

DIAskiving

Les engrenages de demain

Anthony Paganopoulos

Les enjeux d'aujourd'hui avec les engrenages de demain



Performance



Confort

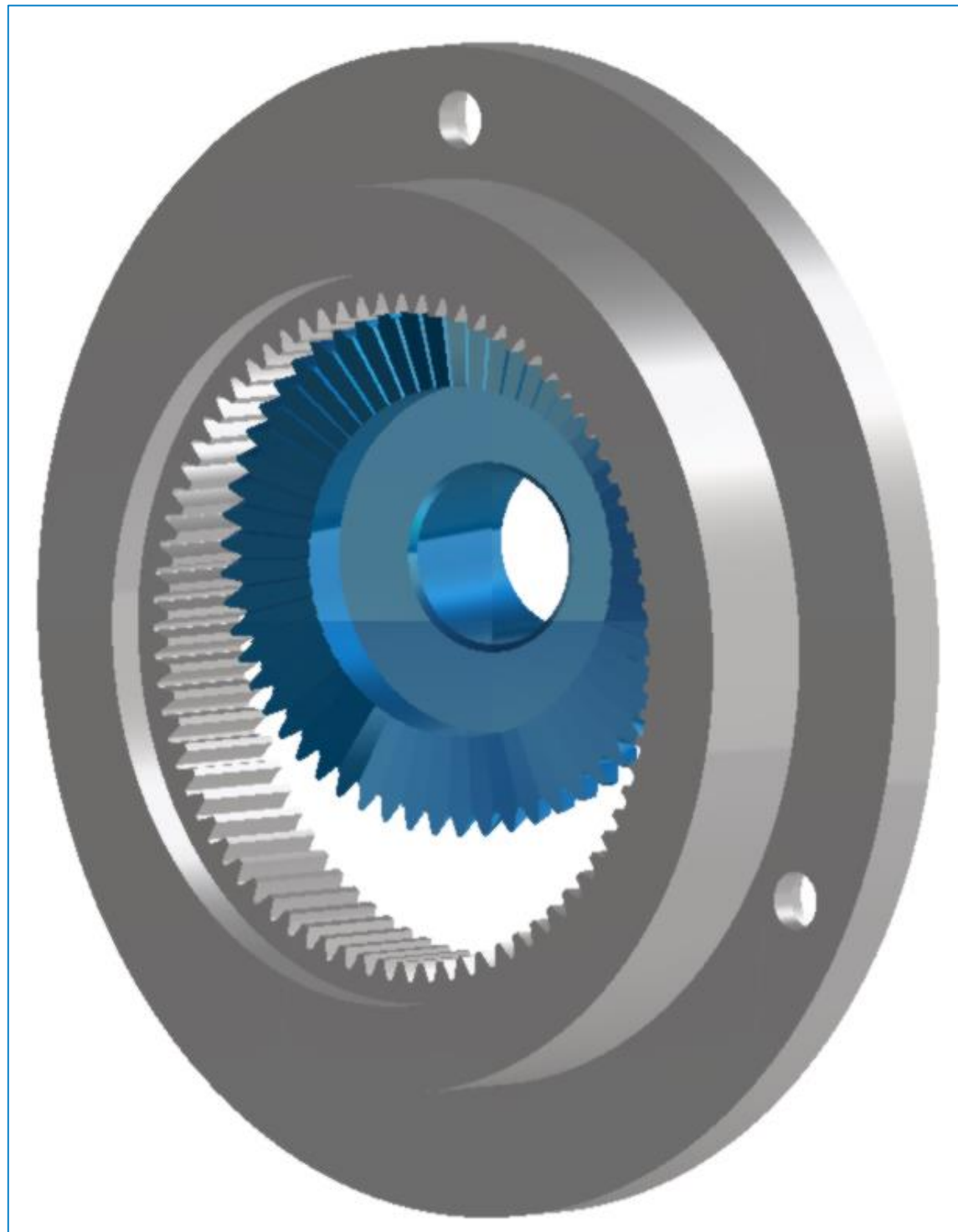


Précision

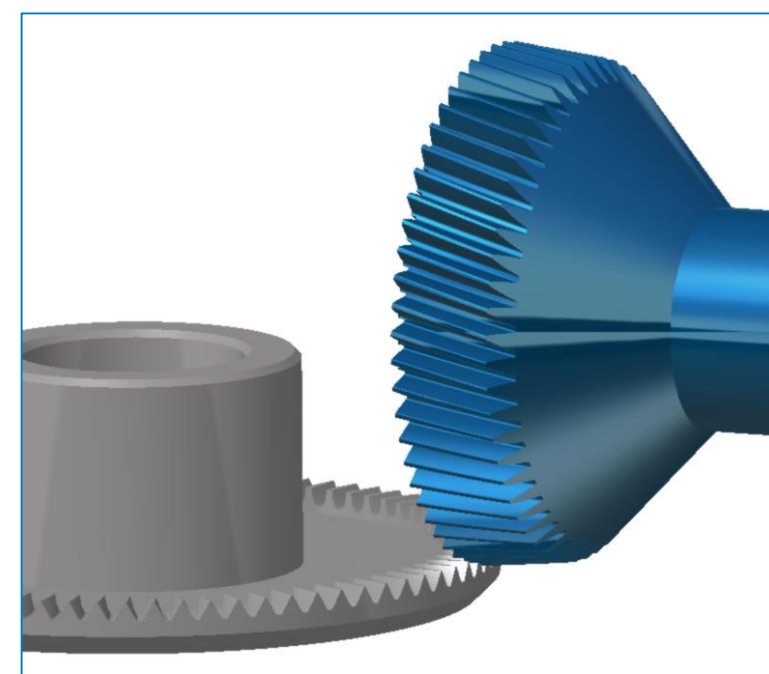
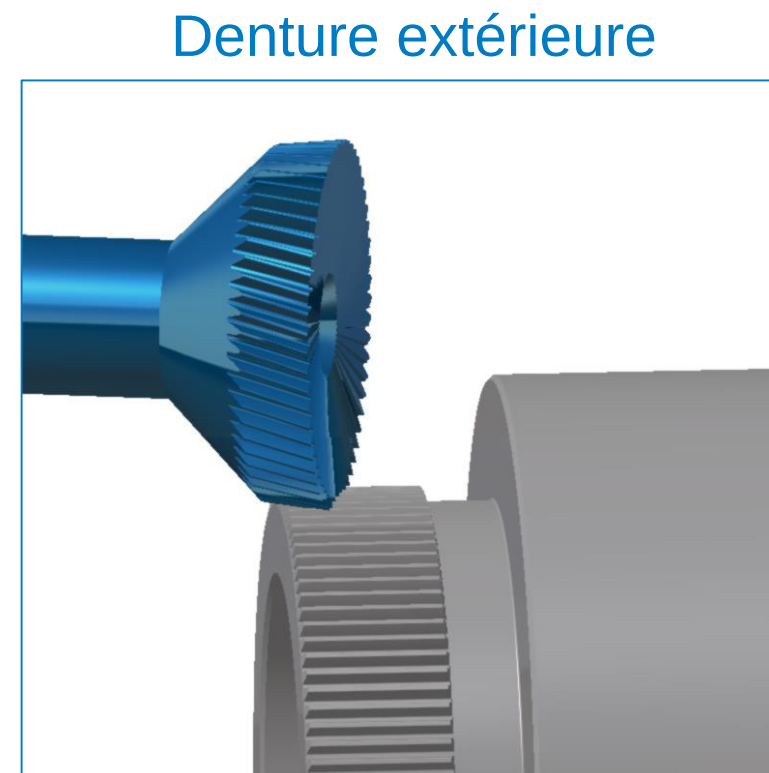


Robotisation

Pourquoi le Power Skiving ?

