

Chapitre 1 : Introduction aux systèmes asservis

1. Généralités

Il y a asservissement d'une grandeur de sortie « s » à une grandeur de consigne « e » lorsqu'on force par un dispositif particulier la grandeur de sortie « s » à suivre le plus fidèlement l'évolution de la consigne « e ». On dit alors qu'un système asservi est un système en boucle fermée c'est-à-dire possédant une rétroaction (contre réaction) de la grandeur de sortie « s » sur la grandeur de consigne « e ».

L'objectif d'un asservissement est d'imposer à la sortie loi d'évolution choisie. Exemple : asservissement de position.

La régulation permet de maintenir une valeur donnée de la sortie malgré les perturbations agissant sur le système. Exemple : régulation de température.

2. Schéma blocs d'un système asservi

a. Système en boucle ouverte

Un système fonctionne en boucle ouverte est équivalent à une cascade de sous-systèmes dont le signal de commande (l'entrée) est indépendant du signal de sortie.

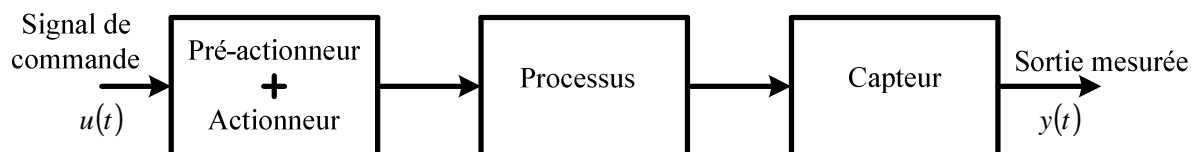


Figure 1 : Schéma blocs d'un système en boucle ouverte

b. Système en boucle fermée

Le système global comporte un processus à contrôler et un système de commande.

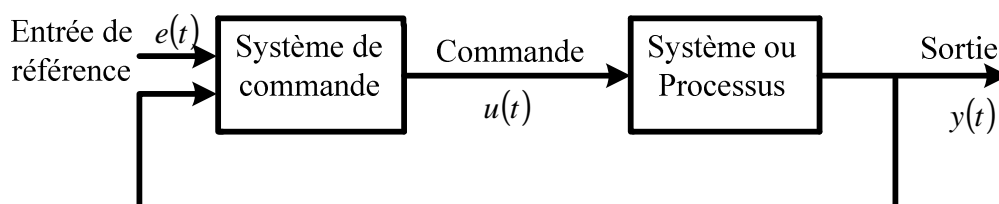


Figure 2 : Schéma blocs d'un système en boucle fermée

Pour un système en boucle fermée le signal de commande dépend d'une façon ou d'autre de signal de sortie, donc il existe un bouclage entre la sortie $y(t)$ et la prise de décision (contre réaction).

c. Structure d'une chaîne d'asservissement

Une commande en boucle fermée est souvent représentée par un schéma synoptique dans lequel on fait apparaître les principaux organes du système.

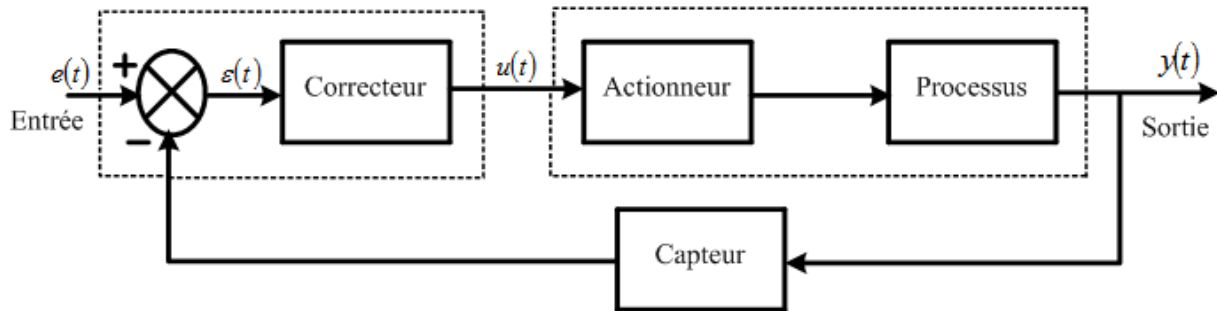


Figure 3 : Structure d'une chaîne d'asservissement

Les principaux éléments d'une chaîne d'asservissement sont :

- Le régulateur : Il est composé d'un comparateur qui élabore en permanence le signal d'erreur $\varepsilon(t) = e(t) - s(t)$ et d'un correcteur qui élabore à partir du signal d'erreur $\varepsilon(t)$ la grandeur de commande $u(t)$. Le régulateur constitue l'organe intelligent du système asservi.
- L'actionneur est un dispositif physique généralement amplificateur de puissance. Il réalise la commande du processus.
- Le capteur (la chaîne de retour) est un dispositif physique qui permet de convertir la grandeur physique $s(t)$ en un signal exploitable généralement. Il est impératif que le capteur soit fiable, précis et insensible à l'environnement (pas de perturbation).

Grandeurs d'informations

- Entrée consigne : la consigne est l'entrée de référence, c'est la grandeur réglant du système.
- Sortie régulé (asservie) : la sortie régulée représente le phénomène que doit réguler le système. C'est la grandeur physique pour lequel le système est conçu.
- Perturbations : on appelle perturbations tout phénomène physique intervenant sur le système qui modifie l'état de la sortie. Un système régulé doit pouvoir maintenir la sortie à son niveau indépendamment de la perturbation.
- Ecart (erreur) : c'est la différence entre la consigne et la sortie. Cette mesure (erreur) ne peut être réalisée que sur des grandeurs comparables (de même nature).

3. Problème de la commande des systèmes

On peut classer les systèmes asservis en deux grandes familles :

- * Les asservissements : c'est-à-dire la poursuite par la sortie d'une consigne variable continûment au cours de temps (table traçante, boucle à verrouillage de phase...).
- * Les régulations : c'est-à-dire la compensation ou rejet de l'effet de perturbations variables sur la sortie sachant que la consigne est considérée comme constante (alimentation stabilisée, régulation de vitesse, de température ...).

4. Les objectifs de l'asservissement

Un système automatique est un système capable d'effectuer plusieurs opérations sans interventions de l'homme. La théorie de l'automatique permet de concevoir et d'analyser des asservissements en tenant compte de multiples objectifs:

- ✓ Maintenir ou obtenir la stabilité.
- ✓ La précision
- ✓ Faire poursuivre rapidement une consigne.
- ✓ Obtenir des réponses rapides.
- ✓ Concevoir des systèmes de commande relativement simple à mettre en œuvre.