



# Des exigences de production jusqu'aux paramètres de coupe en passant par le choix des outils – un aperçu du décolletage

François Champion

# Sommaire

- UTILIS AG
- Introduction au décolletage
- Les exigences du décolletage
- Les systèmes d'outils
- Le choix des outils



# UTILIS AG

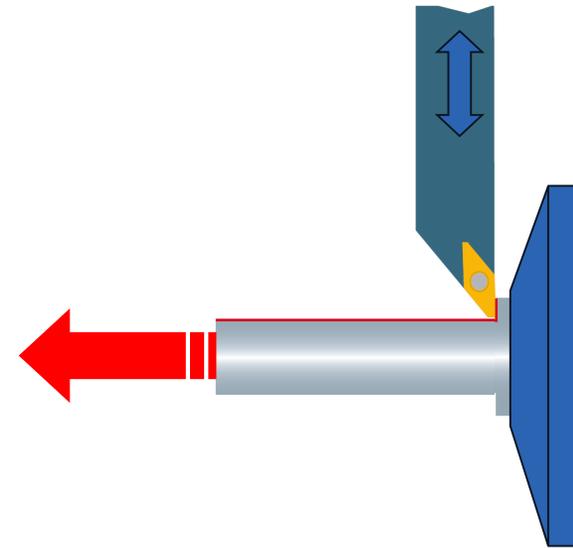
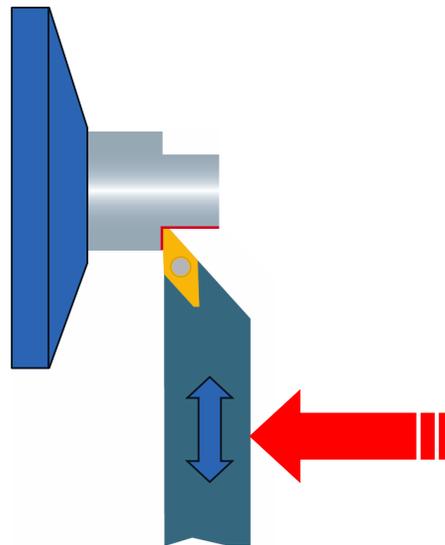
Depuis 100 ans, nous développons, fabriquons et distribuons dans le monde entier des outils d'usinage de haute précision et de première qualité, notamment pour la micromécanique, l'horlogerie et les techniques médicales.

De plus, nous distribuons en Suisse en tant que représentant exclusif des gammes d'outils soigneusement sélectionnées en partenariat avec des fabricants de renommée internationale.

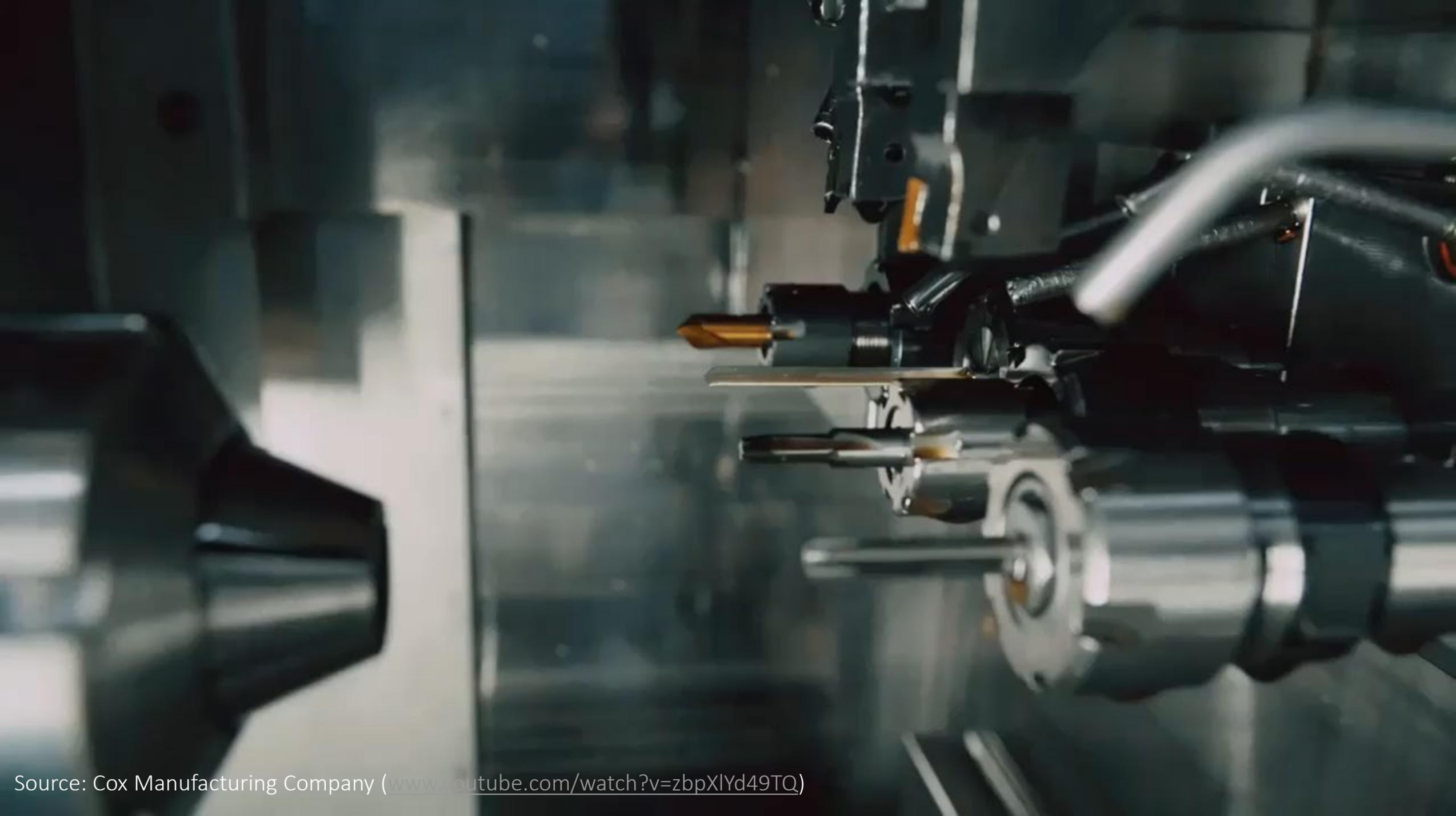
- UTILIS multidec<sup>®</sup>
- UTILIS Distribution
- UTILIS Fabrication

