Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION

ACCREDITATION CERTIFICATE

N° 2-36 rév. 12

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 :

MASSE ET VOLUME / MASSE - VOLUME
MASS AND VOLUME / MASS - VOLUME

réalisées par / *performed by* :

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

et précisément décrites dans l'annexe technique jointe, à l'exclusion des activités réalisées dans les pays listés dans le document GEN INF 16, dont la version en vigueur est disponible sur le site internet du Cofrac (www.cofrac.fr).
and precisely described in the attached technical appendix, excluding activities performed in the countries listed in the document GEN INF 16, the current version of which is available on our website (www.cofrac.fr).

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 / *Valid from :* **31/07/2026**
Date de fin de validité / *Valid until :* **31/07/2027**

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,

DocuSigned by:
Jérémie FREIBURGER
43CFD5C124CF4F6...

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° 2-36 Rév 11.
This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-36 Rév 11.

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° 2-36 rév. 12

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

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

Dans son unité :

- LNE Paris - Pôle Métrologie Mécanique (1-0007, 2-04, 2-35, 2-36, 2-37, 2-43, 2-53)

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 tout autre méthode dont il aura assuré la validation, sans que cela affecte ses CMC. La liste détaillée des prestations réalisées par l'organisme est disponible sur le site internet www.cofrac.fr ou directement auprès de l'organisme.

Portée générale : Masses ou masses conventionnelles

MASSE ET VOLUME / Masse / Masse étalon				
N°	**Objet**	**Mesurande**	**Remarques**	**Lieu de réalisation**
1	Masse	Masse conventionnelle	Masse étalon ou poids étalon de 100 µg à 5 t Comparaison à un étalon de masse	En laboratoire
2			Masse étalon (poids) jusqu'à 250 t Mesure à l'aide d'un dynamomètre, de la force de gravité engendrée par la masse	Sur site

Portée détaillée : Masses ou masses conventionnelles

MASSE ET VOLUME / Masse / Masse étalon					
N°	**Objet**	**Etendue de mesure**	**Incertitude élargie**	**Référence de la méthode**	**Remarques**
1	Masse étalon ou poids étalon	100 µg ■	0,3 µg	Comparaison aux étalons du laboratoire sur une balance de résolution de 0,1 µg	Méthodes développées par le laboratoire Procédure 331 M 0505
		200 µg ■	0,3 µg		
		500 µg ■	0,4 µg		
		1 mg ■	0,4 µg		
		2 mg ■	0,4 µg		
		5 mg ■	0,4 µg		
		10 mg ■	0,4 µg		
		20 mg ■	0,5 µg		
		50 mg ■	0,6 µg		
		100 mg ■	0,8 µg		
		200 mg ■	0,9 µg		
		500 mg ■	1,2 µg		
		1 g ■	1,6 µg		
		2 g ■	1,8 µg		
		5 g ■	2,3 µg		
		10 g ■	3,0 µg		
		20 g ■	3,5 µg		
		50 g ■	4,8 µg		
		100 g ■	8,0 µg		
		200 g ■	10 µg		
		500 g ■	25 µg		
		1 kg ■	50 µg		

■ Valeur ponctuelle

MASSE ET VOLUME / Masse / Masse étalon					
N°	**Objet**	**Etendue de mesure / Domaine d'application**	**Incertitude élargie**	**Principe de la méthode / Principaux moyens utilisés**	**Référence de la méthode**
1	Masse étalon ou poids étalon	2 kg ■	0,2 mg	Comparaison aux étalons du laboratoire sur un comparateur de résolution 10 µg	Méthodes développées par le laboratoire Procédure 331 M 0505
		5 kg ■	0,5 mg		
		10 kg ■	0,8 mg		
		20 kg ■	2,0 mg	Comparaison aux étalons du laboratoire sur un comparateur de résolution 0,1 mg	
			3,0 mg	Comparaison aux étalons du laboratoire sur un comparateur de résolution 1 mg	
		50 kg ■	8,0 mg		
		100 kg ■	60 mg	Comparaison aux étalons du laboratoire sur un fléau de résolution 10 mg	
		200 kg ■	0,5 g	Comparaison aux étalons du laboratoire sur une balance de résolution 100 mg	
		500 kg ■	1,0 g	Comparaison aux étalons du laboratoire sur un comparateur de résolution 50 mg	
		1 000 kg ■	1,5 g		
		2 000 kg ■	3 g	Comparaison aux étalons du laboratoire sur un comparateur de résolution 100 mg	
		5 000 kg ■	7 g		
2	Masse étalon sur site	60 kg à 50 000 kg 50 t à 250 t	$1 \times 10^{-4} \times M$ $3 \times 10^{-4} \times M$	Pesées à l'aide de dynamomètres	Méthodes développées par le laboratoire Procédure 332 F 0505

