

**ANNEXE TECHNIQUE**  
**Rév 07 (27/06/2024)**  
**Certificat d'accréditation**  
**N° 1-1-013**

L'entité juridique ci-dessous désignée :

Nom : SARL RE EL SERVICES  
Adresse : Lot N°08 Jardin public 16012 ROUIBA-Alger

Est accrédité par ALGERAC - Département Laboratoires d'étalonnage - selon la norme ISO/CEI 17025 :2017 pour son laboratoire, unité technique suivante :

<b>SITE CONCERNE</b>	<p><b><i>Laboratoire d'étalonnage : RE EL SERVICES</i></b> <b><i>Adresse : Lot N°08 Jardin public 16012 ROUIBA-Alger.</i></b> <b><i>Contact : SALEM Amar</i></b> <b>Tél: +213 (0) 20 23 18 24</b> <b>Fax: +213 (0) 23 85 54 02</b> <b>E-mail: <a href="mailto:re-el@reel-dz.com">re-el@reel-dz.com</a> &amp; <a href="mailto:reel@reel-dz.com">reel@reel-dz.com</a></b> <b>Site web: <a href="http://www.reel-dz.com">www.reel-dz.com</a></b></p>
----------------------	---

Unité technique concernée : **Laboratoire d'étalonnage : Electricité, Temps/Fréquence , Pression, Température , hygrométrie.**

Cette accréditation est la preuve de la compétence technique du laboratoire pour les activités susmentionnées et du bon fonctionnement dans ce laboratoire d'un système de management de la qualité adapté (cf. communiqué conjoint ISO/ILAC/IAF d' Avril 2017)

**Date de prise d'effet : le 27/06/2024**

**Date de fin de validité : le 11/04/2028**

Pour le Directeur Général et par délégation  
Chef de département des laboratoires d'étalonnage  
ZEROUKI Meriem

17,Rue Abdelkader Rakouba-H.Dey-Alger Tél : 044 31 74 23/ Mob: +213 770 133 753  
SiteWeb : [www.algerac.dz](http://www.algerac.dz)

Annexe 02 : Description de la portée

**Electricité : ( BT & HT)**

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou sur Site (S)	
Cellule Zener Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres	Différence de potentiel électrique	0,1V 1V 1,018V 10 V 100V 1000V	3,5 $\mu$ V/V 0,7 $\mu$ V/V 0,45 $\mu$ V/V 1,0 $\mu$ V/V 1,0 $\mu$ V/V	Comparaison à une tension de référence <b>MO-115 rev3</b>	Diviseur de tension associé à une tension de Référence	Laboratoire	
		Courant Continu	0 mV à 200 mV 0,1 V à 2,0 V 1 V à 20 V 20 V à 200 V 200V à 1000V	1,6.10 <sup>-6</sup> . U + 71 nV 1,2.10 <sup>-6</sup> . U + 0,31 $\mu$ V 1,2.10 <sup>-6</sup> . U + 2,1 $\mu$ V 1,6.10 <sup>-6</sup> . U + 32 $\mu$ V 1,6.10 <sup>-6</sup> .U + 0,32 mV	Méthode d'opposition à une tension de référence <b>MO-115 rev3</b>		Reference de tension et Diviseur
			0 mV à 200 mV 200 mV à 2 V 2 V à 20 V 20 V à 200 V 200 V à 1000 V	4,6.10 <sup>-6</sup> . U + 0,12 $\mu$ V 3,2.10 <sup>-6</sup> .U + 0,50 $\mu$ V 3,2.10 <sup>-6</sup> . U + 4,2 $\mu$ V 4,6.10 <sup>-6</sup> .U + 42 $\mu$ V 4,6.10 <sup>-6</sup> .U + 0,52 mV	Etalonnage par comparaison Procédure interne <b>MO-100-1-2 rev11</b>		Multimètre numérique étalon + Générateur

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en Volts.

: Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Kilovoltmètres Di-electrimètres Générateurs HT Mégohmmètres	Différence de potentiel électrique  Courant continu	1 kV < U 10 kV	$3,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 0,8 \text{ V}$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne :  <b>MO-110 rev6</b>	KV-metre  étalon  &  Générateur HT	Laboratoire
		10 kV < U 35 kV	$3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 3,4 \text{ V}$			
		35 kV < U 100 kV	$6,10^{-4} \cdot U + 4 \text{ V}$			
		100kV < U 140 kV	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
Di-electrimètres Générateurs HT Mégohmmètres	Différence de potentiel électrique  Courant continu	1 kV < U 35 kV	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne :  <b>MO-110 rev6</b>	Kilo Voltmetre  étalon	Site
		35 kV < U 100 kV	$5 \cdot 10^{-3} \cdot U$			
		100kV < U 140 kV	$7 \cdot 10^{-3} \cdot U$			

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en Volts.

(\*) Les CMC ici déclarés sont valables pour les objets soumis à l'étalonnage soit en mesure soit en génération.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure. Réf. de la méthode	Moyens d'étalonnage (Etalons de Réf, Equipts Associés)	Prestation en Labo (L) et/ou sur Site (S)
Calibrateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre Micro-ampèremètre Micro-ohmmètres	Intensité de Courant électrique	0 nA à 100 nA	$1.10^{-4} \cdot I + 0,44 \text{ pA}$	<i>Mesure de tension aux bornes d'une resistance</i> Procédure interne : <b>MO-108 rev4</b>	Voltmètre et Shunts étalons	Laboratoire
		0,1 µA à 1 µA	$1,4.10^{-5} \cdot I + 0,7 \text{ pA}$			
	1 µA à 10 µA	$1,2.10^{-5} \cdot I + 7,2 \text{ pA}$				
	10 µA à 100 µA	$4.10^{-6} \cdot I + 29 \text{ pA}$				
	Courant Continu	0,1 mA à 1.9 A	$6,0.10^{-6} \cdot I$			
1,9A à 10 A		$3,7.10^{-5} \cdot I + 0,18 \text{ mA}$				
		10A à 20 A	$1,5.10^{-5} \cdot I + 0,7 \text{ mA}$			
		20 A à 50 A	$1,2.10^{-4} \cdot I$			
		50 A à 200 A	$1,6.10^{-4} \cdot I + 12 \text{ mA}$	Mesure de tension réduite. Procédure interne : <b>MO-113-Rev3</b>	Multimetre associé à un Reducteur de courant etalons	
		200 A à 600 A	$1,4.10^{-4} \cdot I + 65 \text{ mA}$			
Pincés ampérométriques (A effet Hall)		6 A à 1000 A <i>N*(3A à 20A)</i>	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I$	Etalonnage par comparaison. Procédure interne : <b>MO-103 rev8</b>	Calibrateur & Bobines de courant (2/10/50 tours)	
		1000 A à 1500 A <i>(N=50)*(20A à 30A)</i>	$5,2 \cdot 10^{-4} \cdot I$			

I : Valeur d'intensité de courant exprimée en ampère.

(1) : N : Nombre de spires de la bobine (N = 2 / 10 / 50). les incertitudes sont données pour une position centrale des bobines (ampere/tours) par rapport à l'instrument sous test.