# Tournage traditionnel et décolletage

Tournage avec machine  
à poupée fixe



Tournage avec machine à poupée mobile  
(décolletage ou „Swiss turning“)



Source: Cox Manufacturing Company ([www.youtube.com/watch?v=zbpXIYd49TQ](https://www.youtube.com/watch?v=zbpXIYd49TQ))

# Types de pièces et matériaux à usiner

- Pièces typiques
  - Micro-pièces  $\varnothing < 1\text{mm}$
  - Petites pièces  $\varnothing$  jusqu'à 20mm
  - Pièces jusqu'à  $\varnothing 32(38)\text{mm}$
- Matériaux typiques
  - Acier
  - Aciers inoxydables
  - Titan
  - Métaux non-ferreux
  - Plastiques

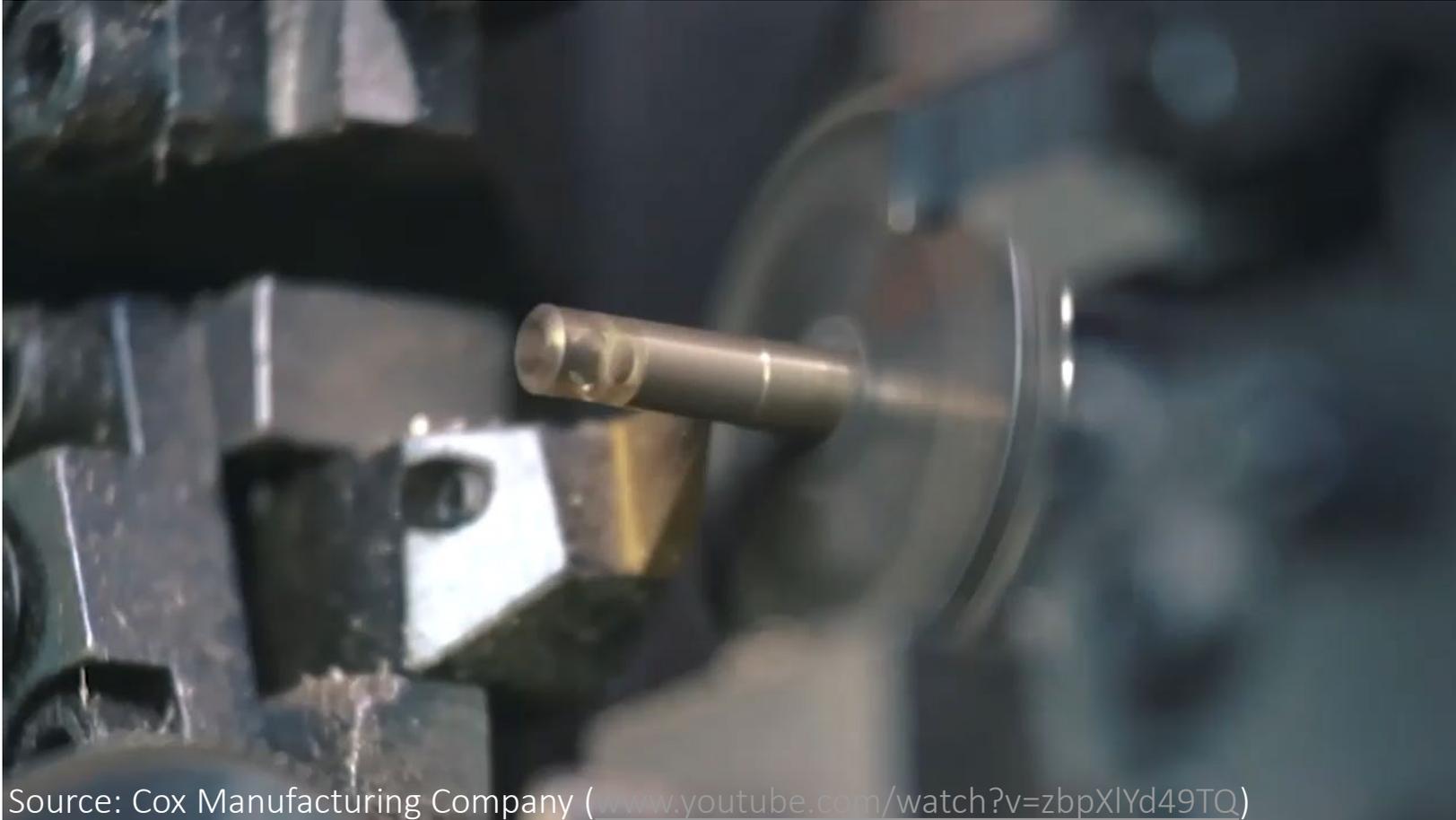


# Exigences de production

- Une productivité élevée exige une grande stabilité et sécurité du process



# Usinage en finition directe (sans ébauche)

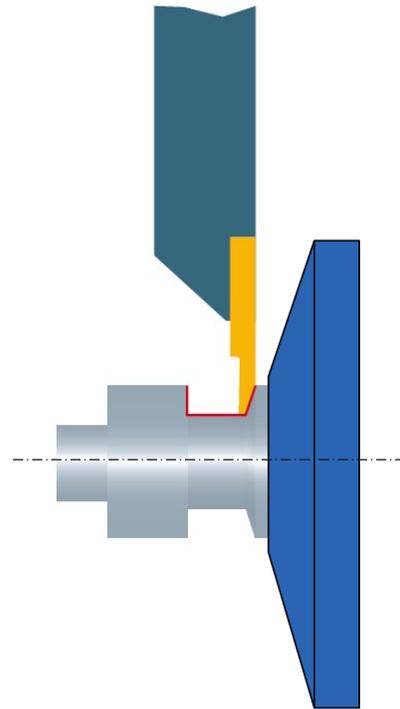


Source: Cox Manufacturing Company ([www.youtube.com/watch?v=zbpXIYd49TQ](http://www.youtube.com/watch?v=zbpXIYd49TQ))

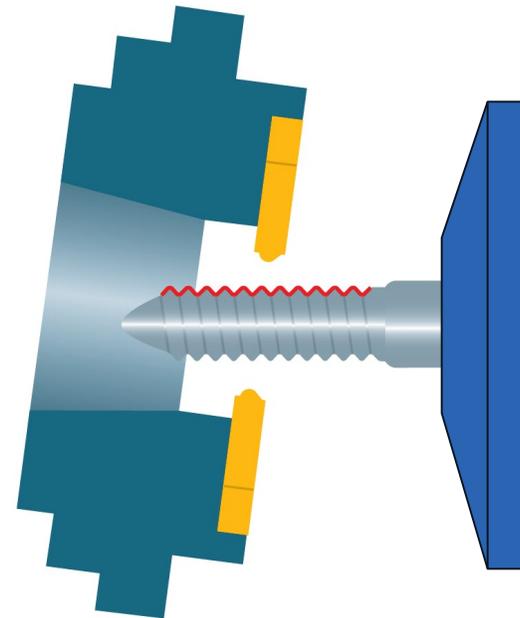
- Le recul de la barre entraînerait une perte de guidage.
- Conséquences
  - Vibrations
  - Usure élevée
  - Détérioration du canon de guidage

