Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION

ACCREDITATION CERTIFICATE

N° 2-1446 rév. 21

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 - Site de Nîmes
190, rue Georges Besse
30000 NIMES

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 :* **14/05/2025**
Date de fin de validité / *expiry date :* **28/02/2027**

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

Le Responsable du Pôle Electricité – Rayonnements - Technologies de l'Information,
Pole manager - Electricity-Radiation-Information Technologies,

Jérémie FREIBURGER

Pi, l'Adjointe au Directeur de Section

DocuSigned by:
Florence SIMONUTTI
1E72B235B6AD4A0...

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° 2-1446 Rév 20.
This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-1446 Rév 20.

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

ANNEXE TECHNIQUE

à l'attestation N° 2-1446 rév. 21

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

LNE - Site de Nîmes
190, rue Georges Besse
30000 NIMES

Dans son unité technique :

- LNE Nîmes - Pôle Métrologie Mécanique (2-1446)

Elle porte sur : voir pages suivantes

<u>Portée FIXE (méthodes reconnues)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes reconnues mentionnées dans la portée d'accréditation.

<u>Portée FIXE (méthodes internes)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres à bouts							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Cale étalon à bouts plans parallèles en acier	Longueur au centre Variation de longueur	0,07 µm + 0,7 × 10^{-6} × *L* 0,07 µm	0,1 mm ≤ *L* ≤ 100 mm	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n° EE_P_001937	Comparateur de cales Machines automatiques Cales à bouts plans parallèles en acier	En laboratoire
	Longueur au centre	0,6 µm + 2,5 × 10^{-6} × L	100 mm ≤ *L* ≤ 250 mm	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n° EE_P_002029	Banc de mesure unidirectionnel Cales à bouts plans parallèles en acier	
	Longueur au centre	0,5 µm + 2,5 × 10^{-6} × *L*	100 mm ≤ *L* ≤ 2000 mm	Comparaison interférométrique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n° EE_P_002029	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Cale étalon de 1 mm	
Cale étalon à bouts plans parallèles en carbure de tungstène	Longueur au centre Variation de longueur	0,07 µm + 0,7 × 10^{-6} × *L* 0,07 µm	0,5 mm ≤ *L* ≤ 100 mm	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n° EE_P_001937	Comparateur de cales Cales à bouts plans parallèles en carbure de tungstène	
	Longueur au centre Variation de longueur	0,08 µm + 0,7 × 10^{-6} × *L* 0,08 µm				Comparateur de cales Machines automatiques Cales à bouts plans parallèles en carbure de tungstène	

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres à bouts							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Cale étalon à bouts plans parallèles en céramique	Longueur au centre Variation de longueur	0,07 µm + 0,7 × 10^{-6} × L 0,07 µm	0,5 mm ≤ L ≤ 100 mm	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n° EE_P_001937	Comparateur de cales Cales à bouts plans parallèles en céramique	En laboratoire

<u>Portée FIXE (méthodes reconnues)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes reconnues mentionnées dans la portée d'accréditation.

<u>Portée FIXE (méthodes internes)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres matérialisant un diamètre							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Tampon cylindrique lisse	Diamètre local	0,8 µm + 2,2 × 10^{-6} × *D*	1 mm ≤ *D* ≤ 150 mm	Comparaison mécanique	NF E11-011 (08/2020) Procédure n° EE_P_001966	Banc de mesure unidirectionnel Tampons cylindriques lisses	En laboratoire
Bague cylindrique lisse en acier	Diamètre local	0,35 µm + 2,2 × 10^{-6} × *D*	5 mm ≤ *D* ≤ 20 mm	Comparaison interférométrique avec palpeur oscillant	NF E11-011 (08/2020) Procédure n° EE_P_001981	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Bagues cylindriques lisses	
			20 mm ≤ *D* ≤ 200 mm	Comparaison interférométrique avec palpeurs coudés			
	Diamètre local	1 µm + 2 × 10^{-6} × *D*	200 mm ≤ *D* ≤ 350 mm	Comparaison interférométrique avec palpeurs coudés	NF E11-011 (08/2020) Procédure n° EE_P_001981	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Bagues cylindriques lisses	
Piges cylindriques lisses en acier	Diamètre repéré	0,8 µm + 2,2 × 10^{-6} × *D*	1 mm ≤ *D* ≤ 25 mm	Comparaison mécanique	NF E 11-017 (12/1996) Procédure N° EE_P_001966	Banc de mesure unidirectionnel Tampons cylindriques lisses	
Sphère de métrologie en acier, carbure, céramique et rubis	Diamètre local Diamètre global	0,65 µm	1 mm ≤ *D* ≤ 50 mm	Comparaison mécanique	NF E 11-107 (12/2002) Procédure n° EE_P_002275	Banc de mesure unidirectionnel	

