



INSTRUCTIONS DE SERVICE :

FILIERES A ROULER LES FILETS HABEGGER

Table des matières

1 GENERALITES	2
1.1 Principaux avantages du roulage des filets	2
1.2 Matières	2
2 DESCRIPTION	2
2.1 Filières à rouler, réglables	2
2.2 Porte-filières pour filières réglables.....	3
2.2.1 Porte-filières Habegger type R	3
2.2.2 Porte-filières Habegger type R à compensation	3
2.2.3 Porte-filières Habegger pour machines ESCO D2GR43 et D6R	4
2.3 Filières à rouler, non réglables	4
2.4 Porte-filières pour filières à rouler non réglables.....	5
2.4.1 Porte-filières Habegger type N.....	5
2.4.2 Porte-filières Habegger type F.....	5
2.4.3 Porte-filières Habegger type V	5
3 FILETAGES SPECIAUX	5
3.1 Pas multiples.....	5
3.2 Roulage de filets sur des tubes.....	6
3.3 Filetage à gauche	6
3.4 Profils spéciaux	6
4 PIVOTS DEGAGES	6
4.1 Description	6
4.2 Tabelle pour pas normalisés	6
5 CONDITIONS DE ROULAGE	7
5.1 Généralités	7
5.2 Engagement de la filière	7
5.3 Tournage d'ébauche	7
5.3.1 Tabelles indicatives.....	7
5.3.2 Calcul pour autres dimensions de filetages	8
5.3.3 Exemple de calcul.....	8
5.3.4 Information pratique	9
5.4 Bouchage.....	9
5.5 Cassure des rouleaux.....	9
5.6 Retournement des rouleaux	9
5.6.1 Filetage à droite et double pas à gauche.....	10
5.6.2 Filetage à gauche et double pas à droite.....	10
6 PIECES DETACHEES	10
6.1 Filière	10
6.2 Porte-filière.....	10
7 CAME D'AMORCAGE (pour machines à cames)	11
7.1 Angle de travail de la came d'amorçage	11
7.2 Exemple pratique.....	11
7.3 Usinage de la came	11
8 AMORCAGE DIFFICILE	12

1 GENERALITES

1.1 Principaux avantages du roulage des filets

- Meilleure qualité du filetage
- Grande régularité d'usinage
- Résistance accrue du filet
- Réduction des amorces de rupture
- Meilleure valeur de rugosité sur le flanc des filets ainsi qu'au rayon du noyau

Il existe 2 types de filières Habegger pour le roulage des filets, à savoir :

- 1) Filières à rouler les filets, **réglables**
- 2) Filières à rouler les filets, **non réglables**

Les filières à rouler les filets Habegger sont employées avec succès pour les filetages sur visserie d'horlogerie et d'appareillage, vis de lunettes, etc. Leur utilisation est particulièrement recommandée pour des vis en acier inoxydable et en titane.

Monter la filière dans le porte-filière *Habegger* adapté selon description ci-après.

1.2 Matières

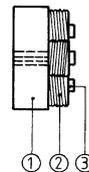
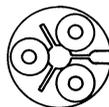
Les matériaux où l'utilisation des filières à rouler les filets *Habegger* est considérée comme moyen de production économique sont les suivants: acier de décolletage, laiton, maillechort, aluminium, acier 20 AP (matière de base pour le contrôle des filières à rouler les filets, non réglables), aciers inoxydables, titane. Le roulage des filets n'est pas possible avec des matériaux tels que le plomb ou les matières synthétiques, tout comme dans la fonte grise ou d'autres matériaux extrêmement cassants.

2 DESCRIPTION

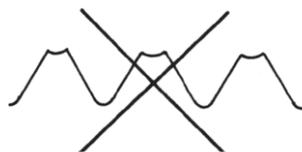
2.1 Filières à rouler, réglables

Désignation des pièces :

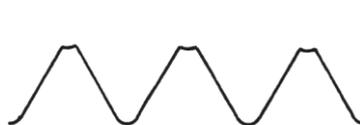
- 1 corps (1)
- 3 rouleaux (2)
- 3 pivots (3)



