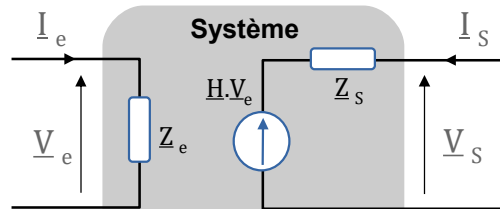


MODÈLE

Regroupement de composants (dipôles ou autres) régi par des **équations linéaires** (pouvant être différentielles) dans sa **relation entre son entrée et sa sortie**, permettant le **transfert d'énergie** entre deux dipôles (ou systèmes)



$V_e I_e$: tension / courant d'entrée

$V_s I_s$: tension / courant de sortie

H : fonction de transfert

Z_e : impédance d'entrée

Z_s : impédance de sortie

CARACTÉRISTIQUES

GAIN EN TENSION

$$\underline{H} = \underline{V}_s / \underline{V}_e \quad \text{lorsque } I_s = 0$$

c'est à dire, lorsque la charge n'est pas connectée au système

Lorsque ce gain dépend de la fréquence* du signal d'entrée ($\omega = 2\pi \cdot f$), on parle alors de **fonction de transfert** : $\underline{T}(\omega) = \underline{V}_s / \underline{V}_e$

Les impédances d'entrée et de sortie peuvent également dépendre de la fréquence du signal d'entrée appliqué

*Voir également la fiche sur le **régime harmonique**

IMPÉDANCE D'ENTRÉE

Impédance vue par le générateur (ou le système placé en amont) lorsque le **système** à étudier est **chargé** (connecté à sa charge)

$$\underline{Z}_e = \underline{V}_e / \underline{I}_e$$

IMPÉDANCE DE SORTIE

Impédance associée au générateur parfait (gain en tension) **vue par la charge** en sortie du système lorsque $V_e = 0$ V

$$\underline{Z}_s = \underline{V}_s / \underline{I}_s$$

EN PRATIQUE

GAIN EN TENSION

CAS CONTINU :

- on déconnecte la charge Z_L
- on applique une tension V_e continue
- on mesure la tension V_s
- $A = V_s / V_e$

ANALYSE HARMONIQUE :

- on applique une tension sinusoïdale V_e d'amplitude constante
- on mesure l'amplitude de la tension V_s pour **diverses fréquences** de V_e (en vérifiant qu'elle soit toujours sinusoïdale)
- $A(\omega) = V_s(\omega) / V_e(\omega)$
- On peut ensuite tracer l'évolution de A en fonction de ω (Bode)

IMPÉDANCE D'ENTRÉE

CAS CONTINU :

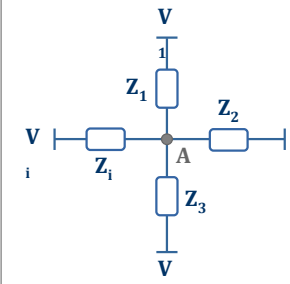
- on connecte la charge Z_L au quadripôle
- on applique une tension V_e continue en entrée
- on mesure le courant I_e entrant dans le quadripôle
- $Z_e = V_e / I_e$

IMPÉDANCE DE SORTIE

CAS CONTINU :

- on court-circuite l'entrée : $V_e = 0$ V
- on applique une tension V_s continue sur la sortie
- on mesure le courant I_s entrant dans le quadripôle, côté sortie
- $Z_s = V_s / I_s$

SIMPLIFICATION DE MILLMAN



En un **nœud A** d'un réseau de branches en parallèle de générateurs de tension réels (source de tension et impédance)

la **tension au point A** vaut :
avec $Y = 1/Z$

$$V_A = \frac{Y_1 \cdot V_1 + Y_2 \cdot V_2 + Y_3 \cdot V_3 + Y_i \cdot V_i}{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_i}$$

Attention !

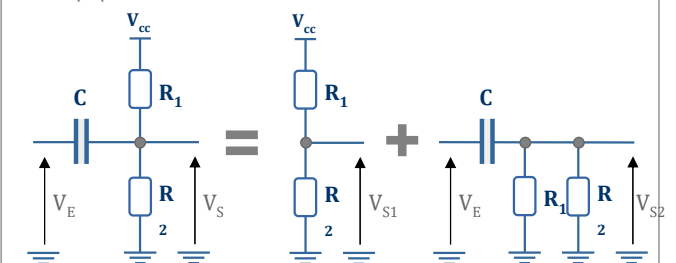
Tous les potentiels doivent être référencés par rapport à un même potentiel, souvent noté masse.

Généralisation à N branches en parallèle

$$V_A = \frac{\sum_{k=1}^N Y_k \cdot V_k}{\sum_{k=1}^N Y_k}$$

ASTUCE / VALEUR MOYENNE

Par superposition



V_E : composante fréquentielle
 V_{CC} : composante continue

$V_E = 0$

$V_{CC} = 0$

POLARISATION

$$V_{S1} = V_{CC} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

PETITS SIGNAUX

$$V_{S2} = V_E \cdot \frac{j \cdot R_E \cdot C \cdot \omega}{1 + j \cdot R_E \cdot C \cdot \omega}$$

Ce circuit permet de modifier la **valeur moyenne** d'un signal comportant des **composantes fréquentielles** supérieures à la fréquence de coupure donnée par la relation suivante

$$f_c = \frac{1}{2\pi \cdot (R_1 // R_2) \cdot C \cdot \omega}$$