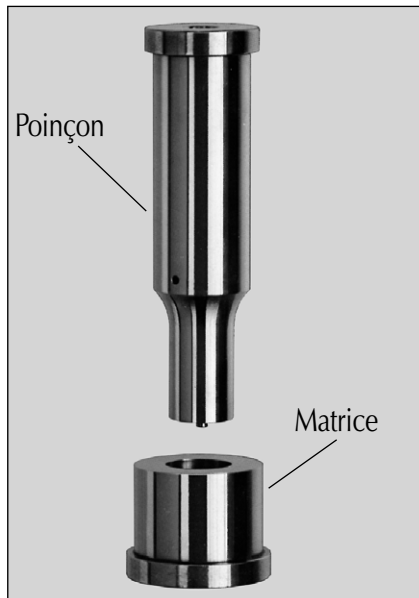


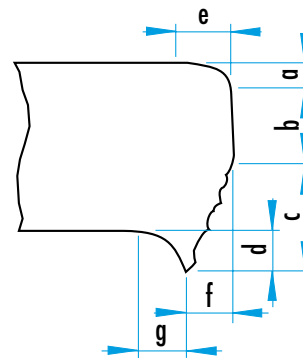
LE POINÇONNAGE



Le poinçonnage est une technique de séparation mécanique utilisant un poinçon, une matrice de découpe et éventuellement un dévêtisseur destiné à extraire le poinçon du contour découpé et aussi parfois de serre-tôle ou serre-flan durant le poinçonnage.

DESCRIPTION DU PROCEDE :

La tôle est placée sur une matrice, après quoi le poinçon est actionné vers le bas. La tôle va se plier à l'endroit du poinçonnage et se comprimer vers l'intérieur en réalisant une forme bien spéciale. A partir du bord de coupe supérieur on aura : une zone de compression de hauteur "a" et de largeur "e", une zone de cisaillement de hauteur "b", une zone d'arrachement de hauteur "c" et de largeur "f", d'une bavure de hauteur "d" et de largeur "g".



LE POINÇONNAGE - FORCE DE DECOUPE

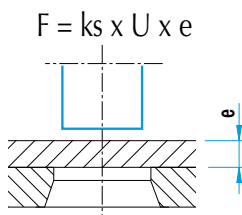
La formule de la force de découpe est la suivante :

$$F = k_s \times U \times e$$

- F (daN) : force de découpe nécessaire
- k_s (daN/mm²) : résistance au cisaillement de la matière.
- U (mm) : périmètre à découper (pour un rond : $\varnothing \times 3,14$).
- e (mm) : l'épaisseur de la matière.

Remarque :

Le diamètre max d1 du poinçon ne peut pas être inférieur à l'épaisseur de la matière.



Attention, quand on utilise un dévêtisseur il faut ajouter la force de compression du ressort à la force de découpe, généralement :

- pour d1 = 1 à 5 mm : 20 % de la force de découpe
- pour d1 = 5,1 à 16 mm : 10 % de la force de découpe.

EXEMPLE :

Réaliser un trou de $\varnothing 4$ mm dans de l'acier à 50 daN/mm² et de 2,5mm d'épaisseur:

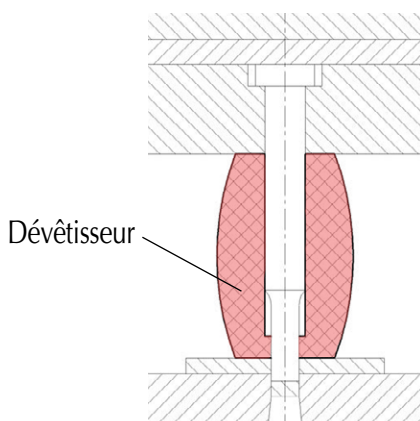
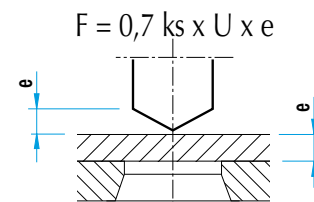
Force de découpe = $k_s \times U \times e$

$$= 50 \times (4 \times 3,14) \times 2,5 = 1.570 \text{ daN.}$$

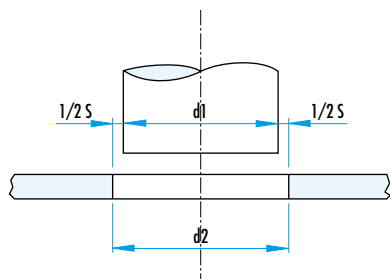
Avec la force de dévêtissage : $1.570 + 20\% = 1.890 \text{ daN.}$

Remarque :

L'extrémité du poinçon peut aussi être usinée en V pour diminuer la force de découpe d'environ 30%.



