

# DIPÔLES PASSIFS

Galai Abdelhamid

## ASSOCIATION DES DIPÔLES

### I CLASSIFICATION DES DIPÔLES PASSIFS

#### a) DIPÔLES PASSIFS LINÉAIRES

1. CARACTERISTIQUE TENSION - COURANT :
2. LOI D'OHM
3. LA CONDUCTANCE G ET LA RESISTANCE R dépendent très peu d'un paramètre physique :
4. LA CONDUCTANCE G ET LA RESISTANCE R dépendent fortement d'un paramètre physique : (température T, champ magnétique B, éclairement E). Si le paramètre physique est maintenu constant, la caractéristique est linéaire.

#### b) DIPÔLES PASSIFS NON LINEAIRES :

- 1 DIPOLES NON LINEAIRES SYMETRIQUES :
2. DIPOLES NON LINEAIRES ASYMETRIQUES :

### II DIPÔLES PASSIFS LINEAIRES :

- a) CONDUCTION ELECTRIQUE DANS UN CONDUCTEUR :
- b) INFLUENCE DE LA GEOMETRIE D'UN CONDUCTEUR :
- c) INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LES METAUX ET ALLIAGES :

### III ASSOCIATIONS DE RESISTANCES :

- a) ASSOCIATION DES SERIES
- b) ASSOCIATION PARALLELE

### IV DIVISEUR DE TENSION / DIVISEUR D'INTENSITE

- a) DIVISEUR DE TENSION
- b) DIVISEUR D'INTENSITE

### V DIVISEUR DE TENSION EN CHARGE

# ASSOCIATION DES DIPÔLES

## I CLASSIFICATION DES DIPÔLES PASSIFS

Définition :

Un dipôle passif est un dipôle récepteur. Toute l'énergie électrique reçue est transformée en chaleur : c'est l'effet Joule.

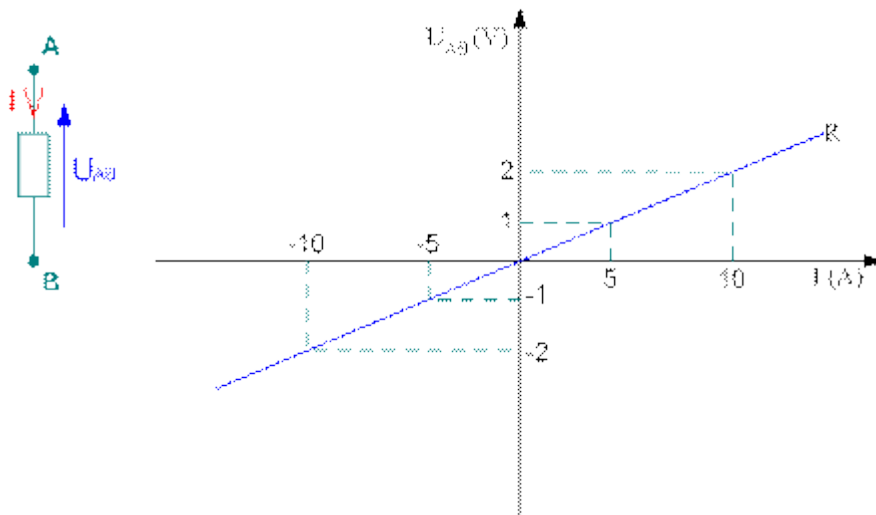
### A ) DIPÔLES PASSIFS LINÉAIRES

#### 1. CARACTERISTIQUE TENSION - COURANT :

Pour un conducteur ohmique ou résistor linéaire :

L'intensité du courant est proportionnelle à la tension appliquée.

La caractéristique tension-courant  $U_{AB} = f(I)$  est une droite qui passe par l'origine des axes : le résistor est dit linéaire.



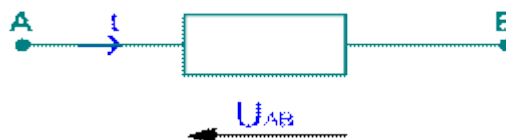
#### 2. LOI D'OHM

La tension  $U_{AB}$  aux bornes d'un résistor linéaire est proportionnelle à l'intensité  $I$  du courant qui le parcourt.

