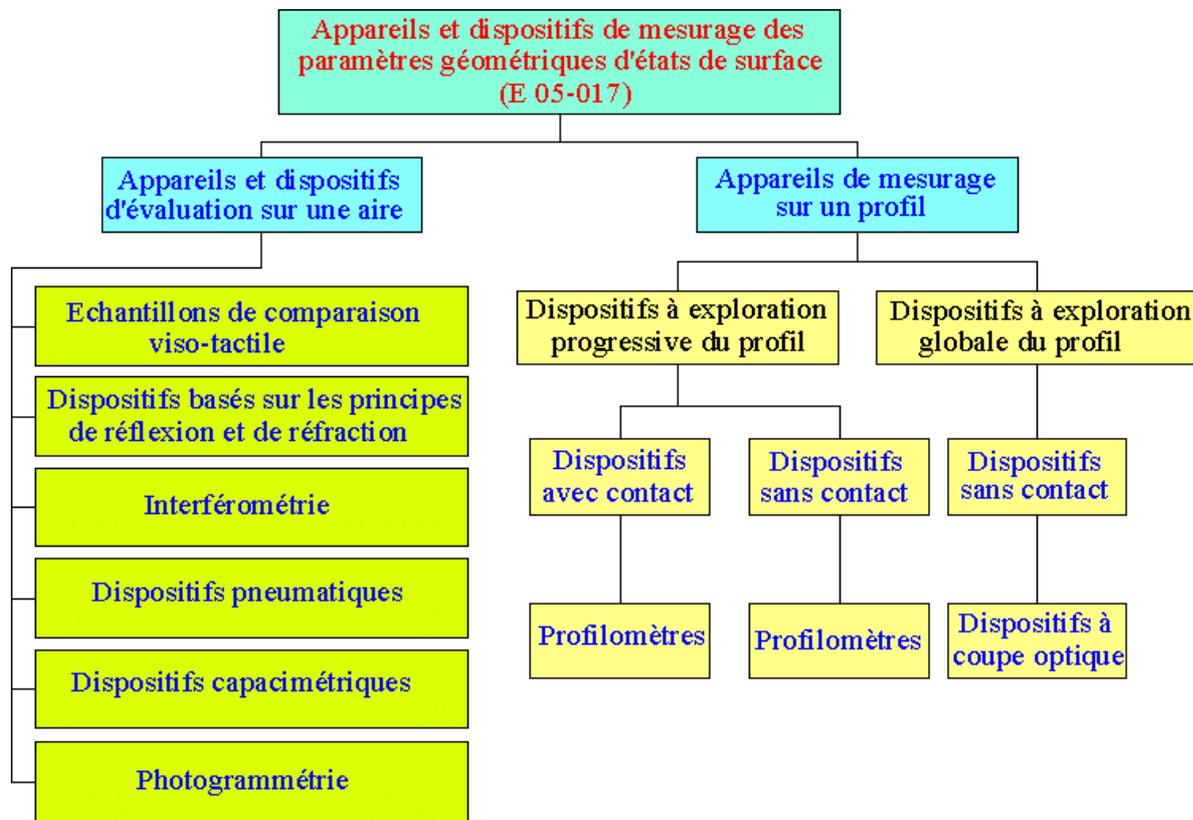


La terminologie et les définitions générales indiquées dans ce paragraphe sont extraites ou reprises, en grande partie, des normes NF ISO 4287 et NF EN ISO 3274.

1. Appareils utilisés pour la mesure des états de surface - Classification et définition

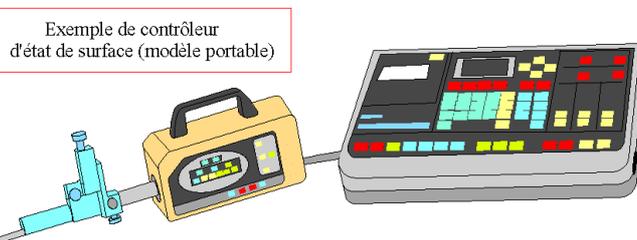
Classification des dispositifs utilisés en fonction de leur domaine d'application (E 05-017) :
 Les appareils et dispositifs sont classifiés selon que l'évaluation est effectuée par exploration d'une portion de surface ou par exploration d'un profil (cas le plus fréquent).

