

Méthode d'étalonnage Sylvac – SYL 803 – Micromètre

Cette méthode se base sur ISO 3611

1. CONDITIONS DE REFERENCE

1.1. Etalons

- Un équipement informatique avec un logiciel d'étalonnage (Sycopro).
- Un jeu de cales étalon de 2.5 à 161 mm
- Un jeu de verres d'interférences pour le contrôle de la planéité.
- Un jeu de verres d'interférences ou un jeu de jauge spécifique pour le contrôle du parallélisme.

1.2. Conditions ambiantes d'étalonnage

- La température de référence est 20°C.
- La variation maximum de la température du local (Δ max) est 1°C sur une durée de 6 heures.

2. SCHEMA FONCTIONNEL





3. VERIFICATIONS DE L'INSTRUMENT

3.1. Préparation et nettoyage

- Vérification de la présence d'un marquage (étiquettes et gravures) et si disponible du numéro de série de l'instrument à étalonner.
- Vérification de base (affichage de la valeur, mobilité de l'axe, état général). Si hors service, informer le client.
- Vérification de l'étalonnage de l'étalon de mesure.
- Nettoyage extérieur avec un chiffon doux.
Solvant utilisable : Détergent doux, alcool isopropylique (sauf sur la fenêtre), benzine légère. En cas d'utilisation intensive, lubrifier l'axe avec une goutte de pétrole.
- Nettoyage des surfaces de mesure : Pincer une feuille de papier propre entre les touches et retirer la feuille.
- Stockage dans les conditions ambiantes d'étalonnage durant 5 heures au minimum précédant les mesures.

3.2. Contrôle visuel

- Vérifier que l'instrument n'a pas de point de choc, de corrosions, d'usure non approprié, qui pourrait altérer l'étalonnage.
- Vérifier le numéro d'identification et/ou du numéro de série (bien visible).
- Vérifier l'affichage, du nombre de digit, de l'étendue ainsi que du sens de comptage.

3.3. Contrôle fonctionnel

- Vérifier le fonctionnement des touches. (ON/OFF, mise à zéro, mode)
- Vérifier la stabilité de l'affichage. (Déviation maximale de 1 digit durant 10 secondes)
- Vérifier la sortie de données en connectant l'instrument à un PC ou un display Sylvac.
- Vérifier le coulissement régulier de la broche sur toute la course.

4. SPECIFICATIONS DE L'ETALONNAGE

4.1. Erreur d'indication de mesure de longueur (E_{EMT})

Avant d'effectuer l'étalonnage, il est recommandé de fixer le micromètre sur un support spécifique et d'utiliser des gants en coton pour éviter l'échauffement et les salissures.

- Vérifier la propreté des cales étalon et des touches de mesures.
- Réaliser la mise à zéro (SET ou le preset) en fermant les touches l'une contre l'autre (ou sur une cale étalon pour le réglage du point de référence).
- Calcul de l'écart max. entre les erreurs de mesures (Δ max).
- Tolérances selon tableau 4.5.

4.2. Variation de l'erreur de mesure de longueur (V_{EMT})

4.2.1 Contrôle optique planéité et parallélisme

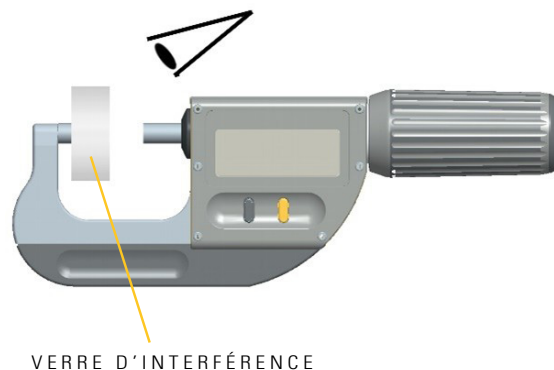
- La planéité se contrôle à l'aide d'un verre optique à plans parallèles qui présente des franges d'interférences. Important : les surfaces du verre et des touches doivent être très propre. Plaquer soigneusement le verre contre la touche à mesurer et compter les franges (1 frange = $0.32 \mu\text{m}$). Pour obtenir de bonnes franges d'interférences, faites glisser le verre.
- Le contrôle ne tient pas compte des franges à moins de 0.4 mm du bord de la surface de mesure.

