

Connaissance : Le Besoin

En tant que consommateur, nous avons une multitude de besoins à satisfaire



Besoin de s'informer et communiquer



Besoin de se déplacer d'une ville à une autre



Besoin de se loger confortablement



Besoin d'alimenter ses appareils en énergie

Nous avons tous des besoins à satisfaire. Il est nécessaire de manger, communiquer, se déplacer, se loger, s'instruire... Pour satisfaire nos besoins, nous devons concevoir des objets techniques.

Connaissance : Le besoin

Le besoin recouvre l'ensemble de tout ce qui apparaît « être nécessaire » à une personne, qu'elle en soit consciente ou non.



Besoin d'estime (être intégré dans la vie) (4) et (5)



Besoin de communiquer (3)



Besoin de se loger (2)



Besoin de de nourrir (1)



Pyramide de Maslow

Lorsqu'un besoin précédent n'est plus satisfait, il redevient prioritaire.

Ce n'est qu'après avoir rempli les besoins fondamentaux nécessaires :

- à sa survie (1 - se nourrir, dormir, ...)
- à sa sécurité (2 - se loger),

que l'homme peut satisfaire des besoins liés à la vie au sein de groupes comme la famille, les amis (3 - communiquer, être accepté, être aimé ...),

avant de chercher à avoir une bonne estime personnelle (4 - rechercher une confiance, une réputation)

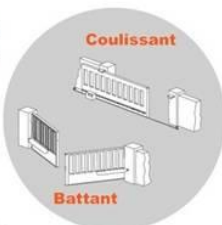
et enfin de s'accomplir (5 - réaliser ses ambitions, donner un sens à sa vie).

Un objet technique répond toujours à un besoin exprimé par l'homme et défini par la fonction d'usage.

Connaissance : Contraintes et normalisation

Pour remplir la fonction d'usage d'un objet technique et répondre au besoin, il faut respecter un ensemble d'obligations appelées contraintes, ou normes quand il s'agit de règles établies par des organismes compétents. Ces contraintes peuvent être de différentes natures :

Des contraintes liées au fonctionnement, aux conditions d'utilisation.



Coulissant

Battant

Des contraintes liées à l'esthétique.



Des contraintes liées à l'ergonomie.

Des contraintes liées à la sécurité définies par des règles, des normes à respecter.



Des contraintes liées au développement durable pour limiter l'impact sur l'environnement de l'objet.



Des contraintes liées aux aspects économiques, au respect du budget consacré par l'utilisateur.

Pour que l'objet à concevoir soit adapté à l'usage prévu mais aussi à l'utilisateur et à ses goûts, il aura l'obligation de respecter des contraintes et des normes.

Connaissance : Principaux éléments d'un cahier des charges

Pour concevoir un objet technique qui corresponde aux attentes des futurs utilisateurs, il faut identifier clairement le besoin.

La « bête à cornes » est un des outils graphiques pratiques pour décrire le besoin :

La bête à corne permet de répondre à ces 3 questions :

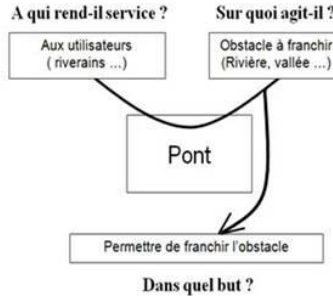
- A qui le produit rend-il service ?
- Sur quoi agit-il ?
- Dans quel but ?



Pont de pierre à Bordeaux

Exemple d'expression du besoin pour un pont :

Le pont permet aux riverains de franchir l'obstacle.



« Bête à cornes » outil de la méthode APTE

Ce besoin peut évoluer dans le temps (progrès technique, modification des modes de vie et des conditions économiques).

On peut aussi réaliser une étude de marché sous forme de sondages ou d'enquêtes et/ou étudier les objets concurrents pour vérifier que le besoin existe toujours et préciser ce que les utilisateurs attendent de l'objet .