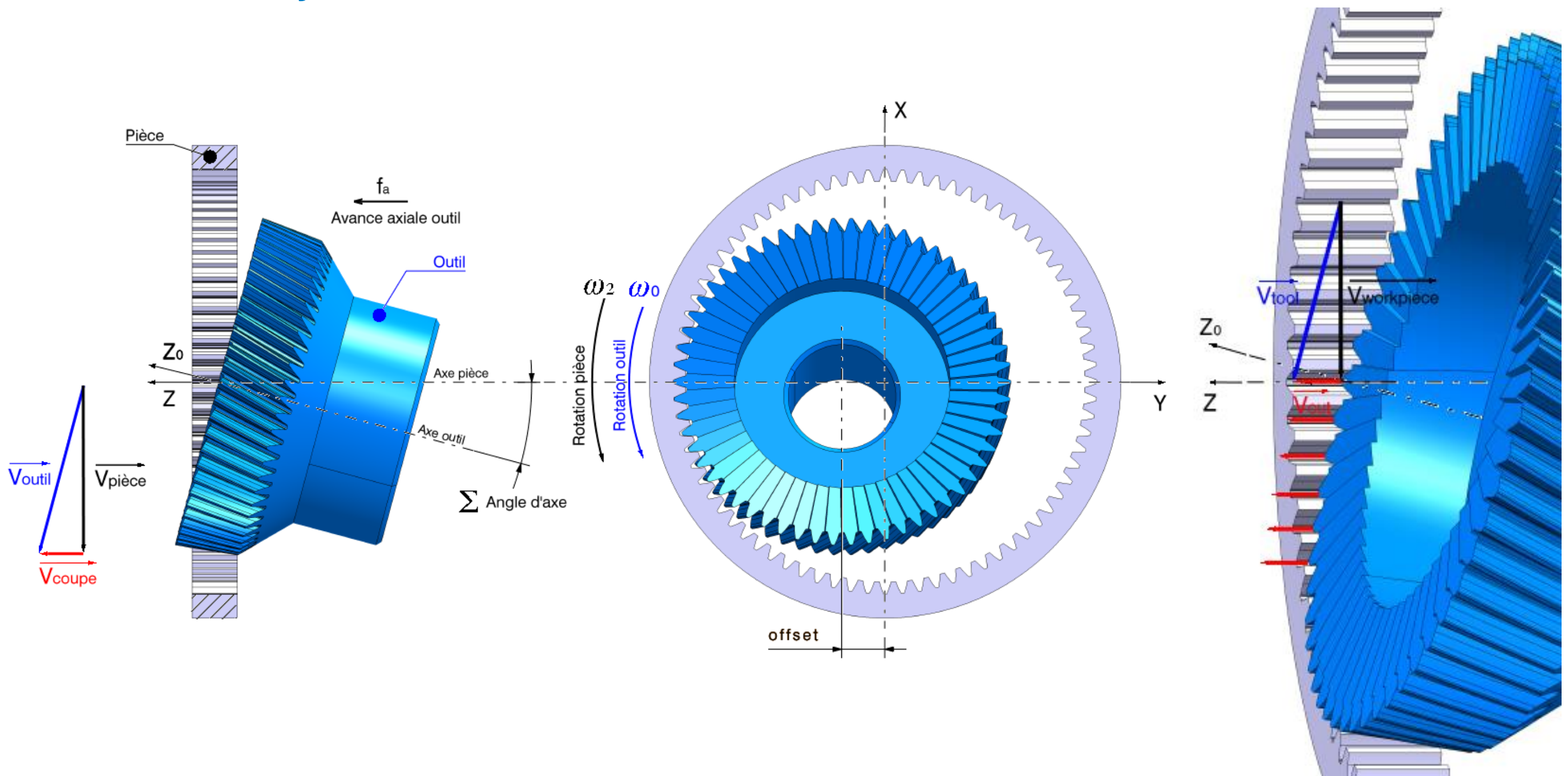


Denture intérieure



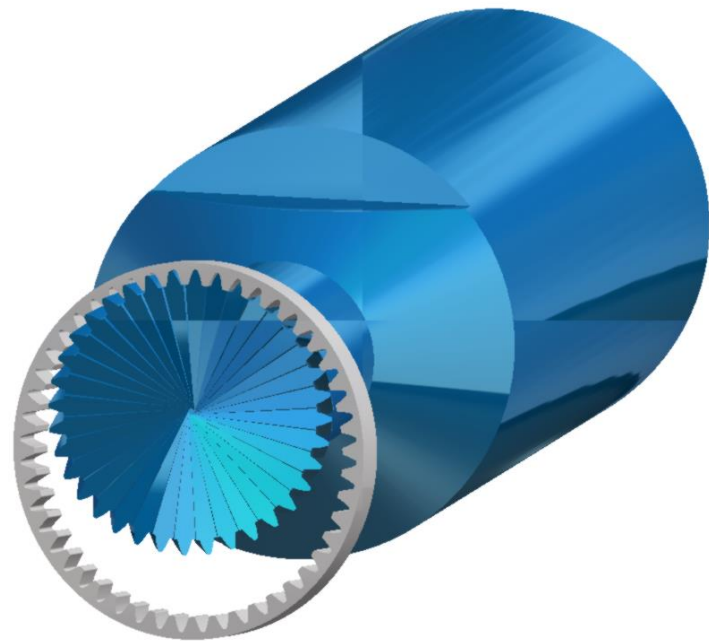
Denture frontale

Comment ça fonctionne ?



Outil DIAskiving m0.6 Z58 Ø37,53

Une alternative hyper performante ...



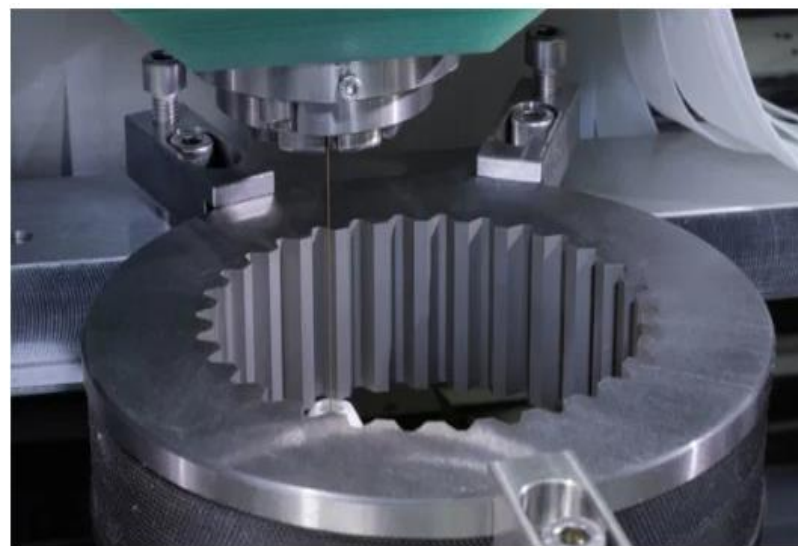
Gear skiving [DIAskiving $m0.2 \ Ø7,97$]



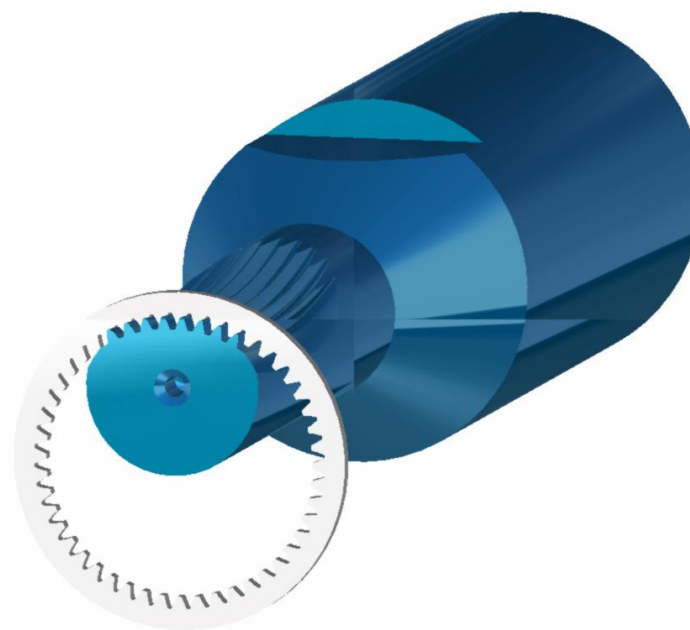
Gear shaping [tec-science.com]
Mortaisage



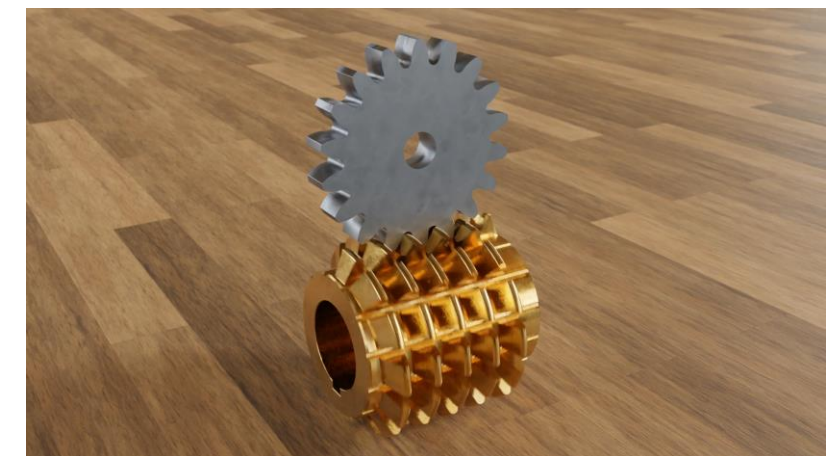
Gear broaching [tec-science.com]
Brochage



Gear wire EDM [paarlpresicion.com]
Erosion



Gear punching [DIApunching]
Poinçonnage



Gear hobbing [tec-science.com]
Taillage

Power Skiving, la situation actuelle



Power Skiving Technologie [gleason.com]

- $M \geq 0.500$
- Majoritairement en **HSS** et **Inserts** en carbure
- **Limitation** dans la géométrie des profils de dentures
- Nombreux fabricants sur le marché

