


# CORRECTION

Section : <b>S</b>	Option : <b>Sciences de l'ingénieur</b>	Discipline : <b>Génie Électrique</b>
<b>Générateurs de tension et générateurs de courant</b>		
Domaine d'application : <b>Représentation conventionnelle des systèmes</b>	Type de document : <b>Cours</b>	Classe : <b>Première</b>
		Date :

## I - Les générateurs de tension

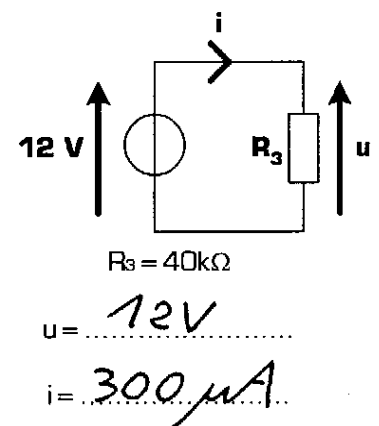
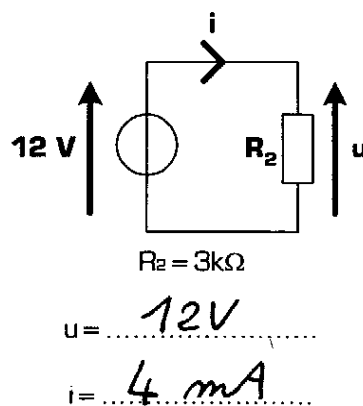
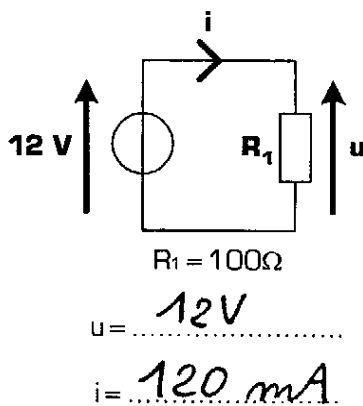
### I - 1 - Fonction et symbole d'un générateur de tension parfait

Un générateur de tension parfait est une source d'énergie délivrant UNE TENSION CONSTANTE quelque soit la charge sur laquelle elle est branchée.

Le symbole d'un générateur de tension parfait est le suivant : 

### I - 2 - Expérience

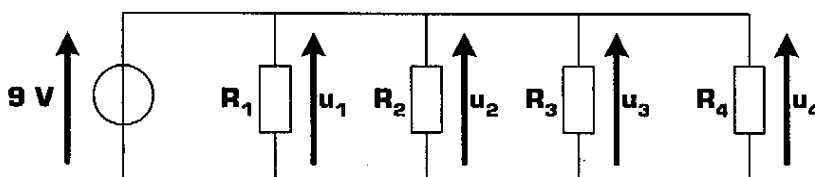
On branche un même générateur de tension parfait, délivrant une tension de 12 V, sur 3 résistances différentes. Quelle est la valeur de la tension  $u$  et du courant  $i$  dans chacun des cas ?



### I - 3 - Notion de circuit en parallèle (ou en dérivation)

Définition : Un circuit électronique est appelé circuit en parallèle lorsque tous les éléments du circuit possèdent la même tension à leurs bornes.

Exemple : quelle est la valeur des tensions  $u_1$ ,  $u_2$ ,  $u_3$  et  $u_4$  dans le circuit suivant où les 4 résistances  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$  sont branchées en parallèle ?



$u_1 = 9V$   
 $u_2 = 9V$   
 $u_3 = 9V$   
 $u_4 = 9V$

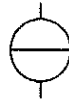
## II - Les générateurs de courant

### II - 1 - Fonction et symbole d'un générateur de courant parfait

Un générateur de courant parfait est une source d'énergie

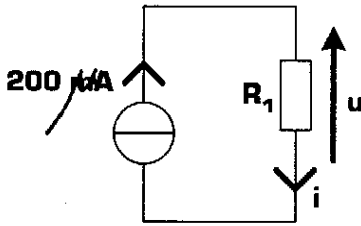
délivrant UN COURANT CONSTANT (quelque soit la charge sur laquelle elle est branchée.)

Le symbole d'un générateur de courant parfait est le suivant :



## II - 2 - Expérience

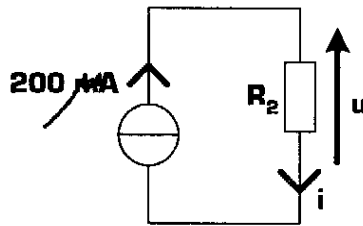
On branche un même générateur de courant parfait, délivrant un courant de 200 mA, sur 3 résistances différentes. Quelle est la valeur de la tension  $u$  et du courant  $i$  dans chacun des cas ?



