



Lycée professionnel Gaston Barré

Certificat d'Aptitude Professionnelle

**Vendeur Magasinier en Pièces de Rechange et Equipements
Automobiles**

SESSION 2012-2013

LA MÉTROLOGIE

Nom :

Prénoms :

CHAPITRE I : Métrologie - Généralité

1. Définition

La métrologie est l'ensemble des moyens techniques utilisés pour le contrôle dimensionnel des pièces.

2. Les contrôles

En mécanique générale, la métrologie des fabrications s'intéresse :

- Au contrôle des pièces exécutées ou en cours d'usinage ;
- Au contrôle, sur machine de la position de la pièce par rapport à l'outil ;
- À la vérification géométrique des machines-outils ;
- Au contrôle statistique des performances possibles sur chaque machine-outil.

En maintenance, la métrologie s'intéresse :

Aux contrôles des organes mécaniques pouvant subir une usure ou une déformation due au fonctionnement.

Exemple : **Les plaquettes ou disque de frein d'un camion**

3. Les conditions de mesure

Température ambiante de la pièce à contrôler et des instruments de mesures voisine de 20° ;

- Pièce à contrôler propre ;
- Ebavurage convenable ;

La grande précision des instruments de mesure impose :

- **une manipulation soignée (aucun choc) ;**
- **un entretien des instruments de mesure régulier et approprié ;**
- **un rangement systématique des instruments après usage.**

4. Les appareils de mesure

En métrologie, on trouve différents appareils de mesure tels que :

- Le calibre ou pied à coulisse ;
- Le pied ou jauge de profondeur ;
- Le micromètre ou palmer ;
- Le comparateur.

5. Les unités de mesure

| | Mètre (m) | Décimètre (dm) | Centimètre (cm) | Millimètre (mm) | Dixième de millimètre | Centième de millimètre | Millième de millimètre (Micron) |
|---|--------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|--|
| | 1000 mm | 100 mm | 10 mm | 1 | 1/10 mm (0,1mm) | 1/100mm (0,01mm) | 1/1000mm (0,001mm) |
| A | 1 | 2 | 0 | 0 | | | |
| B | | | | 0 | 0 | 0 | 3 |
| C | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | | |
| D | 1 | 7 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | | 2 | 3 | | | | |
| F | | 7 | 4 | 5 | | | |
| G | | 0 | 6 | 7 | 0 | 0 | |
| H | | | | | | 0 | 2 |

À partir du tableau ci-dessus, retranscrivez les valeurs ci-dessous

| Ligne du tableau ci- dessus | Valeur | Correspondance |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|
| A | 1,2m | 1200 mm |
| B | 3 microns | 0,003 mm |
| C | 18 dixièmes | 0,0018 m |
| D | 176cm | 1 760 000 microns |
| E | 23cm | 2,3 dm |
| F | 745 mm | 7,45 dm |
| G | 0,67dm | 6700 centièmes de mm |
| H | 0,2 centièmes de mm | 2 microns |

