

Section Laboratoires

**ATTESTATION D'ACCREDITATION****ACCREDITATION CERTIFICATE****N° 2-02 rév. 6**

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 en :  
*and Cofrac rules of application for the activities of in :*

**TEMPERATURE**  
*TEMPERATURE*

réalisées par / *performed by :*

**LNE - LCM / CNAM - Site de Saint-Denis**  
**61, rue du Landy**  
**93210 LA PLAINE SAINT DENIS**

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](http://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](http://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* : **19/06/2020**  
Date de fin de validité / *expiry date* : **31/07/2022**

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](http://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](http://www.cofrac.fr)).*

Cette attestation annule et remplace l'attestation N° 2-02 Rév 5.  
*This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-02 [Rév 5](#).*

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](http://www.cofrac.fr)



Section Laboratoires

## **ANNEXE TECHNIQUE**

### **à l'attestation N° 2-02 rév. 6**

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

**LNE - LCM / CNAM - Site de Saint-Denis**

**61, rue du Landy**

**93210 LA PLAINE SAINT DENIS**

Dans son unité :

**- LNE Saint-Denis - Pôle Métrologie Thermique**

Elle porte sur :

*voir pages suivantes*

**Unité technique** : LNE Saint-Denis - Pôle Métrologie Thermique

L'accréditation porte sur :

**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.

**Note** : La portée détaillée est disponible sur le site Internet du LNE : [www.lne.fr](http://www.lne.fr)

## PORTÉE GÉNÉRALE

### Partie 1 : Thermométrie

<b>TEMPERATURE / Thermomètre à résistance, Thermocouple, Chaîne de mesure de température et autres thermomètres, Thermomètre à dilatation de liquide (TDL)</b>			
<b>N°</b>	<b>Objet</b>	<b>Caractéristique mesurée ou recherchée</b>	<b>Principe de la méthode</b>
1	Cellules points fixes, thermomètres à résistance de platine, couples thermoélectriques	Points de congélation Points de fusion	Comparaison directe à des cellules étalons de l'EIT 90
2	Générateurs ou mesureurs de température de contact : Chaîne de mesure de température, four, couple thermoélectrique, thermomètre à résistance, thermomètre à mercure, thermomètre à dilatation de liquide...	Température	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un thermomètre étalonné
3	Générateurs ou mesureurs de température de surface : Chaîne de mesure de température de surface, capteurs de surface, surface de référence	Température	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un étalon de température

## Partie 2 : Pyrométrie

<b>TEMPERATURE / Pyromètre</b>			
<b>N°</b>	<b>Objet</b>	<b>Caractéristique mesurée ou recherchée</b>	<b>Principe de la méthode</b>
4	Pyromètres optiques, thermomètres infrarouges, caméras thermiques	Température	Réponse à un corps noir de référence
5	Pyromètres optiques, thermomètres infrarouges, caméras thermiques	Température	Comparaison à un pyromètre optique étalon
6	Pyromètres optiques (émissivité réglable ou fixée), thermomètres infrarouges, caméras thermiques	Température	Réponse à un corps noir ou gris de travail
7	Sources rayonnantes de type corps noir	Température	Comparaison à un corps noir étalon
8	Sources rayonnantes de type corps noir	Température	Mesure par un pyromètre optique étalon

## PORTÉE DÉTAILLÉE

### Partie 1 : Thermométrie

TEMPERATURE / Thermomètre à résistance, Thermocouple, Chaîne de mesure de température et autres thermomètres, Thermomètre à dilatation de liquide (TDL)									
N°	Objet	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie				Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
			Cellule point fixe de température	Chaîne de mesure de température <sup>(2)</sup>	Sonde à résistance	Couple thermo électrique			
1	Cellules points fixes, thermomètres à résistance de platine, couples thermoélectriques	PT de l'argon - 189,3442 °C	2,15 mK	2,8 mK	2,6 mK	/	Comparaison directe à des cellules étalons de l'EIT 90	Cellules points fixes Comparateur de résistance ou multimètre	Méthodes développées par le laboratoire n° 311T0521 311T0522
		PT du mercure - 38,8344 °C	2,93 mK	3,5 mK	3,3 mK	/			
		PT de l'eau 0,01 °C	0,62 mK	1,2 mK	0,7 mK	/			
		PF du gallium 29,7646 °C	1,24 mK	2,3 mK	2 mK	0,21 °C			
		PC de l'indium 156,5985 °C	1,78 mK	2,7 mK	2,5 mK	0,20 °C			
		PC de l'étain 231,928 °C	1,84 mK	3,2 mK	3 mK	0,20 °C			
		PC du zinc 419,527 °C	1,74 mK	3,7 mK	3,5 mK	0,22 °C			
		PC de l'aluminium 660,323 °C	11 mK	11 mK	11 mK	0,24 °C			
		PC de l'argent 961,78 °C	30 mK	32 mK	32 mK	0,26 °C			
		PF de l'or 1064,18 °C	/	/	/	0,4 °C	Comparaison directe à des cellules étalons de l'EIT 90 Méthode du fil	Multimètre	
		PF du palladium <sup>(1)</sup> 1553,54 °C	/	/	/	0,7 °C			
				PC et PF cobalt/carbone 1324 °C	/	/	/	0,52 °C	

<sup>(1)</sup> Ce point ne fait pas partie des points de définition de l'EIT 90. La valeur affectée dans le tableau correspond à la valeur calculée à partir des tables de différences entre l'EIT 90 et l'EIPT 68.