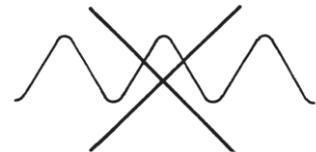
Le diamètre sur le flanc du filet est réglable à l'aide de l'écrou du porte-filière type R. Le diamètre extérieur du filet s'ajuste en modifiant le diamètre de tournage avant roulage en prenant garde que le filet ne soit jamais rempli, **mais qu'un léger plat subsiste sur le sommet du profil.**



Ø de tournage trop petit



Ø de tournage idéal



Ø de tournage trop grand

Ces filières permettent une compensation de l'usure des rouleaux et des pivots, mais demandent plus d'attention de la part de l'opérateur de machine. Nous livrons des pièces de rechange (rouleaux) pour ce type de filières, étant donné que le réglage final est fait par l'utilisateur.



Tous les filetages se faisant en reprise doivent être réalisés avec des filières réglables.

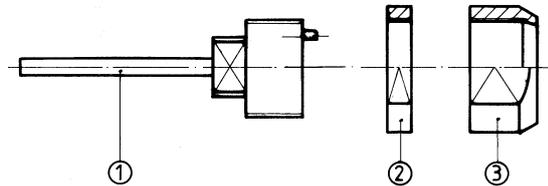
2.2 Porte-filières pour filières réglables

Les filières à rouler *Habegger* réglables, se montent dans un porte-filière *Habegger* type R. Ceux-ci sont disponibles avec ou sans dispositif de compensation. Lorsque les filières à rouler doivent être montées sur des machines ESCO type D2GR43 et D6R, nous livrons un porte-filière adapté à l'une ou l'autre de ces machines.

2.2.1 Porte-filières *Habegger* type R

Désignation des pièces :

- 1 corps (1)
- 1 contre-écrou (2)
- 1 écrou (3)



Instructions pour le réglage des porte-filières R :

- a) Après la mise en place de la filière réglable sur le porte-filière, serrer l'écrou (3) manuellement, jusqu'à ce qu'il s'appuie contre la filière, **sans refermer la filière**. Bloquer ensuite avec le contre-écrou (2).
- b) Préparer la partie de la pièce qui doit être roulée. Le diamètre de tournage doit correspondre aux dimensions indiquées dans le tableau du point 5.3. En tous les cas, ce diamètre doit être légèrement inférieur au diamètre flanc théorique de la vis (pour les profils ISO/DIN 60° sans fond plat uniquement: diamètre extérieur de la vis - (0.649 x le pas de la vis)). Cette mesure permet d'éviter que la filière ne soit bouchée au premier essai de roulage.
- c) Le premier roulage ainsi effectué présentera des grands plats sur le sommet des profils. On procède alors au réglage de la filière en agissant sur l'écrou (3). La filière est ainsi légèrement refermée. On procède ainsi jusqu'au moment où les jauges de contrôle du filetage s'engagent correctement. **Il faut toujours que des plats soient visibles sur le haut des profils durant cette phase de réglage.**
- d) Lorsque le diamètre flanc est en accord avec les jauges de contrôle, on assure ce réglage en bloquant l'écrou (3) avec le contre-écrou (2).
- e) Ensuite, il faut augmenter légèrement et progressivement le diamètre de tournage, jusqu'à l'obtention d'un profil correct.
- f) **Attention, un léger plat doit toujours être visible sur le haut des profils, c'est un témoin de non-remplissage. Il est garanti que la filière déplace la matière mais en aucun cas ne la comprime!** Ce plat est essentiel pour la durée de vie de la filière.
- g) **Au cours de la production il faut surveiller attentivement ce témoin plat au sommet du profil et si nécessaire, il faut compenser l'usure de l'outil qui tourne le diamètre avant roulage.** En s'usant, cet outil produit un diamètre de tournage avant roulage toujours plus grand.

2.2.2 Porte-filières *Habegger* type R à compensation

Lorsque les filières à rouler sont utilisées sur des tours à poupée fixe ou CNC, il y a lieu d'utiliser un porte-filière avec un système de compensation *Habegger*. Ce système permet de compenser les différences d'avances entre la filière (en relation avec le pas) et la machine.

A l'engagement et durant tout le filetage, l'avance de la machine sera légèrement plus faible que le pas en relation avec la rotation. **Le pas n'est donc donné que par la filière à rouler, sans contrainte extérieure.** Le ressort de rappel permet cette compensation.

