

# Pratiques recommandées pour les laboratoires d'étalonnage

Juin 2003

## 1.0 Généralités

Le présent document recommande des pratiques environnementales et des protocoles documentaires et opérationnels pour les laboratoires d'étalonnage fournissant des services d'étalonnage de type I, de type II et de type III. Les recommandations ne sont pas nécessairement des prescriptions d'accréditation par le Réseau canadien d'étalonnage. Ces dernières sont indiquées dans la norme ISO/CEI 17025 *Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*, ainsi que dans les [Exigences du CLAS](#) et le [Manuel du PALCAN](#), publiés par le Conseil canadien des normes.

## 2.0 Objet

Fournir aux laboratoires d'étalonnages canadiens des procédures d'exploitation et des bonnes pratiques de laboratoire qui les permettront d'obtenir des résultats de mesure appropriés et fournir des certificats d'étalonnage convenables.

## 3.0 Définitions

Les définitions suivantes s'appliquent à ce document :

Rapport d'incertitude des essais (RIE) – Le rapport de la (des) limite(s) de tolérance de l'objet mesuré à l'incertitude du système de mesure. Voir le document [Exigences du CLAS - Document 3](#) *Exigences minimales relatives aux étalons de mesure servant à la certification des laboratoires*.

Étalonnage – La série d'opérations qui définit, dans des conditions précises, la relation qui existe entre les valeurs de quantités indiquées par un instrument de mesure ou un système de mesure, ou les valeurs représentées par la mesure d'un matériau ou un matériau de référence, et les valeurs correspondantes réalisées par des étalons. Le résultat d'un étalonnage permet d'assigner les valeurs des mesurandes aux indications, ou de déterminer les corrections à apporter aux indications. Un étalonnage peut servir également à déterminer une autre propriété métrologique comme l'effet d'autres quantités. Le résultat peut être noté dans un document, appelé parfois le **certificat d'étalonnage** ou le **rapport d'étalonnage**. Voir le document [Exigences du CLAS - Document 6](#) *Exigences relatives aux certificats d'étalonnage délivrés par les laboratoires du CLAS*.

Laboratoire d'étalonnage – Un laboratoire qui effectue des étalonnages. Les laboratoires d'étalonnage peuvent offrir un ou plusieurs des services suivants. Voir le document [Exigences du CLAS - Document 3](#) *Exigences minimales relatives aux étalons de mesure servant à la certification des laboratoires*, pour de plus amples détails sur ces types de services.

Type I : Service destiné principalement à l'étalonnage des étalons de mesure.

Type II : Service destiné principalement à l'étalonnage et au réglage du matériel d'essai, de mesure et de diagnostic utilisé dans des domaines comme les essais, la fabrication et la réparation de produits.

Type III : Ce service est le même que le type II, sauf que les laboratoires ne possèdent pas les moyens de vérifier directement leurs étalons de mesure à l'aide de matériel redondant. Le laboratoire assure plutôt la qualité des résultats de ses mesures par d'autres méthodes de contrôle de la qualité comme les comparaisons entre les laboratoires, la répétition, les nouveaux essais et les corrélations avec d'autres caractéristiques de mesure. Les étalons de mesure employés pour les services de type II sont robustes et ne présentent ordinairement pas une importante dérive ou changement dans la portée de mesure du laboratoire.

NOTES :

- 1) Un laboratoire mobile peut offrir n'importe quel type de service, à condition qu'il satisfait les critères appropriés.
- 2) Certains laboratoires peuvent offrir plus d'un type de service.

Étalons de mesure désignés – Ces étalons comprennent :

- a) Les étalons nationaux conservés ou acceptés par le Conseil national de recherches du Canada.
- b) Les étalons nationaux d'autres pays dont les résultats de mesure sont corrélés avec des étalons internationaux par l'entremise du BIPM (Bureau international des poids et mesures) or avec des étalons nationaux du Canada.
- c) Les valeurs acceptées de constantes physiques naturelles.
- d) Les techniques d'autoétalonnage du type rapport.
- e) Les étalons de mesure de consensus.
- f) Les matériaux de référence certifiés (matériaux étalons).

