ACQUISITION ET TRAITEMENT DU SIGNAL

Systèmes asservis - Caractérisation

I- SCHEMA BLOC TEMPOREL

La figure 1 représente un système asservi sous forme de blocs. Se référer à la fiche prcédente sur la structure pour comprendre la structure et son intérêt.

Pour la suite, nous considèrerons que le capteur à une fonction de transfert de 1 ce qui signifie que x(t) = s(t).

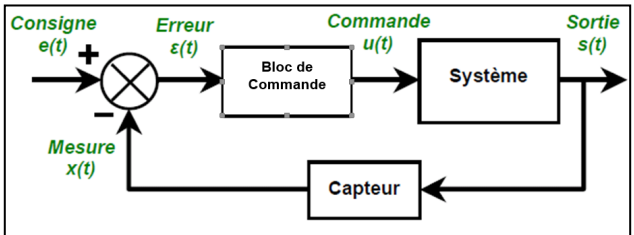


Figure 1 : Schéma en boucle fermée

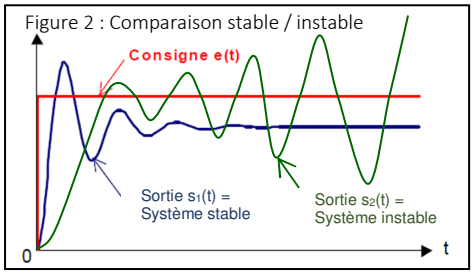
II- PERFORMANCE DES SYSTEMES ASSERVIS

La performance d'un système asservi dépend de plusieurs critères dont voici les principaux :

1. La stabilité (figure 2)

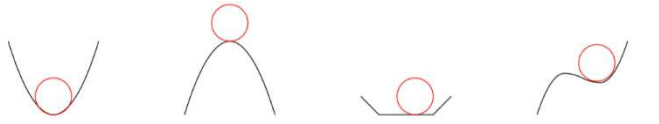
Un système physique est stable s'il retourne spontanément vers son état d'équilibre lorsqu'il en est écarté.

Figure 2 : Comparaison stable / instable



Exemple (figure 3) : Une bille placée sur un guide :

Figure 3 : Exemple Bille / Guide



Système stable | Système instable | Système indifférent | Système stable sous conditions

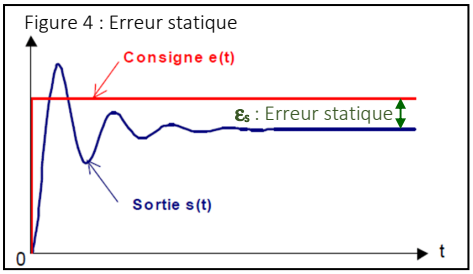


Figure 4 : Erreur statique

2. L'erreur statique (figure 4)

Lorsque la consigne est du type **échelon**, l'erreur pour t infini (ε(∞)) est appelée erreur statique ou erreur de position (ε_s).

$$\varepsilon_s = e(\infty) - s(\infty)$$

3. L'erreur dynamique ou de trainage ou de poursuite (figure 5)

Lorsque la consigne est du type **rampe**, l'erreur pour t infini (ε(∞)) est appelée erreur statique ou erreur de position (ε_d).

$$\varepsilon_d = e(\infty) - s(\infty)$$

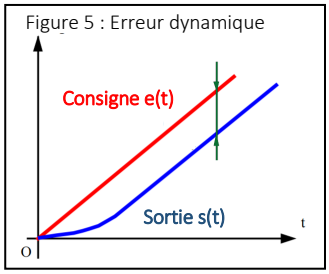


Figure 5 : Erreur dynamique

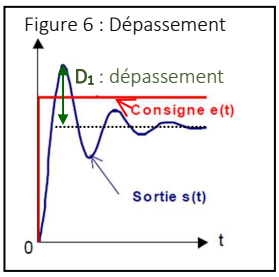


Figure 6 : Dépassement

4. Le dépassement de la valeur finale (figure 6)

Lorsque le système a une réponse à la sollicitation trop forte et que cela l'amène à dépasser la valeur finale qu'il doit atteindre, on dit qu'il a un dépassement.
Le premier dépassement est souvent exprimé en % d'erreur par rapport à la valeur finale de sortie.

$$D_{1\%} = 100 \cdot \frac{s(t_1) - s(\infty)}{s(\infty)} = 100 \cdot \frac{D_1}{s(\infty)}$$

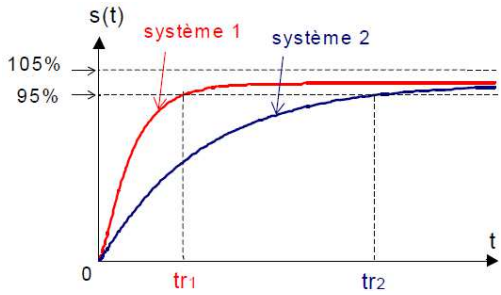
5. Temps de réponse

Un système est rapide si son temps de réponse à un échelon est jugé satisfaisant.

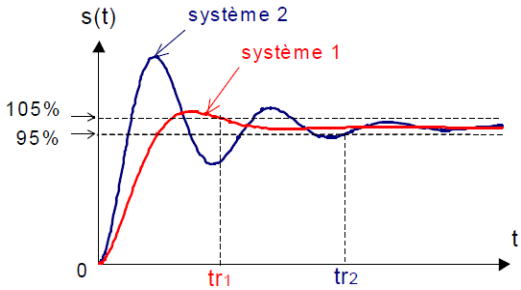
Rappel : Le temps de réponse à 5% d'un système est le temps mis pour que sa sortie atteigne et reste dans l'intervalle [95% ; 105%] de la valeur de la valeur finale lorsqu'on le commande par un échelon.

a. Exemple pour deux systèmes apériodiques

Dans l'exemple illustré ci-contre, le système 1 est plus rapide que le système 2.



b. Exemple pour deux systèmes oscillatoires

Dans l'exemple illustré ci-contre, le système 1 est plus rapide que le système 2.

Remarque : Dans l'exemple ci-contre, le système 2 peut paraître plus rapide au départ, mais son caractère trop oscillatoire lui donne un temps de réponse élevé.