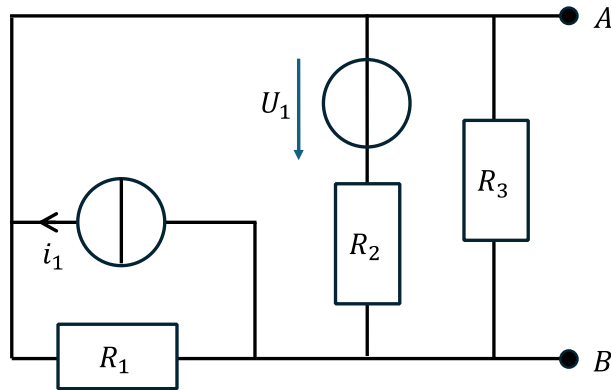


Exercice 1

Nous souhaitons déterminer l'équivalent de Norton du circuit suivant :

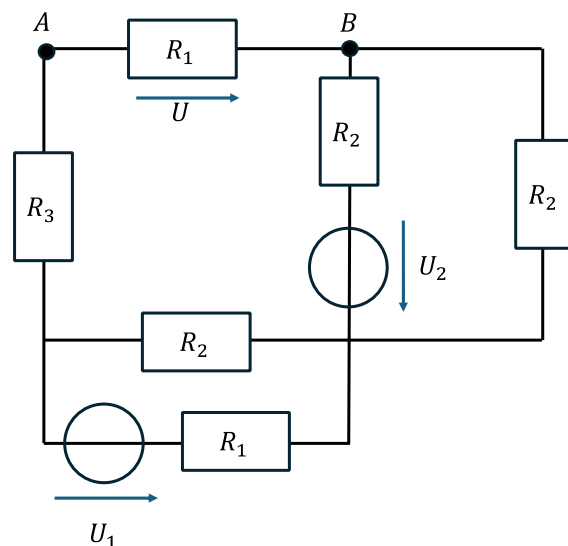


- Exprimer la résistance équivalente vue des bornes A et B .
- Déterminer le courant de court-circuit entre A et B . Aide : vous pouvez transformer la source de tension en source de courant équivalente.

Exercice 2

On considère le circuit ci-dessous. Calculer la tension U avec les méthodes suivantes :

- Théorème de Norton
- Théorème de Thévenin

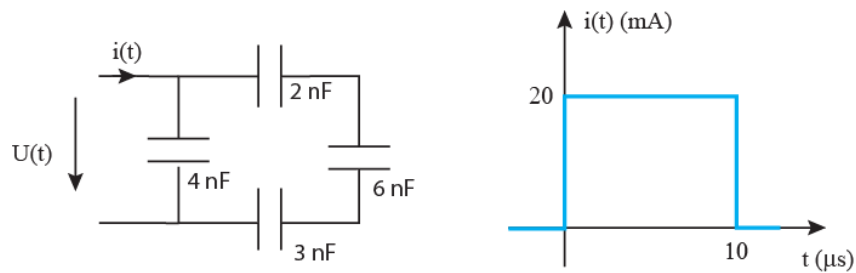


$$\begin{aligned} U_1 &= 10 \text{ V} \\ U_2 &= 20 \text{ V} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} R_1 &= 3 \, \Omega \\ R_2 &= 4 \, \Omega \\ R_3 &= 20 \, \Omega \end{aligned}$$

Exercice 3

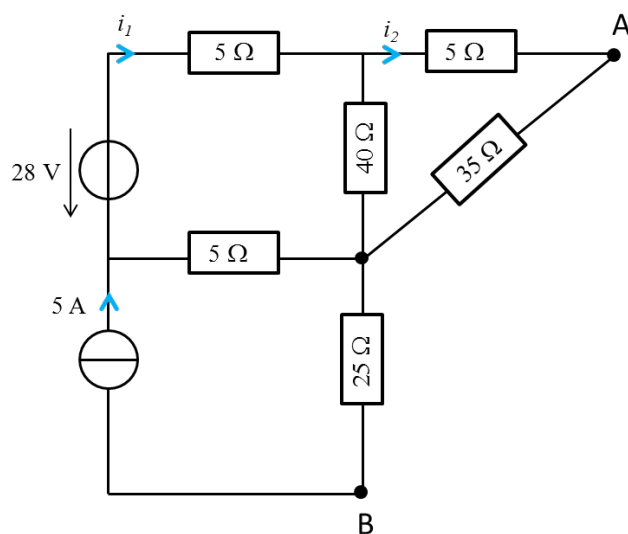
Considérez le circuit ci-dessous. Tous les condensateurs sont initialement déchargés. A temps $t = 0$ s, un courant $i(t)$ de 20 mA est appliqué pendant $10 \, \mu\text{s}$.



- Quelle est la capacité équivalente à l'agencement des 4 condensateurs ?
- Quelle est la tension $u(t)$ à $t = 10\text{ }\mu\text{s}$?

Exercice 4

Le circuit ci-contre peut alimenter une charge R_L se connectant entre les bornes A et B .



