# 13 Le design, l'innovation et la créativité [TECHNO]

## Définition du besoin et rédaction du cahier des charges

- Les objets techniques et les services sont créés pour **répondre à un besoin.** Lorsqu'une entreprise ou une personne souhaite créer un nouveau produit, elle doit définir précisément les attentes des futurs utilisateurs.
- Le **cahier des charges** peut être rédigé lorsque le besoin est défini. C'est un document qui regroupe de façon détaillée l'ensemble des **fonctions** que l'objet devra satisfaire et les **contraintes** qu'il devra respecter.

## Les étapes d'un projet

- Un projet peut être de **nature très variée** : construction d'un bâtiment, développement d'une application logicielle, élaboration d'un service...
- Un projet comporte **plusieurs étapes**. Ces étapes guident la création et optimisent le temps passé sur le projet.
- Le **planning prévisionnel** permet d'organiser le projet et d'identifier les antériorités et les tâches pouvant être réalisées simultanément afin de les répartir de façon optimale sur toute la durée du projet. Il permet de **suivre l'avancement** d'un projet et d'**anticiper d'éventuels retards.**

| | Semaine 1 | Semaine 2 | Semaine 3 | Semaine 4 | Semaine 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Étude du besoin | | | | | |
| Rédaction du cahier des charges | | | | | |
| Conception logicielle | | | | | |
| Tests | | | | | |
| Publication en ligne | | | | | |

**Exemple de planning pour la conception et le développement d'un logiciel**

## Conception et réalisation d'un projet

- Le processus de création de l'objet technique consiste à **rechercher des solutions répondant à chaque fonction technique.**
- À la suite de ces recherches, il faut proposer des **innovations** en s'aidant de croquis et de schémas pour échanger ses idées.
- Avant de réaliser un **prototype**, les logiciels de conception assistée par ordinateur (**CAO**) permettent de réaliser des **modèles numériques.**

# 14 Évolution et cycle de vie [TECHNO]

## Évolution des objets

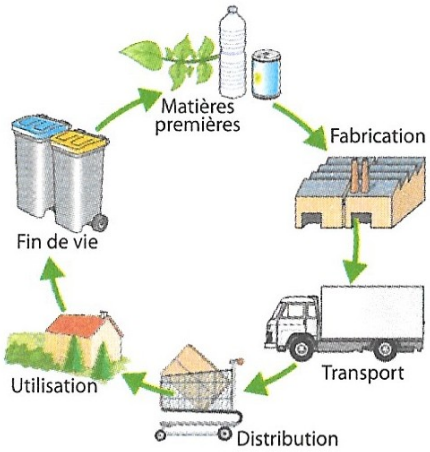
- Les connaissances scientifiques et technologiques progressent tous les jours. L'évolution des techniques permet de faire évoluer les objets dans de nombreux domaines concernant :
  - **les matériaux** : l'objet tend à devenir plus léger, plus résistant et à utiliser des matériaux moins coûteux et moins polluants ;
  - **l'énergie** : l'objet consomme moins d'énergie ou bien consomme une énergie plus propre et gagne en autonomie ;
  - **le design/l'ergonomie** : les objets sont plus simples à utiliser, plus intuitifs, les formes et couleurs évoluent pour s'adapter aux usages, à la mode.
- La **rupture technologique** est une nouvelle technologie qui apporte une solution très différente et plus performante à un problème technique déjà existant. Par exemple, l'écran plat est une rupture technologique ayant succédé à l'écran cathodique.

## Familles et lignées

- Les objets qui répondent au **même besoin** (usage) sont regroupés en **familles**, cela permet de faciliter leur classement.
- Une **lignée** regroupe **les objets d'une même famille qui utilisent le même principe technique** pour répondre au besoin. Par exemple, la famille des véhicules aériens regroupe les objets qui servent à se déplacer dans les airs. On y retrouve les lignées : avions à réaction, avions à hélice, hélicoptères...

## Cycle de vie et impact environnemental

- Les objets ont un **cycle de vie.** Les étapes que l'on retrouve généralement dans le cycle de vie d'un produit sont l'**extraction des matières premières**, la fabrication, le transport, la **distribution**, l'**utilisation**, la **fin de vie**.
- Pour **limiter l'impact environnemental** de nos objets, de nombreuses solutions existent tout au long de leur cycle de vie : diminuer la consommation d'énergie lors de l'extraction des matières premières, réduire la quantité de matériaux utilisée pour fabriquer l'objet, utiliser des procédés de fabrication plus économes en énergie, supprimer les emballages inutiles...




