 <p>Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture</p>	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA	Page :	1/17

1.1 OBJECTIF DE CE DOCUMENT	2
1.2 REFERENCES	2
2 STANDARDS DE TOLERANCES OXYCOUPAGE	3
2.1 TOLERANCES DIMENSIONNELLES	3
2.2 DEFAUTS D'ARETE	4
2.2.1 Arrête Arrondie	4
2.2.2 Arrête saillante de dimension « f ».....	4
2.3 AFFOUILLEMENTS DE PROFONDEUR « P »	5
2.4 PERPENDICULARITE (« EQUERRAGE DE COUPE »)	6
2.5 PLANEITE	6
2.6 RUGOSITE	6
3 STANDARDS DE TOLERANCES DECOUPE LASER	7
3.1 TOLERANCES DIMENSIONNELLES	7
3.2 PLANEITE	7
3.3 COAXIALITE/SYMETRIE	8
4 STANDARDS DE TOLERANCES POINÇONNAGE	9
4.1 TOLERANCES GENERALES SUR LES MESURES DE LONGUEUR	9
4.2 PLANEITE	9
4.3 TOLERANCES SUR LES RAYONS	10
4.4 TOLERANCES SUR LES ANGLES	10
4.5 BAVURES	10
5 STANDARDS DE TOLERANCES PLIAGE	11
5.1 ECARTS ANGULAIRES	11
5.2 HAUTEUR D'UN BORD PLIE	11
5.3 ECARTS ADMISSIBLES SUR DISTANCE EXTERIEURE ENTRE DEUX BORDS PLES	12
6 STANDARDS DE TOLERANCES SOUDAGE	12
6.1 TOLERANCES RELATIVES AUX DIMENSIONS LINEAIRES	12
6.2 TOLERANCES RELATIVES AUX DIMENSIONS ANGULAIRES	13
6.3 TOLERANCES DE RECTITUDE, PLANEITE, PARALLELISME	13
7 GRENAILLAGE	13
8 INDICATIONS DE MESURAGE	13
8.1 PIECES OXYCOUPEES ET DECOUPEES AU LASER	13
8.2 PIECES POINÇONNEES	14
8.3 MESURE D'ANGLES	14
8.3.1 Hauteur de bord plié	14
8.3.2 Distances entre 2 bords pliés	15
8.4 PLANEITE	16
8.5 COAXIALITE	17
8.6 SYMETRIE	17

 <p>Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture</p>	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA	Page :	2/17

GENERALITES

1.1 Objectif de ce document

Ce document a pour but de décrire les tolérances dimensionnelles et géométriques appliquées par le groupe TMA pour la fabrication des pièces métalliques en l'absence de spécifications du client.

1.2 Références

NF EN 22768-1 : Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles

NF E02-352 : Pièces découpées pliées_Tolérances dimensionnelles et géométriques pour dimensions et éléments non affectés de tolérances individuelles

ISO 9013 : Coupage thermique_Classification des coupes thermiques_Spécification géométrique des produits et tolérances relatives à la qualité

NF E 86-051 : Eléments d'installations industrielles. Pièces obtenues par oxycoupage. Tolérances générales

DIN 6930 Teil 2 : Stanzteile aus Stahl_Allgemeintoleranzen


NF EN ISO 13920 : Soudage_Tolérances générales relatives aux constructions soudées

NF EN ISO 8503 : Caractéristiques de rugosité des subjectiles d'acier décapés.

NF EN ISO 8501-1: Préparation des subjectiles d'acier avant application de peintures et de produits assimilés
- Évaluation visuelle de la propreté d'un subjectile et résumée dans l'opuscule ONHGPI : Spécifications techniques de décapage par projection d'abrasifs.

REMARQUE :

- **sauf mention on contraire, l'ensemble des dimensions données dans ce document sont en millimètre (mm).**
- **lorsqu'un tableau de tolérance mentionne plusieurs classes de tolérance, celle correspondant au standard du groupe TMA est surlignée de bleu.**


 Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION		Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA		Page :	3/17

2 Standards de tolérances Oxycoupage

2.1 Tolérances dimensionnelles

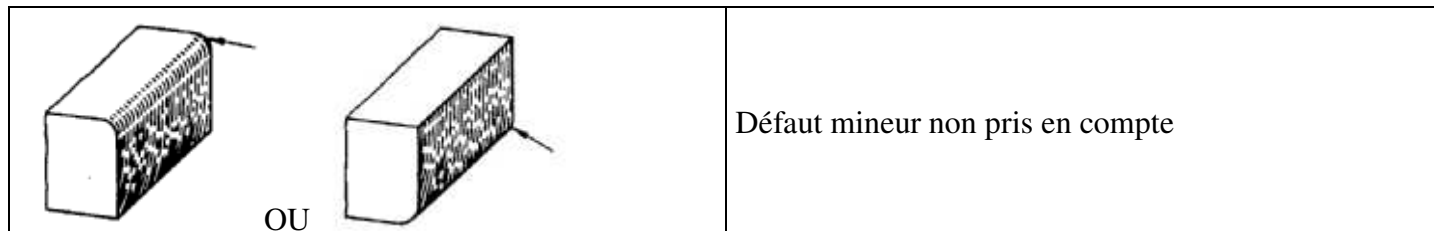
Selon NF E 86-051

ep. De la tôle	dimension à contrôler	tolérances
0 < e ≤ 15	L ≤ 315	+/-1
	315 < L ≤ 600	+/-2
	600 < L ≤ 1500	+/-2
	L > 1500	+/-2,5
15 < e ≤ 40	L ≤ 315	+/-1,5
	315 < L ≤ 600	+/-2
	600 < L ≤ 1500	+/-2,5
	L > 1500	+/-2,5
40 < e ≤ 70	L ≤ 315	+/-2
	315 < L ≤ 600	+/-2,5
	600 < L ≤ 1500	+/-3
	L > 1500	+/-3
70 < e ≤ 100	L ≤ 315	+/-2,5
	315 < L ≤ 600	+/-3
	600 < L ≤ 1500	+/-3
	L > 1500	+/-3,5
e > 100	L ≤ 315	+/-3
	315 < L ≤ 600	+/-3
	600 < L ≤ 1500	+/-3,5
	L > 1500	+/-4

 GROUPE Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA	Page :	4/17

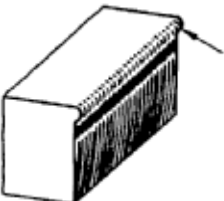
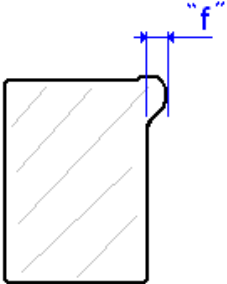
2.2 Défauts d'arête

2.2.1 Arrête Arrondie



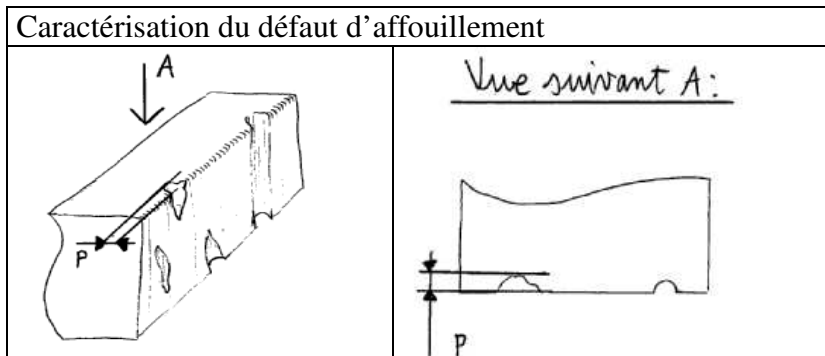
2.2.2 Arrête saillante de dimension « f ».

