

Exercice n°1

L'étude d'un circuit R,L,C série est effectuée à l'aide d'un dispositif d'acquisition relié à un ordinateur qui permet de suivre l'évolution de la tension u_c aux bornes du condensateur. Sur le schéma de la figure 1, l'interrupteur est en position 1 depuis longtemps quand on le bascule en position 2 à l'instant $t = 0$. L'enregistrement obtenu correspond à la figure 2.

Données: $C = 0,1 \mu\text{F}$.

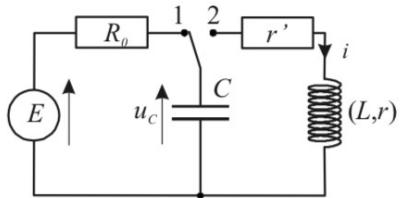


figure 1

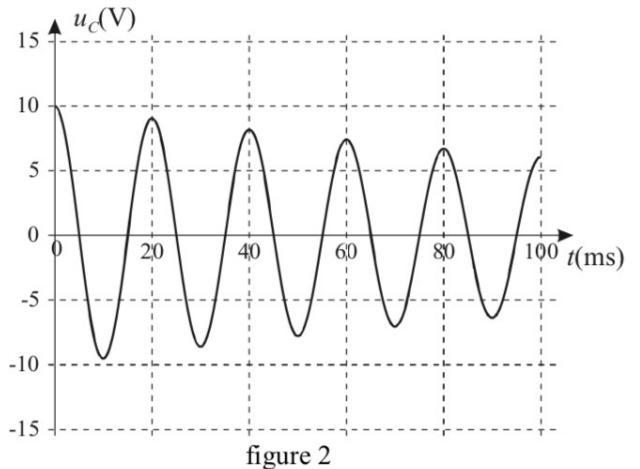


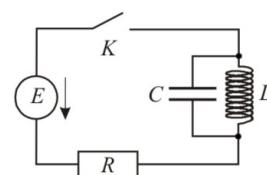
figure 2

1) A l'instant $t = 0^+$, l'intensité $i = \frac{u_c}{r+r'}$,

2) L'expression de l'intensité est $i = \frac{1}{C} \frac{du_c}{dt}$

3) L'expression approchée de la pseudo-période est $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{C}}$

4) L'énergie électrique emmagasinée à l'instant $t = 0^+$ dans le circuit est de $0,5 \mu\text{J}$.

Exercice n°2

On réalise le montage ci contre.

Le générateur a une force électromotrice E et une résistance interne négligeable devant celle, R du résistor. La bobine a une inductance $L = 0,10 \text{ H}$ et une résistance considérée comme nulle. La capacité du condensateur est $C = 10 \mu\text{F}$.

On ferme l'interrupteur K et on attend suffisamment longtemps pour que le régime électrique permanent soit établi.

1) En régime permanent, l'intensité I_L du courant électrique traversant la bobine est nulle.

2) En régime permanent, la tension aux bornes du condensateur est nulle.

3) A l'instant, $t = 0$, on ouvre l'interrupteur. L'équation différentielle qui régit l'intensité i du courant traversant la bobine est alors:

$$L \frac{d^2 i}{dt^2} + R \frac{di}{dt} + \frac{i}{C} = 0$$

4) La période des oscillations électriques est $T = 160 \text{ s}$

Exercice n°3

On étudie un oscillateur mécanique, constitué d'un ressort à spires non jointives, de constante de raideur $k = 100 \text{ N.m}^{-1}$, fixé à une de ses extrémités A.

A l'autre extrémité B, est placé un solide ponctuel M, de masse m, qui se déplace sur un axe horizontal Ox.

L'ensemble subit une force de frottement proportionnelle à la vitesse, d'expression : $\vec{f} = -h\vec{v}$
L'origine O du repère est prise au point où se situe le solide lorsque l'allongement du ressort est nul (point d'équilibre).

On déplace le solide par rapport à la position d'équilibre, et on laisse évoluer le système.

