

SYSTÈMES ASSERVIS LINÉAIRES ANALOGIQUES

Schéma fonctionnel, chaîne d'action et de retour, correcteur.

Identifier et connaître les différents éléments d'un système asservi. Distinguer le fonctionnement en mode poursuite ou en régulation.

Modéliser un système linéaire à l'aide d'une transmittance isomorphe.

Établir le schéma bloc d'un asservissement linéaire.

Calculer la fonction de transfert isomorphe en boucle ouverte et en boucle fermée.

Performances d'un système bouclé.

Connaître la définition de la stabilité d'un système bouclé.

Énoncer le critère du revers et l'utiliser dans le plan de Bode.

Utiliser la marge de phase et la marge de gain pour évaluer le degré de stabilité.

Définir la précision et la rapidité et vérifier expérimentalement les performances d'un système bouclé.

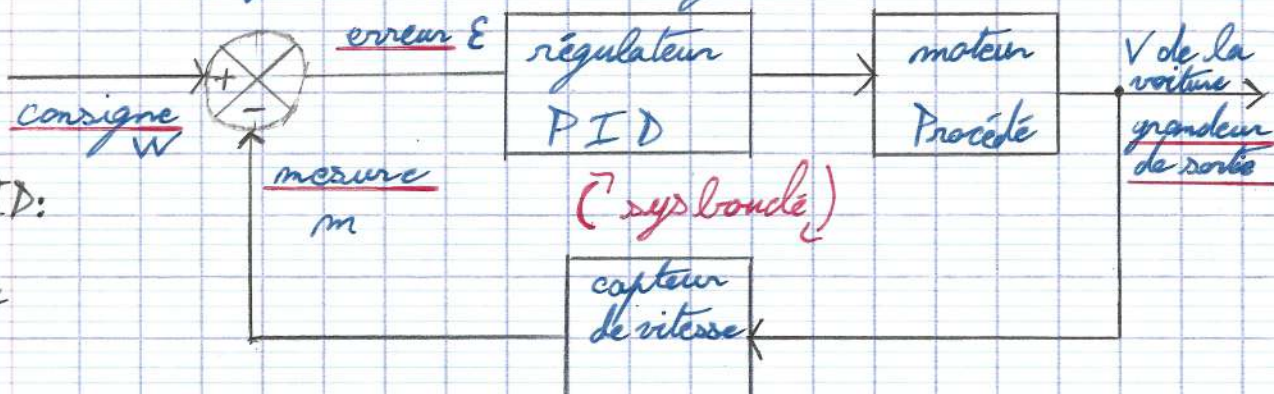
Correcteur.

Analyser le réglage d'un correcteur P.I sur les performances d'un asservissement (stabilité-précision) et les mettre en évidence expérimentalement sur un système réel ou à l'aide d'un logiciel de simulation.

I) Exemples

- régulation de vitesse d'une voiture
- régulation de température (maison/voiture)
- régulation de niveau dans une cuve
- régul de rejet de polluants (cimenteries)

II) Schéma fonctionnel d'un sys asservi (ou bouclé)



action math PID:

