

Exercices d'application

Branche: Electrotechnique

Sujet:

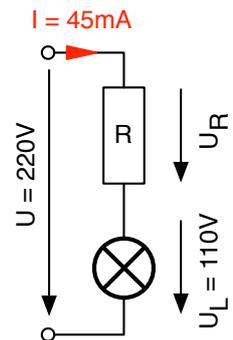
Groupement de Résistances

Profession: Electronicien Mult.

Année d'apprentissage: 1^{ère}

1. Deux résistances, $R_1 = 4.7 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 8.2 \text{ k}\Omega$, sont couplées en série. Sur ce couplage série on applique une tension de 34 V. On cherche: R_{tot} , I , U_1 et U_2 .

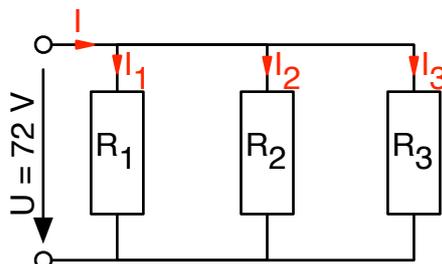
2. Une lampe de signalisation de 110 V absorbe un courant de 45 mA à sa tension nominale. On place une résistance en série avec cette lampe afin de pouvoir l'utiliser sur un réseau 220 V.
- Quelle valeur doit avoir cette résistance?
 - Quelle doit être la puissance nominale de cette résistance?



3. Nous devons remplacer une valve électro-pneumatique dont la tension d'alimentation est de 48 V et une résistance interne de 200 Ω . Nous trouvons une valve de réserve, de tension nominale de 24 V ayant également une résistance interne de 200 Ω . Peut-on alimenter sans autre cette valve de réserve à 48 V? Sinon, quelles mesures prendre?

4. L'enroulement d'un relais a une résistance de 1'200 Ω . On dispose d'une tension de 100 V pour alimenter ce relais. On désire dimensionner une résistance, à placer en série avec ce relais, de façon à limiter le courant à 50 mA. Calculer la valeur de cette résistance et la puissance dissipée par elle.

5. Trois résistances R_1 (1.7 k Ω), R_2 (2.9 k Ω), et R_3 (4.9 k Ω) sont couplées en parallèle. Calculer R_{tot} , I , I_1 , I_2 et I_3 .



6. Calculer la résistance totale si deux résistances R_1 et R_2 sont couplées en parallèle.

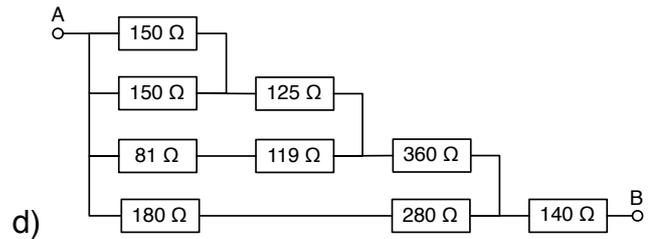
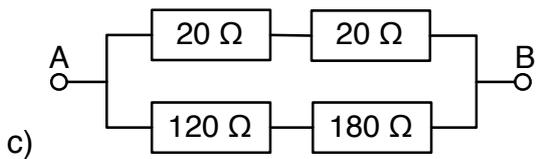
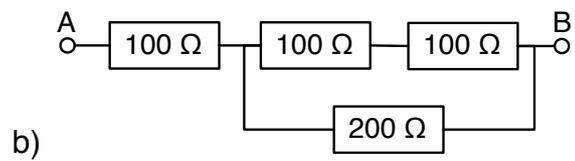
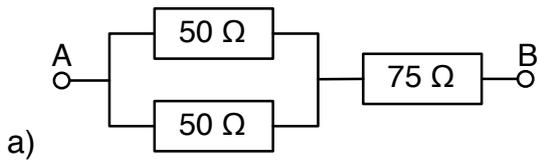
a) $R_1 = 1.5 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1.5 \text{ k}\Omega$

b) $R_1 = 4.3 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 1.2 \text{ k}\Omega$