■ Valeur ponctuelle
M : Masse

Portée générale : Instrument de pesage à fonctionnement non automatique

MASSE ET VOLUME / Masse / Instrument de pesage à fonctionnement non automatique				
N°	**Objet**	**Mesurande**	**Remarques**	**Lieu de réalisation**
1	Instrument de pesage à fonctionnement non automatique	Masse conventionnelle	Instrument de mesure de masse transportable (balance, peson, pèse avion, balance d'avion, cellule de charge) de 0,1 kg à 900 t Application d'une force de référence avec conversion en masse conventionnelle pour une valeur spécifiée de la gravité	En laboratoire

Portée détaillée : Instrument de pesage à fonctionnement non automatique

MASSE ET VOLUME / Masse / Instrument de pesage à fonctionnement non automatique					
N°	**Objet**	**Etendue de mesure / Domaine d'application**	**Incertitude élargie**	**Principe de la méthode / Principaux moyens utilisés**	**Référence de la méthode**
1	Instrument de mesure de masse transportable	0,1 kg à 2 kg	$4 \times 10^{-5} \times M$ *	Etalonnage en compression**, Masses individuelles suspendues	Méthodes développées par le laboratoire Procédure 332 F 0504
		0,5 kg à 200 kg	$2,5 \times 10^{-5} \times M$ *	Etalonnage en compression**, Banc à masses suspendues de 2 kN	
		10 kg à 500 kg	$2 \times 10^{-5} \times M$ *	Etalonnage en compression**, Banc à masses suspendues de 5 kN	
		100 kg à 5 000 kg	$2 \times 10^{-5} \times M$ *	Etalonnage en compression**, Banc à masses suspendues de 50 kN	
		1 t à 50 t	$2 \times 10^{-5} \times M$ *	Etalonnage en compression**, Banc à masses suspendues de 500 kN	
		5 t à 100 t	$2 \times 10^{-4} \times M$ *	Etalonnage en compression**, Pyramide de capteurs de 1000 kN	
		10 t à 300 t	$3 \times 10^{-4} \times M$ *	Etalonnage en compression**, Pyramide de capteurs de 3000 kN	
		30 t à 900 t	$5 \times 10^{-4} \times M$ *	Etalonnage en compression**, Pyramide de capteurs de 9000 kN	
		0,1 kg à 2 kg	$4 \times 10^{-4} \times M$ *	Etalonnage en traction**, Masses individuelles suspendues	
		0,5 kg à 200 kg	$2,5 \times 10^{-5} \times M$ *	Etalonnage en traction**, Banc à masses suspendues de 2 kN	
		10 kg à 500 kg	$2 \times 10^{-5} \times M$ *	Etalonnage en traction**, Banc à masses suspendues de 5 kN	
		100 kg à 5 000 kg	$2 \times 10^{-5} \times M$ *	Etalonnage en traction**, Banc à masses suspendues de 50 kN	
		1 t à 50 t	$2 \times 10^{-5} \times M$ *	Etalonnage en traction**, Banc à masses suspendues de 500 kN	
		5 t à 150 t	$2 \times 10^{-4} \times M$ *	Etalonnage en traction**, Pyramide de capteurs de 1500 kN	
		10 t à 300 t	$3 \times 10^{-4} \times M$ *	Etalonnage en traction**, Pyramide de capteurs de 3000 kN	
		30 t à 900 t	$5 \times 10^{-4} \times M$ *	Etalonnage en traction**, Pyramide de capteurs et inverseur de 9000 kN	

M : Masse
* Incertitude absolue sur la masse déduite de l'incertitude absolue sur la force appliquée.
** Etalonnage valable pour une valeur spécifiée de l'accélération de la pesanteur égale à 9,80539 $m.s^{-2}$.

