

V. Conception préliminaire et avant-projet

1) Avant projet industriel

a) Recherche de solution technique

Une fois les différentes fonctions listées, le concepteur cherche des solutions pour chacune d'elles. Pour chaque fonction, il est donc conseillé de lister un maximum de solutions techniques déjà existantes avant de commencer la conception. Celles-ci peuvent donner d'autres idées de solutions techniques, ou simplement être reprises, voire améliorées. Il est intéressant de les comparer, pour faire des choix adaptés aux besoins.

Exemple avec la fonction « transmettre le mouvement » :

Solution	Avantages	Inconvénients
Réducteurs roues et vis 	- Compacité notamment pour les rapports élevés - Niveau sonore réduit, exempt de vibration, donnant une bonne qualité d'entraînement - Charge radiale admissible élevée en sortie - Rapport performance/prix intéressant - Bonne capacité d'absorption des surcoups - Peut être utilisé en combiné - double roue vis - pour des grands rapports de réduction (vitesse très faible), - De plus en plus utilisés en combinaison avec d'autres réducteurs d'une part, et d'autres trains d'autre part afin d'améliorer le rendement	- Rendement variable en fonction du rapport de réduction et de la vitesse - Échauffement plus important que dans d'autres technologies - Roue bronze pouvant engendrer une usure
Réducteurs à engrenages cylindriques 	- Adaptés pour les fortes puissances - Charge radiale admissible élevée en sortie - Rendement élevé proche de 1 - Simplicité de la technologie - Facilité de maintenance	- Faible rapport de réduction par train
Réducteurs à couple conique 	- Renvoi d'angle - Adaptés également pour les fortes puissances - Charge radiale admissible élevée en sortie - Rendement élevé - Utilisation de ce type de réducteurs pour les applications les plus sévères : inversion de charge, cadences de démarrage/freinage élevées	- Technologie plus onéreuse - Maintenance délicate (réglage couple conique)
Technologies poulie-courroie 	- Adaptée pour les machines fonctionnant sans à-coup, et lorsque l'on veut réduire les vibrations, ce qui augmente la durée de vie de certaines autres pièces - Adaptée pour une grande plage de vitesses et de couples, - Coût de fabrication initial faible, - Économe en énergie, - Rendement élevé, - Degré de fiabilité extrêmement élevé et nécessite peu de maintenance si ce n'est la vérification de la tension et le changement régulier du fait de l'usure.	- Rapport de réduction parfois limité sur la transmission de puissance
Technologies pignon-chaîne 	- Capacité de travailler dans des conditions très particulières - Leur technicité met les opérateurs et les installations à l'abri des possibilités d'accidents - Rendement élevé - Puissance transmissible importante - Longue durée de vie	- Elles sont essentiellement utilisées pour des vitesses réduites - Elles sont relativement bruyantes.

Extrait du guide tmeca V6 (Artema)

L'ensemble de vos solutions retenues doivent être représentées sous forme de maquette numérique à l'aide du logiciel Catia. Attention à suivre quelques règles :

- **Les esquisses doivent toujours être complètement contraintes.**
- Dessinez vos pièces pour quelles soient le plus simple possible à retravailler (il est



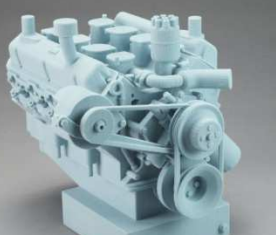
fréquent d'avoir à modifier des pièces dans un projet, vous gagnerez donc du temps) : **utilisez les contraintes, la symétrie,...**

- Les plans de symétrie d'une pièce doivent correspondre aux plans de référence XY, YZ ou ZX de Catia
- Il est judicieux de définir un axe directement dans l'esquisse lorsque l'outil révolution est ensuite utilisé pour générer un volume de révolution
- Il est conseillé de faire une mise en plan pour des projets (Drawing à remettre régulièrement à jour) en parallèle d'un assemblage (Product) pour déceler d'éventuelles petites erreurs de positionnement (circlips, entretoises, roulements, ...) parfois délicates à mettre en évidence en contexte assemblage
- Vos pièces ou assemblages doivent pouvoir être retravaillées facilement par n'importe qui : pensez donc à leur donner un **nom représentatif et à nommer vos esquisses et fonctions**.
- **Votre dessin doit être fidèle au produit réel**. Par exemples : un roulement ne se représente pas par un simple tube...et une chaîne ne se représente pas par une « sorte de courroie », mais est composée de plusieurs maillons que l'on assemble avec des contraintes !
- Chaque pièce doit être **assemblée avec les autres grâce aux bonnes contraintes** et non pas en les fixant dans l'espace.
- **Sauvegardez chaque version de vos dessins** (utilisez par exemple des dossiers avec des noms de type « année mois jour » comme par exemple 250305 pour la version du 05 mars 2025.
- Ayez des **copies sur plusieurs supports** (cloud, clé USB, compte de l'IUT,...) : il est fréquent que des étudiants perdent leur travail qui n'était sauvegardé que dans leur clé USB perdue ou qui ne fonctionne plus !

b) Maquettes

Une maquette est une représentation partielle ou complète d'un système ou d'un objet (existant ou en projet) afin d'en tester et valider certains aspects et/ou comportement (maquette fonctionnelle). À l'échelle 1:1, elle peut également servir de matrice, par exemple un profilé de moulage. La maquette peut être réalisée en deux ou trois dimensions, à une échelle donnée (réduite ou agrandie pour en faciliter la visualisation ou la manipulation).

Il est vivement conseillé de réaliser une ou plusieurs maquettes de votre projet, lors de la recherche ou de la validation de solutions. Pour se faire, plusieurs possibilités s'offrent à vous :

	La maquette carton ou carton plume : Résistance très limitée	Facile à travailler (découpe, perçage, assemblage ...) avec peu d'outils (cutter, scie, mini-perceuse, ...). Peu coûteux
	Maquette en bois : Résistance supérieur à celle du carton	Attention : la réalisation de modèles complexes ou forts détaillés appartient au domaine du modélisme et il n'est pas question de consacrer trop de temps à la réalisation de détails.
	Impression 3D : Temps d'impression parfois important : se renseigner des disponibilités des machines Prévoir un fichier au format « .stl » Attention au coût pour les grosses pièces	

Il est également possible de réaliser une maquette qui combine ces différentes solutions. Comme par exemple une maquette en bois qui reçoit des pièces imprimées en 3D