



Go ahead



VULKAN INOX GmbH



**TRAITEMENT DE SURFACE PAR
SABLAGE/GRENAILLAGE**

**TRANSITION DES ABRASIFS MINÉRAUX
VERS LES ABRASIFS MÉTALLIQUES**



Go ahead



Traitement des surfaces par sablage/grenailage


Le sablage ou grenailage consiste à projeter des abrasifs sur une surface principalement afin de

- La nettoyer
- Obtenir une certaine rugosité
- Homogénéiser celle-ci
- La débarasser de bavures etc..

La distinction entre sablage et grenailage vient du type d'abrasif et est généralement étendu au type d'installation.

On peut aussi parler de microbillage lorsque l'abrasif est une bille très fine.

Définition du sablage et du grenailage



Le terme **sablage** a pour origine la projection de sable. Il désigne généralement la projection d'abrasifs minéraux (corindon, garnet, scories) par air comprimé. Nous utiliserons le terme de sablage pour la projection des abrasifs par air comprimé, qu'il s'agisse de „sables“ (abrasifs minéraux) ou de grenailles métalliques.

Nous parlerons de sableuse ou de cabine de sablage pour les équipements destinés au sablage.



Go ahead



Le **grenailage** désigne la projection de grenailles métalliques (acier, fonte, acier inoxydable).

Nous utiliserons le terme de grenailage pour la projection des abrasifs par turbines.

La projection de grenailles par air comprimé sera nommée sablage.

Les grenailleuses sont les machines à turbines effectuant le grenailage.



Go ahead

Principes de sablage

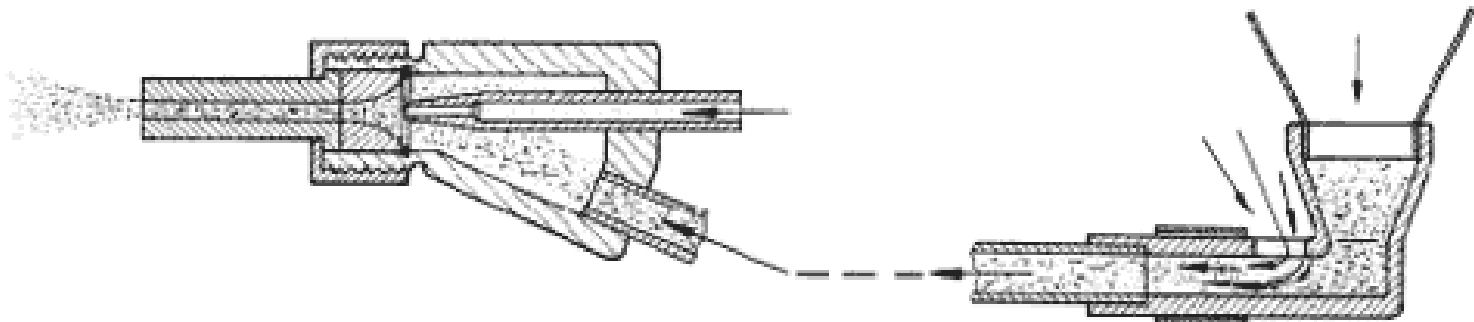
L'abrasif peut être projeté :

- Par voie humide. L'abrasif est mélangé à de l'eau pour être projeté.
 - Pas de développement de poussière
 - Pas d'échauffement de pièce
 - Séchage des pièces
 - Évacuation/traitement de l'eau



