

## SPÉCIFICATIONS & NORMES

### ■ DÉSIGNATION DES ALLIAGES

LA NORME NF EN 573-1 DÉSIGNE LES ALLIAGES PAR UN NUMÉRO À 4 CHIFFRES :

- Le premier chiffre désigne les principaux éléments ajoutés,
- Le second chiffre permet d'identifier les variantes successives d'un alliage,
- Dans la famille 1000, les deux derniers chiffres désignent le pourcentage en aluminium au delà de 99,00%. Dans les autres familles, ils sont choisis de manière aléatoire.

LES 8 FAMILLES D'ALLIAGES :

FAMILLE	PRINCIPAUX ÉLÉMENTS AJOUTÉS	EXEMPLES
1000	Aluminium pur	1050, 1085, 1350
2000	Aluminium + Cuivre	2017, 2618, 2030
3000	Aluminium + Manganèse	3003, 3005
4000	Aluminium + Silicium	4047
5000	Aluminium + Magnésium	5754, 5086, 5083
6000	Aluminium + Magnésium + Silicium	6060, 6061, 6082
7000	Aluminium + Zinc + Magnésium	7075, 7049, 7175
8000	Aluminium + Fer + Silicium	8011, 8019

### ■ RÔLE DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS AJOUTÉS

- **Le Cuivre (Cu)** Améliore fortement les caractéristiques mécaniques. Réduit la résistance à la corrosion, l'aptitude au soudage et à l'anodisation.
- **Le Magnésium (Mg)** Améliore les caractéristiques mécaniques, la résistance à la corrosion et la possibilité de soudage.
- **Le Manganèse (Mn)** Améliore la ténacité tout en conservant une structure à grains fins qui est favorable à la déformation plastique.
- **Le Plomb (Pb)** Améliore la fragmentation du copeau. Tend à disparaître dans le respect des directives européennes sur l'environnement.
- **Le Silicium (Si)** Améliore les caractéristiques mécaniques et la résistance à l'abrasion.
- **Le Zinc (Zn)** Associé au magnésium et parfois au cuivre, améliore considérablement les caractéristiques mécaniques.

## SPÉCIFICATIONS & NORMES

### ■ DÉSIGNATION DES ÉTATS DE LIVRAISON

#### 1. ALLIAGES NON TREMPANTS

Appelés alliages à durcissement par écrouissage. Ils obtiennent leurs caractéristiques mécaniques par une succession de déformations mécaniques et d'adoucissements par passages au four.

Ce sont les alliages des familles 1000, 3000 et 5000. Leur état métallurgique est symbolisé par la lettre H.

NIVEAU DE DURETÉ	ÉCROUI	ÉCROUI ET RESTAURÉ	ÉCROUI ET STABILISÉ	ÉCROUI PUIS LAQUÉ OU VERNIS
1/4 dur	H12	H22	H32	H42
1/2 dur	H14	H24	H34	H44
3/4 dur	H16	H26	H36	H46
4/4 dur	H18	H28	H38	H48
Extra dur	H19			

#### Cas particuliers :

H 111 : État d'un produit recuit et légèrement écroui par planage ou tractionnement.

H 112 : État d'un produit légèrement écroui par déformation dont on spécifie les limites de caractéristiques mécaniques.

H 116 : État spécifique aux alliages comportant au moins 4% de magnésium dont on spécifie les limites de caractéristiques mécaniques et la résistance à la corrosion feuilletante.

O : État recuit apte à l'emboutissage profond.

#### 2. ALLIAGES TREMPANTS

Appelés alliages à durcissement structural. Ils obtiennent leurs caractéristiques par une succession de traitements thermiques durcissants ou adoucissants. Ce sont les alliages des familles 2000, 6000 et 7000. Leur état métallurgique est symbolisé par la lettre T.

