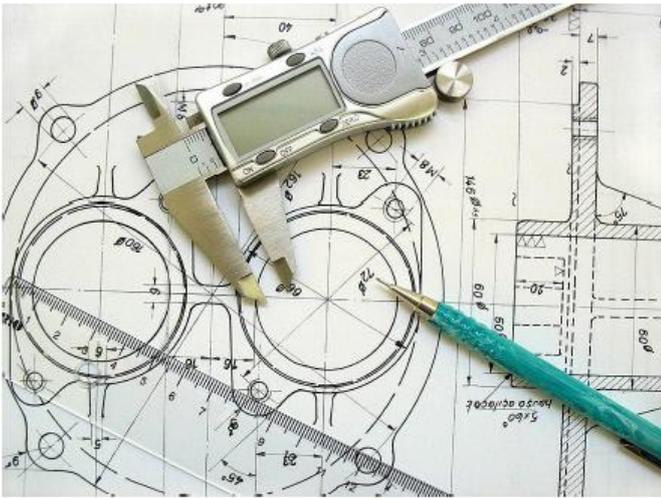


Génie Mécanique et Métallurgie

Génie Mécanique



Le Grand Mythe

- Le mythe le plus tenace concernant le génie mécanique est l'association directe avec la mécanique automobile
- Le mot **mécanique** dans « génie mécanique » n'est pas associé au travail du mécanicien automobile, mais bien à la physique mécanique.

Bref Historique

- La disparition de l'artisanat complexe marque le commencement de la mécanisation à grande échelle. Cette transition se fait en Amérique pendant la seconde moitié du 19^{ème} siècle.
- C'est avec l'industrie du textile et le transport ferroviaire que la mécanisation a pris son essor.
- La découverte des énergies fossile et fissile a grandement boosté la mécanisation moderne.

Définitions

- **Mécanique** : La mécanique est la science qui s'intéresse à l'étude des forces et du mouvement pour tous les états de la matière (les solides, les liquides ou les gaz).
- Le **génie mécanique** désigne l'ensemble des connaissances liées à la mécanique, au sens physique (**sciences des mouvements**) et au sens technique (**étude des mécanismes**).

Loi fondamentale de la dynamique (2^{ème} loi de Newton)

$$\sum \vec{F}_i = m\vec{a}$$

où :

- \vec{F}_i désigne les forces extérieures exercées sur l'objet ;
- m est sa **masse** inertielle (qui se révèle égale à la masse gravitationnelle, voir [principe d'équivalence](#)) ;
- \vec{a} correspond à l'**accélération** de son **centre d'inertie** G ;
- le terme $m\vec{a}$ est parfois appelé **quantité d'accélération**.

Si la masse change au cours du temps

$$\sum \vec{F}_i = \frac{d\vec{p}}{dt}$$

où :

- \vec{F}_i désigne les forces exercées sur l'objet ;
- $\vec{p} = m\vec{v}$ est la **quantité de mouvement**, égale au produit de sa **masse** m et de sa **vitesse** \vec{v} .

Domaines du Génie mécanique

La mécanique est présente dans tous les process de fabrication et de conception des produits de haute technologie, et ce, dans tous les grands secteurs de l'industrie :

- Production et maintenance des équipements industriels
- Production, transport et transformation de l'énergie
- Transformation des métaux
- Aéronautique, aérospatiale
- Industrie navale
- Industrie militaire
- Industrie automobile
- Engins de travaux publics
- Etc...

Les spécialités de l'Ingénieur en Génie Mécanique

Les trois grandes spécialités offertes à l'ingénieur en Génie Mécanique se résument en :

1. La construction mécanique (conception - BE)
2. La fabrication mécanique (BM)
3. Génie thermique ou énergétique

Les Missions de l'Ingénieur en Génie Mécanique

- L'ingénieur en génie mécanique s'intéresse à la conception de produits, de systèmes et de machines où l'on retrouve un mouvement, comme des avions, des navires, des armes, des satellites, des robots, des turbines, des pompes, des moteurs, des systèmes de chauffage, des systèmes frigorifiques et de climatisation (Transfert de masse et de chaleur), etc...
- Il se charge de **fabriquer un prototype et de développer de nouveaux produits** pour l'entreprise, le plus souvent au sein d'un bureau d'études. Il **gère** aussi la production de ce produit de **A à Z**.
- Il est responsable de la fabrication.
- Il conseille l'entreprise et la clientèle et **évalue les risques et les techniques utilisés** pour l'élaboration des produits.
- Enfin, il **supervise l'installation et la pénétration du produit sur le marché**, ainsi que sa maintenance.

Disciplines du génie mécanique

Données dans l'ordre du cycle de vie d'un produit mécanique.

