

Correction des exercices d'Electricité - Physique

1. Un courant de 2 A entraîne un passage de 2 Coulombs par seconde. C'est la définition de l'ampère.

$$q=2 \text{ C}$$

$$\text{Nombre } e^- = q/\text{Charge Unitaire} = 2/1,602 \cdot 10^{-19} = 1,25 \cdot 10^{19} e^-$$

On prend la valeur positive de la charge unitaire dans la mesure où l'on calcule un nombre d'électrons.

2. La charge doit être calculée (q)

$$q = \frac{W}{U} = \frac{200}{220} = 0,91 \text{ C}$$

Cette charge est fournie sur 2 secondes

$$i = \frac{q}{t} = \frac{0,91}{2} = 0,455 \text{ A}$$

$$\text{Nb } e^- = \frac{q}{1,602 \cdot 10^{-19}} = \frac{0,91}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 5,68 \cdot 10^{18} e^-$$

3. On cherche W, le travail :

q= 1,8 C car l'intensité est de 1,8 A

$$W=U \cdot q = 230 \cdot 1,8 = 414 \text{ J}$$

4. On cherche la résistance du circuit, on utilise la loi d'Ohm.

$$U = R \cdot I$$

$$R = \frac{U}{i} = \frac{2,5}{0,047} = 53,2 \Omega$$

5. Pour les montages, voir cours...

Circuit en série :

$$R_{\text{eq}} = R_1 + R_2 = 100 + 250 = 350 \Omega$$

Circuit en parallèle :

$$\frac{1}{R_{\text{eq}}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} = \frac{1}{100} + \frac{1}{250} = 0,014$$

$$\mathbf{R_{\text{eq}} = 71,43 \Omega}$$

On peut continuer à utiliser la loi d'Ohm pour calculer l'intensité :

Circuit en série :

$$i = \frac{U}{R} = \frac{220}{350} = 0,63A$$

Circuit en parallèle :

$$i = \frac{U}{R} = \frac{220}{71,43} = 3,1A$$

L'intensité dans les dérivation en cas de circuit parallèle :

$$i1 = \frac{U}{R} = \frac{220}{100} = 2,2A$$

$$i2 = \frac{U}{R} = \frac{220}{250} = 0,88A$$

Ces deux derniers résultats confirment la loi des noeuds dans la mesure où la somme de $i1$ et $i2$ représente l'intensité globale calculée plus haut soit 3,1 A.

6. Pour les montages, voir cours...

Si le circuit est en série, $R_{\text{eq}} = 250 + 150 = 400 \Omega$

Si le circuit est en parallèle, $R_{\text{eq}} = 93,7 \Omega$ (somme des inverses donnant l'inverse de la résistante équivalente)

Pour calculer la consommation, il nous faut connaître la puissance d'un circuit.

La formule à utiliser est : $P = R.i^2$

Pour le circuit en série :

Il faut connaître i or U vaut 220 V et R vaut 400 Ω donc $i = \frac{U}{R} = \frac{220}{400} = 0,55A$

Donc $P = 400.0,55^2 = 121$ W (les unités de la puissance sont les Watts, souvenez-vous)

Pour le circuit en parallèle :

$$i = \frac{U}{R} = \frac{220}{93,7} = 2,34A$$

$$\text{Donc } P = 93,7 \cdot 2,34^2 = 516,5 \text{ W}$$

On voit que les puissances développées sont par contre très différentes.

Comment calculer une consommation et son coût ?

Exemple de calcul de la consommation d'un radio-réveil

Un radio-réveil est toujours allumé et consomme donc de l'énergie en permanence.

heures / jour	24 heures
jours / an	365
Puissance radio-réveil	10 watts

Consommation électrique annuelle d'un radio-réveil: $24 \times 365 \times (10 \text{ watts} / 1000) =$

87,6 kWh

Sachant que le kWh coûte environ 9 eurocents, vous pouvez calculer une consommation sur un temps déterminé. Diviser la puissance par 1000 permet d'exprimer celle-ci en kWh, unité utilisée pour calculer le coût de consommation.

Coût : 87,6 kWh * 0,09 € = 7,88 € par an.

Circuit en série :

Consommation en 1h30 : $0,121 \text{ kWh} \cdot 1,5 = 0,181 \text{ kWh}$

Coût : $0,181 \cdot 0,09 = 0,016 \text{ €}$

En 15 minutes : $0,121 \text{ kWh} / 4 = 0,030 \text{ kWh}$

Coût : $0,030 \cdot 0,09 = 0,0027 \text{ €}$

Circuit en parallèle :

Consommation en 1h30 : $0,516 \text{ kWh} \cdot 1,5 = 0,774 \text{ kWh}$

Coût : $0,774 \cdot 0,09 = 0,07 \text{ €}$

En 15 minutes : $0,516 / 4 = 0,129 \text{ kWh}$

Coût : $0,129 \cdot 0,09 = 0,011 \text{ €}$