

Commande : **H2000301**

SN CERAP
22 rue des Forges
36100 LES BORDES
Tél. : 02 54 49 78 32
mail : contact@cerap-sas.fr
SIRET 424 595 072 00010 - APE 2712Z



CERTIFICAT D'ETALONNAGE
N° 20-E98-T128 R01

Délivré à : **SN CERAP**
22 Rue des Forges
36100 LES BORDES

INSTRUMENT ETALONNE

Désignation : **CHAINE DE MESURE DE TEMPERATURE**

Constructeur : **BETA DIGITAL**

Type : / N° de série : /
Identification : **0414**

Ce certificat comprend 4 pages Date d'émission : **20 mai 2020**

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE



Carole BEAULIEU
Tristan BESSIERE, suppléant



Accréditation
N° 2.1551
Portée disponible
Sur www.cofrac.fr

La reproduction de ce certificat n'est autorisée que sous sa forme intégrale.
Reproduction of this certificate is only authorised in its unabridged version.

ETALONNAGE D'UNE CHAÎNE DE MESURE DE TEMPERATURE

1. IDENTIFICATION

La chaîne de mesure de température est composée de l'indicateur numérique de caractéristiques suivantes :

Constructeur	:	BETA DIGITAL
Type	:	/
Numéro de série	:	/
Identification	:	0414

associé au(x) capteur(s) de caractéristiques suivantes :

Capteur	:	THERMOMETRE A RESISTANCE DE PLATINE			
Constructeur	:	/	Longueur	:	500 mm
Modèle	:	Pt 100	Diamètre	:	6 mm
N° de série	:	12587100 00618373	Connecté sur la voie N°	:	/
Identification	:	0414	Nature de la gaine	:	Métallique

Une étiquette bleue mentionnant le numéro de ce certificat est apposée sur l'(les) instrument(s) étalonné(s) au L.N.E.

2. DOCUMENTS DE REFERENCE

- Echelle Internationale de Température de 1990 (E.I.T.90) ;
- Procédures internes 324T0501 et 324T0503.

3. OBJET DE L'ETALONNAGE

L'étalonnage consiste en la lecture de la chaîne de mesure de température ci-dessus désignée en différents niveaux de température.
Les corrections à appliquer sont déterminées pour chaque niveau de température.

4. MODE OPERATOIRE

L'étalonnage de la chaîne a été effectué par comparaison à des thermomètres à résistance de platine ou à des couples thermoélectriques de type S étalons du L.N.E. dans des bains ou des fours thermostatés. Les moyens mis en œuvre ont été les suivants :

De - 80 °C à 0 °C	:	Bain d'éthanol	De 90 °C à 250 °C	:	Bain d'huile silicone
A 0 °C	:	Bain de glace fondante	De 250 °C à 1500 °C	:	Four tubulaire
De 0 °C à 90 °C	:	Bain d'eau distillée			

L'(Les) étalon(s) utilisé(s) pour cet étalonnage est(sont) consigné(s) dans un dossier d'essai archivé au laboratoire et dont le numéro est identique à celui du présent certificat.

L'étalonnage a été effectué aux températures suivantes : **-80 °C, 0 °C, 250 °C, 565 °C.**

Suite du certificat page suivante

Dans les bains, la température du milieu de comparaison a été mesurée à l'aide d'un thermomètre à résistance de platine alimenté par un courant de 1 mA.
Dans les fours, la température du milieu de comparaison a été mesurée à l'aide d'un couple thermoélectrique de type S.

Les capteurs étalons sont associés à des moyens de mesure électriques (multimètre, résistances étalons, commutateur de voies, ...).

Pour chaque niveau de température, plusieurs séries de mesures ont été réalisées afin de déterminer la température donnée par le thermomètre étalon. Plusieurs lectures de la chaîne de mesure ont été exécutées simultanément.

La température ambiante pendant l'étalonnage est de (23 ± 3) °C.

5. RESULTATS

Le tableau, page suivante, donne la synthèse des mesures effectuées lors de l'étalonnage :

- immersion du capteur de la chaîne (mm) ;
- moyenne des températures de référence (°C) ;
- moyenne des températures lues sur la chaîne de mesure (°C) ;
- correction à ajouter aux lectures de la chaîne de mesure (°C) ;
- incertitude sur la détermination de la correction (°C).

Remarques

Les résultats ne se rapportent qu'à l'instrument reçu du client et soumis à l'évaluation et tels qu'il est défini dans le présent document.

Les moyennes des températures étalons, lues sur la chaîne de mesure ainsi que les corrections déterminées ont été arrondies en tenant compte de la résolution de l'indicateur numérique.

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux fois l'incertitude-type composée. Les incertitudes-types ont été calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité...

