



## Service d'évaluation de laboratoires d'étalonnage

---

Certificat CLAS Numéro 94-01

Page 1 de 8

---

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé  
et en sécurité du travail (IRSST)  
505, boul. de Maisonneuve Ouest  
Montréal, Québec  
Canada H3A 3C2

**Personnes ressource:** Tél. (514) 288-1551  
Marie-Claude Barrette, Fax (514) 288-9632  
Responsable qualité Courriel [Marie-Claude.Barrette@irsst.qc.ca](mailto:Marie-Claude.Barrette@irsst.qc.ca)

**Clients servis:** Tous les intéressés

**Domaine d'accréditation:** Acoustique, électrique (c.c., c.a.), fréquence  
et temps

**Accréditation CCN:  
(ISO/IEC 17025)** Laboratoire accrédité n° 107  
Accrédité depuis 1994-09-23 pour étalonnage

Cette portée des capacités d'étalonnage est publiée par le programme du CLAS du Conseil national de recherches du Canada (CNRC) en étroite collaboration avec le programme PALCAN du Conseil canadien des normes (CCN), l'organisme canadien d'accréditation des laboratoires d'étalonnages et d'essais. Le CCN reconnaît la capacité du laboratoire nommé à effectuer les étalonnages indiqués selon le Rendement métrologique d'étalonnage (voir les notes supplémentaires C et D) et que ces étalonnages sont traçables au Système International (SI) d'unités ou à des étalons admis par le programme du CLAS.

**Institut de recherche Robert-Sauvé en santé  
et en sécurité du travail (IRSST)**

Grandeur mesurée et son étendue ou instrument	Les aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) exprimé en incertitude ( $\pm$ ) (voir les notes supplémentaires)	Type de service	Remarques
<b>CALIBRATEURS ACOUSTIQUES</b>  Niveau de la pression acoustique, 90 dB à 124 dB (réf. : 20 $\mu$ Pa), à 250 Hz ou 1000 Hz  Fréquence de 250 Hz, 1000 Hz  Distorsion totale	0,1 dB  0,3%  0,5% distorsion totale	  II  III  III	Pour l'étalonnage des calibrateurs acoustiques de classes LS, 1 et 2, conformément à la norme 60942 de la CEI, 3 <sup>e</sup> éd., (2003-01) annexe B Essais périodiques.
<b>SONOMÈTRES</b>  Indication du niveau de référence à la fréquence de vérification d'étalonnage acoustique SPL Fréquence  Bruit acoustique autogénéré  Pondérations fréquentielles acoustique A, C et Z 125 Hz à 1,25 kHz >1,25 kHz à 10 kHz >10 kHz à 20 kHz  Pondérations fréquentielles électrique A, C et Z 63 Hz à 1,25 kHz >1,25 kHz à 10 kHz >10 kHz à 16 kHz  Pondérations temporelles et fréquentielles à 1 kHz	0,2 dB  3,0 Hz  1,0 dB  0,4 dB 0,5 dB 0,8 dB  0,3 dB 0,4 dB 0,5 dB  0,2 dB	II	Pour l'étalonnage des sonomètres de classes 1 et 2, conformément à la norme 61672 de la CEI, partie 3 1 <sup>ère</sup> éd., (2006-10) - Essais périodiques.  Effectué au plus bas niveau ambiant possible jusqu'à un maximum de 20 dBA  Tableau 2 * <i>Note : Acoustiquement, de 125 Hz à 20 000 Hz, selon 9.4.1 à 9.4.4 de la CEI 61672-2 (2003)</i>  5.4.14 et 5.7.3 *

