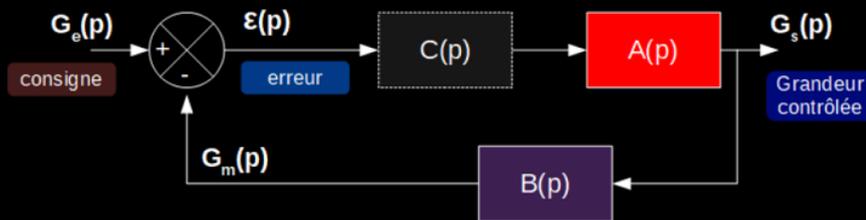


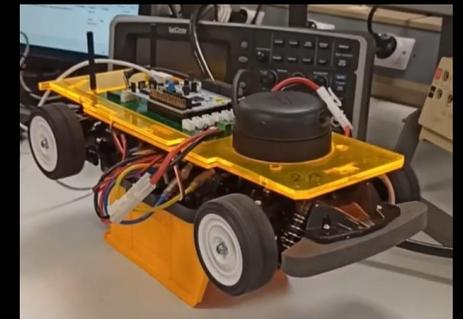
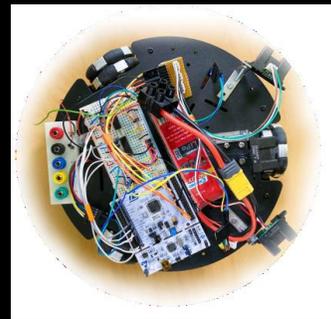
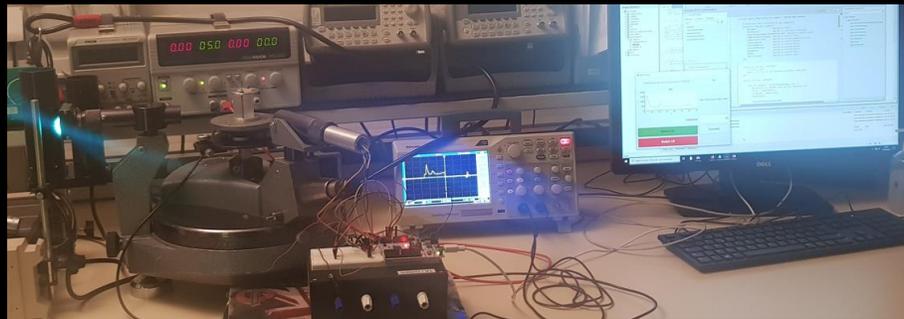
Ingénierie électronique

Approche Système



Ingénieur•e = constructeur•trice de systèmes

qui s'appuie sur des principes physiques
pour les concevoir, en équipe



Thématiques abordées

TD 9

Modéliser et corriger des systèmes

TD 10

Modéliser un montage transimpédance

TD 11

Asservir un système

TD 12

Corriger un « vrai » système

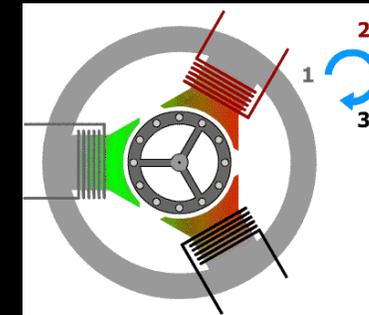
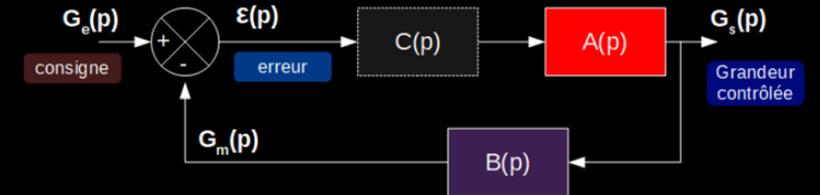
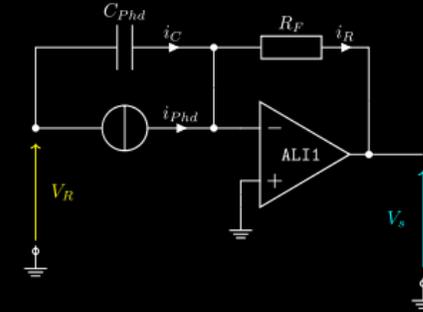
TD 13

Mettre en mouvement

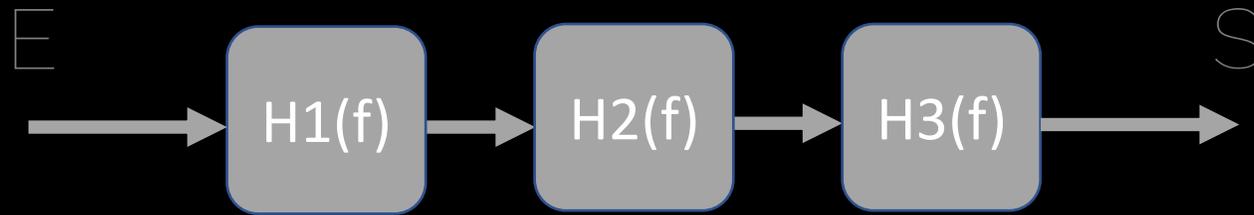
TD 14

Générer un signal périodique

+ EXAM

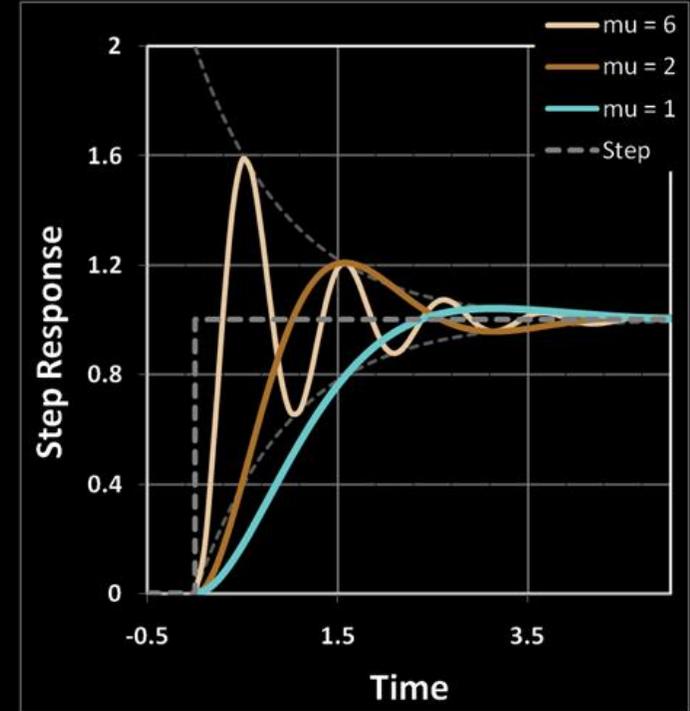


ASSEMBLAGE DE FONCTIONS



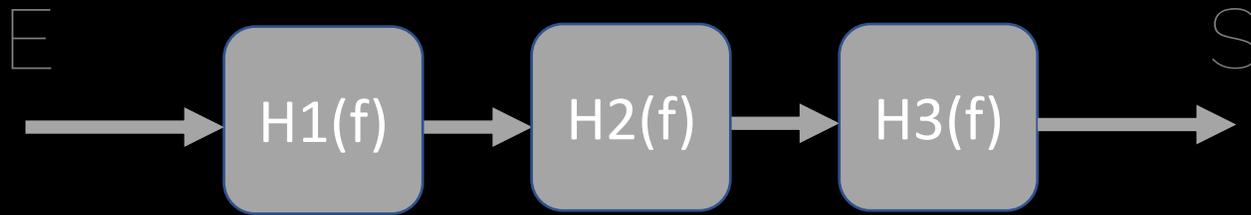
$$H(f) = H_1(f) \cdot H_2(f) \cdot H_3(f)$$

