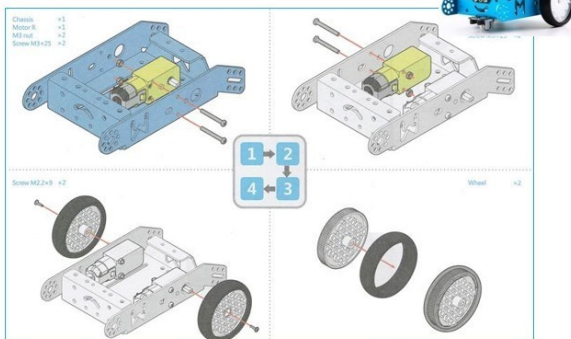


## Connaissance : Les procédures

Pour **comprendre** et **vérifier le fonctionnement d'un objet technique**, des **activités de montage/démontage** ou d'**expérimentation** sont nécessaires. Pour mener à bien ces activités, il est impératif de suivre une **procédure** qui a préalablement été **réfléchie** et **formalisée** sur un document. Elle décrit **étape par étape** la façon de **réaliser correctement** l'activité en question.

Exemple : Procédure de montage d'un robot



Cette procédure s'appuie sur un **dessin en éclaté** qui permet de comprendre l'**architecture** et le **fonctionnement** du robot.

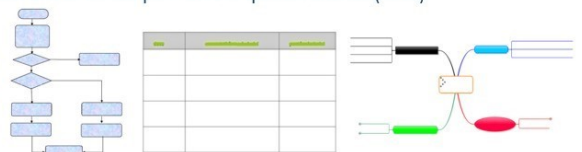
Exemple : Procédure pour mesurer la vitesse réelle de déplacement d'un robot

1. Mettre en marche le robot (ON).
2. Démarrer le chronomètre lorsque le robot franchit le premier marquage (A) au sol.
3. Arrêter le chronomètre lorsque le robot franchit le second marquage (B) au sol.
4. Arrêter le robot (OFF).
5. Relever sur le chronomètre le temps mis par le robot pour passer du marquage A au marquage B.
6. Calculer la vitesse de déplacement (en cm/s) du robot en divisant la distance entre les deux marquages au sol A et B (en cm) par le temps relevé (en s).



Cette procédure s'appuie sur une simple liste qui décrit la manière de mesurer les **performances réelles** du robot afin de les comparer avec ce qui était attendu (CDCF).

Une **procédure** peut être écrite **sous différentes formes** comme une liste, un **organigramme** (ou logigramme), un **tableau**, une **carte heuristique**...



La **procédure** est un document qui décrit une **démarche à suivre** pour réaliser un **travail avec succès**. Elle détaille la **succession logique des différentes étapes** en précisant ce qui doit être fait et comment le faire.

## Connaissance : Les protocoles

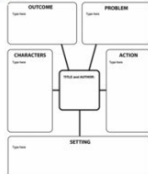
Pour que les résultats des **activités expérimentales** soient **valables, sûrs et exploitables**, il est nécessaire de suivre un **ensemble de règles**, prédéfinies et **formalisées** sur un document, qui fixe les **objectifs**, les **conditions**, le **déroulement**, les **équipements** ainsi que les **règles de sécurité**.

### Protocole des activités expérimentales

- 1-A partir d'une **situation déclenchante** (le robot ne fonctionne pas à la bonne vitesse),
- 2-On formalise le **problème à résoudre** avec une question (comment améliorer le déplacement d'un robot)
- 3-On imagine des **hypothèses** (moteur, roues, programme à modifier)
- 4-On **expérimente les hypothèses** (modifications, essais)
- 5-On **synthétise** les découvertes expérimentales et on fait un **retour sur hypothèse**.

Un **protocole** peut être écrit **sous différentes formes** comme un **tableau**, une **carte heuristique**...

titre	objectif	matériel



### Conditions :

- Pour limiter l'importance des erreurs de mesure liées au temps de réaction lors de l'appui sur le chronomètre, réaliser au moins trois mesures successives afin de calculer une valeur moyenne,
- La distance entre les deux marquages au sol A et B sera comprise entre 50 cm et 1 m,
- Démarrer le robot suffisamment loin du premier marquage au sol (A) pour qu'il le franchisse à vitesse constante (phase d'accélération terminée)

### Matériel :

- Instrument de mesure type réglét (minimum 50 cm)
- Chronomètre (1/100<sup>ème</sup>)

**Exemple :** Protocole expérimental pour vérifier la vitesse de déplacement d'un robot par rapport au cahier des charges

**PROTOCOLE** pour la vérification de la vitesse de déplacement du robot



### Sécurité :

- Table d'essai dégagée de tout objet inutile,
- Manipulations raisonnées du robot et des instruments de mesure,
- Deux personnes uniquement pour réaliser l'expérience (une pour manipuler le robot et une autre pour le chronomètre)

