

Profilométrie

Caractéristiques techniques

Caractéristique	Dektak 150 (Veeco/Bruker)	ContourGT (Bruker)
Principe de mesure	Profilométrie à stylet en contact	Interférométrie optique sans contact (VSI / PSI)
Type de mesure	Profil 2D (ligne)	Topographie 3D complète
Contact avec l'échantillon	Oui (force 0,03–15 mg)	Non
Résolution verticale	~0,1 nm (1 Å)	~0,01 nm (10 pm en PSI)
Plage verticale	~524 µm (jusqu'à 1 mm option)	Jusqu'à ~10 mm (selon objectif)
Résolution latérale	Dépend du rayon du stylet (≥ 50 nm typique)	Dépend de l'objectif ($\approx 0,3$ –1 µm)
Longueur de scan max	~55 mm (plus avec stitching)	Champ dépend objectif (jusqu'à plusieurs mm, stitching possible)
Mesure de hauteurs de marche	Excellente pour marches franches	Excellente mais dépend de la réflectivité
Mesure de rugosité	Très fiable, norme industrielle	Très précise, analyse surfacique complète
Mesure sur surfaces transparentes	Possible	Très performant (interférométrie multi-modes)
Mesure sur surfaces très rugueuses	Bonne (stylet suit la topographie)	Limitée si trop diffusante
Mesure dans tranchées profondes	Oui (si stylet adapté)	Limitée par NA optique
Risque d'endommagement	Oui (matériaux mous/sensibles)	Aucun
Vitesse de mesure	Lente (balayage mécanique)	Rapide (acquisition optique)
Cartographie 3D	Option logicielle, limitée	Native, haute résolution
Applications typiques	Films minces, microfabrication, QC industriel	MEMS, microélectronique, biomatériaux, optique, surfaces fonctionnelles
Échantillons sensibles (polymères mous, gels)	Risqué	Idéal
Maintenance	Remplacement périodique du stylet	Maintenance optique standard



Le profilomètre est un **instrument de métrologie de surface** qui mesure la **topographie unidimensionnelle** (profil) ou **bidimensionnelle** (cartographie) d'une surface pour en extraire des paramètres de **rugosité, d'épaisseur de film et de forme**. On distingue les **profilomètres de contact** (palpeur à pointe diamant) et **optiques** (interférométrie à lumière blanche, confocal, focus variation). Les profilomètres sont utilisés en **micro-fabrication, micro-électronique, mécanique de précision, revêtements et polymères**.

