

ANNEXE XII / APPENDIX XII

TABLE 1 - STANDARD DESIGNATION OF ALUMINIUM ALLOYS
TABLEAU 1 - DÉSIGNATION STANDARD DES ALLIAGES D'ALUMINIUM

Although who undertakes repair or reconstruction of mechanical parts or structures is supposed to have knowledge of mechanical characteristics of the materials and the relevant technologies for assembling parts, some information and data are here provided as a guidance for a proper choice.

Si toute personne qui entreprend de réparer ou de reconstruire des structures ou des pièces mécaniques est censée avoir une connaissance des caractéristiques mécaniques des matériaux et des technologies d'assemblage des pièces, des informations et des données sont fournies ci-dessous pour l'orienter dans son choix.

Material Matériau	Europe Europe CEN NF EN 573-3	USA Etats-Unis	Germany Allemagne DIN	France France NF	UK Royaume- Uni BS	Italy Italie UNI	ISO	Typical applications Applications types
Aluminium Series 1000 Aluminium Série 1000	En Aw - 1200	1200	Al99		1C	PA199.0	Al99	Lightly stressed parts with good corrosion resistance / Pièces peu contraintes présentant une bonne résistance à la corrosion
	En Aw - 1100	1100	A45	A45			Al99.0Cu	Roofing and cladding, cooking vessels / Couverture et placage, récipients de cuisson
	En Aw - 1070A	1070A	Al99.7	A7		PA199.7	Al99.7	Packaging, small fasteners / Emballage, petites fixations
	En Aw - 1080A	1080A					Al99.8	Special application in the chemical industry / Application spéciale dans l'industrie chimique
Al-Cu alloys Series 2000 Alliages Al-Cu Série 2000	En Aw - 2117	2117	AlCu2.5Mg0.5	AJ2G	186	PAICu2.5MgSi	AlCu2Mg	Wire for rivets / Fils pour rivets
	En Aw-2017	2017	AlCuMg1	AJ4G	H14	PAICu4MgMn	AlCuMgSi	Heat resistant parts / Pièces résistant à la chaleur
	En Aw-2024	2024	AlCuMg2	AJ4G1	197	PAICu4.5MgMn	AlCu4Mg1	Mechanical parts / Pièces mécaniques
	En Aw-2014	2014	AlCuSiMn	AJ4SG	H15	PAICu4.1SiMnMg	AlCu4SiMg	Airplane components / Composants d'avions
	En Aw-2011	2011	AlCuBiPb	AJ5PBb1		PAICu5.5PBb1		Highly stressed parts / Pièces fortement contraintes Machining bars / Barres d'usinage
Al-Mn alloys Series 3000 Alliages Al-Mn Série 3000	En Aw-3105	3105						Paneling / Panneaux
	En Aw-3003	3003	AlMnCu	AM1	N3	PAIMn1.2Cu	AlMn1Cu	Cooking vessels / Récipients de cuisson
	En Aw-3004	3004	AlMn1Mg1	AM1G		PAIMn1.2Mg		Packaging / Emballage
	En Aw-4032	4032	AlSi12					Roofing, pipes / Couverture, tuyaux Deep drawing / Embouissage profond
Al-Si alloys Series 4000 Alliages Al-Si Série 4000	En Aw-4043	4043	AlSi5		N21	PAISi12MgCuNi		Hot forged parts, pistons / Pièces forgées à chaud, pistons
								Application requiring good heat resistance and low expansion / Application nécessitant une bonne résistance à la chaleur et une faible dilatation