$R_1 = 100\Omega$

$u = 20\text{ mV}$

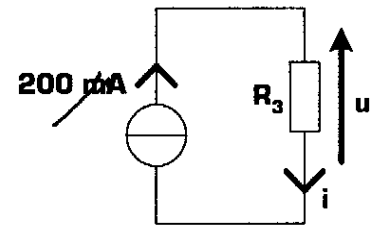
$i = 200\text{ }\mu\text{A}$



$R_2 = 3\text{ k}\Omega$

$u = 600\text{ mV}$

$i = 200\text{ }\mu\text{A}$



$R_3 = 40\text{ k}\Omega$

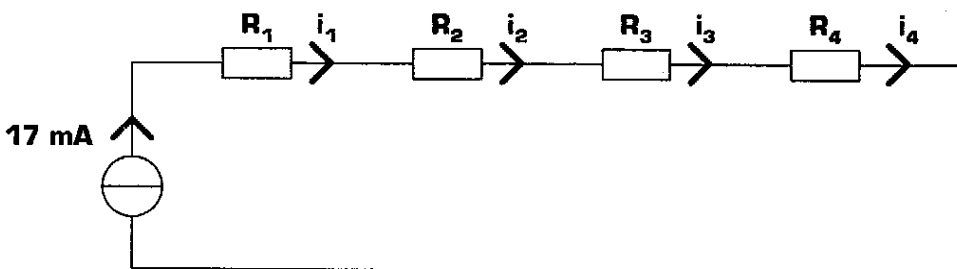
$u = 8\text{ V}$

$i = 200\text{ }\mu\text{A}$

## II - 3 - Notion de circuit en série

Définition : Un circuit électronique est appelé circuit série lorsque tous les éléments du circuit sont traversés par le même courant.

Exemple : quelle est la valeur des courants  $i_1$ ,  $i_2$ ,  $i_3$  et  $i_4$  dans le circuit suivant où les 4 résistances  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $R_4$  sont branchées en série ?



$i_1 = 17\text{ mA}$

$i_2 = 17\text{ mA}$

$i_3 = 17\text{ mA}$

$i_4 = 17\text{ mA}$

## III - Les montages utilisant plusieurs générateurs

### III - 1 - Théorème de superposition

Le théorème de superposition permet de calculer la valeur d'une grandeur électrique [tension ou courant] dans un circuit possédant plusieurs générateurs [générateurs de tension ou de courant].

Énoncé du théorème de superposition : Une grandeur électrique (tension ou courant) est égale à la somme algébrique des grandeurs électriques qu'on obtiendrait en faisant agir séparément chacun des générateurs. Pour annuler un générateur de tension, il faut le remplacer par un court-

Circuit / Pour annuler un générateur de courant / il faut le remplacer par un circuit ouvert.

### III - 2 - Exemple 1

Quelle est la valeur de la tension  $u$  dans le schéma 1 ci-contre utilisant 2 générateurs de tension  $E_1$  et  $E_2$ , sachant que :

$$\begin{aligned} E_1 &= 8V \\ E_2 &= 12V \\ R_1 &= 1k\Omega \\ R_2 &= 2,2k\Omega \end{aligned}$$

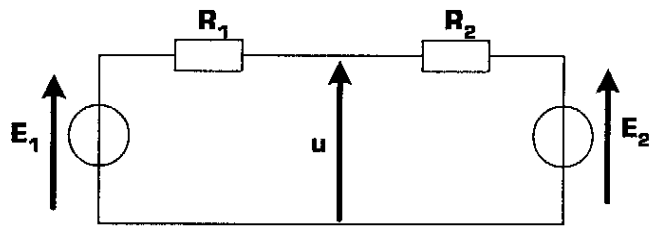
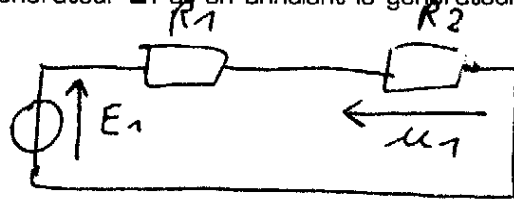


