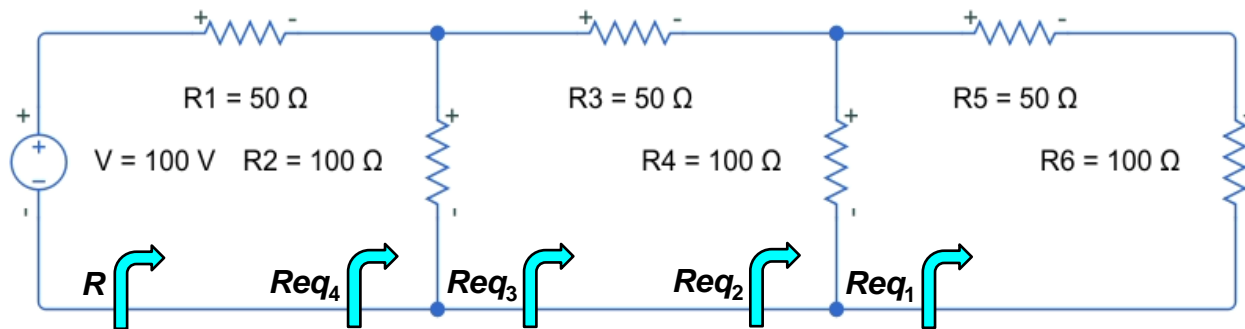


Devoir 1

Question 1

Soit le circuit résistif suivant :

- a) En utilisant les combinaisons de résistances, déterminer la résistance équivalente vue par la source de tension V.



$$Req_1 = R_5 + R_6 = 150 \, \Omega$$

$$R_4 // Req_1 \Rightarrow Req_2 = 60 \, \Omega$$

$$Req_3 = R_3 + Req_2 = 110 \, \Omega$$

$$R_2 // Req_3 \Rightarrow Req_4 = 52.38 \, \Omega$$

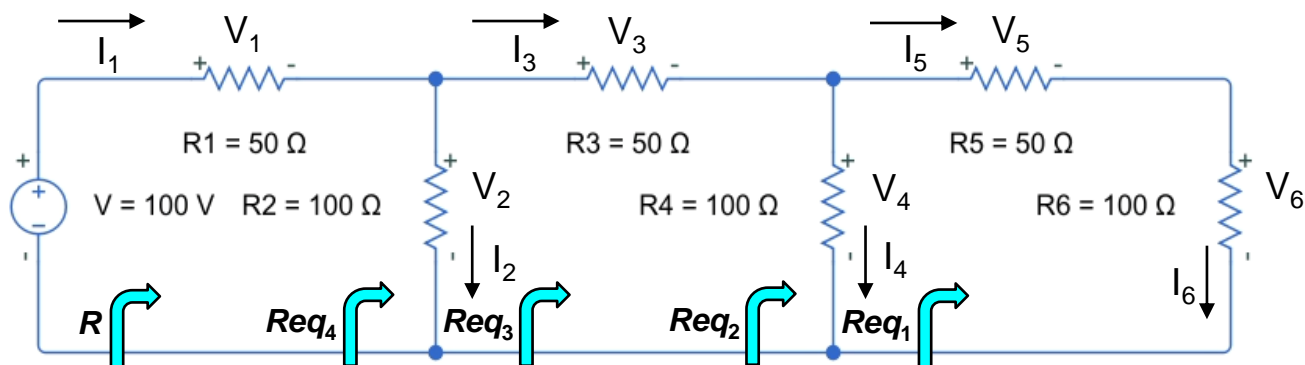
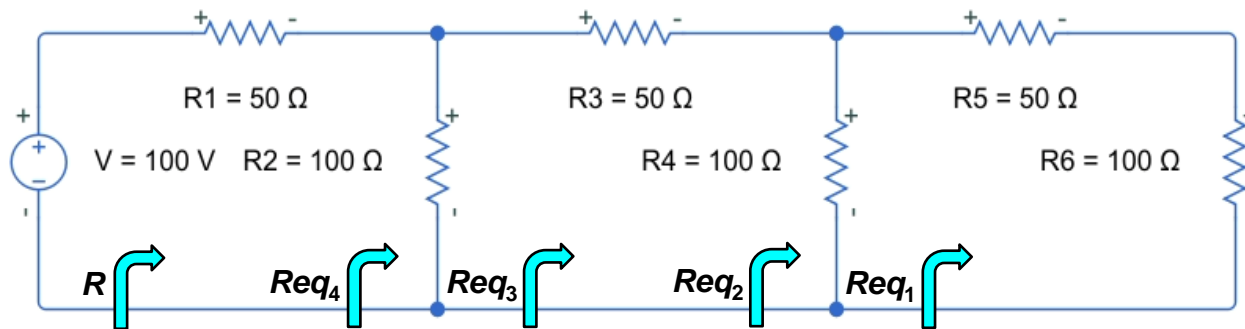
La résistance vue par la source V est donc :

