EPITA / InfoS1 Octobre 2024

NOM : …… Prénom : …… Groupe : ……

Examen Electronique - CORRIGE

Outils d'analyse de circuits : Définitions, Lois et Théorèmes [SI-S1-ELEC-1-OAC]

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

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

Exercice 1. Questions de cours (2,5 points – pas de points négatifs pour le QCM)

Choisissez la bonne réponse :

Q1. Qu'est-ce qu'un courant électrique ?

a- Une différence de potentiels

ⓑ **Un déplacement ordonné de charges électriques**

c- Un déplacement de charges électriques

d- Une dissipation de chaleur

Q2. Une branche dans un circuit électrique est :

a- Une portion de circuit comprenant un seul générateur

b- Un fil reliant deux dipôles

c- Une portion de circuit comprenant une seule résistance

ⓓ **Une portion d'un circuit située entre deux nœuds consécutifs**

Q3. Quelle est l'unité d'une tension électrique ?

a- Des Watts (W)

b- Des Ampères (A)

c- Des Ohms (Ω)

ⓓ **Des Ohm fois des Ampère ($\Omega . A$)**

Q4. L'intensité du courant qui entre dans un dipôle passif est supérieure à l'intensité de celui qui en ressort.

a- VRAI

ⓑ **FAUX**

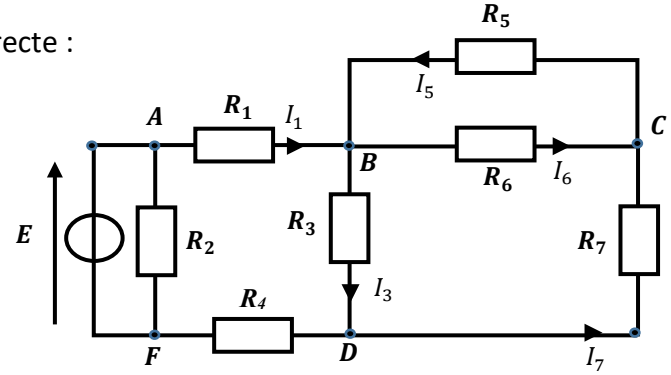
Q5. Soit le circuit ci-contre. Choisir l'affirmation correcte :

a- R_1 et R_2 sont en série

b- R_2 et R_3 sont en parallèle

c- R_3 et R_7 sont en parallèle

ⓓ **R_5 et R_6 sont en parallèle**

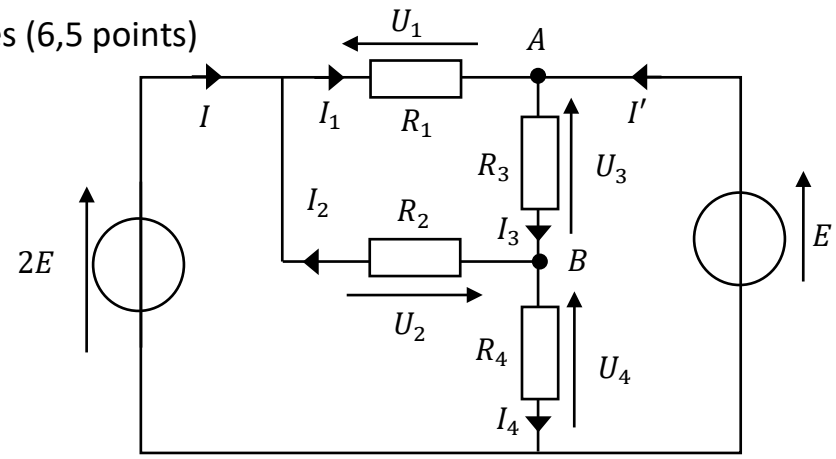


Exercice 2. Lois fondamentales (6,5 points)

Soit le circuit ci-contre.

