

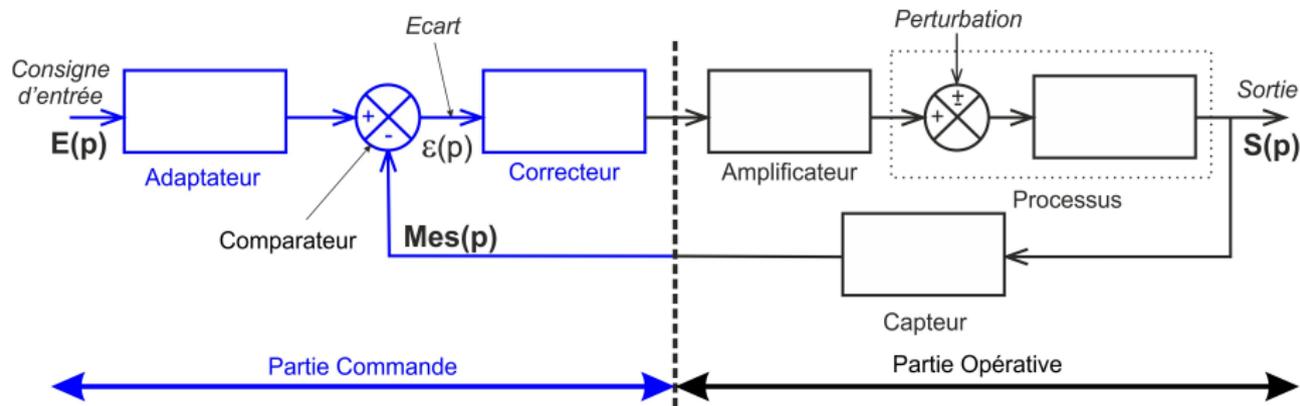
Asservissement rappels 1

FTBO, FTBF, algèbre des Schéma-blocs.

Spé MP–MP* 2025-2026

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).

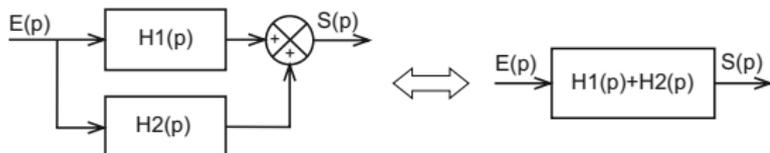
Remarque : la grandeur de sortie est **asservie**, on parle de système asservi par abus de langage.

Association de blocs

En série

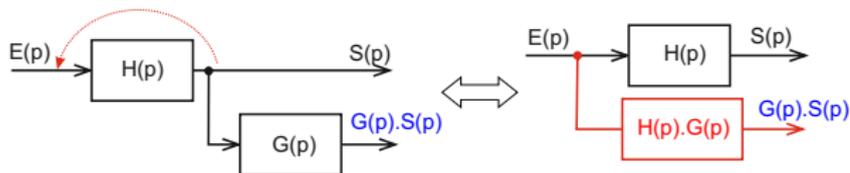


En parallèle

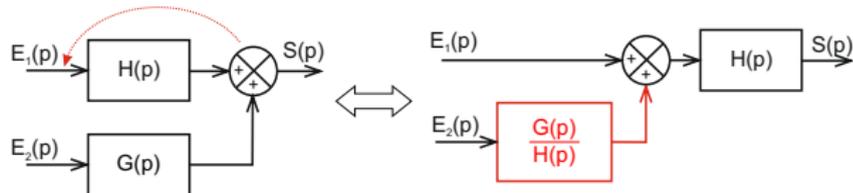


Déplacement

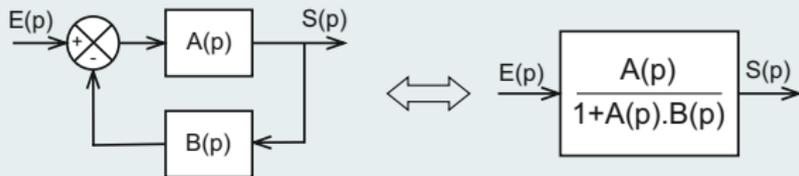
Point de prélèvement



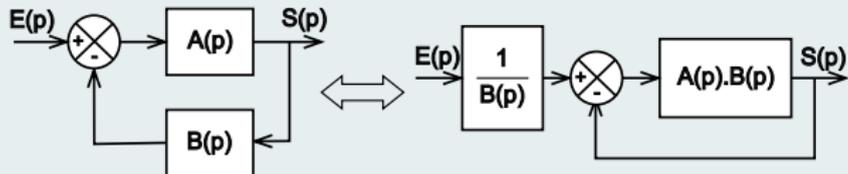
Sommateur



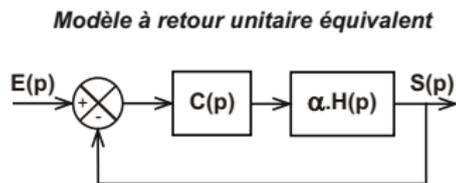
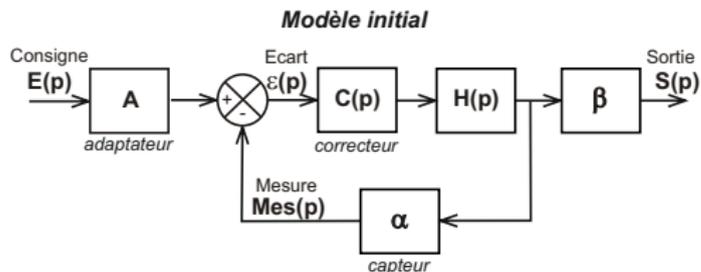
Formule de Black



