

Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION**ACCREDITATION CERTIFICATE****N° 2-1446 rév. 17**

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* : **15/03/2022**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 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° 2-1446 Rév 16.
This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-1446 [Rév 16](#).

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. 17

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

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

Contact client : Mme Florence ROMAC

☎ 01.30.69.13.28

✉ florence.romac@lne.fr

Dans son unité technique :

- LNE Nîmes - Pôle Métrologie Mécanique

Elle est accordée selon le périmètre suivant :

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres à bouts
/ Etalons ou calibres matérialisant un diamètre
/ Instruments de mesure de longueurs
/ Instruments manuels à cotes variables
/ Etalons à traits
/ Etalons de planéité
/ Etalons de circularité
/ Etalons de rectitude
/ Instruments de mesure d'angles
/ Autres étalons dimensionnels

Portée FIXE : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Pour les méthodes internes, 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 <i>NF EN ISO 3650 (03/1999)</i>	$0,05 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $0,05 \mu\text{m}$	$0,1 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n°337 E0545	Comparateur de cales Cales à bouts plans parallèles en acier	En laboratoire
	Longueur au centre Variation de longueur <i>NF EN ISO 3650 (03/1999)</i>	$0,07 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $0,07 \mu\text{m}$	$0,1 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n°337 E0519	Comparateur de cales Machines automatiques Cales à bouts plans parallèles en acier	
	Longueur au centre <i>NF EN ISO 3650 (03/1999)</i>	$0,6 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$100 \text{ mm} \leq L \leq 250 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n°337 E0549	Banc de mesure unidirectionnel Cales à bouts plans parallèles en acier	
	Longueur au centre <i>NF EN ISO 3650 (03/1999)</i>	$0,5 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$100 \text{ mm} \leq L \leq 2000 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n°337 E0549	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 <i>NF EN ISO 3650 (03/1999)</i>	$0,05 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $0,05 \mu\text{m}$	$0,5 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n°337 E0545	Comparateur de cales Cales à bouts plans parallèles en carbure de tungstène	En laboratoire
	Longueur au centre Variation de longueur <i>NF EN ISO 3650 (03/1999)</i>	$0,08 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $0,08 \mu\text{m}$	$0,5 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n°337 E0519	Comparateur de cales Machines automatiques Cales à bouts plans parallèles en carbure de tungstène	
Cale étalon à bouts plans parallèles en céramique	Longueur au centre Variation de longueur <i>NF EN ISO 3650 (03/1999)</i>	$0,05 \mu\text{m} + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ $0,05 \mu\text{m}$	$0,5 \text{ mm} \leq L \leq 100 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	NF EN ISO 3650 (03/1999) Procédure n°337 E0545	Comparateur de cales Cales à bouts plans parallèles en céramique	En laboratoire

DIMENSIONNEL / Etalons ou calibres à bouts (Suite)							
Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Incertitude élargie	Etendue de mesure	Principe de la méthode	Référence de la méthode	Principaux moyens utilisés	Lieu de réalisation
Broche à bouts sphériques en acier	Longueur maximale <i>NF E11-015 (08/2009)</i>	$1 \mu\text{m} + 1,7 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$10 \text{ mm} \leq L \leq 300 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	NF E11-015 (08/2009) Procédure n°337 E0522	Banc de mesure unidirectionnel Broche à bouts sphériques	En laboratoire
		$1 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$250 \text{ mm} \leq L \leq 4000 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	NF E11-015 (08/2009) Procédure n°337 E0522	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Broche à bouts sphériques	