NOTES :

- 1) On doit tenir compte des différences entre les valeurs des unités de mesure adoptées nationalement et les valeurs canadiennes, s'il y a lieu, lorsque les étalonnages sont tracés à des étalons étrangers.
- 2) Un étalon de mesure de consensus est un objet ou un procédé servant d'étalon *de facto* par consentement entre des parties contractantes lorsque aucun étalon de mesure national n'est disponible.
- 3) Un matériau de référence est un matériau ou une substance dont une ou plusieurs de ses propriétés sont suffisamment uniformes et bien établies pour étalonner un appareil, évaluer une méthode de mesure, ou assigner des valeurs aux matériaux. Un matériau de référence certifié (parfois appelé matériau de référence étalon) est un matériau de référence accompagné d'un certificat, dont une ou plusieurs de ses propriétés sont certifiées au moyen d'une procédure qui établit la traçabilité à une réalisation précise de l'unité dans laquelle les valeurs des propriétés sont exprimées, et pour lequel chaque valeur certifiée est accompagnée d'une incertitude à un niveau de confiance précisé.

Étalon de mesure – Une mesure de matériau, un instrument de mesure, un matériau de référence ou un système de mesure conçu pour définir, réaliser, conserver ou reproduire une unité, ou une ou plusieurs valeurs d'une quantité, pour servir de référence.

Institut national de métrologie (INM) – Des installations où l'on réalise, maintient et diffuse les étalons de mesure primaires dans un pays (appelé également les étalons nationaux de mesure).

Étalon de mesure primaire – Un étalon qui est désigné ou qui est généralement reconnu pour avoir les meilleures qualités métrologiques et dont la valeur est acceptée sans référence à d'autres étalons de la même quantité.

Traçabilité – La propriété du résultat d'une mesure ou la valeur d'un étalon selon laquelle elle peut être liée à des références précisées, ordinairement des étalons nationaux ou internationaux, par une chaîne continue de comparaisons, toutes ayant des incertitudes précisées. Le CLAS exige que tous les laboratoires dans la chaîne de traçabilité soient vérifiés (p. ex., accrédités) pour être qualifiés pour effectuer des mesures particulières. Voir le document [Exigences du CLAS - Document 9](#) *Exigences relatives à la traçabilité des mesures*.

Étalon de transfert – Un étalon utilisé comme intermédiaire servant à comparer des étalons. On doit utiliser le terme *dispositif de transfert* lorsque l'intermédiaire n'est pas un étalon; p. ex., un pied à coulisse réglable utilisé pour comparer des étalons de fin.

Étalon de mesure mobile – Un étalon, parfois de construction spéciale, conçu pour être transporté d'un endroit à l'autre; p. ex., un étalon de fréquence au césium à pile.

Incertitude de mesure - Un paramètre associé au résultat d'une mesure qui caractérise la répartition des valeurs qui pourrait raisonnablement être attribuée au mesurande. Dans le cas des essais de conformité, on peut inférer l'incertitude de mesure du rapport d'incertitude de l'essai (RIE). Voir le document [Exigences du CLAS - Document 3](#) *Exigences minimales relatives aux étalons de mesure servant à la certification des laboratoires* pour de plus amples détails sur les essais de conformité.

Liste d'incertitudes – Une liste détaillée des sources et grandeurs des incertitudes qui contribuent à l'incertitude totale attribuée au résultat d'une mesure. Cette liste comprend les incertitudes attribuables aux facteurs suivants :

- a) La traçabilité aux étalons désignés
- b) La technique de mesure
- c) Les conditions ambiantes
- d) Le comportement du dispositif mesuré pendant les mesures
- e) La condition du dispositif mesuré au moment des mesures
- f) Les autres incertitudes identifiées

## **4.0 Facteurs environnementaux**

### **4.1 Généralités**

Plusieurs paramètres, comme la température, la pression et l'humidité relative, ont une influence sur le matériel d'étalonnage et les étalons de référence. Les conditions environnementales de référence indiquées ci-dessous sont graduellement en train d'être adoptées internationalement.

Même s'il est possible pour les laboratoires d'étalons de travailler dans d'autres conditions environnementales et de corriger les résultats de leurs mesures afin de représenter les données d'étalonnage selon les conditions de référence, ils doivent faire considérablement plus de travail et traiter les données de façon méticuleuse pour assurer que les résultats sont corrects. L'utilisation de conditions environnementales constantes dans les laboratoires d'étalonnage et les laboratoires des clients externes simplifie l'exploitation générale des laboratoires d'étalons et les laboratoires d'étalonnage du matériel d'essai. Cette pratique diminue les possibilités d'erreurs lors de la rédaction ou la mise en oeuvre des rapports.

