

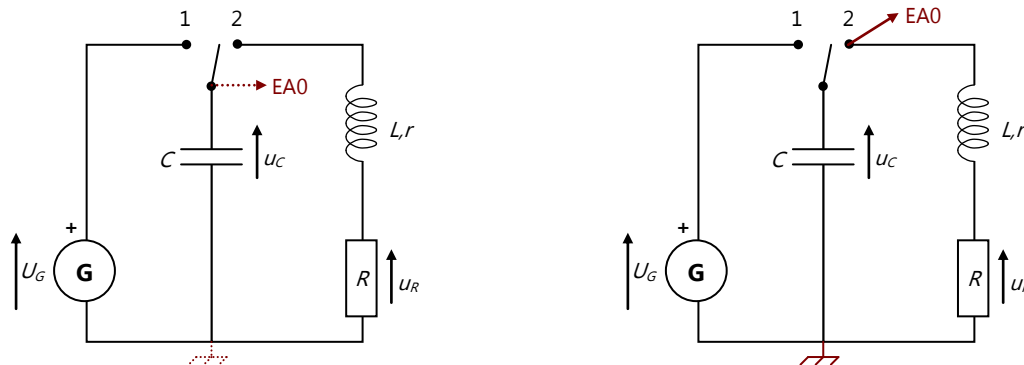
## Oscillations libres dans un circuit RLC série

### Éléments de correction

2. Pour que le condensateur se charge, il doit être relié au générateur. L'interrupteur doit donc être sur la position n°1.

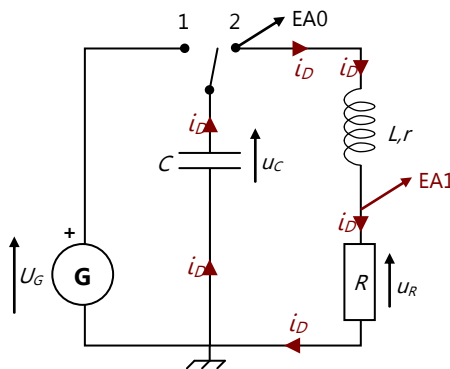
Pour que le condensateur se décharge, il ne doit plus être relié au générateur mais doit être relié au résistor et à la bobine. L'interrupteur doit donc être sur la position n°2.

3. Voir ci-dessous à gauche.



4. Voir ci-dessus à droite.

5 et 6.



9. La tension  $u_C$  est représentée par une sinusoïde amortie.

10. 1<sup>re</sup> méthode : suite à la modélisation par une sinusoïde amortie, l'expression de la tension est de la forme  $u_C = a + b \cdot \cos(2\pi \cdot t / T + \varphi) \cdot e^{-t/\tau}$  où  $T$  est la pseudo-période. On lit sur Regressi la valeur de cette pseudo-période  $T$ .

2<sup>de</sup> méthode : on mesure (avec le curseur de Regressi) la durée d'un grand nombre d'oscillations (et on divise par ce nombre pour avoir la pseudo-période).

11. Suite à la modélisation par une sinusoïde amortie, l'expression de la tension est de la forme

$u_C = a + b \cdot \cos(2\pi \cdot t / T + \varphi) \cdot e^{-t/\tau}$  où  $\tau$  est le temps caractéristique d'amortissement. On lit sur Regressi la valeur de ce temps caractéristique d'amortissement  $\tau$ .

12. Au point n°  $i$  :

$$\mathcal{E}_{C,i} = \frac{1}{2} \cdot C \cdot u_{C,i}^2 = 0,5 \times 10^{-6} \times u_{C,i}^2$$

ce qui, sur regressi, s'écrit  $E_c = 0.5 \times 10^{-6} \cdot (u_C[i])^2$  ou plus simplement  $E_c = 0.5 \times 10^{-6} \cdot u_C^2$

$$i_{D,i} = \frac{u_{R,i}}{R} = u_{R,i} / 10$$

ce qui, sur regressi, s'écrit `id=ur[i]/10` ou plus simplement `id=ur/10`

$$\mathcal{E}_{B,i} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i_{D,i}^2 = 0,5 \times 250 \times 10^{-3} \times i_{D,i}^2$$

ce qui, sur regressi, s'écrit `Eb=0.5*250e-3*(id[i])^2` ou plus simplement `Eb=0.5*250e-3*id^2`

