

Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION**ACCREDITATION CERTIFICATE****N° 2-35 rév. 11**

Le Comité Français d'Accréditation (Cofrac) atteste que :
The French Committee for Accreditation (Cofrac) certifies that :

LABORATOIRE NATIONAL DE METROLOGIE ET D'ESSAIS
N° SIREN : 313320244

Satisfait aux exigences de la norme **NF EN ISO/IEC 17025 : 2017**
Fulfils the requirements of the standard

et aux règles d'application du Cofrac pour les activités d'analyses/essais/étalonnages en :
and Cofrac rules of application for the activities of testing/calibration in :

DIMENSIONNEL
DIMENSIONAL

réalisées par / *performed by :*

LNE - Laboratoires de Paris
1 rue Gaston Boissier
75724 PARIS Cedex 15

et précisément décrites dans l'annexe technique jointe
and precisely described in the attached technical appendix

L'accréditation suivant la norme internationale homologuée NF EN ISO/IEC 17025 est la preuve de la compétence technique du laboratoire dans un domaine d'activités clairement défini et du bon fonctionnement dans ce laboratoire d'un système de management adapté (cf. communiqué conjoint ISO-ILAC-IAF en vigueur disponible sur le site internet du Cofrac www.cofrac.fr)

Accreditation in accordance with the recognised international standard NF EN ISO/IEC 17025 demonstrates the technical competence of the laboratory for a defined scope and the proper operation in this laboratory of an appropriate management system (see current Joint ISO-ILAC-IAF Communiqué available on Cofrac web site www.cofrac.fr).

Le Cofrac est signataire de l'accord multilatéral d'EA pour l'accréditation, pour les activités objets de la présente attestation.
Cofrac is signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement for accreditation for the activities covered by this certificate.

Date de prise d'effet / *granting date* : **16/01/2023**
Date de fin de validité / *expiry date* : **31/07/2027**

Pour le Directeur Général et par délégation
On behalf of the General Director

Le Responsable du Pôle Bâtiment-Electricité,
Pole manager - Building-Electricity,

Kerno MOUTARD

La présente attestation n'est valide qu'accompagnée de l'annexe technique.

This certificate is only valid if associated with the technical appendix.

L'accréditation peut être suspendue, modifiée ou retirée à tout moment. Pour une utilisation appropriée, la portée de l'accréditation et sa validité doivent être vérifiées sur le site internet du Cofrac (www.cofrac.fr).

The accreditation can be suspended, modified or withdrawn at any time. For a proper use, the scope of accreditation and its validity should be checked on the Cofrac website (www.cofrac.fr).

Cette attestation annule et remplace l'attestation N° 2-35 Rév 10.

This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-35 [Rév 10](#).

Seul le texte en français peut engager la responsabilité du Cofrac.

The Cofrac's liability applies only to the french text.

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet 75012 PARIS

Tél. : +33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031

www.cofrac.fr



Section Laboratoires

ANNEXE TECHNIQUE
à l'attestation N° 2-35 rév. 11

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

LNE - Laboratoires de Paris
1 rue Gaston Boissier
75724 PARIS Cedex 15

Dans son unité :

- LNE Paris - Pôle Métrologie Mécanique

Elle porte sur : voir pages suivantes

Portée flexible FLEX3 : Le laboratoire est reconnu compétent, dans le domaine couvert par la portée générale, pour adopter toute méthode reconnue et pour développer ou mettre en œuvre toute autre méthode dont il aura assuré la validation.

