



## TD E4 | Électrocinétique



# Énergie électrique

⚠ exercice sera corrigé en TD ;

♥ exercice classique / important ; à maîtriser pour les concours ;

✿ niveau de difficulté de l'exercice.

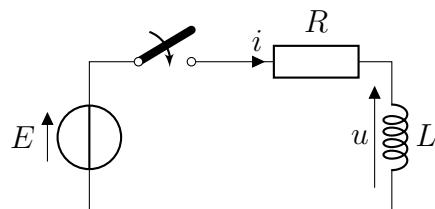
## Parcours d'entraînement :

Je suis à l'aise avec le chapitre	Exercices 1, 2, 3
Je ne suis pas à l'aise	Exercices 1, 2, 3

### Exercice 1 : Circuit RL



Nous étudions un circuit RL série comme indiqué ci-dessous. À l'instant initial, nous fermons l'interrupteur.

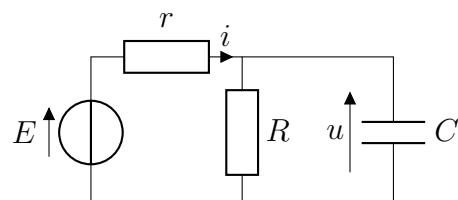


- ① Établir l'équation différentielle vérifiée par  $i$ .
- ② En déduire  $i(t)$  après avoir déterminée les conditions initiales.
- ③ Établir le bilan de puissance sur le circuit.
- ④ Faire un bilan d'énergie pour un circuit qui est allumé depuis longtemps. Conclure.

### Exercice 2 : Circuit RC parallèle



Nous étudions un circuit RC ci-dessous. À l'instant initial, nous fermons l'interrupteur.

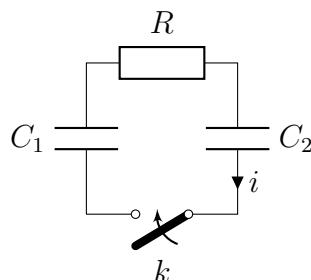


- ① Établir l'équation différentielle vérifiée par  $u$ .
- ② En déduire  $u(t)$  sachant que le condensateur est initialement déchargé.
- ③ En déduire la tension est le courant traversant chaque dipole.
- ④ Faire un bilan d'énergie entre l'instant initial et un temps très long pour chaque dipole. Conclure.

### Exercice 3 : Décharge d'un condensateur dans un autre



On considère le circuit de la figure ?? . Le condensateur de capacité  $C_1$  porte la charge  $q_0$  sur l'armature du haut, et celui de capacité  $C_2$  est déchargé. À l'instant initial, on ferme l'interrupteur.



- ① Établir l'équation différentielle vérifiée par le courant  $i(t)$  dans le circuit pour  $t \geq 0$ .
- ② Déterminer la solution de cette équation différentielle.
- ③ Quelles sont les charges des deux condensateurs au bout d'un temps très long ( $t \rightarrow \infty$ ) ? Commenter.
- ④ Que vaut l'énergie du système avant la fermeture de l'interrupteur  $E_0$  ? Quelle est sa valeur au bout d'un temps très long après la fermeture de l'interrupteur  $E_\infty$  ? Commenter le signe de  $E_\infty - E_0$ .
- ⑤ Sous quelle forme l'énergie s'est-elle dissipée ? Faire le calcul direct de cette dissipation et retrouver la variation d'énergie.
- ⑥ L'expression de la variation d'énergie ne dépend pas de  $R$  : elle est donc inchangée même si  $R$  est nulle. Mais dans ce cas, où est passée l'énergie perdue.