

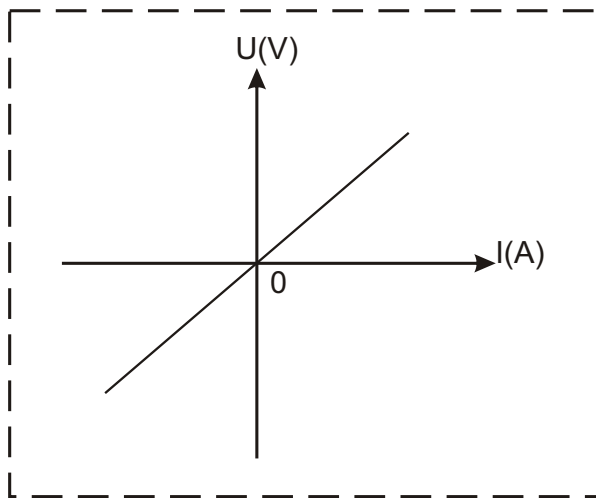


RESISTOR

Un résistor est un récepteur purement thermique qui transforme en chaleur (effet Joule), toute l'énergie électrique qu'il reçoit. Sa résistance R caractérise l'aptitude d'un résistor à transformer en chaleur, l'énergie électrique qu'il reçoit.

LOI D'OHM

La caractéristique $U = f(I)$ relevé à température constante aux bornes d'un résistor (dipôle symétrique linéaire), montre que la tension U est proportionnelle à l'intensité I du courant dans le circuit



$$U = R \cdot I$$

- _ U en volts (V)
- _ I en Ampères (A)
- _ R en Ohms (Ω)

Le coefficient de proportionnalité est appelé **résistance** du dipôle, il est noté R . Le terme résistance est employé pour définir non seulement la grandeur caractéristique, mais aussi pour le composant qui devrait être nommé résistor.

LOI DE JOULE

L'énergie électrique dissipée en chaleur par effet joule dans un récepteur est donnée par la relation:

$$W = R I^2 t$$

- _ W : énergie en joules (J)
- _ R : résistance en ohms (Ω)
- _ I : intensité en ampères (A)
- _ t : temps en seconde

La puissance transformé en chaleur est donné par la relation:

$$P = R \times I^2 = \frac{U^2}{R}$$

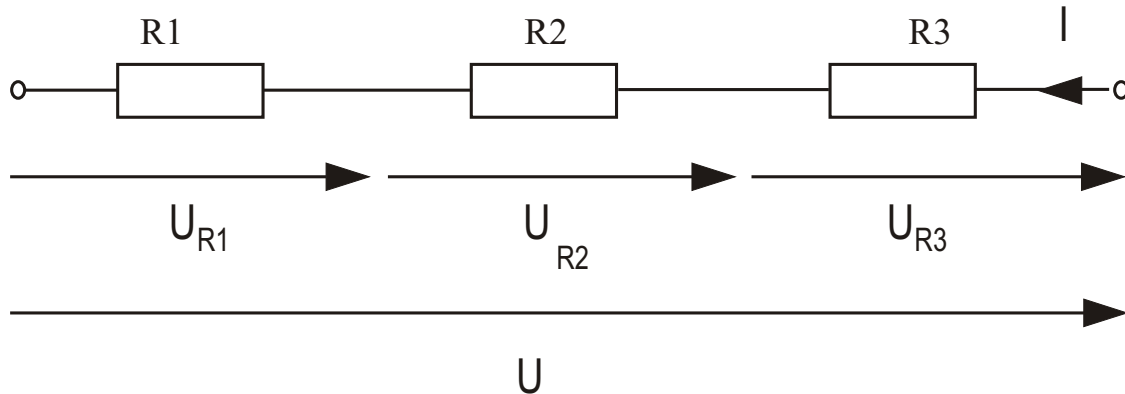
- _ P : puissance en watts (W)
- _ R : résistance en ohms (Ω)
- _ I : intensité en ampères (A)



DEFINITION

on dit que des dipôles sont "en série" lorsqu'ils sont traversés par le même courant