MISE EN CASCADE DE SYSTEMES



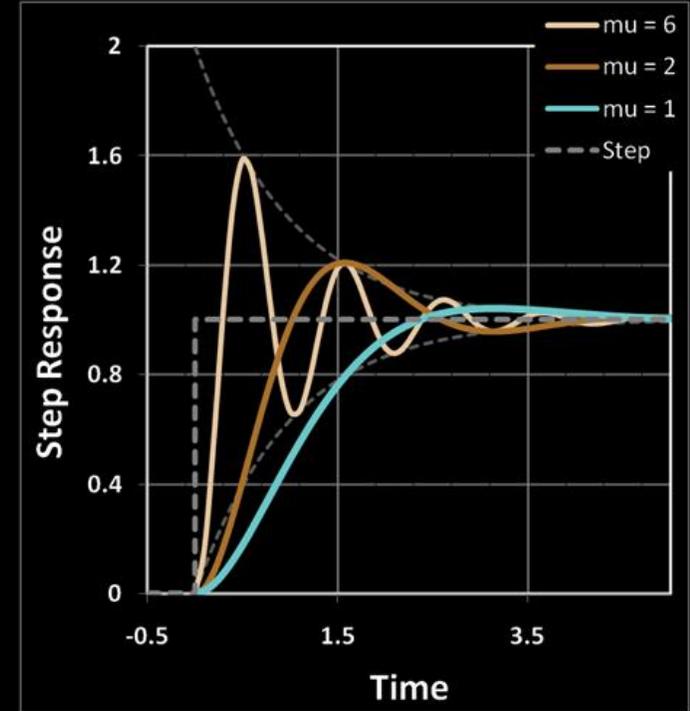
Modélisation

Pour le pilotage et la correction de commande de systèmes



$$H(f) = H1(f) \cdot H2(f) \cdot H3(f)$$

MISE EN CASCADE DE SYSTEMES



Modèle
mathématique

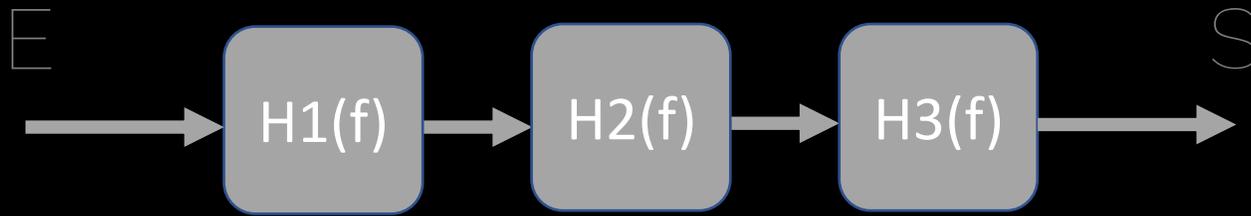


Prédire le comportement d'un système



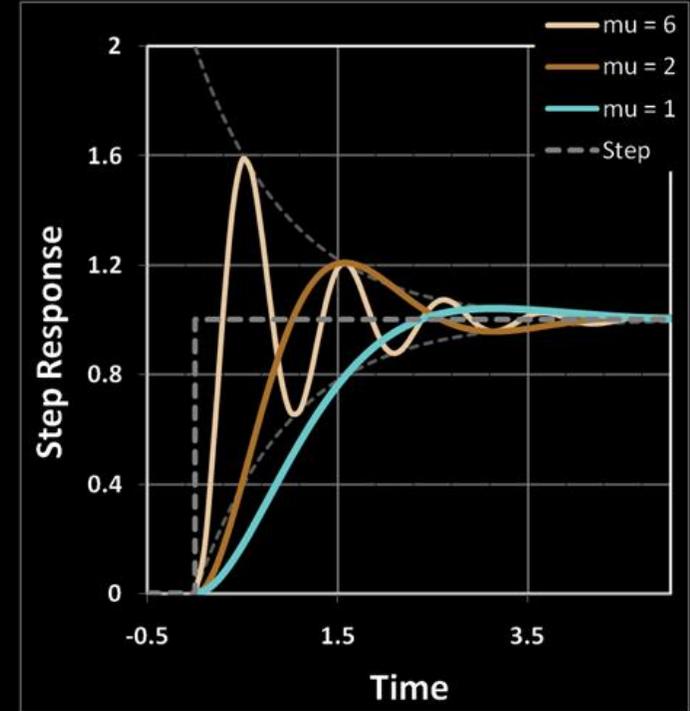
Modélisation

Pour le pilotage et la correction de commande de systèmes



$$H(f) = H_1(f) \cdot H_2(f) \cdot H_3(f)$$

MISE EN CASCADE DE SYSTEMES



Modèle
mathématique



Prédire le comportement d'un système



Corriger le comportement d'un système





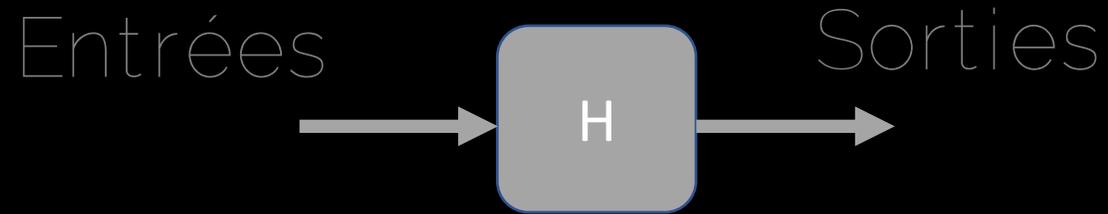
Systeme

Définition



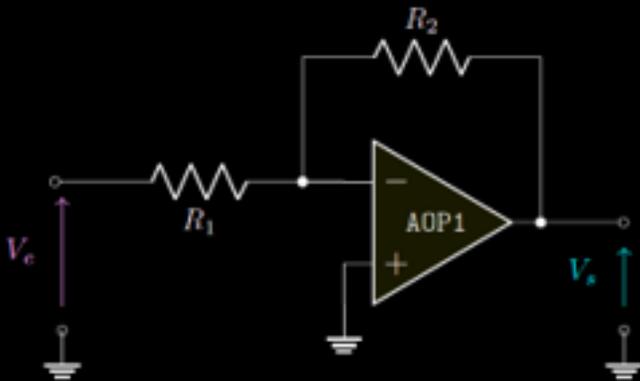
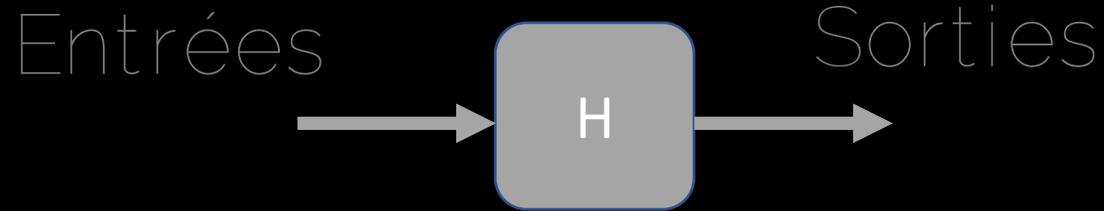
Appareillage, dispositif formé de divers éléments et assurant une fonction déterminée : **Un système de fermeture. Systeme optique.**

Larousse



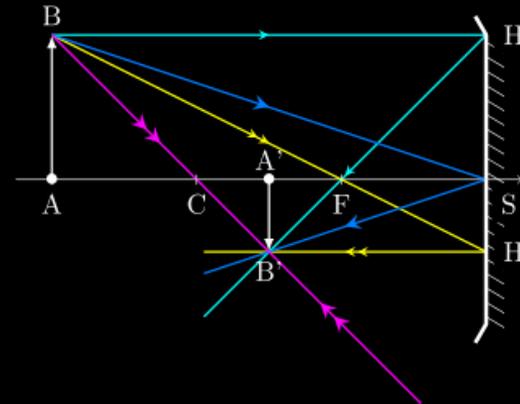
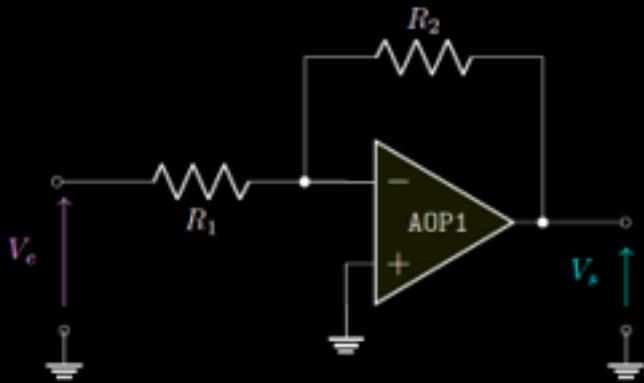
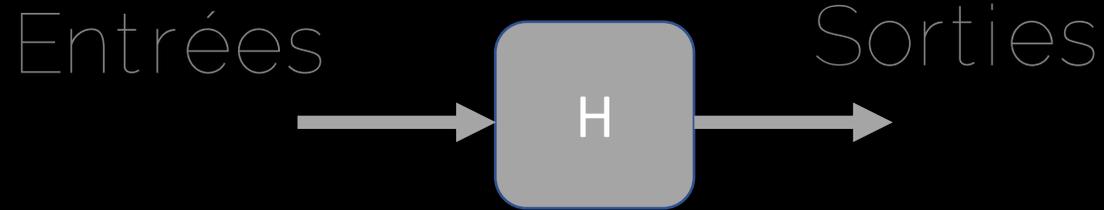
Appareillage, dispositif formé de divers éléments et assurant une fonction déterminée : **Un système de fermeture. Systeme optique.**

Larousse



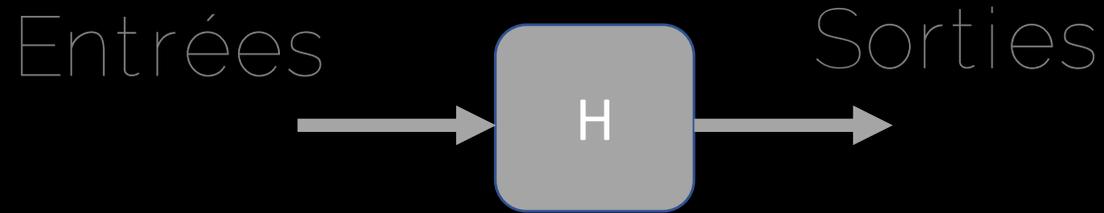
Appareillage, dispositif formé de divers éléments et assurant une fonction déterminée : **Un système de fermeture. Systeme optique.**

Larousse



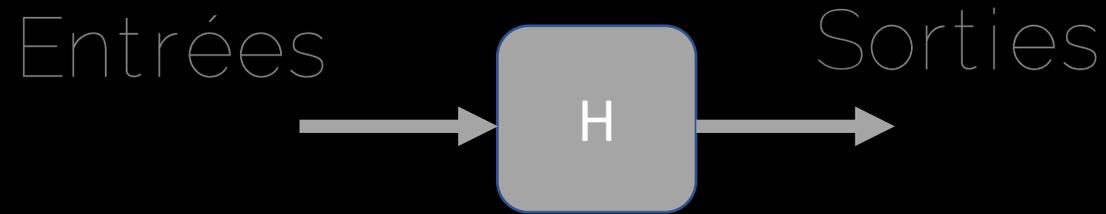
Appareillage, dispositif formé de divers éléments et assurant une fonction déterminée : **Un système de fermeture. Systeme optique.**

Larousse



Appareillage, dispositif formé de divers éléments et assurant une fonction déterminée : **Un système de fermeture. Systeme optique.**

