

CIRCUITS DU SECOND ORDRE**Exercice n°1**

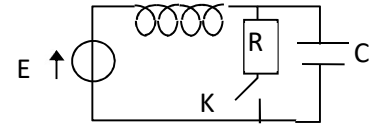
On ouvre K à l'instant $t = 0$, alors que celui-ci était fermé depuis longtemps.

1°) Exprimer $u_C(0^+)$ ainsi que sa dérivée à l'instant initial.

2°) Exprimer $u_C(t)$ et $i(t)$ pour $t > 0$.

AN : la période des oscillations est de $T_0 = 1 \text{ ms}$ et leur amplitude de 20 V .

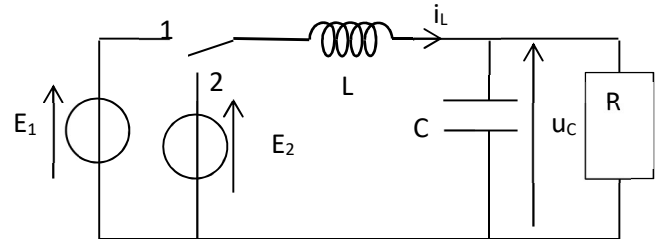
Sachant que $E = 100 \text{ V}$ et $R = 10 \, \Omega$, déterminer L et C .

**Exercice n°2**

A l'instant $t = 0$ on bascule l'interrupteur en position 2, alors qu'il était en position 1 depuis longtemps.

1°) Déterminer à l'instant $t = 0^+$ i_L ; u_C ; $\frac{di_L}{dt}$ et $\frac{du_C}{dt}$.

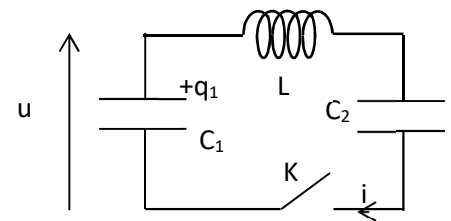
2°) Déterminer au bout d'un temps infini i_L et u_C .

**Exercice n°3**

A $t = 0$, C_1 est chargé $+Q_1$, C_2 non chargé, et on abaisse l'interrupteur K.

a) En supposant $C_1 = C_2 = C$, établir l'expression de $u(t)$ et de $i(t)$ puis le graphe de $i(t)$.

b) Faire un bilan énergétique sur une période.

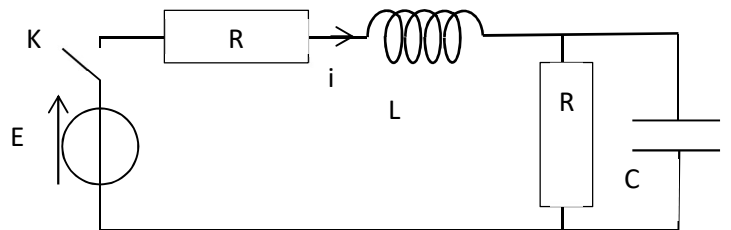
**Exercice n°4**

On ferme l'interrupteur K à $t = 0$, le condensateur étant déchargé.

Calculer l'intensité i du courant traversant l'inductance au cours du temps.

On suppose que $RC = L/R = \tau$.

Quelle est la valeur de i en régime permanent ?

**Exercice n°5**

Circuit à deux condensateurs

Les deux condensateurs étant déchargés, l'interrupteur K est fermé à l'instant $t = 0$. On pose $\tau = RC$ et on suppose $E > 0$.

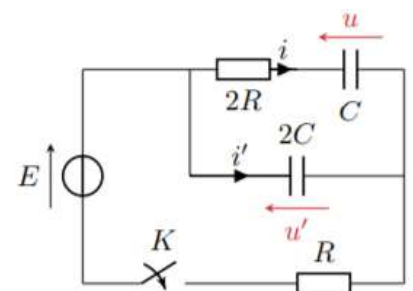
1 - Quelles sont les valeurs juste après la fermeture de K des tensions u et u' et des courants i et i' ?

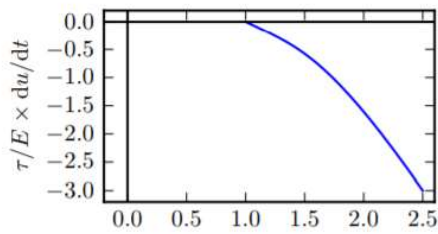
2 - Quelles sont les valeurs au bout d'un temps infini de u , u' , i et i' ?

3 - Montrer que u vérifie l'équation différentielle $4\tau^2 \frac{d^2 u}{dt^2} + 5\tau \frac{du}{dt} + u = E$

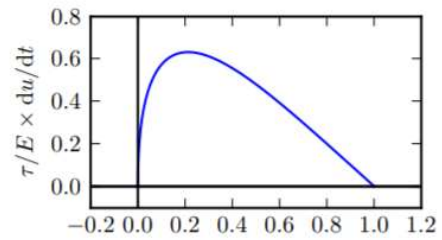
4 - Un régime pseudo-périodique est-il accessible à u ? Si oui, comment faut-il choisir les composants ?

5 - Parmi les quatre trajectoires de phases représentées ci-dessous, laquelle est celle représentant l'évolution de u ? Justifier soigneusement.

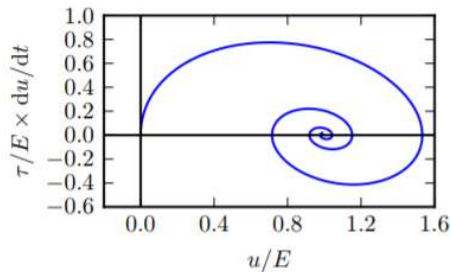




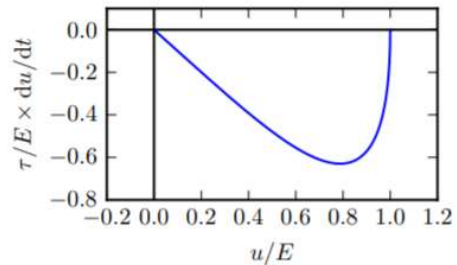
Trajectoire (a)



Trajectoire (b)



Trajectoire (c)



Trajectoire (d)

6 - Résoudre complètement l'équation différentielle.

7 - Tracer l'allure de la courbe représentant $u(t)$.

Exercice n°6

RLC série en régime libre

On étudie le circuit ci-contre où le condensateur est initialement chargé :

$u_C(t=0) = U_0$.

1 - Déterminer les valeurs de i , de u_C et de u_L à la fermeture du circuit en $t = 0^+$, puis en régime permanent pour $t \rightarrow \infty$.

2 - Parmi ces grandeurs, laquelle correspond à y représentée ci-contre ? Comment doit-on procéder pour la mesurer ? Indiquer sur le schéma les branchements de l'oscilloscope.

3 - Déterminer l'équation différentielle vérifiée par le courant i en fonction de $\omega_0 = 1/\sqrt{LC}$ et $m = R/2L\omega_0$.

4 - On suppose $m < 1$. Déterminer la solution en fonction de $\Omega = \omega_0\sqrt{1-m^2}$. Que représente Ω ? Comment peut-on l'évaluer à partir de la courbe ?

5 - En utilisant des approximations adéquates, trouver une relation simple entre le rapport y_1/y_2 et m .

