

## Module Techniques de mesure et de contrôle

### Les moyens de contrôle et de vérification

Les moyens de contrôle et de vérification sont divisés en trois groupes : les instruments de mesure, les jauges et les moyens auxiliaires.

Les instruments de mesure sont divisés en instruments par comparaison et instruments de mesure directe (par affichage).

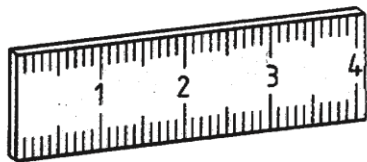
Les instruments par comparaison produisent une représentation de la taille de la mesure, p. ex. la distance entre deux traits (règle), la distance fixe entre deux surfaces (cales étalon) ou la position d'un angle entre deux surfaces (rapporteur).

Les instruments par affichage disposent de repères mobiles, de cadrans gradués ou de compteurs (aiguilles, vernier). La valeur de la mesure peut immédiatement être lue.

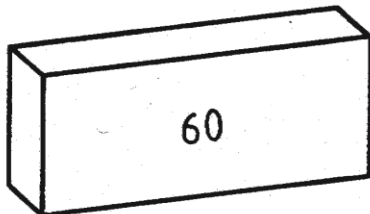
Les jauges représentent soit la cote, soit la cote et la forme demandées d'une pièce.

Les moyens auxiliaires sont p. ex. les supports d'instruments et les prismes.

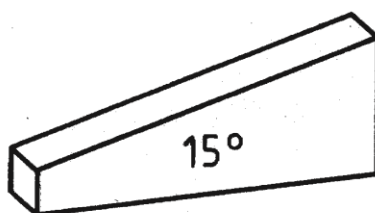
par comparaison :



règle graduée

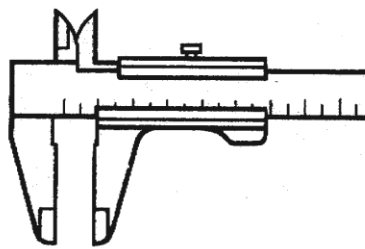


cale étalon

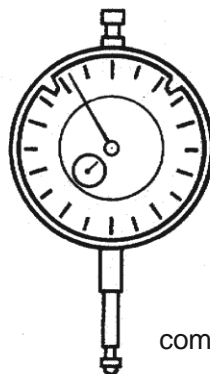


cale d'angle

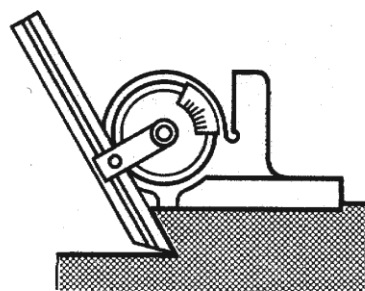
mesure directe :



pied à coulisse

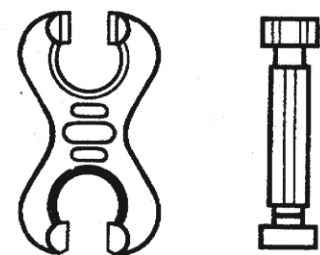


comparateur

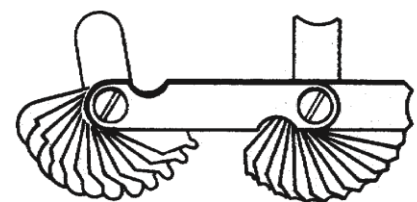


rapporteur d'angle

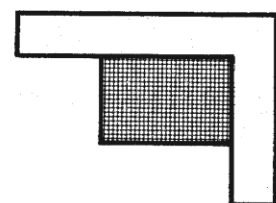
en jaugant :



calibre mâchoire ou tampon



jauge à rayon  
(jauge de forme)