Proportion: \times

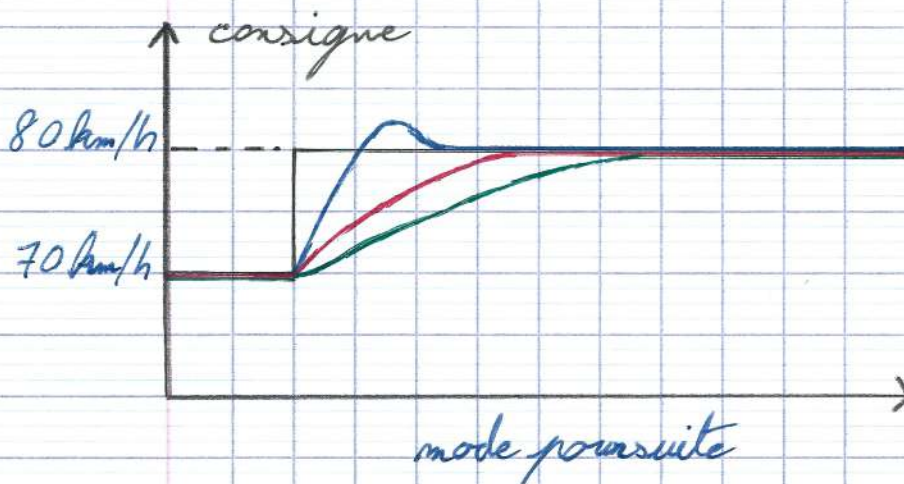
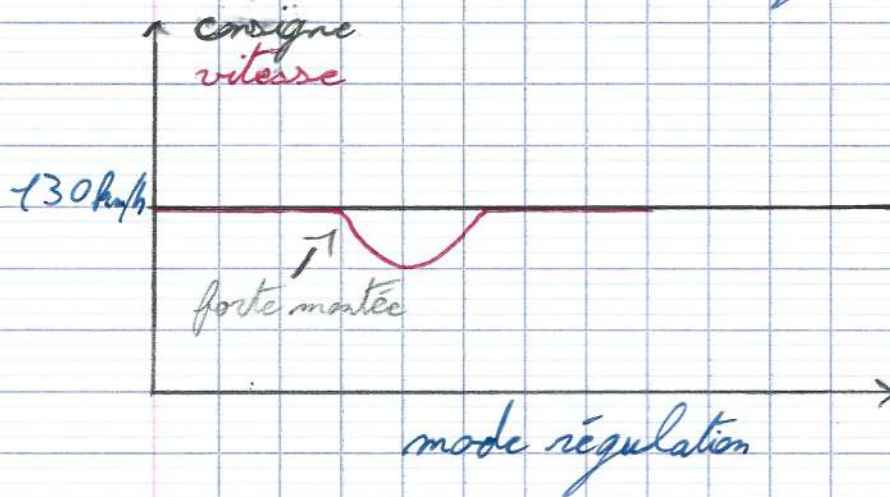
Intégrale: \int_0^x

Dérivée

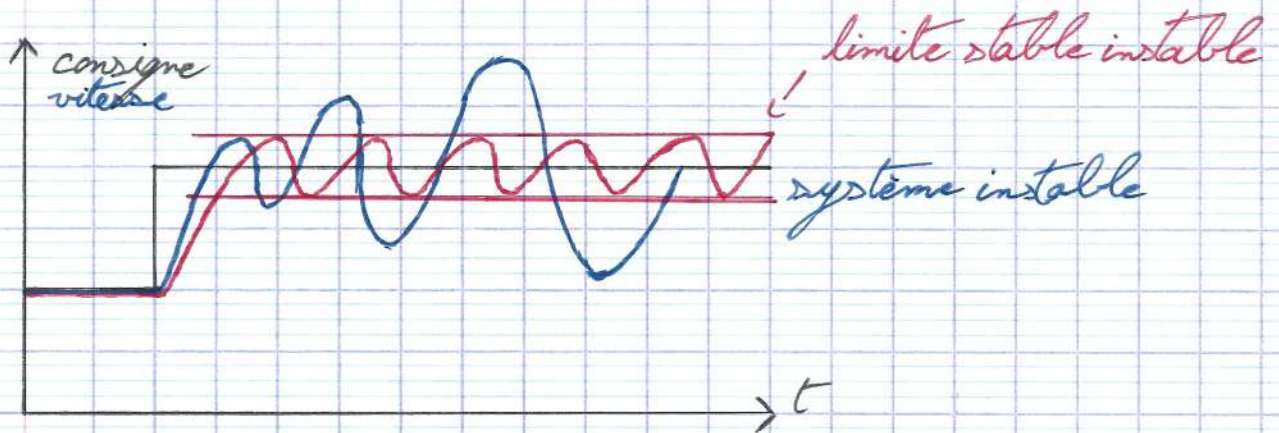
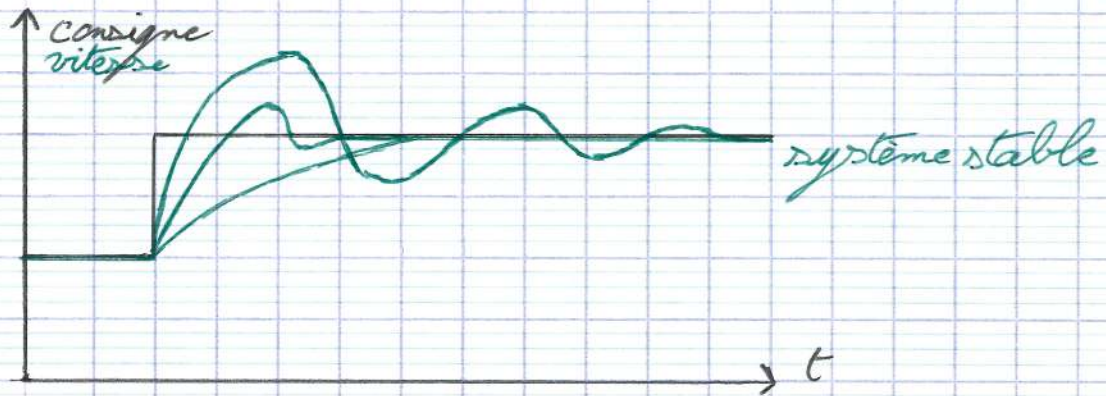
III) But d'un système asservi

