

Section Laboratoires

ATTESTATION D'ACCREDITATION
ACCREDITATION CERTIFICATE**N° 2-1744 rév. 2**

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

A+ METROLOGIE
N° SIREN : 431325141

Satisfait aux exigences de la norme
Fulfils the requirements of the standard

NF EN ISO/CEI 17025 : 2005

et aux règles d'application du Cofrac pour les activités d'étalonnages en :
and Cofrac rules of application for the activities of calibration in :

ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / COURANT CONTINU - COURANT ALTERNATIF
DIRECT CURRENT AND LOW FREQUENCY ELECTRICITY / DIRECT CURRENT - ALTERNATIVE CURRENT

réalisées par / *performed by :*

A+ METROLOGIE - CHERBOURG
Bâtiment Le Sextant
Rue des Vindits
50130 CHERBOURG - OCTEVILLE

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/CEI 17025 : 2005 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 de la qualité adapté (cf. communiqué conjoint ISO/ILAC/IAF de janvier 2009)

Accreditation in accordance with the recognised international standard ISO/IEC 17025 : 2005 demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (re. Joint IAF/ILAC/ISO Communiqué dated January 2009).

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 :* **01/06/2017**
Date de fin de validité / *expiry date :* **31/05/2022**

Pour le Directeur Général et par délégation
On behalf of the General Director

Le Responsable du Pôle Physique-Mécanique,
The Pole Manager,

pli



Stéphane RICHARD

S. BOUÏN

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° 2-1744 Rév 1.
This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-1744 [Rév 1](#).

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

ANNEXE TECHNIQUE

à l'attestation N° 2-1744 rév. 2

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

A+ METROLOGIE

Bâtiment Le Sextant

Rue des Vindits

50130 CHERBOURG - OCTEVILLE

Contact : **Monsieur Fabrice MOUCHEL**

Adresse : Bâtiment Le Sextant, Rue des Vindits 50130 Cherbourg-Octeville

Tél. : 02 33 21 67 80 & 06 85 13 56 66

Fax : 02 33 21 67 11

E-mail : fabrice.mouchel@aplus-metrologie.fr

Site internet : www.aplus-metrologie.fr

Contact site : **Monsieur Guillaume MARCHAND**

Tél. : 02.33.21.67.70

Fax : 02.33.21.67.71

E-mail : guillaume.marchand@aplus-metrologie.fr

Dans son unité technique :



Laboratoire d'Electricité-Magnétisme

Elle porte sur :

(voir pages suivantes)

PORTÉE flexible :

	Objet soumis à étalonnage Instrument de mesure (*)	Mesurande	Méthode d'étalonnage (**) (norme, méthode développée par le laboratoire, méthode publiée)	Prestations en Laboratoire (L) et/ou sur Site (S)
1	Référence de tension Multimètres – Calibrateurs Voltmètres Nanovoltmètres Centrales d'acquisition Enregistreur, Oscilloscope	Différence de potentiel en courant continu pour des domaines de valeurs continues	Comparaison à une référence Zéner avec un diviseur Méthode par comparaison directe	L
2	Multimètres - Calibrateurs Voltmètres Centrales d'acquisition Enregistreur, Oscilloscope	Différence de potentiel en courant alternatif pour des domaines de valeurs continues	Mesure au moyen d'un transfert thermique Méthode par comparaison directe	L
3	Multimètres - Calibrateurs Ampèremètres Micro-ampèremètres Centrales d'acquisition, Enregistreur	Intensité de courant électrique en courant continu pour des domaines de valeurs continues	Mesure de la tension aux bornes de résistance. Méthode par comparaison directe.	L
4	Multimètres - Calibrateurs Ampèremètres Centrales d'acquisition Enregistreur	Intensité de courant électrique en courant alternatif pour des domaines de valeurs continues de 50Hz à 5kHz	Mesure au moyen d'un transfert thermique + shunt Méthode par comparaison directe.	L
5	Résistances étalon Simulateurs de résistances Multimètres Calibrateurs Ohmmètres Milliohmmètres Centrales d'acquisition Enregistreur	Résistance électrique en courant continu pour des domaines de valeurs continues	Comparaison à des résistances étalons à l'aide d'un voltmètre Comparaison à des résistances étalons à l'aide d'un pont diviseur Comparaison à des résistances étalons à l'aide d'un pont à deux générateurs Méthode par comparaison directe.	L
6	Indicateurs pour Pt 100 Simulateurs de Pt 100 Multimètres - Calibrateurs Indicateurs de températures Simulateurs de sondes à résistance de platine, Centrales d'acquisition, Enregistreur	Etalonnage par simulation électrique d'indicateurs et simulateurs pour thermorésistance	Mesure directe à l'aide de résistance ou d'un multimètre étalon	L
7	Indicateurs pour thermocouple Simulateurs de thermocouples -Multimètres - Calibrateurs Centrales d'acquisition Enregistreur	Etalonnage par simulation électrique d'indicateurs et simulateurs de thermocouples sans compensation de soudure froide	Génération et mesure de tensions converties à l'aide de polynômes pour thermocouples	L
8	Indicateurs pour thermocouple Simulateurs de thermocouples Multimètres - Calibrateurs Centrales d'acquisition Enregistreur	Etalonnage par simulation électrique d'indicateurs et simulateurs de thermocouples avec compensation de soudure froide	Génération et mesure (à l'extrémité des câbles type thermocouples) de tensions converties à l'aide de polynômes	L

