

E.2 - ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION

Sous-épreuve E.22 - Préparation et suivi d'une fabrication et d'une mise en œuvre sur chantier (U.22)



DOCUMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES

Ce dossier comporte 7 documents :  
DTC1 à DTC7.

Assurez-vous que le dossier qui vous est remis est complet.

Note : les documents sont au format A3.

Aucun document n'est autorisé.

Baccalauréat professionnel OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE	ID 49	AP 2406 OBM T22.1	Session 2024	DOCUMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES
Sous-épreuve E.22 - Préparation et suivi d'une fabrication et d'une mise en œuvre sur chantier (U.22)	Durée : 3 heures		Coefficient : 2	DTC1/7

# NORMES ISO 2768 ET ISO 13920

## Cas des éléments usinés :

### Généralités

En construction mécanique, les tolérances générales sont utilisées pour :

- éviter d’écrire un nombre trop important d’indications sur le dessin,
- avoir une pièce entièrement tolérancée.

Les tolérances générales doivent être indiquées suffisamment près du cartouche.

L’inscription est

- Tolérances générales,
- ISO 2768 (il s’agit de la norme),
- La classe de précision (f, m, c ou v) → fin, moyen, large ou très large,
- La classe de précision pour les tolérances géométriques (H, K ou L).

Exemple :

Tolérances générales ISO 2768-mK

### Règles

Cela a pour conséquence qu’il faut indiquer uniquement :

- les tolérances qui sont plus petites que les tolérances générales,
- les tolérances qui sont plus grandes que les tolérances générales, si cela a un intérêt (par exemple : réduction du coût de fabrication).

À la lecture du dessin :

- c’est la tolérance la plus large qui sera retenue, s’il y a plusieurs tolérances géométriques qui s’appliquent au même élément,
- c’est le plus long des deux éléments qui est choisi comme référence,
- n’importe quel élément peut être pris comme référence, si les deux éléments ont la même dimension nominale.

### Tolérances générales ISO 2768

Tolérances relatives aux dimensions linéaires								
Classe de précision	Dimensions nominales en mm							
	0,5 <sup>1</sup> à 3	> 3 à 6	> 6 à 30	> 30 à 120	> 120 à 400	> 400 à 1000	> 1000 à 2000	> 2000 à 4000
	Tolérances en mm							
f(fin)	± 0,05	± 0,05	± 0,1	± 0,15	± 0,2	± 0,3	± 0,5	
m(moyen)	± 0,1	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2
c(large)	± 0,2	± 0,3	± 0,5	± 0,8	± 1,2	± 2	± 3	± 4
v(très large)		± 0,5	± 1	± 1,5	± 2,5	± 4	± 6	± 8

<sup>1</sup> Pour les valeurs nominales inférieures à 0,5 mm, l’écart doit figurer à la suite de la dimension nominale.

Tolérances relatives aux dimensions angulaires				
Classe de précision	Dimensions du côté le plus court en mm			
	Jusqu’à 10	> 10 à 50	> 50 à 120	> 120 à 4000
	Tolérances en mm			
f(fin)	± 1°	± 30’	± 20’	± 10’
m(moyen)				
c(large)	± 1°30	± 1°	± 30’	± 15’
v(très large)	± 3°	± 2°	± 1°	± 30’

Tolérances géométriques								
Classe de précision	Dimensions nominales en mm							
	Rectitude et planéité					Perpendicularité		
	Jusqu’à 10 inclus	> 10 à 30	> 30 à 100	> 100 à 300	> 300 à 1000	Jusqu’à 100	> 100 à 300	> 300 à 1000
	Tolérances en mm							
H(fin)	0,02	0,06	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4
K(moyen)	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,4	0,6	0,8
L(large)	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	0,6	1	1,5

Baccalauréat professionnel OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE	ID 49	AP 2406 OBM T22.1	Session 2024	DOCUMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES
Sous-épreuve E.22 - Préparation et suivi d’une fabrication et d’une mise en œuvre sur chantier (U.22)	Durée : 3 heures		Coefficient : 2	DTC2/7

Cas des ensembles mécano-soudés :