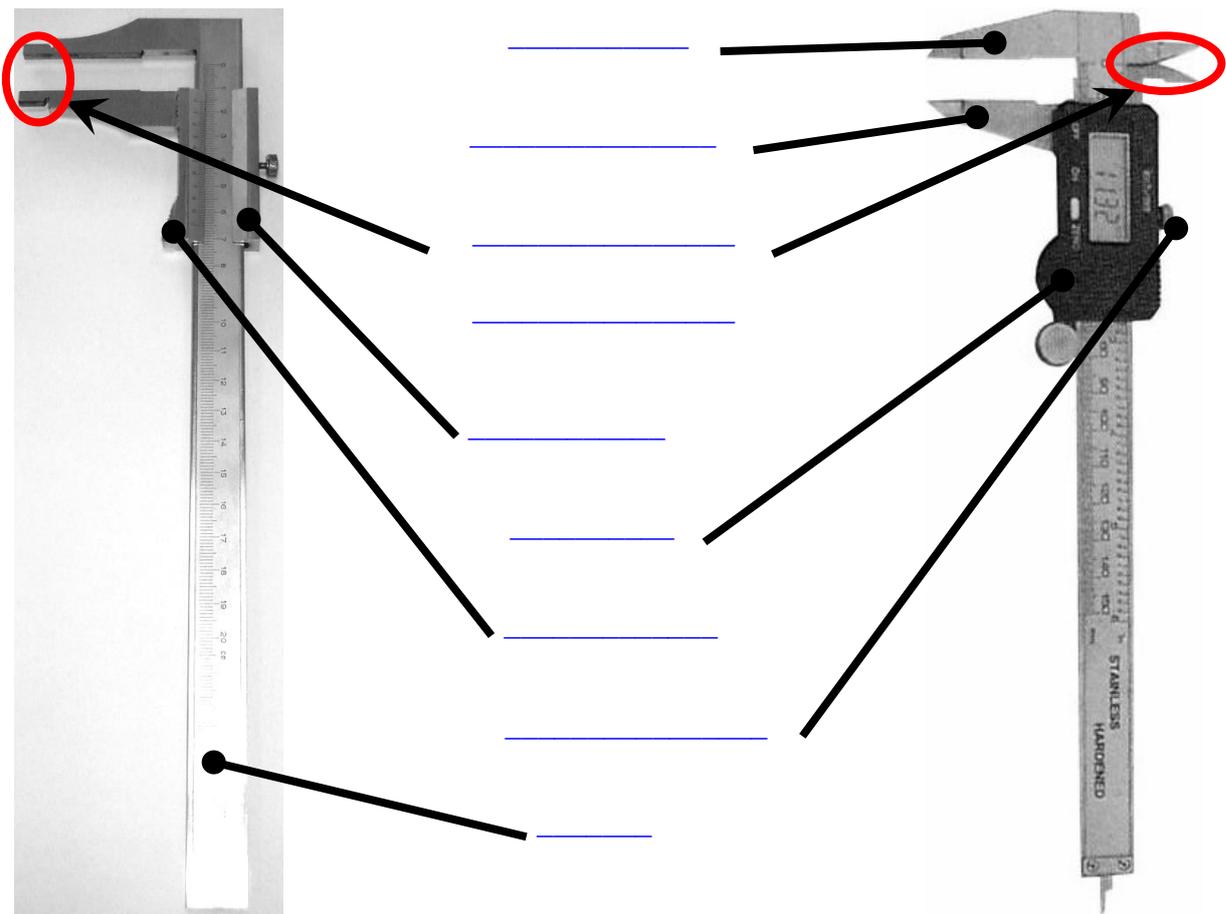
CHAPITRE II : Le pied à coulisse

1. Description

a- Le calibre à coulisse

Cet appareil de mesure directe, entièrement en acier inoxydable, peut-être de dimensions variables, en fonction de sa longueur et de la forme de ses becs.

Certaines versions très modernes sont équipées de cadran numérique électronique facilitant la mesure



b- La jauge de profondeur

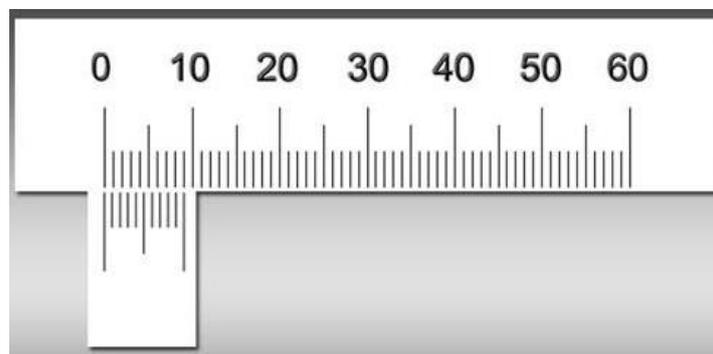


Cet appareil est une variante de calibre à coulisse. Il permet la mesure directe des profondeurs.

2. Précision de mesure

Si la règle est toujours graduée en millimètres, il n'en est pas de même pour le vernier. Celui-ci, gravé sur le coulisseau, a une graduation particulière dont le nombre de divisions va déterminer la précision de lecture du calibre à coulisse.

