

1. Etats de surface

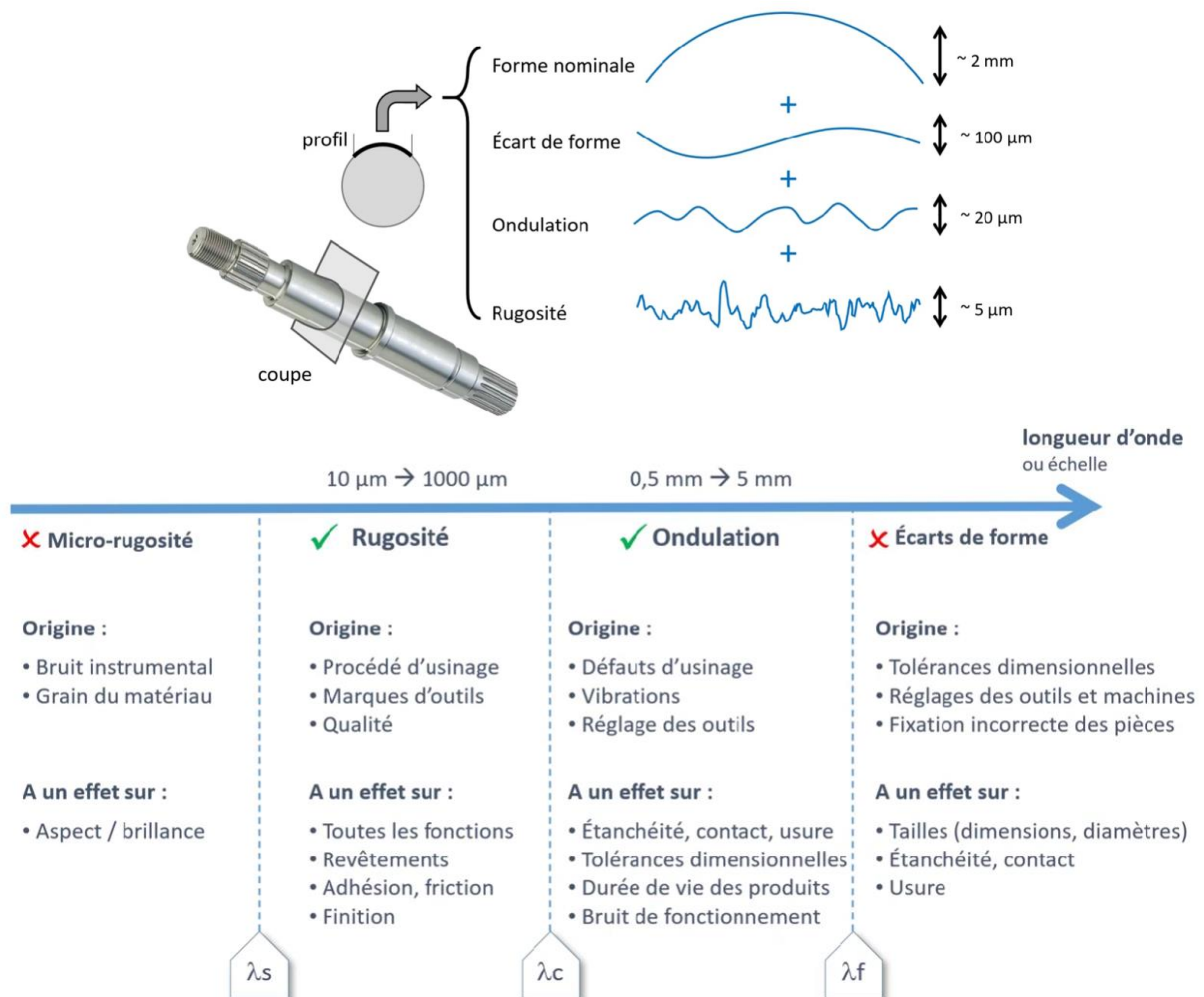
L'état de surface d'une pièce influe grandement sur ses propriétés et ses comportements.

On peut souhaiter des surfaces lisses, rugueuses ou nanostructurées en fonction des propriétés souhaitées : résistance au glissement, à l'usure ou à la corrosion ; étanchéité statique ou dynamique ; lubrification ; aspect ;



La maîtrise des états de surface est essentielle pour garantir le bon fonctionnement des ensembles mécaniques.