<u>Portée FIXE</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Instruments de mesure de longueurs							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Indicateur de position de machine à mesurer q = 0,1 µm	Erreur de justesse	0,2 µm + 2,5 × 10^{-6} × L *	$L \leq 4000$ mm	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001988	Interféromètre laser	En laboratoire et sur site**
Tachéomètre q = 0,1 et 1 mm	Erreur d'indication pour mesures différentielles Erreur d'indication	0,30 mm * 0,45 mm *	2 m $\leq L \leq$ 27 m	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001816	Banc de mesure spécifique de 27 m Interféromètre laser	En laboratoire
Laser tracker q = 1 µm	Erreur d'indication pour mesures différentielles	5 µm + 2,5 × 10^{-6} × L *	2 m $\leq L \leq$ 27 m	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001816	Banc de mesure spécifique de 27 m Interféromètre laser	
Distancemètre q = 0,1 et 1 mm	Erreur d'indication	0,5 mm + 2 × 10^{-6} × L *	0 $\leq L \leq$ 25 m	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001827	Banc de mesure spécifique de 27 m Interféromètre laser	
Butée micrométrique de banc de comparateur q =1 µm	Erreur d'indication	0,5 µm + 0,7 × 10^{-6} × L *	$L \leq 50$ mm	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_002042	Banc de mesure unidirectionnel interféromètre laser	

q : pas de quantification

* L'incertitude mentionnée est la meilleure incertitude pour laquelle le laboratoire est accrédité. Cette incertitude peut être dégradée en fonction des caractéristiques de l'instrument étalonné (résolution, répétabilité...). Il appartient au laboratoire de tenir à jour un bilan des incertitudes associées aux étalonnages réalisés.
** Etalonnages pouvant être réalisés sur site avec dégradation des incertitudes suivant l'appareil à étalonner et selon les conditions d'environnement.

<u>Portée FIXE (méthodes reconnues)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes reconnues mentionnées dans la portée d'accréditation.

<u>Portée FIXE (méthodes internes)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Pied à coulisse q = 10 et 20 µm	Becs principaux à mesurage d'extérieur : - Erreur d'indication de contact sur surface limitée, E Becs de mesure d'intérieur (au bout des becs principaux) : - Erreur de décalage d'échelle, S Becs à couteaux de mesures d'intérieur : - Erreur d'alignement des becs, K Becs à couteaux de mesures d'extérieur : - Erreur d'alignement des becs, B	8 µm + q + 4 × 10^{-6} × L	$L \leq$ 1500 mm	Comparaison mécanique	NF E11-091 (08/2023) Procédure n° EE_P_001826	Cales à bouts plans parallèles en acier Bagues cylindriques lisses	En laboratoire
Jauge de profondeur à coulisseau q = 10 et 20 µm	Erreur de contact sur surface limitée Erreur de fidélité	8 µm + q + 2,5 × 10^{-6} × L	$L \leq$ 600 mm	Comparaison mécanique	NF E11-096 (10/2013) *Norme annulée* Procédure n° EE_P_001921	Cales à bouts plans parallèles en acier Marbre de métrologie	
Jauge de profondeur à vis micrométrique q = 1 et 10 µm	Erreur d'indication Erreur d'indication avec rallonges	4 µm + 10 × 10^{-6} × L	$L \leq$ 300 mm	Comparaison mécanique	NF E11-097 (02/1998) Procédure n° EE_P_001923	Cales à bouts plans parallèles en acier Marbre de métrologie	

