

## 81 Désignation des fontes et aciers

### 81.1 Fontes

NF EN 1561 à 1563

#### 81.11 Fontes à graphite lamellaire

##### Désignation numérique

Après le préfixe **EN**, les fontes sont désignées par le symbole **JL** suivi d'un code numérique.

**EXEMPLE** EN-JL 1010.

##### Désignation symbolique

Après le préfixe **EN**, les fontes sont désignées par le symbole **GJL** suivi de la valeur en mégapascals\* de la résistance minimale à la rupture par extension.

**EXEMPLE** EN-GJL 100.

#### 81.12 Fontes malléables Fontes à graphite sphéroïdal

##### Désignation numérique

Après le préfixe **EN**, les fontes sont désignées par le symbole **JM** ou **JS** suivi d'un code numérique.

**EXEMPLE** EN-JS 1010 (fonte à graphite sphéroïdal).

##### Désignation symbolique

Après le préfixe **EN**, les fontes sont désignées par le symbole (**GJMW**, **GJMB**, **GJS**) suivi de la valeur en mégapascals\* de la résistance minimale à la rupture par extension et du pourcentage de l'allongement après rupture.

**EXEMPLE** EN-GJS-350-22.

### 81.2 Aciers NF EN 10025 - IC 10 - NF EN 10027

#### 81.21 Classification par emploi

La désignation commence par la lettre **S** pour les aciers d'usage général et par la lettre **E** pour les aciers de construction mécanique.

Le nombre qui suit indique la valeur minimale de la limite d'élasticité en mégapascals\*.

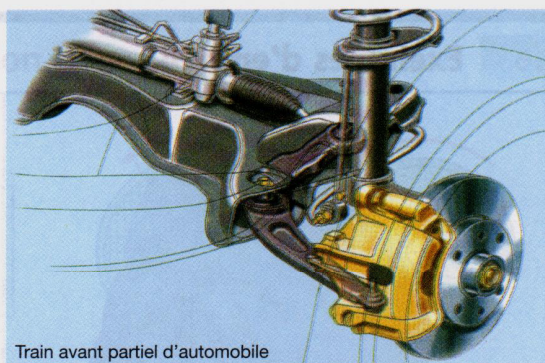
**EXEMPLE** S 235.

S'il s'agit d'un acier moulé, la désignation est précédée de la lettre **G**.

**EXEMPLE** GE 295.

\* 1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>.

324



Train avant partiel d'automobile

P.S.A.

#### Fontes à graphite lamellaire

Numérique	Symbolique	Emplois
EN-JL 1020	EN-GJL-100	Bonne moulabilité – Bonne usinabilité.
EN-JL 1020	EN-GJL-150	Bonne résistance à l'usure par frottement.
EN-JL 1030	EN-GJL-200	Bon amortissement des vibrations.
EN-JL 1040	EN-GJL-250	Bonnes caractéristiques mécaniques
EN-JL 1050	EN-GJL-300	et frottantes – Bonne étanchéité
EN-JL 1060	EN-GJL-350	(blocs moteurs, engrenages...).

#### Fontes malléables

Numérique	Symbolique	Emplois
EN-JM 1010	EN-GJMW-350-4	
EN-JM 1030	EN-GJMW-400-5	Malléabilité améliorée
EN-JM 1040	EN-GJMW-450-7	(pièces complexes).
EN-JM 1050	EN-GJMW-550-4	Bonne résilience.
EN-JM 1110	EN-GJMB-300-6	Bonne usinabilité.
EN-JM 1130	EN-GJMB-350-10	Bon amortissement des vibrations.
EN-JM 1140	EN-GJMB-450-6	
EN-JM 1150	EN-GJMB-500-5	
EN-JM 1160	EN-GJMB-550-4	Très bonnes caractéristiques
EN-JM 1170	EN-GJMB-600-3	mécaniques.
EN-JM 1180	EN-GJMB-650-2	Bonne résistance à l'usure.
EN-JM 1190	EN-GJMB-700-2	

#### Fontes à graphite sphéroïdal

Numérique	Symbolique	Emplois
EN-JS 1010	EN-GJS-350-22	
EN-JS 1020	EN-GJS-400-18	
EN-JS 1030	EN-GJS-400-15	Bonne résilience.
EN-JS 1040	EN-GJS-450-10	Très bonne usinabilité
EN-JS 1050	EN-GJS-500-7	(vannes, vérins...).
EN-JS 1060	EN-GJS-600-3	
EN-JS 1070	EN-GJS-700-2	Très bonnes caractéristiques
EN-JS 1080	EN-GJS-800-2	mécaniques. Bonne résistance
EN-JS 1090	EN-GJS-900-2	à l'usure. Bonnes qualités frottantes.