$$R = R_1 + Req_4 = 50 + 52.38 = 102.38 \, \Omega$$



- b) Libeller sur le circuit les courants et tensions pour chacune des résistances (V_1 à V_6 et I_1 à I_6). Bien indiquer sur la figure les sens des courants et les polarités des tensions. Utiliser les principes du diviseur de tension et du diviseur de courant pour déterminer ces six courants et ces six tensions.

12 inconnues à déterminer !



De la question précédente :

$$I_1 = \frac{V}{R} = \frac{100}{102.38} = 0.977 \text{ A} \quad \checkmark (1)$$



$$V_1 = I_1 \cdot R_1 = 48.85 \text{ V} \quad \checkmark (2)$$

$$V_2 = I_1 \cdot Req_4 = 0.977 \cdot 52.38 = 51.175 \text{ V} \quad \checkmark (3)$$

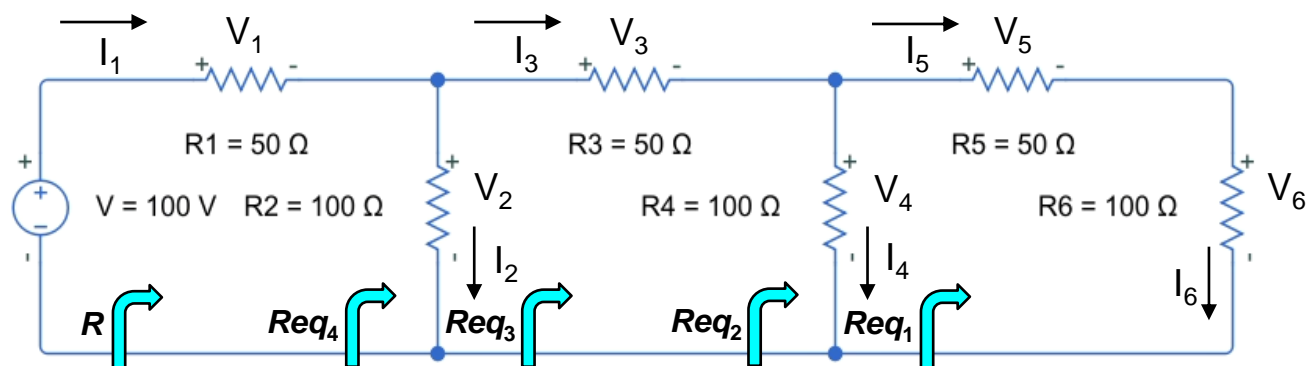


$$I_2 = \frac{V_2}{R_2} = \frac{51.175}{100} = 0.512 \text{ A} \quad \checkmark (4)$$

$$I_3 = \frac{Req_4 \cdot I_1}{Req_3} = \frac{52.38 \cdot 0.977}{110} = 0.465 \text{ A} \quad \checkmark (5)$$