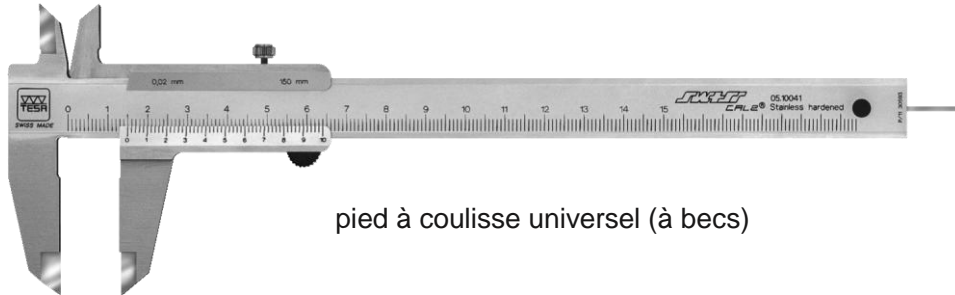


équerre de précision  
(jauge de forme)

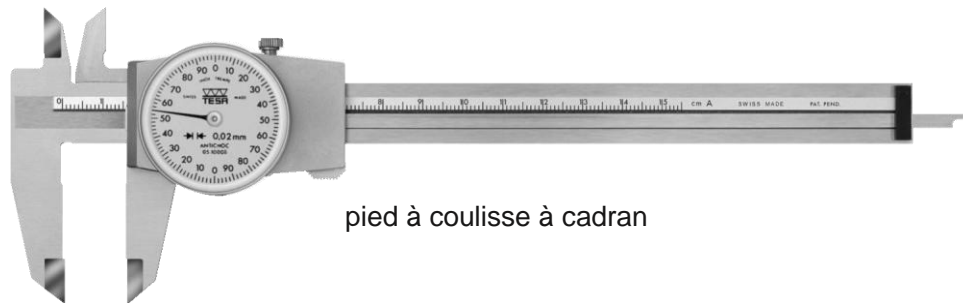
## Module Techniques de mesure et de contrôle

### Les pieds à coulisse

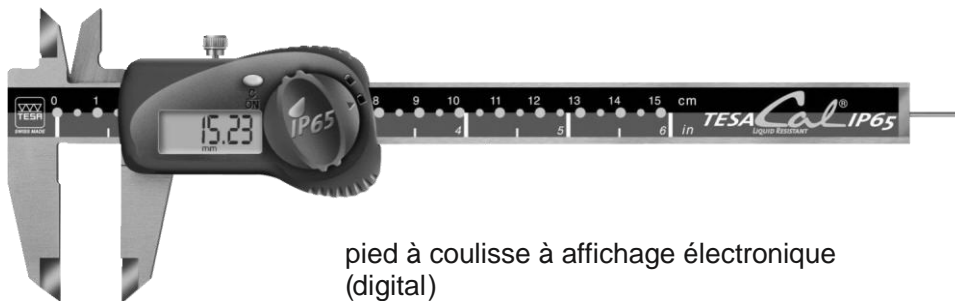
Les pieds à coulisse se prêtent particulièrement bien aux mesures rapides, ce d'autant plus qu'ils permettent de mesurer l'extérieur, l'intérieur et la profondeur d'une pièce. En raison des possibilités multiples de mesure, de leur exécution simple et de leur maniement facile, ce sont les instruments le plus utilisés dans la métallurgie.



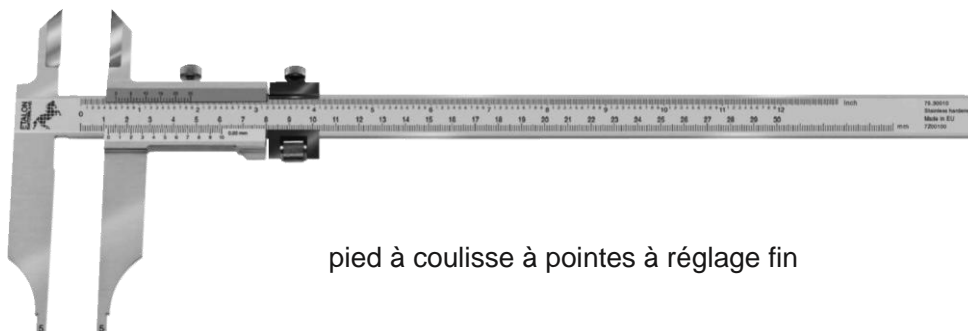
pied à coulisse universel (à becs)



pied à coulisse à cadran



pied à coulisse à affichage électronique (digital)

