



Synthèse TP autonomie métrologie





Synthèse

- 
- Test Chamilo 20minutes
 - Les étalons
 - Lecture de vernier
 - Les principaux instruments
 - Les états de surfaces

Les étalons

- Nos étalons de travail sont fabriqués et validés à partir d'un étalon de référence
- Le bureau International des Poids et Mesures conserve les étalons de référence (BIPM)

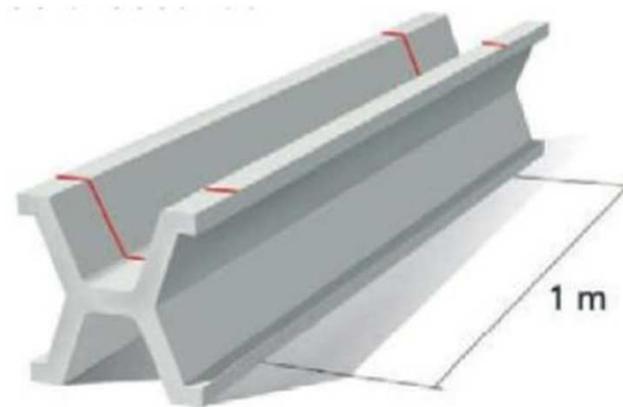


Exemple :

Etalon de référence 1 kg

Les étalons

- L'unité du système international de mesure (SI) est le mètre m
- 1 m = trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de $1/299\,792\,458$ de seconde
- 30 barres de platine graduées servent de référence dans le monde
- En mécanique l'unité conventionnelle est le millième de mètre mm





Les étalons



- Des organismes accrédités vérifient la conformité des étalons de travail par rapport à ces références (COFRAC)
- Les entreprises commercialisant les étalons et étalonnent les instruments de mesure doivent être accrédités

Les étalons

Les cales étalons :

- Parallélépipèdes de référence
- Peuvent être assemblées par friction pour obtenir différentes longueurs
- A manipuler avec soin et ranger impérativement en fin de TP



Les étalons

- Utilisées principalement pour :
 - Vérifier un instrument
 - Régler une position avec précision
 - Etalonner un instrument
- Six classe d'exactitude :
 - 00 : cale de haute exactitude
 - K : étalon primaire pour étalonnage d'autres cales étalon (en entreprise)
 - 0 : travaux en laboratoire
 - 1 : étalons de référence de l'entreprise
 - 2 : salle de contrôle
 - 3 : vérification et réglage atelier

Les étalons

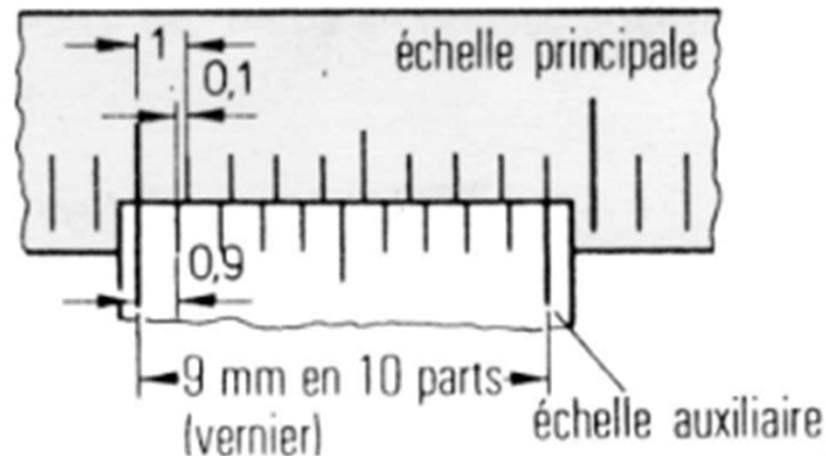
Les bagues étalons :

- Cylindre de référence
- Mêmes utilisation que les cales étalons



Lecture de vernier

- Pierre Vernier 1631
- Permet d'augmenter la précision de mesure analogique
- Comprend une graduation principale en mm
- Une graduation secondaire permet de lire une fraction de mm ($1/20$ – $1/50$ – $1/100$)

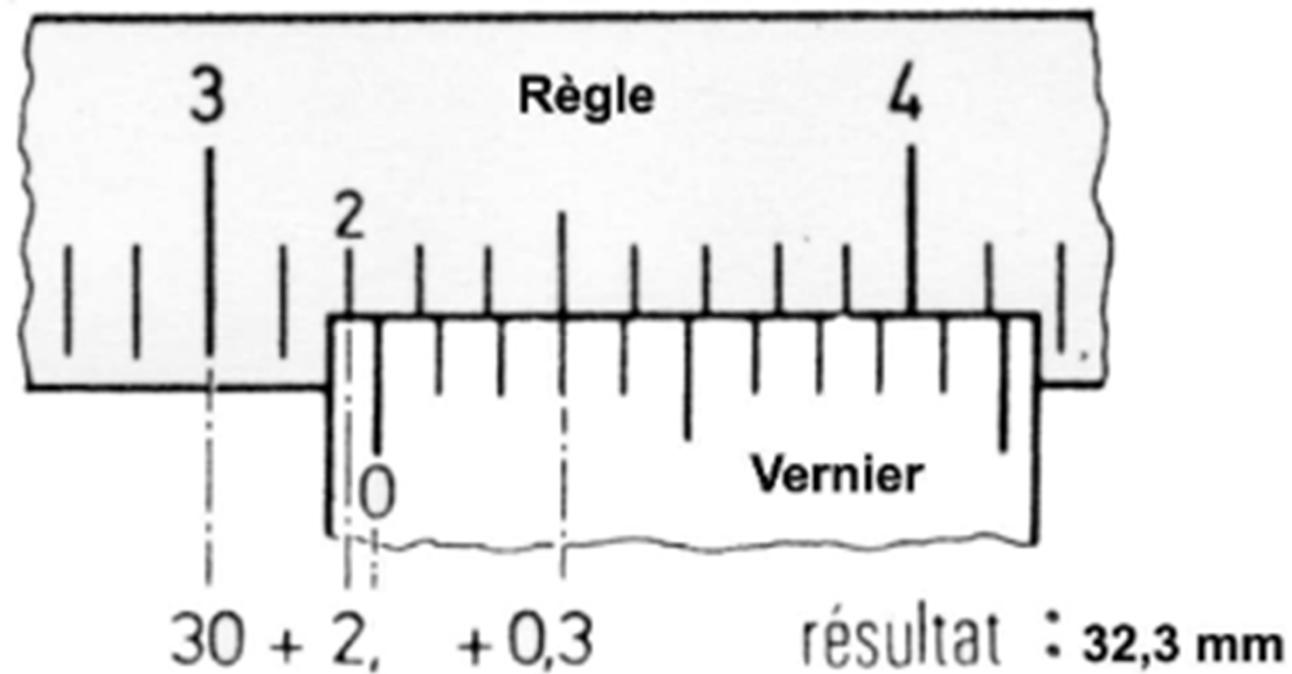


Lecture de vernier

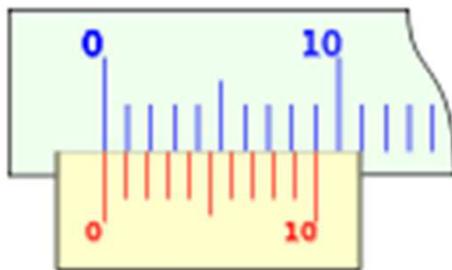
Principe :