Tolérances générales ISO 13920

Tolérances relatives aux dimensions linéaires											
Classe de précision	Dimensions nominales en mm										
	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 en mm										
A	± 1	± 1	± 1	± 2	± 3	± 4	± 5	± 6	± 7	± 8	± 9
B	± 1	± 2	± 2	± 3	± 4	± 6	± 8	± 10	± 12	± 14	± 16
C	± 1	± 3	± 4	± 6	± 8	± 11	± 14	± 18	± 21	± 24	± 27
D	± 1	± 4	± 7	± 9	± 12	± 16	± 21	± 27	± 32	± 36	± 40

Tolérances relatives aux dimensions angulaires			
Classe de tolérance	Dimensions nominales en mm (longueur du plus petit côté)		
	Jusqu'à 400	>400 à 1000	>1000
	Tolérances en Δ α (en degrés et minutes)		
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*			
A	± 6	± 4,5	± 3
B	± 13	± 9	± 6
C	± 18	± 13	± 9
D	± 26	± 22	± 18
* La valeur indiquée en millimètres par mètre correspond à la valeur tangente de la tolérance générale. Elle doit être multipliée par la longueur, en mètres, du plus petit côté.			

Tolérances géométriques								
Classe de précision	Dimensions nominales en mm (se rapportant au grand côté de la surface)							
	Rectitude, planéité et parallélisme							
	Perpendicularité							
	> 30 à 120	> 120 à 400	> 400 à 1000	> 1000 à 2000	> 2000 à 4000	> 4000 à 8000	> 8000 à 12000	> 12000 à 16000
	Tolérances en mm							
E	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6
F	1	1,5	3	4,5	6	8	10	12
G	1,5	3	5,5	9	11	16	20	22
H	2,5	5	9	14	18	26	32	36





TABLEAU DE VALEURS DE VITESSE DE COUPE EN PERCAGE

Matériau à percer	Acier S235	Acier inox X2CrNi18-9	Fonte	Bronze	Laiton	Aluminium et alliages
Vitesse de coupe (Vc) en m/mn	20	10	10	30	30	100

Remarque : les valeurs de vitesse de coupe dans le tableau ci-dessus sont données en m/mn

Il faut penser à les convertir en mm/mn lorsqu'elles sont utilisées dans la formule de calcul de fréquence de rotation.

INDICATION CONCERNANT L'ORIENTATION DES COUPES DANS LA FICHE DE DÉBIT (DR 2/8)

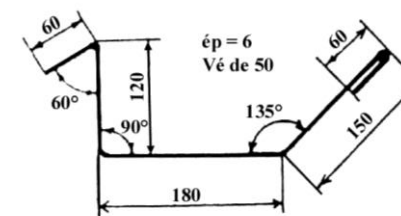
Les symboles  et  désignent la position de serrage du profilé dans l'étau de la scie à ruban. Si le premier symbole  est entouré cela signifie « **à plat** » (la partie la plus large du profil est placée horizontalement dans l'étau). Si c'est le deuxième symbole qui est entouré  alors cela signifie « **sur chant** » (la partie la moins large du profilé est placée horizontalement dans l'étau).

Baccalauréat professionnel OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE	ID 49	AP 2406 OBM T22.1	Session 2024	DOCUMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES
Sous-épreuve E.22 - Préparation et suivi d'une fabrication et d'une mise en œuvre sur chantier (U.22)	Durée : 3 heures		Coefficient : 2	DTC3/7

