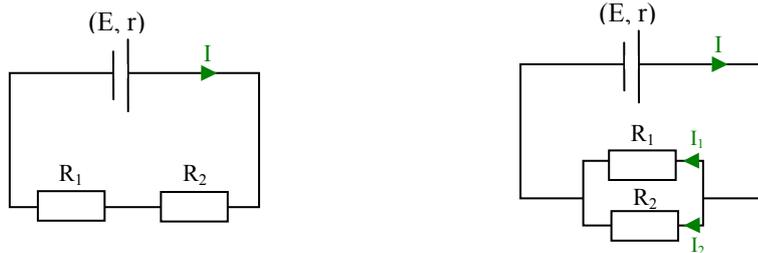


ELECTROCINETIQUE

Exercice 1

Un générateur de f.e.m $E = 91 \text{ V}$ a une résistance interne de 1Ω . Il est associé à deux résistances $R_1 = 10 \Omega$ et $R_2 = 15 \Omega$.



- 1) Quel est l'intensité du courant dans le circuit lorsque les résistances sont associées en série ?
- 2) Quel est l'intensité du courant dans le circuit lorsque les résistances sont associées en dérivation ?
- 3) Quelle est la puissance dissipée, dans chacune des cas, dans l'ensemble R_1 et R_2 et quelles sont les tensions aux bornes de chaque résistance ?

1) Utilisons la loi de **POUILLET** :

$$I = \frac{\sum E - \sum E'}{\sum R_T}$$

Lorsque le circuit est en série, la résistance totale du circuit est égale à la somme de toutes les résistances. Soit R_e la résistance équivalente à des

résistances en série, alors

$$R_e = \sum_{i=1}^n R_i$$

$$R_T = R_1 + R_2 + r$$

$$R_T = 10 + 15 + 1$$

$$R_T = 26 \Omega$$

$$I = \frac{E}{R_T}$$

$$I = \frac{91}{26}$$

$$I = 3,5 \text{ A}$$

2) Dans le cas où les conducteurs ohmiques sont en dérivation.

Soit R_e la résistance équivalente à des résistances en dérivation alors :

$$\frac{1}{R_e} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

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

$$R_e = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = 6 \Omega$$

$$R_T = R_e + r = 6 + 1 = 7 \Omega$$

$$I = \frac{E}{R_T}$$

$$I = \frac{91}{7}$$

$$I = 13 \text{ A}$$

Exercice 2

Un petit moteur électrique de jouet d'enfant (de f.c.e.m 1,25 V et de résistance interne 1 Ω) est monté en série avec une pile (de f.e.m 4,5 V et de résistance interne 1,5 V) et un conducteur ohmique de résistance 4 Ω .

1) Quelle est l'intensité du courant dans le circuit ?

2) Calculer pour 3 minutes de fonctionnement:

a) L'énergie fournie par la pile au reste du circuit.

b) L'énergie consommée dans le conducteur ohmique.

c) L'énergie utile produite par le moteur.

1) Utilisons la loi de Pouillet

$$I = (E - E') / (r + r' + R)$$

$$I = (4,5 - 1,25) / (1 + 1,5 + 4)$$

$$I = 0,5 \text{ A}$$

2) a)

$$P = U \times I$$

$$W = U \times I \times t$$

$$W = (E - r \times I) I \times t$$

$$W = (4,5 - 1,5 \times 0,5) 0,5 \times 60 \times 3$$

$$W = 337,5 \text{ J}$$

2) b)

$$W_{\text{cal}} = R \times I \times t^2$$

$$W_{\text{cal}} = 4 \times 0,5^2 \times 60 \times 3$$

$$W_{\text{cal}} = 180 \text{ J}$$

2) c)