Les états de surfaces sont décrits grâce à plusieurs composantes :



2. Rugosité

On désigne par rugosité les aspérités et les creux d'une surface.

Critères ayant une influence sur la rugosité :

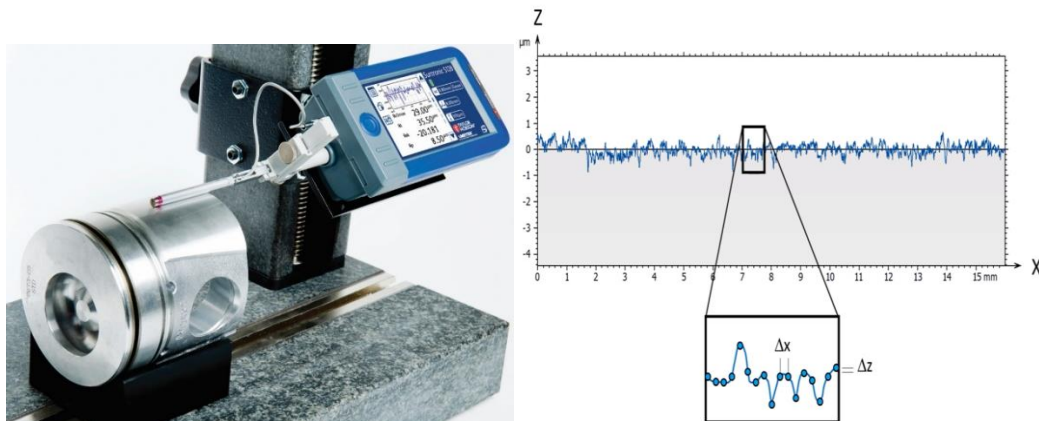
- Propriétés des matériaux (dureté, ductilité, etc.)
- Paramètres du processus de fabrication (vitesse de coupe, avance, etc.)
- État de la machine-outil (alignement, rigidité, etc.)
- Configuration de la pièce (force de serrage, fixation, etc.)

L'analyse visuelle et tactile de la rugosité peut être faite grâce à un rugosimètre :

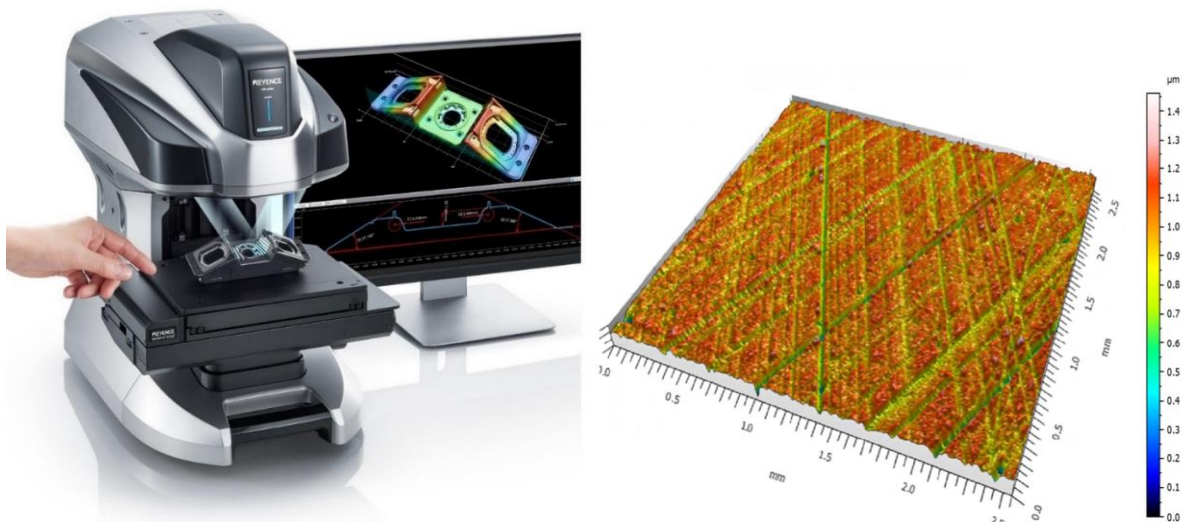


La rugosité le long d'une ligne peut être mesurée par un profilomètre

2D. Une pointe microscopique, en contact avec la surface, est déplacée le long d'un axe. Le mouvement vertical de la pointe, dû au relief, est capté et amplifié.