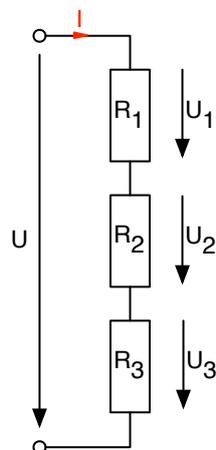
c) $R_1 = 570 \Omega$, $R_2 = 960 \Omega$

d) $R_1 = 2.3 \text{ M}\Omega$, $R_2 = 2.3 \text{ k}\Omega$

7. Calculer la valeur de la résistance entre A et B des schémas représentés ci-dessous.

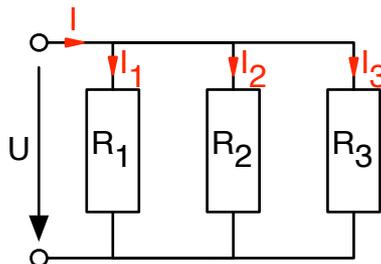


8. Compléter le tableau ci-dessous:



Résistances couplées en série			Tensions partielles			Tension totale	Courant	Résistance totale
R_1	R_2	R_3	U_1	U_2	U_3	U	I	R_{tot}
20 Ω	30 Ω	40 Ω				9 V		
1.5 k Ω	2.2 k Ω	3.3 k Ω				70 V		
			124 V	86 V	120 V		2 mA	
2 k Ω	6.8 k Ω					32 V	3.2 mA	
2.7 k Ω			48.6 V	32,4 V	70.1 V			
91 Ω	44 Ω						0.45 A	210 Ω

9. Compléter le tableau ci-dessous:



U	I	R_{tot}	R_1	R_2	R_3	I_1	I_2	I_3
18 V			1 k Ω	2 k Ω	3 k Ω			
47 V						12 mA	6 mA	8 mA
			6.2 k Ω	4.7 k Ω	2.8 k Ω	7.7 mA		
120 V			7 M Ω	2 M Ω	5 M Ω			
	120 mA		1 k Ω			25 mA	45 mA	
	74 mA				3 M Ω	24 μ A		15 μ A

1. $R_{tot} = R_1 + R_2 = 4.7 * 10^3 + 8.2 * 10^3 = \underline{\underline{12.9k\Omega}}$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{34}{12.9 * 10^3} = \underline{\underline{2.63mA}}$$

$$U_1 = R_1 * I = 4.7 * 10^3 * 2.63 * 10^{-3} = \underline{\underline{12.38V}}$$

$$U_2 = R_2 * I = 8.2 * 10^3 * 2.63 * 10^{-3} = \underline{\underline{21.62V}}$$

2. $R_L = \frac{U_L}{I} = \frac{110}{45 * 10^{-3}} = 2.4k\Omega$

$$R_{tot} = \frac{U}{I} = \frac{220}{45 * 10^{-3}} = 4.8k\Omega$$

$$R = R_{tot} - R_L = 4.8 * 10^3 - 2.4 * 10^3 = \underline{\underline{2.4k\Omega}}$$

$$U_R = R * I = 2.4 * 10^3 * 45 * 10^{-3} = 110V$$

$$P_R = U_R * I = 110 * 45 * 10^{-3} = 4.95W$$

3. $v_e =$ valve électro-pneumatique

$v_r =$ valve de réserve

$$I_{ve} = \frac{U_{ve}}{R_{ve}} = \frac{48}{200} = 240mA$$

$$I_{vr} = \frac{U_{vr}}{R_{vr}} = \frac{24}{200} = 120mA$$

Non! On ne peut pas alimenter avec une tension de 48 V sur la valve de réserve sans mettre une résistance supplémentaire de 200 Ω .

4. $R_{tot} = \frac{U}{I} = \frac{100}{50 * 10^{-3}} = 2k\Omega$

$$R_2 = R_{tot} - R_1 = 2 * 10^3 - 1.2 * 10^3 = \underline{\underline{800\Omega}}$$

$$P = R * I^2 = 800 * (50 * 10^{-3})^2 = \underline{\underline{2W}}$$

$$5. \quad R_{tot} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{1.7 \cdot 10^3} + \frac{1}{2.9 \cdot 10^3} + \frac{1}{4.9 \cdot 10^3}} = \underline{\underline{879.39 \Omega}}$$

$$I = \frac{U}{R_{tot}} = \frac{72}{879.39} = \underline{\underline{81.87 mA}}$$

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{72}{1.7 \cdot 10^3} = \underline{\underline{42.35 mA}}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{72}{2.9 \cdot 10^3} = \underline{\underline{24.82 mA}}$$

$$I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{72}{4.9 \cdot 10^3} = \underline{\underline{14.69 mA}}$$

$$6. \quad a) \quad R_{tot} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1.5 \cdot 10^3 \cdot 1.5 \cdot 10^3}{1.5 \cdot 10^3 + 1.5 \cdot 10^3} = \underline{\underline{750 \Omega}}$$

$$b) \quad R_{tot} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4.3 \cdot 10^3 \cdot 1.2 \cdot 10^3}{4.3 \cdot 10^3 + 1.2 \cdot 10^3} = \underline{\underline{938.18 \Omega}}$$

$$c) \quad R_{tot} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{570 \cdot 960}{570 + 960} = \underline{\underline{357.65 \Omega}}$$

$$d) \quad R_{tot} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2.3 \cdot 10^6 \cdot 2.3 \cdot 10^3}{2.3 \cdot 10^6 + 2.3 \cdot 10^3} = \underline{\underline{2.29 k \Omega}}$$