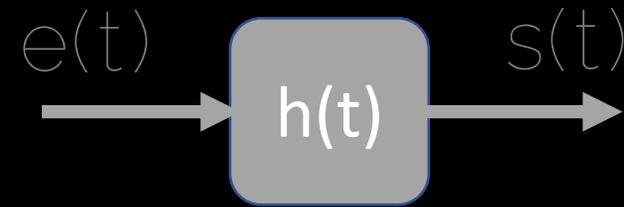
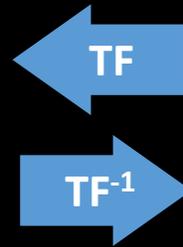
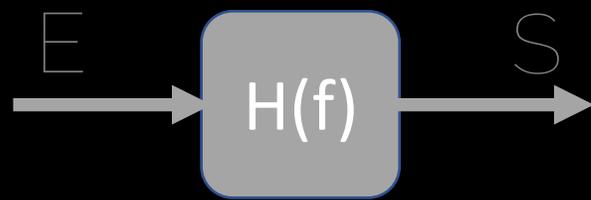
Larousse



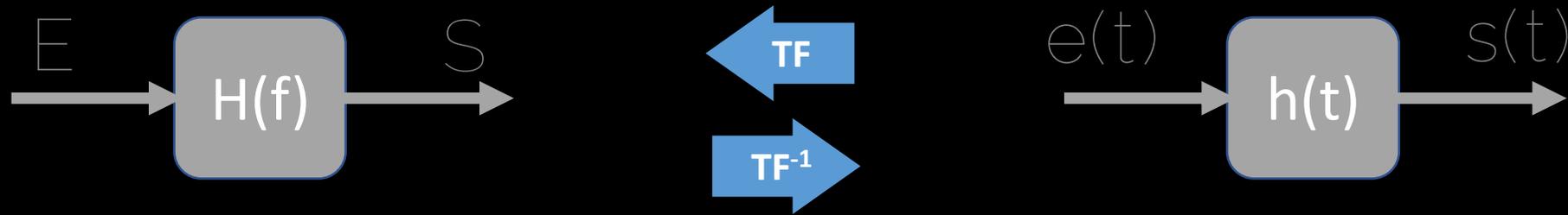
Que cherche-t-on ?



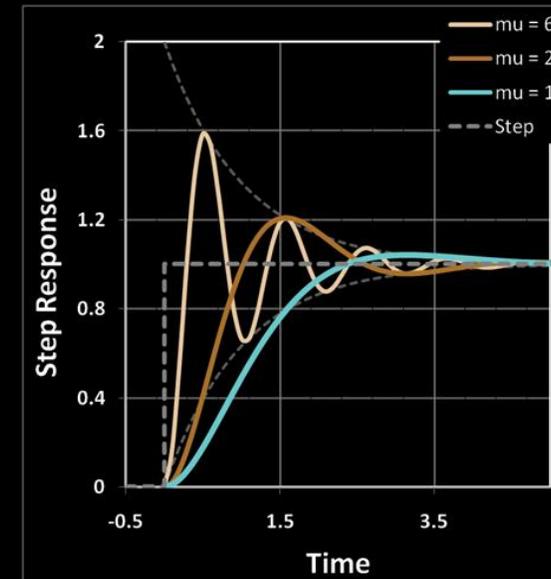
Fonction de transfert



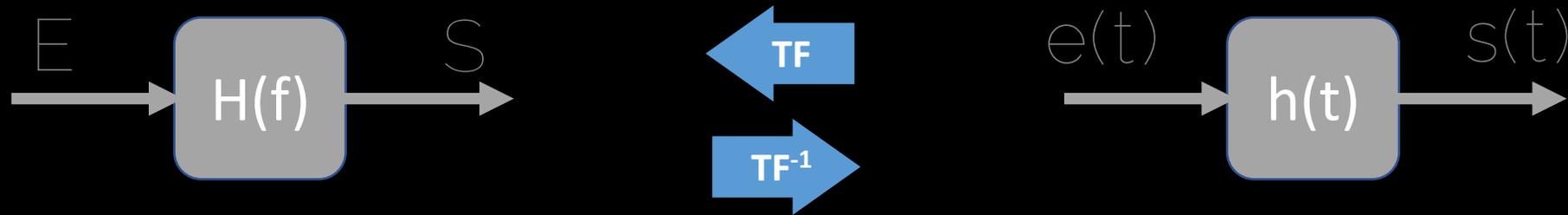
Fonction de transfert



Prédire le comportement
d'un système

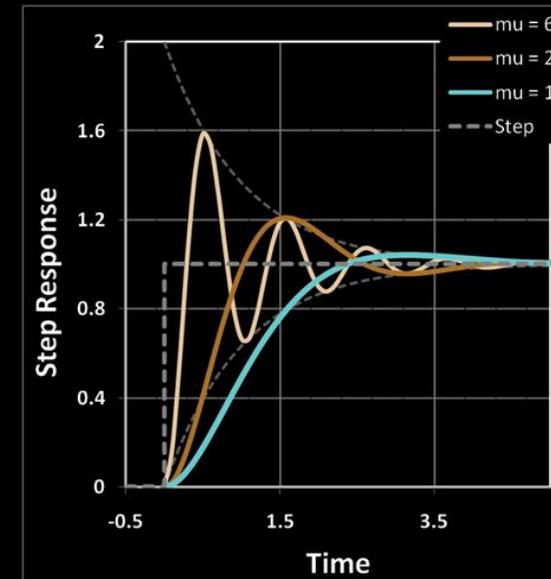


Fonction de transfert



Prédire le comportement
d'un système

- à des signaux particuliers
- à des perturbations



INSTITUT
d'OPTIQUE
GRADUATE SCHOOL



Lense

Laboratoire
d'Enseignement
Expérimental

<http://lense.institutoptique.fr>

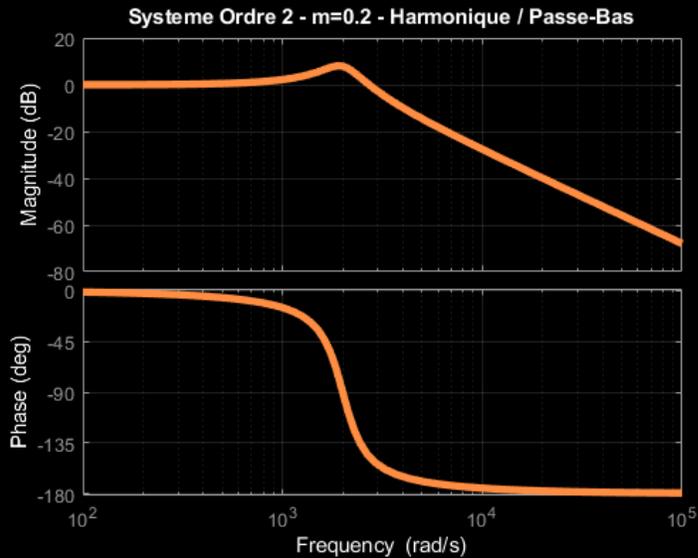
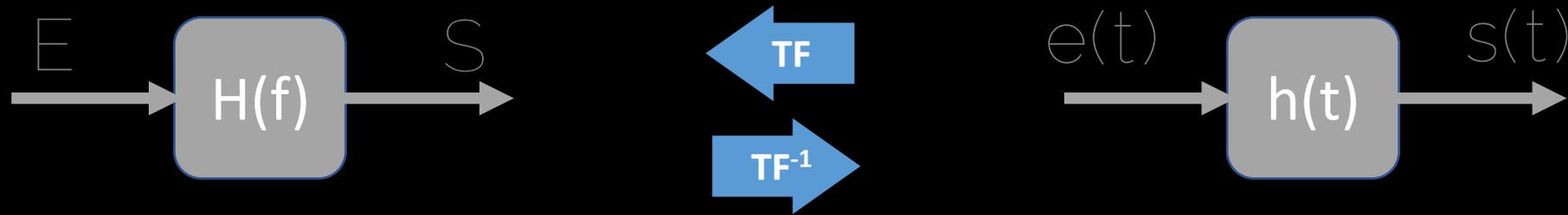
IéTI

Systeme réel et modélisation

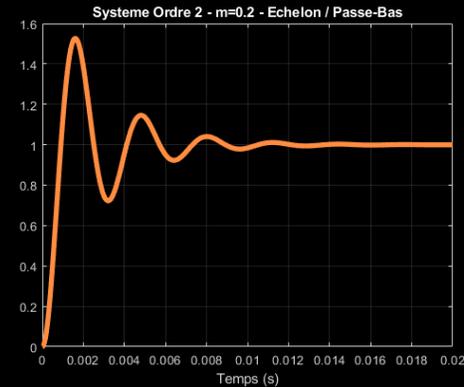
De l'expérience au modèle mathématique



Fonction de transfert



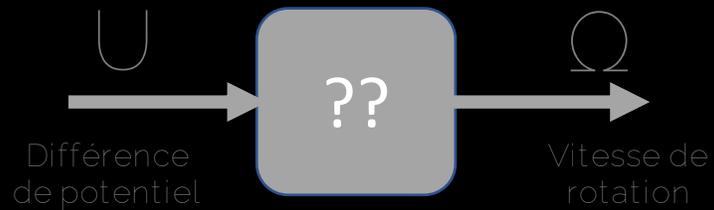
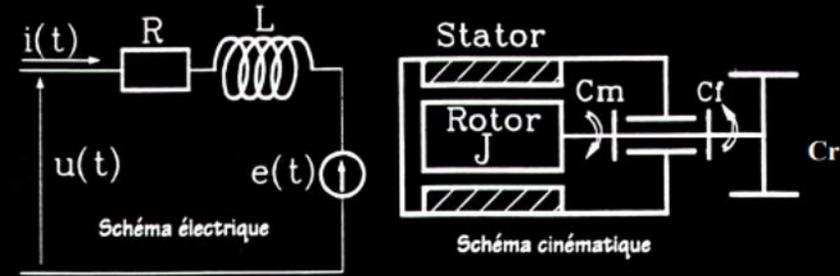
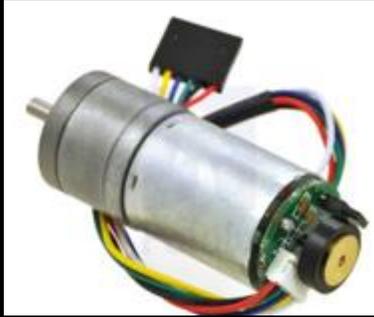
$$H(j\omega) = \frac{A}{1 + 2 \cdot m \cdot j \cdot \frac{\omega}{\omega_0} + j^2 \cdot \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$$