#### Aciers d'usage général

Nuance	R min.**	Re min.**	Emplois
S 185	290	185	
S 235	340	235	Constructions mécaniques
S 275	410	275	et métalliques générales
S 355	490	355	assemblées ou soudées.
E 295	470	295	Ces aciers ne conviennent pas
E 335	570	335	aux traitements chimiques.
E 360	670	360	
Moulage	GS 235 – GS 275 – GS 355 GS 295 – GE 335 – GE 360		

\*\* R min. = résistance minimale à la rupture par extension (MPa).  
Re min. = limite minimale apparente d'élasticité (MPa).



# DRE 8 - Désignation des Matériaux

## 81.22 Classification par composition chimique

### 81.221 Aciers non alliés

Teneur en manganèse < 1 %.

La désignation se compose de la lettre **C** suivie du pourcentage de la teneur moyenne en carbone multipliée par 100.

#### EXEMPLE

**C 40.**

40 : 0,40 % de carbone.

S'il s'agit d'un acier moulé, la désignation est précédée de la lettre **G**.

#### EXEMPLE

**GC 25.**

25 : 0,25 % de carbone.

#### Principaux aciers moulés

GC 22 – GC 25 – GC 30 – GC 35 – GC 40.

#### Principaux aciers de forgeage

C 22 – C 25 – C 30 – C 35 – C 40 – C 45 – C 50 – C 55.

### 81.222 Aciers faiblement alliés

Teneur en manganèse ≥ 1 %.

Teneur de chaque élément d'alliage < 5 %.

La désignation comprend dans l'ordre :

- un nombre entier, égal à cent fois le pourcentage de la teneur moyenne en carbone ;
- un ou plusieurs groupes de lettres qui sont les symboles chimiques des éléments d'addition rangés dans l'ordre des teneurs décroissantes ;
- une suite de nombres rangés dans le même ordre que les éléments d'alliage, et indiquant le pourcentage de la teneur moyenne de chaque élément.

Les teneurs sont multipliées par un coefficient multiplicateur variable en fonction des éléments d'alliage (voir tableau ci-contre).

#### EXEMPLES

**55 Cr 3.**

0,55 % de carbone – 0,75 % de chrome (3 : 4 = 0,75).

**51 Cr V 4.**

0,51 % de carbone – 1 % de chrome (4 : 4 = 1).

Pour cette désignation, le pourcentage de vanadium n'est pas précisé.

\* R min. = résistance minimale à la rupture par extension (MPa). Re min. = limite minimale apparente d'élasticité (MPa).  
1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>.

#### Aciers non alliés

Nuance	R min.*	Re min.*	Emplois
C 22	410	255	Constructions mécaniques.
C 25	460	285	
C 30	510	315	
C 35	570	335	
C 40	620	355	Ces aciers conviennent aux traitements thermiques et au forgeage.
C 45	660	375	
C 50	700	395	
C 55	730	420	NOTA : Cette symbolisation ne s'applique pas aux aciers de décolletage.
C 60	HRC ≥ 57		

NOTA :

Cette symbolisation ne s'applique pas aux aciers de décolletage.

#### Symboles chimiques internationaux

Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique
Aluminium	Al	Cobalt	Co	Nickel	Ni
Antimoine	Sb	Cuivre	Cu	Niobium	Nb
Argent	Ag	Étain	Sn	Plomb	Pb
Béryllium	Be	Fer	Fe	Silicium	Si
Bismuth	Bi	Gallium	Ga	Strontium	Sr
Bore	B	Lithium	Li	Titane	Ti
Cadmium	Cd	Magnésium	Mg	Vanadium	V
Cérium	Ce	Manganèse	Mn	Zinc	Zn
Chrome	Cr	Molybdène	Mo	Zirconium	Zr

#### Aciers faiblement alliés

Nuances usuelles	Traitement de référence	
	R min.*	Re min.*
38 Cr 2	800	650
34 Cr 4	880	660
37 Cr 4	930	700
41 Cr 4	980	740
55 Cr 3	1 100	900
100 Cr 6	HRC ≥ 62	
25 Cr Mo 4	880	700
35 Cr Mo 4	980	770
42 Cr Mo 4	1 080	850
16 Cr Ni 6	800	650
17 Cr Ni Mo 61	1 130	880
30 Cr Ni Mo 81	1 030	850
51 Cr V 4	1 180	1 080
16 Mn Cr 5	1 080	835
20 Mn Cr 5	1 230	980
36 Ni Cr Mo 16	1 710	1 275
51 Si 7	1 000	830
60 Si Cr 7	1 130	930

NOTA :

Cette symbolisation s'applique aussi aux aciers non alliés de décolletage.

