

Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION**ACCREDITATION CERTIFICATE****N° 2-53 rév. 7**

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 :

FLUIDES EN ECOULEMENT / DEBITMETRIE GAZEUSE
*FLUID FLOW / GAS FLOW MEASUREMENT*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* : **29/04/2024**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

Pi, le Responsable du pôle Physique-Mécanique,

DocuSigned by:
Stéphane RICHTER
694908483BDE4E5...

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° 2-53 Rév 6.

This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-53 [Rév 6](#).

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° 2-53 rév. 7

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

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

Dans son unité technique :

- 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.

Portée générale :

FLUIDES EN ECOULEMENT / Débitmétrie gazeuse / Mesurage massique					
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Principe de la méthode	Lieu de réalisation	Remarque
M1	Débitmètre	Erreur d'indication	Méthode gravimétrique dynamique	En laboratoire	/
M2	Compteur de gaz Débitmètre	Erreur d'indication	Par comparaison à un système étalon de type débitmètre laminaire		/
M3	Orifice sonique Organe déprimogène	Coefficients d'étalonnage	Par comparaison à un système étalon de type débitmètre laminaire		/
M4	Diluteur	Concentration	Par comparaison à un système étalon de type débitmètre laminaire		/
M5	Volumètre	Erreur d'indication Volume	Par comparaison à un système étalon de type débitmètre laminaire	Sur site	/

FLUIDES EN ECOULEMENT / Débitmétrie gazeuse / Mesurage volumique					
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Principe de la méthode	Lieu de réalisation	Remarque
V1	Débitmètre	Erreur d'indication	Méthode gravimétrique dynamique	En laboratoire	/
V2	Compteur de gaz Débitmètre	Erreur d'indication	Par comparaison à un système étalon de type débitmètre laminaire		/
V3	Orifice sonique Organe déprimogène	Coefficients d'étalonnage	Par comparaison à un système étalon de type débitmètre laminaire		/
V4	Diluteur	Concentration	Par comparaison à un système étalon de type débitmètre laminaire		/
V5	Volumètre	Erreur d'indication Volume	Par comparaison à un système étalon de type débitmètre laminaire	Sur site	/

Portée détaillée :

FLUIDES EN ECOULEMENT / Débitmétrie gazeuse / Mesurage massique							
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Fluide	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Référence de la méthode
M1	Débitmètre laminaire	Erreur d'indication	$P_{atm} \leq P \leq 500 \text{ kPa}$ $19 \text{ °C} \leq T_{fluide} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air, Ar, He, O ₂ , CO ₂ , N ₂ O et SF ₆	$0,03 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 0,4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$3 \times 10^{-5} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0040 \times q_m$	Méthode interne n° 333 D 0501
					$0,4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$8 \times 10^{-4} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0020 \times q_m$	
				N ₂ , Air	$0,2 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 200 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$2 \times 10^{-4} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0008 \times q_m$	
				N ₂ , Air	$8 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 250 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$0,0018 \times q_m$	
				He	$8 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 30 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
				O ₂ , CO ₂ et N ₂ O	$8 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 150 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
				Ar et SF ₆	$8 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 300 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$0,1 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0020 \times q_m$	
				N ₂ , Air	$200 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 2\,200 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
				He	$30 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 300 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
				Ar	$300 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 2\,200 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
M2	Débitmètre massique thermique, à effet Coriolis, à flotteur, à lame de savon et à piston de graphite, compteur à membrane et à pistons rotatifs	Erreur d'indication	$P_{atm} \leq P \leq 500 \text{ kPa}$ $19 \text{ °C} \leq T_{fluide} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air, Ar, He, O ₂ , CO ₂ , N ₂ O et SF ₆	$0,03 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 0,4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$3 \times 10^{-5} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0045 \times q_m$	Méthodes internes n° 371 A 0511 371 A 0512 371 A 0513 371 A 0514 371 A 0515 371 A 0524
					$0,4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$7 \times 10^{-4} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0030 \times q_m$	
				N ₂ , Air	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 2\,200 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$0,0030 \times q_m$	
				He et SF ₆	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 300 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
				O ₂ , CO ₂ et N ₂ O	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 150 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
				Ar	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 2\,200 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		