### Déroulement :

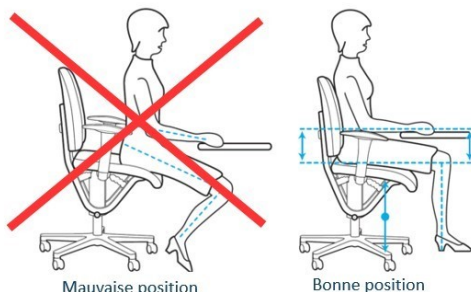
- Mesurer trois fois la vitesse de déplacement du robot en suivant la fiche procédure.
- Calculer la vitesse moyenne à partir des trois valeurs de vitesse mesurées.
- Comparer la vitesse moyenne calculée avec la vitesse spécifiée dans le cahier des charges et conclure sur un éventuel écart.

Un **Protocole** est **ensemble de règles** à respecter qui garantissent des **résultats fiables** en imposant les **conditions** des activités expérimentales, les **outils** et **matériels** adaptés ainsi que les **règles de sécurité** à suivre.

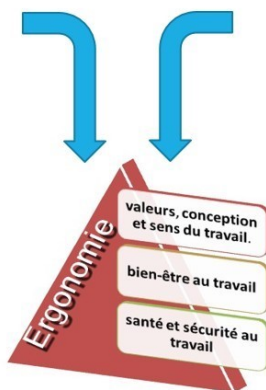
## Connaissance : Ergonomie

Si l'homme **travaille** dans de **mauvaises conditions**, cela peut avoir des **conséquences néfastes** sur son **travail**, sa **sécurité**, sur le corps humain et la **santé**. De même si les **matériels** et les **outils utilisés** ne sont **pas adaptés** à sa morphologie (ses mains, ses yeux, ...), le **travail** de l'homme sera **moins efficace**.

### Exemple du poste de travail informatique



Si l'utilisateur n'est pas dans une position confortable, son corps va se fatiguer plus vite, il peut avoir des crampes, il peut avoir mal au dos, ...



Principes de l'ergonomie

### Exemples d'outils ou matériels adaptés



Exemple de souris où la position des doigts a été calculée pour être efficace

Exemple de clavier ergonomique

Si l'homme travaille avec des outils peu adaptés, cela peut avoir des conséquences néfastes sur l'efficacité du travail et sur le corps humain.

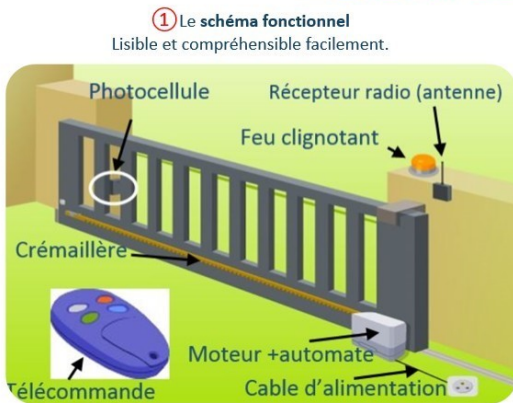
Pour effectuer un **travail efficace**, il faut être dans les **meilleures conditions possibles**.

L'**ergonomie** est le fait de réfléchir à l'**aménagement** et à l'**adaptation** des **outils** à l'**homme**, et de façon plus large aux **conditions de travail**. Cela permet aux travailleurs d'effectuer leurs tâches dans des **conditions optimales** de **sécurité**, de **confort**, de **satisfaction** et d'**efficacité**.

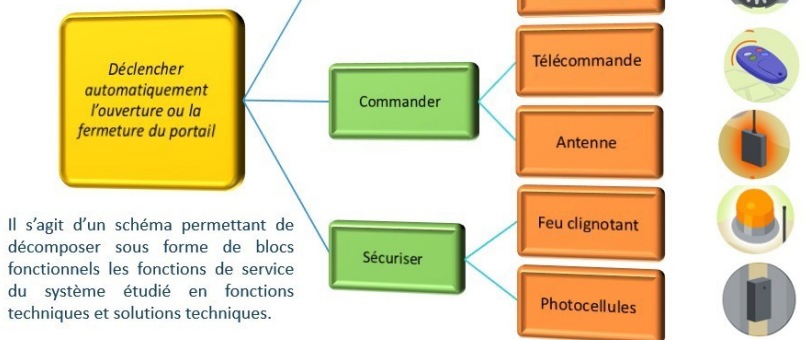
## Connaissance : Analyse fonctionnelle systémique

Lorsqu'un ingénieur conçoit un produit, c'est dans un but précis. Pour permettre au système de répondre à ce besoin et correspondre au cahier des charges, il va se servir de l'analyse fonctionnelle systémique.