Faire en sorte que la grandeur de sortie soit égale à la consigne (erreur nulle)

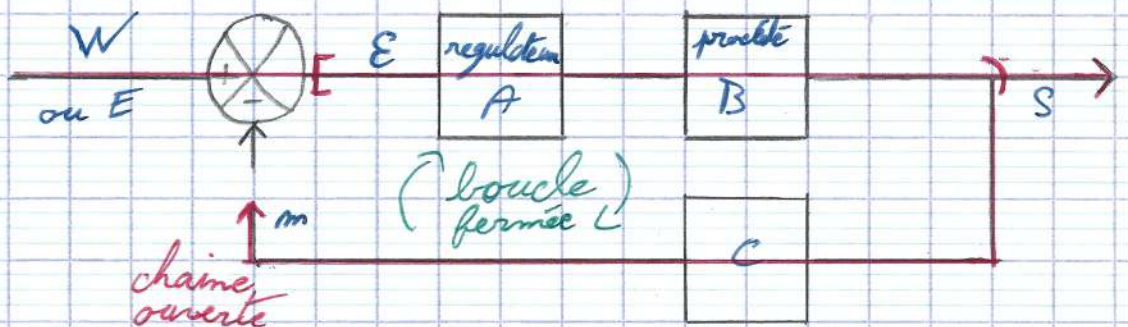
IV) Mode poursuite - Mode régulation



V) Système stable/instable



VI) Fonction de transfert en chaîne ouverte et boucle fermée



$$\begin{aligned}
 \text{Fonction de transfert en chaîne ouverte} &= FCT_o \\
 &= \frac{m}{E} \\
 &= A \times B \times C
 \end{aligned}$$

$$\text{Fonction de transfert en boucle fermée} = FTBF = \frac{S}{E}$$

$$= \frac{A \times B}{A \times B \times C + 1}$$

VII) Les 2 critères du revers: critères de stabilité

À partir des courbes de gain et de phase de la Fonction de transfert en chaîne ouverte.

critère n°1

Le système fermé sera stable si pour une phase de -180° le gain est négatif.

Instable: si à -180° le gain est positif.

Limite Stable / Instable: si à -180° le gain = 0

critère n°2

Stable boucle fermée si à 0 dB la phase est au dessus de -180° .

