

Solution : Ex 1

Exercice : Déterminer la résistance traversée par un courant de 500 mA et montrant une différence de potentiel à ses bornes de 1 V.

$$I = 500 \text{ mA}, U = 1 \text{ V}$$

$$U = R \cdot I \Leftrightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{1}{500} = 2\Omega$$

Solution : Ex 2

Exercice : Si la résistance d'un cylindre vaut $R = \rho l/a$, où ρ est la résistivité du matériel, l la longueur du cylindre et a la surface de base du cylindre, r le radius de la base, déterminer de combien la résistance diminue si le cylindre a un rayon deux fois plus grand.

$$a = \pi \cdot r^2$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{a}$$

$$r_1 = 2r$$

$$a_1 = \pi \cdot r_1^2 = \pi \cdot 4r^2 = 4a$$

$$R_1 = \rho \cdot \frac{l}{a_1} = \rho \cdot \frac{l}{4a} = \frac{R}{4}$$

$\Rightarrow$ C'est 4 fois plus petite.

Solution : Ex 3

Exercice : Déterminer la résistance d'un cube qui mesure 1 cm de coté avec résistivité $\rho = 10\Omega m$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

$$l = 1\text{cm}$$

$$A = l^2 = 1\text{cm}^2$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} = 1000\Omega$$

Solution : Ex 4

Exercice : Déterminer la gamme de résistances d'un film fin polycrystalline de silicium ($1\mu m$ épais, $10\mu m$ large, $100\mu m$ long) selon la suivante gamme de résistivité : $10^{-6}\Omega m$ à $10^2\Omega m$

$$A = 1\mu m \cdot 10\mu m = 10^{-11}m^2$$

$$l = 100\mu m$$

$$R_{max} = \rho_{max} \cdot \frac{l}{A} = 10^2 \cdot \frac{l}{A} = 10^9\Omega$$

$$R_{min} = \rho_{min} \cdot \frac{l}{A} = 10^{-6} \cdot \frac{l}{A} = 10\Omega$$

Solution : Ex 5

Exercice : Calculer la gamme de résistances d'un volume de solution à PBS 1X à température ambiante de longueur 1 cm et section W x H = 1mm.

La conductivité de la solution est :

$$\sigma = 14000 - 17800\mu mhos/cm$$

La relation entre conductivité et résistivité est :

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

La longueur est $l = 1$ cm, la surface est $A = 1mm \times 1mm$. Avec

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$$

donc

$$R_{max} = \rho_{max} \cdot \frac{l}{A} = \frac{1}{1400} \cdot \frac{1}{1 \cdot 1} = 0.071 \cdot 10^5 = 7.1k\Omega$$

$$R_{min} = \rho_{min} \cdot \frac{l}{A} = \frac{1}{17800} \cdot \frac{1}{1 \cdot 1} = 0.056 \cdot 10^5 = 5.6k\Omega$$

Solution : Ex 6

$$R_{AB} = R_a + R_b + R_c$$

$$R_a = R_b = 10\Omega$$

$$R = \rho \cdot \frac{l}{A} = \rho \cdot \frac{l}{W \cdot H}$$

$$2 \cdot W_a = W_c \Rightarrow R_c = 0.5 \cdot R_a = 5\Omega$$

$$\Rightarrow R_{AB} = R_a + R_b + R_c = 25\Omega$$

Solution : Ex 7

$$R_{EQ} = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} = 100 + 16.7 = 116.7\Omega$$

$$i_1 = \frac{V_0}{R_{EQ}} = 0.051A$$

$$u_1 = R_1 \cdot i_1 = 5.14V$$

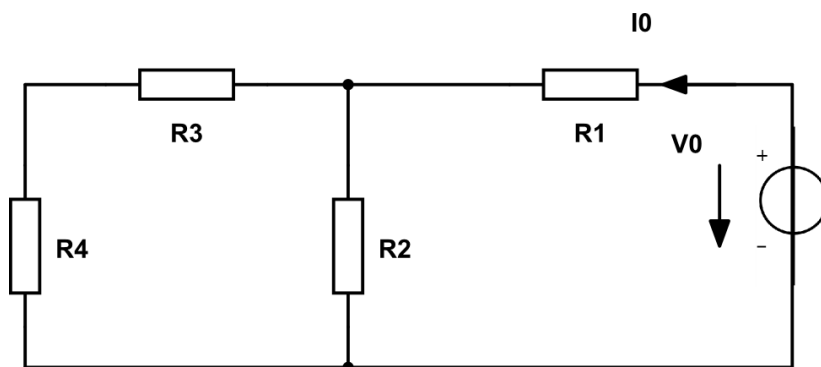
$$\Rightarrow P_1 = u_1 \cdot i_1 = 0.26W$$

$$u_2 = u_3 = v_0 - u_1 = 0.85V$$

$$\Rightarrow i_2 = \frac{u_2}{R_2} = 0.034A; i_3 = \frac{u_3}{R_3} = 0.017A$$

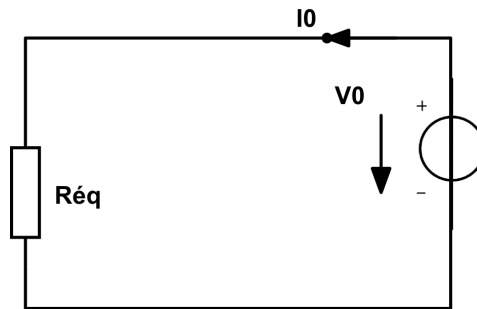
$$\Rightarrow P_2 = i_2 \cdot u_2 = 29mW; P_3 = i_3 \cdot u_3 = 15mW$$

