

2 à 3 fois plus vite



# Agenda

1

## Introduction

Lubrification – Matières à usinabilité difficile

2

## Concept DIXI COOL+

Un système unique

3

## Recherche Développement

Mesures de force – Température d'usinage

4

## Validations Internes

Tests laboratoire DIXI

5

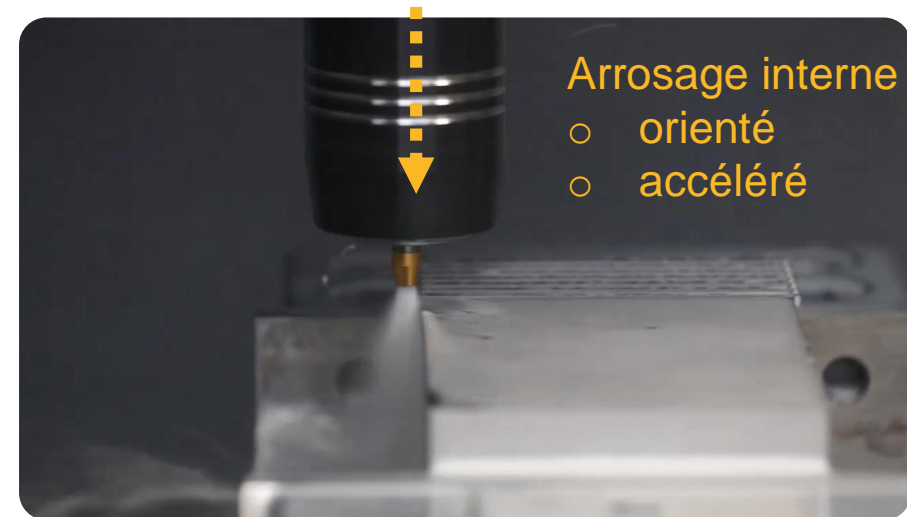
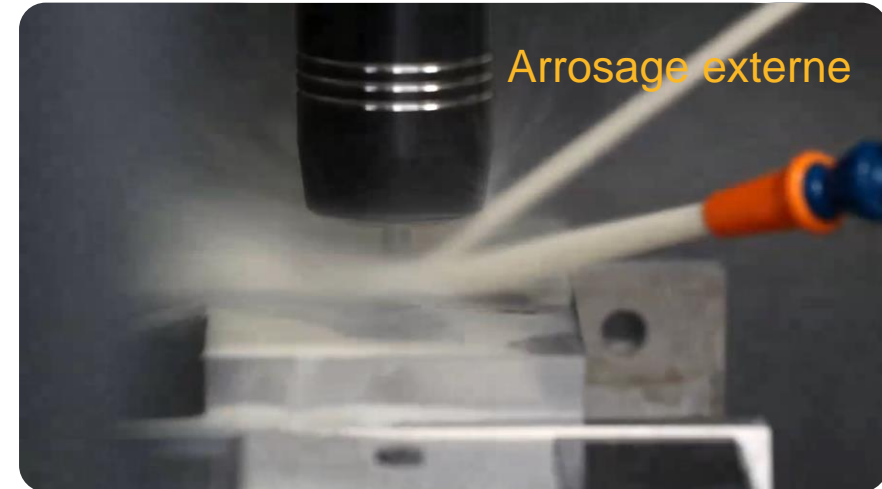
## Validations externes