### **4.2 Laboratoires internes**

Dans le cas des laboratoires d'étalonnage n'offrant pas leurs services aux clients de l'extérieur, il peut être moins coûteux d'établir une série de conditions environnementales de référence adaptées à l'environnement local. Cela requiert une attention particulière aux données d'étalonnage provenant de sources dont les conditions environnementales sont différentes.

### **4.3 Stabilité environnementale**

Même si les valeurs de référence de variables comme la température sont importantes, la stabilité de l'environnement pendant la mesure d'étalonnage est encore plus importante. Il est important pour tous les laboratoires d'étalonnage d'établir et de maintenir des limites sur le taux de changement des conditions environnementales.

L'exigence relative à la stabilité de la température ne s'applique qu'à l'espace occupé par les étalons et le matériel de comparaison ou de mesure, même si plus le volume dans lequel les conditions sont stables est important, plus on peut avoir confiance dans les résultats des mesures. Une relocalisation mineure de l'espace de travail améliore parfois considérablement les conditions de mesure.

### **4.4 Microclimats**

En ce qui a trait aux conditions de température, il existe quelques objets étalons, comme des cellules étalons et des résistances étalons dans le domaine de l'électricité et de l'électronique, dont la haute précision prévue ne peut être obtenue que lorsque les appareils sont maintenus dans des enceintes où la température est beaucoup mieux contrôlée, comme les bains d'huile ou d'air, et dans lesquelles on peut maintenir la température stable à 10 mK près ou mieux. Ce niveau de précision est nécessaire pour de nombreuses mesures afin de compenser les instabilités thermiques que l'on trouve ordinairement même dans les laboratoires les mieux contrôlés. Si les travaux de laboratoire sont limités à l'utilisation de tels microclimats, la température ambiante peut changer sans que cela n'ait de répercussions sur la compatibilité des résultats des mesures.

#### **4.5 Effets de l'humidité relative**

On sait qu'une humidité relative supérieure à approximativement 65 % peut causer de la corrosion dans certains instruments ou étalons, ou mener à la dégradation de l'isolement électrique dans d'autres cas. Lorsque l'humidité relative est inférieure à environ 20 %, des effets électrostatiques commencent à se manifester de plusieurs façons, y compris les problèmes de décharge électrostatique qui peuvent facilement endommager certains circuits électriques sensibles.

#### **4.6 Propreté de l'air**

La propreté de l'air est un facteur important pour plusieurs laboratoires d'étalonnage. Une des façons d'améliorer la propreté de l'air est de maintenir une différence de pression positive d'au moins 12 Pascals (0,05 pouce d'eau) entre l'intérieur du laboratoire et l'espace adjacent à l'extérieur du laboratoire, afin de réduire l'infiltration d'air contenant de la poussière. La possibilité de respecter les limites de propreté de l'air sans avoir recours à une différence de pression positive dépend en grande partie de la propreté générale de l'espace entourant le laboratoire. S'il est possible de respecter les limites de propreté de l'air sans avoir recours à une différence de pression positive de l'air, il n'est pas nécessaire de compliquer l'installation. L'expérience montre que les laboratoires de catégorie 50 000 et de catégorie 100 000 doivent maintenir une différence de pression positive de l'air.

Les laboratoires de catégorie 50 000 contiennent moins de 1,8 million de particules de matière de dimensions supérieures à 0,5 micromètre par mètre cube d'air dans des conditions de travail ordinaires et avec un effectif ordinaire. Cette concentration est équivalente à 50 000 particules par pied cube d'air.

Les activités se déroulant dans le laboratoire qui ne sont pas directement liées aux activités d'étalonnage, et qui ont tendance à contribuer à la production de particules dans l'air, ne doivent pas être permises. Ces activités comprennent le soudage, fumer, manger et boire.

#### **4.7 Éclairage**

On doit maintenir dans l'espace de travail un niveau d'éclairage approprié pour la tâche effectuée, et qui est préféré par les personnes faisant le travail spécialisé. Un niveau d'éclairage de 500 à 1000 lux convient à plusieurs laboratoires.

