



**Tableau des ajustements courants**  
**Extrait du guide du dessinateur industriel**

				Arbres	H6	H7	H8	H9	H11
Pièces mobiles l'une par rapport à l'autre	Pièce dont le fonctionnement nécessite un grand jeu (dilatation, mauvais alignement, portée très longue...)			c				9	11
				d				9	11
	Cas ordinaire des pièces tournant ou glissant dans une bague ou palier (bon graissage assuré)			e		7	8	9	
				f	6	6-7	7		
	Pièces avec guidage précis pour mouvements de faible amplitude			g	5	6			
Pièces immobiles l'une par rapport à l'autre	Démontage et remontage possible sans détérioration des pièces	L'assemblage ne peut pas transmettre d'effort	Mise en place possible à la main	h	5	6	7	8	
			Mise en place possible au maillet	js	5	6			
				k	5				
				m		6			
	Démontage impossible sans détérioration des pièces	L'assemblage peut transmettre des efforts	Mise en place à la presse	p		6			
			Mise en place à la presse ou par dilatation	s			7		
				u			7		
				x			7		

## Désignation des matériaux métalliques Extrait du guide du dessinateur industriel

272

### 56 ■ 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 <sub>m</sub> **	Re min **
X 4 Cr Mo S 18	(Z 8 CF 17)	440	275
HRC $\geq 51$			
X 30 Cr 13	(Z 30 G 13)	460	175
X 2 Cr Ni 19-11	(Z 3 CN 19-11)	510	195
X 5 Cr Ni 18-10	(Z 5 CN 18-09)	510	205
X 6 Cr Ni Ti 18-10	(Z 6 CNT 18-10)	490	195
X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12	(Z 6 CNDT 17-12)	540	215

Conversion entre la dureté et la résistance à la traction chapitre 71.

56 ■ 23 PRIX RELATIF APPROXIMATIF - MASSES ÉGALES								
Fontes JL (GJL)	0,6	Aciers alliés	2 à 4	Alliages légers	5 à 7	Matières plastiques	PS	2
Acier S 235	1	Aciers inoxydables	2 à 6	Alliages de zinc	2		ABS	4
Acier A 0	1,7 à 2	Acier X 6 Cr Ni Mo	10	Alliages de cuivre	6 à 20	PTFE	30	

56 ■ 24 CLASSIFICATION PAR EMPLOIS									
Acier doux	Acier dur	Trempé dans la masse	Formage à froid	X 2 Cr Mo Ti S 18-2	Inoxydable				
S 185 (A 33)	C 60 (XC 60)	C 35 E (XC 38 H 1)	S 185 (A 33)	Cementation	X4CrMoS18 (Z8CF17)				
S 235 (E 24)	37 Cr 4 (38 CD 4)	C 40 E (XC 42 H 1)	S 235 (E 24)	C 22 (XC 18)	X30Cr13 (Z30G13)				
C 22 (XC 18)	34 Cr Mo 4 (34 CD 4)	C 45 E (XC 48 H 1)	S 275 (E 28)	16 Mn Cr 5 (16 MC 5)	X2CrNi19-11 (Z3CN19-11)				
Acier mi-dur	42 Cr Mo 4 (42 CD 4)	C 55 E (XC 54 H 1)	S 355 (E 36)	20 Mn Cr 5 (20 MC 5)	X5CrNi18-10 (Z6CN18-09)				
C 30 (XC 32)	38 Ni Cr Mo 16 (35 NDC 16)	C 60 E (XC 60 H 1)	D 250 Pb	15 Cr Ni 6 (18 NC 6)	X6CrNiMoTi17-12 (Z6CNDT17-12)				
C 35 (XC 38)	51 Cr V 4 (50 CV 4)	Trépanage superfine	S 250 Pb	17 Cr Ni Mo 6 (18 NCD 6)	Chocs				
C 40 (XC 42)	Acier extra dur	C 40 (XC 42 TS)	S 300	Nituration	51 Cr V 4 (50 CV 4)				
C 45 (XC 48)	100 Cr 6 (100 C 6)	41 Cr 4 (42 C 4 TS)	S 300 Pb	31 Cr Mo 12 (30 CD 12)	Forces sollicitations				
C 50 (XC 50)	Ressorts (S 46 2)	42 Cr Mo 4 (42 CD 4 TS)	S 300 Si	41 Cr Al Mo 7 (40 CAD 6-12)	36 Ni Cr Mo 16 (35 NCD 16)				