Tests clients - Résultats

6

## DIXI COOL+

Des avantages déterminants



- Les titanés

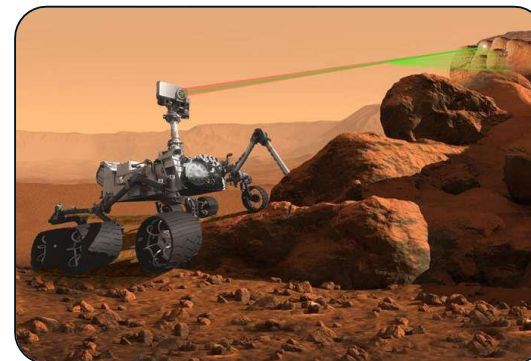


- Les aciers inoxydables



- Les Chrome cobalt

- Les alliages réfractaires



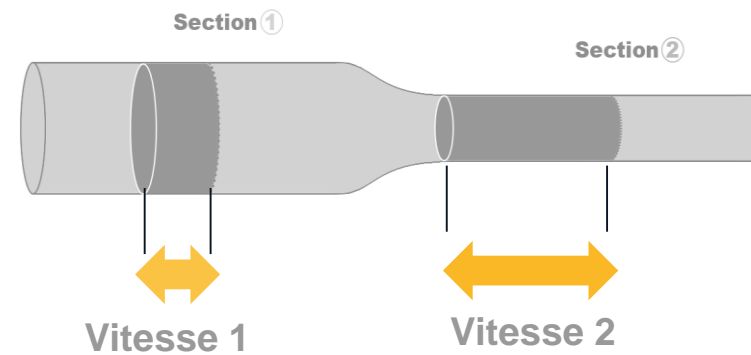
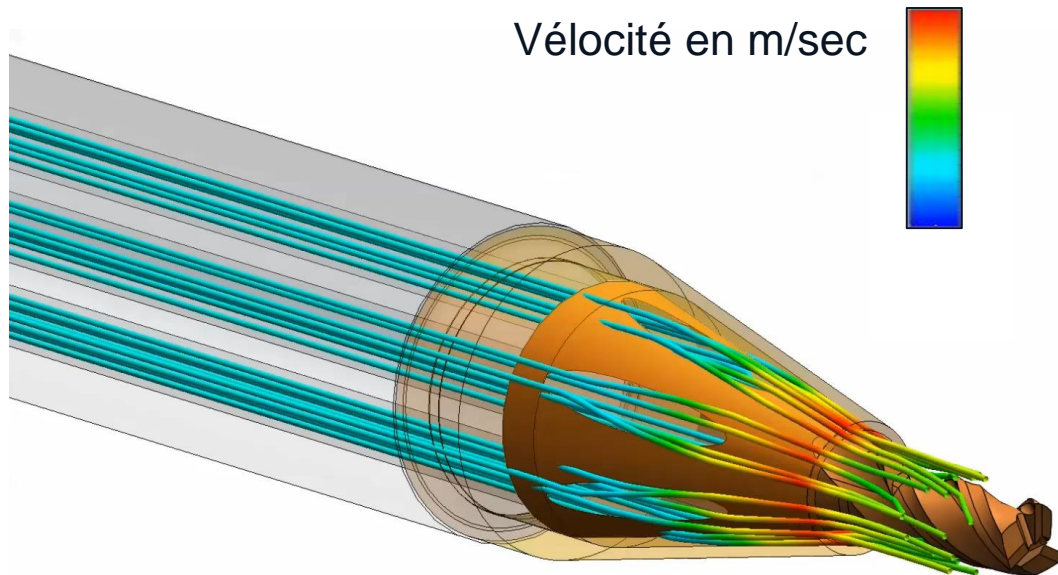
Un concept unique pour un arrosage :

+ Précis

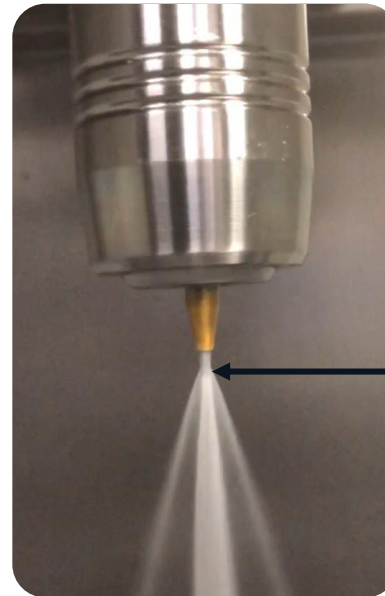
+ Rapide

+ Abondant

Etudes de trajectoires et de la vélocité



L'outil est un assemblage de deux composants



Extrémité de  
la fraise

*Exemple: Fraise 2 dents DIXI 7442 Ø4*

*A très faible rotation, pour visualiser les trajectoires du lubrifiant*



Trajectoires réelles du lubrifiant:

- 1 anneau central, droit et abondant
- 2 jets distincts sur les cotés

(un par goujures pour cette fraise à 2 dents)

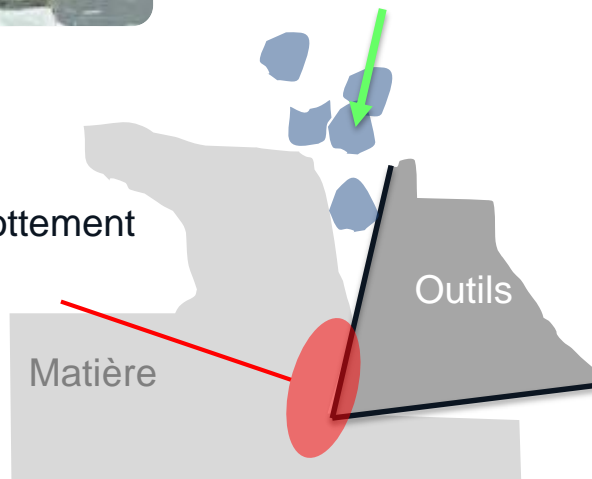


## Arrosage externe



Vitesse fluide faible

Zone de frottement importante



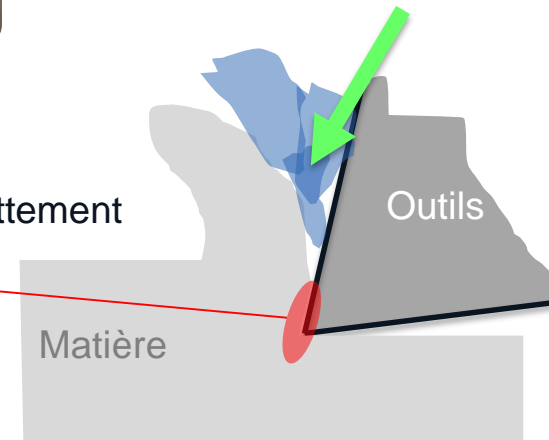
- Faible pouvoir réfrigérant et lubrifiant
- Lente évacuation des copeaux
- Au-delà de 20'000 tr/min, l'arrosage est encore moins efficace, Il est repoussé par l'anneau d'air en rotation autour de l'outil