Tableau 4.2.1.1

| Micromètre | Tolérance max de planéité |
|-------------|-------------------------------|
| 0-30 mm | $0.6 \mu\text{m}$ (2 franges) |
| 30 – 66 mm | $0.6 \mu\text{m}$ (2 franges) |
| 66 – 102 mm | $0.6 \mu\text{m}$ (2 franges) |

Exemple de franges d'interférences :

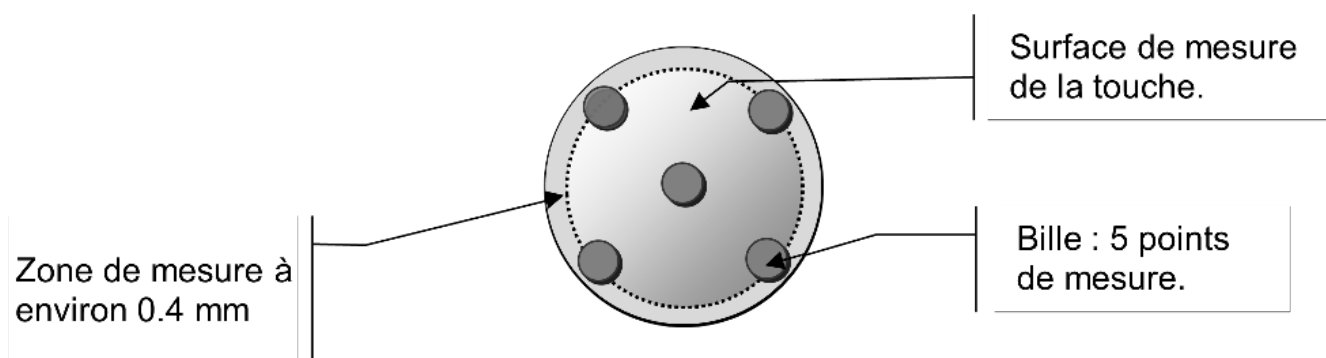
2 franges = $0,6 \mu\text{m}$ 5 franges = $1,5 \mu\text{m}$ 7 franges = $2,1 \mu\text{m}$



- Pour le contrôle du parallélisme, il suffit d'additionner le nombre de franges de chaque touche (mobile et fixe), lorsque le verre optique à plans parallèles est pincé entre les deux touches.
- Pour le contrôle de parallélisme des micromètres dont la course est supérieure à 25 mm, utiliser au maximum 4 verres d'interférences empilés.
- Tolérances selon tableau 4.5

4.2.2. Alternative : contrôle du parallélisme avec des cales étalon ou sphères

- Le contrôle du parallélisme peut s'effectuer en mesurant 5 points à l'aide d'une cale étalon (ou d'une jauge spécifique avec une bille aux extrémités).
- Les cinq positions d'essai par défaut sont le centre des faces de mesure et quatre positions réparties sur la périphérie des faces de mesure à environ 0,4 mm du bord.
- La variation de l'erreur de mesure de longueur est calculée comme l'étendue des valeurs mesurées, tolérances selon tableau 4.5



4.3. Force de mesure

Le contrôle de la force de mesure est une donnée de conception, elle ne fait pas l'objet d'une vérification lors de l'étalonnage. Si nécessaire, sa vérification est réalisée de la manière suivante :

- Contrôler la force donnée par le crochet du tambour. Utiliser un dynamomètre de compression entre les touches. Actionner le tambour du crochet.

Tableau 4.3.1.

| Micromètre | Tolérance max de force |
|-------------|------------------------|
| 0-30 mm | 5N - 10 N $\pm 20\%$ |
| 30 – 66 mm | 10 N $\pm 20\%$ |
| 66 – 102 mm | 10 N $\pm 20\%$ |

4.4. Répétabilité

La répétabilité est une donnée de conception, elle ne fait pas l'objet d'une vérification lors de l'étalonnage. Si nécessaire, sa vérification est réalisée de la manière suivante :

- Effectuer 10 mesures successives sur une cale étalon (conditions voir 4.1.).
- Calculer comme l'étendue des valeurs mesurées.
- Tolérances selon tableau 4.5.



4.5 Tableau des erreurs maximales admissibles

| Micromètre | Erreur de parallélisme avec une force de 10N [V _{EMT}] | | Erreur max. [E _{EMT}] | Répétabilité (selon 3.8.) |
|-------------|--|---------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| | Avec cales étalon | Avec verre d'interférence | | |
| 0-30 mm | 2 µm | 6 franges | 3 µm | 1 µm |
| 30 – 66 mm | 2 µm | 6 franges | 4 µm | 1 µm |
| 66 – 102 mm | 3 µm | 10 franges | 5 µm | 1 µm |
| 100-136 mm | | | 6 µm | 2 µm |
| 125-161 mm | | | 8 µm | 2 µm |

5. RESULTAT ET DECISION

- Établir un certificat d'étalonnage (à l'aide du software d'étalonnage).
- Si les conditions de mesures ne sont pas remplies, communiqué avec le client.