FLUIDES EN ECOULEMENT / Débitmétrie gazeuse / Mesurage massique

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Fluide	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Référence de la méthode
M3	Orifice sonique Organe déprimogène	Coefficient de débit	$50 \leq P \leq 500 \text{ kPa}$ $19 \text{ °C} \leq T_{\text{fluide}} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air, Ar, He, O ₂ , CO ₂ et N ₂ O	$0,03 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 0,4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$3 \times 10^{-5} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0045 \times q_m$	Méthode interne n° 371 A 0516
					$4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$7 \times 10^{-4} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0030 \times q_m$	
				N ₂ , Air	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 2\,200 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	0,0030 × q_m	
				He	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 300 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
				O ₂ , CO ₂ et N ₂ O	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 150 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
Ar	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 2\,200 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$						
M4	Diluteur	Concentration	$P_{\text{atm}} \leq P \leq 400 \text{ kPa}$ $19 \text{ °C} \leq T_{\text{fluide}} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air, Ar, He, O ₂ et CO ₂	$0,03 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 0,4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$3 \times 10^{-5} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0045 \times q_m$	Méthode interne n° 371 A 0510
					$4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$7 \times 10^{-4} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0030 \times q_m$	
				N ₂ , Air	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 220 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	0,0030 × q_m	
				He	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 30 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
				O ₂ et CO ₂	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 150 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$		
Ar	$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 300 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$						
M5	Volumètre sur site	Erreur d'indication	$P_{\text{aval}} = P_{\text{atm}}$ $19 \text{ °C} \leq T_{\text{fluide}} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air	$0,03 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 0,4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$3 \times 10^{-5} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0045 \times q_m$	Méthode interne n° 371 A 0508
					$0,4 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$7 \times 10^{-4} \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} + 0,0030 \times q_m$	
					$10 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1} < q_m < 700 \text{ mg} \cdot \text{s}^{-1}$	$0,0030 \times q_m$	

FLUIDES EN ECOULEMENT / Débitmétrie gazeuse / Mesurage volumique

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Fluide	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Référence de la méthode
M1	Débitmètre laminaire	Erreur d'indication	$P_{atm} \leq P \leq 400 \text{ kPa}$ $19 \text{ °C} \leq T_{fluide} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0040 \times q_v$	Méthode interne n° 333 D 0501
				Ar	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0040 \times q_v$	
				He	$10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 135 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0040 \times q_v$	
				O ₂	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0040 \times q_v$	
				CO ₂	$1 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0040 \times q_v$	
				N ₂ O	$0,9 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0040 \times q_v$	
				SF ₆	$0,3 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 3,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,00030 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0040 \times q_v$	
				N ₂ , Air	$20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,040 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$	
				Ar	$10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 350 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,030 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$	
				He	$130 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 3400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,30 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$	
				O ₂	$17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,035 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$	
				CO ₂	$12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,025 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$	
				N ₂ O	$12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,025 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$	
				SF ₆	$3,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 90 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,007 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$	
				N ₂ , Air	$10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 10\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0008 \times q_v$	
				N ₂ , Air	$400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 12\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0018 \times q_v$	
				He	$2\,700 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 10\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
				O ₂	$340 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 6\,300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
				CO ₂	$240 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 4\,550 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
				N ₂ O	$240 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 4\,560 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
Ar	$270 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 10\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						
SF ₆	$75 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 2\,700 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						
N ₂ , Air	$10\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 100\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$5,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$					
He	$10\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 100\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$35 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$					
Ar	$10\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 74\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$4,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0020 \times q_v$					

