



Consommation  
et Corporations Canada

Consumer and  
Corporate Affairs Canada

**POIDS ET MESURES**

**PROCEDURES**

**D'ETALONNAGE ET DE CERTIFICATION**

**DES**

**ETALONS VOLUMETRIQUES**

**Canada**

67/2

DOSSIERS DE CCC  
CCA FILES

ÉTALONNAGE ET CERTIFICATION

DES

ÉTALONS VOLUMÉTRIQUES

DEPARTMENT OF CONSUMER &  
CORPORATE AFFAIRS  
LIBRARY  
OCT 29 1991  
BIBLIOTHÈQUE  
MINISTÈRE DE LA CONSOMMATION  
ET DES CORPORATIONS

## TABLE DES MATIERES

DÉFINITIONS	i
INTRODUCTION	ii
1. Portée	ii
2. Autorité	ii
3. Mesures administratives	ii
4. Clause nonobstant	iii
5. Fréquence d'étalonnage et de certification	iii
6. Traçabilité et incertitude	iii
7. Préparation des étalons	iv
<b>PARTIE I - CRITERES D'ACCEPTATION, ÉTALONNAGE ET CERTIFICATION</b>	
Chapitre I - Les mesures d'essais	1
Chapitre II - Les cuves d'essais	8
Chapitre III - Plaque graduée, fenêtre et tube de visée	22
<b>PARTIE II - PROCÉDURES SPÉCIALES, TABLEAUX, CALCULS ET INFORMATIONS TECHNIQUES</b>	
Chapitre I - Procédures spéciales	29
1.1 Lecture de la plaque graduée	29
1.2 Utilisation du disque à niveler	30
Chapitre II - Tableaux et calculs	
2.1 Temps d'égouttement	32
2.2 Tolérances	33
2.3 calcul du diamètre maximal du col	34
2.4 Calcul de la correction du volume à 15°C	35
Informations techniques	
Tableau Wagenbreth et Blanke	37
Annexe I	Délégation d'autorité
Annexe II	Certificat
Annexe III	Hierarchie des étalons volumétriques

## DÉFINITIONS

Les termes suivants ont été définis pour les besoins de ce manuel.

Mesure ou mesure d'essai: Étalon à col étroit dont le remplissage et le vidage se fait par le haut et dont la capacité ne dépasse généralement pas 50 litres. Ils sont généralement utilisés pour vérifier les distributeurs de carburant.

Cuve ou cuve d'essai: Étalon à col étroit dont la capacité excède 50 litres et qui comporte une valve et une tuyauterie de vidange. Ils sont utilisés pour vérifier des compteurs d'une capacité de 115 litres et plus par minute.

Étalon-témoin: Étalon que possède le Ministère des Consommateurs et des Sociétés, conçu et utilisé pour l'étalonnage des mesures et des cuves. Les qualités métrologiques, dont la précision et la certitude de mesure, de l'étalon-témoin sont supérieures à celles des mesures et des cuves.

Étalon locaux: Étalon appartenant au Ministère des Consommateurs et des Sociétés, désigné en vertu de l'article 13 du Règlement sur les poids et mesures et certifié exact, compte tenues des tolérances applicables, par rapport à un étalon de référence.

Étalon de l'industrie: Étalon, autre que ceux appartenant au Ministère des Consommateurs et des Sociétés, certifié exact par rapport à un étalon de référence compte tenues des mêmes tolérances que celles applicables aux étalons locaux.

Incertitude de mesure: Estimation caractérisant l'étendue des valeurs dans laquelle se situe, selon une probabilité établie, la valeur vraie d'une grandeur mesurée.

Tracabilité: Propriété d'un résultat de mesure consistant à pouvoir le relier à des étalons appropriés, généralement internationaux ou nationaux, par l'intermédiaire d'une chaîne ininterrompue de comparaisons.  
(Références : Vocabulaire international des termes généraux et de base de la métrologie)

Étalon de référence: Étalon qui: a) représente ou indique une unité de mesure définie à l'annexe I ou II ou qui représente ou indique un multiple ou sous-multiple d'une telle unité; (b) a été étalonné et certifié par le Conseil national de recherche du Canada; c) est utilisé ou est destiné à être utilisé pour déterminer l'exactitude des étalons locaux.  
(Références : Loi sur les poids et mesures)

**ÉTALONNAGE ET CERTIFICATION  
DES  
ÉTALONS VOLUMÉTRIQUES**

**INTRODUCTION**

**1. PORTÉE**

Ce manuel contient les normes d'acceptation et les procédures d'étalonnage et de certification des étalons volumétriques utilisés par les inspecteurs pour la vérification des instruments de mesure servant au commerce.