Figure 1



Appareil à palpeur : appareil de mesure qui explore la surface avec un palpeur, enregistre les écarts du profil de la surface, calcule des paramètres et peut enregistrer le profil. Certains appareils comportent une mesure des déplacements et un enregistrement numérique du profil avec filtrages éventuels.

Exemple d'appareil à palpeur : Figure 2



Chaîne de mesure d'un appareil à palpeur : chaîne fermée qui comprend tous les éléments mécaniques reliant la pièce à mesurer et la pointe du palpeur. Exemples : moyens de positionnement, fixation de la pièce, dispositif de mesure, unité d'avance, capteur (pick-up), etc. Exemple de chaîne de mesure (extrait NF EN ISO 3274) :

Capteur (pick-up) : composant de l'appareil de mesure contenant l'élément de palpation avec la pointe du palpeur et le transducteur. Figure 3

Élément de palpation : élément qui transmet le déplacement de la pointe du palpeur au transducteur. Figure 3

Pointe du palpeur : élément constitué d'un cône normalement circulaire ayant un angle défini (60° ou 90°) et d'une extrémité nominale sphérique avec un rayon défini (2 µm, 5 µm et 10 µm). La pointe exerce une force (force de mesure statique ≈ 0,00075 N) lorsqu'elle repose sur la surface à mesurer. Figure 3

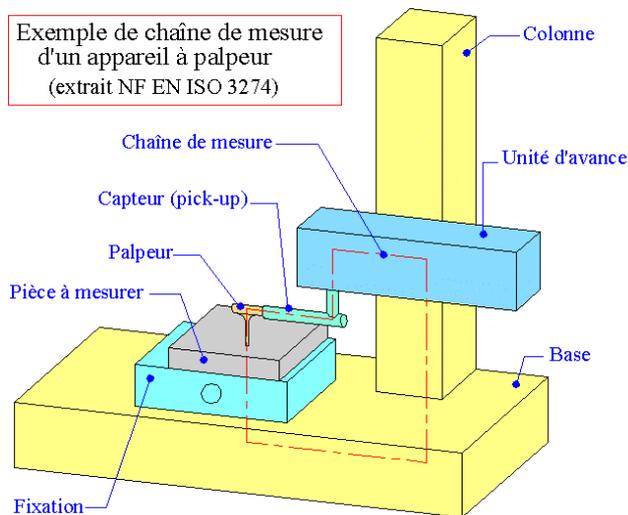


Figure 3

Valeurs normalisées du rayon de pointe et du rapport des longueurs d'onde λ_c/λ_s Tableau 2

λ_c mm	λ_s μm	λ_c/λ_s	Rayon palpeur μm	Intervalle maxi d'échantillonnage e
0,08	2,5	30	2	0,5
0,25	2,5	100	2	0,5
0,8	2,5	300	2	0,5
2,5	8	300	5	1,5
8	25	300	10	5

Transducteur : dispositif qui convertit les coordonnées verticales du profil en un signal utilisé par l'appareil.

2. Définitions générales

Filtres de profil : filtres qui séparent le profil en composantes de longueur d'onde longue et en composantes de longueur d'onde courte. Trois filtres sont utilisés dans les instruments pour mesurer et "séparer" le profil primaire, le profil d'ondulation et le profil de rugosité.

Filtre de profil λ_s : il définit la séparation entre les composantes de rugosité et les composantes d'ondes plus courtes présentes sur la surface à mesurer.

Filtre de profil λ_c : définit la séparation entre les composantes de rugosité et les composantes d'ondulation.

Filtre de profil λ_f : définit la séparation entre les composantes d'ondulation et les composantes d'ondes encore plus longues présentes à la surface.

Diagramme pour l'évaluation de surface : Figure 4

Système de coordonnées : système ou repère de référence dans lequel les différents paramètres d'états de surface sont définis.

On utilise en général un repère orthogonal cartésien dont l'axe des X, confondu avec la ligne moyenne, correspond à la direction de palpation. L'axe des Y appartient au plan de la surface réelle et l'axe des Z, perpendiculaire à cette surface, est dirigé vers l'extérieur. Figure 5

Surface réelle : surface qui limite le corps et le sépare du milieu environnant, c'est la surface obtenue après fabrication de l'objet. Figure 5

Profil de surface : profil résultat de l'intersection de la surface réelle (direction générale X, Y) par un plan "de coupe" qui peut être considéré comme perpendiculaire à celle-ci et orienté de façon appropriée (direction générale "X, Z", normale Y parallèle aux stries d'usinage).