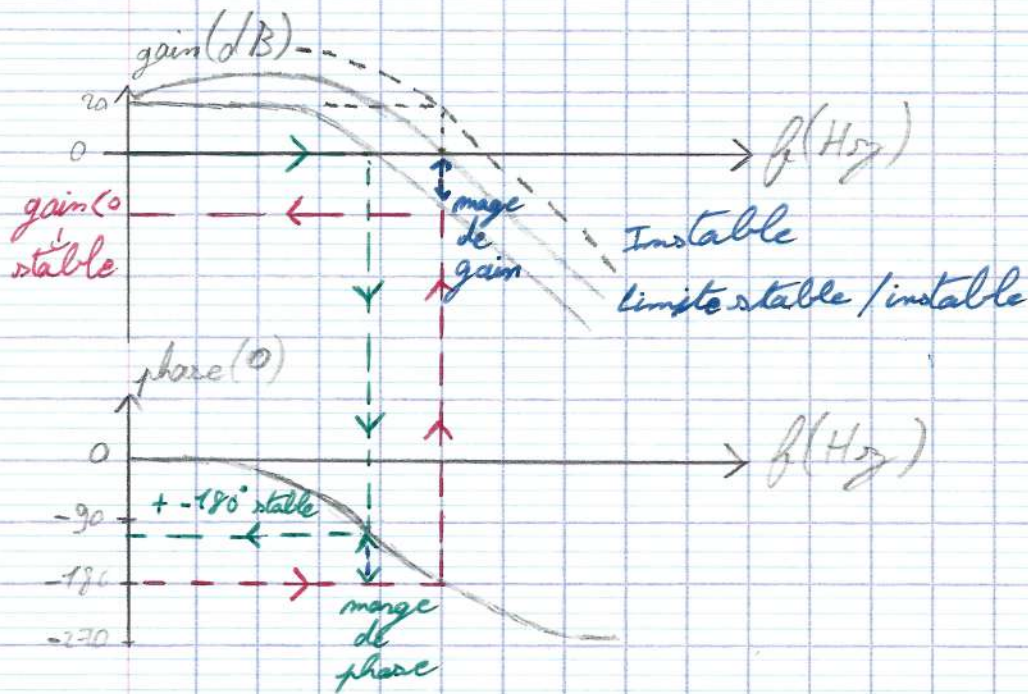
Instable si à 0 dB, la phase est en dessous de -180°

Limite stable/instable: à 0 dB, la phase = -180°

VIII) Marges de gains et marge de phase

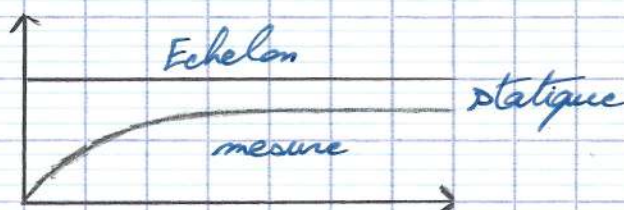
Ces marges existent lorsque le sys bouclé est stable. Elle indique si on est près ou suffisamment loin du point d'instabilité.

On estime qu'il faut une marge de phase de 45° et une marge de gain de 10 dB pour être suffisamment loin du point d'instabilité.



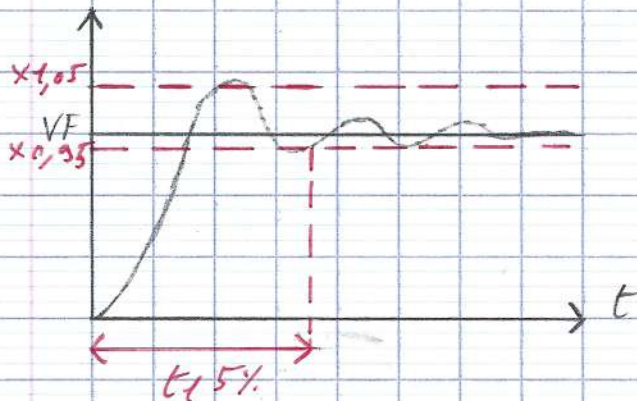
IX) Critères de performance d'un sys asservi

Erreur statique



BUT: avoir une erreur statique nul

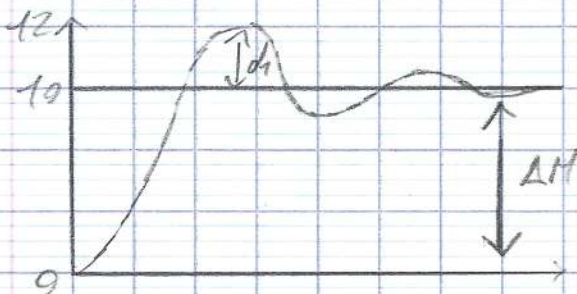
temps de réponse à 5%



But: avoir un temps de réponse à 5% réponse minimal.

En mode γ ou en mode F_1 , le temps de réponse à 5% se dégrade (augmente) fortement. (coef de gain)

1^{er} dépassement



$$\begin{aligned} d_1 \% &= 100 \times \frac{d_1}{\Delta H} \\ &= 100 \times \frac{2}{10} \\ &= 20\% \end{aligned}$$

$d_1 \% \text{ max } 15\% \text{ à } 20\%$

IX) Calcul de la fonction de transfert en bf

