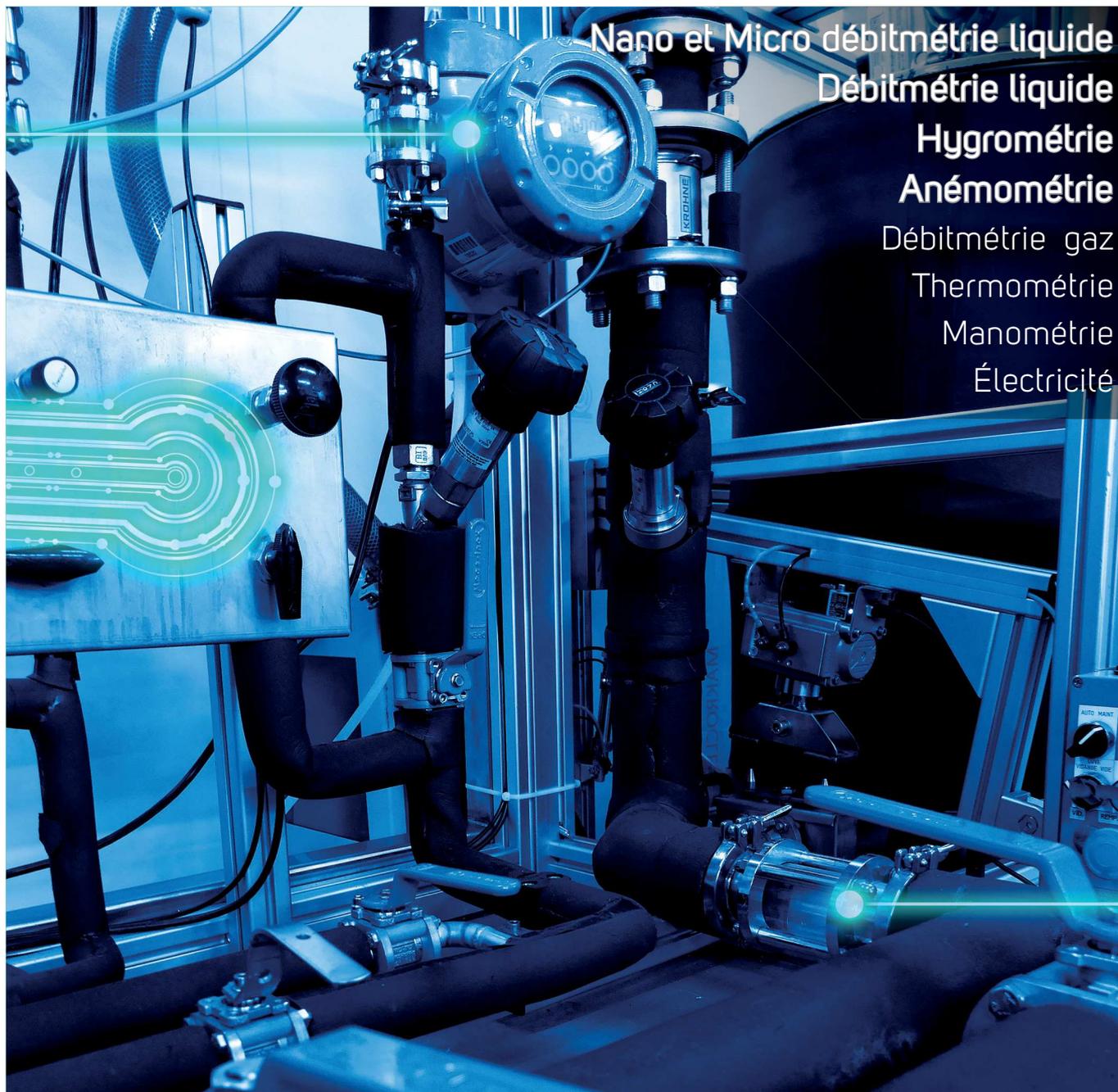


MÉTROLOGIE

2022

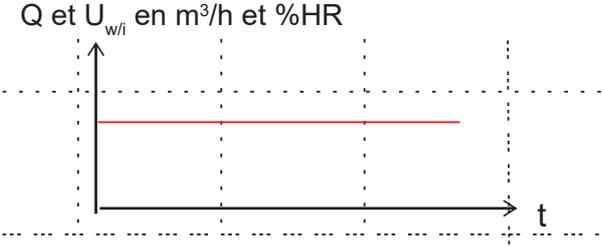
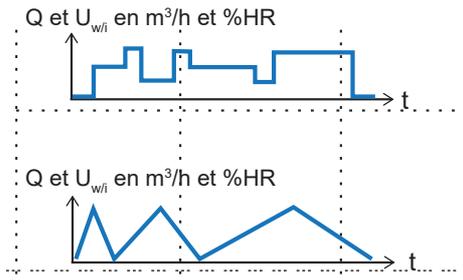
Étalonnages en laboratoires
Étalonnages et Caractérisations sur vos sites



Nano et Micro débitmétrie liquide
Débitmétrie liquide
Hygrométrie
Anémométrie
Débitmétrie gaz
Thermométrie
Manométrie
Électricité



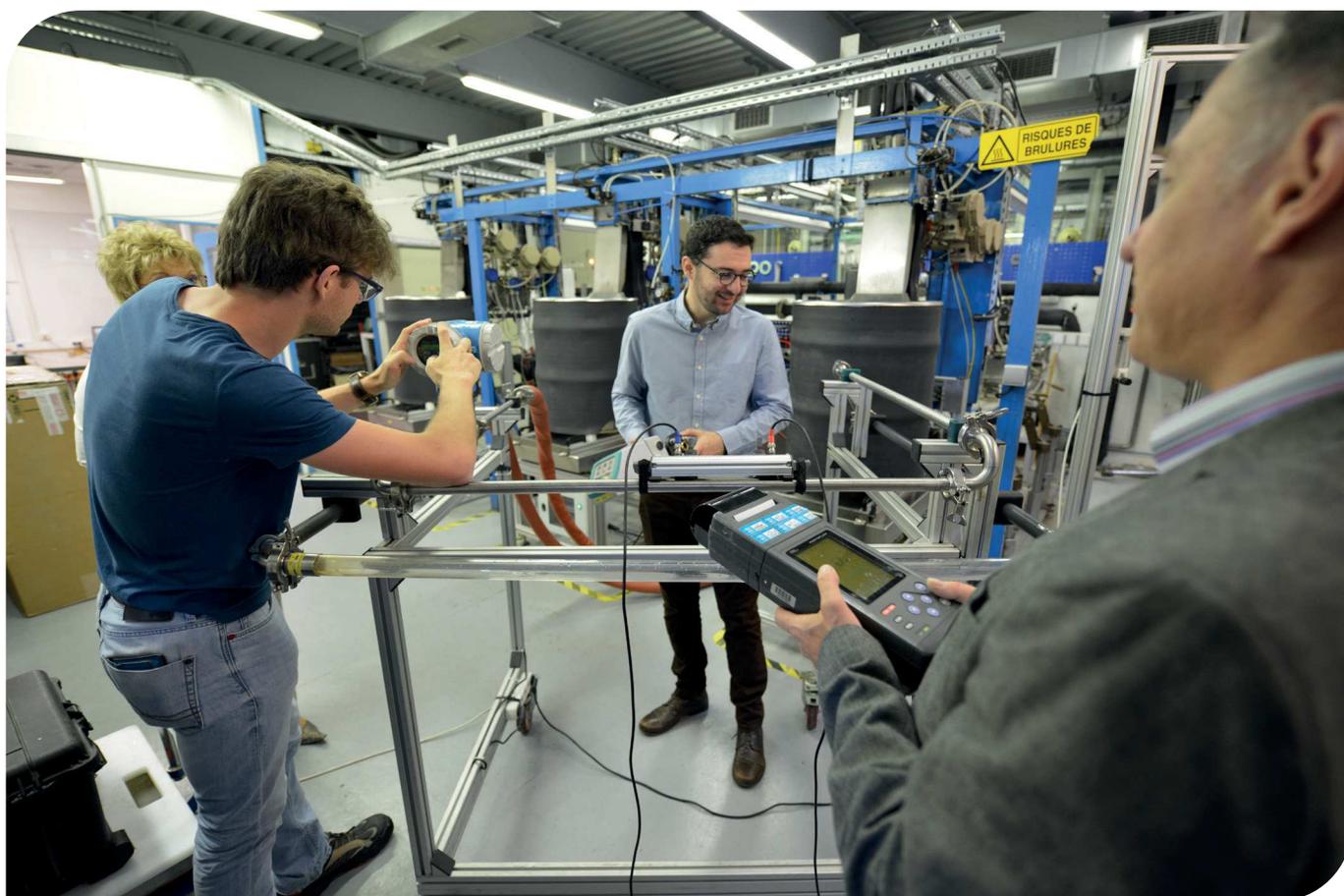
Pour mieux caractériser vos appareils et **évaluer leurs temps de réponse**, le CETIAT peut désormais les vérifier dans des **conditions beaucoup plus proches de votre utilisation**, grâce à nos nouveaux bancs d'étalonnages en **dynamique**. En faisant **varier les débit et humidité** conformément à vos usages spécifiques, nos étalonnages deviennent plus **représentatifs de vos mesures réelles** et donnent une image des **véritables performances** de vos appareils. L'erreur de justesse est plus directement applicable à vos conditions de déploiement in situ. L'incertitude d'étalonnage est très proche de l'incertitude de vos mesures dans vos **vraies conditions de mise en œuvre**.

