

# Chaîne fonctionnelle

# Table des matières

Introduction	3
I - Schéma "topo fonctionnel" : fonctions génériques	4
II - Composants habituels de la chaîne d'information	5
1. Capteur.....	5
2. Interface Homme - Machine.....	5
3. Codeur.....	5
4. Partie commande.....	6
5. Interface Machine - Homme.....	6
6. Périphériques réseau.....	6
III - Composants habituels de la chaîne d'énergie	7
1. Unité de production locale.....	7
2. Solution de stockage.....	7
3. Unité d'alimentation.....	7
4. Préactionneur.....	7
5. Actionneur.....	8
6. Transmetteur.....	8
7. Effecteur.....	9

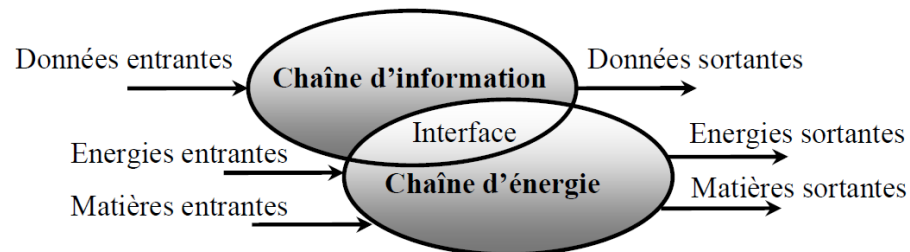
# Introduction

La fonction globale des systèmes technologiques est d'apporter une **valeur ajoutée** à un **flux** de **matière**, d'**énergie** ou de **données** (informations).

Pour chacun de ces trois types de flux, un ensemble de procédés est mis en œuvre.

On peut distinguer alors deux parties :

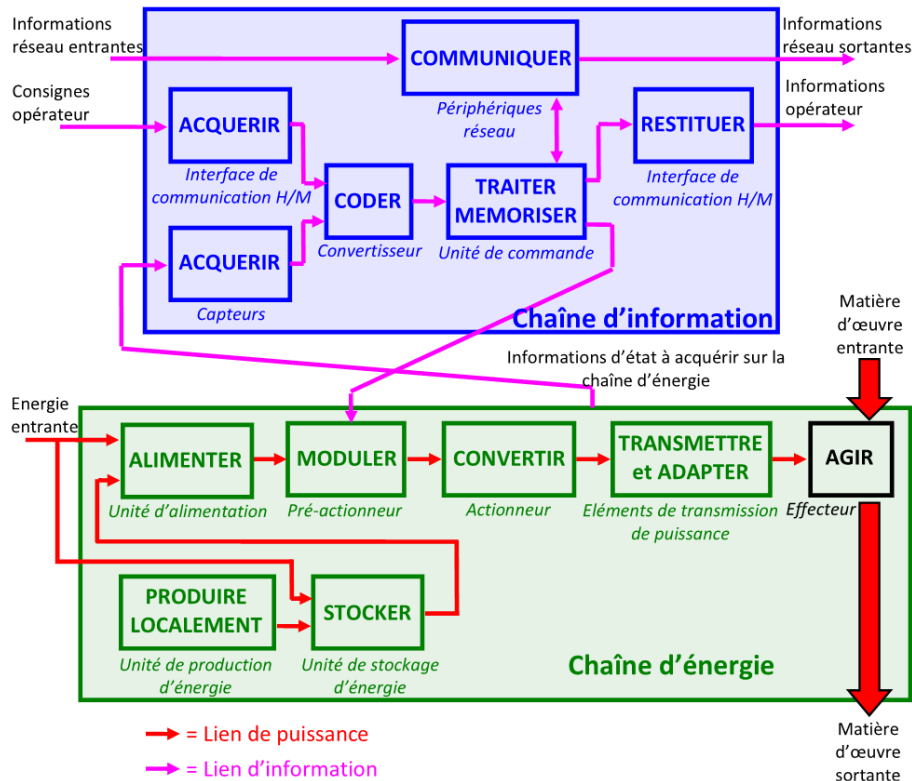
- la chaîne d'**énergie**, agissant sur les flux de matières et d'énergies
- la chaîne d'**information**, agissant sur le flux de données



# Schéma "topo fonctionnel" : fonctions génériques

Fondamental

Chaque composant d'un système remplit une **fonction** élémentaire.



Chaîne d'énergie et chaîne d'information

Remarque

Ce modèle général constitue une **trame** permettant d'analyser **avec recul** des systèmes peu complexes.

Il faudra l'adapter à chaque système étudié, dans la mesure où toutes les fonctions élémentaires ne sont pas forcément présentes.

Dans le cas de systèmes très complexes, ce schéma devient illisible ; les diagrammes de définition de blocs et de blocs internes en SysML deviennent alors indispensables.

# Composants habituels de la chaîne d'information



Les constituants de la chaîne d'information réalisent l'**acquisition**, le **codage** éventuel, le **traitement** et la **communication** des informations.

## 1. Capteur

Son rôle est de **prélever une grandeur physique** et d'**en produire une image** exploitable par la partie commande.



*Capteurs*

également : capteur d'accélération, capteur de température...

## 2. Interface Homme - Machine

Son rôle est de **traduire la consigne** d'un utilisateur **en une image exploitable** par la partie commande.



*Interface H/M*

également : bouton coup de poing, interrupteur de position, écran tactile...