Pour identifier le besoin, on peut s'aider de l'outil « bête à cornes » de la méthode APTE pour définir : **A qui rend-il service ? Sur quoi agit-il ? Dans quel but ?** Ce besoin est exprimé dans un document appelé **cahier des charges fonctionnel** (C.D.C.F.) élaboré pour la conception du produit.

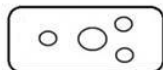
Connaissance : Principaux éléments d'un cahier des charges

Afin de satisfaire la fonction d'usage, le nouveau produit est décrit par ses fonctions principales et ses fonctions contraintes.

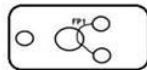
L'outil graphique « pieuvre » est une démarche graphique pour aider à rechercher et à rédiger ces fonctions :



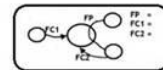
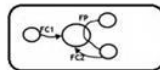
1- Isoler le produit.



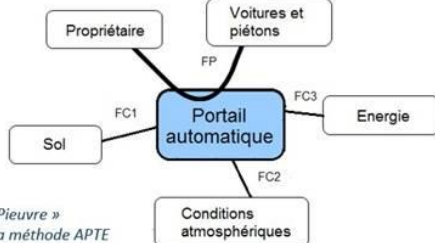
2- Recenser les éléments du milieu extérieur en relation avec le produit.



3- Identifier les exigences du produit vis-à-vis des éléments en plaçant d'abord la ou les fonctions principales (FP fonction double) puis les fonctions contraintes (FC fonction simple).



4- Lister et énoncer les différentes fonctions en les rédigeant avec un verbe à l'infinitif.



« Pieuvre » Outil de la méthode APTE



Exemple de représentation fonctionnelle pour un portail automatique :

FP : Le portail **permet** au propriétaire de la maison **d'autoriser** ou non le passage des voitures et des piétons.

FC1 : Le portail **doit** s'adapter au sol

FC2 : Le portail **doit** résister aux conditions atmosphériques

FC3 : Le portail **doit** s'adapter à l'énergie disponible

... etc...
on aurait pu également parler de contraintes de développement durable, de contraintes économiques, ...

Pour rechercher et exprimer les fonctions, on peut s'aider de l'outil « pieuvre » de la méthode APTE : ces fonctions principales (FP) et ces fonctions contraintes (FC) sont décrites dans le cahier des charges fonctionnel (C.D.C.F.) qui est un contrat de fabrication entre le concepteur et le demandeur (client). L'objet fini devra donc être conforme à ce contrat.

Connaissance : Principaux éléments d'un cahier des charges

Afin de pouvoir vérifier que l'objet fini soit conforme au cahier des charges, il faut, pour chaque fonction principale et fonction contrainte, se donner les moyens d'évaluer cette conformité.

FC 1 : Le robot aspirateur doit aspirer la poussière sous les meubles



Critère	Niveau	Flexibilité
Hauteur du robot	10 cm	10 cm Maximum

FC 2 : Le robot aspirateur doit aspirer le long des murs ou obstacles



Critère	Niveau	Flexibilité
Distance entre le robot et le mur ou l'obstacle	2 mm	+/- 1 mm

FC 3 : Le robot aspirateur doit stocker la poussière aspirée



Critère	Niveau	Flexibilité
Capacité de stockage de la poussière	1 litre	1 litre minimum

FC 4 : Le robot aspirateur doit être transportable



Critère	Niveau	Flexibilité
Poids	4 Kg	4 Kg Max.
Poignée	Rabattable	Aucune

Pour contrôler la conformité de l'objet fini avec le cahier des charges fonctionnel (C.D.C.F.), on doit, pour chaque fonction tenir compte :

- **Un critère** : qui précise la fonction en donnant un moyen de l'évaluer par une caractéristique qui peut s'observer ou se mesurer.
- **Un niveau** : qui indique la performance à atteindre ou à respecter pour chaque critère par une valeur autorisée qui est chiffrée si le critère peut se mesurer.
- **Une flexibilité** : qui définit la tolérance autorisée pour chaque niveau défini par une valeur chiffrée, en indiquant des limites acceptables lors du contrôle final.

Connaissance : Le design

Quand nous utilisons des objets techniques, nous sommes souvent sensibles à leur apparence.