Les étalons volumétriques existants qui ne satisfont pas aux critères d'acceptation contenus dans ce manuel peuvent continuer à être utilisés, à être recalibrés et certifiés pourvu qu'ils ne présentent pas de défauts de nature à nuire à l'exactitude.

**2. AUTORITÉ**

Le Ministre a délégué les pouvoirs et les devoirs que lui confère la Loi sur les poids et mesures de désigner et de certifier les étalons locaux aux personnes qui occupent certains postes au sein du Ministère des Consommateurs et des Sociétés. Le document de délégation d'autorité se trouve à l'annexe I.

Les certificats d'étalonnage des étalons de l'industrie devraient être signés par ces même personnes.

**3. MESURES ADMINISTRATIVES**

L'étalonnage et la certification des étalons volumétriques qui appartiennent à l'industrie sont la responsabilité des régions. L'étalonnage et la certification des étalons locaux volumétriques qui appartiennent au ministère sont, pour des motifs de contrôles métrologiques, la responsabilité de la Direction de la métrologie légale.

Toutefois, si un doute survient, les régions peuvent vérifier un étalon local volumétrique appartenant au ministère pour s'assurer de son exactitude. Si le doute est confirmé, la région en avise la Direction de la métrologie légale qui prendra les mesures nécessaires pour étalonner et certifier à nouveau ledit étalon.

#### 4. CLAUSE NONOBTANT

Les critères d'acceptation et les procédures contenus dans ce manuel ont été élaborées à partir des pratiques et des connaissances acquises à ce jour. Elles ne se veulent pas restrictives. Les fabricants d'étalons peuvent soumettre des alternatives équivalentes ou supérieures aux présents critères. Dans pareil cas, la proposition doit être examinée et approuvée par le spécialiste régional ou la Section de l'ingénierie de la Direction de la métrologie légale.

#### 5. FRÉQUENCE D'ÉTALONNAGE ET DE CERTIFICATION

Les étalons de l'industrie utilisés ou destinés à être utilisés par les inspecteurs de Poids et mesures dans l'exercice de leurs fonctions, doivent être étalonnés selon la même fréquence que les étalons locaux.

Le tableau suivant est extrait de l'article 56 du Règlement sur les poids et mesures. Il indique la fréquence minimale d'étalonnage des étalons volumétriques.

Cuve d'essai (munie de valves)	4 ans
Mesure (étalons de métal à col étroit)	1 an
Compteur-témoin	2 ans
Tube-étalon	4 ans
Mesure (étalon de verre à col étroit)	10 ans

#### 6. TRACABILITÉ

Pour certifier un étalon volumétrique, il faut déterminer son exactitude d'après un étalon de référence. Les étalons de travail qu'utilisent les inspecteurs pour vérifier les instruments ne sont généralement pas étalonnés par comparaison directe avec un étalon de référence, mais par l'intermédiaire d'un étalon-témoin d'une qualité métrologique qui se situe entre celle de l'étalon de référence et celle de l'étalon de travail. Il faut donc s'assurer que l'étalon-témoin choisi a été étalonné d'après un étalon de référence de sorte que le résultat de la mesure puisse être relié à ce dernier par l'intermédiaire d'une chaîne ininterrompue de comparaisons.

Il est impossible de déterminer et de certifier la valeur absolue d'un étalon. Tout étalonnage s'accompagne inévitablement d'un degré d'incertitude.

L'incertitude de la mesure a pour cause plusieurs facteurs que l'on peut classer sous deux appellations :

- les erreurs aléatoires qui sont de nature variable et non prévisible comme la différence d'égouttement d'un étalon lors de deux mesurages consécutifs, les petites variations de lecture d'un thermomètre ou d'un ménisque.

- les erreurs systématiques de nature constante et prévisible comme l'erreur résiduelle d'un thermomètre ou l'incertitude d'étalonnage de l'étalon-témoin.

L'incertitude associée à l'étalonnage doit être réduite au minimum. Voici quelques précautions à prendre :

- L'étalonnage doit se faire dans un environnement propice à un travail qui requiert attention et minutie. Les variations drastiques de température de même que les extrême de température sont à éviter.

- Toutes les lectures doivent être prises avec précision.

- Utiliser, comme étalon-témoin, un étalon qui possède les qualités métrologiques supérieures à celles de l'étalon de travail et qui a été désigné pour cette application. Éviter d'utiliser, aux fins d'étalonnage, un étalon-témoin de même niveau hiérarchique ou de même précision que l'étalon de travail.