#### **4.8 Vibrations**

Les vibrations naturelles et induites présentes dans le laboratoire ne doivent pas compromettre la validité des résultats des mesures, ni avoir d'effet sur la durée de vie des étalons et du matériel connexe.

#### **4.9 Bruit acoustique**

Le niveau de bruit ambiant doit être maintenu à moins de 65 dB, pondération « A », pour assurer un milieu de travail plaisant.

#### **4.10 Source de courant alternatif**

Une source fiable d'énergie électrique est nécessaire. La tension et la fréquence de cette source doivent être appropriées, et présenter un minimum de distorsion afin de ne pas compromettre la validité des résultats des mesures, ni avoir d'effet sur la durée de vie des étalons et du matériel connexe. Il peut s'avérer nécessaire de fournir des sources de tension conditionnées et régulées pour certains genres de mesures.

#### **4.11 Interférence électromagnétique**

L'intensité des champs électriques et magnétiques doit être maintenue à un niveau qui ne compromet pas la validité des résultats des mesures.

#### **4.12 Pression barométrique**

La pression barométrique peut avoir un effet sur certaines mesures, mais elle est difficile à contrôler dans un laboratoire. Les métrologistes doivent être conscients de cet effet et faire tous les ajustements nécessaires pour éviter de compromettre la validité des résultats des mesures.

#### **4.13 Installations générales**

Afin de produire de meilleures conditions pour les mesures prises dans le laboratoire, il est souhaitable que les laboratoires offrant les services d'étalonnage de type I et de type II soient séparés dans deux aires de travail distinctes.

#### **4.14 Aire de réception et de nettoyage**

Cet endroit doit être équipé de manière à pouvoir nettoyer et préparer le matériel avant de l'entrer dans le laboratoire. Le matériel doit être nettoyé et démonté au besoin pour s'assurer que la saleté, la poussière, les graisses protectrices ou les couvertures ou boîtes d'emballage non nécessaires sont exclues de l'aire d'étalonnage.

#### **4.15 Aire d'étalonnage**

Les activités d'étalonnage doivent se dérouler dans une zone établie et réservée à cette fin. Cette zone doit être séparée des zones réservées à la réception, au nettoyage et aux autres activités de ce genre. Le matériel d'étalonnage doit être conditionné et stabilisé en fonction de l'aire d'étalonnage avant de procéder aux étalonnages.

#### **4.16 Réparations et réglages**

Si l'on effectue des réparations ou des réglages dans le laboratoire d'étalonnage, ceux-ci doivent être effectués dans l'aire d'étalonnage stabilisée. La qualité environnementale de l'aire d'étalonnage ne doit cependant pas être compromise par des activités produisant des particules indésirables.

#### **4.17 Installations d'étalonnage mobiles et sur les lieux**

Il est difficile de réaliser une telle séparation de fonctions dans des installations d'étalonnage mobiles ou sur les lieux. On doit prêter une attention particulière à la propreté dans les véhicules mobiles, afin de diminuer l'accumulation de saleté, de poussière et de graisse.

## **5.0 Pratiques environnementales**

### **5.1 Généralités**

Pour qu'ils soient considérés capables de prendre des mesures adéquates, les laboratoires d'étalonnage doivent fournir des installations munies de contrôles environnementaux convenables pour le niveau de mesures devant être prises. Le tableau I résume les conditions environnementales recommandées pour les laboratoires mécaniques/dimensionnels, électriques/électroniques, et autres, de type I et de type II, ainsi que les conditions environnementales recommandées pour les laboratoires de type III en général.

### **5.2 Contrôle des conditions environnementales**

Les laboratoires d'étalonnage de type I et de type II doivent être en mesure de contrôler le milieu d'exploitation d'une manière constante, selon les recommandations du tableau 1.

La nature du fonctionnement du laboratoire de type III doit tenir spécialement compte des facteurs environnementaux mentionnés ci-dessus. On ne doit pas oublier que dans le cas des laboratoires de type III, il se peut que le client fournisse du matériel auxiliaire ou de soutien utilisé pour effectuer l'étalonnage.

