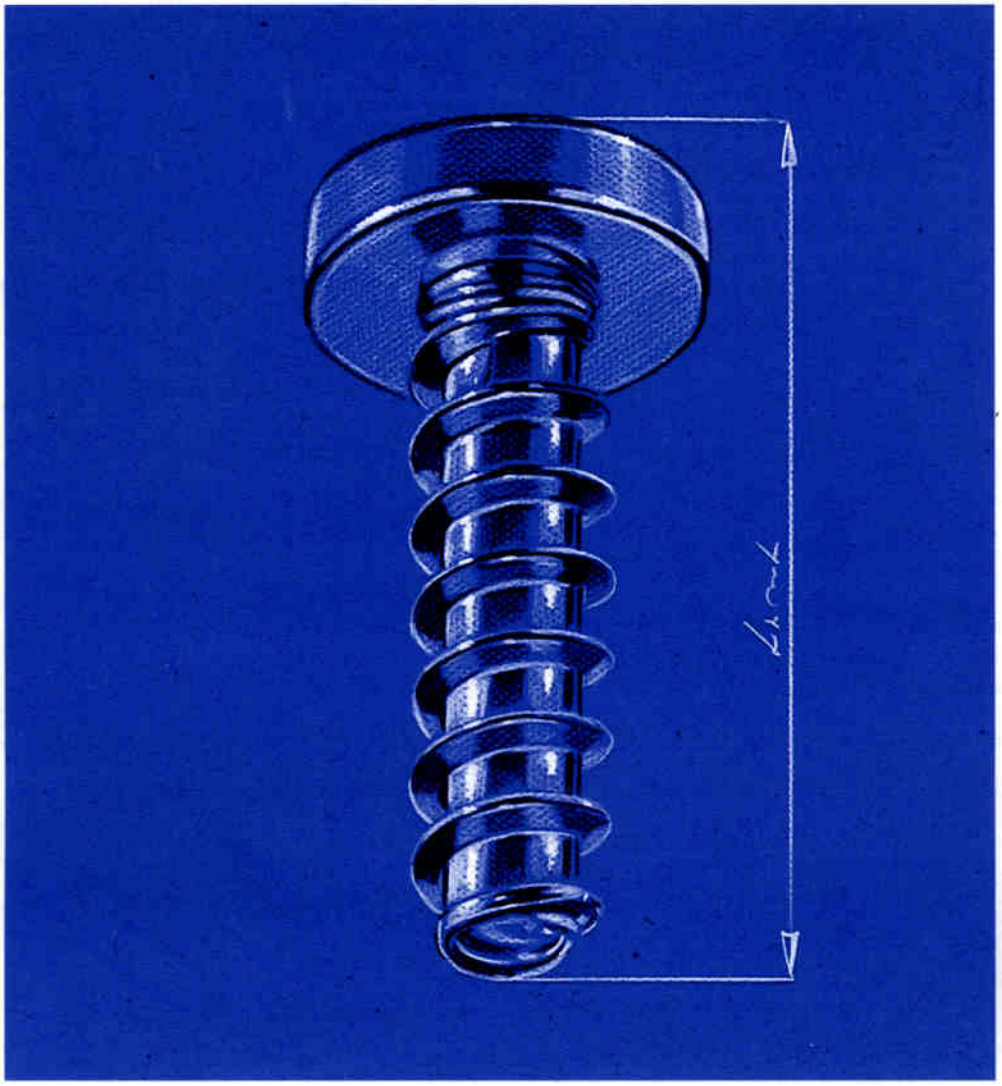
PLASTITE® 45



A chaque assemblage sa solution

document technique

TEXTRON Industries

Division de Textron Fastening Systems

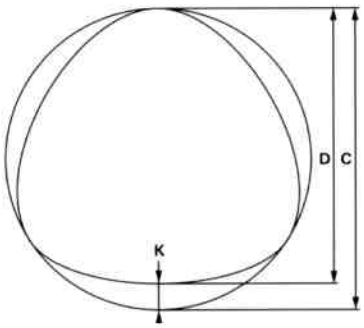
CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

PROFIL DE BASE :

Géométrie et cotes du corps de la vis.