# CALCULATEUR DE PLIAGE

ép	V		ri	F	b	165°	150°	135°	120°	105°	90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
0.6	6		1		4	-0.1	-0.2	-0.4	-0.6	-0.8	-1.3	-1	-0.6	-0.3	0	+0.3	+0.7
	8		1.3		5.5	-0.1	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.4	-1	-0.6	-0.2	+0.3	+0.7	+1
0.8	6		1	8	4	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-1.1	-1.6	-1.3	-0.9	-0.6	+0.3	+0.1	+0.4
	8		1.3	5	5.5	-0.1	-0.3	-0.5	-0.7	-1.1	-1.7	-1.3	-0.8	-0.4	0	+0.4	+0.8
	10		1.6	4	7	-0.1	-0.3	-0.5	-0.8	-1.2	-1.8	-1.3	-0.8	-0.3	+0.2	+0.7	+1.2
1	6		1	13	4	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.3	-1.9	-1.6	-1.2	-0.9	-0.5	-0.2	+0.2
	8		1.3	9	5.5	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.4	-2	-1.6	-1.1	-0.7	-0.3	+0.2	+0.6
	10		1.6	7	7	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.4	-2.1	-1.6	-1.1	-0.5	0	+0.5	+1
	12		2	6	8.5	-0.2	-0.4	-0.6	-0.9	-1.4	-2.2	-1.6	-1	-0.3	+0.3	+0.9	+1.6
1.2	6		1	20	4	-0.2	-0.5	-0.8	-1.1	-1.6	-2.3	-1.9	-1.5	-1.2	-0.8	-0.5	-0.1
	8		1.3	14	3.5	-0.2	-0.5	-0.7	-1.1	-1.6	-2.3	-1.9	-1.4	-1	-0.6	-0.1	+0.3
	10		1.6	11	7	-0.2	-0.4	-0.7	-1.1	-1.6	-2.4	-1.9	-1.4	-0.5	-0.3	+0.2	+0.8
	12		2	8	8.5	-0.2	-0.4	-0.7	-1.1	-1.7	-2.5	-1.9	-1.3	-0.6	0	+0.7	+1.3
	16		2.6	6	11	-0.2	-0.4	-0.7	-1.2	-1.8	-2.7	-1.9	-1.1	-0.3	+0.5	+1.3	+2.1
1.5	8		1.3	22	5.5	-0.3	-0.6	-0.9	-1.4	-2	-2.6	-2.4	-1.9	-1.5	-1	-0.5	-0.1
	10		1.6	16	7	-0.3	-0.4	-0.9	-1.4	-2	-2.9	-2.4	-1.8	-1.3	-0.7	-0.2	+0.4
	12		2	13	8.5	-0.3	-0.6	-0.9	-1.4	-2.1	-3	-2.4	-1.7	-1	-0.4	+0.3	+1
	16		2.6	9	11	-0.3	-0.5	-0.9	-1.4	-2.1	-3.2	-2.4	-1.5	-0.7	+0.1	+1	+1.5
	20		3.3	7	14	-0.2	-0.5	-0.9	-1.4	-2.2	-3.4	-2.4	-1.4	-0.4	+0.7	-1.7	+2.7
2	10		1.6	32	7	-0.4	-0.8	-1.3	-1.9	-2.7	-3.7	-3.2	-2.6	-2	-1.4	-0.9	-0.3
	12		2	24	8.5	-0.4	-0.8	-1.2	-1.8	-2.7	-3.8	-3.1	-2.5	-1.8	-1.1	-0.4	+0.3
	16		2.6	16	11	-0.3	-0.7	-1.2	-1.9	-2.7	-4	-3.1	-2.3	-1.4	-0.5	+0.3	+1.2
	20		3.3	12	14	-0.3	-0.7	-1.2	-1.9	-2.8	-4.2	-3.2	-2.1	-1	0	+1.1	+2.2