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
Pige cylindrique lisse en acier	Diamètre repéré <i>NF E11-017 (12/1996)</i>	1,3 μm	$1 \text{ mm} \leq L \leq 25 \text{ mm}$	Comparaison optique	NF E11-017 (12/1996) Procédure n°337 E0506	Micromètre à nappe laser Tampons cylindriques lisses Piges cylindriques lisses	En laboratoire
Tampon cylindrique lisse en acier	Diamètre local <i>NF E11-012 (12/1992)</i>	1 μm	$1 \text{ mm} \leq L \leq 25 \text{ mm}$	Comparaison optique	NF E11-012 (12/1992) Procédure n°337 E0506	Micromètre à nappe laser Tampons cylindriques lisses Piges cylindriques lisses	
		$0,8 \mu\text{m} + 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot D$	$1 \text{ mm} \leq L \leq 300 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	NF E11-012 (12/1992) Procédure n°337 E0523	Banc de mesure unidirectionnel Tampons cylindriques lisses	
Bague cylindrique lisse en acier	Diamètre local <i>NF E11-011 (12/1992)</i>	$0,35 \mu\text{m} + 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot D$	$5 \text{ mm} \leq L \leq 20 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique avec palpeur oscillant	NF E11-011 (12/1992) Procédure n°337 E0524	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Bagues cylindriques lisses	
			$20 \text{ mm} \leq L \leq 200 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique avec palpeurs coudés			
		$1 \mu\text{m} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D$	$200 \text{ mm} \leq L \leq 350 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique avec palpeurs coudés	NF E11-011 (12/1992) Procédure n°337 E0524	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Bagues cylindriques lisses	

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	Erreur de justesse	$0,2 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot L^*$	$L \leq 4000 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0531	Interféromètre laser	En laboratoire et sur site**
Tachéomètre $q = 1 \mu\text{m}$	Erreur d'indication pour mesures différentielles Erreur d'indication à partir de $q=0,1 \text{ mm}$	$5 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot L^*$ 0,45 mm	$2 \text{ m} \leq D \leq 27 \text{ m}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0501	Banc de mesure spécifique de 27 m Interféromètre laser	En laboratoire
Distancemètre $q = 0,1 \text{ mm}$	Erreur d'indication	$0,5 \text{ mm} + 2 \cdot 10^{-6} \cdot L^*$	$0 \leq D \leq 25 \text{ m}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0508		
Butée micrométrique de banc de comparateur $q = 1 \mu\text{m}$	Erreur d'indication	$0,5 \mu\text{m} + 0,7 \cdot 10^{-6} \cdot L^*$	$L \leq 50 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0563	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un 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.

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	Mesurages d'extérieur avec les becs principaux : - Erreur d'indication contact pleine touche - Erreur d'indication contact sur surface limitée - Erreur de fidélité Mesurages avec les autres becs : - Erreur de décalage d'échelle - Effet de la distance des becs de mesure d'intérieur à couteaux <i>NF E11-091 (03/2013)</i>	8 µm + q + 4.10 ⁻⁶ .L 8 µm + q + 4.10 ⁻⁶ .L - 9 µm + q 9 µm + q	L ≤ 1500 mm	Comparaison mécanique	NF E11-091 (03/2013) Procédure n°337 E0507	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 <i>NF E11-096 (10/2013)</i>	8 µm + q + 2,5.10 ⁻⁶ .L	L ≤ 600 mm	Comparaison mécanique	NF E11-096 (10/2013) Procédure n°337 E0512	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 <i>NF E11-097 (02/1998)</i>	4 µm + 10.10 ⁻⁶ .L	L ≤ 300 mm	Comparaison mécanique	NF E11-097 (02/1998) Procédure n°337 E0513	Cales à bouts plans parallèles en acier Marbre de métrologie	
Butée micrométrique q = 1 et 10 µm	Erreur d'indication	5 µm + 10.10 ⁻⁶ .L	L ≤ 100 mm	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0563	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser	

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables (Suite)							
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'intérieur à 2 touches q = 10 µm et 1 µm	Erreur d'indication <i>NF E11-098-2 (04/2019)</i> <i>Erreur de fidélité</i> <i>Longueur des rallonges</i>	5 µm + 10.10 ⁻⁶ .L	25 mm ≤ L ≤ 4000 mm	Comparaison interférométrique	NF E11-098-2 (04/2019) Procédure n°337 E0518	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser	En laboratoire