PRINCIPAUX ÉTATS	DÉFINITION
T1	Trempé sans passage au four et mûri
T3	Trempé au four, écroui et mûri
T351	Trempé au four, tractionné et mûri
T4	Trempé au four et mûri
T451	Trempé au four, tractionné et mûri
T4510	Trempé au four, tractionné et mûri
T4511	Idem T4510, mais peut être redressé si nécessaire
T5	Trempé sans passage au four et revenu
T51	Trempé sans passage au four puis recuit partiel pour améliorer l'aptitude au formage (cintrage)

PRINCIPAUX ÉTATS	DÉFINITION
T6	Trempé au four et revenu
T61	Trempé au four puis recuit partiel pour améliorer l'aptitude au formage (cintrage)
T651	Trempé au four, tractionné et revenu
T6510	Trempé au four, tractionné et revenu
T6511	Idem T6510, mais peu être redressé si nécessaire
T652	Trempé, compressé et revenu
T7351	Trempé, tractionné et sur-revenu pour améliorer la résistance à la corrosion sous contrainte
T851	Trempé, tractionné et revenu.

Ces informations sont données à titre indicatif.

## SPÉCIFICATIONS & NORMES

### ■ COMPOSITION CHIMIQUE

ALLIAGE		Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Ni	Zn	Ti	Autre	
											Chaque	Total
1050A	Mini	0,25	0,40	0,05	0,05	0,05			0,07	0,05	0,03	
	Maxi											
2007	Mini	0,8	0,8	3,30	0,50	0,40	0,10	0,20	0,80	0,20	0,10	0,30
	Maxi			4,60	1,00	1,80						
2011	Mini	0,40	0,50	5,00					0,30		0,05	0,15
	Maxi			6,00								
2017A	Mini	0,20	0,70	3,50	0,40	0,40	0,10		0,25		0,05	0,15
	Maxi	0,80		4,50	1,00	1,00						
2030	Mini	0,80	0,70	3,30	0,20	0,50	0,10		0,50	0,20	0,10	0,30
	Maxi			4,50	1,00	1,30						
2618A	Mini	0,15	0,90	1,80	0,25	1,20		0,80	0,15	0,20	0,05	0,15
	Maxi	0,25	1,40	2,70		1,80		1,40				
5083	Mini	0,40	0,40	0,10	0,40	4,00	0,05		0,25	0,15	0,05	0,15
	Maxi				1,00	4,90	0,25					
5086	Mini	0,40	0,50	0,10	0,20	3,50	0,05		0,25	0,15	0,05	0,15
	Maxi				0,70	4,50	0,25					
5754	Mini	0,40	0,40	0,10	0,50	2,60	0,30		0,20	0,15	0,05	0,15
	Maxi					3,60						
6060	Mini	0,30	0,10	0,10	0,10	0,35	0,05		0,15	0,10	0,05	0,15
	Maxi	0,60	0,30			0,60						
6061	Mini	0,40	0,70	0,15	0,15	0,80	0,04		0,25	0,15	0,05	0,15
	Maxi	0,80		0,40		1,20	0,35					
6082	Mini	0,70	0,50	0,10	0,40	0,60	0,25		0,20	0,10	0,05	0,15
	Maxi	1,30			1,00	1,20						
7020	Mini	0,35	0,40	0,20	0,05	1,00	0,10		4,0		0,05	0,15
	Maxi				0,50	1,40	0,35		5,0			
7049A	Mini	0,40	0,50	1,20	0,50	2,10	0,05		7,20		0,05	0,15
	Maxi			1,90		3,10	0,25		8,40			
7075	Mini	0,40	0,50	1,20	0,30	2,10	0,18		5,10	0,20	0,05	0,15
	Maxi			2,00		2,90	0,28		6,10			

Ces informations sont données à titre indicatif.

