

Chapitre 04 : Filière de l'Aéronautique, du Génie Mécanique, Génie Maritime et Métallurgie

1. Génie Mécanique

Définitions : 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 est une branche de l'ingénierie désignant l'ensemble des connaissances liées à la mécanique, au sens physique (sciences des mouvements) et au sens technique (étude des mécanismes). Ce champ de connaissances va de la conception d'un produit mécanique au recyclage de ce dernier en passant par la fabrication, la maintenance, etc. Les trois grandes spécialités offertes à l'ingénieur en Génie Mécanique se résument en : La construction mécanique, La fabrication mécanique et Génie thermique ou énergétique. Les métiers de génie mécanique sont :

- **Ingénieur en Conception Mécanique :** Porteur d'innovations, l'ingénieur en conception mécanique est un élément clé des services de Recherche-Développement au sein des grandes entreprises et des unités industrielles. Il peut également travailler au sein des bureaux d'étude. Il est en charge du développement de nouveaux produits tout en veillant au respect des contraintes techniques et financières des projets.
- **Ingénieur de Production (fabrication) Mécanique :** L'ingénieur de production mécanique organise et supervise les opérations de fabrication d'un produit industriel en respectant les contraintes de coûts, de qualité et de délais. Il est au cœur des métiers de la mécanique.
- **Ingénieur Thermicien :** Conçoit et met en place des systèmes de production d'énergie et de chauffages pour des installations industrielles et des collectivités. Il est également chargé de l'exploitation et de la maintenance. Il peut aussi participer à la conception des installations.

Domaines d'Application :

La mécanique est présente dans tous les processus de fabrication et de conception des produits de haute technologie, et ce, dans tous les grands secteurs de l'industrie : -Production et Maintenance des Equipements Industriels.- Production, -Transport et Transformation de l'Energie, -Transformation des Métaux, -Aéronautique, Aérospatiale, -Industrie Navale, -Industrie Militaire, -Industrie Automobile et -Engins de Travaux Publics, Etc...



✚ **Aéronautique** : Dans le secteur aéronautique, les ingénieurs conçoivent, testent, fabriquent, entretiennent et commercialisent des avions et des hélicoptères (civils ou militaires), mais aussi des lanceurs spatiaux, des satellites et des missiles. Ces ingénieurs exercent une palette d'activités aussi large que les technologies qu'ils connaissent et utilisent : l'électronique, la mécanique, l'optique, la télécommunication, les matériaux composites, etc. Loin de se limiter à une seule fonction, le terme d'ingénieur aéronautique peut ainsi désigner plusieurs métiers différents, bien entendu toujours liés à l'air ou à l'espace :

- **L'ingénieur bureau d'études et conception** : il a pour objectif de contribuer au développement et à la conception d'un produit ou d'un système. Pour cela, des études, tests, et autres développements logiciel sont réalisés.
- **L'ingénieur en aérodynamique** : conçoit et analyse le fonctionnement aérodynamique des différentes parties inhérentes au moteur.
- **L'ingénieur essais** : après test et analyses, il est chargé d'établir la marche à suivre pour finaliser ou perfectionner un produit.
- **L'ingénieur piste avion** : directement en contact avec l'ingénieur essai et l'ingénieur mécanicien, il doit organiser et superviser l'ensemble des travaux liés à la conception d'un avion. Il peut être amené à travailler dans le secteur militaire (satellites, missiles).
- **L'ingénieur mécanicien** : il développe les différentes pièces mécaniques intégrant la structure des aéronefs (cellules, voilures, tuyères, trains d'atterrissage...) et autres équipements.
- **L'ingénieur recherche et développement structure** : l'innovation est au cœur de son activité : il doit en effet trouver ou valider des solutions techniques permettant de réduire les coûts de fabrication et/ou de maintenance.

✚ **Avionique** : L'avionique est l'ensemble des équipements électroniques, électriques et informatiques qui aident au pilotage des aéronefs et des astronefs dans l'espace aérien ou extra planétaire dont les conditions de pression, température, humidité sont inhabituelles pour les systèmes électriques, électromécaniques et informatiques classiques.



✚ **Industrie Automobile** : La construction automobile est la branche d'activité économique qui rassemble les activités de conception, de fabrication et de commercialisation des véhicules de type tourisme et poids-lourds.

Rôle du Spécialiste dans ce Domaine :

- L'ingénieur en mécanique s'intéresse à la conception de produits, de systèmes et de machines.
- 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.
- Il supervise l'installation et la pénétration du produit sur le marché, ainsi que sa maintenance.