Étalonnages statiques	Étalonnages dynamiques	
<p>CONDITIONS DE LABORATOIRES</p> <p>Stabilisation, avant relevé de la mesure, jusqu'à plusieurs heures</p> <p>Q et U_{wi} en m^3/h et %HR</p> 	<p>CONDITIONS RÉELLES D'UTILISATION</p> <p>Fluctuations et variations selon votre profil d'usage</p> 	
	<p>Détermination du temps de réponse: votre instrument est-il bien adapté à la rapidité des variations de vos mesures réelles ?</p>	
	<p>Certificat directement applicable à vos conditions d'usage</p>	
 	<p style="text-align: center;">1^{ère} mondiale</p> <p>Étalonnages COFRAC en débitmétrie liquide dynamique</p>  <p>Étalonnages dynamiques en hygrométrie</p>	
<p>Mesurande constant</p>	<p>Débit fluctuant en créneau, rampe, oscillation, combinaisons...</p> <p>Autres profils sur demande</p>	<p>Humidité variant en créneau, rampe...</p> <p>Autres profils sur demande</p>
<p>Répétabilité statique</p> <p>Reproductibilité statique</p> <p>Erreur de justesse statique</p>	<p>Répétabilité dynamique</p> <p>Reproductibilité dynamique</p> <p>Erreur de justesse dynamique</p> <ul style="list-style-type: none"> + Stabilité relative + Temps de réponse de l'appareil + Hystérésis 	

Au service de la mesure depuis 1960, le CETIAT diffuse ses **connaissances et innovations** à travers des **formations et webinaires**.

Sur mesure ou catalogue, nos formations sont animées par des experts métrologues et s'appuient sur nos laboratoires de référence nationales :

- > La débitmétrie liquide • mai
- > L'hygrométrie (humidité dans l'air) • juin
- > Mesures dynamiques: estimation des incertitudes en conditions réelles • webinaire gratuit le 16 juin • septembre
- > ...



Toutes nos formations et tous nos webinaires gratuits pour 7 grandeurs

Formations



Flashez ce QR CODE avec votre smartphone et accédez à nos formations

Webinaires



Flashez ce QR CODE avec votre smartphone et accédez directement au programme de nos webinaires

Domaines et Incertitudes sur votre site

Les interventions du CETIAT sur vos sites de production vous assurent des :

- > interventions **sur-mesure** par une équipe de techniciens expérimentés,
- > échanges en **temps réel** (dépouillement des résultats, jugement sur la conformité),
- > coûts **optimisés** sans interruption de production.

