

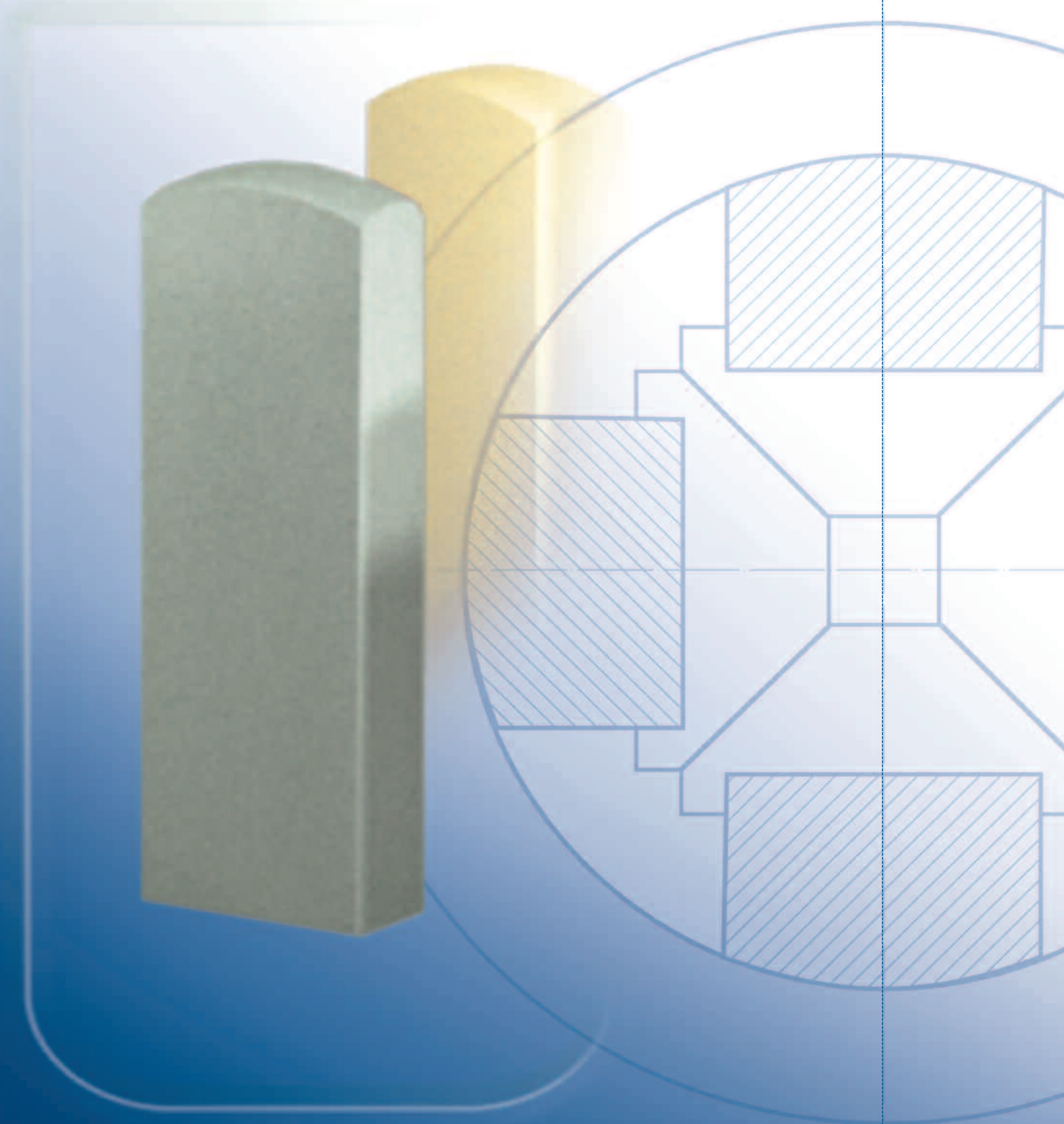


ATLANTIC

GRINDING WHEELS + HONING STONES

creative & dynamic

**Pierres de rodage et de super finition
pour un usinage parfait**



Le programme gagnant pour les meilleurs états de surface

Un programme diversifié pour un rodage parfait

L'efficacité des outils abrasifs représente aujourd'hui un facteur important pour le bon fonctionnement et la rentabilité des produits dans quasiment tous les secteurs de l'industrie. Les avancées en matière de développement d'outils s'accompagnent d'une optimisation constante des propriétés des abrasifs que nous commercialisons depuis plus de 80 ans dans le monde entier sous le nom d'**ATLANTIC**.