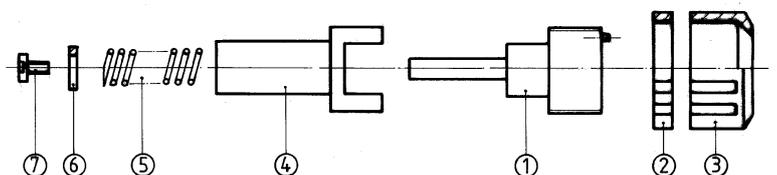
L'avance de travail se calcule comme suit : **pas x 0.98.**

Lors du retrait, l'avance est de 1.10 x la valeur du pas.

Remarque: la fonction "rigid tapping" ne convient pas au roulage de filets

Désignation des pièces :

- 1 vis (7)
- 1 rondelle du manchon (6)
- 1 ressort de compensation (5)
- 1 manchon (4)
- 1 corps (1)
- 1 contre-écrou (2)
- 1 écrou (3)

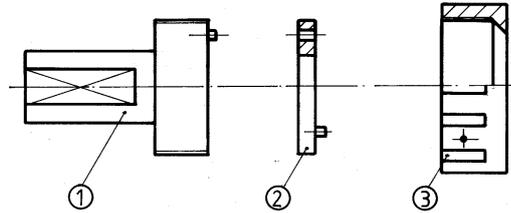


2.2.3 Porte-filières Habegger pour machines ESCO D2GR43 et D6R

Lorsque les filières à rouler doivent être montées sur des machines ESCO type D2GR43 et D6R, nous livrons un porte-filière adapté à l'une ou l'autre de ces machines.

a) Machine ESCO type D2GR43:

- 1 manchon (1)
- 1 plaque (2)
- 1 écrou (3)



b) Machine ESCO type D6R:

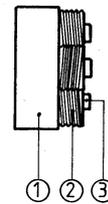
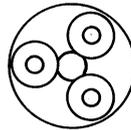
- 1 plaque (2)
- 1 écrou (3)

Le réglage s'effectue de la même manière que pour les porte-filières Habegger type R mis à part que le blocage de l'écrou se fait à l'aide de deux vis radiales au lieu du contre-écrou.

2.3 Filières à rouler, non réglables

Désignation des pièces :

- 1 corps (1)
- 3 rouleaux (2)
- 3 pivots (3)



Elles sont disponibles par centième de millimètre (0.01 mm) dans les tolérances de filetage usuelles.

Ces filières à rouler non réglables sont livrées pour un diamètre déterminé par la tolérance de filetage de la pièce à rouler. **Cette tolérance, ainsi que la matière, sont à indiquer à la commande.** En travaillant, le diamètre de ces filières augmente légèrement, de sorte qu'il est plus avantageux de prendre des filières au mini de la tolérance.

Ex : pièce à fileter : 0.90+0/-0.02
filière à rouler : 0.885

Lorsque le client utilise des filières non réglables Habegger pour la première fois, nous livrons des filières légèrement au dessus de la tolérance mini, ceci afin d'éviter des ruptures de rouleaux dues à un remplissage maximum des dents.

Ces filières ont l'avantage de ne pas être tributaires d'un mauvais réglage dû à l'inattention de l'opérateur de machine, mais contrairement aux filières réglables, leur durée d'utilisation est directement liée à l'usure des rouleaux et des pivots.

Toutes les filières non réglables sont testées dans de l'acier 20 AP, ce qui nous permet d'établir une règle d'égalité.

Par exemple, si l'égalité est de 0.59 dans de l'acier 20 AP, nous livrerons une égalité 0.58 pour de l'acier inoxydable et une égalité 0.60 pour de l'acier de décolletage. Si la matière à rouler est plus résistante que la matière "étalon", les rouleaux auront tendance à s'écarter davantage et inversement, si la matière à rouler est plus tendre.

Nous ne livrons pas de pièces de rechange pour les filières non réglables.