Le coefficient de proportionnalité  $R$  est la résistance du resistor. ( en Ohm )

$$U_{AB} = RI$$

$U_{AB}$  en volt (V)



La conductance  $G$  est l'inverse de la résistance. (en siemens S)

$$G = 1/ R$$

$$I = G U_{AB}$$

La puissance dissipée par effet Joule est :( en watt W)

$$P_j = UI = RI^2 = GU^2$$

Remarque :

En pratique le résistor est aussi appelé résistance.

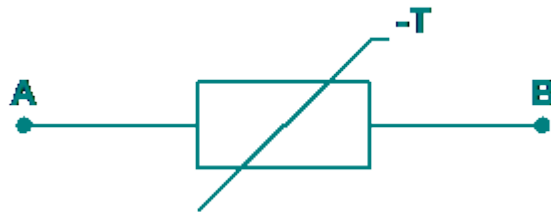
3. LA CONDUCTANCE  $G$  ET LA RESISTANCE  $R$  dépendent très peu d'un paramètre physique :

- Résistance métallique

4. LA CONDUCTANCE  $G$  ET LA RESISTANCE  $R$  dépendent fortement d'un paramètre physique : (température  $T$ , champ magnétique  $B$ , éclaircissement  $E$ ). Si le paramètre physique est maintenu constant, la caractéristique est linéaire.

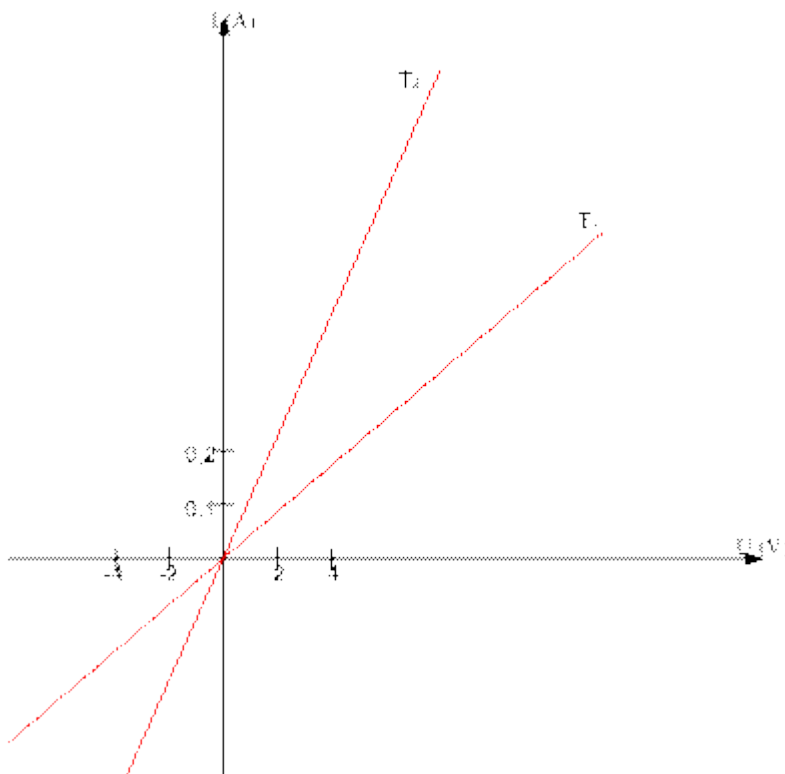
Ex. : Thermistance (CTN) : Résistance sensible à la température  $T$  :

C.T.N. : Coefficient de température négatif



Pour une thermistance la résistance diminue quand la température augmente.

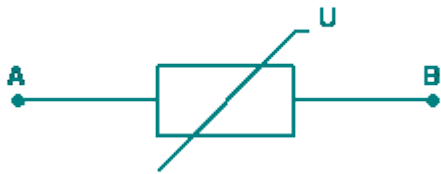
Ex. : pour  $T_1 > R_1 = 20 \Omega$   
Pour  $T_2 > T_1 > R_2 = 10 \Omega$   
 $T_2 > T_1 > R_2 < R_1$