ATLANTIC est votre partenaire compétent, orientant sa production sur les besoins spécifiques de ses clients pour tous types d'abrasifs (corindon, carbure de silicium, corindon fritté, diamant et nitrure de bore) à liant résine ou vitrifié.

De nombreuses possibilités – de A à Z avec des millions de variantes

De l'industrie Automobile à la Sidérurgie en passant par l'industrie du Roulement et de la Sous-Traitance, les meules **ATLANTIC** sont présentes partout. De par leurs propriétés, les outils de rectification **ATLANTIC** permettent d'obtenir des enlèvements matières importants et les meilleurs états de surface.

Actuellement, la société produit environ 40 000 références différentes avec une multitude de variantes possibles.

Compétences principales

Les différents domaines d'application des abrasifs ne permettent que rarement d'accéder à des spécifications standard. La spécification est établie au cas par cas.

- Meules et segments
- Meules diamant et CBN
- Pierres de rodage et de super finition



Table des matières

Rodage à longue course – Rodage à faible course	4
Schéma de désignation – Abrasifs	5
Désignations des tailles de grains	6
Duretés – Procédés de contrôle de la dureté	7
Liants – Types d'imprégnation – Liquides de coupe	8



Spécialiste en super finition

Pour la finition et la super finition, **ATLANTIC** GmbH propose des pierres de rodage et de super finition **ATLANTIC** qui permettent de produire des états de surface les plus fins avec une structure prédéfinie optimisant la précision dimensionnelle et géométrique, et qui garantissent aussi un enlèvement matière élevé.

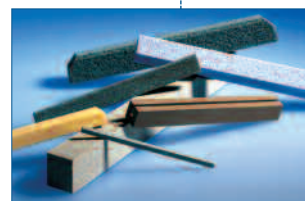
Le rodage

Après l'ébauche des pièces apparaissent le plus souvent des défauts de formes que le rodage permet d'éliminer. Ainsi, les irrégularités (pics et vallées) sont atténuées par un frottement constant entre la surface de la pièce et la pierre de rodage. Les défauts de forme circulaires sont corrigés par un mouvement d'enveloppement de la pierre de rodage autour de la pièce.

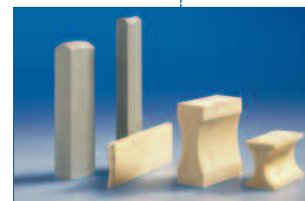
Les surfaces superfinies ont un haut taux de portance, supportent facilement de fortes charges et sont résistantes à l'usure.



Pierres de super finition pour pistes de bagues extérieures de roulements



Pierres pour rodage à longue course



Pierres pour rodage à faible course

Sélection de rodage et de super finition

9

Applications

10

Systèmes de gestion certifiés

11

Formes des pierres de rodage

12/13

Rodage à longue course – Rodage à faible course

Rodage à longue course

Le rodage à longue course est caractérisé par deux mouvements conjugués.

