

Les Métiers en Sciences et Technologies



Table des matières

I - Filière de l'Aéronautique, du Génie Mécanique, Génie Maritime et Métallurgie 3

1. Filière du Génie Mécanique	3
1.1. Introduction	3
1.2. Définitions	3
1.3. Les Spécialités et Métiers du Génie Mécanique	3
1.4. Domaines d'application	4
1.5. Rôle du Spécialiste dans ce Domaine :	5
2. Filière de l'Aéronautique	5
2.1. Définitions	5
2.2. Domaines d'applications	6
2.3. Missions et Responsabilités	6
2.4. Rôle du spécialiste	6
3. Génie Maritime	7
3.1. Définition	7
3.2. Filière du Génie Maritime en Algérie	7
3.3. Domaines d'Application	8
3.4. Rôle du Spécialiste dans ce Domaine	10
4. Métallurgie	10
4.1. Définition	10
4.2. Les métiers de la métallurgie	10
4.3. Les spécialités de la métallurgie	11
4.4. Les procédés de mise en forme dans le domaine de la Métallurgie :	11
4.5. Domaines d'Application	11
4.6. Rôle du Spécialiste dans ce Domaine :	12

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



1. Filière du Génie Mécanique

1.1. Introduction

Depuis des siècles, l'homme a conçu des dispositifs pour amplifier sa force et sa dextérité, en exploitant les lois physiques et l'énergie naturelle. Qu'il s'agisse du dérailleur d'une bicyclette, du turboréacteur d'un avion, des fermes éoliennes ou des prothèses articulaires, le génie mécanique couvre un vaste champ en constante évolution. Il s'attache à étudier le mouvement et le comportement des objets sous l'effet de forces externes comme la pression, la température ou la gravité. Essentielle à de nombreux secteurs – de la fabrication et la construction aux transports et à la production d'énergie –, la mécanique a connu des avancées fulgurantes grâce aux technologies modernes, affirmant ainsi son rôle clé dans le monde actuel.

1.2. Définitions

Génie mécanique



Le génie mécanique est une discipline de l'ingénierie dédiée à la conception, l'analyse, la fabrication et la maintenance des systèmes mécaniques. Il s'appuie sur les principes de la physique et des mathématiques pour concevoir des solutions innovantes dans des domaines variés, tels que la conception de machines, la thermodynamique, la mécanique des fluides et la robotique. En somme, il vise à créer et à optimiser des dispositifs mécaniques afin de répondre aux besoins spécifiques de différents secteurs industriels.

Industrie automobile



L'industrie regroupe les activités économiques dédiées à la conception, à la fabrication et à la vente de biens matériels. La production de biens est donc au cœur des activités des industries qui transforment les matières premières ou réutilisent des matériaux qui ont déjà fait l'objet de transformations.

L'industrie automobile concerne aussi bien les équipementiers spécialisés que les constructeurs de voitures particulières, de véhicules de loisir, ou de véhicules utilitaires et les carrossiers. L'industrie automobile offre de nombreux types d'emplois différents, de la fabrication au marketing ou à la vente.

1.3. Les Spécialités et Métiers du Génie Mécanique

Le génie mécanique se divise en trois grandes spécialités :

- la construction mécanique,
- la fabrication mécanique
- le génie thermique ou énergétique.

Les métiers liés à ce domaine incluent :

i) Ingénieur en Conception Mécanique :

Acteur clé de l'innovation, il intervient principalement dans les services de recherche et développement des grandes entreprises ou dans les bureaux d'études. Il est chargé de concevoir et développer de nouveaux produits tout en respectant les contraintes techniques et financières des projets.

ii) Ingénieur en Production Mécanique :

Il organise et supervise les processus de fabrication industrielle en veillant au respect des coûts, de la qualité et des délais. Son rôle est essentiel dans l'optimisation des opérations de production mécanique.

iii) Ingénieur Thermicien

Spécialiste des systèmes énergétiques, il conçoit, met en place et assure la maintenance des installations de production d'énergie et de chauffage pour les industries et collectivités. Il peut également intervenir dans la conception des infrastructures thermiques.