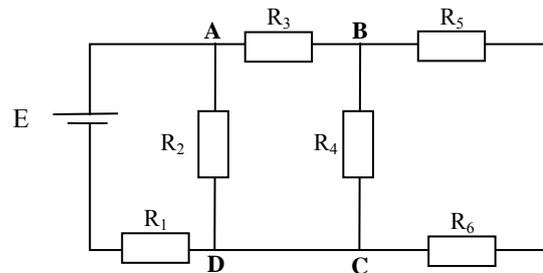
$$W_{\text{util}} = E' \times I \times t$$

$$W_{\text{util}} = 1,25 \times 0,5 \times 3 \times 60$$

$$W_{\text{util}} = 112,5 \text{ J}$$

Exercice 3

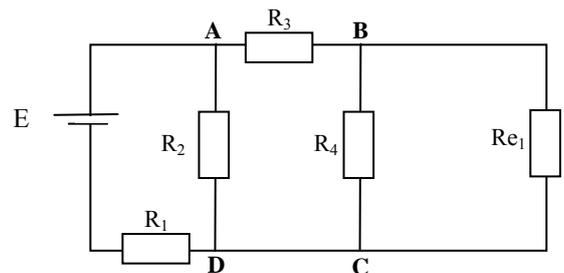
Quel est le courant qui circule dans le générateur, dans le circuit ci-dessous, si $R_1 = 7 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $R_3 = 4 \Omega$, $R_4 = 3 \Omega$, $R_5 = 3 \Omega$, $R_6 = 1 \Omega$ et $E = 25\text{V}$ (résistance interne négligeable) ?



$$I = E / R_{\text{total}}$$

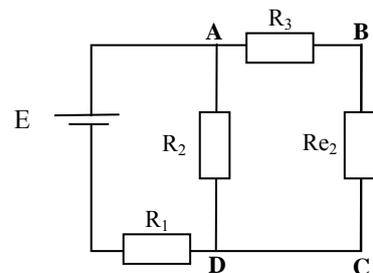
Il faut donc connaître la résistance de tout le circuit

R_5 et R_6 sont en série : $Re_1 = R_5 + R_6 = 4 \Omega$

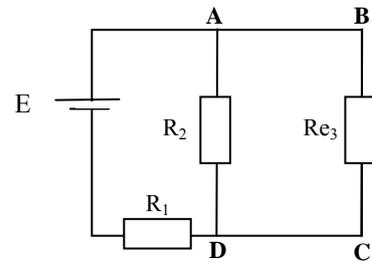


R_4 et Re_1 sont en parallèle : $(1/ Re_2) = (1/ Re_1) + (1/ R_4)$.

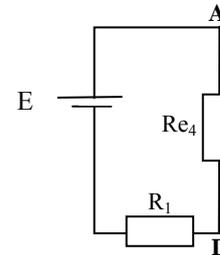
$$Re_2 = 1,71 \Omega$$



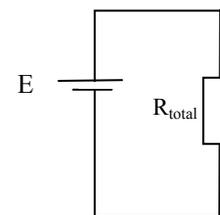
R_2 et R_3 sont en série : $R_{e3} = R_2 + R_3 = 5,71 \Omega$



R_2 et R_3 sont en parallèle : $(1/R_{e4}) = (1/R_3) + (1/R_2)$.
 $R_{e4} = 2,93 \Omega$



R_{e4} et R_1 sont en série : $R_{total} = R_{e4} + R_1 = 9,93 \Omega$



$I = E / R_{total} = 2,52 A$

Exercice 4

On donne pour le montage ci-contre :

Générateur : $E = 6 V$ et $r = 2 \Omega$

Résistances : $R = 8 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$, $R_3 = 6 \Omega$.

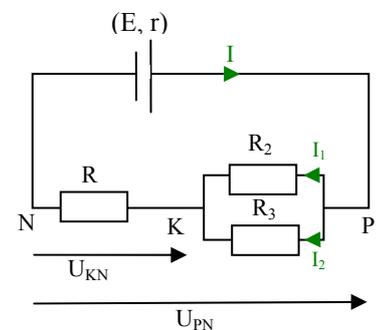
Calculer :

La tension U_{PN} entre les bornes du générateur.

La puissance électrique totale P_g produite par le générateur.

Les puissances P_1 , P_2 et P_3 dissipées dans chaque résistance.

