



Mesure et Contrôle

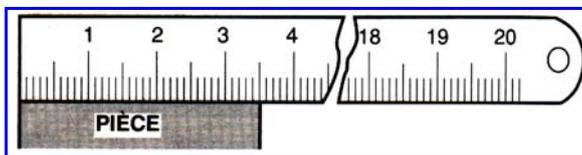
ÉLÉMENTS DE MÉTROLOGIE GÉNÉRALE

A - LA MÉTROLOGIE

La métrologie définit l'opération ou l'ensemble des opérations permettant de déterminer avec précision la ou les valeurs des grandeurs à mesurer.

Elle doit préciser et justifier le choix des moyens de mesure et les conditions d'usage.

B - MESURAGE ET CONTRÔLE



Le **mesurage** évalue la grandeur de l'élément par **comparaison** avec une grandeur de même catégorie prise pour **unité** de référence.

Le contrôle permet de s'assurer du respect des spécifications chiffrées contenues dans le **cahier des charges**. La valeur réelle de la grandeur de l'élément est comprise entre **deux valeurs limites** (maxi et mini).



Mesurage et contrôle peuvent être réalisés simultanément.

Exemple : si l'on s'intéresse au diamètre d'un alésage. Le **contrôle par mesurage** permet de rechercher la valeur du diamètre alors que le **contrôle par attribut** va seulement nous permettre de dire si la pièce contrôlée est bonne ou mauvaise.

C - GRANDEUR MESURABLE

Une grandeur caractérise un phénomène ou un corps, elle peut être distinguée qualitativement et déterminée quantitativement.

Exemples :

- Une pièce est caractérisée par sa masse qui se mesure en kilogramme. La masse est une grandeur.
- Un courant électrique est caractérisé par son intensité qui se mesure en ampère, l'intensité du courant est une grandeur.
- Un moteur électrique est caractérisé par sa puissance qui se mesure en watts, la puissance est une grandeur.

D - MESURE D'UNE GRANDEUR

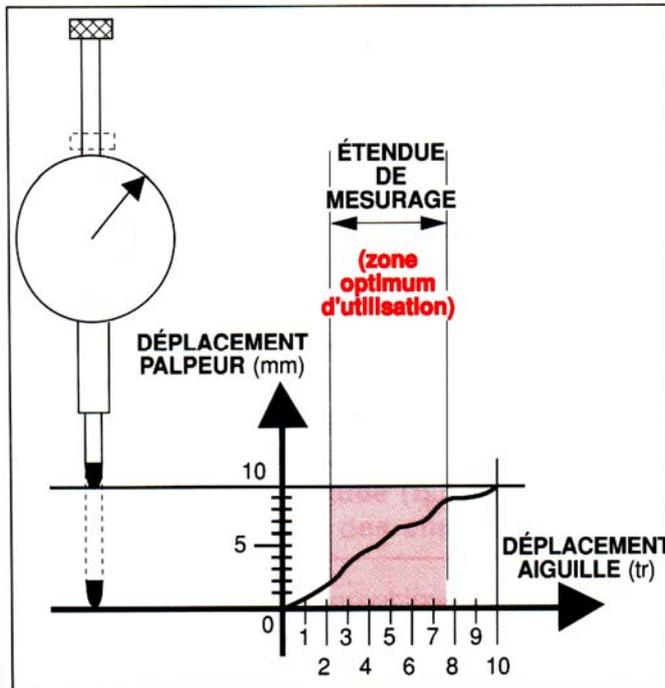
Mesurer une grandeur c'est définir combien de fois elle contient la grandeur choisie comme unité. La valeur d'une grandeur s'exprime donc par le produit d'un nombre par l'unité de mesure.