$$V_3 = I_3 \cdot R_3 = 23.25 \text{ V} \quad \checkmark (6)$$



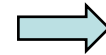
De la question précédente :

$$I_4 = \frac{Req_2 \cdot I_3}{R_4} = \frac{60 \cdot 0.465}{100} = 0.279 \text{ A} \quad \checkmark \quad (7)$$



$$V_4 = I_4 \cdot R_4 = 27.9 \text{ V} \quad \checkmark \quad (8)$$

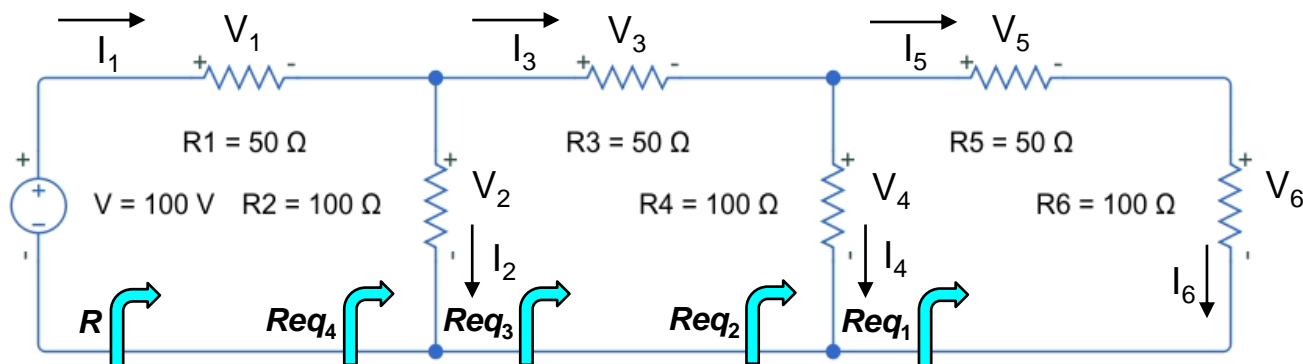
$$I_5 = I_6 = \frac{Req_2 \cdot I_3}{Req_1} = \frac{60 \cdot 0.465}{150} = 0.186 \text{ A} \quad \checkmark \quad (9) + (10)$$



$$V_5 = I_5 \cdot R_5 = 9.3 \text{ V} \quad \checkmark \quad (11)$$

$$V_6 = I_6 \cdot R_6 = 18.6 \text{ V} \quad \checkmark \quad (12)$$

VÉRIFICATION : $V_1 + V_3 + V_5 + V_6 = V = 100 \text{ V} \quad !!$



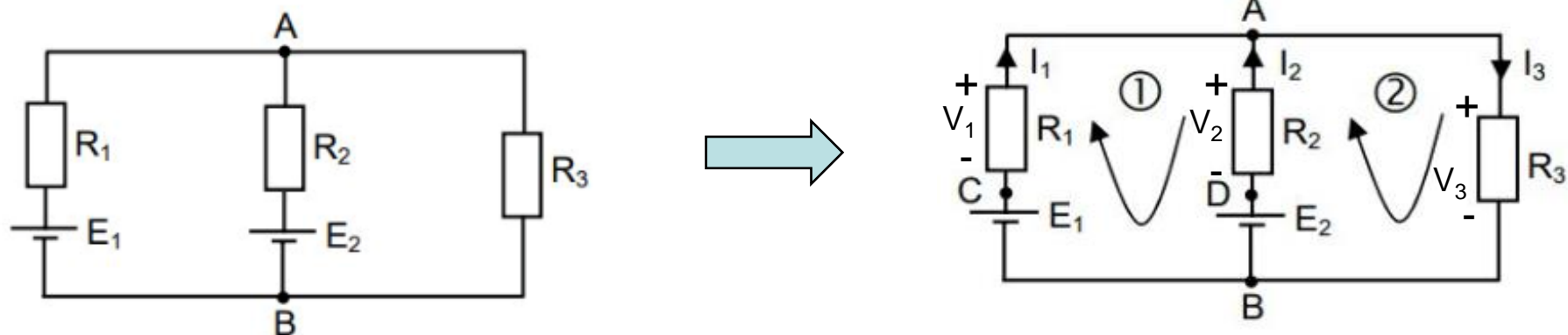
Question 2

Soit le circuit de la figure suivante avec :

