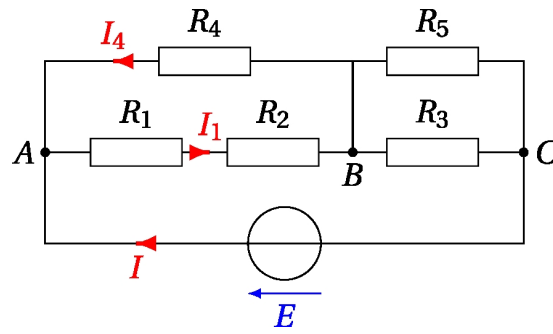


/24 E1 Circuit de résistances

On considère le circuit ci-dessous :



- /5 1 Comment définit-on des résistances en série ? en parallèle ? Déterminer alors, parmi les 5 résistances du circuit ci-dessus, lesquelles sont en série et en parallèle.

Réponse

Des résistances sont en série si elles **partagent une borne** ① qui **n'est pas un nœud** ①. Elles sont en parallèle si elles **partagent leurs deux bornes** ①.

Dans ce circuit, on a R_1 et R_2 en série ①, et R_3 et R_5 en parallèle ①.

- /4 2 En considérant que toutes les résistances ont la même valeur R , exprimer en fonction de R la résistance équivalente R_{AB} .

Réponse

On commence par l'association série entre R_1 et R_2 , qu'on appelle $R_{eq,1} = 2R$ ①. Celle-ci est en parallèle avec R_4 . Ainsi,

$$\begin{aligned} \frac{1}{R_{AB}} &= \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_{eq,1}} \\ \Leftrightarrow \frac{1}{R_{AB}} &= \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{3}{2R} \\ \Leftrightarrow R_{AB} &= \frac{2R}{3} \end{aligned} \quad \begin{array}{l} R_4 = R \\ R_{eq,1} = 2R \\ (\cdot)^{-1} \end{array}$$

① pour un schéma.

- /4 3 Exprimer de même les résistances équivalentes R_{BC} et R_{AC} en fonction de R .

Réponse

R_{BC} est l'association en parallèle de R_5 et R_3 . D'après ce qui précède, on obtient alors

$$R_{BC} = \frac{R^2}{2R} \Leftrightarrow R_{BC} = \frac{R}{2}$$

Enfin, $R_{AC} = R_{AB} + R_{BC}$, soit

$$R_{AC} = \frac{7}{6}R$$

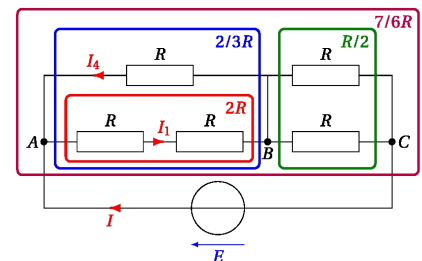


FIGURE 1 – ①+①

- /6 4 Exprimer les tensions u_{AB} et u_{CB} en fonction de E .

Réponse

Avec un schéma équivalent, on observe que u_{AB} s'obtient par pont diviseur de tension, tel que :

$$u_{AB} = \frac{R_{AB}}{R_{AB} + R_{BC}} E = \frac{4}{7} E$$

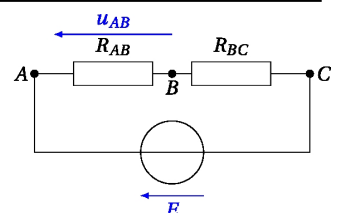


FIGURE 2 – ①

Pour u_{CB} , en faisant attention au sens de la flèche, on obtient

$$u_{CB} \stackrel{\textcircled{1}}{=} - \frac{R_{BC}}{R_{AB} + R_{BC}} E \stackrel{\textcircled{1}}{=} - \frac{3}{7} E$$

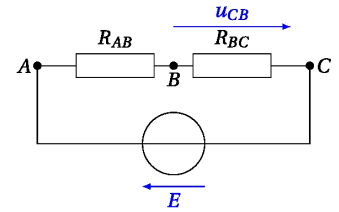


FIGURE 3 – ①

/5 5 Exprimer les intensités I_1 et I_4 en fonction de I .

Réponse

Avec un pont diviseur de courant, on obtient aisément :

$$I_1 \stackrel{\textcircled{1}}{=} \frac{R_{AB}}{2R} I \stackrel{\textcircled{1}}{=} \frac{1}{3} I$$

De même, en faisant attention au signe :

$$I_4 \stackrel{\textcircled{1}}{=} - \frac{R_{AB}}{R} I \stackrel{\textcircled{1}}{=} - \frac{2}{3} I$$

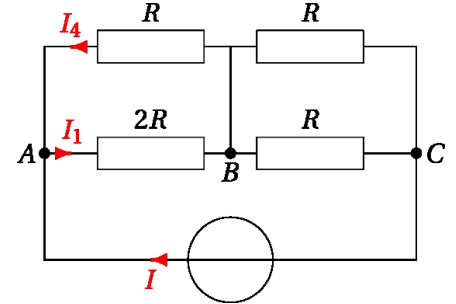


FIGURE 4 – ①