Systeme réel et modélisation

De l'expérience au modèle mathématique

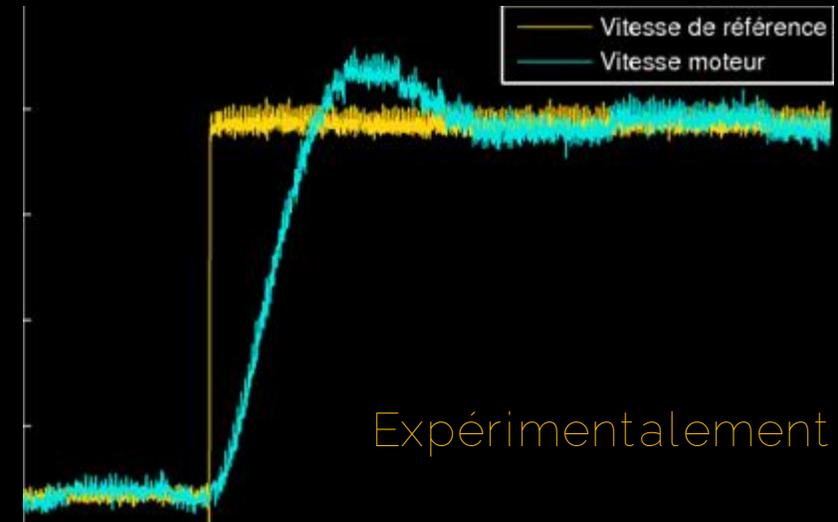
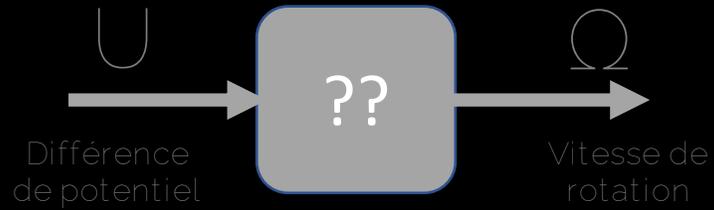
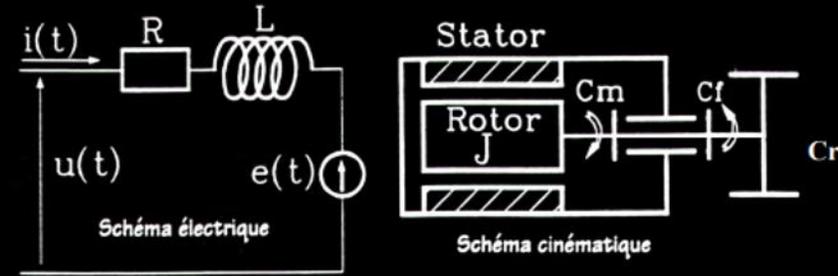
Systeme réel / Moteur à courant continu



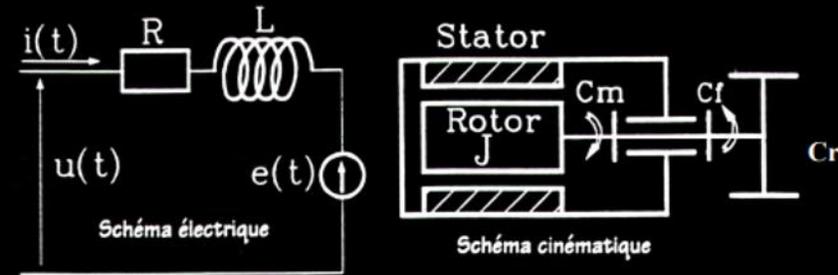
Systeme réel et modélisation

De l'expérience au modèle mathématique

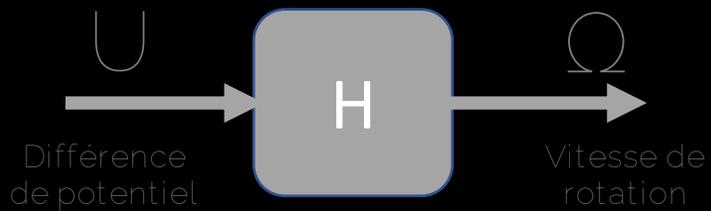
Systeme réel / Moteur à courant continu



Systeme reel / Moteur a courant continu

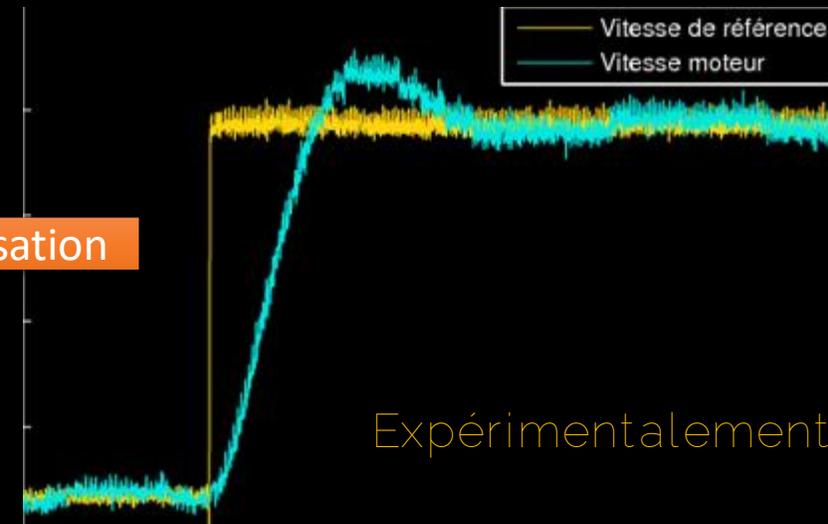


Ordre 2 / {A, ω_0 , m}



$$H(j\omega) = \frac{A}{1 + 2 \cdot m \cdot j \cdot \frac{\omega}{\omega_0} + j^2 \cdot \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$$

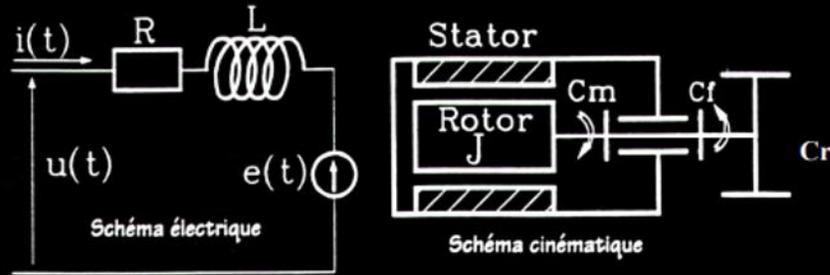
modélisation



Systeme reel et modelisation

De l'experience au modele mathematique

Systeme reel / Moteur a courant continu



Moteur à courant continu

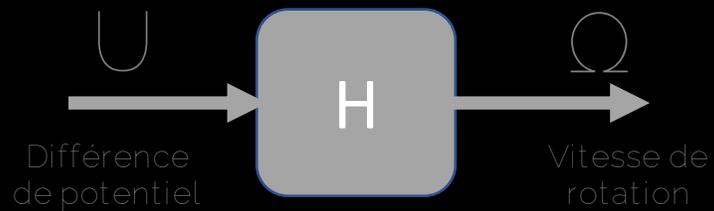
$$C_m = K \cdot I \quad E = K \cdot \Omega$$

Principe fondamental de la dynamique

$$C_m - C_R - f \cdot \Omega = J \cdot p \cdot \Omega$$



Ordre 2 / $\{A, \omega_0, m\}$



$$H(p) = \frac{\Omega(p)}{U(p)} = \frac{K}{(J \cdot p + f) \cdot (R + L \cdot p) + K^2}$$

Modèle simplifié

$$H(p) = \frac{K_0}{(1 + \tau_m \cdot p) \cdot (1 + \tau_e \cdot p)}$$



INSTITUT
d'OPTIQUE
GRADUATE SCHOOL



Lense

Laboratoire
d'Enseignement
Expérimental

<http://lense.institutoptique.fr>

léTI

Asservissement et correction

D'un système



Asservissement et correction

D'un système



Asservissement et correction

D'un système



Lemasdeclunis.fr



Asservissement et correction

D'un système

Pain = f(épaisseur, forme...)

Puissance = cte

Temps = à faire varier



Lemasdeclunis.fr



Asservissement et correction

D'un système

Pain = f(épaisseur, forme...)

Puissance = cte

Temps = à faire varier



Lemasdeclunis.fr



Topsante.com



Asservissement et correction

D'un système

Pain = f(épaisseur, forme...)

Puissance = cte

Temps = à faire varier



Lemasdeclunis.fr

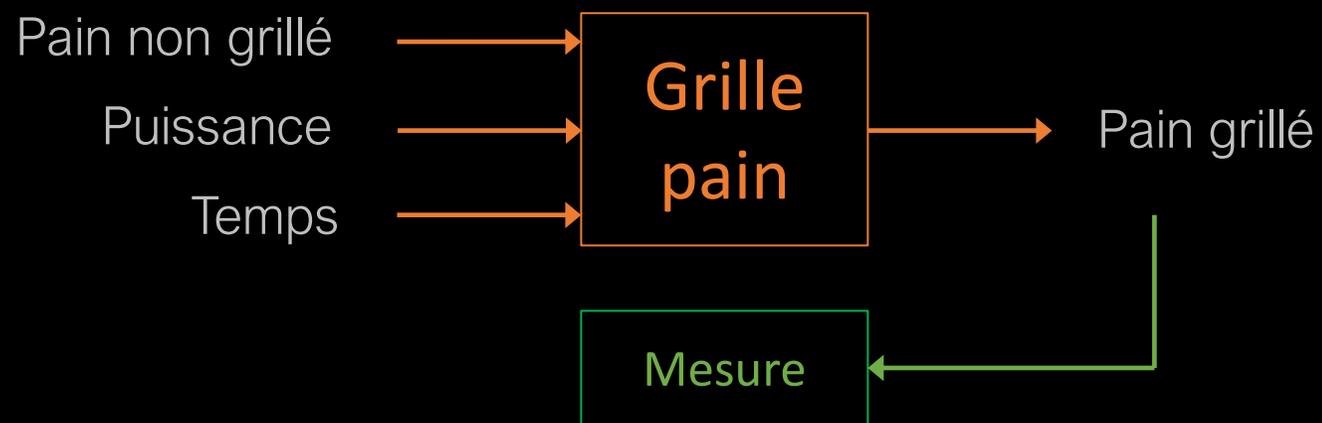
Et si on change certains paramètres ?