Schéma 1

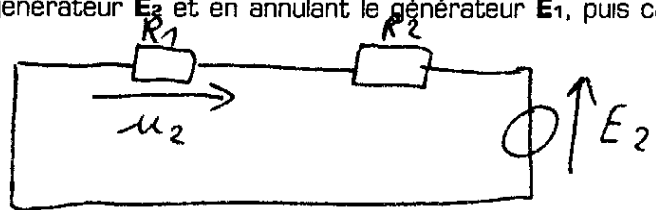
**Etape 1 :** redessignons le schéma 1 en conservant le générateur  $E_1$  et en annulant le générateur  $E_2$ , puis calculons une première valeur pour la tension  $u$  :

$$u_1 = E_1 \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 5,5V$$



**Etape 2 :** redessignons le schéma 1 en conservant le générateur  $E_2$  et en annulant le générateur  $E_1$ , puis calculons une seconde valeur pour la tension  $u$  :

$$u_2 = E_2 \frac{R_1}{R_1 + R_2} = 3,75V$$



**Etape 3 :** la valeur de la tension  $u$  dans le schéma 1 [avec les 2 générateurs actifs] est égale à la somme des deux valeurs intermédiaires trouvées précédemment :

$$u = u_1 + u_2 = 5,5 + 3,75 = 9,25V$$

### III - 3 - Exemple 2

Quelle est la valeur de la tension  $u$  dans le schéma 2 ci-contre utilisant un générateur de tension  $E$  et un générateur de courant  $I$ , sachant que :

$$\begin{aligned} E &= 10V \\ I &= 500mA \\ R_1 &= 800\Omega \\ R_2 &= 1,2k\Omega \end{aligned}$$

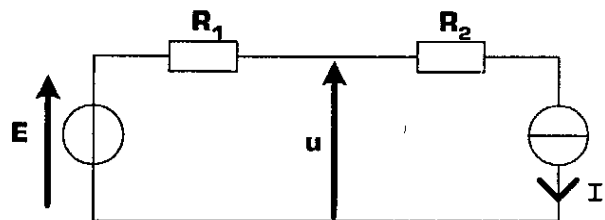
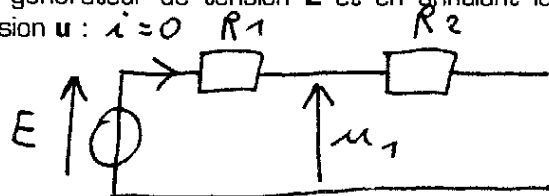


Schéma 2

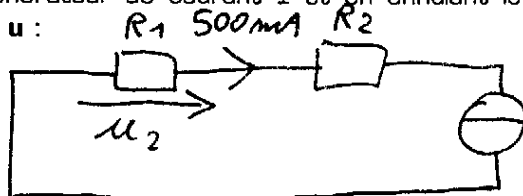
**Etape 1 :** redessignons le schéma 2 en conservant le générateur de tension  $E$  et en annulant le générateur de courant  $I$ , puis calculons une première valeur pour la tension  $u$  :  $i = 0$

$$u_1 = E = 10V$$



**Etape 2 :** redessignons le schéma 2 en conservant le générateur de courant  $I$  et en annulant le générateur de tension  $E$ , puis calculons une seconde valeur pour la tension  $u$  :

$$u_2 = -R_1 \cdot I = -400V$$



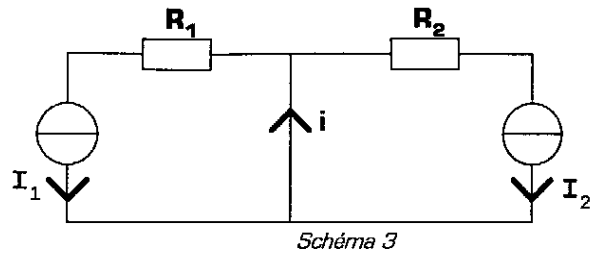
**Etape 3 :** la valeur de la tension  $u$  dans le schéma 2 [avec les 2 générateurs actifs] est égale à la somme des deux valeurs intermédiaires trouvées précédemment :

$$u = u_1 + u_2 = 10 - 400 = -390V$$

### III - 4 - Exemple 3

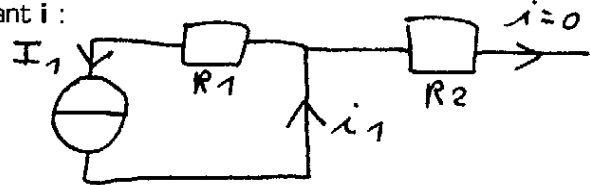
Quelle est la valeur du courant  $i$  dans le schéma 3 ci-contre utilisant 2 générateurs de courant  $I_1$  et  $I_2$ , sachant que :

$$\begin{aligned} I_1 &= 4\text{mA} \\ I_2 &= 7\text{mA} \\ R_1 &= 3\text{k}\Omega \\ R_2 &= 5\text{k}\Omega \end{aligned}$$