Ce certificat d'étalonnage garantit le raccordement des résultats d'étalonnage au Système international d'unités (SI).

Le COFRAC est signataire de l'accord multilatéral de EA (European Co-operation for Accreditation) et d'ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation) de reconnaissance de l'équivalence des documents d'étalonnage.

Suite du certificat page suivante

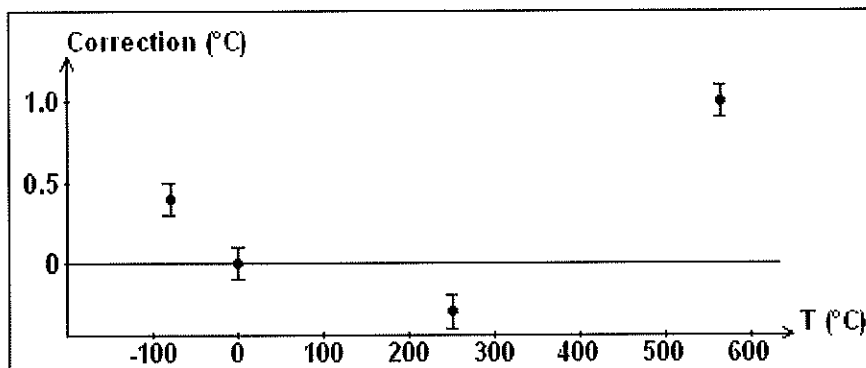
5. RESULTATS (SUITE)

REFERENCE DE L'INSTRUMENT	CHAÎNE DE MESURE DE TEMPERATURE N° / Identification : 0414
DATE DE L'ETALONNAGE	MAI 2020
ETALONNAGE REALISE PAR	MARYLINE PEIGNAUX

Thermomètre à résistance de platine N° 12587100 00618373 identifié 0414

Immersion du capteur (mm)	Moyenne des températures de référence (°C)	Moyenne des lectures de la chaîne (°C)	Correction à ajouter aux lectures de la chaîne (°C)	Incertitude sur la détermination de la correction (k=2) (°C)
300	0,0	0,0	0,0	0,1
200	565,1	564,1	1,0	0,1
300	250,7	251,0	-0,3	0,1
200	250,7	251,0	-0,3	0,1
300	-80,2	-80,6	0,4	0,1
300	0,0	0,0	0,0	0,1

Correction à ajouter à la chaîne de mesure en fonction de la température



N.B. : Sur ce graphique, les corrections définies dans le tableau de résultats sont représentées par des points encadrés de barres verticales représentant l'incertitude.

Fin du certificat d'étalonnage

Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION**ACCREDITATION CERTIFICATE****N° 2-1551 rév. 6**

Le Comité Français d'Accréditation (Cofrac) atteste que :
The French Committee for Accreditation (Cofrac) certifies that :

LNE

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 :

TEMPERATURE
*TEMPERATURE*réalisées par / *performed by :*

LNE - Site de Poitiers
Pôle Technologique Régional
3 rue Raoul Follereau - BP20976
86038 POITIERS CEDEX

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* : **08/11/2019**
Date de fin de validité / *expiry date* : **30/04/2022**

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).
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° 2-1551 Rév 5.
This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-1551 [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



Section Laboratoires

ANNEXE TECHNIQUE

à l'attestation N° 2-1551 rév. 6

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

LNE - Site de Poitiers
Pôle Technologique Régional
3 rue Raoul Follereau - BP20976
86038 POITIERS CEDEX

Contact client : **M. Pascal LAUNEY**
Téléphone : 01.30.69.10.78
Télécopie : 01.30.69.12.34
E-mail : pascal.launey@lne.fr

Contact site : **Madame Carole BEAULIEU**
Téléphone: 05.49.44.76.45
Télécopie : 05.49.44.76.43
E-mail : carole.beaulieu@lne.fr

Dans son unité technique :

LNE Poitiers - Pôle Photonique-Energétique (2-1551)

Elle porte sur les activités en pages suivantes :

TEMPERATURE

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

PORTEE GENERALE

TEMPERATURE / Thermomètre à résistance, Thermocouple, Chaîne de mesure de température et autres thermomètres, Thermomètre à dilatation de liquide (TDL)			
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Principe de la méthode
1	Mesureur de température (affichage en température ou à sortie électrique : chaîne de mesure de température, thermomètre à dilatation de liquide, sonde thermométrique, sonde à résistance, couple thermoélectrique, etc.)	Température	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un étalon de température Comparaison directe à cet étalon

TEMPERATURE / Indicateur et simulateur de température par simulation électrique			
N°	Objet	Caractéristique mesurée ou recherchée	Principe de la méthode
2	Indicateur ou simulateur de température	Température	Génération ou mesure d'une grandeur électrique simulant le comportement d'un capteur thermométrique normalisé