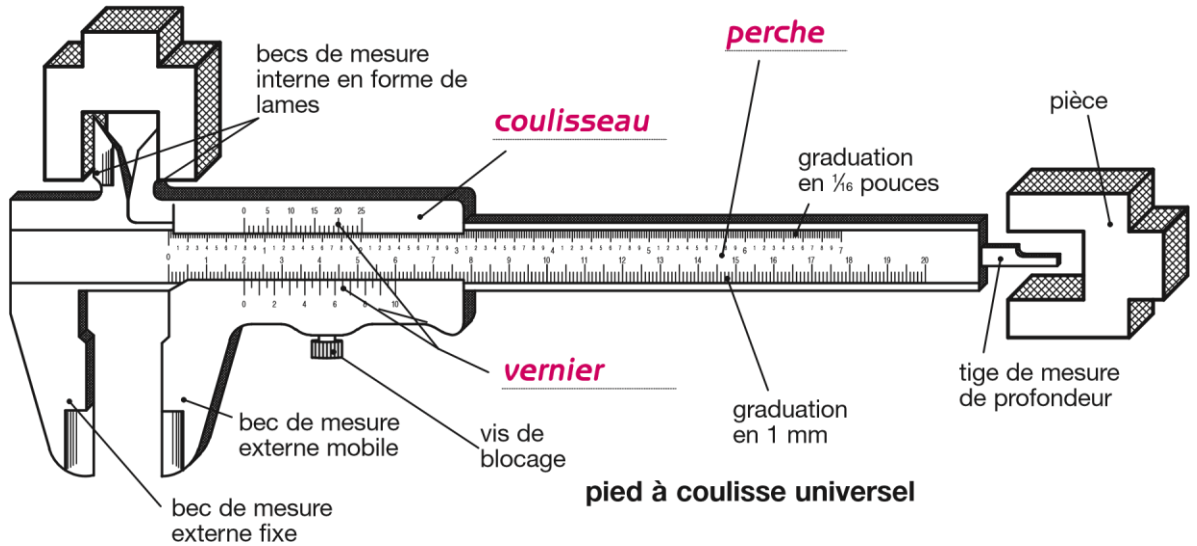


pied à coulisse à pointes à réglage fin



Généralités / dénominations des parties

Les pieds à coulisse sont constitués d'une **perche** avec une graduation millimétrique. Le **coulisseau** mobile est aussi doté d'un bec et d'une graduation appelée **vernier**. Lorsque le pied à coulisse est fermé, le trait zéro du vernier s'aligne sur le trait zéro de la graduation de la perche.

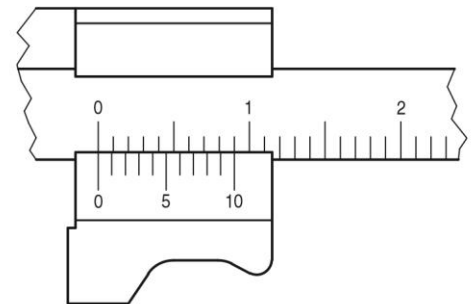


Le vernier (la lecture des verniers – métriques et pouces)

La lecture du vernier résulte de la différence entre la graduation principale sur la perche et la graduation du vernier sur le coulisseau.

Sur un **vernier au dixième**, 9 mm sont divisés sections. La distance d'un trait à l'autre de l'échelle du vernier est donc de  $\frac{9}{10}$  mm

vernier au  $\frac{1}{10}$  en 10



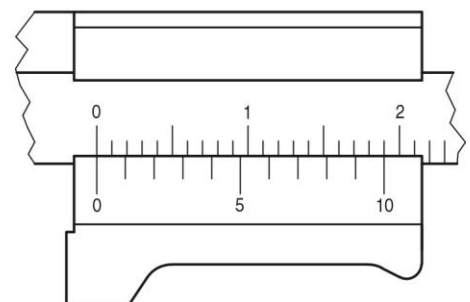
mesure à cadran.