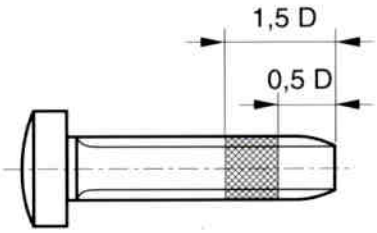
ø nominal	2,5	3,0	3,5
Cote D	2,37 - 2,49	2,87 - 2,99	3,34 - 3,46
ø C	2,41 - 2,53	2,92 - 3,04	3,42 - 3,54
Pas	1,40	1,50	1,65

ø nominal	4,0	5,0	6,0
Cote D	3,79 - 3,94	4,79 - 4,94	5,78 - 5,93
ø C	3,89 - 4,04	4,89 - 5,04	5,89 - 6,04
Pas	1,75	2,30	2,50



NOTA : La mesure de D se fait au Palmer. Ce n'est pas une cote fonctionnelle mais une mesure d'identification. Ces mesures sont réalisées dans une zone comprise entre 0,5 et 1,5 D de l'extrémité.

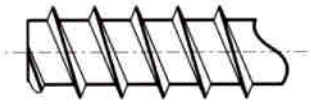
Le ø C se mesure à l'aide d'un Palmer trois touches sur les sommets de la trilobulation.



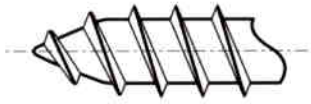
FORMES DE L'EXTRÉMITÉ :

La gamme de nos produits offre deux possibilités d'extrémités :

- **SP** (Sans Pointe) :
  L'extrémité de la vis est formée par un seul filet légèrement progressif dans le but d'avoir un maximum de filets pleins en prise dans la matière.



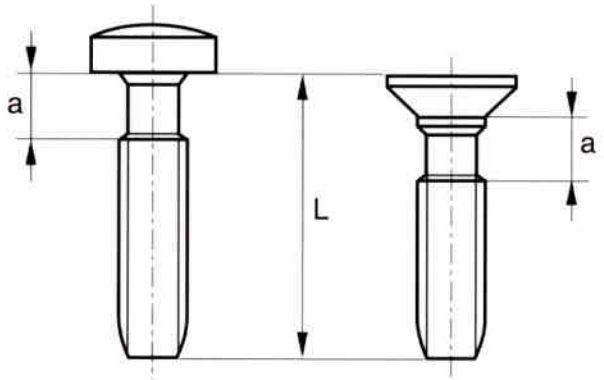
- **P** (avec Pointe) :
  L'extrémité de la vis pointue facilite l'engagement et donc optimise la rapidité du montage.



CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES

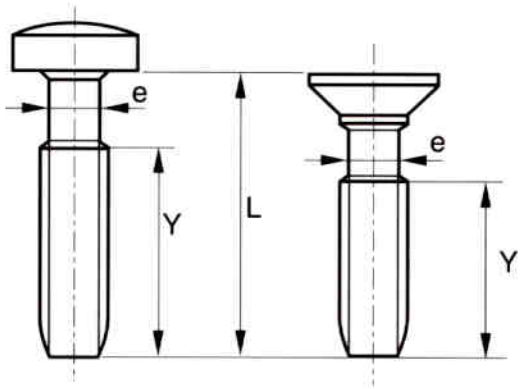
FILETAGE UTILE "Y" :

- Dans les tableaux de gammes situés pages 22 à 43 le filetage s'entend jusque sous tête jusqu'à une longueur de vis donnée, dont la limite est indiquée en pointillés (zone bleu foncé).



- **a** = zone de filet incomplet égale à 1 pas.

- Au-delà de la limite en pointillés (zone bleu clair dans les tableaux de gamme pages 22 à 43), la partie filetée est limitée à une longueur **Y** partielle. Dans ce cas, la partie lisse correspond à un diamètre **e** donné pour référence dans le tableau ci-dessous.



ø nominal	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
e pour réf.	1,80	2,30	2,70	3,20	3,80	4,60
Y Maxi	20	30	30	35	35	45

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES/PROTECTIONS

GÉNÉRALITÉS :

Réalisées à partir d'un acier à 0,2% de carbone maximum*, les vis PLASTITE®45 sont cémentées trempées à l'huile et subissent un revenu pour obtenir les duretés suivantes :

- **en surface > 450 HV 0,3**
- **à cœur < 270 à 400 HV 5**

***Possibilité de réaliser des pièces en inox, aluminium ou alliages spéciaux, nous consulter.**

CÉMENTATION :

La cémentation est une opération chimique qui consiste à faire absorber du carbone par l'acier à traiter. A haute température, le carbone se combine avec le fer et la surface du métal devient un acier très carburé qui, par trempe, acquiert une dureté élevée dans la zone carburée.

