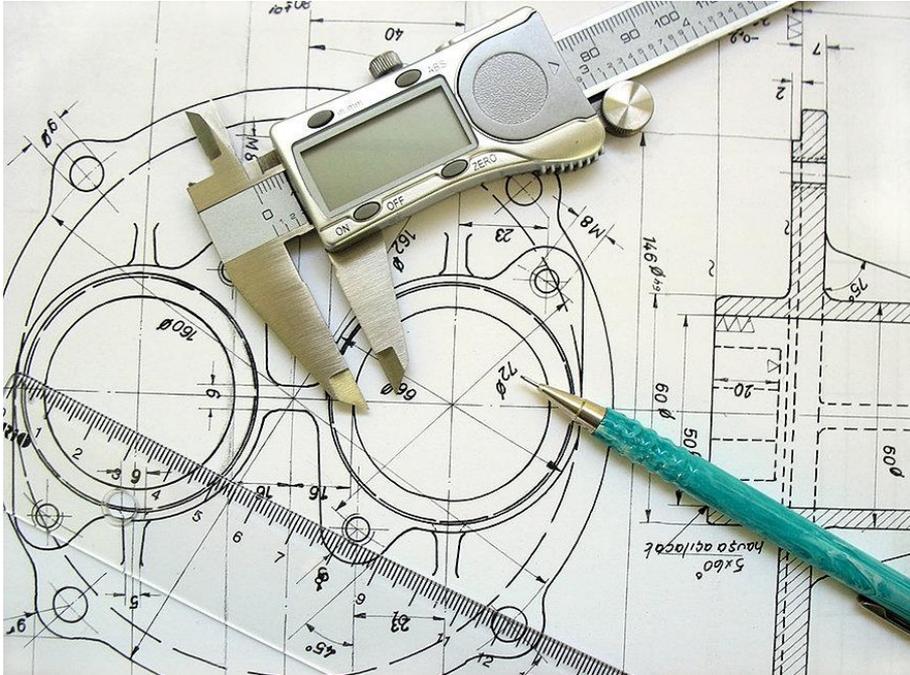


# **Génie Mécanique**

# 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.



$\vec{K} = \rho Q (\beta_2 \vec{v}_2 - \beta_1 \vec{v}_1)$   
 $x = (V_0)_x t$   
 $z = (V_0)_z t - \frac{1}{2} g t^2$   
 $V_x = (V_0)_x$   
 $V_z = (V_0)_z - g t$

$\frac{dm}{dt} = \rho dV = \rho dA v$   
 $\frac{dp}{\rho} + v dv + g dz = 0$   
 $h = \frac{\gamma}{\gamma_0 - \gamma} \frac{v_i^2}{2g}$

# Fluid Mechanics

$\vec{F} = \frac{d(m\vec{v})}{dt}$   
 $\sum \vec{F} = \frac{\sum d(m\vec{v})}{dt}$   
 $\beta = \frac{1}{AV^2} \int v^2 dA$   
 $V_1 = \sqrt{\frac{2(p_2 - p_1)}{\rho}}$   
 $\rho Q + \frac{1}{2} \rho V^2 Q + \rho g Q z$

$p dA - (p + dp) dA = -dp dA$   
 $Q = A_1 V_1 = A_2 V_2$   
 $\frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} + z_1 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + z_2$   
 $\frac{p}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + z = H$   
 $d\left(\frac{p}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + z\right) = 0$



# 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<sup>ème</sup> 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<sup>ème</sup> 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  $\vec{v}$** .

# Loi universelle de la gravitation

La force exercée sur le corps  $B$  par le corps  $A$  est donnée par

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \frac{M_A M_B}{d^2}$$

$M_A$  et  $M_B$  en kilogramme (kg);  $d$  en mètre (m);  $F_{A/B}$  et  $F_{B/A}$  en newton (N)

