

Puissance électrique

Puissance électrique dans un dipôle.

La puissance électrique mise en œuvre entre deux points d'un circuit est proportionnelle à l'intensité et à la tension.



$$P = U_{ab} \cdot I$$

Remarque.

Cette expression est valable pour les récepteurs, mais aussi pour les générateurs.

Unités.

La puissance **P** s'exprime en watt (**W**)

Energie dissipée dans un dipôle.

L'énergie électrique dissipée par un dipôle égale le produit de sa puissance et du temps d'utilisation. L'énergie **W** ou **E** s'exprime en Joules (**J**).

$$E = W = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$$

W: Energie en joules (J)

P : Puissance en watts (W)

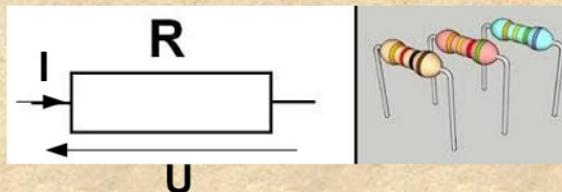
t : temps en secondes (s)

Remarque.

Le compteur électrique mesure l'énergie consommée et permet ainsi sa facturation.

(L'unité usuelle est le Wh , le Watt heure: 1 Wh= 3600 J)

Puissance dissipée dans un résistor.



La puissance dissipée dans un dipôle est donnée par la relation générale :

$$P = U \cdot I$$

$$\text{Loi d'ohm : } U = R \cdot I$$

En utilisant la loi d'Ohm, la puissance peut s'écrire :

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

P en Watt (**W**)

R en Ohm (Ω)

I en Ampère (**A**)

U en Volt (**V**)

Exercice 1.

La tension aux bornes d'une résistance connue est de 10V et l'intensité du courant qui la traverse est de 100mA. Calculer la valeur de la puissance dissipée dans cette résistance.

$$P=U.I=10.(0,1)^2=1W$$

Exercice 2.

Calculer la puissance dissipée dans une résistance de 200Ω sachant que l'intensité du courant la parcourant est de 20mA.

$$P=R.I^2=200.(0,02)^2=80mW$$

Exercice 3.

On dispose d'une résistance de 100kΩ et de puissance 10W. Calculer l'intensité maximale pouvant passer dans cette résistance sans destruction de celle-ci.

$$P=R.I^2 \quad I^2=P/R \quad I= \text{racine}(P/R)=\text{racine}(10/10^5)=0,01A=10mA$$

Exercice 4.

Une résistance de 20kΩ admet une puissance maximale de 0,5W. Calculer l'intensité maximale devant la traverser.

$$P=R.I^2 \quad I^2=P/R \quad I= \text{racine}(P/R)=\text{racine}(0,5/(20.10^3))=0,005A=5mA$$

Exercice 5.

Une lampe est marquée 100W. Sa résistance est de 400Ω. Calculer la tension maximale que peut supporter cette lampe.

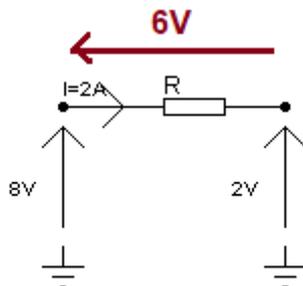
$$P=U^2/R \quad U^2=P.R \quad U=\text{racine}(P.R)=\text{racine}(400 \times 100)=200V$$

Exercice 6.

Une lampe alimentée sous 220V a une puissance de 100W. Calculer sa résistance à cette tension.

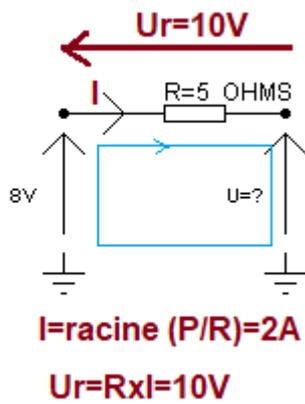
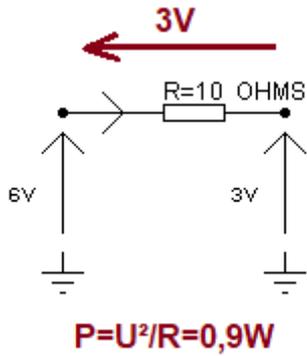
$$P=U^2/R \quad R=U^2/P \quad R=220^2/100=484\Omega$$

Exercice 7.