## SPÉCIFICATIONS & NORMES

### ■ CORRESPONDANCE INTERNATIONALE

NF EN 573-1	NFA 02004	ISO	ALLEMAGNE DIN	
1050A	A5	Al 99,5	3.0255	Al 99,5
1070A	A7	Al 99,7	3.0275	Al 99,7
1080A	A8	Al 99,8	3.0285	Al 99,8
1200	A4	Al 99,0 Cu	3.0205	Al 99
2011		Al Cu 6 Bi Pb	3.1655	Al Cu Bi Pb
2014		Al Cu 4 Si Mg	3.1255	Al Cu Si Mn
2017A	AU4G	Al Cu 4 Mg Si	3.1305	Al Cu Mg 1
2024	AU4G1	Al Cu 4 Mg 1		
2030	AU4Pb			
2117		Al Cu 2,5 Mg	3.1305	Al Cu 2,5 Mg 0,5
2618A	AU2GN			
3003		Al Mn 1 Cu	3.0517	Al Mn Cu
3005		Al Mn 1 Mg 0,5	3.0525	Al Mn 1 Mg 0,5
3105		Al Mg 0,5 Mn 0,5	3.0505	AlMn 0,5 Mg 0,5
4043		Al Si 5		
4047		Al Si 12		
5005		Al Mg 1		
5052		Al Mg 2,5	3.3523	Am Mg 2,5
5083	AG4.5	Al Mg 4,5 Mn 0,7	3.3547	Al Mg 4,5 Mn
5086	AG4		3.3545	Al Mg 4 Mn
5183		Al Mg 4,5 Mn 0,7		
5356		Al Mg 5 Cr		
5454		Al Mg 3 Mn	3.3537	Al Mg 2,7 Mn
5754	AG3	Al Mg 3	3.3535	Al Mg 3
6005A		Al Si Mg	3.3210	Al Mg Si 0,7
6060	AGS		3.3206	Al MgSi 0,5
6061		Al Mg 1 Si Cu	3.3211	Al Mg Si 1 Cu
6082		Al Si Mg Mn	3.2315	Al Mg Si 1
6262		Al Mg Si Pb		
7020		Al Zn 4,5 Mg 1	3.4335	Al Zn 4,5 Mg 1
7094A		Al Zn 8 Mg Cu		
7050		Al Zn 6 Cu Mg Zr	3.4144	
7075	AZ5GU	Al Zn 5,5 Mg Cu	3.4365	Al Zn Mg Cu 1,5

Ces informations sont données à titre indicatif.

## SPÉCIFICATIONS & NORMES

### ■ CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

#### TÔLES ÉPAISSES

ALLIAGE	ÉTAT	ÉPAISSEUR MM	Charge de rupture		Limite élastique	Allongement	
			Rm (Mpa)		Rp 0,2 (Mpa)	A 5,65	A 50
			Mini	Maxi	Mini	%	%
2017A	T4/T451	6.0 < ép. ≤ 12.5	390		260		13
		12.5 < ép. ≤ 40	390		250	12	
		40 < ép. ≤ 60	385		245	12	
		60 < ép. ≤ 80	370		240	7	
		80 < ép. ≤ 120	360		240	6	
		120 < ép. ≤ 150	350		240	4	
2024	T3/T351	40 < ép. ≤ 80	420		290	8	
5754	O/H111	12.5 < ép. ≤ 100	190	240	80	17	
5083	O/H111	6.0 < ép. ≤ 12.5	275	350	125		16
		12.5 < ép. ≤ 50	275	350	125	15	
		50 < ép. ≤ 80	260		115	12	
		80 < ép. ≤ 120	260		110	12	
		120 < ép. ≤ 200	255		105	12	
5086	O/H111	12.5 < ép. ≤ 150	240	310	100	16	
6061	T6/T651	12.5 < ép. ≤ 40	290		240	8	
		40 < ép. ≤ 80	290		240	6	
		80 < ép. ≤ 100	290		240	5	
6082	T6/T651	12.5 < ép. ≤ 60	295		240	8	
		60 < ép. ≤ 100	295		240	7	
7075	T6/T651	12.5 < ép. ≤ 25	540		470	6	
		25 < ép. ≤ 50	530		460	5	
		50 < ép. ≤ 60	525		440	4	
		60 < ép. ≤ 80	495		420	4	
		80 < ép. ≤ 90	490		390	4	
		90 < ép. ≤ 100	460		360	3	
		100 < ép. ≤ 120	410		300	2	
		120 < ép. ≤ 150	360		260	2	

Ces informations sont données à titre indicatif.