DIAskiving

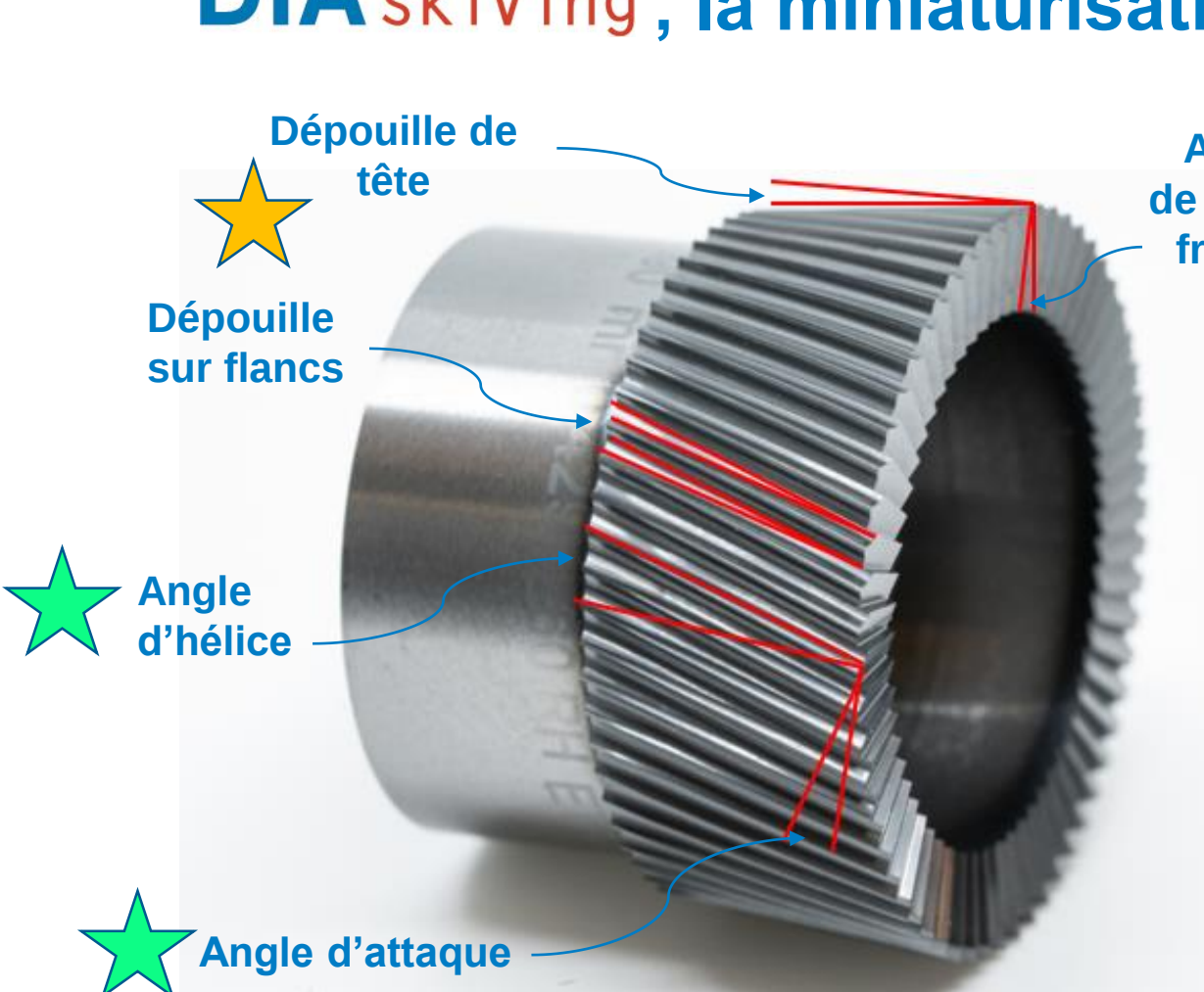
La solution de DIAMETAL pour les micro-engrenages



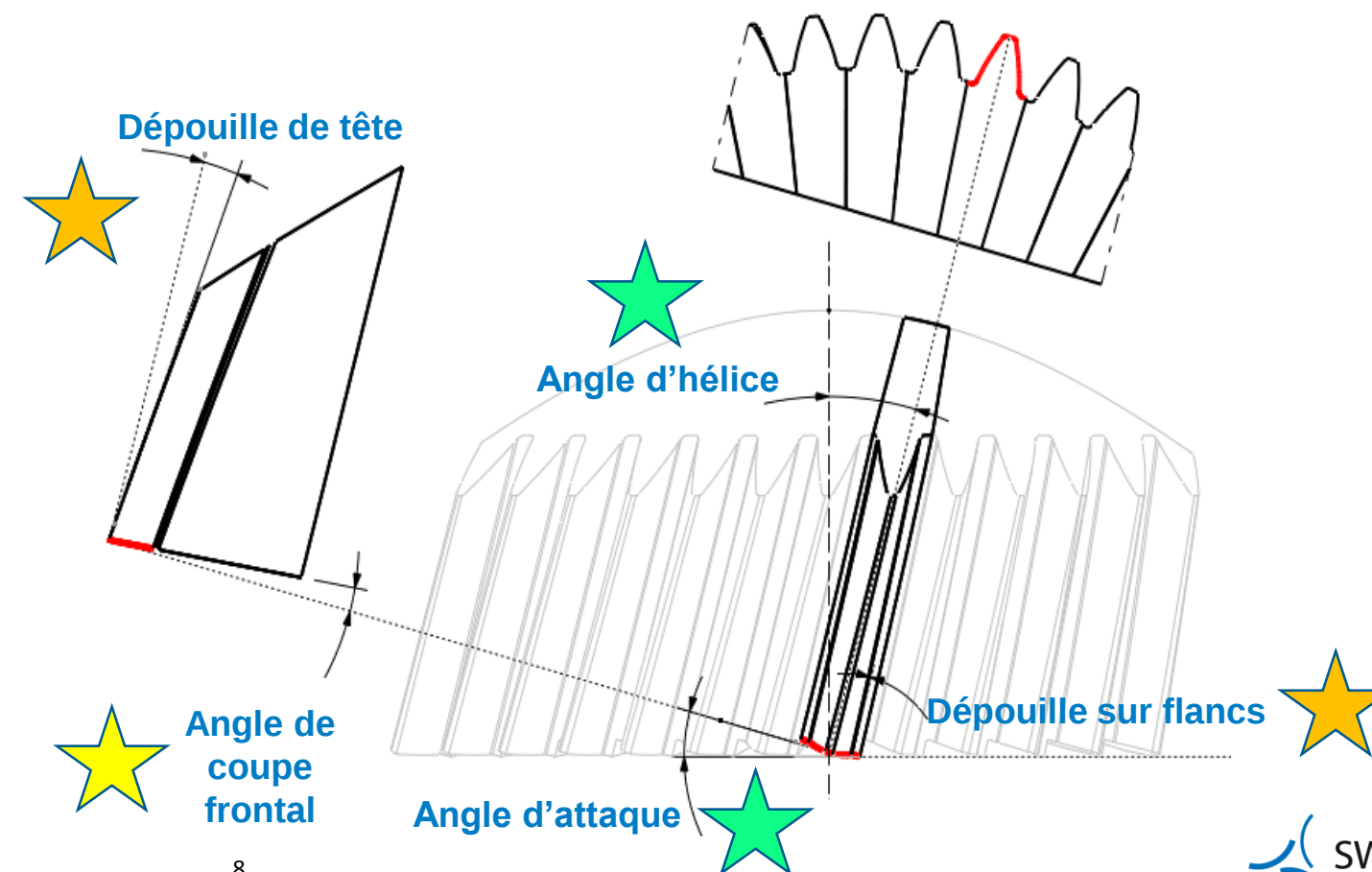
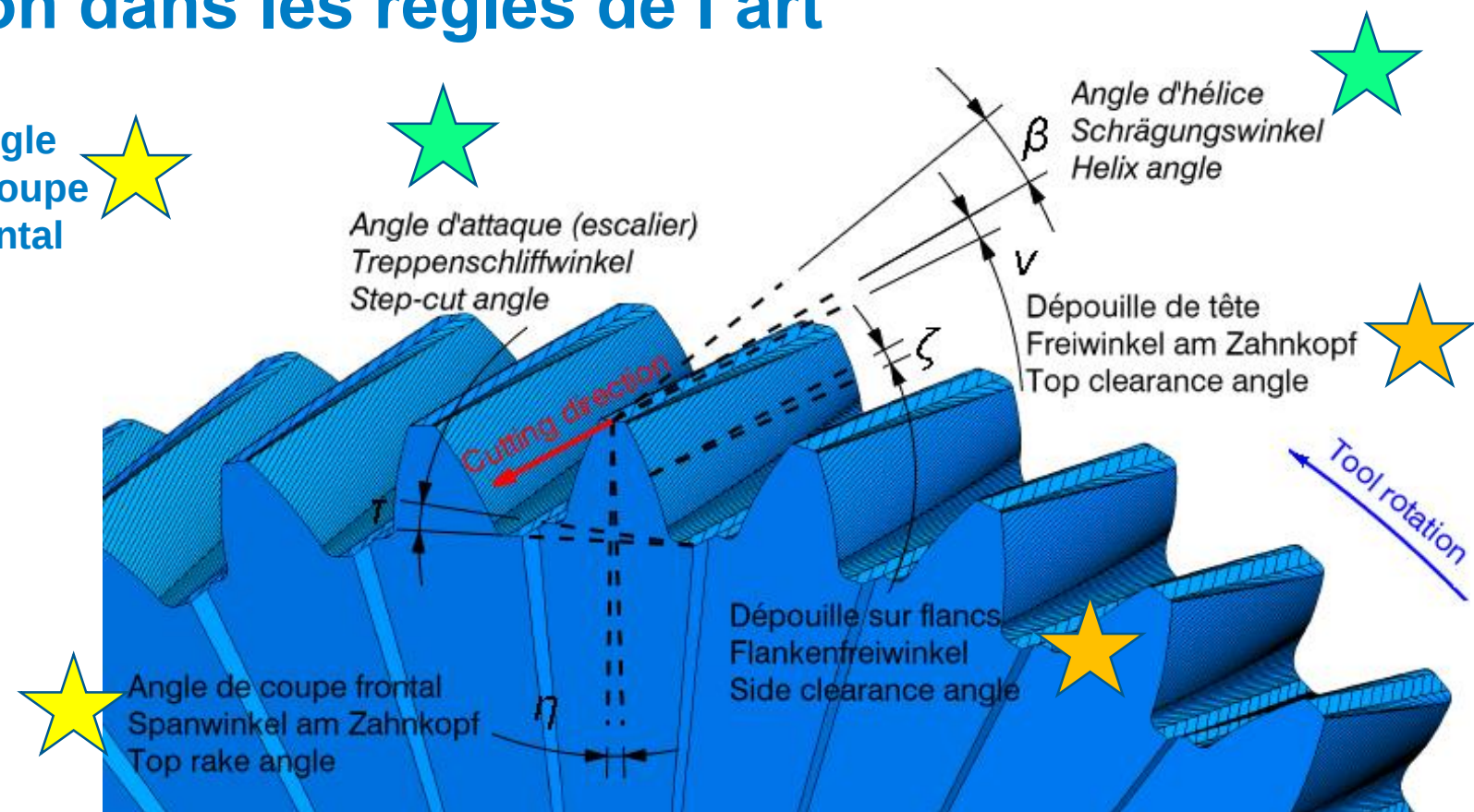
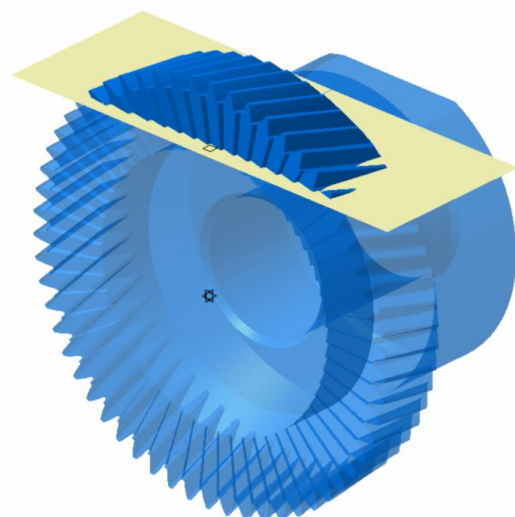
- $M \geq 0.030$
- En **carbure**
- **Aucune limitation** dans la géométrie des profils de dentures
- **Challenge** technologique