Topsante.com

Asservissement et correction

D'un système



Topsante.com



Asservissement et correction D'un système

Consigne



Topsante.com



Asservissement et correction D'un système



Asservissement et correction D'un système



Voiture : vitesse de rotation du moteur en lien avec vitesse d'avance

Ascenseur : vitesse de montée/descente
position

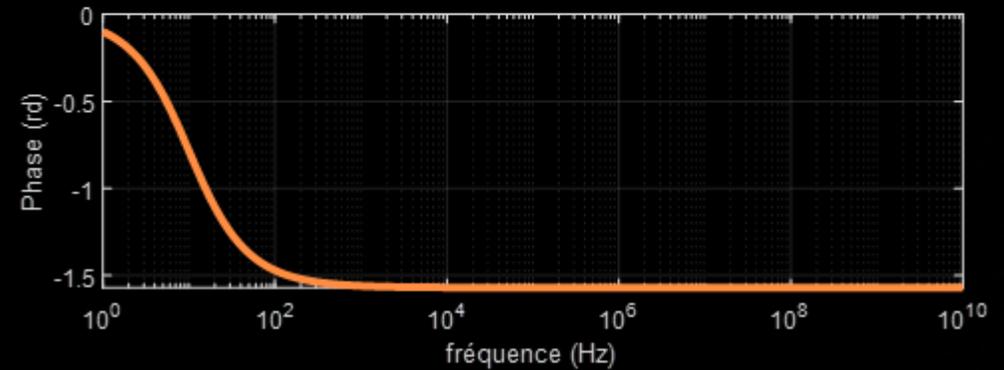
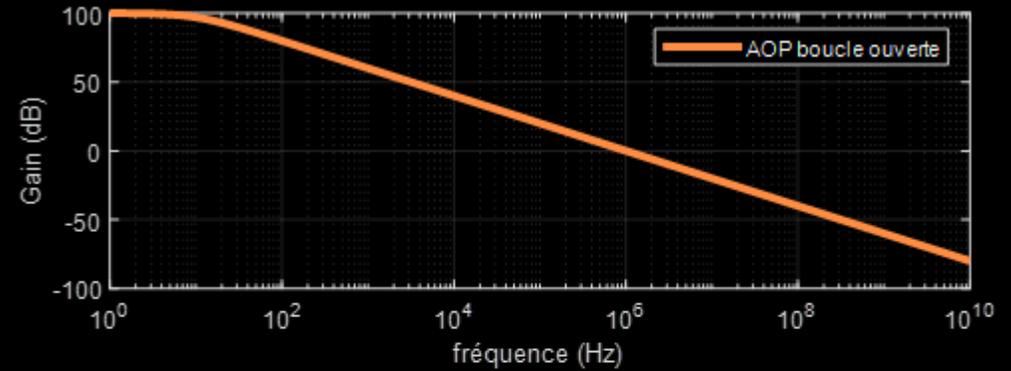
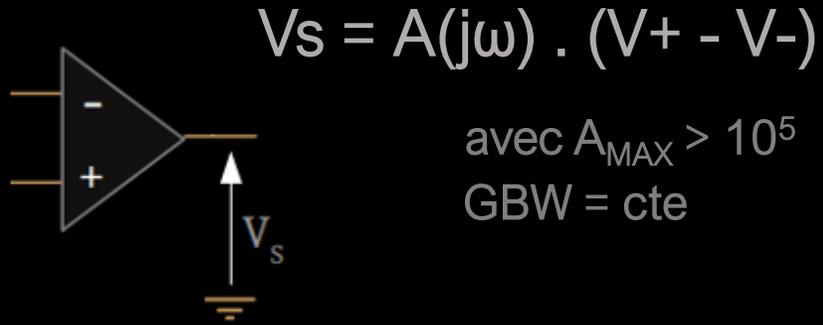
Laser : puissance de sortie



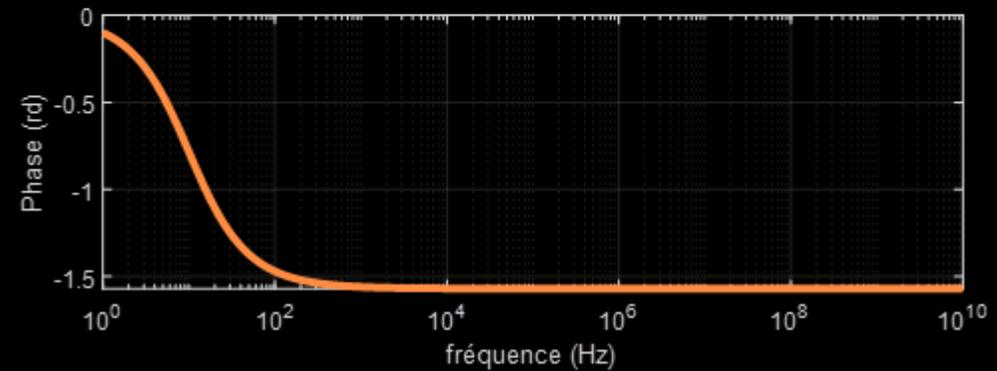
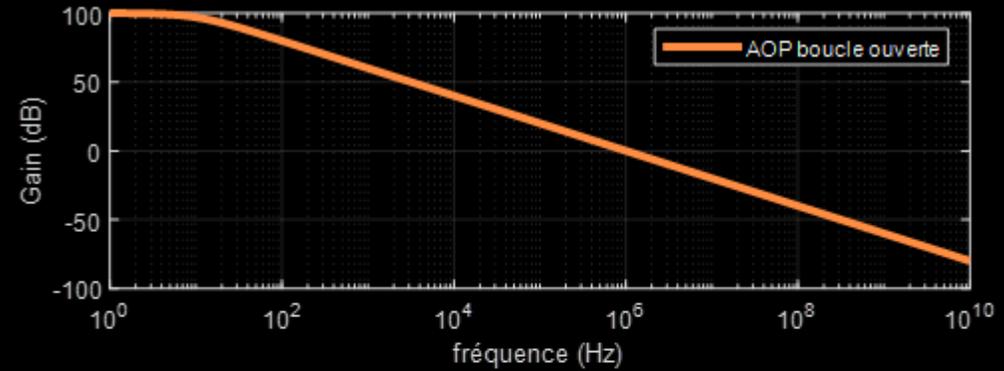
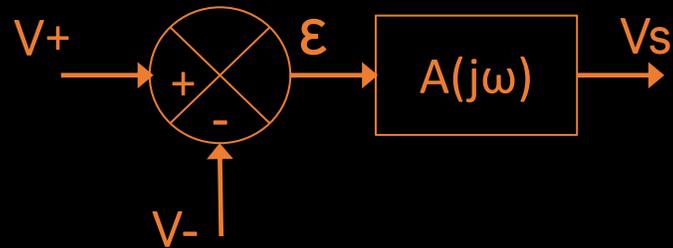
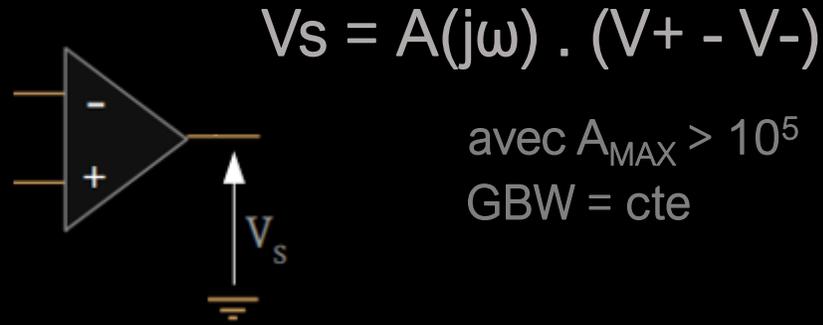
Topsante.com