Afin de rendre la lecture plus claire et moins fatigante, on recourt au **vernier élargi**.

Dans ce cas, le vernier au  $\frac{1}{10}$  est élargi sur 19 mm de la graduation de la perche et divisé en 10 sections.

Le **désavantage** de cet élargissement est la **réduction de l'étendue de mesure** du pied à coulisse.

L'**avantage** est l'amélioration de la précision de la lecture.



mm = 0.9 mm, tandis que la division de la graduation principale sur la perche est de 1 mm. Il en résulte une différence de division de  $1 \text{ mm} - 0.9 \text{ mm} = 0.1 \text{ mm}$ . Cette différence de graduation est appelée la **valeur du vernier**. Elle correspond à la valeur de la graduation sur des instruments de

vernier au  $\frac{1}{10}$  agrandi

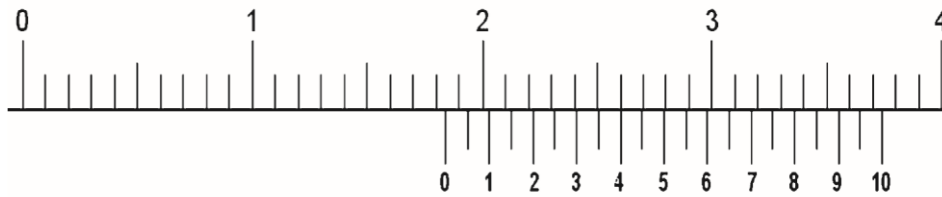
1

## Module Techniques de mesure et de contrôle

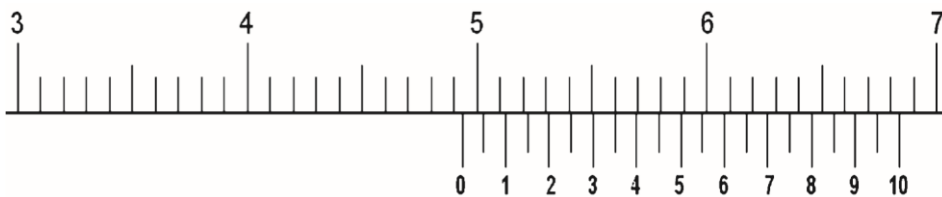


vernier au  $\frac{1}{20}$

différence de graduation :  $1 \text{ mm} - 0.95 \text{ mm} = 0.05 \text{ mm}$



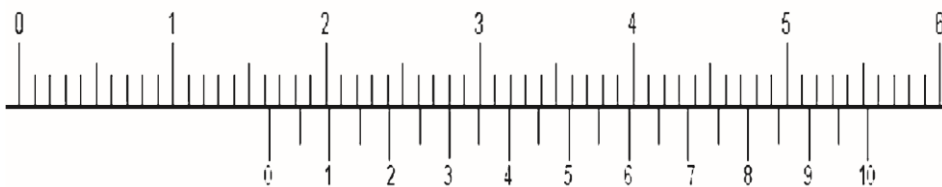
cote relevée : 18.4 mm



cote relevée : 49.35 mm

vernier au  $\frac{1}{20}$  élargi

différence de graduation :  $2 \text{ mm} - 1.95 \text{ mm} = 0.05 \text{ mm}$



cote relevée : 16.30 mm



cote relevée : 48.75 mm



## Module Techniques de mesure et de contrôle

### Les micromètres électroniques à lecture numérique

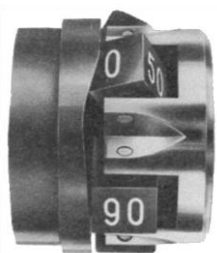
La graduation de ces micromètres permet un affichage digital de 0.001 mm.

Avec les instruments à lecture numérique, il est possible de mémoriser la mise à zéro pour des mesures comparatives, de mémoriser des données ou de les transmettre à un ordinateur pour la documentation.