L'architecte travaille beaucoup sur la forme du bâtiment pour qu'il soit esthétique.

La coque du drone a une forme particulière pour assurer sa stabilité en vol. Le design a ici un rôle fonctionnel.



Les formes de cette voiture jouent avec son esthétique mais aussi avec son aérodynamisme. Le design a un rôle à la fois esthétique et fonctionnel.

Tous ces objets techniques ont été créés pour répondre à des contraintes esthétiques (formes, couleurs, matériaux), fonctionnelles (fonctions à remplir) et commerciales. Le design est une discipline qui permet de créer des objets techniques en tenant compte de toutes ces contraintes.

Connaissance : Innovation et créativité

Chaque jour de nouveaux objets sont créés ou modifiés pour être améliorés. Ils sont le fruit de l'innovation et de la créativité.

Les ingénieurs font des expériences pour trouver de nouvelles idées (de nouveaux matériaux, de nouveaux procédés, de nouvelles formes, ...)



Lorsque l'idée est nouvelle, pertinente et efficace et qu'elle a trouvé un marché pour être commercialisée, on parle d'innovation.

Certaines idées sont retenues, testées et validées sur un prototype.



La créativité va permettre de trouver de nouvelles idées pour inventer ou améliorer un produit ou un service.

On innove lorsque l'on introduit quelque chose de nouveau à un objet existant comme un nouveau matériau, un nouveau procédé, une nouvelle énergie, une nouvelle ergonomie ou un design différent. On parle donc d'innovation lorsque l'on réussit une mise sur le marché avec un produit amélioré.

Connaissance : Veille

Pour pouvoir créer, innover et proposer des produits nouveaux sur le marché, les entreprises consacrent une partie de leur temps à réaliser de la veille technologique. Cela consiste à scruter l'actualité scientifique et technique pour être au courant des découvertes, inventions et innovations dans différents domaines (matériaux, énergie, technologies, techniques de fabrication...).

On trouve ces informations dans la presse, les revues spécialisées, internet, avec le flux RSS, la newsletter, les reportages TV, les sites d'entreprise, les foires exposition...). Les entreprises s'informent sur ces nouvelles technologies ou nouveaux brevets pour les utiliser ou les adapter sur un nouveau projet innovant.

Déroulement d'une veille technologique



Recherches sur Internet et surveillance de sites sélectionnés



Apparition de nouvelles informations sur les technologies d'avenir

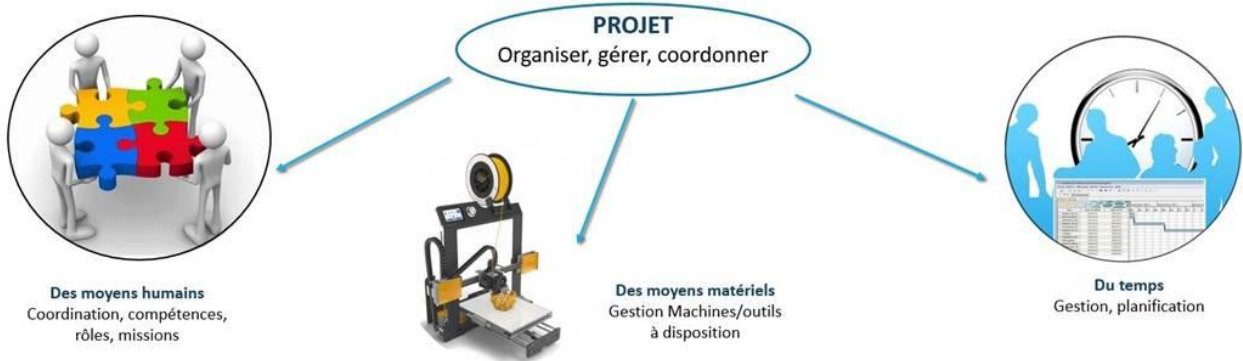


Réinvestissement d'une ou plusieurs de ces nouvelles technologies pour ses futures réalisations

On appelle veille, la recherche régulière des nouveautés techniques et technologiques que l'on pourra utiliser ou adapter sur un nouveau projet. Elle permet d'être toujours performant et à la pointe du progrès. Ces informations peuvent provenir de tout type de source (brevets, internet, presse, revues spécialisées...)