Définition : débordement de matière à l'arête supérieure.

		Epaisseur	Dimension MAXI
		≤ 20 mm 21 à 40 mm 41 à 60 mm > 60 mm	1 mm 1,2 mm 1,4 mm 1,6 mm

2.3 Affouillements de profondeur « p »

Définition : arrachement de profondeur limitée de la de la face de coupe, généralement dans le sens de l'épaisseur de la coupe.

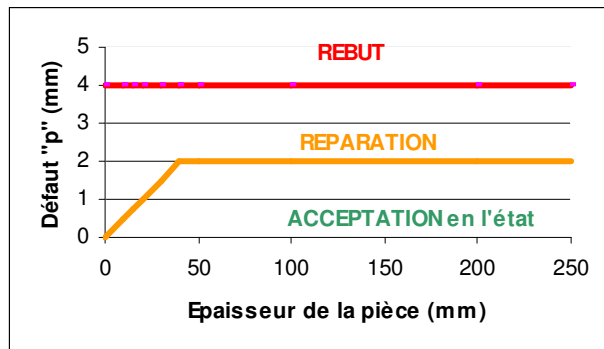
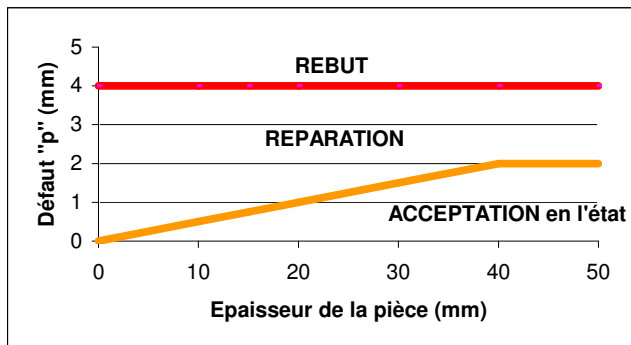


Acceptation en l'état : défaut « p » ne dépassant pas 5% de l'épaisseur tout en restant inférieur à 2 mm

Réparation : défaut inférieur à 4 mm

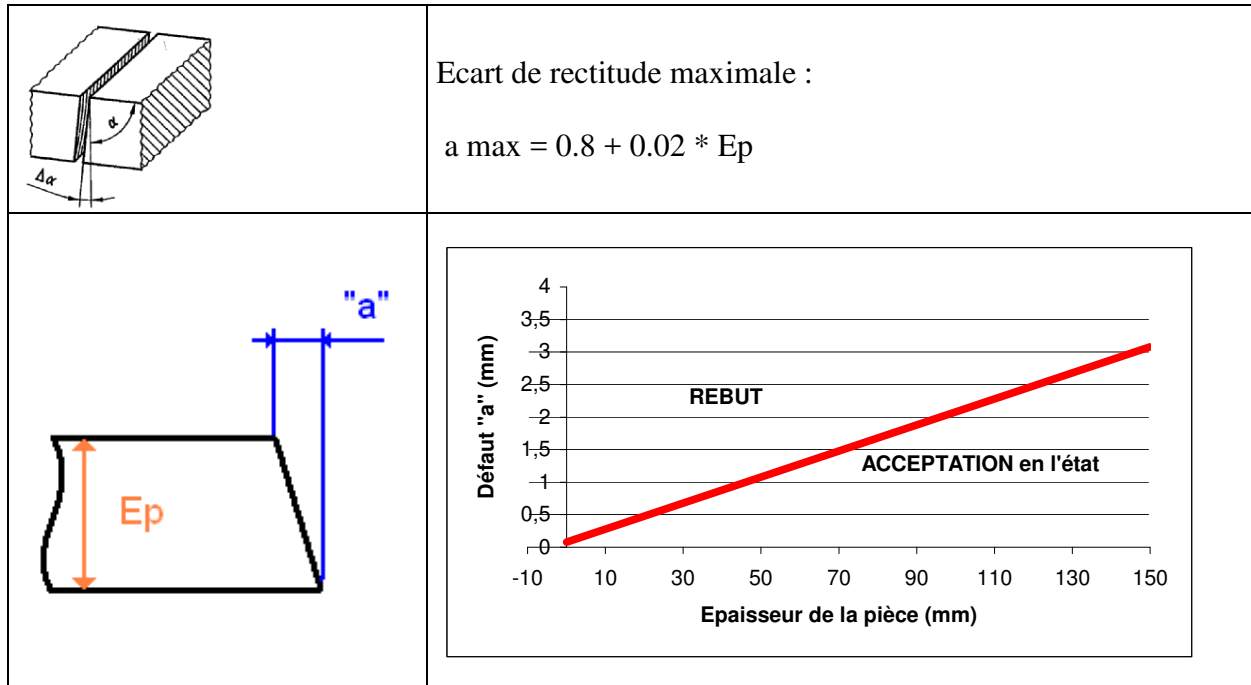
La réparation s'effectue par chargement par soudage puis meulage.

