

## 1 Définitions

**Définition — Informations analogiques et numériques.**

- ❑ Une information analogique peut prendre, de manière continue, toutes les valeurs possibles dans un intervalle donné. Un signal analogique peut être représenté par une courbe continue. Les grandeurs physiques (température, vitesse, position, tension, ...) sont des informations analogiques.
- ❑ Une information numérique sous la forme d'un mot binaire est constituée de plusieurs bits (variables binaires 0/1). Cette information numérique est en général issue d'un traitement (échantillonnage et codage) d'une information analogique. On parle de conversion analogique numérique (CAN).

**Définition — Systèmes automatiques ou asservis.** Un système asservi est commandé par **une (ou des) entrée(s)** qu'il transforme en **grandeur(s) de sortie**. Les entrées sont de deux types :

- la loi de consigne  $e(t)$  est une grandeur de commande qui est modifiable ;
- la perturbation : c'est une entrée parasite qui nuit au bon fonctionnement du système. On ne peut pas modifier les perturbations.

La sortie  $s(t)$  est une grandeur **observable** (par des capteurs) qui permet de juger de la qualité de la tâche accomplie.

**Définition — Systèmes suiveurs et régulateurs.**

- ❑ Pour un système suiveur la consigne  $e(t)$  fluctue au cours du temps. Le système doit faire son possible pour qu'à chaque instant la cible soit suivie.
- ❑ Pour un système régulateur la consigne  $e(t)$  est constante. Les perturbations font varier la position du système. Il doit donc de façon automatique revenir à la position commandée.

## Performance des systèmes – Critères graphiques

**Définition — Écart statique  $\varepsilon_s$  – Écart dynamique  $\varepsilon_v$ .** Le système est piloté par une valeur constante. On définit alors l'écart statique  $\varepsilon_s$  comme l'écart entre la consigne fixe et la réponse  $s(t)$  en régime permanent.

**Définition — Précision – Écart dynamique  $\varepsilon_v$ .** Encore appelé écart de traînage ou écart de poursuite, il représente la différence entre la consigne variable et la réponse en régime permanent.

**Définition — Rapidité.** La rapidité est caractérisée par le temps que met le système à réagir à une variation brusque de la grandeur d'entrée (temps de réponse). Cette notion est fortement liée à la notion de précision dynamique.

**Méthode — Détermination du temps de réponse à  $n\%$ .** (En pratique  $n = 5$ ).

1. Tracer sur le même graphe la consigne  $e(t)$  et la réponse du système  $s(t)$ .
2. Tracer la droite correspondant à la valeur asymptotique de  $s(t)$ .
3. Tracer la bande correspondant à une variation de  $\pm n\%$  de la valeur asymptotique.
4. Relever la dernière valeur à partir de laquelle  $s(t)$  coupe la bande et n'en sort plus.

**Définition — Stabilité.** La stabilité traduit la propriété de convergence temporelle asymptotique vers un état d'équilibre.

**Définition — Transformée de Laplace.**

### Théorème — Théorèmes généraux.

- ☐ Théorème de la valeur initiale :
- ☐ Théorème de la valeur finale

**Propriété Propriétés des sections droites** On considère une poutre de section droite  $S$  et d'axe  $(G, \vec{x})$ . On note :

- moment quadratique de  $S$  par rapport à  $(G, \vec{y})$  :  $I_{Gy} = \iint_S z^2 dS$ ;
- moment quadratique de  $S$  par rapport à  $(G, \vec{z})$  :  $I_{Gz} = \iint_S y^2 dS$ ;
- moment polaire de  $S$  par rapport à  $(G, \vec{x})$  :  $I_{Gx} = \iint_S (y^2 + z^2) dS$ ;
- $I_{Gx} = I_{Gy} + I_{Gz}$ .

### Théorème Théorème de Huygens

On a, avec  $\vec{AG} = (a, b, c)$  :

$$I_{Ay} = I_{Gy} + Sc^2 \quad I_{Az} = I_{Gz} + Sb^2 \quad I_{Ax} = I_{Gx} + S(b^2 + c^2).$$

### Cas du cisaillement

#### Définition – Contrainte et déformations

Pour une section cisailée, la contrainte tangentielle est de la forme :

$$\tau = \frac{T_y}{S} \quad \text{avec } S \text{ section cisailée.}$$

### Résultat Dimensionnement d'une pièce cisailée

On a :  $|\tau| < \frac{Rg}{s}$  avec  $s$  coefficient de sécurité et  $Rg$  limite au glissement tel que  $Rg = \xi Re$  :

- acier doux (% C < 0,2) :  $\xi = 0,5$ ;
- acier mi-doux (% C compris entre 0,2 et 0,32) :  $\xi = 0,6$ ;
- acier mi-durs (% C compris entre 0,32 et 0,45) :  $\xi = 0,7$ ;
- acier durs (% C > 0,45) :  $\xi = 0,8$ ;
- fontes (% C > 1,7) :  $\xi \in [0,77; 1]$ .