_ on cherche la résistance équivalente (R_{eq}), de cette association série



_ on peut écrire :

$$R_{EQ} = \frac{U}{I} \quad \text{avec} \quad U = U_{R1} + U_{R2} + U_{R3}$$

en remplaçant U par sa valeur on obtient :

$$R_{eq} = \frac{U_{R1} + U_{R2} + U_{R3}}{I} = \frac{U_{R1}}{I} + \frac{U_{R2}}{I} + \frac{U_{R3}}{I}$$

$$\mathbf{R_{eq} = R1 + R2 + R3}$$

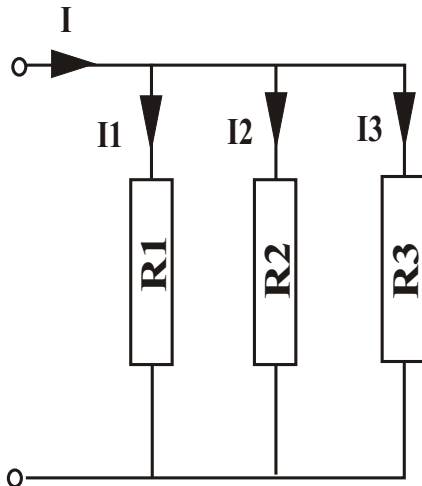
_ la résistance équivalente de plusieurs résistances en série est égale à la somme des résistances.



DEFINITION

on dit que des dipôles sont "en parallèle" lorsqu'ils sont soumis à la même différence de potentiel.

_ on cherche la résistance équivalente (R_{eq}), de cette association parallèle:



_ on peut écrire :

$$R_{eq} = \frac{U}{I} \quad \text{avec}$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

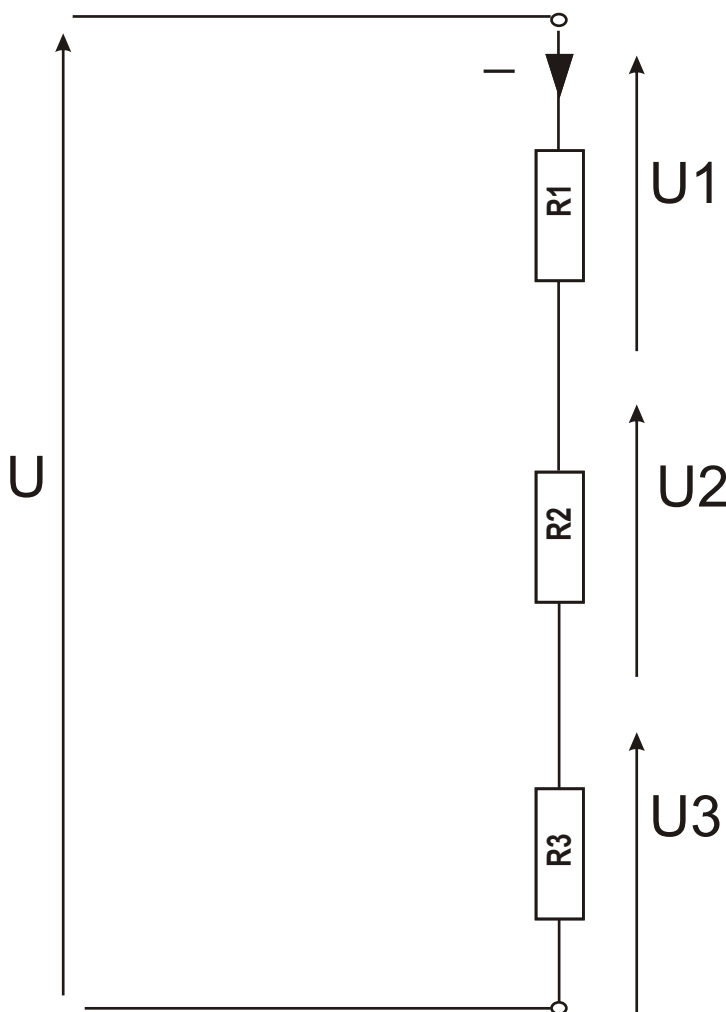
en remplaçant I par sa valeur on obtient :

$$R_{eq} = \frac{U}{I_1 + I_2 + I_3} \longrightarrow \frac{1}{R_{eq}} = \frac{I_1 + I_2 + I_3}{U}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{I_1}{U} + \frac{I_2}{U} + \frac{I_3}{U}$$

$$\frac{1}{R_{EQ}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

L'inverse de la résistance équivalente de plusieurs résistors en parallèle est égale à la somme des résistances inverses.