Material Matériau	Europe Europe CEN NF EN 573-3	USA Etats-Unis	Germany Allemagne DIN	France France NF	UK Royaume- Uni BS	Italy Italie UNI	ISO	Typical applications Applications types
Al-Mg alloys Series 5000 Alliages Al-Mg Série 5000	En Aw-5005	5005	AlMg1	A-G0.6	N41	P-AMg0.8	AlMg1	Corrosion resistant panelling and roofing under moderate loading / Panneaux résistant à la corrosion et couverture sous charge modérée Welded structures under stress and resistant to marine corrosion / Structures moulées sous contrainte et résistant à la corrosion marine Shipbuilding applications, wires for rivets, special nuts and bolts, accessories / Applications en construction navale, fils pour rivets, boulons et écrous spéciaux, accessoires
	En Aw-5050	5050	AlMg1.5	A-G1	3L-44	P-AMg1.5	AlMg2.5	
	En Aw-5454	5454	AlMg2.7Mn	A-G2.5MC	N51		AlMg3Mn	
	En Aw-5083	5083	AlMg4.5Mn	A-G4.5MC	N8	P-AMg4.5	AlMg4.5Mn	
	En Aw-5086	5086	AlMg4Mn	A-G4MC		P-AMg4	AlMg4	
Al-Mg-Si alloys Series 6000 Alliages Al-Mg-Si Série 6000	En Aw-6181	6181						Unstressed anodizable structures, door and window frame, furnishing fittings / Structures anodisables non contraintes, encadrements de portes et fenêtres, fixations mobilier Decorative applications requiring excellent appearance and appreciable mechanical strength / Applications décoratives nécessitant un excellent aspect et une résistance mécanique appréciable Moderately stressed structures requiring good corrosion resistance / Structures modérément contraintes nécessitant une bonne résistance à la corrosion
	En Aw-6082	6082	AlMgSi1	A-SGM0.7	H30	P-ALSi1MgMn	AlMgSi1	
	En Aw-6061	6061	AlMg1SiCu	A-GSUC	H20	P-AMg1SiCu	AlMg1SiCu	
	En Aw-6063	6063	AlMgSi0.5	A-GS	H9	P-ALSi0.4Mg	AlMgSi	
	Al-Zn alloys Series 7000 Alliages Al-Zn Série 7000	En Aw-7075	7075	AlZnMgCu1.5	A-Z5GU	I95	P-ALZn5.8MgCu	
En Aw-7020		7020	AlZn4.5Mg1	A-Z5G	H17	P-ALZn4.5Mg		
En Aw-7003		7003				P-ALZn5.8Mg0.8Zr		
Special alloys series 8000 Alliages spéciaux Série 8000	En Aw-8005	8005				P-ALFe0.6Si0.4		Electric conductors / Conducteurs électriques Parts to be deep drawn / Pièces pour emboutissage profond
	En Aw-8079	8079				P-ALFe1Si0.2		

TABLE 2 - MECHANICAL AND PHYSICAL PROPERTIES OF SOME IMPORTANT ALLOYS OF ALUMINIUM, COMPARED WITH OTHER STRUCTURAL MATERIALS.
TABLEAU 2 - PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES ET PHYSIQUES DE QUELQUES ALLIAGES D'ALUMINIUM IMPORTANTS, COMPARÉS À D'AUTRES MATÉRIAUX STRUCTURELS.

Aluminium Alloys and other metals for reference Alliages d'aluminium et autres métaux pour référence	Designation of the alloys and treatments Désignation des alliages et traitements	Mechanical properties / Tensile strength Propriétés mécaniques / Résistance à la traction				Physical properties Propriétés physiques			
		TUS (N/mm ²)	TYS (N/mm ²)	e (%)	Modulus of elasticity Module d'élasticité (N/mm ²)	Melting point Point de fusion (°C)	Specific gravity Densité (g/cm ³)	Coefficient of expansion from 0 to 100°C Coefficient de dilatation de 0 à 100°C (Δl/l x 10 ⁻³)	Electrical conductivity Conductivité électrique (% IACS)
Al99.5 Annealed sheet / Tôle recuite	10500	90	50	40	68000	658	2.70	24.5	63
Al99.5 Cold Worked sheet / Tôle mise en forme à froid	1050-H18	120	90	14	68000	658	2.70	24.5	60
AlMn 1.2 Cold Worked sheet / Tôle mise en forme à froid	3103-H14	160	130	15	69000	643	2.73	24.2	40
AlMg 3.5 Cold Worked sheet / Tôle mise en forme à froid	5154-H14	260	210	12	69000	580	2.67	23.5	35
AlMg 0.7 - Si 0.4 Extrusion, quenched and aged / Extrusion, trempée et mûrie	6060T5	230	180	14	69000	600	2.70	23	53
AlMg 0.6 - Si 1 Extrusion, quenched and aged / Extrusion, trempée et mûrie	6082T6	310	270	13	69000	582	2.70	23.5	40
AlCu 4.5 - Mg 1.5 Extrusion, quenched and aged / Extrusion, trempée et mûrie	2024T4	420	300	16	72000	513	2.79	23	30
AlCu 4.5 - Mg 0.5-Si 0.8 Sheet, quenched and aged / Tôle, trempée et mûrie	2014T6	470	400	10	72000	510	2.80	23	40
AlZn 5 - Mg 1 Extrusion, quenched and aged / Extrusion, trempée et mûrie	7020T6	370	290	15	71500	615	2.80	24.1	30