*Les erreurs de position, ne sont pas incluses dans les CMC ici déclarés.*

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Réf. de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons Réf, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (20Hz à 40Hz)	2 mV à 7 mV 6 mV à 70 mV 60 mV à 700 mV 0,6 V à 220 V 190 V à 1050 V	$3,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $1,9 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $8,7 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu V$ $7,2 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$	<b>Méthode interne</b> <i>Transposition thermique</i>  Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Voltmetre Etalon Ref. Générateur de Vcc, transfert thermique	Laboratoire
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (40Hz à 20kHz)	2mV à 2,2mV 2 mV à 7 mV 6 mV à 22 mV 19mV à 70mV 60mV à 220mV 190mV à 700mV 0,6V à 220V 190V à 1000V	$4,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 1,3 \mu V$ $6,9 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu V$ $4,4 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu V$ $3,8 \cdot 10^{-5} \cdot U + 1,5 \mu V$ $3,9 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $4,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (20kHz à 50kHz)	2 mV à 7 mV 6 mV à 22mV 19mV à 70mV 60mV à 220mV 190mV à 700mV 0,6V à 22V 19V à 220V 190V à 1000V	$4,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,0 \mu V$ $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,0 \mu V$ $1,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2 \mu V$ $7,3 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \mu V$ $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2 \mu V$ $5,3 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $7,7 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$			
	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (50kHz à 100kHz)	2 mV à 7 mV 6 mV à 22mV 19mV à 70mV 60mV à 220mV 190mV à 700mV 0,6V à 22V 19V à 220V 190V à 1000V	$6,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,5 \mu V$ $3,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,5 \mu V$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,5 \mu V$ $1,6 \cdot 10^{-4} \cdot U + 2,5 \mu V$ $8,5 \cdot 10^{-5} \cdot U + 2,5 \mu V$ $8,8 \cdot 10^{-5} \cdot U$ $1,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$ $8,5 \cdot 10^{-4} \cdot U$			

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Réf. de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons Référence, Eqpts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) / sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique Courant alternatif (100kHz à 300kHz)	2 mV à 7 mV	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 4 \mu V$	<b>Méthode interne</b> <i>Transposition thermique</i>  Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Voltmetre Etalon Ref. Générateur de Vcc, transfert thermique	Laboratoire
		6 mV à 22mV	$8,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu V$			
	19mV à 70mV	$5,3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu V$				
60mV à 220mV	$2,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu V$					
190mV à 700mV	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 4 \mu V$					
0,6V à 70V	$2,2 \cdot 10^{-4} \cdot U$					
60V à 220V	$2,6 \cdot 10^{-4} \cdot U$					
Différence de potentiel électrique Courant alternatif (300kHz à 500kHz)	2 mV à 7 mV	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$				
	6 mV à 22mV	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$				
19mV à 70mV	$6,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \mu V$					
	60mV à 220mV	$4,0 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \mu V$				
190mV à 700mV	$3,4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 8 \mu V$					
0,6V à 2,2V	$3,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$					
1,9V à 22V	$4,7 \cdot 10^{-4} \cdot U$					
19V à 70V	$5,1 \cdot 10^{-4} \cdot U$					
60V à 220V	$7,0 \cdot 10^{-4} \cdot U$					
Différence de potentiel électrique Courant alternatif (500kHz à 1MHz)	2 mV à 7 mV	$3,7 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$				
	6 mV à 22mV	$2,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$				
19mV à 70mV	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$					
60mV à 700mV	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 8 \mu V$					
0,6V à 2,2V	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot U$					
1,9V à 70V	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot U$					

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en Volts.

: Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou sur Site (S)
Kilovoltmètres VAT (HT)	Différence de potentiel électrique  Courant alternatif 50Hz	1 kV à 10 kV	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot U + 0,25 \text{ V}$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-110 rev6</b>	Kilovoltmètre & Générateur	Laboratoire
Générateur HT Diélectrimètres Spintermètres		10 kV à 35 kV 35 kV à 70 kV 70 kV à 100 kV	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot U + 2,1 \text{ V}$ $2,1 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $7,4 \cdot 10^{-3} \cdot U$		Kilovoltmètre	
Générateur HT Diélectrimètres	Différence de potentiel électrique  Courant alternatif 50Hz	1 kV à 30 kV 30 kV à 70 kV 70 kV à 100 kV	$6 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $7 \cdot 10^{-3} \cdot U$ $9 \cdot 10^{-3} \cdot U$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-110 rev6</b>	Diviseur HT	Site

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en Volts.

(\*) Les CMC ici déclarés sont valables pour les objets soumis à l'étalonnage soit en mesure soit en génération.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
Calibrateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre Micro-ampèremètre Wattmetres	Intensité de courant électrique Courant alternatif  10Hz	0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1,0 A 1,0 A à 10 A 10A à 20A	$2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5nA$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 51nA$ $2,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,51 \mu A$ $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 5,5 \mu A$ $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 77 \mu A$ $2,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0.93 mA$	Mesure différence de potentiel aux bornes d'un shunt étalon,	Voltmètre étalon + Shunt étalon	Laboratoire
	Intensité de courant alternatif 1 kHz	0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1,0 A 1,0 A à 10 A 10A à 20A	$6,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3,4 nA$ $4,3 \cdot 10^{-5} \cdot I + 37 nA$ $4,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,26 \mu A$ $4,7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3,6 \mu A$ $3,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0.23 mA$ $1,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0.93 mA$			
	Intensité de courant alternatif 20Hz à 30kHz	10 μA à 100 μA 0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1,0 A 1,0 A à 10 A 10A à 20A	$1,3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 4 nA$ $8,8 \cdot 10^{-5} \cdot I + 4,9 nA$ $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 36 nA$ $8,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,36 \mu A$ $8,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 4,2 \mu A$ $7,5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0.14 mA$ $5,9 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0.61 mA$	Procédure interne : <b>MO-108 rev4</b>		
	Intensité de courant alternatif 30kHz < f 100kHz	10 μA à 100 μA 0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA	$2,9 \cdot 10^{-4} \cdot I + 3,9 nA$ $1,6 \cdot 10^{-4} \cdot I + 13 nA$ $6,0 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,22 nA$			

I : Valeur de l'intensité de courant exprimée en Ampères. : Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyens d'étalonnage (Etalons de Réf, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateur de courant	Intensité de courant électrique  Courant alternatif 50Hz	20 A à 50 A	$4,6 \cdot 10^{-5} \cdot I$	Mesure par comparaison directe. Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Etalon Comparateur de référence en courant AC	Laboratoire
Multimètres Ampèremètres		50 A à 100 A	$5,2 \cdot 10^{-5} \cdot I$			
		100 à 200A	$2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 11\text{mA}$	Mesure de U/I réduit aux borne d'un réducteur de courant  Procédure interne : <b>MO-113 rev3</b>	Multimetre associé à un reducteur de courant étalon	
		200A à 600 A 600A à 1500 A	0.09A $4,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,1 \text{ A}$			
Pinces ampérométriques (1)		1500A à 4000A	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5,4 \text{ A}$			
		1 A à 100 A N*(0,5A à 2A)	$1,0 \cdot 10^{-3} \cdot I$	Par comparaison  Procédure interne : <b>MO-103 rev6</b>	Calibrateur + Bobines de courant (2/10/50 tours)	
		100 A à 1500 A N*(10A à 30A)	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I$			

I : Valeur de l'intensité de courant exprimée en ampère.

: Valeur ponctuelle.