Solution : Exercice 8



$$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 2\Omega$$

$$V_0 = 3V$$



Trouver le courant I_0 en simplifiant les résistances

Solution :

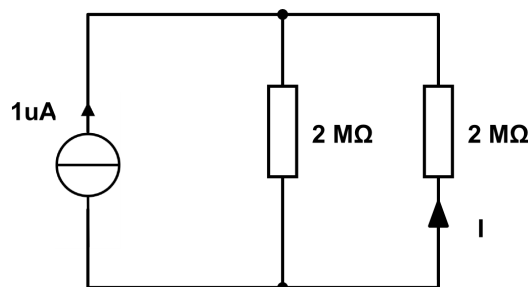
On peut additionner les résistances R_3 et R_4 car elles sont en série. Le résultat de cette mise en série peut être mis en parallèle avec la résistance R_2 . Il ne reste finalement qu'à additionner R_1 à ce résultat (car en série) pour obtenir la résistance équivalente :

$$R_{eq} = R_1 + \frac{R_2(R_3 + R_4)}{R_2 + (R_3 + R_4)} = 3.33\Omega$$

Le courant est donné par :

$$I_0 = \frac{v_0}{R_{eq}} = 0.9A$$

Solution : Exercice 9



Trouver la valeur de i

Solution :

Il ne s'agit ici que d'un diviseur de courant.

$$i = -1 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{2 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^6 + 2 \cdot 10^6} = -0.5\mu A$$

Solution : Exercice 10

On calcule la tension à vide :

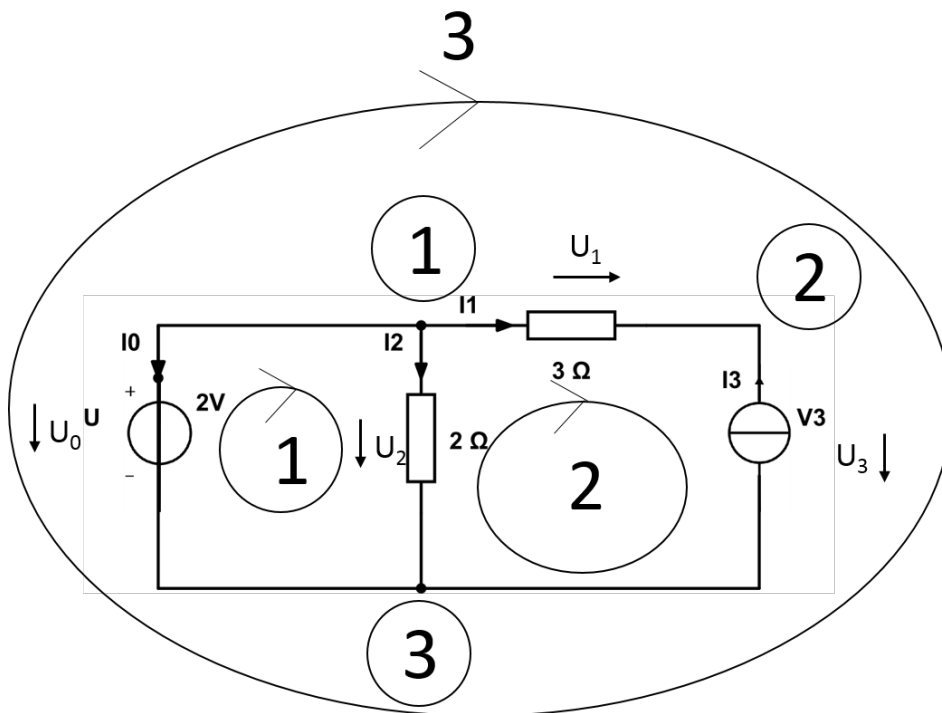
$$i = \frac{U}{R_1 + R_2} = 0.0495mA$$

$$u_{vide} = u_2 = R_2 \cdot i = 4.95V$$

et le courant de court-circuit :

$$I_{CC} = \frac{U}{R_1} = 5mA$$

Solution : Exercice 11



$$U_0 = 2V$$

$$i_3 = 3A$$

1 : noeud :

$$-i_1 - i_0 - i_2 = 0$$

2 : point

$$i_1 = -i_3$$

3 : noeud

$$+i_2 + i_0 - i_3 = 0$$

équations constitutives :

$$U_0 = 2V$$

$$i_3 = 3A$$

$$U_1 = R_1 \cdot i_1$$

$$U_2 = R_2 \cdot i_2$$

maille 1 :

$$U_0 - U_2 = 0$$

maille 2 :

$$U_2 - U_1 - U_3 = 0 \tag{1}$$

maille 3 :

$$-U_3 + U_0 - U_1 = 0 \tag{2}$$

On commence avec eq. (1) :

$$U_1 = -U_3 + U_2$$

et en utilisant l'eq. (2) :

$$-U_3 + U_0 - (-U_3 + U_2) = 0 \Rightarrow U_2 = U_0 = 2V \Rightarrow i_2 = \frac{2V}{2\Omega} = 1A$$

$$i_1 = -i_3 = -3A$$

$$U_1 = 3 \cdot (-3) = -9V$$

$$i_0 = -i_1 - i_2 = 3 - 1 = 2A$$

en utilisant l'eq. (1)

$$U_3 = U_2 - U_1 = 2 + 9 = 11V$$

$$i_1 = -3A; U_1 = 9V; U_3 = 11V; i_3 = 3A; U_2 = 2V; i_2 = 1A; i_0 = 2A; U_0 = 2V$$