1.4. Domaines d'application

La mécanique intervient dans tous les processus de fabrication et de conception des produits de haute technologie. Elle joue un rôle essentiel dans divers grands secteurs industriels, notamment



- Production et maintenance des équipements industriels
- Production, transport et transformation de l'énergie
- Transformation des métaux
- Aéronautique et aérospatiale



- Industrie navale
- Industrie militaire
- Industrie automobile
- Engins de travaux publics



1.5. 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. Filière de l'Aéronautique

2.1. Définitions

L'aéronautique



L'aéronautique regroupe l'ensemble des sciences et des techniques dédiées à la conception, la construction et l'exploitation des aéronefs évoluant dans l'atmosphère terrestre. Elle inclut notamment l'aérodynamique, une branche de la mécanique des fluides, ainsi que les technologies liées à la propulsion et aux systèmes de bord.

Le terme « aviation » se réfère plus spécifiquement aux avions, tandis que « aéronautique » englobe l'ensemble des aéronefs, incluant les hélicoptères, les drones et autres engins volants.

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.

Dans les avions modernes (Airbus A320 et Boeing 777), l'avionique comprend également des commandes de vol électriques : ce système commande les surfaces d'action (volets, ailerons, ... etc.) de l'avion en fonction des demandes du pilote, selon des lois mathématiques de pilotage et en tenant compte des capacités de l'avion.



2.2. Domaines d'applications

Dans le secteur aéronautique, les ingénieurs participent à la conception, aux tests, à la fabrication, à l'entretien et à la commercialisation d'aéronefs tels que les avions et hélicoptères, qu'ils soient civils ou militaires. Leur expertise s'étend également aux lanceurs spatiaux, satellites et missiles.

Leur domaine d'intervention couvre un large éventail de technologies, incluant l'électronique, la mécanique, l'optique, les télécommunications et les matériaux composites. Le métier d'ingénieur aéronautique ne se limite pas à une seule fonction, mais regroupe plusieurs spécialisations, toutes en lien avec l'aviation et l'exploration spatiale.

2.3. Missions et Responsabilités

- **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.

2.4. Rôle du spécialiste

Mission principale

Professionnel du secteur aéronautique et spatial, l'ingénieur en aéronautique conçoit, fabrique, teste, entretient et commercialise des pièces d'avions, d'hélicoptères, de lanceurs spatiaux et de satellites, tant à des fins civiles que de défense.



Tâches :

- Conception et modélisation de pièces selon un cahier des charges,
- Constructions de machines/prototypes,
- Création de logiciels de calcul, de maquettes numériques,
- Entretien des pièces et machines,
- Réalisation de tests et de simulations,
- Supervision d'une équipe,
- Recherches et études comparatives du marché,

- Commercialisation des produits développés.

3. Génie Maritime

3.1. Définition



Définition

Le Génie Maritime est une branche d'ingénierie spécialisée dans la conception, le développement, la production et la maintenance des systèmes et équipements opérant en milieu marin, sous-marin et côtier. Il s'applique notamment à des structures telles que les navires, les sous-marins, les plates-formes pétrolières, les ports et autres installations maritimes.

Cette discipline repose sur plusieurs compétences fondamentales :

- La maîtrise des connaissances scientifiques et techniques spécifiques au génie maritime,
- L'utilisation d'outils de modélisation, de simulation, de mesure et d'essai appliqués aux fluides et aux structures,
- Des bases solides en mécanique, énergétique, matériaux et automatique.

3.2. Filière du Génie Maritime en Algérie

En Algérie la filière du Génie Maritime se subdivise en deux spécialités. Celles de :

a) Architecture Navale

L'architecte naval est un spécialiste de la conception et de la réalisation des bateaux ainsi que des autres structures maritimes. Il intervient tout au long du processus de création, depuis les premières esquisses jusqu'à la mise à l'eau. Ses principales missions sont les suivantes :

- Élaborer les plans techniques et réglementaires du navire, en conformité avec les normes en vigueur,
- Choisir les matériaux et définir les équipements nécessaires à la construction,
- Réaliser des calculs complexes liés à la flottabilité, à la résistance des matériaux, au poids, à la stabilité et à la consommation d'énergie,
- Superviser la conception globale du navire et accompagner sa réalisation jusqu'à sa mise en service.