q : pas de quantification

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables (Suite)							
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 <i>NF E11-095 (10/2013)</i>	1 µm + q + 10.10 ⁻⁶ .L 1 µm + q + 10.10 ⁻⁶ .L -	L ≤ 300 mm	Comparaison mécanique	NF E11-095 (10/2013) Procédure n°337 E0511	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 <i>NF E11-095 (10/2013)</i>	4 µm + 11.10 ⁻⁶ .L 4 µm + 11.10 ⁻⁶ .L -	L ≤ 2000 mm				
Micromètre d'extérieur à vis à touches fixes fines q = 1 et 2 µm	Erreur de contact pleine touche Erreur de fidélité <i>NF E11-090 (12/1993)</i>	1 µm + q + 10.10 ⁻⁶ .L -	L ≤ 100 mm	Comparaison mécanique	NF E11-090 (12/1993) Procédure n°337 E0511	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 <i>NF E11-090 (12/1993)</i>	4 µm + 10.10 ⁻⁶ .L -	L ≤ 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 <i>NF E11-090 (12/1993)</i>	1 µm + q + 10.10 ⁻⁶ .L 1 µm + q + 10.10 ⁻⁶ .L -	L ≤ 300 mm	Comparaison mécanique	NF E11-090 (12/1993) Procédure n° 337 E0511	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 <i>NF E11-090 (12/1993)</i>	4 µm + 11.10 ⁻⁶ .L 4 µm + 11.10 ⁻⁶ .L -	L ≤ 2000 mm				
Micromètre à becs pour mesurages intérieurs q = 5 et 10 µm	Erreur d'indication : contact pleine touche <i>NF E11-090 (12/1993)</i>	4 µm + 10.10 ⁻⁶ .D	5 mm ≤ L ≤ 200 mm	Comparaison mécanique	NF E11-090 (12/1993) Procédure n°337 E0517	Bagues cylindriques lisses	
Micromètre d'intérieur à 3 touches dit « alésomètre » q = 1, 2, 5 et 10 µm	Erreur d'indication <i>NF E11-099 (12/1993)</i>	3 µm + q + 10.10 ⁻⁶ .D	3,5 mm ≤ L ≤ 225 mm	Comparaison mécanique	NF E11-099 (12/1993) Procédure n°337 E0510	Bagues cylindriques lisses	

q : pas de quantification

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables (Suite)							
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 <i>NF E 11-057 (04/2016)</i>	3 µm 3 µm -	L ≤ 30 mm	Comparaison mécanique	NF E 11-057 (04/2016) Procédure n°337 E0514	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 <i>NF E 11-057 (04/2016)</i>	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 <i>NF E 11-057 (04/2016)</i>	2 µm 2 µm -	L ≤ 150 mm	Comparaison mécanique	NF E 11-057 (04/2016) Procédure n°337 E0514	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 <i>NF E 11-057 (04/2016)</i>	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 <i>NF E11-053 (10/2013)</i>	3 µm 3 µm 3 µm -	L ≤ 3 mm	Comparaison mécanique	NF E11-053 (10/2013) Procédure n°337 E0515	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 <i>NF E11-053 (10/2013)</i>	4 µm 4 µm 4 µm -					

q : pas de quantification

DIMENSIONNEL / Instruments manuels à cotes variables (Suite)							
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 NF E11-056 (04/2016)	3 µm -	L ≤ 30 mm	Comparaison mécanique	NF E11-056 (04/2016) Procédure n°337 E0516	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 NF E11-056 (04/2016)	10 µm -					
Comparateur à affichage numérique à tige rentrante radiale q = 1 µm	Erreur d'indication totale Erreur de fidélité NF E11-056 (04/2016)	2 µm -	L ≤ 150 mm	Comparaison mécanique	NF E11-056 (04/2016) Procédure n°337 E0516	Banc de mesure unidirectionnel	
Comparateur à affichage numérique à tige rentrante radiale q = 10 µm	Erreur d'indication totale Erreur de fidélité NF E11-056 (04/2016)	9,5 µm -					