On donne :

$E = 6V, U_{AB} = V_A - V_B = 4V$
$I_1 = 10mA, I_3 = 2mA, I_4 = 7mA$
$R_2 = 2k\Omega.$



1. Dans ce circuit, combien y-a-t-il de :
   a. Nœuds ? 4 b. Branches ? 6 c. Mailles ? 7

2. Flécher les différentes tensions sur le schéma en respectant les conventions. On notera U_i, la tension aux bornes de la résistance R_i (c'est-à-dire U_1 = tension aux bornes de R_1, U_2 = tension aux bornes de R_2…)

3. Quelle est la valeur de la résistance R_3 ?

On connaît :
- L'intensité du courant I_3 qui circule dans R_3
- La tension aux bornes U_3 de R_3 car $U_3 = U_{AB}$

On peut donc utiliser la loi d'Ohm et on a donc :

$$U_3 = R_3.I_3 => R_3 = \frac{U_3}{I_3} = \frac{4}{2} = 2k\Omega$$

4. Calculer l'intensité du courant qui traverse R_2. En déduire la tension aux bornes de R_2.

En appliquant la loi des nœuds au point B, on a :

$$I_3 = I_2 + I_4$$

On obtient donc :

$$I_2 = I_3 - I_4 = 2 - 7 = -5mA$$

Comme on connaît la résistance R_2, la loi d'Ohm permet d'avoir :

$$U_2 = R_2.I_2 = 2 \times (-5) = -10V$$

5. Donner l'expression de la tension U_4 aux bornes de R_4 puis donner sa valeur.

En appliquant la loi des mailles, on a :

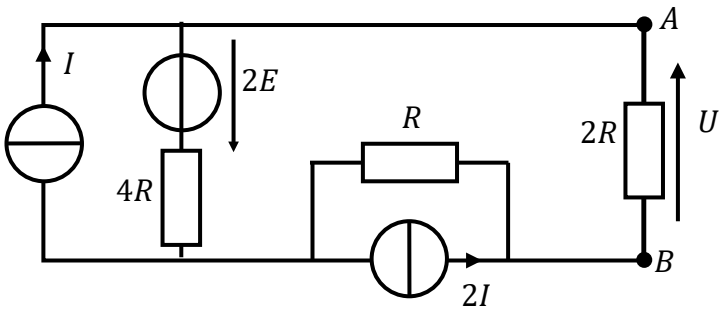
$$U_4 + U_3 - E = 0$$

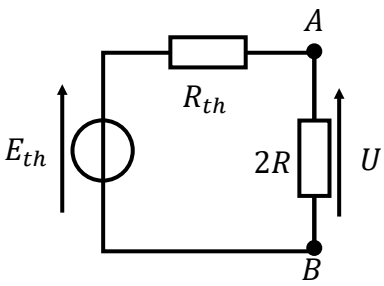
On obtient donc :

$$U_4 = E - U_3 = 6 - 4 = 2V$$

Exercice 3. Equivalences Thévenin/Norton (11 points)

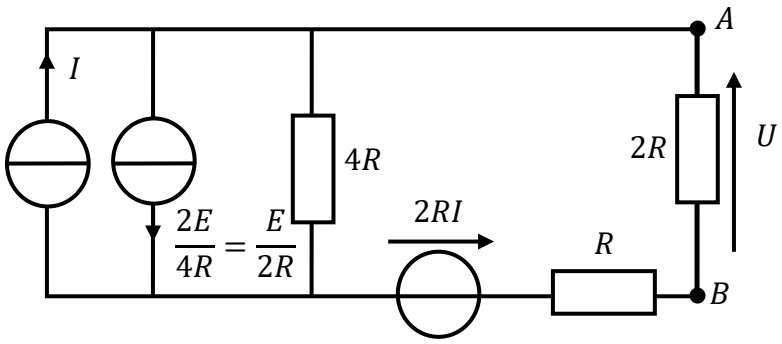
1. Soient les 2 circuits ci-dessous.