## 7. PRÉPARATION DES ÉTALONS

Les étalons doivent avoir été nettoyés, et avoir été réparés si nécessaire avant d'être soumis à l'étalonnage. Les parois doivent être exemptes de résidus huileux ou gras, ou encore de saletés ou de rouilles. L'enduit recouvrant la surface intérieure doit être en bon état, ne pas s'écailler. L'étalon doit être exempt de vapeurs inflammables ou nocives.

**PARTIE I**

**CRITERES D'ACCEPTATION  
ÉTALONNAGE ET CERTIFICATION**

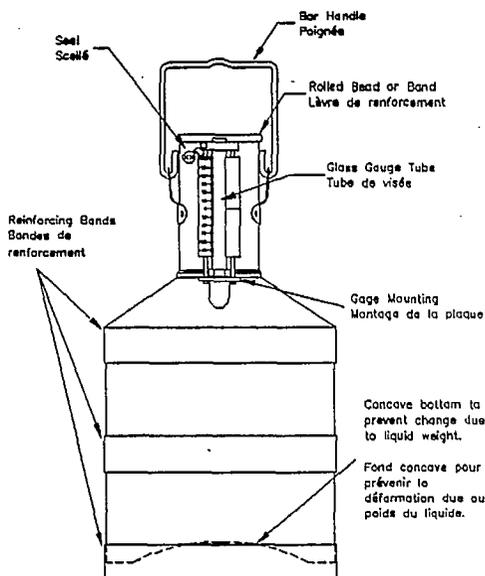
## CHAPITRE I

### LES MESURES D'ESSAIS (ÉTALONS A COL ÉTROIT) 5 LITRES, 20 LITRES ET 50 LITRES

#### 1.1 CONCEPTION ET CONSTRUCTION

##### Matériau, forme et rigidité

Illustration 1: mesure de 20 litres



1.1.1 Une mesure d'essai peut être faite d'acier doux, d'acier inoxydable ou d'un autre matériau résistant aux produits auxquels elle sera exposée. Le matériau choisi doit être thermiquement stable et son coefficient de dilatation thermique ne doit pas dépasser deux fois celui de l'acier inoxydable calculé à toute température entre  $-40^{\circ}\text{C}$  et  $+40^{\circ}\text{C}$ . Le matériau d'une mesure utilisée de concert avec des produits susceptibles de produire des vapeurs inflammables doit être bon conducteur d'électricité afin de permettre aux charges statiques de se dissiper.

1.1.2 La forme de la mesure doit être telle que toute coupe perpendiculaire à l'axe vertical sera circulaire. La forme de la mesure doit permettre le remplissage et le vidage complet.

1.1.3 L'étalon doit présenter une structure suffisamment rigide pour ne pas se déformer lors du remplissage ou du vidage. Des bandes de renforcement peuvent servir pour donner du corps à la structure de l'étalon.

1.1.4 Le fond de l'étalon doit être concave pour prévenir toute déformation au cours du remplissage due au poids du liquide.

1.1.5 Une bande de renforcement doit être installée à la base de la mesure pour protéger le fond et permettre la mise de niveau. Lorsque la mesure repose sur une surface plane et de niveau, l'axe vertical de la mesure doit être perpendiculaire à cette surface.

1.1.6 L'arête supérieure du col doit être tournée en forme de lèvre ou encore renforcée d'une bande pour prévenir toute déformation.

1.1.7 Le cône supérieur doit présenter un angle minimal de 35 degrés par rapport au plan horizontal dans le cas des mesures d'une capacité allant jusqu'à 20 litres, et 20 degrés dans le cas des mesures dont la capacité excède 20 litres.

1.1.8 La mesure doit comporter une poignée permettant de la porter d'une main sans risquer de renverser le liquide qu'elle contient.

#### Finition intérieure

1.1.9 La surface intérieure doit pouvoir résister à la rouille ou la corrosion due à l'action du liquide à mesurer. La surface intérieure doit être lisse pour faciliter l'égouttement du liquide. Un revêtement protecteur doit être utilisé si nécessaire; ce revêtement doit résister à l'action du produit à mesurer. Le revêtement intérieur d'une mesure utilisée avec des liquides susceptibles de produire des vapeurs inflammables doit être bon conducteur d'électricité pour ne pas empêcher les charges statiques, qui pourraient se produire, de se dissiper.

#### Le col de la mesure

1.1.10 Le diamètre intérieur du col étroit ne doit pas être supérieur à 10 cm (4 pouces).

1.1.11 La partie du col étroit vis-à-vis de laquelle se situe le tube de visée doit être uniforme de sorte que les graduations sur la plaque soient linéaires.

