

Les matériaux de construction

Classification et Désignation

Sources d'information:
AFNOR de Nathan
Mémotech de Eléducative
GDI de Hachette
Normadess de Dunod



Plan du diaporama

1 - Les éléments de classification

- ==> Les métaux et alliages ferreux 
- ==> Les métaux et alliages non ferreux 
- ==> Les plastiques [quelques produits d 'usage courant] 
- ==> Les composites 

2 - Les éléments de désignation (principes)

- ==> Les Fontes (généralités) 
- ==> Les Aciers non alliés d 'usage courant 
- ==> Les Aciers alliés 
- ==> Les alliages d 'Aluminium (notions) 
- ==> Les alliages de cuivre (notions) 

3 - Prix relatifs

Pour suivre de manière méthodique les animations du diaporama, ne cliquez que sur des boutons d'action

Éléments de classification -1

Les métaux et alliages ferreux



Les Fontes

Les **Fontes** sont des alliages de **Fer** et de **Carbone** dont le pourcentage de carbone est supérieur à 2%



Les Aciers

Les **Aciers** sont des alliages de **Fer** et de **Carbone** dont le pourcentage de carbone est inférieur à 2%.
On peut leur adjoindre d'autres éléments pour en faire des **Aciers Alliés**.



Eléments de classification -2

Les métaux et alliages non ferreux

L'Aluminium et ses alliages

Métal de base, Aluminium « **Al** »
Aspect: métal blanc brillant, ductile et malléable, s'altérant peu à l'air.
==> produits moulés
==> produits corroyés (forgeage, ...)

Quelques désignations courantes :
DURALUMIN - ALPAX

Le Cuivre et ses alliages

Métal de base, Cuivre « **Cu** »
Aspect: métal de couleur rouge brun, malléable et ductile
==> produits moulés
==> produits corroyés

Quelques désignations courantes:
BRONZE - LAITON - Maillechort

Les alliages de Magnésium

Métal de base, Magnésium « **Mg** »
Aspect: métal solide blanc argenté, pouvant brûler à l'air avec une flamme éblouissante.

Quelques désignations:
??

Les alliages de Zinc

Métal de base, Zinc « **Zn** »
Aspect: métal d'un blanc bleuâtre peu altérable

Quelques désignations:
ZAMAK



Eléments de classification -3

Les Plastiques

Un « plastique » est un mélange dont le constituant de base est une **résine** [ou polymère], associée à des **adjuvants** (stabilisants, anti-oxydants, ...) et des **additifs** (colorants, fongicides, ...)

PLASTIQUE = POLYMERE + ADJUVANT + ADDITIF

On distingue 2 catégories de matières plastiques

Les thermoplastiques

Ces résines peuvent être **ramollies par chauffage** et **durcies par refroidissement**.
L'opération est réversible et peut être répétée plusieurs fois

Les thermodurcissables

Ces résines peuvent être **transformées par la chaleur** en un état infusible et insoluble.
L'opération est irréversible et le recyclage des déchets est impossible.



Quelques matériaux « Thermodurcissables »

Désignation commerciale	Bakélite	Araldite	Cégémix	Formica
Désignation chimique	Phénoplaste	Polyépoxyde	Polyester	Aminoplaste
Symbole	PF	EP	UP	MF
Emplois, avantages, inconvénients.	Profilés, Tuyauteries, Vernis de bobinage. * dureté de surface * non alimentaire	Colles, Enduits, app. électriques. * Se dissout dans les cétones, les esters. * se coule à chaud	Carrosseries, coques, cuves. * Inflammable, * rigide, * moulage à froid	Panneaux décoratifs



Quelques matériaux « Thermoplastiques »

Désignation commerciale

Lucarex
Afcodur

Lustrex
Lacqrène

Plexiglas
Altuglass

Nylon
Rilsan

Téflon

Désignation chimique

Polychlorure
de vinyle

Polystyrène

Polyméthacrylate
de méthyle

Polyamide

Polytétra-
fluoréthylène

Symbole

PVC

PS

PMMA

PA

PTFE

Emplois,
avantages,
inconvénients.