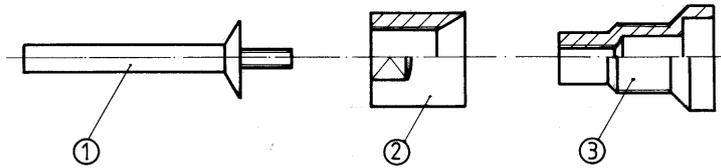
2.4 Porte-filières pour filières à rouler non réglables

Ces filières non réglables se montent sur les machines à l'aide de 3 types de porte-filières, à savoir les types N, F et V (cf. prospectus général).

2.4.1 Porte-filières Habegger type N

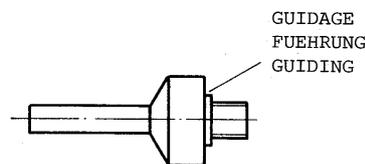
Désignation des pièces :

- 1 tige (1)
- 1 écrou (2)
- 1 tête (3)



Cette construction permet de démonter la tête (3) munie de l'écrou (2) et de la filière, sans devoir desserrer la tige (1). Des erreurs dues à l'inattention après le changement de la filière sont ainsi évitées et cela facilite également le nettoyage qui peut se faire en dehors de la machine. Ces porte-filières sont principalement utilisés sur des machines à cames.

2.4.2 Porte-filières Habegger type F

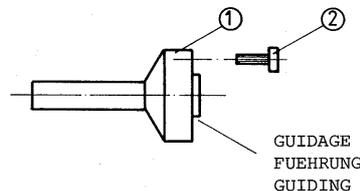


Ces porte-filières se composent d'une seule pièce. Ils reçoivent des filières qui sont maintenues par un filet. Un diamètre de guidage garantit le positionnement. Il existe des porte-filières spéciaux pour filières à gauche (filières L).

2.4.3 Porte-filières Habegger type V

Désignation des pièces :

- 1 porte-filière (1)
- 3 vis de fixation (2)



Ces porte-filières se composent d'une seule pièce. Ils reçoivent des filières qui sont maintenues par 3 vis frontales. Un diamètre de guidage garantit le positionnement. Ces porte-filières sont principalement utilisés sur les tours multibroches.

3 FILETAGES SPECIAUX

3.1 Pas multiples

- Double pas

Des filières pour filetage à double pas sont disponibles. Lors de la commande, nous devons impérativement savoir si le pas exprimé est réel ou apparent :

Exemple : MDP 6.00 x 1.00

Pas réel: 1 pas = 1 mm
 Pas apparent: ½ pas = 0.5 mm

- Triple pas

Des filières pour filetage à triple pas sont également disponibles.

3.2 Roulage de filets sur des tubes

Il est possible de rouler des filets sur des tubes avec les filières à rouler les filets *Habegger*, pour autant que la paroi du tube soit assez importante. Le tube aura toujours tendance à se refermer, provoquant donc une fuite de la matière vers le centre.

3.3 Filetage à gauche

Toutes les filières sont disponibles avec pas à gauche (type "L").

3.4 Profils spéciaux

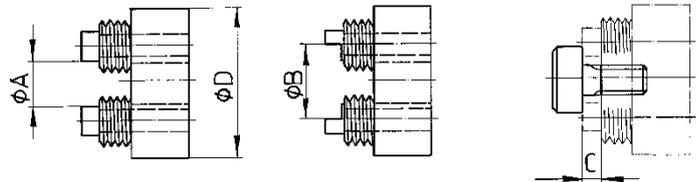
Nous étudions toute demande de filières dans des dimensions différentes ou avec profils spéciaux selon vos exigences.

4 PIVOTS DEGAGES

4.1 Description

Sur demande, nous livrons des filières avec pivots dégagés laissant passer la tête de vis selon croquis ci-après :

- Ø A = Diamètre de passage de barre entre les pivots, sans dégagement.
- Ø B = **Diamètre du dégagement**
- C = Longueur non filetée lorsque le diamètre de la barre excède le diamètre de passage entre les pivots.
- Ø D = Diamètre extérieur de la filière à rouler