FLUIDES EN ECOULEMENT / Débitmétrie gazeuse / Mesurage volumique

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Fluide	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Référence de la méthode
M2	Débitmètre massique thermique, à effet Coriolis, à flotteur, à lame de savon et à piston de graphite, compteur à membrane et à pistons rotatifs	Erreur d'indication	$P_{atm} \leq P \leq 400 \text{ kPa}$ $19 \text{ °C} \leq T_{fluide} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	Méthodes internes n° 371 A 0511 371 A 0512 371 A 0513 371 A 0514 371 A 0515 371 A 0524
				Ar	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				He	$10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 130 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				O ₂	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				CO ₂	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				N ₂ O	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				SF ₆	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 4 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0003 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				N ₂ , Air	$20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,035 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				Ar	$10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,024 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				He	$130 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 3\,400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,24 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				O ₂	$17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,035 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				CO ₂	$12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,021 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				N ₂ O	$12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,021 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				SF ₆	$4 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 90 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,007 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				N ₂ , Air	$500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 100\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0030 \times q_v$	
				Ar	$300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 74\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
				He	$3\,400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 100\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
				O ₂	$400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 6\,300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
CO ₂	$300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 4\,500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						
N ₂ O	$300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 4\,500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						
SF ₆	$90 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 2\,700 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						

FLUIDES EN ECOULEMENT / Débitmétrie gazeuse / Mesurage volumique

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Fluide	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Référence de la méthode
M3	Orifice sonique Organe déprimogène	Coefficient de débit	$50 \leq P \leq 500 \text{ kPa}$ $19 \text{ °C} \leq T_{\text{fluide}} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	Méthode interne n° 371 A 0516
				Ar	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				He	$10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 130 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				O ₂	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				CO ₂	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				N ₂ O	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				SF ₆	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 4 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0003 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				N ₂ , Air	$20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,038 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				Ar	$10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,027 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				He	$130 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 3\,400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,27 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				O ₂	$17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,035 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				CO ₂	$12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,025 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				N ₂ O	$12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,025 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				SF ₆	$4 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 90 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,007 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				N ₂ , Air	$500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 100\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0030 \times q_v$	
				Ar	$300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 74\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
				He	$3\,400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 100\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
O ₂	$400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 6\,300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						
CO ₂	$300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 4\,500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						
N ₂ O	$300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 4\,500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						
SF ₆	$90 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 2\,700 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						

FLUIDES EN ECOULEMENT / Débitmétrie gazeuse / Mesurage volumique

N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Domaine d'application	Fluide	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Référence de la méthode
M4	Diluteur	Concentration	$P_{atm} \leq P \leq 400 \text{ kPa}$ $19 \text{ °C} \leq T_{fluide} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	Méthode internes n° 371 A 0510
				Ar	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				He	$10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 130 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				O ₂	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				CO ₂	$1,0 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0010 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	
				N ₂ , Air	$20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,035 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				Ar	$10 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,024 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				He	$130 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 3\,400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,24 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				O ₂	$17 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,035 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				CO ₂	$12 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,021 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
				N ₂ , Air	$500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 100\,00 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0030 \times q_v$	
				Ar	$300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 7\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
				He	$3\,400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 100\,00 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
				O ₂	$400 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 630 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$		
CO ₂	$300 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 450 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$						
M5	Volumètre sur site	Erreur d'indication	$P_{aval} = P_{atm}$ $19 \text{ °C} \leq T_{fluide} \leq 23 \text{ °C}$	N ₂ , Air	$1,5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0015 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0045 \times q_v$	Méthode interne n° 371 A 0508
					$20 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,035 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} + 0,0030 \times q_v$	
					$500 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} < q_v < 33\,000 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$	$0,0030 \times q_v$	

q_m : débit massique
 q_v : débit volumique
 P : pression du fluide
 P_{atm} : pression atmosphérique
 P_{aval} : pression aval
 T_{fluide} : température du fluide

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 : **29/04/2024** Date de fin de validité : **31/07/2027**

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-53 Rév. 6.

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