Exemple pour un portail coulissant automatisé



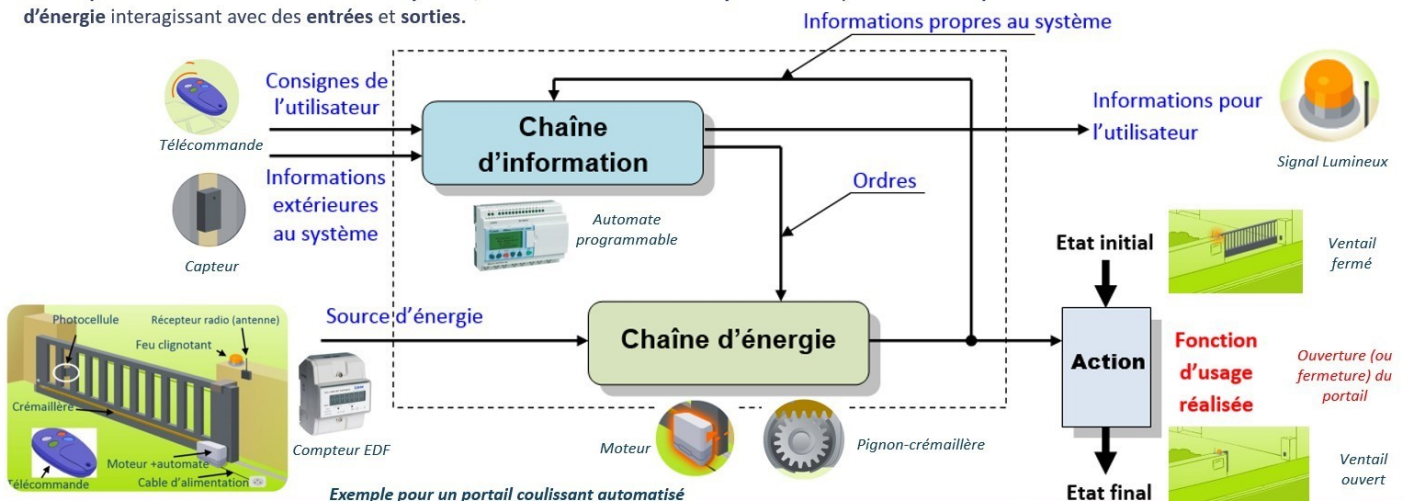
② Le diagramme fonctionnel



La représentation fonctionnelle est utilisée pour décrire et expliquer le fonctionnement d'un objet technique. Elle a pour objectif de mettre en évidence les relations entre les fonctions techniques et les solutions techniques par rapport aux fonctions de services du cahier des charges.

## Connaissance : Représentation fonctionnelle des systèmes

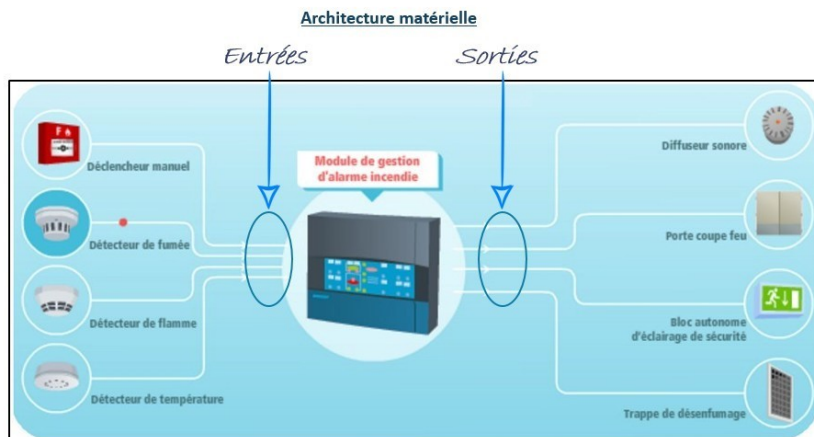
Pour représenter le fonctionnement d'un système, on réalise un schéma du système. Un système est composé d'une chaîne d'information et d'une chaîne d'énergie interagissant avec des entrées et sorties.



La représentation fonctionnelle est utilisée pour décrire et expliquer le fonctionnement d'un objet technique. Elle a pour objectif de mettre en évidence les relations entre les différents fonctions internes à travers leurs flux d'entrées et de sorties. Elle est décomposée en deux parties, la chaîne d'information qui agit sur des flux d'informations (ordres, informations provenant de capteurs...) et la chaîne d'énergie qui agit sur des flux d'énergies (électrique, mécanique...).

