

# La métrologie

## 1. Définition

La métrologie est la science de la mesure au sens le plus large. La mesure est l'opération qui consiste à donner une valeur à une observation. Par exemple, la mesure des dimensions d'un objet va donner les valeurs chiffrées de sa longueur, sa largeur, etc.

## 2. Le contrôle

### a) A quel moment ?

1. au traçage
2. Au réglage des machines
3. En cours d'usinage
4. Au montage

### b) Avec quel instrument de mesure ?

1. un réglet, un mètre
2. un pied à coulisse
3. un micromètre
4. un rapporteur d'angles
5. une équerre
6. un comparateur
7. une jauge *pour mesurer la profondeur*
8. une cale
9. une pige (ex : vérification de l'équerrage d'un tiroir en mesurant ses diagonales)
10. un peigne
11. un compas

### c) Et que contrôle-t-on plus précisément ?

1. la dimension (en millimètre)
2. l'angle
3. la forme
4. l'état de surface (convexité, concavité, gauchissement)

*penser par exemple aux joints de dilatation*

*↳ planche tordue  
sorte de pont selle*



#### d) Et comment procède-t-on ?

En vérifiant la valeur d'une grandeur mesurable par rapport à des valeurs de référence (mesurer, comparer, contrôler).

### 3. Les instruments de mesure

#### a) Le pied à coulisse



1. Universel



2. Mesure ext. et int. et jauge



3. A affichage digital

#### b) Le micromètre



1. Universel



2. A disque



3. A affichage digital



4. Avec comparateur



5. Double

### c) Le rapporteur d'angle



2. Universel



1. Universel



3. A affichage digital