Outil **DIA**skiving m0.43 Z60 Ø28.02

DIAskiving, la miniaturisation dans les règles de l'art

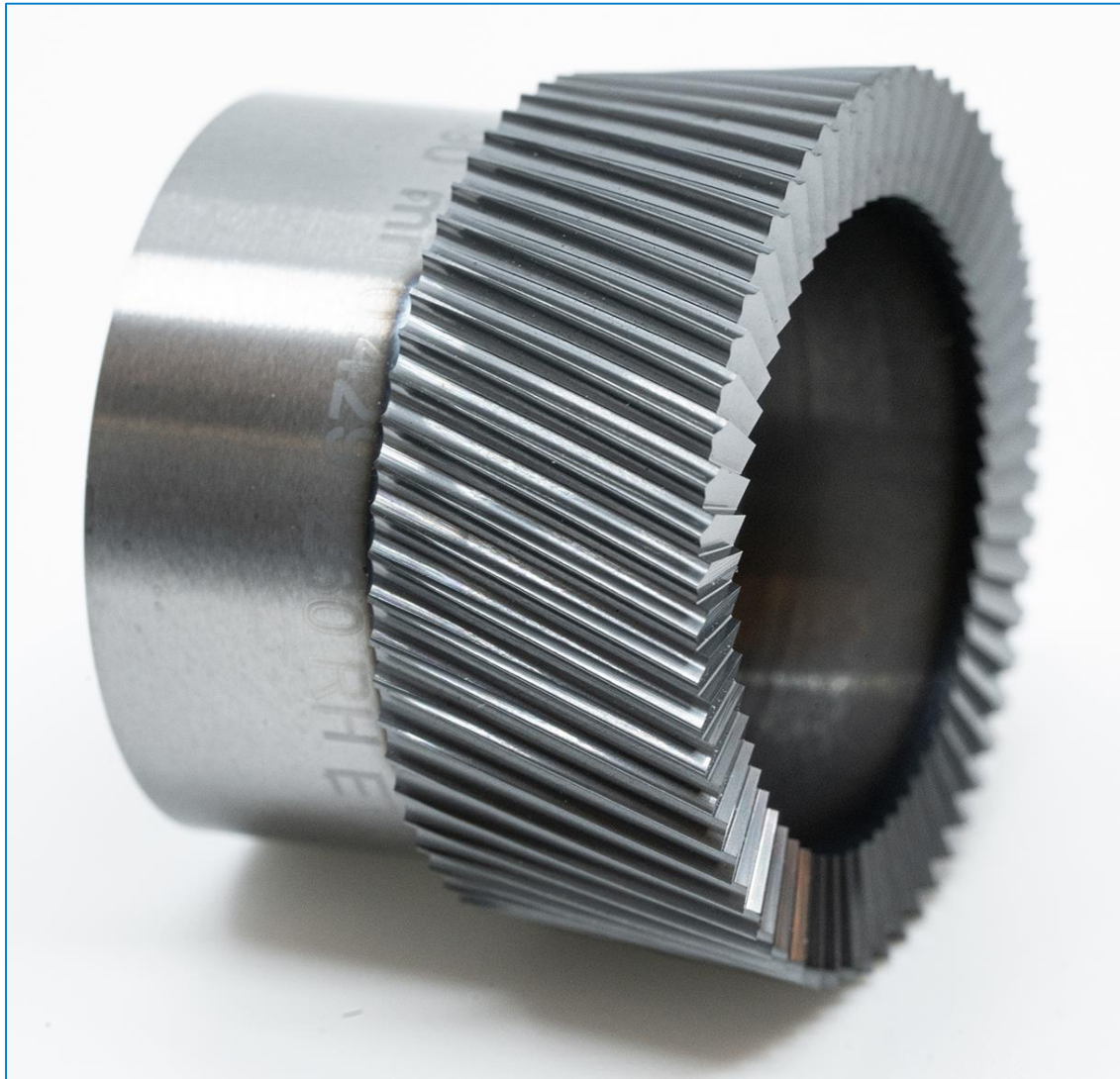


Outil DIAskiving m0.43 Z60 Ø28.02



DIAskiving, les différentes exécutions

Exécution alésée



Outil alésé **DIA**skiving m0.43 Z60 Ø28.02

Exécution arbrée



Outil arbré **DIA**skiving m0.20 Z36 Ø7,97

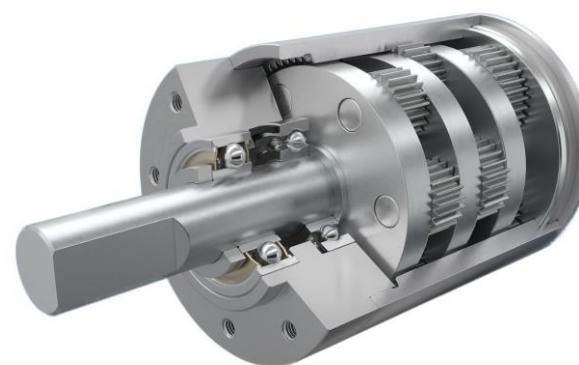
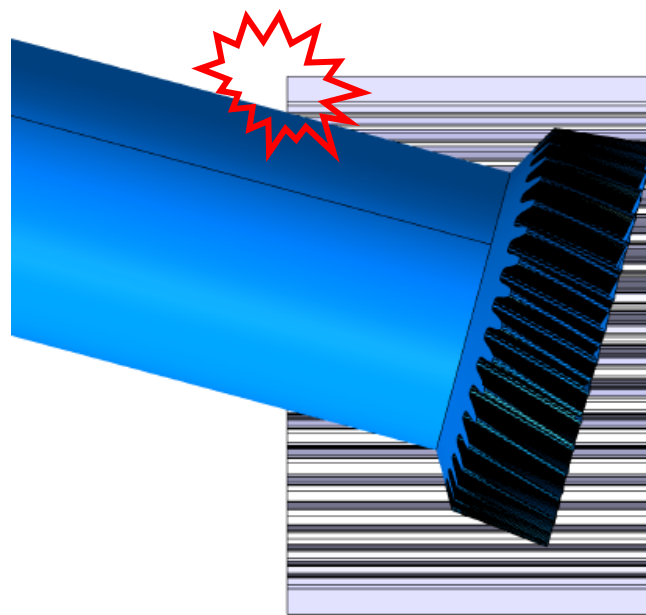
Exécutions TOPPING – NO TOPPING – SEMI-TOPPING

