

TD1 : Électronique

Exercice : 1 Régime transitoire

On considère le montage de la figure 1. L'interrupteur étant ouvert, les intensités i_1 et i_2 sont nulles et le condensateur est déchargé. On le ferme dans de telles conditions.

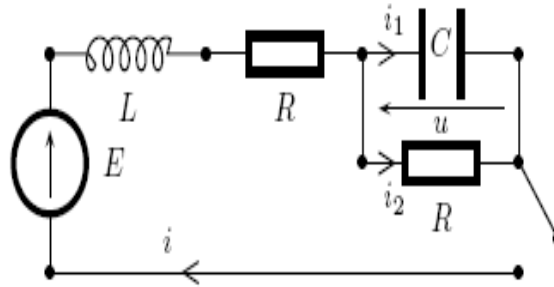


FIGURE 1 –

1. Déterminer, sans calculs et en les justifiant, les valeurs de i_1 , i_2 , i et u juste après la fermeture de l'interrupteur ?
2. Même question lorsqu'au bout d'un temps suffisamment long, le régime permanent est établi.
3. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par la tension u .
4. Quelle relation doit-il exister entre R , C et L pour que la solution de l'équation différentielle corresponde à un régime critique ? Pour la suite, on prendra $C = 1,0\mu F$ et $L = 20mH$.
5. Déterminer la (les) valeur(s) de R correspondant au régime critique.
6. Déterminer, en fonction du temps, l'expression complète de la tension u .
7. Donner une estimation du temps nécessaire pour que le régime permanent soit établi dans le circuit (c'est à dire pour que la valeur de u diffère de moins de 1% de sa valeur finale).

Exercice : 2 Circuit R-L parallèle

On considère le montage de la figure 2. Exprimer $i_R(t)$ et $i_L(t)$, puis tracer les courbes représentatives.

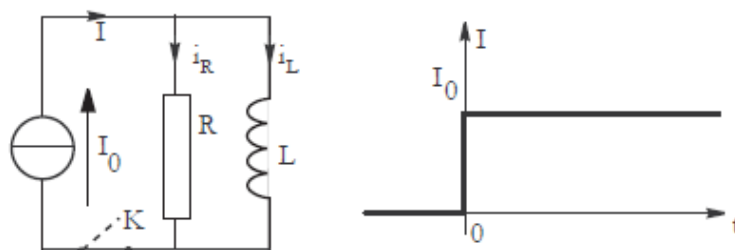


FIGURE 2 –

Exercice : 3 Circuit R-L-C parallèle

1. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par i en fonction de : $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ et $Q = RC\omega_0$.

2. On pose $\lambda = \frac{1}{2Q}$. Déterminer $i(t)$ sachant que $i(t=0) = i_0 \neq 0$ et $u(t=0) = 0$. On distinguera trois cas : a) $\lambda = 1$, b) $\lambda > 1$ et c) $\lambda < 1$

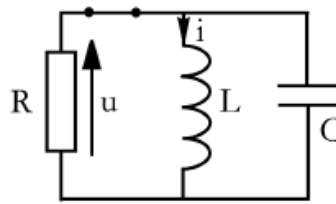


FIGURE 3 –

Exercice : 4 Régime transitoire apériodique

A $t = 0^?$, les condensateurs sont déchargés. On ferme alors l'interrupteur K.

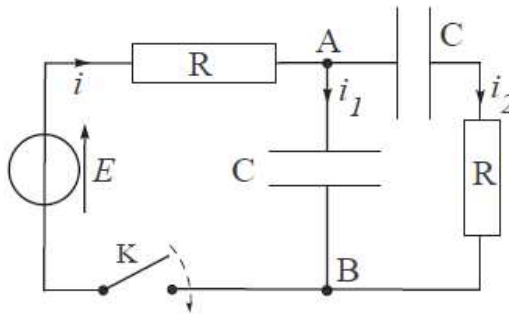


FIGURE 4 –

1. Etablir l'équation différentielle en i_1 .
2. Déterminer les conditions initiales $i_1(0^+)$ et $\frac{di_1}{dt}(0^+)$.
3. Exprimer $i_1(t)$.

Exercice : 5 Détecteur de crête

On considère le montage de la figure 2 composé d'une diode supposée idéale et d'un condensateur parfait de capacité $C = 1\mu F$.

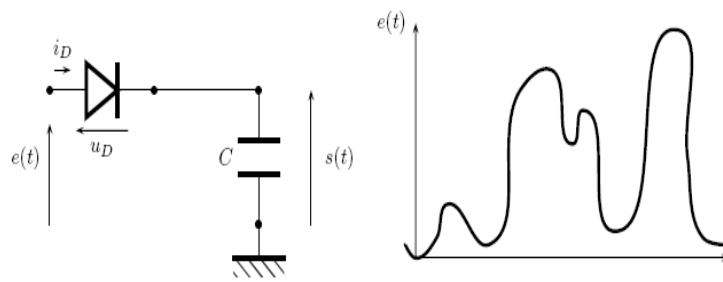


FIGURE 5 – Détecteur de crête

A la date $t = 0$, le condensateur est déchargé, il reçoit alors le signal $e(t)$ représenté sur la même figure.

- (a) Représenter le signal $s(t)$ que l'on obtient en sortie du montage. On apporte une modification au circuit de la figure 3.

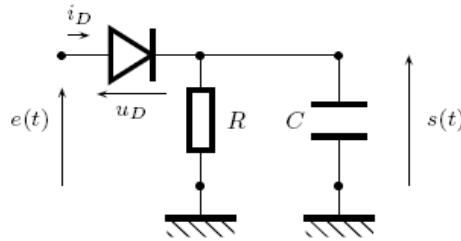


FIGURE 6 – Détecteur de crête en pratique

- (b) Comment est modifié le comportement du circuit ? Discuter en fonction de la valeur de R .
- (c) Le signal $e(t)$ est maintenant une tension sinusoïdale de fréquence 500 Hz dont on souhaite mesurer la tension efficace. Représenter ce que l'on peut obtenir pour $s(t)$. Quelle valeur de R faut-il prendre afin que le circuit de la figure 3 se comporte comme un détecteur de crête ? Quel montage électrique simple proposeriez-vous afin de mesurer à la sortie de celui-ci directement la tension efficace ?

Exercice : 6 *Transfert de charge entre deux condensateurs :*

Un condensateur de capacité C est chargé sous une ddp E , puis, à $t = 0$, est relié, par fermeture de l'interrupteur K , à un circuit (R, C') série (le condensateur de capacité C') est initialement non chargé.

- (a) Déterminer les variations du courant $i(t)$ de décharge du condensateur C .
- (b) Calculer la variation d'énergie $?E$ du système constitué par la résistance R et les deux condensateurs C et C_0 .
- (c) Démontrer que $|?E|$ est aussi l'énergie dissipée par effet Joule EJ dans la résistance R .
- (d) L'expression de $|?E|$ étant indépendante de R , que se passe-t-il lorsque R tend vers 0 ?

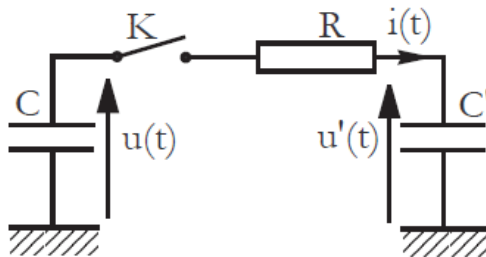


FIGURE 7 –