Rebut : défaut « p » supérieur à 4mm



2.4 Perpendicularité (« équerrage de coupe »)

Tolérances suivant ISO 9013 Classe de tolérance 4

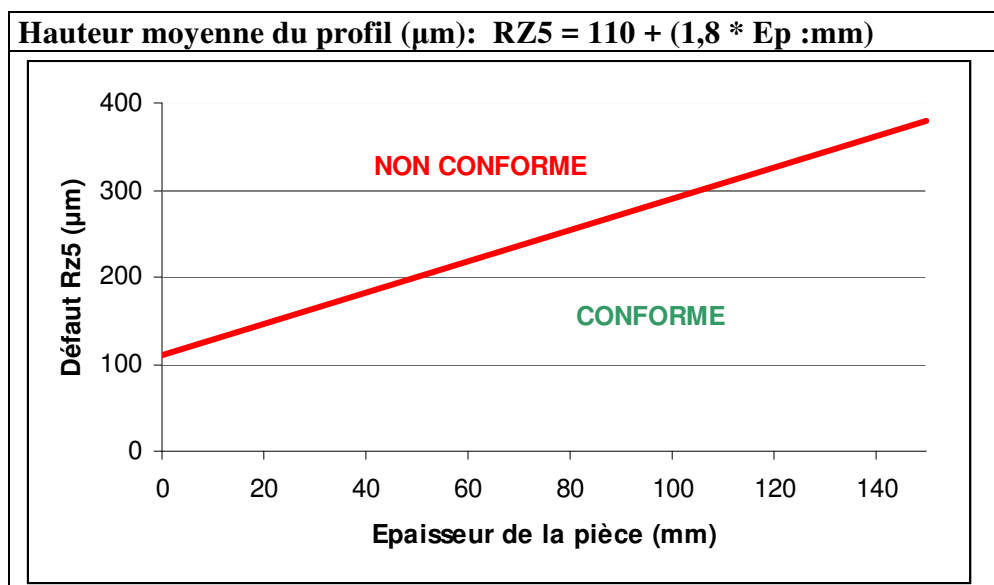


2.5 Planéité

Correspond à la norme de planéité de la tôle dans laquelle sont coupées les pièces.

2.6 Rugosité

Tolérances suivant ISO 9013 Classe de tolérance 4



 Oxy coupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION				Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA				Page :	7/17

3 Standards de tolérances Découpe Laser

3.1 Tolérances dimensionnelles

Suivant NF EN 22768-1 classe m

Tableau 1 :


Classe de tolérance		Ecart admissible pour des plages de dimensions nominales (hors rayons extérieurs et chanfreins)							
Désignation	Description	0,5 jusqu'à 3	au delà de 3 jusqu'à 6	au delà de 6 jusqu'à 30	au delà de 30 jusqu'à 120	Au delà de 120 jusqu'à 400	au delà de 400 jusqu'à 1000	Au delà de 1000 jusqu'à 2000	Au delà de 2000 jusqu'à 4000
f	fine	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-
m	moyenne	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2
c	grossière	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4
v	très grossière	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8

Tableau 2 :

Classe de tolérance		Rayons extérieurs et chanfreins		
Désignation	Description	0,5 jusqu'à 3	au delà de 3 jusqu'à 6	au delà de 6 jusqu'à 30
f	fine	±0,2	±0,5	±1
m	moyenne			
c	grossière	±0,4	±1	±0,2
v	très grossière			


3.2 Planéité

Correspond à la norme de planéité de la tôle dans laquelle sont coupées les pièces.

 Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA	Page :	8/17

3.3 Coaxialité/symétrie

Cotes nominales de référence	Classe de tolérance	Tolérances de coaxialité et de symétrie pour gamme d'épaisseur				
		De 0,1 à 0,35	Plus de 0,35 à 1	Plus de 1 à 3	Plus de 3 à 6	Plus de 6 à 10
1 à 6	e	0,1	0,12	0,15	0,2	-
	n	0,2	0,24	0,3	0,4	-
	l	0,3	0,4	0,6	0,8	-
Plus de 6 à 10	e	0,1	0,15	0,2	0,3	0,4
	n	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7
	l	0,4	0,6	0,8	1,0	1,4
Plus de 10 à 25	e	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4
	n	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8
	l	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6
Plus de 25 à 63	e	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5
	n	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
	l	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0
Plus de 63 à 160	e	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6
	n	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2
	l	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4
Plus de 160 à 400	e	0,4	0,4	0,5	0,6	0,8
	n	0,8	0,8	1,0	1,2	1,6
	l	1,6	1,6	2,0	2,4	3,2
Plus de 400 à 1000	e	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0
	n	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0
	l	3,2	3,2	3,2	4,0	4,0
Plus de 1000 à 3000	e	-	1,6	1,6	2,0	2,0
	n	-	3,0	3,0	3,5	4,0
	l	-	6,0	6,0	8,0	8,0

 Oxygène Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION			Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA			Page :	9/17

4 Standards de tolérances Poinçonnage

Selon DIN 6930 classe m

4.1 Tolérances générales sur les mesures de longueur

Distances mesurées (mm)	Qualité	Epaisseur des pièces				
		≥ 0,1 et ≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 6	> 6 et ≤ 10	>10
≥ 1 et ≤ 6	f	± 0,05	± 0,08	± 0,1	± 0,2	± 0,4
	m	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,4
	g	± 0,2	± 0,3	± 0,4	± 0,6	± 0,8
	sg	± 0,5	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 1,5
> 6 et ≤ 10	f	± 0,08	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,4
	m	± 0,15	± 0,2	± 0,25	± 0,4	± 0,4
	g	± 0,3	± 0,4	± 0,5	± 0,8	± 0,8
	sg	± 0,8	± 1	± 1	± 1,5	± 1,5
> 10 et ≤ 25	f	± 0,1	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,4
	m	± 0,2	± 0,25	± 0,3	± 0,4	± 0,6
	g	± 0,4	± 0,5	± 0,6	± 0,8	± 1
	sg	± 1	± 1	± 1,5	± 1,5	± 2
> 25 et ≤ 63	f	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,4
	m	± 0,25	± 0,3	± 0,4	± 0,5	± 0,6
	g	± 0,5	± 0,6	± 0,8	± 1	± 1,2
	sg	± 1	± 1	± 1,5	± 2	± 3
> 63 et ≤ 160	f	± 0,15	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,4
	m	± 0,3	± 0,4	± 0,5	± 0,6	± 0,8
	g	± 0,6	± 0,8	± 1	± 1,2	± 1,6
	sg	± 1,5	± 1,5	± 2	± 3	± 3
> 160 et ≤ 400	f	± 0,2	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,5
	m	± 0,5	± 0,6	± 0,6	± 0,8	± 1
	g	± 1	± 1,2	± 1,2	± 1,6	± 2
	sg	± 1,5	± 2	± 2,5	± 3	± 3
> 400 et ≤ 1000	f	± 0,4	± 0,4	± 0,5	± 0,5	± 0,8
	m	± 0,8	± 0,8	± 1	± 1	± 1,5
	g	± 1,6	± 1,6	± 2	± 2	± 3
	sg	± 2,5	± 2,5	± 3	± 4	± 4
> 1000 et ≤ 6300	f	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 1	± 1
	m	± 1,2	± 1,5	± 1,5	± 2	± 2
	g	± 2,5	± 2,5	± 3	± 4	± 4
	sg	± 4	± 4	± 4	± 4	± 4

4.2 Planéité

Correspond à la norme de planéité de la tôle dans laquelle sont coupées les pièces.