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Butée micrométrique q = 1 et 10 µm	Erreur d'indication	5 µm + 10 × 10^{-6} × L	$L \leq 100$ mm	Comparaison mécanique ou interférométrique	Procédure n° EE_P_002042	Banc de mesure unidirectionnel Interféromètre laser	En laboratoire
Micromètre d'intérieur à 2 touches q = 1 µm et 10 µm	Erreur d'indication Erreur de fidélité Longueur des rallonges	5 µm + 10 × 10^{-6} × L	25 mm $\leq L \leq$ 4000 mm	Comparaison interférométrique	NF E11-098-2 (04/2019) Procédure n° EE_P_001935	Banc de mesure unidirectionnel Interféromètre laser	

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Micromètre d'extérieur à vis « standard » q = 1 et 2 µm	Erreur de contact pleine touche Erreur de contact partiel d'une surface Erreur de fidélité	1 µm + q + 10 × 10^{-6} × L 1 µm + q + 10 × 10^{-6} × L -	$L \leq$ 300 mm	Comparaison mécanique	NF E11-095 (10/2013) *Norme annulée* Procédure n° EE_P_001922	Cales à bouts plans parallèles en acier	En laboratoire
Micromètre d'extérieur à vis « standard » q = 5 et 10 µm	Erreur de contact pleine touche Erreur de contact partiel d'une surface Erreur de fidélité	4 µm + 11 × 10^{-6} × L 4 µm + 11 × 10^{-6} × L -	$L \leq$ 2000 mm				
Micromètre d'extérieur à vis à touches fixes fines q = 1 et 2 µm	Erreur de contact pleine touche Erreur de fidélité	1 µm + q + 10 × 10^{-6} × L -	$L \leq$ 100 mm	Comparaison mécanique	NF E11-090 (12/1993) Procédure n° EE_P_001922	Cales à bouts plans parallèles en acier	
Micromètre d'extérieur à vis à touches fixes fines q = 5 et 10 µm	Erreur de contact pleine touche Erreur de fidélité	4 µm + 10 × 10^{-6} × L -	$L \leq$ 300 mm				
Micromètre d'extérieur à vis à rallonges interchangeables q = 1 µm	Erreur de contact pleine touche Erreur de contact partiel d'une surface Erreur de fidélité	1 µm + q + 10 × 10^{-6} × L 1 µm + q + 10 × 10^{-6} × L -	$L \leq$ 300 mm	Comparaison mécanique	NF E11-090 (12/1993) Procédure n° EE_P_001922	Cales à bouts plans parallèles en acier	
Micromètre d'extérieur à vis à rallonges interchangeables q = 10 µm	Erreur de contact pleine touche Erreur de contact partiel d'une surface Erreur de fidélité	4 µm + 11 × 10^{-6} × L 4 µm + 11 × 10^{-6} × L -	$L \leq$ 2000 mm				

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Micromètre à becs pour mesurages intérieurs q = 5 et 10 µm	Erreur d'indication contact pleine touche	4 µm + 10 × 10^{-6} × D	5 mm ≤ D ≤ 200 mm	Comparaison mécanique	NF E11-090 (12/1993) Procédure n° EE_P_001934	Bagues cylindriques lisses	En laboratoire
Micromètre d'intérieur à 3 touches dit « alésomètre » q = 1, 2, 5 et 10 µm	Erreur d'indication	3 µm + q + 10 × 10^{-6} × D	3,5 mm ≤ D ≤ 225 mm	Comparaison mécanique	NF E11-099 (11/2021) Procédure n° EE_P_001829	Bagues cylindriques lisses	