La cémentation s'emploie sur des pièces dont l'âme doit conserver une certaine élasticité alors que la surface doit avoir une grande dureté.

ø Vis	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
Épaisseur de cémentation (mm)	0,05 à 0,12	0,05 à 0,18	0,05 à 0,18	0,10 à 0,25	0,10 à 0,25	0,15 à 0,28
Couples de torsion pure mini (Nm)	0,40	1,40	2,40	3,80	5,00	10,00
Charges de rupture mini (daN)	135	350	510	690	830	1 370

PROTECTIONS :

Toutes les pièces acier peuvent subir un traitement de surface adapté tel que :

- phosphatation zinc ou manganèse
- zingage électrolytique 5, 10 ou 15 microns mini
- Dacromet® 500* de grade A (dépôt 5-7 microns) ou grade B (dépôt 8-10 microns)
- autres revêtements (nickelage, chromage, Deltaseal®...) possibles selon le degré de protection désiré ou une exigence couleur.

* Le Dacromet® est un revêtement minéral à base de zinc lamellaire bichromaté dans la masse qui a notamment la particularité d'écarter tout risque de fragilisation par l'hydrogène.

TENUE AU BROUILLARD SALIN NF X41-002 :

Définition du traitement de surface	Épaisseur 5 microns mini		Épaisseur 10 microns mini		Épaisseur 15 microns mini		Dacromet® 500	
	Rouille blanche	Rouille rouge	Rouille blanche	Rouille rouge	Rouille blanche	Rouille rouge	Rouille blanche	Rouille rouge
Blanc	24 H	48 H	24 H	72 H				
Jaune	48 H	96 H	48 H	120 H				
Noir	48 H	96 H	48 H	120 H				
Blanc renforcé*			200 H	400 H	200 H	600 H		
Jaune renforcé*			200 H	400 H	200 H	600 H		
Noir renforcé*			200 H	400 H	200 H	600 H		
Dacromet® 500* grade A							-	500 H
Dacromet® 500* grade B							-	1 000 H

* Après choc thermique d'une heure à 120°

DÉFINITION DE L'ANCRAGE

GÉNÉRALITÉS :

La résistance d'un assemblage vissé est surtout fonction de la force de pré-contrainte qui est appliquée lors du serrage de la vis.

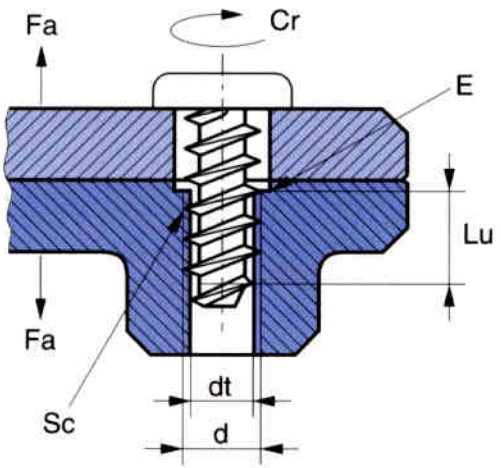
Sont classés les paramètres qui ont une influence tant sur le couple de serrage admissible pour l'application de la force de pré-contrainte, que sur les forces admissibles s'exerçant sur l'assemblage vissé lui-même.

PARAMÈTRES DÉTERMINANTS :

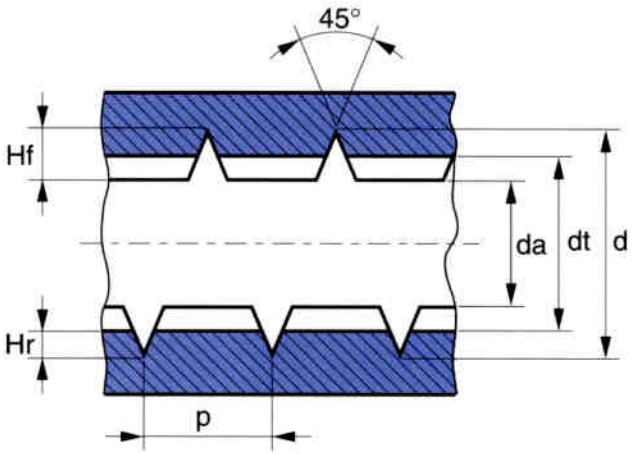
La capacité de charge d'un assemblage vissé, c'est-à-dire la force d'arrachement (Fa) et le couple de ruine (Cr), dépend des quatre paramètres suivants :