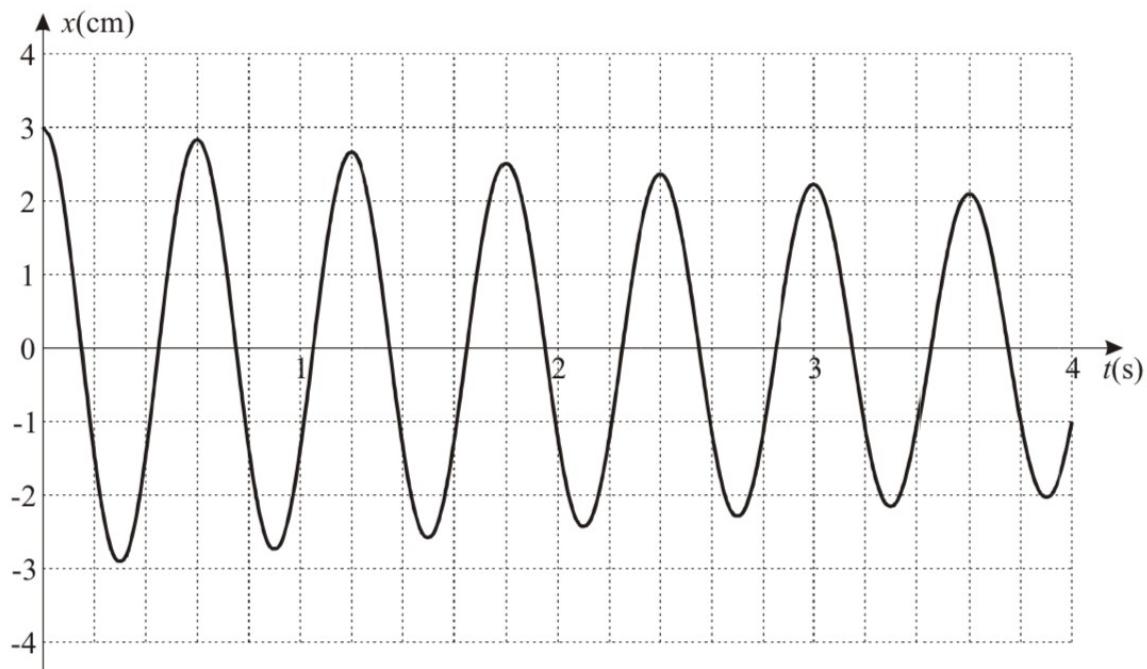
1) L'abscisse x du solide vérifie l'équation différentielle : $m \frac{d^2x}{dt^2} + h \frac{dx}{dt} + kx = 0$

2) En l'absence d'amortissement, la période propre de l'oscillateur a pour expression :

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$$

3) En présence d'amortissement, la pseudo-période T a une valeur plus élevée que la période propre T_0 .

4) L'enregistrement des valeurs de l'abscisse x au cours du temps donne la courbe suivante :

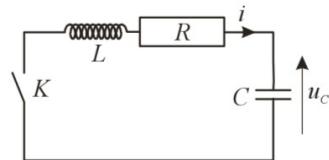


On rappelle que, lorsque l'amortissement est faible, la pseudo-période T est quasiment égale à la période propre T_0 .

La masse du solide est $m = 10 \text{ kg}$.

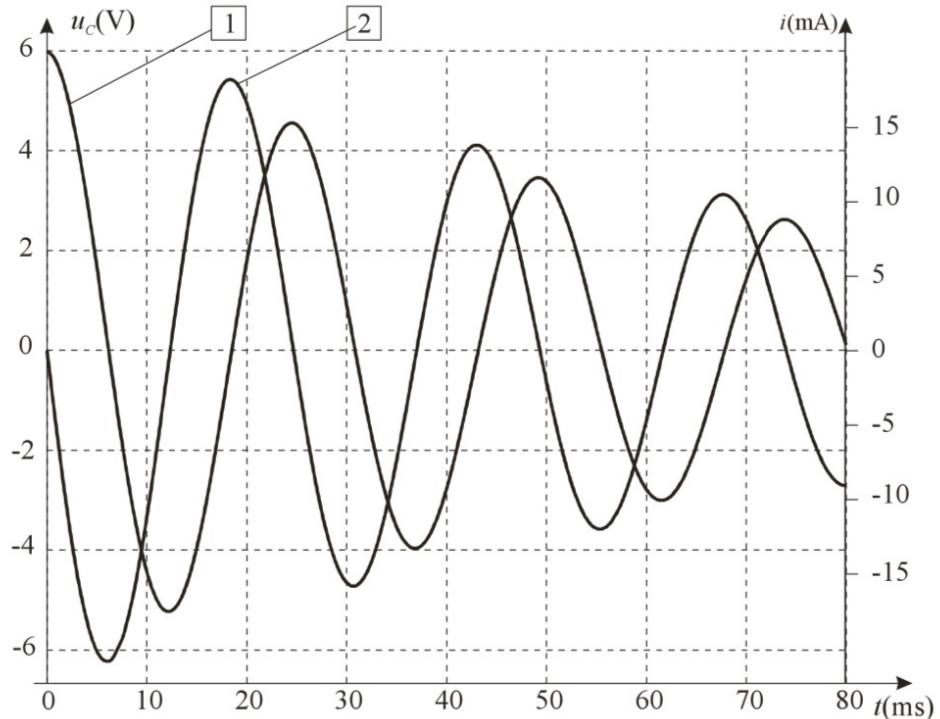
Exercice n°4

On étudie un circuit R, L, C série en enregistrant la tension $u_c(t)$ aux bornes d'un condensateur de capacité $C = 16 \mu\text{F}$ et l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit.



Avant la fermeture du circuit, le courant a une intensité nulle. À $t = 0$, on ferme l'interrupteur et on démarre l'enregistrement.

On pourra considérer que l'amortissement du circuit est faible.



- 1) La courbe 2 correspond à l'intensité du courant dans le circuit.
- 2) Le circuit possède une énergie initiale $E_0 \approx 0,29 \text{ mJ}$.
- 3) L'intensité est en avance sur la tension d'une demi pseudo-période.
- 4) La valeur de l'inductance de la bobine est $L \approx 0,1 \text{ H}$