#### Tube de visée et plaque indicatrice

1.1.12 La mesure doit être munie d'une fenêtre ou d'un tube de visés, et d'une plaque indicatrice qui rencontrent les exigences énoncées au chapitre III.

#### Marquage

1.1.13 La mesure doit être munie d'une plaque signalétique fait d'un matériau durable, résistant à la rouille ou à la corrosion. Le marquage doit être indélébile. Les renseignements suivants doivent apparaître sur la plaque :

- nom du fabricant
- numéro de série
- capacité nominale
- nom du matériau de fabrication
- coefficient cubique de dilatation thermique du matériau

### 1.2 ÉTALONNAGE

#### Matériel nécessaire

- une cuve d'essai avec disque à niveler (étalon-témoin)
- un thermomètre gradué au 0.1°C
- réserve d'eau suffisante à la température de la pièce
- gradués de 10 ml, 50 ml et 100 ml
- un niveau
- un étalon local de longueur
- papier essuie-tout
- inclinomètre pour mesurer l'angle du cône
- pipette

#### Examen visuel et préparation

1.2.1 Examiner la mesure pour s'assurer que sa conception et sa construction sont conformes aux exigences énoncées à 1.1.

1.2.2 Examiner la mesure pour s'assurer:

- que les scellés sont en place
- qu'il n'y a aucun dommage apparent, tel que bosses, tube de visée fêlé, soudure craquée ou autres dommages
- que l'enduit intérieur ne décolle pas, qu'il n'y a pas de traces de rouille ou de signes de détérioration
- que l'intérieur de l'étalon est propre
- que la plaque graduée est en bon état et bien installée

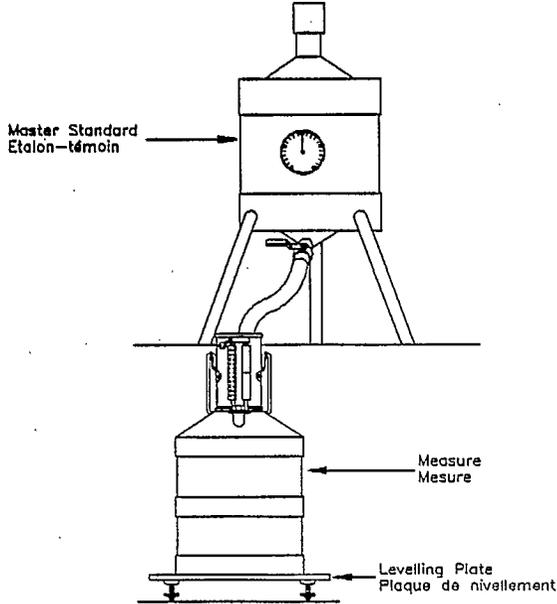
1.2.3 La mesure, l'étalon-témoin et l'eau servant à l'étalonnage devraient être à la température de la pièce afin de limiter les incertitudes de calibration dues aux variations de température en cours d'étalonnage.

1.2.4 Examiner la cuve d'essai primaire (étalon-témoin) et le disque à niveler lui-même pour s'assurer qu'il ne sont pas endommagés. Examiner le bord supérieur pour s'assurer qu'il n'y a pas de marques ou de coches, qu'il soit uniformément plat.

Disposition de l'équipement (voir illustration 2)

1.2.5 Placer l'étalon-témoin sur une table à surface plane, stable et de niveau. La table doit être suffisamment stable et résistante pour soutenir l'étalon-témoin plein, sans fléchir. La patte arrière de l'étalon-témoin doit être ancrée à la table afin de prévenir tout accident ou renversement. La mesure doit être placée sur une table basse, un banc ou tout autre surface stable, de niveau et plane. Le col de la mesure doit être positionné juste au-dessous du tuyau de vidange de l'étalon-témoin. Vérifier bien que les deux pièces d'équipement soient de niveau. Installer un boyau court qui permettra de vider le contenu de l'étalon-témoin dans la mesure.

## Illustration 2: Étalon-témoin



Slicker Plate Measure  
Arrangement of Equipment

Cuve d'essai avec disque  
Disposition de l'équipement

### Mouillage et vérification d'étanchéité

1.2.6 Remplir l'étalon-témoin d'eau jusqu'au bord afin de le mouiller et d'en vérifier l'étanchéité. Vérifier les soudures et la valve de vidange afin de détecter toute coulisse.

1.2.7 Vider le contenu de l'étalon-témoin dans la mesure. Prendre garde de ne pas perdre de liquide par débordement. Egoutter pendant la période de temps indiquée sur le certificat de l'étalon-témoin. Refermer la valve lentement.