Angles adaptables pour **toutes les matières à usiner**

Qualité selon DIN1829, **Affûtable**

DIAskiving, typologie des pièces

- $M \geq 0.030$
- Dentures **intérieures**, **extérieures**, **frontales** - **droites** ou **hélicoïdales**
- Profils **normalisés** (DIN, AGMA, NIHS, ...) ou **spéciaux** (cannelures, Harmonic Drive, ...)
- Attention longueur pièces (dentures intérieures)



Réducteur de précision GPT
[www.faulhaber.com]



Réducteur Harmonic Drive SE
[www.harmonicdrive.net]

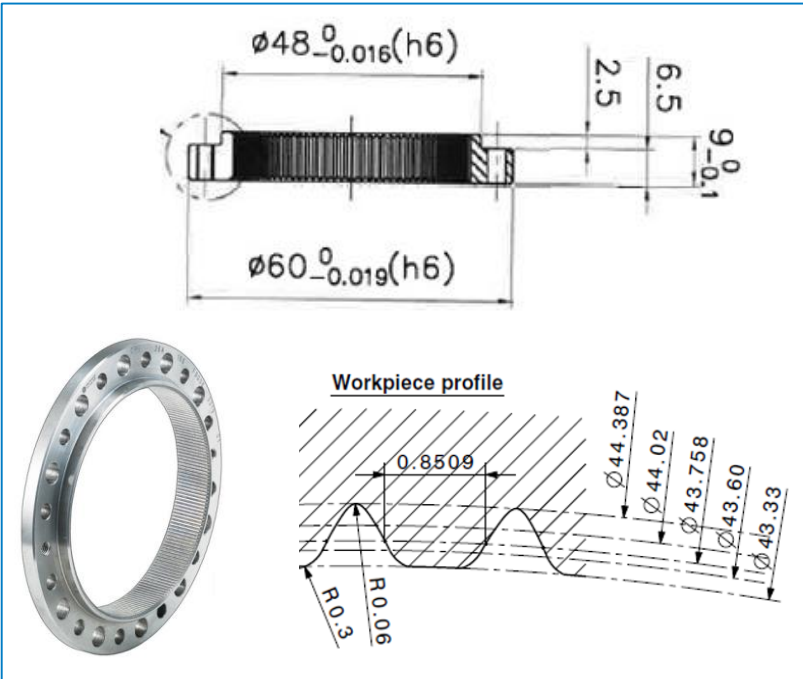
DIAskiving, sur quelles machines ?

- Machines CNC 5 axes verticales ou horizontales
- Synchronisation des broches outil et pièce
- Broches à haute vitesse
- Exemple :

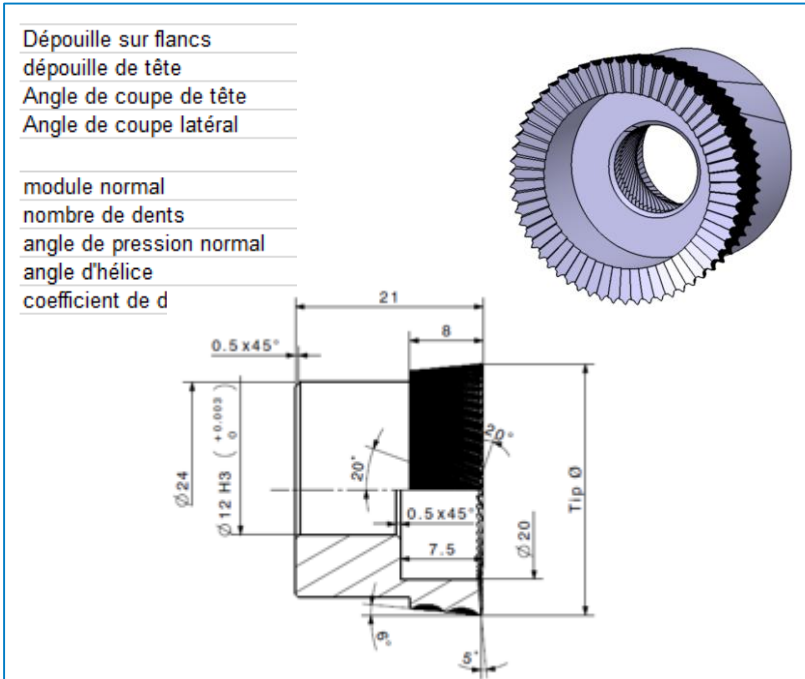
$$V_c = 120\text{m/min} / \Sigma = 20^\circ / Z_{\text{pièce}} = 68 / Z_{\text{outil}} = 50$$

Module (mm)	$\omega_{\text{pièce}}$ (min ⁻¹)	ω_{outil} (min ⁻¹)
2.5	617	840
1.0	1'543	2'099
0.2	7'717	10'495
0.1	15'433	20'989

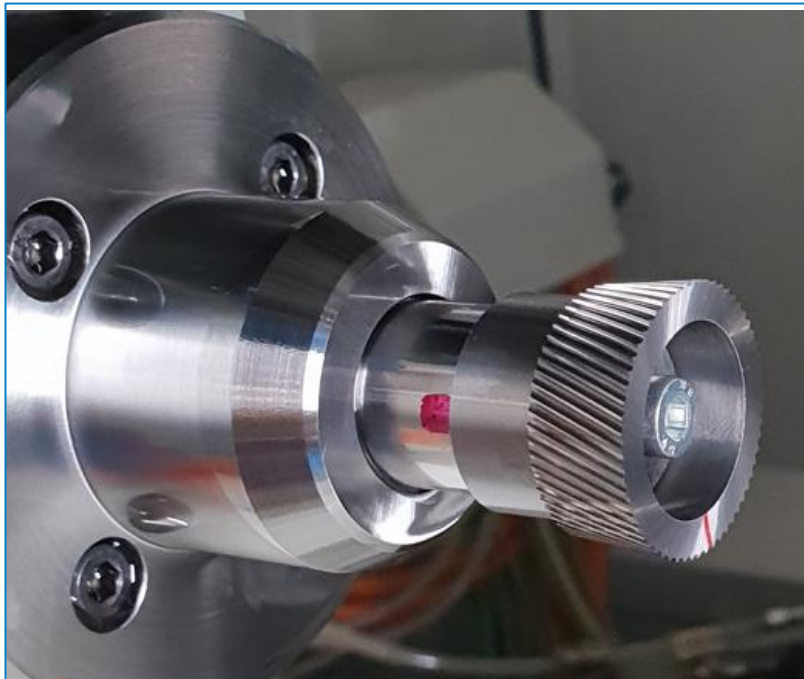
DIAskiving, de la conception de l’outil à l’usinage de la pièce



