

Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité

Fiche

I. La gestion de projet technique

Dans le monde industriel, la conception et la réalisation d'un OST suivent un processus organisé appelé **gestion de projet**. Elle permet de planifier l'ensemble des tâches nécessaires, d'évaluer leurs durées, et d'identifier les dépendances entre elles.

Les outils les plus couramment utilisés pour mener à bien une gestion de projet technique sont les suivants :

- **Le diagramme de Gantt**

Ce graphique présente les différentes tâches d'un projet sur une ligne de temps et met en évidence les liens d'antériorité (ce qui doit être fait avant) et de succession (ce qui vient ensuite).

- **Le diagramme PERT (*Program Evaluation and Review Technique*)**

Cet outil représente les tâches sous forme de nœuds reliés par des flèches, montrant les dépendances entre elles. Il permet d'identifier le chemin critique, c'est-à-dire la suite de tâches dont le retard entraînerait un retard global du projet. Il est très utilisé pour les projets complexes où certaines actions peuvent se dérouler en parallèle.

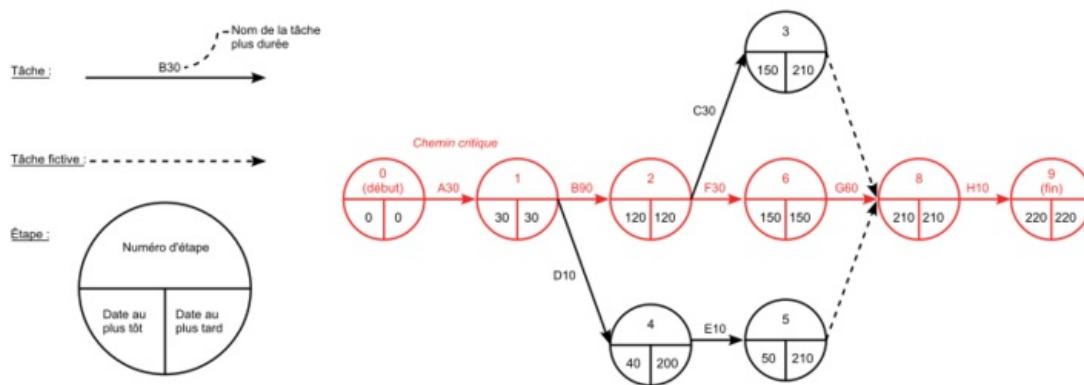


Diagramme PERT

- **Le tableau de répartition des tâches (ou matrice RACI)**

Il précise pour chaque tâche qui est **Responsable**, qui est **Approbateur**, qui est **Consulté** et qui est **Informé** (RACI). Ce tableau aide à clarifier les rôles et à éviter les confusions dans le travail en équipe.

- **Les outils numériques collaboratifs (Trello, Asana, Notion, etc.)**

Ils permettent de créer des tableaux de bord interactifs où les tâches sont représentées par des cartes. Ces outils facilitent le travail en équipe, le suivi en temps réel et la communication entre les membres du projet.

- **Le diagramme des flux (ou logigramme)**

Il montre la succession logique des actions ou des décisions à prendre. Très utile dans la phase de conception, il aide à comprendre les étapes de fonctionnement d'un objet technique ou d'un système.

La gestion de projet ne se limite pas à la planification initiale : il faut aussi suivre l'avancement, corriger les écarts et ajuster le calendrier en fonction des imprévus.

Exemple de la borne d'arcade de jeux vidéo

Tout au long de ce thème, nous prendrons l'exemple d'une borne d'arcade qu'une société de jeux vidéo voudrait commercialiser. Celle-ci pourrait être utilisée dans un lieu public, une entreprise privée ou chez soi.



Pour développer cette borne d'arcade, l'entreprise va planifier les étapes suivantes :

1. **Étude du besoin** et rédaction du cahier des charges.
2. **Recherche** de solutions techniques et réalisation des croquis.
3. **Modélisation 3D** de la borne et choix des composants.
4. **Fabrication** du boîtier et **assemblage** des éléments électroniques.
5. **Programmation** du logiciel de jeu et des commandes.
6. **Tests** de fonctionnement et **validation finale**.

Chaque service (design, électronique, fabrication, informatique) dispose de ses propres tâches et doit coordonner son travail avec les autres. Cette organisation permet de respecter les délais, les coûts et la qualité attendue : c'est une démarche de gestion de projet technique.

II. Le prototypage de solutions

Le **prototypage** est une étape essentielle du processus de création. Il consiste à concevoir, représenter et fabriquer un modèle fonctionnel avant la production définitive. Pour cela, plusieurs modes de représentation sont possibles : le croquis pour exprimer une idée rapide, le schéma pour comprendre le fonctionnement technique, la modélisation 3D pour visualiser les volumes, l'algorithme pour décrire les étapes d'un programme de commande.