Connaissance : Organisation d'un groupe de projet

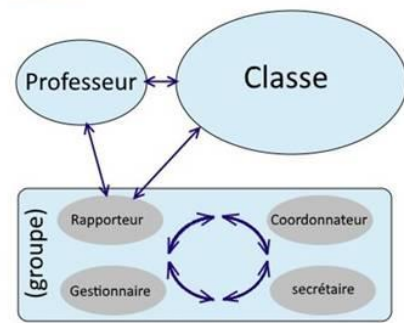
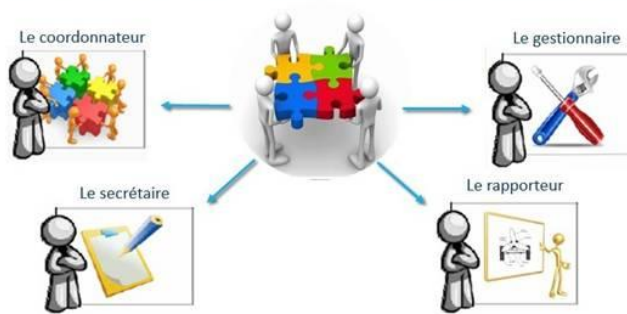
La réalisation d'un projet, pour sa réussite, demande une organisation particulière.



On appelle **groupe de projet**, plusieurs personnes qui s'organisent pour **travailler ensemble** dans le but de réussir un **projet commun**. Une bonne **organisation** doit permettre de **coordonner** et **gérer** dans le **temps**, des moyens **matériels** (machines / outils) et des moyens **humains** (hommes).

Connaissance : Rôle des participants, revue de projets

Dans un groupe de projet, chaque **membre** occupe un **rôle** précis qui contribue au bon fonctionnement du groupe.



En classe : relation entre les participants

Chaque participant d'un groupe de projet a un **rôle** précis qui contribue à l'**organisation** et au **bon fonctionnement** du groupe. Chaque membre participe aux **revues de projets** qui permettent de **faire le point** sur l'avancement des travaux et la présentation des résultats.

En technologie, les rôles les plus souvent rencontrés sont les suivants :

Le coordonnateur ou l'animateur : il veille au bon fonctionnement du groupe et anime les débats.

Le secrétaire : il note les idées, fait le compte-rendu à l'écrit et gère le dossier du groupe.

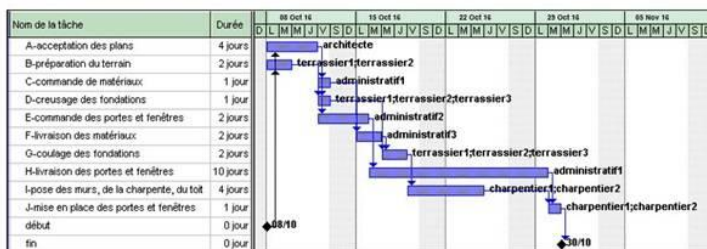
Le rapporteur : il présente à l'oral le travail du groupe lors de la synthèse (classe entière). Il est l'interlocuteur privilégié auprès du professeur.

Le gestionnaire du matériel et du temps : il gère le matériel, les ordinateurs et la durée du travail.

Connaissance : Le planning

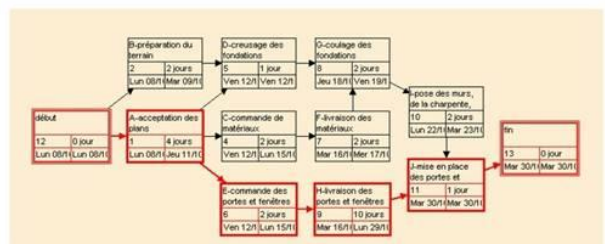
Quand nous réalisons un **projet**, il est important d'**établir à l'avance** dans quel ordre il faut réaliser les **différentes étapes**. Pour nous aider, on peut utiliser **différents outils** comme le diagramme de Gantt ou Pert.