Exemples :

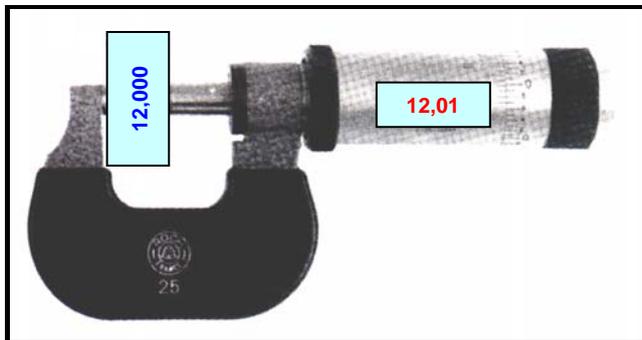
- La longueur de cette pièce est de 14,5 mm.
- La puissance de ce moteur est de 5 kW.
- L'intensité du courant électrique est de 12 A.

E - INSTRUMENTS DE MESURAGE

ÉTENDUE DU MESURAGE



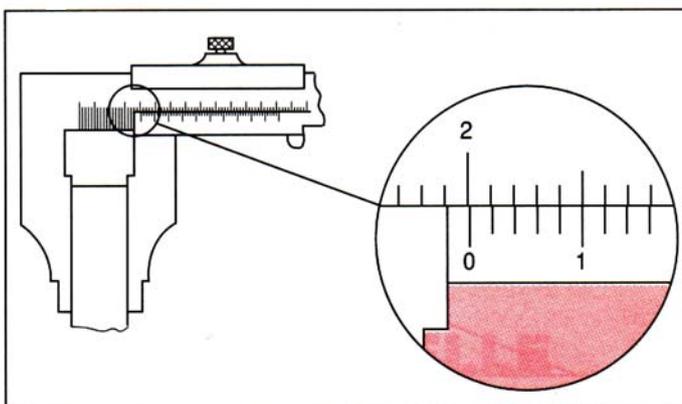
L'étendue du mesurage caractérise les **valeurs limites** entre lesquelles l'instrument donnera une indication dont l'erreur sera **inférieure à celle tolérée** par le constructeur.



Pour une valeur donnée de la grandeur mesurée, la **sensibilité** caractérise le **rapport** entre l'accroissement observé sur l'appareil (dl) et la grandeur mesurée (dg).

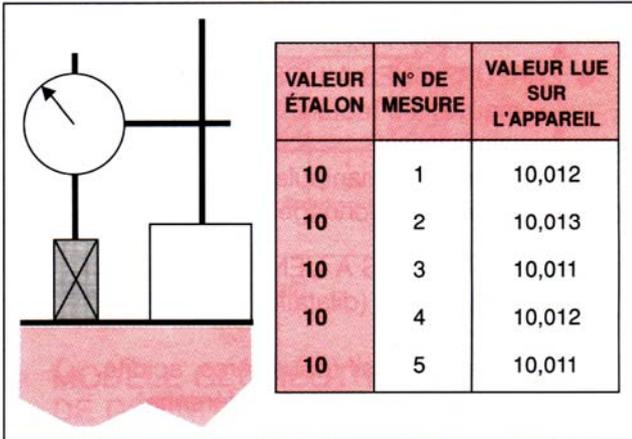
$$S = dl/dg$$

JUSTESSE



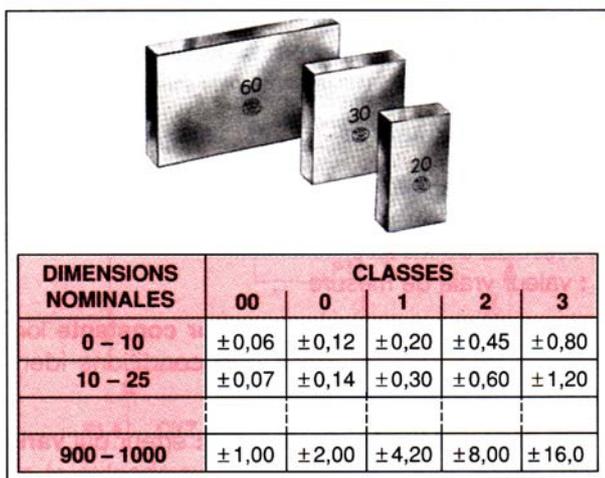
La **justesse** caractérise l'aptitude d'un appareil de mesure à donner des **indications égales** à la valeur de la **vraie grandeur mesurée**. Les erreurs de fidélité ne sont pas prises en compte.