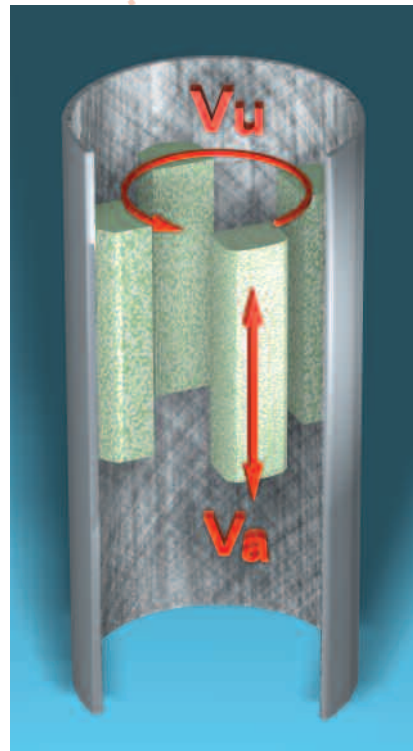
1. Le mouvement circulaire de la pierre de rodage V_u
2. Le mouvement linéaire axial de la pierre de rodage V_a

Le changement de direction de la course provoque un recouvrement des traces de rodage, qui permettent de générer une rectification classique avec angle par passes croisées.

Rodage à longue course
Vitesse axiale V_a
Vitesse périphérique V_u
Vitesse de coupe V_s

$$V_s = \sqrt{V_a^2 + V_u^2}$$

$$\frac{\alpha}{2} = \arctan \frac{V_a}{V_u}$$



Angle par passes croisées	30°	45°	60°	90°
Vitesse axiale	1	1	1	1
Vitesse périphérique	3,7	2,4	1,75	1

Rodage à faible course

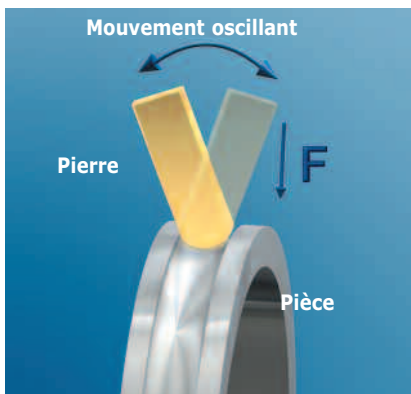
Le rodage à faible course (connu sous le nom de superfinition) se différencie du rodage à longue course par la course axiale et la fréquence. L'action de la pierre de rodage permet d'égaliser la surface en éliminant les ondulations et les défauts de forme résultant de l'opération d'ébauche. Atteindre l'état de surface visé permet d'obtenir un taux de portance élevé pour des pièces très sollicitées.

Superfinition avec boisseaux

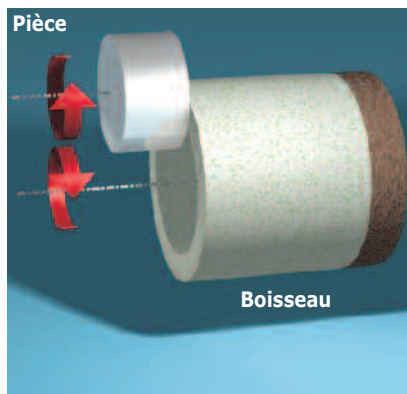
Un boisseau est un outil de rectification à paroi fine pour obtenir une géométrie micro et macro ainsi que les meilleurs états de surface. Les tailles de grains utilisées pour la superfinition varient de 220 à 2000. L'abrasif choisi est principalement le corindon supérieur blanc ou le carbure de silicium vert à liant vitrifié. Une imprégnation au soufre peut entre autres, améliorer la productivité.

Domaines d'application typiques des boisseaux de superfinition:

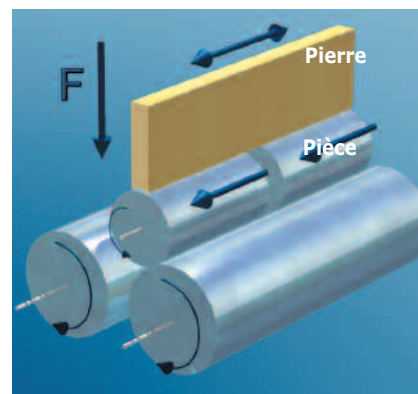
- ⇒ Soupapes à bille
- ⇒ Prothèses médicales
- ⇒ Surfaces latérales d'engrenages
- ⇒ Pousoirs



Superfinition de piste de roulement



Superfinition avec meule boisseau



Superfinition en enfilade

Schéma de désignation

Un code de lettres et chiffres définit chaque outil de rectification **ATLANTIC**. Le respect de cette spécification est assuré par une combinaison logique de procédés de contrôle. La documentation des données garantit un suivi et une reproductibilité des outils de rectification **ATLANTIC**.



- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 Abrasif | 6 Type de liant |
| 2 Taille de grain | 7 Nom du liant |
| 3 Combinaison de grains* | 8 Code de production |
| 4 Structure | 9 Code de structure* |
| 5 Dureté | 10 Imprégnation* |

* Ces informations sont optionnelles, elles ne sont pas disponibles pour toutes les spécifications

Abrasifs

Les abrasifs utilisés sont composés presque exclusivement de substances cristallines de synthèse à forte résistance. Les abrasifs les plus courants sont le corindon (oxyde d'aluminium) et le carbure de silicium.

Corindon obtenu par fusion

Le corindon est un oxyde d'aluminium (Al_2O_3) et se subdivise selon sa pureté en corindon ordinaire, semi-friable et supérieur. Le corindon ordinaire et le corindon semi-friable sont cristallisés à partir de bauxite et le corindon supérieur à partir d'alumine dans un four à arc à une température d'environ 2000 °C. Différentes adjonctions et un refroidissement paramétré permettent de modifier la ténacité du corindon. La dureté et la fragilité du corindon augmentent parallèlement à la teneur en Al_2O_3 .



Corindon supérieur 99,5 % Al_2O_3
Abréviation : EK 1

Corindon fritté micro-cristallin

Les corindons frittés micro-cristallins se différencient des corindons classiques obtenus par fusion en termes de fabrication et de propriétés. Leur processus spécial de fabrication leur permet d'avoir une structure de grain homogène à fins cristaux.

Cette structure à fins cristaux permet, lorsque croît l'usure des grains, de ne briser que les particules de petite taille de telle manière que le grain est utilisé de façon optimale.

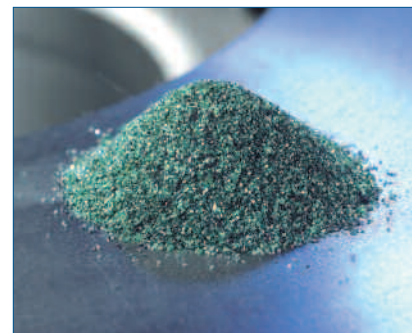


Corindon fritté micro-cristallin
Abréviation : EB ou EX

Carbure de silicium

Le carbure de silicium (SiC) est un produit purement synthétique obtenu à partir de sable siliceux et de coke passés dans un four à résistance électrique à environ 2200 °C. On différencie le carbure de silicium vert du carbure de silicium noir d'une ténacité légèrement supérieure.

Le carbure de silicium est plus dur, plus fragile que le corindon, et ses arêtes sont plus vives. Le carbure de silicium est utilisé principalement pour les matériaux durs et fragiles comme la fonte grise et les alliages métalliques rigides, ainsi que les métaux non ferreux.



Carbure de silicium vert 98-99,5 % SiC
Abréviation : SC 9

Désignations des tailles de grains



Tailles de grains

Pour les produits **ATLANTIC**, les tailles des grains d'abrasifs utilisés répondent à la norme DIN ISO 6344. Les grains sont triés selon leurs différentes grosseurs à l'aide de tamis normalisés.

La taille de grain nominale est déterminée en fonction du nombre de mailles du tamis par pouce (mesh). Ainsi, pour une valeur de 60 par exemple, le tamis correspondant présente 60 mailles par pouce. Plus la valeur est grande, plus les grains sont fins.

A partir de la taille de grain 240, les grains ne sont plus classés au moyen de tamis normalisés, mais au moyen d'un procédé de sédimentation coûteux.

Comparaison internationale

Le tableau suivant présente la comparaison des différentes normes internationales.