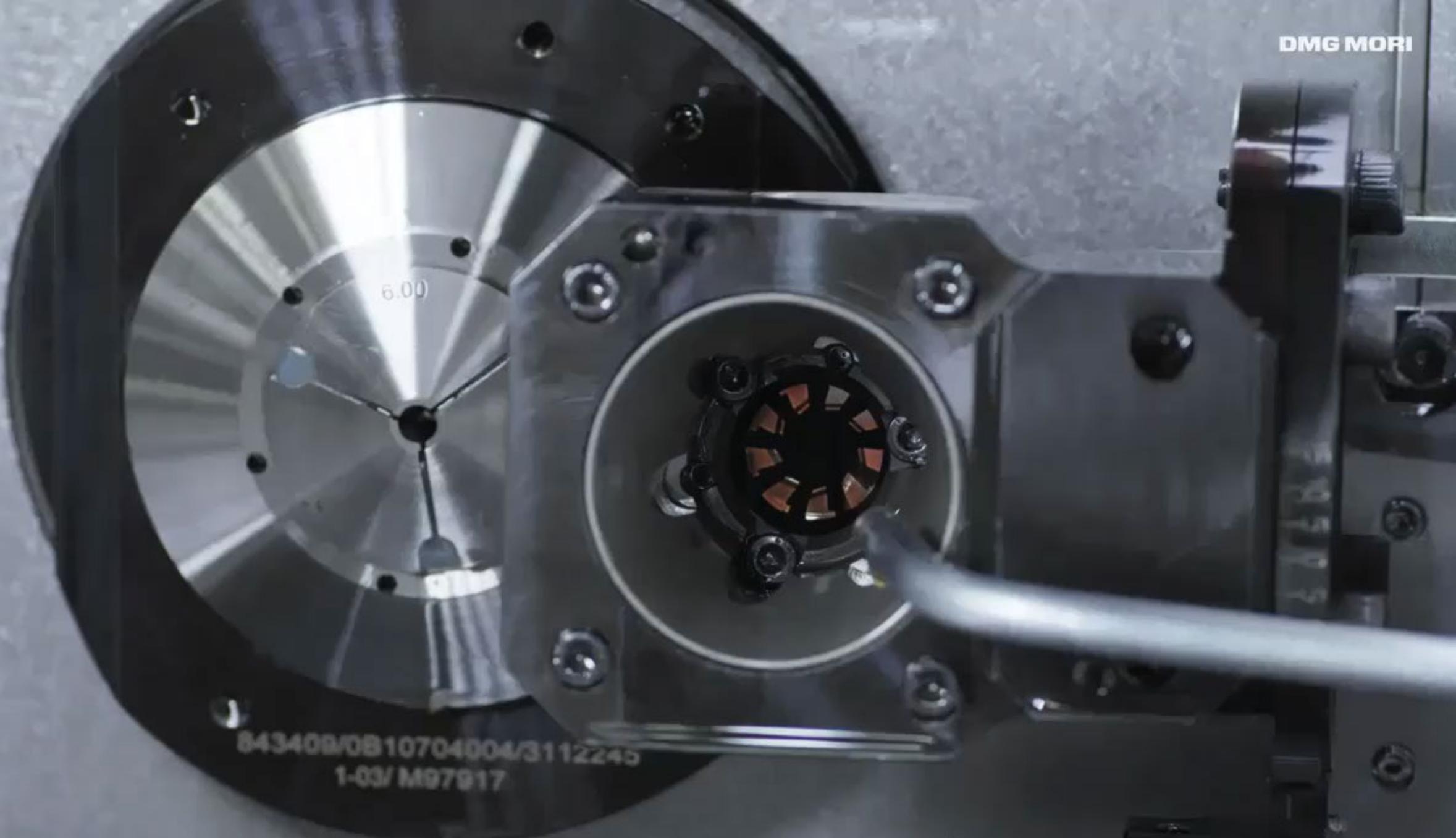
# Procédés particuliers au décolletage

Tournage arrière



Tourbillonnage  
(Whirling)





6.00

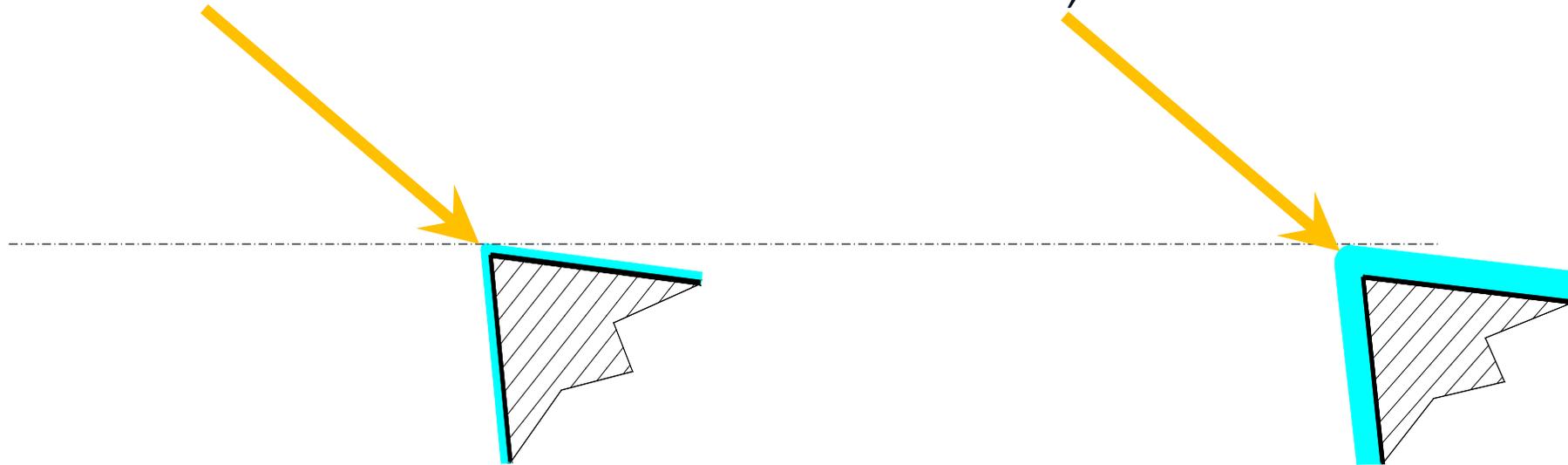
843408/0810704004/3112245  
1-03/ M97917