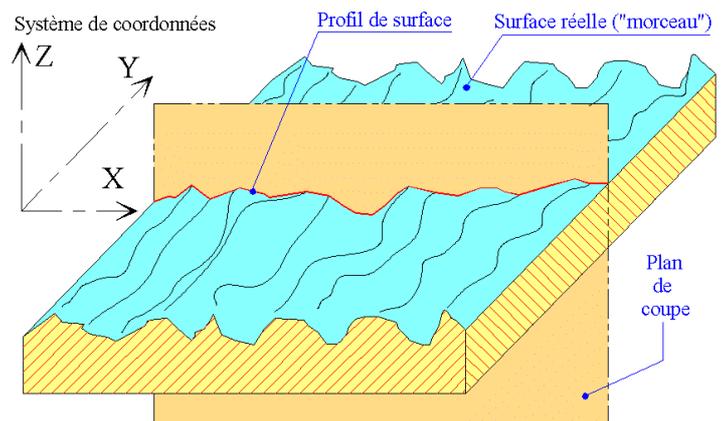


Figure 5

Profil tracé : lieu géométrique du centre du palpeur de l'instrument de mesure, ayant une forme géométrique idéale (conique avec extrémité sphérique), lorsque ce palpeur parcourt la surface suivant le plan d'intersection.

C'est à partir de ce profil que sont définis tous les autres profils (primaire, d'ondulation, de rugosité...). Figure 4

Profil total : c'est une représentation numérique du profil tracé.

Profil primaire : il sert de base à l'évaluation des paramètres du profil primaire. C'est le profil issu du profil total après application du filtre de longueur d'onde courte λ_s . Figure 4

Profil de rugosité : profil dérivé du profil primaire par suppression des composantes de grande longueur d'onde en appliquant le filtre de profil λ_c . Figure 4

Profil d'ondulation : profil dérivé du profil primaire par application successive des filtres de profil λ_f (supprime les composantes de grande longueur d'onde) et λ_c (supprime les composantes de faible longueur d'onde).

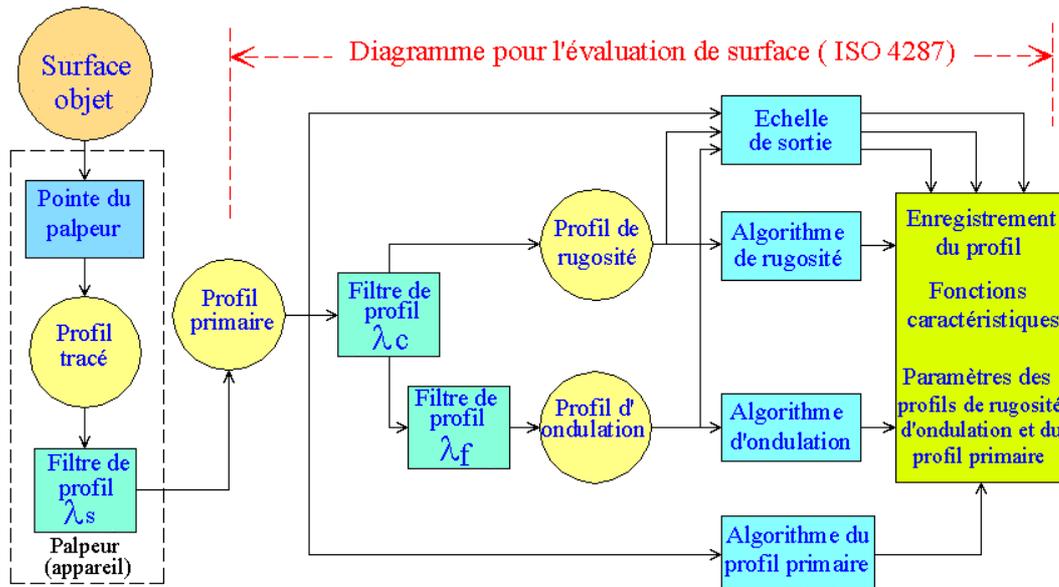


Figure 4

Ordonnée $Z(x)$: hauteur du profil (primaire, d'ondulation, de rugosité) évaluée en une position quelconque x . Elle est négative si l'ordonnée est située sous l'axe des X (ligne moyenne) et positive dans le cas contraire.