q : pas de quantification

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Comparateur mécanique à cadran à tige rentrante radiale *q* = 1 µm	Erreur de mesure totale Erreur d'hystérésis Erreur de fidélité	3 µm 3 µm -	*L* ≤ 30 mm	Comparaison mécanique	NF E 11-057 (04/2016) Procédure n° EE_P_001924	Banc d'étalonnage de comparateurs	En laboratoire
Comparateur mécanique à cadran à tige rentrante radiale *q* = 10 µm	Erreur de mesure totale Erreur d'hystérésis Erreur de fidélité	4 µm 4 µm -					
Comparateur mécanique à cadran à tige rentrante radiale *q* = 1 µm	Erreur de mesure totale Erreur d'hystérésis Erreur de fidélité	2 µm 2 µm -	*L* ≤ 150 mm			Banc de mesure unidirectionnel	
Comparateur mécanique à cadran à tige rentrante radiale *q* = 10 µm	Erreur de mesure totale Erreur d'hystérésis Erreur de fidélité	4 µm 4 µm -					
Comparateur à levier mécanique *q* = 2 µm	Erreur d'indication totale Erreur d'indication locale Erreur d'hystérésis Erreur de fidélité	3 µm 3 µm 3 µm -	*L* ≤ 3 mm	Comparaison mécanique	NF E11-053 (10/2013) Procédure n° EE_P_001925	Banc d'étalonnage de comparateurs	
Comparateur à levier mécanique *q* = 10 µm	Erreur d'indication totale Erreur d'indication locale Erreur d'hystérésis Erreur de fidélité	4 µm 4 µm 4 µm -					

q : pas de quantification

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Comparateur à affichage numérique à tige rentrante radiale *q* = 1 µm	Erreur d'indication totale Erreur de fidélité	3 µm -	*L* ≤ 30 mm	Comparaison mécanique	NF E11-056 (04/2016) Procédure n° EE_P_001926	Banc d'étalonnage de comparateurs	En laboratoire
Comparateur à affichage numérique à tige rentrante radiale *q* = 10 µm	Erreur d'indication totale Erreur de fidélité	10 µm -					
Comparateur à affichage numérique à tige rentrante radiale *q* = 1 µm	Erreur d'indication totale Erreur de fidélité	2 µm -	*L* ≤ 150 mm			Banc de mesure unidirectionnel	
Comparateur à affichage numérique à tige rentrante radiale *q* = 10 µm	Erreur d'indication totale Erreur de fidélité	9,5 µm -					

q : pas de quantification

<u>Portée FIXE</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Etalons à traits							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Barre à mires Cibles planes	Distance entre cibles ou graduations	7 µm + 3 × 10^{-6} × L	$L \leq 3$ m	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_002030	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser et d'une visée optique ou d'une caméra	En laboratoire
Barre à mires Cibles inclinées à 45°		10 µm + 3 × 10^{-6} × L					
Barre de mise à l'échelle	Erreur d'indication	17 µm + 1 × 10^{-6} × L	$L \leq 3$ m	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_002020	Interféromètre laser Banc de mesure de 27 m	
Fil géodésique	Erreur d'indication	21 µm + 2,5 × 10^{-6} × L	$L \leq 25$ m	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_002019		
Règle gravée ou graduée Réglet Circomètre	Erreur d'indication	50 µm + 5 × 10^{-6} × L	$L \leq 10$ m	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001985		
Mètre ruban	Erreur d'indication Erreur sur le talon	55 µm + 5 × 10^{-6} × L 75 µm	$L \leq 10$ m	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001986		
Ruban et fils gravés Décamètre Double décamètre	Erreur d'indication	0,1 mm + 10 × 10^{-6} × L	$L \leq 200$ m	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001987		
Règle à traits	Erreur d'indication	1,5 µm + 1,5 × 10^{-6} × L	$L \leq 450$ mm	Mesure directe	Procédure n° EE_P_002040	Machine à mesurer optique	

* L'incertitude mentionnée est la meilleure incertitude pour laquelle le laboratoire est accrédité (barres en invar). Cette incertitude peut être dégradée en fonction des caractéristiques de l'instrument étalonné. Pour des instruments en matériau différent, le laboratoire devra réévaluer les incertitudes. Il appartient au laboratoire de tenir à jour un bilan des incertitudes associées aux étalonnages réalisés.

<u>Portée FIXE (méthodes reconnues)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes reconnues mentionnées dans la portée d'accréditation.