Caractérisations et vérifications

Portée flexible FLEX2 : ce laboratoire est reconnu compétent pour adopter toute méthode reconnue dans le domaine couvert par la portée générale

ENCEINTES, SALLES ET FOURS	PRESTATIONS selon FD X 15-140, NF EN 60068-3 et NF EN 60068-2-30	Sur votre site *	
		Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Enceintes climatiques et thermostatiques Echantillothèque, chambre froide, congélateur, incubateur, étuve, four... Hall de stockage climatisé Brouillard salin Bain thermostaté ...	<ul style="list-style-type: none"> Écart de consigne et erreur d'indication Homogénéité, stabilité Temps de récupération après ouverture de porte, coupure d'alimentation électrique... Dépassement transitoire Vitesse de variation de l'environnement Vitesse de circulation d'air Température de rayonnement de parois 	Température : - 90 °C à + 215 °C + 200 °C à + 600 °C + 600 °C à + 1.100 °C	0,15 °C 2 °C 4 °C
		Humidité : - 20 °C à + 90 °C en température de rosée 0 % à 100 % en Humidité Relative pour température sèche de 0 °C à + 100 °C	0,17 °C 0,3 % HR



ESSAIS
ACCREDITATION
N° 1-0021

PORTÉE
disponible sur
www.cofrac.fr

Thermométrie

TYPE D'APPAREIL	Sur votre site *	
	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Chaînes de mesure de température... Thermomètre à résistance de platine industriel, TRPI (Pt100...)	- 40 °C à + 215 °C	0,11 °C
Couples thermoélectriques (K, T, J, N...) Thermomètres à dilatation de liquide	- 90 °C à + 150 °C	0,20 °C à 0,30 °C
Capteurs non immergeables (multifonctions: station météo...) Enregistreurs autonomes et sans fil (dataloggers, sondes RF...)	+ 150 °C à + 600 °C	0,40 °C



ETALONNAGE
ACCREDITATION
N° 2-1116

TEMPERATURE
PORTÉE
disponible sur
www.cofrac.fr

Hygrométrie

Portée flexible FLEX 3 : ce 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

TYPE D'APPAREIL	Sur votre site *	
	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Hygromètres à condensation Thermo-hygromètres à variation d'impédance (capteurs autonomes, dataloggers, sonde RF...)	Température de rosée - 15 °C à + 68 °C	0,17 °C
Hygromètres mécaniques...	10 % à 95 % HR 0 °C à + 70 °C Tsèche	0,3 % HR



ETALONNAGE
ACCREDITATION
N° 2-21

HYGROMETRIE
PORTÉE
disponible sur
www.cofrac.fr

Manométrie

TYPE D'APPAREIL	Pression	Sur votre site *	
		Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Manomètres métalliques à aiguille Manomètres à colonne de liquide Capteurs de pression capacitifs, piézo résistifs, piézo électriques, à lame de quartz Transmetteurs, calibrateurs...	Relative et différentielle de gaz ΔP (Pression de ligne 1 bar)	0 Pa à 1.000 Pa	5 Pa
		0 Pa à 10.000 Pa	30 Pa
	Relative de gaz Pr	- 0,8 bar à 70 bar	2.10 ⁻³ à 15.10 ⁻³ bar + 5.10 ⁻⁴ .Pr
	Absolute de gaz P	0,9 bar à 71 bar	1,5.10 ⁻³ à 16.10 ⁻³ bar + 5.10 ⁻⁴ .P



ETALONNAGE
ACCREDITATION
N° 2-1160

PRESSION
PORTÉE
disponible sur
www.cofrac.fr

Débitmétrie Liquide

Portée flexible FLEX 3 : ce 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