7.

$$a) \quad R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{50 \cdot 50}{50 + 50} = 25 \Omega$$

$$R_{tot} = R_{1,2} + R_3 = 25 + 75 = \underline{\underline{100 \Omega}}$$

$$b) \quad R_{1,2} = R_1 + R_2 = 100 + 100 = 200 \Omega$$

$$R_{1,2,3} = \frac{R_{1,2} \cdot R_3}{R_{1,2} + R_3} = \frac{200 \cdot 200}{200 + 200} = 100 \Omega$$

$$R_{tot} = R_{1,2,3} + R_4 = 100 + 100 = \underline{\underline{200 \Omega}}$$

$$c) \quad R_{1,2} = R_1 + R_2 = 20 + 20 = 40\Omega$$

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 120 + 180 = 300\Omega$$

$$R_{tot} = \frac{R_{1,2} * R_{3,4}}{R_{1,2} + R_{3,4}} = \frac{40 * 300}{40 + 300} = \underline{\underline{35.29\Omega}}$$

$$d) \quad R_{1,2} = \frac{R_1 * R_2}{R_1 + R_2} = \frac{150 * 150}{150 + 150} = 75\Omega$$

$$R_{1,2,3} = R_{1,2} + R_3 = 75 + 125 = 200\Omega$$

$$R_{4,5} = R_4 + R_5 = 81 + 119 = 200\Omega$$

$$R_{1,2,3,4,5} = \frac{R_{1,2,3} * R_{4,5}}{R_{1,2,3} + R_{4,5}} = \frac{200 * 200}{200 + 200} = 100\Omega$$

$$R_{1,2,3,4,5,6} = R_{1,2,3,4,5} + R_6 = 100 + 360 = 460\Omega$$

$$R_{7,8} = R_7 + R_8 = 180 + 280 = 460\Omega$$

$$R_{1,2,3,4,5,6,7,8} = \frac{R_{1,2,3,4,5,6} * R_{7,8}}{R_{1,2,3,4,5,6} + R_{7,8}} = \frac{460 * 460}{460 + 460} = 230\Omega$$

$$R_{tot} = R_{1,2,3,4,5,6,7,8} + R_9 = 230 + 140 = \underline{\underline{370\Omega}}$$

8.

Résistances couplées en série			Tensions partielles			Tension totale	Courant	Résistance totale
R ₁	R ₂	R ₃	U ₁	U ₂	U ₃	U	I	R _{tot}
20 Ω	30 Ω	40 Ω	2 V	3 V	4 V	9 V	0.1 A	90 Ω
1.5 kΩ	2.2 kΩ	3.3 kΩ	15 V	22 V	33 V	70 V	0.01 A	7 kΩ
62 kΩ	43 kΩ	60 kΩ	124 V	86 V	120 V	330 V	2 mA	165 kΩ
2 kΩ	6.8 kΩ	1.2 kΩ	6.4 V	21.76 V	3.84 V	32 V	3.2 mA	10 kΩ
2.7 kΩ	1.8 kΩ	3.894 kΩ	48.6 V	32.4 V	70.1 V	151.1 V	18 mA	8.394 kΩ
91 Ω	44 Ω	75 Ω	40.95 V	19.8 V	33.75 V	94.5 V	0.45 A	210 Ω

9.

U	I	R _{tot}	R ₁	R ₂	R ₃	I ₁	I ₂	I ₃
18 V	33 mA	545.45 Ω	1 kΩ	2 kΩ	3 kΩ	18 mA	9 mA	6 mA
47 V	26 mA	1.8 kΩ	3.9 kΩ	7.83 kΩ	5.87 kΩ	12 mA	6 mA	8 mA
47.7 V	34.9 mA	1.37 kΩ	6.2 kΩ	4.7 kΩ	2.8 kΩ	7.7 mA	10.15 mA	17.05 mA
120 V	101.14 μA	1.186 MΩ	7 MΩ	2 MΩ	5 MΩ	17.14 μA	60 μA	24 μA
25 V	120 mA	208.3 Ω	1 kΩ	555.5 Ω	500 Ω	25 mA	45 mA	50 mA
45 V	74 mA	608.1 Ω	1.875 MΩ	608.45 Ω	3 MΩ	24 μA	73.961 mA	15 μA