Mise à retour unitaire



3 - Fonctions de Transfert FTBO, FTBF



Bon fonctionnement du comparateur

Pour comparer des grandeurs comparables $A = \frac{\alpha}{\beta}$ (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

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

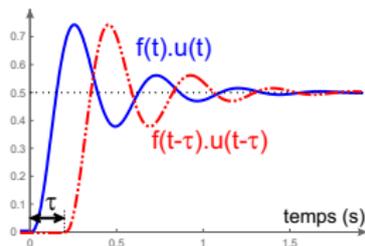
FTBO : Fonction de Transfert en Boucle Ouverte

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

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 $Ers = \lim_{t \rightarrow +\infty} e(t) - s(t)$.

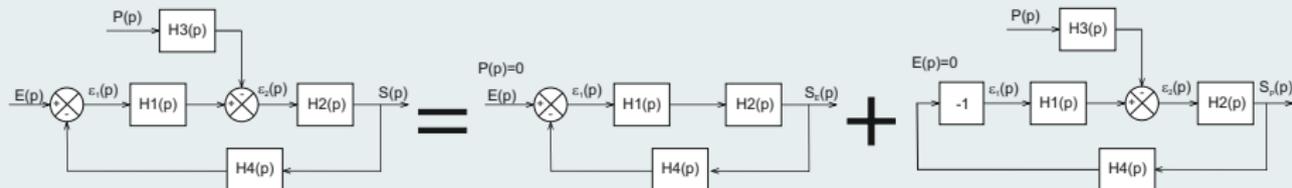


Théorème du retard

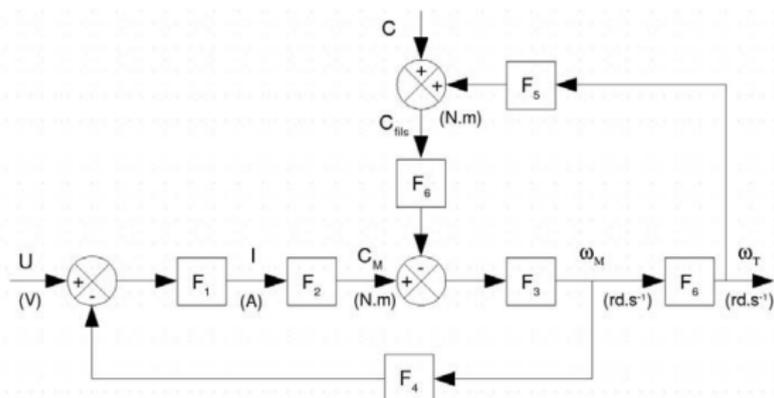
$$\mathcal{L}[f(t - \tau).u(t - \tau)] = e^{-\tau p} . \mathcal{L}[f(t).u(t)]$$

Théorème de superposition

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



Exercice 1 : Compléter et réduire un schéma-blocs



$$J \cdot \frac{d\omega_M(t)}{dt} = C_M(t) - k_1 \cdot k_2 \cdot C_{\text{filis}}(t)$$

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

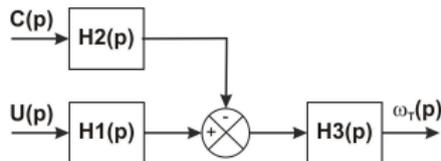
$$C_{\text{filis}}(t) = C + \lambda \cdot \frac{d\omega_T(t)}{dt}$$

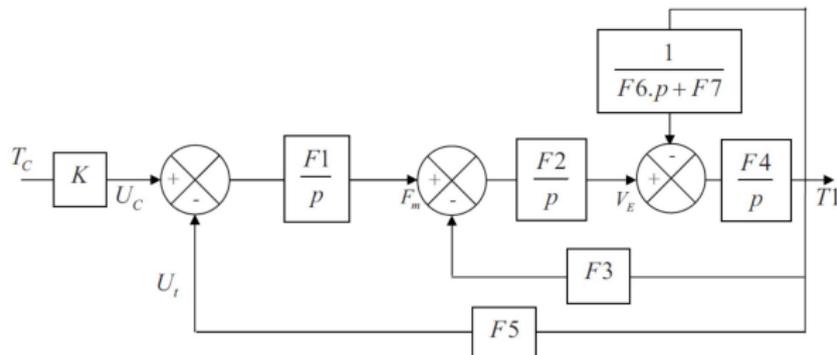
$$u(t) = e(t) + R \cdot i(t) + L \cdot \frac{di(t)}{dt}$$

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

$$C_M(t) = K \cdot i(t)$$

- 1 **Déterminer** les expressions littérales des fonctions $F_1(p)$ à $F_6(p)$.
- 2 Le modèle proposé **correspond-il** au schéma-blocs d'un système asservi ?
- 3 **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

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