4.2 Tablette pour pas normalisés

Ø Filetage x Pas	Ø A	Ø B	C	Réglable Ø D1	Non réglable Ø D2
M 0.40 x 0.10	0.70	1.50	0.40	--	6
M 0.50 x 0.125	0.90	2.00	0.50	--	6
M 0.60 x 0.15	1.20	2.50	0.60	8	6
M 0.70 x 0.175	1.60	3.00	0.60	8	6
M 0.80 x 0.20	1.70	3.50	0.80	8	8
M 0.90 x 0.225	1.70	3.50	0.90	8	8
M 1.00 x 0.25	2.00	4.00	0.90	10	8
M 1.10 x 0.25	2.10	4.00	0.90	10	8
M 1.20 x 0.25	2.20	4.00	0.90	10	8
M 1.30 x 0.30	2.40	4.50	0.90	10	8/10
M 1.40 x 0.30	2.50	5.00	0.90	10	8/10
M 1.50 x 0.30	2.60	5.00	0.90	10	8/10
M 1.60 x 0.35	3.60	6.20	1.10	14	12
M 1.70 x 0.35	3.70	6.30	1.10	14	12
M 1.80 x 0.35	3.80	6.40	1.10	14	12
M 2.00 x 0.40	4.00	6.80	1.10	14	12
M 2.20 x 0.45	4.40	7.80	1.20	16	12/16
M 2.50 x 0.45	4.70	8.10	1.20	16	12/16
M 2.60 x 0.45	4.80	8.20	1.20	16	12/16
M 3.00 x 0.50 PM	5.10	8.50	1.30	16	12/16
M 3.00 x 0.50 GM	7.30	12.00	2.00	25	22
M 3.50 x 0.60	7.70	12.40	2.10	25	22
M 4.00 x 0.70	8.00	12.80	2.20	25	22
M 4.50 x 0.75	8.30	13.20	2.20	25	25
M 5.00 x 0.80	9.00	14.00	2.30	27	25
M 6.00 x 1.00	10.70	16.50	2.70	32	30
M 7.00 x 1.00	11.70	17.50	2.70	32	--
M 8.00 x 1.25	12.60	19.50	3.50	35	--

5 CONDITIONS DE ROULAGE

5.1 Généralités

Le roulage au moyen des filières à rouler les filets *Habegger* se fait aux mêmes rapports qu'avec des filières coupantes.



La vitesse périphérique de la pièce à rouler lors du roulage se situe entre 5 - 50 m/min.

5.2 Engagement de la filière

Pour faciliter l'engagement de la filière à rouler sur la pièce à fileter, **il est indispensable de prévoir un angle de 15 à 20° à l'axe**. L'effort d'amorçage est ainsi diminué. Le même angle doit être prévu à la fin du filet lorsque la pièce à rouler est munie d'une gorge. Plus la longueur de l'angle est grande, plus les conditions d'engagement sont bonnes (cf. image point 5.5).

5.3 Tournage d'ébauche

Le diamètre ébauche "D" est défini par le diamètre flanc nominal auquel on soustrait une valeur dite de sécurité.

Cette valeur tient notamment compte de la zone de tolérance maximale des normes (NIHS, 6h/6g ou 2A/3A).



Les tabelles et relations ci-dessous sont uniquement valables pour les filetages standard dont l'angle du profil est 60°.

Ces valeurs ne doivent pas être appliquées pour d'autres normes que celles mentionnées ci-après, pour les filières à fond plat ou autres profils spéciaux.

5.3.1 Tabelles indicatives

- **Filetages miniatures (Norme NIHS et ISO)**

Validité: Tolérances NIHS et ISO R1501

S et M	0.35	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.10	1.20
Pas	0.090	0.100	0.125	0.150	0.175	0.200	0.225	0.250	0.250	0.250
Diamètre "D"	0.27	0.31	0.39	0.48	0.55	0.63	0.71	0.79	0.90	1.00

- **Filetages métriques à pas normal (DIN13 et ISO)**

Validité: Tolérances 6h/6g

M	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	1.80	2.00	2.20
Pas	0.300	0.300	0.300	0.350	0.350	0.350	0.400	0.450
Diamètre "D"	1.05	1.15	1.25	1.30	1.40	1.50	1.60	1.75

M	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	6.00	8.00
Pas	0.450	0.500	0.600	0.700	0.750	0.800	1.000	1.250
Diamètre "D"	2.05	2.50	2.90	3.35	3.80	4.25	5.10	6.95

5.3.2 Calcul pour autres dimensions de filetages

- Filetages métriques à pas fin et pas non normalisés (DIN13 et ISO)