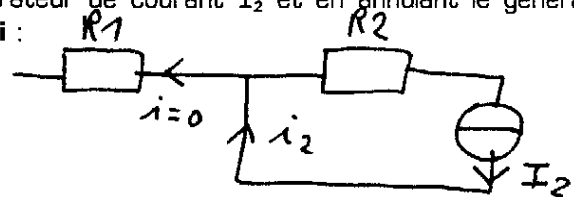
**Etape 1 :** redessinons le schéma 3 en conservant le générateur de courant  $I_1$  et en annulant le générateur de courant  $I_2$ , puis calculons une première valeur pour le courant  $i$  :

$$i_1 = I_1 = 4\text{mA}$$



**Etape 2 :** redessinons le schéma 3 en conservant le générateur de courant  $I_2$  et en annulant le générateur de courant  $I_1$ , puis calculons une seconde valeur pour le courant  $i$  :

$$i_2 = I_2 = 7\text{mA}$$



**Etape 3 :** la valeur du courant  $i$  dans le schéma 3 [avec les 2 générateurs actifs] est égale à la somme des deux valeurs intermédiaires trouvées précédemment :

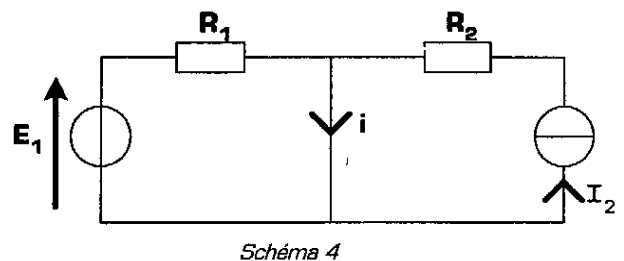
$$i = i_1 + i_2 = 11\text{mA}$$

### III - 5 - Autres exemples

#### III - 5 - 1 - Exemple 4

Quelle est la valeur du courant  $i$  dans le schéma 4 ci-contre utilisant un générateur de tension  $E_1$  et un générateur de courant  $I_2$ , sachant que :

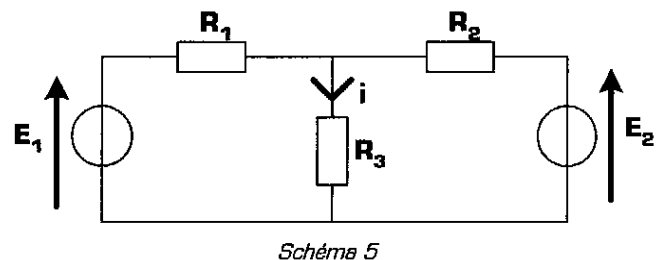
$$\begin{aligned} E_1 &= 12\text{V} \\ I_2 &= 1\text{A} \\ R_1 &= 300\Omega \\ R_2 &= 100\Omega \end{aligned}$$



#### III - 5 - 2 - Exemple 5

Quelle est la valeur du courant  $i$  dans le schéma 5 ci-contre utilisant deux générateurs de tension  $E_1$  et  $E_2$ , sachant que :

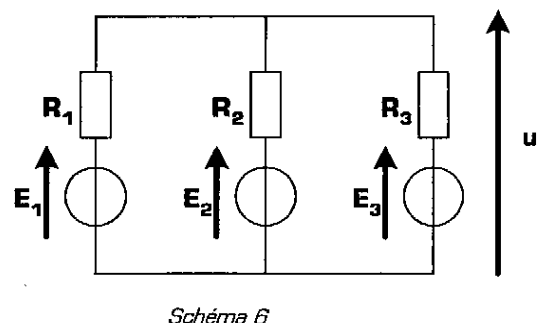
$$\begin{aligned} E_1 &= 15\text{V} \\ E_2 &= 13\text{V} \\ R_1 &= 470\Omega \\ R_2 &= 820\Omega \\ R_3 &= 640\Omega \end{aligned}$$



