

I.1 Introduction

La construction mécanique est une science appliquée orientée vers la résolution des problèmes de conception dans une variété de domaines industriels: agricole, forage, automobile, précision,...etc. Les technologies de construction se limitent à l'étude des objets techniques et de leurs fonctionnements. En effet, chaque objet technique se définit par son ou ses rôles dans un ensemble dont ils sont, souvent, garantis par les spécifications de sa propre structure.

I.2. Règles générales de construction

Lors de la conception d'une machine, le constructeur a l'esprit les critères de sécurité et d'économie. Les questions liées à la sécurité sont relatives aussi bien au fonctionnement qu'à la manipulation. L'économie est la tendance à la réalisation d'un succès maximal avec une dépense minimale. Pour avoir une réussite en construction, le constructeur doit avoir beaucoup de connaissances et d'aptitudes dans plusieurs domaines, dont les plus importants sont :

1. Dessin industriel : c'est un langage de communication pour le constructeur le dessin est le moyen le plus important, avec lequel le constructeur fixe ses idées. On peut distinguer deux types : le dessin de définition et le dessin d'ensembles.

Le dessin de définition présente une seule pièce avec ses caractéristiques géométriques (dimensions, état de surface, précision) ainsi que la nature du matériau.

Le dessin d'ensemble présente un ensemble de pièces montées, avec les cotes d'encombrement et certaines dimensions essentielles.

2. Normalisation : la mondialisation croissante produit un environnement économique de plus en plus complexe surtout pour les échanges. La recherche des outils de transaction fiables devienne très nécessaire, les normes ont été créés pour éviter de résoudre de nouveau les problèmes qui se répètent. La normalisation a pour objectif de réaliser une organisation et un travail rationnel.

3. Mécanique : il s'agit ici du sens large du terme qui englobe aussi bien la mécanique classique qui est la cinématique, la dynamique, la statique, ...etc ainsi que la mécanique qui regroupe les machines et leurs fonctions.

4. Résistance des matériaux : ses rôles sont la détermination des contraintes, des déformations d'éléments et la détermination des dimensions des éléments à partir des caractéristiques mécaniques des matériaux.

5. Science des matériaux : le choix d'un matériau approprié pour un élément passe par la connaissance des comportements des matériaux en général.

6. Procédés de fabrication : lors de la projection d'une machine, le constructeur a toujours à l'esprit le mode d'obtention des constituants. Le procédé de fabrication n'influe pas seulement sur la précision des dimensions et l'état de surface mais aussi sur la forme de la pièce.

7. Conception : une image technique ne doit pas être orientée uniquement vers l'utilité mais aussi présenter une vision agréable. Le jugement sur la beauté est relatif et dépend des sentiments, de l'attitude et de l'intelligence personnels.

I.3 Conception d'un produit mécanique

La conception d'un produit mécanique passe par plusieurs étapes, l'étape initiale consiste à définir un cahier de charge et établir un contrat entre le client et l'entreprise. Le cahier de charge détaille tous les besoins que le client souhaite voir sur son produit final, parmi ces différents besoins, on peut citer : les fonctions de service du produit, la durée de son fonctionnement, le délai de production, le coût du produit fini, la compétitivité, la valeur du produit qui est définie par le rapport entre la qualité du produit et son coût, le poids, la fiabilité et la durabilité du produit final, l'esthétique et la facilité de manipulation du produit, la facilité de démontage et de montage des parties du produit afin de faciliter les opérations de maintenance ou de réparation, la sécurité du produit... L'étape suivante consiste à concevoir le produit au sein du bureau d'études en essayant de respecter à la lettre les consignes définies par le cahier de charge. L'étape finale est la fabrication du produit et la présentation d'un prototype de ce produit au client, si le client est satisfait de son produit fini, une production en série est alors lancée par l'entreprise. La Figure I.1 présente le circuit fermé des différentes étapes de réalisation d'un produit mécanique.