**Les principales étapes du cycle de vie**

# 15 La structure et le fonctionnement des objets et systèmes techniques [TECHNO]

## Analyse fonctionnelle d'un système

- Un **système** est un **objet complexe qui possède plusieurs fonctions**, alors qu'un objet simple dispose d'une seule fonction. Comme un objet, un système est créé par l'être humain pour répondre à un besoin.
- **Un système utilise de l'énergie**. Cette énergie est **transformée** dans le but de satisfaire la fonction d'usage. Par exemple, une tasse est un objet simple, qui dispose d'une seule fonction : contenir un liquide. Une barrière de parking automatique est un système complexe, qui utilise de l'énergie et dispose de plusieurs fonctions.
- Un système peut être décomposé en **fonctions techniques**. Une fonction technique est un sous-ensemble qui a un rôle précis dans le fonctionnement de l'objet.

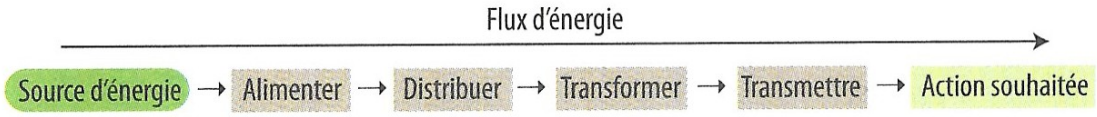
## Choix des solutions techniques

- Une solution technique est un **ensemble de composants** qui permet de réaliser une fonction technique.
- Le **choix d'une énergie et des matériaux** s'effectue en fonction des contraintes définies dans le cahier des charges.

## Chaîne d'énergie et chaîne d'information

- Dans un système, un **flux** est un **déplacement d'énergie, de matière ou d'information**. Ce flux a une origine, une destination et suit un trajet.
- Le système effectue des opérations élémentaires sur les flux d'énergie et d'information qu'il utilise :

- **stockage** ;
- **transmission** ;
- **transformation**.




**Chaîne d'énergie**

**Chaîne d'information**

# 14 Évolution et cycle de vie [TECHNO]

## Évolution des objets

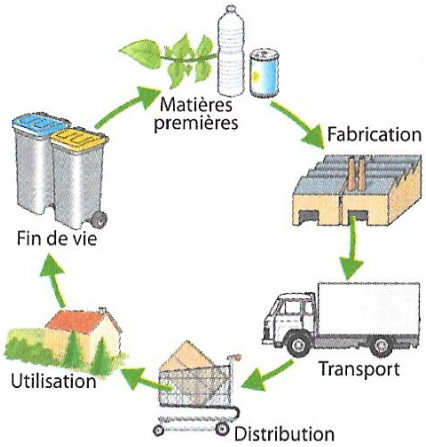
- Les connaissances scientifiques et technologiques progressent tous les jours. L'évolution des techniques permet de faire évoluer les objets dans de nombreux domaines concernant :
  - **les matériaux** : l'objet tend à devenir plus léger, plus résistant et à utiliser des matériaux moins coûteux et moins polluants ;
  - **l'énergie** : l'objet consomme moins d'énergie ou bien consomme une énergie plus propre et gagne en autonomie ;
  - **le design/l'ergonomie** : les objets sont plus simples à utiliser, plus intuitifs, les formes et couleurs évoluent pour s'adapter aux usages, à la mode.
- La **rupture technologique** est une nouvelle technologie qui apporte une solution très différente et plus performante à un problème technique déjà existant. Par exemple, l'écran plat est une rupture technologique ayant succédé à l'écran cathodique.

## Familles et lignées

- Les objets qui répondent au **même besoin** (usage) sont regroupés en **familles**, cela permet de faciliter leur classement.
- Une **lignée** regroupe **les objets d'une même famille qui utilisent le même principe technique** pour répondre au besoin. Par exemple, la famille des véhicules aériens regroupe les objets qui servent à se déplacer dans les airs. On y retrouve les lignées : avions à réaction, avions à hélice, hélicoptères...