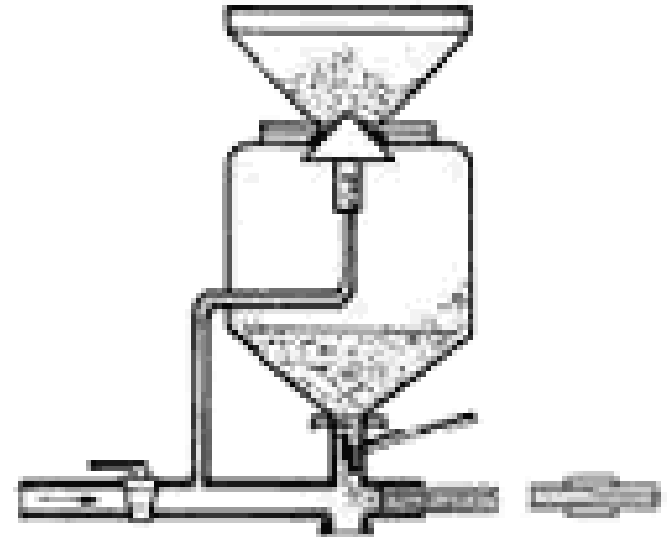
Principes de sablage

- Par succion. L'abrasif est aspiré par un jet d'air comprimé.
 - Technologie très simple (en apparence)
 - Forte consommation en air comprimé
 - Difficulté pour transférer beaucoup d'énergie



Principes de sablage

- Par pression. L'abrasif est poussé par l'air comprimé, généralement avec une pression de 2 à 8 bars.
 - Technologie plus complexe que le procédé par succion
 - Moins de consommation d'énergie
 - Possibilité de transmettre plus d'énergie





Go ahead

Les machines de sablage

- Les cabines à manches
- Les sableuses automatiques
- Les cabines de sablage



Les cabines à manches

- Pièces de petites dimensions
- À succion ou à pression
- Pas cher (surtout à succion)
- Pas de contrainte d'équipement d'un sableur en cabine de sablage



Les sableuses automatiques

Simple cabines à manches améliorées, jusqu'à des installations robotisées.





Les cabines de sablage

- Permettent de traiter de grandes pièces (6 -15 mètres)
- Nécessité pour le sableur de s'équiper d'un scaphandre
- Consommation d'énergie
- Encombrantes



Les cabines de sablage



BLASTLUX® Series PC-BL 1065
Copyright SciTeeX Group

Les grenailleuses à turbines

Les abrasifs sont projetés par des palettes en rotation autour d'un axe.





Go ahead

Les grenailleuses à turbines

- Bien adaptées aux séries
- Très bon rendement (surface grenillée/heure)
- Faible consommation d'énergie
- Peu de main-d'œuvre
- Travail difficile de pièces encombrantes
- Peu adaptées à la métallisation ou à des revêtements très exigeants
- Investissement élevé
- Coûts de maintenance non négligeables



Go ahead

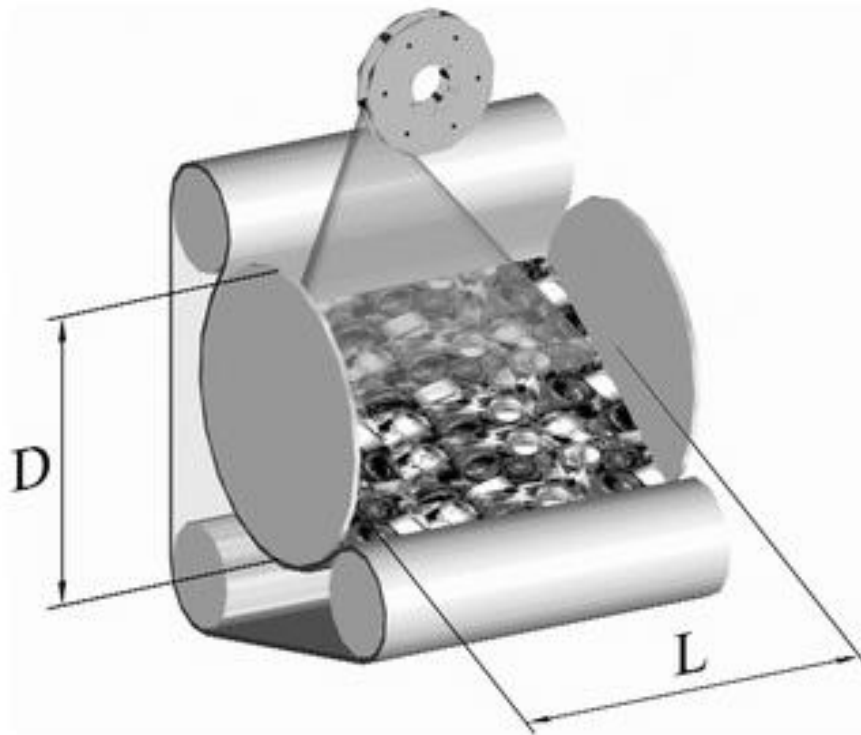
Types de grenailleuses à turbines

Principaux types de grenailleuses à turbines

- Grenailleuse à tablier retourneur
- Grenailleuse à charge suspendue
- Grenailleuse à plateau tournant
- Tunnel de grenailage à plat
- Tunnel de grenailage à charge suspendue

