

Analyse des systèmes pluritechnologiques

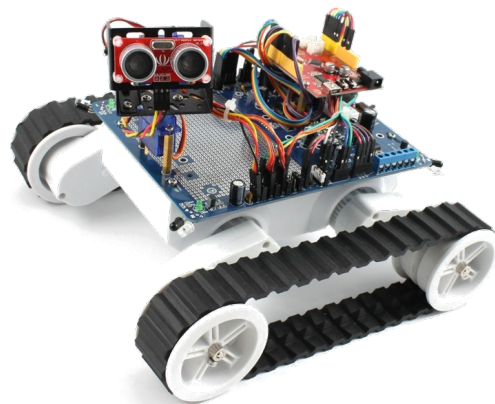


Table des matières

1 Pourquoi décrire les systèmes ?.....	1
1.1 Introduction.....	1
1.2 Liens avec le programme.....	2
1.2.1 Compétences travaillées – Cycle 3.....	2
1.2.2 Compétences travaillées – Cycle 4.....	2
2 La chaîne fonctionnelle.....	3
2.1 Structure de la chaîne fonctionnelle.....	3
2.2 Chaîne d'énergie.....	4
2.2.1 Flux de puissances transitant dans la chaîne d'énergie.....	4
2.2.2 Fonctions élémentaires.....	4
2.3 Chaîne d'information.....	5
2.3.1 Nature des informations.....	5
2.3.2 Fonctions élémentaires.....	5

1 Pourquoi décrire les systèmes ?

1.1 Introduction

Nous sommes entourés de systèmes permettant de nous aider dans nos tâches quotidiennes : smartphone, électroménager, véhicules... Un des objectifs du programme de technologie est de donner aux élèves des clés lui permettant de comprendre son environnement technique. Ainsi, pour décrire un système, il est possible des outils permettant de décomposer une fonction principale en plusieurs sous fonctions. Dans un second temps, il est alors possible de découvrir quel(s) composant(s) permet(tent) de réaliser ces fonctions.

Définition – Système pluritechnologique

Un système pluritechnologique est composé de différents sous-ensembles issus de différentes technologies : électronique, informatique, automatique, mécanique, *etc.* Ces différents sous-ensembles doivent interagir pour assurer un service à l'utilisateur.

1.2 Liens avec le programme

1.2.1 Compétences travaillées – Cycle 3

- Concevoir, créer, réaliser
 - ◆ Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants
 - ◆ Repérer et comprendre la communication et la gestion de l'information
- Identifier différentes sources et connaître quelques conversion d'énergies
 - ◆ Identifier quelques éléments simples d'une chaîne d'énergie domestique simple
- Identifier un signal et une information
 - ◆ Nature d'un signal, nature d'une information dans une application simple de la vie courante.
- Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs constitutions
 - ◆ Fonctions techniques, solutions techniques