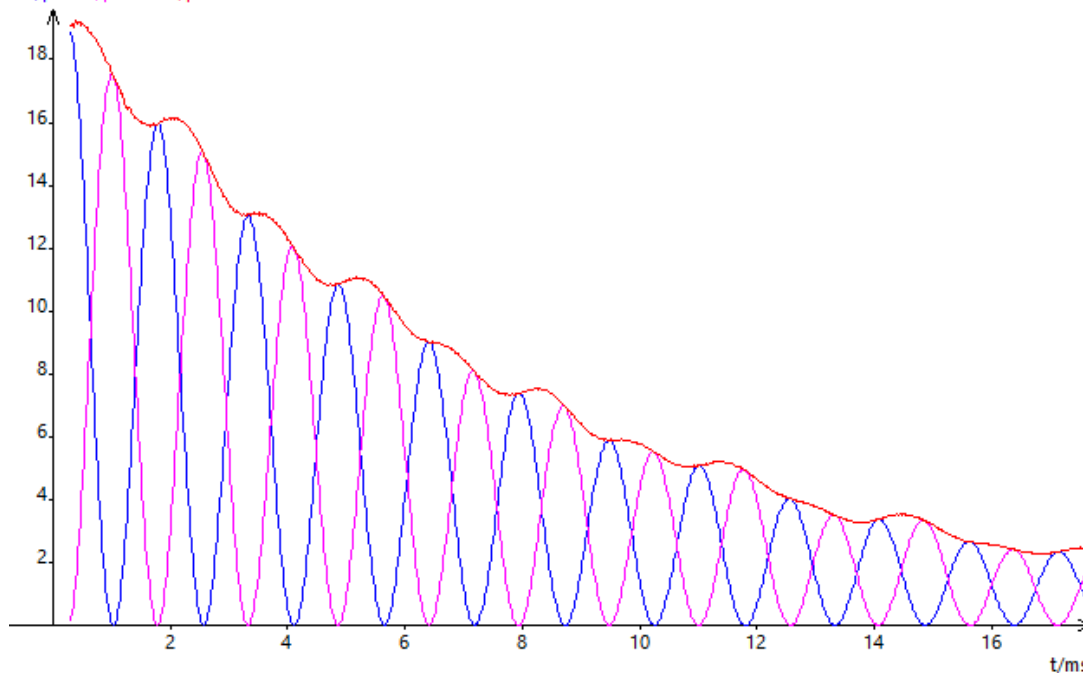
$$\mathcal{E}_{elec,i} = \mathcal{E}_{C,i} + \mathcal{E}_{B,i}$$

ce qui, sur regressi, s'écrit `Eelec=Ec[i]+Eb[i]` ou plus simplement `Eelec=Ec+Eb`

L'énergie mécanique est (quasiment) constante car il n'y a (quasiment) pas d'amortissement.

### 13.

`Ec/μJ` `Eb/μJ` `Eelec/μJ`



Lorsque l'énergie du condensateur est maximale, celle de la bobine est minimale, et inversement : l'énergie passe régulièrement du condensateur à la bobine et inversement. La somme de ces deux énergie décroît (à cause de l'amortissement dû au résistor qui transforme petit à petit cette énergie en énergie thermique).

15. Si le fichier au format texte s'appelle `circuit_rlc` :

```
import csv
import matplotlib.pyplot as plt

# pour recuperer le contenu du fichier de donnees CSV au format txt
fichier = open("circuit_rlc.txt", "r")
t, Uc, Ur = [], [], [] # cree 3 listes vides
for row in csv.reader(fichier, delimiter="\t"):
    t1, Uc1, Ur1 = map(float, row)
    t.append(t1) # ajoute t1 à la liste t
    Uc.append(Uc1) # ajoute x1 à la liste x
    Ur.append(Ur1) # ajoute z1 à la liste z
fichier.close()

# determination des energies
R = 10
C = 1e-6
L = 250e-3
Ec = []
id = []
Eb = []
```

```
Eelec = []
for i in range(len(t)):
    Ec.append(0.5*C*Uc[i]**2)
    id.append(Ur[i]/R)
    Eb.append(0.5*L*id[i]**2)
    Eelec.append(Ec[i]+Eb[i])

# pour afficher le graphique
plt.clf() # pour effacer le contenu de la fenetre graphique

plt.plot(t, Ec, "r-", label="Ec")
plt.legend() # pour que le nom de la courbe precedente soit affiche

plt.plot(t, Eb, "b-", label="Eb")
plt.legend() # pour que le nom de la courbe precedente soit affiche

plt.plot(t, Eelec, "g-", label="Eelec")
plt.legend() # pour que le nom de la courbe precedente soit affiche

plt.xlabel("temps (s)") # pour afficher le nom des abscisses
plt.ylabel("energie (J)") # pour afficher le nom des ordonnees
plt.show() # a laisser a la fin, pour afficher l'ensemble des graphiques
```