- Diamètre nominal de la vis (d)
- Longueur de filet utile (Lu)
- Hauteur de recouvrement des filets (Hr)
- Hauteur des filets (Hf)

$Fa, Cf \sim \pi \times dv \times Lu$

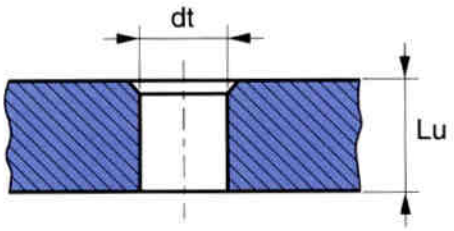


NOTA : Par longueur de vissage utile Lu, on entend la longueur de filets complètement formés en prise avec la matière, déduction faite du cône ou de l'embrèvement d'entrée E.



A une plus grande hauteur de recouvrement (Hr) correspond une capacité de charge plus élevée.

DIAMÈTRE EXTÉRIEUR ET FORME DES BOSSAGES :

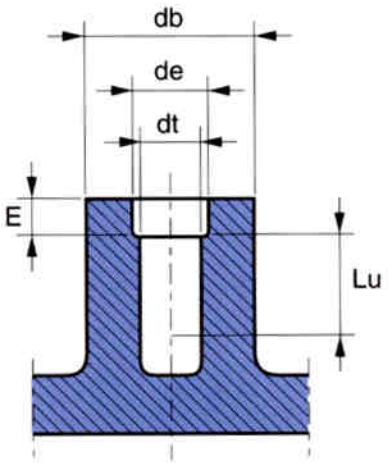


Dans le cas d'assemblage dans des pièces relativement massives en matière plastique, on obtient facilement une hauteur de recouvrement des filets optimale, car la résistance à la déformation élastique pendant le vissage est maximum.

Plus fréquemment, on se trouve en présence d'un bossage.

On choisira alors les proportions suivantes par rapport au diamètre de la vis d :

- db = 1,8 à 2,5 d
- E = 0,3 d
- de > d
- Lu = de1,5 à 3,5 d



Dans ce cas, le diamètre extérieur du bossage db influe directement sur la capacité de charge de l'assemblage. Le diamètre db influe sur les cas de rupture suivants :

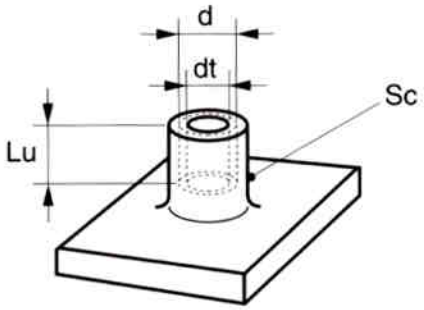
- foirage du taraudage généré
- rupture du bossage dans la section sollicitée en traction.

Le type de rupture dépend de la longueur de vissage Lu.

Il est recommandé d'utiliser le ratio suivant : **Lu = 2,5 d**
En cas de surcharge, le bossage lache lorsque le diamètre db est inférieur à 2,5 d, et le pas de vis foire lorsque le diamètre db est supérieur à 2,5 d.

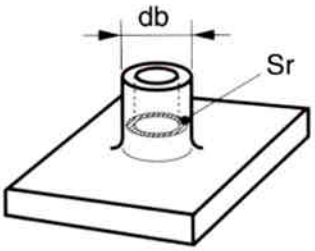
NOTA : Des essais pratiques ont montré que les assemblages vissés avec des vis autotaraudeuses par déformation pouvaient être montés et démontés jusqu'à 20 fois sans perte de résistance des filets générés, à condition que la vis soit toujours convenablement introduite dans son taraudage d'origine.

DÉTAILS DES TYPES DE RUPTURE :



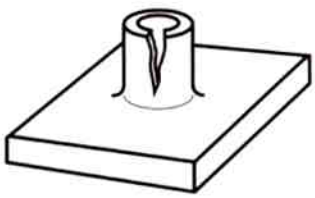
Cisaillement du filet femelle suivant la surface cylindrique.

$Sc = \pi \times d \times Lu$



Rupture du bossage par éclatement suivant la section droite.

$Sr = \pi/4 \times (db2 - d2)$



Rupture du bossage par éclatement dans le sens long du bossage dans le cas où les contraintes radiales sont trop importantes par rapport à la résistance de la paroi.

