

TP – Circuit RL

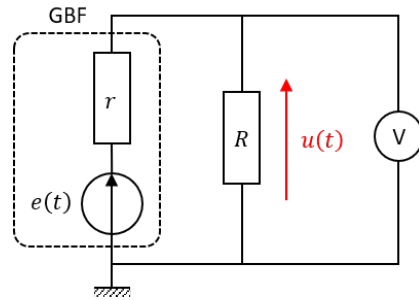
NOM :

📄 Un compte-rendu est à rendre pour ce TP

I) Résistance interne d'un GBF

On rappelle qu'un générateur réel de tension est équivalent à l'association en série d'un générateur idéal de tension et d'une résistance r .

On considère le circuit ci-contre. Le voltmètre est supposé idéal.



Q1 Déterminer l'expression de $u(t)$ en fonction de $e(t)$, r et R .

🔧 Câbler le circuit. Générer un signal sinusoïdal de fréquence 100 Hz et d'amplitude 5 V. Choisir une résistance R infinie. À l'aide d'un multimètre, mesurer la tension aux bornes de la résistance R .

👉 Appeler le professeur pour lui montrer le montage.

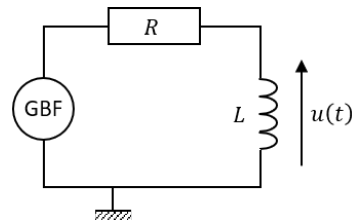
I	C	E
---	---	---

Q2 Faire varier R afin de mesurer la moitié de la tension précédemment mesurée. En déduire la valeur de r .

II) Étude d'un circuit RL

On considère le circuit RL ci-contre.

🔧 Câbler le circuit. L'alimenter avec un signal créneau de fréquence 100 Hz variant entre 0 V et 10 V. Choisir $R = 50 \Omega$. Visualiser à l'oscilloscope $u(t)$, la tension aux bornes de la bobine.



👉 Appeler le professeur pour lui montrer le montage.

I	C	E
---	---	---

Q3 Mesurer à l'oscilloscope la constante de temps τ du circuit. Estimer l'incertitude de type B de cette mesure. Détailler votre démarche.

Q4 Établir l'équation différentielle vérifiée par $u(t)$ lorsque la tension d'alimentation vaut 0 V. Établir l'expression théorique de la constante de temps τ . Faire l'application numérique.

Q5 Mesurer les valeurs de R et L au RLC-mètre. En déduire une nouvelle valeur de τ . Estimer l'incertitude de type B de cette mesure. Détailler votre démarche.

Q6 Comparer les trois valeurs de τ obtenues et conclure.

III) Résolution numérique

On considère l'équation différentielle suivante :

$$\frac{du}{dt} + \frac{u}{\tau} = 0$$

On prendra comme condition initiale : $u(t=0) = E$ (valeur arbitraire non nulle).

📄 Ouvrir le script PYTHON fourni. Compléter le script PYTHON : résoudre par la méthode d'Euler l'équation différentielle ci-dessus. *Des aides se trouvent au verso.*

👉 Appeler le professeur pour lui montrer le code.

I	C	E
---	---	---

Q7 Imprimer le script. Si l'imprimante ne fonctionne pas, recopier sur votre compte-rendu les lignes de code correspondant à la résolution par la méthode d'Euler (pas celles qui étaient déjà pré-remplies).

Q8 Comparer la solution analytique (déjà implémentée dans le script) avec la solution numérique (à établir). Commenter.

`import numpy as np` permet d'importer l'ensemble des fonctions du module `numpy`.

`u.append(a)` ajoute l'élément `a` à la fin de la liste `u`.

`u[-1]` renvoie le dernier élément de la liste `u`.

`np.linspace(a, b, N)` crée un array de `N` valeurs linéairement espacées entre `a` et `b`.

`plt.plot(x, y, 'b-')` trace `y` en fonction de `x` avec un trait `'-'` bleu `'b'`. Il est possible de changer la couleur : rouge `'r'`, vert `'g'`, noir `'k'` et de remplacer le trait `'-'` par un trait pointillé `'--'` ou par un nuage de points `'o'`.