



Partiel Electronique - CORRIGÉ

Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème est donné à titre indicatif.

Réponses exclusivement sur le sujet. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.

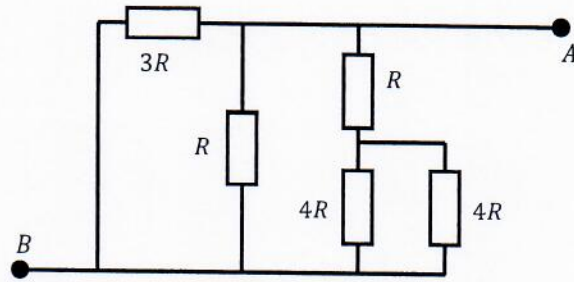
Exercice 1. Questions de cours : QCM (5 points – pas de point négatif)

Entourez la ou les bonnes réponses.

- Qu'est-ce qu'un déplacement ordonné de charges électriques ?
 - Une résistance
 - Une tension
 - Un courant
 - Rien de tout cela
- Pour mesurer l'intensité d'un courant dans un dipôle, on utilise un ampèremètre branché en série avec ce dipôle.
 - VRAI
 - FAUX
- Si on applique la loi d'Ohm avec la résistance en $k\Omega$ et le courant en mA , on obtient directement la tension en :
 - A
 - V
 - mA
 - MV
- A quelle unité correspond 1 Ampère par Volt ($A \cdot V^{-1}$) ?
 - 1 Ohm
 - 1 Siemens
 - 1 Joule
 - Rien de tout cela
- Un interrupteur ouvert impose :
 - un courant infini qui le traverse
 - une tension nulle à ses bornes
 - une tension infinie à ses bornes
 - Aucune de ces réponses

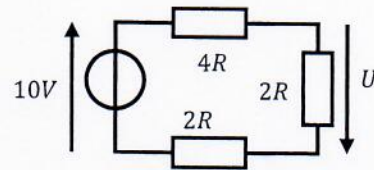
6. Quelle est la résistance vue entre A et B ?

- a. $\frac{15}{23}R$
- b. $\frac{3}{5}R$
- c. $\frac{5}{2}R$
- d. $\frac{5}{3}R$



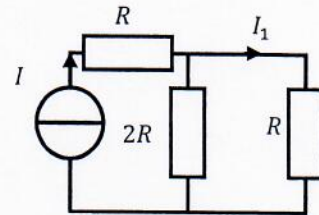
7. Soit le circuit ci-contre. Que vaut U ?

- a- 2,5 V
- b- -2,5 V
- c- 5V
- d- 7,5 V

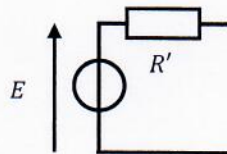
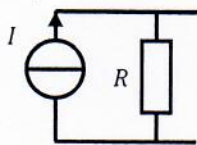


8. On considère le circuit ci-contre. Quelle est la bonne formule ?

- a. $I_1 = \frac{1}{3R} \cdot I$
- b. $I_1 = \frac{2}{3} \cdot I$
- c. $I_1 = \frac{1}{3} \cdot I$
- d. $I_1 = \frac{1}{2} \cdot I$



On considère les 2 circuits suivants :



Ces 2 circuits sont équivalents si et seulement si :

9. $E =$

- a- I
- b- $R \cdot I$
- c- $\frac{R' \cdot R}{R+R'} \cdot I$
- d- Aucune de ces réponses

10. $R' =$

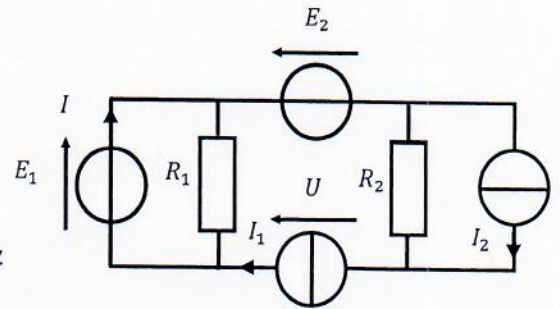
- a- R
- b- $\frac{R \cdot R'}{R+R'}$
- c- $\frac{R}{R+R'}$
- d- Aucune de ces réponses

Exercice 2. Théorème de superposition (4,5 points)

Soit le circuit ci-contre, dans lequel :

$E_1 = -5V, E_2 = 3V, I_1 = 1A, I_2 = 2A, R_1 = 2\Omega$ et $R_2 = 3\Omega$.