1.2.8 Vérifier l'étanchéité de la mesure au niveau des soudures, du tube de visée, du fond. S'assurer que le niveau du liquide se situe au centre du tube de visée.

1.2.9 Vider la mesure et égoutter pendant la période de temps indiquée à l'article 2.14, chapitre II, Partie II. Positionner à nouveau la mesure en vue de l'étalonnage.

### ÉTALONNAGE

1.2.10 Remplir l'étalon-témoin jusqu'au bord. Laisser reposer un instant pour permettre au bulles d'air de monter à la surface. Relever et noter la température de l'eau. Enlever le surplus d'eau à l'aide du disque égalisateur (voir les instructions à l'article 1.2, chapitre 1, Partie II).

1.2.11 Vider le contenu de l'étalon-témoin dans la mesure en ayant soin de ne pas perdre de liquide. Laisser reposer le temps nécessaire pour que les bulles d'air montent à la surface.

1.2.12 Lire et noter le volume indiqué. Relever et noter la température du liquide. S'assurer que le volume indiqué n'a pas changé du fait qu'une certaine quantité d'eau a pu être soustraite par le thermomètre. Corriger si nécessaire.

1.2.13 A partir des deux relevés de température, calculer la quantité d'eau à enlever ou à rajouter à la mesure afin de compenser pour l'écart de température entre la mesure et l'étalon-témoin de même que l'écart entre la température d'essai et 15°C. (voir les explications et l'exemple à l'article 2.4, chapitre 2, Partie II)

1.2.14 Ajouter ou retirer la quantité calculée en vous servant des gradués appropriés et de la pipette.

1.2.15 Ajuster la plaque graduée le plus précisément possible en prenant comme repère le bas du ménisque de l'eau (voir l'illustration à l'article 1.1, chapitre 1, Partie II). Noter et porter au dossier l'ampleur et la direction de l'ajustement.

1.2.16 Refaire l'essai pour confirmer le résultat.

### Vérification de la plaque graduée

1.2.17 Vérifier l'exactitude des indications de la plaque graduée à l'aide des gradués appropriés. Les graduations principales doivent être vérifiées par la méthode volumétrique, les autres peuvent l'être par mesurage linéaire. (Voir la procédure détaillée au chapitre III de la présente partie.)

Scellage, estampillage et certification

1.2.18 S'assurer que le numéro de série qui apparaît sur la plaque signalétique est le même que celui qui apparaît sur la plaque graduée. Sceller la plaque graduée et estampiller la plaque signalétique (drapeau et date).

1.2.19 Rédiger le certificat. Un échantillon du certificat se trouve à l'annexe II.

## CHAPITRE II

### LES CUVES D'ESSAIS

#### 2.1 CONCEPTION ET CONSTRUCTION

##### Matériau, forme et rigidité

2.1.1 Une cuve d'essai peut être faite d'acier doux, d'acier inoxydable ou d'un autre matériau résistant aux produits auxquels elle sera exposée. Le matériau choisi doit être thermiquement stable et son coefficient de dilatation thermique ne doit pas dépasser deux fois celui de l'acier inoxydable calculé à toute température entre -40°C et +40°C.

2.1.2 L'épaisseur du matériau choisi et la conception de la cuve doivent garantir une rigidité suffisante de la structure pour éviter toute déformation ou distorsion pendant le remplissage, le vidage ou le transport de la cuve.

2.1.3 La forme de la cuve doit permettre le remplissage et le vidage complet lorsque celle-ci est de niveau. Toute coupe horizontale par rapport à l'axe vertical doit être circulaire à l'exception d'un cône inférieur oblique (voir illustration 5).

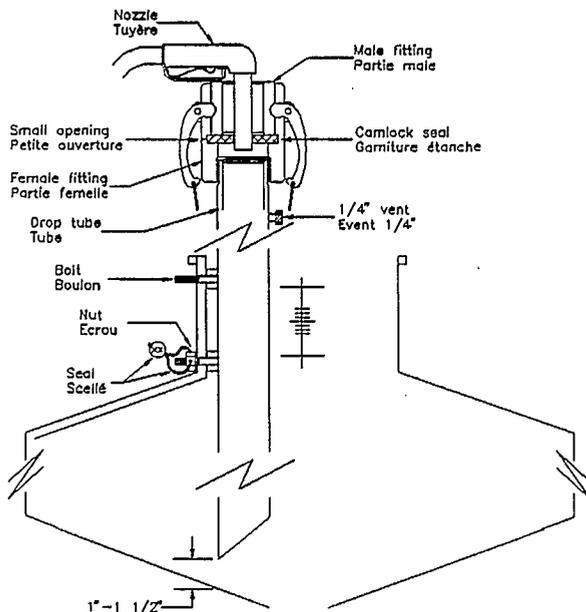
2.1.4 Le fond de la cuve doit être de forme conique et avoir un angle vers le drain qui n'est pas moins de 10 degrés pour assurer un bon drainage. Le dessus de la cuve doit également être de forme conique et présenter un angle vers le haut d'au moins 20 degrés pour une cuve dont la capacité est de 100 litres ou moins et d'au moins 15 degrés, pour les cuves dont la capacité excède 100 litres, afin de faciliter la sortie des bulles d'air. Des pentes plus grandes devraient être prévues lorsque la cuve sert à la vérification de compteur pour produits visqueux.