#### Coefficient multiplicateur

Élément d'alliage	Coef.	Élément d'alliage	Coef.
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4	Ce, N, P, S	100
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10	B	1 000



# DRE 8 - Désignation des Matériaux

## 81.223 Aciers fortement alliés

Teneur d'au moins un élément d'alliage  $\geq 5\%$ .

La désignation commence par la lettre X suivie de la même désignation que celle des aciers faiblement alliés, à l'exception des valeurs des teneurs qui sont des pourcentages nominaux réels.

### EXEMPLE

X 30 Cr 13.

0,30 % de carbone – 13 % de chrome.

Aciers fortement alliés		
Nuances usuelles	Traitement de référence	
	R min.*	Re min.*
X 4 Cr Mo S 18	400	275
X 30 Cr 13	HRC $\geq 51$	
X 2 Cr Ni 19-11	460	175
X 5 Cr Ni 18-10	510	195
X 5 Cr Ni Mo 17-12	510	205
X 6 Cr Ni Ti 18-10	490	195
X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12	540	215

Conversion entre la dureré et la résistance à la traction chapitre 85.

## 81.224 Aciers rapides

La désignation comprend successivement les symboles suivants :

- Les lettres HS.
- Les nombres indiquant les valeurs des éléments d'alliage dans l'ordre suivant :
  - tungstène (W),
  - molybdène (Mo),
  - vanadium (V),
  - cobalt (Co).
- Chaque nombre représente la teneur moyenne.

### EXEMPLE

HS 8,5-3,5-3,5-11.

8,5 % de tungstène, 3,5 % de molybdène, 3,5 % de vanadium, 11 % de cobalt.

HS 8,5-3,5-3,5-11  
(Nuance  
Sandvik C 45)

Cette nuance doit toujours être choisie en priorité.  
Il s'agit d'un acier rapide, fortement allié, capable de résister à des températures élevées.

HS 6,5-7-6,5-10,6  
(Nuance  
Sandvik C 60)

Cette nuance est un choix alternatif lorsqu'une haute résistance à l'usure est un critère déterminant.

NOTA : Les aciers rapides peuvent être revêtus d'une couche de nitrure de titane (Ti N) qui augmente la dureté et la longévité.

## 81.3 Classification par emploi

Acier doux	37 Cr 4	51 Cr V 4	Formage à froid	Cémentation	Inoxydable
S 185	34 Cr Mo 4	Trempe	S 185	C 22	X 4 Cr Mo S 18
S 235	42 Cr Mo 4	C 35 E	S 235	16 Mn Cr 5	X 30 Cr 13
C 22	36 Ni Cr Mo 16	C 40 E	S 275	20 Mn Cr 5	X 2 Cr Ni 19-11
Acier mi-dur	51 Cr V 4	C 55 E	S 355	15 Cr Ni 6	X 5 Cr Ni 18-10
C 30	Acier extra-dur	C 60 E	Décolletage	17 Cr Ni Mo 6	X 5 Cr Ni Mo 17-12
C 35	100 Cr 6	Trempe superficielle	S 250 Pb	Nitruration	X 6 Cr Ni Ti 18-10
C 40	Acier à ressort	C 40	S 250 Si	31 Cr Mo 12	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12
C 45	51 Si 7	41 Cr 4	S 300 Pb	41 Cr Al Mo 7	Fortes sollicitations
C 50	60 Si Cr 7	42 Cr Mo 4	S 300 Si	Chocs	20 Mn Cr 5
C 60	55 Cr 3	36 Ni Cr Mo 16	X 2 Cr Mo Ti S 18-2	51 Cr V 4	36 Ni Cr Mo 16

## 81.4 Prix relatifs approximatifs à masses égales

Fontes JL (GJL)	0,6	Aciers Cr-Ni-Mo	10	Laiton	6 à 9	Plastiques	PF	4
Aciers S 235	1	Aciers rapides	12 à 26	Bronze	18		PUR	10
Aciers C	1,7 à 2	Aluminium	5	Maillechort	12		EP	18
Aciers alliés	2 à 4	Alliages d'aluminium	10	Cupro-aluminium	6		PS	2
Aciers inoxydables	4 à 5	Alliages de zinc	2	Magnésium	12 à 18		ABS	4
Aciers Cr-Ni	7	Cuivre	9	Titane	150 à 300		PTFE	30



## 82 Désignation des métaux non ferreux



### 82.1 Aluminium et alliages d'aluminium moulés

NF EN 1780

La désignation utilise un code numérique. Il peut être suivi éventuellement, si cela est justifié, par une désignation utilisant les symboles chimiques des éléments et de nombres indiquant la pureté de l'aluminium ou la teneur nominale des éléments considérés.