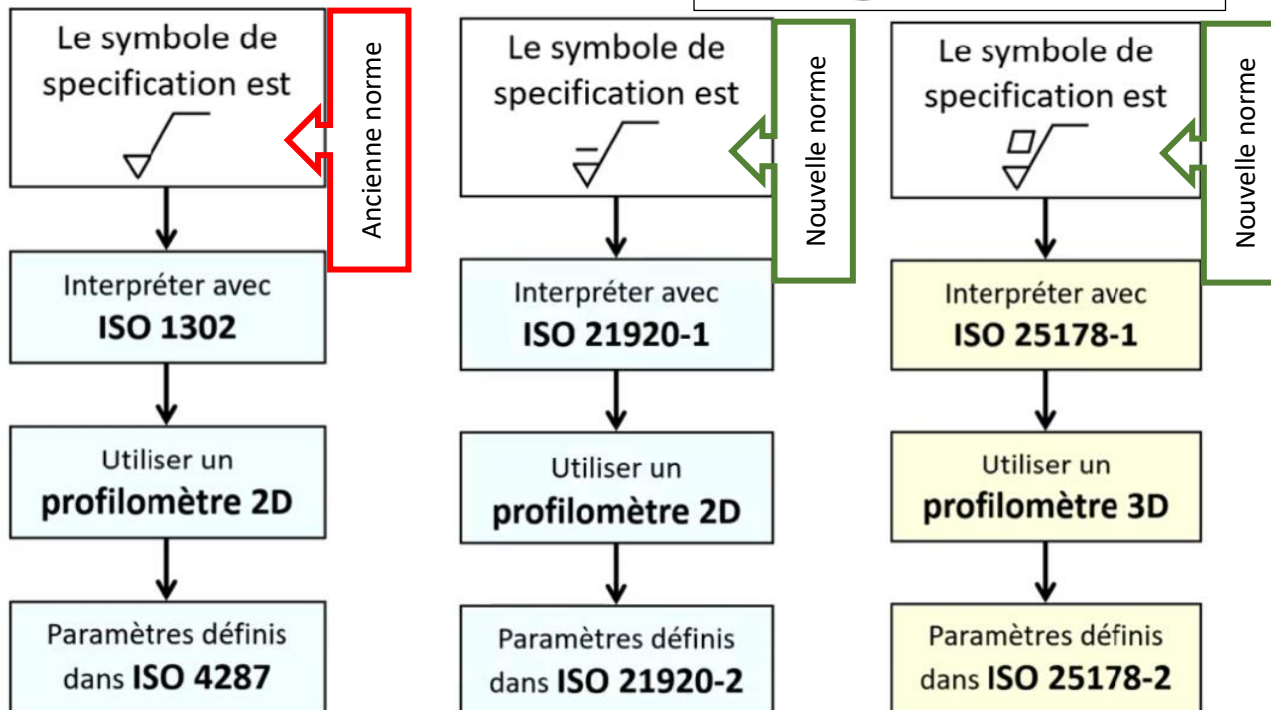
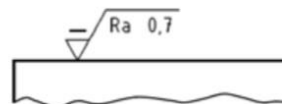
La rugosité d'une surface peut être mesurée par un profilomètre 3D qui fonctionne, sans contact, grâce à des technologies optiques :



3. Notation sur les dessins

Norme à utiliser en fonction du symbole sur le dessin :