Portée générale : Volumes

MASSE ET VOLUME / Volume / Méthode gravimétrique				
N°	**Objet**	**Mesurande**	**Remarques**	**Lieu de réalisation**
1	Solide étalon ou masse étalon	Volume	- Pesée hydrostatique - Pycnométrie	En laboratoire
2	Récipient (volume, pycnomètre, fiole, jauge)		Pesée d'un liquide contenu ou délivré par le récipient	En laboratoire

Portée détaillée : Volumes

MASSE ET VOLUME / Volume / Méthode gravimétrique					
N°	**Objet**	**Etendue de mesure**	**Incertitude élargie**	**Principe de la méthode**	**Référence de la méthode**
1	Solide étalon	0,5 cm^3 à 650 cm^3 à 20 °C	0,6 mm^3 + 6 × 10^{-6} × *V*	Double pesée du solide dans l'eau bi distillée	Méthodes développées par le laboratoire Procédure 331 M 0507
		0,5 cm^3 à 650 cm^3 de 0 °C à 40 °C	1 mm^3 + 1 × 10^{-5} × *V*	Double pesée du solide dans l'eau bi distillée	
		0,65 dm^3 à 10 dm^3 à 20 °C	1 × 10^{-4} × *V*	Double pesée du solide dans l'eau purifiée ou déminéralisée*	
	Masse étalon	0,1 cm^3 à 1 250 cm^3 à 20 °C	0,6 mm^3 + 3,3 × 10^{-5} × *V*	Double pesée de la masse étalon dans l'eau bi distillée	
2	Récipient	1 cm^3 à 1 000 cm^3 à 20 °C	1 mm^3 + 8 × 10^{-6} × *V*	Double pesée de l'eau bi distillée contenue dans le récipient	Méthodes développées par le laboratoire Procédure 331 M 0506
		1 cm^3 à 500 cm^3 de 0 °C à 70 °C	2 mm^3 + 1 × 10^{-5} × *V*	Double pesée de l'eau bi distillée contenue dans le récipient	
		0,05 dm^3 à 0,5 dm^3 à 20 °C	40 mm^3	Double pesée de l'eau purifiée ou déminéralisée délivrée par le récipient	
		0,5 dm^3 à 20 dm^3 à 20 °C	8 × 10^{-5} × *V*	Double pesée de l'eau purifiée ou déminéralisée*** contenue dans le récipient ou délivrée	
		20 dm^3 à 20 °C	5,5 cm^3	Double pesée de l'eau purifiée ou déminéralisée*** délivrée par le récipient	
		20 dm^3 à 1 500 dm^3 à 20 °C	1,4 × 10^{-4} × *V*	Double pesée de l'eau purifiée ou déminéralisée*** délivrée par le récipient	

V : Volume
*** Masse volumique de l'eau déminéralisée déterminée par pycnométrie.
Nota : ces incertitudes doivent être majorées en fonction de la nature du récipient.

Portée générale : Masses volumiques

MASSE ET VOLUME / Masse / Masse volumique				
N°	**Objet**	**Mesurande**	**Remarques**	**Lieu de réalisation**
1	Solide étalon ou masse étalon (densité, plongeur)	Masse volumique	- Pesée hydrostatique - Pycnométrie	En laboratoire
2	Liquide étalon (densité)		600 kg · m^{-3} à 2 000 kg · m^{-3} - Pesée hydrostatique - Pycnométrie	En laboratoire
3	Instrument de mesure de masse volumique (densité, densimètre, aréomètre, alcoomètre)		De 500 kg · m-3 à 2 000 kg · m^{-3} - Pesée hydrostatique de CUCKOW - Comparaison à un aréomètre étalon - Utilisation d'un liquide étalon de masse volumique	En laboratoire