Débit 12 °C ≤ t ≤ 90 °C 1 bar abs. ≤ p ≤ 4 bar abs.	Sur votre site *	
	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Débit massique q _m Masse dynamique M'	5 kg.h ⁻¹ à 50 t.h ⁻¹	Eau et solutions aqueuses
		Liquides autres que l'eau
Débit volumique q _v Volume dynamique V'	0,005 m ³ .h ⁻¹ à 50 m ³ .h ⁻¹	1,2.10 ⁻² q 7.10 ⁻³ V' ou M'



ETALONNAGE
ACCREDITATION
N° 2-57

DEBITMETRIE LIQUIDE
PORTÉE
disponible sur
www.cofrac.fr

* Détail des méthodes et faisabilités sur www.metrologie.cetiat.fr ou sur demande à metrologie@cetiat.fr

Les prestations du CETIAT vous assurent :

- > les **meilleures incertitudes** en France pour assurer **l'exactitude de vos mesures** grâce à nos laboratoires de références nationales,
- > **différentes conditions d'étalonnage** pour s'approcher au plus près de **vos conditions d'utilisation réelles**.

Hygrométrie



Portée flexible FLEX 3 : ce 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

TYPE D'APPAREIL	Conditions d'étalonnage : T sèche θ_s	Dans nos laboratoires *		
		T rosée θ_d	Humidité Relative U_w	Meilleures Incertitudes (k=2)
Hygromètres <ul style="list-style-type: none"> à condensation à oxyde métallique électrolytiques 		- 80 °C à + 90 °C		θ_d 0,06 °C à 0,30 °C
Hygromètres à condensation et à variation d'impédance		- 75 °C à - 40 °C		θ_d 0,35 °C
Hygromètres à variation d'impédance (capacitif ou résistif) mesurant l'humidité relative	- 30 °C à + 140 °C	- 40 °C à + 90 °C	5 % HR à 95 % HR	0,3 % HR à 1,4 % HR
Psychromètres, thermo-hygromètres non adaptables sur la chambre d'essai (mouchard, capteur autonome...)	+ 1,5 °C à + 95 °C	- 30 °C à + 90 °C	5 % HR à 95 % HR	U_w 0,3 % HR à 1,5 % HR



ETALONNAGE
ACCREDITATION
N° 2-21
HYGROMETRIE
PORTÉE
disponible sur
www.cofrac.fr

Anémométrie



TYPE D'APPAREIL	Conditions d'étalonnage			Dans nos laboratoires *	
	Direction de l'écoulement	Température	Humidité relative	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Anémomètres à moulinet, hélice ou godet Anémomètres thermiques (fil chaud, film chaud, boule chaude...) Anémomètres à ultrasons Anémomètres à effet Vortex	Horizontal, vertical ascendant ou descendant	10 °C à 50 °C	10 % à 90 % HR	0,05 m.s ⁻¹ à 2 m.s ⁻¹	0,006 m.s ⁻¹ + 0,006 x V
Anémomètres à sonde de pression (tubes de Pitot de type L ou S, sonde de Recknagel...) ...					
Anémomètres Doppler Laser (ADL)				Interfrange 1 μ m à 15 μ m	5.10 ⁻⁴ .i



ETALONNAGE
ACCREDITATION
N° 2-58
ANEMOMETRIE
PORTÉE
disponible sur
www.cofrac.fr

Débitmétrie Liquide et Micro débitmétrie Liquide



Portée flexible FLEX 3 : ce 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

TYPE D'APPAREIL	Conditions d'étalonnage		Dans nos laboratoires *	
	Température de l'eau	Pression de l'eau	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Débitmètres électromagnétiques	12 °C à 90 °C	1 à 6 bar	5 kg.h ⁻¹ à 50 t.h ⁻¹	5.10 ⁻⁴ à 1,6.10 ⁻³ q
Débitmètres massiques à effet Coriolis			1 g.h ⁻¹ à 10 g.h ⁻¹	
Débitmètres à ultrasons à temps de transit	10 °C à 50 °C	1 à 10 bar	10 g.h ⁻¹ à 100 kg.h ⁻¹	1.10 ⁻³ q
Débitmètres à turbine				
Compteurs volumétriques (à roues ovales, à engrenages, à pistons rotatifs...)				
Rotamètres (à bille, flotteurs...)	Débitmétrie dynamique			
Débitmètres à effet Vortex	Débits fluctuants : créneaux, rampes, oscillations...			
...	12 °C à 90 °C	1 à 6 bar	5 kg.h ⁻¹ à 12 t.h ⁻¹	2.10 ⁻³ q