38103

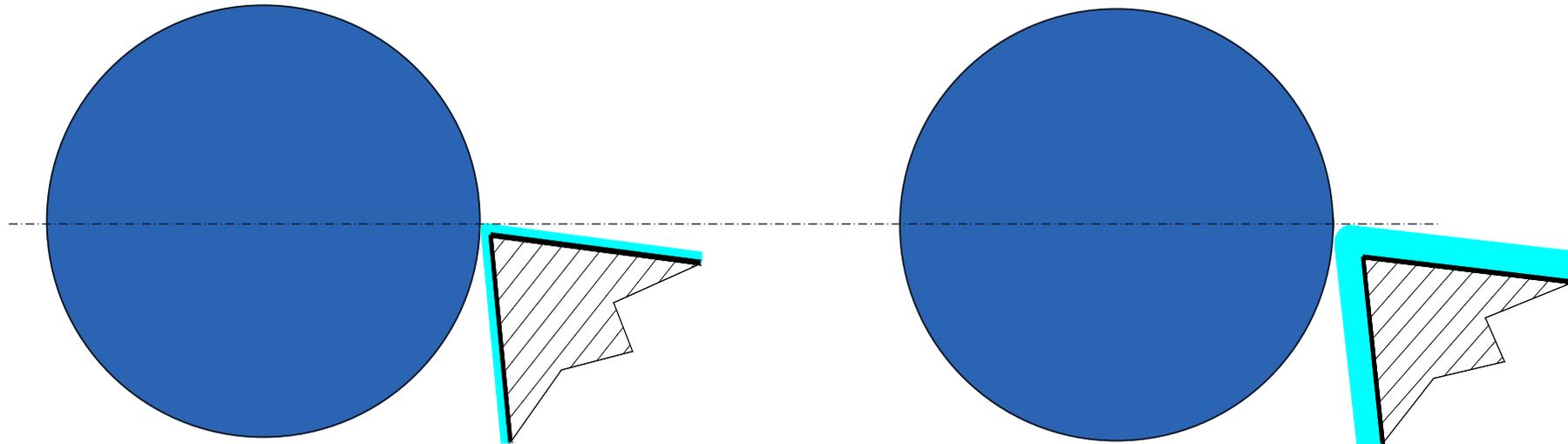
# Influence du traitement de l'arête de coupe

$R < 0,002\text{mm}$

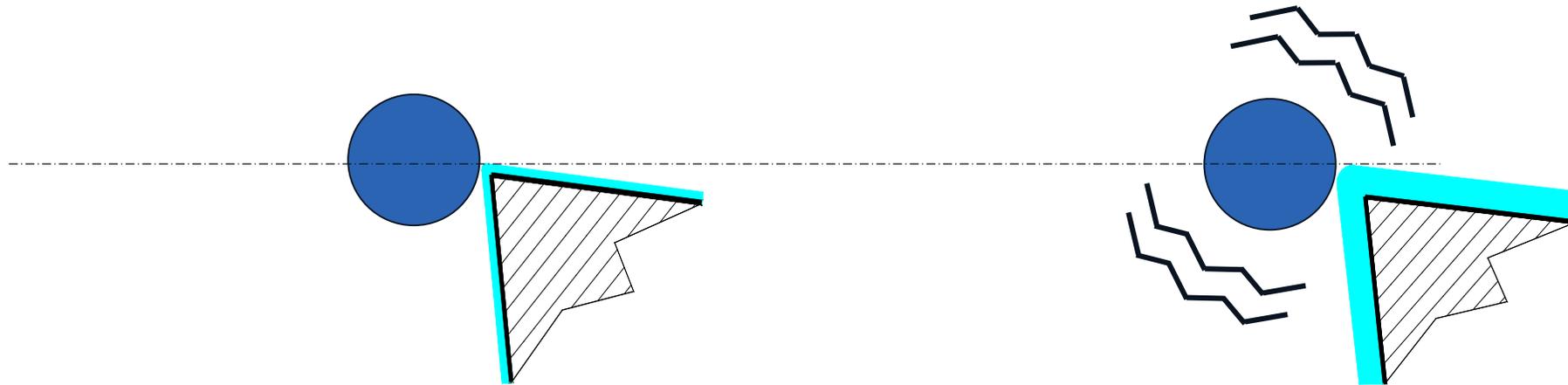
$R > 0,002\text{mm}$



# Influence du traitement de l'arête de coupe



# Influence du traitement de l'arête de coupe



# Optimisation des paramètres de coupe

- La vitesse de coupe optimale ne peut souvent pas être atteinte

Diamètre  $\varnothing$  3 mm

Vitesse de coupe  $v_c$  100 m/min

→ Vitesse de rotation  $n$  10'600 U/min

- Les valeurs de coupe et la durée de vie de l'outil sont influencées par
  - Les exigences en état de surface
  - Les tolérances dimensionnelles
  - Usinage sans bavures
  - Contrôle du copeau

# Formation des copeaux



Source:

[www.youtube.com/watch?v=zfDObdkxFOA&list=FLFJgSJdQTBpsduPOxowUW9Q](https://www.youtube.com/watch?v=zfDObdkxFOA&list=FLFJgSJdQTBpsduPOxowUW9Q)

# Formation des copeaux



# Les outils à plaquettes ISO

- Avantage
  - Choix global
  - Plusieurs fournisseurs
  - Prix intéressants
- Inconvénients
  - Grands rayons de plaquette
  - Tolérances larges
  - Profondeur de passe limitée

# multidec® ISO

- Large gamme ISO dédiée au décolletage
- Arêtes de coupe vives «F» ou arêtes renforcées «E»
- Petits rayons de plaquettes adaptés (0, 0.03, 0.05, 0.08, 0.15, 0.35, ... 0.8 mm)
- Porte-outils adaptés aux machines de décolletage (Section carrées 8×8 à 25×25 mm, avec plaquette alignée)