Note : La portée détaillée est disponible sur le site Internet du LNE : www.lne.fr

Portée générale

Partie 1 : Instruments de référence en longueur

DIMENSIONNEL / Longueur d'onde de source laser			
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée / Principe de la méthode	Lieu de réalisation
1.1	Longueur d'onde de source laser	Comparaison de fréquences	En labo

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres à bouts			
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée / Principe de la méthode	Lieu de réalisation
1.2	Cale étalon à bouts plans parallèles	Interférométrie directe	En labo
1.3	Cale étalon à bouts plans parallèles	Mesure de la longueur entre deux points par comparaison à un étalon de référence	En labo
1.4	Etalon à bouts plans parallèles	Mesure de la longueur entre deux points par comparaison interférométrique	En labo
1.5	Cale à gradins (cale étagée, calibre étagé...)	Comparaison interférométrique	En labo

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres matérialisant un diamètre			
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée / Principe de la méthode	Lieu de réalisation
1.6	Pige et cylindre	Mesure du diamètre par interférométrie directe	En labo
1.7	Bague, tampon, sphère étalon de référence	Comparaison interférométrique ou mécanique	En labo

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres filetés				
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Principe de la méthode	Lieu de réalisation
1.8	Cylindre à rainures	Diamètre sur piges	Comparaison interférométrique	En labo

DIMENSIONNEL / Instruments de mesure de longueurs			
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée / Principe de la méthode	Lieu de réalisation
1.10	Système de mesure de translation (interféromètre laser, capteur, règle codée...)	Comparaison interférométrique	En labo
1.11	Indicateur de position sur machine (banc de mesure, machine à mesurer...)	Comparaison interférométrique	En labo et sur site*

* Etalonnages pouvant être réalisés sur site avec dégradation des incertitudes suivant l'appareil à étalonner et selon les conditions d'environnement.

DIMENSIONNEL / Etalons à traits			
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée / Principe de la méthode	Lieu de réalisation
1.12	Règle à traits, micromètre objet	Comparaison interférométrique	En labo

DIMENSIONNEL / Etalons pour machines à mesurer tridimensionnelles				
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Principe de la méthode	Lieu de réalisation
1.13	Plaque étalon pour système Ballbar Renishaw	Distance entre logements de sphères	Comparaison interférométrique	En labo
1.14	Plaque étalon pour système Ballbar Renishaw	Distance entre logements de sphères	Comparaison mécanique	En labo

Partie 2 : Angles

DIMENSIONNEL / Etalons matérialisant un angle, Générateurs d'angle, Instruments de mesure d'angles			
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée / Principe de la méthode	Lieu de réalisation
2.1	Entraxe de trièdre réflecteur sur option angle d'interféromètre	Comparaison directe au plateau de référence angulaire	En labo
2.2	Cale d'angle et polygone	Comparaison directe au plateau de référence angulaire	En labo
2.3	Plateau angulaire (plateau à indexage, plateau diviseur...)	Comparaison directe au plateau de référence angulaire	En labo
2.4	Lunette autocollimatrice	Comparaison directe au plateau de référence angulaire	En labo
2.5	Niveau	Comparaison interférométrique avec option angulaire ou comparaison mécanique	En labo
2.6	Angle de filetages et cylindre à rainures	Profilométrie orientée	En labo

Partie 4 : États de surface

DIMENSIONNEL / Etalons d'états de surface				
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Principe de la méthode	Lieu de réalisation
4.1	Etalon de profondeur	Paramètres de profondeur	Méthode du profil, profilométrie des motifs au moyen d'un profilomètre muni de 2 axes de mesures interférométriques, d'un palpeur à contact ou d'une sonde chromatique ISO 3274	En labo
4.2	Etalon d'espacement	Paramètres d'espacement <i>ISO 4287, ISO 12085</i>		
4.3	Etalon de rugosité	Paramètres d'amplitude <i>ISO 4287, ISO 12085</i>		

Portée détaillée

Partie 1 : Instruments de référence en longueur

DIMENSIONNEL / Longueur d'onde de source laser					
N°	Objet / Caractéristique mesurée ou recherchée	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie	Principe de la méthode / Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
1.1	Longueur d'onde de source laser	Longueur d'onde de source laser He-Ne stabilisée à 633 nm dans le vide	3 fm	Comparaison de fréquences par rapport à une source laser He-Ne asservie par absorption saturée de la molécule I ₂ Fréquence-mètre	Procédure 336 E 0502