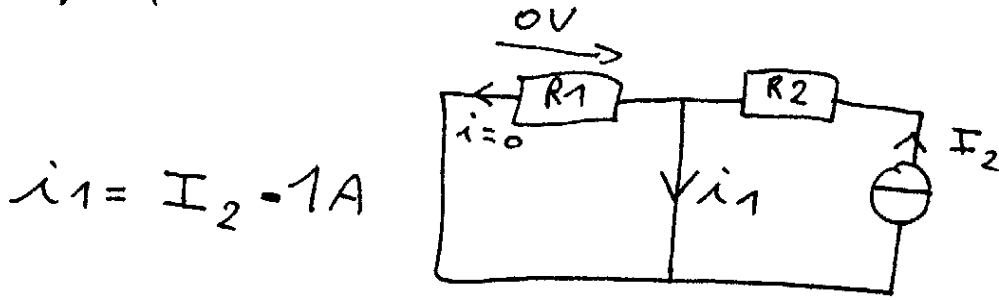
#### III - 5 - 3 - Exemple 6

Quelle est la valeur de la tension  $u$  dans le schéma 6 ci-contre utilisant 3 générateurs de tension  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ , sachant que :

$$\begin{aligned} E_1 &= 9\text{V} \\ E_2 &= 12\text{V} \\ E_3 &= 7\text{V} \\ R_1 &= 2\text{k}\Omega \\ R_2 &= 3\text{k}\Omega \\ R_3 &= 1\text{k}\Omega \end{aligned}$$

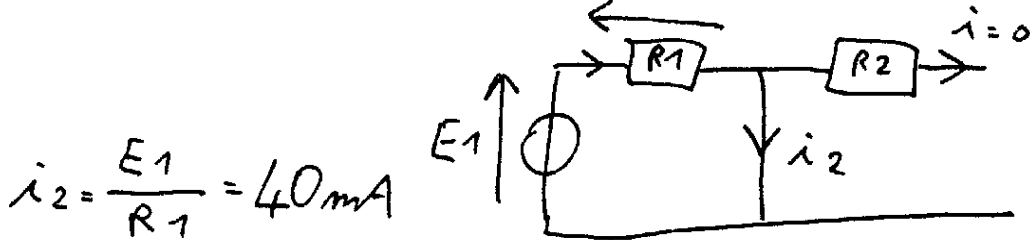


Exemple 4: annulus  $E_1$ :



$$i_1 = I_2 = 1A$$

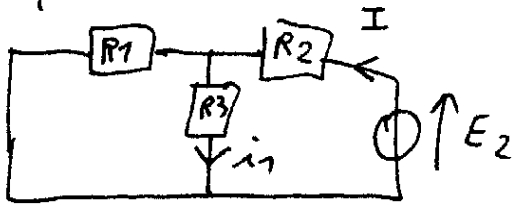
annulus  $I_2$ :



$$i_2 = \frac{E_1}{R_1} = 40mA$$

$$\Rightarrow i = i_1 + i_2 = 1 + 40 \cdot 10^{-3} = 1,04 A$$

Exemple 5: annulus  $E_1$



$$I = \frac{E_2}{R_{eq}} \text{ avec } R_{eq} = R_2 + \frac{R_1 R_3}{R_1 + R_3} = 830 \Omega$$

$$\text{et } i_1 = I \frac{R_1}{R_1 + R_3} = 10,1 mA$$

annulus  $E_2$ :

$$I = \frac{E_1}{R_{eq}} \text{ avec } R_{eq} = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} \text{ et } i_2 = I \frac{R_2}{R_2 + R_3} = 4 mA$$

Exemple 6:

en garde seulement  $E_1 \rightarrow u_1 = \cancel{2,45V} \quad 2,45V$

en garde seulement  $E_2 \rightarrow u_2 = \cancel{5,9V} \quad 2,18V$

en garde seulement  $E_3 \rightarrow u_3 = \cancel{2,82V} \quad 3,8V$

Donc  $u = u_1 + u_2 + u_3 = \cancel{11,15V} \quad 8,45V$

**Retrouvez d'autres cours sur le site ressource**

**[www.gecif.net](http://www.gecif.net)**

**Des cours et des TP de Génie Electrique**

**Des exercices et des évaluations avec corrections**

**Des ressources Flowcode, Automgen et ISIS Proteus**

**Des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**

**Des logiciels à télécharger**

**Des dossiers techniques de systèmes originaux**

**Des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**

**Des sujets de BAC**

**Et bien plus encore sur Gecif.net !**