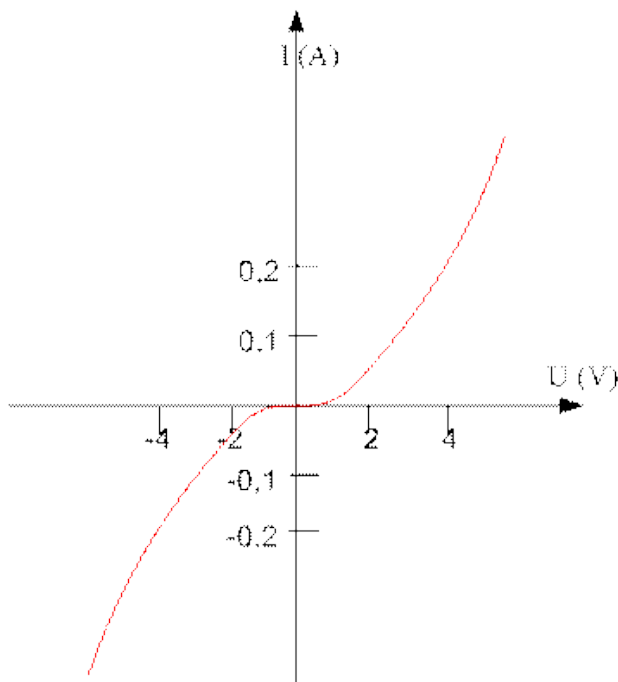
## B ) DIPÔLES PASSIFS NON LINEAIRES :

### 1 DIPOLES NON LINEAIRES SYMETRIQUES :

Ex. : VARISTANCE :



Résistance dont la valeur dépend de la tension appliquée.

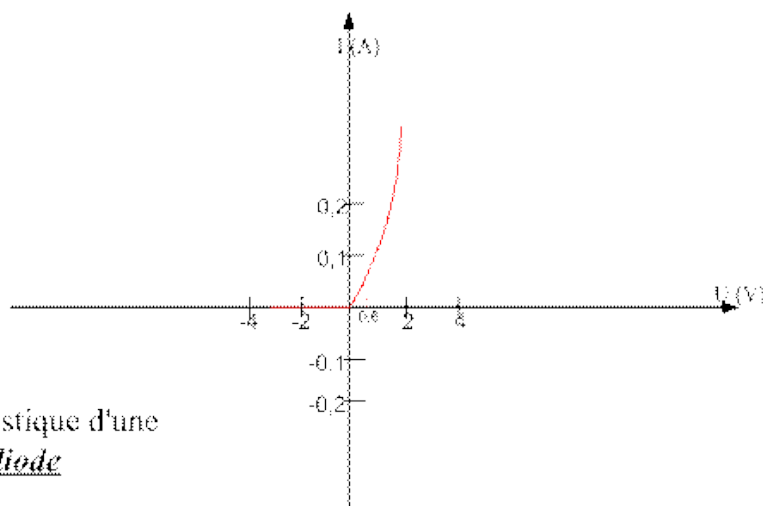


### 2. DIPOLES NON LINEAIRES ASYMETRIQUES :

Pour ces dipôles, il est nécessaire de distinguer les deux bornes du composant :

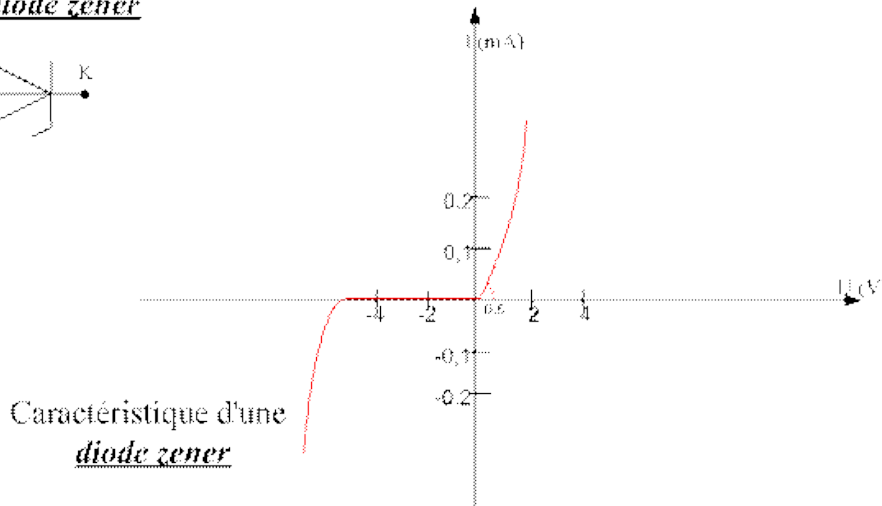
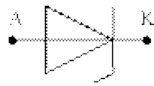
Ex. : Pour les diodes : A : anode et K cathode

