

**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**Liberté  
Égalité  
Fraternité

Centre de Bretagne  
Unité Recherches et Développements Technologiques  
Laboratoire Détection, Capteurs et Mesures  
CS10070 - 29280 PLOUZANE  
Tel. : 02 98 22 40 40

**COMPTE RENDU DE PRESTATION**

M-DCM-24-270

**DELIVRE A :** LDCM  
Technopôle de Brest-Iroise CS 10070 29280 Plouzané

**INSTRUMENT ETALONNE**

(Sonde // Capteur // Indicateur)

Désignation : capteur T // //  
Constructeur : NKE // //  
Type : MP // //  
N° de série : 20082 // //  
N° d'identification : Carnot // //

Ce document comprend 5 pages.

LE REDACTEUR

Date :

16 janv. 2025

C. Le Gall

  
Christian Le Gall (16 janv. 2025 09:14 GMT+1)LE RESPONSABLE DU  
LABORATOIRE

Date :

16 janv. 2025

K. Boukerma

LA REPRODUCTION DE CE DOCUMENT N'EST AUTORISEE QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.

Diffusion confidentielle :

LDCM - M Repecaud

CRP n°M-DCM-24-270  
Prestation n°MB007-24

Page 2/5

n°eOTP : R301-05-02

**INSTRUMENT ETALONNE (Sonde // Capteur // Indicateur)**

Désignation : capteur T // //  
Type : MP // //  
N° d'identification : Carnot // //

Constructeur : NKE // //  
N° de série : 20082 // //

**Matériel utilisé**

***Bain thermostaté***

Bain d'eau thermostaté HART 7BATH-045 n°B7C058 (id. Georges) où l'eau circule en permanence afin de réduire les différences de température :  
Volume de travail : 600 x 440 x 250 mm.  
Gamme de régulation : - 1,5°C à + 60°C.  
La salinité peut varier de l'eau douce à l'eau de mer naturelle.

***Mesure de température de référence***

- Thermomètre Fluke Black Stack avec modules type 2560 n° B01208 et type 1560 n°B01148, muni de sa sonde Fluke Hart scientific type 5626 n°3271.

***Interfaçage du capteur étalonné***

- PC + logiciel "Winmemo".
- Fréquence d'acquisition : 1 mesure/mn.
- Temps d'acquisition : 20 mn.

**INSTRUMENT ETALONNE (Sonde // Capteur // Indicateur)**

Désignation : capteur T // //

Type : MP // //

N° d'identification : Carnot // //

Constructeur : NKE // //

N° de série : 20082 // //

**Mode opératoire**

La procédure MT017 est appliquée.

Le capteur de température étalonné est immergé dans le bain. Le thermomètre de référence est placé à proximité du capteur de température étalonné. Leur immersion est présentée avec les résultats d'étalonnage.

La configuration des capteurs, l'extraction et le traitement des mesures du capteur sont effectués par le personnel du laboratoire.

Pendant les mesures, la stabilité et la dérive du bain sont meilleures que  $\pm 5.00E-03^{\circ}C$ .

La température du laboratoire pendant les essais est de  $20.0^{\circ}C \pm 2.0^{\circ}C$ .

Ce compte rendu n'est valable que pour ce capteur associé à cet appareil.

**Ajustage du capteur**

Lorsque la demande en a été faite par le client :

- un ajustage du capteur est effectué via son interface et conformément à la notice constructeur.
- un ajustage du capteur est réalisé par calcul d'un polynôme par la méthode des moindres carrés sur les couples (Indication moyenne du capteur ; Indication moyenne de référence) pour modéliser la réponse du capteur.

Si cet ajustage modifie définitivement la réponse du capteur (indication sans ajustage non traçable), sans ajustage, les indications du capteur sur l'ensemble des points de mesure sont relevées avant réalisation de l'étalonnage à proprement parlé.

Si le capteur est en mesure de donner simultanément des indications avec et sans ajustage, et si la demande en a été faite par le client, les deux types d'indications sont relevés.