Désignation des tailles de grains (mesh)	Diamètre moyen de grain en μm				
	DIN	ISO 6344	JIS	ANSI	
60		270	270	270	Macro-granulométrie
70		230		230	
80		190	190	190	
90		160		160	
100		140	165	140	
120		120	120	120	
150		95	95	95	
180		80	80	80	
200		70			
220		60	70	70	
240		45	57	57	
280			48	37	
320		29	40	29	
360			35	23	
400		17	30	17	
500		13	25	13	
600		9	20	9	
700			17		
800		7	14	7	
1000		5	12	4	
1200		3	10	3	
1500		2	8		
2000		1	7		
2500			5		
3000			4		
4000			3		
6000			2		
8000			1		

Duretés – Procédés de contrôle de la dureté

Dureté des pierres de rodage/superfinition

La dureté définit la résistance du maintien des grains dans la pierre. Dans le cas des pierres à liant vitrifié et de grain de taille 150 et plus fin, la dureté est donnée par une valeur

en chiffre, où **200** représente une pierre **extrêmement tendre** et **0** une pierre **extrêmement dure**. Pour les grains de taille 120 et plus gros, la dureté de la pierre est, comme pour

les meules, définie par une lettre. Les lettres sont utilisées dans l'ordre alphabétique, A correspondant à très tendre et Z à très dur.

Contrôle de dureté

L'échelle de graduation de dureté des pierres est notablement plus fine que celle des meules. Les pierres de grain de taille 150 et plus fin sont soumises à un procédé de contrôle spécifique.

Dans le procédé Rockwell modifié, une bille forme une empreinte sur le bloc de pierre dans des conditions bien définies. La profondeur de cette calotte laissée par la bille détermine

alors le degré de dureté. Plus la valeur de dureté est élevée, plus la dureté de la pierre est faible.

Dureté de la pierre

Désignation	Dureté minimum	Dureté maximum
Taille de grain 150 et moins	200	0
Taille de grain 120 et plus	A	Z

Contrôle de dureté

Diamètre de la bille	5 mm
Précharge	98,1 N (10 kg)
Charge principale	490,5 N (50 kg)

Le procédé Grindo-Sonic

Le procédé Grindo-Sonic permet de déterminer la résonance propre de l'abrasif au moyen de mesures

de fréquences. Celles-ci dépendent des propriétés physiques et de la dimension. A partir des valeurs mesurées,

on détermine le module d'élasticité, qui sert de paramètre pour l'évaluation de la dureté de l'abrasif.

Liant – Modes d'imprégnation – Lubrification

Liant

Le liant vitrifié se compose de kaolin, de quartz, de feldspath et de silicate de bore. La composition différente de ces matières premières ainsi qu'une cuisson précise pendant la fabrication permettent d'obtenir des propriétés bien définies pour les pierres.

Grâce à une multitude de liants vitrifiés, il est possible d'adapter la pierre exactement au processus d'usinage souhaité.

Le but du liant est de maintenir le grain aussi longtemps que possible dans la pierre, jusqu'à ce qu'il soit émoussé par le processus de coupe.

Le liant doit alors libérer le grain, pour qu'un autre grain neuf, présentant des arêtes vives, entre en action.

Les pierres sont produites principalement avec des liants vitrifiés.

Dans certains cas d'applications particulières, les pierres peuvent également avoir un liant de type résine.

Pierres graphitées

Les pierres graphitées sont produites exclusivement à partir de corindon supérieur à liant vitrifié avec des grains de taille 400 - 1000. La particularité de ces pierres repose sur le fait que le graphite se trouve dans la matrice du liant. On obtient ainsi un enlèvement de matière important et un état de surface très bas. Les principaux domaines d'application sont l'industrie du Roulement, des Amortisseurs et de l'Acier.

