|  |  |
| --- | --- |
| **Chapitre** | **2. Outils et méthodes d’analyse et de description des systèmes** |
| **Objectif général de formation** | * identifier les éléments influents d’un système, * décoder son organisation, * utiliser un modèle de comportement pour prédire ou valider ses performances. |
| **Paragraphe** | 2.3 Approche comportementale |
| **Sous paragraphe** | 2.3.5 Comportement énergétique des systèmes |
| **Connaissances** | Les paramètres de gestion de l’énergie liés au stockage et aux transformations |
| **Niveau d’enseignement** | Première |
| **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** | *L’analyse de systèmes simples doit permettre de montrer l’analogie entre les éléments mécaniques, électriques, hydrauliques.*  *On privilégie l’emploi de formulaires pour la détermination des pertes de charges des réseaux fluidiques.*  *Activités pratiques sur maquettes instrumentées permettant de caractériser les paramètres influents du fonctionnement de différentes chaînes d’énergies et d’optimiser les échanges d’énergie entre une source et une charge. On s’attache à la caractéristique des charges en lien avec un modèle de comportement. Les modèles de comportement sont étudiés autour d’un point de fonctionnement.* |
| **Liens** |  |

**1-Les paramètres liés au stockage et au transformations de l’énergie.**

Dans une chaîne d’énergie les fonctions qui sont liées au stockage et aux transformations sont :

**Convertir, Stocker, Moduler et Adapter/ transmettre.**

Chaque fonction comporte un ou plusieurs paramètres (voir tableau non exhaustif ci-après).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | paramètres | exemples | |
| **Convertir** | Nature des énergies d’entrée et de sortie.  Pertes | ***Moteur électrique***  Energie électrique (U, I)  Energie mécanique (C, ω)  η : rendement | ***Panneau solaire thermique***  Energie solaire (Irradiance W/m²)  Energie thermique (température et débit du fluide caloporteur)  Rendement  Température extérieure. |
| **Stocker** | Capacité  Nature des énergies d’entrée et de sortie.  Pertes | **Batterie**  Capacité en Ah  Point de fonctionnement  Autodécharge | **Ballon de stockage**  Volume L  Température, débit de soutirage et de charge.  Pertes |
| **Moduler** | Nature des énergies d’entrée et de sortie  Pertes  Plage de modulation | **Variateur**  Tension  Intensité  Fréquence  Rendement  Plage de variation | **Vanne mélangeuse**  Température et débit du fluide en sortie |
| **Adapter/ transmettre** | Nature des l’énergie d’entrée et de sortie  Pertes | **Réducteur de vitesse**  Rapport de réduction  Rendement | **Circuit hydraulique**,  Débit  Température de consigne |

Remarque : Le **temps** est aussi un paramètre de la gestion d’une chaîne d’énergie.

**2- les paramètres de gestion de l’énergie**

Tout système monosource ou multisources comporte des paramètres de gestion. Ces paramètres se classifient en 2 catégories :

-Les paramètres principaux qui influent fortement sur le comportement de la chaîne d’énergie (exemple : température extérieure d’une habitation, profil de charge en sortie d’un motoréducteur…)

-Les paramètres secondaires (exemple : orientation d’un bâtiment, vitesse du vent sur un véhicule…)

Gérer un système c’est l’optimiser en fonction de ces paramètres de gestion en vue d’un objectif :

Minimisation de la consommation énergétique

Température et hygrométrie de confort dans une habitation

Tarification favorable (heures creuses)

Adaptation à la charge.

**3-exemples :**

* Exemple : chauffage d’une habitation :
  + Paramètre principal: température extérieure
  + Paramètres secondaires : ensoleillement, vent, charges internes (chaleur dégagée par les appareils et l’occupation)
  + Objectif: minimiser la consommation énergétique. (solution : Programmation des heures d’occupation, différencier les consignes de température (confort, réduit, hors gel,…), loi de chauffe)
* Exemple : éclairage :
  + Paramètre principal : Flux lumineux
  + Paramètres secondaires : Eclairage naturel, rendement d’éclairage…
  + Objectif: minimiser la facture. (Solution : Programmation des heures d’occupation, modulation de l’éclairage par zone)
* Exemple : Chauffe eau solaire individuel (CESI) avec appoint électrique:
  + Paramètres principaux : Irradiance solaire, tarification électrique
  + Paramètres secondaires : volume de stockage, pertes de stockage, orientation des panneaux…
  + Objectif: minimiser la facture. (Solution : appoint électrique en heures creuses, production solaire maximum en fonction de l’Irradiance solaire)
* Exemple : véhicule hybride rechargeable:
  + Paramètre principal : profil de charge (couple, vitesse, temps)
  + Paramètres secondaires : vitesse du vent, aérodynamisme…
  + Objectif: Autonomie. (Solution : récupération au freinage, assistance à la conduite, reconfiguration de la chaîne d’énergie)

**Pré requis :**

Connaître les unités liées au domaine énergétique.

**Ce que l’on attend de l’élève :**

Savoir identifier les différents éléments d’une chaîne d’énergie et leurs paramètres influents (rendement, nature des transformations énergétiques…)

Savoir identifier, à partir de l’observation du comportement d’une chaîne d’énergie et d’un objectif de (autonomie, rendement…), les paramètres d’optimisation.

**TP possible:**

* manipulation d’un système de régulation de chauffage de type maison individuelle ou d’une simulation, paramétrer ou agir sur :
  + la loi de chauffe
  + l’intermittence du chauffage
* Observer et analyser les séquences de mise en marche et mise à l’arrêt en fonction des paramètres.
* Estimer les consommations d’énergie (sur logiciel de simulation ou estimation par calcul simplifié)