Les laboratoires de type III doivent satisfaire les recommandations environnementales données au tableau 1. On reconnaît cependant que cela ne puisse pas être possible en tout temps.

#### **NOTES :**

- 1) Si ces conditions ne sont pas maintenues en tout temps, il est recommandé d'allouer une période de stabilisation d'au moins trois heures pendant laquelle les conditions sont satisfaites avant d'effectuer les étalonnages.
- 2) Sans le contrôle continu des conditions environnementales, il est possible que des conditions environnementales inhabituelles rendent invalides certains rapports d'étalonnage des étalons de référence et des instruments de référence, ou même endommager les instruments. En général, les conditions pendant l'entreposage non contrôlé ne doivent pas dépasser les limites de 5° C à 35 °C pour la température, ou de 5 % à 70 pour l'humidité relative, sans protection spéciale.
- 3) Lorsqu'il n'est pas possible d'établir les conditions environnementales suggérées, le rapport d'étalonnage doit tenir compte de façon adéquate des incertitudes attribuables aux conditions difficiles et des effets connexes sur les étalons de référence et les instruments, ainsi que sur les instruments étalonnés.

**TABLEAU I CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES RECOMMANDÉES POUR LES LABORATOIRES D'ÉTALONNAGE DE TYPE I, II et III**

TYPE DE LABORATOIRE	DOMAINE	TEMPÉRATURE (DEGRÉS CELCIUS)		HUMIDITÉ RELATIVE (%)	NOMBRE DE PARTICULES DANS L'AIR <sup>b</sup>
		VALEUR DE RÉGLAGE ET LIMITES	TAUX DE CHANGEMENT MAXIMAL (K/HEURE) <sup>a</sup>		
I	MÉCANIQUE/ DIMENSIONNEL	20 ± 1	0,5	30 - 55	50 000
	ÉLECTRIQUE/ ÉLECTRONIQUE	23 ± 1	1,0	30 - 55	100 000
	AUTRES	Les conditions environnementales pour les autres domaines de mesure doivent être élaborées et évaluées en fonction des facteurs d'influence appropriés.			
II	MÉCANIQUE/ DIMENSIONNEL	20 ± 2	1,0	30 - 55	150 000
	ÉLECTRIQUE/ ÉLECTRONIQUE	23 ± 2	1,5	30 - 55	250 000 <sup>c</sup>
	AUTRES	Les conditions environnementales pour les autres domaines de mesure doivent être élaborées et évaluées en fonction des facteurs d'influence appropriés.			
III	GÉNÉRAL	Plage de 18 - 28 et valeur de réglage préférée de 23	1,5 (1,0 – dans le cas du domaine mécanique/ dimensionnel)	10 - 60	<b>d</b>

**a** Certains appareils de mesure ou de comparaison peuvent exiger des contrôles plus stricts.

**b** Mesurée conformément à la norme fédérale 209 des États-Unis, « *Clean Room and Work Station Requirements, Controlled Environment* ».

**c** Il ne doit y avoir aucune accumulation de particules sur ou sous les bancs, les cabinets, le matériel, l'instrumentation, etc.

**d** Tenue des locaux soignée sans aucune accumulation de particules sur ou sous les bancs, les cabinets, le matériel, l'instrumentation, etc.



## **6.0 Protocoles documentaires et opérationnels**

### **6.1 Système de contrôle de la qualité**

Le laboratoire doit établir et maintenir un système de contrôle de la qualité efficace, comprenant la documentation des procédures de contrôle de la qualité, des directives de travail, des procédures d'étalonnage et des dossiers.

### **6.2 Traçabilité des mesures**

Les étalons de mesure de référence, les matériaux de référence et toutes les mesures faites par le laboratoire doivent être traçables à des étalons désignés adéquats.

### **6.3 Liste des incertitudes**

La liste des incertitudes attribuables aux mesures effectuées dans le laboratoire doit être liée à des étalons désignés appropriés et gardée à jour pour toutes les procédures de mesure entreprises. Les éléments d'incertitude de la liste doivent être combinés d'une manière convenable pour arriver à une évaluation de l'incertitude totale. La méthode utilisée pour combiner ces incertitudes doit être notée. Voir le document [Exigences du CLAS - Document 5 Exigences générales concernant l'évaluation et l'expression de l'incertitude des résultats de mesure](#).