<sup>(2)</sup> Ces incertitudes ont été calculées en tenant compte d'une composante liée à la résolution de l'indicateur inférieur ou égale à 1 mK. L'indicateur est associé à un thermomètre à résistance de platine étalon.

TEMPERATURE / Thermomètre à résistance, Thermocouple, Chaîne de mesure de température et autres thermomètres, Thermomètre à dilatation de liquide (TDL)									
N°	Objet	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie				Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
			Sonde à résistance	Couple thermo électrique	Thermomètre à dilatation	Chaîne de mesure de température <sup>(2)</sup>			
2	Générateurs ou mesureurs de température de contact : Chaîne de mesure de température, four, couple thermoélectrique, thermomètre à résistance, thermomètre à mercure, thermomètre à dilatation de liquide...	- 196 °C <sup>(1)</sup> Bain d'azote liquide à la pression atmosphérique	0,009 °C	0,7 °C	/	0,009 °C	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un thermomètre étalonné	Sonde à résistance de platine Bloc d'égalisation Pont comparateur de résistance	Méthodes développées par le laboratoire n° 311T0531 311T0532 311T0536 311T0537
		- 180 °C à - 140 °C	0,02 °C	0,30 °C	/	0,02 °C			
		- 140 °C à - 100 °C	0,04 °C	0,30 °C	/	0,04 °C			
		- 100 °C à - 80 °C	0,05 °C	0,30 °C	/	0,05 °C			
		- 80 °C à 0 °C	0,006 °C	0,13 °C	0,01 °C	0,006 °C			
		0 °C <sup>(1)</sup> Bain de glace fondante	0,004 °C	0,13 °C	0,01 °C	0,004 °C			
		0 °C à 100 °C	0,006 °C	0,13 °C	0,01 °C	0,006 °C			
		100 °C à 250 °C	0,010 °C	0,13 °C	0,01 °C	0,010 °C			
		250 °C à 550 °C	0,020 °C	0,25 °C	/	0,020 °C			
		550 °C à 600 °C	0,03 °C	0,25 °C	/	0,03 °C			
		600 °C à 660 °C	0,15 °C	0,7 °C	/	0,15 °C			
		660 °C à 960 °C	/	0,7 °C	/	0,7 °C			
		960 °C à 1100 °C	/	0,8 °C	/	0,8 °C			
		1100 °C à 1300 °C	/	1,0 °C	/	1,0 °C			
1300 °C à 1500 °C	/	1,8 °C	/	1,8 °C					
							Couple thermoélectrique de type S Multimètre		

<sup>(1)</sup> Valeur ponctuelle (point fixe).

<sup>(2)</sup> Ces incertitudes ont été calculées en tenant compte d'une composante liée à la résolution de l'indicateur inférieur ou égale à 1 mK. L'indicateur est associé à un thermomètre à résistance de platine étalon.

Pour les couples thermoélectriques : les incertitudes élargies ne tiennent pas compte des défauts d'homogénéité du CTE.



**TEMPERATURE / Chaîne de mesure de température et autres thermomètres**

N°	Objet	Etendue de mesure / Domaine d'application		Incertitude élargie	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
3	Mesureurs de température de surface	Paroi en aluminium	10 °C à 100 °C	0,45 °C	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un étalon de température	Générateur de température de surface Chaîne de mesure de température Paroi en aluminium ou acier inoxydable matérialisant la température de surface	Méthode développée par le laboratoire n° 311T0550
			100 °C à 180 °C	0,90 °C			
			180 °C à 200 °C	1,9 °C			
			200 °C à 300 °C	2,0 °C			
		Paroi en acier inoxydable	10 °C à 100 °C	0,75 °C			
			100 °C à 180 °C	1,5 °C			
			180 °C à 200 °C	2,2 °C			
			200 °C à 300 °C	2,7 °C			
	Générateurs de température de surface	Paroi en aluminium	10 °C à 100 °C	0,60 °C			
			100 °C à 180 °C	1,1 °C			
			180 °C à 300 °C	2,2 °C			
		Paroi en acier inoxydable	10 °C à 100 °C	0,90 °C			
			100 °C à 180 °C	1,6 °C			
			180 °C à 300 °C	2,8 °C			