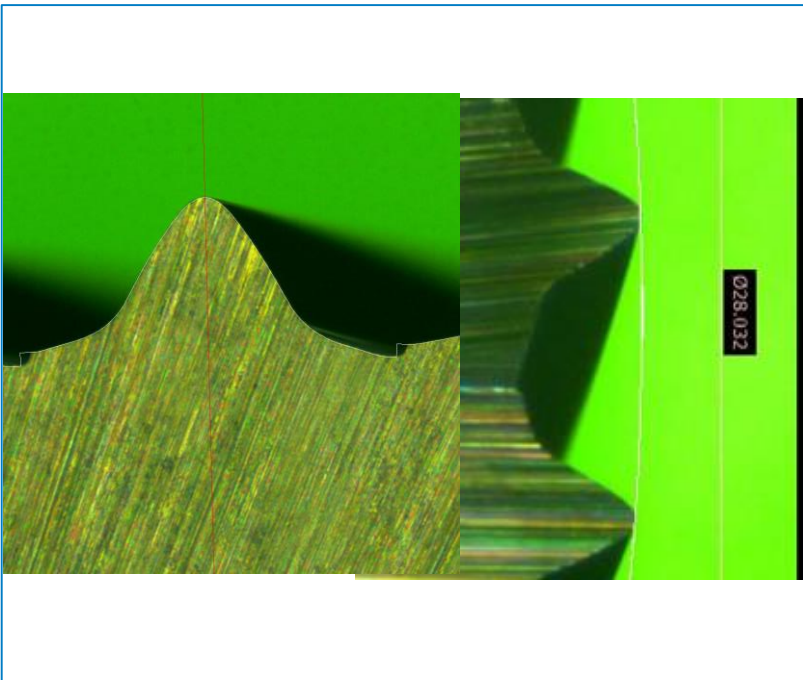
Données et définition



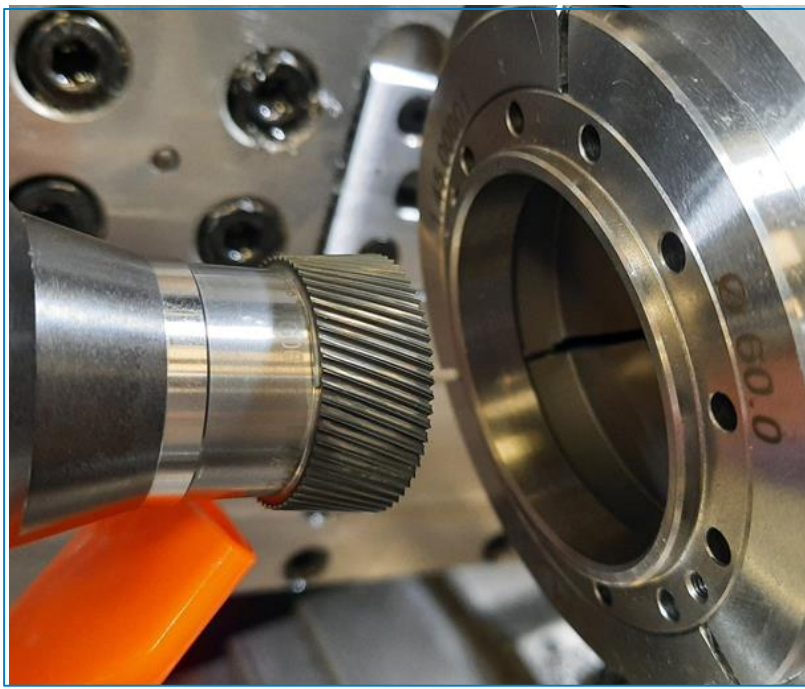
Analyse, Calculs, Conception
CAD, Simulation, Plans



Fabrication de l’outil



Contrôle de l’outil



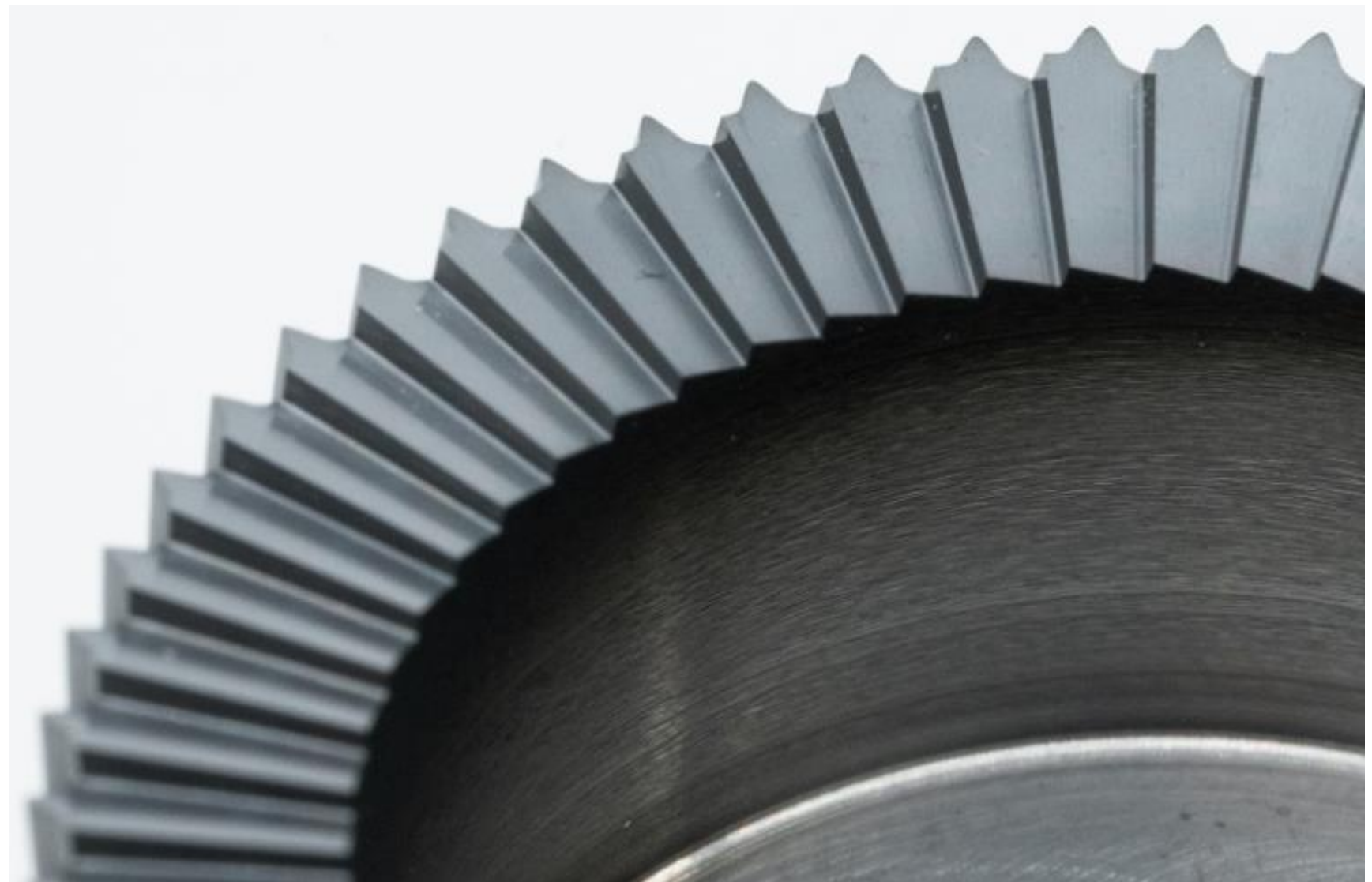
Usinage pièce



Application

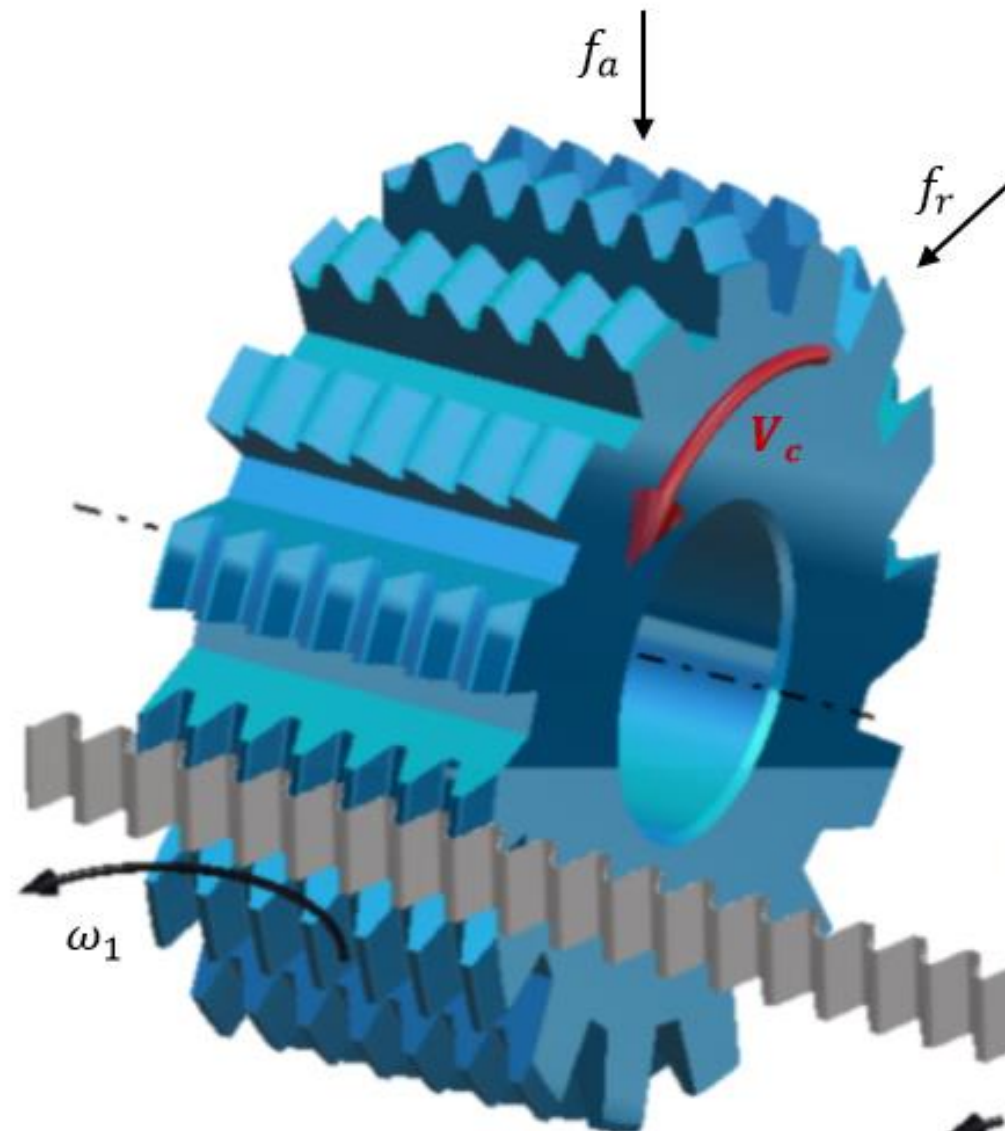
DIAskiving, les services

- Analyse technique et étude de faisabilité
- Conseil technique
- Soutien application
- Accompagnement sur site
- Affûtage
- Revêtement