4.3 Tolérances sur les rayons

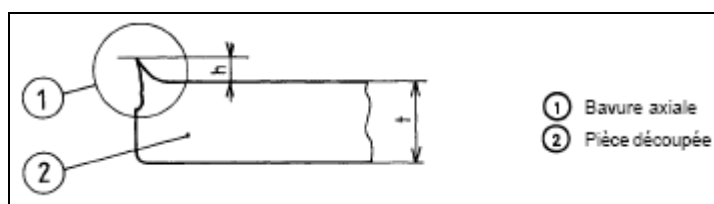
Distances mesurées (mm)	Qualité	Epaisseur des pièces				
		≥ 0,1 et ≤ 1	> 1 et ≤ 3	> 3 et ≤ 6	> 6 et ≤ 10	>10
≥ 1 et ≤ 6	f, m	± 0,2	± 0,3	± 0,5	-	-
	g, sg	± 0,4	± 0,6	± 1	-	-
> 6 et ≤ 10	f, m	± 0,3	± 0,4	± 0,5	± 0,6	-
	g, sg	± 0,6	± 0,8	± 1	± 1,2	-
> 10 et ≤ 25	f, m	± 0,4	± 0,5	± 0,6	± 0,8	± 1
	g, sg	± 0,8	± 1	± 1,2	± 1,6	± 2
> 25 et ≤ 63	f, m	± 0,5	± 0,6	± 0,8	± 1	± 1,2
	g, sg	± 1	± 1,2	± 1,6	± 2	± 2,4
> 63 et ≤ 160	f, m	± 0,8	± 1	± 1,2	± 1,4	± 1,6
	g, sg	± 1,6	± 2	± 2,4	± 2,8	± 3,2
> 160 et ≤ 400	f, m	± 1	± 1,2	± 1,5	± 1,8	± 2
	g, sg	± 2	± 2,4	± 3	± 3,6	± 4
> 400	f, m	± 1,6	± 2	± 2,2	± 2,5	± 3
	g, sg	± 3,2	± 4	± 4,4	± 5	± 6

4.4 Tolérances sur les angles

Qualité	Longueur du côté le plus court de l'angle							
	≥ 1 et ≤ 6	> 6 et ≤ 10	> 10 et ≤ 25	> 25 et ≤ 63	> 63 et ≤ 160	> 160 et ≤ 400	> 400 et ≤ 1000	> 1000 et ≤ 2500
f	± 1°	± 1°	± 30'	± 30'	± 20'	± 10'	± 5'	± 5'
m	± 1° 30'	± 1° 30'	± 50'	± 50'	± 25'	± 15'	± 10'	± 10'
G, sg	± 3°	± 3°	± 2°	± 2°	± 1°	± 30'	± 20'	± 20'


4.5 Bavures

Par bavure, on désigne plus précisément la bavure axiale, c'est-à-dire celle qui se développe suivant la direction du déplacement de l'outil de découpe.



Bavure axiale

Celle-ci doit être au plus égale à 1/10^{ème} de l'épaisseur de la pièce poinçonnée : $h \leq 0,1 \cdot t$

 Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA	Page :	11/17

5 Standards de Tolérances Pliage

Selon NF E 02-352 classe normale :

REMARQUE : La norme ne prend pas en compte les épaisseurs supérieures à 10mm. Par défaut, les tolérances pour les pièces d'épaisseur supérieure à 10 mm sont donc celles des pièces d'épaisseur 10 mm.

5.1 Ecart angulaire

Classe de tolérance	Ecart admissible pour toutes gammes de dimensions
Etroite (e)	$\pm 1^\circ$
Normale (n)	$\pm 1,5^\circ$
Large (l)	$\pm 2^\circ$

5.2 Hauteur d'un bord plié

Plage de dimensions nominales	Classe de tolérance	Ecart maximum admissible sur la hauteur pour gamme d'épaisseur				
		De 0,1 à 0,35	Plus de 0,35 à 1	Plus de 1 à 3	Plus de 3 à 6	Plus de 6 à 10
1 à 6	e	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$	-	-
	n	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$	-	-
	l	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,80$	-	-
Plus de 6 à 10	e	$\pm 0,15$	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$	$\pm 0,30$	-
	n	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$	$\pm 0,60$	-
	l	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,80$	$\pm 1,20$	-
Plus de 10 à 25	e	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,40$
	n	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 0,80$
	l	$\pm 0,80$	$\pm 0,80$	$\pm 1,00$	$\pm 1,20$	$\pm 1,60$
Plus de 25 à 63	e	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,35$	$\pm 0,40$
	n	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 0,70$	$\pm 0,80$
	l	$\pm 1,00$	$\pm 1,00$	$\pm 1,20$	$\pm 1,40$	$\pm 1,60$
Plus de 63 à 160	e	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,35$	$\pm 0,35$	$\pm 0,50$
	n	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,70$	$\pm 0,70$	$\pm 1,00$
	l	$\pm 1,20$	$\pm 1,20$	$\pm 1,40$	$\pm 1,40$	$\pm 2,00$
Plus de 160 à 500	e	$\pm 0,35$	$\pm 0,35$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$	$\pm 0,50$
	n	$\pm 0,70$	$\pm 0,70$	$\pm 0,80$	$\pm 0,80$	$\pm 1,00$
	l	$\pm 1,40$	$\pm 1,40$	$\pm 1,60$	$\pm 1,60$	$\pm 2,00$

5.3 Ecart admissible sur distance extérieure entre deux bords pliés


Plage de dimensions nominales	Classe de tolérance	Ecart admissible pour gamme d'épaisseur				
		De 0,1 à 0,35	Plus de 0,35 à 1	Plus de 1 à 3	Plus de 3 à 6	Plus de 6 à 10
1 à 6	e	± 0,20	± 0,20	± 0,25	-	-
	n	± 0,40	± 0,40	± 0,50	-	-
	l	± 0,80	± 0,80	± 1,00	-	-
Plus de 6 à 10	e	± 0,20	± 0,20	± 0,25	-	-
	n	± 0,40	± 0,40	± 0,50	-	-
	l	± 0,80	± 0,80	± 1,00	-	-
Plus de 10 à 25	e	± 0,25	± 0,25	± 0,25	± 0,35	-
	n	± 0,50	± 0,50	± 0,50	± 0,70	-
	l	± 1,00	± 1,00	± 1,00	± 1,40	-
Plus de 26 à 63	e	± 0,30	± 0,30	± 0,30	± 0,40	± 0,45
	n	± 0,60	± 0,60	± 0,60	± 0,80	± 0,90
	l	± 1,20	± 1,20	± 1,20	± 1,60	± 1,80
Plus de 63 à 160	e	± 0,35	± 0,35	± 0,40	± 0,45	± 0,60
	n	± 0,70	± 0,70	± 0,80	± 0,90	± 1,20
	l	± 1,40	± 1,40	± 1,60	± 1,80	± 2,50
Plus de 160 à 400	e	± 0,40	± 0,40	± 0,45	± 0,50	± 0,70
	n	± 0,80	± 0,80	± 0,90	± 1,00	± 1,40
	l	± 1,60	± 1,60	± 1,80	± 2,00	± 2,80
Plus de 400 à 1000	e	± 0,50	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90
	n	± 1,00	± 1,00	± 1,00	± 1,50	± 1,80
	l	± 2,00	± 2,00	± 2,00	± 3,00	± 3,50
Plus de 1000 à 3000	e	-	± 0,80	± 1,00	± 1,50	± 2,00
	n	-	± 1,70	± 2,00	± 3,00	± 4,00
	l	-	± 3,50	± 4,00	± 5,00	± 6,00