**Institut de recherche Robert-Sauvé en santé  
et en sécurité du travail (IRSST)**

Grandeur mesurée et son étendue ou instrument	Les aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) exprimé en incertitude ( $\pm$ ) (voir les notes supplémentaires)	Type de service	Remarques
Linéarité de niveau à 8 kHz 25 à 39 dBA >39 à 143 dBA	0,3 dB 0,2 dB		Pour un microphone ayant une sensibilité typique de 50mV/Pa 5.5.5 *
Linéarité de niveau à 1 kHz incluant le sélecteur de gamme	0,2 dB		5.5.5 *
Réponse à une salve de 4 kHz	0,2 dB		5.8.2 et tableau 3 *
Niveau de crête de pression acoustique pondérée C	0,2 dB		5.12.3 et tableau 4 *
Indication de surcharge	0,3 dB		5.10.3 * * En référence à la norme CEI 61672-1 (2002)

Grandeur mesurée et son étendue ou instrument	Fréquence	Les aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) exprimé en incertitude ( $\pm$ ) (voir les notes supplémentaires)	Type de service	Remarques
<b>CAPACITÉ</b> 1 nF à 10 $\mu$ F	1 kHz	0,05%	II	Pour l'étalonnage de condensateurs à l'aide d'un pont de capacité.
<b>COURANT, C.A.</b> 10 $\mu$ A à 11 A	10 Hz à 10 kHz	1% à 160 ppm	II	Pour l'étalonnage d'appareils de mesure du courant c.a. Voir <a href="#">annexe A</a> pour les détails.
<b>COURANT, C.C.</b> 10 $\mu$ A à 11 A		850 ppm à 54 ppm	II	Pour l'étalonnage d'appareils de mesure du courant c.c.
<b>RÉSISTANCE, C.C.</b> 1 $\Omega$ à 100 M $\Omega$ 1 M $\Omega$		12 ppm à 110 ppm 12 ppm	II	Pour l'étalonnage d'appareils de mesure de la résistance un utilisant un calibrateur multifonction.  Pour l'étalonnage d'appareils de mesure de la résistance en mode 2 ou 4 fils en

**Institut de recherche Robert-Sauvé en santé  
et en sécurité du travail (IRSST)**

Grandeur mesurée et son étendue ou instrument	Fréquence	Les aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) exprimé en incertitude ( $\pm$ ) (voir les notes supplémentaires)	Type de service	Remarques
				utilisant un calibrateur multifonction et un multimètre et des câbles avec blindage double.
<b>TENSION, C.A.</b>				
220 $\mu$ V à 1100 V	10 Hz à 1 MHz	78 ppm à 1,3%	II	Pour l'étalonnage d'appareils de mesure de la tension c.a. Voir <a href="#">annexe B</a> pour les détails.
1 V 10 V	20 Hz 10 Hz	73 ppm 73 ppm	II II	Pour l'étalonnage de sources de tension c.a.
<b>TENSION, C.C.</b>			II	Pour l'étalonnage d'appareils de mesure de la tension c.c.
1 mV à 10 mV 10 mV à 1100 V		610 ppm à 68 ppm 68 ppm à 7,3 ppm		

Grandeur mesurée et son étendue ou instrument	Les aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) exprimé en incertitude ( $\pm$ ) (voir les notes supplémentaires)	Type de service	Remarques
<b>CHRONOMÈTRES</b>			Pour étalonnage de chronomètres et minuteriers numériques. Le laboratoire rapporte l'erreur relative de la fréquence de la base de temps ainsi que sa valeur équivalente en secondes gagnées ou perdues par 24 h :
	1 dans $10^8$	II	Par couplage acoustique dont la base de temps est un cristal résonant.
	0,20 s / temps de mesure (s)	II	Par démarrage manuel et totalisation sur une période d'au moins 24 h, à l'aide d'un compteur de fréquence et d'un étalon de référence discipliné par un signal d'un récepteur GPS.
	50 $\mu$ s / temps de mesure (s)	II	Par démarrage automatique et totalisation sur une période de temps <sup>(1)</sup> assurant un rapport d'incertitude des essais (RIE) de 4, à l'aide d'un compteur de fréquence et d'un étalon de référence discipliné par un signal d'un récepteur GPS.