Grenailleuse à tablier retourneur

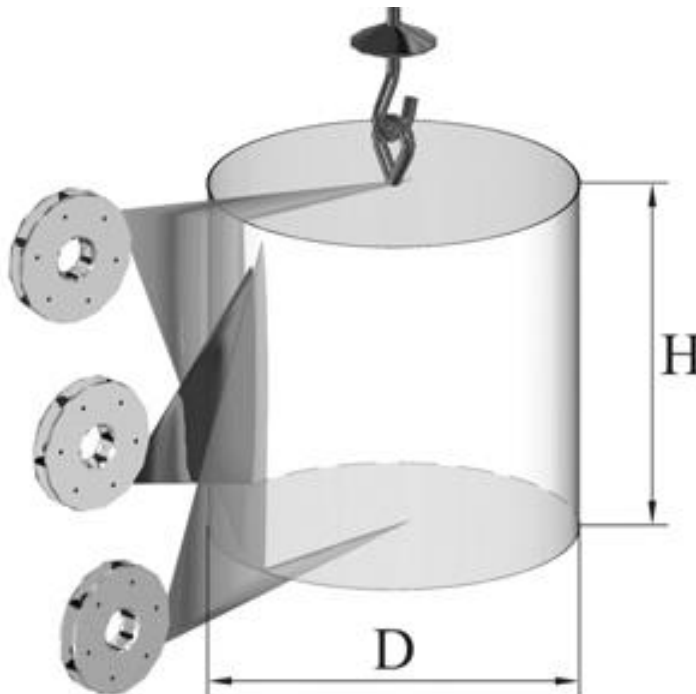
Destinées aux petites pièces à traiter en vrac





Grenailleuse à charge suspendue

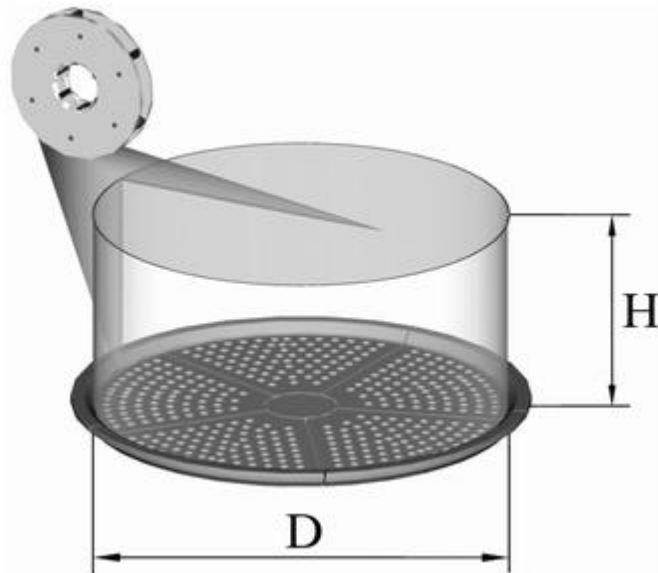
Les pièces sont accrochées à un sapin qui tourne devant les turbines.





Grenailleuse à plateau tournant

Les pièces sont disposées sur un plateau horizontal.
Ce plateau tourne sous 1 ou 2 turbines.





Tunnel de grenailage à plat

- Pièces de grande longueur
- Rendement très intéressant



Tunnel de grenailage à charge suspendue

- Pièces accrochées pour les étapes suivantes
- Soufflage/retouches



Tunnel de grenailage à charge suspendue





Les abrasifs

Les abrasifs sont généralement séparés en 2 familles

- Les abrasifs minéraux, à courte durée de vie
- Les grenailles métalliques, à longue durée de vie

Les billes de verre et billes céramiques ne seront pas évoquées, elles ne sont pas adaptées à la préparation avant peinture.

