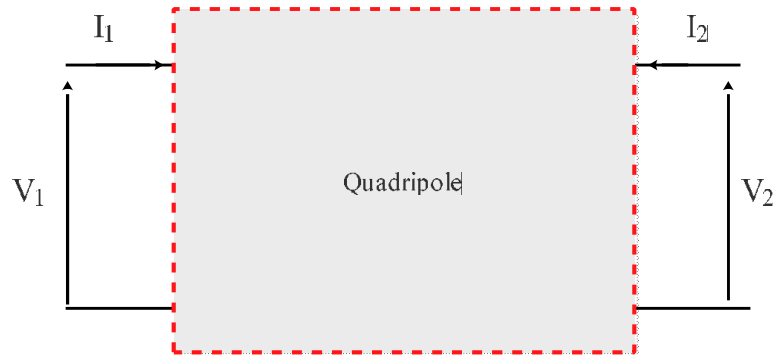


Rappels sur les quadripôles :

Définition :

Un quadripôle est un circuit qui possède deux bornes d'entrée et deux bornes de sorties.

Le quadripôle est dit passif quand il n'est composé que d'éléments passifs.



2. MATRICES D'UN QUADRIPOLE

Il existe six combinaisons possibles pour exprimer deux quelconques grandeurs en fonction des deux autres.

2.1. Matrice impédance \mathbf{Z}

$$\begin{cases} V_1 = Z_{11}I_1 + Z_{12}I_2 \\ V_2 = Z_{21}I_1 + Z_{22}I_2 \end{cases}$$

Ce qui s'écrit en utilisant la notation matricielle :

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = [\mathbf{Z}] \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

Les coefficients de la matrice \mathbf{Z} se définissent comme suit :

$$Z_{11} = \left. \frac{V_1}{I_1} \right|_{I_2=0} : \text{Impédance d'entrée, sortie ouverte.}$$

$$Z_{21} = \left. \frac{V_2}{I_1} \right|_{I_2=0} : \text{Impédance de transfert direct, sortie ouverte.}$$

$$Z_{12} = \left. \frac{V_1}{I_2} \right|_{I_1=0} : \text{Impédance de transfert inverse, entrée ouverte.}$$

$$Z_{22} = \left. \frac{V_2}{I_2} \right|_{I_1=0} : \text{Impédance de sortie, entrée ouverte.}$$

2.2. Matrice admittance \mathbf{Y}

$$\begin{cases} V_1 = Z_{11}I_1 + Z_{12}I_2 \\ V_2 = Z_{21}I_1 + Z_{22}I_2 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = [Y] \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \end{bmatrix}$$

Nous obtenons donc :

$$[Y] = [z^{-1}]$$

1.2. Matrice hybride \mathbf{h}

$$\begin{cases} V_1 = h_{11}I_1 + h_{12}V_2 \\ I_2 = h_{21}I_1 + h_{22}V_2 \end{cases}$$

Soit

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} I_1 \\ V_2 \end{bmatrix} = [h] \begin{bmatrix} V_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

1.2. Matrices de transfert (matrices chaîne) :

Deux cas se présentent :

➤ Cas 1

$$\begin{cases} V_1 = T_{11}V_2 - T_{12}I_2 \\ I_2 = T_{21}V_2 - T_{22}I_2 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} \\ T_{21} & T_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_2 \\ I_2 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} = [T] \begin{bmatrix} V_2 \\ I_2 \end{bmatrix}$$

➤ Cas 2

$$\begin{cases} V_2 = T'_{11}V_1 - T'_{12}I_1 \\ I_2 = T'_{21}V_1 - T'_{22}I_1 \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} V_2 \\ I_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T'_{11} & T'_{12} \\ T'_{21} & T'_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} V_2 \\ I_2 \end{bmatrix} = [T'] \begin{bmatrix} V_1 \\ I_1 \end{bmatrix}$$

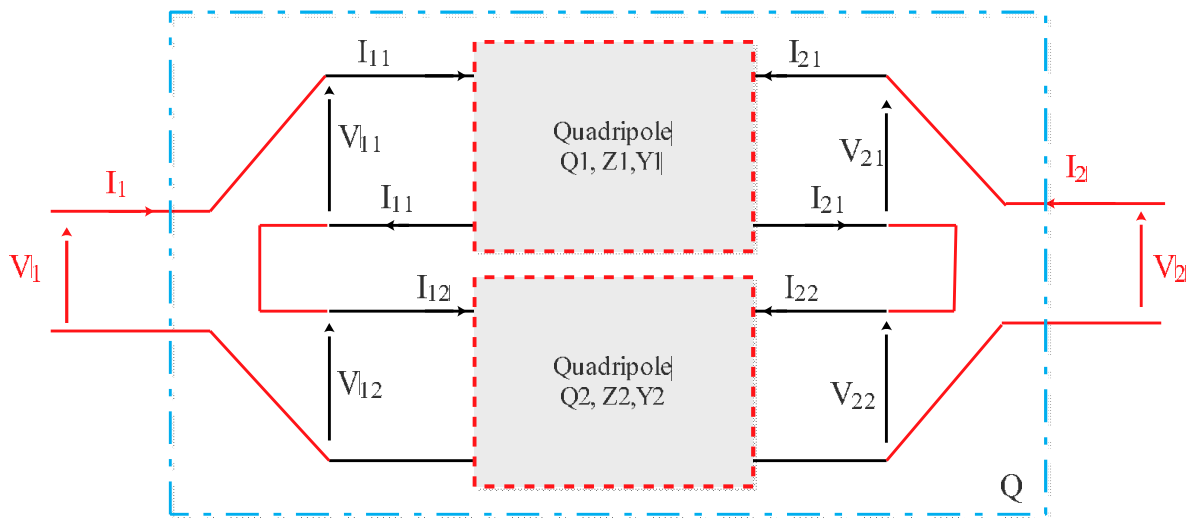
3. ASSOCIATION DE QUADRIPOLES

3.1. Association en série de deux quadripôles

Dans ce cas, la tension d'entrée (de sortie) du quadripôle résultant la figure suivant est la somme des tensions d'entrée (de sortie) des quadripôles en série.