6 Standards de tolérances Soudage

6.1 Tolérances relatives aux dimensions linéaires

Selon EN ISO 13920 classe B :

Classe de tolérance	Dimensions nominales										
	2 à 30	> 30 à 120	> 120 à 400	> 400 à 1000	> 1000 à 2000	> 2000 à 4000	> 4000 à 8000	> 8000 à 12000	> 12000 à 16000	> 16000 à 20000	> 20000
Tolérances											
A	± 1	± 1	± 1	± 2	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7	± 8	± 9
B		± 2	± 2	± 3	± 4	± 6	± 8	± 10	± 12	± 14	± 16
C		± 3	± 4	± 6	± 8	± 11	± 14	± 18	± 21	± 24	± 27
D		± 4	± 7	± 9	± 12	± 16	± 21	± 27	± 32	± 36	± 40

 Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION			Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA			Page :	13/17

6.2 Tolérances relatives aux dimensions angulaires

Selon EN ISO 13920 classe B :

Classe de tolérance	Dimensions nominales		
	Jusqu'à 400	> 400 jusqu'à 1000	> 1000
	Tolérances		
A	± 20'	± 15'	± 10'
B	± 45'	± 30'	± 20'
C	± 1°	± 45'	± 30'
D	± 1° 30'	± 1° 15'	± 1°
	Tolérances calculées et arrondies (en mm/m) ¹⁾		
A	± 6	± 4,5	± 3
B	± 13	± 9	± 6
C	± 18	± 13	± 9
D	± 26	± 22	± 18

1) La valeur indiquée en millimètre par mètre doit être multipliée par la valeur, en mètre, du plus petit côté de l'angle.

6.3 Tolérances de rectitude, planéité, parallélisme

Selon EN ISO 13920 classe F :

Classe de tolérance	Dimensions nominales									
	> 30 à 120	> 120 à 400	> 400 à 1000	> 1000 à 2000	> 2000 à 4000	> 4000 à 8000	> 8000 à 12000	> 12000 à 16000	> 16000 à 20000	> 20000
	Tolérances									
E	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6	7	8
F	1	1,5	3	4,5	6	8	10	12	14	16
G	1,5	3	5,5	9	11	16	20	22	25	25
H	2,5	5	9	14	18	26	32	36	40	40

7 Grenailage


La qualité du grenailage est la suivante :

- une propreté ou Degré de Soins **Ds 2 ½** ou **Sa 2 ½** (ISO 8501-1)
- Une rugosité de classe « **moyen** » (NF EN ISO 8503)

8 Indications de mesurage

8.1 Pièces oxycoupées et découpées au laser

Les mesures doivent être effectuées sur des faces de coupes débarrassées d'oxydes, en dehors des zones comportant des défauts. Les arrêtes doivent être régulières et propres.

	Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION	Identification : INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA		Page : 14/17

8.2 Pièces poinçonnées

Par défaut, une pièce poinçonnée est soumise lors de sa fabrication à des déformations (voir schéma ci-dessous).

Les mesure doivent donc être effectuées au niveau de la « ZONE Non-déformée ».

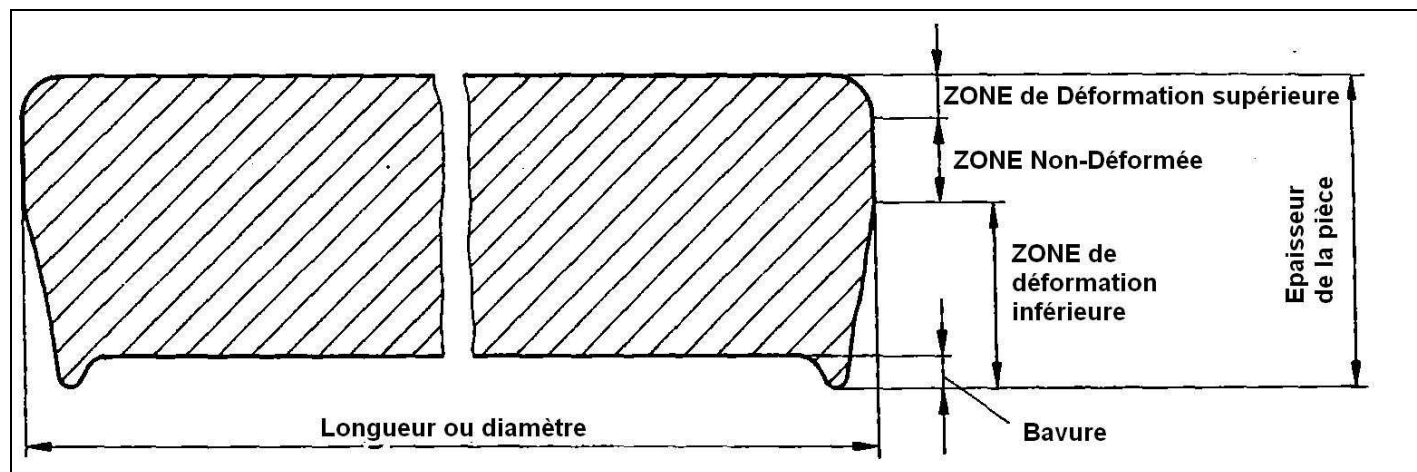


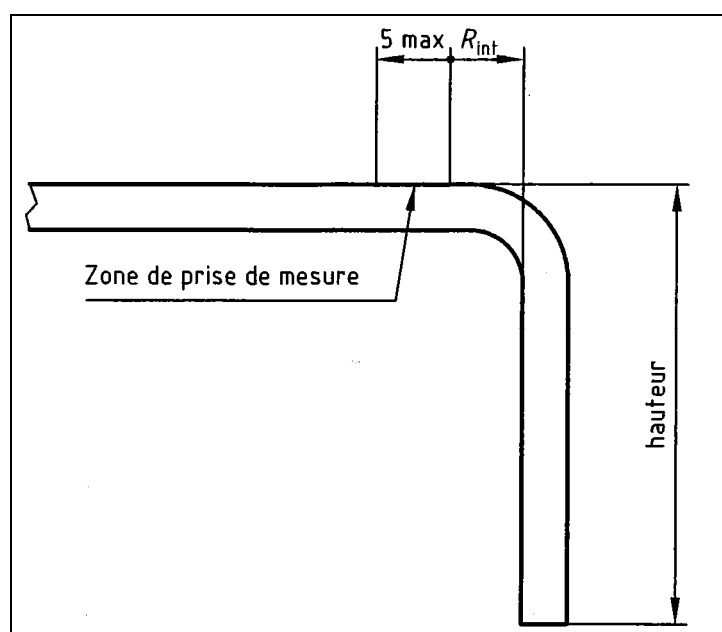
Schéma d'une pièce poinçonnée

8.3 Mesure d'angles

8.3.1 Hauteur de bord plié

La zone de prise de mesure doit être éloignée de 5 mm maxi de la zone affectée par la déformation du pli (voir schéma ci-dessous)