### d) Le comparateur



1. Universel



2. A affichage digital

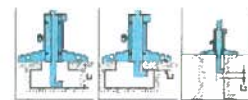
### e) La jauge



1. Universel



2. A talon



3. Avec comparateur



4. A affichage digital



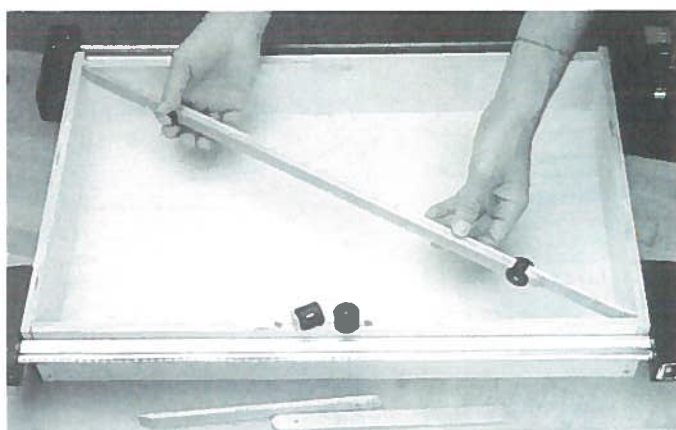
5. A tambour

## f) Les jeux de cales



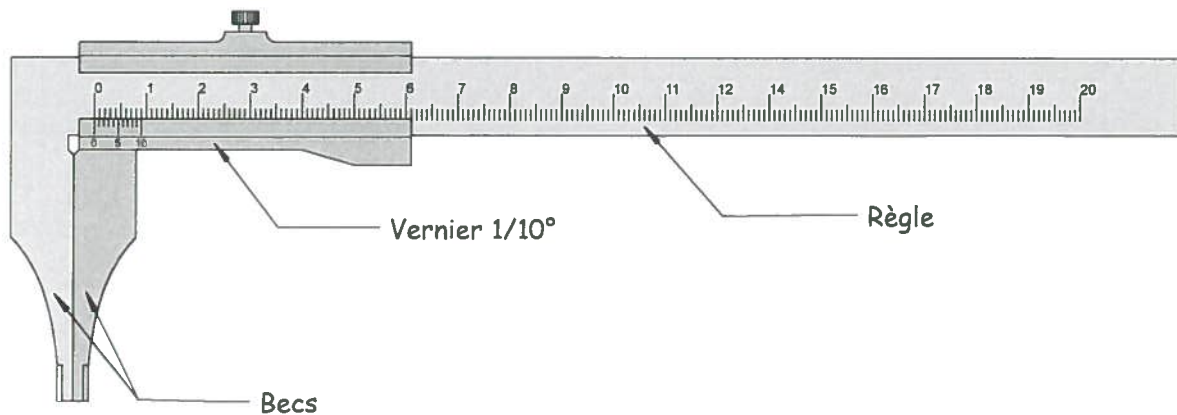
Mallette de cales

## g) La pige



Piges

## Pied à coulisse au 1/10<sup>ème</sup>



### Principe du vernier au 1/10<sup>ème</sup> :

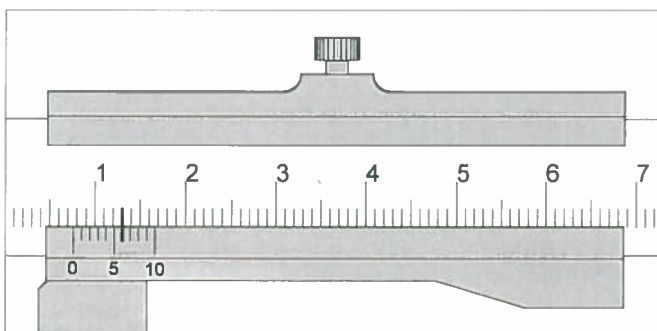
Les deux becs en contact, nous constatons que 10 divisions du vernier occupent 9 mm de la règle. Une division du vernier a donc pour valeur  $9 \div 10 = 0,9 \text{ mm}$ .

L'écart entre une division de la règle et une division du vernier est égal à  $1 - 0,9 = 0,1 \text{ mm}$

Si nous faisons coïncider exactement le premier trait du vernier avec le premier trait de la règle, les becs sont éloignés de 0,1 mm.

### Lecture :

Lire d'abord le nombre entier de millimètres sur la règle situé à gauche du 0 du vernier ; puis chercher sur le vernier quel est le trait qui coïncide avec le trait de la règle ce qui donnera la fraction de mm en plus.



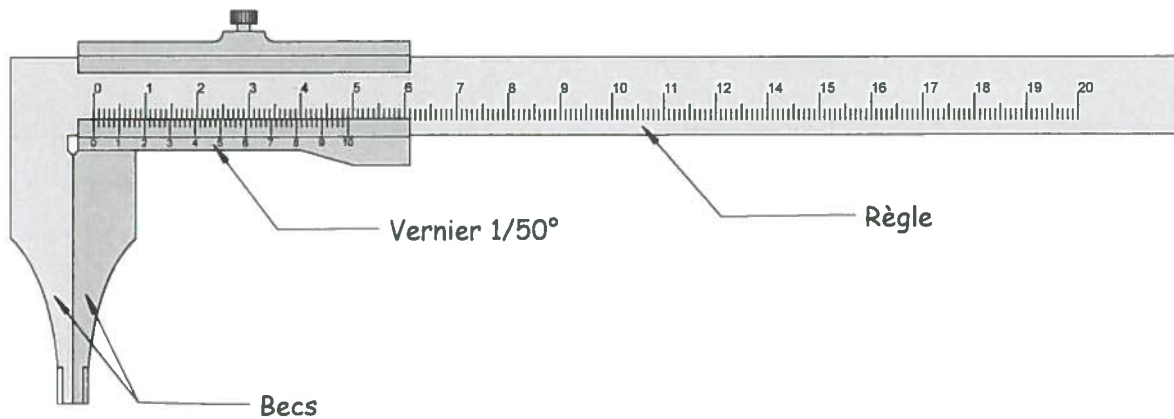
Côte lue : \_\_\_\_\_

a) sur la règle :  
le trait 0 du vernier se trouve entre 7 et 8, donc la première lecture = **7 mm**

b) sur le vernier :  
nous cherchons le trait se trouvant en concordance avec une division de la règle. Ici c'est le 6, donc la deuxième lecture = **6/10 mm**

c) lecture globale :

