

Vous pensez **précision**, pensez **HSS**

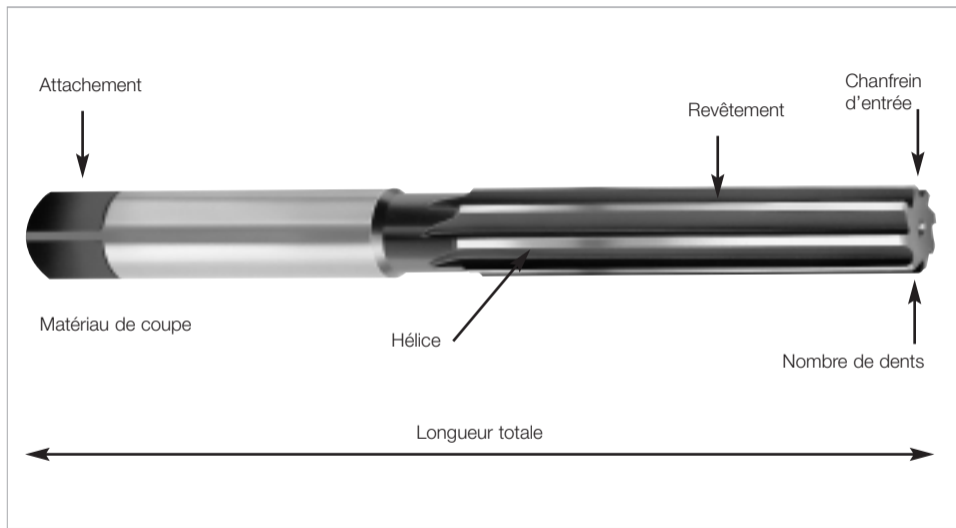
ALÉSAGE

LES OUTILS D'ALÉSAGE

- 2 Zoom sur un alésoir
- 3 Quel acier rapide pour une efficacité maximum ?
- 4 Revêtements pour les meilleures performances
- 5 Lexique
- 6 Choisir le bon type d'alésoir
- 7 Les différents types de chanfreins d'entrée
- 8 Nombre de lèvres et qualité de l'alésage
- 9 Dimensions et tolérances
- 10 Attachements des alésoirs

L'OPÉRATION D'ALÉSAGE

- 11 Les bases de l'alésage
- 12 Qualité des alésages et mode opératoire
- 13 Vitesses de coupe
- 14 Avances
- 15 Arrosage
- 16 Usure
- 17 Résolution de problèmes



LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Obtenez les meilleures performances avec des alésoirs en acier rapide fritté

HSS

- Principalement pour les alésoirs à main
- Pour les aciers doux, les fontes et les alliages non-ferreux

HSS-E 5 % cobalt

- Choix de base

HSS-E 8 % cobalt

- Pour une meilleure productivité
- Pour les aciers durs, les aciers résistants à la température et les alliages de titane

HSS-PM (métallurgie des poudres)

- Hautes performances
- Grande durée de vie d'outil

Acier au
manganèse

HISTOIRE D'UN SUCCES

Opération

Solution

Conditions de coupe

Avantages

- Alésage d'un trou de \varnothing 9,27 mm dans une bielle automobile
- Alésoir en acier rapide fritté à 10,5% de Co avec revêtement TiN
- v_c 21 m/min, v_f 245 mm/min, f_z 0,068 mm
- **Durée de vie d'outil x 3**, c'est à dire 3000 trous (contre 1000 avec un alésoir carbure revêtu TiN)

LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Pour une efficacité maximum du revêtement, utilisez un acier rapide fritté

TiN Or

- Conventioanel, revêtement à usage général
- Pour des alésages de précision dans la plupart des qualités d'acier, dans les métaux non-ferreux et les plastiques

TiAIN ou TiALCN Noir-violet

- Revêtement haute performance
- Pour l'alésage de grandes séries dans tous les matériaux
- Agit comme une barrière thermique