- La graduation secondaire est composée d'autant d'intervalles que la précision P souhaitée.
- L'écart entre chaque graduation secondaire vaut :
$$e = 1 - P$$
- Exemples :
 - Vernier précis au $1/10$ mm : 10 Graduations $e=0,9$
 - Vernier précis au $1/20$ mm : 20 Graduations $e=0,95$
 - Vernier précis au $1/50$ mm : 10 Graduations $e=0,98$

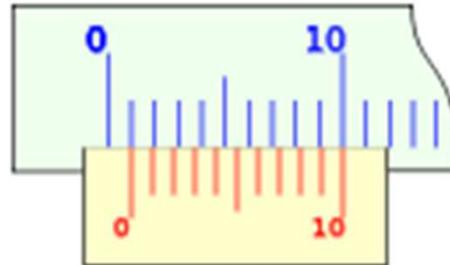
Lecture de vernier



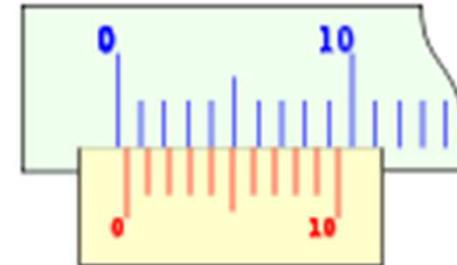
Lecture de vernier



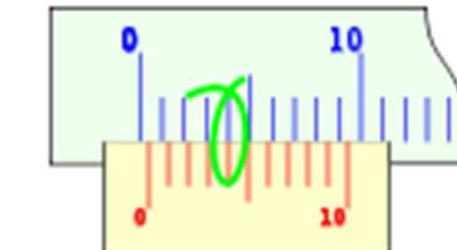
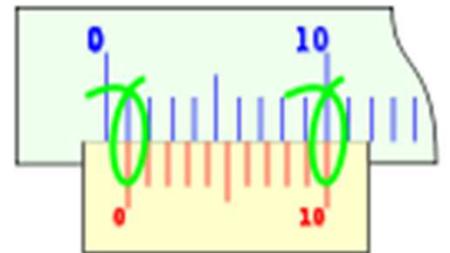
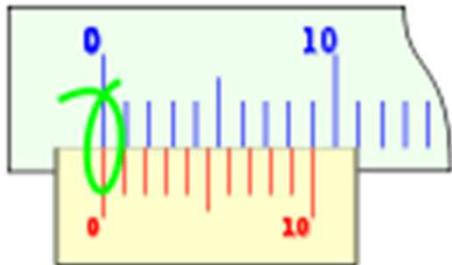
Mesure =



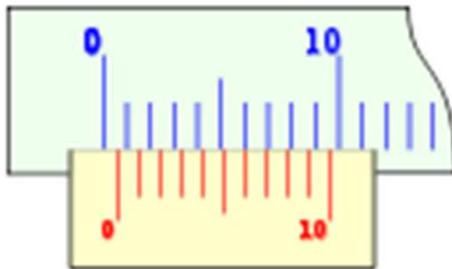
Mesure =



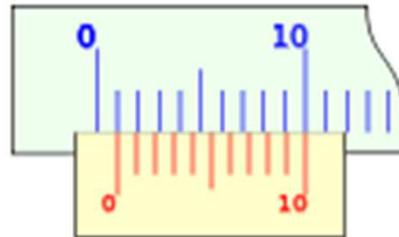
Mesure =



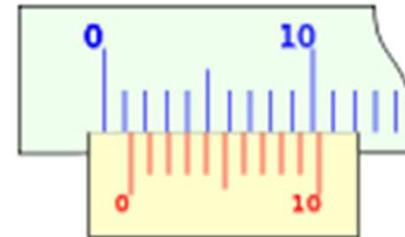
Lecture de vernier



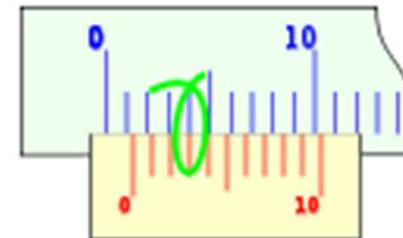
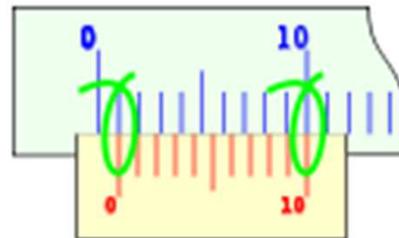
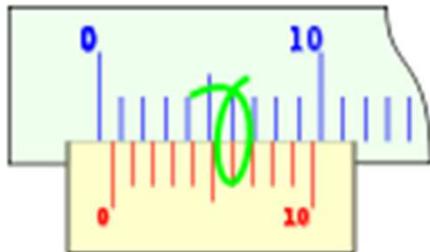
Mesure =