PORTEE DETAILLEE

TEMPERATURE / Thermomètre à résistance, Thermocouple, Chaîne de mesure de température et autres thermomètres, Thermomètre à dilatation de liquide (TDL)					
N°	Objet	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Référence de la méthode
1	Thermomètre à dilatation de liquide	- 80°C à 0°C	0,05°C	Etalonnage par comparaison directe à une sonde à résistance de platine étalon dans un bain liquide	Méthode interne n°324T0501
		0°C	0,015°C		
		0°C à 90°C	0,02°C		
		90°C à 250°C	0,03°C		
	Thermomètre à résistance	- 80°C à 0°C	0,05°C	Etalonnage par comparaison directe à une sonde à résistance de platine étalon dans un bain liquide ou dans un four vertical	
		0°C	0,015°C		
		0°C à 90°C	0,02°C		
		90°C à 250°C	0,03°C		
		250°C à 600°C	0,05°C		
	Couple thermoélectrique	- 80°C à 0°C	0,8°C	Etalonnage par comparaison directe à une sonde à résistance de platine étalon dans un bain liquide ou à un couple thermoélectrique étalon dans un four	
		0°C	0,8°C		
		0°C à 90°C	0,8°C		
		90°C à 250°C	0,8°C		
		250°C à 900°C	1,6°C		
		900°C à 1500°C	2,3°C		
	Chaîne de mesure de température (hors association avec un thermocouple)	- 80°C à 0°C	0,05°C	Etalonnage par comparaison directe à une sonde à résistance de platine étalon dans un bain liquide ou à un couple thermoélectrique étalon dans un four	
		0°C	0,015°C		
		0°C à 90°C	0,02°C		
		90°C à 250°C	0,03°C		
		250°C à 600°C	0,05°C		
Chaîne de mesure de température (associé avec un thermocouple)	600°C à 900°C	1,6°C			
	900°C à 1500°C	2,2°C			

TEMPERATURE / Indicateur et simulateur de température par simulation électrique

N°	Objet	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de la méthode	Référence de la méthode
2	Indicateur pour thermorésistance (mode récepteur)	10 à 400 Ω (1)	2 à 6 m Ω (*)	Application d'un signal connu à l'entrée de l'indicateur et comparaison à la valeur alors affichée sur celui-ci. Le signal est généré par une boîte de résistances à décades étalon.	Méthode interne n°324T0502
	Simulateur pour thermorésistance (mode générateur)	10 à 400 Ω (1)	25 à 100 m Ω (*)	Mesure du signal émis à la sortie du simulateur et comparaison à la valeur affichée sur celui-ci. Le signal est mesuré avec un micro-ohmmètre étalon.	
	Indicateur pour couple thermoélectrique (mode récepteur) sans compensation de soudure froide	-10 à 77 mV (2)	1,3 à 6 μ V (*)	Application d'un signal connu à l'entrée de l'indicateur et comparaison à la valeur alors affichée sur celui-ci. Le signal est généré par un générateur de tension continue étalon.	
	Simulateur pour couple thermoélectrique (mode générateur) sans compensation de soudure froide	-10 à 77 mV (2)	5 à 16 μ V (*)	Mesure du signal émis à la sortie du simulateur et comparaison à la valeur affichée sur celui-ci. Le signal est mesuré avec un nano-voltmètre étalon.	
	Indicateur pour couple thermoélectrique (mode récepteur) avec compensation de soudure froide	-10 à 77 mV (2)	3 à 8 μ V (*)	Application d'un signal connu à l'entrée de l'indicateur et comparaison à la valeur alors affichée sur celui-ci. Le signal est généré par un générateur de tension continue étalon associé à des couples thermoélectriques étalonnés et à un point de glace fondante.	
	Simulateur pour couple thermoélectrique (mode générateur) avec compensation de soudure froide	-10 à 77 mV (2)	6 à 16 μ V (*)	Mesure du signal émis à la sortie du simulateur et comparaison à la valeur affichée sur celui-ci. Le signal est mesuré avec un nano-voltmètre étalon associé à des couples thermoélectriques étalonnés et à un point de glace fondante.	

(1) Les domaines de température équivalents sont, pour chaque thermorésistance, déterminés conformément aux normes en vigueur.

(2) Les domaines de température équivalents sont, pour chaque couple thermoélectrique, déterminés conformément aux normes en vigueur.

(*) Afin d'obtenir l'incertitude globale d'étalonnage, l'incertitude est convertie en °C et combinée avec la résolution, la stabilité... propres à l'instrument. L'incertitude propre à la table de conversion utilisée est également prise en compte.

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 : **08/11/2019** Date de fin de validité : **30/04/2022**

Le Responsable d'accréditation
The Accreditation Manager

Mathieu CHUST

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-1551 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