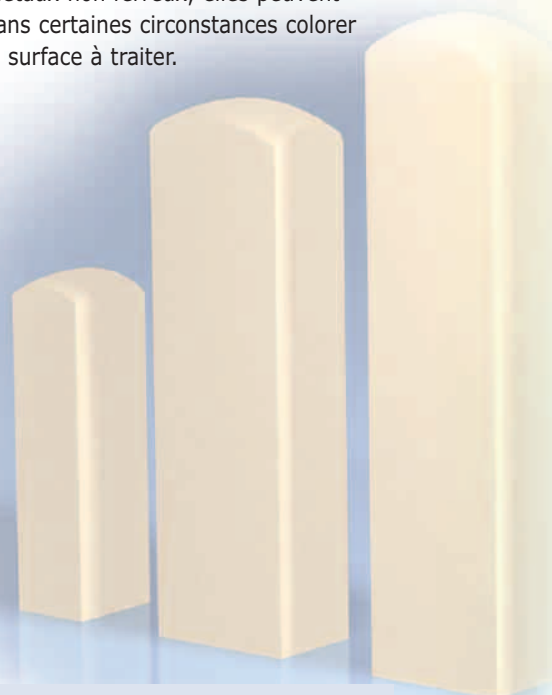
Modes d'imprégnation

Dans le cas des pierres soufrées ou à imprégnation de cire, un film se forme entre la pierre et la pièce pendant l'usinage. En résultent les avantages suivants:

- ⇒ Etat de surface très bas
- ⇒ Usure plus faible de la pierre
- ⇒ Meilleure évacuation des copeaux

Mode d'imprégnation	Abréviation
Soufre	S
Cire	W

Les pierres soufrées ne doivent pas être utilisées pour le traitement de métaux non ferreux, elles peuvent dans certaines circonstances colorer la surface à traiter.



Lubrification / Filtration

L'usinage implique l'emploi essentiellement d'huiles de rodage à faible viscosité (fluidité). La température de l'huile de rodage peut avoir des conséquences sur le résultat de l'opération de rodage. Lorsque l'huile de rodage est trop froide (ex : après un week-end d'hiver dans un atelier non chauffé), la viscosité augmente. En été et/ou si le système de refroidissement n'est pas suffisamment puissant, l'huile de traitement peut devenir trop fluide, du fait de la température trop élevée.

La température idéale de l'huile de rodage est de 20-25°C. Pour les opérations de superfinition, il est nécessaire que la filtration de l'huile soit adaptée. Si la filtration est insuffisante, les particules non filtrées peuvent par exemple produire de profondes rayures sur la surface. Pour cet usage, l'industrie propose de nombreux systèmes de filtration.

La dilatation thermique de la machine et de la pièce usinée peuvent également générer des problèmes de tolérance dimensionnelle.

Cause	Conséquence
Trop froid	⇒ Viscosité élevée (visqueux), mauvais état de surface
Trop chaud	⇒ Viscosité faible (fluide) Défauts de mesure dus à la dilatation thermique
Filtration insuffisante	⇒ Pas d'enlèvement matière Mauvais état de surface
Idéal : température de l'huile 20-25°C	

**Sélection de pierres de rodage
et de super finition**

La multitude d'applications et de machines, ainsi que les états de surface demandés ne permettent pas de dispenser des recommandations générales.

Les tableaux suivants présentent des applications, pour lesquelles les pierres **ATLANTIC** ont fait leurs preuves.



Rodage à longue course

Matériau	Abrasif
Acier non allié, résistance faible	Corindon normal et semi-friable
Acier traité, résistance élevée	Corindon supérieur
Acier nitruré	Carbure de silicium
Chrome dur	Corindon supérieur
Fonte indéfinie	Carbure de silicium

Rodage à faible course

Matériau	Abrasif
Acier traité, résistance élevée	Corindon supérieur/Carbure de silicium
Acier nitruré	Corindon supérieur
Chrome dur	Corindon supérieur
Matière à base de fonte	Carbure de silicium
Métaux non ferreux	Carbure de silicium

Super finition avec boisseau

Pièce	Matière	ATLANTIC Désignation
Face de dentures	Acier de cémentation	SC9 600 -09-140 VUE 129S
Injecteur	Acier de cémentation	1 ^{ère} station SC9 800 -08-115 VUC S
		2 ^{ème} station SC9 1000 -09 -90 VUB S
Portée de joint	Acier hautement allié	1 ^{ère} station SC9 320 - 4 -55 VDF 8 S
		2 ^{ème} station SC9 600 - 0 -50 VUF 8 S
		3 ^{ème} station SC9 800 -04 -60 VUK489 S
		4 ^{ème} station SC9 1000 -06 -75 VUF S