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres à bouts							
N°	Objet / Caractéristique mesurée ou recherchée		Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
1.2	Cale étalon à bouts plans parallèles en acier, carbure, céramique		0,1 mm ≤ L ≤ 100 mm	0,02 μm + 0,15.10 ⁻⁶ .L	Interférométrie directe	Interféromètre TESA-NPL, TSUGAMI	NF EN ISO 3650 Procédure 336 E 0512
			100 mm < L ≤ 300 mm	0,04 μm + 0,3.10 ⁻⁶ .L	Interférométrie directe	Interféromètre TESA-NPL, TSUGAMI	
1.3	Cale étalon à bouts plans parallèles en acier, carbure, céramique	Longueur au centre (cales en acier uniquement) (*)	0,1 mm ≤ L ≤ 100 mm	0,04 μm + 0,6.10 ⁻⁶ .L	Comparaison mécanique	Comparateur à deux capteurs en opposition Cales de référence	NF EN ISO 3650 Procédure 321 E 0501
		Variation de longueur	0,1 mm ≤ L ≤ 100 mm	0,04 μm			
1.4	Cale étalon et broche à bouts plans parallèles		125 mm < L < 1000 mm	0,2 μm + 0,6.10 ⁻⁶ .L	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 3 m	Procédure 336 E 0515
			1000 mm < L < 3000 mm	0,3 μm + 0,7.10 ⁻⁶ .L			
			100 mm < L ≤ 1000mm	0,2 μm + 1,2.10 ⁻⁶ .L	Comparaison interférométrique	Banc de mesure SGIP MUL 1000	Procédure 336 E 0506
	Broche à bouts sphériques		100 mm < L ≤ 1000mm	0,4 μm + 0,6.10 ⁻⁶ .L	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 3 m	Procédure 336 E 0515
1.5	Cale étagée		5 mm < L ≤ 800 mm	0,3 μm + 1,5.10 ⁻⁶ .L	Comparaison interférométrique	Banc de mesure SGIP F1A	Procédure 336 E 0517

(*) : Ce domaine correspond à des besoins internes et ne figure pas au catalogue du site de Paris ; une prestation semblable est disponible auprès du LNE, site de Nîmes (accréditation n° 2-1446).

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres matérialisant un diamètre						
N°	Objet / Caractéristique mesurée ou recherchée	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
1.6	Pige et cylindre	$0,1 \text{ mm} \leq D \leq 3 \text{ mm}$	$0,1 \text{ }\mu\text{m}$	Interférométrie directe	/	Procédure 336 E 0512
1.7	Bague, tampon, sphère de référence	$1 \text{ mm} \leq D \leq 100 \text{ mm}$	$0,1 \text{ }\mu\text{m} + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot D$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure SGIP MU 214 B	Procédure 336 E 0507
	Tampon lisse	$1 \text{ mm} \leq D \leq 200 \text{ mm}$	$0,3 \text{ }\mu\text{m} + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure SGIP 550 M	
	Bague lisse	$6 \text{ mm} \leq D \leq 180 \text{ mm}$	$0,2 \text{ }\mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot D$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure SGIP 550 M	
	Bille en acier	$5 \text{ mm} \leq D \leq 40 \text{ mm}$	$0,4 \text{ }\mu\text{m}$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure SGIP 550 M	

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres filetés							
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
1.8	Cylindre à rainures à 60° et 55°	Diamètre sur piges	$40 \text{ mm} \leq D \leq 60 \text{ mm}$	$0,5 \text{ }\mu\text{m}$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure SGIP 550 M	Procédure 336 E 0519