2. Génie Maritime :

Définition : Le génie maritime est la branche d'étude qui s'occupe de la conception, du développement, de la production et de l'entretien des équipements utilisés en mer tels que les navires, les sous-marins, les plates-formes pétrolières et les ports. On dénombre principalement 3 grandes catégories de navires : Les navires militaires, Les navires de commerce et de services (servitude) et Les navires de plaisance.

En Algérie, les deux grandes spécialités offertes à l'ingénieur en Génie Maritime sont :

✚ **Architecture Navale :** L'architecte naval s'occupe de la conception et de la réalisation des bateaux et autres bâtiments de mer. Son rôle est :

- ✓ D'établir les plans techniques et réglementaires du bateau.
- ✓ Déterminer les équipements et les matériaux nécessaires à la construction du bateau.
- ✓ Effectuer des calculs de résistance, consommation, poids (flottabilité, résistance des matériaux...)...
- ✓ Prendre en charge la conception du bateau jusqu'à sa mise à l'eau.

✚ **L'ingénieur en Equipement Naval :** L'ingénieur en équipement naval est responsable de concevoir, mettre au point, produire et tester des systèmes maritimes :

- ✓ Systèmes de coque.
- ✓ Systèmes de propulsion (moteurs diesel, turbines à Gaz).
- ✓ Systèmes anti-incendie.
- ✓ Machinerie de navire.
- ✓ Systèmes électriques, systèmes de distribution de l'air, systèmes électromécaniques et autres équipements connexes d'un navire.

Les métiers de la construction navale sont :

- ✓ **Chef de Projet :** Ingénieur qui dirige une équipe pour la réalisation d'une partie d'un grand ensemble au niveau de la conception, de l'étude ou de la réalisation.
- ✓ **Dessinateur en Construction Navale :** le dessinateur travaille en étroite collaboration avec l'ingénieur chef de projet pour établir les dessins détaillés de toutes les pièces.
- ✓ **Technicien de calcul en construction navale.**
- ✓ **Technicien d'agencement intérieur :** il exécute les travaux d'aménagement et de finition qui rendent le bateau habitable.
- ✓ **Traceur de Coque :** Il reporte les formes sur les tôles à découper.
- ✓ **Manutentionnaire :** les éléments à assembler du plus léger au plus lourd (plusieurs dizaines de tonnes) nécessitent des conducteurs d'engins roulants, portiques, grues.

- ✓ **Frigoriste** : Il se charge des équipements froids et climatisation.
- ✓ **Hydraulicien** : Il se charge des circuits des nombreux fluides utilisés à bord en relation avec les motoristes.
- ✓ **Charpentier-Fer, Chaudronnier-Tôlier, Plombier, Soudeur et Peintre en construction navale.**
- ✓ **Mécanicien, Monteur, Oxycoupeurs ...etc.**

Domaines d'Application : Cette formation originale possède de nombreux débouchés au niveau national et international dans des domaines variés comme :

- ✓ L'offshore pétrolier et parapétrolier.
- ✓ La construction en mer et le génie portuaire.
- ✓ Les énergies marines renouvelables.
- ✓ La protection du littoral et des structures à terre.
- ✓ La robotique sous-marine et l'océanographie.



✚ **Digues** : Une digue est un remblai longitudinal, de nature artificielle et le plus souvent composé de terre. La fonction principale de cet « ouvrage continu sur une certaine longueur » est d'empêcher la submersion des basses-terres par les eaux d'un lac, d'une rivière ou de la mer. On peut distinguer :

- ✓ Les digues de protection contre les crues fluviales.
- ✓ Les digues de canaux (d'irrigation, hydroélectriques...) servent à contenir l'eau à l'intérieur du canal.
- ✓ Les digues portuaires, plus ou moins longues faisant office d'écran aux vagues, sont appelés brise-lames.
- ✓ Les ouvrages de protection contre la mer.



✚ **Ports** : Un port maritime est un abri (petite baie) ou étendue d'eau à l'abri, généralement bien protégée contre les houles et les courants forts, assez profonde pour assurer un ancrage pour les navires et autres embarcations. Le port est conçu pour que les navires puissent :

- ✓ Stationner.
- ✓ Effectuer des opérations de chargement, déchargement, d'embarquement, de débarquement, d'avitaillement etc.
- ✓ Etre construits, réparés et entretenus.

Selon leurs activités et les types de bateaux accueillis, on distingue les ports de commerce, de pêche, de plaisance, et les ports militaires. Il est fréquent qu'un même port combine plusieurs activités, mais elles sont souvent séparées géographiquement.



Rôle du Spécialiste dans ce Domaine : Le Génie Maritime consiste à former des ingénieurs disposant de compétences qui permettent de participer à la conception, au développement et à l'exploitation de systèmes complexes en milieu marin, sous-marin et côtier:

- Maîtrise des connaissances du champ scientifique et technique du génie maritime.
- Maîtrise des outils de modélisation, simulation, mesures et essais sur les fluides et les structures.
- Connaissances de base en mécanique, énergétique, matériaux et automatique.