	25		4	9	17.5	-0.3	-0.7	-1.2	-1.9	-2.9	-4.5	-3.2	-1.9	-0.7	+0.6	+1.8	+3.1
2.5	12		2	42	8.5	-0.5	-1	-1.6	-2.3	-3.3	-4.7	-4	-3.2	-2.5	-1.8	-1.1	-0.4
	16		2.6	29	11	-0.5	-0.9	-1.5	-2.3	-3.3	-4.8	-3.9	-3	-2.1	-1.2	-0.3	+0.6
	20		3.3	20	14	-0.4	-0.9	-1.5	-2.3	-3.4	-5	-3.9	-2.8	-1.7	-0.6	+0.5	+1.6
	25		4	15	17.4	-0.4	-0.9	-1.5	-2.3	-3.5	-5.2	-3.9	-2.6	-1.4	-0.1	+1.2	+2.5
	32		5	11	22	-0.4	-0.9	-1.5	-2.4	-3.6	-5.6	-4	-2.4	-0.8	+0.7	+2.3	+3.9
3	16		2.6	49	11	-0.6	-1.2	-1.9	-2.8	-4	-5.7	-4.7	-3.8	-2.9	-2	-1.1	-0.1
	20		3.3	32	14	-0.5	-1.1	-1.8	-2.8	-4	-5.8	-4.7	-3.6	-2.5	-1.3	-0.2	+0.9
	25		4	23	17.5	-0.5	-1.1	-1.8	-2.8	-4.1	-6	-4.7	-3.4	-2.1	-0.7	-0.6	+1.9
	32		5	16	22	-0.5	-1.1	-1.8	-2.8	-4.2	-6.3	-4.7	-3.1	-1.5	+0.1	+1.7	+3.3
	40		6.5	12	28	-0.5	-1	-1.8	-2.9	-4.5	-6.8	-4.6	-2.8	-0.8	+1.3	+3.3	+5.3
4	20		3.3	66	14	-0.7	-1.6	-2.5	-3.7	-5.3	-7.5	-6.3	-5.2	-4	-2.8	-1.6	-0.4
	25		4	43	17.5	-0.7	-1.5	-2.5	-3.7	-5.3	-7.7	-6.3	-4.9	-3.5	-2.1	-0.7	+0.7
	32		5	30	22	-0.7	-1.5	-2.4	-3.7	-5.6	-7.9	-6.3	-4.6	-2.9	-1.2	+0.4	+2.1
	40		6.5	22	28	-0.7	-1.4	-2.4	-3.7	-5.6	-8.4	-6.3	-4.2	-2.1	0	+2.1	+4.2
	50		8	16	35	-0.6	-1.2	-2.4	-3.8	-5.8	-8.9	-6.4	-3.9	-1.3	+1.2	+3.7	+6.2
5	25		4	80	17.5	-0.9	-1.9	-3.1	-4.6	-6.6	-9.4	-7.9	-6.5	-5.1	-3.6	-2.2	-0.7
	32		5	51	22	-0.9	-1.9	-3.1	-4.6	-6.7	-9.6	-7.9	-6.1	-4.4	-2.7	-0.9	+0.8
	40		6.5	36	28	-0.9	-1.8	-3	-4.6	-6.8	-10	-7.8	-5.7	-3.5	-1.3	+0.8	+3
	50		8	25	35	-0.8	-1.8	-3	-4.7	-7	-10	-7.9	-5.3	-2.7	-0.1	+2.5	+5.1
	63		10	19	45	-0.8	-1.7	-3	-4.7	-7.3	-11	-9	-4.8	-1.7	+1.5	+4.6	+7.8
6	32		5	82	22	-1.1	-2.3	-3.8	-5.6	-9	-11	-9.5	-7.7	-5.9	-4.1	-2.3	-0.6
	40		6.5	55	28	-1.1	-2.3	-3.7	-5.5	-8.1	-12	-9.4	-7.2	-5	-2.7	-0.5	-1.7
	50		8	38	35	-1	-2.2	-3.6	-5.5	-8.2	-12	-9.4	-6.8	-4.1	-1.4	+1.2	+3.9
	63		10	28	45	-1	-2.1	-3.6	-5.6	-8.5	-13	-9.5	-6.2	-3	+0.2	+3.4	+6.6
	80		13	23	55	-1	-2.1	-3.6	-5.7	-8.9	-14	-9.6	-5.6	-1.5	+2.5	+6.6	+11