DIMENSIONNEL / Instruments de mesure de longueurs						
N°	Objet / Caractéristique mesurée ou recherchée	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
1.10	Interféromètre laser	$0 \text{ mm} < L \leq 3000 \text{ mm}$	$0,15 \text{ }\mu\text{m} + 0,1 \cdot 10^{-6} \cdot D$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 3 m	Procédure 336 E 0508
	Capteur	$0 \text{ mm} < L \leq 3000 \text{ mm}$	$0,15 \text{ }\mu\text{m} + 0,35 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 3 m	
	Capteur de déplacements	$0 \text{ mm} < L \leq 200 \text{ mm}$	$0,06 \text{ }\mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure SGIP MU 214 B	
	Règle codée	$1 \text{ mm} < L \leq 3000 \text{ mm}$ $\alpha = 1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$0,05 \text{ }\mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 3 m	
	Règle codée	$1 \text{ mm} < L \leq 3000 \text{ mm}$ $\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$0,05 \text{ }\mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 3 m	
1.11	Indicateur de position de machine à mesurer	$0 \text{ mm} < L \leq 1000 \text{ mm}$	$0,1 \text{ }\mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur	Procédure 336 E 0509
		$0 \text{ mm} < L \leq 5000 \text{ mm}$	$0,7 \text{ }\mu\text{m} + 3,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$			

DIMENSIONNEL / Etalons à traits						
N°	Objet	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
1.12	Micromètre objet	$0,01 \text{ mm} \leq L \leq 50 \text{ mm}$	$0,05 \text{ }\mu\text{m} + 0,4 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 3 m	Procédure 336 E 0522
	Règle à traits	$1 \text{ mm} < L \leq 3000 \text{ mm}$ $\alpha = 1 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$0,05 \text{ }\mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 3 m	
	Règle à traits	$1 \text{ mm} < L \leq 3000 \text{ mm}$ $\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	$0,05 \text{ }\mu\text{m} + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot L$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 3 m	
	Micromètre objet	$0,01 \text{ mm} \leq L \leq 2 \text{ mm}$	$0,06 \text{ }\mu\text{m}$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure de longueur de 20 mm	
$0,01 \text{ mm} < L \leq 10 \text{ mm}$		$0,08 \text{ }\mu\text{m}$				

Dimensionnel / Etalons pour machines à mesurer tridimensionnelles

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Incertitude élargie	Etendue de mesure	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
1.13	Plaque étalon en Zerodur pour système Ballbar Renishaw	Distance entre logements de sphères (Ø12,7 mm)	$0,25 \mu\text{m} + 0,30 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$50 \text{ mm} \leq L \leq 300 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Banc de mesure unidirectionnel Interféromètre laser	Procédure 336 E 0543
1.14	Plaque étalon en Zerodur pour système Ballbar Renishaw	Distance entre logements de sphères (Ø12,7 mm)	0,60 μm	$50 \text{ mm} \leq L \leq 300 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	Capteur avec embouts sphériques (Ø12,7 mm) Plaque de référence en Zerodur	Procédure 336 E 0543

Partie 2 : Angles

DIMENSIONNEL / Etalons matérialisant un angle, Générateurs d'angle, Instruments de mesure d'angles						
N°	Objet	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
2.1	Entraxe de trièdre réflecteur sur option angle d'interféromètre	$28 \text{ mm} \leq E \leq 33 \text{ mm}$	0,2 μm	Comparaison directe	Plateau de référence BNM-LNE	Procédure 336 E 0535
2.2	Cale d'angle et polygone	0° à 360°	0,1 "	Comparaison directe	Plateau de référence BNM-LNE Lunette autocollimatrice Möller Wedel	Procédure 336 E 0537
2.3	Plateau à indexage	0° à 360°	0,1 "	Comparaison directe	Plateau de référence BNM-LNE Lunette autocollimatrice Möller Wedel	Procédure 336 E 0533
2.4	Lunette autocollimatrice	$0^\circ < \alpha \leq 5^\circ$	0,1 "	Comparaison directe	Plateau de référence BNM-LNE	Procédure 336 E 0538
2.5	Niveau	$0^\circ < \alpha \leq 10^\circ$ ($0 < \alpha \leq 0,17 \text{ rad}$)	0,8 "	Comparaison interférométrique	Interféromètre laser HP avec option angle	Procédure 336 E 0525
2.6	Angle de filetages et cylindre à rainures	$3^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$	1' 30 "	Comparaison mécanique	Banc de rectitude et plateau sinus Cale étalon de référence	Procédure 336 E 0526

