

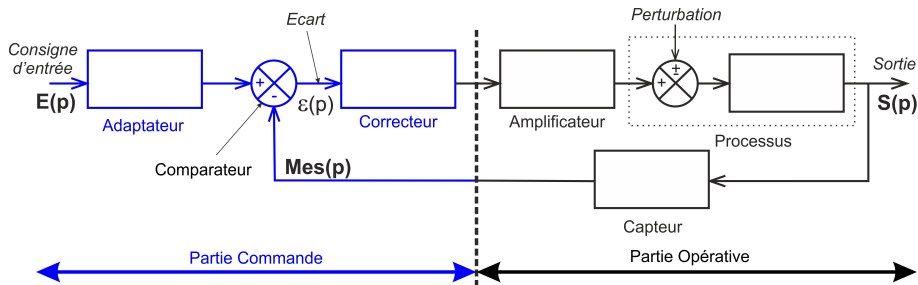
Asservissement rappels 1

FTBO, FTBF, algèbre des Schéma-blocs.

Spé MP–MP* 2026-2027

Lycée Thiers Marseille

1 - Structure générale d'un système asservi



Définition d'un système asservi

Un système bouclé est **asservi** s'il comporte :

- une **amplification** dans la chaîne directe,
- un **retour** avec capteur.

L'entrée et la sortie sont de même nature (ou image d'une même grandeur physique).

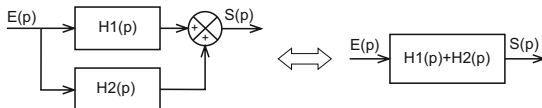
Remarque : la grandeur de sortie est **asservie**, on parle de système asservi par abus de langage.

Association de blocs

En série

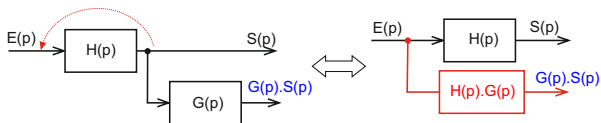


En parallèle

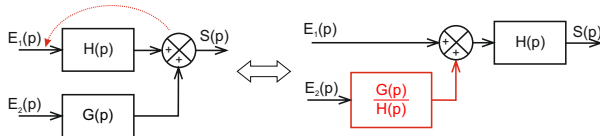


Déplacement

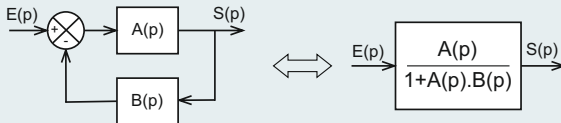
Point de prélèvement



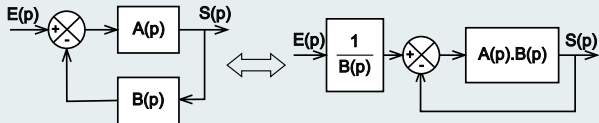
Sommateur



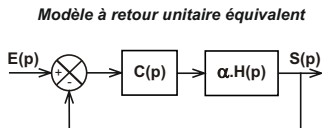
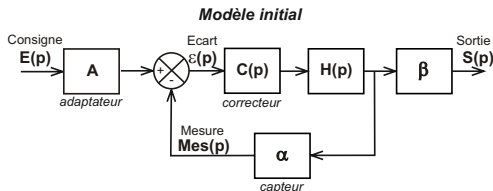
Formule de Black



Mise à retour unitaire



3 - Fonctions de Transfert FTBO, FTBF



Bon fonctionnement du comparateur

Pour comparer des grandeurs comparables $\boxed{A = \frac{\alpha}{\beta}}$ (A : gain de l'adaptateur "bien réglé").

Rem : si l'adaptateur est bien réglé, on peut toujours se ramener au schéma-bloc équivalent à retour unitaire.