ETALONNAGE
ACCREDITATION
N° 2-57
DEBITMETRIE
LIQUIDE
PORTÉE
disponible sur
www.cofrac.fr

Les prestations du CETIAT couvrent une **large gamme** de besoins pour l'**étalonnage**, l'**ajustage**, la **vérification** et les contrôles de vos équipements de mesure.

Manométrie

TYPE D'APPAREIL	Pression	Dans nos laboratoires *	
		Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Manomètres métalliques à aiguille Manomètres à colonne de liquide Capteurs de pression capacitifs Capteurs de pression piézo résistifs Capteurs de pression piézo électriques Capteurs de pression à lame de quartz Transmetteurs Calibrateurs ...	Relative et différentielle de gaz ΔP (Pression de ligne 1 bar)	0 Pa à 1.330 Pa	0,15 Pa + $1 \cdot 10^{-3} \cdot \Delta P$
		1.330 Pa à 13.300 Pa	1 Pa + $8 \cdot 10^{-4} \cdot \Delta P$
	Relative de gaz P_r	- 0,95 bar à + 0,6 bar	0,13 $\cdot 10^{-3}$ bar
		0 bar à 7 bar	$0,35 \cdot 10^{-3}$ bar + $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot P_r$
		0 bar à 21 bar	$1,5 \cdot 10^{-3}$ bar + $3 \cdot 10^{-5} \cdot P_r$
		0 bar à 50 bar	$5 \cdot 10^{-3}$ bar
		0 bar à 160 bar	$12 \cdot 10^{-3}$ bar + $6 \cdot 10^{-5} \cdot P_r$
	Absolue de gaz P	0,025 bar à 160 bar	$0,13 \cdot 10^{-3}$ bar
		0,7 bar à 7 bar	$0,35 \cdot 10^{-3}$ bar + $1,5 \cdot 10^{-5} \cdot P$
		7 bar à 22 bar	$1,5 \cdot 10^{-3}$ bar + $3 \cdot 10^{-5} \cdot P$
		7 bar à 51 bar	$5 \cdot 10^{-3}$ bar
		51 bar à 161 bar	$12 \cdot 10^{-3}$ bar + $6 \cdot 10^{-5} \cdot P$



Débitmétrie Gaz

TYPE D'APPAREIL	Conditions d'étalonnage		Dans nos laboratoires *	
	Pression en amont de l'appareil	Gaz	Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Débitmètres • massiques thermiques, Coriolis • Vortex • ultrasons • bulle de savon • section variable (flotteur, bille...) Compteurs mécaniques, turbines Compteurs à garde hydraulique Balomètres Calibrateurs de fuite, fuites étalon Tuyères, venturi, diaphragmes...	100 kPa à 600 kPa	Air sec, azote	0,01 dm ³ .h ⁻¹ à 5 dm ³ .h ⁻¹	$8 \cdot 10^{-3}$ x qvr
			3 dm ³ .h ⁻¹ à 30 dm ³ .h ⁻¹	$0,003$ dm ³ .h ⁻¹ + $3,1 \cdot 10^{-3}$ x qvr
			30 dm ³ .h ⁻¹ à 624 dm ³ .h ⁻¹	$3,1 \cdot 10^{-3}$ x qvr
		Air sec	0,44 m ³ .h ⁻¹ à 60 m ³ .h ⁻¹	$5,4 \cdot 10^{-3}$ x qvr
	Air ambiant ou air sec	0,13 m ³ .h ⁻¹ à 2.000 m ³ .h ⁻¹	$3,1 \cdot 10^{-3}$ x qvr	
	100 kPa	Air ambiant	5 m ³ .h ⁻¹ à 17.000 m ³ .h ⁻¹	$1 \cdot 10^{-2}$ x qvr
		1.000 m ³ .h ⁻¹ à 40.000 m ³ .h ⁻¹	29 m ³ .h ⁻¹ + 0,017.qvr	
Infiltrométrie (domaine de mesure)				
Ventilateurs pour portes soufflantes selon FD P 50-780, gros ventilateurs et réseaux aérauliques	Étalonnage en plusieurs configurations		0,13 m ³ .h ⁻¹ à 40.000 m ³ .h ⁻¹	
Jauges de pression	Tous modèles		+/- 500 Pa ou autre plage sur demande	



