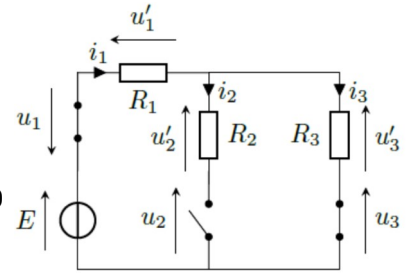


AD5 : Entraînement à l'étude de circuits.

Pour le premier circuit, on commence par les évidences :

- Aux bornes d'un interrupteur fermé la tension est nulle $u_1 = 0$; $u_3 = 0$
- Dans une branche où il y a un interrupteur ouvert, aucun courant ne circule et l'intensité est nulle : $i_2 = 0$
- aux bornes de la résistance R_2 parcourue par l'intensité $i_2 = 0$ alors $u_2' = 0$

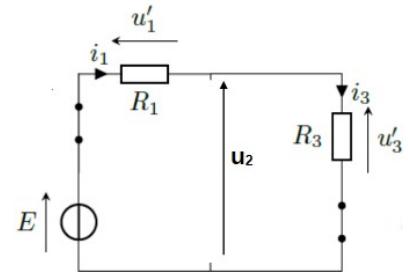


On peut alors redessiner le circuit et on trouve une structure de deux résistances R_1 et R_3 associés en série soumises à une tension totale E .

On associe les résistances en série $R_1 + R_3$ et on applique la loi d'Ohm pour

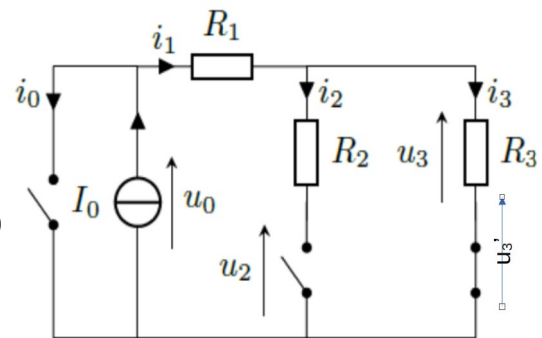
obtenir $i_1 = i_3 = \frac{E}{R_1 + R_3}$

On applique le diviseur de tension : $u_2 = u_3' = \frac{R_3}{R_1 + R_3} E$ et $u_1' = \frac{R_1}{R_1 + R_3} E$



Pour le second circuit, on commence par les évidences :

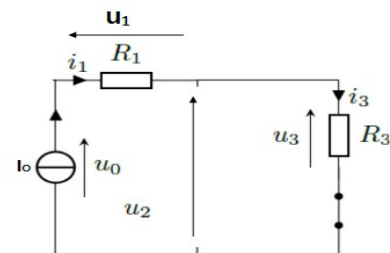
- Aux bornes d'un interrupteur fermé la tension est nulle $u_3' = 0$
- Dans une branche où il y a un interrupteur ouvert, aucun courant ne circule et l'intensité est nulle : $i_0 = 0$ et $i_2 = 0$.
- aux bornes de la résistance R_2 parcourue par l'intensité $i_2 = 0$ alors $u_2' = 0$



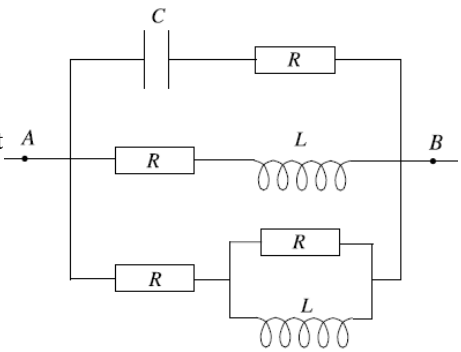
On peut alors redessiner le circuit et on trouve une structure de deux résistances R_1 et R_3 associés en série traversés par un même courant $i_1 = i_3 = I_O$.