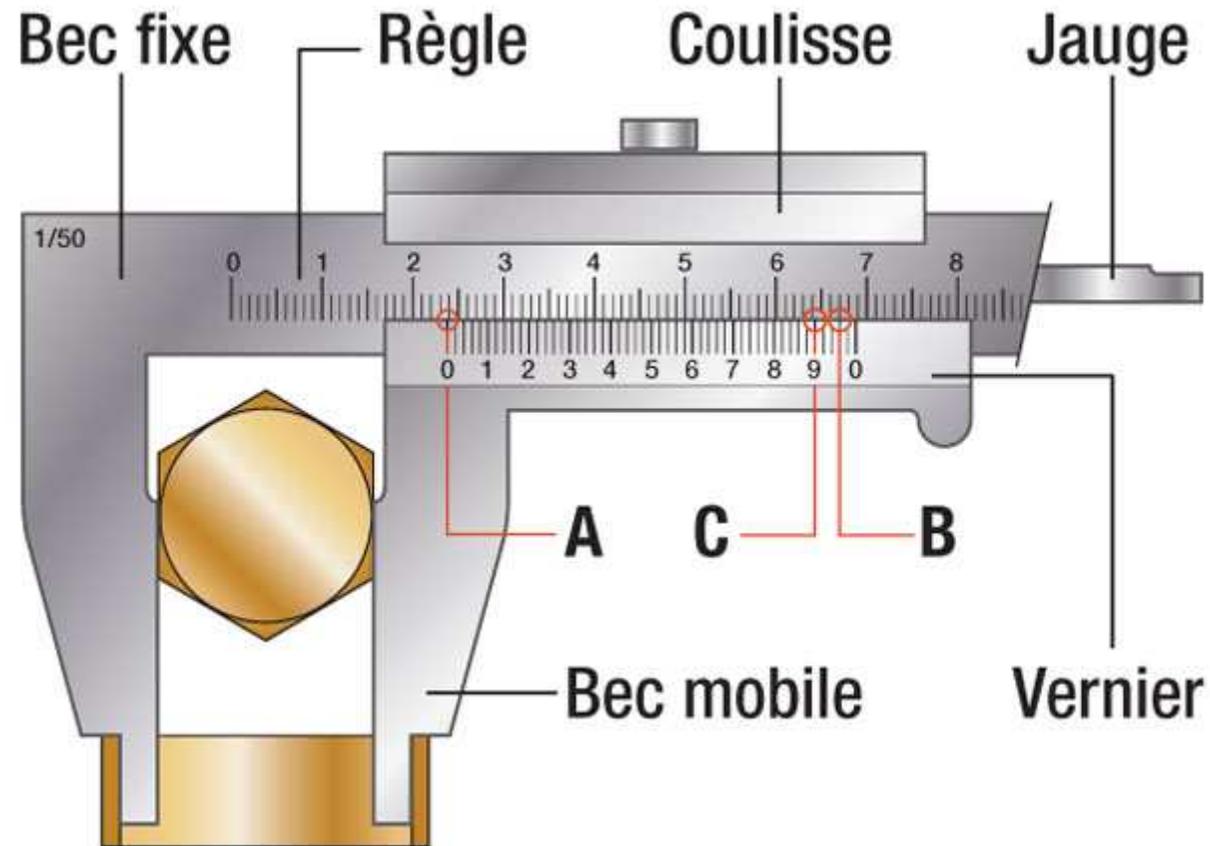
Mesure =



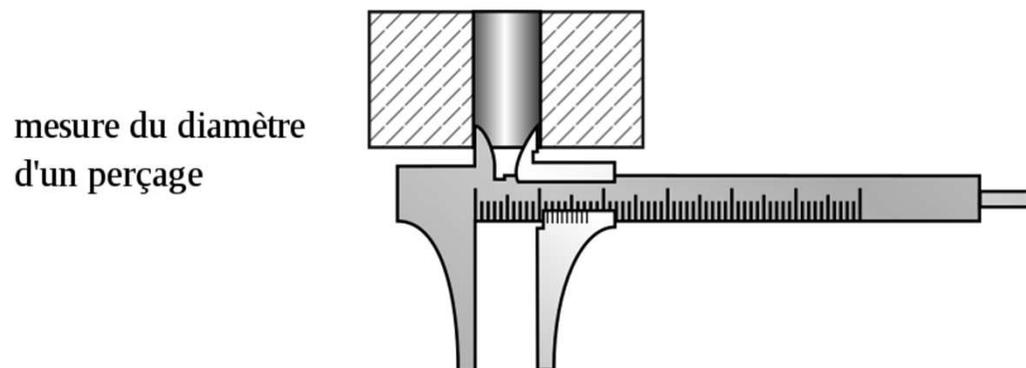
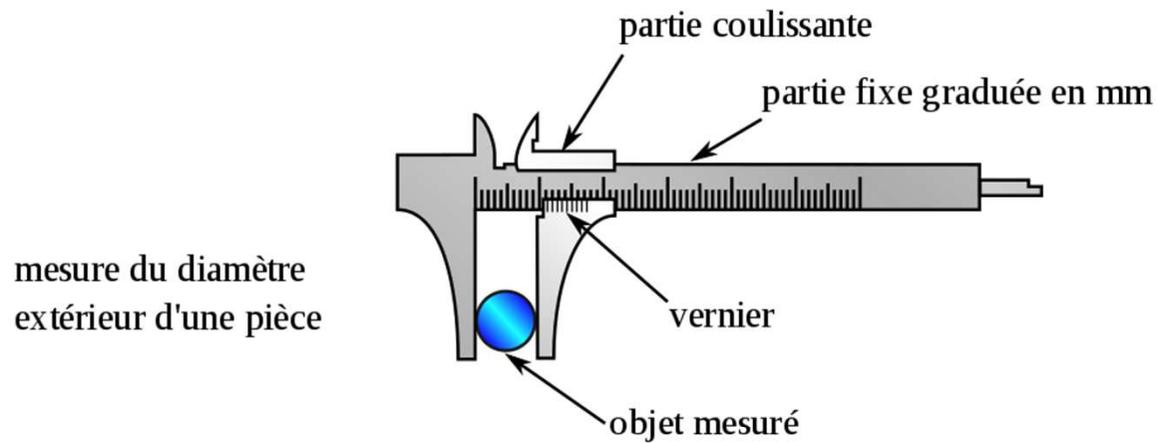
Mesure =



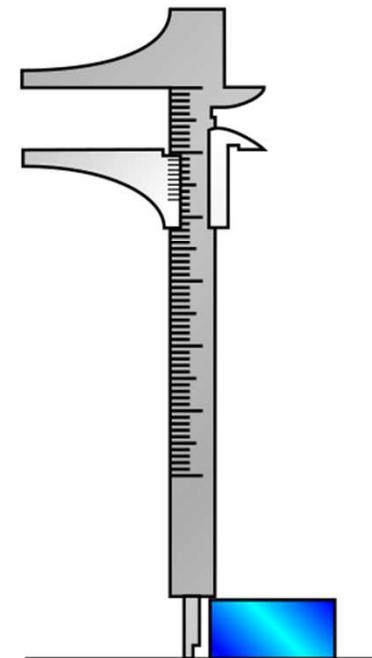
Le pied à coulisse



Le pied à coulisse



mesure de la hauteur d'une pièce



Le pied à coulisse

Lecture analogique :