La palette complète des techniques proposées par Diametal

DIAhobbing

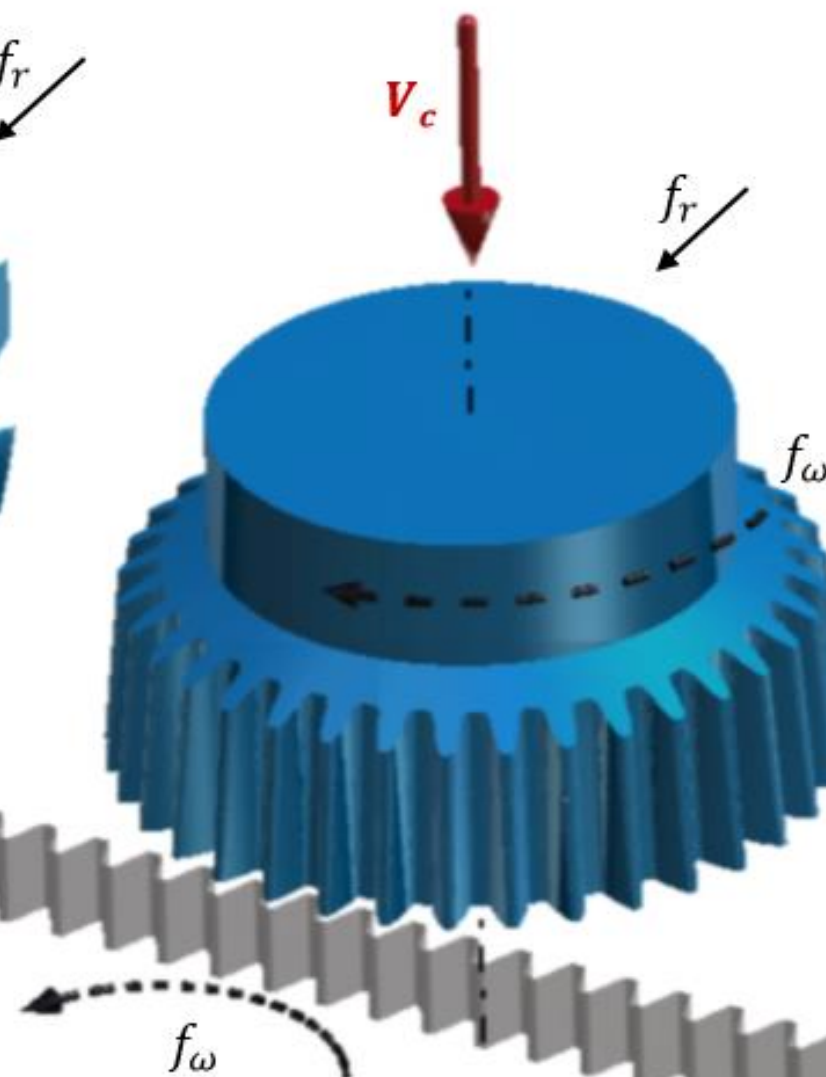


f_a = avance axiale

f_r = avance radiale

f_ω = avance angulaire (indexage)