**Institut de recherche Robert-Sauvé en santé  
et en sécurité du travail (IRSST)**

Grandeur mesurée et son étendue ou instrument	Les aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) exprimé en incertitude ( $\pm$ ) (voir les notes supplémentaires)	Type de service	Remarques
			<sup>(1)</sup> : La période de temps de mesure dépend principalement de la résolution du chronomètre, de l'incertitude de son cristal, de son erreur maximale de départ/arrêt mécanique et/ou électronique ainsi que de son erreur maximale d'arrondi observées.
<b>FRÉQUENCE</b>			Pour l'étalonnage d'appareils de mesure de la fréquence ou de bases de temps :
1 kHz	1 dans $10^{13}$	I	d'ondes carrées en utilisant un compteur de fréquences, sur une période d'au moins 24 heures, raccordé à une source rubidium disciplinée par le GPS dont la traçabilité est assurée par la technique GPS par observations en vues simultanées avec le CNRC.
5 MHz, 10 MHz	1 dans $10^{13}$	I	d'ondes sinusoïdales en utilisant la comparaison de phase sur une période d'au moins 24 heures entre l'instrument à étalonner et une source rubidium disciplinée par le GPS dont la traçabilité est assurée par la technique GPS par observations en vues simultanées avec le CNRC.
1 MHz à 1,3 GHz	1,1 dans $10^{10}$	II	d'ondes carrées en utilisant un compteur de fréquences raccordé à une source rubidium disciplinée et un générateur verrouillé sur une source rubidium également disciplinée par le GPS.
1 MHz à 1,3 GHz	1,1 dans $10^{10}$	II	Pour l'étalonnage de sources de fréquences d'ondes carrées en utilisant un compteur de fréquences raccordé à une source rubidium disciplinée par le GPS. Les fréquences $\leq 1$ kHz sont mesurées en mode période.

