

le circuit RC parallèle n'est pas intéressant à étudier avec des tensions ou courants continus. On a donc :

$$u_l(t) - u_r(t) = 0 \quad \{\displaystyle u_l(t) - u_r(t) = 0\}$$

En utilisant les lois $U = R \cdot I$? Étudions maintenant le circuit RL série. Vu qu'il s'agit d'un circuit série, la loi des nœuds nous donne : $i_l(t) = i_r(t)$

$$i_l(t) = i_r(t) \quad \{\displaystyle i_l(t) = i_r(t)\}$$

On peut aussi remarquer qu'il n'y a qu'une seule maille dans le circuit, ce qui fait que la loi des mailles donne : $U = u_l(t) + u_r(t)$

$$U = u_l(t) + u_r(t) \quad \{\displaystyle U = u_l(t) + u_r(t)\}$$

On peut calculer la tension aux bornes de la résistance avec la loi d'Ohm et celle aux bornes de la bobine par la loi $U_L = L \cdot \frac{di(t)}{dt}$. Les équations. Vu qu'il s'agit d'un circuit série, la loi des nœuds nous donne : $i(t) = i_c(t) = i_r(t)$

$$i(t) = i_c(t) = i_r(t) \quad \{\displaystyle i(t) = i_c(t) = i_r(t)\}$$

On peut aussi remarquer qu'il n'y a qu'une seule maille dans le circuit RC, ce qui rend son analyse assez simple. Les équations. Vu qu'il s'agit d'un circuit série, la loi des nœuds nous donne : $i(t) = i_c(t) = i_r(t)$

$$i(t) = i_c(t) = i_r(t) \quad \{\displaystyle i(t) = i_c(t) = i_r(t)\}$$

On peut aussi remarquer qu'il n'y a qu'une seule maille dans le circuit RC, ce qui rend son analyse assez simple. d $u_c(t)$ d t

$$U = u_c(t) + RC \cdot \frac{du_c(t)}{dt} \quad \{\displaystyle U = u_c(t) + RC \cdot \frac{du_c(t)}{dt}\}$$

Quelques manipulations algébriques nous donnent alors l'équation différentielle du premier ordre suivante : $\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{u_c(t)}{RC} - \frac{U}{RC} = 0$

$$\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{u_c(t)}{RC} - \frac{U}{RC} = 0 \quad \{\displaystyle \frac{du_c(t)}{dt} + \frac{u_c(t)}{RC} - \frac{U}{RC} = 0\}$$

Les mathématiques nous disent que la solution d'une telle équation différentielle est obligatoirement de la forme suivante : $u_c(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

$$u_c(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \{\displaystyle u_c(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}\}$$

On voit que cette équation est identique à celle de la charge d'un condensateur, si ce n'est que la valeur de la constante de temps change et que c'est l'intensité du courant dans la bobine qui est donnée par l'équation (et non la tension).

$$i(t) = \frac{U}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \{\displaystyle i(t) = \frac{U}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}\}$$

Cette équation est identique à celle de la décharge d'un condensateur, si ce n'est que la valeur de la constante de temps change et que c'est l'intensité du courant dans la bobine qui est donnée par l'équation (et non la tension). d $u_c(t)$ d t

$$u_c(t) = RC \cdot \frac{du_c(t)}{dt} \quad \{\displaystyle u_c(t) = RC \cdot \frac{du_c(t)}{dt}\}$$

Quelques manipulations algébriques nous donnent alors l'équation différentielle du premier ordre suivante : $\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{u_c(t)}{RC} = 0$

$$\frac{du_c(t)}{dt} + \frac{u_c(t)}{RC} = 0 \quad \{\displaystyle \frac{du_c(t)}{dt} + \frac{u_c(t)}{RC} = 0\}$$

Sa solution est de la forme : $u_c(t) = K \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

$$u_c(t) = K \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \{\displaystyle u_c(t) = K \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}\}$$

On laisse le cas d'une tension ou d'un courant de charge alternatif pour les chapitres ultérieurs, ceux-ci demandant des outils mathématiques assez complexes. Dans cette section, nous allons étudier ce circuit et regarder ce qui se passe quand on soumet le montage à une tension continue. $\tau = RC$, ce qui donne : $u_c(t) = U \cdot (1 - e^{-\frac{t}{RC}})$

$$u_c(t) = U \cdot (1 - e^{-\frac{t}{RC}}) \quad \{\displaystyle u_c(t) = U \cdot (1 - e^{-\frac{t}{RC}})\}$$

