

INTRODUCTION **à la Mécanique et à la R.D.M**

- **La mécanique** est traditionnellement divisée en trois grandes sections:
 - La **STATIQUE** : qui étudie l'équilibre et l'action des forces sur les corps en l'absence de mouvement.
 - La **CINÉMATIQUE** : qui s'occupe de la description des mouvements indépendamment de leurs causes.
 - La **DYNAMIQUE** : qui étudie les mouvements sous l'action des forces.

- **La résistance des matériaux (R.D.M)** établit, en vue de construire dans les meilleures conditions possibles, les relations mathématiques qui existent entre les dimensions d'un solide, les contraintes et les déformations qu'il subit sous l'action des forces extérieures qui lui sont appliquées et compte tenu des propriétés du matériau dont il est constitué.

ETUDE des MATERIAUX

- Les matériaux utilisés en construction mécanique doivent posséder diverses propriétés et caractéristiques en fonction de leurs utilisations.
 - **Les propriétés Physiques Pratiques:** Elles intéressent l'élaboration, la production des pièces.
 - **Les propriétés Mécaniques:** Elles justifient l'emploi des matériaux pour le fonctionnement et le comportement des pièces.

- **Nous distinguons deux types de Propriétés:**
 - **Les matériaux utilisés sont supposés homogènes et isotropes**
 - Homogène:** lorsque tous les cristaux et tous les atomes de matière sont identiques (même constitution, même structure).
 - Isotrope:** lorsque tous les points de sa structure ont les mêmes caractéristiques mécaniques dans toutes les directions.

- **Les Essais des matériaux** permettent d'évaluer, de comparer et de contrôler les **caractéristiques mécaniques** des matériaux.

IDENTIFICATION DES MATERIAUX :

Toute matière entrant dans une construction devient **un matériau**.

Les matériaux sont à la **source de la technologie** et du monde industriel. La réussite technique et le succès commercial d'un produit fabriqué dépendent en grande partie du ou des matériaux choisis.

Sélectionner un matériau n'est généralement pas une opération simple compte tenu de la grande variété proposée. Le choix dépend autant du prix que des qualités propres du matériau et du procédé de fabrication retenu pour la réalisation.

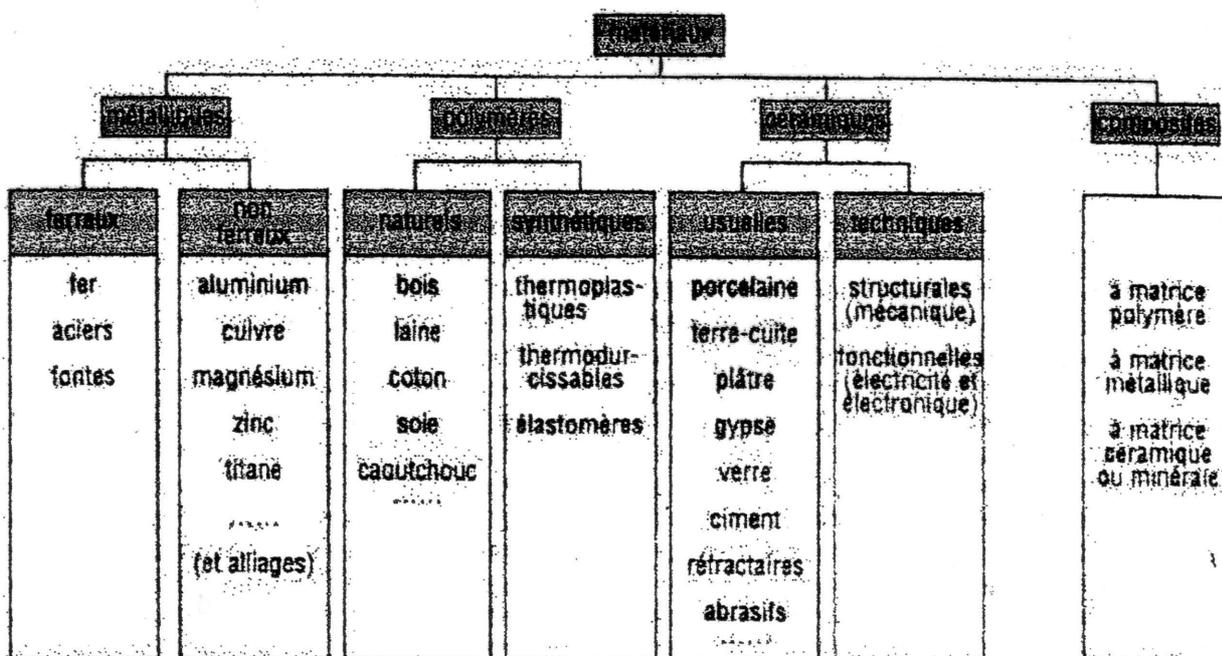
Il existe des matériaux **naturels** : Le bois, la pierre, l'argile ... Ces matériaux furent **les premiers** à être utilisés par l'homme.