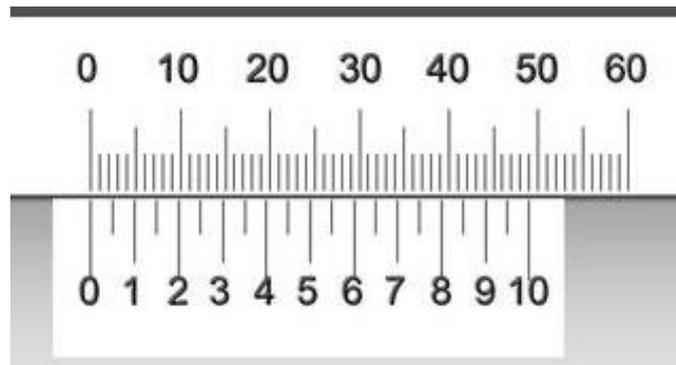
- Le **vernier au 1/10** possède 10 graduations, et mesure 0,9mm.



⇒ 1 graduation = **0,1mm**

⇒ 5 graduations = **0,5mm**

- Le **vernier au 1/20** possède 20 graduations, et mesure 1,9mm.

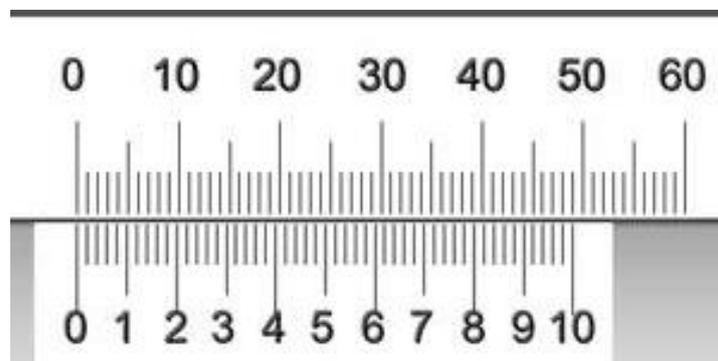


⇒ 1 graduation = 0,05mm

⇒ 8 graduations = 0,40mm

⇒ 15 graduations = 0,75mm

- Le **vernier au 1/50** possède 50 graduations, et mesure 4,9mm.