Abrasifs minéraux



- Que par sablage
- Sable de rivière interdit depuis 1969 (sauf par voie humide)

Les abrasifs utilisables sont :

- Garnet
- Scories (Rugos, Archifine...)
- Corindon brun
- Corindon blanc

Tous types de supports (acier, aluminium, acier galvanisé...)




Go ahead

Garnet / Scories

- Granulométrie imprécise
- Tient 1 à 3 impacts
- Produit beaucoup de poussière
- Difficulté pour atteindre une rugosité constante
- Pas cher!
- Utilisation en extérieur

Corindons



Corindon brun : oxyde d'aluminium cristallisé, obtenu par fusion d'un mélange de beauxites au four électrique.

Corindon blanc : fusion d'oxyde d'alumine pur.

- Granulométrie précise
- Très grande dureté
- Tient 8 à 20 impacts, pression maximale préconisée : 4,5 bars
- Produit beaucoup de poussière
- Difficulté pour atteindre une rugosité constante, les utilisateurs travaillent souvent avec un mélange de corindon et de poussière
- Forte usure des équipements de sablage
- Certains corindons bruns rouillent!!!



Go ahead

Les grenailles métalliques

- Résistent à de nombreux impacts
 - Rugosités constantes, moins de poussières
 - Machines équipées d'un système de recyclage
 - Plus économiques que les abrasifs minéraux
 - Utilisables en grenailleuses à turbines
-
- Grenailles en acier
 - Grenailles en acier inoxydable (grenailles inox)
-
- Grenailles d'aluminium ou de zinc inadaptées aux process de peinture



Go ahead

Grenailles en acier

- Grenailles de fonte
- Grenailles angulaires en acier de type GH
- Grenailles angulaires en acier de type GL
- Grenailles « angulaires » en acier de type GP
- Grenailles rondes en acier

Travail de l'acier et de la fonte

Grenailles en acier inoxydable

- Grenailles rondes en acier inoxydable
- Grenailles angulaires en acier inoxydable de type GH
- Grenailles angulaires en acier inoxydable de type GM

Acier – Aluminium – Acier galvanisé – Acier inoxydable

Pas de traces de rouille en cas de rétention de grenaille dans des corps creux



Grenailles rondes en acier inoxydable

Ces grenailles sont principalement utilisées en grenailleuses à turbines.

Elles peuvent être utilisées en sableuse à jet libre, mais le rendement est alors inférieur à celui observé avec des grenailles angulaires

- Austénitiques (Cr Ni)
 - Bonne tenue à la corrosion
 - Très bonne résistance aux chocs
- Grenailles au chrome
 - Tenue à la corrosion plus faible
 - Moins bonne résistance aux chocs pour un même impact

Grenailles angulaires en acier inoxydable

Inventées par VULKAN INOX en 1999 comme alternative au corindon.

Pour avoir de bonnes caractéristiques mécaniques et de tenue à la corrosion, nous avons dû élaborer un nouvel alliage.

GRITTAL contient :

- 2% de carbone pour la dureté
- Plus de 30% de chrome pour la tenue à la corrosion
- Moins de 0,2% de nickel, il rend les inox ductiles
- Le reste est bien évidemment principalement du fer

Grenailles angulaires en acier inoxydable

GRITTAL existe en 2 grades de dureté :

- GRITTAL GH, grenaille trempée de dureté
~ 64 HRc
- GRITTAL GM, grenaille non trempée, de dureté
~ 58 HRc

Les grenailles angulaires de nos confrères sont non trempées, d'une dureté équivalente à GRITTAL GM

*Go ahead*

Grenailles angulaires en acier inoxydable



Produit nouveau sur le marché, nous avons pu prouver sa compatibilité avec les différents métaux.

L'IKS (Institut für Korrosionsschutz) de Dresde a fait de nombreux essais avec notre grenaille.

