



UNIVERSITÉ ULTIMHEAT®

Comment utiliser un micromètre



Micromètre

Micromètres extérieurs, intérieurs et de profondeur
L'utilisation du micromètre est répandue dans la [construction mécanique](#) et l'[usinage](#) pour mesurer avec précision, avec d'autres instruments métrologiques tels que les [pieds à coulisse](#).

Typologie

Types de base

Sur l'image, on peut apercevoir trois types courants de micromètres ; les noms sont basés sur leur application :

- **Le micromètre extérieur** (également appelé pied à coulisse), généralement utilisé pour mesurer des fils, des sphères, des arbres et des blocs.
- **Le micromètre intérieur**, utilisé pour mesurer le diamètre des trous.
- **Le micromètre de profondeur** mesure la profondeur des fentes et des marches.
- **Micromètre d'alésage**, généralement une tête à trois antennes sur une base micrométrique, utilisé pour mesurer avec précision les diamètres intérieurs.
- **Micromètre à tube**, utilisé pour mesurer l'épaisseur des tubes.

Types spécialisés

Chaque type de pied à coulisse micrométrique peut être équipé d'enclumes et de pointes de broche spécialisées pour des tâches de mesure spécifiques. Par exemple, l'enclume peut prendre la forme d'un [segment de filetage](#), d'un bloc en V, d'un grand disque, etc.

Les jeux de micromètres universels sont livrés avec des enclumes interchangeables : plate, sphérique, cannelée, disque, pointe de lame, lame de couteau, etc. Le terme **micromètre universel** peut également faire référence à un type de micromètre dont le châssis comporte des composants modulaires, permettant à un micromètre de fonctionner comme micromètre extérieur, micromètre de profondeur, micromètre à échelons, etc. (souvent connu sous les noms de marque Mul-T-Anvil et Uni-Mike).

Les micros à lames sont dotés d'un ensemble de pointes étroites (lames). Ils permettent, par exemple, de mesurer une étroite [rainure de joint torique](#).

Les micromètres à pas possèdent un ensemble de pointes filetées pour mesurer le diamètre à pas des filets de vis.

Les micromètres limités sont dotés de deux enclumes et de deux broches et s'utilisent comme un [calibre à encliqueter](#). La pièce à contrôler doit passer par la première fente et s'arrêter à la seconde fente pour être conforme aux spécifications.

Les butées micrométriques sont essentiellement des micros intérieurs montés sur la table d'une fraiseuse manuelle ou d'une autre machine-outil, à la place des simples butées. Elles aident l'opérateur à positionner la table avec précision.

Principes d'exploitation

La précision d'un micromètre dépend de celle de la précision de la [forme du filetage](#) de la vis qui en constitue le cœur.

Les principes fondamentaux du fonctionnement d'un micromètre sont les suivants :

1. Le nombre de tours effectués par une vis fabriquée avec précision peut être directement et précisément corrélée à une certaine quantité de mouvement axial (et vice versa), grâce à la constante connue sous le nom de *fil* de la vis (λ (fil)). Le *fil* d'une vis correspond à la distance qu'elle parcourt axialement lors d'un tour complet (360°). (Dans la plupart des filetages [c'est-à-dire dans tous les filetages à une seule entrée], le *fil* et le pas renvoient au même concept).

2. Si le pas et le diamètre principal de la vis sont appropriés, un mouvement axial donné sera *amplifié* dans le mouvement circonférentiel qui en résultera.

Par exemple, si le pas d'une vis est de 1 mm, mais que le diamètre principal (ici, le diamètre extérieur) est de 10 mm, la circonférence de la vis est de 10, soit environ 31,4 mm. Par conséquent, un mouvement axial de 1 mm est amplifié (agrandi) à un mouvement circonférentiel de 31,4 mm. Cette amplification permet de corrélérer une petite différence dans la taille de deux objets mesurés similaires à une plus grande différence dans la position d'un dé à coudre de micromètre.

Pièces détachées

Les pièces d'un pied à coulisse micrométrique, étiquetées.

(Notez également qu'un tableau pratique des équivalents décimaux et fractionnaires est imprimé sur le châssis de ce micromètre à lecture en pouces).

Un micromètre est composé de :

Châssis

Le corps en forme de C qui maintient l'enclume et le barillet dans une relation constante l'un par rapport à l'autre. Il est épais car il doit minimiser la flexion, l'expansion et la contraction, qui fausseraient la mesure.

Le châssis est lourd et possède par conséquent une masse thermique élevée, afin d'éviter un échauffement substantiel par la main ou les doigts qui le tiennent.

Explication : si vous tenez le châssis suffisamment longtemps pour qu'il se réchauffe de 10° C, l'augmentation de la longueur d'un morceau d'acier linéaire de 10 cm est de l'ordre de 1/100 mm. Pour les micromètres, il s'agit de leur plage de précision typique.

Les micromètres ont généralement une température spécifiée correspondant à la mesure.



Enclume

La pièce brillante vers laquelle la broche se déplace et contre laquelle l'échantillon repose.

Douille/baril/masse

La partie ronde fixe sur laquelle se trouve l'échelle linéaire. Parfois des marques de vernier.