(1) Les erreurs de position de l'instrument sous test ne sont pas incluses dans les CMC ici déclarés.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Multimètres	Résistance électrique (Courant continu)	1 m	35 $\mu$ /	Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Resistance Etalon	Laboratoire
Ohmmètres		10 m	35 $\mu$ /			
Micro-ohmmetre		100 m	35 $\mu$ /			
Shunts Calibrateurs Résistances fixes Résistances à décades  (* )		1	1,5 $\mu$ /	Procédure interne : <b>MO-115 rev3</b>	Pont Comparateur de résistances	
		10	1,5 $\mu$ /			
		25	1,6 $\mu$ /			
		100	0,6 $\mu$ /			
		1 k	1,4 $\mu$ /			
		10 k	1,4 $\mu$ /			
		100 k	1,9 $\mu$ /			
1 M	1,9 $\mu$ /					
10 M	3,6 $\mu$ /					
100 M	3,6 $\mu$ /					

R : Valeur de résistances électriques exprimées en ohm.

: Valeur ponctuelle.

(\* ) Les CMC ici déclarés sont valables pour des mesures par comparaison directe. Pour les étalonnages indirects, il sera tenu compte de la contribution du comparateur dans le budget d'incertitudes.

NB : Courant de test pour  $R < 0,1$  :  $I_{test}$  45A dc

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipments Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
Calibrateurs Résistances fixes Résistances à décades Multimètres Milliohmmètres Ohmmètres	Résistance électrique	0	4,0	Comparaison MO-100	Multimètre numérique étalon	Laboratoire
		0,01 à 0,25 0,25 à 2 2 à 20 20 à 200 0,2 k à 2 k 2 k à 20 k 20 k à 200 k 0,2 M à 2 M 2 M à 20 M 20 M à 200 M	$3 \cdot 10^{-6} \cdot R + 4,1 \mu$ $6,2 \cdot 10^{-6} \cdot R + 3,5 \mu$ $2,6 \cdot 10^{-6} \cdot R + 12 \mu$ $1,0 \cdot 10^{-6} \cdot R + 22 \mu$ $1,4 \cdot 10^{-6} \cdot R + 0,26 m$ $1,4 \cdot 10^{-6} \cdot R + 2,6 m$ $1,9 \cdot 10^{-6} \cdot R + 26 m$ $2,2 \cdot 10^{-6} \cdot R + 1,2$ $5,2 \cdot 10^{-6} \cdot R + 12$ $6,7 \cdot 10^{-6} \cdot R + 96$	Procédure interne <b>MO-115-rev3</b>	Pont Comparateur de RésistanceS	
		1 M à 20 M 10 M à 200 M 0,1 G à 2 G	$1,8 \cdot 10^{-5} \cdot R + 24$ $2,0 \cdot 10^{-5} \cdot R + 2,4 k$ $6,1 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,21 M$	Etalonnage par comparaison Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Multimètre numérique étalon	

R : Valeur de résistances électriques exprimées en ohm.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)		
Résistances hautes Valeurs	Résistance électrique  Courant continu	1 M à 10 M	$3,9 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)	Procédure interne :  <b>MO-105 rev13</b>	Voltmètres étalons + Shunt étalon + Générateur	Laboratoire		
		10 M à 100 M	$4,0 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)					
		100 M à 1000 M	$4,1 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)					
		1 G à 10 G	$4,2 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)					
Mégohmmètres (BT/HT)  Contrôleurs d'isolement HT		10 G à 100 G	$4,3 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (1)		Procédure interne :  <b>MO-105 rev13</b>		kVolt/Volt-metres + Shunt étalon + Générateur HT + Résistance de test	Laboratoire
		100 M à 10 G	$8,0 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (2)					
		10 G à 100 G	$8,2 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (2)					
		100 G à 1000 G	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot R$ (2)					
Résistances (Shunts)	Résistance électrique	0,1 m à 1 m	$2,3 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (3)	Procédure interne :  <b>MO-109 rev3</b>	Voltmètre étalon , Shunt étalon + Générateur de courant	Laboratoire		
		1 m à 100 m	$2,8 \cdot 10^{-4} \cdot R$ (4)					
		Micro-ohmmètres	Courant Continu		0,1 à 1		$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R$ (5)	Voltmètre étalon , Shunt / Transducteur étalon + Générateur et Résistances

R : Valeur de la résistance électrique exprimée en ohm.

- (1) Tension de test :  $100V < U_{Test} < 1\ 000V$  cc.
- (2) Tension de test :  $1kV < U_{Test} < 15kV$  cc.
- (3) Courant de test :  $10\ A < I_{Test} < 300\ A$  cc. (  $I_{test} = 50A$ )
- (4) Courant de test :  $1\ A < I_{Test} < 10\ A$  cc. (  $I_{test} = 10A$ )
- (5) Courant de test :  $0,1\ A < I_{Test} < 1\ A$  cc. (  $I_{test} = 1A$ )

**ANGLE DE PHASE** : entre Tension & Courant d'un système monophasé ou triphasé équilibré..

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de ref., Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Wattmètres Générateurs Equipements de test relais Phasemètres Analyseurs de réseaux	Angle de Phase (U & I) Courant alternatif 45Hz à 65Hz 30V à 500V  <b>50mA I 500mA</b> <b>0,5A I 100 A</b>	<b>0° à ±180°</b>	<b>0,003°</b> <b>0,002°</b>	Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Comparateur Etalon de Reference	Laboratoire
Wattmètres Générateurs Equipements de test relais Phasemètres Analyseurs de réseaux	Angle de Phase (U & I) Courant alternatif 45Hz à 65Hz 10V à 500V  <b>20mA I 500mA</b> <b>0,5A I 100 A</b>	<b>0° à ±180°</b>	<b>0,020°</b> <b>0,016°</b>	Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Phase metre Comparateur Etalon portable	L/Site

Phi [ ] Valeur de déphasage entre tension et courant exprimée en unité « Degré (°) ».

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Transducteurs de courant à sortie courant /tension. Pincés ampérométriques à sortie courant/tension.	Erreur de rapport (I/I)	1 N 6000	4,0 .10 <sup>-4</sup> U <sub>N</sub> 0,79 (1) 2,8 .10 <sup>-2</sup> U <sub>N</sub> 2,8 (2)	Courant I <sub>p</sub> / courant I <sub>sec</sub> . Procédure interne : <b>MO-112 rev3</b>	Transducteur / Shunt étalons, associé à un Voltmètre étalon + Ampèremètre / Voltmètre étalons + Générateur	Laboratoire
	Erreur de rapport (I/U)		7,8 .10 <sup>-5</sup> U <sub>N</sub> 0,49 (1) 1,5 .10 <sup>-3</sup> U <sub>N</sub> 0,31 (2)			
Transformateurs de courant Transducteurs de courant à sortie courant ou tension. Pincés ampérométriques à sortie courant ou tension	Erreur de rapport des intensités de courant électrique (Rapport) : (I/I) & (I/U)  <b>Courant alternatif 50Hz</b>	1 N 6000	1,5 .10 <sup>-3</sup> U <sub>N</sub> 8,1 .10 <sup>-3</sup> (1) 7,0 .10 <sup>-2</sup> U <sub>N</sub> 6,6 .10 <sup>-3</sup> (2) 8,6 .10 <sup>-2</sup> U <sub>N</sub> 22,9 (3)	Courant I <sub>prim</sub> par rapport I <sub>sec</sub> / U <sub>sec</sub> .  Procédure interne : <b>MO-112 rev3</b>	Transformateur /Transducteur / Shunt étalons, associé à des étalons de mesure courant/Tension.	

N : Valeur du rapport.

: Valeur ponctuelle.