L'évolution dans le temps. Tension aux bornes d'un condensateur en charge. On voit aussi que la croissance n'est pas linéaire et que la tension tend vers la tension U

$$U \quad \{\displaystyle U\}$$

sans pour autant l'atteindre (sauf après un temps infini). La variation de cette tension étant nulle, celui-ci se charge très rapidement et aucun courant ne passe plus dans le condensateur. La loi des mailles nous donne l'équation suivante : $U = u_c(t) + u_r(t)$

$$U = u_c(t) + u_r(t) \quad \{\displaystyle U = u_c(t) + u_r(t)\}$$

On peut calculer la tension aux bornes de la résistance avec la loi d'Ohm : $U = u_c(t) + R \cdot i(t)$

$$U = u_c(t) + R \cdot i(t) \quad \{\displaystyle U = u_c(t) + R \cdot i(t)\}$$

La loi des mailles nous donne l'équation suivante : $u_c(t) = u_r(t)$

$$u_c(t) = u_r(t) \quad \{\displaystyle u_c(t) = u_r(t)\}$$

On peut calculer la tension aux bornes de la résistance avec la loi d'Ohm : $u_c(t) = R \cdot i(t)$

$$u_c(t) = R \cdot i(t) \quad \{\displaystyle u_c(t) = R \cdot i(t)\}$$

Les mathématiques nous disent que la solution d'une telle équation différentielle est la suivante, avec ? On voit aussi que la décroissance n'est pas linéaire et que la tension tend vers zéro, sans pour autant l'atteindre (sauf après un temps infini). Dans ce qui va suivre,

le circuit RC est soudainement connecté à une tension constante U . $i_r(t)$

$\{ \displaystyle U = u_c(t) + R \cdot i_r(t) \}$ Le courant dans la résistance est égal à celui dans le condensateur (voir supra), donc : $U = u_c(t) + R \cdot i_r(t)$ $\{ \displaystyle u_c(t) = R \cdot i_r(t) \}$ Le courant dans la résistance est égal à celui dans le condensateur (voir supra), donc : $u_c(t) = R \cdot i_r(t)$

$\{ \textstyle u_c(t) = U \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \}$ L'évolution dans le temps Tension aux bornes d'un condensateur en cours de décharge. On commence l'étude du circuit au moment où la tension apparaît, en supposant que le condensateur est initialement vide. $\{ \displaystyle u_c(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + B \}$ Trouver les constantes A et B demande peu de réflexion. $\{ \textstyle u_c(t) = K \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \}$ En se rappelant de la condition initiale $u_c(0) = U$ $\{ \displaystyle u_c(0) = U \}$, on trouve : $K = U$. Tout le courant passe dans la résistance, ce qui rend ce circuit inutile. Après un temps infini, le premier terme sera nul (il tend vers zéro quand t tend vers l'infini). Nous allons d'abord étudier le cas de la charge d'un condensateur, avant de passer à sa décharge. $\{ \displaystyle u_c(t) = U \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \}$ Quelques développements supplémentaires nous disent que ? Mais le circuit RL est intéressant à étudier quand le régime permanent (stable) n'est pas encore atteint. D'après la loi des mailles, la tension aux bornes du condensateur est égale à la tension de la source/générateur. Le seul circuit RC à avoir le moindre intérêt est de loin le circuit RC série. Le condensateur peut alors se remplir de charges ou se vider. $i_c(t)$

$\{ \displaystyle U = u_c(t) + R \cdot i_c(t) \}$ On applique alors la loi $I = C \cdot \frac{dU}{dt}$ $\{ \displaystyle I = C \cdot \frac{dU}{dt} \}$ pour calculer le courant $i_c(t)$. $i_c(t) = \frac{1}{R} \cdot \frac{dU}{dt}$ On applique alors la loi $I = C \cdot \frac{dU}{dt}$ pour calculer le courant $i_c(t)$. $\{ \displaystyle u_c(t) = U - U \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \}$ $u_c(t) = U \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ La charge d'un condensateur Maille du circuit RC série. En conséquence, on aura : $u_c(t) = B$. Quand $t=0$, on a simplement $u_c(t) = 0$. Condensateur parfait – convention de charge. Condensateur parfait – convention de décharge. Notations utilisées dans la suite de la section