## Système COOL+



Arrosage abondant, Vitesse du fluide plus élevée

Zone de frottement plus petite



- + de pouvoir réfrigérant et lubrifiant
- + Evacuation plus rapide des copeaux
- + Le fluide est en rotation avec l'outil, il atteint aisément la zone d'usinage même à des rotations élevées

➔ Tests d'avance maximale  $V_{f_{max}}$

➔ Tests de durée de vie

➔ Tests d'usure

➔ Tests de débit maximal  $Q_{max}$

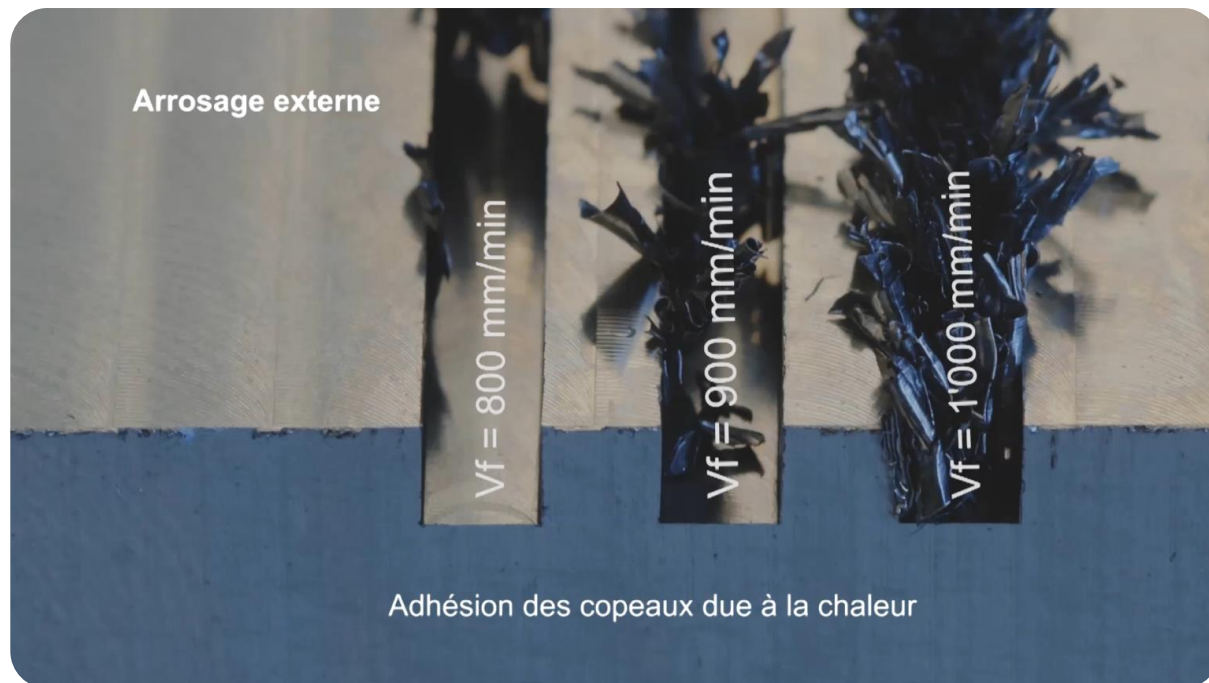




# DIXI COOL+ diminue fortement la température d'usinage

Eric Chaillet – DIXI Polytool S.A

Lubrification externe

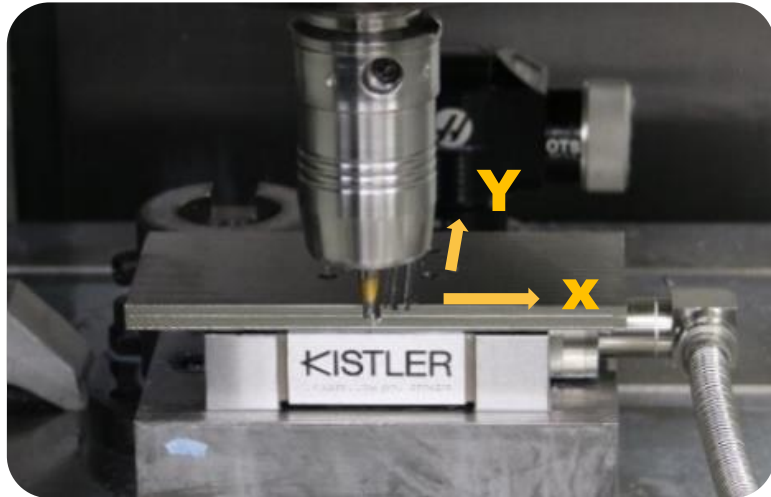


Lubrification interne

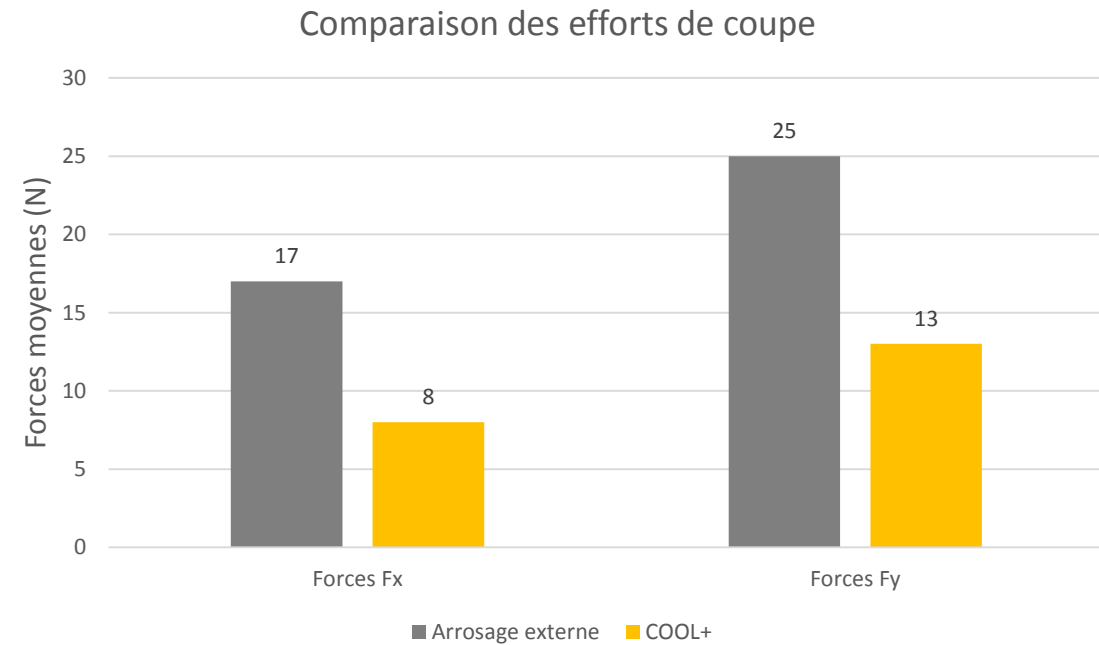


Cette expérience démontre tout l'intérêt de l'arrosage intégré arrivant au bon endroit et au bon moment

Le concept DIXI COOL+ diminue les contraintes et les forces de coupe exercées sur la partie active de la fraise.



Acier inoxydable Rotation = 15'000 tr/min  
Avance = 300 mm/min  
Fraise Ø1 - DIXI 7442 COOL+

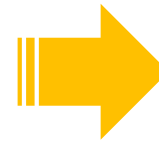


**C'est un avantage important puisqu'il conditionne le volume de matière enlevé par unité de temps. Les forces de coupe sont diminuées de 20 à 50% !**

L'usinage est nettement plus stable.



- Les profondeurs et largeurs de passe
- Les avances par dent
- Les vitesses de coupe



Des débits de copeaux très élevés  
 $Q$  (cm<sup>3</sup> / min)