$$7 + 0,6 = 7,6 \text{ mm}$$



### Principe du vernier au 1/50<sup>ème</sup> :

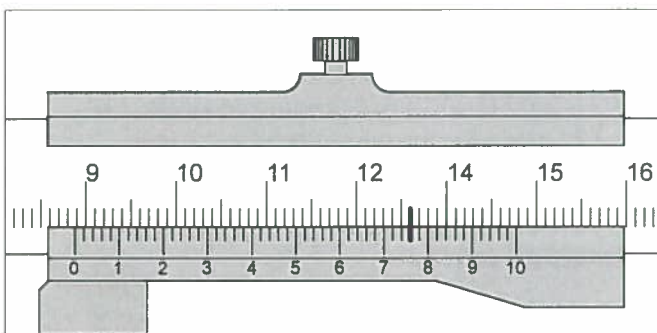
Les deux becs en contact, nous constatons que 50 divisions du vernier occupent 49 mm de la règle. Une division du vernier a donc pour valeur  $49 \div 50 = 0,98 \text{ mm}$ .

L'écart entre une division de la règle et une division du vernier est égal à  $1 - 0,98 = 0,02 \text{ mm}$

Si nous faisons coïncider exactement le premier trait du vernier avec le premier trait de la règle, les becs sont éloignés de 0,02 mm.

### Lecture :

Lire d'abord le nombre entier de millimètres sur la règle située à gauche du 0 du vernier ; puis chercher sur le vernier quel est le trait qui coïncide avec le trait de la règle ce qui donnera la fraction de mm en plus.

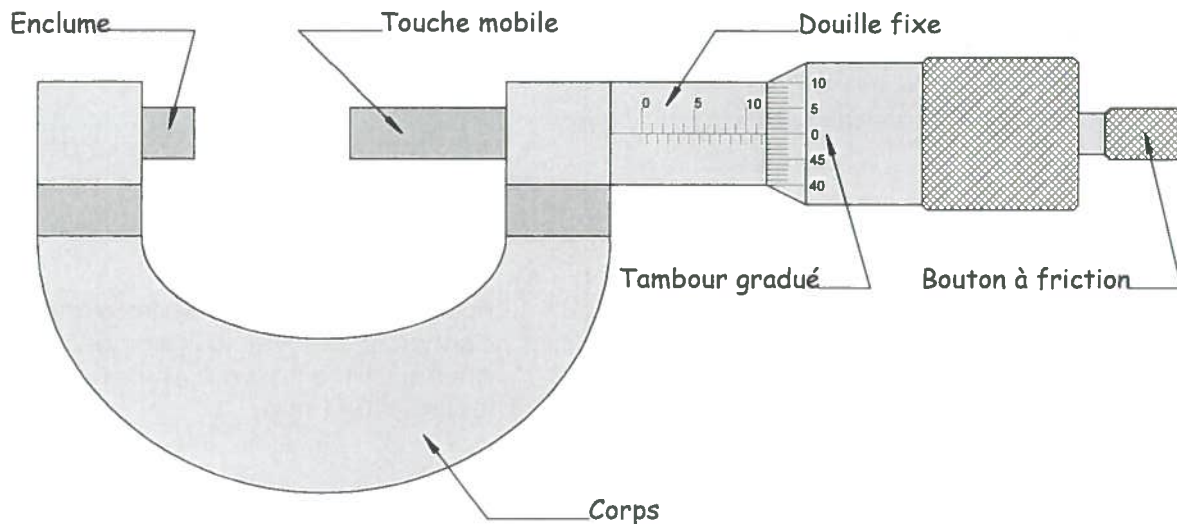


Côte lue : \_\_\_\_\_

a) Sur la règle :  
le trait 0 du vernier se trouve entre 88 et 89, donc la première lecture = **88 mm**

b) Sur le vernier :  
nous cherchons le trait se trouvant en concordance avec une division de la règle. Ici il se trouve après le 7, donc la deuxième lecture = **7/10 mm + 3/50 mm**

c) Lecture globale :  
 **$88 + 0,7 + 0,06 = 88,76 \text{ mm}$**



Le micromètre d'extérieur est un instrument qui permet de mesurer des épaisseur avec une précision variant de 0,02 à 0,001 mm. La plus courante étant 0,01 mm (1 mm divisé par 100).