Partie 4 : États de surface

DIMENSIONNEL / Etalons d'états de surface						
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie	Principe de la méthode / Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
4.1	Étalon de profondeur de type A <i>ISO 5436-1</i>	Paramètres de profondeur	$0,1 \mu\text{m} \leq d \leq 100 \mu\text{m}$	$20 \text{ nm} + 25 \cdot 10^{-6} \cdot d$ Q [20, 0,1.d] nm, d en μm	Profilomètre muni de 2 axes de mesures interférométriques, d'un palpeur à contact ISO 3274	Procédure 336 E 0540
4.2	Étalon d'espacement	Paramètres d'espacement : RSm, AR, <i>ISO 4287, ISO 12085</i>	$10 \mu\text{m} \leq \text{RSm} \leq 500 \mu\text{m}$	0,5 μm	Profilomètre muni de 2 axes de mesures interférométriques, d'un palpeur à contact ISO 3274	Procédure 336 E 0540
4.3	Étalon de rugosité de type C <i>ISO 5436-1</i>	Paramètres d'amplitude : Ra, Rq, ... <i>ISO 4287</i>	$0,1 \mu\text{m} \leq \text{Ra} \leq 20 \mu\text{m}$	$10 \text{ nm} + 10 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Ra}$ Q [10, 10.Ra] nm, Ra en μm	Profilomètre muni de 2 axes de mesures interférométriques, d'un palpeur à contact ISO 3274	Procédure 336 E 0540
		Paramètres d'amplitude : Rp, Rz, Rt ... <i>ISO 4287</i>	$0,1 \mu\text{m} \leq \text{Rz} \leq 100 \mu\text{m}$	$30 \text{ nm} + 10 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Rz}$ Q [30, 10.Rz] nm, Rz en μm		
	Étalon de rugosité de type D <i>ISO 5436-1</i>	Paramètres d'amplitude : Ra, Rq, ... <i>ISO 4287</i>	$0,1 \mu\text{m} \leq \text{Ra} \leq 20 \mu\text{m}$	$10 \text{ nm} + 10 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Ra}$ Q [10, 10.Ra] nm, Ra en μm		
		Paramètres d'amplitude : Rp, Rz, Rt, R ... <i>ISO 12085</i>	$0,1 \mu\text{m} \leq \text{Rz} \leq 100 \mu\text{m}$	$30 \text{ nm} + 10 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Rz}$ Q [30, 10.Rz] nm, Rz en μm		

Les incertitudes sont présentées sous deux formes : la forme linéarisée $U = a + b \cdot L$ et la forme quadratique utilisée par le BIPM pour la présentation des CMC : Q[A, B L] qui est la forme synthétique de la relation $U = \sqrt{A^2 + B^2 L^2}$; dans la relation, L est la valeur de la grandeur mesurée.

Les incertitudes élargies correspondent aux aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) du laboratoire pour une probabilité de couverture de 95%.

Accréditation rendue obligatoire dans le cadre réglementaire français précisé par le texte cité en référence dans le document Cofrac LAB INF 99 disponible sur www.cofrac.fr

Date de prise d'effet : **16/01/2023** Date de fin de validité : **31/07/2027**

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-35 Rév. 10.

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet 75012 PARIS

Tél. : +33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031

www.cofrac.fr