Le résultat est que, principalement pour des applications de peinture, GRITTAL est parfaitement compatible avec

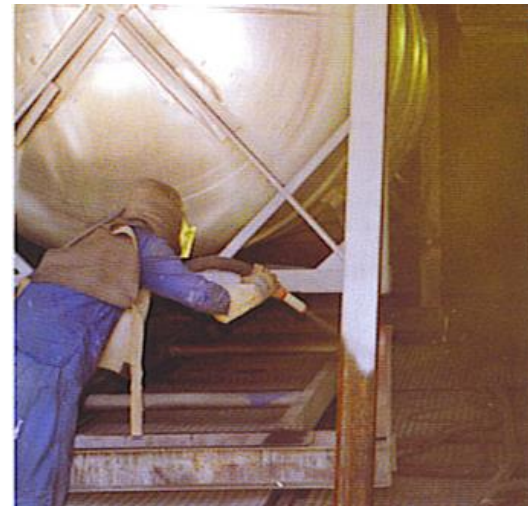
- l'acier
- L'aluminium
- L'acier galvanisé
- Les inox

Au même titre que les abrasifs minéraux, dont le corindon

Grenailles angulaires en acier inoxydable

Par rapport au corindon, les grenailles angulaires en acier inoxydable cassent moins vite, ce qui engendre

- Moins de poussière
- Nettement moins de consommation en abrasif
- Moins d'usure des matériels de sablage
- Meilleure stabilité du mélange opératoire



*Go ahead*

Grenailles angulaires en acier inoxydable

Fabricant de conteneurs en Afrique du Sud en 2002

	Corindon	GRITTAL
Consommation en abrasif	175 000 kg	5 000 kg
Coût du recyclage		- 82%
Coûts de maintenance		- 72%
Durée du grenailage	70 min/conteneur	50 min/conteneur
Durée de vie des buses	~ 1 mois	~ 4 mois

*Go ahead*

Grenailles angulaires en acier inoxydable

MAERSK au Danemark en 2004

	Corindon	GRITTAL
Consommation en abrasif	896 500 kg	23 919 kg
Nombre de conteneurs	8 965	8 299
Flexibles (m)	6 860	1 680
Nombre de buses	190	61
Heures de maintenance	500	250

Grenailles angulaires en acier inoxydable

ABSP, thermolaqueur en Bourgogne en 2009

Consommation en Corindon 18 Tonnes /an

Consommation en grenaille inox
sans intervention sur la filtration 4 Tonnes /an

Consommation avec GRITTAL
après amélioration de la filtration 1 Tonne /an

Grenailles angulaires en acier inoxydable

On en déduit l'importance d'un suivi et d'un contrôle régulier

- Des équipements de sablage/grenailage
- Du mélange opératoire
- Des poussières évacuées par les filtres

Suivi effectué par le fabricant de grenailles



Go ahead

Grenailles angulaires en acier inoxydable

Gestion des poussières de grenailles.

- DIB/DID
- Doivent être emballés
- Classification selon le Décret n° 2002-540 du 18 avril 2002 : 12 01 16 et 12 01 17
- Dépend des matériaux traités

ACTES ENVIRONNEMENT

Mr Sébastien Bénureau – 06 95 03 95 51

www.actes-environnement.com

A déjà valorisé nos poussières de grenailage pour une réutilisation industrielle.



Go ahead

Définition des états de surface à obtenir après sablage
ou grenailage

Deux critères principaux caractérisent une surface destinée au thermolaquage.

-La propreté de la surface


-La rugosité de la surface

Ces 2 critères sont très souvent confondus chez les applicateurs



Go ahead

Propreté ou degré de soin



Le degré de soin d'une surface indique simplement la présence de rouille, de calamine ou d'ombres de calamine sur une surface, il est indépendant de la rugosité.

Les degrés de soin généralement utilisés sont :

Sa 2,5 : Il ne reste presque plus de rouille ou de calamine sur la surface, visibles uniquement sous forme de voile, sa teinte n'est pas homogène

Sa 3 : sablage à blanc, la surface est parfaitement homogène

Propreté ou degré de soin



Cliché SA 2,5



Cliché SA 3

Sablage à blanc

Pour un travail sur acier noir, atteindre un SA3 peut prendre jusqu'au double du temps que pour un SA2,5

Propreté ou degré de soin

On parle parfois de recouvrement.