- (1) Courant primaire : 1 A I<sub>Test</sub> 300 A.
- (2) Courant primaire : 300 A I<sub>Test</sub> 900 A.
- (3) Courant primaire : 600 A I<sub>Test</sub> 4000 A.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Diviseurs de tension :DC (BT & HT)  Sondes de tension DC : (BT & H.T)	Erreur de Rapport De tension.  Courant continu	1 N 2000  Primaire : 10 V ≤ U ≤ 1000 V 1kV ≤ U ≤ 140 kV Secondaire 1 V ≤ U ≤ 500 V	8,1 .10 <sup>-4</sup> . N	Génération et mesure de la tension primaire par rapport à la tension secondaire  Procédure interne :  <b>MO-111 rev5</b>	Chaines de mesure Voltmetrique HT & BT Etalons. + Générateur	Laboratoire
Diviseurs de tension (BT & HT )  Sondes de tension  Transformateurs de tension : BT & HT  Ratio mètres (mono & triphasé)	Erreur de Rapport de tension  Courent Alernatif 50Hz 60Hz	1 N 2000  Primaire : 10 V ≤ U ≤ 1000 V 1kV ≤ U ≤ 100 kV  Secondaire 0,1 V ≤ U ≤ 500 V	2,2 .10 <sup>-3</sup> . N	Génération et mesure de la tension primaire par rapport à la tension secondaire  Procédure interne :  <b>MO-111 rev5</b>	Chaines de mesure Voltmetrique HT & BT Etalons.	Laboratoire

N : Valeur du rapport sans unité.

Tension maximale mesurée au secondaire équivalente à 500V.

: Valeur de fréquence ponctuelle.

**ELECTRICITE (LABO- SITE)**

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Voltmètres Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique  Courant Continu	1 mV à 200 mV  0.2 V à 2 V  1 V à 20 V  10 V à 200 V  100 V à 1000 V	$7,1 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,12 \mu\text{V}$  $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,5 \mu\text{V}$  $5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 4,2 \mu\text{V}$  $7,8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 42 \mu\text{V}$  $7,8 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,52 \text{ mV}$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Multimètre numérique étalon + Générateur	<b>L/ S</b>

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en volt.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs de courant Alimentations Micro-ohmmètres Multimètres (1) Ampèremètres Milliampèremètre Micro-ampèremètre	Intensité de courant électrique  Courant continu	10 µA à 100 µA	$3,7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,32 \text{ nA}$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Multimètre numérique étalon	L / S
		0,1 mA à 1 mA	$2,4 \cdot 10^{-5} \cdot I + 3,2 \text{ nA}$			
		1 mA à 10 mA	$2,9 \cdot 10^{-5} \cdot I + 50 \text{ nA}$			
		10 mA à 100 mA	$7,1 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,49 \text{ µA}$			
		0,1 A à 1 A	$3,0 \cdot 10^{-4} \cdot I + 48 \text{ µA}$			
		1 A à 10 A	$8,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,22 \text{ mA}$			
		10 A à 20 A	$1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \text{ mA}$			
Pinces ampérométriques (à effet Hall) (2)		20 A à 1000 A	$1,3 \cdot 10^{-3} \cdot I + 1,8 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-100-3 rev8</b>	Multimètre étalon + Générateur & Bobine: 2/10/50 tours	

I : Valeur d'intensité de courant exprimée en Ampères.

(1) Pour les instruments de mesure, cas des multimètres/µA/mA/Ampèremètres) : La stabilité de la source n'est pas incluse.

(2) Les erreurs de position de l'instrument sous test ne sont pas incluses dans les CMC ici déclarés.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipts Associés)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
Calibrateurs Générateurs  Multimètres <sup>(1)</sup> Voltmètres Millivoltmètres	Différence de potentiel électrique  Courant CA 50Hz	10 mV à 100 mV 0,1 V à 1 V 1 V à 10 V 10 V à 100 V 100 V à 1000 V	5,1 .10 <sup>-4</sup> . U + 12 μV 5,4 .10 <sup>-4</sup> . U + 54 μV 5,4 .10 <sup>-4</sup> . U + 0,55 mV 5,4 .10 <sup>-4</sup> . U + 8,0 mV 5,3 .10 <sup>-4</sup> .U + 84 mV	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Multimètre numérique étalon	<b>L / S</b>
	Différence de potentiel électrique  Courant CA 1kHz	20 mV à 100 mV 0,2 V à 1 V 2 V à 10 V 20 V à 100 V 200 V à 1000 V	5,0 .10 <sup>-4</sup> . U + 7,7 μV 3,6 .10 <sup>-4</sup> . U + 61 μV 3,6 .10 <sup>-4</sup> . U + 0,61 mV 3,7 .10 <sup>-4</sup> . U + 7,1 mV 3,7 .10 <sup>-4</sup> .U + 77 mV			
	Différence de potentiel électrique  Courant CA 5kHz	20 mV à 100 mV 0,2 V à 1 V 2 V à 10 V 20 V à 100 V 200 V à 1000 V	8,4 .10 <sup>-4</sup> . U + 7,4 μV 5,6 .10 <sup>-4</sup> . U + 47 μV 5,6 .10 <sup>-4</sup> . U + 0,46 mV 6,3 .10 <sup>-4</sup> . U + 5,5 mV 9,6 .10 <sup>-4</sup> .U + 55 mV			

U : Valeur de la différence de potentiel exprimée en volt.

: Valeur de fréquence ponctuelle.

(1) Pour les instruments de mesure, cas des multimètres/mV/Voltmètres) : La stabilité de la source n'est pas inclus

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Calibrateurs Générateurs Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre	Intensité Courant alternatif  50Hz 1kHz	0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1 A 1 A à 10 A 10 A à 30 A	$7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 96 \text{ nA}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,96 \text{ }\mu\text{A}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 9,6 \text{ }\mu\text{A}$ $1,2 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,12 \text{ mA}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,8 \text{ mA}$ $1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I + 12 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Multimètre numérique étalon + Générateur	<b>L / S</b>
Pinces ampérométriques <sup>(1)</sup>	Intensité Courant alternatif  50Hz	30 A à 1500 A	$3,0 \cdot 10^{-3} \cdot I + 5 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-100-3 rev8</b>	Multimètre numérique étalon + Générateur + Bobines de courant (2/10/50 tours)	

I : Valeur d'intensité de courant exprimée en ampère.

: Valeur de fréquence ponctuelle.

(1) : Les erreurs de position de l'instrument sous test ne sont pas incluses dans les CMC ici déclarés

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou Site (S)
Calibrateurs Générateurs  Multimètres Ampèremètres Milliampèremètre Micro-ampèremètre	Intensité du courant électrique  Courant alternatif  1kHz	25 $\mu$ A à 100 $\mu$ A 0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1 A 1 A à 10 A	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 8,7 \text{ nA}$ $7,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 96 \text{ nA}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 0,96 \mu\text{A}$ $7,2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 9,6 \mu\text{A}$ $1,1 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,13 \text{ mA}$ $1,9 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,7 \text{ mA}$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Multimètre Numérique étalon + Générateur	<b>L / S</b>
	Intensité du courant électrique  Courant alternatif  5kHz	0,1 mA à 1 mA 1 mA à 10 mA 10 mA à 100 mA 0,1 A à 1 A	$1,6 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,28 \mu\text{A}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 2,6 \mu\text{A}$ $1,7 \cdot 10^{-3} \cdot I + 25 \mu\text{A}$ $1,8 \cdot 10^{-3} \cdot I + 0,45 \text{ mA}$			

I : Valeur d'intensité de courant exprimée en ampère.