Résolution 1/50mm ou 1/20mm



Résolution 1/100mm



Résolution 1/50

Attention à la largeur des becs 10mm
en lecture intérieure

Le pied à coulisse

Lecture numérique :

- Disponible en plusieurs longueurs
- Résolution typique 1/100mm

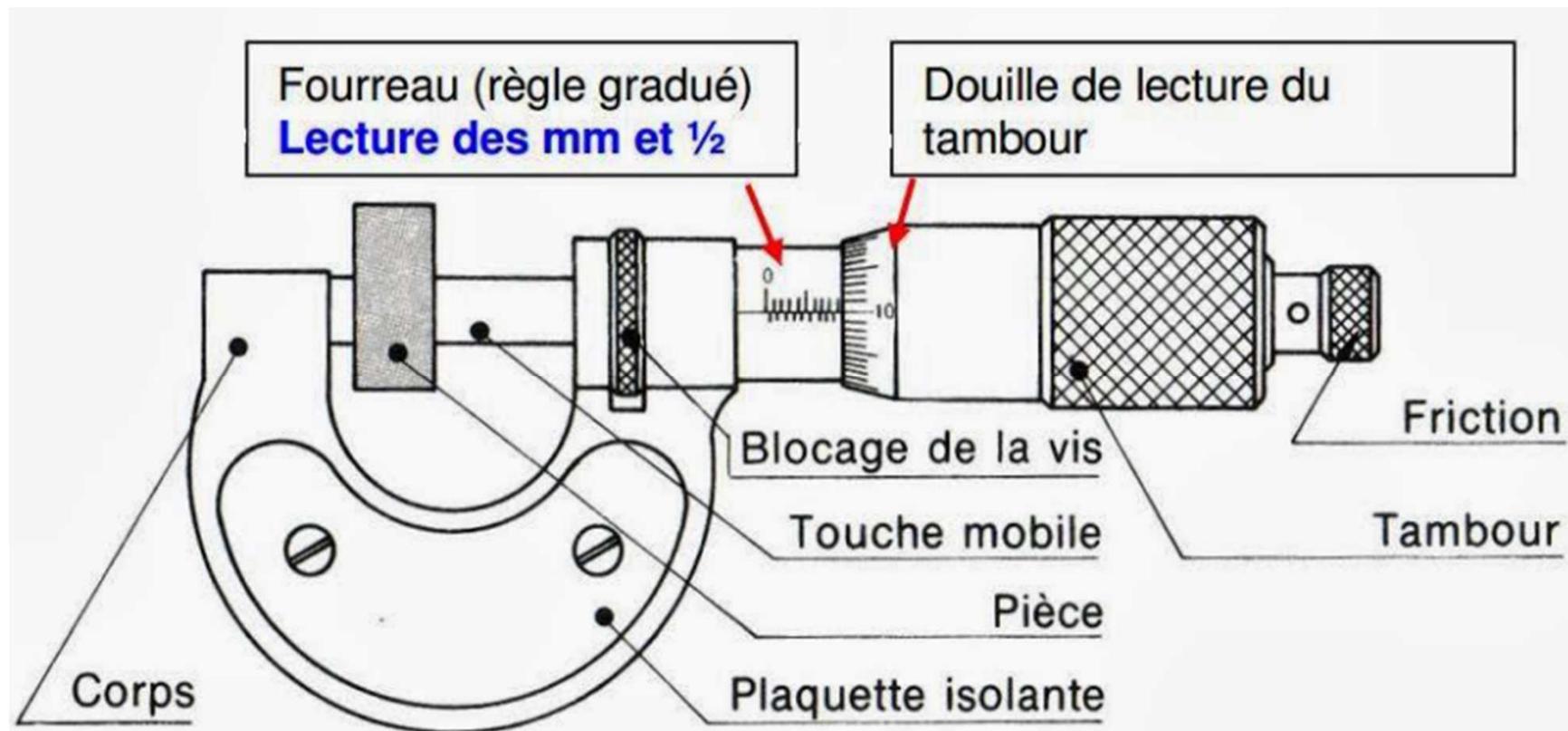


Le pied à coulisse

Précautions d'utilisation :

- L'effort de serrage doit être maîtrisé : Pincer sans forcer
- Eviter de mesurer avec l'extrémité des becs (fléchissement)
- S'entraîner en mesurant des cales étalons
- Penser à déduire 10mm en cas de mesure intérieure le cas échéant
- Attention à l'humidité (lubrifiant) avec les modèles numériques

Le micromètre



Le micromètre

Le micromètre existe en version analogique et numérique

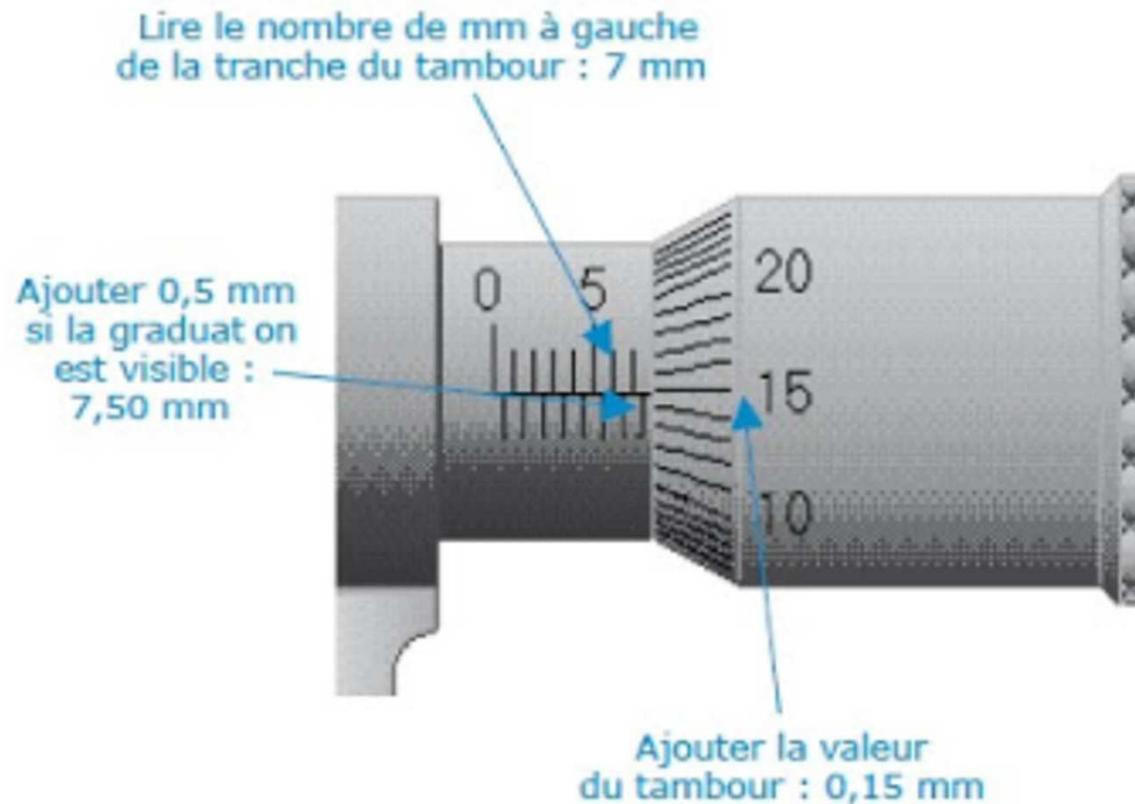
En analogique la résolution est de $1/100\text{mm}$
(contrairement à ce que pourrais laisser croire le nom de l'instrument)