2.1.5 Une cuve peut comporter un tube ajustable de correction du volume pourvu que le volume de celui-ci ne dépasse pas 2 % de la capacité de la cuve. Le tube de correction doit pouvoir être scellé et comporter un moyen de détecter toute coulisse.

2.1.6 Les cuves doivent être pourvues en permanence d'un tube anti-éclaboussement qui rejoint le fond de la cuve. Le tube anti-éclaboussement n'est pas requis dans les cuves utilisées exclusivement pour la vérification des compteurs de rampes de chargement ou dans les cuves utilisées en situation de chargement par le fond exclusivement (voir l'exemple d'un tube anti-éclaboussement à l'illustration 3).

**Illustration 3: Exemple d'un tube anti-éclaboussement**

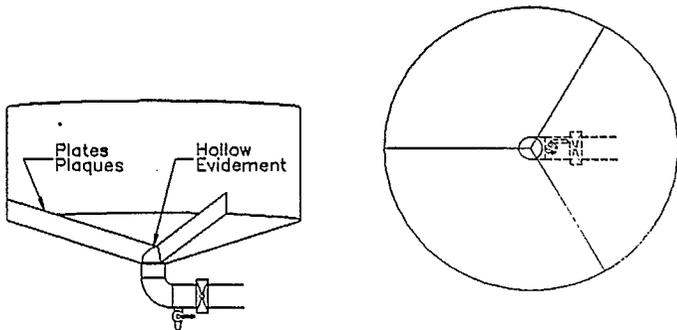
EXAMPLE OF A DROP TUBE MOUNTING FOR A 500 LITRES  
PROVER USED TO VERIFY TRUCK MOUNTED METERS.  
EXEMPLE DU MONTAGE D'UN TUBE POUR CUVE DE 500 LITRES  
UTILISÉ POUR VÉRIFIER LES COMPTEURS MONTÉS SUR CAMION.



2.1.7 Le cône inférieur doit être pourvu de plaques anti-remous pour empêcher le liquide de tourbillonner à la fin du vidage de la cuve. Les plaques doivent être évidées au-dessus de l'orifice de drainage.