Exemples de désignations usuelles :

EN AB-43 000 ou EN AB-43 000 [Al Si 10 Mg].

Alliage d'aluminium moulé – Silicium 10 % – Magnésium.

Exemple de désignation exceptionnelle :

EN AB-Al Si 10 Mg.

Nuances usuelles	R min.*	Re min.*	Emplois
EN AW-1050 [Al 99,5]	80	35	Appareils ménagers. Matériels électriques.
EN AB-21 000 [Al Cu 4 Mg Ti]	330	200	Se moule bien. S'usine très bien. Ne pas utiliser en air salin.
EN AB-43 000 [Al Si 10 Mg]	250	180	Se moule très bien. S'usine et se soude bien. Convient en air salin.
EN AB-44 200 [Al Si 12]	170	80	Se moule et se soude très bien. La forte teneur en silicium rend l'usinage difficile.
EN AB-51 300 [Al Mg 5]	180	100	Excellentes aptitudes à l'usinage, au soudage, au polissage. Résiste très bien à l'air salin.

### 82.2 Aluminium et alliages d'aluminium corroyés

NF EN 573

La désignation utilise un code numérique. Il peut éventuellement être suivi, si cela est justifié, par une désignation utilisant les symboles chimiques des éléments et de nombres indiquant la pureté de l'aluminium ou la teneur nominale des éléments considérés.

Exemples de désignations usuelles :

EN AW-2017 ou EN AW-2017 [Al Cu 4 Mg Si].

Alliage d'aluminium – Cuivre 4 % – Magnésium – Silicium.

Exemple de désignation exceptionnelle :

EN AW-Al Cu 4 Mg Si.

Nuances usuelles*	R min.*	Re min.*	Emplois
EN AW-1350 [Al 99,5]**	65	–	Matériels électrodomestiques. Chaudronnage.
EN AW-1050 [Al 99,5]	100	75	Matériels pour industries chimiques et alimentaires.
EN AW-5154 [Al Mg 3,5]	220	130	Pièces chaudronnées : citernes, gaines, tubes, etc. Tuyauteries.
EN AW-5754 [Al Mg 3]	270	190	
EN AW-5086 [Al Mg 4]	310	230	
EN AW-2017 [Al Cu 4 Mg Si]	390	240	Pièces usinées et forgées.
EN AW-2030 [Al Cu 4 Pb Mg]	420	280	Pièces décolletées (fragmentation des copeaux).
EN AW-7075 [Al Zn 5,5 Mg Cu]	520	440	Pièces usinées et forgées à hautes caractéristiques mécaniques.
EN AW-7049 [Al Zn 8 Mg Cu]	600	560	

\* Produits filés, étirés, laminés ou forgés. \*\* Pour les applications électriques particulières le symbole Al est précédé de la lettre E.

### 82.3 Alliages de zinc moulés

Nuances usuelles	R min.*	Re min.*	Emplois
Zamak 3	260	250	Alliage de fonderie sous pression : carburateurs, poulies, boîtiers divers (bijouterie, cosmétiques)...
ZA 8	375	290	Moulage coquille ou sous pression. Bon état de surface. Bonnes caractéristiques mécaniques.
ZA 27	425	370	Moulage sable, coquille sous pression. Très bonnes caractéristiques mécaniques.
Kayem 1	230	–	Alliage pour la fabrication par fonderie d'outillages de presse et de moules pour plastiques.

\* R min. = résistance minimale à la rupture par extension (MPa). Re min. = limite minimale apparente d'élasticité (MPa).

1 MPa = 1 N/mm<sup>2</sup>.



# DRE 8 - Désignation des Matériaux

## 82.4 Magnésium et alliages de magnésium

La désignation utilise un code numérique ou les symboles chimiques des éléments de nombres indiquant la teneur nominale des éléments considérés.

Les alliages de magnésium sont intéressants pour leur légèreté (masse volumique 1,74) et par leur capacité à absorber les bruits et les vibrations.

Nuances usuelles	R min.**	Re min.**	Emplois
EN-MC 21 120 [Mg Al 9 Zn 1]	240	110	Carters de boîtes de vitesses. Éléments de structures. Bonne usinabilité.
EN-MC 65 110 [Mg Zn 4 RE 1 Zr]*	210	135	Pièces de résistance de forme simple. Non soudable.
EN-MC 21 110 [Mg Al 8 Zn 1]	200	140	Pièces peu sollicitées. Bonne usinabilité.
EN-MC 21 120 [Mg Al 9 Zn 1]	210	150	Pièces nécessitant une bonne coulabilité. Carters complexes.