Exemple de spécification de rugosité sur un dessin



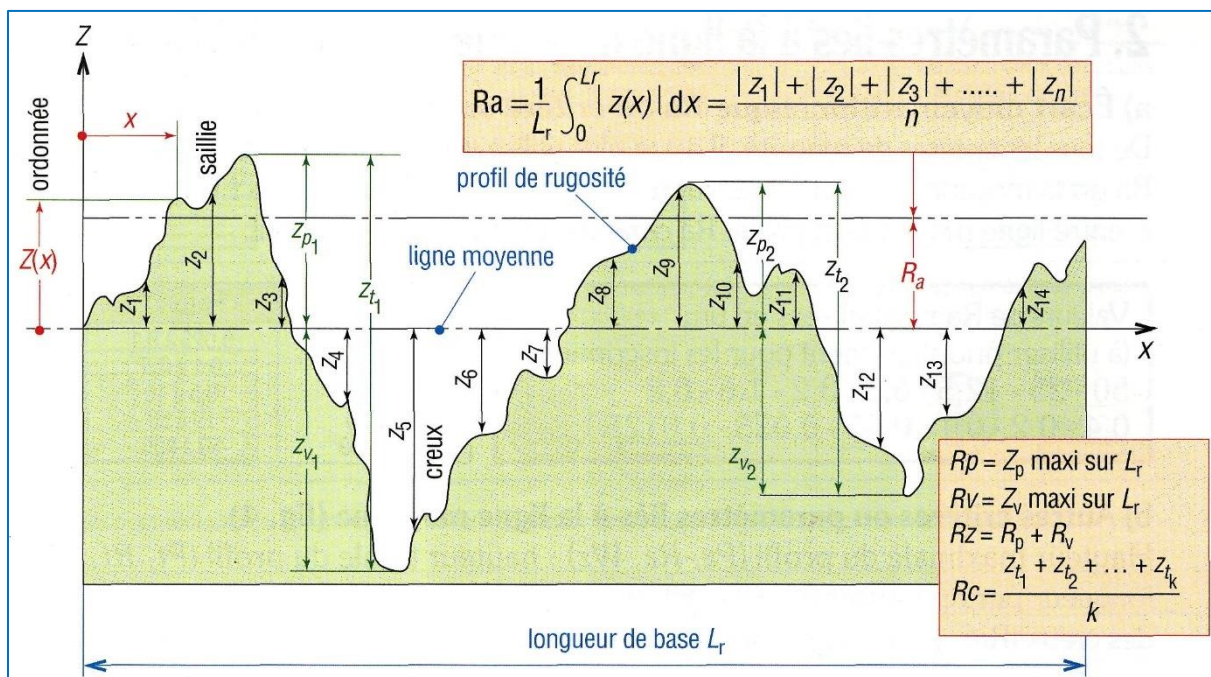
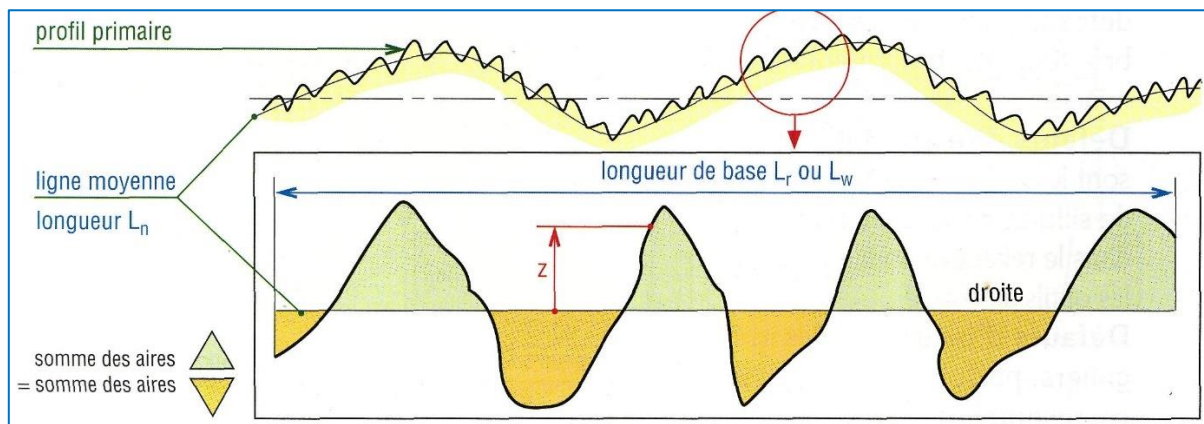
Tout procédé de fabrication autorisé	Enlèvement de matière exigé	Enlèvement de matière interdit

Symboles pour la direction des stries		
stries parallèles au plan de projection	stries perpendiculaires au plan de projection	stries dans deux directions croisées obliques
stries multidirectionnelles	stries approximativement circulaires	stries approximativement radiales