## SPÉCIFICATIONS & NORMES

### ■ CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

#### BARRES FILÉES

ALLIAGE	ÉTAT	DIAMÈTRE MM	Charge de rupture		Limite élastique	Allongement	
			Rm (Mpa)		Rp 0,2 (Mpa)	A 5,65	A 50
			Mini	Maxi	Mini	%	%
1050	F/H112	tous	60		20	25	23
2011	T4	$\varnothing \leq 200$	275		125	14	12
2017	T4	$\varnothing \leq 25$	380		260	12	10
	T4/T451	$25 < \varnothing \leq 75$	400		270	10	
		$75 < \varnothing \leq 150$	390		260	9	
		$150 < \varnothing \leq 200$	370		240	8	
		$200 < \varnothing \leq 250$	360		220	7	
2030	T4/T451	$\varnothing \leq 80$	370		250	8	6
		$80 < \varnothing \leq 200$	340		220	8	
5754	F/H112	$\varnothing \leq 150$	180		80	14	12
5083	F	$\varnothing \leq 200$	270		110	12	10
		$200 < \varnothing \leq 250$	260		100	12	
	O/H111	$\varnothing \leq 200$	270		110	12	10
6101	T6	$\varnothing \leq 150$	200		170	10	8
6005	T6	$25 \varnothing \leq 50$	270		225	8	
6060	T5	$\varnothing \leq 150$	160		120	8	6
	T6	$\varnothing \leq 150$	190		150	8	6
6061	T6	$\varnothing \leq 200$	260		240	8	6
6082	T6	$\varnothing \leq 20$	295		250	8	6
		$20 < \varnothing \leq 150$	310		260	8	
		$150 < \varnothing \leq 200$	280		240	6	
7022	T6/T651	$\varnothing \leq 80$	490		420	7	5
7049	T6/T65	$\varnothing \leq 100$	610		530	5	4
		$100 < \varnothing \leq 125$	560		500	5	
		$125 < \varnothing \leq 150$	520		430	5	
7075	T6/T651	$\varnothing \leq 25$	540		480	7	5
		$25 < \varnothing \leq 100$	560		500	7	
		$100 < \varnothing \leq 150$	530		470	6	
		$150 < \varnothing \leq 200$	470		400	5	

Ces informations sont données à titre indicatif.

## SPÉCIFICATIONS & NORMES

### ■ PROPRIÉTÉS PHYSIQUES TYPIQUES

ALLIAGE/ÉTAT	DENSITÉ (kg/dm <sup>3</sup> )	INTERVALLE DE FUSION (°C)	Coefficient de dilatation linéique entre 20 et 100°C (10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> )	Conductivité thermique à 20°C (W/m.k)	Conductivité électrique à 20°C (MS/m)
1050 H14/H24	2,70	645/658	23,5	34,2	
2017 T4/T451	2,79	510/645	23,6	134	19,6
2024 T3/T351	2,77	502/638	22,9	121	17,9
2030 T3	2,82	510/640	23,0	134	19,6
2618 T851	2,76	549/638	22,3	146	21,3
5083 H111	2,66	574/638	24,2	117	16,9
5086 H111	2,66	585/640	23,8	126	17,9
5754 H111	2,67	590/645	23,8	132	18,9
6005 T5	2,71	607/654	23,6	188	27,7
6060 T6	2,70	615/655	23,4	200	30,3
6061 T6/T651	2,71	582/652	23,6	167	25,0
6082 T6/T651	2,71	570/645	23,5	174	23,8
7020 T6	2,78	604/645	23,1	137	20,4
7049 T6	2,82	477/627	23,4	154	23,3
7075 T6/T651	2,80	477/635	23,4	130	19,2
ACIER E24	7,82	1400/1530	13,5	54	5,0
ACIER E36	7,82	1400/1530	13,5	40	5,0
INOX 4307	7,90	1400/1450	17,5	15	1,4
INOX 4404	7,90	1375/1400	19,0	152	1,4
CUIVRE Cu a1	8,94	1083	17	391	57,0
LAITON Cu Zn 40 Pb 3	8,50	875/890	21	121	14,3

Valeurs moyennes données à titre indicatif, elles ne peuvent faire l'objet de garantie.  
Seules les normes en vigueur font foi.