Exemple d'un **diagramme de Gantt** pour la construction d'un entrepôt



Le **diagramme de Gantt** permet de visualiser facilement l'état d'avancement des différentes tâches

Exemple d'un **diagramme PERT** pour la construction d'un entrepôt



Le **diagramme PERT** permet de mieux déterminer la durée minimale du projet grâce au **chemin critique**.

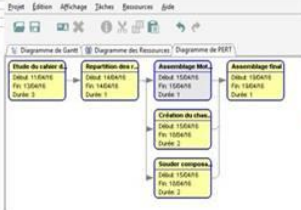
Le **planning** détermine une **suite de tâches** à accomplir. On peut utiliser des **outils** comme le **diagramme de Gantt** ou le **diagramme Pert**. Ces outils permettent d'**organiser les différentes tâches sans temps mort**, et terminer le projet en **réduisant les délais**.

Connaissance : Outils numériques de présentation

Afin de réussir le développement d'un nouvel objet technique qui répondra à un cahier des charges, différents outils numériques permettent d'assurer la bonne gestion et présentation d'un projet.

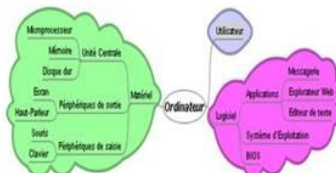


Un logiciel comme GANTT permet de visualiser rapidement la répartition des tâches



Un diagramme PERT permet de visualiser quelles tâches doivent être réalisées et dans quel ordre?

Une carte heuristique permet de développer une idée, un thème central en différents points que l'on peut déplier à souhait.



N°	PRÉLIS	ensemble : Mydre-space		
		Phase	Activité	Matériau
100	Visage du prototype	Final		
200	Assemblage des composants sur la cage	Final		
300	Assemblage de la partie supérieure et de la cage	Final		
400	Visage de la partie inférieure et de la cage	Final		
400	Collage de la base sur la cage	Partiel + suite		
500	Insertion des pièces avec le capot et fixation du couvercle du boîtier	Final		

Pour une réalisation, nous pouvons créer une gamme de fabrication qui détaille l'ordre de fabrication,

Il est absolument nécessaire de s'organiser et de coordonner le projet dans la gestion des matériels, dans la gestion des moyens humains et dans le temps. Différents outils numériques de présentation permettent d'imaginer, synthétiser et formaliser des procédures, des protocoles : certains représentent un déroulement des activités (Gantt, diagramme Pert), d'autres expriment la pensée (Cartes heuristiques), ou encore présentent un ordre de montage (Gamme de montage).

Connaissance : Charte graphique

La présentation d'un projet avec des outils numériques nécessite de suivre des règles graphiques propres aux outils numériques de présentation utilisés, au groupe projet ou à l'entreprise. Ces règles graphiques sont définies dans un document appelé charte graphique.

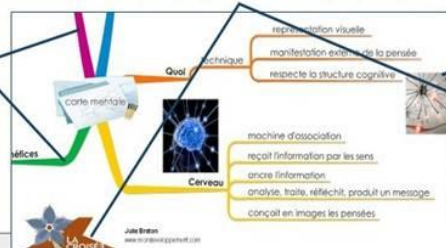
Exemples d'éléments graphiques entrant dans une charte graphique :

Le choix de couleurs permet des séparations claires à l'intérieur du document numérique et une identification rapide du lecteur. Il permet également de préserver l'identité visuelle de l'entreprise (Les nuanciers de couleurs permettent de choisir des couleurs qui s'assemblent bien).

Ex : couleurs différentes qui séparent les principales idées

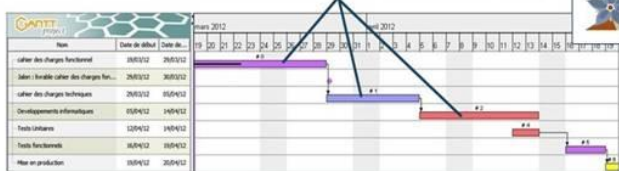
Ex : couleurs différentes pour chaque personne, équipe qui réalise les différentes tâches ou pour chaque catégorie de tâches (conception, réalisation...)

