|  |  |
| --- | --- |
| **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** | 2.1 Approche fonctionnelle des systèmes |
| **Sous paragraphe** | 2.1.1 Organisation fonctionnelle d’une chaîne d’énergie |
| **Connaissances** | Caractérisation des fonctions relatives à l’énergie :   * production, * transport, * distribution, * stockage, * transformation, * modulation. |
| **Niveau d’enseignement** | Première |
| **Niveau taxonomique** | **3**. Le contenu est relatif à la **maitrise 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** | *On se limite à une caractérisation externe des fonctions.* |
| **Liens** |  |

Exemple de chaîne énergie (mode de représentation SYSML).

Groupe Panneau Photovoltaïque

Réguler la charge et la décharge de la batterie

Éclairer

Moduler

Produire l’énergie

Lumière

Électricité

Électricité

Électricité

Rayonnement solaire

Rampe de LED

: Panneau photovoltaïque

: Régulateur de charge

: Modulateur

TOR

Électricité

: Batterie

Stocker



**Typologie des sources d’énergie primaires**

* Énergie mécanique : hydraulique, éolienne, marémotrice ;
* Énergie chimique : biochimie (muscles), biomasse (bois, biocarburants, etc.), combustibles fossiles ;
* Énergie géothermique : de surface (quelques mètres), sources de chaleur profondes (plusieurs centaines de mètres) ;
* Énergie nucléaire ;
* Énergie solaire : photovoltaïque, thermique.

Le lien entre les différentes fonctions dépend du type d’énergie primaire et finale.

**Production** : on ne produit pas d’énergie ex nihilo mais on effectue la transformation d’une énergie provenant d’une source primaire en une énergie ou un vecteur d’énergie adapté au transport ou au stockage.

Exemples :

* Extraction du charbon, pétrole, gaz pour le transporter ou le distribuer ;
* Énergie potentielle de pesanteur en énergie mécanique (moulin à eau, fouloirs, etc.), en énergie électrique ;
* Énergie chimique en énergie électrique (centrale thermique) ;

**Transport** : déplacement de l’énergie soit directement soit au travers d’un vecteur énergétique.

Exemples :

* Énergie électrique : câbles, batteries, citerne d’hydrogène.
* Énergie chimique : pipeline, citerne de gaz, vraquiers, etc.

**Distribution** : mise à disposition des utilisateurs du vecteur énergétique ou de l’énergie finale.

Exemples :

* Gaz : réseau GRDF
* Électricité : réseau ERDF
* Carburant : stations service, fioul domestique

**Stockage** : désigne le stockage de matière support de cette énergie.

Exemples :

* Électricité : batterie, hydrogène, remonté d’eau, etc.
* Thermique : cumulus, inertie thermique, glace, etc.
* Biomasse : forêts

**Transformation** : on applique se terme au changement de forme ou de support de l’énergie. Toute transformation d'énergie dégage de la chaleur. Certaines de ces transformations sont réversibles.

Exemples :

* Électrique-->mécanique : moteur électrique
* Électrique-->électrique : transformateur
* Mécanique-->électrique : alternateur, dynamo
* Mécanique-->mécanique : réducteur, multiplicateur
* Électrique-->thermique : convecteur

**Modulation** : gestion de la quantité d’énergie utilisée pour les besoins d’une application.

Exemples :

* Thermique : thermostat, robinet, valve
* Électrique : hacheur, onduleur
* Mécanique : boite de vitesse