|  |  |
| --- | --- |
| **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** | 2.4 Approche comportementale |
| **Sous paragraphe** | 2.4.1 Comportement énergétique des systèmes |
| **Connaissances** | Optimisation des échanges d’énergie entre source et charge, amélioration de l’efficacité énergétique : disponibilité, puissance, reconfiguration, qualité, adaptabilité au profil de charge, inertie, régularité, modes de fonctionnement (marche, arrêt, intermittence) |
| **Niveau d’enseignement** | Terminale |
| **Niveau taxonomique** | **3.** Le contenu est relatif à la **maîtrise d’outils d’étude ou d’action** : utiliser, manipuler des règles ou des ensembles de règles (algorithme), des principes, des démarches formalisées en vue d’un résultat à atteindre. |
| **Commentaire** | *Ce concept, abordé dans les enseignements technologiques communs, est approfondi dans la spécialité en vue de proposer et de transposer des solutions permettant d’optimiser les échanges d’énergie entre source et charge.* |
| **Liens** |  |

# Pré requis :

Voir fiche TC 2.3.5.5

# Ce que l’on attend de l’élève :

**Mise en évidence du fonctionnement global :**

* Analyser le fonctionnement du système.
* Préciser la disponibilité du système
* Mesurer les grandeurs caractéristiques.
* Analyser la qualité de l’énergie
* Déterminer le point de fonctionnement ou d’équilibre.

**Amélioration des performances :**

* Analyser le principe de régulation ou d’asservissement mis en place
* Proposer une amélioration du fonctionnement qui assurera le service rendu en minimisant la consommation d’énergie
* Vérifier les performances et l’influence des paramétres externes

**Support pédagogique possible**

Système systelec pompe à débit variable

**Point de fonctionnement :**

Pour que l’ensemble de la chaîne d’énergie soit efficace, il est nécessaire que ce point corresponde à un fonctionnement optimal du moteur, un réducteur inséré entre le moteur et la charge pourra permettre cette adaptation.

De plus la charge n’étant pas fixe en général mais variable dans le temps, il faut en permanence rechercher ce point. Cela se fait grâce aux adaptateurs d’énergie ou /et à l’aide de modulateurs pilotés par une chaîne d’information.

Dans tous les cas, c’est un compromis fonctionnement adapté / efficacité / consommation d’énergie qu’il faut trouver.

**Notions de régulation et d'asservissement**

La modulation de l’énergie nécessite d’aborder les notions d’asservissement et de régulation :

- on parle d’asservissement quand la grandeur de sortie suit une entrée de référence variable

(ex : asservissement de position) ;

- on parle de régulation quand la grandeur de sortie s’aligne avec la consigne d’entrée constante (ex : régulation de température).

Ces notions relèvent des mêmes outils de caractérisation et d’analyse et on parlera d’asservissement globalement. Les asservissements seront abordés dans le cadre de l’étude des systèmes, au niveau de leur pilotage. L’expérimentation, la simulation seront privilégiées en évitant les développements mathématiques trop complexes à ce niveau. 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).

Remarque : les limites de stabilité seront observées mais ne feront pas l'objet d'une analyse fréquentielle.

L’objectif est de montrer la nécessité de contrôler la sortie par rapport à l'une des entrées ainsi que l’influence des différents constituants.

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 niveau d'eau dans un réservoir (ballon ECS…) ;

- 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 CESI.

**Modes de fonctionnements :**

* Marche ; le système fonctionne à puissance nominale et rendement nominal
* Arrêt : le système est arrêté et ne consomme pas d’énergie
* Intermittent : la puissance produite est supérieure au besoin, on alterne marche et arrêt