Aluminium Alloys and other metals for reference Alliages d'aluminium et autres métaux pour référence	Designation of the alloys and treatments Désignation des alliages et traitements	Mechanical properties / Tensile strength Propriétés mécaniques / Résistance à la traction				Physical properties Propriétés physiques			
		TUS (N/mm ²)	TYS (N/mm ²)	ϵ (%)	Modulus of elasticity Module d'élasticité (N/mm ²)	Melting point Point de fusion (°C)	Specific gravity Densité (g/cm ³)	Coefficient of expansion from 0 to 100°C Coefficient de dilatation de 0 à 100°C ($\Delta l/l \times 10^{-3}$)	Electrical conductivity Conductivité électrique (% IACS)
AlZn 5.5 - Mg 2.5-Cu 1.5 Extrusion, quenched and aged / Extrusion, trempée et mûrie	7075-T6	580	500	10	71500	475	2.80	23.5	30
AlSi 7 - Mg Casting, quenched and aged / Pièce coulée, trempée et mûrie	3.56-T6	280	190	6	73000	559	2.68	21.5	40
AlSi 13 As cast / Brut de fonderie	A-413F	180	90	7	75000	575	2.65	20	25
Untreated copper / Cuivre non traité	-	350	315	6		1062	8.9	16.5	95
Grey cast iron / Fonte grise	-	210	175	0.5		1200	7.1	10.1	1
18/8 Steel, annealed / Acier 18/8, recuit	-	630	280	55		1400	7.9	17.3	1.4
Hot rolled steel / Acier laminé à chaud	-	420	260	30		1400	7.8	11.7	10
Rolled Magnesium / Magnésium laminé		310	225	14		650	1.8	25.9	35

This kind of table can help in the choice of the replacement material, once the mechanical characteristics of the original material are known.
Une fois les caractéristiques mécaniques du matériau d'origine connues, ce type de tableau peut aider dans le choix du matériau de remplacement.

MECHANICAL PROPERTIES OF FILLER WELDED 6082 ALUMINIUM ALLOY
PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DE CHARGE SOUDÉE EN ALLIAGE D'ALUMINIUM 6082

TABLE 3 - TENSILE TESTS RESULTS
TABLEAU 3 - RÉSULTATS DES ESSAIS DE TRACTION

N.	Sample Echantillon	Tensile strength Résistance à la traction (MPa)	Location of rupture Point de rupture	Elongation (%) Allongement
1	Base material Matériau de base	276	-	8.9
2	Base material Matériau de base	269	-	8.8
3	As welded Brut de soudage	177	HAZ	7.0
4	As welded Brut de soudage	178	HAZ	6.5
5	As welded Brut de soudage	180	HAZ	5.5
6	As welded Brut de soudage	154	HAZ	6.3
7	As welded Brut de soudage	165	WM	5.6
8	As welded Brut de soudage	158	HAZ	6.3

Be aware that:

- The stress resistance is lowered by the weld in the heat affected zone (HAZ).
- In the case of spot weld, the stiffness is linked to the number of points in the joint. Using spots, the operator must take care to remove the oxide layer, in order to guarantee the quality of the joint.

A noter :

- La résistance à l'effort est diminuée par la soudure dans la zone thermiquement affectée (HAZ).
- Dans le cas d'une soudure par points, la rigidité est fonction du nombre de points dans le joint. S'il utilise des points, l'opérateur doit veiller à enlever la couche d'oxyde afin de garantir la qualité du joint.