En utilisant le théorème de superposition, déterminer l'intensité du courant I et la tension U . Vous donnerez l'expression littérale avant de faire l'application numérique.



Etat 1: Gu. conserve E_1 .

Le courant dans R_2 est nul.
 $\Rightarrow U_{R_2} = 0 \quad U_{R_1} = R_1 \cdot I_{E_1}$
 Loi des mailles: $U_{E_1} = -E_1$
 $U_{R_1} = E_1 \Rightarrow I_{E_1} = \frac{E_1}{R_1}$

Etat 2: Gu. conserve E_2 .

Le courant dans R_2 est nul.
 R_1 est court-circuitée $\Rightarrow I_{R_1} = 0$
 $I_{E_2} = I_{R_2} + I_{R_1} \Rightarrow I_{E_2} = 0$
 Loi des mailles: $E_2 - U_{R_1} - U_{E_2} + U_{R_2} = 0$
 $\Rightarrow U_{E_2} = E_2$

Etat 3: Gu. conserve I_1 .

R_1 est court-circuitée $\Rightarrow I_{R_1} = 0$
 $\Rightarrow I_{E_3} = I_1$
 Loi des mailles: $U_{E_3} = U_{R_2}$
 $\Rightarrow U_{E_3} = R_2 \cdot I_1$

Etat 4: Gu. conserve I_2 .

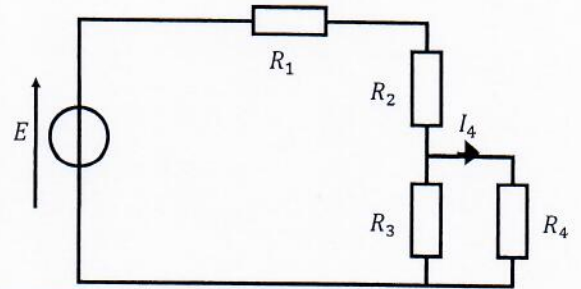
$I_1 = 0 \Rightarrow$ Courant dans $R_2 = I_2$.
 R_1 est court-circuitée $\Rightarrow I_{R_1} = 0$
 $I_{E_4} = 0$
 Loi des mailles: $U_{E_4} + U_{R_2} = 0$
 $\Rightarrow U_{E_4} = -R_2 I_2$

cl. $U = U_{E_1} + U_{E_2} + U_{E_3} + U_{E_4} = -E_1 + E_2 + R_2 I_1 - R_2 I_2$
 $I = I_{E_1} + I_{E_2} + I_{E_3} + I_{E_4} = \frac{E_1}{R_1} + I_1$

AN: $U = +5V \quad I = -1.5A$

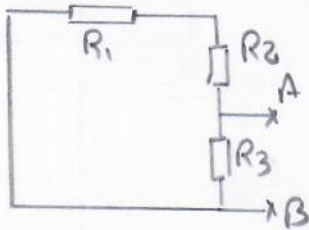
Exercice 3. Théorème de Norton (4 points)

Soit le circuit suivant :



- Déterminer le générateur de Norton vu par R_4 .

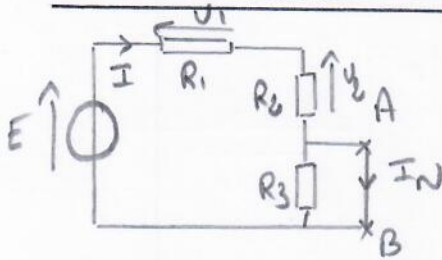
▲ Détermination de R_N :



On imagine qu'un courant arrive en A et repart en B

$$\Rightarrow R_N = \frac{R_3 (R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + R_3}$$

▲ Détermination de I_N :



R_3 est court-circuitée.

$$\Rightarrow I = I_N$$

Loi des mailles:

$$E - U_1 - U_2 = 0$$

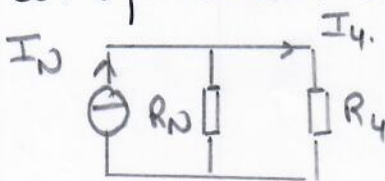
$$E - R_1 I_N - R_2 I_N = 0$$

$$\Rightarrow I_N = \frac{E}{R_1 + R_2}$$

Rq: On pourrait aussi utiliser les équivalences Thévenin / Norton.