Cas des ALI / AOP



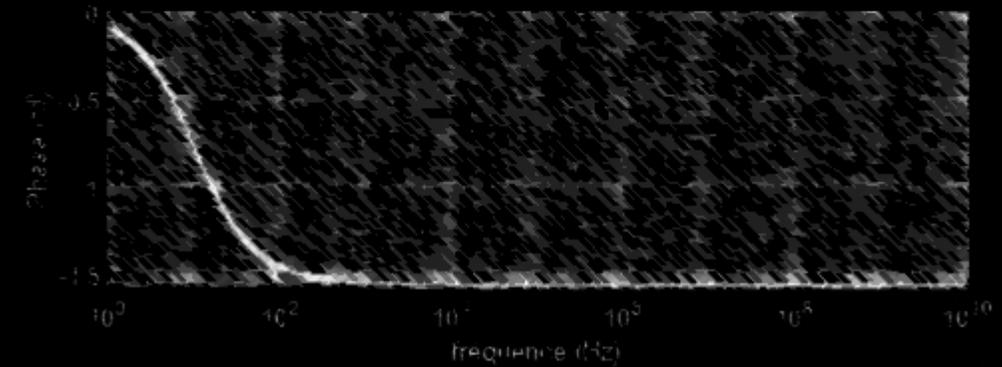
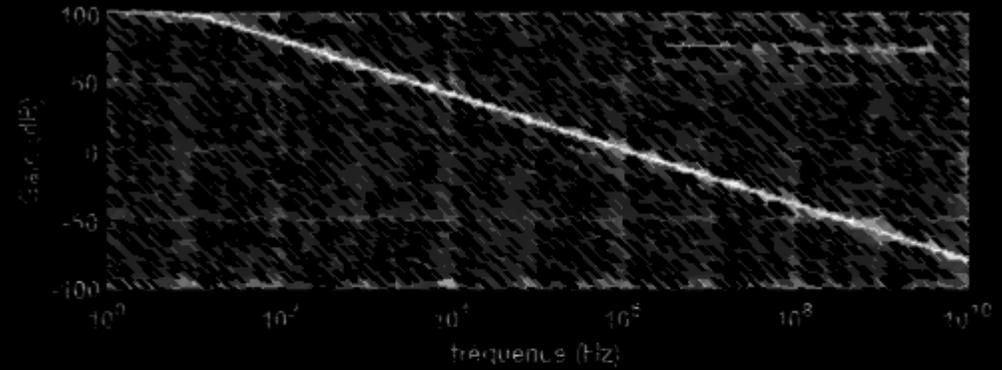
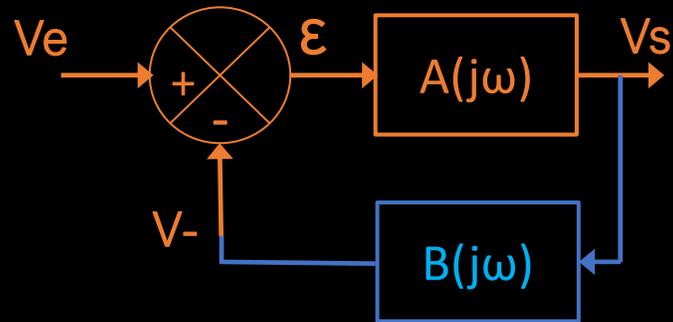
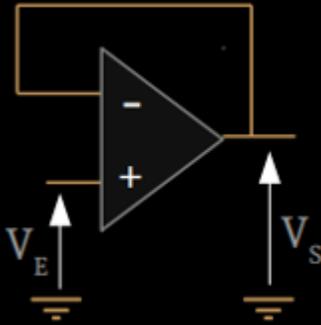
Cas des ALI / AOP



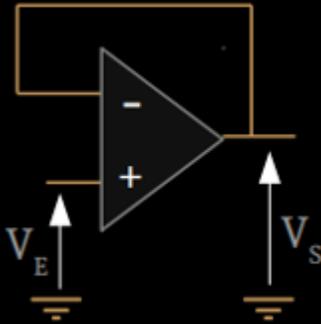
Asservissement et correction

D'un système

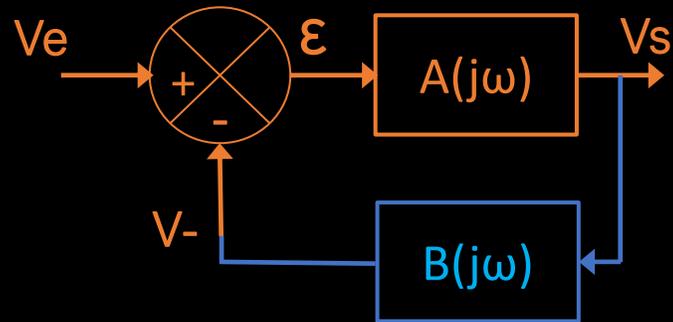
Cas des ALI / AOP



Cas des ALI / AOP



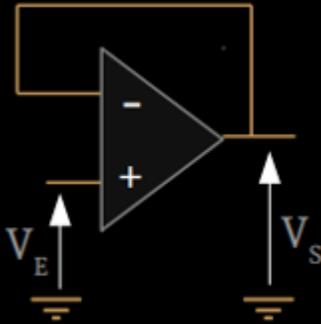
$$V_S = A(j\omega) \cdot (V^+ - V^-)$$



Montage suiveur : $B(j\omega) = 1$

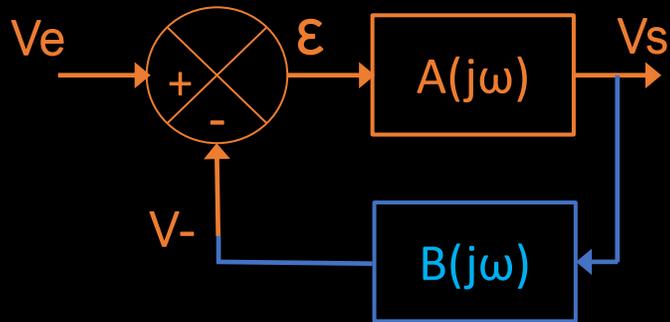


Cas des ALI / AOP



$$V_s = A(j\omega) \cdot (V^+ - V^-)$$

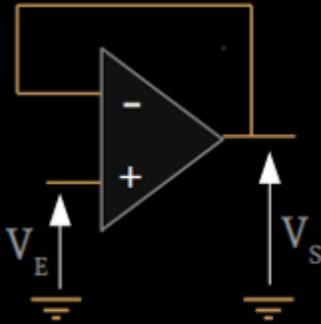
$$V_s = A(j\omega) \cdot (V_e - B(j\omega) \cdot V_s)$$



Montage suiveur : $B(j\omega) = 1$

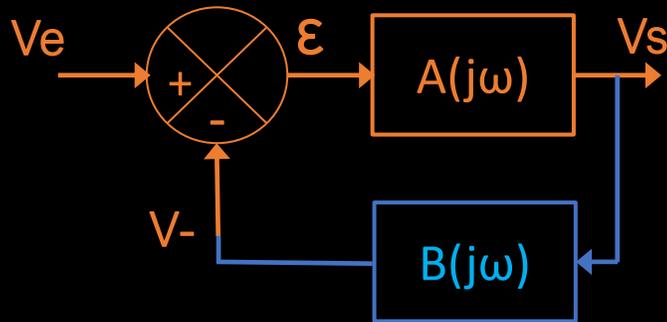


Cas des ALI / AOP



$$V_s = A(j\omega) \cdot (V^+ - V^-)$$

$$V_s = A(j\omega) \cdot (V_e - B(j\omega) \cdot V_s)$$



$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{A(j\omega)}{1 + A(j\omega) \cdot B(j\omega)}$$

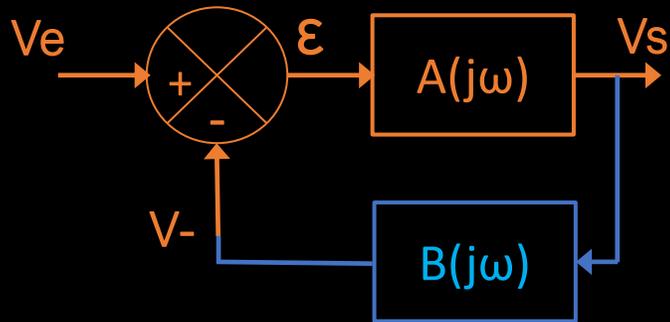
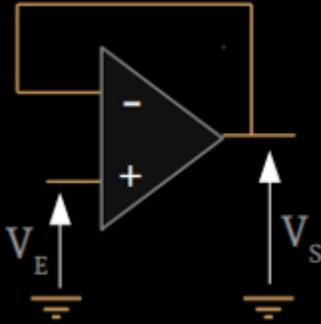
Montage suiveur : $B(j\omega) = 1$



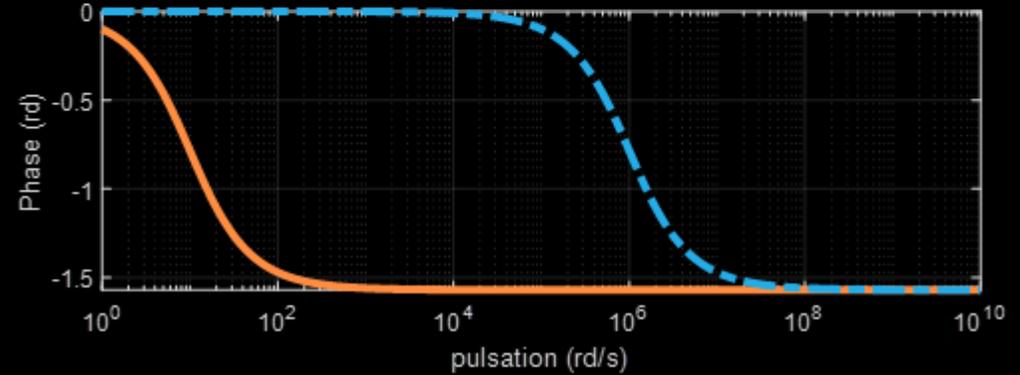
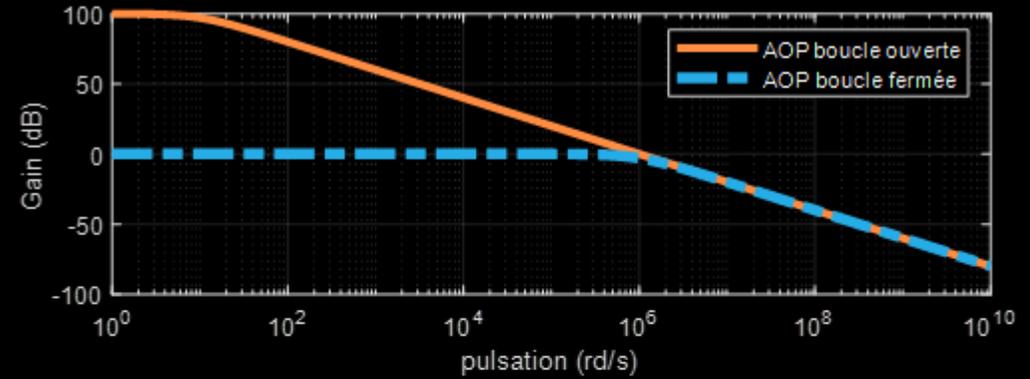
Asservissement et correction

