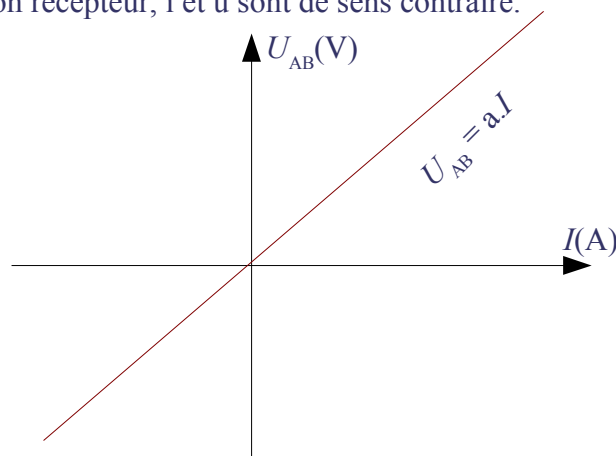
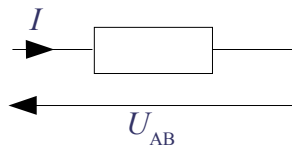


LOI D'OHM ET ASSOCIATION DE DIPÔLES

I. LOI D'OHM POUR UN CONDUCTEUR OHMIQUE

I.1. LOI D'OHM

Pour un récepteur, on utilise la convention récepteur, i et u sont de sens contraire.



Le coefficient directeur de la droite représente une caractéristique du conducteur ohmique: la résistance.

En adoptant la convention récepteur: $U_{AB} = R.I$

U_{AB} : tension aux bornes du conducteur ohmique en V

R : résistance du conducteur ohmique en Ω

I : intensité de courant traversant le conducteur ohmique en A

On peut encore l'expression de la loi d'ohm sous la forme: $I = \frac{U_{AB}}{R} = G.U_{AB}$ avec $G = \frac{1}{R}$

G : conductance en S

Avec la convention générateur: $U_{BA} = -U_{AB} = -R.I$

I.2. PUISSANCE DISSIPÉE DANS UN CONDUCTEUR OHMIQUE

Avec la convention récepteur $U_{AB} = R.I$, la puissance s'exprime par la relation: $P = U_{AB}.I$.

A partir de ces deux expressions, on en déduit:

$$P = R. I^2 = G.U_{AB}^2 = \frac{U_{AB}^2}{R}$$

P : puissance en W

R : résistance en Ω

I : intensité de courant en A

U_{AB} : tension en V

G : conductance en S

La puissance dissipée par le conducteur ohmique se transforme en chaleur: c'est l'effet Joule.

II. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES D'UN CONDUCTEUR OHMIQUE

II.1. RÉSISTIVITÉ

ρ ($\Omega \cdot m$): capacité d'un matériau à empêcher le déplacement des porteurs de charge.

La relation entre la résistance et la résistivité est donnée par la formule:

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

R : résistance du conducteur ohmique en Ω

ρ : résistivité du matériau en $\Omega \cdot m$

l : longueur du fil en m

S : section du fil en m^2

Rappel: $S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot \frac{D^2}{4}$ avec r : rayon de la section en m et $D = 2r$: diamètre de la section

II.2. CONDUCTIVITÉ

γ ($S \cdot m^{-1}$): la conductivité est une grandeur caractérisant la facilité du matériau aux déplacements des porteurs de charge: c'est l'inverse de la résistivité.

$$\gamma = \frac{1}{\rho} \quad G = \frac{1}{R} = \frac{1}{\left(\frac{\rho l}{S}\right)} = \frac{1}{\rho} \cdot \frac{S}{l} = \gamma \cdot \frac{S}{l}$$

γ : conductivité en $S \cdot m^{-1}$

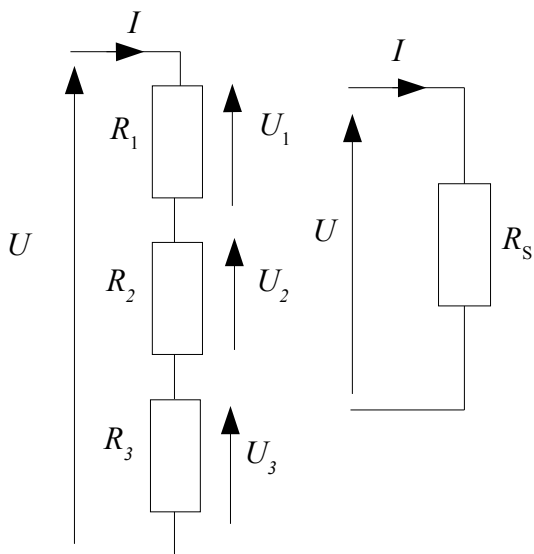
S : section du fil en m^2

l : longueur du fil en m

III. ASSOCIATIONS DE CONDUCTEURS OHMIQUES

III.1. ASSOCIATION SÉRIE

définition: des dipôles sont en série lorsqu'ils sont traversés par la même intensité de courant.