q : pas de quantification

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	$7 \mu\text{m} + 3.10^{-6}.L$	$L \leq 3 \text{ m}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0550	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°		$10 \mu\text{m} + 3.10^{-6}.L$					
Règle gravée ou graduée Barre de mise à l'échelle*	Erreur d'indication	$17 \mu\text{m} + 1.10^{-6}.L$	$L \leq 3 \text{ m}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0539	Interféromètre laser Banc de mesure de 27 m	
Fil géodésique*	Erreur d'indication	$21 \mu\text{m} + 2,5.10^{-6}.L$	$L \leq 25 \text{ m}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0538		
Réglet Circomètre	Erreur d'indication	$50 \mu\text{m} + 5.10^{-6}.L$	$L \leq 10 \text{ m}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0528		
Mètre ruban	Erreur d'indication Erreur sur le talon	$55 \mu\text{m} + 5.10^{-6}.L$ 75 μm	$L \leq 10 \text{ m}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0529		
Ruban et fils gravés Décamètre Double décimètre	Erreur d'indication	$0,1 \text{ mm} + 10.10^{-6}.L$	$L \leq 200 \text{ m}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0530		
Règle à traits	Erreur d'indication	$1,5 \mu\text{m} + 1,5.10^{-6}.L$	$L \leq 450 \text{ mm}$	Mesure directe	Procédure n°337 E0561	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.

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 <i>NF E10-102 (02/1988)</i>	$2,5 \mu\text{m} + 1.10^{-6}.L$	$0,25 \text{ m}^2 \leq S \leq 16 \text{ m}^2$	Comparaison mécanique Méthode par quadrillage	Procédure n°337 E0535	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.

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
Bagues et tampons cylindriques lisses	Écart de circularité (E_c) <i>Zone minimale</i> <i>NF EN ISO 12181-1 (05/2011)</i>	$0,25 \mu\text{m}$	$E_c \leq 20 \mu\text{m}$ $1 \text{ mm} \leq D \leq 350 \text{ mm}$	Comparaison mécanique	Proc.n°337 E0536	Banc de mesure de circularité Calotte sphérique	En laboratoire

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) <i>Zone minimale</i> <i>NF EN ISO 12780-1 (05/2011)</i>	$0,45 \mu\text{m}$	$E_r \leq 20 \mu\text{m}$	Comparaison mécanique	Procédure n°337 E0536	Banc de mesure de rectitude Calotte sphérique	En laboratoire

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 <i>NF E11-301 (06/1984)</i>	8 µm/m -	-2 mm/m ≤ α ≤ +2 mm/m	Comparaison angulaire	Procédure n°337 E0544	Banc d'étalonnage de niveau Barre sinus spécifique	En laboratoire
Niveau électronique q = 1 µm/m	Erreur globale Erreur de fidélité <i>NF E11-302 (06/1984)</i>	6 µm/m -	-2 mm/m ≤ α ≤ +2 mm/m				
Niveau électronique q = 5 µm/m	Erreur globale Erreur de fidélité <i>NF E11-302 (06/1984)</i>	11 µm/m -	-10 mm/m ≤ α ≤ +10 mm/m				
Niveau électronique q = 10 µm/m	Erreur globale Erreur de fidélité <i>NF E11-302 (06/1984)</i>	15 µm/m -					
Indicateur de positions angulaires	Erreur d'indication	1,6 [*]	0 à 360°	Comparaison mécanique	Procédure n°337 E0552	Plateau angulaire de référence	En laboratoire et sur site**
		2,5 ^{**}		Comparaison interférométrique	Procédures n°337 E0552 et n°337 E0559 selon le type d'indicateur de positions angulaires	Interféromètre laser et système Rotary	

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.