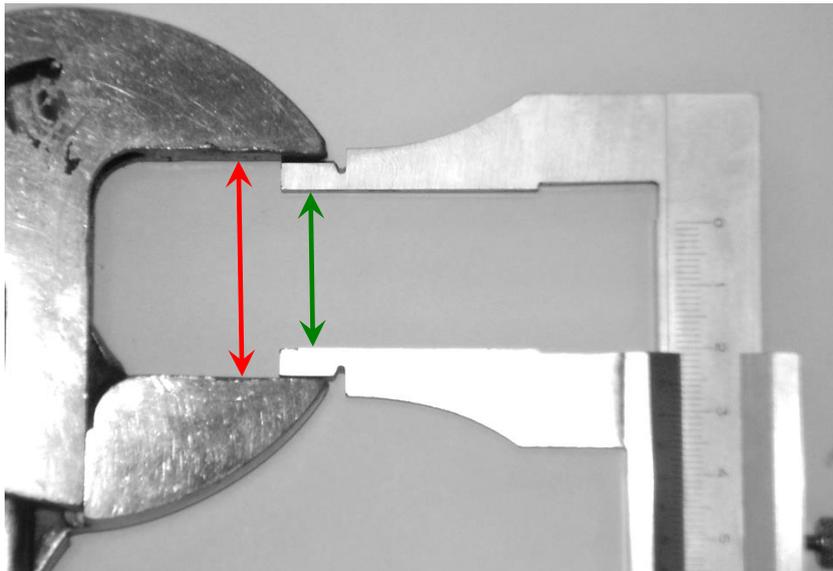
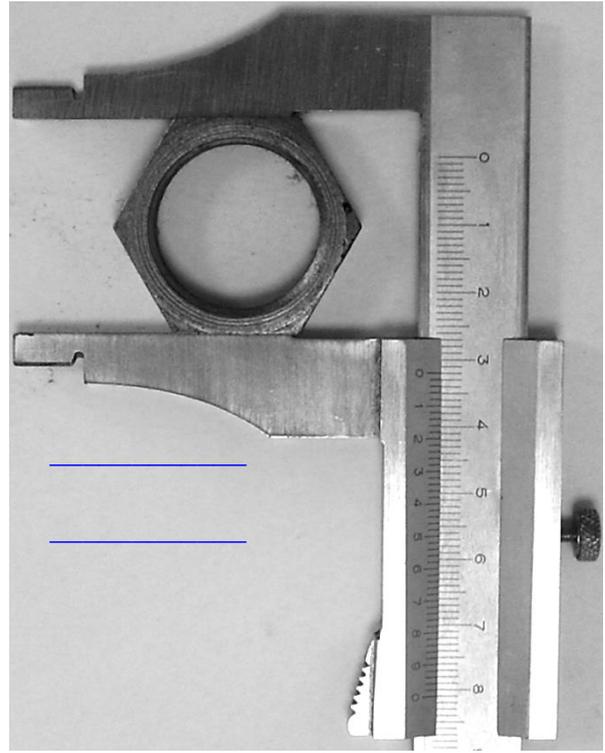
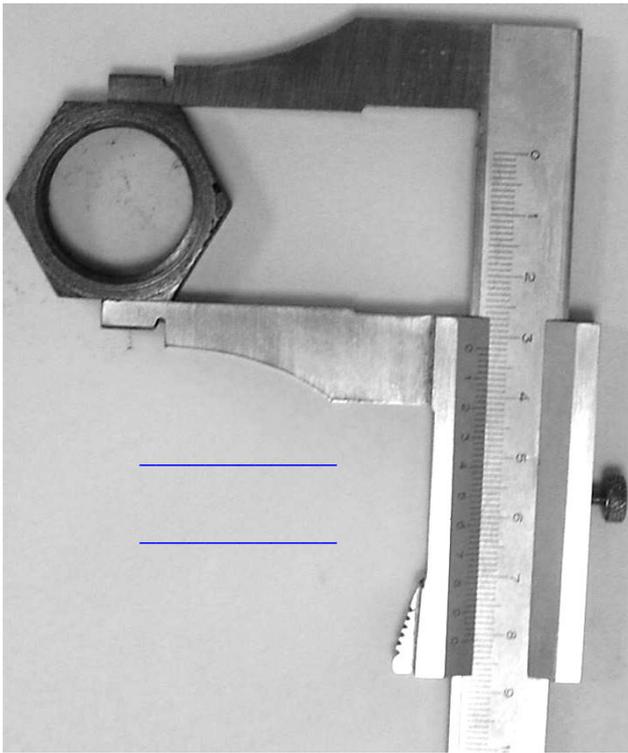
⇒ 1 graduation = 0,02mm

⇒ 4 graduations = 0,08mm

⇒ 18 graduations = 0,36mm

⇒ 24 graduations = 0,48mm

3. La tenue du pied à coulisse



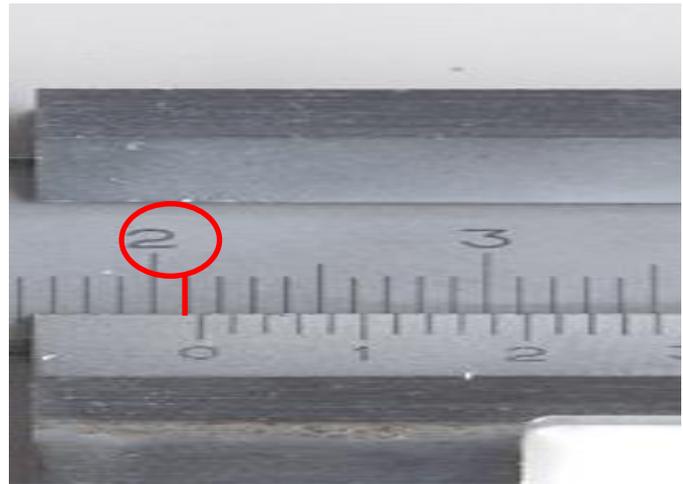
Attention : Si l'on souhaite mesurer une cote intérieure tel que le diamètre intérieur d'une bague, on doit ajouter 10 mm à la cote lue.