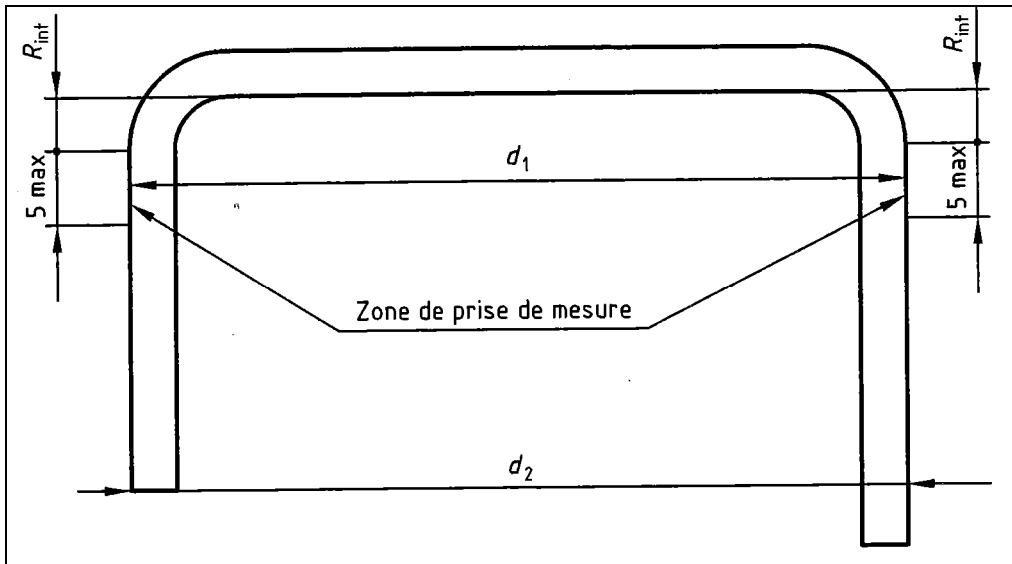
Autrement dit, la mesure doit s'effectuer le plus près possible du pli, mais en dehors de la zone du pli, ce qui fausserait le résultat.




ZONE de mesure de la hauteur d'un bord plié

8.3.2 Distances entre 2 bords pliés

Mêmes remarques que pour la mesure de la hauteur d'un bord plié : la mesure doit s'effectuer à la base du pli en dehors de la zone déformée (voir schéma ci-dessous)



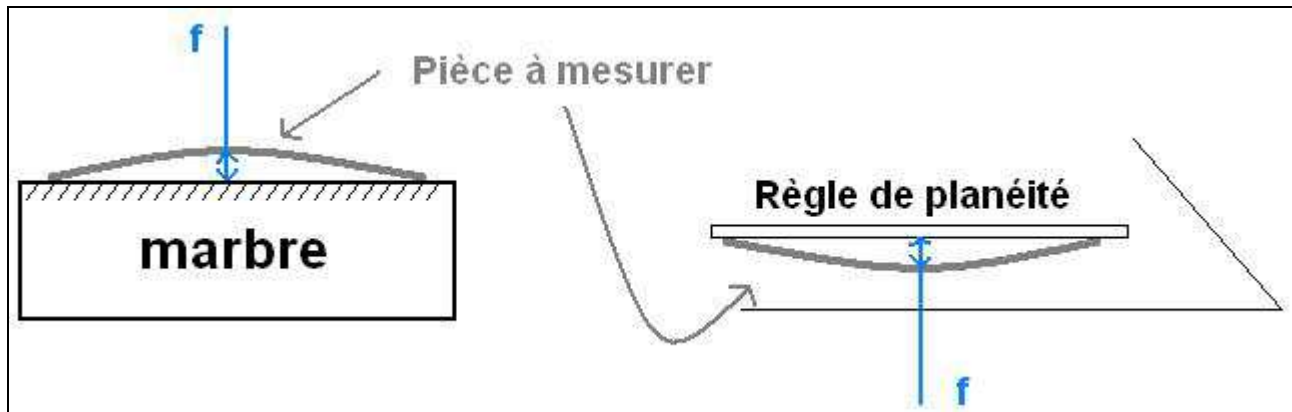
ZONE de mesure de la distance extérieures entre deux bords pliés

 Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-033.B
	STANDARD de Tolérances du Groupe TMA	Page :	16/17

8.4 Planéité

Les pièces à mesurer doivent avoir des appuis tels qu'on obtienne une flèche minimale de la pièce (c'est-à-dire le cas le plus favorable).

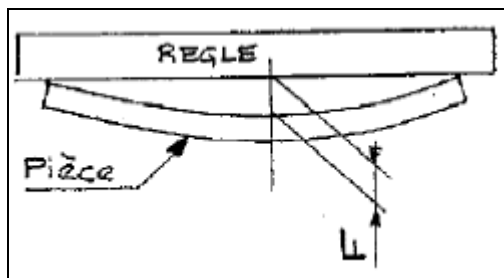
La flèche est à mesurer entre le côté concave (« en creux ») de la pièce et la règle de planéité (ou le marbre le cas échéant).



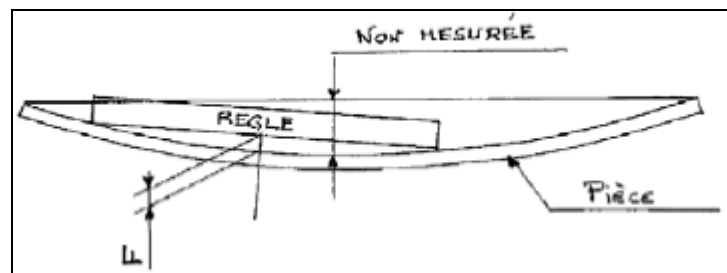
Mesure du défaut de planéité : flèche maximale « f »

Dans le cas où la règle de planéité est plus longue que la pièce, on mesure la planéité de l'ensemble de la pièce.