Le progrès technique a permis de produire des **matériaux élaborés** :

- d'extraire des métaux à partir de
- de les mélanger pour fabriquer des
- de mettre au point des **matières plastiques synthétiques** à partir d'éléments naturels comme
- de concevoir des de plus en plus utilisés dans les industries du transport.

** Remarque :* Par extension le nom de **métal** est attribué à **tous les alliages de métaux purs** que nous utilisons communément.

Ci-dessous, les **principales familles de matériaux** :



LES MÉTAUX

Pour information

* Métaux ferreux et non ferreux couramment utilisés :

MÉTAUX FERREUX	
<p>Aciers</p> <p><i>Fer + Carbone</i></p> <p><i>Fe + C</i></p> <p><i>0,05 à 1,7%</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ D'usage courant : E 24-1; E 24-2; A 37; A 60; etc. ■ Moulé : E 23-45 M; E 26-52 M; etc. ■ Forgé : AF 37; AF 42; AF 70; etc. ■ Pour traitements thermiques (non alliés) : CC 10; CC 20; XC 10; XC 185; XC 38; XC 42 TS; etc. ■ Faiblement alliés (aucun élément d'addition ne dépasse 5 %) : 20 MS; 35 CD 4; 10 NC 6; etc. ■ Fortement alliés (un élément d'addition atteint au moins 5 %) : Z 30 C13; Z 8 C17; etc.
<p>Fontes</p> <p><i>Fe + C</i></p> <p><i>2,25 à 7%</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ grises : Ft 10; Ft 20; Ft 25; etc. ■ Malléables : MB 35-7; MN 32-8; MP 60-3; etc. ■ A graphite sphéroïdal : FGS 38-15; FGS 60-2; etc.

Voir Norme Nouvelle désignation des Métaux

MÉTAUX NON FERREUX	
<p>Alliages d'Aluminium</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ De fonderie : A-USGT; A-S10; A-S13; etc. ■ Filés, laminés, étirés, forgés : 1050 (A5); 5754 (A-G3); 2017 (A-U4G); etc.
<p>Alliages de Cuivre</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Laiton : Cu Zn15; Cu Zn39 Pb2; etc. ■ Bronze : Cu Sn8 P; Cu Sn Pb; etc. ■ Cupro-aluminium : Cu A1 10NI S Fe 4. ■ Mallechort : Cu Ni26 Zn17.
<p>Alliages de Zinc</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zamak : Z-A4G. ■ Kayem : Z-AU.