PVC U (rigide):
tubes, tuyaux
* non alimentaire

PVC P (souple):
Pales de ventilateur,
canalisations,
flacons.

PS choc:
carters, cuves de
réfrigérateurs.
* fragile,
* inflammable

PS standard:
pots, emballages
ménagères
* rigide, cassant

Vitres, panneaux
décoratifs
optique,
éclairage auto,
aéronautique.

* insensible aux
U.V
* cassant

Coussinets,
bagues, joints,
roues dentées,
tuyauterie.

* bonne
résistance à
l'usure et aux
chocs.

Joints, bagues
anti-usure,
patins de
glissement

* bon isolant,
auto-lubrifiant,
peu adhérent.
* prix élevé



Eléments de classification -4

Les Composites

Un « composite » est un *assemblage* de **deux constituants non miscibles** et de **structure différente**. Les qualités de chacun se complètent pour former un **matériau hétérogène** dont les *performances* sont *supérieures* à celles de ses composants.

COMPOSITE = MATRICE + RENFORT

Elle assure la **liaison** de l'ensemble.
Elle **répartit les efforts**.
Elle **protège les renforts**.

Pour une grande part des composites industriels la matrice est une **résine thermodurcissable** (organique)

Principales matrices ;

Organique: **EPOXY - (EP)**, **Polyester - (UP)**

Minérale: **Carbone - (C)**

Métallique: **Titane - (Ti)**

Il constitue le **squelette** de l'ensemble.
Il **supporte l'essentiel des efforts**.
Généralement, il se présente sous forme de **fibres à haute résistance**.

Principaux renforts ;

Fibres de verre - (FV)

Fibres de carbone - (FC)

Fibres d'Aramide - (FA) « Kelvar »



Eléments de désignation -1

Elles possèdent un % de Carbone plus élevé que les Aciers .

Elles ont pour caractéristique fondamentale d'être facilement **mises en forme par moulage**.

Par contre leur forte teneur en carbone les rend **généralement plus fragiles**.

Les Fontes



Principes généraux de désignation symbolique

Désignation courante

Fontes grises
(ou à graphite lamellaire)

Fontes malléables

Fontes à graphite sphéroïdal

Symbole commun

EN - GJL
(préfixe)

EN - GJM
(préfixe)

EN - GJS
(préfixe)

Caractéristiques mécaniques

Suivi de la valeur de la résistance minimale à la rupture par extension
Rmin (en Mpa)

Suivi de **Rmin** (en Mpa)
et allongement **A** (en %)

Suivi de **Rmin** (en Mpa)
et allongement **A** (en %)

Un exemple

EN-GJL-250

EN-GJM-450-7

EN-GJS-700-2

Emplois, principales propriétés

Bâtis - Carters - Robinetteries
Éléments de radiateurs - Blocs moteurs - Turbines de pompage.
* Bonne moulabilité
* Très bonne usinabilité.

Construction mécanique (pièces complexes) - Tubulures - Leviers
Moyeux - Quincaillerie bâtiment
* *Caract. Mécaniques élevées*
* *Bonne résistance à l'usure*

Vannes - Vérins - Vilebrequins
Arbres à cames - Roues dentées
Regards d'égouts - Bâtis
* *Grande résilience (chocs)*
* *Bonnes qualités frottantes*



Éléments de désignation -2

Les Fontes - *quelques applications*



Boîtiers



Paliers



Tubulures



Carters



Moules pour verrerie



Eléments de désignation -3

Les Aciers non alliés d 'usage courant

Classification par emplois

Classification par composition chimique

Appellation courante

Aciers
dits d 'usage général

Aciers
dits de construction

Aciers pour
traitements thermiques

Symbole

S

E

C

Caractéristiques
mécaniques

Suivi de la valeur minimale de la limite d 'élasticité
 $R_{e\ mini}$ (en mégapascals; 1 Mpa = 1 N/mm²)

Suivi du pourcentage moyen de
carbone multiplié par 100
exemple: 0,4% de C ==> 40

Un exemple

S 185

E 295

C 35

Emplois,
principales
propriétés

Constructions mécaniques ou métalliques
assemblées ou soudées.
S 'il s 'agit d 'un acier moulé la désignation est
précédée de la lettre G :
exemples, GS185 ou GE295

