

Fig. 4 Groupement série

Résistance équivalente

Loi : la résistance équivalente d'un groupement de résistors en série est la somme des résistances de ce groupement :

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 \dots$$

en effet (fig. 4) : $U_{Req} = U_{R1} + U_{R2} + U_{R3}$

$$R_{eq} \times I = R_1 \times I + R_2 \times I + R_3 \times I$$

Application : Quelle est la résistance équivalente du groupement de résistors série suivant : $R_1 = 3 \Omega$; $R_2 = 8 \Omega$; $R_3 = 5 \Omega$?

Synthèse

- Dans une maille, tous les récepteurs sont placés en série et traversés par le même courant.
- Dans une maille, la somme algébrique des différences de potentiel est égale à 0 :

$$\sum U = 0$$

- Loi d'Ohm généralisée :

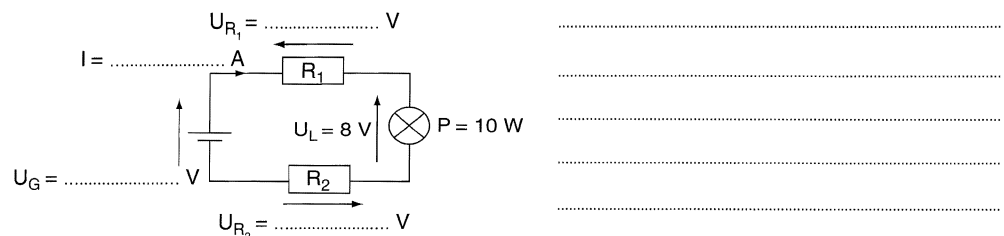
$$I = \frac{\sum E}{\sum R}$$

- Résistance équivalente d'un groupement série : $R_{eq} = \sum R$

Applications numériques

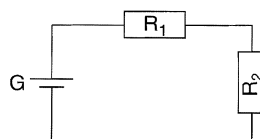
- 1** ■ Donnez les valeurs manquantes sur le schéma ci-dessous.

$$R_1 = 0,3 \Omega ; R_2 = 0,5 \Omega.$$



- 2** Dans le montage ci-dessous le générateur fournit une tension de 24 V, la résistance R_1 vaut 100Ω et R_2 vaut 20Ω , le courant dans le circuit est de 200 mA.

- 1. Fléchez les différences de potentiel pour chaque dipôle ainsi que le courant.

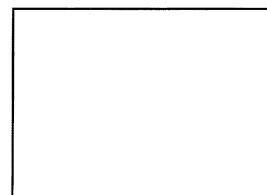


- 2. Calculez la valeur des différences de potentiel aux bornes de R_1 et de R_2 .

3

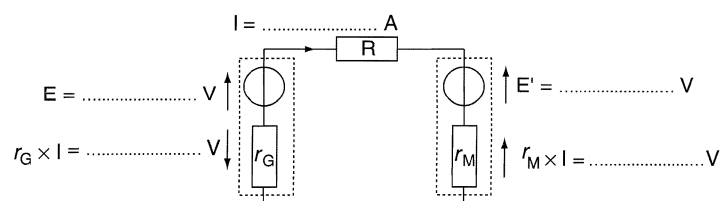
■ On veut alimenter une lampe (1,5 V ; 150 mA) avec une pile {4,5 V ; 4 Ω}. Faites le schéma et déterminez la valeur de la résistance à insérer en série dans le circuit pour que la lampe fonctionne à son point nominal.

.....



4

■ Un générateur {30 V ; 1,3 Ω} alimente un moteur {25 V ; 5 Ω}. Quelle doit être la valeur de la résistance R à insérer dans le circuit sachant que le courant ne doit pas dépasser 0,6 A ?

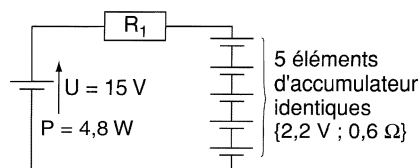


5

Sur le montage ci-dessous, le générateur de gauche fournit une puissance de 4,8 W. Calculez :

■ 1. L'intensité débitée par le générateur de gauche.

.....



■ 2. La valeur de la résistance R.

.....

6

Un générateur débite un courant de 1,5 A sous 13 V. Son rendement électrique est de 85 %. On utilise ce générateur pour recharger une batterie de 10 accumulateurs en série ayant chacun une fem de 1,3 V et une résistance interne de 0,015 Ω.

■ 1. Quelle est la force électromotrice du générateur ?

.....

■ 2. Quelle est la résistance interne du générateur ?

.....

■ 3. Quelle est la valeur de la résistance du rhéostat à insérer dans le circuit si on veut que le courant soit limité à 0,5 A ?

.....

■ 4. Quelle sera la puissance consommée par le rhéostat ?

.....

■ 5. Quelle sera la puissance produite par le générateur ?

.....

■ 6. Quelle sera la puissance consommée par la batterie ?

.....





Exercices

- 1** Un moteur $\{2,2 \text{ V} ; 0,5 \Omega\}$ est alimenté par 4 cellules photovoltaïques en série. Sachant qu'une cellule a une fem de $0,62 \text{ V}$ et une résistance interne de $0,18 \Omega$, calculez :
- 1. Le courant dans le circuit. Réponse : mA
 - 2. La différence de potentiel aux bornes du récepteur. Réponse : V
 - 3. La différence de potentiel aux bornes d'une cellule. Réponse : mV
- 2** ■ Un panneau solaire comprenant des cellules photovoltaïques est destiné à recharger une batterie d'accumulateurs $\{13,8 \text{ V} ; 0,7 \Omega\}$. Les caractéristiques des cellules sont $\{0,6 \text{ V} ; 0,21 \Omega\}$. Combien de cellules doit-on mettre en série pour que le courant moyen de charge de la batterie soit proche de 750 mA ?
- Réponse : cellules
- 3** Un moteur $\{10,5 \text{ V} ; 0,6 \Omega\}$ absorbe une puissance nominale de 30 W . Il est alimenté par une batterie d'accumulateurs. Une mesure de la tension aux bornes de la batterie a donné 18 V à vide et 12 V lorsque le moteur fonctionne.
- Déterminez :
- 1. Le courant dans le circuit. Réponse : A
 - 2. La résistance interne de la batterie. Réponse : Ω
 - 3. La puissance électrique de la batterie. Réponse : W
 - 4. Les pertes Joules dans la batterie. Réponse : W
 - 5. La puissance électrique du moteur. Réponse : W
 - 6. Les pertes Joules dans le moteur. Réponse : W
 - 7. Le rendement électrique de l'ensemble. Réponse : %
 - 8. Le rendement global du système si les autres pertes sont estimées à $8,25 \text{ W}$. Réponse : %
- 4** Un panneau solaire est composé de 48 cellules en série, il peut fournir une puissance de 40 W . Des mesures montrent que la différence de potentiel aux bornes du panneau est de 24 V lorsqu'il ne débite pas de courant et de 20 V lorsque le courant débité est de 2 A .
- 1. Quelles sont les caractéristiques internes du panneau ?
Réponse : { ; }
 - 2. Quelles sont les caractéristiques internes d'une cellule ?
Réponse : { ; }
 - 3. Quel est le rendement électrique du panneau solaire ?
Réponse : %