Temps de production



Délais de fabrication



# Validations Internes

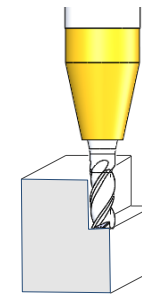
## Tests laboratoire DIXI



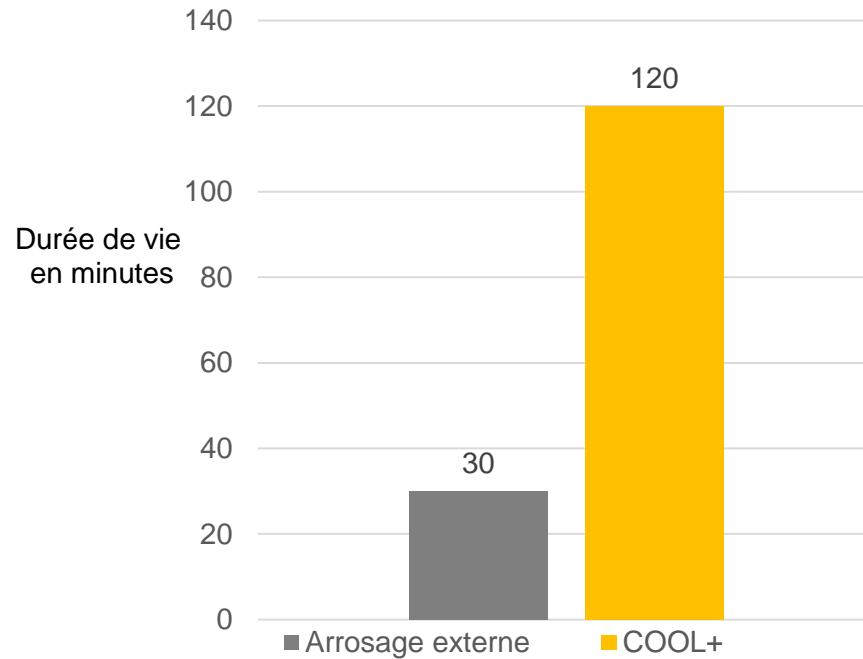
# Test de validation interne - DIXI 7443 Ø3.00 COOL+ C-TOP

Eric Chaillet – DIXI Polytool S.A

Pompe haute pression 60 bars – Emulsion 7%  
Acier inoxydable 1.4441  
Rotation  $n = 10'600$  tr/min - Avance  $V_f = 640$ mm/min  
Débit de copeaux =  $10.3$  cm<sup>3</sup>/min



$a_e = 2.70$ mm (90% du  $\varnothing$ )  
 $a_p = 6$  mm ( $2 \times \varnothing$ )





# Validations externes

## Tests clients - Résultats

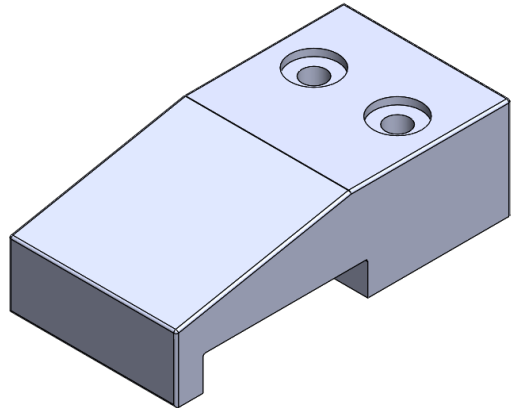


Série de 1'080 pièces à usiner

Matière: acier inoxydable

Composition:

- DIN X10 Cr Ni S 18 9 (1.4305)
- AFNOR Z 8 CNF 18-09



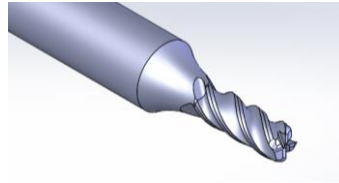
Dimensions : 14 x 7 x 4.20mm



- Centre d'usinage 5 axes
- Lubrification Huile soluble – Pression 25 bars
- Porte-outils à serrage hydraulique



## Processus conventionnel

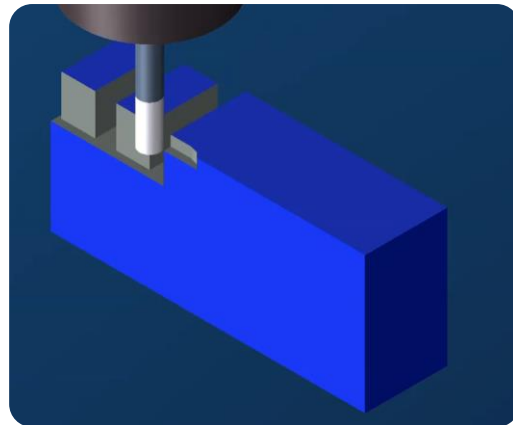


Rainurage et contournage ébauche d'une profondeur de 6mm **en 4 passes de 1.5mm**

Fraise torique Ø3 revêtue à 4 dents - Rayon 0.20

Avance Vf = **300** mm/min - Vc = **70** m/min

Débit de copeaux  
Q : **1.35** cm<sup>3</sup>/min



## Nouveau processus



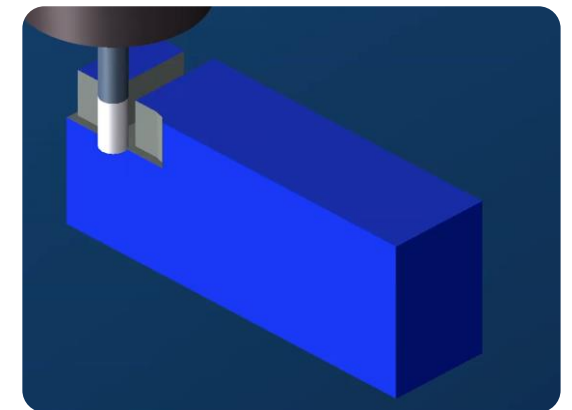
La lubrification intégrée DIXI COOL+ permet l'usinage **en une seule passe** à 6mm de profondeur

Fraise DIXI 7443 Ø3 C-TOP

Avance Vf = **500** mm/min - Vc = **140** m/min

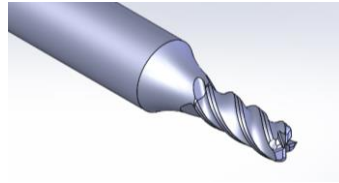
Débit de copeaux  
Q : **9** cm<sup>3</sup>/min

Le débit de copeaux est **6 fois** supérieur !