$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

$$R_s \cdot I = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I + R_3 \cdot I$$

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

Pour N conducteurs ohmiques en série:

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_N$$

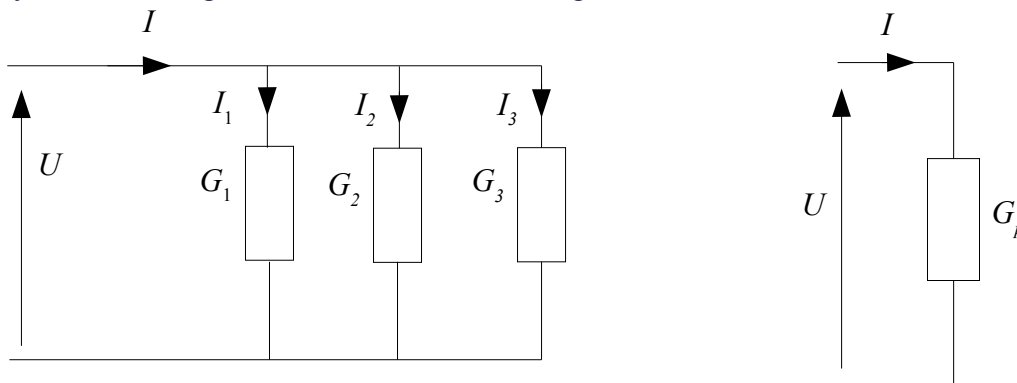
Dans une association de conducteurs ohmiques en série, la résistance équivalente est égale à la somme des résistances.

Remarques:

1. La résistance équivalente est plus grande que la plus grande des résistances ($R_S > R$)
2. Si $R_1 = R_2 = R_3 = \dots = R_N = R$ alors $R_S = N.R$ avec N : nombres de conducteurs ohmiques

III.2. ASSOCIATION EN DÉRIVATION

définition: des dipôles sont en dérivation lorsqu'ils sont soumis à la même tension



$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

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

$$G_p = G_1 + G_2 + G_3$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Pour N conducteurs ohmiques en dérivation : $G_p = G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_N$ soit

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_N}$$

Dans une association de conducteurs ohmiques en dérivation, la conductance équivalente est égale à la somme des conductances.

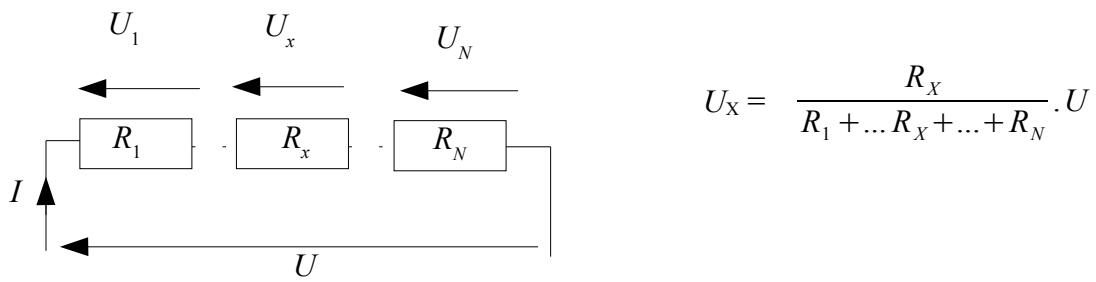
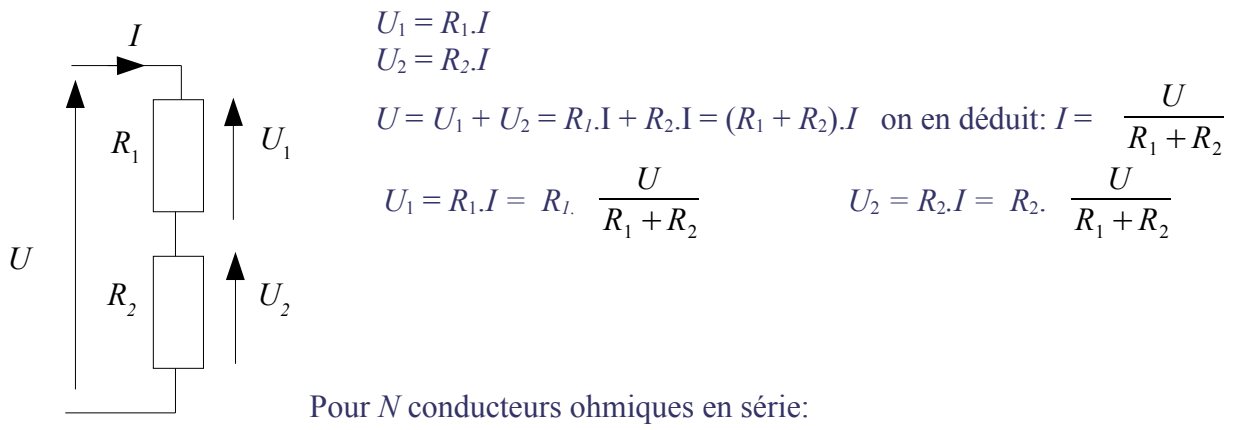
Remarques:

