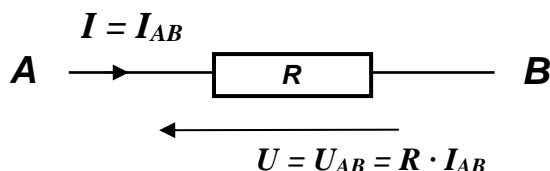


Fiche de cours
Notions d'électricité

I – La loi d'ohm



I et U sont de sens contraire. Le courant I crée une « chute » de tension dans le circuit.

I : courant allant de A vers B (en Ampère)

U : différence de potentiel (ddp) entre A et B (en Volt)

R : valeur de la résistance (en Ohm)

On admet que $U_{AB} = R \cdot I_{AB}$ ou plus simplement $U = R \cdot I$

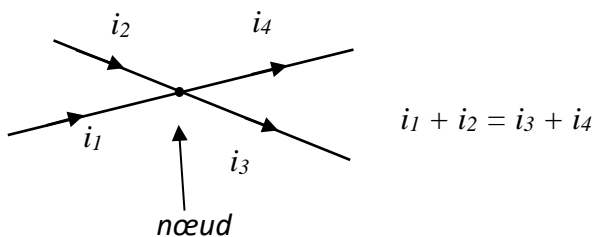
II – Lois de Kirchoff, lois élémentaires

Terminologie : Un **nœud** est un point de jonction entre au moins 3 conducteurs.

Une **branche** est une portion de circuit comprise entre 2 nœuds successifs.

Une **maille** est un ensemble de branches formant un circuit fermé.

2.1 Loi des nœuds



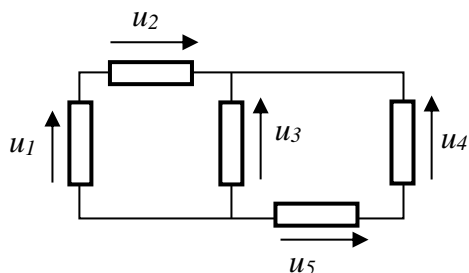
La somme algébrique des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme algébrique des courants qui en partent.

$$\sum i_{\text{rentrant}} = \sum i_{\text{sortant}}$$

2.2 Loi des mailles

Dans une maille (une boucle), la somme algébrique des tensions rencontrées est nulle.

Exemple : Dans ce montage on peut écrire :



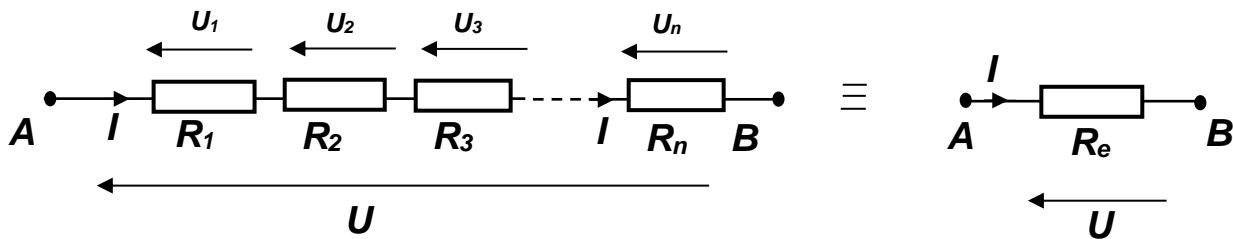
$$u_1 + u_2 - u_3 = 0$$

$$u_1 + u_2 - u_4 - u_5 = 0$$

$$u_3 - u_4 - u_5 = 0$$

2.3 Association série de résistances

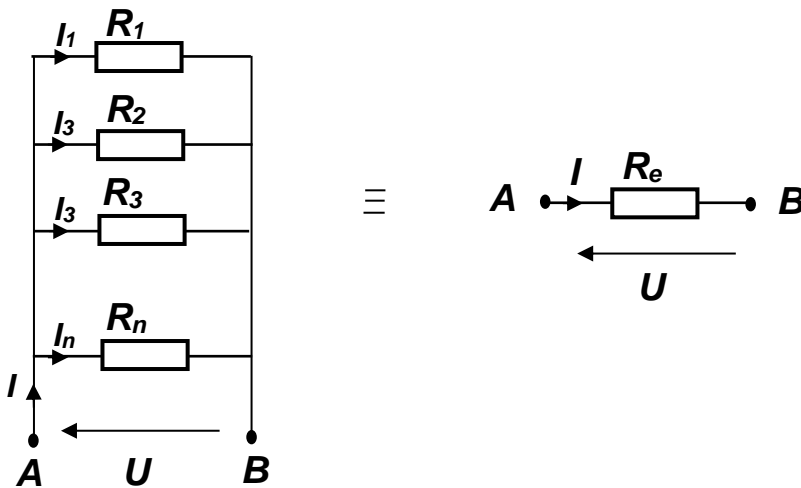
Des résistances en série sont traversées par le même courant.