# Systemes d'outils dedies

**CUT 500**



**CUT 1600**



**CUT 1700**



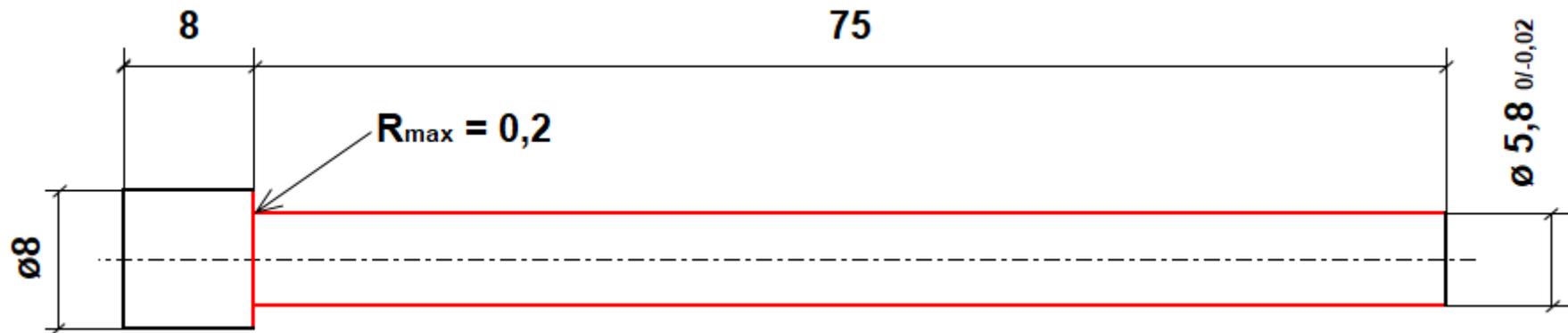
**CUT 3000**



**CUT 3600**



# Le choix de l'outil



Matière:	1.4301, X5CrNi18-10
Lot de production:	100'000 Pièces
Coût horaire/machine:	60 Fr./h
Durée de vie/arête:	10 min

		Paramètres de base
<b>Outil (plaquette)</b>		
Type		VCGT 1103
Nuance		UHM 20 HPX
Rayon	mm	0.10
Prix de la plaquette	CHF	20.60
<b>Paramètres de coupe</b>		
Vitesse de coupe Vc	m/min	120
Vitesse de rotation	U/min	6'586
Avance f	mm	0.03
Tenue de l'outil	m	15'000
<b>Nombre d'outils requis</b>		
Longueur de coupe / pièce	mm	45'553
Nombre plaquettes / série	pcs	160
<b>Coûts</b>		
Temps de cycle	sec	22.8
Temps d'usinage / série	h	633
Coût d'usinage / pièce	CHF	0.38
Coût d'usinage / série	CHF	37'961
Coût des plaquettes / série	CHF	3'296
Coût changement d'outil	CHF	3'037
<b>Coût total</b>	<b>CHF</b>	<b>44'294</b>

**Gain par série**

		Paramètres de base	Coût outil
<b>Outil (plaquette)</b>			
Type		VCGT 1103	VCGT 1103
Nuance		UHM 20 HPX	UHM 20 HPX
Rayon	mm	0.10	0.10
Prix de la plaquette	CHF	20.60	<b>15.45</b>
<b>Paramètres de coupe</b>			
Vitesse de coupe Vc	m/min	120	120
Vitesse de rotation	U/min	6'586	6'586
Avance f	mm	0.03	0.03
Tenue de l'outil	m	15'000	15'000
<b>Nombre d'outils requis</b>			
Longueur de coupe / pièce	mm	45'553	45'553
Nombre plaquettes / série	pcs	160	160
<b>Coûts</b>			
Temps de cycle	sec	22.8	22.8
Temps d'usinage / série	h	633	633
Coût d'usinage / pièce	CHF	0.38	0.38
Coût d'usinage / série	CHF	37'961	37'961
Coût des plaquettes / série	CHF	3'296	2'472
Coût changement d'outil	CHF	3'037	3'037
<b>Coût total</b>	<b>CHF</b>	<b>44'294</b>	<b>43'470</b>

**Gain par série**

**824**  
-2%

		Paramètres de base
<b>Outil (plaquette)</b>		
Type		VCGT 1103
Nuance		UHM 20 HPX
Rayon	mm	0.10
Prix de la plaquette	CHF	20.60
<b>Paramètres de coupe</b>		
Vitesse de coupe Vc	m/min	120
Vitesse de rotation	U/min	6'586
Avance f	mm	0.03
Tenue de l'outil	m	15'000
<b>Nombre d'outils requis</b>		
Longueur de coupe / pièce	mm	45'553
Nombre plaquettes / série	pcs	160
<b>Coûts</b>		
Temps de cycle	sec	22.8
Temps d'usinage / série	h	633
Coût d'usinage / pièce	CHF	0.38
Coût d'usinage / série	CHF	37'961
Coût des plaquettes / série	CHF	3'296
Coût changement d'outil	CHF	3'037
<b>Coût total</b>	<b>CHF</b>	<b>44'294</b>

Coût outil
VCGT 1103
UHM 20 HPX
0.10
<b>15.45</b>
120
6'586
0.03
15'000
45'553
160
22.8
633
0.38
37'961
2'472
3'037
<b>43'470</b>

Durée de vie outil
VCGT 1103
<b>UHM 20 TX+</b>
0.10
21.50
120
6'586
0.03
<b>20'000</b>
45'553
120
22.8
633
0.38
37'961
2'580
2'278
<b>42'819</b>