D'un système

Cas des ALI / AOP



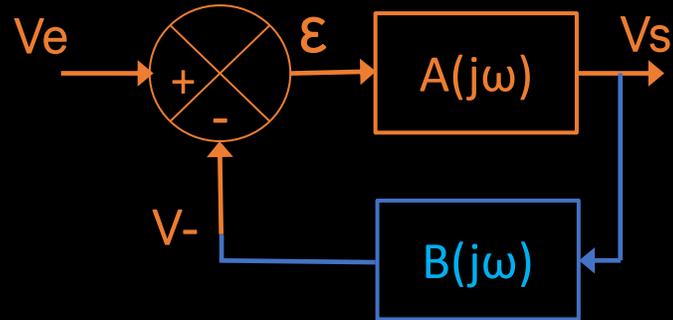
Montage suiveur : $B(j\omega) = 1$



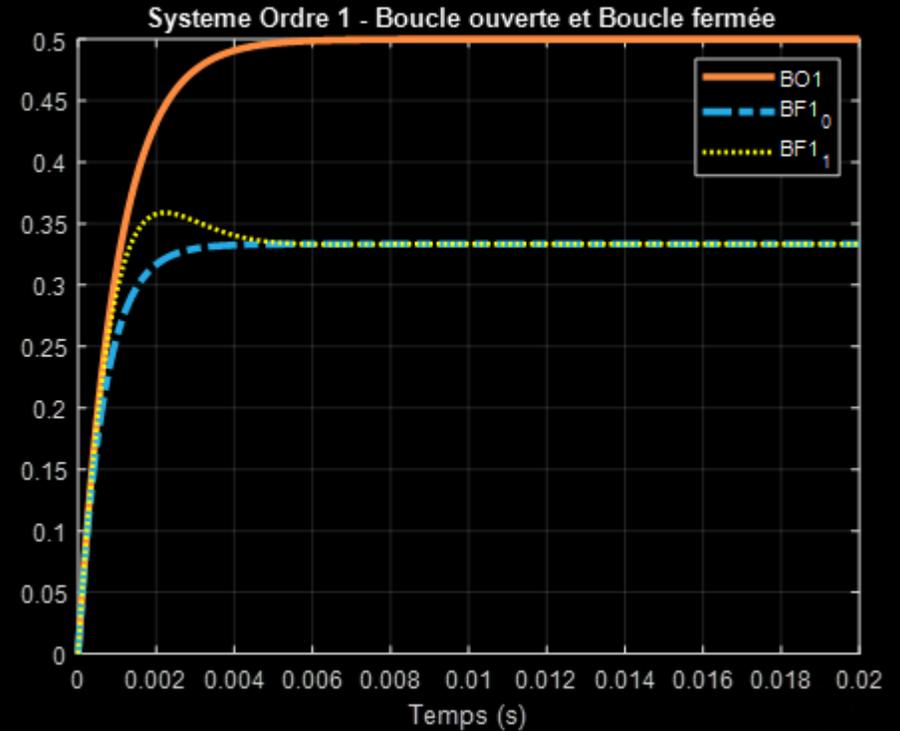
$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{A(j\omega)}{1 + A(j\omega) \cdot B(j\omega)}$$



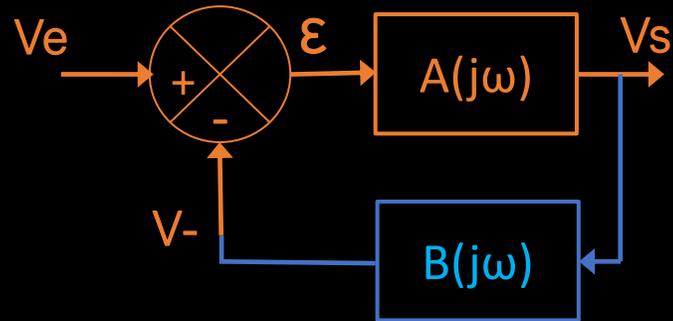
Cas général



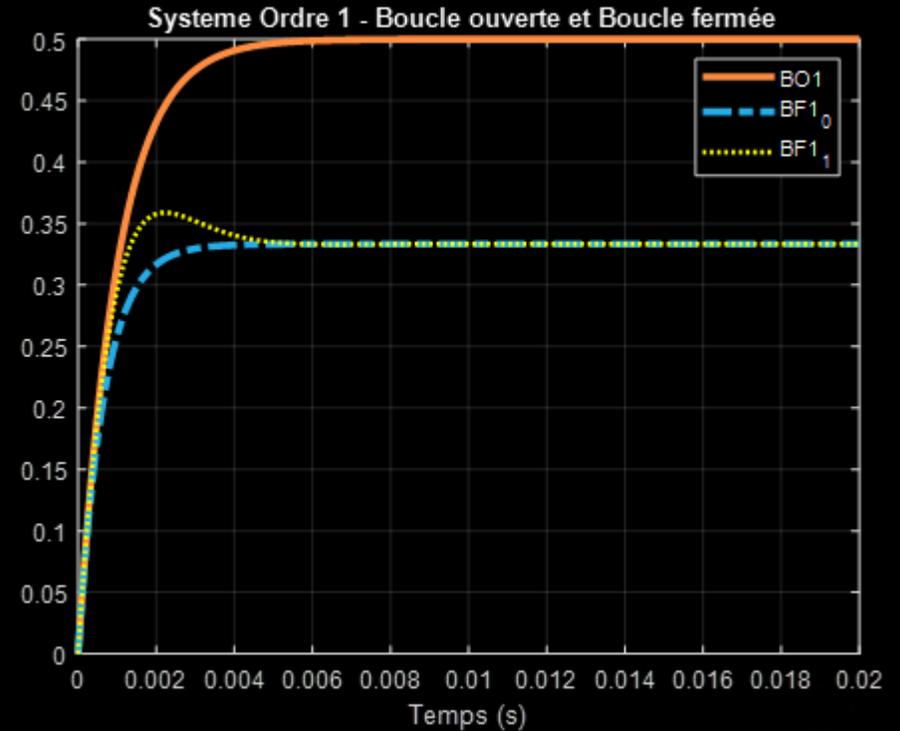
$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{A(j\omega)}{1 + A(j\omega) \cdot B(j\omega)}$$



Cas général



$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{A(j\omega)}{1 + A(j\omega) \cdot B(j\omega)}$$

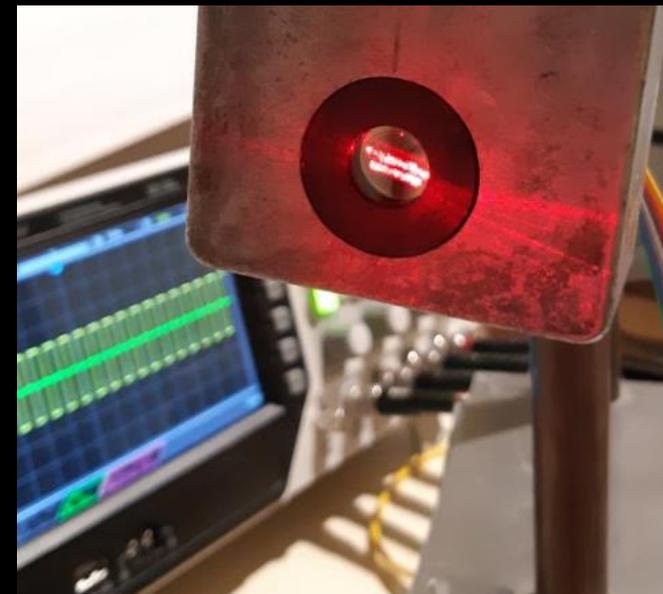
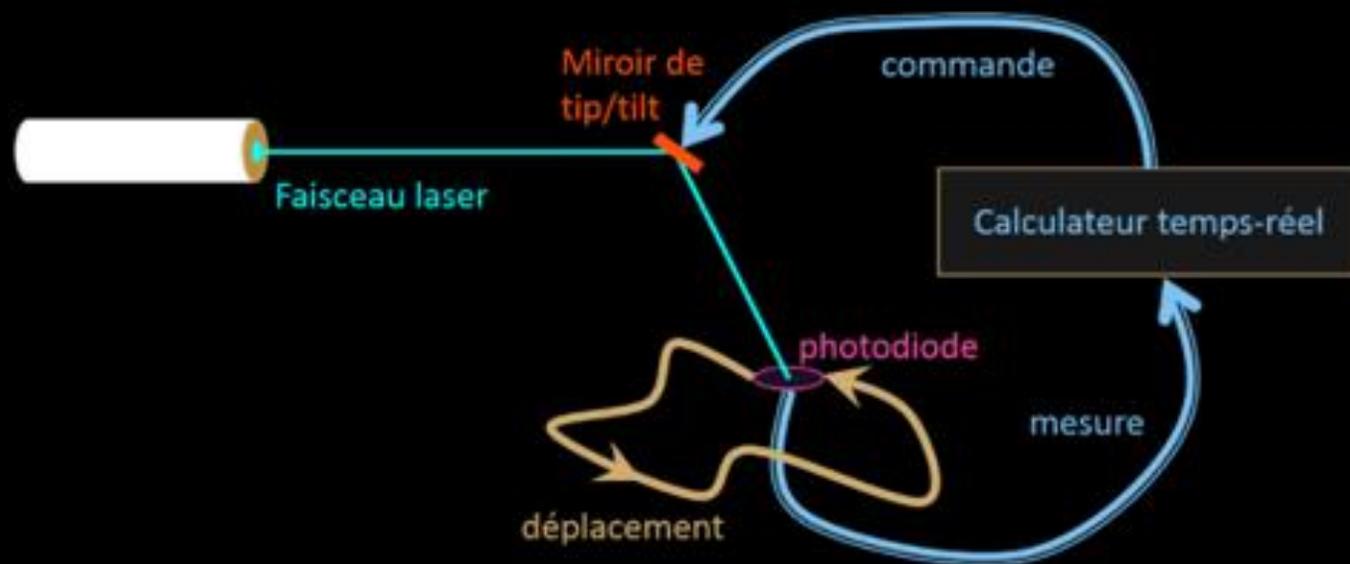


Sans précaution, quel risque ?