<u>Portée FIXE (méthodes internes)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Etalons de planéité							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Marbre de métrologie	Écart de planéité	2,5 µm + 1 × 10^{-6} × *L*	0,25 $m^2 \leq S \leq 16$ m^2	Comparaison mécanique Méthode par quadrillage	NF E10-102 (02/1988) Procédure n° EE_P_001991	Niveaux électroniques	En laboratoire et sur site**

L : plus grande longueur du marbre
S : surface
** Etalonnages pouvant être réalisés sur site avec dégradation des incertitudes suivant l'appareil à étalonner et selon les conditions d'environnement.

<u>Portée FIXE (méthodes reconnues)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes reconnues mentionnées dans la portée d'accréditation.

<u>Portée FIXE (méthodes internes)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Etalons de circularité							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Bague et tampon cylindrique lisse Sphère	Écart de circularité (E_c) *Zone minimale*	0,25 µm	$E_c \leq 20$ µm 1 mm $\leq D \leq$ 350 mm	Comparaison mécanique	NF EN ISO 12181-1 (05/2011) Procédure n° EE_P_001993	Banc de mesure de circularité Calotte sphérique	En laboratoire

<u>Portée FIXE (méthodes reconnues)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes reconnues mentionnées dans la portée d'accréditation.

<u>Portée FIXE (méthodes internes)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Etalons de rectitude							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Génératrice de bague et tampon cylindriques lisses	Écart de rectitude (E_r) *Zone minimale*	0,45 µm	$E_r \leq 20$ µm	Comparaison mécanique	NF EN ISO 12780-1 (05/2011) Procédure n° EE_P_001993	Banc de mesure de rectitude Calotte sphérique	En laboratoire

<u>Portée FIXE (méthodes reconnues)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes reconnues mentionnées dans la portée d'accréditation.

<u>Portée FIXE (méthodes internes)</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Instruments de mesure d'angles							
Objet	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie**	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
Niveau à bulles *q* = 10 µm/m	Erreur de justesse Erreur de fidélité	8 µm/m * 8 µm/m *	-2 mm/m ≤ *α* ≤ +2 mm/m	Comparaison angulaire	NF E11-301 (06/1984) Procédure n° EE_P_002024	Banc d'étalonnage de niveau Barre sinus spécifique	En laboratoire
Niveau électronique *q* = 1 µm/m	Erreur globale Erreur de fidélité	6 µm/m * 2,8 µm/m *	-2 mm/m ≤ *α* ≤ +2 mm/m	Comparaison angulaire	NF E11-302 (06/1984) Procédure n° EE_P_002024		
Niveau électronique *q* = 5 µm/m	Erreur globale Erreur de fidélité	11 µm/m * 3 µm/m *	-10 mm/m ≤ *α* ≤ +10 mm/m				
Inclinomètre électronique q = 1'	Erreur d'indication	1,6' *	0 à 360°	Comparaison mécanique	Procédure n° EE_P_002032	Plateau angulaire de référence	
Indicateur de position angulaire q = 0,1''	Erreur d'indication	2,5'' *	0 à 360°	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_002038 n° EE_P_002032	Interféromètre laser et système Rotary	En laboratoire et sur site**

q : pas de quantification

* L'incertitude mentionnée est la meilleure incertitude pour laquelle le laboratoire est accrédité. Cette incertitude peut être dégradée en fonction des caractéristiques de l'instrument étalonné (résolution, répétabilité...). Il appartient au laboratoire de tenir à jour un bilan des incertitudes associées aux étalonnages réalisés.
** Etalonnages pouvant être réalisés sur site avec dégradation des incertitudes suivant l'appareil à étalonner et selon les conditions d'environnement.

<u>Portée FIXE</u> : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques du mode opératoire ne sont pas autorisées.