➤ diode



Caractéristique d'une diode

➤ diode zener



**I DIPÔLES PASSIFS LINEAIRES :**

**A ) CONDUCTION ELECTRIQUE DANS UN CONDUCTEUR :**

A l'instant t et pendant une durée dt, une section droite du conducteur est traversée par une quantité d'électricité dQ. L'intensité instantanée du courant électrique est définie par

$$i = \frac{dQ}{dt}$$

la relation :

i : intensité instantanée A

: dérivée de Q par rapport au temps

Lorsque l'intensité i du courant est invariable dans le temps, le courant est dit continu et noté I

**A ) INFLUENCE DE LA GEOMETRIE D'UN CONDUCTEUR :**

.....

**B ) INFLUENCE DE LA TEMPERATURE SUR LES METAUX ET ALLIAGES :**

Lorsque la température d'un composant varie , le résistance du composant varie.

$$R_{\theta} = R_0 (1+a\theta)$$

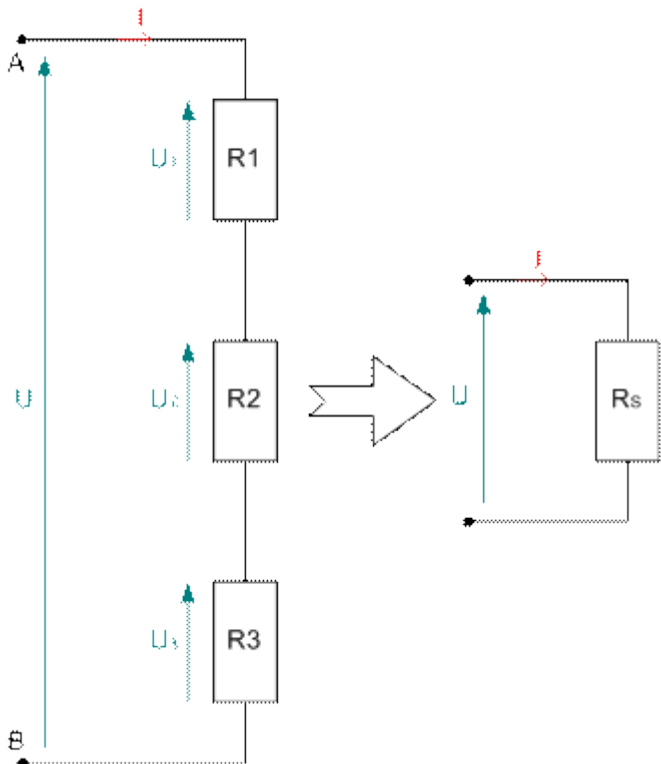
R<sub>θ</sub> Résistance du conducteur à la température θ°C  
 R<sub>0</sub> : Résistance du conducteur à la température 0°C  
 θ : Température du conducteur en degré Celsius (°C)  
 a Coefficient de température du matériau(°C)

A.N. Livre p. 17

## ASSOCIATIONS DE RESISTANCES :

### A ) ASSOCIATION DES SERIES

**Définition :** Des dipôles sont en série lorsqu'ils sont traversés par le même courant.



$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$$R_S \cdot I = R_1 I + R_2 I + R_3 I .$$

$$= (R_1 + R_2 + R_3) I$$

$$R_S = R_1 + R_2 + R_3$$

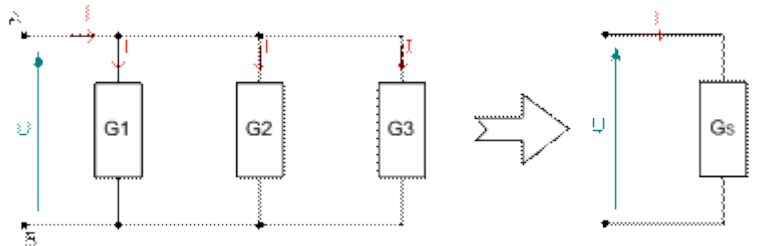
Dans une association de résistors en série, la résistance équivalente est égale à la somme des résistances.