(*) Le laboratoire détient une liste détaillée des instruments de mesure susceptibles d'être étalonnés.

(**) Le laboratoire peut employer d'autres méthodes (équivalentes en terme de principe) à condition de dégrader les incertitudes d'étalonnage mentionnées dans les tableaux de la portée détaillée ci-dessous.

Ligne 1			
ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant continu / Différence de potentiel			
Fréquence	Domaine de mesure	Incertitude élargie	Méthode et moyens mis en œuvre
Courant continu	0,01 mV à 100 mV 100 mV à 1 V 1 V à 10 V 10 V à 100 V 100 V à 1000 V	$2,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu V$ $2,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu V$ $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,5 \mu V$ $2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu V$ $3,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 mV$	Comparaison à une référence Zener avec un diviseur.

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en volts.

Ligne 2			
ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel			
Fréquence	Domaine de mesure	Incertitude élargie	Méthode et moyens mis en œuvre
40 Hz à 400 Hz	1 mV à 2 mV	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$	Mesure directe avec un millivoltmètre alternatif
	2 mV à 20 mV	$3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$	
	20 mV à 70 mV	$3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu V$	
	70 mV à 200 mV	$3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 30 \mu V$	
400 Hz à 10 kHz	1 mV à 2 mV	$1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$	
	2 mV à 20 mV	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \mu V$	
	20 mV à 70 mV	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 17 \mu V$	
	70 mV à 200 mV	$7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 22 \mu V$	
40 Hz à 10 kHz	200 mV à 10 V	$1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$	Mesure au moyen d'un transfert thermique
	10 V à 20 V	$0,85 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 \mu V$	
	20 V à 200 V	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 460 \mu V$	
	200 V à 1 kV	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 610 \mu V$	
10 kHz à 100 kHz	200 mV à 10 V	$1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$	
	10 V à 20 V	$0,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 \mu V$	
	20 V à 200 V	$3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 460 \mu V$	
	200 V à 1 kV	$3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 610 \mu V$	

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en volts.

Ligne 3			
ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant continu / Intensité de courant électrique			
Fréquence	Domaine de mesure	Incertitude élargie	Méthodes et moyens mis en œuvre
Courant continu	1 μA à 10 μA	$14 \cdot 10^{-6} \cdot I + 70 pA$	Mesure de la tension aux bornes de résistances étalons
	10 μA à 100 μA	$11 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,6 nA$	
	100 μA à 1 mA	$8 \cdot 10^{-6} \cdot I + 6 nA$	
	1 mA à 10 mA	$6 \cdot 10^{-6} \cdot I + 60 nA$	
	10 mA à 100 mA	$8 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,6 \mu A$	
	100 mA à 500 mA	$85 \cdot 10^{-6} \cdot I + 6 \mu A$	
	500 mA à 2 A	$5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 55 \mu A$	
	2 A à 10 A	$5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,2 mA$	
	10 A à 20 A	$7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 2 mA$	

I est la valeur de l'intensité de courant électrique exprimée en ampères.