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels							
Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Incertitude élargie	Etendue de mesure	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Principaux moyens utilisés	Lieu de réalisation
Mire ou étalon à profil rectangulaire	Distance	1,5 µm + 1,0 × 10^{-6} × L	$L \leq 100$ mm	Mesure directe	Procédure n° EE_P_002274	Machine à mesurer optique	En laboratoire
Mire ou étalon à profil circulaire	Diamètre	1,6 µm + 1,0 × 10^{-6} × D (motifs traits) 2,0 µm + 1,0 × 10^{-6} × D (motifs pleins)	$D \leq 100$ mm	Mesure directe	Procédure n° EE_P_002274	Machine à mesurer optique	En laboratoire

<u>Portée flexible FLEX3</u> : 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, sans que cela affecte ses CMC.

La liste exhaustive des méthodes proposées sous accréditation est mise à disposition par le laboratoire.

<u>Portée générale</u> :

DIMENSIONNEL / Instruments de mesure de longueurs					
N°	**Objet**	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Principe de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
1	Capteur de déplacement linéaire (sortie longueur)	Erreur de justesse Erreur d'hystérésis Erreur de fidélité	Comparaison interférométrique	Banc de mesure unidirectionnel de 4000 mm Interféromètre laser Multimètre	En laboratoire
2	Capteur de déplacement linéaire (sortie tension ou courant)	Erreur de justesse*** Erreur de fidélité	Comparaison interférométrique	Banc de mesure unidirectionnel de 4000 mm Interféromètre laser Multimètre	

*** Pour les capteurs à sortie électrique, calcul d'un polynôme ([mm] = f[U] ou [mm] = f[A]) et transmission de la valeur de l'écart résiduel correspondant.

Portée détaillée :

DIMENSIONNEL / Instruments de mesure de longueurs								
N°	**Objet**	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie ***	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
1	Capteur à tige de mesure (sortie longueur)	Erreur de justesse Erreur de fidélité Erreur d'hystérésis	0,25 µm - 0,10 µm	$L \leq 5$ mm	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001982	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser	En laboratoire
			0,3 µm + 1,5 × 10^{-6} × L - 0,20 µm	$L \leq 100$ mm				
2	Capteur à tige de mesure (sortie tension)	Erreur de justesse** Erreur de fidélité	Sur position référence : 0,3 µm + 1,5 × 10^{-6} × L Sur tension mesurée : 0,2 mV + 40 × 10^{-6} × U	$L \leq 500$ mm	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001982	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Multimètre	
2	Capteur à tige de mesure (sortie courant)	Erreur de justesse** Erreur de fidélité	Sur position référence : 0,3 µm + 1,5 × 10^{-6} × L Sur courant mesuré : 0,025 mA + 40 × 10^{-6} × I	$L \leq 500$ mm	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001982	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Multimètre	
1	Capteur optoélectronique (sortie longueur)	Erreur de justesse Erreur de fidélité Erreur d'hystérésis	3.0 µm + 2,5 × 10^{-6} × L - 2.2 µm + 2,0 × 10^{-6} × L	$L \leq 300$ mm	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_002041	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser	

DIMENSIONNEL / Instruments de mesure de longueurs								
N°	**Objet**	**Caractéristique mesurée ou recherchée**	**Incertitude élargie ***	**Etendue de mesure**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**	**Principaux moyens utilisés**	**Lieu de réalisation**
2	Capteur optoélectronique (sortie tension)	Erreur de justesse** Erreur de fidélité	Sur position référence : 0,3 µm + 2,5 × 10^{-6} × L Sur tension mesurée : 1,25 mV + 20 × 10^{-6} × L	$L \leq 1000$ mm	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_002041	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Multimètre	En laboratoire
1	Capteur à fil (sortie longueur)	Erreur de justesse Erreur de fidélité Erreur d'hystérésis	0,6 mm - 0,45 mm	$L \leq 3000$ mm	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001982	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser	
2	Capteur à fil (sortie tension)	Erreur de justesse Erreur de fidélité	Sur position référence : 1,0 µm + 2,2 × 10^{-6} × L Sur tension mesurée : 0,8 mV + 25 × 10^{-6} × L	$L \leq 3000$ mm	Comparaison interférométrique	Procédure n° EE_P_001982	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Multimètre	

* L'incertitude mentionnée est la meilleure incertitude pour laquelle le laboratoire est accrédité. Cette incertitude peut être dégradée en fonction des caractéristiques de l'instrument étalonné (résolution, répétabilité...). Il appartient au laboratoire de tenir à jour un bilan des incertitudes associées aux étalonnages réalisés.