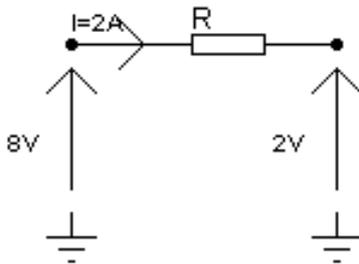
$$P=U.I=12W$$

Puissance électrique

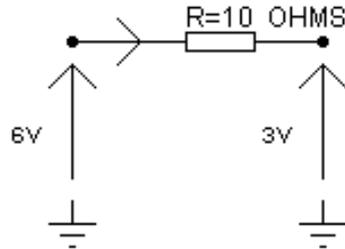


Loi des Mailles
 $8V=10V+U$
donc $U=-2V$

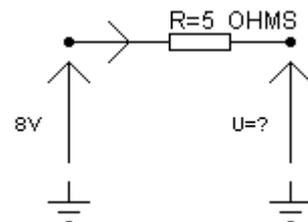
Calculer la puissance
dissipée



Calculer la puissance
dissipée

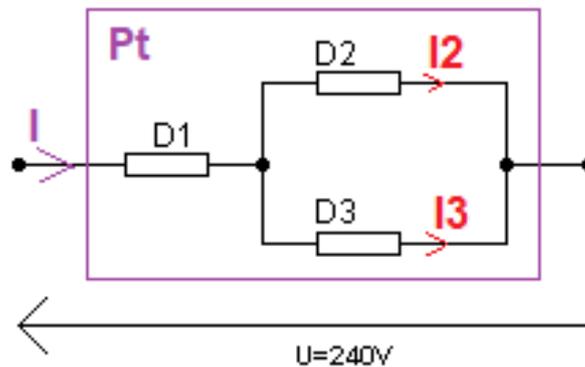


La puissance dissipée est
20W. Calculer U



Exercice 8

D1 dissipe 300W, D2 ;100W, D3 600W

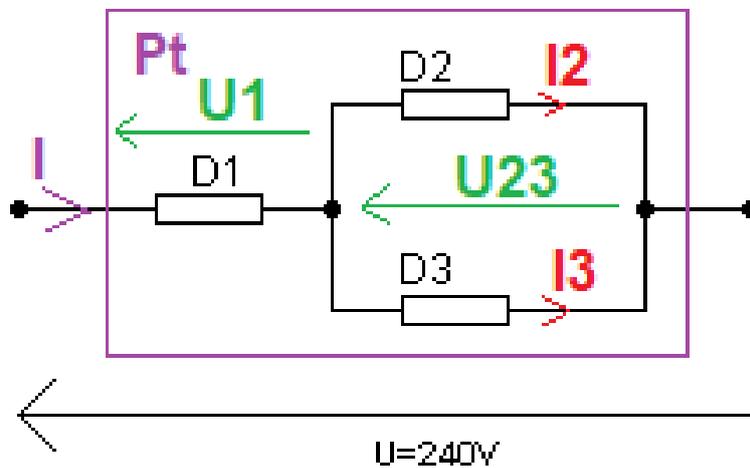


Après avoir déterminé la puissance globale dans le circuit, déterminer le courant total I.

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 = 600 + 100 + 300 = 1000 \text{ W}$$

On détermine le courant I

$$I = P_t / U = 1000 / 240 = 4,17 \text{ A}$$



Déterminer la tension aux bornes de D1

$$U_1 = P_1 / I = 300 / 4,17 = 72 \text{ V}$$

Déterminer des courants dans les dipôles D2 et D3

$$U_{23} = U - U_1 = 240 - 72 = 168 \text{ V}$$

$$I_2 = P_2 / U_{23} = 100 / 168 = 0,6 \text{ A}$$

$$I_3 = P_3 / U_{23} = 600 / 168 = 3,57 \text{ A}$$