**INSTRUMENT ETALONNE (Sonde // Capteur // Indicateur)**

Désignation : capteur T // //  
 Type : MP // //  
 N° d'identification : Carnot // //

Constructeur : NKE // //  
 N° de série : 20082 // //

**Résultats**

Pour chaque point de mesure, les tableaux suivants donnent :  
 - l'indication moyenne de référence,  
 - la moyenne et l'écart-type des indications relevées sur le capteur,  
 - la correction correspondante.

Mesures effectuées du 09/12/2024 au 08/01/2025 par C. Le Gall.

**Température**

Saisir les données dans les cellules blanches.

<b>Sonde :</b>	<b>Désignation // Constructeur // Type // N° de série // N° Identification</b>
<b>Capteur :</b>	capteur T // NKE // MP // 20082 // Carnot
	// // // //
<b>Indicateur :</b>	// // // //

Température de référence		Sans ajustage		
Moyenne (AA) °C	Ecart-type °C	Indication du capteur de température		Correction mesurée
		Moyenne (B) °C	Ecart-type °C	(AA-B) °C
10.198	5.00E-03	10.171	1.20E-03	0.027
5.113	7.00E-04	5.085	6.00E-04	0.028
15.039	8.00E-04	15.024	1.20E-03	0.015
19.817	8.00E-04	19.798	6.00E-03	0.019
24.988	8.00E-04	24.973	1.30E-03	0.015

**Conformité :**

Critère de conformité = 0.1 °C  
 Résultat =

**INSTRUMENT ETALONNE (Sonde // Capteur // Indicateur)**

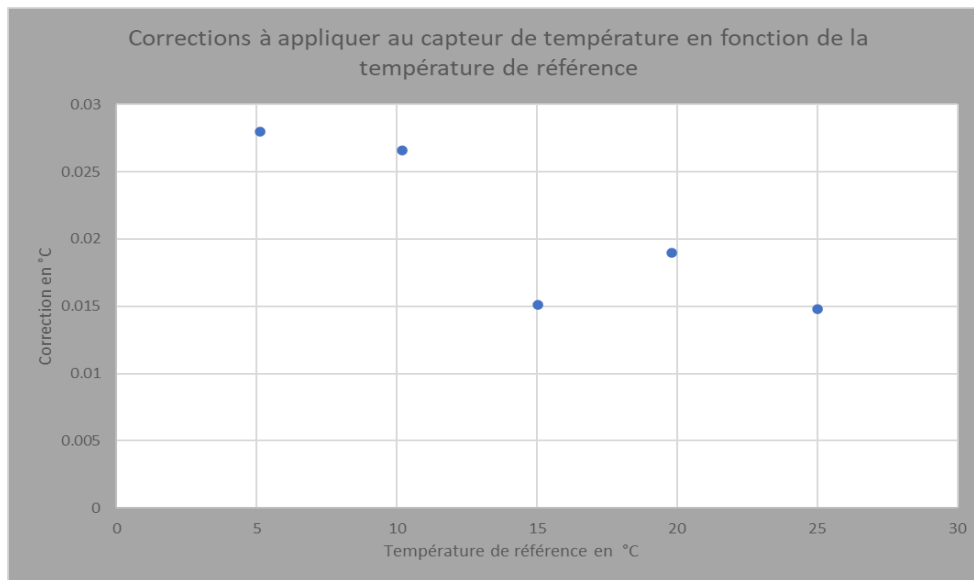
Désignation : capteur T // //

Constructeur : NKE // //

Type : MP // //

N° de série : 20082 // //

N° d'identification : Carnot // //



Dans les conditions de l'étalonnage, l'incertitude élargie sur les corrections à appliquer aux indications délivrées par le capteur (corrections non incluses dans l'incertitude) est estimée à :

$$U = 0.026 \text{ } ^\circ\text{C}$$

L'incertitude de mesure élargie correspond à l'incertitude-type composée multipliée par un facteur d'élargissement  $k$ , de telle sorte que la probabilité de couverture corresponde approximativement à 95%. L'incertitude-type composée a été calculée en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité, modélisation de la réponse du capteur.