** Pour les capteurs à sortie électrique, calcul d'un polynôme ([mm] = f[U] ou [mm] = f[A]) et transmission de la valeur de l'écart résiduel correspondant.

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

<u>Portée flexible FLEX3</u> : 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, sans que cela affecte ses CMC.

La liste exhaustive des méthodes proposées sous accréditation est mise à disposition par le laboratoire.

<u>Portée générale</u> :

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels					
N°	**Objet**	**Mesurande**	**Principe de la méthode**	**Principaux moyens de mesure utilisés**	**Lieu de réalisation**
1	Pièce étalon ou gabarit de contrôle	Orientation	Comparaison mécanique par palpage discret	Machine à mesurer par coordonnées (MMT) à portique et tête mesurante Volume de mesure : 800 x 800 x 750 mm^3	En laboratoire
2		Position			
3		Dimension			
4		Forme			

Portée détaillée :

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels						
Référence portée générale	**Objet**	**Mesurande**	**Etendue de mesure [b]**	**Incertitude élargie [a]**	**Référence de la méthode**	**Lieu de réalisation**
1	Elément nominal de type Surface plane	Parallélisme de l'élément intégral ou dérivé extrait par rapport à une référence simple ou commune de type plan ou ligne droite	Volume de mesure : 800x800x750 mm^3	1,5 µm + 1,0 × 10^{-6} × *L*	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	En laboratoire
1	Elément nominal de type Surface plane	Perpendicularité de l'élément intégral ou dérivé extrait par rapport à une référence simple ou commune de type plan ou ligne droite	Volume de mesure : 800x800x750 mm^3	1,5 µm + 1,0 × 10^{-6} × *L*	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	
1	Elément nominal de type Ligne droite	Parallélisme de l'élément intégral ou dérivé extrait par rapport à une référence simple ou commune de type plan ou ligne droite	Volume de mesure : 800x800x750 mm^3	1,5 µm + 1,0 × 10^{-6} × *L*	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	
1	Elément nominal de type Ligne droite	Perpendicularité de l'élément intégral ou dérivé extrait par rapport à une référence simple ou commune de type plan ou ligne droite	Volume de mesure : 800x800x750 mm^3	1,5 µm + 1,0 × 10^{-6} × *L*	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels						
Référence portée générale	**Objet**	**Mesurande**	**Etendue de mesure [b]**	**Incertitude élargie [a]**	**Référence de la méthode**	**Lieu de réalisation**
2	Elément nominal de type Point dérivé	Localisation de l'élément dérivé extrait ou associé (GG, GX, GN, GC) par rapport à une référence	Volume de mesure : 800x800x750 mm^3	1,0 µm + 1,2 × 10^{-6} × *L*	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	En laboratoire
2	Elément nominal de type Ligne droite	Localisation de l'élément intégral ou dérivé extrait par rapport à une référence	Volume de mesure : 800x800x750 mm^3	1,0 µm + 1,2 × 10^{-6} × *L*	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	
2	Elément nominal de type Surface plane	Localisation de l'élément intégral ou dérivé extrait par rapport à une référence	Volume de mesure : 800x800x750 mm^3	1,0 µm + 1,2 × 10^{-6} × *L*	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	
2	Elément nominal de type Point	Concentricité de l'élément dérivé extrait par rapport à une référence simple ou commune de type point	Volume de mesure : 800x800x750 mm^3	1,3 µm	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	
2	Elément nominal de type Ligne droite	Coaxialité de l'élément dérivé extrait par rapport à une référence simple ou commune de type ligne droite	Volume de mesure : 800x800x750 mm^3	1,3 µm	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	
3	Elément nominal de type Cylindre	Diamètre de l'élément intégral extrait ou associé	$1 \leq D \leq 600$ mm	1,2 µm + 1,0 × 10^{-6} × *D*	NF EN ISO 14405-1 (12/2016) Procédure interne EE_P_002048	
3	Elément nominal de type Section droite de cylindre ou de cône	Diamètre de l'élément intégral extrait ou associé	$1 \leq D \leq 600$ mm	1,2 µm + 1,0 × 10^{-6} × *D*	NF EN ISO 14405-1 (12/2016) Procédure interne EE_P_002048	