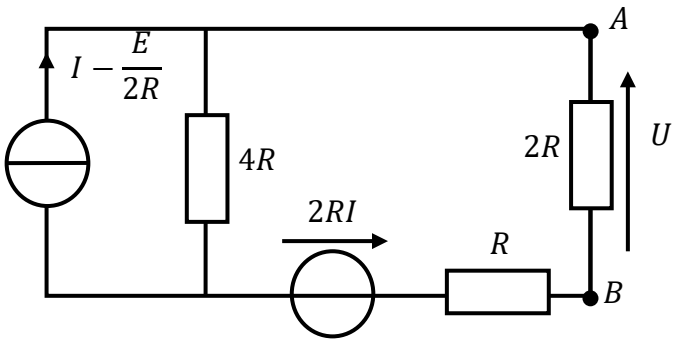


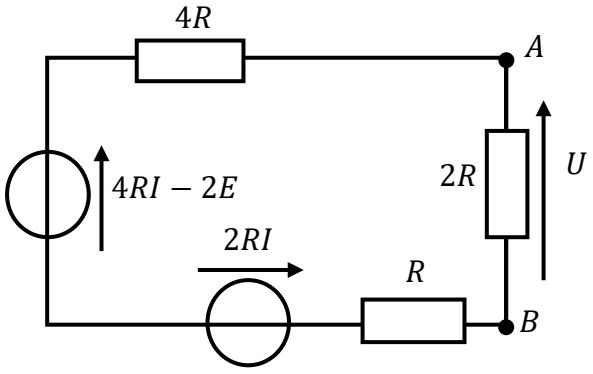


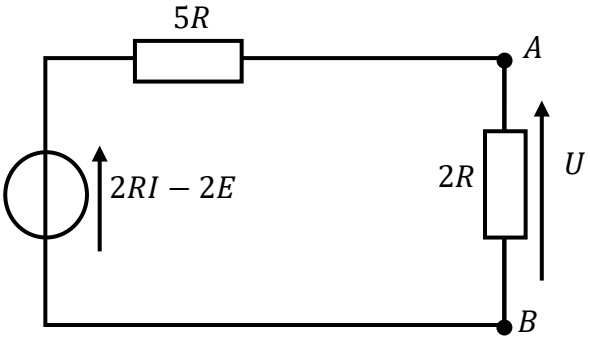
a. Déterminer les expressions de E_{th} et de R_{th} - en justifiant vos réponses par des schémas intermédiaires - pour que les 2 circuits ci-dessus soient équivalents.

En utilisant les équivalences Thévenin/Norton, on a :









On obtient donc :

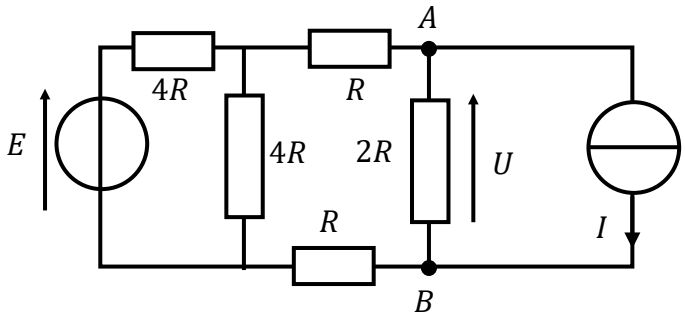
$$\begin{cases} E_{th} = 2RI - 2E \\ R_{th} = 5R \end{cases}$$

b. En déduire l'expression de la tension U aux bornes de la résistance $2R$ en fonction de E, I et R.