## EXEMPLE



### Calcul du développé

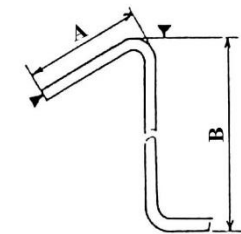
Additionner les cotes extérieures et les correcteurs correspondants (positifs ou négatifs)

$$LD = 60 + (-6,8) + 120 + (-12) + 180 + (-3,6) + 150 + (3,9) + 60$$

$$LD = 151,5mn$$

## MODE D'EMPLOI

### Calcul de la cote machine



$$Cm A = 60 - \frac{6,8}{2}$$

$$Cm B = 120 - \frac{12}{2}$$

## Remarques

1. Sauf indication spécifique, on choisit un vé d'ouverture 8 fois l'épaisseur à plier.
2. Dans le calculateur ci-contre, la Force de pliage (F) en T/m (tonne par mètre) est donnée pour un acier de type S235.

Pour les aciers inoxydables type XC2 Cr Ni 18-9, il faut appliquer un coefficient de 1,5.

Pour les aluminiums, il faut appliquer un coefficient de 0,6.

Baccalauréat professionnel OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE	ID 49	AP 2406 OBM T22.1	Session 2024	DOCUMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES
Sous-épreuve E.22 - Préparation et suivi d'une fabrication et d'une mise en œuvre sur chantier (U.22)	Durée : 3 heures		Coefficient : 2	DTC4/7

# CONTRAINTES ET DÉLAIS POUR LE CHANTIER DE POSE DU LOT MÉTALLERIE

Le chantier de pose ne peut commencer qu'à partir du lundi 20/09 à 8 heures.

Le chantier de pose doit être fini au plus tard le 28/09 à 8 heures.

En raison d'un retard d'approvisionnement, la fabrication du portillon s'achèvera  
le jeudi 23/09 à 12 heures.

## PLANIFICATION DE POSE : TEMPS ESTIMATIF DE POSE PAR OUVRAGE

Ouvrages	Temps estimatif de pose (en heures)
3 Ombrières	25 h
Passerelle sur noue	7 h
Clôture ajourée sur mur bahut	33 h
Portail coulissant	10 h
Portillon	4 h

## SCHÉMA DE PRÉPARATION DES BORDS DES TUBES À SOUDER

### Cas n°1 :

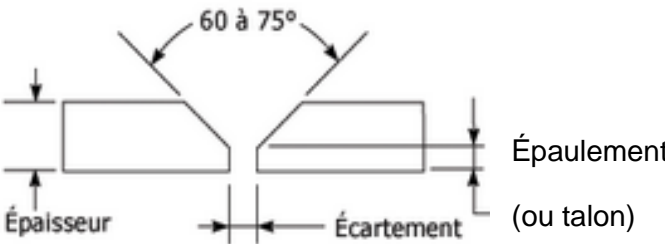
Bords droits pour les tubes  
d'épaisseur inférieure à 4mm



$$\text{Écartement} = \frac{\text{Épaisseur}}{2}$$

### Cas n°2 :

Bords chanfreinés en V pour  
les tubes d'épaisseur  
supérieure ou égale à 4mm

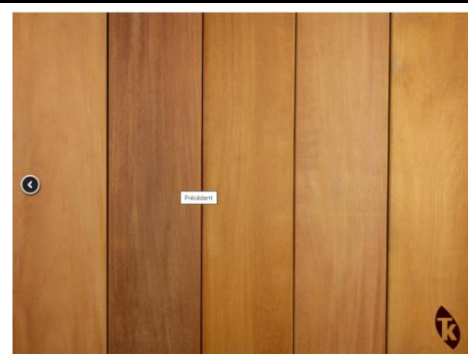


L'épaulement (ou talon) et l'écartement sont fixés à 2mm

Baccalauréat professionnel OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE	ID 49	AP 2406 OBM T22.1	Session 2024	DOCUMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES
Sous-épreuve E.22 - Préparation et suivi d'une fabrication et d'une mise en œuvre sur chantier (U.22)	Durée : 3 heures		Coefficient : 2	DTC5/7

## RÉFÉRENCES ET PRIX

TEKABOIS lames antidérapantes bois exotique  
Garapa 180 x25 mm  
Découpe sur mesure de 2.15 m à 6.10 m  
Prix TTC 78 €/m<sup>2</sup>



### VIS AUTOPERCEUSE INOX A2 TETE FRAISEE TF 4.2X38 TORX T20

Référence: 8331803818

**0,90 € TTC** l'unité

Prix TTC dégressifs par boîte de 100 ou 1000

Conditionnement	100	1000
Prix du lot	6.00	52.08
Soit individuellement	0.06	0.05

Extrait de facture

Devis N	Date	Mode de règlement	Référence client	Page
2101489	29/09/2021	Virement à 45j fdm	1100308	1

**CT ou CENT : indique un prix à la centaine.**

Référence	Désignation	Qte	P.U. HT	REMISE	P.U. Net	Montant HT
INOX-TOLE-2-2	TOLE INOX 304L 2000/1000-20/10 - 32kg	1.00	382.40	40%	229.44	229.44
DIV-4	TOLE INOX 304L 2000/1000 30/10	1.00	361.58		361.58	361.58
DIV-4	TOLE NOIR 2000/1000 EP 8MM	1.00	258.80		258.80	258.80
TS-100/100/3	M TUBE CONSTRUCTION 100/100 EPAIS 4mm	6.00	46.80	40%	28.08	168.48
TS-100/50/2	M TUBE SERRURIER RECTANGULAIRE EP 3MM	6.00	25.50	35%	16.58	99.48
LAMI-P-080/08	M FER PLAT 80/8	6.00	18.10	35%	11.77	70.62