: Valeur ponctuelle.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)	
Calibrateurs	Résistance électrique	0,1 à 1	$3,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 6,6 \mu$	Etalonnage par comparaison	Multimètre numérique étalon + Résistance à décades	L / S	
Multimètres		1 à 10	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 31 \mu$				
Milli-ohmmètres		10 à 100	$1,9 \cdot 10^{-5} \cdot R + 0,22 \text{ m}$				
Ohmmètres		0,1 k à 1 k	$1,9 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,0 \text{ m}$				
Résistances fixes Résistances à décades		1 k à 10 k	$2,2 \cdot 10^{-5} \cdot R + 5,8 \text{ m}$	Procédure interne : <b>MO-100-1-2 rev11</b>	Multimètre numérique étalon		
		10 k à 100 k	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot R + 63 \text{ m}$				
		0,1 M à 1 M	$2,7 \cdot 10^{-5} \cdot R + 1,8$				
		1 M à 10 M	$2,9 \cdot 10^{-5} \cdot R + 170$				

R: Valeurs de résistances électriques exprimées en ohm.

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Mégohmmètres	Résistance électrique	10M	$1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : <b>MO-105 rev13</b>	Résistance Etalons	<b>L / S</b>
		100M	$1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
		1G	$1,1 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
		10G	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
		100G	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
		1 T	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R$			
5 M à 2 G	$1,0 \cdot 10^{-2} \cdot R (*)$	Calibrateur de Testeur d'isolement associé à un Diviseur de tension				
2 G à 10 G	$1,2 \cdot 10^{-2} \cdot R (**)$					

: Valeur de résistance ponctuelle. (*Tension de test* 5 kVdc).

R: Valeurs de résistance électrique exprimée en unité légale

(\*): *Tension de test BT*:  $U_{test} \leq 1000$  Vdc.

(\*\*): *Tension de test HT*:  $1kVdc < U_{test} \leq 10kVdc$ .

• **Portée Fixe:** « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».

**PUISSANCE / ENERGIE ELECTRIQUE :**

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Wattmètres Générateurs Calibrateurs Equipts de test relais Analyseurs de réseau.	Puissance Active (mono & triphasé)  <b>P : [ W ]</b> <i>Courant Alternatif</i> 45Hz à 60Hz	40V à 240V $\pm 0,5 \quad   \cos ( \quad )   \quad I$ 1W à 24kW (1ph) 3W à 72kW (03 ph) <b>(0,05A à 100A)</b>	<b>84.10<sup>-6</sup> .S</b>	Procédure interne : <b>MO-107-rev4</b>	Etalon de Référence en Puissance	Laboratoire
		240 V à 500 V $\pm 0.5 \quad   \cos ( \quad )   \quad I$ 6W à 50kW (1ph) 18W à 150kW (3ph) <b>(0,05A à 100A)</b>	<b>95.10<sup>-6</sup> .S</b>			
Compteurs d'énergie électrique : Monophasé (ph-N) Triphasé (3ph)	<b>Energie Active</b> 45Hz à 60Hz  <b>E : [ Wh ]</b>  100Ws à 667Wh (1ph) 300Ws à 2kWh (03 ph)	40V à 240V $\pm 0,5 \quad   \cos ( \quad )   \quad 1$  <b>(0,05A à 100A)</b>  <b>T =100 s</b>	<b>85 .10-6 .Es</b>	Procédure interne : <b>MO-107-rev4</b>	Etalon de Référence en Energie	Laboratoire
	<i>Energie active</i> 45Hz à 60Hz  <b>E : [ Wh ]</b>  600Ws à 1,39kWh (1ph) 0,5Wh à 4,17kWh (03 ph)	240 V à 500 V $\pm 0.5 \quad \cos ( \quad ) \quad I$  <b>(0,05A à 100A)</b>  <b>T =100 s</b>	<b>96.10<sup>-6</sup> .Es</b>			

*P : Valeur de la puissance active exprimée en [W]. E : Energie active mesurée. Es : Energie Apparaente S et sont respectivement les valeurs de la puissance apparente et du déphasage exprimées en unités légales.*

**PUISSANCE / ENERGIE ELECTRIQUE** (suite) :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons de Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire (L) et/ou Site (S)
Wattmètres Générateurs	Puissance Active (mono & triphasé)  P : [ W ]  45Hz à 60Hz	40V à 500V  $\pm 0,5 \quad  \cos(\ )  \quad 1$  0,05A à 100A	2,8.10-4 .S	Etalonnage par comparaison  Procédure interne : MO-107-rev4	Etalon de Puissance portable	L/Site
Compteurs d'énergie électrique (Mono & triphasé)	Energie active 45Hz à 60Hz  E : [ Wh ]  600Ws à 1,39kWh (1ph)  0,5Wh à 4,17kWh (03 ph)	40V à 500V  $\pm 0,5 \quad  \cos(\ )  \quad 1$  0,05A à 100A  T =100 s	2,9.10-4 .Es		Etalon en Energie portable	

**P** : Valeur de la puissance active exprimée en [W]. **E** : Energie active mesurée en [Wh]. **Es** Energie Apparaente  
**S** et **S** sont respectivement les valeurs de la puissance apparente et du déphasage exprimées en unités légales.

- *Portée Fixe: « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».*

## DUREE & FREQUENCE :

FREQUENCE ou PERIODE / INTERVALLE DE TEMPS / VITESSE DE ROTATION							
Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Domaine d'application (Temps de mesure)	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Etalons Référence, Equipements Associés)	Prestation en Laboratoire ou Site : (L / S)
Oscillateur de Frequence Fréquencemètres Générateur de fréquence. Générateurs de fonctions Multimètres.(fct: fréquence) Oscilloscopes Calibrateurs d'oscilloscopes	Fréquence & Période	100 s	5MHz 10MHz	$3.10^{-10} .f$ $3.10^{-10} .f$	Procédure interne : <b>MO-120-rev3</b>	Etalon de Reference et comparateur de fréquence	Laboratoire
		10 s	0.1 Hz ≤ f < 10 Hz 10Hz ≤ f ≤ 100Hz 100Hz < f ≤ 1 kHz 1kHz < f ≤ 100kHz 100kHz ≤ f ≤ 2,0GHz	$2.10^{-4}$ à $6.10^{-6} .f$ $6.10^{-6}$ à $5.10^{-7} .f$ $5.10^{-7}$ à $6.10^{-8} .f$ $6.10^{-8} .f$ $5.10^{-8} .f$	Mesure au moyen d'un fréquencemètre piloté par la fréquence de référence..	Fréquencemètre +Etalon de référence En fréquence	
Fréquencemètre Chronomètre Analyseur disjoncteur Testeur différentiel	Intervalle de temps	/	1 ms ≤ ΔT ≤ 1000 ms 1 s ≤ ΔT ≤ 10 s 10 s ≤ ΔT ≤ 100 s 100 s ≤ ΔT ≤ 3600 s	1μs 1μs à 2μs 2μs à 10 μs 10μs à 100μs	Procedure interne : <b>MO-120-rev3</b>		
Tachymètre optique	Vitesse de rotation	Résolution en [tr/min] 0.01 0.1 1	6 tr/min à 24 000 tr/min ..... ..... .....	[tr/min]  0,02 à 0,06 0,2 2	Fréquencemètre à adaptateur optique piloté par la fréquence de Ref.  Procedure interne : <b>MO-120-rev3</b>	Fréquencemètre à fonction tachymétrique + étalon de référence	Laboratoire

f : Unité de mesure : Fréquence exprimée en Hertz [Hz]. Periode : T= 1/f exprimé en seconde.