FTBF : Fonction de Transfert en Boucle Fermée

$$FTBF(p) = \frac{S(p)}{E(p)} = \frac{C(p) \cdot \alpha \cdot H(p)}{1 + C(p) \cdot \alpha \cdot H(p)}$$

FTBO : Fonction de Transfert en Boucle Ouverte

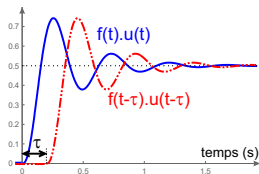
$$FTBO(p) = \frac{Mes(p)}{\varepsilon(p)} = C(p) \cdot \alpha \cdot H(p)$$

4 - Théorèmes utiles

Théorème de la valeur finale

$$\lim_{t \rightarrow +\infty} f(t) = \lim_{p \rightarrow 0} p.F(p)$$

Remarque : permet, en particulier, de calculer l'erreur statique $Ers = \lim_{t \rightarrow +\infty} e(t) - s(t)$.

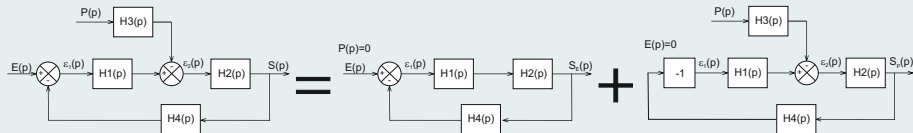


Théorème du retard

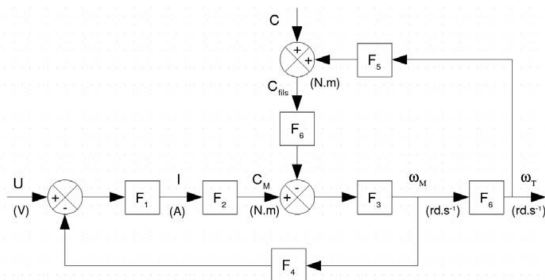
$$\mathcal{L}[f(t - \tau).u(t - \tau)] = e^{-\tau p} . \mathcal{L}[f(t).u(t)]$$

Théorème de superposition

$$S(p) = H_E(p) . E(p) + H_P(p) . P(p) \text{ avec } H_E(p) = \left(\frac{S(p)}{E(p)} \right)_{P=0} \text{ et } H_P(p) = \left(\frac{S(p)}{P(p)} \right)_{E=0}$$



Exercice 1 : Compléter et réduire un schéma-blocs



$$J. \frac{d\omega_M(t)}{dt} = C_M(t) - k_1.k_2.C_{fils}(t)$$

$$\text{avec } k_1.k_2 = \frac{\omega_T(t)}{\omega_M(t)}$$

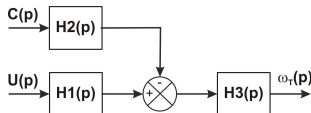
$$C_{fils}(t) = C + \lambda. \frac{d\omega_T(t)}{dt}$$

$$u(t) = e(t) + R.i(t) + L. \frac{di(t)}{dt}$$

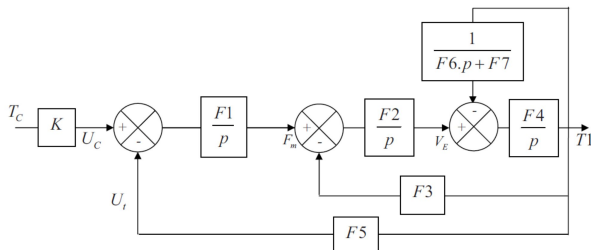
$$e(t) = K.\omega_M(t)$$

$$C_M(t) = K.i(t)$$

- ❶ **Déterminer** les expressions littérales des fonctions $F_1(p)$ à $F_6(p)$.
- ❷ Le modèle proposé **correspond-il** au schéma-blocs d'un système asservi ?
- ❸ **Déterminer** les expressions littérales des fonctions $H1(p)$, $H2(p)$ et $H3(p)$ du schéma équivalent ci-dessous.



Exercice 2 : **Proposer** un schéma équivalent à retour unitaire



- ❶ **Proposer** un schéma-blocs équivalent à retour unitaire.
- ❷ **Définir** et **déterminer** la Fonction de Transfert en Boucle Ouverte.