**Institut de recherche Robert-Sauvé en santé  
et en sécurité du travail (IRSST)****Notes supplémentaires**

- A. Les capacités d'étalonnage du laboratoire sont traçables au Système international d'unités (SI) ou étalons acceptables au Service d'évaluation de laboratoires d'étalonnage (CLAS) du Conseil national de recherches Canada (CNRC).
- B. Le CLAS classe les capacités d'étalonnage de ces laboratoires selon les types suivants:
- Type I:** Une capacité dont le but premier est l'étalonnage des étalons de mesure pour d'autres laboratoires d'étalonnage. Un laboratoire possédant ce type de capacité possède les étalons de référence, les étalons de travail, les étalons de contrôle et les systèmes d'étalonnage nécessaires pour évaluer dynamiquement et quantifier l'incertitude de ses mesures, et est capable de contrôler continuellement ses procédés de mesure. Les facteurs environnementaux qui affectent les mesurages du laboratoire sont étroitement contrôlés et sont sujet à une surveillance continue. Un laboratoire ayant ce type de capacité accompagne la valeur d'une mesure d'une formulation détaillée de l'incertitude. Ce type de laboratoire est souvent qualifié de laboratoire d'étalons ou de laboratoire d'étalonnage d'étalons.
- Type II:** Une capacité dont le but premier est l'étalonnage et le réglage des appareils d'essai, de mesure et de diagnostic destinés aux essais, à la fabrication, à l'entretien, etc., de produits. Un laboratoire ayant ce type de capacité possède les étalons de travail et les systèmes d'étalonnage appropriés pour réaliser un étalonnage selon les caractéristiques et les tolérances écrites du fabricant, ou en utilisant des rapports d'incertitude d'essai appropriés. Un laboratoire ayant ce type de capacité habituellement rapporte une valeur de mesurage et indique si l'équipement d'essai est conforme à une spécification, à une tolérance, ou à une norme écrite. Il fondera, habituellement, ses capacités sur les caractéristiques et sur les tolérances des étalons de travail étant employés. Un laboratoire ayant ce type de capacité dispose habituellement des moyens de surveiller ses étalons de travail entre leurs étalonnages et possède les environnements appropriés. Un laboratoire ayant ce type de capacité est souvent qualifié de laboratoire d'étalonnage d'appareils d'essai.
- Type III:** Une capacité d'étalonnage, dans un laboratoire, mobile ou fixe, disposant des étalons de référence ou de travail appropriés, dont le but premier est d'offrir un service de référence. Un laboratoire ayant ce type de capacité dispose habituellement d'un minimum de moyens de surveiller son système d'étalonnage. Il se fie principalement aux valeurs attribuées à ses étalons par des laboratoires d'échelon supérieur et utilise ces valeurs, en tenant compte de peu d'autres facteurs, pour attribuer des valeurs ou vérifier la conformité d'appareils étalonnés selon les spécifications et les tolérances, ou les normes écrites. Il pourrait s'agir d'un service sur place, sujet à une vaste gamme de facteurs environnementaux qui échappent au contrôle direct du laboratoire.
- C. Le "Rendement métrologique d'étalonnage" inclut l'incertitude associée à l'étalonnage des étalons de référence ou de transfert du laboratoire accrédité par le CNRC ou autre laboratoire acceptable au CLAS, incertitudes causées par le transport de l'étalon de référence du CNRC (ou autres laboratoires) au laboratoire accrédité, incertitudes du procédé d'étalonnage dans le laboratoire accrédité et incertitudes causées par le comportement d'un appareil de mesure typique durant son étalonnage. Ces incertitudes comprennent des composantes qui peuvent avoir été évaluées par une analyse statistique d'une série de mesurages répétés et qui peuvent être caractérisés par des écarts-type expérimentaux. Les autres composantes, qui peuvent aussi être caractérisées par des écarts-type, sont évaluées d'après des distributions de probabilité présumées basées sur l'expérience ou autres renseignements. Ces composantes ont été combinées pour produire une incertitude élargie  $U = ku_c$ . Le terme  $U$  est établi d'après l'incertitude-type combinée  $u_c$  et un facteur d'élargissement  $k = 2$ . Puisque la distribution de la probabilité caractérisé par la valeur rapportée et  $u_c$  peut être présumée approximativement normale, on peut affirmer que la valeur d'un appareil étalonné se situe dans l'intervalle représenté par l'incertitude élargie  $U$  avec un niveau de confiance d'environ 95 pour-cent. L'incertitude donnée n'inclut pas les effets possibles sur l'appareil étalonné du transport, de la stabilité à long terme et de l'utilisation prévue. Le laboratoire peut ajuster l'incertitude pour atteindre un niveau de confiance de 99% à la demande du client.
- D. L'incertitude d'un étalonnage particulier par un laboratoire accrédité peut être plus grande que leur "Rendement métrologique d'étalonnage" parce qu'elle va comprendre des incertitudes causées par la condition et le comportement réel de l'appareil du client pendant son étalonnage.
- E. L'accréditation est la reconnaissance officielle de capacités d'étalonnage spécifiques. Ni le CNRC, ni le CCN, ne peuvent garantir l'exactitude d'étalonnages individuels effectués par des organisations accréditées.

**Institut de recherche Robert-Sauvé en santé  
et en sécurité du travail (IRSST)**

<b>Annexe A</b>					
<b>Meilleure incertitude, <math>\pm</math> {(% de la lecture) + valeur résiduelle}, de la mesure du courant c.a. pour l'étalonnage de multimètres numériques et d'appareils de mesure du courant</b>					
Courant, c.a.	Fréquence				
	10 Hz à 20 Hz	20 Hz à 40 Hz	40 Hz à 1 kHz	1 kHz à 5 kHz	5 kHz à 10 kHz
10 $\mu$ A à 220 $\mu$ A	0,07% + 25 nA	0,035% + 20 nA	0,014% + 16 nA	0,06% + 40 nA	0,16% + 80 nA
220 $\mu$ A à 2,2 mA	0,07% + 40 nA	0,035% + 35 nA	0,014% + 35 nA	0,06% + 400 nA	0,16% + 800 nA
2,2 mA à 22 mA	0,07% + 400 nA	0,035% + 350 nA	0,014% + 350 nA	0,06% + 4000 nA	0,16% + 8000 nA
22 mA à 220 mA	0,07% + 4 $\mu$ A	0,035% + 3,5 $\mu$ A	0,014% + 3,5 $\mu$ A	0,06% + 40 $\mu$ A	0,16% + 80 $\mu$ A
220 mA à 2,2 A		0,065% + 35 $\mu$ A	0,065% + 35 $\mu$ A	0,075% + 80 $\mu$ A	0,85% + 160 $\mu$ A
2,2 A à 11 A			0,046% + 170 $\mu$ A	0,095% + 380 $\mu$ A	0,36% + 750 $\mu$ A

