

Électricité

exercices

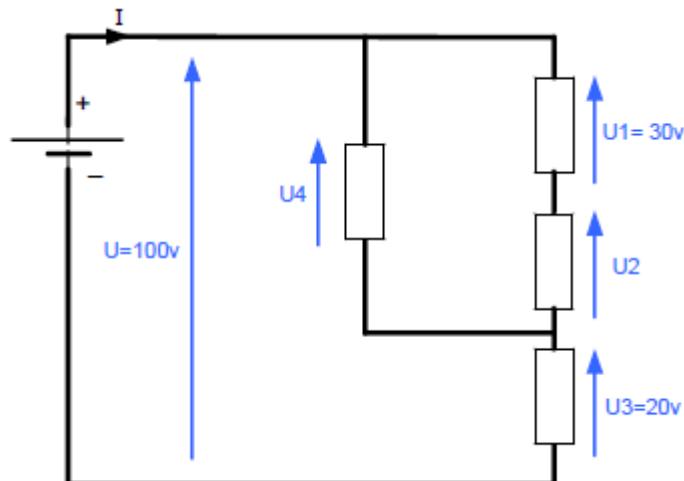
Table des matières

1. La tension.....	2
2. Puissance et énergie.....	3
3. Le rendement.....	4
4. Résistivité et résistance.....	5
5. La loi d'Ohm.....	6
6. La loi de Joule.....	7
7. Association de résistances.....	8

1. La tension

1.1. Exercice 1

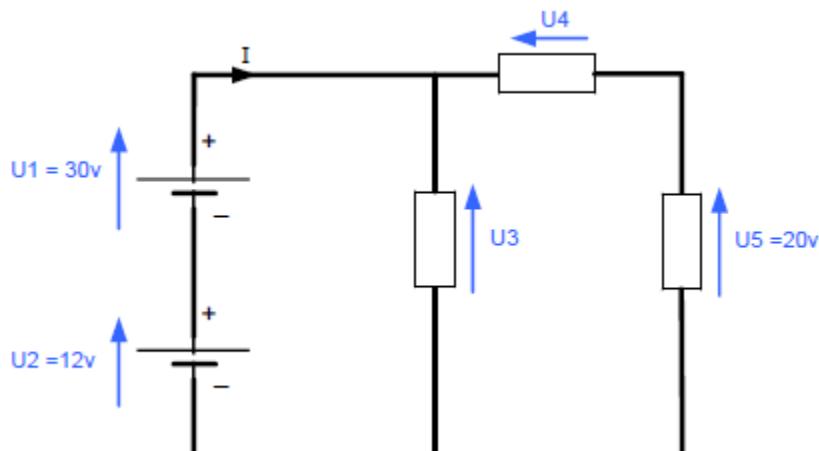
Calculer les tensions manquantes sur le circuit suivant :



Énoncé	formule	Application numérique	résultat
$U = 100\text{V}$	$U = U_1 + U_2 + U_3$	$U_2 = 100 - 30 - 20$	$U_2 = 50\text{V}$
$U_1 = 30\text{V}$	$U_2 = U - U_1 - U_3$		
$U_2 = 20\text{V}$	$U = U_4 + U_3$ $U_4 = U - U_3$	$U_4 = 100 - 20$	$U_4 = 80\text{V}$

1.2. Exercice 2

Calculer les tensions manquantes sur le circuit suivant :



Énoncé	formule	Application numérique	résultat
U1 = 30V U2 = 12V U5 = 20V	U3 = U1 + U2 U1 + U2 = U4 + U5 U4 = U1+U2 – U5	U3 = 30 + 12 U4 = 30 + 12 - 20	U3 = 42V U4 = 22V

2. Puissance et énergie

2.1. Exercice 1

Sur le culot d'une lampe on peut lire 100W – 230V.

Quelle est l'intensité du courant qui traverse la lampe ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
U = 230V P = 100W	P = U x I $I = \frac{P}{U}$	$I = \frac{100}{230}$	I = 0,435A

2.2. Exercice 2

Un moteur électrique absorbe un courant de 5A sous une tension de 230V.

Déterminer la puissance du moteur ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
U = 230V I = 5A	P = U x I	P = 230 x 5	P = 1150W

2.3. Exercice 3

Le chauffage d'un bureau est assuré par deux radiateurs d'une puissance de 1000W chacun, sous une tension de 230V, de 8 heures à 18 heures. Quelle est l'intensité consommée par les radiateurs ?

Déterminez l'énergie consommée lors d'une journée de fonctionnement à plein régime ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
t = 10 heures P = 2 x 1000W U = 230V	P = U x I $I = \frac{P}{U}$ E = P x t	$I = \frac{2000}{230}$ E = 2000 x 10	I = 8,69A E = 20kw.h

2.4. Exercice 4

On utilise une lampe de 19 heures à 1 heure. La consommation facturée est de 0,09€.

