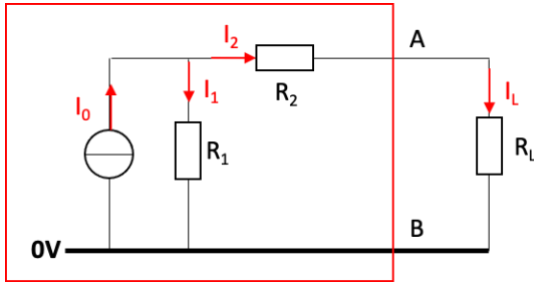


**Exercice 1 : Calculs de puissances**

On propose le montage suivant :



On donne :

- $I_0 = 12 \text{ mA}$ ,
- $R_1 = 1\text{k}\Omega, R_2 = 2\text{k}\Omega, R_L = 3\text{k}\Omega$

a. Calculer les courants ( $I_1, I_2$  et  $I_L$ ) et les tensions aux bornes de  $R_1, R_2$  et  $R_L$

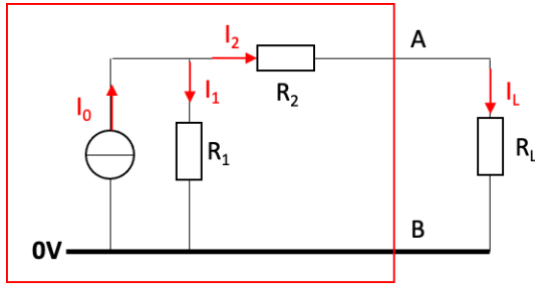
b. Donner les expressions et les valeurs des puissances :  $P_{I_0}$  est la puissance fournie par  $I_0$  et  $P_{R_1}, P_{R_2}, P_{R_L}$  sont les puissances absorbées par les résistances  $R_1, R_2$  et  $R_L$ .

$P_{I_0} =$

$P_{R_1} =$

$P_{R_2} =$

$P_{R_L} =$



Reporter les valeurs calculées précédentes

$$P_{I_0} =$$

$$P_{R_1} =$$

$$P_{R_2} =$$

$$P_{R_L} =$$

- c. Transformer le dipôle encadré en rouge ( $I_0$ ,  $R_1$ , et  $R_2$ ) en modèle Thévenin ( $V_{TH}$ ,  $R_{IN}$ ), puis calculer la puissance fournie par  $V_{TH}$  et les puissances absorbées par les résistances  $R_{IN}$  et  $R_L$ .

$$P_{V_{TH}} =$$

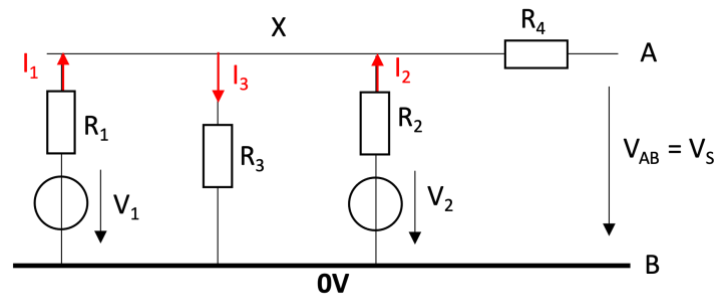
$$P_{R_{IN}} =$$

$$P_{R_L} =$$

- d. Que peut-on constater en comparant les valeurs de puissances des points b. et c. ?

**Exercice 2 : Techniques d'analyse**

On propose le montage suivant qui sera exploité dans les points a, b et c



On donne :

- $R_1 = R_3 = 2 \text{ k}\Omega$  et  $R_2 = R_4 = 1 \text{ k}\Omega$
- $V_1 = 24 \text{ V}$  et  $V_2 = 10 \text{ V}$

a) On veut calculer  $V_{AB}$  en utilisant les lois de Kirchhoff.

- A partir des lois de Kirchhoff, exprimer l'ensemble des équations nécessaires pour calculer  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ . Donner uniquement les expressions (développées au point suivant).

- A partir des équations précédentes, calculer les trois courants  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ .

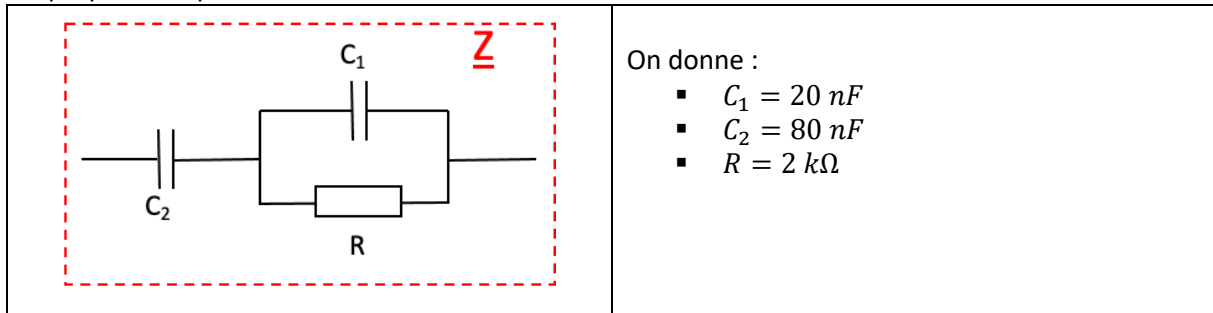
- A partir des résultats précédents, en déduire l'expression et la valeur de  $V_{AB}$ .

- b) En effectuant une alternance de **transformations - réductions** en exploitant le théorème de **Thévenin – Norton**, calculer la tension Thévenin  $V_{TH}$  du dipôle vu entre A et B, ainsi que sa résistance interne  $R_{IN}$ . Reporter toutes les **transformations - réductions** ci-dessous.

- c) Utiliser le **théorème de superposition** pour calculer la tension  $V_{AB}$ . Il faut détailler toutes les étapes afin d'aboutir à l'expression  $V_{AB} = f(V_1, V_2, R_1, R_2, R_3)$  puis calculer sa valeur. Il est recommandé de dessiner des schémas pour justifier les développements intermédiaires.

**Exercice 3 : Analyse impédances.**

On propose l'impédance suivante



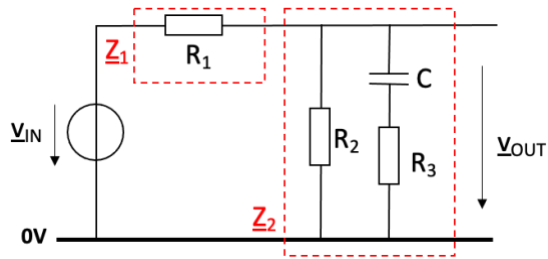
a) Donnez l'expression de l'impédance  $Z$ . Reportez tous les développements afin de factoriser l'expression avec un produit de termes de base du premier ordre.

b) Vérifiez la dimension de l'expression

c) Donnez les expressions et les valeurs des pulsations caractéristiques

**Exercice 4 : Analyse impédances, fonction de transfert et diagramme de Bode.**

On propose le montage suivant :



On donne :

- $R_1 = 18 \text{ k}\Omega$
- $R_2 = 18 \text{ k}\Omega$
- $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$
- $C = 100 \text{ nF}$

- a) On applique un signal  $\underline{v}_{IN}(\omega)$  de fréquence infinie. Quel est le comportement du condensateur C ?  
En déduire  $\underline{v}_{OUT}$  en fonction de  $\underline{v}_{IN}$  (expression et valeur)
  
- b) On applique un signal  $\underline{v}_{IN}(\omega)$  de fréquence nulle. Quel est le comportement du condensateur C ?  
En déduire  $\underline{v}_{OUT}$  en fonction de  $\underline{v}_{IN}$  (expression et valeur)
  
- c) Donner les expressions des impédances  $\underline{Z}_1$  et  $\underline{Z}_2$ . Il n'est pas nécessaire de factoriser ici.

d) Analyse de la fonction de transfert  $\underline{H}(j\omega) = \frac{v_{OUT}(j\omega)}{v_{IN}(j\omega)}$

Factoriser l'expression de  $\underline{H}(j\omega)$  avec un produit de termes de base du premier ordre.

Donner les expressions des différentes pulsations caractéristiques et de la constante (si elle existe) puis leurs valeurs.

**Remarque :** Pour vérifier que la fonction de transfert est correcte, vous devez calculer son module  $|\underline{H}(j\omega)|$  (mais pas en dB) et analyser sa valeur lorsque  $\omega \rightarrow 0$  puis  $\omega \rightarrow \infty$ .

On doit alors trouver les mêmes valeurs qu'aux points a) et b).

Nom :
Prénom :
N° Sciper :

e) Dessiner le diagramme de Bode **en module uniquement**.

**Module** : La position de l'axe des 0 dB doit être fixée pour favoriser le confort du lecteur. Préciser les valeurs des pulsations caractéristiques, des paliers et des pentes. Choisir la position des pulsations pour favoriser le confort du lecteur.

**REMARQUE** : le graphe est pivoté de 90° pour avoir plus d'espace