$$R_1 = 3 \, \Omega ; R_2 = 10 \, \Omega ; R_3 = 15 \, \Omega ; E_1 = 15 \, \text{V} ; E_2 = 40 \, \text{V}$$

- a) Libeller sur le circuit les courants et tensions pour chacune des résistances (V_1 à V_3 et I_1 à I_3).

Bien indiquer sur la figure les sens des courants et les polarités des tensions.



$$R_1 = 3 \, \Omega ; R_2 = 10 \, \Omega ; R_3 = 15 \, \Omega ; E_1 = 15 \, \text{V} ; E_2 = 40 \, \text{V}$$

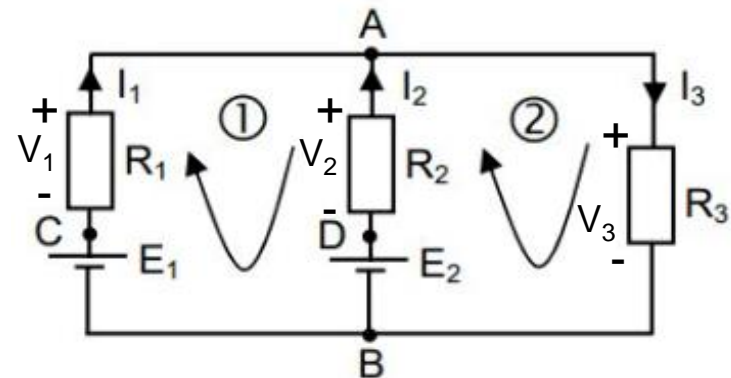
b) Déterminer les intensités des trois courants.

Utilisons les courants de maille !

On a 3 inconnues (I_1 , I_2 , I_3), il nous faut donc 3 équations indépendantes

Au nœud A :

$$I_1 + I_2 = I_3 \quad (1)$$



$$R_1 = 3 \, \Omega ; R_2 = 10 \, \Omega ; R_3 = 15 \, \Omega ; E_1 = 15 \, \text{V} ; E_2 = 40 \, \text{V}$$

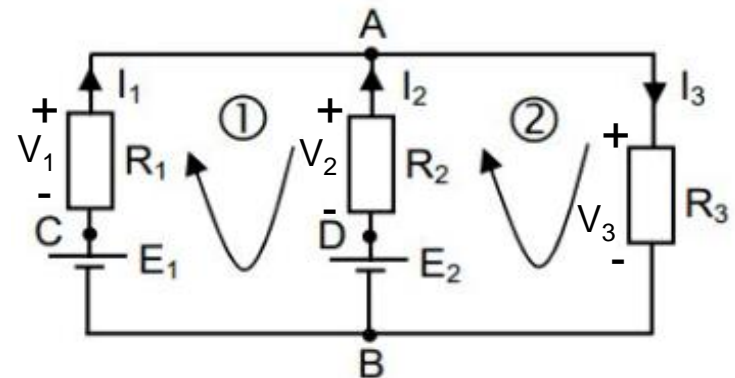
$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad (1)$$

1er maille :

$$-E_1 + R_1 I_1 - R_2 I_2 + E_2 = 0 \Rightarrow E_2 - E_1 = R_2 I_2 - R_1 I_1 \Rightarrow 10 I_2 - 3 I_1 = 25 \quad (2)$$