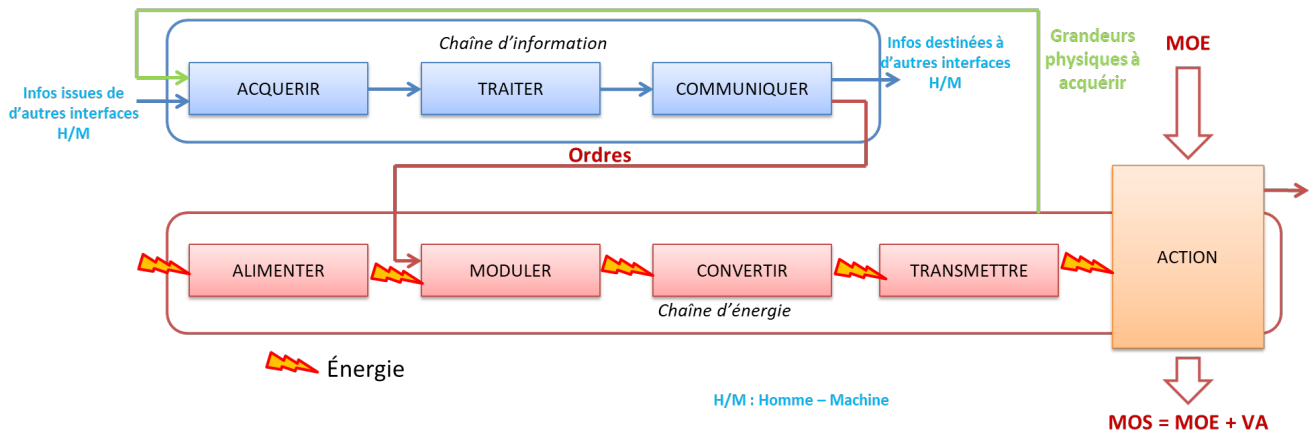
1.2.2 Compétences travaillées – Cycle 4

- Concevoir, créer, réaliser :
 - ◆ Associer des solutions techniques et des fonctions
- La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques
 - ◆ Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet
 - ◆ Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet, identifier les entrées et sorties
 - Représentation fonctionnelle des systèmes
 - Structure des systèmes
 - Chaîne d'énergie
 - Chaîne d'information
 - ◆ Identifier les matériaux, les flux d'énergie et d'information sur un objet et décrire les transformations qui s'opèrent.
 - Sources d'énergie
 - Chaîne d'énergie
 - Chaîne d'information

2 La chaîne fonctionnelle

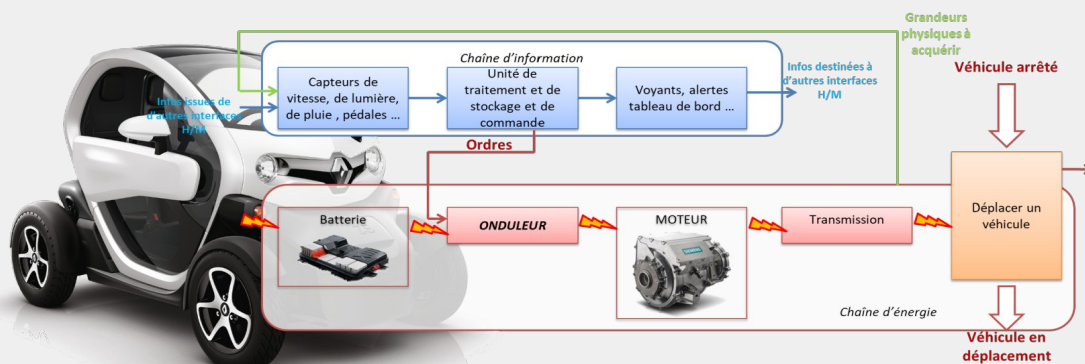
2.1 Structure de la chaîne fonctionnelle

Cette architecture peut être intéressante pour décrire un système que l'on ne connaît pas. Partant de fonctions élémentaires prédéterminées, on cherche à savoir quel(s) composant(s) du système permettent de les réaliser. On propose ci-dessous la chaîne fonctionnelle d'un système standard. Cette représentation n'étant pas normalisée, on peut trouver sur d'autres représentations d'autres fonctions (stocker, mémoriser, etc.).

