|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre** | **2. Conception d’un système** |
| **Objectif général de formation** | Définir tout ou partie des fonctions assurées par une chaîne d’énergie et le système de gestion associé, anticiper ou vérifier leurs comportements par simulation. |
| **Paragraphe** | 2.2 Approche fonctionnelle du système de gestion de la chaîne d’énergie |
| **Sous paragraphe** |  |
| **Connaissances** | Autour d’un point de fonctionnement donné, systèmes asservis ou régulés :* représentation fonctionnelle (schémas blocs, chaîne d’action et de retour, correcteur)
* grandeur réglée, réglante et perturbatrice
 |
| **Niveau d’enseignement** | Première Terminale |
| **Niveau taxonomique** | **2.** Le contenu est relatif à **l’acquisition de moyens d’expression et de communication** : définir, utiliser les termes composant la discipline. Il s’agit de maîtriser un savoir « appris ». |
| **Commentaire** | *Dans le cas d’études d’un système asservi ou régulé, il s’agit d’identifier les grandeurs caractéristiques et les fonctions, de décoder ou de modifier un schéma-bloc.* |
| **Liens** |  |

**Pré-requis :**

TC 2 1 1

TC 2 1 2

TC 2 2 1

**Ce que l’on attend de l’élève :**

Pour un système régulé ou asservi, être capable:

* d’identifier les grandeurs réglées, réglante et perturbatrice.
* d’identifier la fonction de chaque élément
* de lire, interpréter, de modifier un schéma bloc

Les asservissements seront abordés dans le cadre de l’étude des systèmes, au niveau de leur pilotage.

L’expérimentation et la simulation seront privilégiées.

Le programme porte sur :

- les structures en boucle ouverte et en boucle fermée ;

- les constituants d’une chaîne d’asservissement ;

- les outils de représentations (schéma bloc) ;

- les performances d’un système asservi : stabilité, précision, écart, rapidité, amortissement, temps de réponse ;

- les correcteurs et leur impact (limitation aux actions proportionnelles et intégrales).

**Définitions :**

***Régulation :***

La **régulation** regroupe l'ensemble des techniques utilisées visant à **contrôler une grandeur physique**. Exemples de grandeur physique : Pression, température, niveau etc...

* **La grandeur réglée** : C'est la grandeur physique que l'on désire contrôler. Elle donne son nom à la régulation. Par exemple : régulation de température.
* **La consigne** : C'est la valeur désirée que doit avoir la grandeur réglée.
* **Les grandeurs perturbatrices** sont les grandeurs physiques susceptibles d'évoluer au cours du processus et d'influencer la grandeur réglée.
* **La grandeur réglante** est la grandeur perturbatrice qui a été choisie pour contrôler la grandeur réglée.

***Fonctionnement :***

Pour réguler un système physique, il faut :

**Mesurer** la grandeur réglée avec un capteur.

**Réfléchir** sur l'attitude à suivre : c'est la fonction du régulateur. Le régulateur compare la grandeur réglée avec la consigne et élabore le signal de commande.

**Agir** sur la grandeur réglante par l'intermédiaire d'un organe de réglage.

On peut représenter une **régulation** de la manière suivante :



Dans une **régulation**, on s'attachera à maintenir constante la grandeur réglée d'un système soumis à des perturbations.

***Asservissement :***

Dans un **asservissement**, la grandeur réglée devra suivre au plus près les variations de la consigne.

***Le régulateur :***

Le **régulateur** est constitué d’un **comparateur** comparant la consigne et la grandeur mesurée et d’un **correcteur** de type **PID** (Proportionnel Intégral Dérivé) interprétant l’**erreur** généré par le correcteur.

***Les correcteurs PID :***

Action Proportionnelle : La sortie du correcteur est proportionnelle à l’erreur issue du comparateur. En régime permanent, il existe une erreur statique (grandeur réglée différente de la consigne). Une augmentation du gain proportionnel entraine une diminution de cette erreur mais rend le système de plus en plus instable jusqu’à devenir oscillatoire, on parle alors de correcteur TOR (Tout Ou Rien).

Action Intégrale : Cette action permet d’annuler l’erreur statique mais ralenti le système.

Action Dérivé : Cette action permet d’anticiper et donc de compenser le retard introduit par l’action intégrale.

**Supports pédagogiques possibles**

L’étude des asservissements peut se traiter sur les systèmes énergétiques définis en amont :

- régulation de température pour le bâtiment

- régulation de vitesse sur un système de levage

- asservissement de position de panneaux photovoltaïques (recherche d’efficacité d’énergie rayonnante)

- régulation de débit d’air d’un système de ventilation avec contrôle de qualité d’air

- régulation de température d’un Chauffe Eau Solaire Individuel.

***Tous ces systèmes peuvent être abordés par simulation***