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels							
Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Incertitude de mesure élargie ^a	Etendue de mesure ^b	Méthode / Critère d'association	Référence de la méthode	Principaux moyens utilisés	Lieu de réalisation
Elément nominal de type Cylindre	Diamètre de l'élément intégral associé (taille globale directe)	1,2 µm + 1,0.10 ⁻⁶ .D	1 ≤ D ≤ 600 mm	Moindres carrés (GG)	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 14405-1 (2016)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	En laboratoire
				Maximum inscrit (GX)			
	de l'élément intégral extrait (taille locale)			Minimum circonscrit (GN)			
Elément nominal de type Section droite de cylindre ou de cône	Diamètre de l'élément intégral associé (taille globale directe)	1,2 µm + 1,0.10 ⁻⁶ .D	1 ≤ D ≤ 600 mm	Moindres carrés (GG)	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 14405-1 (2016)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	
				Maximum inscrit (GX)			
		de l'élément intégral extrait (taille locale)			Minimum circonscrit (GN)		
				Bipoint (LP)			
Elément nominal de type Sphère	Diamètre de l'élément intégral associé (taille globale directe)	1,2 µm + 1,0.10 ⁻⁶ .D	1 ≤ D ≤ 600 mm	Moindres carrés (GG)	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 14405-1 (2016)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	
				Maximum inscrit (GX)			
		de l'élément intégral extrait (taille locale)			Minimum circonscrit (GN)		
				Bipoint (LS)			
Elément nominal de type 2 plans opposés	Distance point-point (taille locale) entre éléments intégraux extraits	1,2 µm + 2,0.10 ⁻⁶ .L	1 ≤ L ≤ 800 mm	Bipoint (LP)	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 14405-1 (2016)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels							
Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Incertitude de mesure élargie ^a	Etendue de mesure ^b	Méthode / Critère d'association	Référence de la méthode	Principaux moyens utilisés	Lieu de réalisation
Elément nominal de type 2 plans opposés	Distance plan-plan (taille globale directe) entre éléments intégraux associés (GG, GX, GN, GC)	$1,2 \mu\text{m} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$1 \leq L \leq 800 \text{ mm}$	Plan / Plan	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 14405-1 (2016)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	En laboratoire
Elément nominal de type 2 points particuliers	Distance plan-plan (taille locale) entre éléments intégraux associés (GG, GX, GN, GC)	$1,2 \mu\text{m} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$1 \leq L \leq 800 \text{ mm}$	Point / Point	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 14405-1 (2016)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	
Elément nominal de type Point dérivé	Localisation par rapport à une référence de l'élément dérivé extrait ou associé (GG, GX, GN, GC)	$1,0 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$V \leq 800 \times 800 \times 750 \text{ mm}^3$	Point / Plan	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 1101 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	
Elément nominal de type Ligne droite (intégrale)	Localisation par rapport à une référence de l'élément intégral extrait	$1,0 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$V \leq 800 \times 800 \times 750 \text{ mm}^3$	Point / Plan	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 1101 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels							
Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Incertitude de mesure élargie ^a	Etendue de mesure ^b	Méthode / Critère d'association	Référence de la méthode	Principaux moyens utilisés	Lieu de réalisation
Élément nominal de type Ligne droite (dérivée)	Localisation par rapport à une référence de l'élément dérivé extrait	$1,0 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$V \leq 800 \times 800 \times 750 \text{ mm}^3$	Point / Plan	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 1101 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	En laboratoire
Élément nominal de type Surface plane (intégrale)	Localisation par rapport à une référence de l'élément intégral extrait	$1,0 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$V \leq 800 \times 800 \times 750 \text{ mm}^3$	Point / Plan	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 1101 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	
Élément nominal de type Surface plane (dérivée)	Localisation par rapport à une référence de l'élément dérivé extrait	$1,0 \mu\text{m} + 1,2 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$V \leq 800 \times 800 \times 750 \text{ mm}^3$	Point / Plan	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 1101 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	
Élément nominal de type Entité dimensionnelle angulaire prismatique	Taille angulaire locale entre lignes associées	10"	0 - 360 °	Moindres carrés (LG)	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 14405-3 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	
				Minimum zone (LC)			
	Taille angulaire globale directe entre plans associés	10"	0 - 360 °	Moindres carrés (GG)			
				Minimum zone (GC)			