Illustration 4: Plaques anti-remous

ANTISWIRL PLATES  
PLAQUES ANTIREMOUS

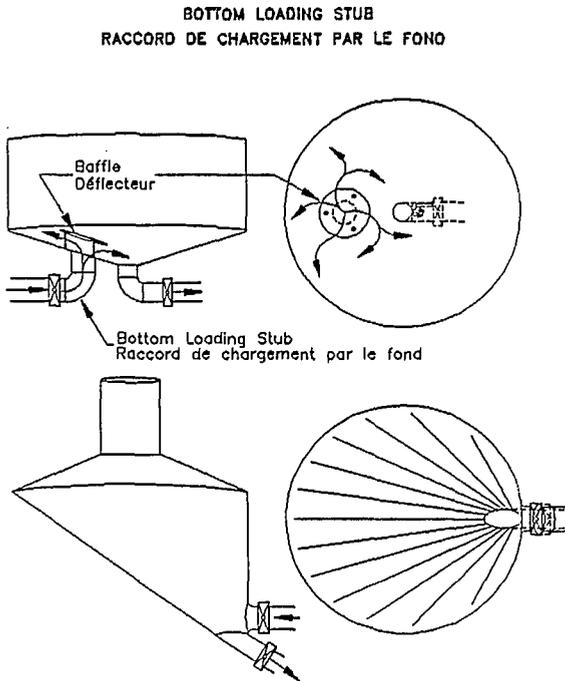


Minimum 3 blades 3" to 4" high  
Minimum 3 plaques 3" à 4" de haut

## Tuvauterie

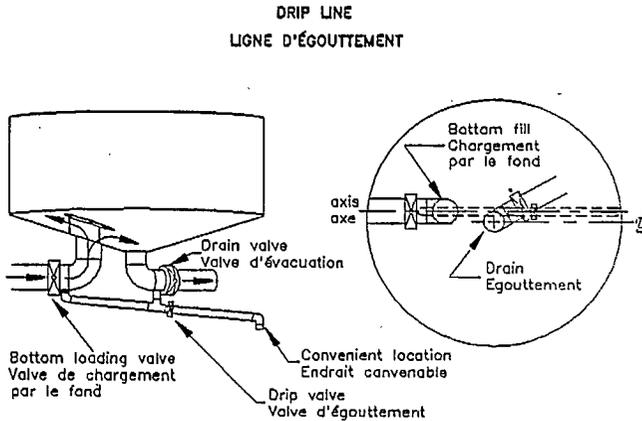
2.1.8 Un raccord de chargement par le fond peut être installé dans le cône inférieur aussi près que possible du drain. Un déflecteur doit recouvrir l'orifice de chargement afin de contenir l'arrivée du liquide et diriger son écoulement ailleurs que vers le col ou le tube de correction du volume (voir illustration 5).

**Illustration 5: Raccord de chargement par le fond**



2.1.9 Les drains et conduites de drainage doivent être aussi courts et droits que possible et offrir une pente d'au moins 5 degrés (2.5 cm par 30 cm). A l'exception de la conduite de drainage principale, les drains doivent amener le liquide en un point unique, approprié à l'observation de l'écoulement du liquide (voir illustration 6).

Illustration 6: Conduite de drainage



"Drains et conduites de drainage"

- installée de manière à être la plus droite et directe possible
- une pente de 5 degrés minimum
- installée de façon telle que l'air puisse s'échapper librement au moment du remplissage et le liquide s'écouler entièrement au moment du drainage
- une seule valve doit contrôler la ligne d'égouttement
- les deux points de sortie et le point d'égouttement le plus possible dans le même axe

2.1.10 Aucune tuyauterie autre qu'un coude et deux raccords courts n'est permis en amont de la valve de vidage. La longueur de la tuyauterie entre la valve de chargement par le fond et le cône inférieur doit être aussi courte et droite que possible.

2.1.11 Les valves de chargement par le fond et de vidage doivent être du type papillon, à boule pleine grandeur, ou à bouchon pleine grandeur, dont l'ouverture s'effectue par une rotation de 90 degrés. Pour faciliter la manoeuvre, la poignée des valves devraient se prolonger vers un endroit approprié, facile d'accès.

2.1.12 Une tuyauterie d'égouttement commune doit être installée au point le plus bas immédiatement en amont de la valve de chargement par le fond et la valve de vidage. Le diamètre intérieur de la conduite et de la valve d'égouttement doit être d'au moins 1,5 cm (0,5 pouce). Une seule valve doit servir à contrôler la conduite d'égouttement. La conduite d'égouttement doit être aussi droite et courte que possible et présenter une pente d'au moins 5 degrés (voir illustration 6).

2.1.13 Des moyens doivent être prévus pour détecter toute coulisse au niveau de la tuyauterie et des valves. Un visi-verre ou un raccord d'égouttement d'au moins 1,5 cm (0,5 pouce) localisé immédiatement à la sortie de la valve de vidage est réputé satisfaisant pour s'assurer de l'étanchéité de cette valve.

2.1.14 La dimension et l'agencement de la tuyauterie de vidage et la grosseur de la pompe doivent permettre un débit d'au moins 250 litres par minutes pour une cuve de 2500 litres et moins, et de 500 litres par minute pour une cuve dont la capacité excède 2500 litres.

#### Le col et l'entonnoir

2.1.15 Le col ne doit pas saillir à l'intérieur du cône supérieur ni le drain saillir à l'intérieur du cône inférieur.

2.1.16 Le diamètre interne du col doit être tel que l'ajout d'une quantité de liquide équivalente à 0,25 % de la capacité nominale de la cuve produise un déplacement du niveau du liquide d'au moins 50 mm (2 pouces). Cependant, le col des cuves n'a pas à être inférieur à 10 cm (4 pouces). Le col doit être uniforme de sorte que les graduations soient égales et que la plaque indicatrice puisse être déplacée vers le haut ou vers le bas sans risque de causer des inexactitudes. Voir l'article 2.3, chapitre II, partie II.

2.1.17 Le col doit être d'un diamètre suffisant pour permettre l'inspection et le nettoyage de la cuve.

2.1.18 Le col, lorsque la cuve est de niveau, doit être perpendiculaire à la surface du liquide.

2.1.19 Le sommet du col doit être renforcé au moyen d'une bande soudée ou encore tournée en forme de lèvres pour prévenir toute déformation. Cette mesure n'est pas requise si l'entonnoir est soudée en permanence au sommet du col.