La loi d'Ohm donne alors $u_1 = R_1 I_O$; $u_2 = u_3 = R_3 I_O$

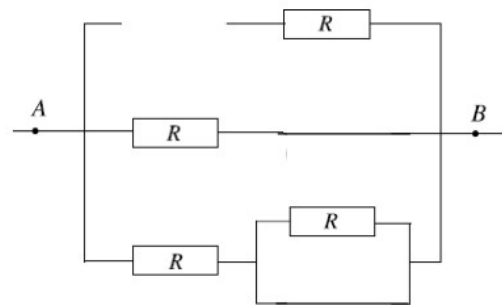
La relation de Chasles donne $u_0 = u_1 + u_3 = (R_1 + R_3) I_O$



On considère le circuit ci-dessous en régime stationnaire entre les bornes A et B. Déterminer un schéma équivalent simplifié et exprimer alors la résistance équivalente entre les bornes A et B.



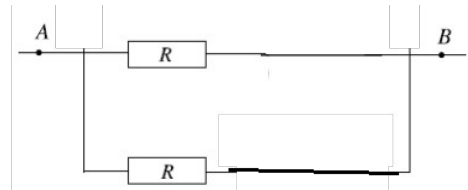
Puisqu'on est en régime stationnaire, on commence par remplacer les condensateurs par des coupes circuits et les bobines par des fils.



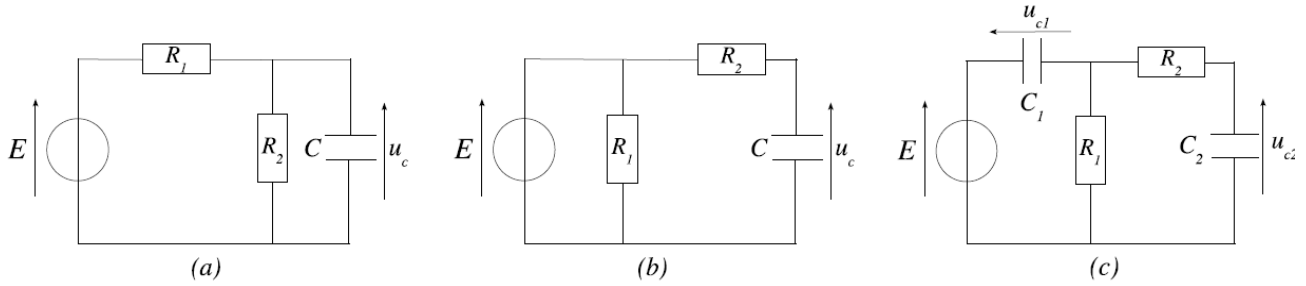
Le circuit se ramène alors au suivant

Puis on associe les deux R en // $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} = \frac{2}{R}$

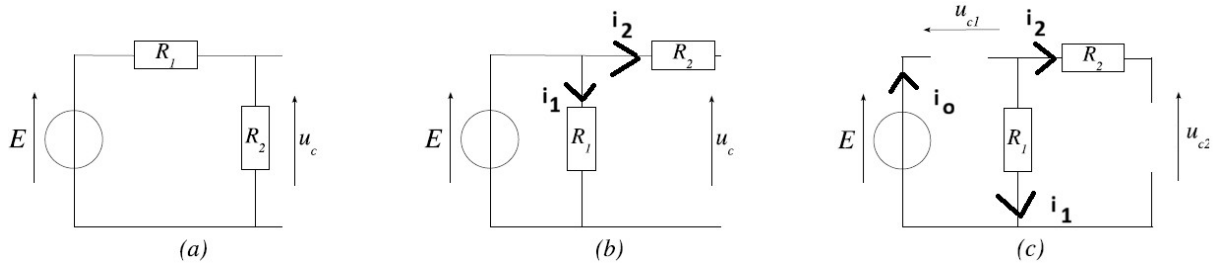
finalément on obtient $R_{eq} = \frac{R}{2}$



Dans les montages ci-dessous, déterminer la tension aux bornes de chaque condensateur en régime stationnaire.



Puisqu'on est en régime stationnaire, on commence par remplacer les condensateurs par des coupes circuits.