En numérique on trouve des micromètres avec lecture de $1/1000\text{mm}$



Le micromètre

Sur un modèle analogique :

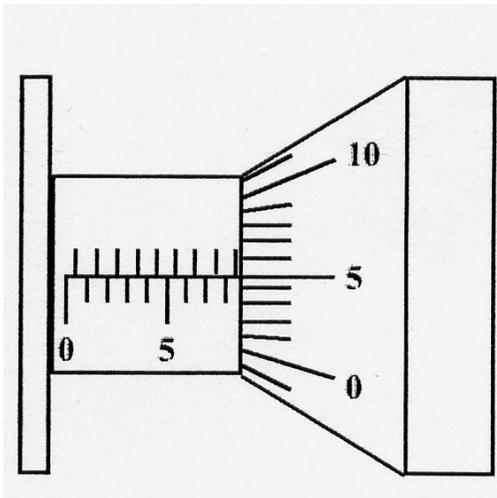


On obtiens :

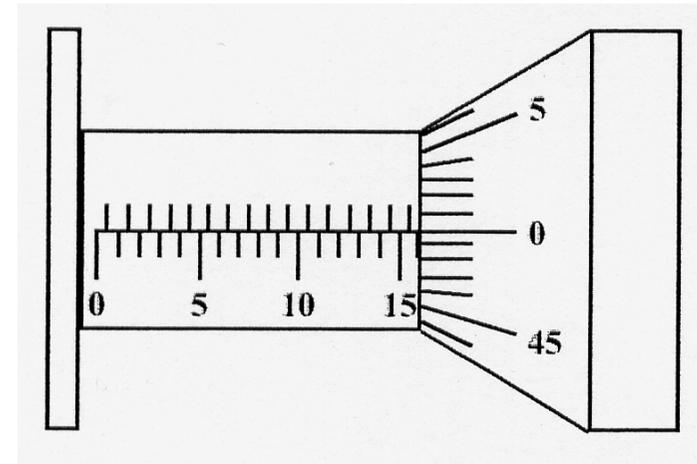
$$\text{mesure} = 7 + 0,5 + 0,15 = 7,65$$

Le micromètre

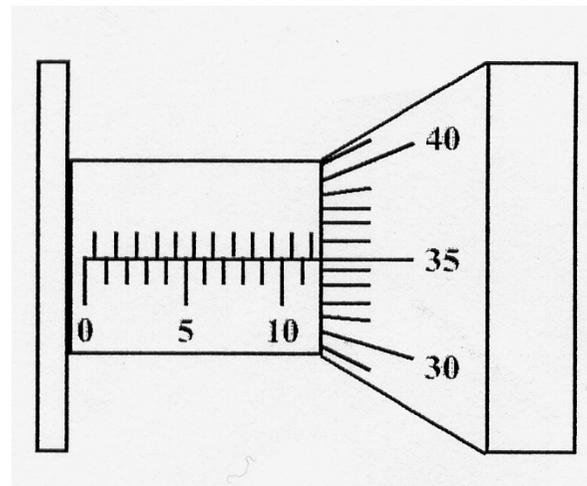
Application :



Mesure =



Mesure =

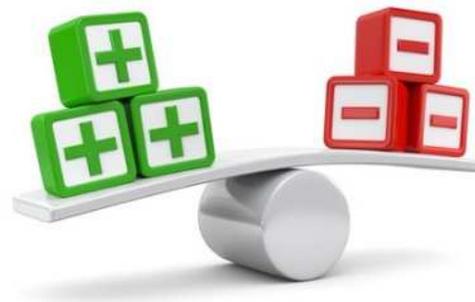


Mesure =

Le micromètre

Avantages :

- Rigidité
- Effort de serrage constant
- Adaptation de touches



Inconvénients :

- Cout
- Adapter à la dimension
- Lecture en analogique



Les alesomètres

Un alesomètre peut être considéré comme un micromètre d'intérieur

- Chaque alesomètre est adapté à une plage de mesure
- La lecture s'effectue de la même façon que sur le micromètre



