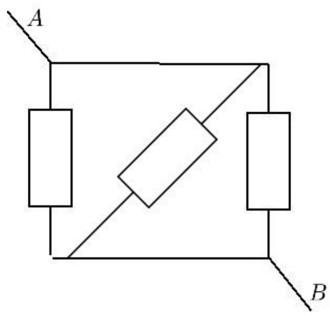
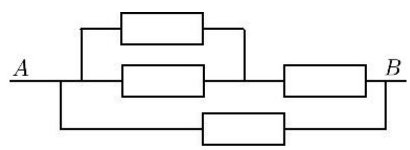
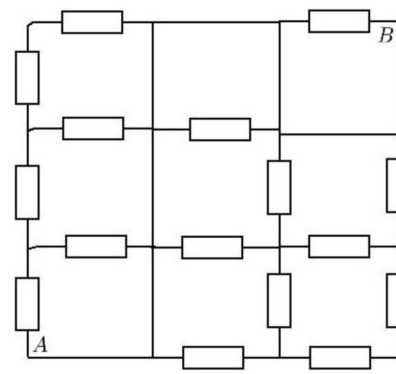
# Electronique : régime transitoire (PCSI)

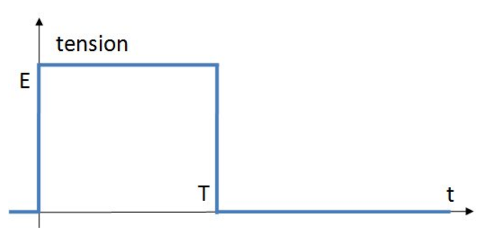



Dans chacun des montages suivants, exprimez la résistance rencontrée par le courant entre $A$ et $B$ en fonction de la valeur $R$ de chacune des petites résistances.

## Question de cours

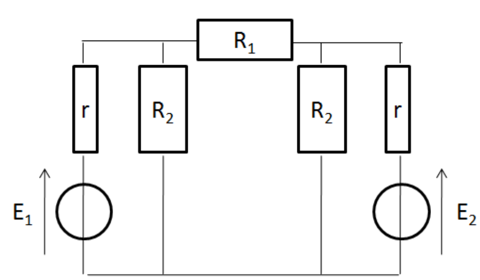



On considère un circuit RC série, initialement déchargé, alimenté par un générateur idéal de tension qui délivre le signal ci contre.

Déterminez la réponse en tension de la résistance au cours du temps.

## Exercice

Déterminez l'intensité qui traverse la résistance $R_1$.




***Solution*** *Théorème de superposition : on traite d'abord un générateur puis l'autre. Attention aux signes : E1 donne une intensité dans un sens, E2 dans l'autre.*

*En faisant thevenin - norton, on trouve que E1 crée* $i_1 = \frac{R_2}{2rR_2 + R_1(R_2+r)}E_1$ *donc l'intensité totale est* $i = \frac{R_2}{2rR_2 + R_1(R_2+r)}(E_1 - E_2)$

---

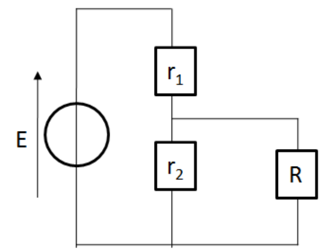
QUESTION DE COURS

Puissance : définition, expression pour une résistance en régime continu et sinusoïdal.

EXERCICE

- On considère un générateur de tension réel, modélisé par un générateur parfait de tension $E$ et une résistance $r$. On branche aux bornes du générateur une résistance $R$.
  Déterminez la puissance dissipée dans $R$. Pour quelle valeur de $R$ cette puissance est elle maximale ?

- On considère à présent le montage ci contre.
  1. Montrez que ce montage est équivalent au montage prédédent avec des caractéristiques $E'$ et $r'$ qu'on exprimera en fonction de $E$, $r_1$ et $r_2$.
  2. En déduire la puissance dissipée dans la résistance $R$.




***Solution***

1. *Tension dans la résistance ;* $u = \frac{R}{r+R}E$ *donc puissance* $\frac{u^2}{R} = \frac{R}{(r+R)^2}E^2$ *max pour* $R = r$ *en dérivant.*
2. *Equivalent thevenin Norton pour trouver* $E' = \frac{r_2}{r_1+r_2}E$ *et* $r' = \frac{r_1 r_2}{r_1+r_2}$*. On obtient la puissance avec la même expression qu'avant.*

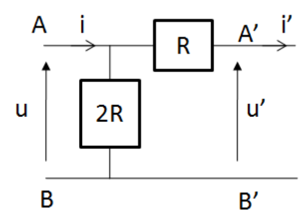
---

QUESTION DE COURS

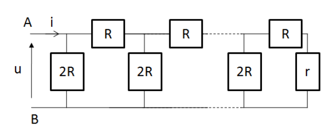
Diviseur de tension, diviseur de courant.