## EXTRAIT D'UN CATALOGUE DE RÉFÉRENCES

### 6 ► FIXATIONS LOURDES

**spit**

### FIX3 INOX

Goujon d'ancrage pour béton non fissuré



### Gamme d'articles

Désignation	Ø de filetage (mm)	Longueur cheville (mm)	Ø percage (mm)	Prof. percage mini (mm)	Ep. maxi pièce à fixer (mm)	Dimension de clé	Diamètre de passage	Cond.	Quantité	Code
FIX3 8x55/5	M8	55	8	50	5	13	9	Boite carton	100	057450
FIX3 8x70/20-10	M8	70	8	50	20	13	9	Boite carton	100	057451
FIX3 8x90/40-30	M8	90	8	50	40	13	9	Boite carton	50	057452
FIX3 8x100/50-40	M8	100	8	50	50	13	9	Boite carton	50	057453
FIX3 8x115/65-55	M8	115	8	50	65	13	9	Boite carton	50	057454
FIX3 8x130/80-70	M8	130	8	50	80	13	9	Boite carton	50	057455
FIX3 8x160/110-100	M8	160	8	50	110	13	9	Boite carton	50	057456
FIX3 10x65/5	M10	65	10	60	5	17	12	Boite carton	50	057460
FIX3 10x75/15-5	M10	75	10	60	15	17	12	Boite carton	50	057461
FIX3 10x85/25-15	M10	85	10	60	25	17	12	Boite carton	50	057462
FIX3 10x95/36-26	M10	95	10	60	36	17	12	Boite carton	50	057463
FIX3 10x110/50-40	M10	110	10	60	50	17	12	Boite carton	25	057464
FIX3 10x125/65-55	M10	125	10	60	65	17	12	Boite carton	25	057465
FIX3 10x140/80-70	M10	140	10	60	80	17	12	Boite carton	25	057466
FIX3 10x160/100-90	M10	160	10	60	100	17	12	Boite carton	25	057467
FIX3 12x80/5	M12	80	12	75	5	19	14	Boite carton	25	057470
FIX3 12x100/25-10	M12	100	12	75	25	19	14	Boite carton	25	057471
FIX3 12x115/40-25	M12	115	12	75	40	19	14	Boite carton	25	057472
FIX3 12x125/50-35	M12	125	12	75	50	19	14	Boite carton	25	057473
FIX3 12x140/65-50	M12	140	12	75	65	19	14	Boite carton	25	057474
FIX3 12x160/85-70	M12	160	12	75	85	19	14	Boite carton	20	057664

Voir complément page suivante (DTC 7/7)

Baccalauréat professionnel OUVRAGES DU BÂTIMENT : MÉTALLERIE	ID 49	AP 2406 OBM T22.1	Session 2024	DOCUMENTS TECHNIQUES COMPLÉMENTAIRES
Sous-épreuve E.22 - Préparation et suivi d'une fabrication et d'une mise en œuvre sur chantier (U.22)	Durée : 3 heures		Coefficient : 2	DTC6/7



Goujons FIX 3 INOX :

Désignation ▲▼	Diamètre du filetage métrique (mm) ▲▼	Longueur cheville (mm) ▲▼	Profondeur minimale de perçage ▲▼	Diamètre de perçage ▲▼	Epaisseur maximale pièce à fixer ▲▼	Couple de serrage ▲▼	Diamètre de dégagement ▲▼	Conditionnement ▲▼	Code ▲▼
FIX 6X45/5	M6	45 mm	41 mm	6 mm	5 -	10 N.m	7 mm	Boîte carton	050510
FIX 6X55/15	M6	55 mm	41 mm	6 mm	20 -	10 N.m	7 mm	Boîte carton	050520
FIX 6X85/45	M6	85 mm	41 mm	6 mm	50 -	10 N.m	7 mm	Boîte carton	050530