Le logotype qui sert à identifier de manière unique et immédiate l'entreprise, l'organisation ou le groupe projet.



Les éléments graphiques comme les pictogrammes, images... servent de repères pour les utilisateurs et favorisent la compréhension de la procédure ou du protocole.

N°	PHASE	SUB-PHASE OU OPERATION	CROQUIS	MACHINE-OUTIL, OUTILLAGE
10	CONFECTION DES HEXAGONES			
11	Coller le dessin de deux hexagones (distance entre les plots de 20 mm) sur un carton.			Scalier de colle Ciseaux, cutter Règle
12	Découper les deux hexagones			Scalier de colle Ciseaux, cutter Règle
13	A l'aide d'un poinçon percer les deux			Poinçon à papier



La typographie : L'utilisation des différentes polices, tailles et styles de caractères permet de créer différents niveaux de texte (titres, sous-titres...).

On appelle charte graphique un document qui décrit l'ensemble des choix faits et règles pour la présentation visuelle des documents. C'est un guide comprenant les recommandations d'utilisation et les caractéristiques des différents éléments graphiques (logos, couleurs, polices, symboles, images...) qui peuvent être utilisés sur les différents supports de présentation et communication.

Connaissance : La réalité augmentée

Avec la réalité augmentée, le monde réel et le monde virtuel s'entremêlent en temps réel. La technologie insère des images de synthèse (en 2D ou 3D) au monde réel sur l'écran de nos appareils numériques.



Affichage d'informations routières (Aide à la conduite).



Affichage de la place de la Bourse de Bordeaux, telle qu'elle était au 18^e siècle (visite avec une tablette pour la réalité augmentée)



Visualisation en 3D d'objets, de meubles dans une maison comme s'ils y étaient ... (Aide à la décision d'achat)

On appelle **réalité augmentée** l'affichage d'informations (2D) ou d'images (3D) en **superposition au monde réel** sur les écrans de nos téléphones portables, tablettes, lunettes spéciales ou parebrises de voiture.

Connaissance : Objets connectés

De plus en plus d'objets techniques interagissent pour partager des informations, on les appelle des **objets connectés**.



Ce thermostat peut être programmé avec un smartphone. L'application permet de contrôler à distance plusieurs paramètres comme la météo, la présence ou l'absence du propriétaire ou les besoins de l'utilisateur.



La montre connectée peut analyser beaucoup de données qui seront transférées dans une application reliée à son smartphone. Elle permettra de dresser un historique et des statistiques.

Les **objets connectés** sont des objets électroniques sans fil qui peuvent partager des informations par l'intermédiaire d'un réseau avec un smartphone, une tablette, un ordinateur ou tout autre appareil. Des applications peuvent être programmées pour traiter les informations des appareils connectés.

Connaissance : Prototypage rapide de structures et de circuits de commande à partir de cartes standard



Un « Fab Lab »

Pour obtenir un prototype d'un objet communicant afin de le tester, la démarche de prototypage peut avoir lieu dans un **fab lab** (contraction de l'anglais *fabrication laboratory*, «laboratoire de fabrication »). C'est un lieu ouvert au public où sont mis à disposition des outils et des machines-outils pilotées par ordinateur, pour la conception et la réalisation des premiers exemplaires d'un objet.

Le **prototypage rapide de circuits de commande** permet par exemple de réaliser des robots programmables :

Par assemblage de cartes électroniques programmables (Arduino, Picaxe ...) et de différents capteurs et actionneurs.

Le **prototypage rapide de structures** consiste à réaliser des pièces mécaniques :



Par addition de matière avec une imprimante 3D.



Par enlèvement de matière par fraisage avec le Charlyrobot.