Les alesomètres

3 touches analogiques



3 touches numériques



2 touches analogiques



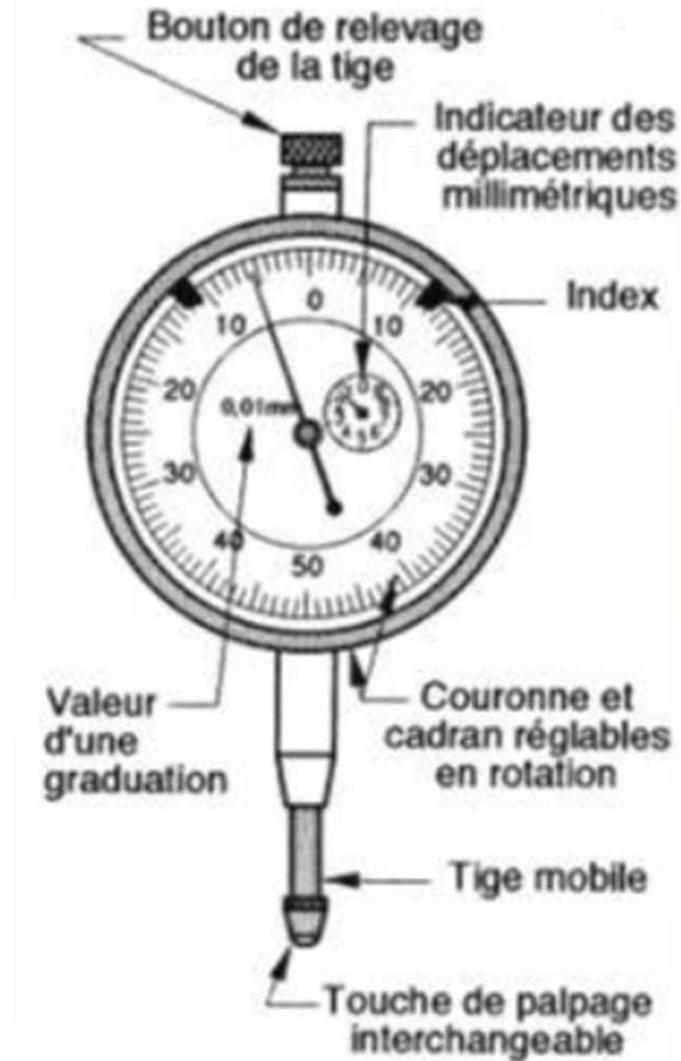
Les comparateurs

Un comparateur permet de mesurer des écarts

- En se basant sur un étalon
- En se basant sur une surface de référence



Les comparateurs



Les comparateurs

Existent en version analogique 1/100 ou 1/1000

Et en version numérique 1/100 ou 1/1000



Les comparateurs

Divers supports permettent de s'adapter à la mesure



Les comparateurs

Les touches se vissent à l'extrémité du comparateur

A choisir selon le type de surface à contrôler



Les comparateurs

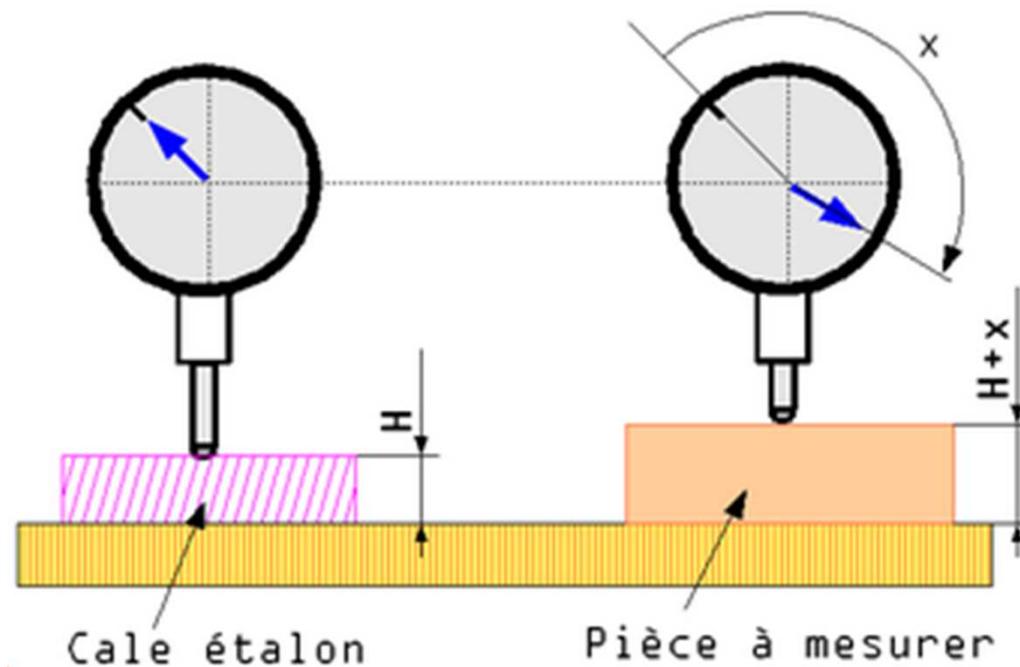
Utilisation classique en métrologie : Comparaison avec un étalon

Positionner le comparateur sur l'étalon

Régler un zero sur le cadran tige à mi course

Lire l'écart entre la cote réputée parfaite et la pièce réelle sur le cadran

Les index permettent de matérialiser le mini et le maxi de l'IT



Précautions générales

- La pièce mesurée doit être propre, sèche et ébavurée
- Ne jamais forcer sur un instrument. Contacts doux sur les surfaces
- Attention à l'humidité (lubrifiant) avec les modèles numériques
- Vérifier systématiquement l'étalonnage pour tous les appareils de mesure !!!



Les états de surface

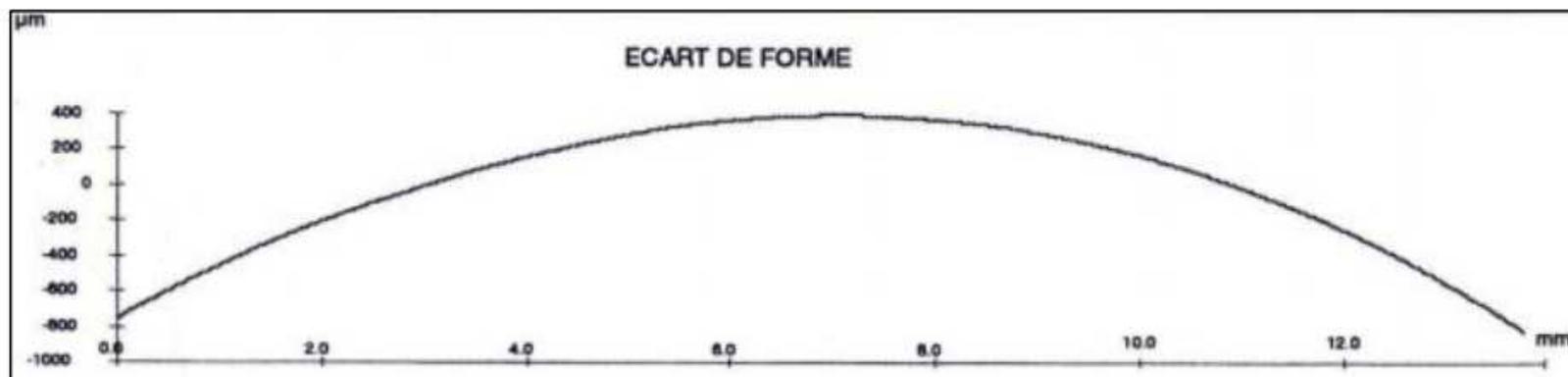
Les défauts

La mesure des états de surface consiste à caractériser la micro-géométrie d'une surface.