Lignes moyennes : pour le profil primaire, la ligne moyenne est déterminée en calculant une ligne des moindres carrés. Des lignes moyennes sont également définies pour le profil de rugosité et le profil d'ondulation.

► **Remarque** : la ligne moyenne, ou des moindres carrés, est une ligne ayant la direction générale du profil. Pour chaque longueur de base, la ligne est assimilée à une droite et la somme des aires, entre profil et ligne, au-dessus de la ligne moyenne est égale à la somme des aires du dessous.

Plus précisément, la somme de tous les $Z(x)^2$ au-dessus de la ligne moyenne, $Z(x)$ étant la distance entre le profil et cette ligne, doit être égale à la somme des $Z(x)^2$ au-dessous, d'où le nom des moindres carrés.

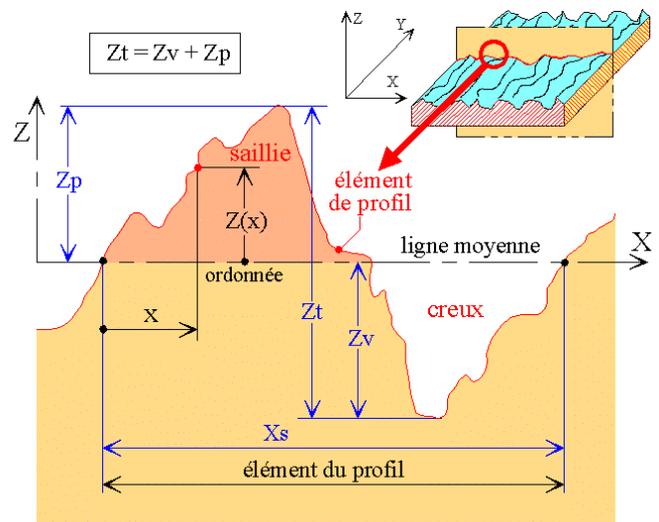


Figure 6

Longueur de base (l_p, l_r, l_w) : longueur dans la direction de l'axe des X , utilisée pour identifier les irrégularités caractérisant le profil à évaluer.

La longueur de base du profil primaire, l_p , est égale à la longueur d'évaluation.

La longueur de base du profil d'ondulation, l_w , est égale, en valeur numérique, à la longueur d'onde caractéristique du filtre de profil λ_f .

La longueur de base du profil de rugosité, l_r , est égale, en valeur numérique, à la longueur d'onde caractéristique du filtre de profil λ_c . Exemples de longueurs de base de rugosité usuelles : 0,08 - 0,25 - 0,8 - 2,5 - 8,0 mm.

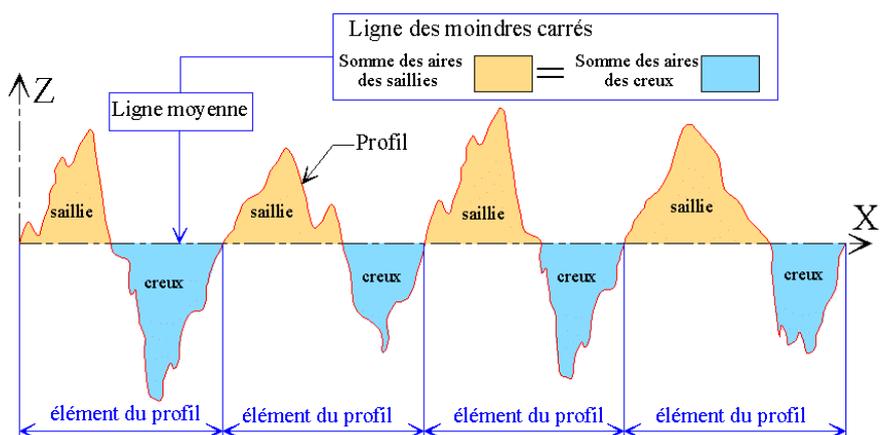


Figure 7

Longueur d'évaluation (l_n) : longueur dans la direction de l'axe des X , utilisée pour établir le profil à évaluer. Cette longueur peut comprendre une ou plusieurs longueurs de base.

Exemples de longueurs d'évaluation recommandées par l'ISO : 0,64 - 3,2 - 16 et 80 mm.