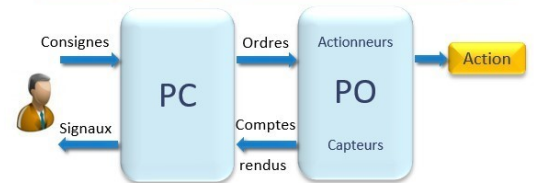
## Connaissance : Structure des systèmes

Lors de l'analyse d'un objet ou système technique, la **structure des systèmes** peut être représentée avec son **architecture matérielle**.

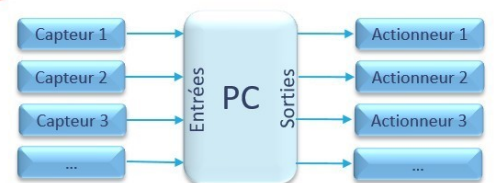


Exemple pour une alarme incendie de collège

### Schéma général du principe de fonctionnement d'un système



### Schéma général de l'architecture matérielle d'un système

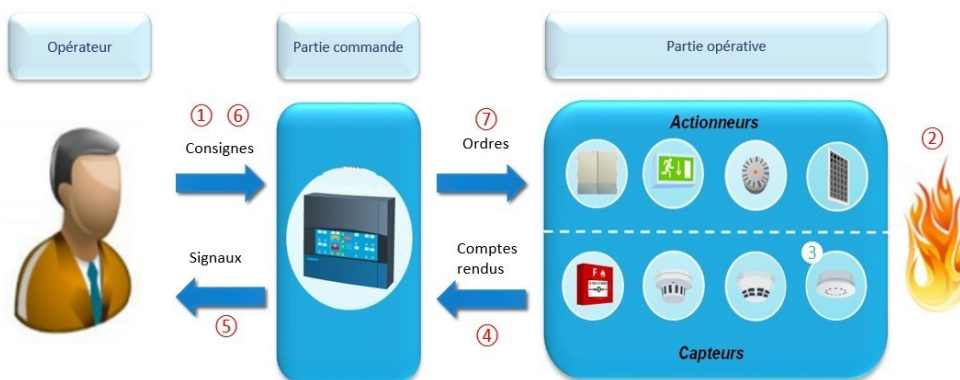


Le schéma de l'**architecture matérielle** représente le principe de raccordement des différents éléments. Il permet de **visualiser** autour de la **Partie Commande** les **entrées** (comptes rendus ou informations issues capteurs et consignes de l'utilisateur) et les **sorties** (ordres envoyés aux actionneurs et signaux renvoyés à l'utilisateur).

## Connaissance : Structure des systèmes

Lors de l'analyse d'un objet ou système technique, la **structure des systèmes** peut être représentée avec son **schéma de principe de fonctionnement**.

### Schéma de principe de fonctionnement



Exemple pour une alarme incendie de collège

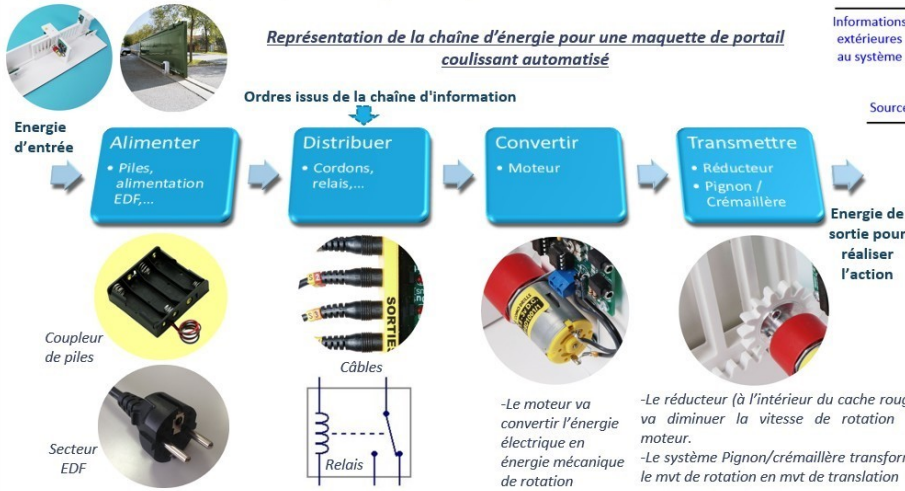
### Description du principe de fonctionnement

- 1- L'**opérateur** donne une **consigne** (mise en marche de l'alarme) au **module de gestion** d'alarme incendie lors de son installation dans l'établissement.
- 2- Quelques mois plus tard, un départ de feu survient dans une salle de classe.
- 3- Un des **capteurs** détecte le départ de feu (fumée, appui sur le déclencheur manuel ...)
- 4- Ce **capteur** envoie un **compte rendu** (signal électrique) au **module de gestion**.
- 5- Le **module de gestion** envoie des **signaux** (visuel et sonore) à l'**opérateur** (présence d'une alerte incendie dans la salle).
- 6- L'**opérateur** va sur les lieux, constate l'existence réelle de l'incendie puis donne une **consigne** (mise en route de l'alarme) au **module de gestion**.
- 7- Le **module de gestion** envoie des **ordres** aux différents **actionneurs** (sirène, porte coupe feu, bloc autonome d'éclairage de sécurité BAES, trappe de désenfumage).