### Les Tesamaster

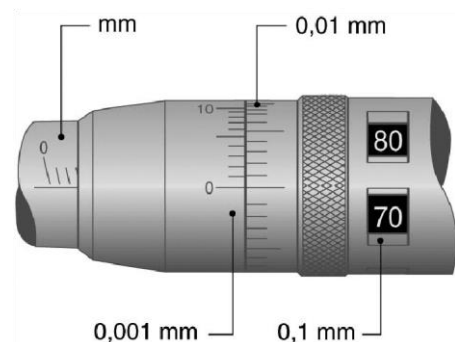
A l'aide d'un vernier spécial, les micromètres Tesamaster permettent d'atteindre une précision de  $1/1000$  mm.



Cela est rendu possible grâce à 5 dés montés dans une cage où ils se meuvent en suivant une came de guidage. Lors de la rotation du tambour, ils tournent autour de leur axe et laissent ainsi apparaître les valeurs correspondantes au  $1/10^{\text{ème}}$  dans une fenêtre du tambour.

Exemple de lecture :

A = graduation	mm :	2	mm
B = graduation 0.1	mm :	0.70	mm
	mm :	0.05	mm
D = graduation 0.001mm :		0.000	mm
Résultat de mesure :		2.750	mm



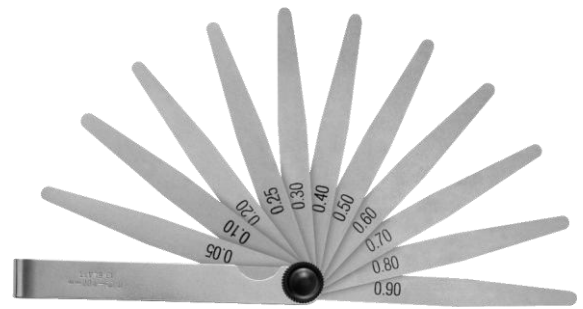
*Dans la pratique, le micromètre est utilisé pour les mesures jusqu'à  $1/100$  mm.*

## Module Techniques de mesure et de contrôle

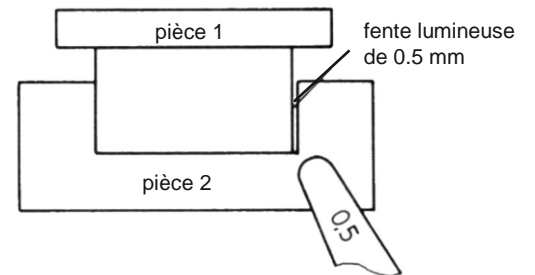
### Les jauges d'épaisseur (à lames)

Les jauges d'épaisseur contiennent des lames d'épaisseur variées.

Les lames les plus fines sont disponibles à partir de 0.01 mm.