- En déduire l'intensité I_4 du courant dans R_4 . Vous exprimerez le résultat en fonction des résistances R_i et de la tension E .

D'après la question précédente, le circuit initial est équivalent à :



$$\Rightarrow \text{PDC: } I_4 = \frac{R_N}{R_4 + R_N} \cdot I_N$$

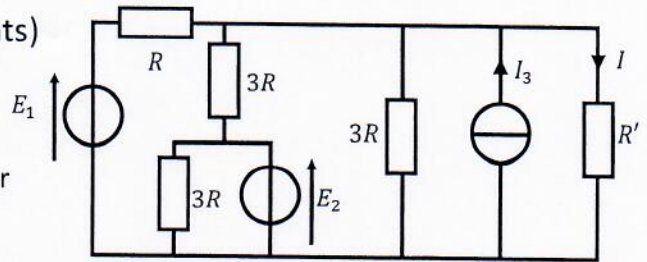
$$= \frac{R_3 (R_1 + R_2)}{R_4 (R_1 + R_2 + R_3) + R_3 (R_1 + R_2)} \cdot \frac{E}{R_1 + R_2}$$

$$\Rightarrow I_4 = \frac{R_3 E}{R_4 (R_1 + R_2 + R_3) + R_3 (R_1 + R_2)}$$

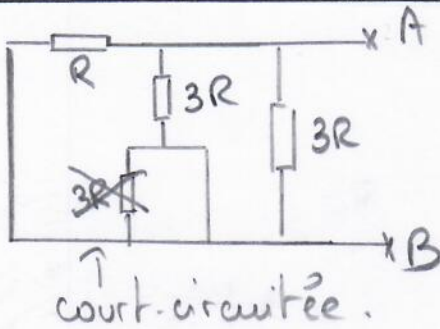
Exercice 4. Théorème de Thévenin (6,5 points)

Soit le montage ci-contre :

- Déterminer le générateur de Thévenin vu par R' .



▲ Détermination de R_{th} .



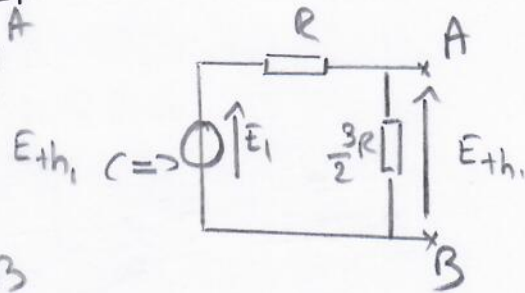
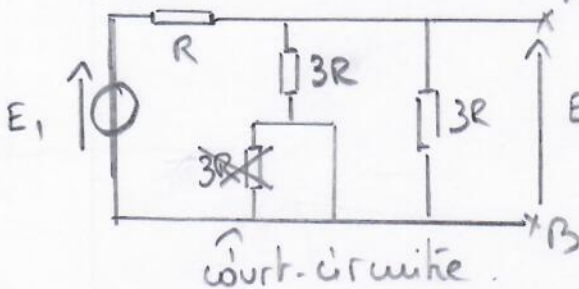
On imagine pu'un courant entre par A et repart par B