1. Conception de produit

- Analyse fonctionnelle, CAO

2. Mécanique

- Etude des mouvements et forces: Dynamique, Cinématique, Statique, Résistance des matériaux

3. Construction mécanique

- Dimensionnements et calculs d'éléments standards (Roulements, vérins, engrenages, courroies), Dessin industriel,

4. Service industrialisation
 - Gammes de fabrication, FAO
5. Gestion de la production
 - GPAO
6. Production
 - Procédé de production.
7. Automatisation
8. Métrologie
9. Qualité
10. Maintenance : GMAO.
11. Recyclage

Mécanique appliquée au bâtiment :

Calcul de la thermodynamique des édifices, domotique, électricité, préparation des plans et devis, surveillance des travaux, contrôle des prix, CAO.

Débouchés

L'ingénieur en génie mécanique intervient dans de nombreux domaines d'activité, en PME comme au sein de grands groupes :

- Industrie,
- Transport,
- Aéronautique et aérospatiale,
- Défense,
- Médical, biomécanique
- Equipements de sports et Loisirs,
- Machines outils,
- Biens de consommation,
- Agroalimentaire,
- Métallurgie,
- Electronique,
- Informatique,
- Production d'énergie,
- Télécommunications
- Recherche & Développement
- Etc....

Evolution Professionnelle de l'Ingénieur en Génie Mécanique

Ingénieur d'étude
Chef de service
Ingénieur conseil
Manager d'entreprise

Métallurgie



Définitions

- La **métallurgie** est la science des matériaux qui étudie les métaux, leurs élaborations, leurs propriétés, leurs traitements.
- Ensemble des procédés et des techniques d'extraction, d'élaboration, de mise en forme et de traitement des métaux et de leurs alliages.
- Par extension, on désigne ainsi, l'industrie de la fabrication des métaux et des alliages, qui repose sur la maîtrise de cette science.
- Il s'agit d'une science très ancienne.

Les 3 spécialités de la métallurgie

- La production d'acier et des alliages ferreux (sidérurgie) ;
- La production des métaux non ferreux et non précieux ;
- La production des métaux précieux (Or, argent, etc...).

Activités industrielles

- La sidérurgie connaît son plus fort développement à la fin du XVIII^e siècle, ce qui permet la révolution industrielle. La production en masse d'acier permet la réalisation de machines à vapeur et de moteurs thermique à combustion interne.
- La métallurgie recouvre un éventail d'activités industrielles :
 - l'extraction du minerai et sa 1^{ère} transformation (minéralurgie),
 - le recyclage des métaux ; la fonderie (hauts-fourneaux et affinage) ; la fabrication de produit brut par les laminoirs ;
 - la transformation des produits bruts en produits semi-finis ;
 - la fabrication de matériel et de produits finis pour l'industrie, le bâtiment et le transport.

Rôle du métallurgiste

- L'ingénieur en métallurgie effectue des études sur les propriétés et les caractéristiques des matériaux et minerais et planifie, conceptualise et met à l'essai de la machinerie et des procédés pour le traitement des métaux, des alliages et autres matériaux.
- Avant tout, l'ingénieur métallurgiste doit maîtriser les propriétés physiques, chimiques et mécaniques des métaux, ainsi que les caractéristiques des produits fabriqués et les techniques utilisées dans l'entreprise.

Métiers de la métallurgie

Les techniques de formage du métal déterminent les grands secteurs d'emplois de la métallurgie:

- la fonderie (Techniques de moulage)
- la forge (travail des métaux à chaud)
- la chaudronnerie (travail des métaux à froid)

Missions de l'Ingénieur Métallurgiste

- L'ingénieur métallurgiste a pour mission de choisir ou mettre au point des **matériaux performants**, adaptés à chaque production ou problème technique. Son travail est donc très tourné vers la recherche dont il définit le contenu et le coût.
- En relation avec les chefs de projet, l'ingénieur métallurgiste réalise des audits techniques et économiques pour **optimiser les process de fabrication**, **résoudre des problèmes de production** ou **améliorer la performance des alliages** afin qu'ils soient plus résistants à l'usure ou à la corrosion.

Plasturgie

La plasturgie est le travail du plastique. Il s'agit de l'ensemble des techniques utilisées pour la transformation des matières plastiques (polymères).

On distingue 2 deux types de matière plastique, les matières :

- thermoplastiques: Technique d'injection
- thermodurcissables: La transformation s'effectue avec réaction chimique (polymérisation)

Métiers de la plasturgie

- Les métiers de la plasturgie concernent la conception, la production, la maintenance et de nombreuses fonctions transverses : qualité, recherche et développement, commercial et marketing.
- Avec seulement 50 ans d'existence, c'est une **industrie jeune, innovante et créatrice d'emplois**. Présente dans tous les domaines de notre quotidien, la matière plastique est le matériau du 3^e millénaire. La matière plastique étant omniprésente, les débouchés sont très diversifiés : emballage, automobile, bâtiment, aéronautique, médical, etc.
- Pour faire face à la concurrence internationale et moins dépendre des cours du pétrole, les **industriels misent sur la recherche et le développement de produits de substitution** : plastiques intelligents, biomatériaux, matériaux composites, etc.