4. La méthode de lecture

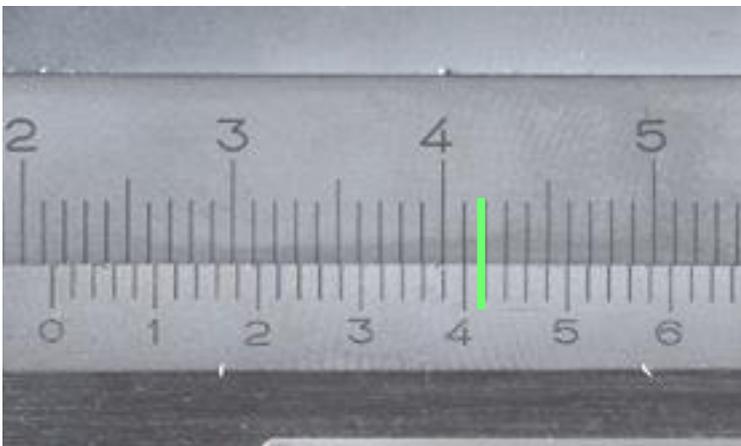
1^{ère} étape

Lire sur la règle le nombre entier q

Ici : 21mm



2^{ème} étape



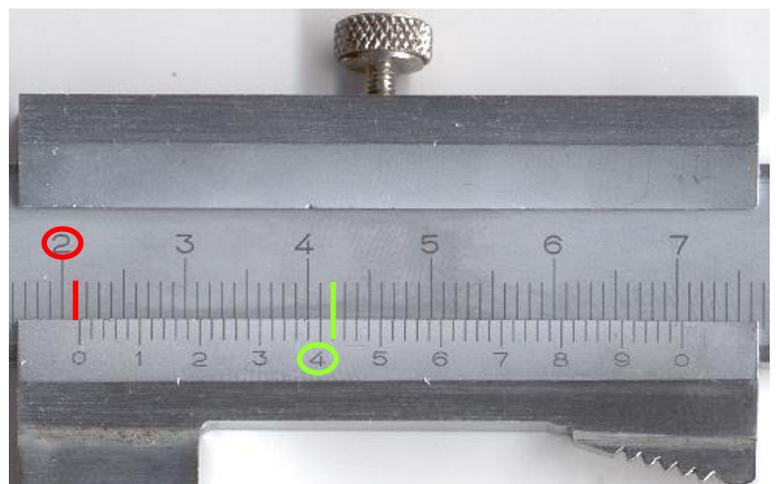
Localiser la graduation du vernier qui coïncide avec une graduation de la règle et la convertir en centième de mm

Ici : 0,42mm

3^{ème} étape

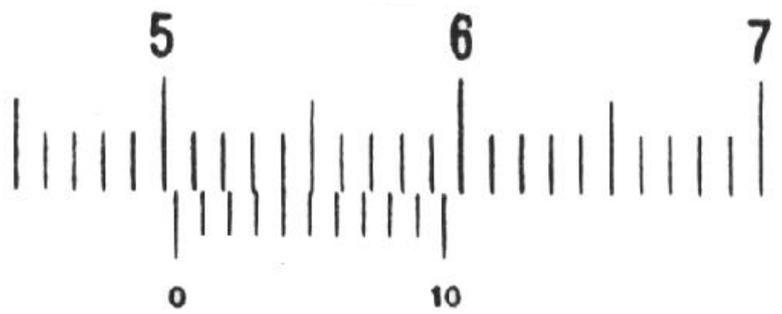
Pour obtenir la mesure exacte, ajouter les valeurs des 2 premières étapes.