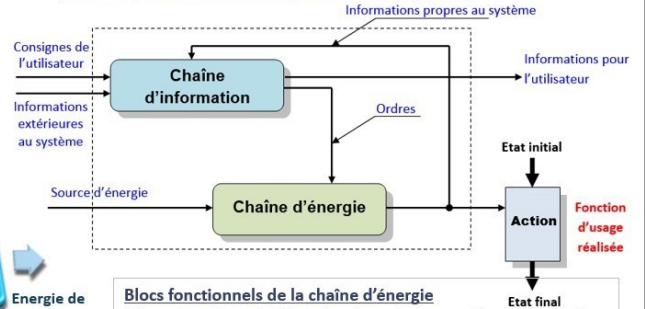
La structure des systèmes répertorie les **constituants du dialogue** entre la **partie commande** (« cerveau » du système), la **partie opérative** et l'**opérateur**. Le **schéma de principe de fonctionnement** permet d'avoir une vue générale sur les relations entre les divers groupes d'éléments du système (**opérateur**, **PC**, **PO**).

## Connaissance : Chaîne d'énergie

Pour réaliser sa fonction d'usage, un système technique a besoin d'une chaîne d'énergie (associée à la partie opérative) et est composée de plusieurs blocs fonctionnels.



### Schéma global Chaîne d'énergie / Chaîne d'information



### Blocs fonctionnels de la chaîne d'énergie

**Alimenter** : Fournir l'énergie nécessaire au système pour réaliser l'action recherchée (piles, réseau 230V, ...)

**Distribuer** : Distribution de l'énergie à l'actionneur (réalisée par un distributeur, un contacteur, électrovanne, des câbles électriques, gaines pneumatiques, hydrauliques...)

**Convertir** : Conversion de l'énergie reçue en une autre forme d'énergie en rapport avec l'action recherchée (un vérin, un moteur...)

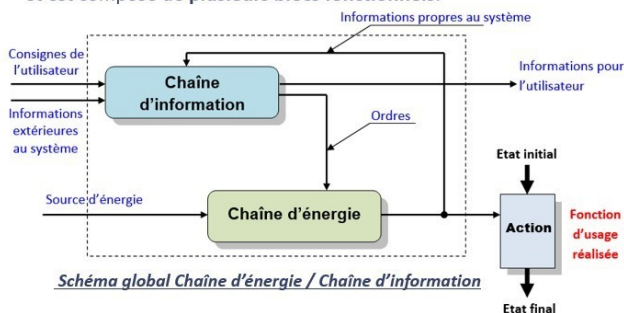
**Transmettre** : Transmet, en l'adaptant parfois, l'énergie utile jusqu'à l'endroit où est réalisée l'action recherchée (poulie/courroie, pignon/chaîne, pignon/crémaillère, réducteur à engrenages, embrayage,...)

La chaîne d'énergie est la partie du système qui permet de réaliser une action à partir de l'énergie qu'il reçoit.

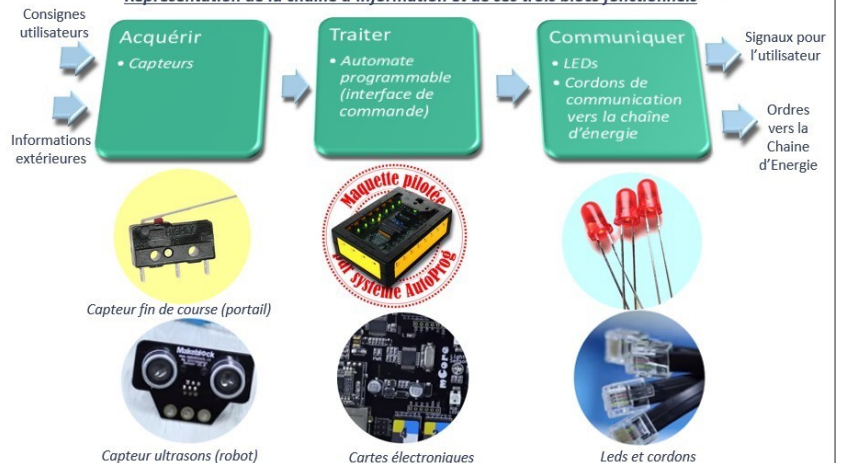
Elle est composée de 4 fonctions élémentaires ou blocs fonctionnels : Alimenter, Distribuer, Convertir et Transmettre.