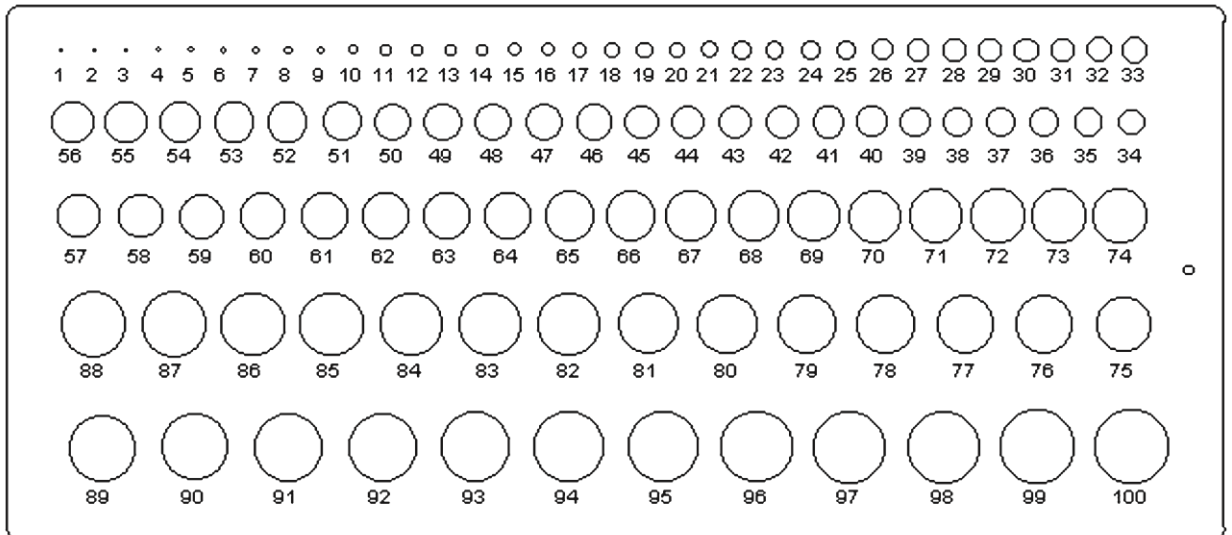


Contrôle avec la lame en acier de 0.5 mm d'une jauge d'épaisseur.



### Les jauges à trou (calibres de perçage)

Avec ces jauges, il est possible de contrôler et de trier des mèches et des forets hélicoïdaux ainsi que du fil d'acier. On cherche le trou dans lequel le foret ou le fil d'acier entre, puis on lit la valeur indiquée sur la jauge.

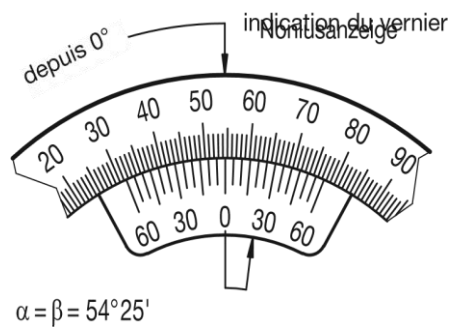
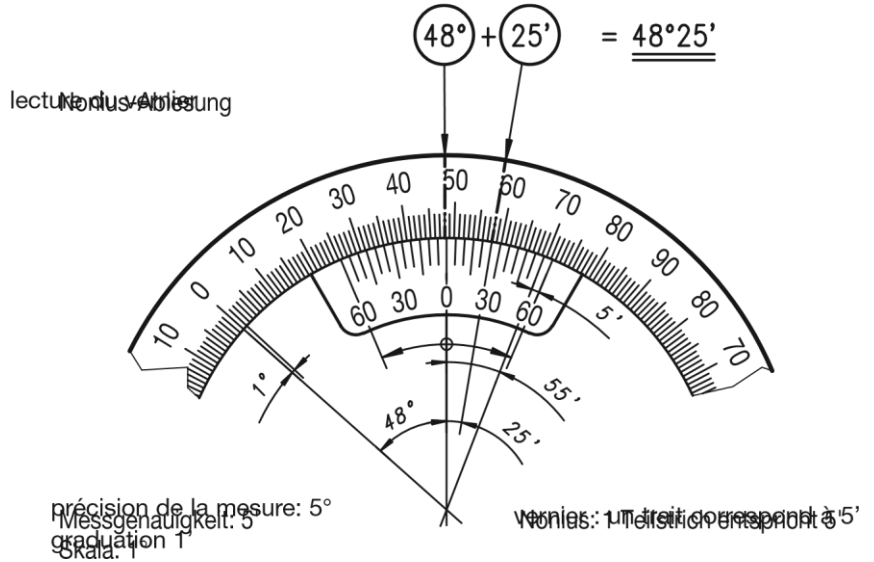


## Module Techniques de mesure et de contrôle

### Les règles de lecture des rapporteurs d'angle universels

- On relève en premier les degrés entiers sur la graduation principale à partir de 0° jusqu'au trait zéro du vernier.
- Ensuite, on lit dans la même direction de lecture les minutes sur le vernier.

Exemple de lecture :



Exemple : angle aigu

Exemple : angle obtus