Un profil d'état de surface sera décomposé en écarts géométriques de 4 ordres :

Défauts d'ordre 1 :

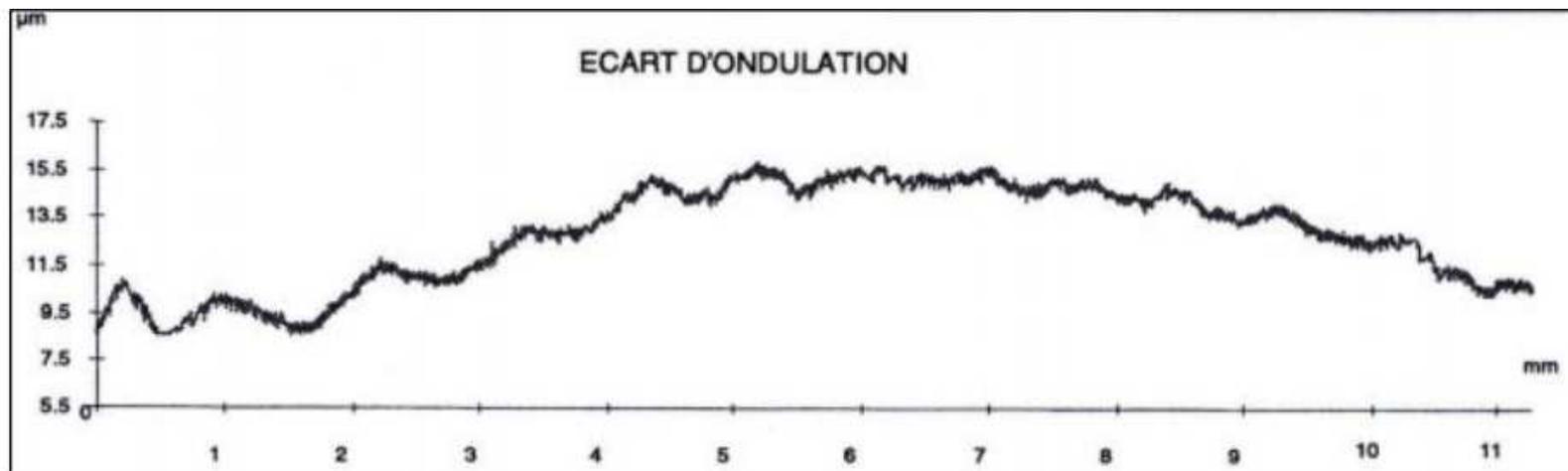
ils correspondent aux défauts géométriques des surfaces : planéité, rectitude, circularité...



Les états de surface

Défauts d'ordre 2 :

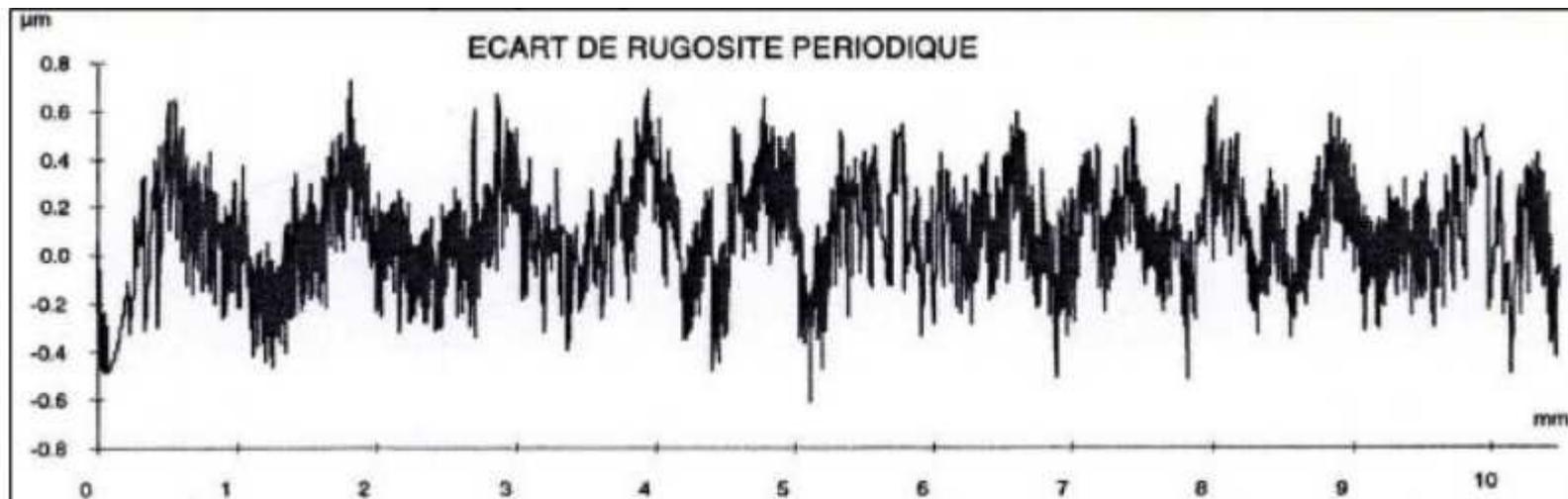
Ondulations, sortes de collines et de vallées successives, inscrites dans le profil et engendrées par les vibrations, déformations des machines, traitements thermiques.



Les états de surface

Défauts d'ordre 3 :