## Processus conventionnel



Surépaisseur avant usinage 0.10mm

- $n = 7'400$  tr/min
- $V_f = 300$  mm/min

Temps par pièce (ébauche + finition) = 5 min 50  
Temps total pour 1'080 pièces = **105 heures**



## Nouveau processus



Surépaisseur avant usinage 0.10mm

- $n = 15'000$  tr/min
- $V_f = 1'000$  mm/min

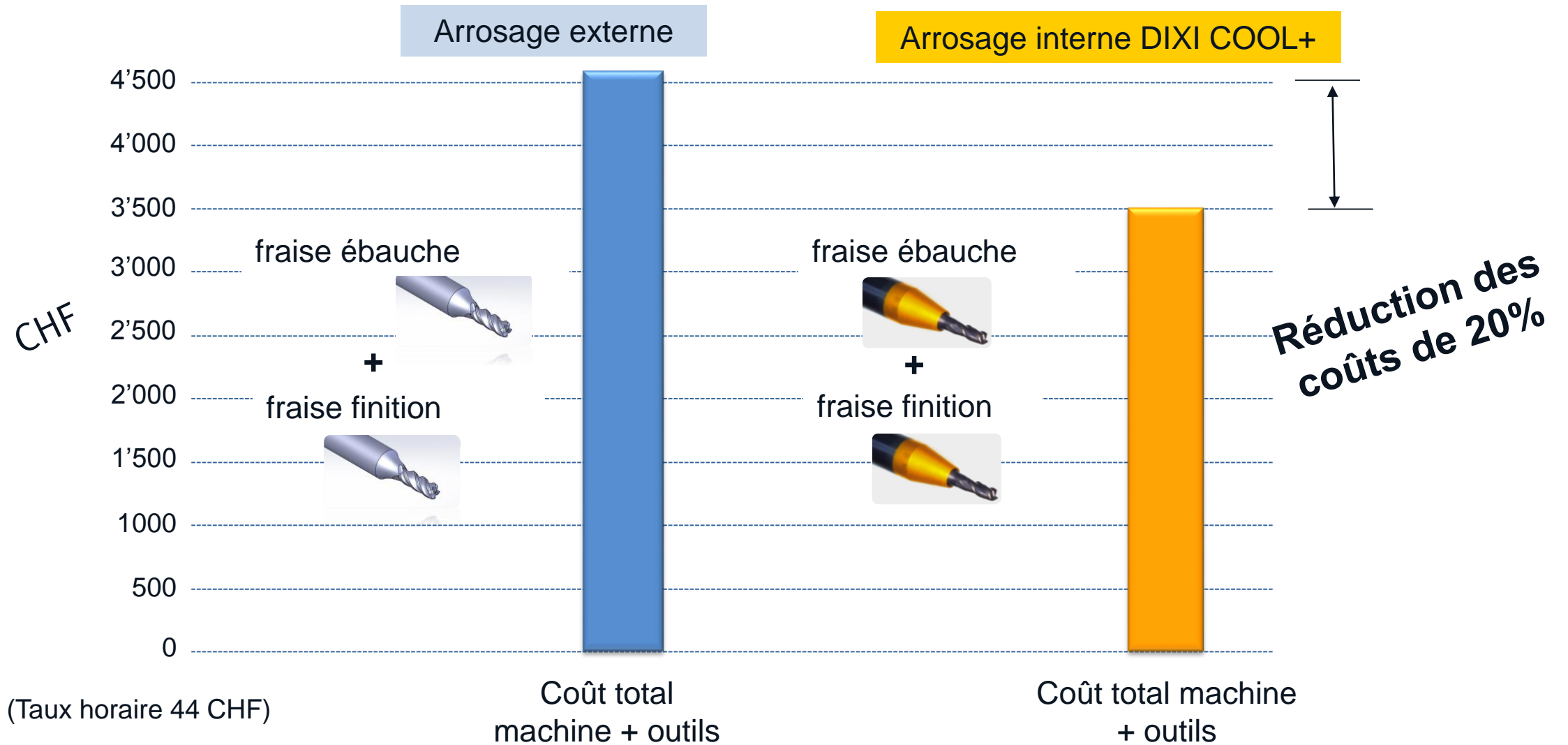
L'avance est **3 fois** plus rapide!