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels						
Référence portée générale	**Objet**	**Mesurande**	**Etendue de mesure [b]**	**Incertitude élargie [a]**	**Référence de la méthode**	**Lieu de réalisation**
3	Elément nominal de type Sphère	Diamètre de l'élément intégral extrait ou associé	$1 \leq D \leq 600$ mm	1,2 µm + 1,0 × 10^{-6} × D	NF EN ISO 14405-1 (12/2016) Procédure interne EE_P_002048	En laboratoire
3	Elément nominal de type Deux plans opposés	Distance point-point (taille locale) entre éléments intégraux extraits Distance plan-plan (taille globale directe) entre éléments intégraux associés (GG, GX, GN, GC)	$1 \leq L \leq 800$ mm	1,2 µm + 2,0 × 10^{-6} × L	NF EN ISO 14405-1 (12/2016) Procédure interne EE_P_002048	
3	Elément nominal de type Deux points particuliers	Distance point-point (taille locale) entre éléments dérivés associés (GG, GX, GN, GC)	$1 \leq L \leq 800$ mm	1,2 µm + 2,0 × 10^{-6} × L	NF EN ISO 14405-1 (12/2016) Procédure interne EE_P_002048	
3	Elément nominal de type Entité dimensionnelle angulaire prismatique	Taille angulaire locale entre lignes associées Taille angulaire globale directe entre plans associés	0 ° ≤ Angle ≤ 360 °	10’’	NF EN ISO 14405-3 (03/2017) Procédure interne EE_P_002048	
3	Elément nominal de type Entité dimensionnelle angulaire de révolution	Taille angulaire locale entre lignes associées Taille angulaire globale directe de l'élément associé	0 ° ≤ Angle ≤ 360 °	10’’	NF EN ISO 14405-3 (03/2017) Procédure interne EE_P_002048	

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels						
Référence portée générale	**Objet**	**Mesurande**	**Etendue de mesure [b]**	**Incertitude élargie [a]**	**Référence de la méthode**	**Lieu de réalisation**
4	Elément nominal de type Section droite de cylindre, sphère ou cône	Circularité de l'élément intégral extrait	$1 \leq D \leq 600$ mm	1,0 µm + 2,8 × 10^{-6} × D	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	En laboratoire
4	Elément nominal de type Cylindre	Cylindricité de l'élément intégral extrait	$1 \leq D \leq 600$ mm	1,7 µm + 1,0 × 10^{-6} × D	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	
4	Elément nominal de type Surface plane	Planéité de l'élément intégral extrait ou dérivé	0 mm² ≤ S ≤ 800x800 mm²	1,2 µm	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	
4	Elément nominal de type Ligne droite	Rectitude de l'élément intégral extrait ou dérivé	$1 \leq L \leq 800$ mm	1,2 µm	NF EN ISO 1101 (04/2017) Procédure interne EE_P_002048	

[a] : L'incertitude mentionnée est la meilleure incertitude pour laquelle le laboratoire est accrédité. Cette incertitude peut être dégradée en fonction des caractéristiques de l'instrument étalonné (état de surface, coefficient de dilatation, défaut de forme, répétabilité...), des équipages palpeurs utilisés (longueur de stylet, diamètre de bille, orientation de tête…) et des conditions de mesure (nombre de points extraits, constructions réalisées…).

[b] : Pour les formes intérieures, la profondeur de mesure maximale est de 200 mm pour toutes les spécifications.

Il appartient au laboratoire de tenir à jour un bilan des incertitudes associées aux étalonnages réalisés.
Les incertitudes correspondent aux aptitudes en matière de mesure et d'étalonnage (CMC) du laboratoire pour une probabilité 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 : **14/05/2025** Date de fin de validité : **28/02/2027**

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-1446 Rév. 20.

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