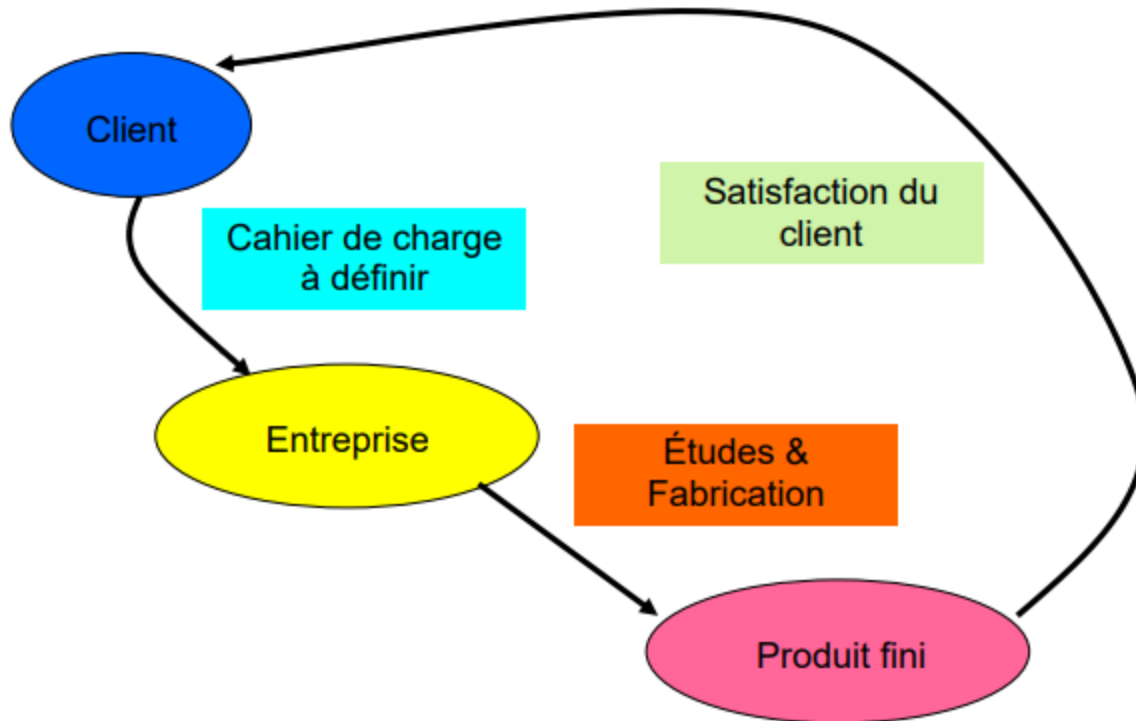


Figure I.1 : Etapes de conception d'un produit mécanique

I.4 Normes et réglementation

Ce terme vient du mot latin "norma" qui signifie la règle ou l'équerre. Une norme industrielle est un référentiel publié par un organisme de normalisation comme par exemple **AFNOR**, **DIN**, **ISO** ... elle est établie par consensus et approuvée par un organisme reconnu. Dans certains cas, le fabricant devra suivre certain norme exemple : suivre les normes pour fabriquer une centrale nucléaires ou fabriquer des jouets d'enfant. On peut citer quelques organismes internationaux de la norme :

ISO : L'Organisation internationale de normalisation (International Organization for Standardization).

AFNOR : Association française de normalisation.

ANSI : American National Standards Institute.

ASTM International : American society for testing and material.

DIN : Deutsches Institut für Normung.

JSA : Japanese Standards Association.

La valeur ajoutée par l'utilisation des normes peut être résumée dans les points suivants:

- Définir un langage commun entre professionnels d'un secteur.
- Harmoniser les pratiques et les règles, permettant de développer des marchés.
- Favoriser la compatibilité technique des systèmes.
- Rationaliser la production par la maîtrise des caractéristiques techniques des produits.
- Réaliser des transferts de technologies nouvelles dans des domaines essentiels pour l'entreprise et la collectivité.
- Fournir des modes de preuve de conformité à la réglementation.
- Servir de base à une évaluation, notamment dans le cadre d'une certification.
- Définir un niveau de qualité et de sécurité des produits.