Ces aciers conviennent
aux traitements
thermiques et au
forgeage.
Un acier moulé sera
précédé de la lettre G
exemple, GC 25



Éléments de désignation -4

Les Aciers alliés

Aciers faiblement alliés

Teneur de chaque élément d'addition < 5%

La désignation comprend dans l'ordre:

Pas de symbole

Teneur en carbone [x par 100]

Une suite de symboles chimiques précisant les éléments d'addition, rangés dans l'ordre décroissant

Une suite de nombre, rangés dans le même ordre, indiquant la teneur des éléments d'addition:
[% x par 4], pour Cr - Co - Mn - Ni - Si - W
[% x par 10], pour les autre éléments

Exemple:

16 Cr Ni 6

0,16 % de Carbone

1,5 % de Chrome

Moins de 1 % de Nickel

Aciers fortement alliés

Teneur d'au moins un élément > 5%

La désignation comprend dans l'ordre:

Symbole X

Teneur en carbone [x par 100]

Une suite de symboles chimiques précisant les éléments d'addition, rangés dans l'ordre décroissant

Une suite de nombre, rangés dans le même ordre, indiquant la teneur des éléments d'addition:
la valeur correspond aux pourcentages nominaux réels

Exemple:

X 2 Cr Ni 18 - 10

0,02 % de Carbone

18 % de Chrome

10 % de Nickel



Éléments de désignation -5

Les Aciers - *quelques applications*



Eléments de désignation -6

De la Bauxite à l'Aluminium

Aluminium et Alliages

Désignation principale symbolique

Métal (non allié)

Symbole Al

Indice de pureté exprimé en %



Exemple

Al 99,5

99,5 % d'Aluminium

Emplois

Appareils ménagers
Matériels électriques
Menuiserie métallique
Rivets

Alliages

Symbole Al

Symbole des éléments d'addition, dans l'ordre des teneurs décroissantes

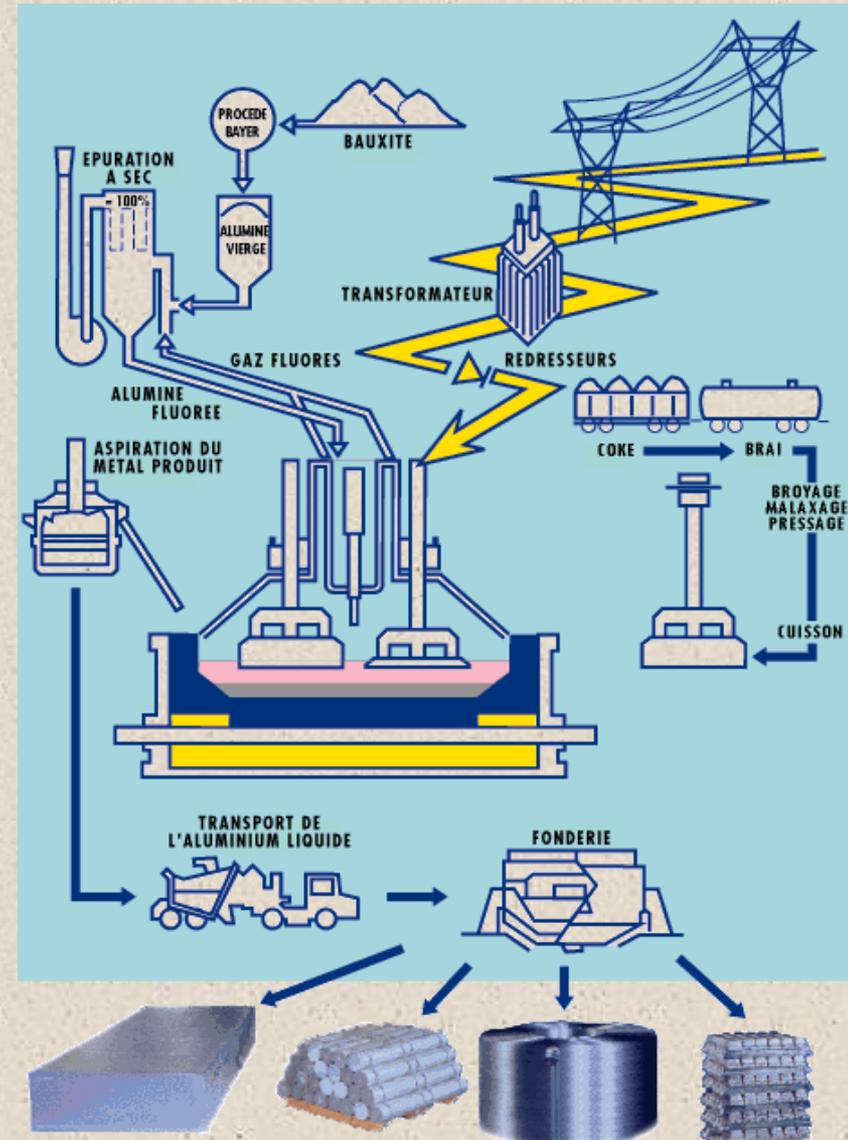
Teneur des éléments d'addition en pourcentage