CONDITIONS D'EMPLOI SIMPLIFIÉES (APPLICABLES AUX THERMOPLASTIQUES) :

- Le tableau ci-dessous permet une définition rapide de l'avant-trou et de la longueur en prise dans le cadre d'une utilisation dans les familles de thermoplastiques couramment utilisés.

	PS, PE (Résistance faible)		ABS, PPO, PA6 (Résistance moyenne)		PA6.6, PA6.30, GV (Résistance forte)	
ø Vis	Diamètre de l'avant-trou	Longueur en prise	Diamètre de l'avant-trou	Longueur en prise	Diamètre de l'avant-trou	Longueur en prise
ø 2,5	1,80	8,80	1,95	6,30	2,10	3,80
ø 3,0	2,25	10,50	2,40	7,50	2,55	4,50
ø 3,5	2,70	12,30	2,85	8,80	3,05	5,30
ø 4,0	3,10	14,00	3,30	10,00	3,50	6,00
ø 5,0	3,65	17,50	3,90	12,50	4,15	7,50
ø 6,0	4,55	21,00	4,85	15,00	5,10	9,00

NOTA : Dans tous les cas, la dépouille de l'avant-trou devra être de l'ordre de 1° 30'.

COEFFICIENT DE REMPLISSAGE DES FILETS :

- Le tableau ci-dessous détaille le taux de remplissage entre les filets en fonction du diamètre de vis et permet une définition plus fine du diamètre de l'avant-trou.

	ø nominal	ø 2,5	ø 3,0	ø 3,5	ø 4,0	ø 5,0	ø 6,0
		Diamètre de l'avant-trou					
Coefficient de remplissage (%)	55 %	2,04	2,54	2,99	3,45	4,16	5,12
	60 %	2,00	2,50	2,95	3,41	4,10	5,05
	70 %	1,97	2,47	2,92	3,37	4,04	4,98
	75 %	1,91	2,40	2,84	3,29	3,92	4,85
	80 %	1,88	2,37	2,80	3,25	3,86	4,79
	85 %	1,85	2,34	2,77	3,21	3,81	4,73
	90 %	1,83	2,30	2,74	3,18	3,76	4,68
	95 %	1,80	2,28	2,70	3,14	3,71	4,62
	100 %	1,78	2,25	2,68	3,11	3,67	4,57

CONDITIONS D'EMPLOI

GÉNÉRALITÉS :

La grande complexité de comportement des éléments en matières thermoplastiques lors d'un assemblage par vis ne permet pas de poser de règles absolues. Néanmoins, certains essais en laboratoire ont permis de relever des valeurs relatives intéressantes.

Dans tous les cas, seuls les essais réalisés sur pièces définitives, et pour autant qu'ils soient conduits dans les conditions réelles d'emploi, seront valables. Les résultats ou propositions que nous serions amenés à remettre ne peuvent nous engager quant au résultat final pouvant être obtenu en production.

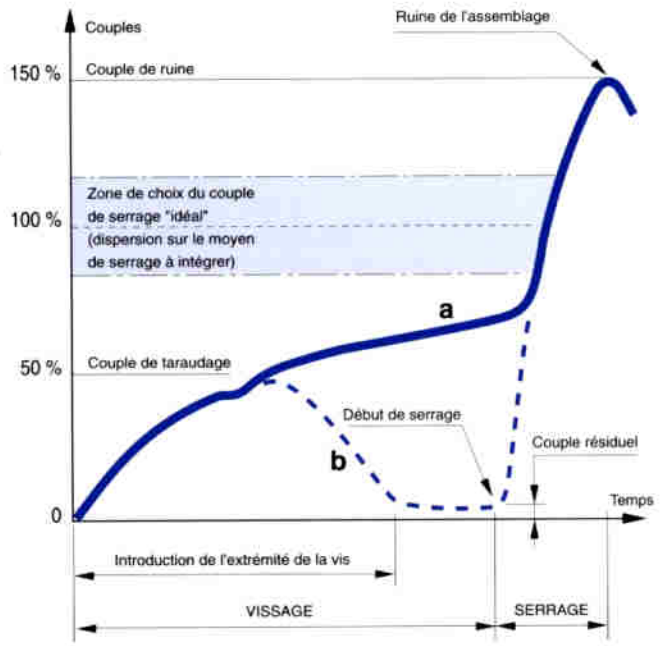
Les chiffres obtenus dans les tableaux ci-après sont les résultats d'essais réalisés sur des éprouvettes et ont pour unique objectif de comparer l'incidence des 4 paramètres principaux décrits ci-dessous, et ne pourront être retenus comme valeurs absolues :

- **Diamètre de vis PLASTITE®45 :**
  - ø 4,0
- **Types de matières :**
  - PA 6.30 GV - PA 6 - PA 6.6 - PE - PP - PPO - ABS - PS
- **Diamètres de l'avant-trou :**
  - Fonction d'un taux de remplissage à 50 - 60 - 75 - 85 et 100 %.
- **Longueur utile :**
  - 1,5 x - 2,5 x - 3,5 x le diamètre de la vis.