Dans le cas où la règle de planéité est plus courte que la pièce, on mesure le défaut par unité de longueur, la longueur de la règle.



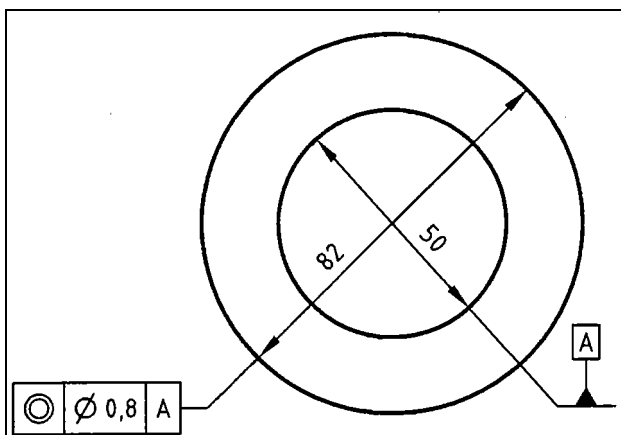
longueur règle > dimension pièces



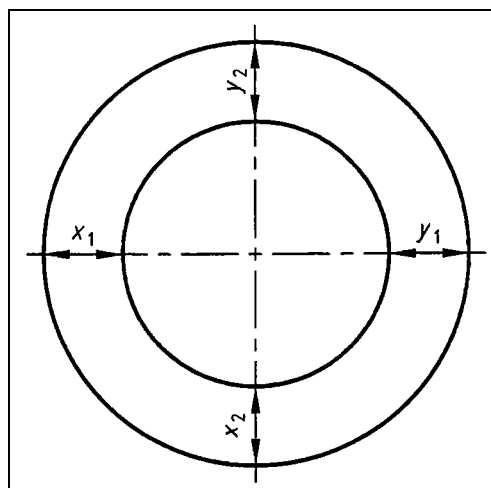
longueur règle < dimensions de la pièce

8.5 Coaxialité

Une méthode approchée consiste à mesurer la différence des rayons dans deux directions diamétrales orthogonales ; les différences $x_i - y_i$ doivent être au plus égales à la tolérance de coaxialité (0,8 dans l'exemple ci-dessous).



Exemple de spécification



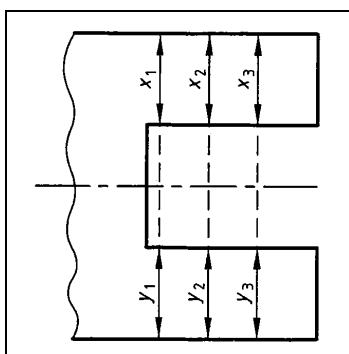
Méthode approchée pour la vérification de la tolérance de coaxialité

Par exemple en ce qui concerne le cas ci-dessus :
On mesure $x_1 = 31$, $y_1 = 31,6$, $x_2 = 31,3$, $y_2 = 31,4$

Donc : $|x_1 - y_1| = 0,6 \leq 0,8$ et $|x_2 - y_2| = 0,1 \leq 0,8 \rightarrow$ La coaxialité est déclarée correcte.

8.6 Symétrie

Une méthode approchée consiste à mesurer la différence des largeurs dans plusieurs directions orthogonales au plan axial : les différences $x_i - y_i$ calculées doivent être au plus égales à la tolérance t .




Méthode approchée pour la vérification de la tolérance de symétrie.

Diffusion.

Ensemble des fournisseurs TMA de tôle aluminium

Président		Resp. tech. site TMA	x	Dir. Achats/Ss-traitance	x	Méthodes / BE	x
Directeur Financier	x	Resp. tech. site LDA	x	Resp. Info/Planning	x		
Directeur Commercial	x	Resp. tech. site RDA	x	Resp.tech.site CHELLES	X		
Directeur Industriel	x	Resp. tech. Site TAS	x	Resp. tech. Site NEOTEC	x		

Indice	Date	Modification	Rédaction	Vérification	Approbation
B	08/01/08	Référence normative OXY	SM	GC	DK

 <p>Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture</p>	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-212.A
	STANDARD de Tolérances USINAGE	Page :	1/6

1. GENERALITES

1.1 OBJECTIF DU DOCUMENT

1.2 REFERENCES

2. STANDARD DE TOLERANCES USINAGE

2.1 TOLERANCES DIMENSIONNELLES

2.2 TOLERANCES RECTITUDE ET PLANEITE


2.3 TOLERANCES PERPENDICULARITE

2.4 TOLERANCES SYMETRIES

3 . METHODES DE CONTRÔLE

3.1 PLANEITE

3.2 SYMETRIE

 <p>Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture</p>	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-212.A
	STANDARD de Tolérances USINAGE	Page :	2/6

1 GENERALITES

1.1 Objectif de ce document

Ce document a pour but de décrire les tolérances dimensionnelles et géométriques appliquées par le groupe TMA pour la fabrication des pièces métalliques en l'absence de spécifications du client.

1.2 Références

NF EN 22768-1 : ISO 2768-1

Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles

NF EN 22768-2 : ISO 2768-2

Tolérances géométriques pour éléments non affectés de tolérances individuelles

NF E 10-102 :


Méthodes de mesurage dimensionnel : 2^{ème} partie Ecart de RECTITUDE

NF E 10-102 :

Méthodes de mesurage dimensionnel : 3^{ème} partie Ecart de PLANEITE

REMARQUE :

- **sauf mention contraire, l'ensemble des dimensions données dans ce document sont en millimètre (mm).**
- **lorsqu'un tableau de tolérance mentionne plusieurs classes de tolérance, celle correspondant au standard du groupe TMA est surlignée de bleu.**

	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-212.A
	STANDARD de Tolérances USINAGE	Page :	3/6

2 Standards de tolérances Usinage

2.1 Tolérances dimensionnelles

Suivant NF EN 22768-1 classe m

Tableau 1 :

Classe de tolérance		Ecart admissible pour des plages de dimensions nominales (hors rayons extérieurs et chanfreins)							
Désignation	Description	0,5 jusqu'à 3	au delà de 3 jusqu'à 6	au delà de 6 jusqu'à 30	au delà de 30 jusqu'à 120	Au delà de 120 jusqu'à 400	au delà de 400 jusqu'à 1000	Au delà de 1000 jusqu'à 2000	Au delà de 2000 jusqu'à 4000
f	fine	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-
m	moyenne	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2
c	grossière	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4
v	très grossière	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8

Tableau 2 :

Classe de tolérance		Rayons extérieurs et chanfreins		
Désignation	Description	0,5 jusqu'à 3	au delà de 3 jusqu'à 6	au delà de 6 jusqu'à 30
f	fine	±0,2	±0,5	±1
m	moyenne			
c	grossière	±0,4	±1	±02
v	très grossière			