Longueurs d'évaluation usuelles pour la rugosité : 0,4 - 1,25 - 4 - 12,5 et 40 mm.

3. Définitions géométriques générales

Paramètres P : ensemble des paramètres calculés ou déterminés à partir du profil primaire. Exemples : Pp, Pv, Pz, Pt, Pa, Pq, PSm, etc.

Paramètres W : ensemble des paramètres calculés ou déterminés à partir du profil d'ondulation. Exemples : Wp, Wv, Wz, Wt, Wa, Wq, PSm, etc.

Paramètres R : ensemble des paramètres calculés ou déterminés à partir du profil de rugosité. Exemples : Rp, Rv, Rz, Rt, Ra, Rq, RSm, etc.

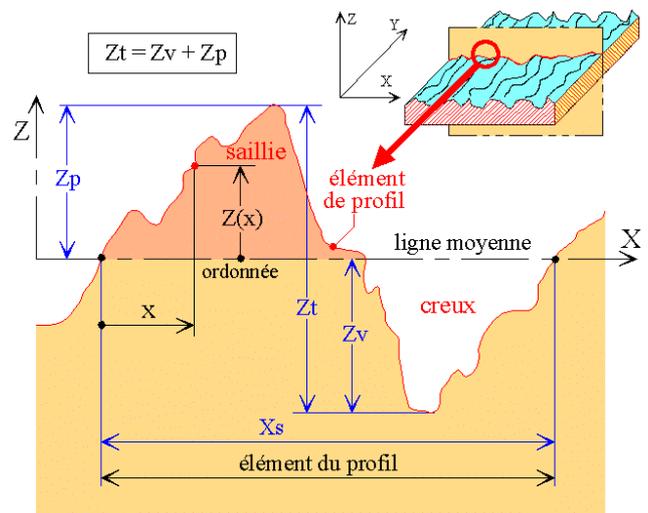
Élément de profil, saillie et creux : un élément du profil (primaire, d'ondulation ou de rugosité) correspond à une saillie et à un creux successifs du profil. Figure 6

Hauteur d'une saillie du profil Z_p : distance entre l'axe des X (ou ligne moyenne) et le point le plus haut d'une saillie du profil (primaire, d'ondulation ou de rugosité). Figure 6

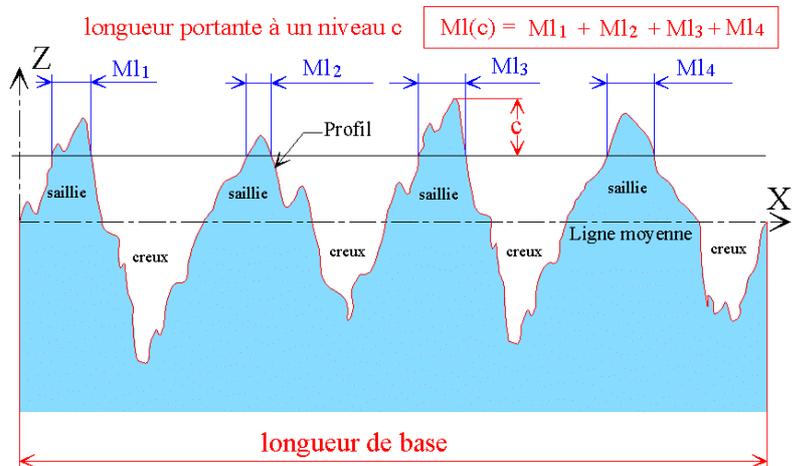
Profondeur d'un creux du profil Z_v : distance entre l'axe des X (ou ligne moyenne) et le point le plus bas d'un creux du profil (primaire, d'ondulation ou de rugosité). Figure 6

Hauteur d'un élément du profil Z_t : somme de la hauteur de la saillie Z_p et de la profondeur du creux Z_v d'un même élément du profil ($Z_t = Z_p + Z_v$). Fig 6

Largeur d'un élément du profil X_s : longueur du segment de l'axe des X (ou ligne moyenne) qui est coupé par l'élément du profil (longueur sur X d'une saillie et d'un creux successifs). Figure 6



Longueur portante du profil à un niveau c " $MI(c)$ " : somme des longueurs des segments obtenus en coupant le profil par une droite parallèle à l'axe des X (ou ligne moyenne) à un niveau donné c. Figure 8



[RETOUR SOMMAIRE](#)