NOTA : On ne fait varier qu'un paramètre à la fois. C'est ainsi qu'ont été conduits les essais reportés sur les 3 tableaux suivants (pages 15, 16, 17).

COURBES DE SERRAGE :

Les règles en matière de serrage des vis autotaraudeuses conduisent généralement, pour un couple de ruine correspondant à 150 %, à rechercher un couple de taraudage d'environ 50 % et un couple de serrage de 100 %, ce qui implique une mise en œuvre adéquate des procédures de montage.



Il existe deux configurations principales avec deux allures de courbe :

a : Trous coniques non débouchants (bossage). Après l'engagement complet de l'extrémité, le couple de taraudage continue à croître du fait de la cônicité du trou.

b : Trous coniques débouchants. Le couple de taraudage croît jusqu'à ce que l'extrémité soit entièrement engagée. Il décroît lorsqu'elle débouche. Le filet est alors formé et il reste un couple résiduel jusqu'au début de mise sous tension de l'assemblage.

CONDITIONS D'EMPLOI

ø vis en mm = 4,0
filets en prise sur = 6,0 mm

Cv = couple de vissage exprimé en Nm

Cr= couple de ruine exprimé en Nm

Fa = force axiale d'arrachement en décanewton

$\overline{X}$ = moyenne des essais

Nm = couple exprimé en Newtonmètre

			TYPES DE MATIÈRES PLASTIQUES							
Ø TROU			PA 6-30GV	PA 6	PA 6.6	PE	PP	PPO	ABS	PS
3.1 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	0.98	1.05	1.25	0.35	0.74	0.68	0.58	0.52
		min.	0.9	0.7	1.1	0.2	0.6	0.6	0.5	0.4
		max.	1.2	1.2	1.5	0.6	0.8	0.7	0.7	0.9
	Cr Nm	$\overline{X}$	3.42	3.18	3.66	1.28	1.86	3.69	2.24	2.32
		min.	3.0	2.7	3.5	1.2	1.6	3.2	2.0	2.0
		max.	3.8	3.5	3.8	1.4	2.1	4.0	2.5	2.6
	Fa	daN	318.2	306.9	353.3	98	148.7	278.1	190.5	178.4
3.2 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	1.03	0.74	0.75	0.35	0.71	0.59	0.50	0.37
		min.	0.8	0.6	0.6	0.3	0.6	0.5	0.5	0.3
		max.	1.2	0.8	1.0	0.5	0.8	0.7	0.5	0.5
	Cr Nm	$\overline{X}$	3.54	3.13	3.56	1.38	1.93	3.43	2.17	2.20
		min.	3.2	2.7	3.1	1.3	1.8	3.1	1.9	2.0
		max.	3.8	3.5	4.5	1.5	2.0	3.8	2.4	2.5
	Fa	daN	371.1	301.9	324.4	93.2	152.6	266.1	184.4	167.6
3.3 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	0.93	0.74	0.73	0.32	0.62	0.64	0.51	0.44
		min.	0.8	0.6	0.6	0.2	0.5	0.5	0.5	0.3
		max.	1.1	0.9	0.9	0.4	0.7	0.7	0.6	0.5
	Cr Nm	$\overline{X}$	3.05	2.87	2.98	1.29	1.80	3.02	2.19	2.02
		min.	2.8	2.7	2.8	1.1	1.6	2.7	2.0	1.8
		max.	3.5	3.1	3.2	1.4	1.9	3.6	2.4	2.1
	Fa	daN	313.8	286.1	317.5	91.3	143.5	260.9	177.5	138.1
3.4 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	0.79	0.92	0.65	0.30	0.66	0.57	0.42	0.43
		min.	0.7	0.8	0.5	0.2	0.5	0.5	0.3	0.4
		max.	0.9	1.0	0.8	0.5	1.2	0.6	0.5	0.5
	Cr Nm	$\overline{X}$	2.73	4.16	2.58	1.16	1.52	2.65	1.90	1.77
		min.	2.3	3.8	2.4	1.0	1.3	2.4	1.7	1.3
		max.	3.4	4.5	2.8	1.3	1.7	3.1	2.1	2.0
	Fa	daN	284.2	259.4	297.5	84	135.8	243.7	156.8	138.7
3.5 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	0.72	0.72	0.54	0.28	0.55	0.49	0.37	0.33
		min.	0.6	0.6	0.5	0.2	0.5	0.4	0.3	0.3
		max.	1.0	0.8	0.6	0.4	0.6	0.5	0.5	0.4
	Cr Nm	$\overline{X}$	2.21	2.40	2.29	1.08	1.47	2.24	1.64	1.85
		min.	2.0	2.1	2.1	1.0	1.3	1.9	1.5	1.7
		max.	2.6	2.7	2.4	1.2	1.7	2.8	1.7	2.0
	Fa	daN	244	212.9	248.6	69	123.3	210.4	150.6	133.9