Validité: Tolérances 6h/6g

Diamètre flanc nominal = Diamètre nominal - 0.64952 x pas
D = Diamètre flanc nominal - z

z = facteur pour ébauche selon tabelles ci-dessous:

Diamètre inférieur à 1.40mm			Diamètre supérieur à 1.40mm		
Pas (mm)		Z (mm)	Pas (mm)		Z (mm)
Au dessus de: 0.06	jusqu'à: 0.15	0.04	Au dessus de: 0.20	jusqu'à: 0.35	0.10
Au dessus de: 0.15	jusqu'à: 0.20	0.05	Au dessus de: 0.35	jusqu'à: 0.70	0.15
Au dessus de: 0.20	jusqu'à: 0.30	0.06	Au dessus de: 0.70	jusqu'à: 0.90	0.20

- Filetages Unified Thread (ASME/ANSI)

Validité: Tolérances 2A/3A

Calcul du diamètre flanc: **Diamètre flanc nominal = Diamètre nominal - 0.64952 x pas**
 Calcul du diamètre ébauche: **D = Diamètre flanc nominal - z**

Dimensions en mm

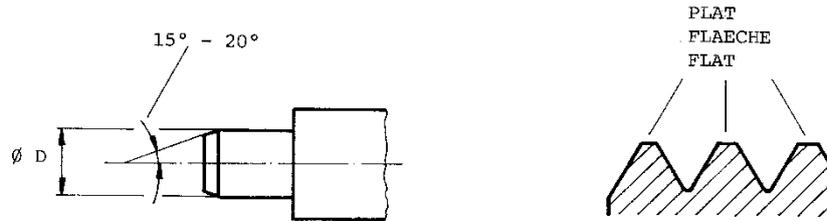
z = facteur pour ébauche selon tablelle ci-dessous:

Pas	Pas (mm)	z (mm)
120 TPI	0.212	0.05
110 TPI	0.231	0.05
100 TPI	0.254	0.05
90 TPI	0.282	0.05
80 TPI	0.318	0.10
72 TPI	0.353	0.10
64 TPI	0.397	0.10
56 TPI	0.454	0.15
48 TPI	0.529	0.15
44 TPI	0.577	0.15
40 TPI	0.635	0.15
36 TPI	0.706	0.20
32 TPI	0.794	0.20
28 TPI	0.907	0.20
27 TPI	0.941	0.20
24 TPI	1.058	0.25
20 TPI	1.270	0.25

5.3.3 Exemple de calcul

Filetage à réaliser: UNF 0-80 2A
 Diamètre nominal: 0.0600 inches = 1.52mm
 Pas: 80 TPI = 0.318 mm
 Diamètre flanc: 1.52 - 0.64952 x 0.318 = 1.31 mm
 Diamètre ébauche: D = Diamètre flanc nominal - z
D = 1.31 - 0.10 = 1.21mm

5.3.4 Information pratique



Ce diamètre d'ébauche doit ensuite être augmenté progressivement jusqu'à ce qu'il subsiste un léger plat au sommet du filet. Ce plat devra toujours être maintenu pour éviter un bouchage ou même une détérioration de la filière à rouler.

Pour un angle de profil du filetage de 60°, une augmentation de 0.01mm du diamètre ébauche a pour conséquence une augmentation de 0.03 mm du diamètre extérieur après roulage (Ratio 1:3).

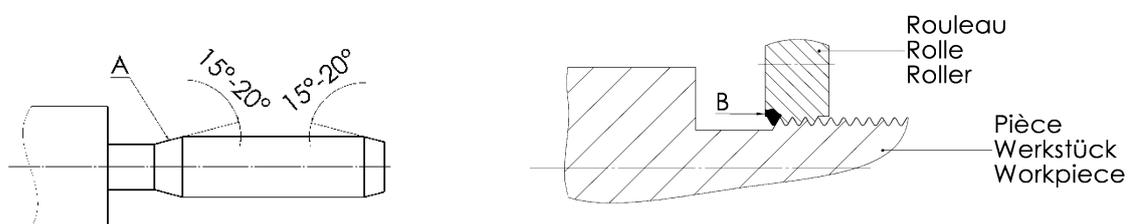
5.4 Bouchage

Si malgré toutes ces précautions, un bouchage devait néanmoins se produire, il y aura lieu de procéder de la manière suivante :

- 1) Déchasser le pivot à l'aide d'un chasse-goupille en appuyant la filière, sans la serrer, sur un mandrin à 3 mors posé sur un établi.
- 2) Enlever le déchet de matière.
- 3) Remettre le rouleau et chasser le pivot en veillant à ce que le rouleau tourne librement.