Sachant que $U = \sum U_n$, on démontre avec la loi d'ohm que $R_e = \sum R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

2.4 Association parallèle (en dérivation) de résistances

Des résistances en parallèle sont soumises à la même tension.



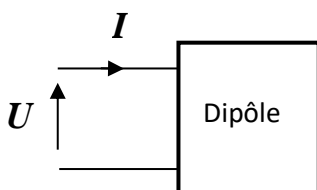
Sachant que $I = \sum I_n$, on démontre avec la loi d'Ohm que

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Exemple : Si deux résistances sont en parallèle alors $R_e = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$

III – Puissance, énergie électrique et rendement

3.1 Puissance



$$P = U \cdot I$$

P s'exprime en Watt (W)

si $P > 0$ la puissance est reçue par le dipôle

si $P < 0$ la puissance est fournie par le dipôle

Si le dipôle est un élément résistif de valeur R : $P = R \cdot I^2 = \frac{U^2}{R}$

3.3 Énergie électrique

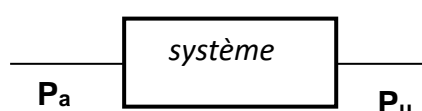
On pose $E = P \cdot t$

E est en **joule** si P est en Watt et t en seconde

E est en **kWh** si P est en kiloWatt et t en heure ($1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$)

3.2 Rendement

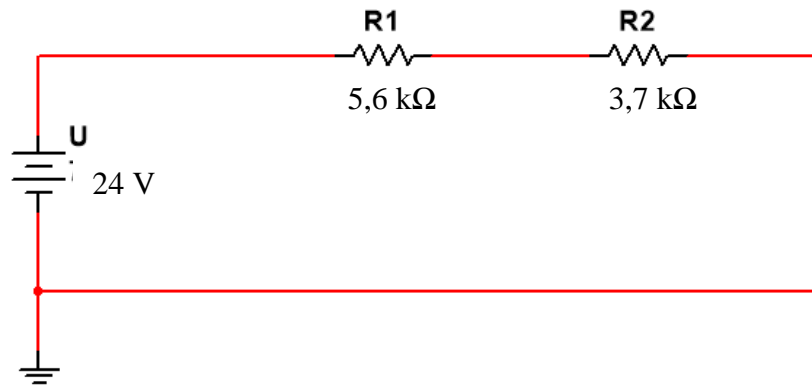
Le rendement d'un dispositif est donné par le rapport entre la puissance utile fournie P_u (électrique ou mécanique) et la puissance absorbée P_a .



$$\text{Rendement } \eta = \frac{P_u}{P_a}$$

IV – Exercices

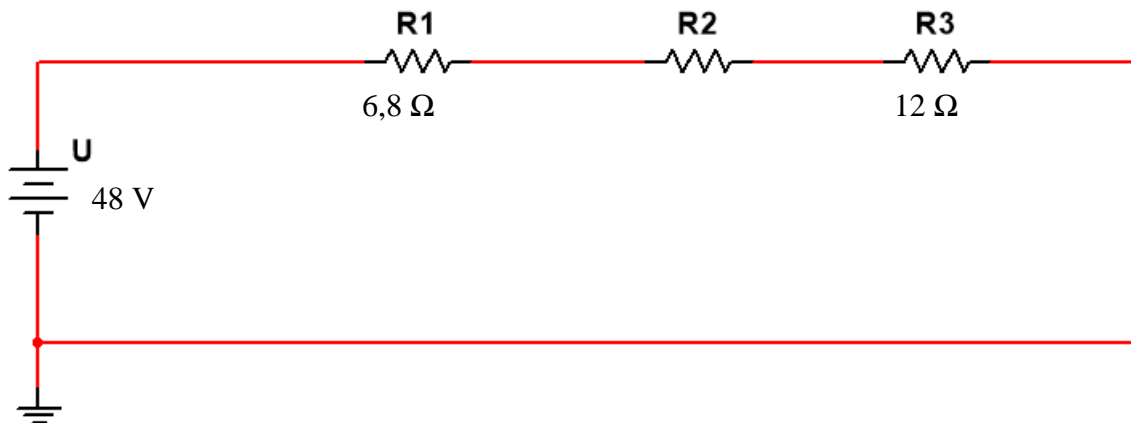
Exercice 1



- a) Calculer la résistance équivalente R_e de ce montage.
- b) Calculer le courant I délivré par le générateur.
- c) Calculer la tension U_1 aux bornes de R_1 .
- d) Calculer la tension U_2 aux bornes de R_2 .
- e) Calculer la puissance P_1 dissipée par R_1 .
- f) Calculer la puissance P_2 dissipée par R_2 .