I.4.1 Différents types de normes

On distingue quatre grands types de normes :

- 1. Les normes fondamentales** qui concernent la terminologie, les symboles, la métrologie.
- 2. Les normes d'essais** qui décrivent des méthodes d'essais et d'analyse et qui mesurent des caractéristiques.
- 3. Les normes de spécifications** qui fixent les caractéristiques d'un produit ou d'un service, les seuils de performance à atteindre et l'aptitude à l'emploi.
- 4. Les normes d'organisation** qui s'intéressent à la description d'une fonction dans l'entreprise, d'un mode de fonctionnement.

I.4.2 Les normes les plus connues

ISO 9000 : Management de la qualité

ISO 22000 : Management de la sécurité des denrées alimentaires

ISO 31000 : Management du risque

ISO 50001 : Management de l'énergie

ISO 29110 : norme relative à l'ingénierie de systèmes et du logiciel.

ISO 4217 : Codes des monnaies

ISO 13216 : Sièges auto pour enfant ISOFIX

ISO 14000 : Management environnemental

I.5 Les liaisons des pièces mécaniques

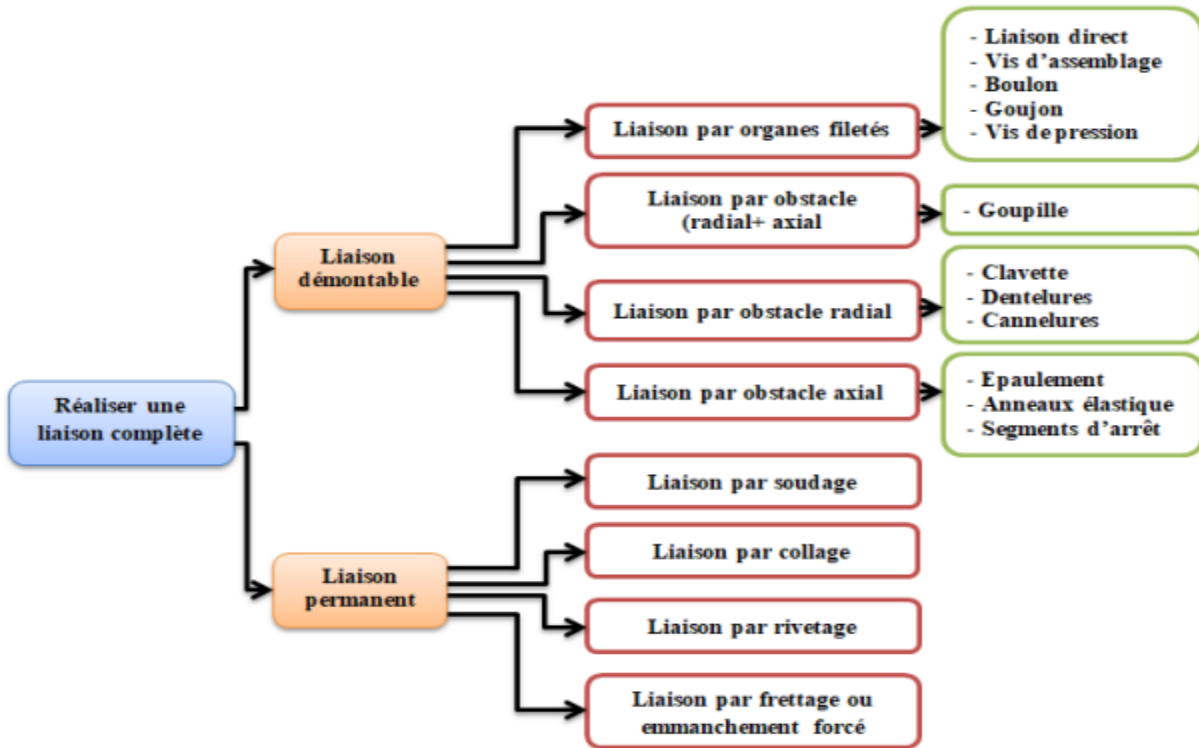


Figure I.2 Les liaisons des pièces mécaniques

I.5.1 Liaison indémontable

Une liaison complète non démontable est un assemblage permanent de pièces ne permettant pas de les désolidariser sans destruction.

Ce type de liaison peut être obtenu par :

- Liaison de sertissage ;
- Liaison par soudage ;
- Liaison par collage ;
- Liaison par rivetage ;
- Liaison par emmanchement forcé.

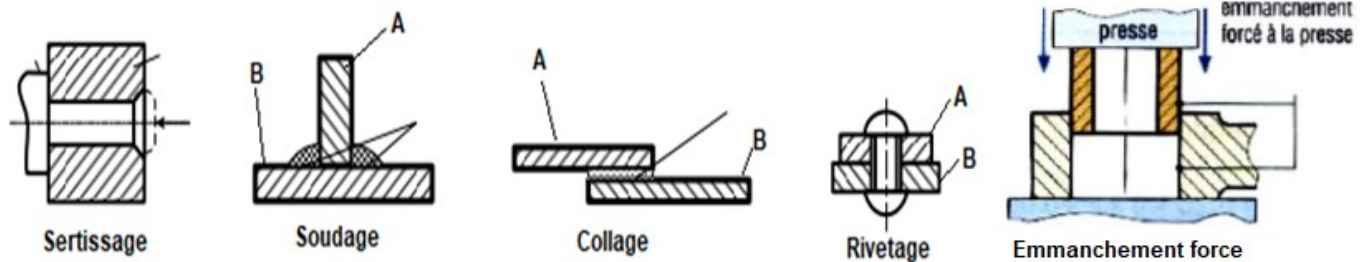
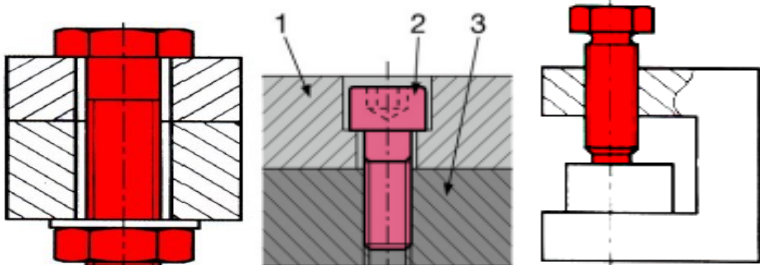
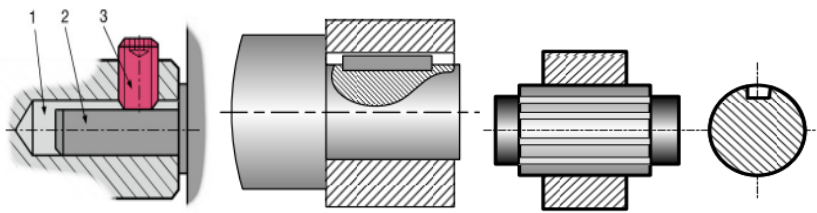
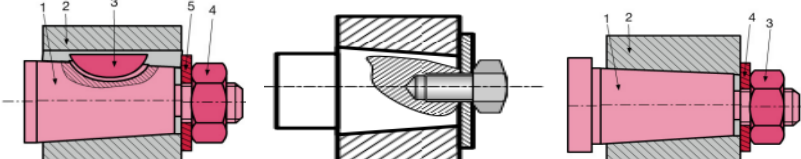
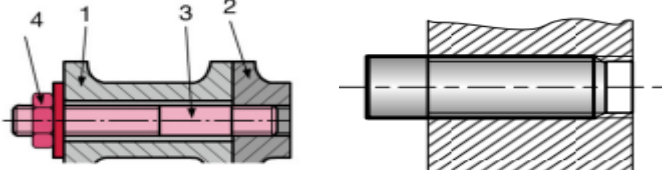