2.2 Tolérances rectitude et planéité

ISO 2768-2

Classe de tolérance	Tolérances générales de rectitude et de planéité pour des plages de longueurs nominales					
	jusqu'à 10	au-delà de 10 jusqu'à 30	au-delà de 30 jusqu'à 100	au-delà de 100 jusqu'à 300	au-delà de 300 jusqu'à 1000	au-delà de 1000 jusqu'à 3000
H	0.02	0.06	0.1	0.2	0.3	0.4
K	0.05	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8
L	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6

2.3 Tolérances perpendicularité


ISO 2768-2

Classe de tolérance	Tolérances générales de rectitude et de planéité pour des plages de longueurs nominales			
	jusqu'à 100	au-delà de 100 jusqu'à 300	au-delà de 300 jusqu'à 1000	au-delà de 1000 jusqu'à 3000
H	0.2	0.3	0.4	0.5
K	0.4	0.6	0.8	1
L	0.6	1	1.5	2

2.4 Tolérances symétrie

ISO 2768-2

Classe de tolérance	Tolérances générales de rectitude et de planéité pour des plages de longueurs nominales			
	jusqu'à 100	au-delà de 100 jusqu'à 300	au-delà de 300 jusqu'à 1000	au-delà de 1000 jusqu'à 3000
H	0.5			
K	0.6	0.8	1	
L	0.6	1	1.5	2

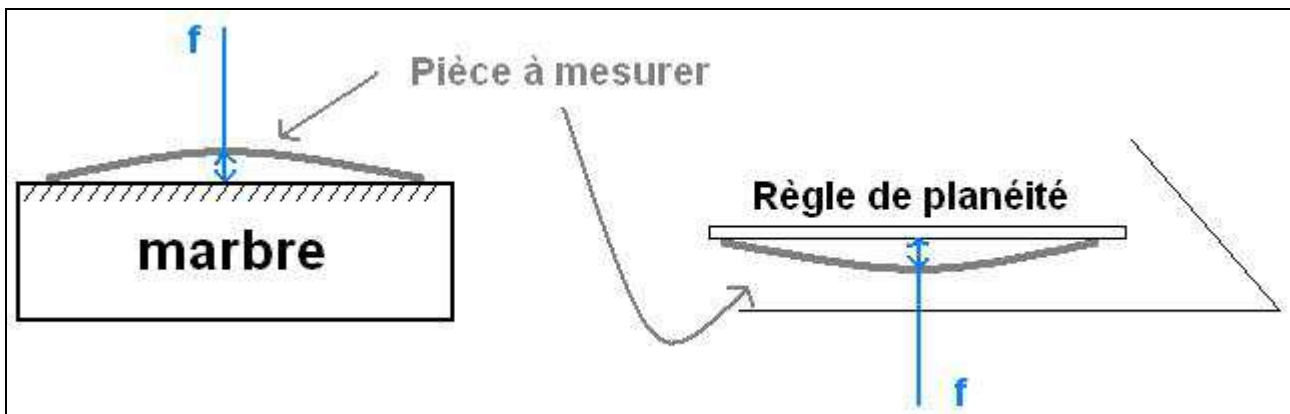
 GROUPE Oxy coupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION	Identification : INS-212.A
	STANDARD de Tolérances USINAGE	Page : 5/6

3 METHODES DE CONTRÔLE

3.1 Planéité

Les pièces à mesurer doivent avoir des appuis tels qu'on obtienne une flèche minimale de la pièce (c'est-à-dire le cas le plus favorable).

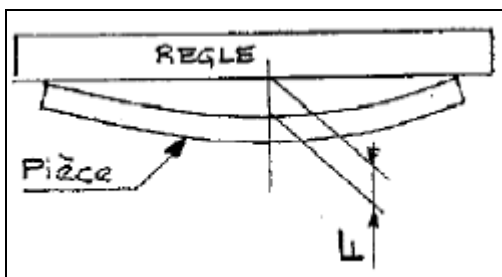
La flèche est à mesurer entre le côté concave (« en creux ») de la pièce et la règle de planéité (ou le marbre le cas échéant).



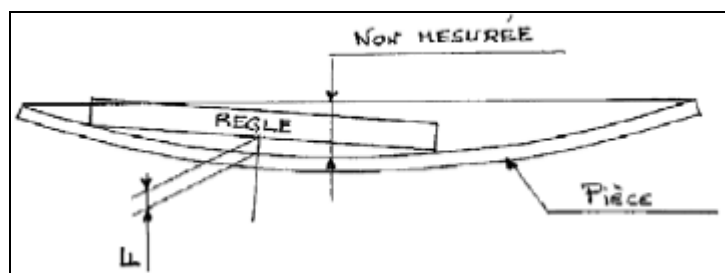
Mesure du défaut de planéité : flèche maximale « f »

Dans le cas où la règle de planéité est plus longue que la pièce, on mesure la planéité de l'ensemble de la pièce.


Dans le cas où la règle de planéité est plus courte que la pièce, on mesure le défaut par unité de longueur, la longueur de la règle.



longueur règle > dimension pièces

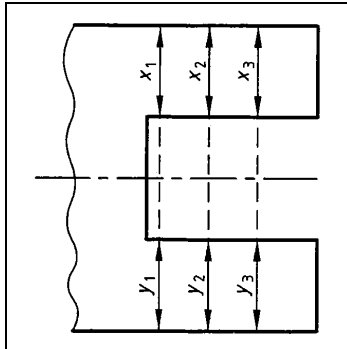


longueur règle < dimensions de la pièce

 GROUPE Oxycoupage Soudure Emboutissage Poinçonnage Pliage Laser Peinture	FICHE D'INSTRUCTION	Identification :	INS-212.A
	STANDARD de Tolérances USINAGE	Page :	6/6

3.2 Symétrie

Une méthode approchée consiste à mesurer la différence des largeurs dans plusieurs directions orthogonales au plan axial : les différences $x_i - y_i$ calculées doivent être au plus égales à la tolérance t .



Méthode approchée pour la vérification de la tolérance de symétrie.

Diffusion.

Ensemble des fournisseurs TMA de tôle aluminium

Président		Resp. tech. site TMA	x	Dir. Achats/Ss-traitance	x	Méthodes / BE	x
Directeur Financier		Resp. tech. site LDA		Resp. Info/Planning			
Directeur Commercial	x	Resp. tech. site RDA		Resp.tech.site CHELLES			
Directeur Industriel	x			Resp. tech. Site NEOTEC			

Indice	Date	Modification	Rédaction	Vérification	Approbation
A	04/09/2013	Référence normative USINAGE	M.BLUNDEN	B. ZENTZ	T. SCHNABEL