

**Etape 1 :**

Formuler le besoin.

**Etape 2 :**

Rédiger le cahier de charges.

**Etape 3 :**

Rechercher les solutions.

**Etape 4 :** Choisir une solution.**Etape 5 :****Modéliser et réaliser le prototype.****Etape 6 :**

Présenter le dossier final.

**Méthodologie :****Contraintes liées aux procédés et aux modes de réalisation**

Lors des étapes de modélisation et de conception, il convient de définir la précision attendue sur les formes, les surfaces et les assemblages des différentes pièces du prototype. Cette précision s'exprime par une **tolérance** de dimension.

Le concepteur doit imposer la précision nécessaire au bon fonctionnement de l'objet technique mais pas davantage :

**Tolérance** : Marge d'erreur acceptée entre une mesure théorique et la mesure réelle.



**Trop de précision** = tolérances de fabrication très faibles

Les pièces sont plus difficiles à réaliser et les coûts de fabrication sont plus élevés.

**Trop peu de précision** = **jeu** entre les pièces trop important ou assemblage non opérationnel.

Problèmes de fonctionnement, d'usure rapide (maintenance plus élevée) ou assemblage de l'objet impossible.

Le choix d'une machine-outil et d'un outil repose sur leurs caractéristiques : formes et dimensions maximales de la pièce réalisables avec l'outil, précision et puissance de la machine...

**Jeu** : Espace entre deux pièces assemblées.

**La sécurité**

Lors des phases de fabrication, l'opérateur doit connaître les **consignes de sécurité** liées à sa machine **ou/et à l'outillage** employé afin d'éviter de se blesser. Il doit suivre scrupuleusement les recommandations de la **fiche de procédure** placée sur son poste de travail et porter le cas échéant les protections nécessaires (lunettes, gants, ... )

**Propriétés des matériaux et procédés de réalisation**

**Le choix des matériaux de l'objet technique influe également sur le procédé de réalisation.**

En effet, certains matériaux sont bien adaptés pour réaliser certaines formes, alors que d'autres le sont moins. Le matériau qui sera sélectionné pour réaliser une pièce devra donc permettre la création de sa forme.



**Procédé de réalisation** : Technique de fabrication



Le choix des matériaux doit tenir compte également de la protection de l'environnement et envisager leur valorisation :

- **réutilisation** : le matériau est utilisé **sans transformation** pour un autre usage ou pour la fabrication d'autres objet
- **recyclage** : le matériau est **transformé**, par un processus de traitement dépendant de sa nature, pour constituer une matière première permettant l'élaboration de nouveaux matériaux.
- **incinération** : le matériau, d'origine organique, comme le bois par exemple, est utilisé comme combustible pour produire de la chaleur (énergie thermique) pour le chauffage urbain ou la production d'électricité.

Toutes ces possibilités ont pour intérêt principal d'économiser des ressources naturelles.

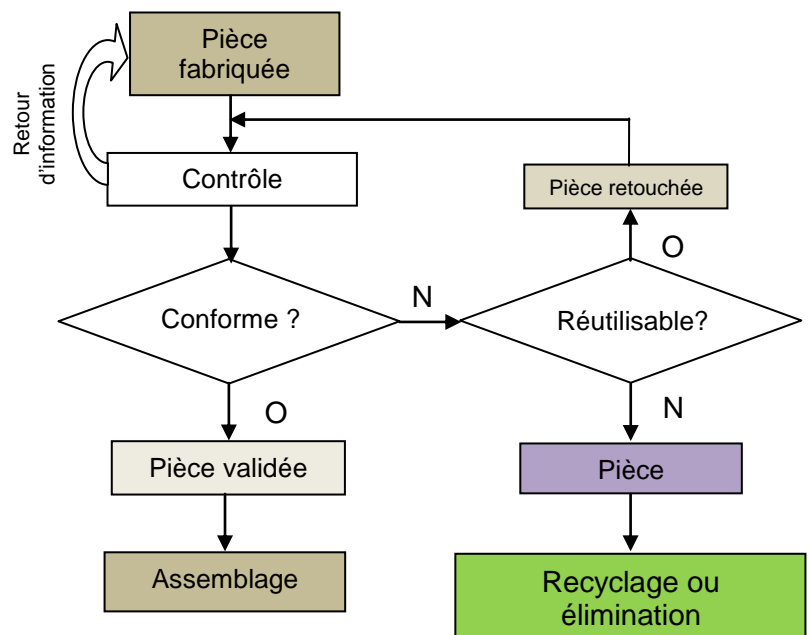
## Contraintes liées aux procédés de contrôle et de validation

Lors de la fabrication d'un objet technique, il convient de mettre en place des étapes de contrôles des dimensions des pièces, pour s'assurer si elles sont **conformes** à la **cotation** avec les tolérances de fabrication.

La correction des défauts constatés permet d'améliorer le processus de fabrication et d'assemblage de l'objet technique.