: Valeur ponctuelle

- Les incertitudes sont calculées pour des signaux de tension efficace non bruités au moins de 0,25V.

• *Portée Fixe:* « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».

## PRESSION :

PRESSION RELATIVE PNEUMATIQUE (AIR OU AZOTE)						
Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Manomètre Calibrateur de pression Transmetteur de pression à sortie électrique. Capteur de pression Balance de pression	Pression	-99 kPa à -1,5kPa (-990 mbar à -15mbar)  +1,5kPa à +170kPa (+15mbar à +1700mbar)	$2,1 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 0,05 \text{ Pa}$	Par comparaison  Procédure interne : <b>MO-304 rev4</b>	<i>Etalon de référence</i> Balance manométrique	Laboratoire
		0,17MPa à 7MPa (1,7bar à +70bar)	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_r$			
	[relative]	+7,0MPa à +20MPa (+70bar à +200bar)	$1,6 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 150 \text{ Pa}$	Par comparaison.  Procédure interne : <b>MO-303 rev3</b>	<i>Etalon de référence</i> Balance manométrique	
	(air/gaz)	+0,8MPa à +16MPa (+8bar à +160bar)  +0,05MPa à +20MPa (+0,5bar à +200bar)	$8,9 \cdot 10^{-5} \cdot p_r$  $12 \cdot 10^{-5} \cdot p_r$	Procédure interne : <b>MO- 300 rev8</b>	Calibrateur pneumatique	

$p_r$  : Valeur de la pression relative exprimée en Pascal.

PRESSION DIFFERENTIELLE & ABSOLUE PNEUMATIQUE (AIR OU AZOTE)						
Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)
Manomètre différentiel Transmetteur différentiel. Calibrateur différentiel Capteur différentiel Colonne de liquide	Pression différentielle (air/gaz)	-5 kPa à + 5 kPa (*) (-50mbar à +50mbar)	0,32 Pa	Comparaison directe.  Procédure interne <b>MO-301-4 rev8</b>	Balance manométrique en mode différentiel	Laboratoire
		-95 kPa à 500 kPa 0 Pa < <b>pl</b> < 13 MP	$6,5 \cdot 10^{-5} \cdot  pd $			
Manomètre absolu Balance de pression abs Baromètre Calibrateur de pression Transmetteur à sortie électrique	Pression [Absolue]  (air/gaz)	1,5kPa à 170kPa (0,015bara à 1,7bara)	$1,0 \cdot 10^{-5} \cdot p + 3 \text{ Pa}$	Par comparaison.  Procédure interne : <b>MO-304 rev4</b>	Balance manométrique En mode absolu	Laboratoire
		0,17MPa à 7.0MPa (1,5bara à 70bara)	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot P + 2\text{Pa}$	Par comparaison Procédure interne : <b>MO-301 rev8</b>		
		7,0MPa à 20,1MPa (70bara à 201bara)	$1,6 \cdot 10^{-5} \cdot p + 150 \text{ Pa}$	Par comparaison Procédure interne : <b>MO-303 rev3</b>	Balance manométrique + Baromètre	

| **pd** |: Valeur de la pression différentielle exprimée en Pascal.

**p** : Valeur de la pression absolue exprimée en Pascal.

**pl**: pression de ligne exprimée en Pascal.

(\*): Pression de ligne au voisinage de la pression atmosphérique.

PRESSION RELATIVE & ABSOLUE HYDRAULIQUE (HUILE)						
Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Manomètre Calibrateur de pression Transmetteur à sortie Electrique Balance de pression	Pression [relative] <i>hydraulique</i>	7MPa à 100MPa <i>(70bar à 1000 bar)</i> 100MPa à 140MPa <i>(1000bar à 1400bar)</i>	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p_r$  $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot p_r$	Par comparaison  Procédure interne : <b>MO-303 rev3</b>	Balance manométrique de référence	Laboratoire
Manomètre Calibrateur de pression Transmetteur à sortie électrique	Pression [Absolue] <i>hydraulique</i>	7,1MPa à 100,1MPa <i>(71bara à 1001bara)</i> 100,1MPa à 140,1MPa <i>(1001bara à 1401bara)</i>	$2,3 \cdot 10^{-5} \cdot p$  $5,6 \cdot 10^{-5} \cdot p$	Par comparaison.  Procédure interne : <b>MO-303 rev3</b>	Balance manométrique De reference + Baromètre	Laboratoire
Balance manometrique.	Pression Relative de gaz. <b>Section effective</b>	+1,5kPa à +170kPa <i>(0,15bar à 1,7 bar)</i> 0,17MPa à 7MPa <i>(1,7bar à 70 bar)</i> 7MPa à 20MPa <i>(70bar à 200 bar)</i>	$2,6 \cdot 10^{-5} \cdot p_r$  $2,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_r$  $3,0 \cdot 10^{-5} \cdot p_r$	Par comparaison.  Procédure interne : <b>MO-305 rev2</b>	Balance manométrique de reference	Laboratoire
Balance manometrique	Pression Relative d'huile. <b>Section effective</b>	7MPa à 100MPa <i>(70bar à 1000 bar)</i>	$2,8 \cdot 10^{-5} \cdot p_r$	Par comparaison.  Procédure interne : <b>MO-305 rev2</b>	Balance manométrique de reference	Laboratoire

$p_r$  : Valeur de la pression relative exprimée en Pascal.

$p$  : Valeur de la pression absolue exprimée en Pascal.

**PRESSION SITE :**

<b>PRESSION ET VIDE / PRESSION RELATIVE</b>						
<b>Objet soumis à l'étalonnage</b>	<b>Mesurande</b>	<b>Etendue de mesure</b>	<b>Incertitude élargie</b>	<b>Principe de Mesure Référence de la méthode</b>	<b>Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)</b>	<b>Prestation en Laboratoire (L) ou sur Site (S)</b>
Manomètre analog/Digital  Calibrateur de pression  Transmetteur à sortie électrique tension / courant	Pression relative (air/gaz)	-95 kPa à -35 kPa	$3,6 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 12 \text{ Pa}$	Etalonnage par comparaison.  Procédure interne : <b>MO-300 rev8</b>	Manomètre Numérique	L/Site
		-35 kPa à -3 kPa	$2,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 4 \text{ Pa}$			
		-3 kPa à +3 kPa	0,5 Pa			
		3 kPa à 35kPa	$2,4 \cdot 10^{-5} \cdot p_r + 4 \text{ Pa}$			
		35kPa à 200kPa	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 12 \text{ Pa}$			
		200kPa à 700kPa	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 44 \text{ Pa}$			
		700kPa à 2MPa	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 120 \text{ Pa}$			
	Pression Relative (Huile)	2MPa à 7MPa	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 0,34 \text{ kPa}$			
		7MPa à 13,5MPa	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 0,61 \text{ kPa}$			
		13,5MPa à 20 MPa	2,8 kPa			
		20MPa à 40 MPa	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 0,9 \text{ kPa}$			
		40MPa à 70 MPa	8,1 kPa			
		70MPa à 100 MPa	$1,0 \cdot 10^{-4} \cdot p_r + 5,4 \text{ kPa}$			
		100MPa à 140 MPa	70 kPa			

pr : Valeur de la pression relative exprimée en Pascal.