Comparer la puissance P_g à la somme des puissances $P_1 + P_2 + P_3$

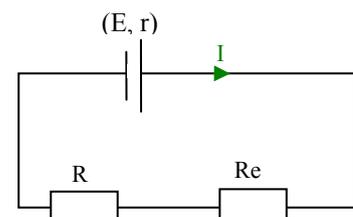


- $U_{PN} = E - rI$; Cherchons I par la loi de Pouillet : $I = (\Sigma E - \Sigma E') / (\Sigma R)$

R_2 et R_3 sont en dérivation : $1/R_e = 1/R_2 + 1/R_3$

$R_e = 2 \Omega$

R_e et R sont en série. $R_t = R_e + R$; $R_t = 10 \Omega$



$$I = (\Sigma E - \Sigma E') / (\Sigma R)$$

$$I = E / (R_t + r)$$

$$I = 0,5 \text{ A}$$

$$U_{PN} = E - rI$$

$$U_{PN} = 6 - 2 \times 0,5$$

$$U_{PN} = 5 \text{ V}$$

- $P_g = E \times I$

$$P_g = 6 \times 0,5$$

$$P_g = 3 \text{ W}$$

- Puissance des résistances

Pour R₁ :

$$P_1 = RI^2$$

$$P_1 = 8 \times 0,5^2$$

$$P_1 = 2 \text{ W}$$

Pour R₂ :

$$P_2 = R_2 I_1^2$$

$$P_2 = R_2 (U_{PK} / R_2)^2$$

$$P_2 = U_{PK}^2 / R_2 \quad | \quad U_{PK} = U_{PN} - U_{KN} = U_{PN} - RI = 1 \text{ V}$$

$$P_2 = 0,33 \text{ W}$$

Pour R₃ :

$$P_3 = R_3 I_2^2$$

$$P_3 = R_3 (U_{PK} / R_3)^2$$

$$P_3 = U_{PK}^2 / R_3$$

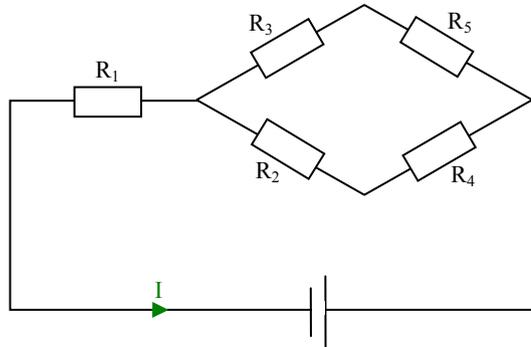
$$P_3 = 0,17 \text{ W}$$

$$P_1 + P_2 + P_3 \approx P_g$$

Exercice 5

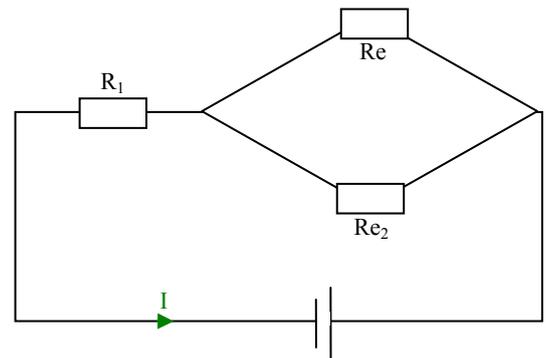
Quel courant circule dans le générateur de f.e.m $E = 22 \text{ V}$, de résistance interne négligeable lorsqu'il est inclus dans le circuit de la figure ci-dessous ?

$R_1 = 10 \ \Omega$, $R_2 = 15 \ \Omega$, $R_3 = 6 \ \Omega$, $R_4 = 5 \ \Omega$, $R_5 = 24 \ \Omega$.



R_3 et R_5 sont en série : $R_e = R_3 + R_5$
 $R_e = 6 + 24 = 30 \ \Omega$

R_2 et R_4 sont en série : $R_{e2} = R_2 + R_4$
 $R_{e2} = 15 + 5 = 20 \ \Omega$



R_e et R_{e2} sont en dérivation : $(1 / R_{e3}) = (1/R_e) + (1/R_{e2})$
 $R_{e3} = 12 \ \Omega$

R_1 et R_{e3} sont en série : $R_t = R_{e3} + R_1$
 $R_t = 22 \ \Omega$

$I = E / R_t$
 $I = 1 \text{ A}$

