

**Solution de l'Exercice N°2 (deuxième partie)**

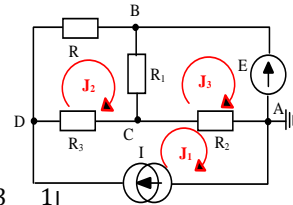
- Méthode des courants imaginaires
- Théorème de Millman
- Théorème de Norton

**2. Méthode des courants imaginaires:**

Maille 1:  $J_1 = I = 1A$  (1)

Maille 2:  $R \cdot J_2 + R_3(J_2 - J_1) + R_1(J_2 - J_3) = 0$  (2)

Maille 3:  $R_1(J_3 - J_2) + R_2(J_3 - J_1) + E = 0$  (3)



$$\begin{cases} 3J_2 - J_3 = 1 & (1) \\ -5J_2 + 10J_3 = 3 & (2) \end{cases} \Leftrightarrow J_2 = \frac{\Delta_{J_2}}{\Delta} = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 3 & 10 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 10 \end{vmatrix}} = \frac{13}{25} = 0.52A, \text{ et } J_3 = \frac{\Delta_{J_3}}{\Delta} = \frac{\begin{vmatrix} 3 & 1 \\ -5 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 10 \end{vmatrix}} = \frac{14}{25} = 0.56A$$

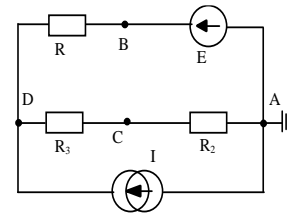
$$\begin{cases} V = R \cdot J_2 = 5.2V \\ V_I = E + V = 4 + 5.2 = 9.2V \\ I_{R_3} = J_1 - J_2 = 1 - 0.52 = 0.48A \end{cases}$$

**3. Théorème de Millman:**

$V_R = (V_D - V_A) - V_B$ ;  $V_B = E$  Mais  $V_D = ?$

$$(V_D - V_B) = \frac{I + \frac{E}{R}}{\frac{1}{R} + \frac{1}{R_2 + R_3}} = \frac{1 + \frac{4}{10}}{\frac{1}{10} + \frac{1}{20}} = \frac{\frac{14}{10}}{\frac{3}{20}} = \frac{28}{3} = 9.33V$$

$$V_R = (V_D - V_A) - V_B = 9.33 - 4 = 5.67V$$



**4.3. Théorème de Norton :**

Calcul du générateur de Norton et la charge de Norton vus par  $R_3$ :

a)-Calcul de générateur de Norton

$$I_N = I - I_1$$

$$I_N = I - \frac{(V_D - V_B)}{R} \quad V_B = E \text{ mais } V_D = ?$$

Calcul de la tension  $V_D$  par Millman:  $(V_D - V_A) = \frac{I + \frac{E}{R_{eq}}}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{eq}}} = \frac{1 + \frac{4}{5}}{\frac{1}{10} + \frac{1}{5}} = 6\Omega$  Avec  $R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R}{R_1 + R} = 5\Omega$

$$I_1 = \frac{(V_D - V_B)}{R} = \frac{6 - 4}{10} = 0.2A$$

$$I_N = I - I_1 = 1 - 0.2 = 0.8A$$

a)-Calcul de la charge de Norton:

$$R_N = (R_1 // R_2) + R = 5 + 10 = 15\Omega$$

c) circuit équivalent de Norton :

Calcul de la tension  $V_{R_3}$ :

$$V_{R_3} = I_{R_3} R_3$$

$$I_{R_3} = \frac{R_N}{R_3 + R_N} I_N = \frac{15}{10 + 15} \cdot 0.8 = 0.48A$$

$$V_{R_3} = I_{R_3} R_3 = 4.8V$$