1. La résistance équivalente est plus petite que la plus petite des résistances.
2. Si l'on associe N conducteurs ohmiques identiques $G_p = N.G$ ou $R_p = \frac{R}{N}$
3. Pour deux conducteurs ohmiques en dérivation $R_p = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2}$

IV. DIVISEUR DE TENSION – DIVISEUR DE COURANT

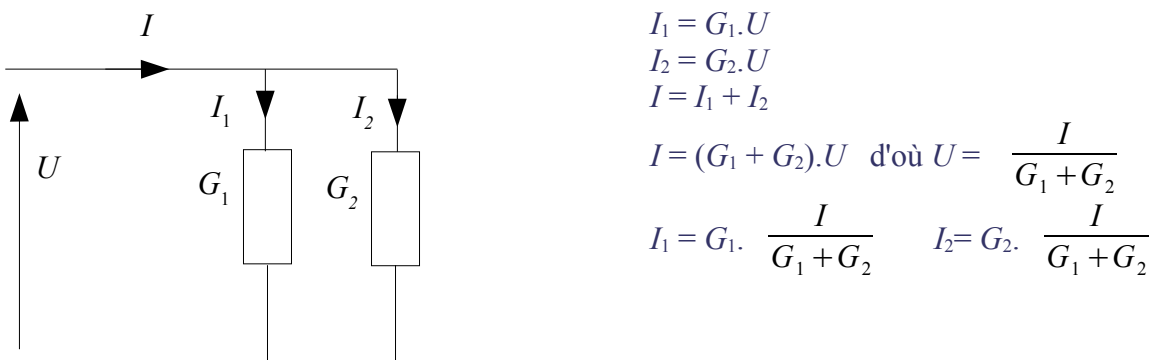
IV.1. DIVISEUR DE TENSION

On est en présence d'un diviseur de tension chaque fois que des conducteurs ohmiques sont branchés en série, donc traversés par le même courant.

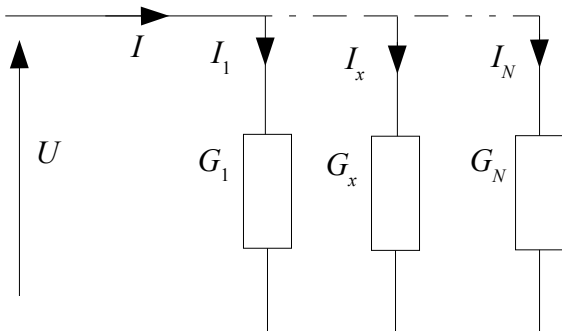


IV.2. DIVISEUR DE COURANT

On est en présence d'un diviseur de coura chaque fois que des conducteurs ohmiques sont branchés en dérivation, donc soumis à la même tension.



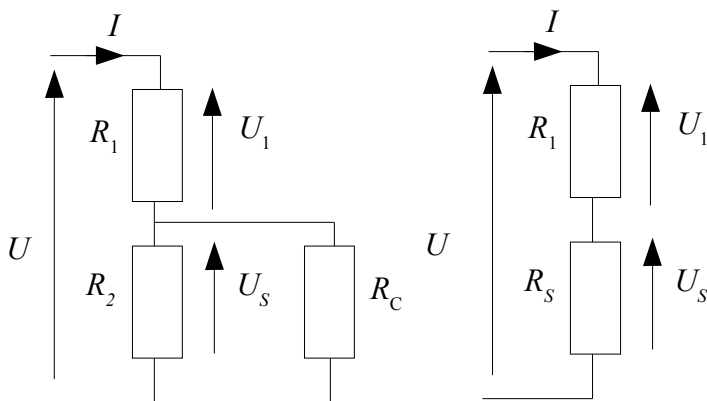
Pour N conducteurs ohmiques en dérivation



$$I_x = G_x \frac{U}{G_1 + \dots + G_x + \dots + G_N}$$

IV.3. DIVISEUR DE TENSION EN CHARGE

La présence d'une résistance de charge R_C dans le montage modifie les courants et les tensions. On ne peut pas appliquer directement les relations précédentes car les conducteurs ohmiques R_1 et R_2 ne sont plus traversés par le même courant.



$$R_S = \frac{R_C \cdot R_2}{R_C + R_2}$$

on utilise le diviseur de tension:

$$U_S = R_S \cdot \frac{U}{R_1 + R_S}$$