\* RE = métaux en terre rare.

## 82.5 Titane et alliages de titane

La désignation utilise les symboles chimiques des éléments suivis de nombres indiquant la pureté du titane ou la teneur nominale des éléments considérés.

L'alliage **Ti 6 Al 4 V** est très utilisé dans l'aéronautique, la lunetterie et les implants chirurgicaux pour ses caractéristiques mécaniques et sa légèreté (masse volumique 4,5). L'anodisation augmente sa résistance à l'usure et à la corrosion (chapitre 83).

Nuances usuelles	R min.**	Re min.**	Emplois
Ti-P 99 002 (titane affiné)	390	–	Pièces en tôles d'épaisseur maximale de 6 mm.
Ti-P 99 003	570	–	Pièces en tôles d'épaisseur maximale de 6 mm.
Ti 6 Al 4 V	860	780	Barres et fils laminés. Pièces moulées, forgées ou usinées.
Ti 6 Al Zr 5 D	990	850	Bonnes caractéristiques à chaud – $\theta = 520^\circ\text{C}$ – R min. = 620 – Re min. = 480.

## 82.6 Cuivre et alliages de cuivre

NF EN 1412

La désignation utilise un code numérique ou les symboles chimiques. Dans ce dernier cas, on associe au symbole chimique de base (Cu) les symboles des éléments d'addition suivis des nombres indiquant les teneurs nominales de ces éléments.

Exemples de désignations usuelles :

**CW 612 N** ou **Cu Zn 39 Pb 2**.

Alliage de cuivre corroyé\* – Zinc 39 % – Plomb 2 %.

Exemple de désignation globale :

**CW 612 N [Cu Zn 39 Pb 2]**.

Nuances usuelles*	R min.**	Re min.**	Emplois
CR004A [Cu – ETP] (cuivre affiné)	200	70	Matériau à très bonne conductibilité électrique ; convient particulièrement pour câbles, bobinages et contacts.
CW004A [Cu – ETP]	350	300	
CW113C [Cu Pb 1 P]	350	300	Utilisé en décolletage. Très haute conductibilité électrique et thermique.
CW453K [Cu Sn 8] (bronze)	490	390	Matériau de frottement pour bagues, douilles, chemises, segments.
CC480K [Cu Sn 10]	–	–	Pièces moulées sans caractéristiques particulières.
CC493K [Cu Sn 7 Zn 4 Pb 7]	210	–	Robinetterie.
CC483K [Cu Sn 12]	200	–	Construction mécanique.
CW460K [Cu Sn 8 Pb P]	290	160	Pièces d'usure : pignons et roues d'engrenages, écrous.
CW101C [Cu Be 2] (cuivre au béryllium)	1 400	1 350	Ressorts (matériels électriques, matériels résistant à la corrosion). Connecteurs.
CW502L [Cu Zn 15] (laiton)	400	–	Alliage de forgeage à froid ; se polit bien et convient aux revêtements électrolytiques.
CC750S [Cu Zn 33 Pb 2]	490	240	Pièces moulées.
CW506L [Cu Zn 33]	590	210	Construction mécanique générale et pièces découpées dans la tôle. Il se polit bien.
CC765S [Cu Zn 35 Mn 2 Al 1 Fe 1]	410	160	Bonnes caractéristiques mécaniques. Bonnes qualités frottantes.
CW710R [Cu Zn 35 Ni 3 Mn 2 Al Pb]	540	240	Mise en œuvre aisée. Prix modéré.
CW612N [Cu Zn 39 Pb 2]	400	200	Alliage le plus utilisé pour la plupart des pièces décolletées. Très bonne usinabilité.
CW401J [Cu Ni 10 Zn 27] (maillechort)	380	170	Matériels de microtechniques. Résistance à la corrosion. Soudabilité.
CC333G [Cu Al 10 Fe 5 Ni 5] (cupro-aluminium)	600	250	Pièces devant résister à la corrosion (agents atmosphériques, eau de mer).
CW307G [Cu Al 10 Ni 5 Fe 4]	690	320	Inoxydables à chaud. Pièces mécaniques diverses (compresseurs, pompes, etc.).
CW111C [Cu Ni 2 Si] (cupro-silicium)	400	140	Pièces de frottement sous fortes charges, avec chocs éventuels.

\* W : matériaux corroyés – C ou B matériaux moulés – R cuivres bruts affinés. \*\* R min. et Re min. en MPa.