### **6.4 Contrôle des procédés de mesure**

Chaque procédé de mesure doit être appuyé de données suffisantes pour démontrer qu'il a été exécuté de façon contrôlée, p. ex., par des méthodes comme le [contrôle statistique des procédés \(CSP\)](#), en utilisant des étalons de vérification, ou par d'autres moyens.

### **6.5 Système d'étalonnage**

Le laboratoire doit mettre en oeuvre et maintenir un système d'étalonnage adéquat. Il doit avoir des procédures pour l'étalonnage du matériel d'essai et des étalons de mesure, ainsi qu'une analyse adéquate des incertitudes attribuables aux procédures d'étalonnage.

### **6.6 Dossiers d'étalonnage**

Des dossiers distincts doivent être conservés pour chaque étalon et pièce de matériel d'essai interne. Ces dossiers doivent être conservés pendant la durée de vie entière du matériel et doivent contenir l'information suivante :

- a) la description du matériel et son identification unique;
- b) sa date de réception et de mise en service;
- c) sa condition à la réception (neuf, usé, remis en état);
- d) son lieu de stockage actuel, s'il y a lieu;
- e) une copie des instructions du fabricant, s'il y a lieu;
- f) les dates d'étalonnage des étalons et du matériel d'étalonnage, et, dans le cas des étalonnages effectués à l'interne, l'identité du personnel ayant fait les étalonnages.
- g) l'intervalle d'étalonnage;
- h) les résultats d'étalonnage, et, dans le cas des étalons de mesure, les données obtenues;
- i) les limites désignées concernant les gammes ou les fonctions du matériel;
- j) la source d'étalonnage;
- k) les conditions environnementales dans lesquelles l'étalonnage a été fait;
- l) un énoncé quant aux incertitudes cumulatives des données d'étalonnage;

- m) les détails de tout entretien (entretien, réglage, réparation) ou de toute modification, défectuosité ou dommage pouvant avoir eu des répercussions sur l'état d'étalonnage du matériel;
- n) les limites relatives à l'usage;
- o) les renvois aux procédures d'étalonnage, lorsque l'étalonnage est effectué à l'interne.

## 6.7 Rapports des clients

Même si l'on fournit fréquemment aux clients des certificats de conformité aux spécifications du fabricant ou d'autres organismes (p. ex., l'ASTM), il est plus valable et préférable de leur fournir des certificats d'étalonnage contenant les valeurs mesurées ou les facteurs de correction.

Les rapports et les données d'essai d'origine doivent être conservés pendant cinq ans ou cinq intervalles d'étalonnage, selon la période la plus longue, et le client ou les organismes d'accréditation de laboratoires d'étalonnage doivent avoir accès à ces rapports et données. Voir le document [Exigences du CLAS - Document 6](#) *Exigences relatives aux certificats d'étalonnage délivrés par les laboratoires du CLAS* pour d'autres exigences relatives aux rapports et aux certificats d'étalonnage.

## 6.8 Intervalles d'étalonnage

Le matériel d'essai et les étalons de mesure doivent être étalonnés à des intervalles réguliers établis et maintenus afin d'assurer une incertitude de mesure et de fiabilité acceptables. Les intervalles doivent être réduits ou rallongés lorsque les résultats des étalonnages précédents indiquent qu'il est nécessaire ou suffisant de faire ainsi pour maintenir une fiabilité acceptable. L'annexe A de la norme ISO 10012-1 et la norme RP-1 de la [NCSLI](#) *Establishment and Adjustment of Calibration Intervals* contient des directives concernant la détermination des intervalles d'étalonnage du matériel de mesure.

La fiabilité signifie la probabilité que le matériel demeure dans les limites de tolérance pendant l'intervalle d'étalonnage, et, dans le cas des étalons, la probabilité que la valeur assignée de l'étalon ne change pas plus que la liste d'incertitudes. Dans le laboratoire du client, la liste d'incertitudes doit inclure toute incertitude attribuable aux taux de dérive. La procédure d'assignation et de modification des intervalles d'étalonnage doit être entièrement documentée. Le laboratoire doit avoir un système de rappel entièrement documenté pour tout son matériel d'essai et ses étalons afin d'assurer que les réétalonnages sont effectués selon les calendriers d'exécution. Le système de rappel peut permettre le report d'échéance de l'étalonnage pour des périodes de temps limitées dans des conditions précises, comme l'exécution d'un essai en cours.