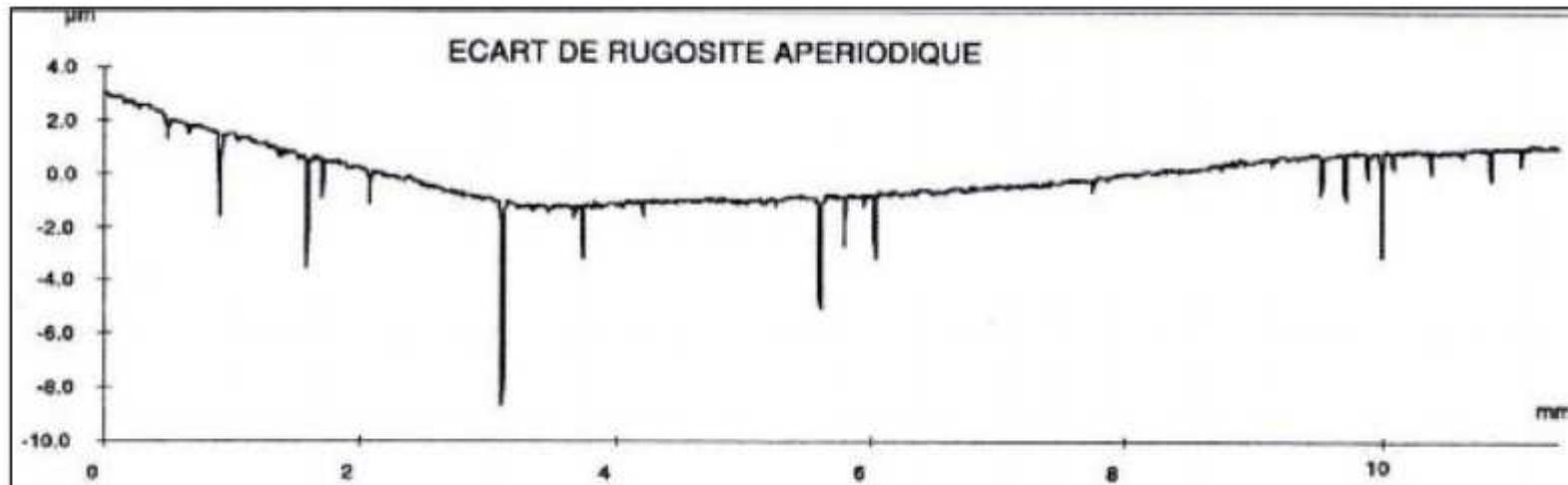
Ce sont les stries de rugosité, sortes de sillons tracés avec régularité dans le relief des ondulations par les outils de coupe.



Les états de surface

Défauts d'ordre 4 :

Plus irréguliers, parfois accidentels, ils correspondent à des arrachements, fentes...

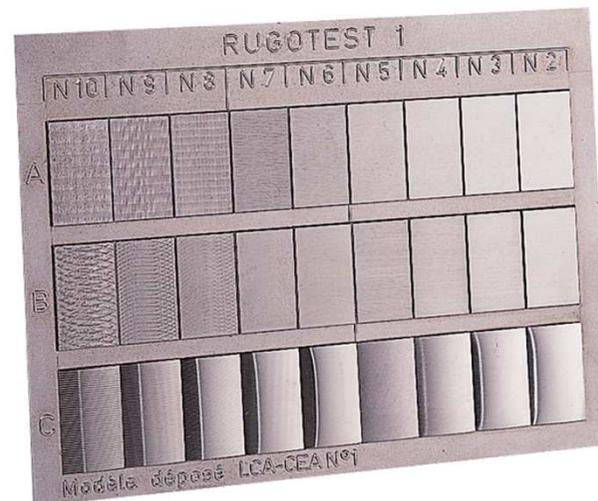


Les états de surface

Mesure des défauts d'état de surface.

Méthode 1 :

- Comparaison avec un échantillon connu : Rugotest



Les états de surface

Mesure des défauts d'état de surface.

Méthode 1 :

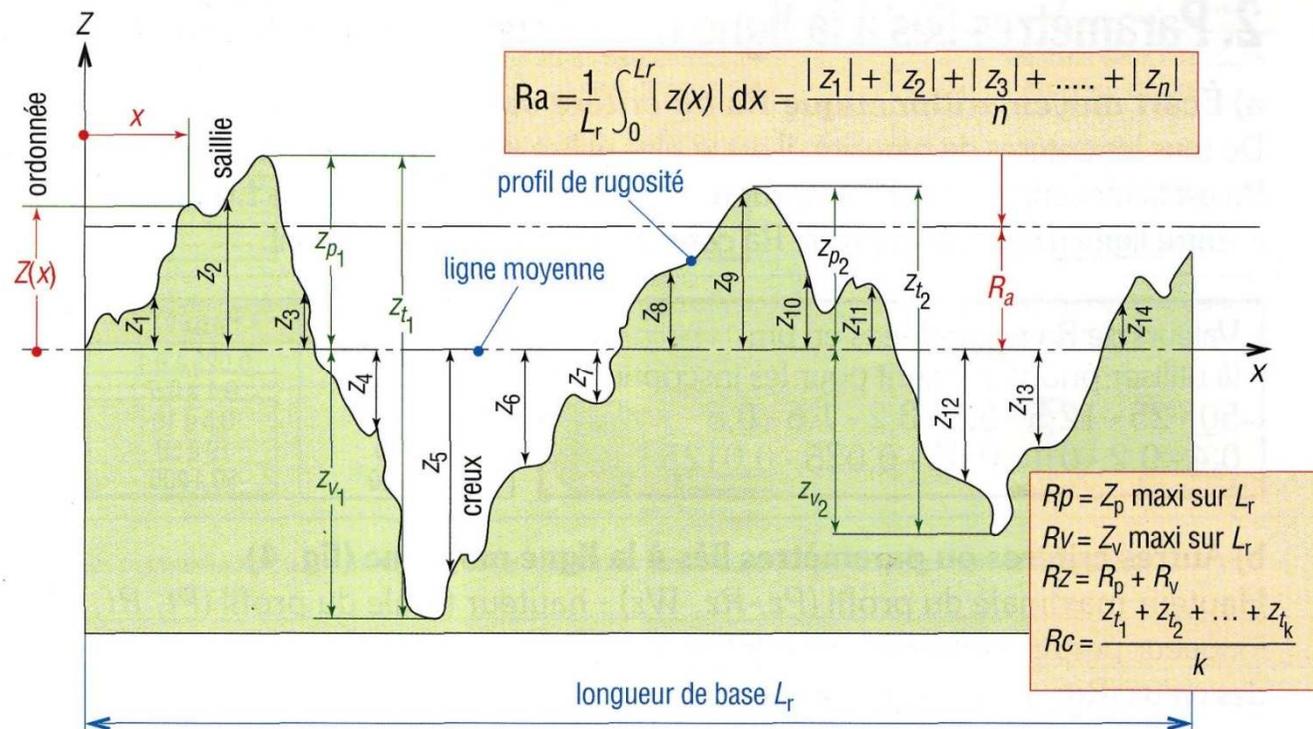
- Mesure des variations de la surface par un palpeur (très fin) Rugosimetre.



Les états de surface

- Critère principalement utilisé : R_a : rugosité moyenne arithmétique.

Elle est égal à la moyenne arithmétique, calculée sur la longueur de base (L), de la valeur absolue de l'ordonnée y entre chaque point du profil et de l'axe ox .



Les états de surface

Sur un dessin de définition

Les symboles ci-dessous permettent de repérer les surface qui nécessitent un soin particulier