**PRESSION ET VIDE / PRESSION ABSOLUE**

<b>Objet soumis à l'étalonnage</b>	<b>Mesurande</b>	<b>Etendue de mesure</b>	<b>Incertitude élargie</b>	<b>Principe de Mesure Référence de la méthode</b>	<b>Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)</b>	<b>Prestation en Laboratoire (L) / sur Site (S)</b>
Manomètre analog/Digital	Pression Absolue (air/gaz)	5kPa à 40kPa	24 Pa	Etalonnage par comparaison	Manomètre Numérique	L/Site
		70kPa à 115kPa	12 Pa			
Calibrateur de pression	Pression Absolue (Huile)	115kPa à 300kPa	$9 \cdot 10^{-5} \cdot p + 7 \text{ Pa}$	Procédure interne : <b>MO-300 rev8</b>	Manomètre Numérique	L/Site
		300kPa à 800kPa	$9,4 \cdot 10^{-5} \cdot p + 28 \text{ Pa}$			
Transmetteur à sortie électrique tension / courant	Pression Absolue (Huile)	800kPa à 2,1MPa	$1 \cdot 10^{-5} \cdot p + 100 \text{ Pa}$	Procédure interne : <b>MO-300 rev8</b>	Manomètre Numérique	L/Site
		2,1MPa à 7,1MPa	$9 \cdot 10^{-5} \cdot p + 0,42 \text{ kPa}$			
		7,1MPa à 13,6MPa	$1 \cdot 10^{-4} \cdot p + 0,62 \text{ kPa}$			
		13,6MPa à 20,1MPa	2,8 kPa			
		20,1MPa à 40,1MPa	$9 \cdot 10^{-5} \cdot p + 0,9 \text{ kPa}$			
		40,1MPa à 70,1MPa	8,1 kPa			
		70,1MPa à 100,1MPa	$8 \cdot 10^{-5} \cdot p + 6,1 \text{ kPa}$			

p : Valeur de la pression absolue exprimée en Pascal.

• *Portée Fixe: « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».*

## Température : Echelle Internationale de Température EIT-90. (ITS-90)

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie			Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire et/ou Site (L) / (S)
			Sonde à résistance platine	Chaîne de mesure de température	Couple thermo électrique			
. Thermomètre à résistance de platine (SPRT & PRT ).  Chaîne de mesure de température  Couple thermo-électrique type R/S.	<b>Température</b>	PT du Mercure <b>-38.8344 °C</b>	2,3 mK	2,5 mK	/	Comparaison directe à des cellules points fixes de l' ITS-90 étalonnées par un TRPE  Mode opératoire : <b>MO-210 rev1</b>	Cellules points fixes. TRPE associé à un comparateur de résistances : « Bridge »	L
		PT de l'eau <b>0.010 °C</b>	0,8 mK	1,3 mK	/			
		PF du Gallium <b>29.7646 °C</b>	2,5 mK	2,8 mK	/			
		PC de l'Indium <b>156.5985 °C</b>	1,6 mK	1,8 mK	0,22°C			
		PC de l'étain <b>231.928 °C</b>	3,3 mK	3,5 mK	0,22°C			
		PC du Zinc <b>419.527 °C</b>	3,6 mK	3,8 mK	0,25°C			
		PC de l'aluminium <b>660.323 °C</b>	6,0 mK	6,2 mK	0,3°C			

*TP :point triple. PF :point de fusion. PC : point de congélation*

## Température :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie			Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipment, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
			Sonde à résistance	Chaîne de mesure de température <sup>(1)</sup>	Couple thermo électrique (2)			
Chaine thermométrique. Thermomètre à résistance de platine Thermistance Couple thermoélectrique.	Température	-196 °C Bain d'azote liquide	0,009 °C	0,009 °C	/	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un thermomètre étalonné  <b>MO-201 rev4</b> <b>MO-202 rev3</b> <b>MO-203 rev3</b>	Pont comparateur de résistance, sonde à résistance de platine, bloc d'égalisation + générateur température : (cryostat N2 ; bain ou four sec )	L
		- 105°C à - 40 °C	0,032 °C	0,032 °C	/			
		- 40 °C à +10°C	0,005 °C	0,005°C	0,20 °C			
		0 °C Bain de glace	0,004 °C	0,004 °C	0,19 °C			
		10°C à 100 °C	0,007 °C	0,007 °C	0,20 °C			
		100°C à 280 °C	0,009 °C	0,009°C	0,26 °C			
		280 °C à 400 °C	0,020 °C	0,020 °C	0,32 °C			
		400 °C à 500 °C	0,024 °C	0,024 °C	0,34 °C			
		500 °C à 600 °C	0,030 °C	0,030 °C	0,38 °C			
		600 °C à 660 °C	0,038 °C	0,038 °C	0,42 °C			
		660 °C à 961 °C	0,72 °C	0,72 °C	0,72 °C	<b>MO-203 rev3</b>	TC type S, multimètre, Four horizontal et bloc d'égalisation.	
961 °C à 1100 °C	/	1,0 °C	1,0°C					
1100°C à 1200°C	/	1,4°C	1,4°C					

Valeur ponctuelle.

(1) Ces incertitudes ont été calculées en tenant compte d'une composante liée à la résolution de l'indicateur inférieur ou égal à 1 mK.

(2) :L'indicateur est associé à un capteur TC, où la résolution de l'indicateur de thermocouples  $\leq 0,01^\circ\text{C}$ .

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

**TEMPERATURE SITE :**

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie			Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
			Sonde à résistance	Couple thermo électrique	Chaîne de mesure de température			
Thermomètre à résistance de platine. Thermistance. Chaîne thermométrique. Couple thermoélectrique.	Température	- 35 °C à 155 °C	0,06 °C	0,42 °C	0,06 °C	Génération d'un niveau de température dont la valeur est déterminée par un thermomètre étalonné  <b>MO-201 rev4</b> <b>MO-202 rev3</b> <b>MO-203 rev2</b>	Chaîne de température étalon, générateur à effet Peltier, ou bain liquide.	L/Site
		155 °C à 255 °C	0,2 °C	0,45 °C	0,2 °C			
		255 °C à 660 °C	0,44 °C	0,68 °C	0,44 °C		Chaîne de température étalon, four sec portable.	
		660 °C à 1200 °C	/	2,1 °C	2,1 °C			

## TEMPERATURE PAR SIMULATION ELECTRIQUE :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyens d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Indicateur ou Simulateur de thermo-couples TC sans compensation de soudure froide	Température	°C : suivant type de TC et norme de conversion.  Equivalent en mV : <b>-10mV à 75 mV</b>	<b>2,5µV (*)</b> <i>Couple R, S, B</i>  <b>4,3 µV (*)</b> <i>Couple K, T, J, E, N</i>	Mesure ou Simulation électrique du capteur de température Normalisé  <b>MO-207 rev2</b>	Millivoltmètre ou Générateur de tension étalonnés	L / S
Indicateur ou Simulateur de thermo-couples TC avec compensation de soudure froide	Température	°C : suivant type de TC et norme de conversion.  Equivalent en mV : <b>-10 à 75 mV</b>	<b>2,8µV (*)</b> <i>Couple R, S, B</i>  <b>6,6 µV (*)</b> <i>Couple K, T, J, E, N</i>	Mesure ou Simulation électrique du capteur de température Normalisé avec CSF dans bain de glace  <b>MO-207 rev2</b>	Millivoltmètre ou Générateur de tension étalonnés + câble de compensation étalonné et bain de glace	L / S
Indicateur ou Simulateur de température pour sonde à résistance (RTD)	Température	°C : suivant type de sonde à résistance et norme de conversion.	± 3 m (**)	Mesure ou Simulation électrique du capteur de température normalisé  <b>MO-208 rev2</b>	Ohmmètre étalon ou Boite à décade étalonnée	L / S

TC : Thermocouple, CSF : Jonction compensation de soudure froide. RTD : Sonde à résistance

(\*) Indicateur ou Simulateur de température pour TC : L'incertitude globale d'étalonnage en °C, est obtenue par conversion  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$  en tenant compte de la contribution de l'instrument sous test..