3. Métallurgie :

Définition La métallurgie est une science très ancienne. C'est la science des matériaux qui étudie les métaux, leurs élaborations, leurs propriétés, leurs traitements. Elle peut aussi être définie comme l'ensemble des procédés et des techniques d'extraction, d'élaboration, de mise en forme et de traitement des métaux et de leurs alliages. Les métiers de la métallurgie sont :

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

L'industrie de la métallurgie s'est organisée en trois spécialités principales :

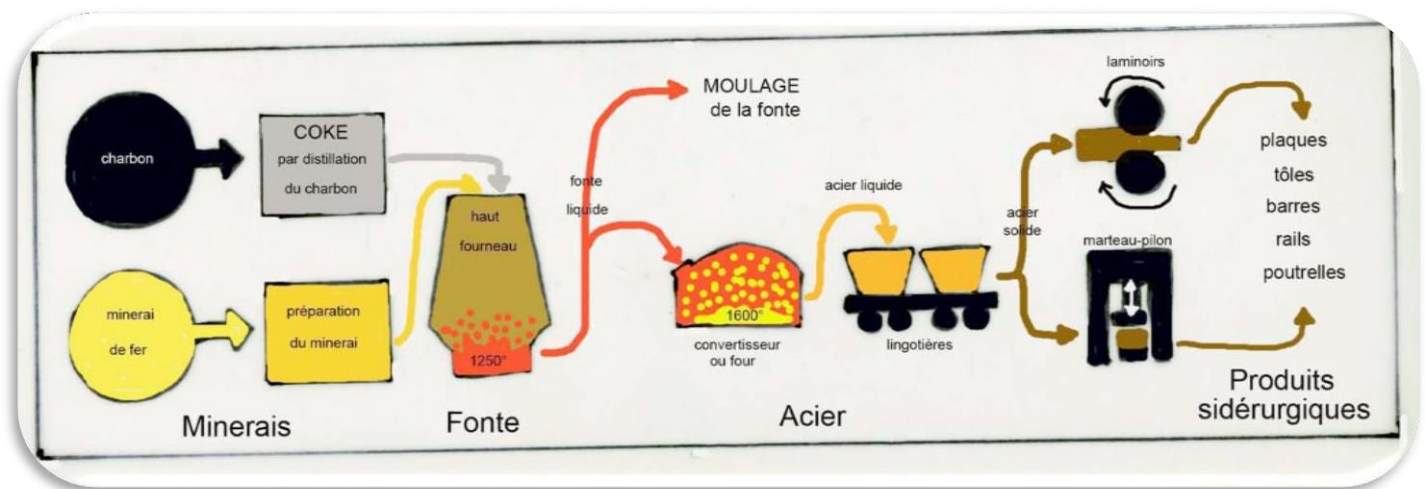
- La production d'acier et des alliages ferreux (sidérurgie).
 - La production des métaux non ferreux et non précieux.
 - La production des métaux précieux.
- **Les procédés de mise en forme dans le domaine de la Métallurgie :**
- 1) **La Fonderie** (moulage) : Le moulage est un procédé de mise en forme qui consiste à couler une matière dans un moule creux pour l'obtention d'un objet après solidification.
 - 2) **Le Laminage** : Le laminage est un procédé de mise en forme qui consiste à réduire l'épaisseur d'une grosse plaque (chaude ou froide) en la faisant passer entre deux cylindres tournants et en exerçant une pression de travail suffisante.
 - 3) **L'Extrusion** : L'extrusion est un procédé de fabrication thermomécanique qui consiste à presser un matériau préalablement chauffé à travers une filière ayant la section de la pièce à obtenir. On forme en continu un produit long (tube, tuyau, profilé, fibre textile) et plat (plaque, feuille, film)



Domaines d'Application : 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.

- **Sidérurgie** : Le terme sidérurgie désigne à la fois les technologies d'obtention de la fonte, du fer et de l'acier à partir de minerai de fer, mais aussi l'industrie qui les met en œuvre. La production en masse d'acier permet la réalisation de machines à vapeur et de moteurs thermique à combustion interne. La sidérurgie produit ainsi des tôles et autres matériaux de construction comme des poutrelles, des rails, etc.

La demande s'amplifie car les métaux sont utilisés dans tous les domaines qui connaissent un développement en croissance : bâtiments publics, armement, agro-alimentaire, machines-outils, électroménager, véhicules, plomberie, construction navale, aéronautique,etc.



Les Principales Opérations Industrielles de la Sidérurgie

Rôle du Spécialiste dans ce Domaine :

- 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.
- 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.
- 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 processus 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.