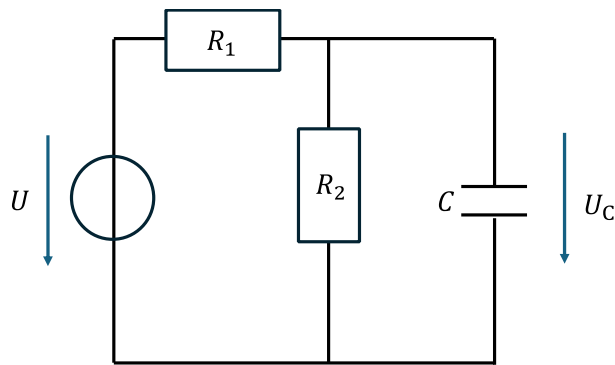
- Calculez la résistance équivalente de Thévenin vues des bornes A et B (si cela vous aide, redessinez le circuit à chaque simplification)
- Exprimez la tension circuit ouvert de Thévenin U_{AB} en fonction de la seule inconnue i_2 .
- En utilisant le principe de superposition, calculez i_1 . En déduire ensuite i_2 (aide : diviseur de courant) et la tension circuit ouvert de Thévenin U_{AB} .
- Dessinez le circuit équivalent de Thévenin aux bornes A et B .
- Quelle doit être la valeur de la charge R_L pour obtenir l'adaptation de puissance ? Calculer la puissance transmise maximale dans ce cas.
- Calculez le courant circulant dans la charge quand l'adaptation de puissance est satisfaite.

Exercice 5

Un condensateur C_1 de 150 pF est complètement chargé à l'aide d'une source de tension de telle sorte que la tension aux bornes du condensateur soit de 60 V . La source de tension est alors déconnectée. Le condensateur C_1 est ensuite connecté en parallèle avec un deuxième condensateur initialement déchargé.

Trouvez la capacité du deuxième condensateur si la tension aux bornes de C_1 prend une valeur de 45 V . (Aide : pensez à la charge accumulée)

Exercice 6

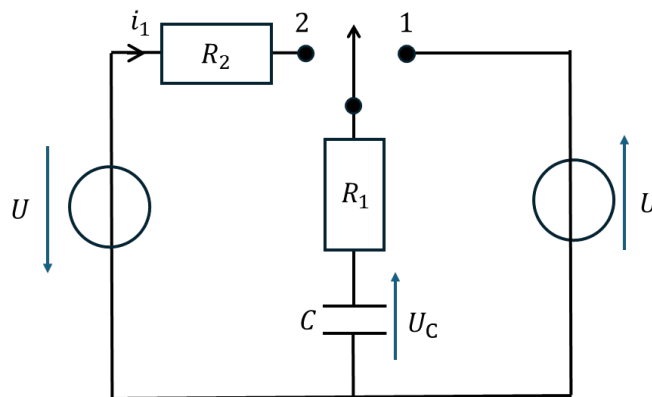


Nous souhaitons déterminer l'évolution de la tension aux bornes du condensateur.

- En appliquant les lois de Kirchhoff, établir l'équation différentielle de $U_C(t)$.
- Déterminer la constante de temps de charge du condensateur et sa tension en régime stationnaire.
- On souhaite trouver le comportement du condensateur par une méthode différente :
 - Calculer le circuit équivalent de Thévenin vu des bornes du condensateur (en enlevant le condensateur)
 - A partir de l'équivalent établir l'équation différentielle de $U_C(t)$. Vérifier que les résultats sont identiques.

Exercice 7

On considère le circuit ci-dessous, où $U = 1\text{ V}$, $R_1 = 100\ \Omega$, $R_2 = 50\ \Omega$, $C = 1\text{ pF}$. Initialement, l'interrupteur est ouvert et $U_C = 0\text{ V}$.



- A $t = 0$ on commute l'interrupteur en position 1 : en utilisant la loi des mailles, établir l'équation différentielle en $U_C(t)$. Trouver la tension aux bornes du condensateur $U_C(t)$ pour $t > 0$, puis la tension aux bornes de R_1 . Quelle est la constante de temps τ_{c1} ?
- A $t > 100\text{ ps}$ on commute l'interrupteur en position 2 : en utilisant la loi des mailles, établir l'équation différentielle en $U_C(t)$. Trouver la tension aux bornes du condensateur $U_C(t)$ pour $t > 100\text{ ps}$, puis la tension aux bornes de R_1 . Quelle est la constante de temps τ_{c2} ?

- (c) Dessiner la tension aux bornes du condensateur $U_C(t)$ et aux bornes de R_1 en fonction du temps pour $t > 0$ (inclure les deux transitions de l'interrupteur). Bien indiquer les valeurs de temps et tension sur les axes.

Exercice 8

Lorsque la tension aux bornes d'un condensateur est trop élevée, le diélectrique à l'intérieur est soumis à un très fort champ électrique. Au-dessus d'une certaine valeur du champ, appelée champ disruptif du diélectrique, ce dernier va devenir conducteur de manière irréversible (phénomène de claquage) et la composant va être détruit.

Un condensateur fait de titanate de baryum ($\epsilon_r = 4000$, champ disruptif $4 \cdot 10^6$ V/m) possède des électrodes de surface $S = 2.8 \cdot 10^{-2}$ cm² et une capacité de 100 pF. Calculer sa tension de claquage en considérant ce condensateur idéal de sorte que le champ à l'intérieur est uniforme.