Asservissement et correction D'un système

Exemple de l'asservissement en position d'un laser



Asservissement et correction

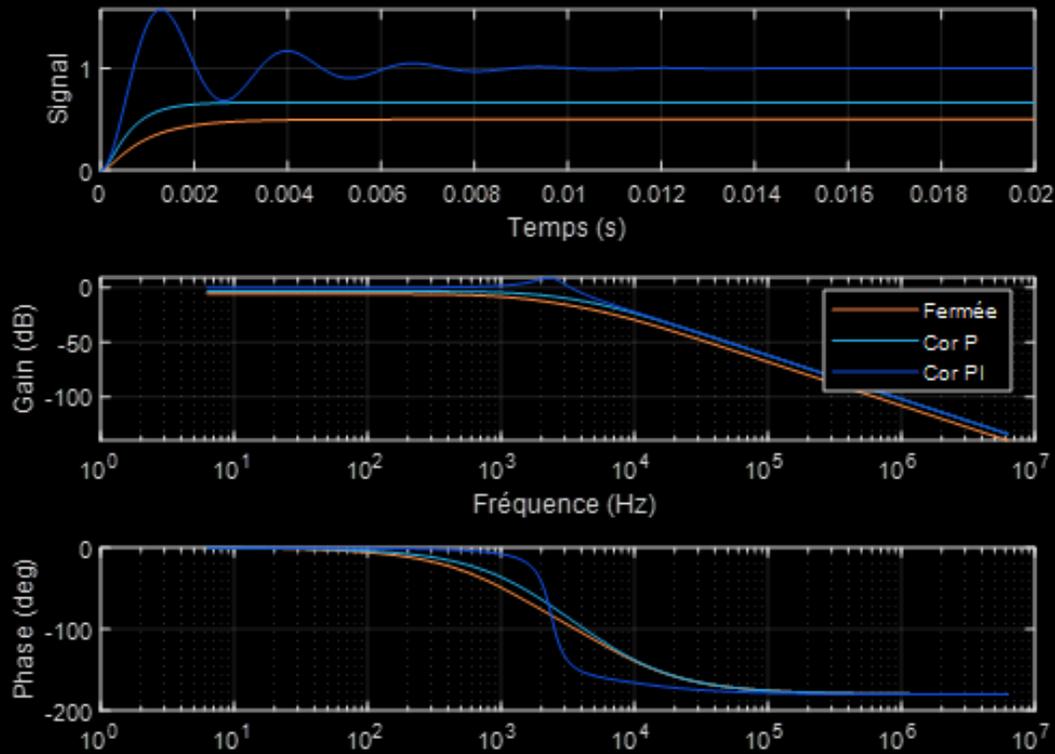
D'un système



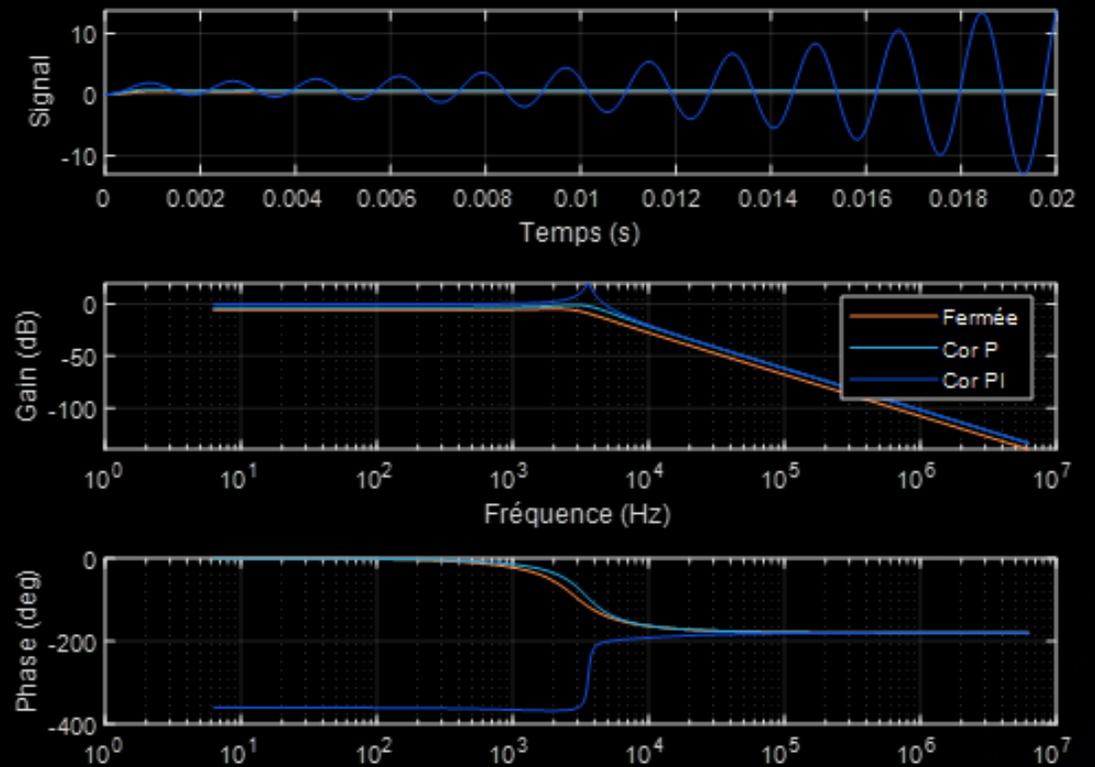
Asservissement et correction

D'un système

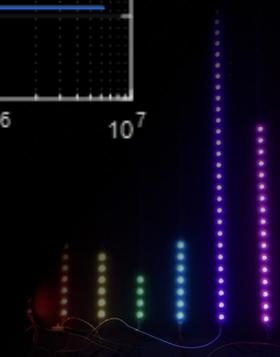
Cas général



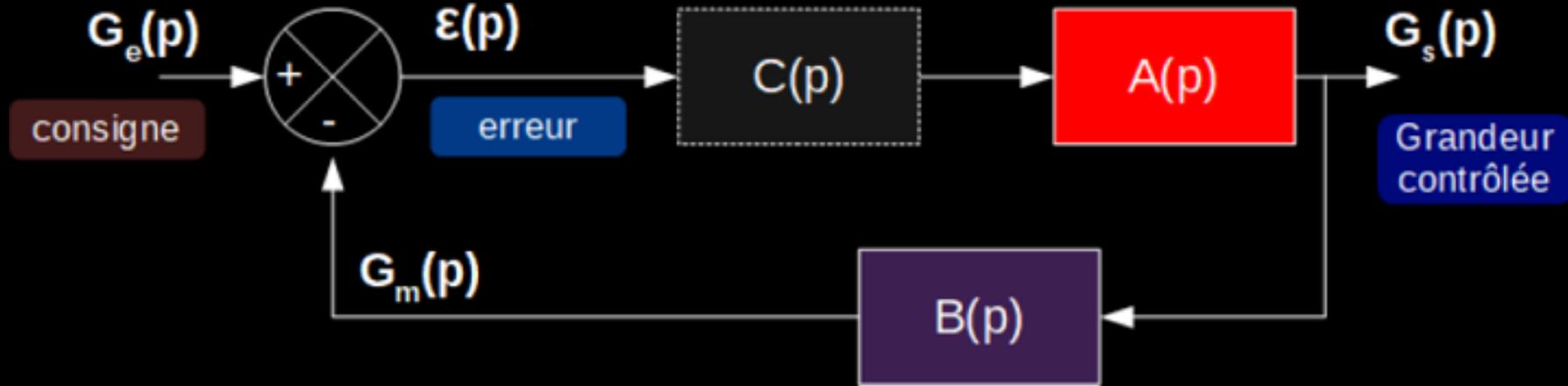
Cas stable



Cas instable



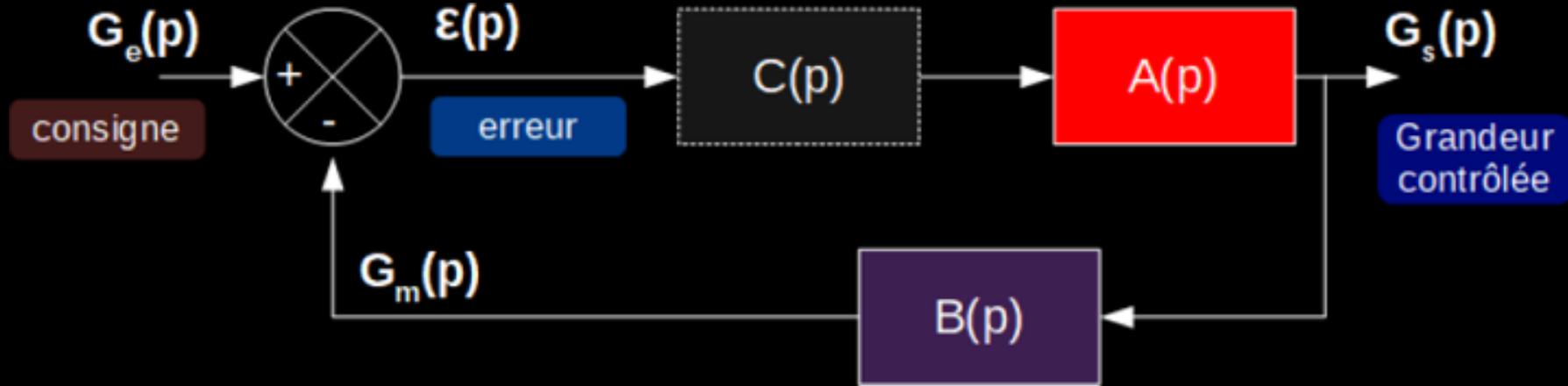
Correction des systèmes



$$\frac{G_s}{G_e} = \frac{A(p) \cdot C(p)}{1 + A(p) \cdot B(p) \cdot C(p)}$$



Correction des systèmes



$$\frac{G_s}{G_e} = \frac{A(p) \cdot C(p)}{1 + A(p) \cdot B(p) \cdot C(p)}$$