DIAshaping

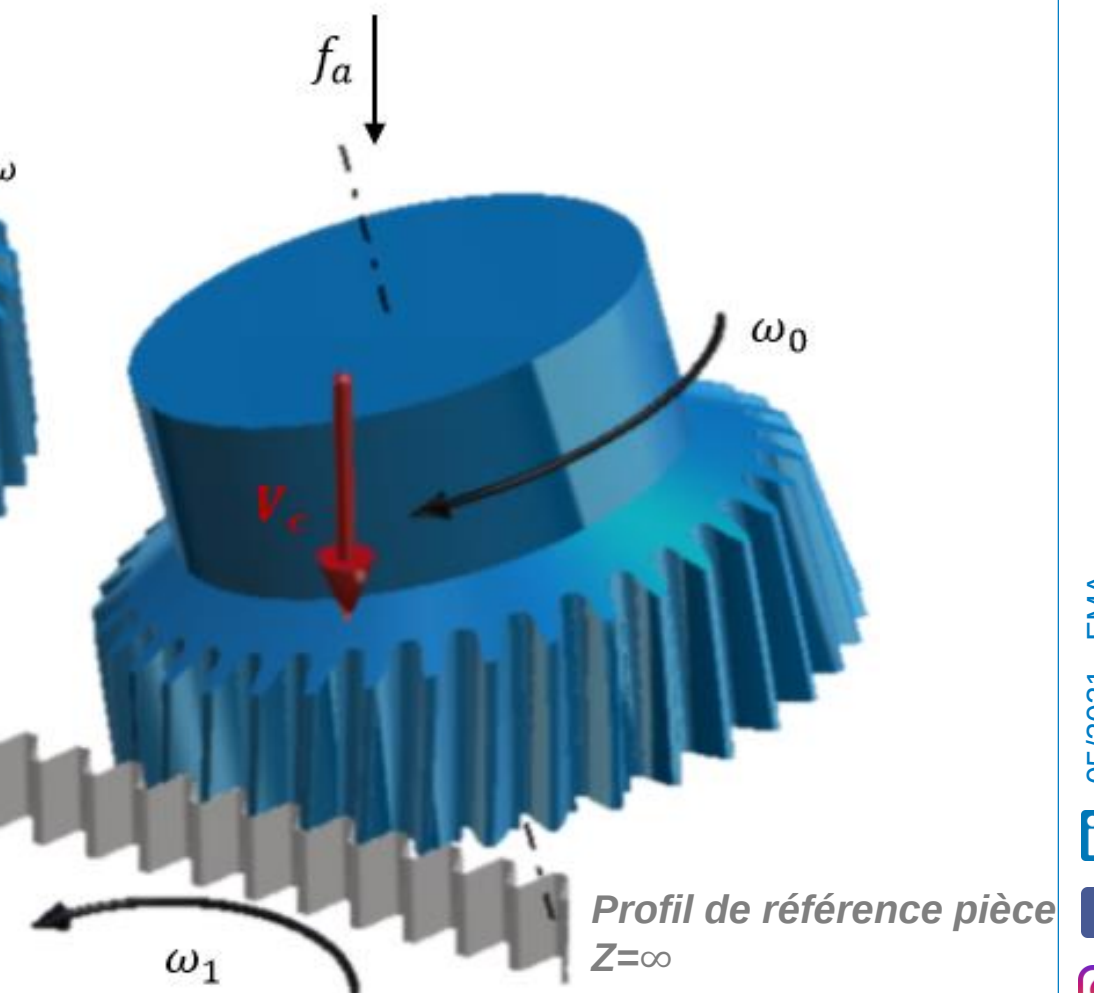


V_c = vitesse de coupe

ω_0 = vitesse de rotation outil

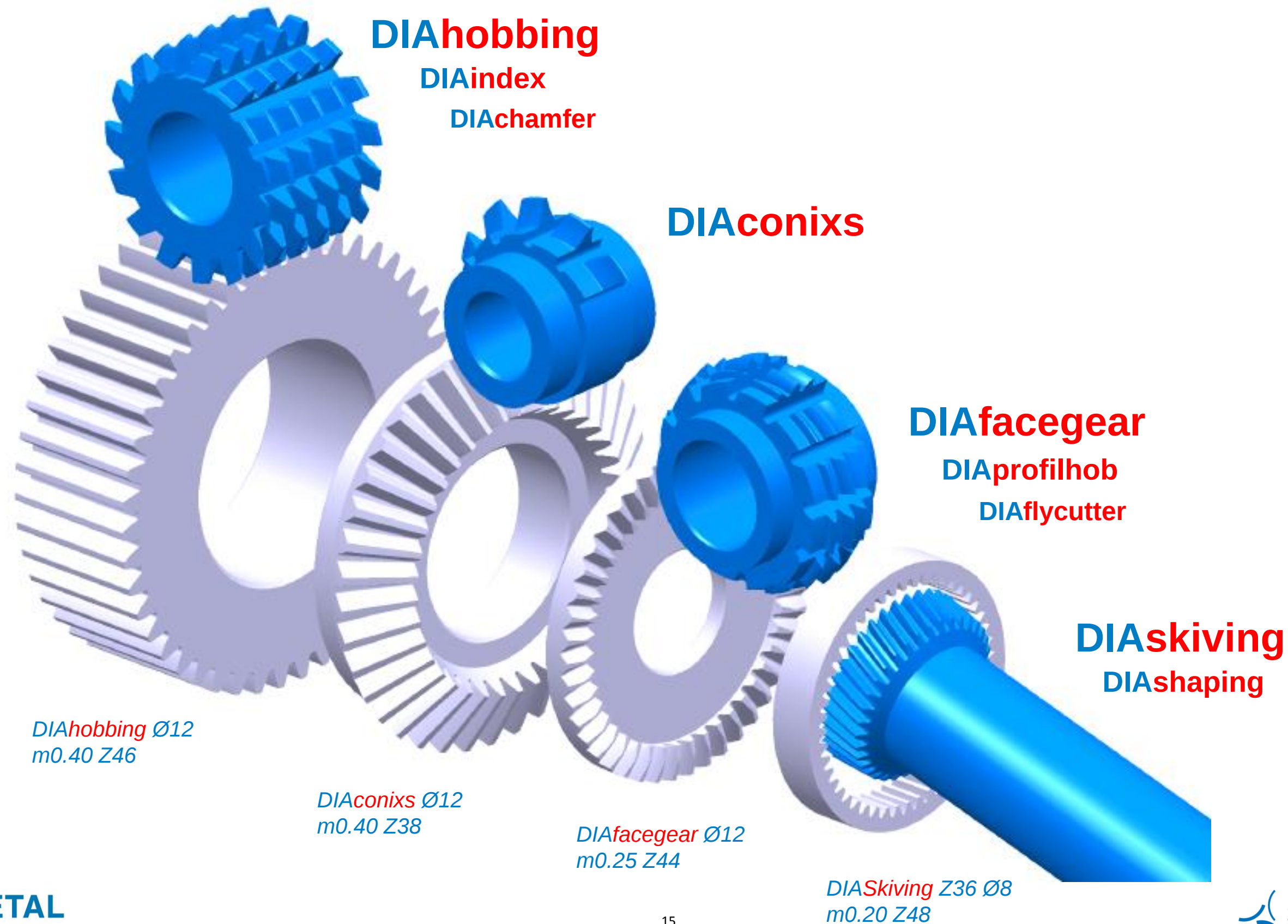
ω_1 = vitesse de rotation pièce

DIAskiving



Profil de référence pièce
 $Z=\infty$

La palette complète «par génération» proposée par Diametal



Nous vous remercions de votre attention

DIAMETAL
Swiss Cutting Tool

Fraise-mère à pas fin (profils développante et épicycloïdal)

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage par génération
- Shifting
- Plusieurs filets possibles
- Goujures droites ou hélicoïdales
- Taillage de roues et de pignons à denture droite ou hélicoïdale
- Profils normalisés (NIHS, NHS, EVJ, CTH, DIN, AGMA, BS, ISO, ...) ou selon vos spécifications, profils développantes ou épicycloïdaux
- Module de 0.03 à 1 mm



DIAMETAL
Swiss Cutting Tool

Fraise couteau pour taillage frontal

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage par génération
- Position unique (sans shifting)
- Plusieurs filets possibles
- Taillage de dentures frontales et coniques : Breguet, pignon coulant, couronne simple, pignon conique
- Tous types de profils
- Module de 0.03 à 1 mm (autres modules sur demande)



DIAMETAL
Swiss Cutting Tool

Fraise de taillage dent par dent

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage dent par dent
- Position unique (sans shifting)
- Taillage de tous types de profils
- Module de 0.03 à 2.5 mm (autres modules sur demande)



DIAMETAL
Swiss Cutting Tool

Fraise index de taillage par génération pour profils spéciaux

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage par génération
- Position unique (sans shifting)
- Plusieurs filets possibles
- Taillage de denture droite : roue d'échappement, étoile, dent de scie, ...
- Profils spéciaux et asymétriques
- Module de 0.03 à 1 mm (autres modules sur demande)



Fraise-mère

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage par génération (ébauche, finition, rasage)
- Shifting
- Plusieurs filets possibles
- Goujures droites ou hélicoïdales
- Taillage de roues et de pignons à denture droite ou hélicoïdale
- Profils normalisés développantes (DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) ou selon vos spécifications
- Module de 0.5 à 2.5 mm (autres modules sur demande)



Fraise de taillage d'engrenage conique

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage par génération
- Position unique (sans shifting)
- Un ou deux filets possibles
- Taillage d'engrenage conique
- Profils normalisés (NIHS, NHS, EVJ, CTH, DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) ou selon vos spécifications, développantes ou épicycloïdaux
- Module de 0.03 à 1 mm (autres modules sur demande)



Fraise de taillage de crémaillère

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage complet ou segmente
- Goujures droites ou hélicoïdales
- Taillage de crémaillère
- Profils normalisés (NIHS, NHS, EVJ, CTH, DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) ou selon vos spécifications, développantes ou épicycloïdaux
- Module de 0.03 à 2.5 mm (autres modules sur demande)



Fraise de chanfreinage par génération

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage par génération
- Position unique (sans shifting)
- Chanfreins de roues et pignons à denture droite ou hélicoïdale, de couronnes, d'engrenages coniques
- Anglage des arêtes de denture et ébavurage
- Taillage, anglage et ébavurage sur la même machine



Fraise-mère arbrée

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage par génération (ébauche, finition, rasage)
- Shifting
- Plusieurs filets possibles
- Goujures droites ou hélicoïdales
- Différentes formes d'arbres réalisables
- Taillage de roues et de pignons à denture droite ou hélicoïdale
- Profils normalisés développantes (DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) ou selon vos spécifications
- Module de 1 à 2.5 mm (autres modules sur demande)



Fraise-mère pour engrenage couronne

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage par génération
- Position unique (sans shifting)
- Un seul filet possible
- Taillage d'engrenage couronne (face gear) et taillage frontal de tout type de couronne
- Profils normalisés développantes (DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) ou selon vos spécifications
- Module de 0.03 à 1 mm (autres modules sur demande)



Fraise à fileter

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Taillage de filets pour vis sans fin, pièces filetées, ...
- Un ou deux filets
- Profils normalisés (DIN, AGMA, BS, ISO, NF, ...) ou spéciaux
- Module de 0.1 à 2.5 mm (autres modules sur demande)



Fraise multi-positions et multi-tâches

- En carbure, avec dégagement logarithmique
- Multi-positions: possibilité de shifting sur les fraises à position unique
- Multi-tâches : différents profils pour plusieurs opérations de taillage sur une même fraise (exemple : ébauche et finition, taillage radial et frontal, ...)
- Plus grande autonomie de travail
- Avantage économique
- Réglage facilité



DIAMETAL

simply Different

www.diametal.com

since 1936



Filet: ANSI B1.13 2020/1 - 437164

www.diametal.com

www.diametal.com

S1 Turning Inserts Tools



S2 Gear Cutting Tools



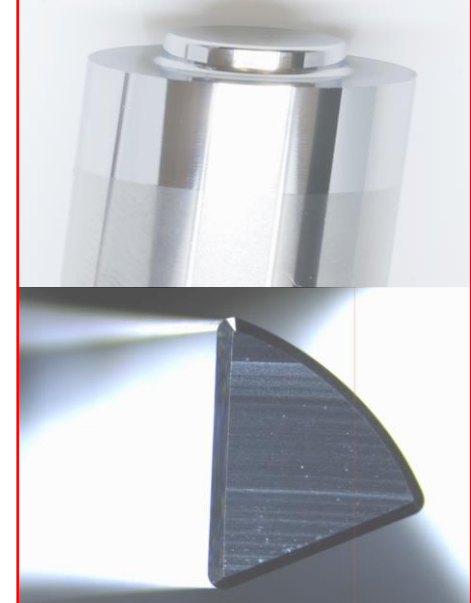
S3 Burnishing Tools

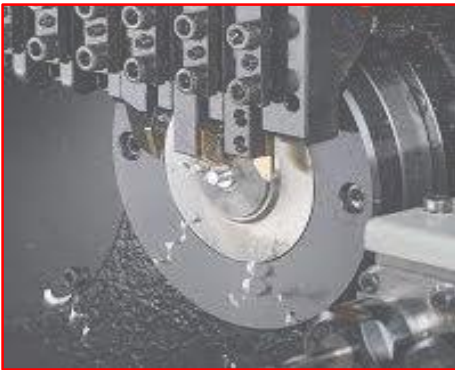


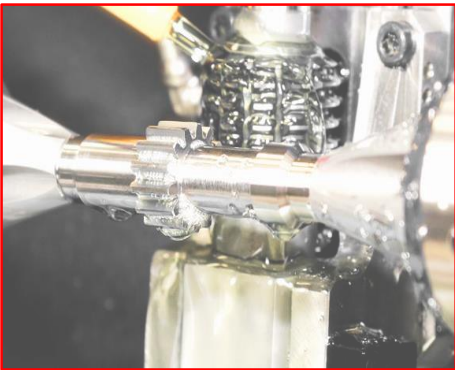
S4 Cutting Tools



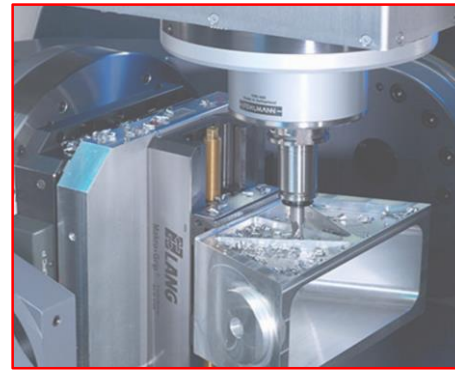
S5 Special Applications













simply Different