MoS₂ Gris-noir

- Réduit le coefficient de frottement et évite le collage
- Pour les alésages de finition des matériaux difficiles comme les alliages d'aluminium ou de titane

Tôles en acier

HISTOIRE D'UN SUCCÈS

Opération

- Alésage d'un trou de Ø 8 mm, H7 dans 4 tôles en acier revêtues et brasées entre elles

Solution

- Alésoir en acier rapide à 5% de Co revêtu TiN avec géométrie spéciale

Avantages

- **Durée de vie d'outil x 10**, c'est à dire 2735 pièces (contre 250 pièces pour un alésoir en acier rapide non revêtu)

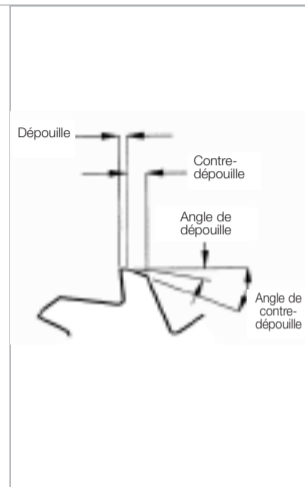
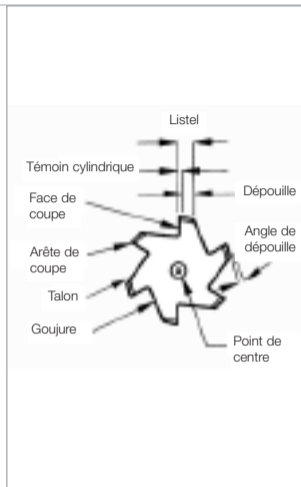
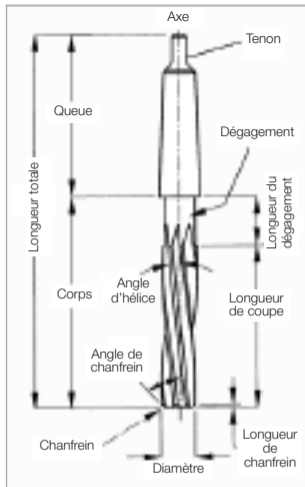
UN ALESOIR DANS LE MONDE

Anglais :
a reamer

Allemand :
eine Reibahle

Italien :
un alesatore

Espagnol :
un escariador





Foret à double flûtes

- Pour redresser un trou percé
- Pour des trous de précision moyenne (qualité 8) ou avant un alésage de finition



Fraise à double flûtes

- Pour trous peu profonds



Alésoir machine à goujures droites

- Choix de base



Alésoir machine à hélice à gauche

- Pour une bonne circularité et une bonne qualité du trou
- Préféré pour les trous débouchants (le copeau est poussé vers l'avant de l'outil)



Alésoir conique

- Pour les trous coniques



Alésoir expansible à lames

- Diamètre ajustable
- Pour les trous de précision moyenne



Alésoir expansible à lames indexables

- Choix de base



Alésoir creux

- Pour les trous de grand diamètre
- Utilisés dans les ateliers de maintenance



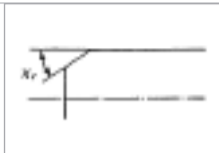
LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Pour améliorer la qualité de l'alésage, utilisez un petit angle de chanfrein d'entrée



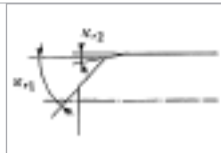
Sans chanfrein (angle droit)

- Pour les trous à fond plat
 - + Améliore la localisation du trou
 - Moins bonne productivité (avance moins grande)
 - Moins bon état de surface



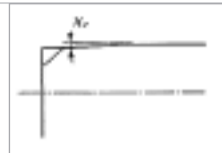
Chanfrein à 45°

- Choix de base
- Utilisation universelle



Double chanfrein 45° et 8°

- Pour les trous débouchants
 - + Améliore l'état de surface



Chanfrein à 8°

- Pour la super finition
 - + Pour des alésages de grande qualité

**LE CONSEIL DE
L'OUTILLEUR**

*Pour améliorer
la circularité des
trous et augmenter
l'avance, choisissez
un nombre de lèvres
plus élevé*