**Institut de recherche Robert-Sauvé en santé  
et en sécurité du travail (IRSST)**

<b>Annexe B</b>								
<b>Meilleure incertitude, <math>\pm</math> {(% de la lecture) + valeur résiduelle}, de la mesure de la tension c.a. pour l'étalonnage de multimètres numériques et d'appareils de mesure de la tension</b>								
Tension, c.a.	Fréquence							
	10 Hz à 20 Hz	20 Hz à 40 Hz	40 Hz à 20 kHz	20 kHz à 50 kHz	50 kHz à 100 kHz	100 kHz à 300 kHz	300 kHz à 500 kHz	500 kHz à 1 MHz
220 $\mu$ V à 2,2 mV	0,055% + 4,5 $\mu$ V	0,021% + 4,5 $\mu$ V	0,011% + 4,5 $\mu$ V	0,037% + 4,5 $\mu$ V	0,085% + 7 $\mu$ V	0,11% + 13 $\mu$ V	0,17% + 25 $\mu$ V	0,34% + 25 $\mu$ V
2,2 mV à 22 mV	0,055% + 5 $\mu$ V	0,021% + 5 $\mu$ V	0,011% + 5 $\mu$ V	0,037% + 5 $\mu$ V	0,085% + 7 $\mu$ V	0,11% + 12 $\mu$ V	0,17% + 25 $\mu$ V	0,34% + 25 $\mu$ V
22 mV à 220 mV	0,055% + 13 $\mu$ V	0,021% + 8 $\mu$ V	0,011% + 8 $\mu$ V	0,032% + 8 $\mu$ V	0,085% + 25 $\mu$ V	0,11% + 25 $\mu$ V	0,17% + 35 $\mu$ V	0,34% + 80 $\mu$ V
220 mV à 2,2 V	0,05% + 80 $\mu$ V	0,016% + 25 $\mu$ V	0,0075% + 6 $\mu$ V	0,012% + 16 $\mu$ V	0,025% + 70 $\mu$ V	0,043% + 130 $\mu$ V	0,11% + 350 $\mu$ V	0,22% + 850 $\mu$ V
2,2 V à 22 V	0,05% + 800 $\mu$ V	0,016% + 250 $\mu$ V	0,0075% + 60 $\mu$ V	0,012% + 160 $\mu$ V	0,025% + 350 $\mu$ V	0,05% + 1500 $\mu$ V	0,125% + 4300 $\mu$ V	0,27% + 8500 $\mu$ V
22 V à 220 V	0,05% + 8 mV	0,016% + 2,5 mV	0,008% + 0,8 mV	0,022% + 3,5 mV	0,05% + 8 mV	0,15% + 90 mV	0,47% + 90 mV	1,2% + 190 mV
Tension, c.a.	Fréquence							
	40 Hz à 1 kHz	1 kHz à 20 kHz	20 kHz à 30 kHz	30 kHz à 50 kHz	50 kHz à 100 kHz			
220 V à 750 V	0,009% + 4 mV	0,017% + 6 mV	0,06% + 11 mV	0,06% + 11 mV	0,23% + 45 mV			
750 V à 1100 V	0,009% + 4 mV	0,017% + 6 mV	0,06% + 11 mV					