Portée détaillée : Masses volumiques

MASSE ET VOLUME / Masse / Masse volumique					
N°	**Objet**	**Etendue de mesure / Domaine d'application**	**Incertitude élargie**	**Principe de la méthode / Principaux moyens utilisés**	**Référence de la méthode**
1	Solide étalon	600 kg · m^{-3} à 4 000 kg · m^{-3} à 20 °C	$\left(\frac{0{,}6\ \mathrm{mm}^3}{V} + 6 \times 10^{-6}\right) \times \rho$	Double pesée du solide dans l'eau bi distillée	Méthodes développées par le laboratoire Procédure 331 M 0507
		600 kg · m^{-3} à 4 000 kg · m^{-3} de 0 °C à 40 °C	$\left(\frac{1\ \mathrm{mm}^3}{V} + 1 \times 10^{-5}\right) \times \rho$		
	Masse étalon	Etalon de 1 g à 50 g à 20 °C	$\left(0{,}408 + \frac{0{,}0396\ \mathrm{kg}}{M}\right)\ \mathrm{kg \cdot m^{-3}}$	Double pesée de la masse étalon dans l'eau bi-distillée	
		Etalon de 50 g à 500 g à 20 °C	$\left(0{,}1444 + \frac{0{,}0528\ kg}{M}\right)\ \mathrm{kg \cdot m^{-3}}$		
		Etalon de 500 g à 5 kg à 20 °C	$0{,}25\ \mathrm{kg \cdot m^{-3}}$		
2	Liquide étalon	600 kg · m^{-3} à 2 000 kg · m^{-3} à 20 °C	6 × 10^{-3} kg · m^{-3} + 13 × 10^{-6} × ρ	Double pesée d'un plongeur dans le liquide	Méthodes développées par le laboratoire Procédure 331 M 0508
		600 kg · m^{-3} à 4 000 kg · m^{-3} de 0 °C à 40 °C	1 × 10^{-2} kg · m^{-3} + 16 × 10^{-6} × ρ		
		600 kg · m^{-3} à 2 000 kg · m^{-3} à 20 °C	1 × 10^{-2} kg · m^{-3} + 12 × 10^{-6} × ρ	Double pesée de deux pycnomètres	
		600 kg · m^{-3} à 4 000 kg · m^{-3} de 0 °C à 70 °C	1 × 10^{-2} kg · m^{-3} + 14 × 10^{-6} × ρ		

ρ : Masse volumique
M : Masse de l'étalon
V : Volume

MASSE ET VOLUME / Masse / Masse volumique					
N°	**Objet**	**Etendue de mesure / Domaine d'application**	**Incertitude élargie**	**Principe de la méthode / Principaux moyens utilisés**	**Référence de la méthode**
3	Instrument de mesure de masse volumique : Aréomètre	500 kg · m^{-3} à 1 100 kg · m^{-3} à 20 °C	0,022 kg · m^{-3}	Double pesée de l'aréomètre et d'un plongeur dans un liquide de transfert	Méthodes développées par le laboratoire Procédure 331 M 0502
		500 kg · m^{-3} à 1 100 kg · m^{-3} de 10 °C à 30 °C	0,040 kg · m^{-3}		
		1 100 kg · m^{-3} à 2 000 kg · m^{-3} à 20 °C	(0,0055 + 1,5 × 10^{-5} × ρ) kg · m^{-3}		
		1 100 kg · m^{-3} à 2 000 kg · m^{-3} de 10 °C à 30 °C	(0,0235 + 1,5 × 10^{-5} × ρ) kg · m^{-3}		
		500 kg · m^{-3} à 1 100 kg · m^{-3} à 20 °C	0,030 kg · m^{-3}	Comparaison à un aréomètre étalon	
		500 kg · m^{-3} à 1100 kg · m^{-3} de 10 °C à 30 °C	0,045 kg · m^{-3}		
		1 100 kg · m^{-3} à 2 000 kg · m^{-3} à 20 °C	(0,0135 + 1,5 × 10^{-5} × ρ) kg · m^{-3}		
		1 100 kg · m^{-3} à 2 000 kg · m^{-3} de 10 °C à 30 °C	(0,0285 + 1,5 × 10^{-5} × ρ) kg · m^{-3}		

ρ : Masse volumique

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 : **31/07/2026** Date de fin de validité : **31/07/2027**

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-36 Rév. 11.

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