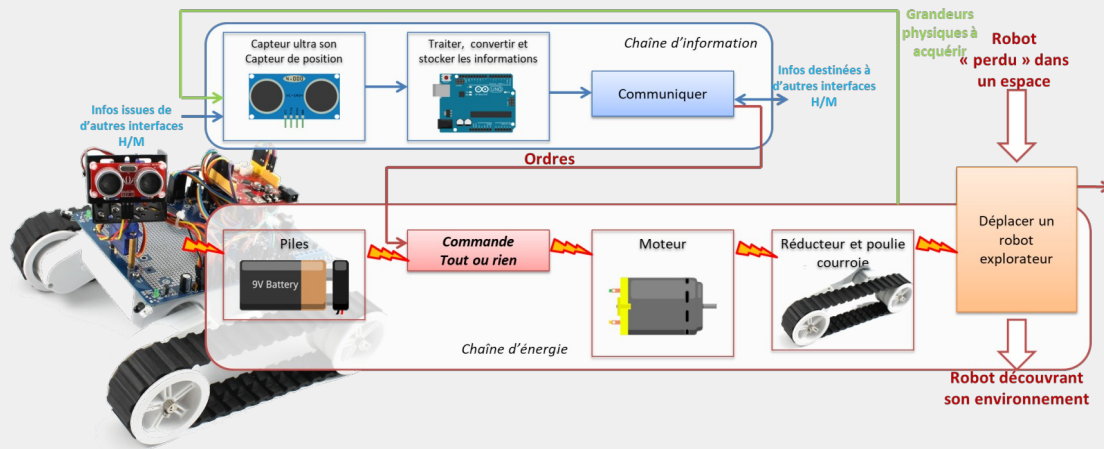


Sur cette représentation, on identifie tout d'abord l'action principale réalisée par le système, ainsi que les matières d'œuvre entrante et sortante, c'est-à-dire ce sur quoi agit le système avant et après l'action. On trouve aussi la chaîne d'information par laquelle transite les informations mesurées et traitées par le système, ainsi que la chaîne d'énergie (appelée parfois chaîne de puissance) indiquant la nature des puissances transitant dans le système.

Exemples : chaîne fonctionnelle partielle pour une voiture électrique



Chaîne fonctionnelle pour un robot explorateur



2.2 Chaîne d'énergie

2.2.1 Flux de puissances transitant dans la chaîne d'énergie

Dans la chaîne d'énergie, appelée aussi chaîne de puissance, transite des énergies de type différentes. Chacune des fonctions va moduler ou transformer la nature de l'énergie. La notion de puissance est indépendante du domaine physique considéré.

Domaine physique	Grandeur d'effort	Grandeur de flux	Puissance (W)
Électrique	Tension u (en Volt [V])	Courant i (en Ampère [A])	$P = ui$
Mécanique de translation	Force F (en Newton [N])	Vitesse V (en mètres par seconde [m/s])	$P = FV$
Mécanique de rotation	Moment d'une force C (en Newton – mètre [Nm])	Taux de rotation ω [rad/s]	$P = C \omega$
Hydraulique et pneumatique	Pression p (en Pascal [Pa])	Débit volumique q [m ³ /s]	$P = pq$

2.2.2 Fonctions élémentaires

Alimenter : préciser comment l'énergie parvient dans le système. Il peut s'agir d'un réservoir, d'une batterie, de l'alimentation du secteur...

Moduler : faire l'interface entre la chaîne d'information et la chaîne d'énergie. En effet, l'énergie qui sera distribuée au système dépend du besoin pour réaliser l'action. Cette fonction peut être réalisée par un hacheur, un distributeur pneumatique, un variateur...

Convertir : modifier la nature de l'énergie. Ainsi, un moteur permet de convertir de l'énergie électrique en énergie mécanique, un vérin permet de convertir de l'énergie hydraulique ou pneumatique en énergie mécanique...

Transmettre : faire transiter l'énergie d'un composant à un autre. Elle permet parfois de modifier la valeur du flux et de l'effort. Les réducteurs, les systèmes poulie-courroie et pignon-crémaillère sont des transmetteurs d'effort.

2.3 Chaîne d'information

2.3.1 Nature des informations

On commencera par s'intéresser à la nature des informations transitant dans un système :

- ☐ informations logiques (ou binaires) (0 ou 1);
- ☐ informations numériques : il s'agit d'un type d'informations où une taille fixe de donnée peut être traitée. Les informations sont discrétisées;
- ☐ informations analogique (température, tension) : les informations peuvent prendre des valeurs continues sur un intervalle donné.

Cela nous permettra d'abord définir quels types de données on peut acquérir avec un système (données d'entrées – input) et quels types de données on peut utiliser pour piloter un système (données de sorties – output).

On s'intéressera ensuite à la gestion de ces entrées et de ces sorties sous forme de variables par un logiciel.

2.3.2 Fonctions élémentaires

Acquérir : faire la liste des capteurs et détecteurs présents sur le système.

Traiter : convertir, amplifier, stocker ou manipuler les informations acquises par les capteurs. En fonction de ces données, le système peut adapter l'action réalisée sur la matière d'œuvre.

Communiquer : cette fonction permet à la chaîne d'information d'interagir avec la chaîne d'énergie, avec l'homme ou avec d'autres systèmes.