SCIENCES DE L'INGÉNIEUR · TERMINALE / COURS

Les systèmes asservis

Astrolab Cours · astrolabcours.fr

01 Le problème

Un régulateur de vitesse doit maintenir la voiture à 110 km/h, en montée comme en descente. Un four doit rester à 180 °C, porte ouverte ou fermée. Commander le moteur ou la résistance « à l'aveugle » ne suffit pas. Comment garantir la valeur voulue malgré les perturbations ?

01 L'idée : le conducteur

Un **conducteur** regarde le compteur (capteur), compare avec la vitesse voulue (consigne), et appuie plus ou moins sur l'accélérateur (correcteur). C'est exactement une boucle d'asservissement : mesurer, comparer, corriger, recommencer.

01 Les mots du sujet

- **Consigne** : valeur voulue.
- **Grandeur de sortie** : valeur réelle obtenue.
- **Écart** (ou erreur) : consigne − mesure.
- **Correcteur** : élabore la commande à partir de l'écart.
- **Perturbation** : action extérieure qui modifie la sortie (pente, vent, ouverture de porte).

01 1. Boucle ouverte, boucle fermée

En **boucle ouverte**, on envoie une commande sans vérifier le résultat : un grille-pain réglé sur 3 minutes. En **boucle fermée**, un **capteur** mesure la sortie et la renvoie vers un **comparateur** : le système corrige en permanence.

> Consigne → comparateur → correcteur → préactionneur et actionneur → sortie. Sortie → capteur → retour vers le comparateur.

2. Les trois performances

Performance	Question	Critère
Stabilité	la sortie se stabilise-t-elle ?	pas d'oscillation durable, dépassement limité
Précision	atteint-elle la consigne ?	écart statique
Rapidité	en combien de temps ?	temps de réponse à 5 %

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/si/terminale/asservissement/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits

Le **temps de réponse à 5 %** est le temps au bout duquel la sortie reste dans une bande de ± 5 % autour de sa valeur finale.

3. Le correcteur proportionnel

Le plus simple : commande = K × écart. Plus K est grand, plus la réaction est forte : le système est plus rapide et l'écart final plus faible, mais le risque de **dépassement** et d'**oscillation** augmente. Le réglage est un compromis. D'autres correcteurs ajoutent une action **intégrale**, qui annule l'écart statique.

Exemple guidé

Un four reçoit une consigne de 200 °C. Il atteint 190 °C et s'y stabilise après 12 min. Il était passé à 95 % de sa valeur finale à 8 min et n'en est plus sorti.

1. **Stabilité** : il se stabilise, il est stable.
2. **Précision** : écart statique = 200 − 190 = 10 °C, soit 5 %.
3. **Rapidité** : temps de réponse à 5 % ≈ 8 min.
4. **Amélioration** : un correcteur avec action intégrale annulerait l'écart de 10 °C.

Les pièges

- Croire qu'une boucle ouverte peut compenser une perturbation.
- Confondre la consigne et la valeur atteinte.
- Mesurer le temps de réponse au premier passage à 95 %, sans vérifier que la sortie reste dans la bande.
- Penser qu'un gain plus élevé améliore toutes les performances.

© Astrolab Cours · astrolabcours.fr/si/terminale/asservissement/ · Tous droits réservés : usage personnel uniquement, republication et usage commercial interdits