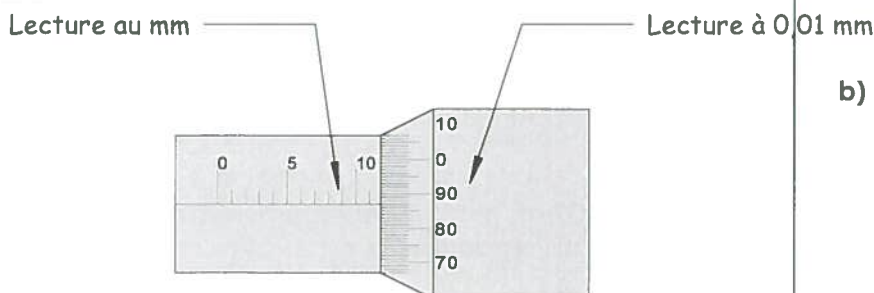
Il est constitué d'un corps supportant une touche fixe (ou enclume), d'une douille avec une graduation millimétrique, d'une touche mobile et d'un tambour gradué (la douille et le tambour son solidarisé par une vis dont un tour complet est égale à 0,5 ou 1 mm de déplacement).

Le micromètre comprend également un bouton à friction pour limiter l'effort de pression lors de la prise de mesure, il est également muni d'une vis de blocage.

Leurs étendues de mesure sont d'un pas de 25 mm

0	-	25 mm
25	-	50 mm
50	-	75 mm
75	-	100 mm etc. ...

Avec un pas de 1 mm



Avec un pas de 0.5 mm

a) Sur la douille :

l'extrémité du tambour se trouve entre 11 et 12, donc la première lecture = **11 mm**

b) Sur le tambour gradué :

nous cherchons le trait se trouvant en concordance avec la ligne horizontale de la douille. Ici il se trouve à 87, donc la deuxième lecture = **0,87 mm**

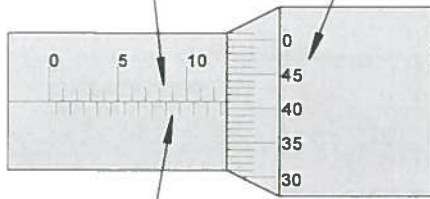
c) Lecture globale :

$$11 + 0,87 = 11,87 \text{ mm}$$



Lecture au mm

Lecture à 0,01 mm



Lecture au 1/2 mm

**d) Sur la douille :**

l'extrémité du tambour se trouve entre 12 et 13, sur l'échelle supérieure (mm) donc la première lecture = **12 mm**

+ **0,5 mm** sur l'échelle inférieure donc la deuxième lecture = **12+0,5 = 12,5 mm**

**e) Sur le tambour gradué :**

nous cherchons le trait se trouvant en concordance avec la ligne horizontale de la douille. Ici il se trouve à 41, donc la troisième lecture = **0,41 mm**

**f) Lecture globale :**

$$12+0,5+0,41 = 12,91 \text{ mm}$$

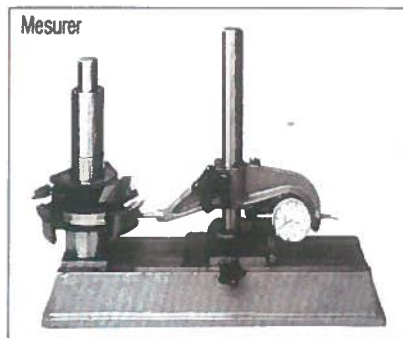
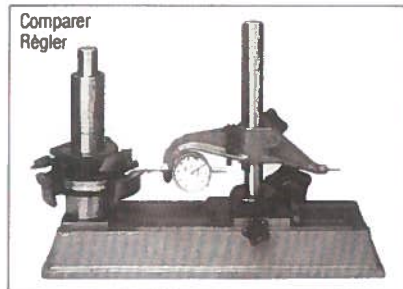
Comparateur au 1/100<sup>ème</sup>

Aiguille des centièmes

Index

Totaliseur

Palpeur



Le comparateur est utilisé essentiellement pour des mesures comparatives (ex : réglage des arêtes tranchantes d'un outil sur le même cylindre de coupe). Généralement il a une précision de 0,01 mm (1 mm divisé par 100).

Le plus grand des cadran est gradué en 100 divisions (1/100 de mm) le déplacement de 1 mm du palpeur, correspond à un tour complet de la grande aiguille sur le cadran.

La petite aiguille avec son cadran (totaliseur) totalise le nombre de tours effectués par la grande aiguille, ce qui correspond au déplacement du palpeur (nombre de millimètres).