#### REMARQUE :

1. En série, la résistance équivalente est plus grande que la plus grande des résistances
2. En parallèle la conductance équivalente est plus grande que la plus grande des conductances et, par conséquent, la résistance équivalente est plus petite que la plus petite des résistances
3. cas particulier : 2 résistances en parallèle :

### B ) ASSOCIATION PARALLELE

**Définition :** Des dipôles sont en parallèle lorsqu'ils sont soumis à la même tension.



$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$G_p \cdot U = G_1 U + G_2 U + G_3 U .$$

$$= (G_1 + G_2 + G_3) U$$

$G_p = G_1 + G_2 + G_3$
$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

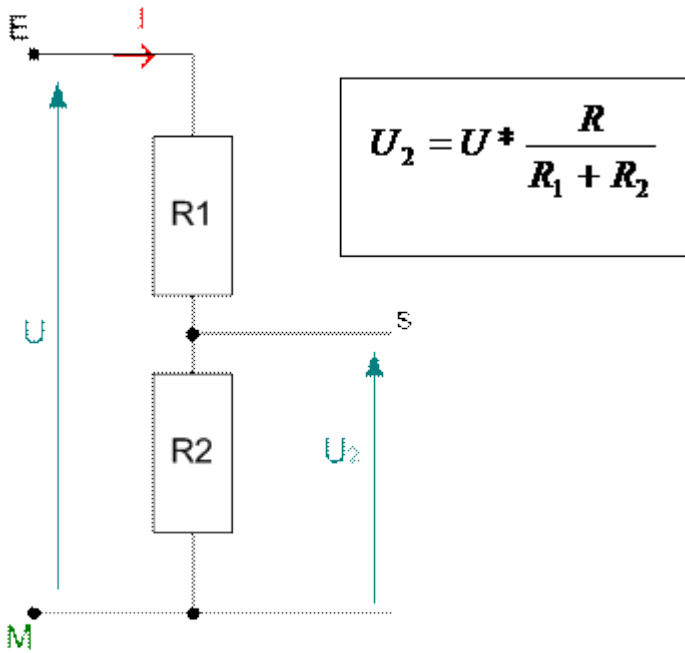
Dans une association de résistors en parallèle, la conductance équivalente est égale à la somme des conductances.

$$\frac{1}{R_P} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2} \Rightarrow R_P = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