Ici : 21 + 0,42 = 21,42mm

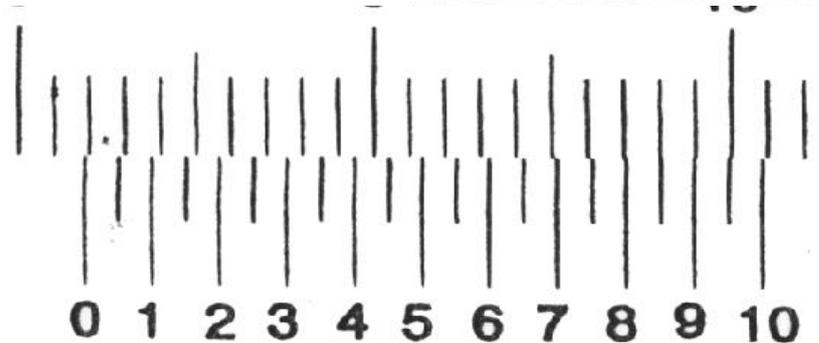


Exercice : Lire les valeurs des mesures des pieds à coulisse ci-dessous

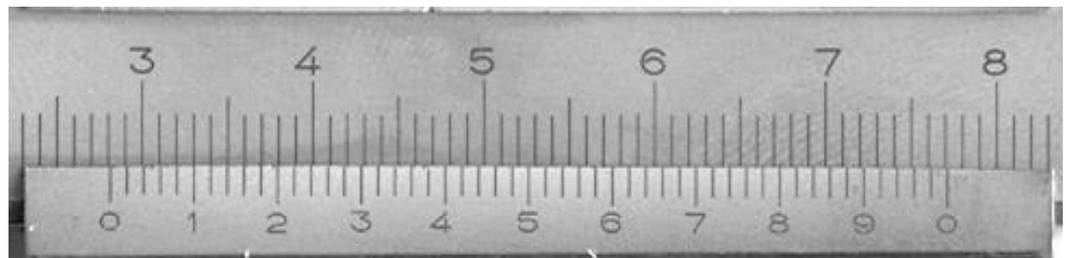
Lecture (mm) : 50,40mm



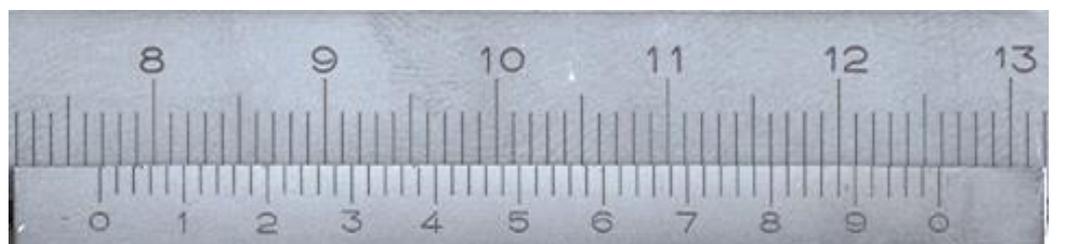
Lecture (mm) : 81,85mm



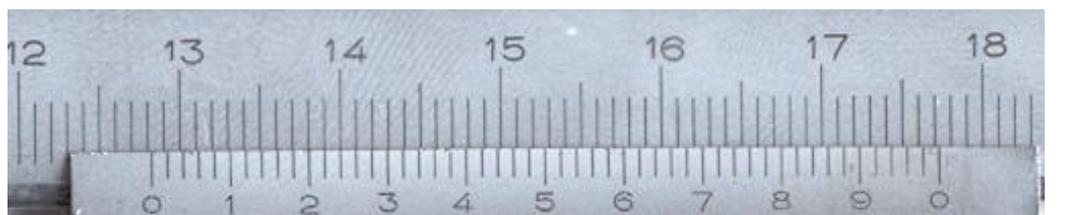
Lecture (mm) : 28,12mm



Lecture (mm) : 76,88mm



Lecture (mm) : 128,26mm



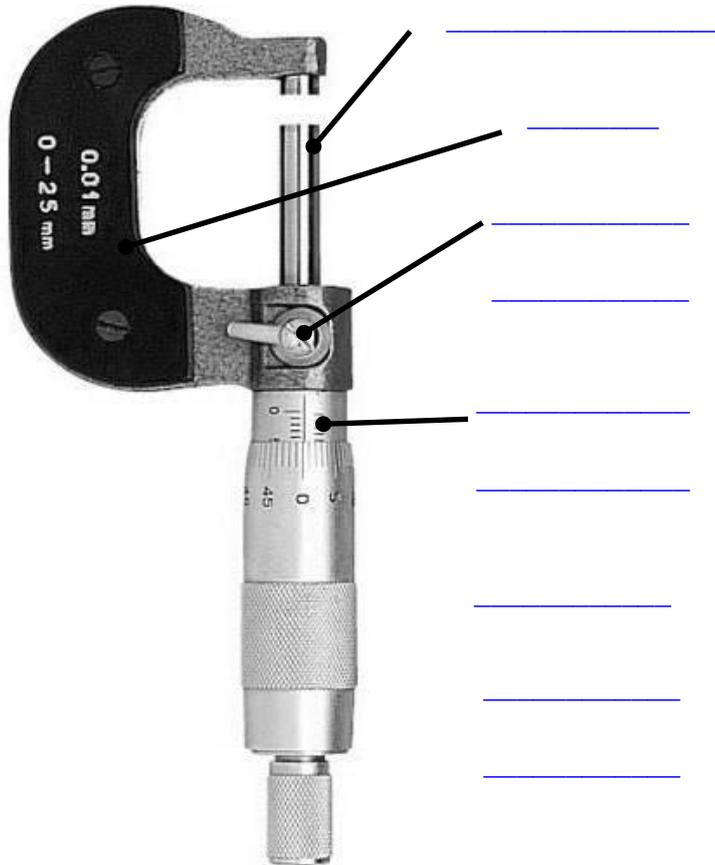
Lien Internet : http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/Divers/vernier.html