**Gain par série**

**824**  
-2%

**1'475**  
-3%

		Paramètres de base	Coût outil	Durée de vie outil	Vc
<b>Outil (plaquette)</b>					
Type		VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103
Nuance		UHM 20 HPX	UHM 20 HPX	<b>UHM 20 TX+</b>	UHM 20 HPX
Rayon	mm	0.10	0.10	0.10	0.10
Prix de la plaquette	CHF	20.60	<b>15.45</b>	21.50	20.60
<b>Paramètres de coupe</b>					
Vitesse de coupe Vc	m/min	120	120	120	<b>160</b>
Vitesse de rotation	U/min	6'586	6'586	6'586	8'781
Avance f	mm	0.03	0.03	0.03	0.03
Tenue de l'outil	m	15'000	15'000	<b>20'000</b>	<b>10'000</b>
<b>Nombre d'outils requis</b>					
Longueur de coupe / pièce	mm	45'553	45'553	45'553	45'553
Nombre plaquettes / série	pcs	160	160	120	230
<b>Coûts</b>					
Temps de cycle	sec	22.8	22.8	22.8	17.1
Temps d'usinage / série	h	633	633	633	475
Coût d'usinage / pièce	CHF	0.38	0.38	0.38	0.28
Coût d'usinage / série	CHF	37'961	37'961	37'961	28'471
Coût des plaquettes / série	CHF	3'296	2'472	2'580	4'738
Coût changement d'outil	CHF	3'037	3'037	2'278	4'555
<b>Coût total</b>	<b>CHF</b>	<b>44'294</b>	<b>43'470</b>	<b>42'819</b>	<b>37'764</b>

**Gain par série**

**824**  
-2%

**1'475**  
-3%

**6'530**  
-15%

		Paramètres de base	Coût outil	Durée de vie outil	Vc	Rayon
<b>Outil (plaquette)</b>						
Type		VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103
Nuance		UHM 20 HPX	UHM 20 HPX	<b>UHM 20 TX+</b>	UHM 20 HPX	UHM 20 HPX
Rayon	mm	0.10	0.10	0.10	0.10	<b>0.15</b>
Prix de la plaquette	CHF	20.60	<b>15.45</b>	21.50	20.60	20.60
<b>Paramètres de coupe</b>						
Vitesse de coupe Vc	m/min	120	120	120	<b>160</b>	120
Vitesse de rotation	U/min	6'586	6'586	6'586	8'781	6'586
Avance f	mm	0.03	0.03	0.03	0.03	<b>0.04</b>
Tenue de l'outil	m	15'000	15'000	<b>20'000</b>	<b>10'000</b>	<b>15'000</b>
<b>Nombre d'outils requis</b>						
Longueur de coupe / pièce	mm	45'553	45'553	45'553	45'553	34'165
Nombre plaquettes / série	pcs	160	160	120	230	120
<b>Coûts</b>						
Temps de cycle	sec	22.8	22.8	22.8	17.1	17.1
Temps d'usinage / série	h	633	633	633	475	475
Coût d'usinage / pièce	CHF	0.38	0.38	0.38	0.28	0.28
Coût d'usinage / série	CHF	37'961	37'961	37'961	28'471	28'471
Coût des plaquettes / série	CHF	3'296	2'472	2'580	4'738	2'472
Coût changement d'outil	CHF	3'037	3'037	2'278	4'555	2'278
<b>Coût total</b>	<b>CHF</b>	<b>44'294</b>	<b>43'470</b>	<b>42'819</b>	<b>37'764</b>	<b>33'221</b>

**Gain par série**

**824**  
-2%

**1'475**  
-3%

**6'530**  
-15%

**11'073**  
-25%

		Paramètres de base	Coût outil	Durée de vie outil	Vc	Rayon	Rayon + TOP (wiper)
<b>Outil (plaquette)</b>							
Type		VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103	<b>VPGT 1003</b>
Nuance		UHM 20 HPX	UHM 20 HPX	<b>UHM 20 TX+</b>	UHM 20 HPX	UHM 20 HPX	UHM 20 HPX
Rayon	mm	0.10	0.10	0.10	0.10	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>
Prix de la plaquette	CHF	20.60	<b>15.45</b>	21.50	20.60	20.60	21.20
<b>Paramètres de coupe</b>							
Vitesse de coupe Vc	m/min	120	120	120	<b>160</b>	120	120
Vitesse de rotation	U/min	6'586	6'586	6'586	8'781	6'586	6'586
Avance f	mm	0.03	0.03	0.03	0.03	<b>0.04</b>	<b>0.06</b>
Tenue de l'outil	m	15'000	15'000	<b>20'000</b>	<b>10'000</b>	<b>15'000</b>	15'000
<b>Nombre d'outils requis</b>							
Longueur de coupe / pièce	mm	45'553	45'553	45'553	45'553	34'165	22'777
Nombre plaquettes / série	pcs	160	160	120	230	120	80
<b>Coûts</b>							
Temps de cycle	sec	22.8	22.8	22.8	17.1	17.1	11.4
Temps d'usinage / série	h	633	633	633	475	475	316
Coût d'usinage / pièce	CHF	0.38	0.38	0.38	0.28	0.28	0.19
Coût d'usinage / série	CHF	37'961	37'961	37'961	28'471	28'471	18'980
Coût des plaquettes / série	CHF	3'296	2'472	2'580	4'738	2'472	1'696
Coût changement d'outil	CHF	3'037	3'037	2'278	4'555	2'278	1'518
<b>Coût total</b>	<b>CHF</b>	<b>44'294</b>	<b>43'470</b>	<b>42'819</b>	<b>37'764</b>	<b>33'221</b>	<b>22'194</b>