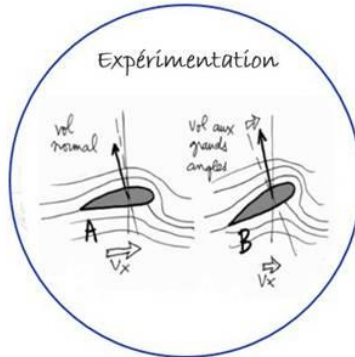


On appelle **prototypage rapide**, la réalisation d'un **premier exemplaire** (objet complet ou un de ses éléments). Le prototypage permet de valider la ou les solutions qui répondent au C.D.C.F. Cette démarche peut avoir lieu dans un **fab lab** (laboratoire de fabrication).

Connaissance : Représentation de solutions - le croquis

Pour exprimer ses idées et représenter les solutions pour un objet technique, on réalise un **croquis fait à la main**. Il permet de présenter rapidement ses **idées** lors d'un **projet** ou le **résultat** d'une **expérimentation**.

Il ne suit pas de règles précises. Il peut comporter **des annotations** ou **des dimensions**. Il peut être suivi, plus tard, d'un dessin plus précis.



On appelle **croquis** un dessin fait à **main levée**. Il se réalise **sans outil de guidage** comme une règle ou un compas. Il permet de présenter grossièrement ses idées ou une expérimentation. Le croquis peut être en **2D** ou en **3D (perspective)**.

Connaissance : Représentation de solutions - le schéma

Pour exprimer ses idées et représenter les solutions pour un objet technique, on réalise divers **schémas**. Ce sont des représentations **codifiées** des fonctions et de la structure d'un objet. Ils permettent de comprendre le fonctionnement, l'organisation et les relations internes (liaisons).

Il utilise généralement des **symboles normalisés** (électriques, hydrauliques, thermiques,...), des **couleurs**, des **flèches** pour montrer les mouvements, forces, flux...

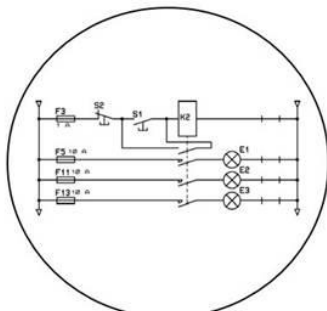


Schéma électrique
(allumage par relais de 3 lampes)

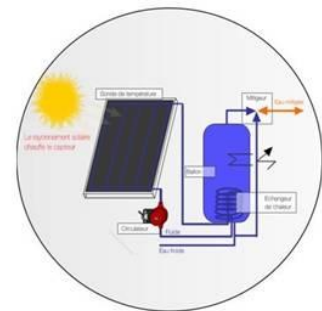
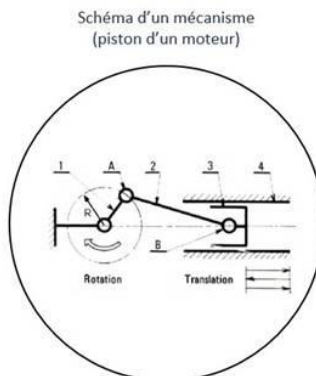


Schéma fonctionnel
(chauffe-eau solaire)

On appelle **schéma**, une représentation **codifiée** qui présente le **principe de fonctionnement** d'un objet, d'un système ou d'un montage (mécanique, électrique, hydraulique, pneumatique...). On dessine seulement les éléments essentiels.

Connaissance : Représentation de solutions - l'algorithme

Pour représenter des solutions programmées, nous pouvons utiliser des algorithmes, qui décrivent des étapes du fonctionnement dans l'ordre chronologique.

Fonctionnement d'une alarme :

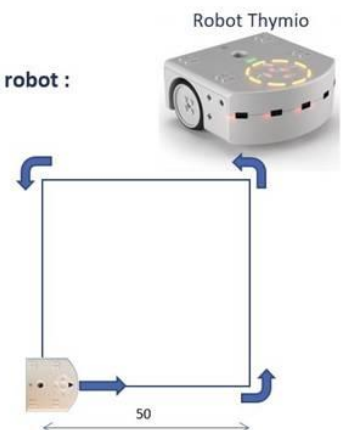
- Si quelqu'un franchit la porte ou une fenêtre de la maison, et si l'alarme est active à ce moment là, alors l'alarme sonore se déclenche.