Recouvrement de :

40%



60%



90%





Go ahead

Propreté ou degré de soin

La propreté, c'est aussi :

- Absence de contaminant sur la surface avant peinture

Donc :

- Surveiller la propreté de la grenaille

Si nécessaire :

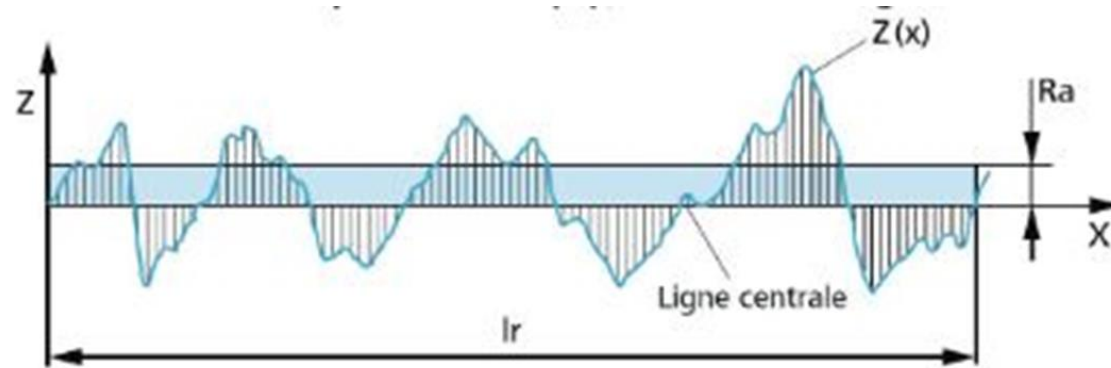
- Ajouter un lavage des pièces avant grenailage
- Ajouter une passivation après grenailage
- Ajouter un produit absorbant à la grenaille



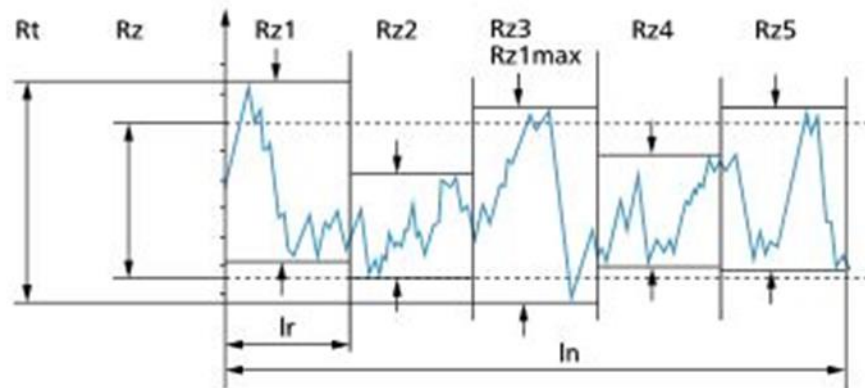
Rugosité

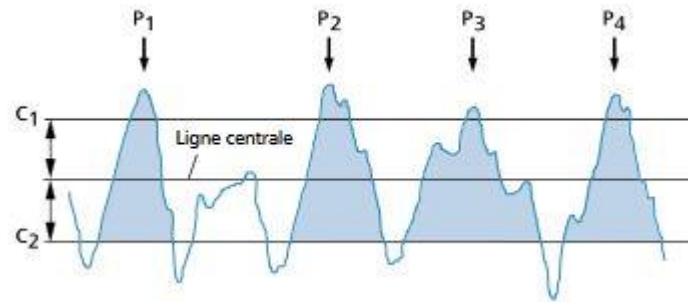
La rugosité peut être mesurée par différentes valeurs, les plus courantes sont le Ra, Rz et Rt.

Ra



Rz, Rt



R_{pc}

Pour un abrasif et un mode de projection donnés, il y a souvent une corrélation entre Ra, Rz et Rt.

Dans un process établi, le suivi de la rugosité peut se faire par le Ra, le Rz ou le Rt.

L'idéal est, pour un Ra donné, d'avoir un Rz assez faible et d'avoir un Rt à peine supérieur au Rz.

Un R_{pc} assez élevé sera synonyme d'une belle quantité de pics, favorables à une bonne accroche.



