose au bornes de cette association une tension $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$ de fréquence N réglable et d'amplitude U_m constante.

Un oscilloscope bicourbe convenablement branché permet de visualiser simultanément la tension $u(t)$ et la tension $u_1(t)$ aux bornes de l'ensemble {résistor, condensateur}.

1. (a) Représenter le schéma du circuit en précisant les branchements à l'oscilloscope.
- (b) Etablir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité du courant $i(t)$.
2. Pour $N = N_1$, l'ampèremètre indique $I_1 = 25\sqrt{2}\text{mA}$ et on obtient l'oscillogramme présenté.
 - (a) Déterminer les expressions de $u(t)$ et de $u_1(t)$.
 - (b) Faire une construction de Fresnel en représentant les vecteurs associés à $u_b(t)$, $u_1(t)$ et à $u(t)$ et déduire l'expression de la tension $u_b(t)$.
 - (c) Calculer U_{cm} puis montrer que

$$\phi_i - \phi_u = \frac{\pi}{3} \text{rad.}$$

- (d) Déduire les valeurs de R , r et L .
3. Dans la suite de l'exercice on prendra $R = 80 \Omega$, $r = 24 \Omega$ et $L = 0.16 \text{H}$. En faisant varier la fréquence, l'ampèremètre indique la plus grande valeur de I pour une fréquence $N = N_2$.

- (a) A-t-on diminué ou augmenté la fréquence ?
- (b) Quelle la valeur indiquée par l'ampèremètre ?
- (c) Déterminer l'expression de $u_C(t)$. Y a-t-il un phénomène de surtension ?
- (d) Calculer la puissance moyenne absorbée par le dipôle.

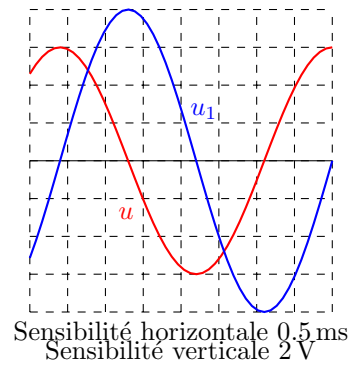


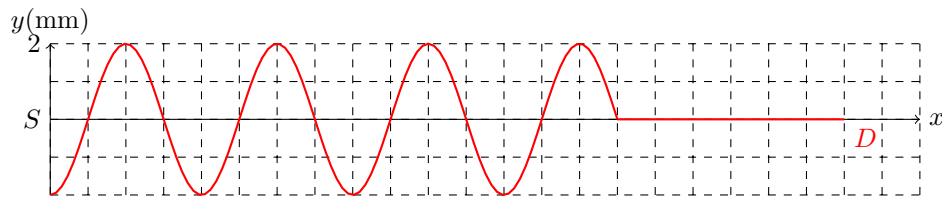
FIGURE 1 – Courbes de $u(t)$ et $u_1(t)$.

*. Devoir de contrôle II, lycée pilote Sfax du 23 janvier 2014.

Exercice 2.[†]

Une onde horizontale de longueur $l = SD = 1,68\text{m}$ est tendue entre un point S d'un vibreur et un dispositif qui évite la réflexion des ondes incidentes. L'équation horaire de son mouvement est $y_S(t) = a \sin(2\pi Nt + \phi_S)$ avec $N = 100\text{Hz}$. Une onde progressive transversale prend naissance le long de la corde.

1. Expliquer les mots « progressive » et « transversale ».
2. Etablir l'équation horaire du mouvement d'un point M de la corde situé au repos à la distance $x = SM$ de la source.
3. La figure 2 représente l'aspect de la courbe à une date t_1 .
 - (a) Déterminer t_1 , la célérité de l'onde v et sa période spatiale λ .
 - (b) Déterminer l'équation $y_{t_1}(x)$ de cette courbe.
4. Déterminer les positions des points de la corde ayant à la date t_1 une elongation $y = \sqrt{2}\text{mm}$ et s'éloignant de la source dans le sens positif des elongations.
5. Etablir l'équation horaire du mouvement du point A situé au repos à 52cm de S , représenter sa sinusoïde des temps et calculer sa vitesse à $t_2 = 10\text{ms}$ et à $t_3 = 20\text{ms}$.
6. Déterminer la position des points, situés entre S et A , qui vibrent en quadrature avance de phase avec le point A .

FIGURE 2 – Aspect de la corde à t_1 .

[†]. Devoir de synthèse II, lycée pilote Sfax.