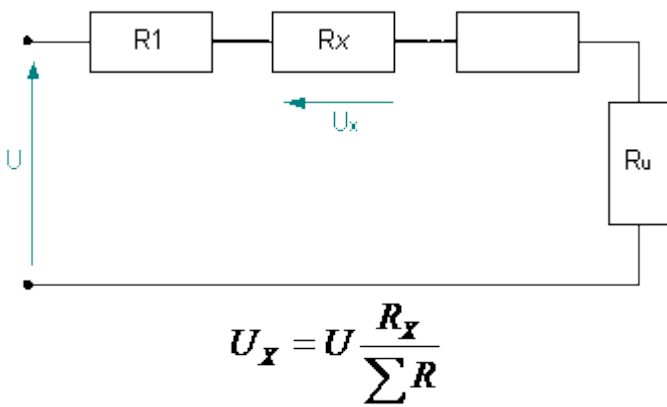
## II DIVISEUR DE TENSION / DIVISEUR D'INTENSITE

### A) DIVISEUR DE TENSION

Montage

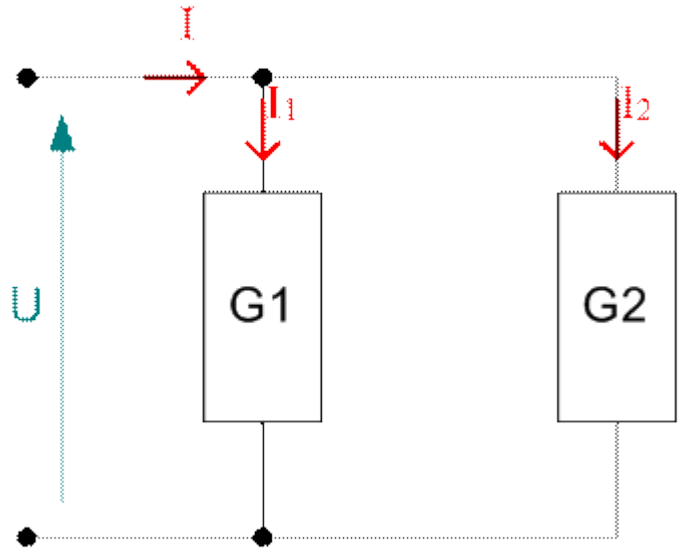


Généralisation

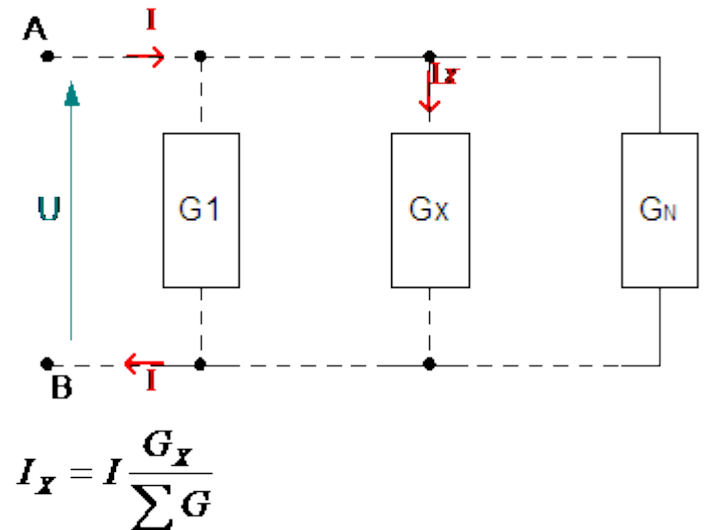


### B) DIVISEUR D'INTENSITE

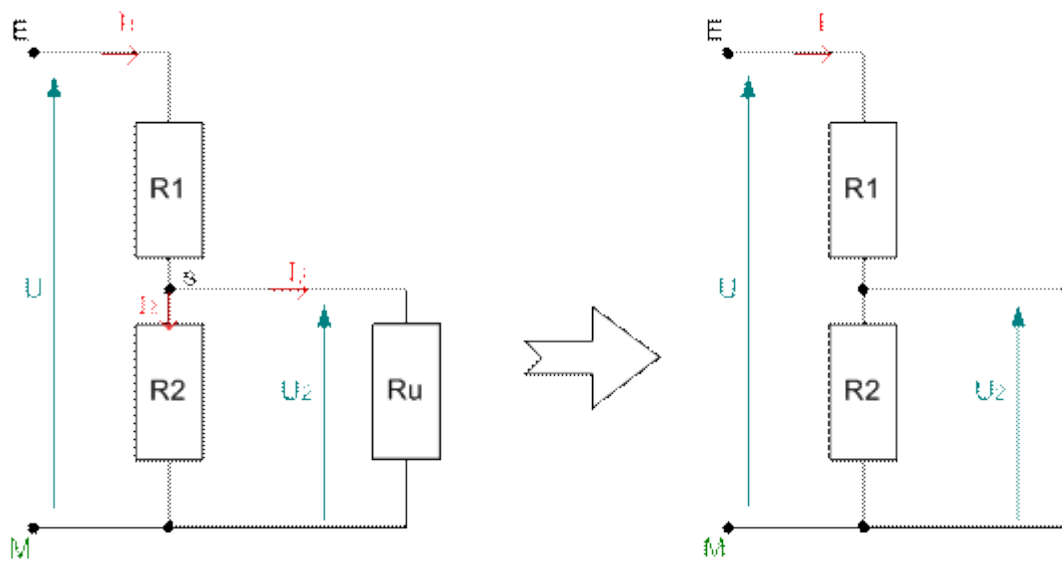
Montage



Généralisation



### III DIVISEUR DE TENSION EN CHARGE



$$U_2 = U \frac{R'_2}{R_1 + R'_2}$$

avec

$$R'_2 = \frac{R_2 R_u}{R_2 + R_u}$$

Application numerique

$$U = 100\text{v}$$

$$R_1 = 150\Omega$$

$$R_2 = R_u = 100\Omega$$

calculer  $U'_2$

$$R'_2 = \frac{100 * 100}{100 + 100} = \frac{10.000}{200} = 50 \Omega$$

$$R'_2 = 50\Omega$$

$$U'_2 = 100 \frac{50}{150 + 50} = 100 \frac{50}{200} = 25\text{V.}$$