Dans un atelier de prototypage, les techniciens utilisent différents procédés de mise en forme et d'assemblage (pliage, découpe laser, thermoformage, vissage, collage, soudure). Ils respectent des protocoles de sécurité précis : port d'équipements adaptés, contrôle du matériel et vérification des réglages.

Le prototypage permet de valider les solutions techniques avant de passer à la phase de production.

Exemple de la borne d'arcade

L'entreprise souhaite ajouter une fonction d'éclairage LED interactif. Pour cela, elle élabore un schéma de principe reliant le ruban LED au microcontrôleur, puis rédige un algorithme :

- Si le jeu démarre ALORS les LED s'allument en bleu ;
- Si le joueur gagne ALORS les LED clignotent en vert.

Le prototype permet de vérifier la faisabilité du montage et la cohérence du programme avant d'industrialiser le produit. Dans notre cas, une borne d'arcade est entièrement conçue à l'unité par le laboratoire de prototypage avant de passer à une production en masse.

III. Le choix des matériaux

Le choix des matériaux est une étape stratégique de la conception. Il dépend des contraintes mécaniques, thermiques, électriques, esthétiques et environnementales imposées par le cahier des charges. Les matériaux peuvent être soumis à différentes sollicitations (flexion, torsion, traction) selon leur fonction dans l'objet. Des tests mécaniques et électriques permettent d'évaluer leur résistance, leur conductivité ou leur facilité d'usinage.

Exemple de la borne d'arcade

La société compare plusieurs matériaux pour la coque :

- le bois contreplaqué, solide, recyclable et esthétique ;
- le plastique ABS, léger et facile à thermoformer ;
- le métal, résistant mais plus coûteux.

Des essais de flexion et de résistance aux chocs sont réalisés sur des échantillons. Le bois, bien que plus lourd, offre un bon compromis entre rigidité, durabilité et impact environnemental.

La conductivité thermique et électrique est aussi vérifiée pour éviter tout risque de court-circuit ou de surchauffe dans la zone des boutons et de l'écran.

Ici, l'entreprise privilégie les matériaux issus de filières durables ou recyclées, pour réduire son empreinte écologique et valoriser la démarche d'écoconception.

IV. L'assemblage des constituants

L'assemblage regroupe toutes les opérations qui consistent à réunir les constituants d'un objet technique pour en assurer le bon fonctionnement.

On distingue deux types de constituants :

- ceux de la chaîne d'énergie (alimentation, câblage, moteurs, LED) ;
- ceux de la chaîne d'information (capteurs, boutons, microcontrôleurs, écran).

Exemple de la borne d'arcade

La société dote la borne d'un joystick, de boutons d'action, d'un écran LCD, d'un haut-parleur et d'un système informatique intégré. Les ingénieurs réalisent un inventaire des composants disponibles et identifient les pièces manquantes (par exemple, un câble HDMI ou une carte d'alimentation).

V. La modélisation et la fabrication

Une fois les choix techniques validés, la phase de modélisation et de fabrication permet de concrétiser le produit. La modélisation 3D sur ordinateur permet de modifier les formes, les dimensions et les assemblages avant la production. Le fichier numérique sert ensuite de base aux machines de fabrication assistée par ordinateur (FAO).

Exemple de la borne d'arcade

L'équipe de conception modélise le panneau de commande sur un logiciel de CAO. Les trous pour les boutons et le joystick sont positionnés avec précision pour une ergonomie optimale. Le fichier est ensuite transféré vers une découpeuse laser ou une fraiseuse numérique qui réalise les pièces.

Les techniciens vérifient la conformité des dimensions avec des instruments de mesure (règle, pied à coulisse, équerre). Ils respectent les règles de sécurité : port de lunettes, contrôle des réglages, vérification de la puissance de coupe.

La fabrication aboutit à un prototype complet et fonctionnel, prêt à être testé avant une éventuelle production en série.

À retenir :

1. La **gestion de projet** organise les tâches et coordonne les services pour respecter délais et qualité.
2. Le **prototypage** transforme les idées en modèles testables.
3. Le **choix des matériaux** conditionne la résistance, la durabilité et l'impact écologique.
4. L'**assemblage** met en relation les constituants de la chaîne d'énergie et de la chaîne d'information.

Définitions importantes :

- **Diagramme de Gantt** : outil de planification représentant les tâches d'un projet sur une ligne de temps.
- **Prototypage** : réalisation d'un modèle ou prototype pour valider une idée technique.
- **Flexion/torsion** : déformations mécaniques subies par un matériau.
- **FAO (fabrication assistée par ordinateur)** : réalisation automatique d'une pièce à partir d'un fichier numérique.