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels							
Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Incertitude de mesure élargie ^a	Etendue de mesure ^b	Méthode / Critère d'association	Référence de la méthode	Principaux moyens utilisés	Lieu de réalisation
Elément nominal de type Entité dimensionnelle angulaire de révolution	Taille angulaire locale entre lignes associées	10"	0 - 360 °	Moindres carrés (LG)	337 E 0565 (interne)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	
				Minimum zone (LC)			
	Taille angulaire globale directe de l'élément associé	10"	0 - 360 °	Moindres carrés (GG)	NF EN ISO 14405-3 (2017)		
				Minimum zone (GC)			
Elément nominal de type Section droite de cylindre, sphère ou cône	Circularité de l'élément intégral extrait	1,0 µm + 2,8.10 ⁻⁶ .D	1 ≤ D ≤ 600 mm	Minimum zone (GC)	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 1101 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	En laboratoire
Elément nominal de type Cylindre	Cylindricité de l'élément intégral extrait	1,7 µm + 1,0.10 ⁻⁶ .D	1 ≤ D ≤ 600 mm	Minimum zone (GC)	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 1101 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	
Elément nominal de type Surface plane	Planéité de l'élément intégral extrait ou dérivé	1,2 µm	S ≤ 800x800 mm ²	Minimum zone (GC)	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 1101 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	

DIMENSIONNEL / Autres étalons dimensionnels							
Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Incertitude de mesure élargie ^a	Etendue de mesure ^b	Méthode / Critère d'association	Référence de la méthode	Principaux moyens utilisés	Lieu de réalisation
Elément nominal de type Ligne droite	Rectitude de l'élément intégral extrait ou dérivé	1,2 µm	1 ≤ L ≤ 800 mm	Minimum zone (GC)	337 E 0565 (interne) NF EN ISO 1101 (2017)	Machine à Mesurer Tridimensionnelle à portique à tête mesurante ^c	En laboratoire

^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.

^c : Mesures réalisées sur Machine à Mesurer Tridimensionnelle ZEISS ACCURA II.

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.

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.

Portée générale :

DIMENSIONNEL / Instruments de mesure de longueurs				
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Principe de la méthode	Lieu de réalisation
1	Capteur de déplacement (sortie longueur)	Erreur de justesse Erreur d'hystérésis Erreur de fidélité	Comparaison interférométrique	En laboratoire
2	Capteur de déplacement (sortie tension ou courant)	Erreur de justesse*** Erreur de fidélité	Comparaison interférométrique	

*** 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	Comparateur électronique (sortie longueur)	Erreur de justesse Erreur de fidélité Erreur d'hystérésis	0,25 μm -	$L \leq 5 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0525	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser	En laboratoire
			0,10 μm 0,3 $\mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ -	$L \leq 100 \text{ mm}$				
2	Comparateur électronique (sortie tension)	Erreur de justesse** Erreur de fidélité	Sur position référence : 0,3 $\mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ Sur tension mesurée : 0,2 mV + 40.10-6.U	$L \leq 500 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0525	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Multimètre	
2	Comparateur électronique (sortie courant)	Erreur de justesse** Erreur de fidélité	Sur position référence : 0,3 $\mu\text{m} + 1,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ Sur courant mesuré : 0,025 mA + 40.10-6.I	$L \leq 500 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Procédure n°337 E0525	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 $\mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ - 2.2 $\mu\text{m} + 2,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$	$L \leq 100 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Procédure n° 337 E 0562	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 : $0,3 \mu\text{m} + 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot L$ Sur tension mesurée : $1,25 \text{ mV} + 20 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$L \leq 100 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Procédure n° 337 E 0562	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser Multimètre	En laboratoire
1	Capteur à fils (sortie longueur)	Erreur de justesse Erreur de fidélité Erreur d'hystérésis	0,6 mm - 0,45 mm	$L \leq 3000 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Procédure n° 337 E 0525	Banc de mesure unidirectionnel équipé d'un interféromètre laser	
2	Capteur à fil (sortie tension)	Erreur de justesse Erreur de fidélité	Sur position référence : $1,0 \mu\text{m} + 2,2 \cdot 10^{-6} \cdot L$ Sur tension mesurée : $0,8 \text{ mV} + 25 \cdot 10^{-6} \cdot U$	$L \leq 3000 \text{ mm}$	Comparaison interférométrique	Procédure n° 337 E 0525	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 ($[\text{mm}] = f[U]$ ou $[\text{mm}] = f[A]$) 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%.

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 : **15/03/2022** Date de fin de validité : **28/02/2027**

Le Responsable d'accréditation
The Accreditation Manager

Mathieu CHUST

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-1446 Rév. 16.

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