EXERCICE

- On considère le montage ci contre.
  1. Exprimez les grandeurs $i$ et $u$ en fonction de $u'$ et $i'$.
  2. On rajoute une résistance $r$ entre $A'$ et $B'$. Quelle valeur doit prendre $r$ pour que la résistance entre $A$ et $B$ vaille également $r$ ?




- On branche bout à bout $N$ cellules identiques à celle étudier en première partie, en fermant la ligne par la résistance $r$ calculée précédemment. Déterminez la résistance entre les points $A$ et $B$.

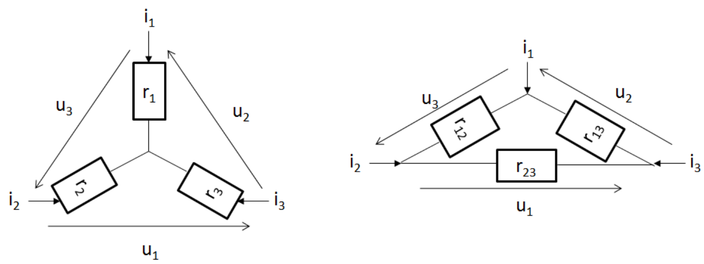



---

QUESTION DE COURS

Lois de Kirchhof

EXERCICE THÉORÈME DE KEMRELY




1. Etude du montage en étoile
   (a) Exprimez la loi des noeuds pour obtenir une relation entre $i_1$, $i_2$ et $i_3$.
   (b) En déduire une expression de $u_1$ et $u_2$ en fonction de $i_1$ et $i_2$.
2. Etude du montage en triangle
   (a) Exprimez la loi des mailles pour obtenir une relation entre $u_1$, $u_2$ et $u_3$.
   (b) En déduire une expression de $i_1$ et $i_2$ en fonction de $u_1$ et $u_2$.
3. Equivalence entre les deux montages
   On suppose que $r_{12}$, $r_{23}$ et $r_{13}$ sont tels que les deux montages soient équivalents. En déduire quatre relations vérifiées par $r_{12}$, $r_{23}$ et $r_{13}$. En déduire les expressions de $r_1$, $r_2$ et $r_3$ en fonction de ces résistances.

***Solution***

1. *Etoile* $i_1+i_2+i_3=0$ *et* $u_1=-r_2i_2+r_3i_3=-r_3i_1-(r_2+r_3)i_2$ *et* $u_2=r_1i_1-r_3i_3=i_1(r_1+r_3)+i_2r_3$.
2. *Triangle :* $u_1+u_2+u_3=0$ *et* $i_1=\frac{u_2}{r_{13}}-\frac{u_3}{r_{12}}=\frac{u_1}{r_{12}}+\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{13}}\right)u_2$ *et* $i_2=\frac{u_3}{r_{12}}-\frac{u_1}{r_{23}}=-\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{23}}\right)u_1-\frac{u_2}{r_{12}}$
3. *Equivalent : à $i_3$ et $u_3$ fixés, mêmes intensités et tensions dans les deux circuits. on remplace les intensités obtenus dans triangle dans les tensions de étoile :*
   - $u_2=\left(\frac{u_1}{r_{12}}+\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{13}}\right)u_2\right)(r_1+r_3)+\left(-\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{23}}\right)u_1-\frac{u_2}{r_{12}}\right)r_3$ *donc* $\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{13}}\right)(r_1+r_3)-\frac{r_3}{r_{12}}=\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{13}}\right)r_1+\frac{r_3}{r_{13}}=1$ *et* $\frac{r_1+r_3}{r_{12}}-r_3\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{23}}\right)=\frac{r_1}{r_{12}}-\frac{r_3}{r_{23}}=0$
   - $u_1=-r_3\left(\frac{u_1}{r_{12}}+\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{13}}\right)u_2\right)-(r_2+r_3)\left(-\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{23}}\right)u_1-\frac{u_2}{r_{12}}\right)$ *donc* $-\frac{r_3}{r_{12}}+(r_2+r_3)\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{23}}\right)=r_2\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{23}}\right)+\frac{r_3}{r_{23}}=1$ *et* $-r_3\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{13}}\right)+\frac{r_2+r_3}{r_{12}}=\frac{r_2}{r_{12}}-\frac{r_3}{r_{13}}=0$

   *on obtient finalement* $r_1\left(\frac{1}{r_{12}}+\frac{1}{r_{13}}+\frac{r_{23}}{r_{13}r_{12}}\right)=1$ *donc* $r_1=\frac{r_{12}r_{13}}{r_{12}+r_{13}+r_{23}}$ *etc.*