Rodage à longue course

Pièce	Traitement	ATLANTIC Désignation
Chemise de cylindre PL	Rodage ébauche	SC7 100 - G16 VOX 237
	Rodage finition	SC7 150B - 00 - 200 VOX 209
Chemise de cylindre VL	Rodage ébauche	Pierre diamant
	Rodage semi-finition	SC9 120 - E12 VOS 158 ou SC7 150B - 0 - 65 VOS 159 S
	Rodage plateau	SC7 400 - 0 - 40 VUL S
Cylindre hydraulique	Rodage ébauche	EK1 120 - I7 VKK S
	Rodage semi-finition	SC9 400 - 0 - 65 VUK S
	Rodage finition	EK1 800 - 22 - 70 VBGR1 S
Chrome dur		EK1 120 - D11 VKF 58 S

Applications opérations de finition

Industrie du roulement		Désignation ATLANTIC
Finition de piste de roulements	à 2 stations	
	1 ^{ère} station	EK1 800 - 06 - 135 VKH S
	2 ^{ème} station	SC9 1200 - 00 - 75 VUF 4
Finition de piste de roulements à rouleaux à deux stations	1 ^{ère} station	EK1 400 - 0 - 110 VKH S
	2 ^{ème} station	SC9 600 - 0 - 80 VUC S
Finition en enfilade pour rouleaux cylindriques (6 stations)	station 1-3	EK1 600 - 09 - 95 VKH S
	station 4-5	SC9 800 - 07 - 80 VUF
	station 6	Superfin N 6000
Industrie de l'Automobile		Désignation ATLANTIC
Superfinition en enfilade de tiges d'amortisseurs (après chromage)	station 1	EK1 400 - 0 - 110 VKH S
	station 2-3	EK1 400 - 07 - 175 VKH S
	station 4-5	EK1 600 - 03 - 200 VKH S
	station 6-7	EK1 800 - 03 - 200 VKH S
	station 8	EK1 1000 - 02 - 140 VLO S
Arbres à cames (fonte)		SC9 800 - 05 - 35 GVYY
Vilebrequin (fonte)		EK1 800 - 08 - 105 VLD 4 S
Vilebrequin (acier)		EK1 1000 - 08 - 45 VLO 109 S

Exemple de commande :

Pour un traitement rapide de votre commande, les informations suivantes nous seront nécessaires dans tous les cas :

Pierre de rodage Forme 5410 / 6 10 x 8 x 150 - SC9 400 0 65 VUK S

Désignation _____
 Forme selon DIN ISO 525 _____
 Profil _____
 Dimension B x C x L _____
 Qualité _____

Des formes spéciales peuvent être réalisées sur plan.

Systemes de gestion certifiés

Les systemes de gestion certifiés définissent le déroulement du processus de fabrication et garantissent la qualité, la protection de l'Environnement et la Sécurité du Travail.

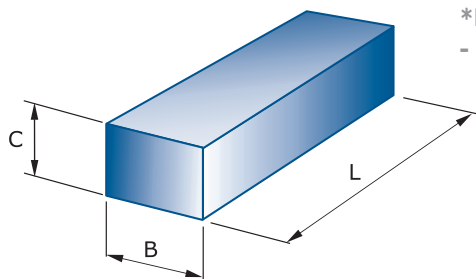


ATLANTIC s'appuie sur les normes DIN EN ISO 9001 et DIN EN ISO 14001. Des audits internes assurent dans les différents secteurs le contrôle régulier de tous les critères qualité. Les normes strictes garantissent un travail de qualité et de précision. Une qualité sur laquelle vous comptez et sur laquelle vous pouvez compter.