## Connaissance : Chaîne d'information

Pour réaliser sa fonction d'usage, un système technique a besoin d'une chaîne d'information (associée à la partie commande) et est composé de plusieurs blocs fonctionnels.



### Représentation de la chaîne d'information et de ses trois blocs fonctionnels



### Blocs fonctionnels de la chaîne d'information

**Fonction Acquérir** : Fonction qui permet de prélever des informations à l'aide de capteurs.

**Fonction Traiter** : C'est la partie commande composée d'un automate programmable ou d'un microcontrôleur.

**Fonction Communiquer** : Cette fonction assure l'interface entre la Partie Commande et l'utilisateur et la chaîne d'énergie.

La chaîne d'information est la partie du système qui capte l'information et qui la traite avant de la communiquer à la chaîne d'énergie.

Elle est composée de trois fonctions élémentaires ou blocs fonctionnels : Acquérir, Traiter et Communiquer.

## Connaissance : Familles de matériaux

Pour **fabriquer les objets** et systèmes techniques qui nous entourent, l'homme a souvent recours à **plusieurs matériaux différents**. Ils peuvent être d'**origine naturelle** ou **artificielle**. Ils sont très nombreux sur terre, on les regroupe en **4 familles différentes** :

**Les plastiques** : Obtenus à partir du pétrole. Ce sont des mélanges à partir d'une matière de base appelée **polymère**. Matière plastique = polymères (brut ou résine de base) + charges + plastifiants + additifs... ce qui permet d'obtenir des PVC, polyester, plexiglas, polyéthylène, caoutchouc ...

On distingue plusieurs matériaux plastiques :

- les **thermoplastiques**, déformables à chaud, qui peuvent être refondus et réutilisés (PVC, plexiglas, polystyrène, polycarbonate, polyéthylène, polyuréthane,
- les **thermodurcissables** indéformables à chaud qu'on ne peut plus déformer (Epoxy (circuits imprimés), bakélite, araldite, formica, polyester, etc...)
- les **élastomères** qui reprennent leur forme après avoir été déformés (caoutchouc, ...)

**Les métaux** extraits du sol, ils sont d'**origine minérale**. (Fer, cuivre, or, platine, zinc, étain...)



Récipients et divers objets en matières plastiques



Boîte de conserve

**Les matériaux organiques d'origine naturelle** : végétale, animale, ou fossile (bois, cuir, ivoire, caoutchouc (hévéa), ...)



Tabouret en bois



Lavabo en porcelaine



Lames en céramique

**Les matériaux céramiques** : Le mot céramique provient du grec ancien (keramos) : «terre à potier».

Matériaux obtenus à partir de terre ou de sable cuit (exemples : verre, porcelaine, terre cuite, plâtre, béton,...)

## Connaissance : Familles de matériaux

### Les Alliages

On peut mélanger des matériaux métalliques entre eux, on obtient des **alliages** :

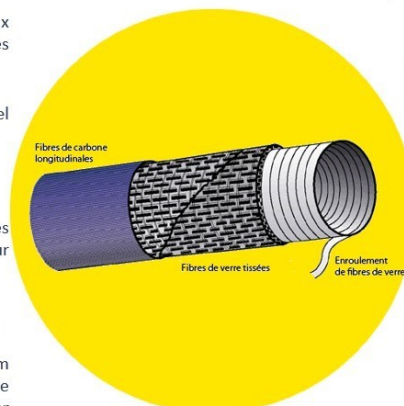
- Bronze = cuivre + étain (statues),
- Maillechort = cuivre + zinc + nickel (compas),
- Electrum = or + argent (bijoux), ...

### Matériaux composites

On peut aussi associer les différentes familles de matériaux entre elles pour obtenir des **matériaux composites**.

Les matériaux qui sont utilisés dans les composites, contrairement aux alliages, ne se mélangent pas et sont juxtaposés.

**Exemples** : Carton, plastique et aluminium pour les briques de lait. Caoutchouc, fibre de verre, noyau en bois et renfort en acier pour les planches de ski. Métal et mousse polyuréthane pour les panneaux sandwich.