(\*\*) Indicateur ou simulateur de température pour sonde à résistance : L'incertitude globale d'étalonnage en °C, est obtenue par conversion  $\text{m}/^\circ\text{C}$  . en tenant compte de la contribution de l'instrument sous test..

• **Portée Fixe:** « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».

## Hygrometrie:/ Temperature de rosée / Temperature dans l'air & Humidité relative :

### A- Temperature de Rosée/Gelée (T<sub>d</sub> / T<sub>f</sub>):

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Hygromètres à condensation	Température	-20°C T <sub>f</sub> -10°C	0,14°C	Etalonnage par comparaison à La température de rosée (T <sub>d</sub> ) ou de gelée (T <sub>f</sub> ) mesurée dans le saturateur. <b>MO-703 rev1</b>	Générateur d'air humide à recirculation totale, Thermomètre à résistance de platine de référence	Laboratoire
Hygromètres à variation d'impédance,		-10°C < T <sub>d</sub> /T <sub>f</sub> < +35°C	0,13°C			
		+35°C T <sub>d</sub> +40°C	0,13°C			

- T<sub>f</sub> : Temperature de gelée exprimée en [°C].
- T<sub>d</sub> : Temperature de rosée exprimée en [°C].

• *Portée Fixe: « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».*

## B- Temperature dans l'air (enceinte) :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation en Laboratoire (L) et ou sur Site (S)
Thermo-hygromètre.  Chaîne de mesure Thermométrique.  Thermomètre avec sonde résistive.	Température (dans l'air)	-15°C T +50°C	0.11°C	Etalonnage par comparaison à une température étalon dans une enceinte caractérisée <b>MO-201 rev4</b>	Thermomètre Etalon + Enceinte caractérisée	L
Enregistreur de Température ambiante		+18°C T +23°C	$0,01 \cdot  T-23  + 0,06^\circ\text{C}$ (0,11°C à 0,06°C)			
Transmetteur de Température à sortie électrique (U ou I)		+23°C T +28°C	$0,013 \cdot  T-23  + 0,06^\circ\text{C}$ (0,06°C à 0,13°C)			

**T** : est la valeur de température dans l'air exprimée en degré Celsius [°C]

## C- Humidité relative :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande [%HR]	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation Labo (L)/Site (S)
Hygromètres à variation d'impédance	Humidité Relative	De 5 à 95 % HR à une température sèche comprise Entre -15°C et +50°C	CMC Cf. tableau ci-dessous	Détermination de l'humidité relative à partir d'une mesure Td/Tf et de la temp. Ts dans la chambre d'essai. <b>MO-704 rev1</b>	Générateur d'air humide avec chambre d'essai ; Hygromètre à condensation et Thermomètres PRT	<b>L</b>

Ts	Uw [%HR]													
	5	10	20	25	30	40	50	60	65	75	80	85	90	95
-15								1.9	2.0	2.3	2.5	2.6	2.8	2.9
-10						1,3	1,6	1,9	2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,9
-5				0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2	2,1
0			0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
5			0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
10		0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,7	0,9	0,9	1	1,1	1,2	1,2	1,3
15		0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2
20	0,3	0,3	0,4	0,5	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2
23	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	1	1
28	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	0,8	0,9	1	1	1,1	1,1
30	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1	1,1	1,1
35	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1	1	1,1
40	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1	1
45	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8				
50	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6							

Les d'incertitudes sont obtenues à partir de la combinaison de **Td/Tf** (de -20°C à +40°C,  $U_{(95\%)} = 0,16^\circ\text{C}$  et **Ts** (de -15°C à + 50°C,  $U_{(k=2)} = 0,11^\circ\text{C}$  et **Ts** de 20°C à 26°C.  $U_{(k=2)} = 0,06^\circ\text{C}$  à 0.1°C

- **Ts** est la température sèche exprimée en °C,
- **Uw** est l'humidité relative exprimée en % HR .

## Humidité relative (suite) :

Objet soumis à l'étalonnage	Mesurande [%HR]	Etendue de mesure	Incertitude élargie	Principe de Mesure Référence de la méthode	Moyen d'étalonnage (Equipement, étalon)	Prestation Labo (L)/Site (S)
Hygromètres à variation d'impédance	Humidité Relative	De 7% à 95 % HR à une température sèche comprise Entre 5°C et +50°C	CMC Cf. tableau ci-dessous	Détermination de l'humidité relative à partir d'une mesure Td/Tf et de la température Ts <b>MO-704 rev1</b>	Calibrateur d'humidité Hygromètre à condensation Thermomètre Pt100	<b>L/Site</b>

Ts	Uw [%HR]													
	7	10	20	25	30	40	50	60	65	75	80	85	90	95
5			0.64	0.82	0.92	1.2	1.5	1.7	1.9	1.9	2.1			
10		0.36	0.64	0.72	0.82	1.1	1.1	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8		
15	0.36	0.36	0.55	0.62	0.72	0.82	0.92	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	
20	0.36	0.36	0.55	0.62	0.54	0.72	0.82	0.92	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4
23	0.36	0.36	0.45	0.44	0.54	0.64	0.72	0.92	0.92	1.0	1.1	1.1	1.2	1.3
28	0.36	0.36	0.45	0.44	0.54	0.64	0.82	0.92	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4
30	0.36	0.36	0.45	0.54	0.54	0.74	0.82	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.4	
35	0.36	0.36	0.45	0.54	0.64	0.74	0.92	1.1	1.1					
40	0.36	0.36	0.45	0.54	0.64	0.84	1.2							
45	0.36	0.36	0.55	0.64	0.74	0.94								
50	0.36	0.36	0.55	0.64	0.84									

Les incertitudes sont obtenues à partir de la combinaison de

- **Td/Tf** (de -20°C à +28,5°C,  $U_{(95\%)} = 0,16^\circ\text{C}$  .
- **Ts** (de +5°C à + 50°C,  $U_{(95\%)} = 0,2^\circ\text{C}$  à  $0,5^\circ\text{C}$
- **Ts** de 20°C à 26°C.  $U_{(95\%)} = 0,15^\circ\text{C}$
- **Ts** est la température sèche exprimée en °C,
- **Uw** est l'humidité relative exprimée en % HR .

● **Portée Fixe:** « Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les étalonnages en respectant strictement les méthodes mentionnées dans la portée d'accréditation. Les modifications techniques de la méthode ne sont pas autorisées ».

**\*Calibration and Measurement Capability (CMCs) déclarés par le laboratoire :** est l'aptitude en matière de mesures et d'étalonnages disponible pour les clients dans des conditions normales :

Les (CMCs) sont exprimés en termes de :

- Mesurande ou matériau de référence ;
- La méthode ou la procédure d'étalonnage ou de mesure, le type d'instrument à étalonner ou de matériau à mesurer ;
- L'étendue de mesure et les paramètres additionnels le cas échéant ;
- L'incertitude élargie rapportée est basée sur une incertitude type composée multipliée par un facteur d'élargissement  $k$ , fournissant une probabilité de couverture d'environ 95 %.
- L'incertitude élargie est donnée avec un maximum de deux chiffres significatifs.