

Système d'arrosage automatique

10 – Correction du travail sur la chaîne de l'énergie

1 – L'énergie : un peu de théorie.

La chaîne globale de l'énergie part toujours d'une énergie primaire pour finir avec une énergie utile (contrairement à la chaîne de l'énergie des objets techniques qui ne détaille que la partie entre l'énergie finale et l'énergie utile).

La chaîne globale se décompose ainsi :

Source d'énergie primaire --> Énergie primaire --> Installation de transformation --> Énergie secondaire --> Solution de transport de l'énergie secondaire --> Système de distribution de l'énergie secondaire --> Énergie finale --> Objet technique (qui inclut un actionneur) --> Énergie utile --> Action réalisée

Il faut, pour l'exercice, identifier toutes les étapes entre la source d'énergie primaire et l'action que j'ai indiqué, pour chacun des 4 cas.

PS : Dans l'exemple du cours, je n'ai pas indiqué l'action réalisée en bout de chaîne, qui est d'éclairer l'utilisateur (ou fournir de la lumière à l'utilisateur, pour être plus précis).

Nous avons donc les étapes suivantes :

- Pétrole -> Déplacement en voiture

Pétrole -> énergie potentielle chimique -> raffinerie -> énergie potentielle chimique (essence) -> Transport par camion citerne et stockage dans des cuves -> Distribution par les stations services (pompes à essence) -> énergie potentielle chimique -> Voiture (moteur à explosion) -> énergie cinétique -> Voiture en mouvement

Pour aller un peu plus loin, il y a une énergie intermédiaire dans le moteur : l'énergie (potentielle) pneumatique des gaz issus de la combustion (explosive) de l'essence dans le moteur, qui met en mouvement les pistons. L'énergie thermique qui se dégage lors de la combustion correspond uniquement à des pertes !

- Soleil -> Déplacement en voiture (électrique)

Soleil -> énergie potentielle radiative -> panneaux solaires -> énergie électrique -> câbles électriques -> prise électrique -> énergie électrique + stockage sous forme d'énergie potentielle chimique -> Voiture (moteur électrique) -> énergie cinétique -> Voiture en mouvement

Encore une fois il y a une étape intermédiaire dans le moteur électrique : l'énergie électrique est utilisée pour créer un champ électromagnétique (transformation en énergie potentielle électromagnétique) qui met en mouvement les aimants du stator (transformation en énergie cinétique).

- Rivière -> Cuisson des aliments

Rivière -> énergie cinétique de l'eau (stockée sous forme d'énergie potentielle gravitationnelle (ou de pesanteur) dans les barrages -> centrales hydroélectriques -> énergie électrique -> Câbles électriques (lignes à haute tension) -> Prise électrique -> énergie électrique -> Plaque de cuisson électrique (vitro-céramique (énergie radiative), résistive ou halogène (énergie thermique), à induction (énergie potentielle électromagnétique) selon les modèles) -> énergie thermique -> Cuisson des aliments.

- Soleil -> Arrosage des plantes

Soleil -> énergie potentielle radiative -> panneaux solaires -> énergie électrique -> câbles électriques -> prise électrique -> énergie électrique + stockage sous forme d'énergie potentielle chimique -> Pompe à eau (moteur électrique) -> énergie cinétique -> Eau en mouvement pour arroser les plantes

(même remarque que pour le moteur de la voiture électrique)

2) Travail sur la chaîne de l'énergie de notre système d'arrosage :

Dans le cas du système d'arrosage, identifiez les éléments faisant partie de la chaîne de l'énergie et classez les par fonction (Alimenter, Distribuer, Convertir, Transmettre).

Pour réaliser ce classement, il faut reprendre la partie de la chaîne de l'énergie qui se trouve entre l'énergie finale (donc la source d'énergie de notre système) et l'énergie utile (celle qui permet de réaliser l'action que nous avons identifié lors du travail sur le cahier des charges : arroser les plantes).

La source d'énergie de notre système est l'énergie électrique, qui permet de faire fonctionner le moteur de la pompe.

L'énergie utile est l'énergie cinétique de l'eau. En effet, pour arroser, il faut que l'eau soit déplacée de la cuve jusqu'aux plantes.

Entre les deux, le système de commande et ses capteurs servent à piloter la distribution de l'énergie finale à l'actionneur du système (la pompe) qui réalise la conversion de l'énergie finale (l'électricité) en énergie utile (l'énergie cinétique de l'eau)

Ainsi, les éléments servant de source d'énergie électrique se placent dans la colonne "Alimenter". Ce sont les sources d'énergie finale (énergie électrique) pour notre système.

Tous les éléments qui permettent de distribuer (et contrôler la distribution) de l'énergie finale à l'actionneur se placent dans la colonne "Distribuer".

Les actionneurs se placent dans la colonne "Convertir".

Et enfin, tous les éléments qui agissent sur la distribution de l'eau (et donc sur la transmission de son énergie cinétique entre l'actionneur et l'élément sur lequel le système agit) se placent dans la colonne "Transmettre".

Alimenter :	Distribuer :	Convertir :	Transmettre :
- Panneaux solaires photovoltaïques	- Fils électriques / Câbles	- Pompe / Surpresseur	- Régulateur de pression
- Batterie	- Pluviomètre	- Électrovanne	- Arroseur / Embouts d'arrosage
	- Capteur d'humidité		- Crépine, Filtres
	- Capteur de température		- Sélecteur automatique
	- Programmeur		- Tuyaux, raccords, bouchons
	- Horloge / Minuterie		- Goutte à goutte
	- Capteur de présence		
	- Système de commande		

Attention, il y a des éléments qui ne font pas partie de la chaîne de l'énergie :

- Système de fixation / Support
- Réserve de liquide nutritif
- Réserve d'eau / Cuve
- Vanne ou robinet manuel