b) L'ingénieur en Equipement Naval

L'ingénieur en équipement naval est en charge de la conception, du développement, de la production et des essais des différents systèmes techniques embarqués à bord des navires. Son domaine d'intervention couvre un large éventail d'équipements, essentiels au bon fonctionnement et à la sécurité du bâtiment. Parmi ses responsabilités figurent :

- Les systèmes de coque et leur intégrité structurelle,
- Les systèmes de propulsion, incluant les moteurs diesel et les turbines à gaz,
- Les systèmes de sécurité, notamment les dispositifs anti-incendie,
- L'ensemble de la machinerie navale,
- Les systèmes électriques, les réseaux de distribution d'air, les systèmes électromécaniques, ainsi que d'autres équipements techniques associés.

c) Les principaux métiers de la construction navale

La construction navale regroupe une grande diversité de métiers, allant de la conception à la fabrication, en passant par l'assemblage et l'aménagement des navires. Voici un aperçu des principales fonctions dans ce secteur :

- **Chef de projet** : Ingénieur chargé de piloter une équipe pour la réalisation d'une partie d'un projet naval, que ce soit au stade de la conception, de l'étude ou de la production.
- **Dessinateur en construction navale** : Il collabore étroitement avec le chef de projet pour réaliser les plans détaillés de toutes les pièces nécessaires à la construction.
- **Technicien de calcul** : Spécialiste des analyses techniques et mécaniques, il effectue des simulations et des vérifications pour assurer la résistance et la performance des structures.
- **Technicien d'agencement intérieur** : Il prend en charge l'aménagement et la finition intérieure du navire afin de le rendre confortable et habitable.
- **Traceur de coque** : Il reporte les formes des plans sur les tôles, qui seront ensuite découpées pour constituer la structure du navire.
- **Manutentionnaire** : Responsable de la manipulation et de l'assemblage de pièces parfois très lourdes (jusqu'à plusieurs dizaines de tonnes) à l'aide d'engins spécialisés comme des portiques, grues ou véhicules roulants.
- **Frigoriste** : Chargé de l'installation et de la maintenance des systèmes de froid et de climatisation à bord.
- **Hydraulicien** : Il s'occupe des circuits de fluides (eau, huile, carburant...) et travaille en lien étroit avec les motoristes.
- **Charpentier-fer, chaudronnier-tôlier, plombier, soudeur, peintre naval** : Ces professionnels sont au cœur de la fabrication, de l'assemblage et de la finition des différentes structures et équipements du navire.
- **Mécanicien, monteur, oxycoupeur**, et bien d'autres encore : tous contribuent à la mise en œuvre technique et à l'opérationnalité des bâtiments navals.

3.3. Domaines d'Application

Cette formation unique offre de nombreuses opportunités de carrière, tant au niveau national qu'international, dans des secteurs variés tels que :

- L'industrie offshore pétrolière et parapétrolière,
- La construction maritime et le génie portuaire,
- Les énergies marines renouvelables,
- La protection du littoral et des infrastructures côtières,
- La robotique sous-marine et l'océanographie.

a) Dignes



Définition

Une digue est une structure artificielle, généralement constituée de terre, construite sur une grande longueur. Sa principale fonction est de protéger les basses terres en empêchant leur submersion par les eaux d'un lac, d'une rivière ou de la mer.

On distingue plusieurs types de digues en fonction de leur rôle :

- Les digues de protection contre les crues fluviales, conçues pour prévenir les inondations causées par les débordements des rivières.
- Les digues de canaux, utilisées pour contenir l'eau à l'intérieur des canaux d'irrigation, hydroélectriques ou de navigation.
- Les digues portuaires, également appelées brise-lames, qui atténuent la force des vagues et protègent les infrastructures portuaires.
- Les ouvrages de protection contre la mer, destinés à limiter l'érosion côtière et à préserver les littoraux des assauts marins.



b) Ports

Définition

Un port maritime est une zone protégée, souvent située dans une baie ou une étendue d'eau calme, offrant un abri contre les houles et les courants forts. Il dispose d'une profondeur suffisante pour permettre l'ancrage des navires et autres embarcations en toute sécurité.

Le port est aménagé pour permettre aux navires de :

- Stationner en toute sécurité,
- Réaliser diverses opérations telles que le chargement, le déchargement, l'embarquement, le débarquement et l'avitaillement,
- Être construits, réparés et entretenus.