Le kilowattheure vaut 0,12€, déterminer la puissance de la lampe. Cet appareil est alimenté sous une tension de 230V, quelle est son intensité ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
t = 6 heures 1 kW.h = 0,12€ Payé = 0,09€ U = 230V	$E = \frac{\text{Prix payé}}{\text{Prix du kW.h}}$ $P = \frac{E}{t}$ $P = U \times I$ $I = \frac{P}{U}$	$E = \frac{0,09}{0,12}$ $P = \frac{750}{6}$ $I = \frac{150}{230}$	E = 0,75kW.h P = 125W I = 0,54A

3. Le rendement

3.1. Exercice 1

Un récepteur absorbe une puissance de 1600W et la transforme en une puissance mécanique de 1480W.

Déterminez les pertes puis le rendement en pourcentage ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
Pa = 1600W Pu = 1480W	Pa = Pu + pertes pertes = Pa - Pu $\eta = \frac{Pu}{Pa}$	Pertes = 1600 - 1480 $\eta = \frac{1480}{1600}$	pertes = 120W $\eta = 0,925$ $\eta = 92,5\%$

3.2. Exercice 2

Un moteur électrique absorbe un courant de 6A sous une tension de 400V.

Déterminer la puissance du moteur ?

Sachant qu'il a un rendement de 80% , calculer la puissance utile.

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
U = 400V I = 6A $\eta = 80\%$ $\eta = 0,8$	$P = U \times I$ $\eta = \frac{Pu}{Pa}$ $Pu = Pa \times \eta$	$Pa = 400 \times 6$ $Pu = 2400 \times 0,8$	Pa = 2400W Pu = 1920W

4. Résistivité et résistance

4.1. Exercice 1

Calculer la résistance d'une bobine de conducteur en cuivre d'une longueur de 100m et de section 2,5mm² ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
$L = 100\text{m}$ $s = 2,5\text{mm}^2$ $s = 2,5 \cdot 10^{-6}\text{m}^2$ $\rho = 17 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$	$R = \rho \cdot \frac{L}{s}$	$R = \frac{17 \cdot 10^{-9} \times 100}{2,5 \cdot 10^{-6}}$	$R = 0,68\Omega$

4.2. Exercice 2

Calculer la résistance d'une barre d'aluminium de 10m et de section rectangulaire de 10mm sur 15mm ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
$L = 10\text{m}$ $s = 10 \times 15\text{mm}^2$ $s = 150\text{mm}^2$ $\rho = 28 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$	$R = \rho \cdot \frac{L}{s}$	$R = \frac{28 \cdot 10^{-9} \times 10}{150 \cdot 10^{-6}}$	$R = 1,86 \text{ m}\Omega$

4.3. Exercice 3

Quel doit être la section et le diamètre d'un fil en tungstène ayant pour longueur 1km pour que sa résistance soit de 56Ω ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
$R = 2,5\Omega$ $\rho = 56 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot \text{m}$	$R = \rho \cdot \frac{L}{s}$ $s = \rho \cdot \frac{L}{R}$ $s = \pi \times D \frac{2}{4}$ $D^2 = \frac{4 \times s}{\pi}$	$s = \frac{56 \cdot 10^{-9} \times 1000}{56}$ $D^2 = \frac{4 \times 1}{\pi}$	$s = 10^{-6} \text{ m}^2$ $s = 1 \text{ mm}^2$ $D^2 = 1,272$ $D = 1,62\text{mm}$

5. La loi d'Ohm

5.1. Exercice 1

Quelle tension doit-on appliquer aux bornes d'une résistance de 50Ω pour avoir un courant de $3,5A$ circulant dans celle-ci ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
$R = 50\Omega$	$U = R \times I$	$U = 50 \times 3,5$	$U = 175V$
$I = 3,5A$			

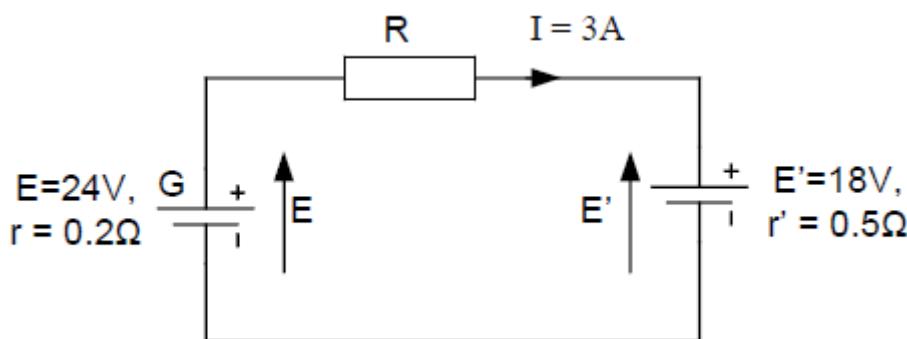
5.2. Exercice 2

Un radiateur est traversé par un courant de $8,7A$ sous une tension d'alimentation de $230V$. Calculez la résistance du radiateur puis la puissance de ce radiateur.