Figure I.3 Types des liaisons rigides complètes non démontables

I.5.2 Liaison démontable

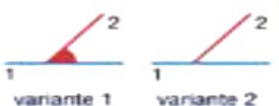
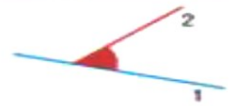
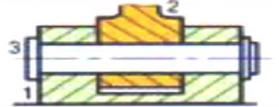
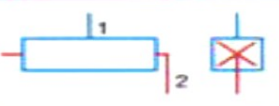
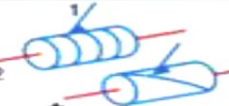
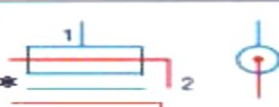
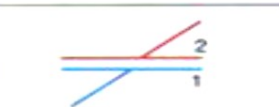
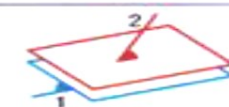
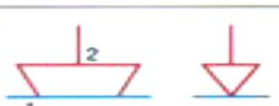
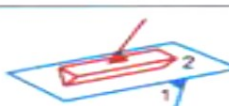
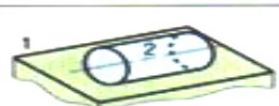
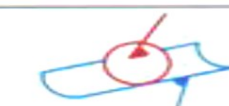
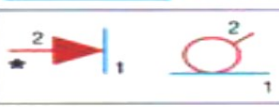
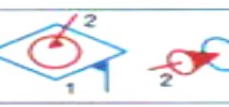
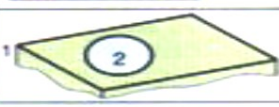
Une liaison démontable est une liaison dont le montage ou le démontage des constituants peut se faire sans affecter ou détériorer les pièces liées

Pour obtenir une liaison complète, différentes pièces de fixation (pièces filetées, non filetées) peuvent être utilisées afin d'assembler des composants (plats, cylindriques, etc.), qui sont généralement des liaisons incomplètes.

Cas de l'assemblage	Figure
1/ Boulon 2/ Vis d'assemblage 3/ Vis de pression	A) Assemblage plan sur plan 
1/ Vis 2/ Clavette 3/ Cannelures	A) Assemblages cylindriques 
1/ Écrou + Clavette disque 2/ Vis 3/ Écrou	A) Assemblage conique 
1/ Écrou+ Goujon 2/ Vis serrée à fond de filet	A) Assemblage hélicoïdal 

I.5.3 Symboles des liaisons mécaniques

Il existe d'autres liaisons normalisées que la liaison pivot et la liaison glissière. Nous les avons recensées sur la figure I.4.

Symboles des liaisons mécaniques NF EN 23952 / ISO 3952-1 NF EN ISO 3952-1						
Nom de la liaison	Translations	Rotations	Degrés de liberté	Principales représentations planes (orthogonales)	Représentation en perspective	Exemple
Encastrement ou liaison fixe	0	0	0			
Pivot	0	1	1			
Glissière	1	0	1			
Hélicoïdale	1 + 1 Combinées (fonction du pas)	1	1			
Pivot glissant	1	1	2			
Sphérique ou rotule à doigt	0	2	2			
Rotule ou sphérique	0	3	3			
Appui plan	2	1	3			
Linéaire rectiligne ★	2	2	4			
Sphère cylindre ou linéaire annulaire	1	3	4			
Sphère-plan ou ponctuelle	2	3	5			

(★) ancienne normalisation NF E 04-015.

Figure I.4 Symboles des liaisons mécaniques