- L'alarme s'arrête lorsque l'on désactive le système d'alarme

Réalisation d'un motif carré par un robot :

1. Baisser le stylo (départ « 0 »)
2. Avancer de 50
3. Tourner de 90 degrés à gauche
4. Avancer de 50
5. Tourner de 90 degrés à gauche
6. Avancer de 50
7. Tourner de 90 degrés à gauche
8. Avancer de 50
9. Relever le stylo (arrivée)



On appelle **algorithme**, une **suite d'opérations simples**, écrite dans l'**ordre chronologique**, que le système à programmer (robot) ou à automatiser (maison) devra effectuer.

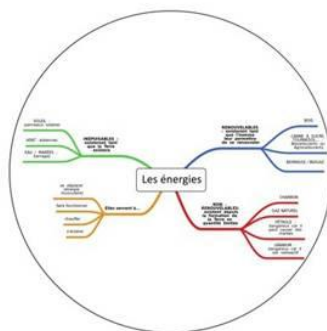
Connaissance : Outils numériques de présentation

Lors des revues de projet, nous pouvons utiliser des logiciels de présentation numérique. Trois supports essentiels sont à disposition : la PréAO, la carte heuristique et la modélisation en 3D,

Prezi, ce logiciel de PréAO permet de réaliser des présentations dynamiques.



Padlet est un outil collaboratif qui permet de créer un mur d'information virtuel.



FreeMind permet de créer des cartes heuristiques (mentales) pour organiser et présenter ses idées.



eDrawing permet de visionner en 3D des objets.

Sweet Home 3D un logiciel libre d'aménagement d'intérieur.



Pour présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet, nous pouvons utiliser des logiciels de présentation assistée par ordinateur, ou de modélisation 3D.

Connaissance : Charte graphique

Pour réussir sa communication visuelle autour d'un projet, il est nécessaire de marquer son identité afin d'être facilement reconnu sur tous les supports de communication utilisés (papier, diaporama, site internet...). Il est donc nécessaire de maintenir une cohérence graphique.



Le même choix graphique peut se retrouver sur l'ensemble des documents d'une entreprise : lettre type, cartes de visite, sous main....



La couleur : Il faut opérer le choix de couleurs afin de préserver l'identité visuelle de l'entreprise (Exemple avec palette de couleurs coordonnées).



Un logotype et éventuellement des choix d'éléments graphiques tels que filigranes, détails du logo agrandi, traits spécifiques à l'entreprise, forme...



Technologie / Technologie / Technologie
Technologie / Technologie / Technologie
Technologie / Technologie / Technologie

La typographie : Choix de polices et de tailles de caractères.

On appelle charte graphique l'ensemble des choix faits pour la présentation visuelle de l'ensemble des documents. C'est un guide comprenant les recommandations d'utilisation et les caractéristiques des différents éléments graphiques (logos, couleurs, polices, symboles, calques...) qui peuvent être utilisés sur les différents supports de communication de l'entreprise.

Connaissance : Arborescence

En tant qu'utilisateur d'un Espace Numérique de Travail (ENT), pour gérer et partager les fichiers d'un projet, nous pouvons stocker sur le serveur interne du collège, le serveur Académique (ARGOS) ou un espace de stockage en ligne.



Un espace dédié sur un serveur pédagogique interne au collège

Sauvegarde sur un disque amovible

Partage et stockage sur un dossier stocké sur serveur

L'arborescence comprend un ensemble de dossiers, sous dossiers, fichiers.



Un espace en ligne sécurisé sur le serveur académique externe (Ilias d'Argos), accessible depuis n'importe quel endroit avec identifiants.



Un espace de stockage externe et en ligne, gratuit ou payant comme Dropbox, Google Drive, iCloud...



Adresse type d'un fichier - D:\dossier\sous-dossier\fichier.ext

Adresse type d'un fichier - Http://www.domaine.ext/dossier/sous-dossier/fichier.ext

En informatique, on appelle arborescence une organisation hiérarchique des fichiers enregistrés sur un espace de stockage. Les fichiers sont organisés dans des lecteurs, des dossiers et des sous-dossiers aux noms explicites pour les retrouver plus facilement.