### 56 ■ 3 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-43000 ou EN AB-43000 [AlSi10Mg].**

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

Exemple de désignation exceptionnelle :

**EN AB-Al Si10Mg.**

Nuances usuelles	R <sub>m</sub> min	Re min	Emplois
EN AW-1050 [Al 99,5]	80	35	Appareils ménagers, Matériels électriques.
EN AB-21000 [Al Cu 4 Mg 0,1]	330	200	Se moule bien. S'usine très bien. Ne pas utiliser en air salin.
EN AB-43000 [Al Si 10 Mg]	250	180	Se moule très bien. S'usine et se soude bien. Convient en air salin.
EN AB-44200 [Al Si 12]	170	80	Se moule et se soude très bien. La forte teneur en silicium rend l'usinage difficile.
EN AB-51300 [Al Mg 5]	180	100	Excellentes aptitudes à l'usinage, au soudage, au polissage. Résiste bien à l'air salin.

### 56 ■ 4 Alliages de zinc moulés

Nuances usuelles	R <sub>m</sub> min	Re min	Emplois
Zamak 3	260	250	Alliage de fonderie sous pression : carburateurs, poulies, boîtiers divers...
ZA 8	375	290	Moulage coquille ou sous pression. Bon état de surface. Bonnes caractéristiques mécaniques.
ZA 27	425	370	Moulage sable, coquille ou sous pression. Très bonnes caractéristiques mécaniques.
Kayem J	230	-	Alliage pour la fabrication par fonderie d'outillages de presse et de moules pour plastiques.

\* Entre parenthèses correspondance approximative avec l'ancienne symbolisation.

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

**Désignation des matériaux métalliques**  
**Extrait du guide du dessinateur industriel**

273

**56■5 Aluminium et alliages d'aluminium corroyés**

NF EN 573

La désignation normale 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 électro-domestiques. Chaudronnage.
EN AW-1050 [Al 99,5]	100	75	Matériels pour industries chimiques et alimentaires.
EN AW-5184 [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
EN AW-7049 [Al Zn 8 Mg Cu]	600	560	de hautes caractéristiques mécaniques.

\* Produits filés, étirés, laminés ou forgés.

\*\* Pour les applications électriques particulières le symbole Al est précédé de la lettre E.

**56■6 Cuivre et alliages de cuivre**

NF EN 1412 - NF A 02-009

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 - ETR] (cuivre raffiné)	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.
CC483K [Cu Sn 7 Zn 4 Pb 7]	210	-	Robinetterie.
CC488K [Cu Sn 12]	200	-	Construction mécanique.
CW460K [Cu Sn 8 Pb P]	290	160	Pièces d'usure : pignons et roues d'engrenages, écrous.
CW101G [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 39 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.
CC7855 [Cu Zn 35 Mn 2 Al 1 Fe 1]	410	160	Bonnes caractéristiques mécaniques. Bonnes qualités frottantes.
CW710H [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.
CW401U [Cu Ni 10 Zn 27] (mallechort)	280	120	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 raffinés.

R min et Ra en MPa.

**Tableau des liaisons usuelles entre deux solides**  
**Extrait du guide du dessinateur industriel**

Nom de la liaison	Exemple	Représentation plane	Symbole	Perspective
Encastrement ou fixation				
0 degré de liberté 0 translation 0 rotation				
Pivot				
1 degré de liberté 0 translation 1 rotation Rx				
Collure				
1 degré de liberté 1 translation Tx 0 rotation				
Filetage				
1 degré de liberté 1 translation et 1 rotation conjuguées Tx = p.Rx p : pas de l'hélice				
Pivot glissant				
2 degrés de liberté 1 translation Tx 1 rotation Rx				

**Liaisons usuelles de deux solides**

Nom de la liaison	Exemple	Représentation plane	Symbole	Perspective
Encastrement ou fixation				
0 degré de liberté 0 translation 0 rotation				
Pivot				
1 degré de liberté 0 translation 1 rotation Rx				
Collure				
1 degré de liberté 1 translation Tx 0 rotation				
Filetage				
1 degré de liberté 1 translation et 1 rotation conjuguées Tx = p.Rx p : pas de l'hélice				
Pivot glissant				
2 degrés de liberté 1 translation Tx 1 rotation Rx				