2ème maille :

$$R_3 I_3 - E_2 + R_2 I_2 = 0 \Rightarrow E_2 = R_2 I_2 + R_3 I_3 \Rightarrow 10 I_2 + 15 I_3 = 40 \quad (3)$$



$$R_1 = 3 \, \Omega ; R_2 = 10 \, \Omega ; R_3 = 15 \, \Omega ; E_1 = 15 \, \text{V} ; E_2 = 40 \, \text{V}$$

$$I_1 + I_2 - I_3 = 0 \quad (1)$$

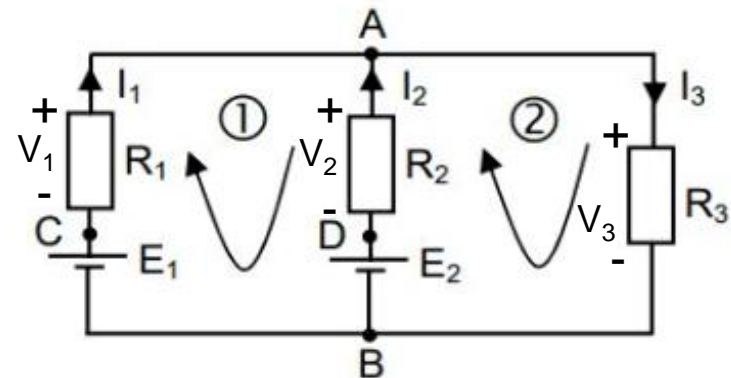
$$10 I_2 - 3 I_1 = 25 \quad (2)$$

$$10 I_2 + 15 I_3 = 40 \quad (3)$$

$$I_1 = -1 \, \text{A}$$

$$I_2 = 2.2 \, \text{A}$$

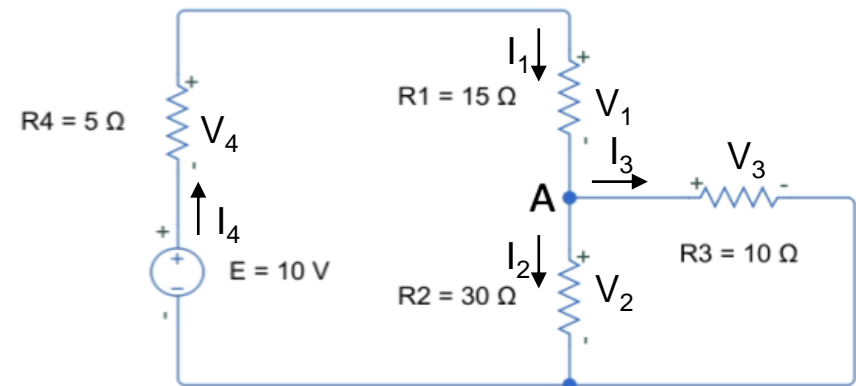
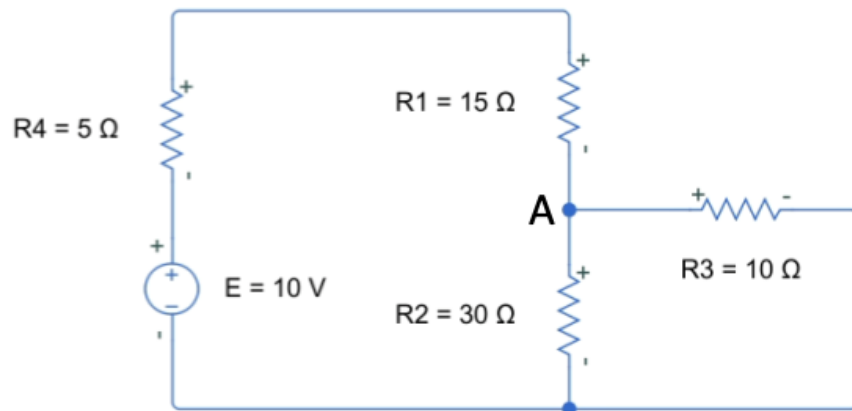
$$I_3 = 1.2 \, \text{A}$$



Question 3

Soit le circuit ci-dessous.