Go ahead

Valeurs usuelles de rugosité

Valeurs préconisées par défaut

Pour une métallisation :

$7 < Ra < 12$, ou $50 < Rz < 90$

Pour un thermolaquage bi ou tri-couche : $6 < Ra < 10$ ou $35 < Rz < 65$

Pour un thermolaquage monocouche : $3 < Ra < 7$ ou $25 < Rz < 40$

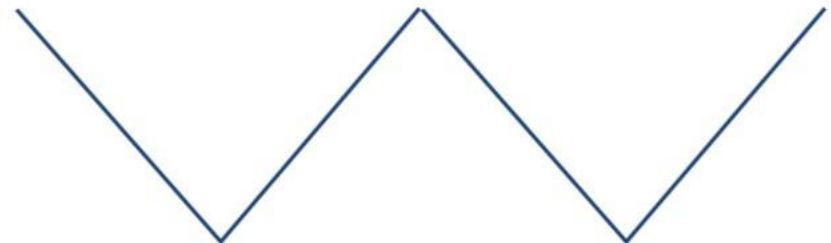


Go ahead



Limites des valeurs de rugosité

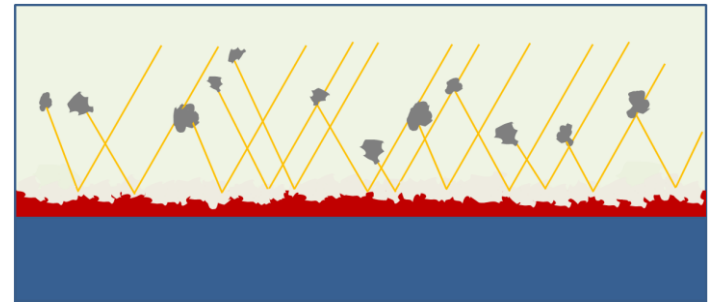
- Forme de l'abrasif
- Épaisseur de la couche de peinture



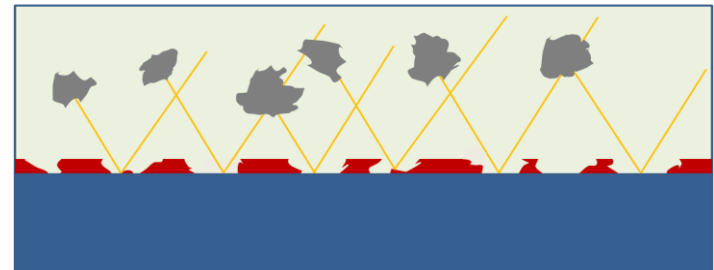


Granulométrie à utiliser

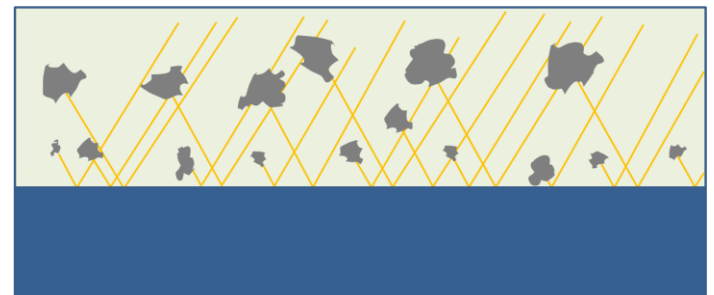
Grain trop fin :



Grain trop gros :



Bon mélange opératoire :



Limites des valeurs de rugosité

- Profil grenailé / Forme de l'abrasif
- Tendue de la peinture / épaisseur du film
- Décapage nécessite un gros grain
- Un outil pour différents matériaux, états initiaux
- Tôles fines déformées

Épaisseur mini des tôles afin d'éviter les déformations :
2mm pour de l'aluminium et 1mm pour de l'acier

Ces valeurs dépendent de la taille du grain, de la rugosité à atteindre, de l'état initial des pièces et du degré de soin à atteindre.



Go ahead

Préconisations

- Les abrasifs angulaires permettent une meilleure accroche que les abrasifs ronds (à propreté identique)
- Une grenaille en acier inoxydable sera, si elle est bien utilisée, plus économique qu'un abrasif minéral, sans apporter les problèmes de corrosion des grenailles en acier



Go ahead



Merci à Monsieur Fayolle et au CETIM

Pour tout renseignement complémentaire :
Vulkan Inox

Nord : André Beauvais, 06 88 73 70 76

andre.beauvais@vulkan-inox.de

Sud : Vincent Petit, 06 72 06 39 81

vincent.petit@vulkan-inox.de

www.vulkan-inox.fr