$$V_1 = V_{11} + V_{12} \quad \text{et} \quad V_2 = V_{21} + V_{22}$$

Les courants sont identiques $I_1 = I_{11} + I_{12}$ et $I_2 = I_{21} + I_{22}$



La matrice $[Z]$ du quadripôle équivalent à la mise en série de Q1 et Q2 est donnée par :

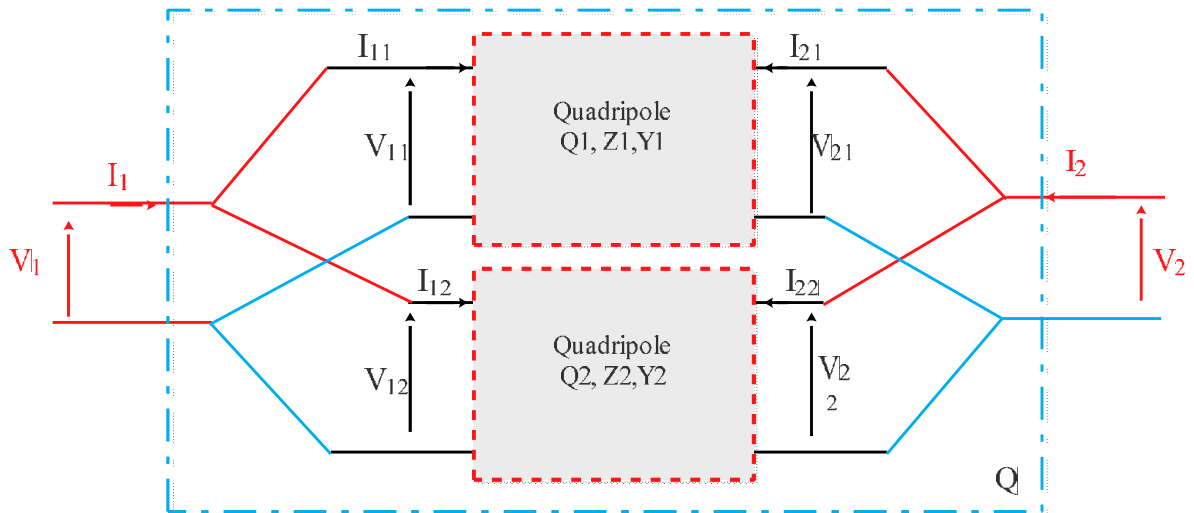
$$[Z] = [Z1] + [Z2]$$

3.2. Association en parallèle de deux quadripôles

Dans ce cas, le courant d'entrée (de sortie) du quadripôle résultant la figure suivant est la somme des courants d'entrée (de sortie) des quadripôles associés en parallèle .

$$I_1 = I_{11} + I_{12} \quad \text{et} \quad I_2 = I_{21} + I_{22}$$

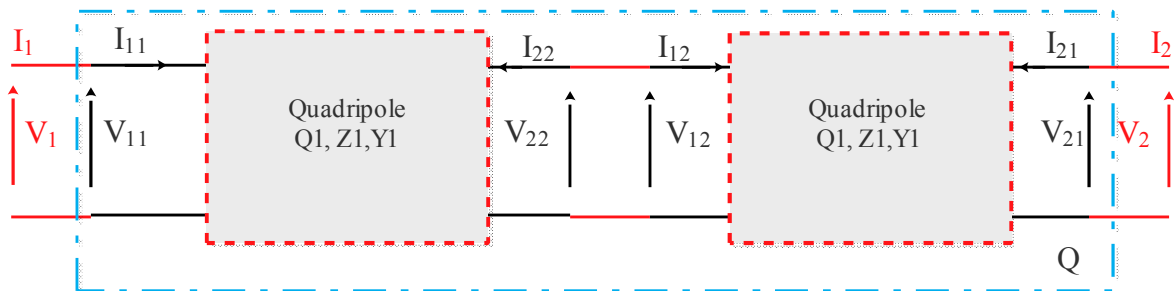
Les tensions sont identiques $V_1 = V_{11} + V_{12}$ et $V_2 = V_{21} + V_{22}$



La matrice $[Y]$ du quadripôle équivalent à la mise en parallèle de Q1 et Q2 et donnée comme suit $[Y] = [Y1] + [Y2]$

3.3. Association en cascade de deux quadripôles

Dans ce cas, la tension de sortie du premier quadripôle et la tension d'entrée du deuxième quadripôle .



La matrice $[T]$ du quadripôle équivalent à la mise en parallèle de Q1 et Q2 et donnée comme suit $[T] = [T1] * [T2]$.

C'est le principe des quadripôles que nous allons appliquer pour le rester de notre cours, concernant l'utilisation des transistors dans l'amplification, les différents montages existants et la mise en série et en parallèle de plusieurs transistors.