où  $G$  est la constante gravitationnelle, elle vaut dans les unités SI,

$$G = 6,67384 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$$

# Domaines du Génie mécanique

**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 équipements industriels



- Production, transport et transformation de l'énergie

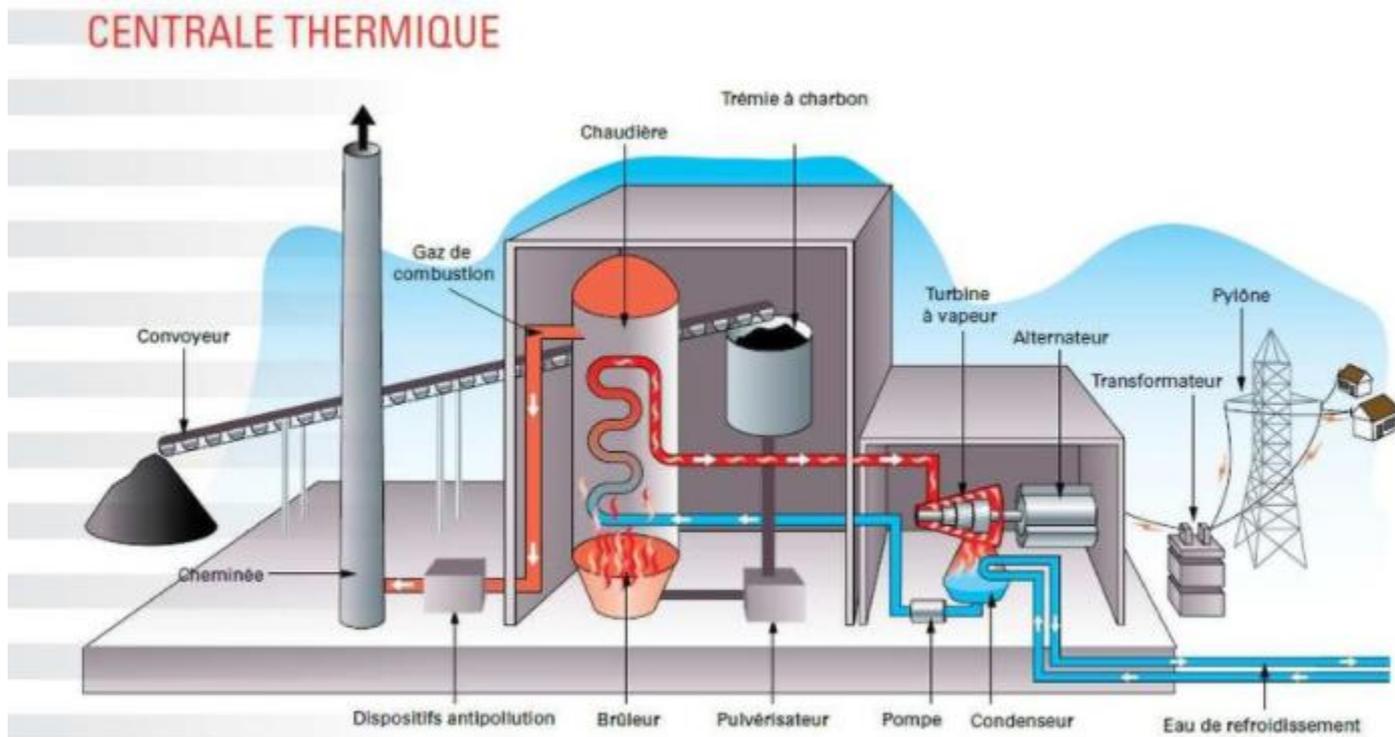
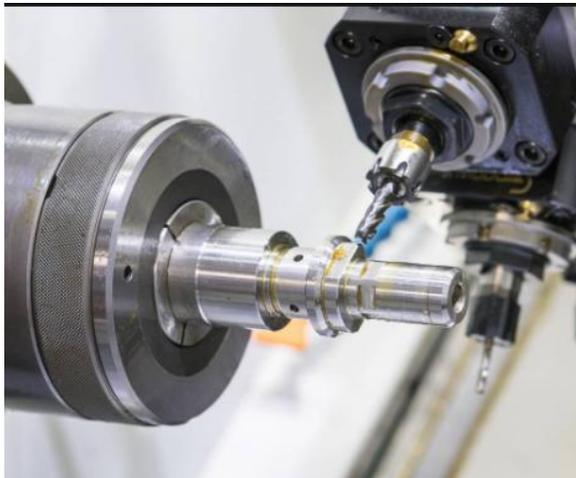


Schéma d'une centrale thermique destinée à la production de l'électricité [2]

- Transformation des métaux



- Aéronautique, aérospatiale



- Industrie navale



- Industrie militaire



- Industrie automobile



- Engins de travaux publics



Etc...



Liquéfaction du gaz naturel



Les énergie  
renouvelables



# 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 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....

# Qualités requises de l'Ingénieur en Génie Mécanique

L'ingénieur en Génie mécanique doit :

1. Détenir de solides **compétences** scientifiques, techniques et méthodologiques.
2. Etre capable **d'appréhender l'activité industrielle** dans sa globalité (technique, économique, sociale et environnemental).
3. Avoir **haut niveau de culture** générale et une large ouverture vers le monde industriel.
4. Maîtriser au moins une **langue étrangère** (Anglais de nos jours).
5. Capable de **coordonner et de gérer des équipes**
6. Doit se montrer **curieux, réactif et flexible**, afin d'être toujours à la pointe face à des techniques innovantes.

# Evolution Professionnelle de l'Ingénieur en Génie Mécanique

**Ingénieur d'étude**

**Chef de service**

**Ingénieur conseil**

**Manager d'entreprise**