

# TP n° 7 de Physique - Électricité

## Régimes transitoires d'ordre 2

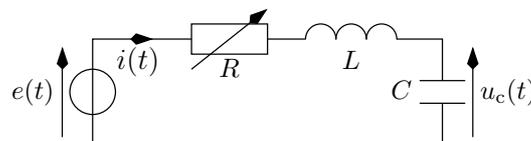
### Introduction et objectif du TP

Ce TP a pour but l'établissement expérimental et l'étude des évolutions pour un système d'ordre 2 soumis à un échelon de tension. Il nous permet aussi de continuer à progresser dans notre connaissance de l'oscilloscope.

### 1 Étude théorique du circuit

On étudie un circuit de deuxième ordre, circuit RLC série. On souhaite s'intéresser à l'évolution de la tension aux bornes du condensateur et du courant, le circuit étant alimenté par un échelon :  $e(t)$  est nulle pour  $t \leq 0$ ,  $e(t) = E = 5 \text{ V}$  pour  $t \geq 0$ .

Les composants valent  $L = 8 \text{ mH}$  et  $C = 2,2 \text{ nF}$ . La résistance  $R$  est réglable, entre 0 et  $10 \text{ k}\Omega$ .



- P1 Prévoir les valeurs initiale et finale de  $u_c(t)$  et de  $i(t)$ .
- P2 Déterminer l'équation différentielle régissant l'évolution de  $u_c(t)$ . Quels sont les trois types de régimes possibles? Représenter leur allure (pour  $u_c(t)$  et  $i(t)$ ).
- P3 Quelle est la valeur  $R_c$  critique de  $R$ ?
- P4 Indépendamment du type de régime obtenu, quel est l'ordre de grandeur de la durée du régime transitoire? Quelle fréquence faut-il choisir pour le signal créneau du générateur?
- P5 L'inductance a en pratique une résistance interne non nulle, de l'ordre de  $6 \Omega$ . Quelle influence sur le circuit aura cette résistance?
- P6 On dispose éventuellement d'une petite résistance  $r$  supplémentaire, de l'ordre du  $\Omega$ . Comment peut-on arriver à afficher sur l'oscilloscope, simultanément,  $e(t)$  et une image de  $i(t)$ ?

### 2 Réalisation expérimentale

Il est temps de câbler le circuit et de l'alimenter. On fera attention aux réglages du signal : créneau entre 0 et 5 V, de période suffisante pour respecter la question P4. On souhaite visualiser la tension du générateur sur la voie 1 de l'oscilloscope, la tension aux bornes du condensateur sur la voie 2.

- M1 Dans un premier temps, on choisit  $R$  grand, de l'ordre de  $7 \text{ k}\Omega$ . Quel est le type de régime observé? Relever l'oscillogramme obtenu. Ne pas oublier d'optimiser les réglages des calibres et de les noter.
- M2 On diminue ensuite progressivement  $R$ . Qu'observe-t-on? Déterminer expérimentalement  $R_c$ . Relever l'oscillogramme obtenu.
- M3 On fixe désormais  $R$  nulle. On prend donc on compte la résistance interne du générateur. Relever l'oscillogramme obtenu.
- M4 Mesurer la pseudo-période et la comparer à la valeur théorique.
- M5 Visualiser le courant. Relever l'oscillogramme obtenu.