## Cycle de vie et impact environnemental

- Les objets ont un **cycle de vie.** Les étapes que l'on retrouve généralement dans le cycle de vie d'un produit sont l'**extraction des matières premières**, la fabrication, le transport, la **distribution**, l'**utilisation**, la **fin de vie**.
- Pour **limiter l'impact environnemental** de nos objets, de nombreuses solutions existent tout au long de leur cycle de vie : diminuer la consommation d'énergie lors de l'extraction des matières premières, réduire la quantité de matériaux utilisée pour fabriquer l'objet, utiliser des procédés de fabrication plus économes en énergie, supprimer les emballages inutiles...




**Les principales étapes du cycle de vie**

# 15 La structure et le fonctionnement des objets et systèmes techniques [TECHNO]

## Analyse fonctionnelle d'un système

- Un **système** est un **objet complexe qui possède plusieurs fonctions**, alors qu'un objet simple dispose d'une seule fonction. Comme un objet, un système est créé par l'être humain pour répondre à un besoin.
- **Un système utilise de l'énergie**. Cette énergie est **transformée** dans le but de satisfaire la fonction d'usage. Par exemple, une tasse est un objet simple, qui dispose d'une seule fonction : contenir un liquide. Une barrière de parking automatique est un système complexe, qui utilise de l'énergie et dispose de plusieurs fonctions.
- Un système peut être décomposé en **fonctions techniques**. Une fonction technique est un sous-ensemble qui a un rôle précis dans le fonctionnement de l'objet.

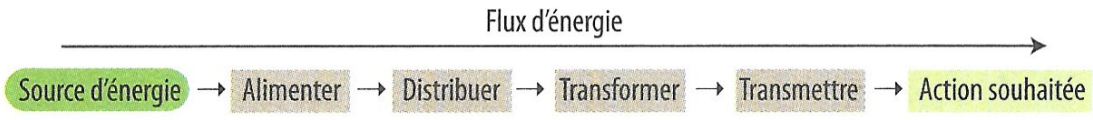
## Choix des solutions techniques

- Une solution technique est un **ensemble de composants** qui permet de réaliser une fonction technique.
- Le **choix d'une énergie et des matériaux** s'effectue en fonction des contraintes définies dans le cahier des charges.

## Chaîne d'énergie et chaîne d'information

- Dans un système, un **flux** est un **déplacement d'énergie, de matière ou d'information**. Ce flux a une origine, une destination et suit un trajet.
- Le système effectue des opérations élémentaires sur les flux d'énergie et d'information qu'il utilise :

- **stockage** ;
- **transmission** ;
- **transformation**.



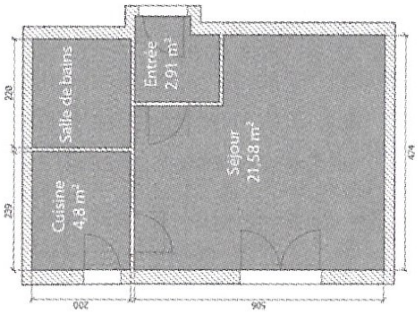

**Chaîne d'énergie**

**Chaîne d'information**

# 16 De la modélisation à la validation du prototype [TECHNO]

## Modélisation d'un système ou d'un objet technique

- **La modélisation 2D correspond à la représentation d'un objet technique en 2 dimensions**, c'est-à-dire **« à plat »**. Cette représentation se dessine généralement sur un plan.
- **La modélisation 3D, appelée aussi tridimensionnelle, est la représentation d'un objet technique en 3 dimensions** : sa longueur, sa hauteur et sa profondeur, que l'on peut définir selon 3 axes X, Y et Z. La représentation 3D permet de visualiser l'apparence de l'objet ou du système. Elle comprend moins d'informations techniques que le plan.




**Plan d'un appartement**

**Vue en 3D d'un appartement**

## Simulation du comportement d'un système ou d'un objet technique

- **Les outils de simulation peuvent être utilisés pour simuler les efforts sur une structure** (hangar, maison, immeuble), afin d'évaluer sa déformation en fonction du vent, du poids de la neige, des tremblements de terre... Elle permet également de simuler l'usure, les frottements ou la déformation d'une pièce dans un système en mouvement.
- **Les logiciels de simulation permettent de simuler le comportement de composants électroniques ou électriques** pour tester leur fonctionnement.
- **La simulation logicielle permet de corriger les erreurs dans le programme.** On peut visionner l'état des variables, le résultat des tests, les blocages dans les boucles...