Pour le circuit (a) : il reste à faire un diviseur de tension $u_c = \frac{R_2}{R_1 + R_2} E$

Pour le circuit (b) : la branche est coupée donc $i_2 = 0$ par loi d'Ohm $u_{R_2} = 0$ Par loi des mailles $E = u_{R_2} + u_C$

On en déduit $u_C = E$

Pour le circuit (c) : dans les branches ouvertes $i_0 = 0$ et $i_2 = 0$; par loi des nœuds $i_1 = 0$

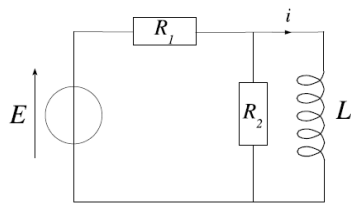
Par loi d'Ohm $u_{R_1} = 0$ et $u_{R_2} = 0$

enfin la loi des mailles donne :

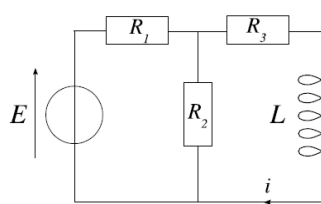
$$u_{R_1} = u_{R_2} + u_{C_2} \quad \text{d'où } u_{C_2} = 0$$

$$E = u_{C_1} + u_{R_1} \quad \text{d'où } u_{C_1} = E$$

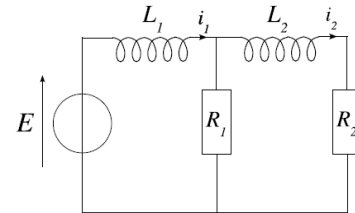
Dans les montages ci-dessous, déterminer l'intensité du courant traversant chaque bobine en régime stationnaire.



(a)

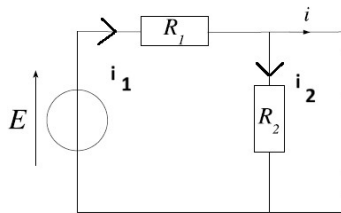


(b)

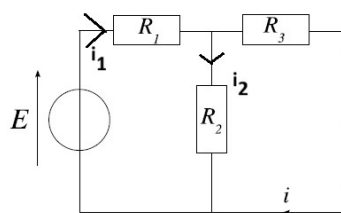


(c)

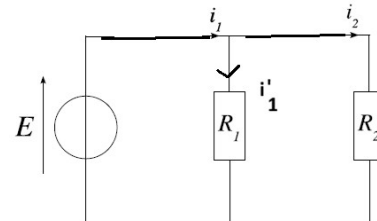
Puisqu'on est en régime stationnaire, on commence par remplacer les bobines par des fils.



(a)



(b)



(c)

Pour le circuit (a) : La résistance R_2 est court-circuitée alors $i_2 = 0$ et par loi des nœuds $i = i_1$

La loi d'Ohm sur R_1 donne alors $E = R_1 i$ d'où $i = \frac{E}{R_1}$

Pour le circuit (b) pour obtenir i , on fait un diviseur de courant $i = \frac{\frac{1}{R_3}}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} i_1$

Pour obtenir i_1 on détermine la résistance équivalente au circuit :

On associe R_2 et R_3 en parallèle $\frac{1}{R_{//}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ puis on fait l'association en série avec R_1 : $R_{eq} = R_1 + R_{//}$

Et on exploite la loi d'Ohm pour obtenir $i_1 = \frac{E}{R_1 + R_{//}} d'où i = \frac{\frac{1}{R_3}}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \frac{E}{R_1 + R_{//}} d'où i = \frac{1}{R_3} \frac{E}{\frac{R_1}{R_2} + 1} = \frac{1}{R_3} \frac{E}{R_1 \left(\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) + 1}$

$$i = \frac{E}{R_1 \left(\frac{R_3}{R_2} + 1 \right) + R_3} = \frac{R_2 E}{R_1 R_3 + R_1 R_2 + R_2 R_3}$$

Pour le circuit (c), on écrit la loi d'Ohm pour les deux conducteurs ohmiques : $i_1' = \frac{E}{R_1}$ et $i_2 = \frac{E}{R_2}$

Pour finir, on obtient l'intensité manquante, on applique la loi des nœuds $i_1 = i_1' + i_2 = E \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$