5.5 Cassure des rouleaux

Lorsque la pièce à rouler est munie d'une gorge à la fin du filet, il est nécessaire qu'elle soit correctement chanfreinée (A). A défaut, la première dent du rouleau n° 1 et éventuellement celle du rouleau n° 2 se cassera (B).

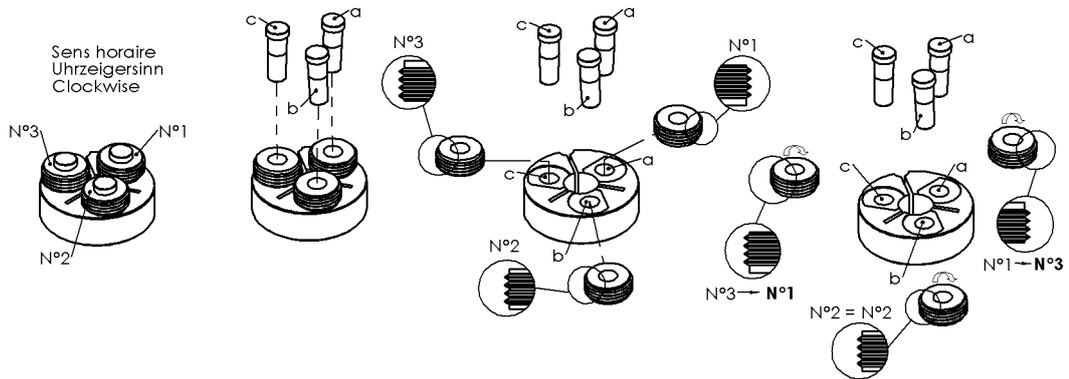


5.6 Retournement des rouleaux

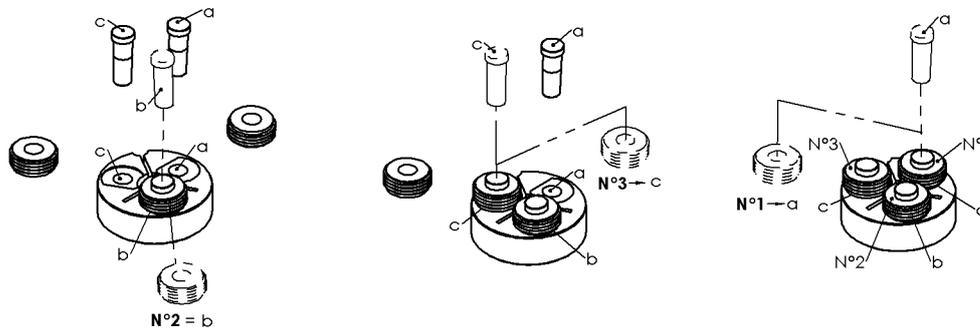
Lorsqu'un rouleau est endommagé, il est possible de le retourner. Dans ce cas, il y a lieu d'observer la disposition suivante, comme le montre le croquis ci-dessous :

5.6.1 Filetage à droite et double pas à gauche

Démontage des pivots et retournement des rouleaux:



Remontage du rouleau No 2, déplacement et remontage des rouleaux No 1 et No 3:



5.6.2 Filetage à gauche et double pas à droite

Procédure identique au point 5.6.1, mais l'ordre des rouleaux No 1, 2 et 3 est inversé (sens anti-horaire).

Remarque

Lors du démontage et du remontage des rouleaux, il est conseillé de toujours remettre les mêmes pivots dans les mêmes alésages, ceci à cause des tolérances d'usinage et pour éviter qu'un pivot ne tienne moins bien. Nous conseillons de numéroter ou repérer les pivots par rapport aux alésages avant le démontage.