- a) Libeller sur le circuit les courants et tensions pour chacune des résistances (V_1 à V_4 et I_1 à I_4). Bien indiquer sur la figure les sens des courants et les polarités des tensions.



b) Sans utiliser les lois de Kirchhoff :

- Déterminer la tension au nœud A
- En déduire les courants dans les différentes branches du circuit.

$$R_2 // R_3 = R_5 = 7.5 \Omega$$

$$R_4 + R_1 = R_6 = 20 \Omega$$

$$V_A = E * \frac{R_5}{R_5 + R_6} = 10 \frac{7.5}{7.5 + 20} = 2.73 \text{ V}$$

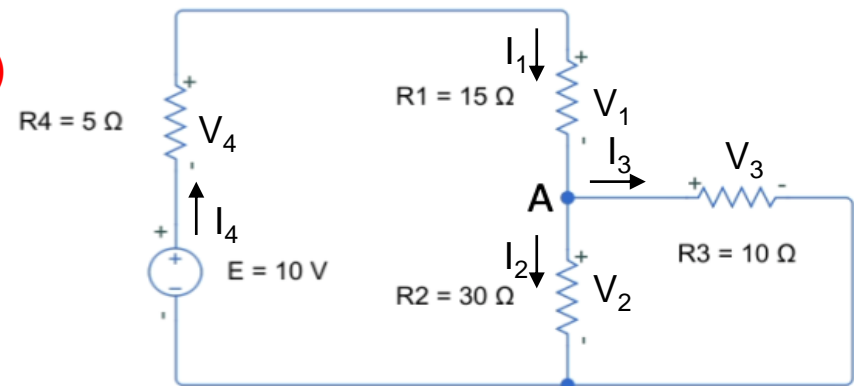
$$I_2 = \frac{V_A}{R_2} = \frac{2.73}{30} = 90 \text{ mA} \quad \checkmark (1)$$

$$I_3 = \frac{V_A}{R_3} = \frac{2.73}{10} = 273 \text{ mA} \quad \checkmark (2)$$

$$I_1 = \frac{E - V_A}{R_6} = \frac{10 - 2.73}{20} = 363 \text{ mA} \quad \checkmark (3)$$

c) Vérifier la LKC au nœud A

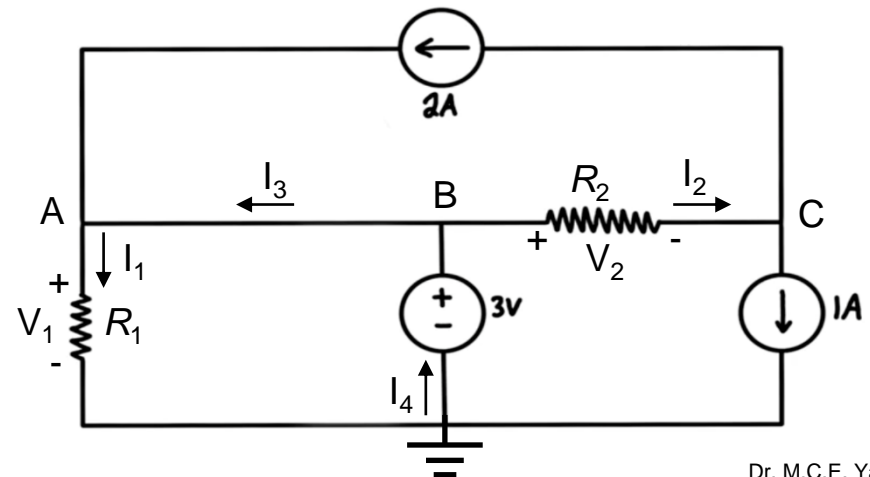
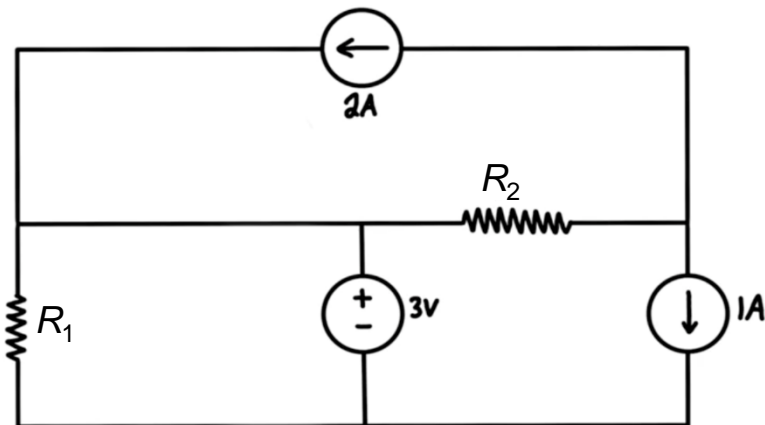
$$I_1 = 363 \text{ mA} = I_2 + I_3 = 273 + 90 \text{ mA}$$