## Partie 2 : Pyrométrie

TEMPERATURE / Pyromètre						
N°	Objet	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie <sup>(1)</sup>	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
4	Pyromètres optiques, thermomètres infrarouges, caméras thermiques	- 20 °C à 150 °C $\lambda$ : 2 à 14 $\mu\text{m}$	0,2 °C	Réponse à un corps noir de référence	Cavité corps noir TRPE	Méthode développée par le laboratoire n° 36P0501
		50 °C à 250 °C $\lambda$ : 1 à 14 $\mu\text{m}$	0,2 °C à 0,4 °C			
		250 °C à 600 °C $\lambda$ : 1 à 14 $\mu\text{m}$	0,4 °C à 1,3 °C <sup>(2)</sup>		Cavité corps noir Thermocouple Pt-Rh10%/Pt	
		600 °C à 950 °C $\lambda$ : 1 à 14 $\mu\text{m}$	1,4 °C à 2,9 °C <sup>(2)</sup>			
		600 °C à 1500 °C $\lambda$ : 0,7 à 5 $\mu\text{m}$	1,9 °C à 2,6 °C <sup>(2)</sup>			
5	Pyromètres optiques, thermomètres infrarouges, caméras thermiques	600 °C à 1500 °C $\lambda$ : 0,8 à 1,1 $\mu\text{m}$	2,5 °C à 2,7 °C	Comparaison à un pyromètre optique étalon	Pyromètre étalon Source rayonnante	Méthode développée par le laboratoire n° 36P0501
6	Pyromètres optiques (émissivité réglable ou fixée), thermomètres infrarouges, caméras thermiques <sup>(3)</sup>	- 20 °C à 150 °C $\lambda$ : 8 à 14 $\mu\text{m}$	1,3 °C à 2,0 °C <sup>(5)</sup>	Réponse à un corps noir de travail	Source corps noir plane	Méthode développée par le laboratoire n° 36P0501
		50 °C à 550 °C $\lambda$ : 8 à 14 $\mu\text{m}$	1,6 °C à 2,7 °C		Source corps noir à cavité	
7	Sources rayonnantes de type corps noir	- 20 °C à 150 °C $\lambda$ : 3 à 5 $\mu\text{m}$	1,4 °C à 0,25 °C <sup>(4)</sup>	Comparaison à un corps noir étalon	Cavité corps noir TRPE ou Thermocouple Pt- Rh10%/Pt Comparateur	Méthode développée par le laboratoire n° 36P0502
		150 °C à 950 °C $\lambda$ : 3 à 5 $\mu\text{m}$	0,3 °C à 1,7 °C			
		- 20 °C à 150 °C $\lambda$ : 8 à 12 $\mu\text{m}$ ou 8 à 14 $\mu\text{m}$	0,5 °C à 0,25 °C <sup>(4)</sup>			
		150 °C à 950 °C $\lambda$ : 8 à 12 $\mu\text{m}$ ou 8 à 14 $\mu\text{m}$	0,3 °C à 2,9 °C			
		300 °C à 1500 °C $\lambda$ : 1,8 à 2,6 $\mu\text{m}$	0,4 °C à 2,7 °C		Cavité corps noir TRPE ou Thermocouple Pt-	

TEMPERATURE / Pyromètre						
N°	Objet	Etendue de mesure / Domaine d'application	Incertitude élargie <sup>(1)</sup>	Principe de la méthode	Principaux moyens utilisés	Référence de la méthode
		350 °C à 1200 °C $\lambda$ : 4,8 à 5,2 $\mu\text{m}$	1,1 °C à 3,0 °C		Rh10%/Pt Pyromètre	
8	Sources rayonnantes de type corps noir	- 20 °C à 350 °C $\lambda$ : 8 à 14 $\mu\text{m}$	1,8 °C à 2,6 °C	Mesure par un pyromètre optique étalon	Pyromètre étalon	Méthode développée par le laboratoire n° 36P0502
		600 °C à 1500 °C $\lambda$ : 0,8 à 1,1 $\mu\text{m}$	2,3 °C à 2,5 °C			

$\lambda$  : Longueur d'onde.

<sup>(1)</sup> Contribution de l'appareil à étalonner comprise (meilleures incertitudes).

<sup>(2)</sup> Fonction de la longueur d'onde du pyromètre.

<sup>(3)</sup> Incertitude dégradée pour les pyromètres dont l'émissivité est inférieure à 1.

<sup>(4)</sup> Excepté au voisinage de la température ambiante.

<sup>(5)</sup> Incertitude de 1,8 °C à -20 °C.

**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](http://www.cofrac.fr)*

Date de prise d'effet : **19/06/2020** Date de fin de validité : **31/07/2022**

Le Responsable d'accréditation  
*The Accreditation Manager*

**Mathieu CHUST**

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-02 Rév. 5.

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](http://www.cofrac.fr)