CONDITIONS D'EMPLOI

ø vis en mm = 4,0

filets en prise sur = 10,0 mm

Cv = couple de vissage exprimé en Nm

Cr = couple de ruine exprimé en Nm

Fa = force axiale d'arrachement en décanewton

$\overline{X}$ = moyenne des essais

Nm = couple exprimé en Newtonmètre

			TYPES DE MATIÈRES PLASTIQUES							
Ø TROU			PA 6-30GV	PA 6	PA 6.6	PE	PP	PPO	ABS	PS
3.1 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	1,13	1,48	2,14	0,55	0,99	0,90	0,69	0,57
		min.	1,0	1,1	1,7	0,4	0,8	0,8	0,6	0,5
		max.	1,2	1,7	2,5	0,7	1,1	1,0	0,7	0,7
	Cr Nm	$\overline{X}$	5,86	5,19	6,43	1,87	2,77	5,91	3,92	3,09
		min.	5,3	4,6	5,9	1,7	2,6	5,3	3,7	2,9
		max.	7,0	5,7	7,4	2,8	3,0	6,5	4,7	3,2
	Fa	daN	716,1	551,8	675,6	156,7	281,6	522,6	348,2	335,5
3.2 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	1,17	1,22	1,14	0,55	0,74	0,87	0,63	0,51
		min.	1,0	0,9	1,0	0,4	0,6	0,8	0,6	0,5
		max.	1,4	1,5	1,5	0,7	0,9	0,9	0,7	0,6
	Cr Nm	$\overline{X}$	5,82	4,96	5,34	1,88	2,87	5,38	3,53	3,72
		min.	5,3	4,6	5,0	1,8	2,7	4,7	3,0	3,4
		max.	6,5	5,5	5,9	2,0	3,1	6,7	4,1	4,0
	Fa	daN	687,6	548,7	643,8	159,0	290,1	516,4	337,9	327,7
3.3 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	1,02	1,05	1,05	0,47	0,68	0,72	0,55	0,48
		min.	0,9	0,9	0,8	0,4	0,6	0,6	0,5	0,3
		max.	1,2	1,4	1,2	0,7	0,9	0,8	0,7	0,5
	Cr Nm	$\overline{X}$	4,7	4,84	4,86	1,8	2,62	5,14	5,36	3,08
		min.	4,3	4,4	4,6	1,6	2,4	4,6	3,0	2,5
		max.	5,3	5,2	5,2	2,15	2,8	5,7	3,7	3,4
	Fa	daN	640,4	540,0	611,1	145,0	279,3	493,4	334,5	299,8
3.4 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	0,98	0,71	0,85	0,47	0,61	0,70	0,50	0,46
		min.	0,8	0,5	0,7	0,4	0,5	0,6	0,4	0,4
		max.	1,1	0,8	0,9	0,5	0,7	0,8	0,6	0,5
	Cr Nm	$\overline{X}$	4,14	2,36	4,57	1,76	2,31	4,33	3,28	2,81
		min.	3,7	1,6	4,2	1,4	2,0	3,6	3,1	2,3
		max.	4,5	2,8	5,2	2,0	2,6	5,5	3,6	3,4
	Fa	daN	4,94,6	495,7	567,6	140,7	264,6	508,9	322,7	301,0
3.5 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	0,86	0,75	0,71	0,42	0,62	0,63	0,46	0,36
		min.	0,7	0,6	0,6	0,2	0,5	0,6	0,4	0,3
		max.	1,0	0,9	0,8	0,6	0,7	0,7	0,5	0,5
	Cr Nm	$\overline{X}$	3,63	3,08	4,22	1,68	2,05	3,94	2,78	3,04
		min.	3,0	2,0	3,6	1,5	1,8	3,4	2,6	2,9
		max.	4,0	3,9	4,8	2,2	2,3	4,5	3,1	3,4
	Fa	daN	466,9	406,6	516,5	140,5	227,4	454,9	306,6	286,5