**Conforme** : Qui répond aux exigences d'une règle, d'une norme, d'un dessin coté.

**Cotation** : Ensemble de dimensions d'un dessin.



## Processus de réalisation

Dans le cadre d'une réalisation d'un projet collectif, il faut organiser et planifier les différentes opérations de fabrication et d'assemblage.

Il faut donc mettre en place le **processus de réalisation** du prototype.

Pour cela, il faut :

- Faire la liste des phases de réalisation nécessaires.
- Ensuite, se préoccuper de **l'antériorité** des phases.
- Et effectuer **l'ordonnancement**.

**Processus de réalisation** : c'est la suite d'étapes ou phases ordonnées qui permettent de réaliser le projet.

**Antériorité** : Phase nécessairement réalisée avant l'étape en cours.

**Ordonnancement** : Organisation et planification des phases dans un ordre logique et chronologique.

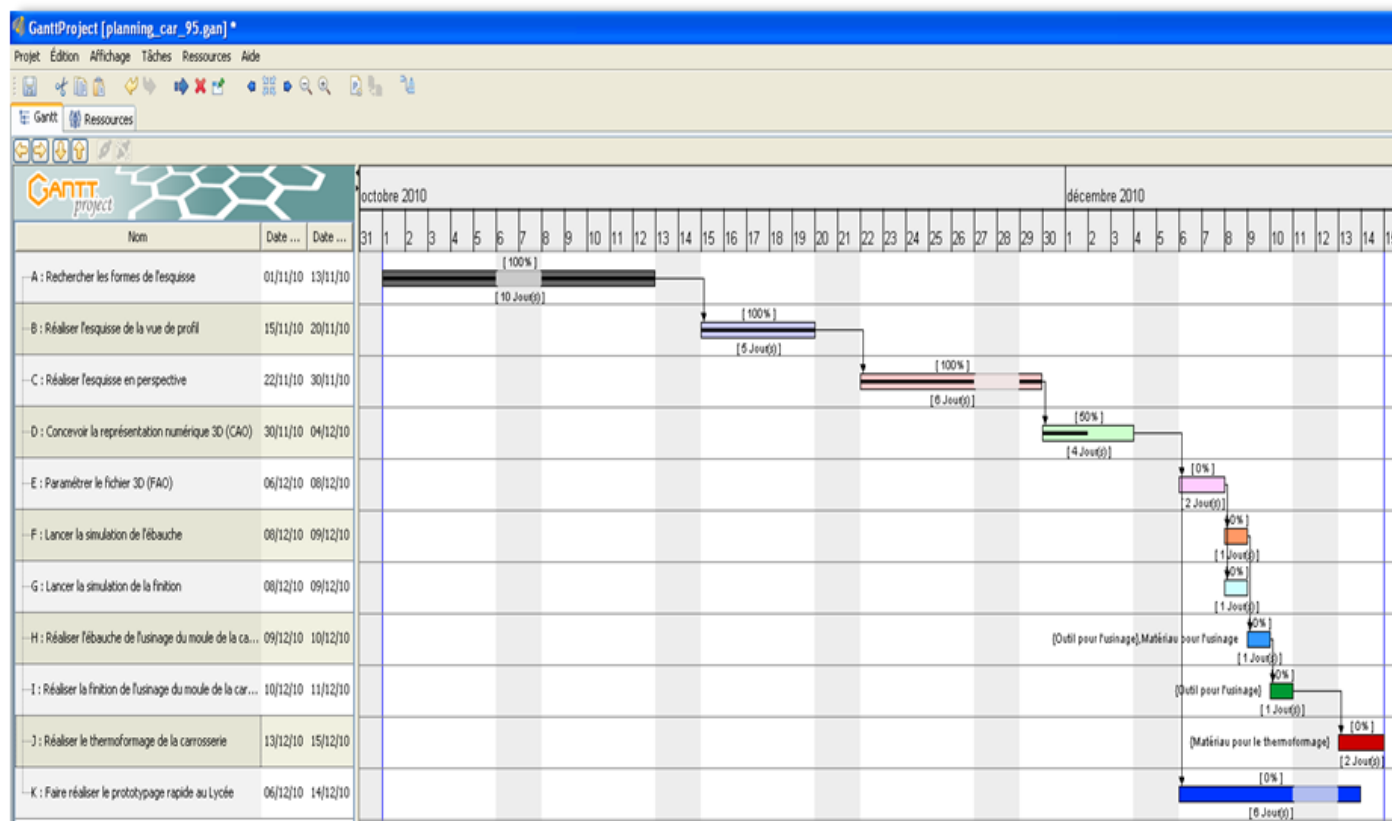
## Liste des phases et leurs antécédents