LE POINÇONNAGE - JEU D'INTERSTICE



Pour poinçonner de la matière avec un poinçon et une matrice il est nécessaire de respecter un certain jeu d'interstice «S»

Ce jeu d'interstice est la différence entre le Ø du poinçon et le Ø de l'alésage de la matrice. Ce jeu est fonction de l'épaisseur et de la dureté de la matière à poinçonner.

La plupart du temps, le jeu d'interstice est égal à 10 % de l'épaisseur de la matière à découper.

Cela signifie que pour poinçonner un même diamètre dans plusieurs épaisseurs, il y a lieu de prévoir plusieurs sets de poinçonnage avec plusieurs jeux d'interstice.

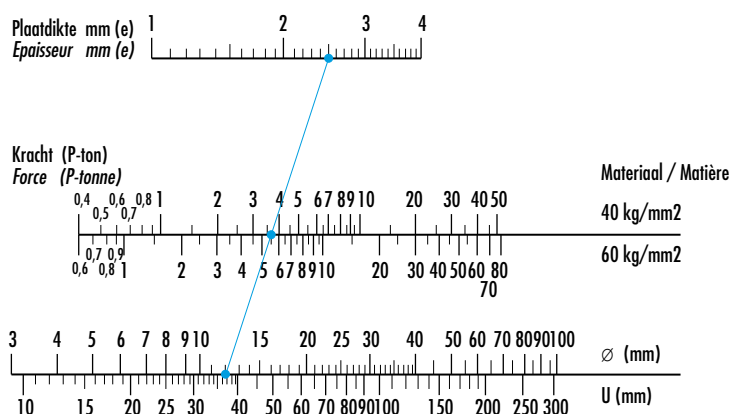
Une faute classique : en choisissant un jeu d'interstice trop petit, le poinçon subira de tels efforts à l'arrachage qu'il cassera en dessous de la tête.

Lors du découpage il est à remarquer :

- que **pour avoir un trou d'un certain diamètre**, c'est le diamètre du poinçon qui s'impose. Dans ce cas, le jeu doit être ajouté sur la matrice.
- que **pour avoir une rondelle d'un certain diamètre**, c'est le diamètre de la matrice qui s'impose. Le poinçon doit être choisi plus petit.

LE POINÇONNAGE - FORCE DE DECOUPE

Diagramme de la force de découpe nécessaire en fonction de l'épaisseur (e), du diamètre (Ø) ou du périmètre à découper (U) pour de l'acier à 40 ou 60 kg/mm2.



Exemple pour 40 kg : Plaque 2,5 mm d'épaisseur, Ø 12 mm = force P = 3,8 T

RESISTANCE AU CISAILLEMENT DE DIFFERENTES MATIERES

METAUX	matière	kg/mm ²
acier à chaînes	St 35.13	35 - 42
acier de visserie	St 34.13	34 - 42
	St 38.13	38 - 45
tôle fine	St 10/12/13/14	28 - 50
acier de construction	St 37	37 - 45
	St 42	42 - 50
	St 50/52	50 - 62
	St 60	60 - 72
	St 70	70 - 85
acier de cémentation	Ck 10/15	34 - 45
acier d'amélioration	Ck 22	42 - 50
	Ck 35	50 - 60
	Ck 45	60 - 72
	Ck 60	70 - 85
acier de cémentation	16 Mn Cr 5	55 - 70
	20 Mn Cr 5	60 - 75
	15 Cr Ni 6	60 - 75
acier d'amélioration	25 Cr Mo 4	60 - 75
	34 Cr Mo 4	60 - 75
	34 Cr Ni Mo 6	65 - 80
	30 Cr Ni Mo 8	70 - 85
acier INOX	304/310/316	50 - 75

METAUX NON FERREUX

aluminium	doux	7 - 10
	demi-dur	10 - 15
	dur	13 - 17
alliages d'aluminium	Al Mo 3 doux	18 - 25
	mi-dur	22 - 27
	Al Mg 5	23 - 30
	Al Mg 7	30 - 4
	Al Mg 9	32 - 45
	Al Mg Si doux	11 - 13
alliages d'aluminium	dur	28 - 35
	Al Si	12 - 20
	Al Mn	10 - 18
	Al Cu doux	16 - 2