Exercice 2

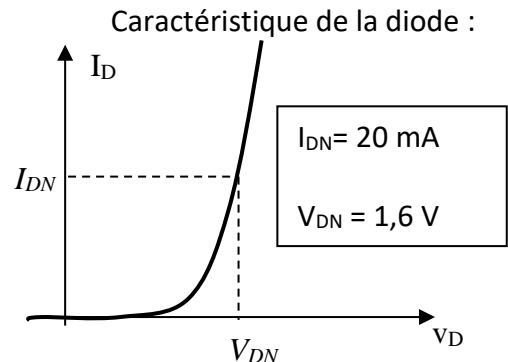
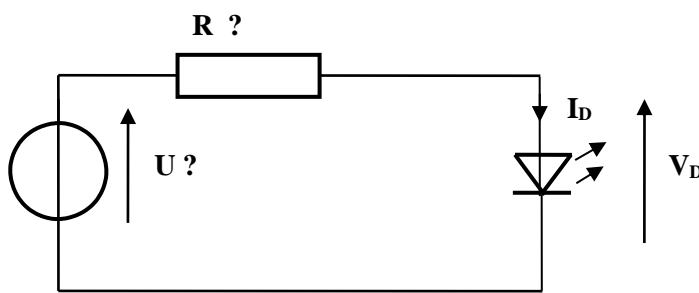
Un générateur d'une tension $U = 48\text{ V}$ alimente trois résistances montées en série, $R_1 = 6,8\ \Omega$, R_2 de valeur inconnue et $R_3 = 12\ \Omega$. L'intensité du courant délivré par le générateur est de 2 A .



- a) Représenter le courant et les tensions.
- b) Exprimer la loi des mailles.
- c) En déduire la valeur de la résistance R_2 .

Exercice 3 Polarisation d'une Diode électroluminescente (DEL ou LED)

Vous souhaitez allumer une DEL sur le tableau de bord de votre voiture. Le montage sera le suivant :

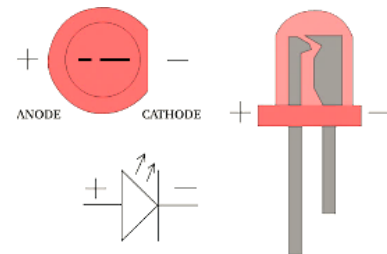


- a) Quelle est la valeur nominale de la source de tension U disponible dans une automobile ?
b) On souhaite polariser la diode avec les grandeurs préconisées par le constructeur, soit un courant I_{DN} pour une tension V_{DN} . En déduire la valeur à donner à la résistance R .

Liste des valeurs normalisées pour les résistances

Série E12, soit 12 valeurs par décade (multiple de 10^n) :

1 - 1.2 - 1.5 - 1.8 - 2.2 - 2.7 - 3.3 - 3.9 - 4.7 - 5.6 - 6.8 - 8.2



Exercice 4 Dans une habitation alimentée en 230 V on retrouve :

- 3 radiateurs électriques de 1000 W chacun ;
 - 5 points lumineux de 40 W ;
 - Un réfrigérateur de 200 W ;
 - Un four de 2000 W ;
 - Un téléviseur consommant 200 W.
- a) Faire le schéma de l'installation.
b) Quelle est la puissance consommée lorsque l'ensemble des appareils est sous tension. En déduire l'intensité du courant circulant dans le câble d'alimentation.
c) Quelle sera l'énergie consommée (en Wh) si on laisse allumer la télévision et les tous les points lumineux pendant une semaine (7 jours). Quel est le coût de cette utilisation si le kWh est acheté 0,20 € à un fournisseur d'énergie.

Exercice 5 Production d'eau chaude

Un chauffe-eau est branché sur le secteur 230V et son élément chauffant est une résistance de 26 Ω .



- a) Quelle est la valeur de l'intensité du courant utilisée par cet appareil ?
b) Calculer la puissance électrique reçue par le chauffe-eau.
c) On suppose qu'il fonctionne 5 heures par jour, quel est le coût de la production d'eau chaude annuelle si le kWh est acheté 0,20 € à un fournisseur d'énergie.