En fonction de leurs activités et des types de bateaux qu'ils accueillent, on distingue plusieurs catégories de ports : ports de commerce, ports de pêche, ports de plaisance et ports militaires. Un même port peut regrouper plusieurs de ces fonctions, bien que celles-ci soient généralement réparties sur des zones distinctes.



3.4. Rôle du Spécialiste dans ce Domaine

Le Génie Maritime vise à former des ingénieurs dotés des compétences nécessaires pour intervenir dans la conception, le développement et l'exploitation de systèmes complexes opérant en milieu marin, sous-marin ou côtier. Cette formation repose sur plusieurs axes fondamentaux :

- Une maîtrise approfondie des connaissances scientifiques et techniques propres au domaine du génie maritime,
- La capacité à utiliser des outils de modélisation, de simulation, de mesure et d'essai appliqués aux fluides et aux structures,
- De solides bases en mécanique, énergétique, matériaux et automatique.

4. Métallurgie

4.1. Définition



La métallurgie est une science ancienne qui se consacre à l'étude des métaux, de leur élaboration, de leurs propriétés et de leurs traitements. Elle peut également être définie comme l'ensemble des procédés et techniques liés à l'extraction, à la transformation, à la mise en forme et au traitement des métaux et de leurs alliages.

4.2. Les métiers de la métallurgie

- **Fonderie (techniques de moulage)** : L'opérateur en fonderie pilote les équipements de production et intervient à chaque phase du moulage, de la préparation des moules à la coulée du métal, jusqu'au démoulage des pièces.
- **Forge (mise en forme des métaux à chaud)** : L'opérateur de forge transforme le métal en le chauffant à haute température, puis en l'étirant ou le compressant afin d'obtenir les formes et dimensions souhaitées.
- **Chaudronnerie (mise en forme des métaux à froid)** : Le chaudronnier réalise des pièces métalliques en formant, assemblant et ajustant des plaques ou tubes de métal, sans recours à la chaleur, à l'aide d'outillages spécifiques.

- **Ingénieur en métallurgie physique** : Spécialiste des propriétés physiques des métaux et alliages, il analyse, conçoit et améliore les matériaux métalliques en vue d'optimiser leurs performances dans des environnements industriels variés (aéronautique, automobile, énergie, etc.).

4.3. Les spécialités de la métallurgie

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

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

4.4. Les procédés de mise en forme dans le domaine de la Métallurgie :

1. **Fonderie (moulage)** : Le moulage est un procédé de mise en forme consistant à couler un matériau en fusion dans un moule creux afin d'obtenir un objet aux dimensions souhaitées après solidification.
2. **Laminage** : Ce procédé de mise en forme permet de réduire l'épaisseur d'une plaque métallique, chaude ou froide, en la faisant passer entre deux cylindres tournants exerçant une pression contrôlée.
3. **Extrusion** : L'extrusion est un procédé thermomécanique par lequel un matériau chauffé est comprimé à travers une filière ayant la section désirée. Ce procédé permet de produire en continu des éléments longs (tubes, tuyaux, profilés, fibres textiles) ou plats (plaques, feuilles, films).



4.5. Domaines d'Application

La métallurgie englobe un large éventail d'activités industrielles, allant de l'extraction du minerai à sa première transformation (minéralurgie), en passant par le recyclage des métaux. Elle comprend également la fonderie, avec l'utilisation de hauts fourneaux et les procédés d'affinage, ainsi que la production de matériaux bruts via le laminage. Ces produits bruts sont ensuite transformés en produits semi-finis avant d'être utilisés pour la fabrication de matériel et de produits finis destinés aux secteurs de l'industrie, du bâtiment et du transport.

a) Siderurgie



Le terme sidérurgie désigne à la fois les procédés de production de la fonte, du fer et de l'acier à partir du minerai de fer, ainsi que l'industrie qui les exploite. L'essor de la production massive d'acier a permis le développement de machines à vapeur et de moteurs thermiques à combustion interne. La sidérurgie fabrique ainsi divers matériaux de construction, tels que des tôles, des poutrelles et des rails.

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.

4.6. 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.