METAUX NON FERREUX	matière	kg/mm ²
alliages d'aluminium	Al Si mi-dur	38 - 45
	Al Cu Mg doux	17 - 25
	mi-dur	40 - 48
	Al Cu Ni revenu	18 - 22
	non rev.	38 - 42
cuiivre	Cu	21 - 24
étain	Sn	3,5 - 4
zinc	Zn	12 - 14
nickel	Ni	40 - 45
argent	Ag	32 - 51
plomb	Pb	2 - 3
bronze	Rg 7/Rg 12	22 - 28
alliages divers	Mg Mn	19 - 23
	Mg Al 6	28 - 32
	Sn Bz 6	45 - 56
	Al Bz 4	30 - 40
	P/Bz	36 - 50
	Ms 63 doux	29 - 37
	mi-dur	37 - 44
	dur	44 - 54
	Ms 72 doux	25 - 30
	Zn Cu 1	20 - 30
	Zn Al 1	18 - 25

AUTRES MATIERES

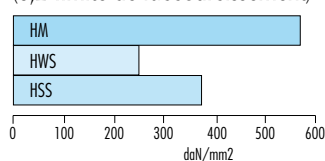
bakélite	2 - 4
celluloïd	4 - 6
bois	1 - 3
klingerit	4 - 6
fibre synthétique	9 - 12
cuir	0,7
mica	5 - 8
papier	2 - 5
papier dur	10 - 14
caoutchouc doux	0,7
caoutchouc dur	2 - 6

QUALITES D'ACIER POUR POINÇONS

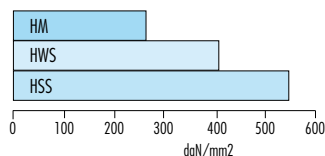


RESISTANCE a LA COMPRESSION

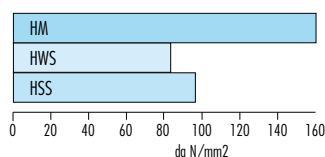
(0,2 limite de raccourcissement)



RESISTANCE A LA FLEXION

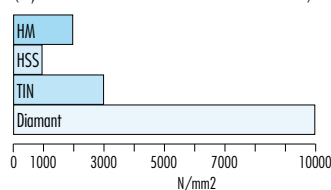


DURETE HV 30



DURETE VICKERS HV 0,5N/mm²

(0,2 limite de raccourcissement)



HWS : acier à 12 % de chrome n° 1.2436 - 1.2379 ou similaire. Haute résistance à l'usure.

APPLICATION : outils de coupe et d'estampage, travaux de rognage sur les aciers de construction, métaux non-ferreux, matières synthétiques, papier etc...

HSS : acier rapide de haute qualité n° 1.3343 ou similaire. Haute résistance à l'usure.

APPLICATION : outils de coupe et d'estampage pour travailler les matériaux de haute résistance comme acier à ressort, tôles de transformateurs et de générateurs, papiers et matières synthétiques.

ASP 23 : acier rapide de haute qualité fabriqué par "agglomération".

Haute résistance à l'usure. En raison de la très bonne homogénéité, plus grande ténacité que l'acier HSS.

APPLICATION : voir acier HSS

HST : acier de très haute résistance, nitruré au gaz. Grande résistance à l'usure et réduit l'effet de soudure à froid.

APPLICATION : matrices de découpage fin et pour des produits abrasifs comme le papier et le mica.

FT : matière dure "Ferro Tic" ou "Ferro Titanit". Matière usinable par enlèvement de copeaux. Se situe entre l'acier rapide HSS et les métaux durs agglomérés HM.

APPLICATION : outils de découpe et "à suivre" pour grandes séries.

HZN-(TIN) : traitement au nitrate de titane - coloration dorée.

DURETE EN SURFACE : 2300 HV 0,05.

EPAISSEUR DE COUCHE : 2-4 µm - 5 x la durée de vie de HSS.

HZC-(TIC-TIN) : traitement au carbure de titane / nitrate de titane

DURETE EN SURFACE : 3500 HV 0,05.

EPAISSEUR DE COUCHE : 4-8 µm.

HM : métal dur saturé par traitement HIP, garantissant une très faible porosité résiduelle et une grande résistance à la rupture par flexion.

APPLICATION : outils de haute qualité pour le travail de matières abrasives et de haute résistance.