6 PIECES DETACHEES

Pour les commandes de pièces détachées selon les produits, veuillez indiquer les points suivants :

6.1 Filière

Seuls les rouleaux sont livrables, et ce uniquement pour les filières réglables.

- Filière réglable : - type de filière (∅ et pas) Filière RM 2.00 x 0.25
- désignation 1 jeu de rouleaux
- Filière non-réglable : - aucune pièce détachée n'est livrée pour cette filière.

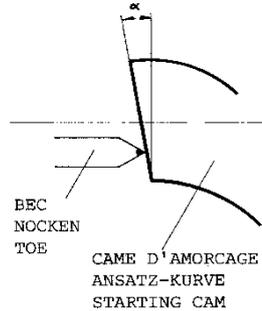
6.2 Porte-filière

Porte-filière : - type de porte-filière Porte-filière R 25-8
- désignation 1 écrou

7 CAME D'AMORCAGE (pour machines à cames)

7.1 Angle de travail de la came d'amorçage

Pour obtenir un meilleur rendement des filières à rouler les filets *Habegger*, il est obligatoire de calculer l'angle de travail de la came d'amorçage et de supprimer le ressort de compensation de la broche de filetage. Cet angle, qui peut se faire à la lime, se calcule de la manière suivante:



Pour un rapport de levier 1:1

V = Différence de tours par minute entre la poupée et la broche de l'appareil à fileter

P = Pas de la pièce à fileter en millimètres

n = Production en pièces/minute

d = Diamètre de la came d'amorçage en millimètres

$$\text{Formule : } \frac{V \cdot P}{n \cdot d \cdot \pi} = \text{tg } \alpha$$

7.2 Exemple pratique

Vitesse de la poupée : 5000 min⁻¹

Vitesse de la broche de l'appareil à fileter : 6000 min⁻¹

Production : 3 pces/min

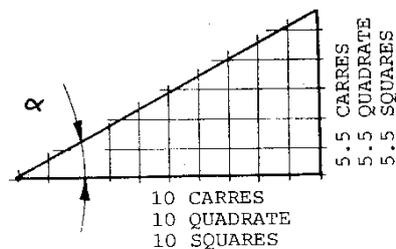
Diamètre de la came d'amorçage : 95 mm

Pas de la pièce à fileter : 0.5 mm

$$\frac{V \cdot P}{n \cdot d \cdot \pi} = \frac{(6000-5000) \cdot 0.5}{3 \cdot 95 \cdot \pi} = \frac{500}{895.3} = \text{tg } 0.558 = 29.2^\circ$$

7.3 Usinage de la came

Pour faciliter l'usinage de la came, on peut également représenter simplement le triangle à l'aide d'un papier quadrillé. Découper le triangle ainsi obtenu et le reporter sur la came pour tracer l'angle.



8 AMORÇAGE DIFFICILE

Dans le cas d'un amorçage difficile, où la pente sur la came est trop rapide, donc avec fléchissement des leviers et conditions d'engagement de la filière mauvaises, il faut répartir la poussée d'engagement entre l'avance de la poupée d'une part et la came d'amorçage d'autre part.

V = Différence de tours par minute entre la poupée et la broche de l'appareil à fileter

P = Pas de la pièce à fileter en millimètres

n = Production en pièces/minute

d = Diamètre de la came d'amorçage en millimètres

Exemple : V = 1000 min⁻¹
P = 0.5 mm
n = 2 pces/minute
d = 95 mm

$$\frac{1000 \cdot 0.5}{2 \cdot 95 \cdot \pi} = \frac{500}{596.9} = \text{tg } 0.838 = 39.95^\circ$$

Cette pente est trop importante. Il faut donc la répartir selon l'explication ci-dessous :

Exemple : VS (vitesse poupée) : 5000 min⁻¹
C (avance poupée) : 0.05 mm/tour

Avance totale : V · P = 1000 · 0.5 = 500 mm
Avance poupée : VS · C = 5000 · 0.05 = 250 mm

Différence des avances : 500 - 250 = 250 mm

$$\text{Came poupée} : \frac{250}{2 \cdot 95 \cdot \pi} = \text{tg } 0.419 = 22.7^\circ$$

$$\text{Came d'amorçage} : \frac{250}{2 \cdot 95 \cdot \pi} = \text{tg } 0.419 = 22.7^\circ$$