**Circularité d'un trou
réalisé avec un alésoir
à 2 lèvres**



**Circularité d'un trou
réalisé avec un alésoir
à 4 lèvres**



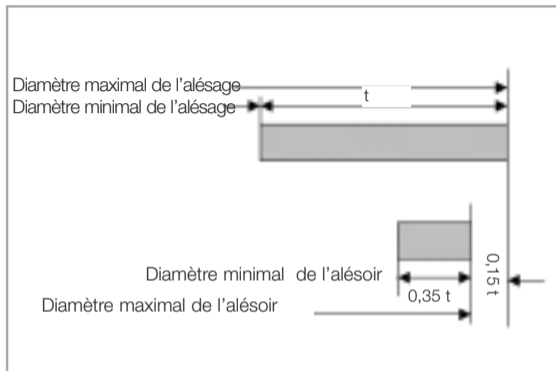
**Circularité d'un trou
réalisé avec un alésoir
à 6 lèvres**



**Circularité d'un trou
réalisé avec un alésoir
à 8 lèvres**

LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Les dimensions et les tolérances de l'alésage dépendent des dimensions et des tolérances de l'alésage à réaliser



$$d_{\min} = D_{\max} - 0,35 t$$

$$d_{\max} = D_{\min} - 0,15 t$$

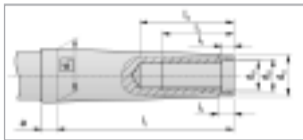
d = diamètre de l'alésage

D = diamètre de l'alésage à réaliser

t = intervalle de tolérance de l'alésage

LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Utilisez un porte-outil flottant pour compenser les problèmes d'alignement entre le trou et la broche



Queue en cône morse

- Choix de base traditionnel



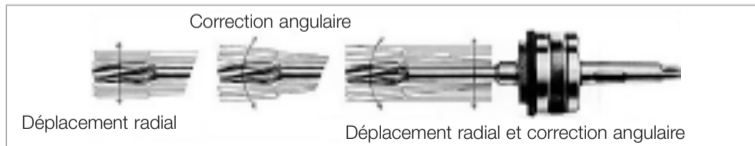
Queue cylindrique

- Type de queue le plus répandu
- + Disponible dans de grandes longueurs pour la flexibilité et pour compenser les défauts d'alignement
- + Disponible dans de petites longueurs pour une utilisation sur des machines très précises ou avec des mandrins flottants



Queue cylindrique avec carré d'entraînement

- Pour les alésoirs à main



Mandrin flottant



- L'alésage est une opération d'usinage destinée à agrandir et finir des trous de dimensions précises : l'alésoir combine une rotation et un déplacement axial, et produit un copeau d'épaisseur constante.
- En alésage, la pièce est le principal support durant la coupe.
- La qualité du trou dépend du chanfrein d'entrée.



**LE CONSEIL DE
L'OUTILLEUR**

 = Localisation

IT = Intervalle
de tolérance
de l'alésage

R_a = Rugosité

 >0,1 MM
IT 8-9

1. Perçage
traditionnel
 $\phi \pm 0,2$, IT11

2. Foret alésur
IT8-9, R_a 3,2
ou Alésoir avec
une hélice
IT8, R_a 1,6

 >0,1 MM
IT <8

1. Perçage
traditionnel
 $\phi \pm 0,2$, IT11

2. Foret alésur
IT8-9, R_a 3,2

3. Alésoir avec un
faible angle
d'hélice et un
chanfrein à 45°
IT7, R_a 1,6
ou Alésoir avec
un grand angle
d'hélice et un
double chanfrein
IT6, R_a 0,8