Temps par pièce (ébauche + finition) = 4 min 30s  
Temps total pour 1'080 pièces = **81 heures**

# Résultats – Coûts outils et coûts machine

Eric Chaillet – DIXI Polytool S.A

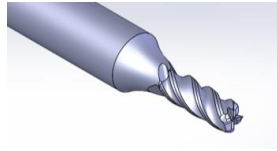




- Centre d'usinage 3 axes
- Lubrification interne – 15 bars
- Huile soluble
  
- Fabrication de circlips en Inconel 718
- Contournage extérieur de la pièce et usinage de la rainure



## Arrosage externe Fraise Ø1 Z3 revêtue



Rainure de 2mm par passes de  $ap = 0.10\text{mm}$

$ae = 1\text{ mm}$

$n = 7'000\text{ tr/min}$  –  $Vc = 21\text{ m/min}$

$Vf = 56\text{ mm/min}$

Débit de copeaux

**Q : 5.6 mm<sup>3</sup>/min**

Durée de vie 6 pièces

Temps de cycle 57 min

## Arrosage interne DIXI 7443 Ø1 COOL+ C-TOP



Rainure de 2mm par passes de  $ap = 0.20\text{ mm}$

$ae = 1\text{ mm}$

$n = 10'000\text{ tr/min}$  -  $Vc = 31\text{ m/min}$

$Vf = 70\text{ mm/min}$

Débit de copeaux

**Q : 14 mm<sup>3</sup>/min**

Durée de vie 24 pièces

Gain de temps 39 min



Augmentation de l'avance + 25 %

Augmentation du débit de copeaux + 150 %

Nombre de pièce usinées + 300 %

Matière: Titane médical



- Centre de tournage-fraisage 4 axes
- Lubrification Huile soluble 8% – Pression 20 bars



- Fraise à lubrification intégrée DIXI 7443 Ø1.40 COOL+

# Comparaison entre arrosage externe et arrosage interne



## Processus classique

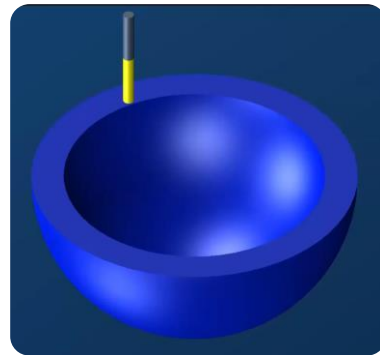


Perçage sur une forme rayonnée avec une fraise  $\text{Ø}1.50$  à 2 dents non revêtue

Avance  $V_f = 80$  mm/min

$V_c = 45$  m/min

400 pièces usinées



## Nouveau processus

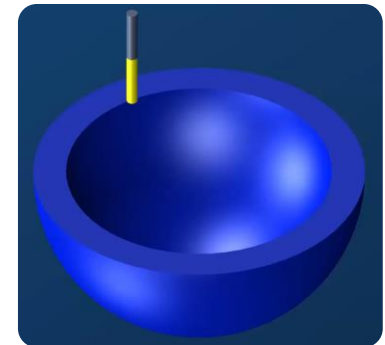


Perçage en interpolation hélicoïdale avec une fraise à lubrification intégrée DIXI 7443  $\text{Ø}1.40$  COOL+ non revêtue

Avance  $V_f = 320$  mm/min

$V_c = 52$  m/min

800 pièces usinées



Nombre de pièce usinées x 2

notre technico commercial a reçu ce mail de son client:













Bonjour

- Voici déjà 4 mois que j'utilise les nouvelles fraises DIXI 7443 Ø Z= 3 COOL+ C-TOP
- Celle-ci sont utilisées pour faire des rainures profondeur 2mm
- Du coup cette fraise et **trop top, incroyable, waaaaahh**, j'usine autant de pièces qu'avec mes vieilles fraises mais 3 fois plus vite c'est plutôt un gros gain
- Merci

Meilleures salutations,

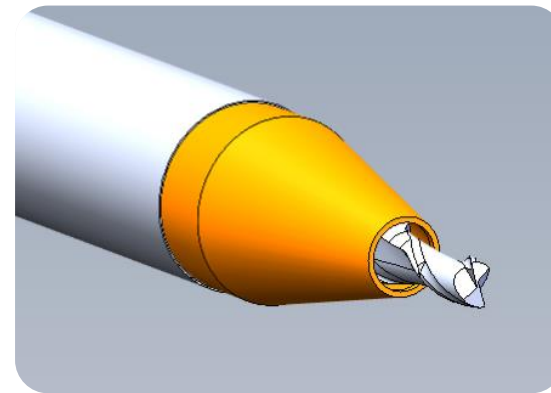
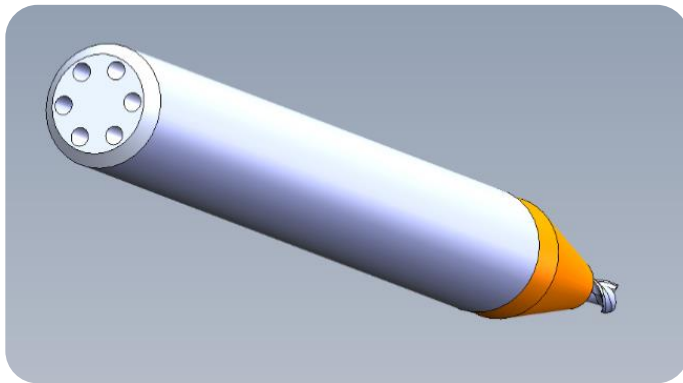