## Contrôle et validation du prototype

- Au cours de la fabrication, on utilise des **instruments de mesure ou des gabarits pour contrôler les dimensions de l'objet.**
- **Le prototype est l'objet qui va subir des tests.** À l'aide du cahier des charges, un technicien vérifie que les contraintes imposées sont respectées.
- **Si les contraintes sont respectées, le prototype est validé**, et la fabrication en série peut commencer.

# 17 Les réseaux informatiques [TECHNO]

## Généralités sur les réseaux

- **Un réseau informatique est un ensemble d'ordinateurs ou de terminaux** (imprimantes, téléphones, objets connectés...) **reliés entre eux** et capables de communiquer ensemble.
- **Internet est le plus grand réseau informatique du monde**, il connecte des milliards d'ordinateurs et de terminaux.
- **Un réseau LAN (*Local Area Network*) est un réseau privé** (entreprise, collège, domicile...). Il peut cependant être relié à Internet par l'intermédiaire d'une passerelle.

## Moyens et matériels d'interconnexion

- Pour connecter les ordinateurs d'un réseau, on peut utiliser des **moyens filaires** (câbles Ethernet, téléphonique) ou des **moyens non filaires**. Les ondes radios (3G, 4G, Wi-Fi...) sont très utilisés pour les communications non filaires.
- Il existe plusieurs types de matériels utilisés pour interconnecter les machines :
  - la **carte réseau** est le composant de l'ordinateur qui lui permet de se connecter ;
  - le **commutateur** (ou ***switch***) permet de connecter plusieurs ordinateurs dans un LAN ;
  - la **passerelle** permet d'interconnecter deux réseaux (souvent un LAN à Internet).

## Protocoles et routage

- **En informatique, un protocole de communication est un ensemble de règles** fixées afin que plusieurs machines puissent communiquer (échanger des données).
- **Dans les réseaux, le protocole appelé Client-Serveur est couramment utilisé**. Le client utilise le réseau pour accéder à des services (*streaming* vidéo, partage de fichiers, messagerie...) fournis par le serveur.
- **De nombreux réseaux (comme le réseau Internet) sont dits « maillés »**. Cela signifie que chaque équipement peut avoir un ou plusieurs liens avec les autres équipements du réseau, formant ainsi une sorte de toile.
- **Les protocoles de routage permettent d'acheminer de façon optimale les données** d'un équipement à un autre à travers le réseau.

# 18 L'écriture, la mise au point et l'exécution d'un programme [TECHNO]

## Capteurs, actionneurs, interface

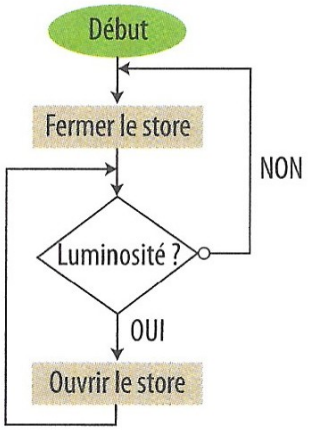
- **Un capteur acquiert une grandeur physique** (température, vitesse, présence d'une personne...) et la transforme en une information compréhensible par un ordinateur.
- **Un actionneur transforme l'énergie qui lui est transmise en une action.** Cette action peut être un signal lumineux, un mouvement, une production d'énergie thermique, un son...
- **Les interfaces utilisateurs permettent à l'homme et à la machine de communiquer.**

## Cartes programmables et objets connectés

- **Une carte programmable est un système électronique qui exécute un programme** enregistré dans sa mémoire.
- Les composants d'une carte programmable sont généralement : le **processeur**, la **mémoire**, les **entrées/sorties**, l'**alimentation**.
- **Un objet connecté est composé d'une carte programmable avec une fonction lui permettant de se connecter au réseau Internet.** La connexion s'effectue le plus souvent sans fil à l'aide du Wi-Fi, du Bluetooth ou par le réseau de téléphonie mobile (3G, 4G). Grâce à cette connexion, l'objet connecté peut échanger des informations avec d'autres objets ou des utilisateurs.