* Détail des méthodes et faisabilités sur www.metrologie.cetiat.fr ou sur demande à metrologie@cetiat.fr



Dimensionnel Couple Pression
LE SALON DES SPÉCIALISTES DE LA MESURE
 Débit Cité - Centre de Congrès de Lyon
 Force Déplacement
 CAPTEURS - SOLUTIONS SUR MESURE- SUPPORT & DÉVELOPPEMENT

05-06
 OCTOBRE
2022



Thermométrie

TYPE D'APPAREIL	Conditions d'étalonnage	Dans nos laboratoires *	
		Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Thermomètre à résistance de platine : TRPE (Pt25), TRPI (Pt100) Couples thermoélectriques (J, K, N, T, S) Chaînes de mesure de température, Enregistreurs autonomes (dataloggers, sondes RF...) Thermomètres à dilatation de liquide	Bain ou four	- 90 °C à + 600 °C	0,03 °C à 0,35 °C
		+ 200 °C à + 1.050 °C	1,5 °C à 2,2 °C
Appareils avec sonde interne (non déportée) Capteurs non immergeables	Enceinte climatique	- 30 °C à + 160 °C	0,20 °C à 0,65 °C
Calibrateurs, centrales d'acquisitions, mesureurs, indicateurs Simulateurs de Pt100 et de couples thermoélectriques (K, T, J, N et S) avec ou sans compensation de soudure froide	Simulation électrique de température en mode indicateur et/ou générateur	Étendue des normes NF EN 60751	5,55 mV 0,015 °C
		NF EN 60584-1	4,3 µV 0,13 °C
Sondes et chaînes de mesure de température de surface	Générateur de température de surface (non COFRAC)	+ 30 °C à + 180 °C	1,05 °C



Le nouveau laboratoire du CETIAT mesure la **puissance** et l'**énergie** :

- > monophasé **jusqu'à 90 A et 2250 A** par simulation,
- > **triphase**,
- > mesure des **Intensités, les plus faibles (veille) jusqu'à 30 A**,
- > **fréquence de 40 Hz à 400 Hz** (moteurs américains, avionique, applications militaires...),
- > ...

Électricité

TYPE D'APPAREIL	Courant électrique	Conditions d'étalonnage	Dans nos laboratoires *	
			Domaine de mesure	Meilleures Incertitudes (k=2)
Puissance et énergie				
Wattmètres Énergimètres Multimètres et centrales d'acquisition	Courant continu	0,33 mA à 90 A 33 mV à 600 V	1 mW à 54 kW	2,5.10 ⁻³ .P à 1,3.10 ⁻² .P
	Courant alternatif	0,2 ≤ Cos φ ≤ 1 5 V à 600 V 40 Hz à 400 Hz	5 mW à 54 kW	5,6.10 ⁻³ .P à 4.10 ⁻² .P
		1 mA à 90 A en monophasé 1 mA à 30 A en triphasé Par simulation jusqu'à 2.250 A	54 kW à 1,6 MW	1,7.10 ⁻² P à 3,3.10 ⁻² .P
Tension				
Calibrateurs Pincés ampèremétriques ...	Courant continu		0 V à 1.000 V	2.10 ⁻⁶ .U + 0.5 µV
	Courant alternatif	40 Hz à 400 Hz	10 mV à 750 V	1,5.10 ⁻⁴ .U + 15 µV
Intensité				
	Courant continu		20 µA à 90 A	4.10 ⁻⁵ .I + 2 nA
	Courant alternatif	En direct 40 Hz à 400 Hz	10 µA à 90 A	4.10 ⁻⁴ .I + 2 nA
		Par simulation	50 A à 2.250 A	4.10 ⁻³ .I + 5 mA
Résistance				
	Courant continu		0,2 Ω à 190 MΩ	1,5.10 ⁻⁵ .R + 3 µΩ