	Arrosage externe	DIXI COOL+
Micro-fraisage de matériaux coriaces		
Formation d'arêtes rapportées		
Durée de vie		
Recoupe des copeaux		
Etats de surface		

Le système DIXI COOL + avec ses canaux d'arrosage volumineux permet l'utilisation de filtres classiques, de 50 microns.

La pression du fluide doit être de 20 bars minimum pour obtenir de bons résultats. Une pression plus élevée, de 60 bars ou plus, améliore nettement le processus d'usinage et d'évacuation des copeaux.

Les meilleurs résultats sont obtenus avec de l'huile de coupe. Les émulsions avec des additifs EP – Extreme Pressure – donnent aussi d'excellents résultats aux environs de 8-10%

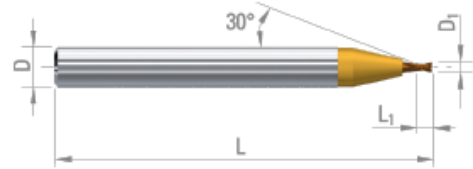


Amélioration de la fabrication des composants de la plupart des microsystèmes



# SERIE DIXI 7442 / 7443 COOL+

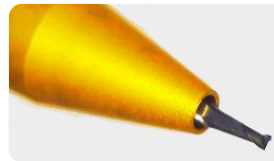
FRAMES EN BOUT, CORPS RENFORCÉ  
À LUBRIFICATION ACCÉLÉRÉE **Z = 2**



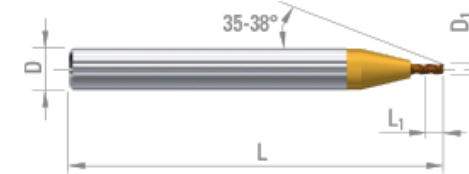
$D_1$   $L_1$   $D_{ns}$  L CARBURE C-TOP

$\varnothing < 0.10 - \varnothing / -0.01$   
 $\varnothing < 2.00 - \varnothing / -0.02$

0.30	0.45	4	38	381928	381944
0.40	0.60	4	38	381929	381945
0.50	0.80	4	38	381930	381946
0.60	0.90	4	38	381931	381947
0.70	1.10	4	38	381932	381948
0.80	1.20	4	38	381933	381949
0.90	1.40	4	38	381934	381950
1.00	1.50	4	38	381935	381951
1.10	1.70	4	38	381936	381953
1.20	1.80	4	38	381937	381954
1.30	2.00	4	38	381938	381955
1.40	2.10	4	38	381939	381956
1.50	2.30	4	38	381940	381957
1.60	2.40	6	55	383393	384649
1.70	2.60	6	55	384641	384650
1.80	2.70	6	55	384642	384651
1.90	2.90	6	55	384644	384653
2.00	3.00	6	55	384645	384654
2.50	3.80	6	55	384646	384655
3.00	4.50	6	55	383394	384656
4.00	6.00	8	64	384648	384657
5.00	7.50	8	64	383396	384658



FRAMES EN BOUT, CORPS RENFORCÉ  
À LUBRIFICATION ACCÉLÉRÉE **Z = 3**



$D_1$   $L_1$   $D_{ns}$  L C-TOP

$\varnothing < 0.10 - \varnothing / -0.01$   
 $\varnothing < 2.00 - \varnothing / -0.02$

0.30	0.70	4	38	388797
0.40	0.90	4	38	388798
0.50	1.10	4	38	388799
0.60	1.40	4	38	388800
0.70	1.60	4	38	388801
0.80	1.80	4	38	388802
0.90	2.00	4	38	388803
1.00	2.20	4	38	388804
1.10	2.40	4	38	388805
1.20	2.60	4	38	388806
1.30	2.80	4	38	388807
1.40	3.00	4	38	388808
1.50	3.20	4	38	388809
1.60	3.40	6	55	388810
1.70	3.60	6	55	388811
1.80	3.80	6	55	388812
1.90	4.00	6	55	388813
2.00	4.30	6	55	388814
2.50	5.30	6	55	388815
3.00	6.30	6	55	388816
4.00	8.30	8	64	388817
5.00	10.30	8	64	388818



Tourbillonneur



Fraise hémisphérique



Fraise à fileter



Alésoir pour trous passants



**Merci de votre attention !**

 **DIXI**  
polytool



Av. du Technicum 37  
2400 Le Locle

[www.dixipolytool.com](http://www.dixipolytool.com)