## Programmes et algorithmes

- **Un programme informatique est un ensemble d'opérations** destinées à être exécutées par un ordinateur.
- **Un algorithme est une succession d'opérations et d'instructions** permettant la réalisation d'une tâche ou la résolution d'un problème.




**Algorithme qui gère l'ouverture et la fermeture d'un store en fonction de la luminosité**

# Lexique

- **Algorithme** : Succession d'opérations et d'instructions permettant la réalisation d'une tâche ou d'un problème.
- **Attribut** : Caractère observable d'un organisme permettant de le ciasser.
- **Biodiversité** : Toutes les espèces vivant dans un milieu.
- **Cahier des charges** : Support décrivant l'ensemble des contraintes d'un projet de confection d'un objet technique.
- **Caractéristique (d'un matériau)** : Qualité physique permettant de comparer les avantages d'un matériau par rapport à un autre.
- **Chaîne alimentaire** : Succession de relations « mangeur-mangé » entre des êtres vivants. Elle indique qui est mangé par qui.
- **Contrainte** : Caractéristique ou fonction imposée à un objet technique pour l'adapter à son usage, à son environnement ou à des choix esthétiques.
- **Conversion d'énergie** : Transformation d'une forme d'énergie en une autre forme d'énergie.
- **Décantation** : Technique qui consiste à laisser reposer un mélange en attendant que les constituants se séparent spontanément.
- **Écosystème** : Ensemble composé du milieu de vie et des êtres vivants qui interagissent.
- **Érosion** : Dégradation et transformation du relief et des roches sous l'action de divers éléments comme l'eau ou le vent.
- **Espèce** : Ensemble d'êtres vivants ayant des caractères communs et pouvant se reproduire entre eux tout comme leurs descendants.
- **Filtration** : Séparation des constituants solides et liquides d'un mélange grâce à un filtre.
- **Fœtus** : Étape du développement à partir de laquelle le jeune ressemble à sa forme adulte.
- **Fonction technique** : Action réalisable par l'objet technique.
- **Fossile** : Empreinte ou reste transformé en roche d'un être vivant conservé dans une roche sédimentaire.
- **Interaction** : Effet qu'exercent l'une sur l'autre deux parties.
- **Maquette virtuelle** : Modèle numérique qui représente l'objet dans un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO).
- **Matière organique** : Matière produite par les êtres vivants, qui constitue leurs différents organes.
- **Micro-organisme** : Organisme microscopique comme les bactéries ou certains champignons.
- **Nutrition** : Fonction biologique qui permet d'approvisionner les organes selon leurs besoins.
- **Objet technique** : Objet réalisé ou modifié par l'être humain.
- **Performance** : Résultat maximal qui peut être atteint.
- **Planning de fabrication d'un objet technique** : Calendrier qui définit les étapes de fabrication et d'assemblage d'un objet technique.
- **Procédé de mise en forme** : Technique permettant de donner une forme déterminée à un matériau.
- **Protection** : Ensemble des méthodes et techniques qui permettent de réduire les dommages causés aux constructions et le nombre de victimes suite à un phénomène naturel.
- **Prototype** : Premier exemplaire d'un objet sur lequel une série de tests sera effectuée pour valider les solutions techniques retenues.
- **Puberté** : Passage de l'enfance à l'âge adulte.
- **Régime alimentaire** : Ensemble des aliments consommés par un animal.
- **Réseau** : Ensemble de deux ou plusieurs ordinateurs reliés par des câbles ou des ondes (sans fil) pour communiquer.
- **Révolution** : Mouvement d'un objet tournant autour d'un astre.
- **Risque naturel** : Possibilité pour une population de subir une catastrophe naturelle.
- **Rotation** : Mouvement d'un objet tournant sur lui-même, autour d'un axe de rotation qui le traverse.
- **Source d'énergie non renouvelable** : Source d'énergie dont les stocks sont limités à l'échelle de temps humaine.
- **Source d'énergie renouvelable** : Source d'énergie dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elle puisse être considérée comme inépuisable à l'échelle de temps humaine.
- **Système solaire** : Système composé du Soleil et d'astres tournant autour de cette étoile, dont les 8 planètes : Mercure, Vénus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.
- **Trajectoire** : Ligne décrite par un objet au cours du temps lors de son déplacement.
- **Valorisation** : Transformation d'un déchet en vue de lui donner une utilisation plus noble.