CHAPITRE III : Le micromètre

1. Les caractéristiques techniques

Le micromètre ou "palmer" 'est un calibre réglable par vis qui permet la mesure de cotes au centième de mm (1/100 de mm)

Il est constitué :



2. Précision des mesures

Le micromètre est un instrument beaucoup plus précis que le pied à coulisse.

Grâce à la touche mobile à vis micrométrique au pas de 0,5mm, la précision de lecture est au $\frac{1}{100}$ de millimètre.

D'autre part :

- Les erreurs résultantes de l'inégalité des pressions de l'appareil sur les pièces se trouvent éliminées par le système de friction.

- Les déformations de l'appareil sont négligeables, le corps pouvant avoir une section suffisante pour rendre toute flexion impossible.
- Les incertitudes de lecture sont très faibles, puisqu'une variation de cote de $\frac{1}{100}$ de millimètre nécessite la rotation de la douille de la valeur d'une division, équivalent environ à 1mm de longueur développée.

3. Principe de lecture

Vis au pas de 0,5mm : le tambour est gradué en 50 parties égales représentant chacune une lecture au $\frac{1}{100}$ de millimètre.

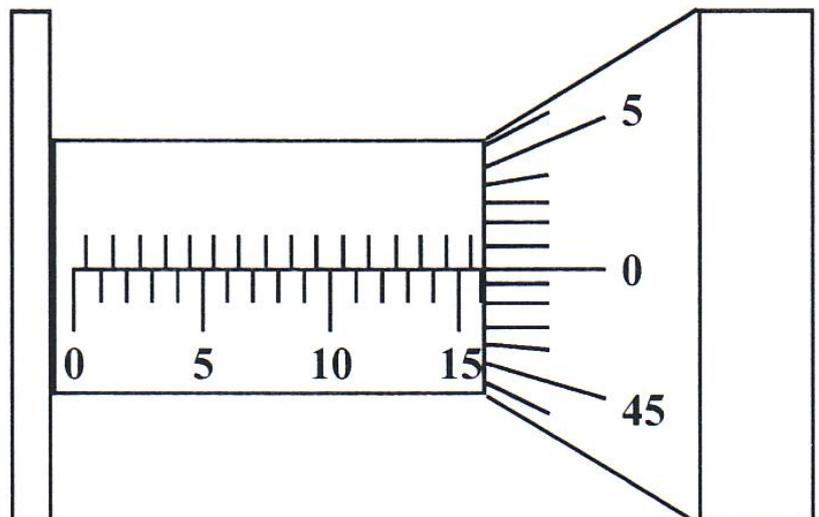
Il faut donc tourner le tambour de 2 tours pour que la touche mobile se déplace de 1mm :

- **de 0,01mm à 0,49mm : la lecture est directe ;**
- **de 0,50mm à 0,99mm : il faut ajouter le $\frac{1}{2}$ mm visible sur le manchon pour obtenir la valeur exacte.**