**Gain par série**

**824**  
-2%

**1'475**  
-3%

**6'530**  
-15%

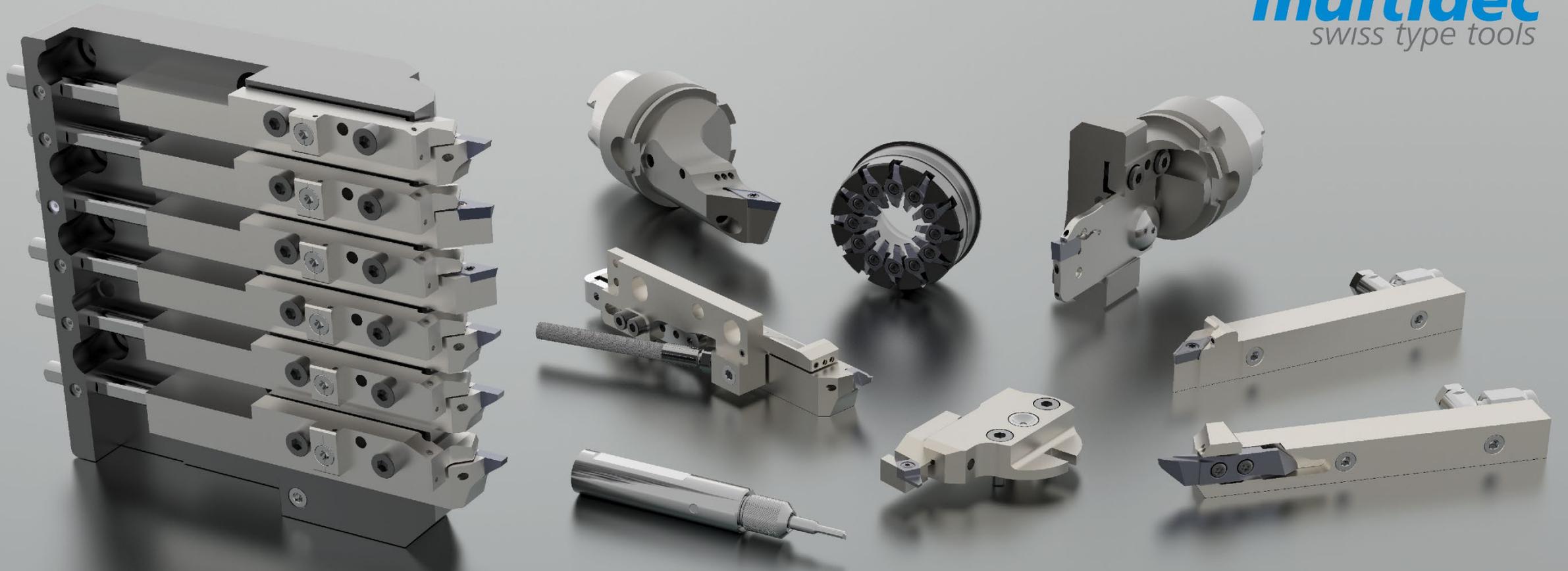
**11'073**  
-25%

**22'100**  
-50%

		Paramètres de base	Coût outil	Durée de vie outil	Vc	Rayon	Rayon + TOP (wiper)
<b>Outil (plaquette)</b>							
Type		VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103	VCGT 1103	<b>VPGT 1003</b>
Nuance		UHM 20 HPX	UHM 20 HPX	<b>UHM 20 TX+</b>	UHM 20 HPX	UHM 20 HPX	UHM 20 HPX
Rayon	mm	0.10	0.10	0.10	0.10	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>
Prix de la plaquette	CHF	20.60	<b>15.45</b>	21.50	20.60		1.20
<b>Paramètres de coupe</b>							
Vitesse de coupe Vc	m/min	120	120				20
Vitesse de rotation	U/min	6'586	6'586				36
Avance f	mm	0.03	0.03				<b>6</b>
Tenue de l'outil	m						0
<b>Nombre d'outil</b>							
Longueur							22'777
Nombre						120	80
<b>Coûts</b>							
Temps				22.8	17.1	17.1	11.4
Temps			633	633	475	475	316
Coût d'		0.38	0.38	0.38	0.28	0.28	0.19
Coût d'u	CHF	37'961	37'961	37'961	28'471	28'471	18'980
Coût des plaquettes / série	CHF	3'296	2'472	2'580	4'738	2'472	1'696
Coût changement d'outil	CHF	3'037	3'037	2'278	4'555	2'278	1'518
<b>Coût total</b>	<b>CHF</b>	<b>44'294</b>	<b>43'470</b>	<b>42'819</b>	<b>37'764</b>	<b>33'221</b>	<b>22'194</b>

**LE SUCCÈS DE VOTRE ENTREPRISE SE TROUVE À LA POINTE DES OUTILS**

<b>Gain par série</b>	<b>824</b>	<b>1'475</b>	<b>6'530</b>	<b>11'073</b>	<b>22'100</b>
	-2%	-3%	-15%	-25%	-50%



**LA RÉFÉRENCE EN MICRO-USINAGE**  
[www.utilis.com](http://www.utilis.com)



Merci de votre attention