$$\Rightarrow R_{th} = R // 3R // 3R$$

$$R_{th} = \frac{3}{5} R$$

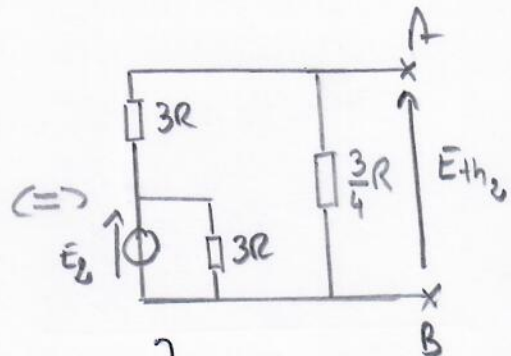
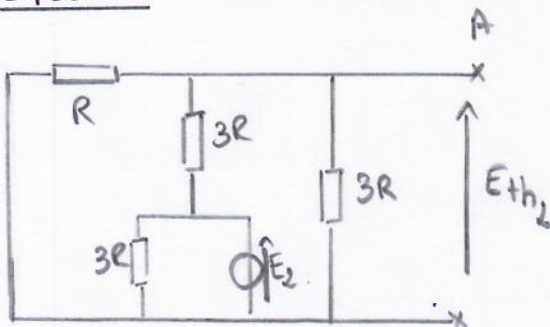
▲ Détermination de E_{th} : utilisons le th. de superposition.

- Etat 1 : On conserve E_1 .



$$\Rightarrow \text{PDT: } E_{th1} = \frac{\frac{3}{2} R}{R + \frac{3}{2} R} E_1 = \frac{3}{5} E_1$$

- Etat 2 : On conserve E_2



$3R$ et $\frac{3}{4}R$ sont en série.

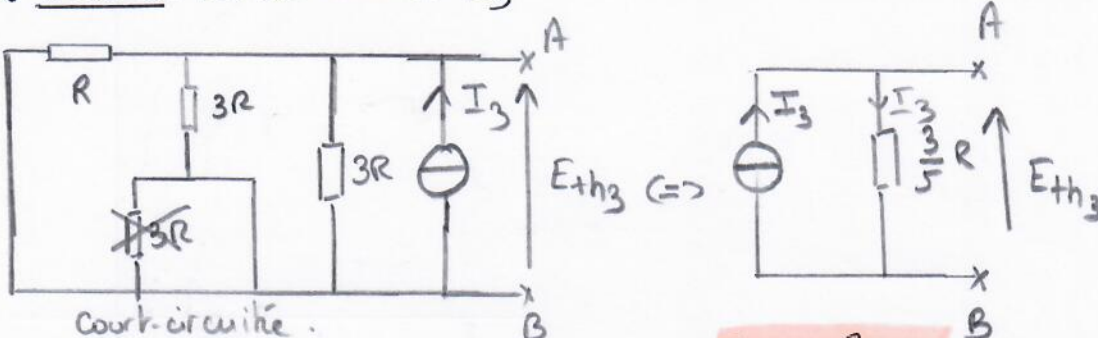
$E_2 =$ Tension aux bornes de $\{3R + \frac{3}{4}R\}$

On cherche E_{th2} aux bornes de $\frac{3}{4}R$

$$\Rightarrow \text{PDT: } E_{th2} = \frac{\frac{3}{4} R}{3R + \frac{3}{4} R} E_2$$

$$= \frac{E_2}{5}$$

• Etat 3: on conserve I_3



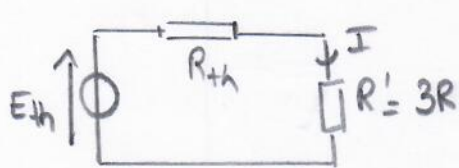
$E_{th3} \Leftrightarrow$

$$E_{th3} = \frac{3}{5} R I_3$$

cl: $E_{th} = \frac{3E_1 + E_2 + 3RI_3}{5}$

2. En déduire l'intensité du courant I pour $R' = 3R$. Vous donnerez d'abord l'expression littérale en fonction de R , E_1 , E_2 et I_3 , avant de faire l'application numérique si $R = 10\Omega$, $E_1 = 40V$, $E_2 = 24V$ et $I_3 = 6A$.

D'après la question précédente, on a:



$$\Rightarrow I = \frac{E_{th}}{R_{th} + R'}$$

$$= \frac{3E_1 + E_2 + 3RI_3}{5 \times \left(\frac{3}{5}R + 3R\right)}$$

$$\Rightarrow I = \frac{3E_1 + E_2 + 3RI_3}{18R}$$

AN: $I = \frac{9}{5} A (= 1,8 A)$