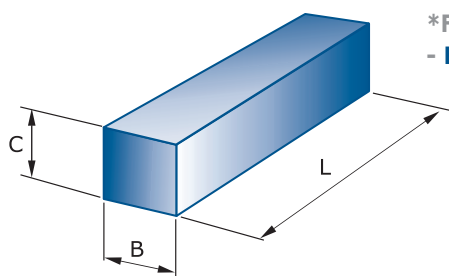
Formes des pierres de rodage

Production spéciale sur plan

Les formes de pierres de rodage sont normalisées (ISO 525), mais ces formes peuvent être profilées. Un aperçu des profils possibles est représenté ci-dessous. Les formes nonreprésentées peuvent être réalisées sur plan.

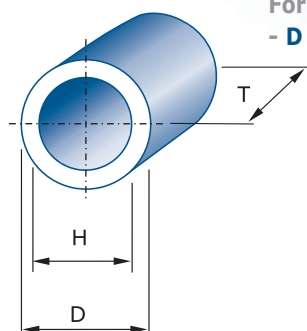


*Forme de pierre de rodage 5410
- $B \times C \times L$

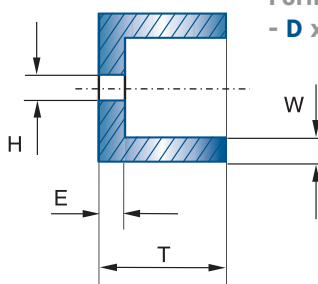
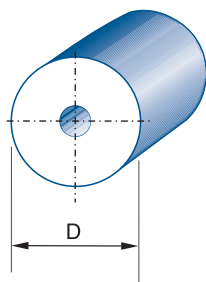


*Forme de pierre de rodage 5411
- $B \times C \times L$

*) Profils possibles selon montage
(ex. forme 5410/6)



Forme de pierre de rodage 5420
- $D \times T \times H$



Forme de pierre de rodage 5421
- $D \times T \times H - W/E$

Formes de pierres de rodage

Formes courantes de pierres de rodage

0



1



2



3



4



5



6



7



8



Formes spéciales pour les opérations de finition

En plus des profils présentés, il existe selon le domaine d'application d'autres formes spéciales, réalisées sur plan.

0



1



2



3



4



5

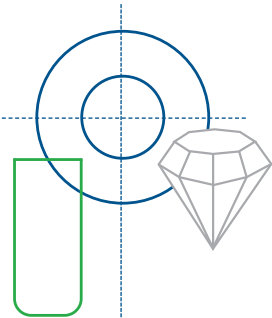


6





creative & dynamic



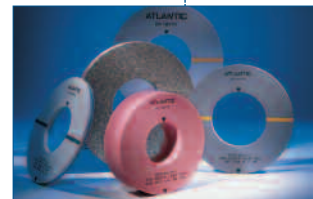
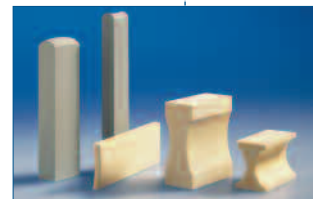
Programme de fabrication – Meules – Pierres de rodage

Les résultats souhaités sont atteints par un choix judicieux de l'abrasif et de la spécification adaptée au cas par cas à l'application.

Le programme **ATLANTIC** comporte :

- Meules et segments
- Pierres de rodage et de super finition
- de 2 à 1250 mm de diamètre
- en corindon et carbure de silicium
- en diamant et CBN
- à liant céramique ou résine
- jusqu'au grain 2000 et en version « Superfin » pour les états de surface les plus bas

dans toutes les dimensions et formes courantes. Les formes spéciales souhaitées par nos clients sont réalisées sur plan.



Rectification plane

Rectification plane de profil

Rectification cylindrique extérieure

Rectification cylindrique intérieure

Rectification – Centerless

Rectification de barres en centerless

Rectification de cylindres de laminoirs

Rectification de filets

Rectification de dentures

Rectification de vilebrequins

Rectification d'arbres à cames

Rectification de billes

Rectification d'outils

Rectification de pistes de roulements

Rectification d'aiguilles de seringues