## 6.9 Étiquetage et état d'étalonnage

Le matériel d'essai et les étalons de mesure doivent porter un sceau d'intégrité inviolable, lorsque possible. Le matériel d'essai et les étalons de mesure doivent porter une étiquette indiquant leur état d'étalonnage et leur fonction, et le sceau doit porter au moins le nom de l'organisation chargée d'effectuer l'étalonnage, la date d'étalonnage, la date d'échéance d'étalonnage, et l'état d'étalonnage. Lorsque le client fait partie de la même organisation, on peut employer un renvoi à la personne ayant effectué l'étalonnage au lieu du nom de l'organisation. Le sceau ou une autre étiquette doit mentionner la fonction du matériel ou des étalons de mesure en utilisant un code ou en indiquant la fonction en toutes lettres. Les noms acceptables de fonctions comprennent : étalon de référence, étalon de transfert, étalon mobile, étalon de vérification, matériel d'essai et matériel de mesure. Lorsqu'on emploie un code pour indiquer la fonction, celui-ci doit être bien documenté. Dans le cas des articles qui sont trop petits ou lorsqu'il n'est pas pratique d'apposer une étiquette, l'étiquette doit être apposée au contenant de l'article, ou on doit employer une autre sorte d'étiquetage. La procédure d'étiquetage doit être pleinement documentée et la documentation doit comprendre les instructions concernant la disposition des articles dont le sceau est brisé. Voir également le document [Exigences du CLAS - Document 4](#) *Exigences relatives à l'identification du matériel de mesure et de son étalonnage*.

## 6.10 Étiquetage des limites d'utilisation

Le matériel d'essai et les étalons de mesure non étalonnés selon leur pleine capacité, ou dont l'utilisation est restreinte d'une autre façon, doivent porter une étiquette indiquant ces limites. Les étiquettes de limites disponibles portent les mentions suivantes :

- a) Usage limité – utilisé lorsqu'une partie seulement des paramètres de l'instrument a été étalonné, ou lorsque l'instrument ne répond pas à toutes les spécifications d'origine.
- b) Aucun étalonnage nécessaire – indique que l'instrument n'a pas besoin d'étalonnage.
- c) Étalonner sur demande – indique que l'instrument ne fait pas partie du système de rappel régulier et qu'il ne doit être étalonné que lorsque l'utilisateur doit s'en servir.
- d) Étalonnage invalidé – l'étiquette sert d'identification visuelle pour empêcher que l'on se serve d'un instrument défectueux, dont la date d'échéance d'étalonnage est passée, que l'on soupçonne, ou que l'on sait, est à l'extérieur de ses limites désignées, ou qui est endommagé de manière à pouvoir diminuer l'exactitude des mesures.

## 7.0 Capacités de mesure

Le laboratoire devrait maintenir une liste de ses capacités, incluant les paramètres, les gammes et les incertitudes, ainsi que les détails du matériel de mesure à l'appui de ces prétentions. On peut consulter des exemples de listes de ce genre sur le site Web du CLAS. Ces listes sont préparées et publiées par le CLAS pour tous les laboratoires certifiés par le CLAS (voir le [Répertoire des laboratoires d'étalonnage certifiés](#) du CLAS).

## 8.0 Personnel

Le laboratoire doit maintenir un effectif suffisant pour ne pas causer des retards excessifs dans les services qu'il offre à ses clients. Les membres du personnel doivent au moins posséder la formation et les compétences nécessaires pour effectuer leurs tâches assignées. La formation doit au moins être une activité prévue et « adaptée aux besoins ». Par exemple, si un technicien est responsable de faire une analyse statistique des données recueillies pendant l'étalonnage, il(elle) devrait posséder les compétences nécessaires pour faire une telle évaluation. Le personnel peut acquérir ces compétences de différentes façons, comme l'éducation formelle, la formation formelle, la formation en cours de travail, ou un autre moyen convenable. Certains laboratoires peuvent aussi exiger que leurs employés démontrent leurs compétences de différentes façons comme les essais de qualification, les essais de rendement, les vérifications de compétences continues, et l'examen des résultats des essais de compétences du laboratoire.