* Effets provoqués par les éléments d'addition :

Matériau	Symbole		Masse volumique	Température de fusion	Coefficient de dilatation	Observations
	chimique	abrégé				
Aluminium	Al	A	2,7	658 °C	$25 \cdot 10^{-6}$	Métal blanc.
Argent	Ag	—	10,5	960 °C	$19 \cdot 10^{-6}$	Métal blanc brillant.
Chrome	Cr	C	7,1	1600 °C	$7 \cdot 10^{-6}$	Métal blanc-bleuté.
Cobalt	Co	K	8,8	1490 °C	$12,5 \cdot 10^{-6}$	Métal gris blanc.
Cuivre	Cu	U	8,9	1080 °C	$16,5 \cdot 10^{-6}$	Jaune brillant.
Étain	Sn	E	7,3	232 °C	$27 \cdot 10^{-6}$	Métal blanc.
Fer	Fe	—	7,88	1528 °C	$12,5 \cdot 10^{-6}$	—
Magnésium	Mg	G	1,72	651 °C	$25 \cdot 10^{-6}$	Métal blanc.
Manganèse	Mn	M	7,4	1260 °C	$18,5 \cdot 10^{-6}$	Métal gris terne.
Molybdène	Mo	D	10,2	2620 °C	$5 \cdot 10^{-6}$	Métal blanc argent.
Nickel	Ni	N	8,8	1455 °C	$14,5 \cdot 10^{-6}$	Métal blanc.
Or	Au	—	19,3	1063 °C	$14 \cdot 10^{-6}$	Jaune brillant.
Platine	Pt	—	21,5	1750 °C	$8,9 \cdot 10^{-6}$	Métal blanc.
Plomb	Pb	—	11,3	327 °C	$29,2 \cdot 10^{-6}$	Métal gris bleu.
Silicium	Si	S	1,9 à 2,5	1430 °C	—	Métalloïde poudre marron.
Tungstène	W	—	19,4	3400 °C	$4 \cdot 10^{-6}$	—
Vanadium	V	V	6	1720 °C	—	Métal gris bleu.
Zinc	Zn	Z	7	-420 °C	$26,3 \cdot 10^{-6}$	Métal gris bleu.

EFFETS SUR LES MÉTAUX FERREUX					
Alliage Fe-C + Addition de	Influence sur				Autres caractéristiques modifiées et emploi
	Rm	Dureté H	A %	Résilience K	
Chrome (C)	—	/	/	—	Résistance à l'usure et effets de la trempe améliorés.
Nickel (N)	/	/	—	/	Aciers non soudables. Bonne résistance aux chocs.
Nickel + chrome (NC)	/	/	/	—	Pièces de cémentation.
Tungstène (W)	—	/	—	—	Aciers à outils. Dureté maintenue à chaud (jusqu'à 600°).
Cobalt (K)	—	—	—	—	Aciers à outils. Très bonne résistance à l'oxydation à chaud.
Molybdène (D)	/	/	—	/	Résiste très bien aux chocs.
Silicium (S)	/	/	/	—	Aptitude au forgeage. Propriétés magnétiques améliorées.
Plomb (Pb)	—	—	—	—	Améliore les conditions d'usinabilité.

EFFETS SUR LES MÉTAUX NON FERREUX		
Métal ou alliage de base	Addition de	Caractéristiques de l'alliage obtenu
Aluminium (A)	Silicium (S)	Rm augmentée. Coulabilité améliorée. Bonne résistance à la corrosion. Difficile à usiner.
	Cuivre (U)	Coulabilité améliorée. Mauvaise résistance à la corrosion. Facile à usiner.
	Magnésium (G)	Très bonne résistance à la corrosion
Cuivre (Cu)'	Zinc (Zn)	Laiton (CuZn). Matériau ductile (filage), malléable à froid.
	Étain (Sn)	Bronze (CuSn). Matériau dur, élastique, sonore. Bonne coulabilité.
Laiton (CuZn)'	Plomb (Pb) Silicium (Si)	Facilité d'usinage. Rm augmente. Bonne résistance à la corrosion.
Bronze (CuSn)'	Zinc (Zn)	Bronze malléable.
Zinc (Z)	Aluminium (A)	Zamak : excellente coulabilité.

LD

LP - Bron Auto

T.G N°

date :