* Détail des méthodes et faisabilités sur www.metrologie.cetiat.fr ou sur demande à metrologie@cetiat.fr

Le CETIAT, des expertises au service de tous

Le CETIAT, un **expert** scientifique au service de la performance des industriels

- > 3 laboratoires références nationales en hygrométrie, anémométrie, débitmétrie liquide, nano et micro débitmétrie liquide procurant **les meilleures incertitudes en France**
- > Des laboratoires accrédités COFRAC permettant **des résultats pertinents**
- > Des mesures pour 7 grandeurs principales (hygrométrie, débitmétrie liquide, nano et micro débitmétrie liquide, anémométrie, thermométrie, débitmétrie gaz, manométrie et électricité)
- > Une équipe d'intervention sur sites clients pour plus de **disponibilité et d'efficacité**

ILS NOUS FONT **CONFIANCE**

AÉRAULIQUE ET THERMIQUE • Climats Sapratin, Carrier, CIAT, Atlantic SIC, BDR Thermea

AGROALIMENTAIRE • Yoplait, Danone, Boccard

BÂTIMENT • FCBA, CSTB, Cerema

CHIMIE • Arkema, Rhodia, SOLVAY

ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE • Endress+Hauser, LCIE, Legrand, Schneider Electric, Continental

ÉNERGIE • IFP Energies nouvelles, EDF, ENGIE, Total

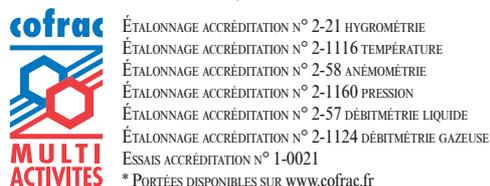
MÉTALLURGIE • Cetim, trimet, ArcelorMittal, AUBERT & DUVAL

SANTÉ • Carsat, EFS, bioMérieux, Ethypharm, Galderma, GSK, Pierre Fabre, Merck, MSD Chibret, Novartis, Pfizer, Sanofi Aventis, biomnis, DELPHARM, SYNERLAB, AP-HP

TRANSPORT • Airbus, EADS, Renault, Michelin, Plastic Omnium, Valeo, SNCF, LIEBHERR

Créé en 1960 à la demande des industriels, fabricants de systèmes aérauliques et thermiques pour le bâtiment et l'industrie, le CETIAT **participe à l'innovation des secteurs industriels**. Doté d'une véritable mission d'intérêt général, le CETIAT est **un organisme d'études, d'essais, d'étalonnages et de formation**, qui joue aujourd'hui un rôle capital pour renforcer la compétitivité du secteur industriel français.

Le CETIAT est certifié selon la norme ISO 9001: 2015 pour l'ensemble de ses prestations.



Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques

Domaine scientifique de la Doua
25 avenue des Arts - BP 52042
69603 Villeurbanne Cedex - France

Tél. +33 (0)4 72 44 49 32

Fax +33 (0)4 72 44 49 49

metrologie@cetiat.fr

www.metrologie.cetiat.fr

SIRET 775 686 967 00024 - APE / NAF : 7219Z

Les chiffres clés du CETIAT

136 personnes

14 M€ de chiffre d'affaires

350 ressortissants

2.500 clients dans plus de **20** secteurs industriels

10.000 m² de laboratoires

50 plateformes d'essais

7 laboratoires d'étalonnage

100 stages de formations inter



Flashez ce QR CODE avec votre smartphone et accédez directement au site Internet metrologie.cetiat.fr