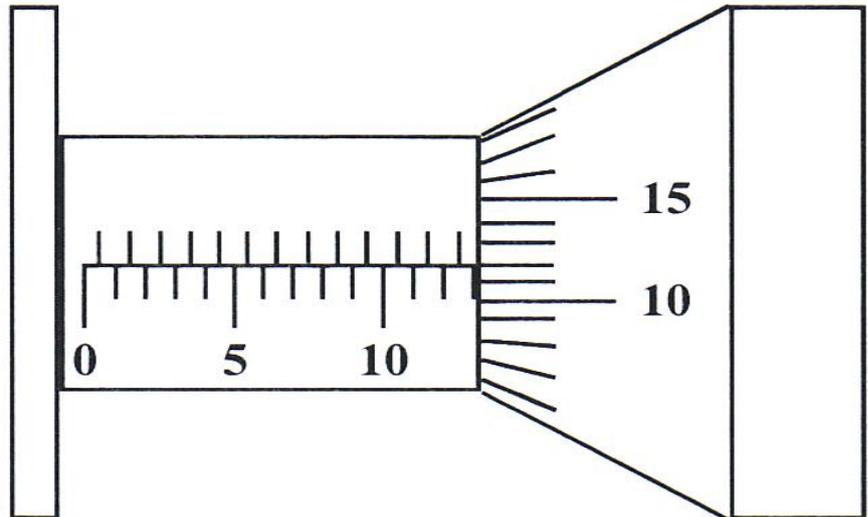
La mesure au micromètre présente une particularité technique demandant une certaine attention pour ne pas commettre d'erreur.

Exercice : Lire les valeurs des mesures des micromètres ci-dessous

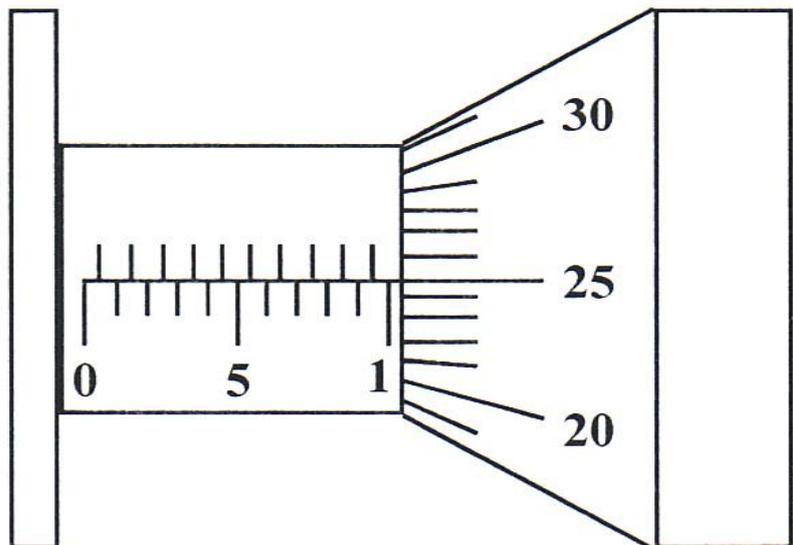
Lecture (mm) : **16 mm**



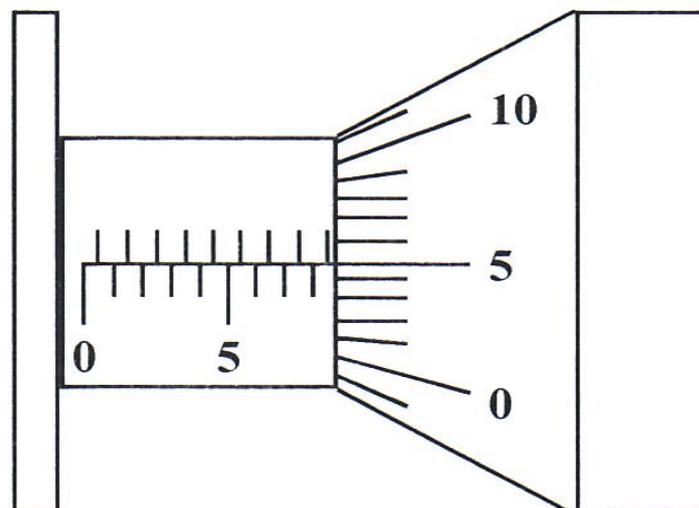
Lecture (mm) : 13,12 mm



Lecture (mm) : 10,25 mm



Lecture (mm) : 8,55 mm



Lien internet : <http://scphysiques.free.fr/2nde/documents/micrometre.swf>