Exemple

Al Si 12

12 % de Silicium



Eléments de désignation -7

Quelques alliages d'Aluminium courants

Désignation symbolique

Aluminium
+ Cuivre

Aluminium
+ Silicium

Aluminium
+ Zinc

Aluminium
+ Magnésium

Duralumin

Alpax

Duralinox

Al - Cu 4 Mg

Al - Si 13

Al - Zn 5 Mg Cu

Al - Mg 3

4 % de Cuivre
Magnésium < à 1 %

13 % de Silicium

5 % de Zinc
Magnésium < à 1 %
Cuivre < à 1 %

3 % de Magnésium

Domaines d'emploi

Mécanique (automobile, aéronautique) - Cycles - robinetterie
Moulages complexes - Appareils ménagers - Boulonnerie - Rivets

Menuiserie métallique
Appareils ménagers
Carrosserie
Décoration
Chaudronnerie



Éléments de désignation -8

Cuivre et Alliages

Désignation principale symbolique

Métal (non allié)

Symbole **CU**

« - »

Tiret de séparation

Série de caractères
alphabétiques
majuscules se
référant au type de
cuivre



Un exemple

Cu - ETP

Dit, cuivre raffiné
ETP ==> affiné
électrolitiquement, non
désoxydé, à conductivité
garantie;
câbles, bobinages, contacts