Mat de planche à voile



Brique de lait



Statue en bronze (fontaine des girondins à Bordeaux)

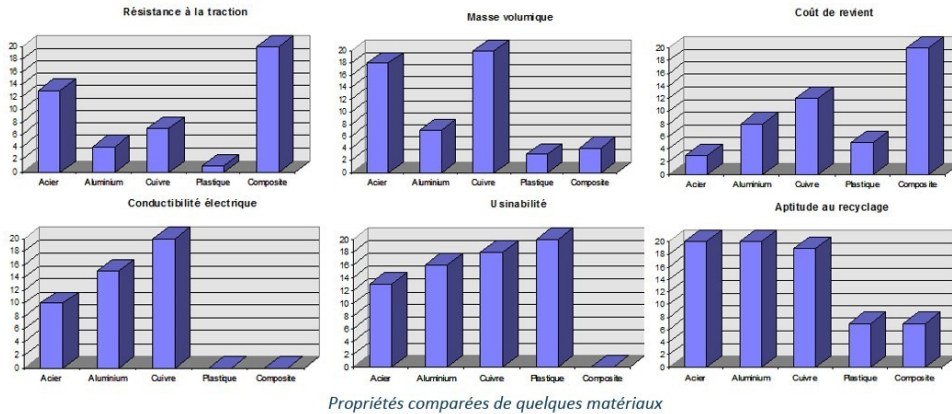
On appelle **matériau** toute matière **naturelle** ou **artificielle**, entrant dans la fabrication d'objets techniques. Les matériaux sont d'**origine minérale, animale** ou **végétale** et sont mis en forme à l'aide de **matériels**. On les classe en 4 familles : **Les métaux, les plastiques, les organiques naturels et les céramiques**.

On peut mélanger plusieurs métaux entre eux, on obtient alors ce que l'on appelle des **alliages**. On peut aussi associer les différentes familles de matériaux entre elles pour obtenir des **matériaux composites**. Ces assemblages sont réalisés pour obtenir des **caractéristiques améliorées**.

# Fiches connaissances Technologie De la cinquième à la troisième

## Connaissance : Principales caractéristiques des matériaux

Les matériaux doivent être choisis **en fonction de l'usage recherché** pour l'objet... On recherchera parfois un matériau qui conduit le courant, un autre qui peut se plier, léger, économique, élastique ou pas, ... Chaque matériau a **ses propres caractéristiques** qui seront un avantage ou un inconvénient selon les cas.



Propriétés comparées de quelques matériaux

Il faudra donc trouver le **meilleur compromis** selon **l'usage recherché** pour l'objet.

Par exemple, pour le drone, on va chercher des matériaux légers. On pourrait donc le faire en polystyrène expansé. Mais le drone doit pouvoir résister également à de fortes pressions. D'où le choix de plastiques thermorétractables ou d'alliages d'aluminium.



Chaque matériau possède ses propres **propriétés**. Ces caractéristiques peuvent être un avantage ou un inconvénient ...

Suivant les contraintes du **cahier des charges** que devra respecter l'objet, on regardera plus précisément les propriétés de **conductivité électrique**, **thermique**, **masse volumique**, **l'aptitude à l'usinage** (perçage, fraisage, tournage,...), au **façonnage** (pliage, cisailage,...), à la mise en forme (**malléabilité**, **ductilité**,...), le **coût de revient**, **l'oxydation**, **l'aptitude à la valorisation**, le **recyclage**, la **résistance à la traction**, **flexion**, **extension**, **torsion**,..., la **dureté**, **l'aspect esthétique**,...

## Connaissance : Sources d'énergies

Il existe différentes sources d'énergies issues des **matières premières** et des **phénomènes naturels** pour assurer le fonctionnement des objets.

**Les sources d'énergies issues de matières premières** : ce sont des sources d'énergies dites **fossiles**, donc non renouvelables.

### L'uranium :

La fission des atomes (division d'atomes) d'**uranium** dégage de la chaleur qui chauffe de l'eau qui se transforme en vapeur. Celle-ci est utilisée pour entraîner une turbine reliée à un alternateur qui produit de l'électricité. L'uranium est obtenu à partir de minerai, transformé pour être exploitable.

### Le pétrole, le gaz naturel, le charbon :

La combustion de ces **produits fossiles**, disponibles dans le sous-sol, et qui résulte de la décomposition de **matières organiques** il y a des millions d'années, va produire la chaleur nécessaire à la création d'énergie (thermique, mécanique, électrique,...).



Extraction de pétrole en mer



Gazinière



Mines de charbon



Centrale nucléaire

Ces sources d'énergies ne sont pas renouvelables !!!

# Fiches connaissances Technologie De la cinquième à la troisième

## Connaissance : Sources d'énergies

**Les sources d'énergies issues de phénomènes naturels** : ce sont des sources renouvelables.

Ces sources d'énergies sont renouvelables !!!