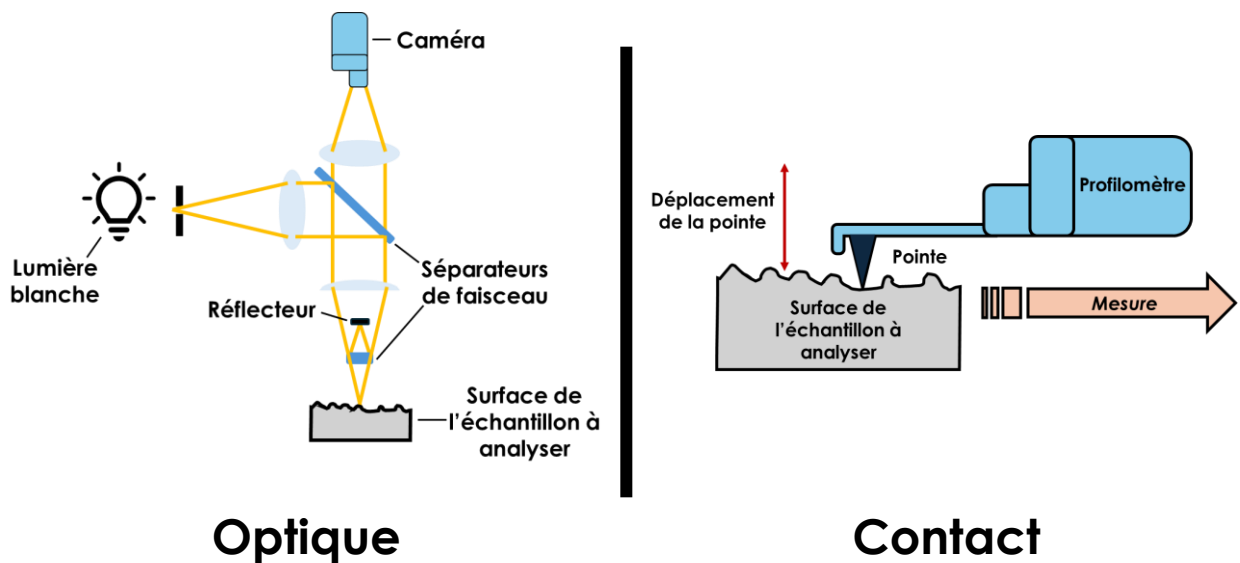


Schéma du fonctionnement de la profilométrie

En profilométrie de contact, **une pointe suit la surface sous une force contrôlée**; la **déflexion verticale du bras**, mesurée par un capteur, reconstruit le profil. La **résolution verticale atteint le nanomètre**, avec des **résolutions latérales de l'ordre du micromètre**, limitées par le rayon de la pointe et la force appliquée.

Caractérisations de divers matériaux

Aspérités et fini de surface, tribologie et corrosion, cellules photovoltaïques, LED, films minces, semiconducteurs, dispositifs médicaux, etc.

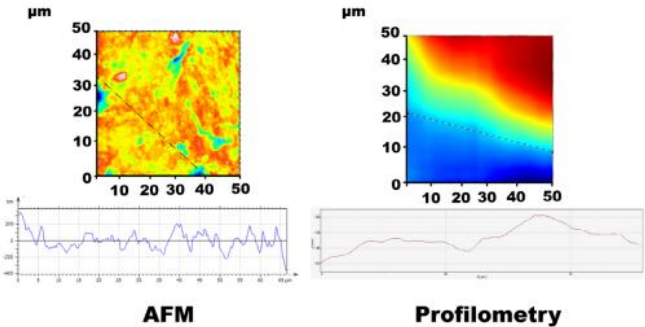


Figure 2 2D topographic images of AFM and profilometry of the titanium surface (control).

L. Mei, *Nano TransMed*, 2023, 2(1): 69–73

Caractérisations de surface

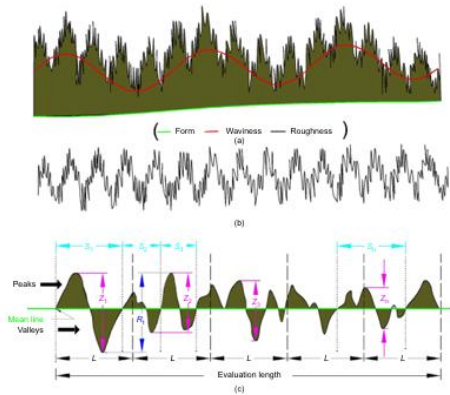


Figure 2. Description of measured profile (a), roughness profile (b) and definition of roughness parameters (c)

Analyse avancée de la topographie et de la rugosité des matériaux (Ra)

Geosynthetics International, 2017, 24 (2),151–166

Reconstruction d'image en 3D

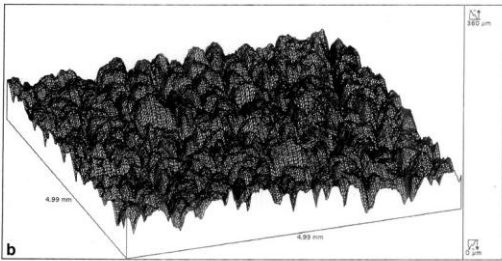


Fig. 10. 3-D representation of the forearm of a 25-year-old woman with a mechanical profilometer (a) (5×4.5 mm) and with an optical profilometer (b) (5×5 mm). A 20 μm step was used.

Analyse de surface avec une haute résolution et détermination de la rugosité 3D (S_a)

Nita et al., *Skin Research and Technology*, 1998; 4: 121-129.