_ par la loi d'ohm on peu écrire :

$$I = \frac{U}{R_{eq}}$$

$$I = \frac{U}{R1 + R2 + R3}$$

_ on peut écrire aussi :

$$I = \frac{U1}{R1} = \frac{U2}{R2} = \frac{U3}{R3}$$

_ de ces deux équations on peut déduire :

$$\frac{U1}{R1} = \frac{U}{R1 + R2 + R3}$$

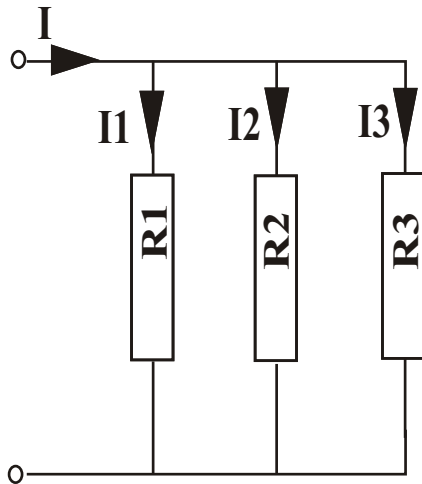
$$\implies U1 = \frac{U \cdot R1}{R1 + R2 + R3}$$

_ de la même manière on démontre que:

$$U2 = \frac{U \cdot R2}{R1 + R2 + R3} \quad \text{et} \quad U3 = \frac{U \cdot R3}{R1 + R2 + R3}$$

En définissant U_n comme la tension aux bornes de la résistance R_n et R_{eq} comme la somme de toutes les résistances, on peut généraliser cette "**loi des diviseurs de tension**" par la formule :

$$U_n = \frac{U \cdot R_n}{R_{eq}}$$



_ par la loi d'ohm :

$$U = R_{eq} \cdot I$$

_ on peut écrire aussi :

$$U = R_1 \cdot I_1$$

_ de ces deux équations on peut donc déduire

$$R_1 \cdot I_1 = R_{eq} \cdot I$$

donc
$$I_1 = \frac{R_{eq}}{R_1} \cdot I$$

_ de la même manière on démontre que:

$$I_2 = \frac{R_{eq}}{R_2} \cdot I \quad \text{et} \quad I_3 = \frac{R_{eq}}{R_3} \cdot I$$

En définissant I_n comme le courant dans la résistance R_n et R_{eq} comme la résistance équivalente de toutes les résistances en parallèles, on peut généraliser cette "**loi des diviseurs d'intensité**" par la formule:

$$I_n = \frac{R_{eq}}{R_n} \cdot I$$



1)
On mesure aux bornes d'une résistance une tension de 11V pour un courant de 5mA :