Question 4

Soit le circuit résistif suivant avec $R_1 = 1 \Omega$ et $R_2 = 4 \Omega$.

- Identifier les nœuds du circuit et les libeller dans la figure.
- Libeller sur le circuit les courants et tensions pour chacune des résistances (V_1 , V_2 et I_1 , I_2). Bien indiquer sur la figure les sens des courants et les polarités des tensions.



Déterminer les courants dans tous les nœuds.

Nœud (C) : $I_2 = 1 + 2 = 3 \text{ A}$ ✓

Nœud (A) : $V_1 = I_1 * R_1$

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1} = \frac{3}{1} = 3 \text{ A}$$
 ✓

$I_3 = I_1 - 2 = 1 \text{ A}$ ✓

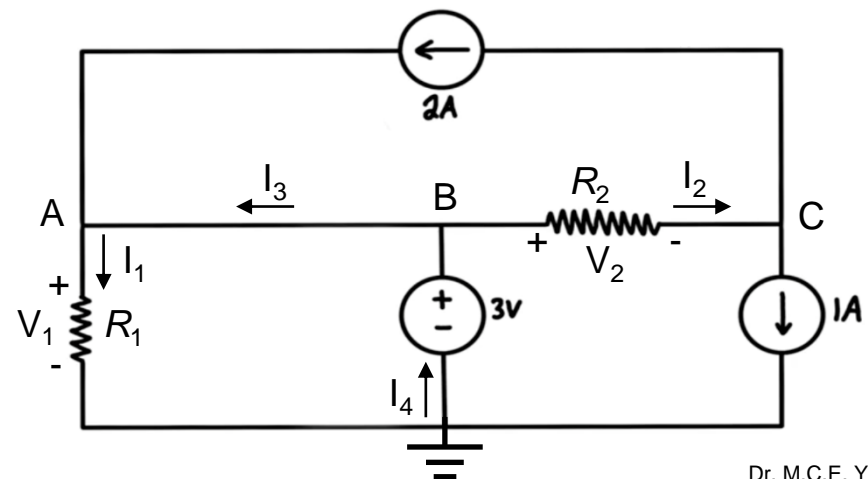
Nœud (B) : $I_4 = I_2 + I_3 = 4 \text{ A}$ ✓

La LKC est vérifiée pour
tous les nœuds !

c) Trouver les tensions aux bornes des deux résistances.

Résistance R_1 : $V_1 = I_1 * R_1 = 3 * 1 = 3 \text{ V}$

Résistance R_2 : $V_2 = I_2 * R_2 = 3 * 4 = 12 \text{ V}$



Merci de votre attention

Fin de la correction du devoir 1