## 3. Codeur

Son rôle est de **traduire** des informations de manière à ce qu'elles soient compréhensibles par la partie commande.



*Convertisseur Analogique Numérique*

## 4. Partie commande

Son rôle est, à l'aide du programme implanté, de **traiter les informations** en provenance des capteurs et de l'interface H/M afin d'**émettre les ordres** destinés aux préactionneurs des différentes chaînes d'énergie.

Elle envoie aussi des **signalisations** à l'interface M/H qui seront traduites en signaux lumineux et/ou sonores à destination de l'opérateur.



Partie commande

## 5. Interface Machine - Homme

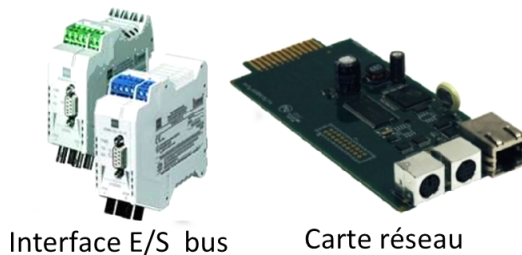
Son rôle est de **permettre à l'opérateur d'être informé** sur l'état du système.



Interface M/H

## 6. Périphériques réseau

Leur rôle est d'échanger des informations avec d'autres systèmes (non humains)



L'information envoyée par les capteurs ou l'interface H/M peut être :

- **logique** (0 ou 1), c'est le cas de détecteurs ou boutons poussoirs
- **analogique** (elle peut prendre une infinité de valeurs), c'est le cas de capteurs d'effort ou potentiomètres
- **numérique** (elle ne peut prendre qu'un nombre limité de valeurs distinctes), c'est le cas de codeurs

# Composants habituels de la chaîne d'énergie



Les constituants de la chaîne d'énergie **réalisent une action** à partir d'énergies disponibles.

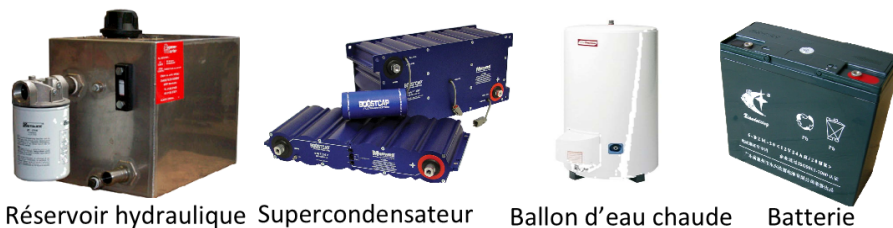
## 1. Unité de production locale

Au cas où elle ferait partie du système, son rôle est de **fournir une énergie** utilisable par celui-ci.



Unité photovoltaïque, et groupe électrogène embarqué

## 2. Solution de stockage



Réservoir hydraulique   Supercondensateur   Ballon d'eau chaude   Batterie

## 3. Unité d'alimentation

Son rôle est de préparer l'énergie entrante à son utilisation par le reste du système.



Transformateur



Régulateur pneumatique

### Remarque

Contrairement au pré-actionneur, l'unité d'alimentation ne reçoit pas d'ordre de la partie commande pour distribuer l'énergie.

## 4. Préactionneur

L'énergie issue de la chaîne d'information est faible, insuffisante pour être utilisable directement par les actionneurs.

Le rôle du préactionneur est de **distribuer**, en la modulant si besoin, et sur ordre de la partie commande, **l'énergie utile et importante** aux actionneurs.



contacteur



variateur



distributeur pneumatique

*Préactionneurs*

### Complément

Si l'actionneur qui suit dans la chaîne fonctionnelle est électrique, le préactionneur sera aussi électrique (relais, contacteur, variateur, hacheur, carte de puissance).

Si l'actionneur est pneumatique, le préactionneur sera pneumatique (distributeur).

Certains préactionneurs (relais, contacteur, distributeur) sont dits « tout ou rien », c'est-à-dire qu'ils jouent le rôle d'interrupteur de la chaîne d'énergie.

Les autres préactionneurs (variateur, hacheur, carte de puissance) laissent passer seulement une partie de l'énergie source, c'est-à-dire qu'ils régulent le débit d'énergie, on parle alors de « préactionneur proportionnel ».

## 5. Actionneur

Son rôle est de **convertir l'énergie distribuée** en **énergie mécanique** (de translation ou de rotation)



moteur à  
courant continu



moteur  
asynchrone



vérin  
pneumatique



vérin  
hydraulique

*Actionneurs*

## 6. Transmetteur

Son rôle est d'**adapter** et de **transmettre l'énergie mécanique** délivrée par l'actionneur pour la rendre utilisable par l'effecteur.

**Sans transformation de mouvement**



engrenage

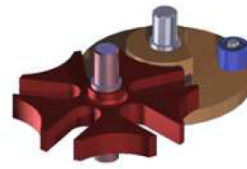


poulie courroie

*Transmetteurs*

également : roue et vis sans fin, pignon - chaîne...



**Avec transformation de mouvement****vis-écrou****pignon-crémaillère****croix de malte***Transmetteurs*

également : came, bielle - manivelle...

**7. Effecteur**

Son rôle est d'**appliquer l'énergie mécanique** à ce qui est manipulé ou modifié par le système (la "**matière d'œuvre**").

**Exemple**

Doigts d'une pince, tapis roulant, outil d'un centre d'usinage, ventouse ou électro-aimant d'un système de préhension...