Nom de la phase	Phases													Phase(s) devant être terminée(s) avant	Durée (jours)	
Rechercher les formes de l'esquisse	A															10
Réaliser l'esquisse de la vue de profil	B														A	5
Réaliser l'esquisse en perspective	C														B	6
Concevoir la représentation numérique 3D (CAO)	D														C	4
Paramétrer le fichier 3D (FAO)	E														D	2
Lancer la simulation de l'ébauche	F														E	1
Lancer la simulation de la finition	G														E	1
Réaliser l'ébauche de l'usinage du moule de la carrosserie	H														F	1
Réaliser la finition de l'usinage du moule de la carrosserie	I														G, H	1
Réaliser le thermoformage de la carrosserie	J														I	2
Faire réaliser le prototypage rapide au Lycée de proximité	K														D	6

## Planning de réalisation

Le planning de réalisation du prototype donne sous forme de diagramme la chronologie, la date, la durée et l'avancement des différentes phases de réalisation du prototype : antécédents et ordonnancement.

### Exemple : Planning avec Ganttproject



## Réalisation sous Imprimante 3D

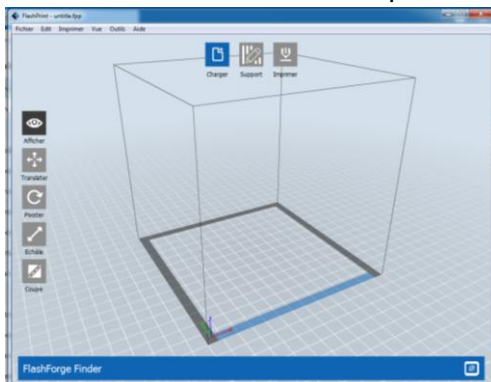
Mode opératoire :

1) Depuis Solidworks, enregistrer votre pièce sous l'extension « .STL » ;

2) Lancer le logiciel « FlashPrint » ;



3) Cliquer sur « Charger » puis sélectionner votre fichier « .STL » puis ouvrir ;



4) Le logiciel vous propose de placer automatiquement votre pièce sur le plateau, cliquer sur oui ;

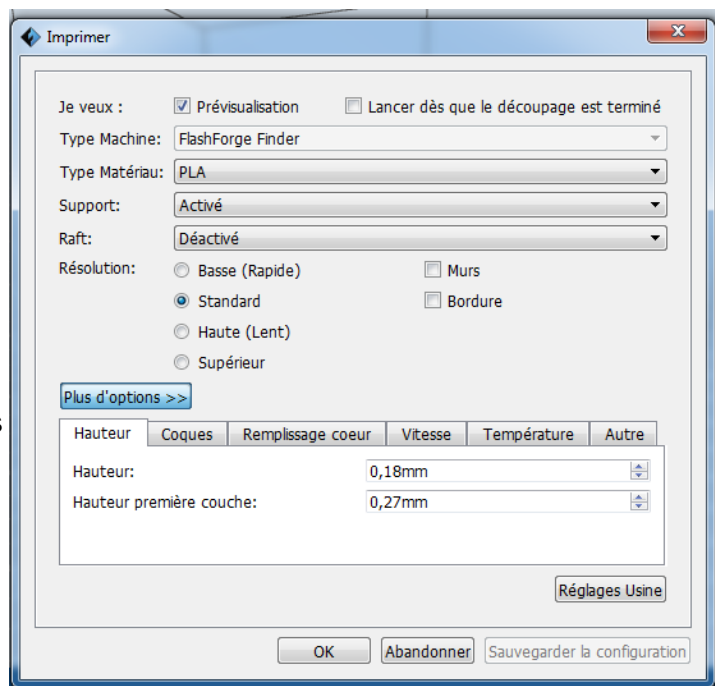
5) Des outils sont accessibles (Translater, Pivoter, Échelle, Coupe) : si besoin vous pouvez réduire la taille de votre pièce avec l'outil « échelle » (en%, sélectionner la pièce au préalable) ;

6) Cliquer sur « Imprimer » et vérifier les bons paramètres comme indiqué ci-dessous :

Puis dans l'onglet « Remplissage cœur » régler la densité à 25 % et de type Hexagones ;

Et enfin dans l'onglet « Température » régler l'extrudeur (Buse) à 210 °C Correspondant à notre fil PLA) ;

Puis cliquer sur « Sauvegarder la configuration » puis sur OK ;



Puis enregistrer dans une clé USB votre fichier pièce au format « .gx » (format de fabrication de la pièce)

Noter le temps d'impression estimé et la consommation de matière ainsi que le poids estimé de la pièce.

7) Brancher votre clé USB sur le port USB de l'imprimante 3D, puis sur l'écran tactile appuyer sur « Construire » puis sur carte mémoire, sélectionner votre fichier puis valider (flèche verte) ;

8) Sortir le plateau bleu de l'imprimante, passer un coup de chiffon pour le nettoyer, puis pulvériser de la laque avec la bombe aérosol, et remettre le plateau ;

9) Appuyer sur « Construire ».

