

**CH.37 : COMMANDE D' UN SYSTEME**

**Plan** (Cliquez sur le titre pour accéder au paragraphe)

\*\*\*\*\*

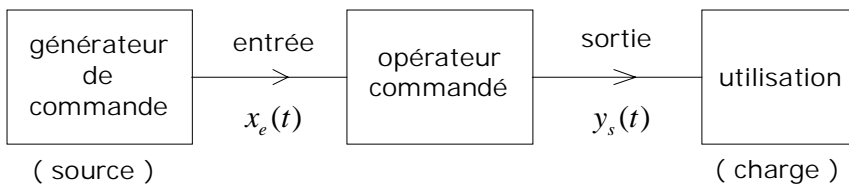
- I. OPERATEUR ELECTRONIQUE COMMANDE..... 1
  - I.1. MODELISATION ..... 1
    - I.1.1. Schéma fonctionnel unifilaire ..... 1
    - I.1.2. Schéma fonctionnel bifilaire ..... 2
  - I.2. IMPEDANCES CARACTERISTIQUES ..... 2
    - I.2.1. Impédance d'entrée de l'opérateur..... 2
    - I.2.2. Impédance de sortie ..... 2
  - I.3. OPERATEUR UNIDIRECTIONNEL..... 2
    - I.3.1. Définition ..... 2
    - I.3.2. Modèle d'un opérateur unidirectionnel..... 3
- II. OPERATEUR UNIDIRECTIONNEL IDEAL ..... 3
  - II.1. PROPRIETES ..... 3
  - II.2. EXEMPLE DE L' AMPLIFICATEUR DE TENSION IDEAL ..... 3
  - II.3. ASSOCIATION EN CASCADE DE DEUX OPERATEURS IDEAUX ..... 4
- III. SYSTEMES BOUCLES ..... 4
  - III.1. SCHEMA FONCTIONNEL UNIFILAIRE ..... 4
  - III.2. RETROACTION ET REACTION POSITIVE ..... 5
  - III.3. PREMIERES CONSEQUENCES DU BOUCLAGE AVEC RETROACTION ..... 5
  - III.4. SENSIBILITE D' UN SYSTEME BOUCLE..... 5
    - III.4.1. Perturbations de la chaîne directe ..... 5
    - III.4.2. Perturbations de la chaîne de retour..... 5
  - III.5. STABILITE DES SYSTEMES BOUCLES ..... 5
    - III.5.1. Notion de stabilité ..... 5
    - III.5.2. Critère de stabilité ..... 6
  - III.6. OSCILLATEURS QUASI-SINUSOÏDAUX ..... 6
  - III.7. EXEMPLE D' UNE « RETROACTION TENSION-TENSION »..... 6
    - III.7.1. Schéma fonctionnel bifilaire ..... 6
    - III.7.2. Hypothèses simplificatrices pour l'étude des systèmes bouclés..... 7
    - III.7.3. Rôle de la rétroaction sur les impédances d'entrée et de sortie ..... 7

\*\*\*\*\*

**I. OPERATEUR ELECTRONIQUE COMMANDE**

**I.1. MODELISATION**

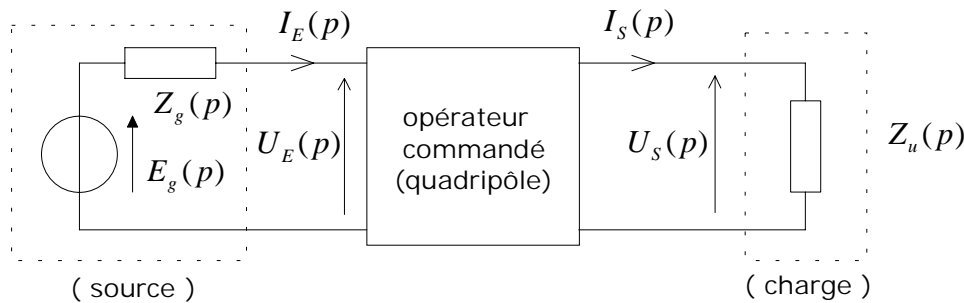
**I.1.1. Schéma fonctionnel unifilaire**



On introduit la fonction de transfert:

$$H(p) = \frac{Y_s(p)}{X_E(p)}$$

### 1.1.2. Schéma fonctionnel bifilaire



- Une source **linéaire** pourra toujours être modélisée par un générateur de Thévenin (cf. figure ci-dessus) ou un générateur de Norton.
- On utilisera la notation de Laplace (par exemple  $Z_g(p)$ ) ou, plus souvent, la notation complexe pour un régime sinusoïdal ( $\underline{Z}_g(j\omega)$ ).
- L'opérateur commandé sera mis sous forme de **quadripôle**.
- La plupart du temps, l'utilisation se comportera comme un dipôle linéaire **passif**, d'impédance  $Z_u(p)$  ou  $\underline{Z}_u(j\omega)$ .

## 1.2. IMPEDANCES CARACTERISTIQUES

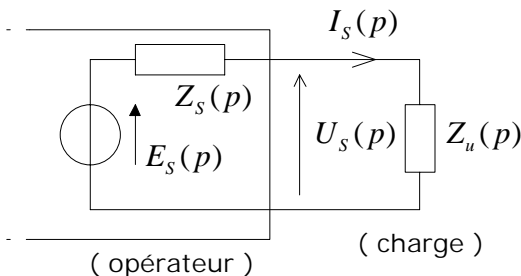
### 1.2.1. Impédance d'entrée de l'opérateur

Elle est définie par :

$$Z_E(p) = \frac{U_E(p)}{I_E(p)}$$

**Rq** : en essayant d'obtenir  $|Z_E| \gg |Z_g|$ , on aura  $\underline{U}_E \approx \underline{E}_g$  (donc directement contrôlable).

### 1.2.2. Impédance de sortie



Du point de vue de la charge, la source et l'opérateur commandé **linéaires** pourront être modélisés par un modèle de Thévenin ; avec les conventions choisies :

$$Z_S(p) = - \left( \frac{U_S(p)}{I_S(p)} \right)_{E_S=0}$$

**Rq1** : en général,  $E_S$  sera proportionnel à  $E_g \Rightarrow$  la condition  $E_S = 0$  se traduit par  $E_g = 0$ .

**Rq2** : en essayant d'obtenir (en RSF)  $|Z_u| \gg |Z_S|$ , on aura  $\underline{U}_S \approx \underline{E}_S$  (directement contrôlable).

## 1.3. OPERATEUR UNIDIRECTIONNEL

### 1.3.1. Définition

- Un système commandé est **unidirectionnel** si la sortie ne réagit pas sur l'entrée.
- Si l'on permutait la source de commande et l'utilisation (ou si l'on retournait le quadripôle représentant l'opérateur), les nouvelles grandeurs de sortie (initialement les grandeurs d'entrée) seraient nulles.

**Rq** : pour les dipôles unidirectionnels, on a une propriété analogue (exemple d'une diode).