Alliages

Symbole **CU**

Symbole des éléments
d'addition, dans
l'ordre des teneurs
décroissantes

Teneur des éléments
d'addition en
pourcentage



Un exemple

Cu Sn 8 Zn 2

Etain 8%

Zinc 2%

Un large domaine d'application



Raccord rapide



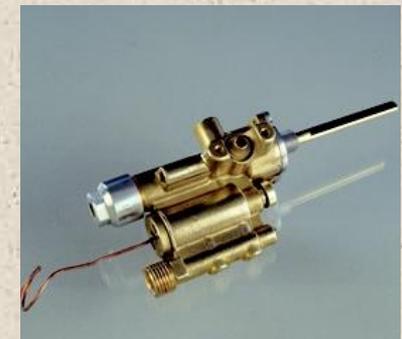
Plancher chauffant



Clapet anti-retour



Corps de compteur à eau



Thermostat de four



Eléments de désignation -9

Quelques alliages de Cuivre courants

Désignation symbolique

Cuivre
+ Etain

Cuivre
+ Zinc

Cuivre
+ Nickel

Les Bronzes

Les Laitons

Les Mallechorts

Un exemple

Cu Sn 12

Un exemple

Cu Zn 33

Un exemple

Cu Ni 10 Zn 27

12 % d 'Etain

33 % de Zinc

10 % de Nickel
27 % de Zinc



Eléments de désignation -10

Quelques alliages de Cuivre courants

Désignation symbolique

Cuivre
+Plomb

Cuivre
+Aluminium

Les Cupro-Plomb

Les Cupro-Aluminium

Un exemple

Cu Pb 20 Sn 5

Un exemple

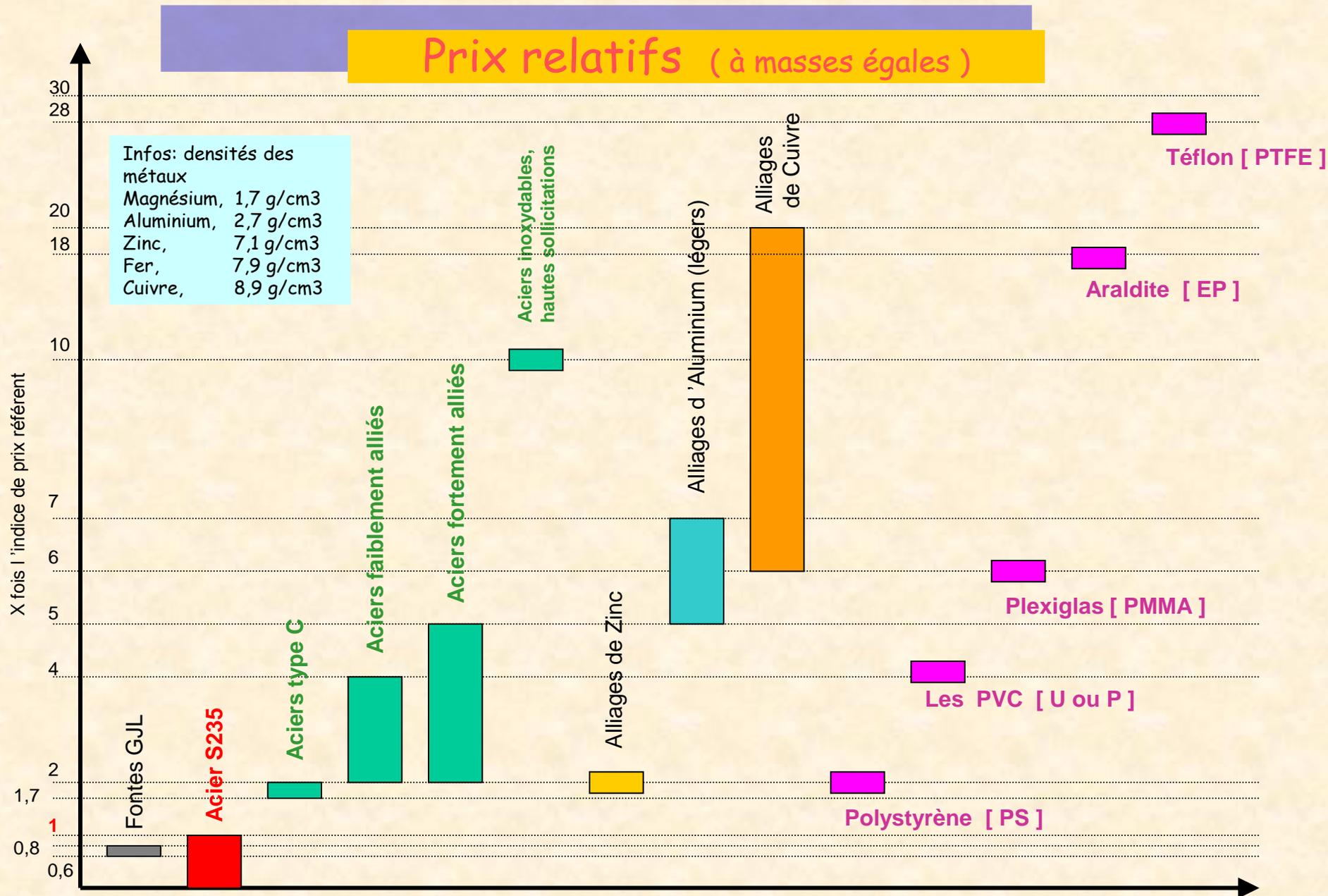
Cu Al 10 Fe 5 Ni 5

20 % de plomb
5 % d ' Etain

10 % d 'aluminium
5 % de fer
5 % de Nickel



Prix relatifs (à masses égales)



Indice de prix référent

