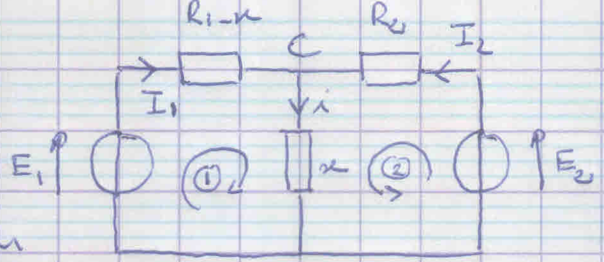
Comparaison de deux tensions.



1. Diviseur de tension.

On ne peut pas appliquer la relation du pont diviseur de tension pour déterminer l'expression de la tension aux bornes de x car le point C est un noeud de dérivation.
Le courant circulant dans x est différent de celui circulant dans R_1 et R_2.

2. Nombre inconnues

Le circuit présente 3 branches, il y a donc a priori trois inconnues d'intensité. Ces trois intensités ne sont pas indépendantes puisqu'elles sont reliées par une loi des noeuds $i = I_1 + I_2$.
Finalement il reste deux inconnues soit un système 2×2 à résoudre.

3. Système

On écrit deux lois de maille

(1) $E_1 - (R_1 - x) I_1 - x(I_1 + I_2) = 0$

(2) $E_2 - R_2 I_2 - x(I_1 + I_2) = 0$

$$\boxed{\begin{cases} E_1 = R_1 I_1 + x I_2 & (1) \\ E_2 = x I_1 + (R_2 + x) I_2 & (2) \end{cases}}$$

4. Résolution

(1) $\rightarrow$ $I_1 = \dfrac{E_1 - x I_2}{R_1}$

(1) $\rightarrow$ (2) $E_2 = \dfrac{x(E_1 - x I_2) + R_1 (R_2 + x) I_2}{R_1}$

$$\boxed{I_2 = \frac{R_1 E_2 - x E_1}{R_1 (R_2 + x) - x^2}} \quad (3)$$

③ → ① $$I_1 = \frac{E_1 - \dfrac{x(R_1E_2 - xE_1)}{R_1(R_2+x) - x^2}}{R_1}$$

$$I_1 = \frac{E_1\left[R_1(R_2+x) - x^2\right] - x(R_1E_2 - xE_1)}{R_1\left(R_1(R_2+x) - x^2\right)}$$

$$\boxed{I_1 = \frac{E_1(R_2+x) - xE_2}{R_1(R_2+x) - x^2}}$$

5 - Intensité i

$$i = I_1 + I_2 = \frac{E_1(R_2+x) - xE_2 + R_1E_2 - xE_1}{R_1(R_2+x) - x^2}$$

$$\boxed{i = \frac{R_2E_1 + (R_1 - x)E_2}{R_1(R_2+x) - x^2}}$$

6 - Rapport $\frac{E_1}{E_2}$.

La valeur de x est telle que $I_2 = 0$. On a donc :

$R_1 E_2 = x E_1$ soit :

$$\boxed{\frac{E_1}{E_2} = \frac{x}{R_1}}$$

7 - Comparaison.

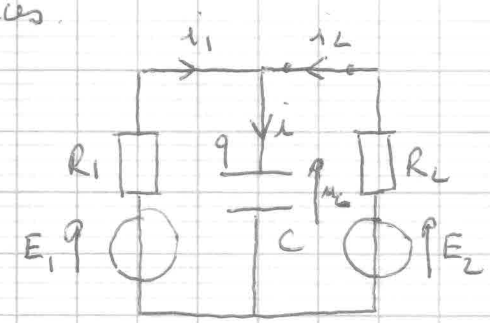
La connaissance de x et R_1 permet donc de comparer les deux tensions E_1 et E_2

8 - Utilisation

Il est possible d'effectuer cette comparaison si les tensions sont très différentes à condition de disposer de résistances de valeurs très différentes. Les gammes de valeurs de résistance seront un facteur limitant pour cette comparaison.

08,5

Etude d'un circuit RC avec deux sources.



1 - Comportements

a - Pour $t<0$, K est ouvert

- on a donc $i_2=0$ et $i_1=i$.

i 0,25 • Le condensateur est chargé

u 0,5 on a donc $i=i_1=0$ car le régime continu est établi. le condensateur se comporte comme un interrupteur ouvert.

- On a $E_1 = R_1 i_1 + u_c$ $i_1=0$ $\Rightarrow u_c = E_1$

i	i_1	i_2	u_c
0	0	0	E_1

b - Pour $t=0^+$, K est fermé

0,25 • Comme la charge d'un condensateur est une fonction continue du temps on a :

$$u_c(0^+) = u_c(0^-) = E_1$$

0,5 • La loi des mailles dans la première branche s'écrit :

$$E_1 - R_1 i_1(0^+) - u_c(0^+) = 0$$

Cela conduit à :

$$i_1(0^+) = 0$$

0,5 • La loi des mailles dans la seconde branche s'écrit :

$$E_2 - R_2 i_2(0^+) - u_c(0^+) = E_2 - R_2 i_2(0^+) - E_1 = 0$$

Cela conduit à :

$$i_2(0^+) = \frac{E_2 - E_1}{R_2}$$

0,25 • La loi des noeuds conduit à :

$$i(0^+) = i_1(0^+) + i_2(0^+)$$

$$i(0^+) = \frac{E_2 - E_1}{R_2}$$

i	i_1	i_2	u_c
$\frac{E_2-E_1}{R_2}$	0	$\frac{E_2-E_1}{R_2}$	E_1