FIDÉLITÉ



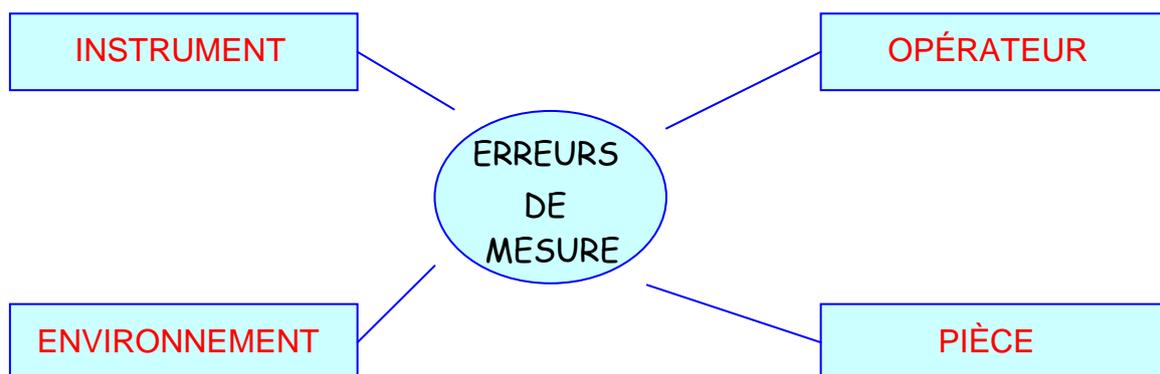
La **fidélité** d'un appareil de mesure caractérise l'aptitude à donner, pour une même valeur de la grandeur mesurée, des **indications concordant entre elles**.

PRÉCISION



La **précision** caractérise l'aptitude à donner des **indications proches de la valeur vraie de la grandeur mesurée**. Plus la précision est grande, plus les indications se rapprochent de la réalité.

EXISTENCE DES ERREURS



ERREURS DUES À L'INSTRUMENT

- Graduation
- Jeux de guidage
- Défauts de forme des palpeurs
- Frottement
- Rigidité et stabilité des matériaux
- Déformations des contacts dues aux efforts

ERREURS DUES À L'OPÉRATEUR

- Mauvaises lectures (parallaxe, ...)
- Mauvaises manipulation (mise en place, étalonnage, ...)

ERREURS DUES À L'ENVIRONNEMENT

- Température
- Hygrométrie
- Milieu agressif (poussière, ...)
- Rigidité et stabilité du référentiel

ERREURS DUES À LA PIÈCE

- Préparation de la pièce (bavure, ...)
- Rigidité et stabilité des matériaux

CLASSIFICATION DES ERREURS

ERREUR ABSOLUE

Différence algébrique entre la valeur vraie et la valeur donnée par la mesure.

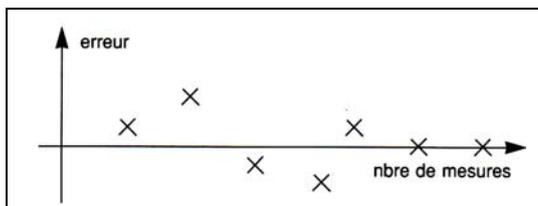
ERREUR RELATIVE

Rapport entre l'erreur absolue et la valeur vraie de la mesure.

ERREUR SYSTÉMATIQUE

Erreur constante lors du mesurage réalisé dans des conditions identiques.

ERREUR ALÉATOIRE OU FORTUITE



Erreur qui **varie** d'une **façon aléatoire** en valeur absolue et en signe.

F - ÉTALONNAGE DES APPAREILS DE MESURE

L'étalonnage consiste à effectuer des mesures de **grandeurs connues** avec l'appareil de mesure et à **comparer** les **valeurs relevées** avec les valeurs étalons. Nous pouvons ainsi tracer des **courbes d'étalonnage**, donnant les **écarts** entre les valeurs données par l'appareil et les valeurs des grandeurs connues.