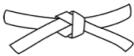


# Circuits du premier ordre

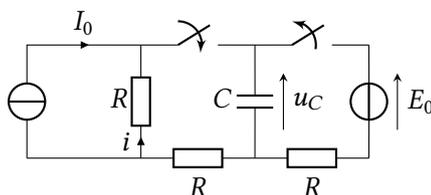
Travailler avec vos cours et TD ouverts est **chaudement recommandé** : un DM est un entraînement, pas une évaluation. Réfléchir ensemble est une bonne idée, mais le travail de rédaction doit être individuel. En cas de besoin, **n'hésitez pas à me poser des questions**, idéalement à la fin d'un cours ou éventuellement par mail.

Ceinture		Travail à réaliser
	Ceinture blanche	Partie I uniquement
	Ceinture jaune	Partie I uniquement
	Ceinture rouge	En entier
	Ceinture noire	En entier



Flasher ou cliquer pour accéder au corrigé

## I - Un circuit à calculs



Les trois résistances du circuit ci-contre sont identiques. Les deux interrupteurs du circuit sont synchronisés : à l'instant initial, celui de gauche se ferme et celui de droite s'ouvre. On cherche alors à déterminer l'intensité  $i$  traversant la résistance représentée à la verticale.

- 1 - Établir l'équation différentielle vérifiée par  $i$  et l'écrire sous forme canonique.
- 2 - Montrer que  $u_C(0^+) = E_0$ . En déduire que

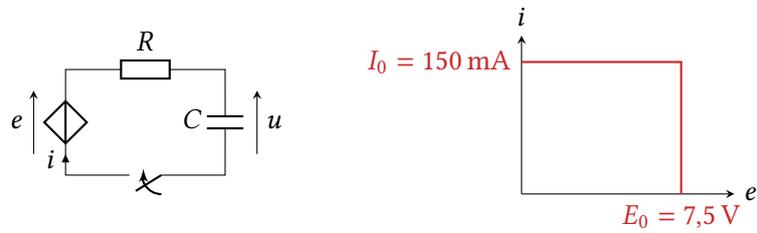
$$i(0^+) = -\frac{I_0}{2} - \frac{E_0}{2R}.$$

- 3 - Déterminer l'expression de  $i(t)$  et la représenter graphiquement.

## II - Charge d'un condensateur par une alimentation stabilisée

On s'intéresse à la charge d'un condensateur par une alimentation stabilisée dans le circuit schématisé figure 1. La résistance vaut  $R = 20 \Omega$  et la capacité du condensateur  $C = 50 \mu\text{F}$ . Au contraire d'un générateur de Thévenin, la caractéristique d'une alimentation stabilisée est non-linéaire, rectiligne par morceaux, ce qui change évidemment le comportement du circuit. On posera  $R_0 = E_0/I_0$  pour alléger les notations. Pour  $t < 0$ , l'interrupteur est ouvert et le condensateur déchargé.

- 4 - Déterminer le point de fonctionnement de l'alimentation stabilisée juste après fermeture de l'interrupteur à  $t = 0^+$ , c'est-à-dire les valeurs de  $e(0^+)$  et  $i(0^+)$ . *Indication* : tester les deux hypothèses « naturelles », et montrer qu'une seule des deux peut être correcte.
- 5 - Établir les expressions de  $i(t)$ ,  $u(t)$  et  $e(t)$ .



**Figure 1 – Charge d'un condensateur par une alimentation stabilisée.** Gauche : schéma du montage. Droite : caractéristique de l'alimentation stabilisée utilisée.

6 - Déterminer l'instant  $t_1$  à partir duquel les lois d'évolutions établies à la question précédente sont modifiées. Calculer  $t_1$  numériquement.

7 - Établir en fonction de  $t - t_1$  les nouvelles expressions de  $i$ ,  $u$  et  $e$  pour  $t > t_1$ .

8 - Représenter les trois courbes  $e(t)$ ,  $u(t)$  et  $Ri(t)$  sur la même figure et en précisant les échelles.