### ■ APTITUDES DE MISE EN OEUVRE

ALLIAGE/ÉTAT	SOUDAGE TIG/MIG	ANODISATION DÉCORATIVE	ANODISATION DURE	RÉSISTANCE À LA CORROSION MARINE	USINAGE
1050 H14/H24	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●
2017 T4/T451	●	●	●●●●	●	●●●●
2024 T3/T351	●	●	●●●●	●	●●●●
2030 T3	●	●	●●●●	●	●●●●
2618 T851	●	●	●●●●	●	●●●●
5083 H111	●●●●	●●	●●●●	●●●●	●●●●
5086 H111	●●●●	●●	●●●●	●●●●	●●
5754 H111	●●●●	●●●	●●●●	●●●●	●●
6065 T5	●●●●	●●●	●●●●	●●●●	●●
6060 T6	●●●●	●●●	●●●●	●●●●	●●
6061 T6/T651	●●●●	●●	●●●●	●●●●	●●
6082 T6/T651	●●●●	●●	●●●●	●●●●	●●
7020 T6	●●●●	●	●●●●	●	●●●●
7049 T6	●	●	●●●●	●	●●●●
7075 T6/T651	●	●	●●●●	●	●●●●

●●●● excellent    ●●●● bon    ●●●● moyen    ●●●● mauvais, à éviter

Ces informations sont données à titre indicatif.

## SPÉCIFICATIONS & NORMES

### ■ APPLICATIONS PRINCIPALES

- **1050** Barres, tôles parfois, connecteurs car bonne conductivité électrique. Très faible contrainte (65 Mpa).
- **2011** Barres uniquement. Alliage de décolletage. Permet l'usinage à très haute vitesse. Bonne fragmentation du copeau grâce à la présence de plomb. Contrainte élevée (330 Mpa).
- **2017** Tôles, barres, tubes plats. Alliage mécanique français. Le plus répandu en mécanique générale. Forte contrainte (390 Mpa). Bonne formation du copeau.
- **2030** Barres uniquement. Alliage de décolletage pour forte contrainte (370 Mpa). Très bonne fragmentation du copeau. Taux de plomb élevé qui limite son emploi compte tenu des directives européennes sur l'environnement.
- **2618** Tôles et barres. Alliage aéronautique (Concorde). Forte contraintes(410 Mpa). à la propriété de conserver de bonnes propriétés mécaniques à température d'utilisation élevée.
- **5754** Tôles et barres. Chaudronnerie, transport, mécanique. Très faible contrainte (220 Mpa). Très bonne aptitude au soudage, résistance à la corrosion élevée. Grande aptitude à l'emboutissage et au pliage à l'état H111.
- **5086** Tôles, barres en qualité aéronautique. Alliage français utilisé dans le transport naval et routier. Applications mécaniques. Faible contrainte (278 Mpa).Très bonne aptitude au soudage, résistance à la corrosion élevée. Peut être sensible à la corrosion sous tension si la température d'utilisation est supérieure à 65 °C.
- **5083** Tôles et barres. Idem 5086 mais variante anglo-saxonne (305 Mpa). Meilleur comportement à l'usinage. Peut être sensible à la corrosion sous tension si la température d'utilisation est supérieure à 65°C.
- **6061** Tôles et barres. Alliage USA. Application chaudronnerie, ferroviaire, mécanique. Moyenne contrainte (300 Mpa). Apte au soudage et à l'anodisation.
- **6082** Tôles et barres. Alliage mécanique allemand. Bonne résistance mécanique (330 Mpa). Véhicules industriels, machines spéciales, mécanique générale. Apte au soudage et à l'anodisation. Copeaux secs.
- **7020** Applications très spécifiques. Principalement en armement en France (GIAT). En voie de disparition dans le négoce. Résistance assez élevée (360 à 400 Mpa). Soudage à l'arc avec maintien des caractéristiques mécaniques dans les zones soudées. Très sensible à la corrosion.
- **7075** Tôles et barres. Développé pour l'aéronautique, cet alliage a trouvé de nouveaux débouchés grâce à de hautes caractéristiques (560 Mpa). Applications moules, semelles d'outils.
- **7049** Barres uniquement. Très hautes caractéristiques mécaniques (600 Mpa).

*Ces informations sont données à titre indicatif.*