 <0,1 MM
IT 8-9

1. Foret à pointer
ou foret auto-
centreur
 $\phi \pm 0,1$, IT11

2. Foret alésur
IT8-9, R_a 3,2

 <0,1 MM
IT 7

1. Foret à pointer
ou foret auto-
centreur
 $\phi \pm 0,1$, IT11

2. Foret alésur
IT8-9, R_a 3,2

3. Alésoir avec un
faible angle
d'hélice et un
chanfrein à 45°
IT7, R_a 1,6

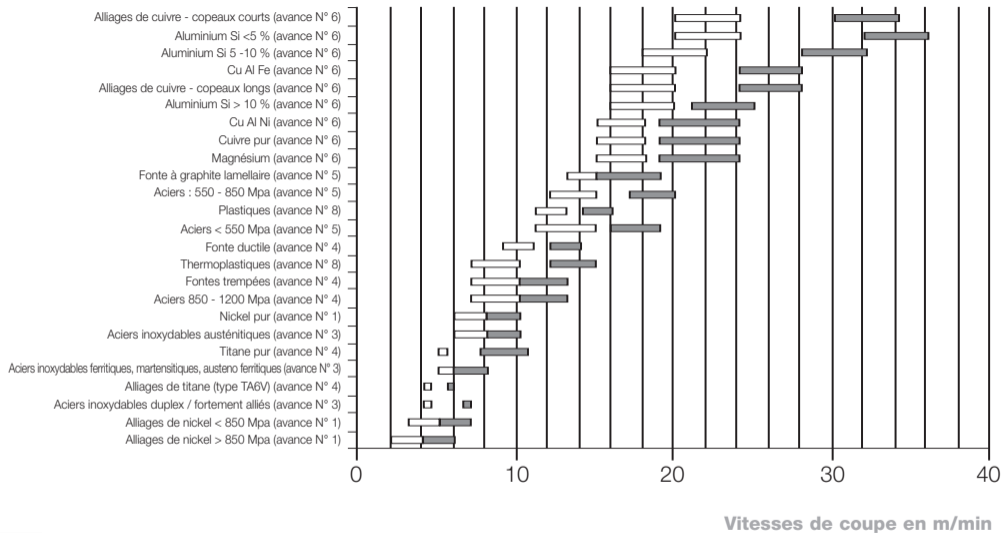
 <0,1 MM
IT 6

1. Foret à pointer et
foret auto-
centreur
 $\phi \pm 0,05$, IT10

2. Foret alésur
 $\pm 0,025$ IT8

3. Alésoir avec un
grand angle
d'hélice et un
double chanfrein
IT6, R_a 0,8

- Alésoir acier rapide non revêtu
- Alésoir acier rapide revêtu



| Alésoir Ø mm | N°. de colonne d'avance | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | f (mm/tr) | | | | | | | | |
| 2,00 | 0,020 | 0,025 | 0,032 | 0,040 | 0,050 | 0,063 | 0,080 | 0,100 | 0,125 |
| 2,50 | 0,025 | 0,032 | 0,040 | 0,050 | 0,063 | 0,080 | 0,100 | 0,125 | 0,160 |
| 3,15 | 0,032 | 0,040 | 0,050 | 0,063 | 0,080 | 0,100 | 0,125 | 0,160 | 0,160 |
| 4,00 | 0,040 | 0,050 | 0,063 | 0,080 | 0,100 | 0,125 | 0,160 | 0,200 | 0,200 |
| 5,00 | 0,040 | 0,050 | 0,063 | 0,080 | 0,100 | 0,125 | 0,160 | 0,200 | 0,250 |
| 6,30 | 0,050 | 0,063 | 0,080 | 0,100 | 0,125 | 0,160 | 0,200 | 0,250 | 0,315 |
| 8,00 | 0,063 | 0,080 | 0,100 | 0,125 | 0,160 | 0,200 | 0,250 | 0,315 | 0,315 |
| 10,00 | 0,080 | 0,100 | 0,125 | 0,160 | 0,200 | 0,250 | 0,315 | 0,400 | 0,400 |
| 12,50 | 0,080 | 0,100 | 0,125 | 0,160 | 0,200 | 0,250 | 0,315 | 0,400 | 0,500 |
| 16,00 | 0,100 | 0,125 | 0,160 | 0,200 | 0,250 | 0,315 | 0,400 | 0,500 | 0,630 |
| 20,00 | 0,125 | 0,160 | 0,200 | 0,250 | 0,315 | 0,400 | 0,500 | 0,630 | 0,630 |
| 25,00 | 0,160 | 0,200 | 0,250 | 0,315 | 0,400 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 0,800 |
| 31,50 | 0,160 | 0,200 | 0,250 | 0,315 | 0,400 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,000 |
| 40,00 | 0,200 | 0,250 | 0,315 | 0,400 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,000 | 1,250 |
| 50,00 | 0,250 | 0,315 | 0,400 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,000 | 1,250 | 1,250 |
| 63,00 | 0,315 | 0,400 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,000 | 1,250 | 1,600 | 1,600 |
| 80,00 | 0,400 | 0,500 | 0,630 | 0,800 | 1,000 | 1,250 | 1,600 | 1,600 | 2,000 |



LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

*Préférez les fluides
de coupe de haute
qualité pour
améliorer la qualité
des alésages
et éviter le collage
des copeaux*

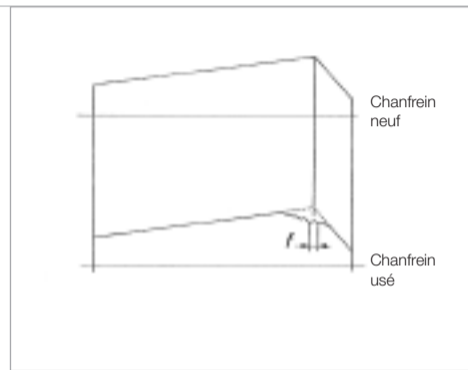
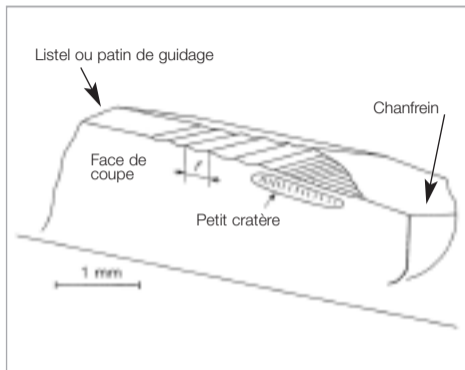


Avantages des alésoirs à arrosage central à haute pression

- aide à prévenir le collage des copeaux
- prévient les phénomènes d'usure qui se produisent aux hautes températures
- améliore la durée de vie de l'outil
- permet une augmentation des vitesses de coupe
- améliore les états de surface

LE CONSEIL DE L'OUTILLEUR

Utilisez un mandrin flottant pour compenser les problèmes d'alignement entre l'alésage et la broche



Les usures typiques des alésoirs

- Usure du chanfrein à l'entrée
- Petite usure en cratère sur la face de coupe
- Usure des patins

| Problème | Causes | Solutions |
|---|---|---|
| Trou trop grand | Alignement défectueux. Alésoir avec faux-rond. | Corriger l'alignement ou utiliser un mandrin flottant |
| Trou conique | Alignement défectueux. | Corriger l'alignement ou utiliser un mandrin flottant |
| Trou trop petit | Alésoir usé. Surépaisseur d'alésage trop petite. | Remettre en état l'alésoir Augmenter la surépaisseur |
| Alésage avec défaut d'aspect, marques dues aux vibrations | Problèmes de concentricité et d'alignement | Utiliser un mandrin flottant |
| Mauvais état de surface | Alésoir inadapté. Conditions de coupe inadaptées. Arrosage insuffisant. | Vérifier la qualité géométrique des arêtes et les conditions de coupe. Augmenter le débit de l'arrosage ou utiliser un alésoir à arrosage central |
| Rayures dans l'alésage "marques d'avance" | Défaut de hauteur de dents. Arête rapportée. | Vérifier la concentricité du chanfrein et des listels Réduire la vitesse de coupe |