**Le vent** : l'énergie éolienne utilise la force du vent.

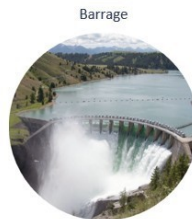


Eoliennes

**La biomasse** : elle comprend les produits solides, bois et dérivés, les biogaz et les biocarburants issus de la transformation de végétaux ou de déchets d'animaux.



**L'eau** : l'exploitation de l'eau sous toutes ses formes (chutes, cours d'eau, houle, marée, ...) va créer de l'énergie appelée **énergie hydraulique**.



Barrage

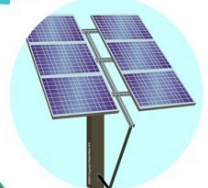


Hydrolienne



Usine marémotrice

**Le soleil** : produit de la chaleur ou de l'électricité à partir du rayonnement solaire. L'énergie lumineuse du soleil est recueillie grâce à des capteurs sur des panneaux solaires et est convertie en énergie électrique (solaire photovoltaïque) ou thermique (solaire thermique).



Panneau photovoltaïque

**La géothermie** : elle exploite la température du sous-sol. Ce type d'énergie ne dépend pas des conditions atmosphériques et a donc l'avantage d'être quasi continu



Pompe à chaleur, échangeur et serpentín

Une **source d'énergie** est issue d'une **matière première**, non renouvelable, comme l'**uranium**, le **pétrole**, le **gaz**, qui fournissent de l'énergie grâce à la combustion, la fission nucléaire... ou issue d'un **phénomène naturel**, renouvelable, comme l'action de l'**eau**, le **vent**, le **soleil**, la **chaleur du sous-sol**, l'**activité musculaire**. Ces différentes sources permettent de produire de l'**énergie mécanique, thermique ou électrique**.

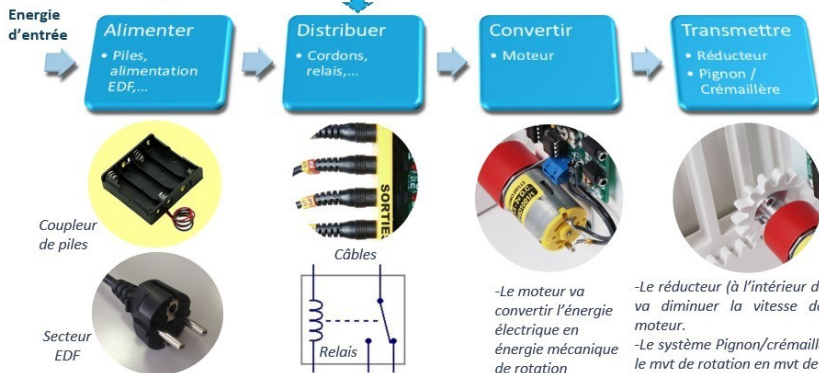
## Connaissance : Chaîne d'énergie

Pour réaliser sa fonction d'usage, un système technique a besoin d'une chaîne d'énergie (associée à la partie opérative) et est composée de plusieurs blocs fonctionnels.

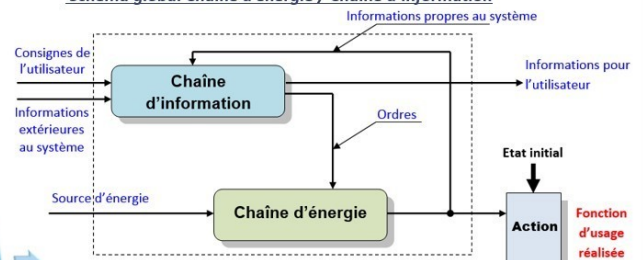


Représentation de la chaîne d'énergie pour une maquette de portail coulissant automatisé

Ordres issus de la chaîne d'information



### Schéma global Chaîne d'énergie / Chaîne d'information



### Blocs fonctionnels de la chaîne d'énergie

- Alimenter** : Fournir l'énergie nécessaire au système pour réaliser l'action recherchée (piles, réseau 230V, ...)
- Distribuer** : Distribution de l'énergie à l'actionneur (réalisée par un distributeur, un contacteur, électrovanne, des câbles électriques, gaines pneumatiques, hydrauliques...)
- Convertir** : Conversion de l'énergie reçue en une autre forme d'énergie en rapport avec l'action recherchée (un vérin, un moteur...)
- Transmettre** : Transmet, en l'adaptant parfois, l'énergie utile jusqu'à l'endroit où est réalisée l'action recherchée (poulie/courroie, pignon/chaîne, pignon/crémaillère, réducteur à engrenages, embrayage,...)

La chaîne d'énergie est la partie du système qui permet de réaliser une action à partir de l'énergie qu'il reçoit. Elle est composée de 4 fonctions élémentaires ou blocs fonctionnels : Alimenter, Distribuer, Convertir et Transmettre.