Ligne 4			
ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant alternatif / Intensité de courant électrique			
Fréquence	Domaine de mesure	Incertitude élargie	Méthodes et moyens mis en œuvre
50 Hz à 5 kHz	5 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 100 mA à 1 A 1 A à 2 A 2 A à 10 A	$2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \mu A$ $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \mu A$ $3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 50 \mu A$ $4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,6 \text{ mA}$ $4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ mA}$	Transfert thermique + shunts

I est la valeur de l'intensité de courant électrique exprimée en ampères.

Ligne 5			
ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant continu / Résistance électrique			
Fréquence	Domaine de mesure	Incertitude élargie	Méthodes et moyens mis en œuvre
Courant continu	1 mΩ à 10 mΩ	$15 \cdot 10^{-4} \cdot R$	Comparaison à des résistances étalons avec un voltmètre
	10 mΩ à 100 mΩ	$4 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
	100 mΩ à 1 Ω	$3 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
	1 Ω à 10 Ω	$2 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
	10 Ω à 100 Ω	$1,4 \cdot 10^{-5} \cdot R$	Comparaison à des résistances étalons avec un pont diviseur
	100 Ω à 1 kΩ	$1 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	1 kΩ à 10 kΩ	$0,9 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	10 kΩ à 100 kΩ	$0,8 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	100 kΩ à 1 MΩ	$0,9 \cdot 10^{-5} \cdot R$	
	1 MΩ à 10 MΩ*	$0,5 \cdot 10^{-4} \cdot R$	Comparaison à des résistances étalons avec un pont à deux générateurs
	10 MΩ à 100 MΩ**	$1 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
	100 MΩ à 1 GΩ**	$3 \cdot 10^{-4} \cdot R$	
1 GΩ à 100 GΩ***	$20 \cdot 10^{-4} \cdot R$		

* Sous une différence de potentiel de 1 V à 100 V

** Sous une différence de potentiel de 10 V à 1 kV

*** Sous une différence de potentiel de 100 V à 1 kV

R est la valeur de la résistance électrique exprimée en ohms.

Ligne 6			
ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant continu / Température par simulation électrique (simulateurs et calibrateurs de température pour thermorésistance)			
	Domaine de mesure (*)	Incertitude élargie (**)	Méthodes et moyens mis en œuvre
Indicateur pour thermorésistance (mode récepteur).	1 Ω à 390 Ω	1,5 mΩ à 10,4 mΩ	Mesure directe à l'aide d'une résistance étalon
Simulateur pour thermorésistance (mode générateur).	1 Ω à 390 Ω	1,2 mΩ à 17 mΩ	Mesure directe à l'aide d'un multimètre étalon

(*) Les domaines de température équivalent sont, pour chaque thermoresistance, déterminés conformément aux normes en vigueur.

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

Ligne 7

ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / **Courant continu** / Température par simulation électrique (indicateurs et simulateurs de thermocouples sans compensation de soudure froide)

	Domaine de mesure (*)	Incertitude élargie (**)	Méthodes et moyens mis en œuvre
Indicateur pour couple thermoélectrique (mode récepteur) sans compensation de soudure froide.	-15 mV à 100 mV	2,5 μ V	Mesure directe à l'aide d'un calibrateur étalon
Simulateur pour couple thermoélectrique (mode générateur) sans compensation de soudure froide.	-15 mV à 77 mV	De 3,4 μ V à 8,4 μ V	Mesure directe à l'aide d'un multimètre étalon

Ligne 8

ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / **Courant continu** / Température par simulation électrique (indicateurs et simulateurs de thermocouples avec compensation de soudure froide)

	Domaine de mesure (*)	Incertitude élargie (**)	Méthodes et moyens mis en œuvre
Indicateur pour couple thermoélectrique (mode récepteur) avec compensation de soudure froide.	-15 mV à 100 mV	2,2 μ V	Mesure directe à l'aide d'un calibrateur étalon, câbles d'extension, bain de glace fondante.
Simulateur pour couple thermoélectrique (mode générateur) avec compensation de soudure froide.	-10 mV à 77 mV	De 3,2 μ V à 8,3 μ V	Mesure directe à l'aide d'un multimètre étalon câbles d'extension, bain de glace fondante.

(*) 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 de cette colonne sera convertie en °C et combinée avec la résolution, la stabilité, ... propres à l'instrument. L'incertitude propre à la table de conversion utilisée devra également être 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 : **01/06/2017** Date de fin de validité : **31/05/2022**

Le Responsable d'Accréditation Pilote
The Pilot Accreditation Manager


Stéphane SARRAZIN

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-1744 Rév. 1.

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