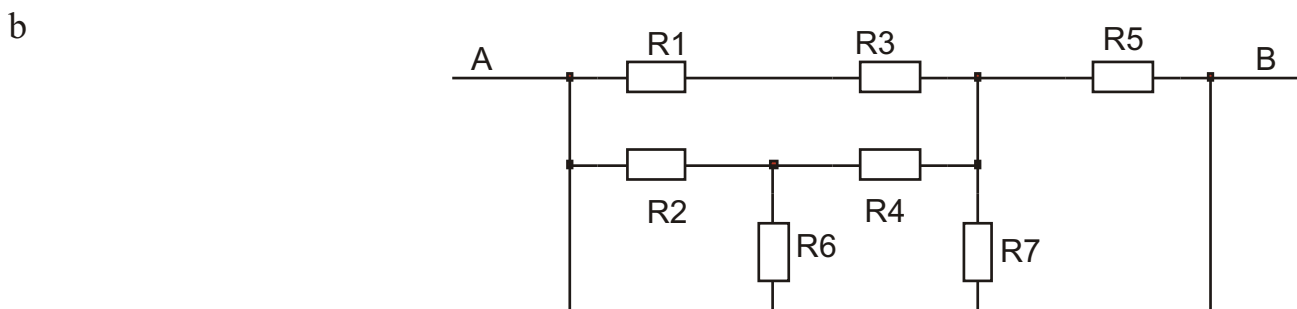
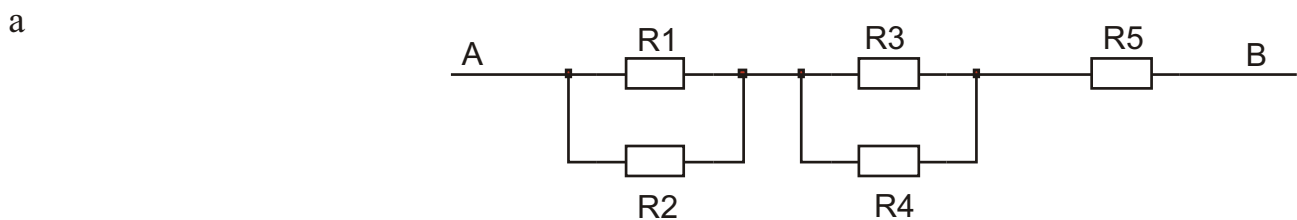
- déterminer la valeur de cette résistance par la loi d'ohm
- quel est la puissance absorbée par cette résistance
- quel sera sa consommation d'énergie si elle est alimenté pendant 1h

2)
Une résistance de $47\text{k}\Omega$ est alimenté par une tension de 12V

- déterminer le courant qui traverse cette résistance par la loi d'ohm
- quel est la puissance absorbée par cette résistance
- quel sera sa consommation d'énergie si elle est alimenté pendant 1 journée

3)
_ dans les schémas a et b ci-dessous calculer la résistance équivalente (R_{eq}), entre A et B

$R_1=2\text{ k}\Omega$, $R_2=10\text{ k}\Omega$, $R_3=12\text{ k}\Omega$, $R_4=27\text{ k}\Omega$, $R_5= 47\text{ k}\Omega$, $R_6= 3,3\text{ k}\Omega$ et $R_7=82\text{ k}\Omega$





4) en utilisant la loi des diviseurs de tension écrire l'équation des tensions suivantes

- * U_{R1}
- * U_{R2}
- * U_{R3}
- * U_{R4}
- * U_{R5}

calculer ces tensions pour les valeurs :

$$R1 = 2,2 \text{ k}\Omega$$

$$R2 = 470 \text{ }\Omega$$

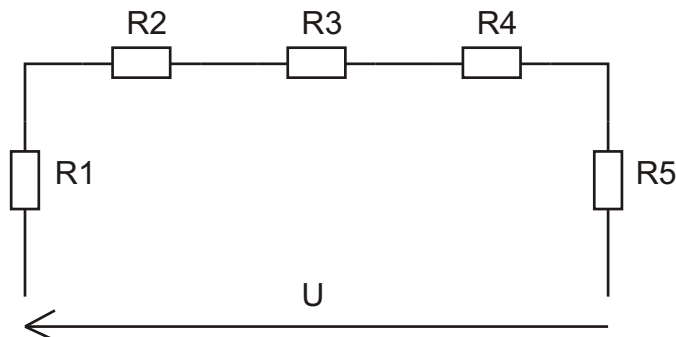
$$R3 = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R4 = 6,8 \text{ k}\Omega$$

$$R5 = 120 \text{ }\Omega$$

$$U = 48 \text{ V}$$

calculer la résistance équivalente de cet ensemble : R_{eq}



5) en utilisant la loi des diviseurs d'intensité écrire l'équation des courants suivants

- * I_{R1}
- * I_{R2}
- * I_{R3}
- * I_{R4}

calculer ces courants pour les valeurs :

$$R1 = 1,2 \text{ k}\Omega$$

$$R2 = 270 \text{ }\Omega$$

$$R3 = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R4 = 5,6 \text{ k}\Omega$$

$$I = 1 \text{ A}$$

calculer la résistance équivalente de cet ensemble : R_{eq}