4. Indice de rugosité

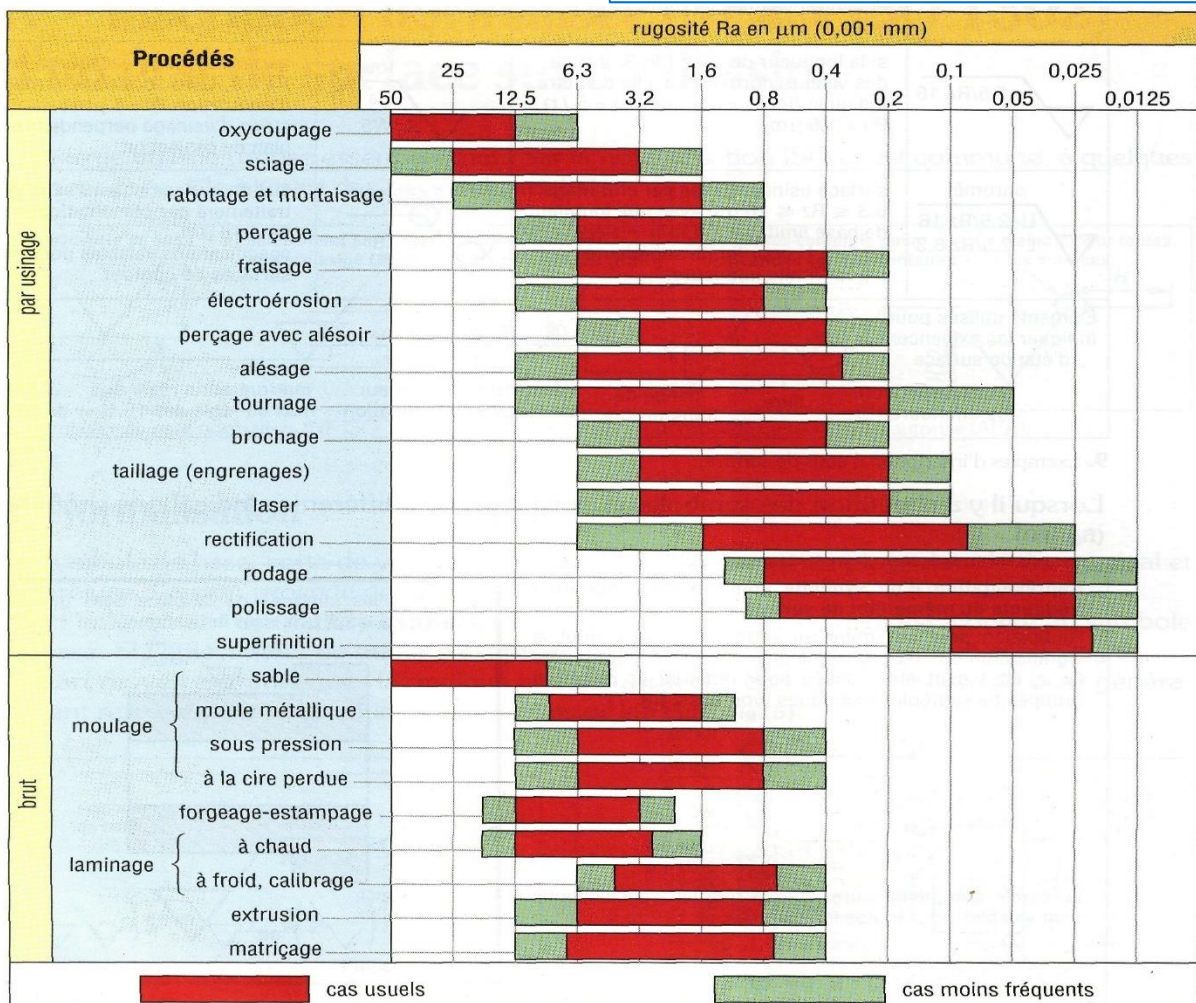
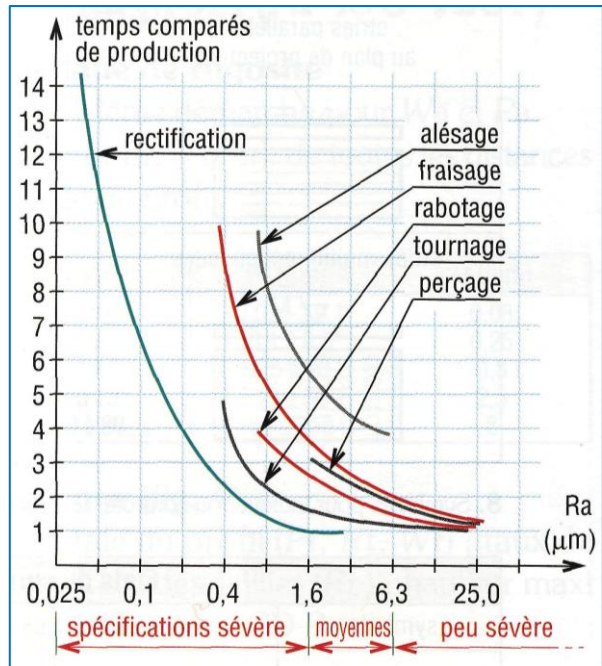
Ra : Ecart arithmétique moyen d'un profil, en micro-mètres (μm).