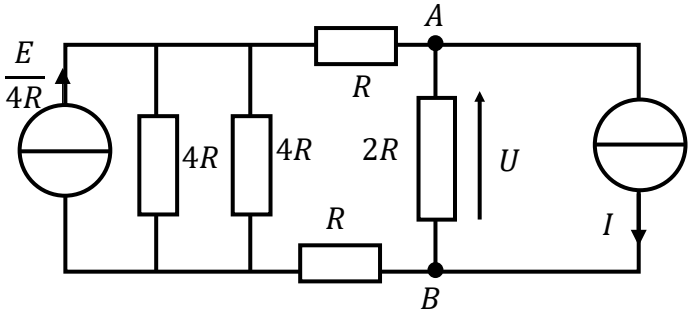
En utilisant la formule du Pont Diviseur de Tension, on a :

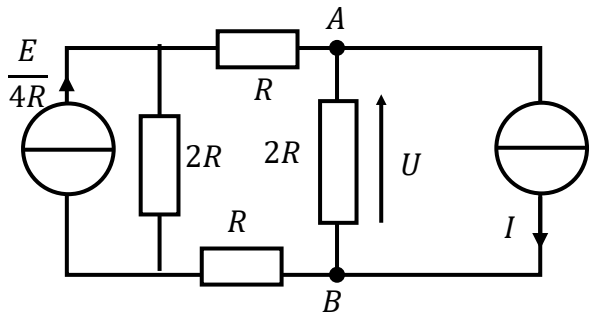
$$U = \frac{2R}{2R + R_{th}} . E_{th} = \frac{2R}{2R + 5R}(2RI - 2E) = \frac{4}{7}(RI - E)$$

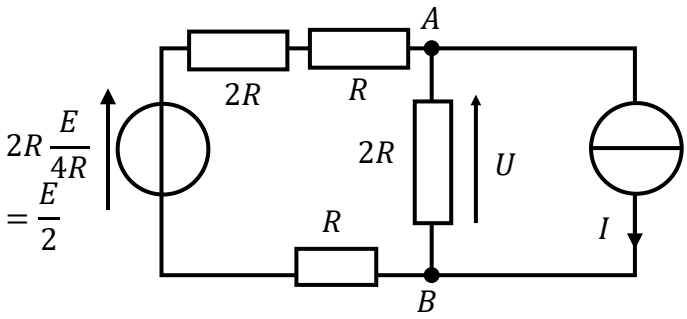
2. Soit le circuit ci-contre. Déterminer l'expression de la tension U en fonction de E, I et R. Vous pourrez utiliser les équivalences Thévenin/Norton. Justifiez votre réponse.

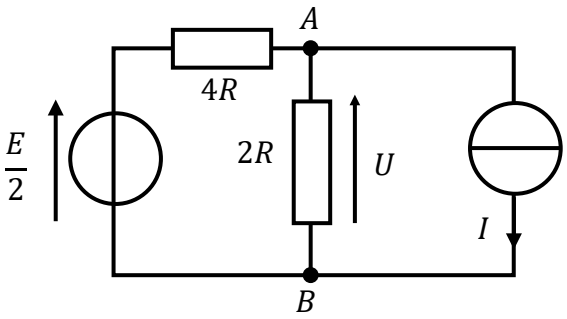


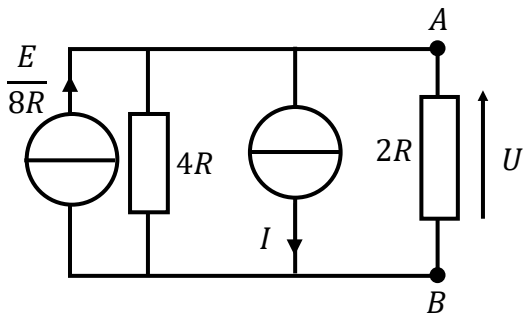
En utilisant les équivalences Thévenin/Norton, on a :

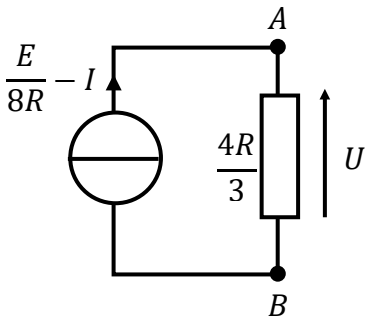












La loi d'Ohm donne alors :

$$U = \frac{4R}{3}\left(\frac{E}{8R} - I\right) = \frac{E - 8RI}{6}$$