CONDITIONS D'EMPLOI

ø vis en mm = 4,0

filets en prise sur = 14,0 mm

Cv = couple de vissage exprimé en Nm

Cr = couple de ruine exprimé en Nm

Fa = force axiale d'arrachement en décanewton

$\overline{X}$ = moyenne des essais

Nm = couple exprimé en Newtonmètre

			TYPES DE MATIÈRES PLASTIQUES							
Ø TROU			PA 6-30GV	PA 6	PA 6.6	PE	PP	PPO	ABS	PS
3.1 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	1,3	1,82	1,72	0,74	0,94	1,07	0,79	0,61
		min.	1,1	1,4	1,4	0,6	0,7	0,9	0,7	0,6
		max.	1,6	2,0	2,0	0,8	1,1	1,3	0,9	0,7
	Cr Nm	$\overline{X}$	6,83	6,9	6,58	2,57	3,76	8,26	4,89	4,27
		min.	5,9	6,4	6,2	2,3	3,1	7,1	4,4	4,1
		max.	12,2	7,6	7,1	3,0	4,0	8,9	5,7	4,6
	Fa	daN	8,39,2	7,63,3	859,4	242,6	369,4	749,0	453,0	411,6
3.2 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	1,34	1,39	1,37	0,61	0,87	1,03	0,65	0,54
		min.	1,2	1,0	1,2	0,5	0,8	1,0	0,6	0,5
		max.	1,7	1,7	1,5	0,98	1,0	1,1	0,7	0,7
	Cr Nm	$\overline{X}$	6,53	6,64	6,6	2,47	3,63	8,03	4,98	4,58
		min.	6,0	6,3	6,4	2,1	3,3	7,2	4,1	3,7
		max.	7,0	7,0	6,8	3,0	4,2	9,0	5,6	5,0
	Fa	daN	847,3	738,4	809,1	232,0	415,5	757,5	456,6	422,4
3.3 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	1,26	1,31	1,19	0,52	0,69	0,87	0,64	0,53
		min.	1,2	1,2	1,1	0,4	0,6	0,8	0,6	0,5
		max.	1,5	1,6	1,2	0,6	0,7	0,9	0,7	0,6
	Cr Nm	$\overline{X}$	6,45	6,14	6,73	2,48	3,58	7,31	4,2	4,7
		min.	6,1	5,1	6,3	2,2	3,5	6,2	2,8	3,9
		max.	7,1	6,8	7,3	2,7	3,8	9,5	5,0	6,2
	Fa	daN	824,6	743,5	846,0	221,0	387,8	681,3	441,8	386,2
3.4 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	1,13	1,11	1,09	0,41	0,65	0,84	0,55	0,49
		min.	1,0	1,0	1,0	0,3	0,6	0,7	0,5	0,4
		max.	1,4	1,2	1,2	0,6	0,8	1,0	0,6	0,5
	Cr Nm	$\overline{X}$	5,80	5,66	6,5	2,23	3,13	6,56	4,48	3,96
		min.	5,4	4,5	5,8	1,9	2,8	5,5	4,1	2,7
		max.	6,4	6,8	7,3	2,6	3,3	7,2	5,6	5,1
	Fa	daN	714,21	615,8	796,9	197,2	348,1	710,9	415,3	406,3
3.5 mm	Cv Nm	$\overline{X}$	1,03	0,96	0,97	0,38	0,59	0,74	0,51	0,42
		min.	0,8	0,7	0,9	0,3	0,5	0,6	0,5	0,3
		max.	1,2	1,2	1,0	0,6	0,6	0,9	0,6	0,5
	Cr Nm	$\overline{X}$	4,95	4,40	5,97	2,18	2,78	4,86	3,89	3,47
		min.	4,2	2,6	5,1	2,1	2,4	4,2	3,4	3,2
		max.	5,7	5,1	6,8	2,4	3,0	5,4	4,6	3,7
	Fa	daN	636,0	539,9	747,6	184,4	347,0	591,2	421,1	358,69