La Rugosité Moyenne Arithmétique, notée Ra, est la moyenne absolue par rapport à la longueur de base. La valeur Ra indique la rugosité moyenne de la surface pour la longueur de la mesure effectuée, c'est-à-dire, l'écart moyen entre les pics et les creux.

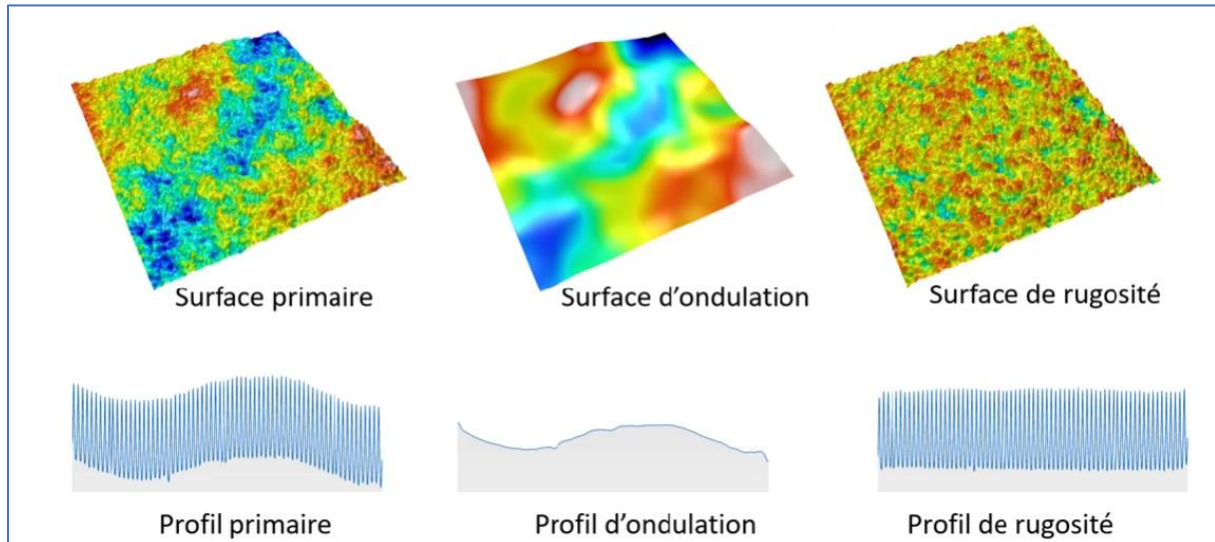


Le Rz est la somme du pic maximal avec le creux maximal. C'est la distance la plus importante enregistrée pour la mesure.

Plus l'indice de rugosité est faible, plus il est difficile à obtenir, ce qui augmente nécessairement le temps et le coût de fabrication.



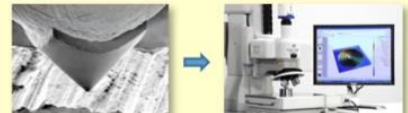
5. Composantes macro et micro-géométriques



6. Choix de la mesure de la rugosité en 2D ou en 3D

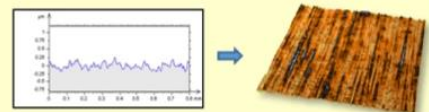
De contact à optique

- Plus rapide
- Compatible avec les pentes élevées et les vides
- Compatible avec les matériaux fragiles



De profilométrie à surfacique

- Meilleure corrélation fonctionnelle
- Le monde est tri-dimensionnel !



De stochastique à structuré

- Nouveaux procédés d'usinage
- Surfaces non isotropes
- Besoin de nouveaux outils d'analyse