Contre-écrou/anneau de blocage/blocage de dé à coudre

Pièce moletée (ou levier) que l'on peut serrer pour maintenir la broche immobile, par exemple lors d'une mesure momentanée.

Attache rapide

(non visible) Le cœur du micromètre, comme expliqué dans la section « [Principes de fonctionnement](#) ». Il se trouve à l'intérieur du barillet. (Il n'est pas étonnant que le nom habituel de l'appareil en allemand soit Messschraube, littéralement « vis de mesure »).

Dévidoir

La partie cylindrique brillante que le dé à coudre fait bouger vers l'enclume.

Dé à coudre

La partie que l'on tourne avec le pouce.

Marques graduées.

Butée à cliquet

(Dispositif situé à l'extrémité du manche qui limite la pression appliquée en glissant à un couple calibré.



Lecture

Système métrique

Dé à coudre micrométrique avec une lecture de 5,78 mm

La broche d'un micromètre métrique ordinaire comporte 2 filets par millimètre, de sorte qu'un tour complet déplace la broche sur une distance de 0,5 millimètre. La ligne longitudinale du châssis est graduée en divisions de 1 millimètre et en subdivisions de 0,5 millimètre. Le dé à coudre comporte 50 graduations, chacune étant de 0,01 millimètre (un centième de millimètre). La lecture est donc donnée par le nombre de divisions millimétriques visibles sur l'échelle du manchon plus la division particulière du dé à coudre qui coïncide avec la ligne axiale du manchon.

Supposons que le dé à coudre soit vissé de manière à ce que la graduation 5 et une subdivision supplémentaire de 0,5 soient visibles (comme le montre l'image) et que la graduation 28 du dé à coudre coïncide avec la ligne axiale du manchon. La lecture serait alors de $5,00 + 0,5 + 0,28 = 5,78$ mm.



Vernier

Manchon de micromètre (avec vernier) indiquant 5,783 mm

Certains micromètres sont dotés d'une [échelle à vernier](#) sur le manchon, en plus des graduations habituelles. Ces graduations permettent d'effectuer des mesures à 0,001 millimètre près sur les micromètres métriques, ou à 0,0001 pouce sur les micromètres à système en pouces. Le chiffre supplémentaire de ces micromètres est obtenu en trouvant la ligne sur l'échelle du vernier de la douille qui coïncide exactement avec une ligne sur le dé à coudre. Le numéro de cette ligne de vernier représente le chiffre supplémentaire.

Ainsi, la lecture des micromètres métriques de ce type est le nombre de millimètres entiers (s'il y en a) et le nombre de centièmes de millimètre, comme pour un micromètre ordinaire, et le nombre de millièmes de millimètre donné par la ligne de vernier coïncidant sur l'échelle du vernier du manchon. Par exemple, une mesure de 5,783 millimètres est obtenue en lisant 5,5 millimètres sur le manchon, puis en ajoutant 0,28 millimètre déterminé par le dé à coudre. Le vernier est alors utilisé pour lire le 0,003 (comme indiqué sur l'image).

Les micromètres en pouces sont lus de la même manière.

Remarque : 0,01 millimètre = 0,000393 pouce, et 0,002 millimètre = 0,000078 pouce (78 millièmes) ou 0,0001 pouce = 0,00254 millimètre. Par conséquent, les micromètres métriques offrent des incréments de mesure plus petits que les micromètres en pouces comparables - la plus petite graduation d'un micromètre ordinaire à lecture en pouces est de 0,001 pouce ; le type vernier a des graduations allant jusqu'à 0,0001 pouce (0,00254 millimètre). Lors de l'utilisation d'un micromètre métrique ou en pouces, sans vernier, des lectures plus petites que celles graduées peuvent bien sûr être obtenues par interpolation visuelle entre les graduations.

Une autre caractéristique de nombreux micromètres est l'inclusion d'un dispositif de limitation du couple sur le dé à coudre - soit un cliquet à ressort, soit un manchon à friction. Normalement, on pourrait utiliser l'avantage mécanique de la vis pour forcer le micromètre à presser le matériau ou à serrer les filets de la vis, ce qui donnerait une mesure inexacte. Cependant, en attachant un dé à coudre qui s'encliquète ou glisse à un certain couple, le micromètre ne continuera pas à avancer lorsqu'il rencontrera une résistance suffisante. Il en résulte une plus grande précision et une meilleure répétabilité des mesures, en particulier pour les travailleurs peu qualifiés ou semi-qualifiés, qui n'ont peut-être pas acquis le toucher léger et régulier d'un utilisateur expérimenté.

Tests et étalonnage

La précision des micromètres est vérifiée en les utilisant pour mesurer des [cales étalons](#), des tiges ou des étalons similaires dont les longueurs sont connues avec précision et exactitude. Si l'on sait que la longueur de la cale étalon est de 0,7500" ($\pm 0,00005$ "), le micromètre doit alors mesurer 0,7500". Si le micromètre mesure 0,7516", il n'est pas calibré.

La précision des cales étalons elles-mêmes est traçable par une chaîne de comparaisons jusqu'à un étalon maître, tel que ceux qui sont conservés dans les laboratoires [d'étalonnage des mesures](#).