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
$U = 230V$	$U = R \times I$		
$I = 8,7A$	$R = \frac{U}{I}$	$R = \frac{230}{8,7}$	$R = 26,44\Omega$
	$P = U \times I$	$P = 230 \times 8,7$	$P = 2001W$

5.3. Exercice 3

On désire recharger une batterie d'accumulateur suivant le schéma et les caractéristiques suivantes :



Calculer la résistance pour limiter le courant de charge à $3A$.

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
$E' = 18V$ $r' = 0,5\Omega$	$I = \frac{E - E'}{r + R + r'}$		
$E = 24V$ $r = 0,2\Omega$	$R = \frac{E - E'}{I} - r - r'$	$R = \frac{24 - 18}{3} - 0,2 - 0,5$	$R = 1,3\Omega$

6. La loi de Joule

6.1. Exercice 1

Un radiateur électrique à une puissance de 1000 W et absorbe un courant de 4,4A. Quelle est la résistance de ce radiateur ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
P = 1000W I = 4,4A	$P = R \times I^2$ $R = \frac{P}{I^2}$	$R = \frac{1000}{4,4^2}$	R = 51,65Ω

6.2. Exercice 2

Un moteur à courant continu est alimenté sous une tension de 200V et absorbe un courant de 10A. La résistance du moteur est de 1,5Ω. Calculez dans l'ordre la puissance absorbée, la puissance dissipée par effet joules (notée Pj).

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
U = 200V	$P = U \times I$	P = 200 x 10	P = 2000W
I = 10A	$P_j = R \times I^2$	$P_j = 1,5 \times 10^2$	P = 150W
R = 1,5Ω			

6.3. Exercice 3

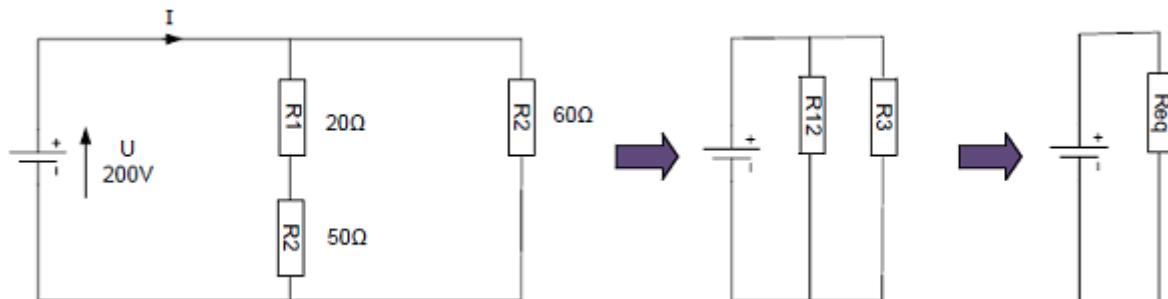
Un fer à repasser de puissance de 800W absorbe un courant de 3,5A. Calculez sa résistance interne. Il fonctionne pendant 1h 30 quel énergie thermique aura-t-il dissipée ?

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
P = 800W	$P = R \times I^2$		
I = 3,5A	$R = \frac{P}{I^2}$	$R = \frac{800}{3,5^2}$	R = 65,3Ω
t = 1h30			
t = 5400s	$E = P \times t$	$E = 800 \times 5400$ $E = 0,8 \times 1,5$	E = 4320000J E = 1,2 kW.h

7. Association de résistances

7.1. Exercice 1

Soit le circuit suivant, déterminer la résistante équivalente, puis le courant fourni par le générateur. Suivre la procédure ci-dessous pour la résistance équivalente.



Énoncé	formule	Application numérique	résultat
R1 = 20Ω	$R_{12} = R_1 + R_2$	$R_{12} = 20 + 50$	$R_{12} = 70\Omega$
R2 = 50Ω	$\frac{1}{Req} = \frac{1}{R_{12}} + \frac{1}{R_3}$	$\frac{1}{Req} = \frac{1}{70} + \frac{1}{60}$	$\frac{1}{Req} = \frac{13}{420} = 0,031$
R3 = 20Ω			$Req = 32,3\Omega$
U = 200V	$U = Req \times I$ $I = \frac{U}{Req}$	$I = \frac{200}{32,3}$	I = 6,2A

7.2. Exercice 2

Soit 3 résistances d'une valeur de 15Ω chacune, calculez la valeur de leurs résistances équivalentes si elles sont branchées en série puis en dérivation.

Énoncé	formule	Application numérique	résultat
R = 15Ω	$Req = R + R + R$ $\frac{1}{Req} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$	$Req = 15 + 15 + 15$ $\frac{1}{Req} = \frac{1}{15} + \frac{1}{15} + \frac{1}{15}$	$Req = 45\Omega$ $\frac{1}{Req} = \frac{3}{15}$ $Req = 5\Omega$