2.1.20 La cuve doit être pourvu d'un entonnoir monté au sommet du col. L'entonnoir peut être amovible ou monté en permanence. La capacité de l'entonnoir doit permettre de rajouter à la capacité nominale de la cuve une quantité d'au moins 20 %.

### Finition intérieure

2.1.21 La surface intérieure doit pouvoir résister à la corrosion. La surface intérieure des cuves faites d'un matériau autre que l'acier inoxydable doit être galvanisée ou revêtue d'un enduit qui résiste aux produits pétroliers, solvants, ou tout autre produits destinés à être mesurés.

2.1.22 Tous les traits de soudure doivent être meulés et les surfaces intérieures doivent être lisses et exemptes de toutes saillies ou cavités susceptibles de nuire au libre écoulement du liquide.

### Tube de visée et plaque indicatrice

2.1.23 La cuve doit comporter un ensemble tube de visée et plaque indicatrice graduée tel que décrit au chapitre III de la présente partie.

### Accessoires

2.1.24 Les cuves mobiles ou portatives doivent être munies de deux niveaux installés en permanence. Le premier doit être installé diamétralement opposé au tube de visée, le second à 90 degrés du premier. Les niveaux doivent être installés pour indiquer une condition de niveau lorsque le col est d'aplomb (voir illustration 7).

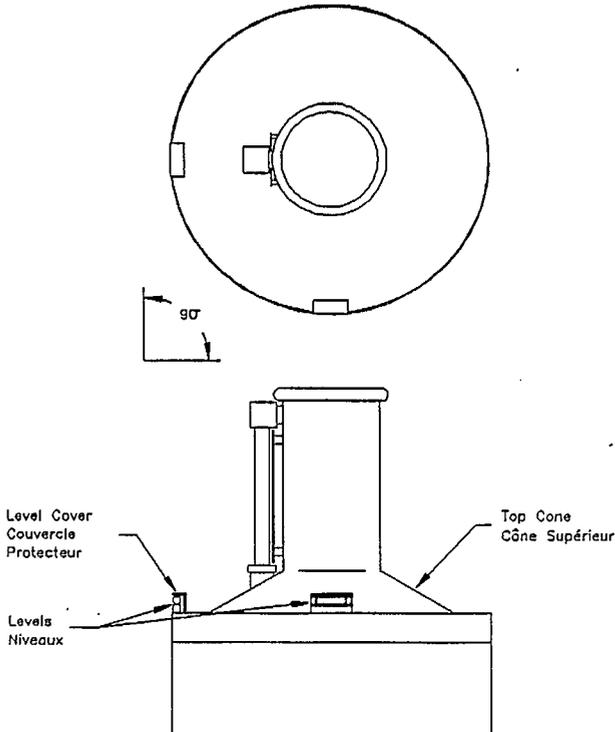
2.1.25 Les cuves portatives ou mobiles doivent être munies de jambes de nivellement ou de vérins appropriées.

2.1.26 Les cuves à demeure (fixes) doivent être installées sur une surface de niveau. La référence de mise de niveau est la mise d'aplomb du col.

2.1.27 Les cuves installées dans une fosse ou en hauteur doivent être munies de marches, échelles, passerelles et rampes sécuritaires pour permettre à l'inspecteur d'examiner en toute sécurité toute les parties de la cuves et ses accessoires, d'observer l'égouttement et de lire la plaque indicatrice sans risque d'erreur due au parallaxe.

2.1.28 Lorsque nécessaire, le dessus de la cuve peut être surmonté d'une plate-forme d'observation. La plate-forme ne doit pas être en contact ou s'appuyer sur le cône supérieur.

Illustration 7: Localisation des niveaux



2.1.29 Lorsque la plaque indicatrice est localisée à plus de 150 cm du sol (5 pieds) ou à plus d'un mètre (3 pieds) de distance du bord de la cuve, une échelle ou un escabeau muni d'une rampe de sécurité doit être installé pour permettre une position de lecture convenable et sécuritaire.

2.1.30 L'appareillage électrique de la cuve doit être sécuritaire et d'une classe qui convienne aux liquides et au milieu avec lesquels et dans lesquels la cuve sera utilisée.

2.1.31 Les cuves qui serviront à mesurer des liquides inflammables et qui peuvent générer des charges statiques d'électricité doivent être munies d'un système de mise à la terre approprié. Le système de mise à la terre doit permettre de relier la cuve, le camion et la rampe de chargement, le sommet du col et le bras de chargement (voir illustration 8).

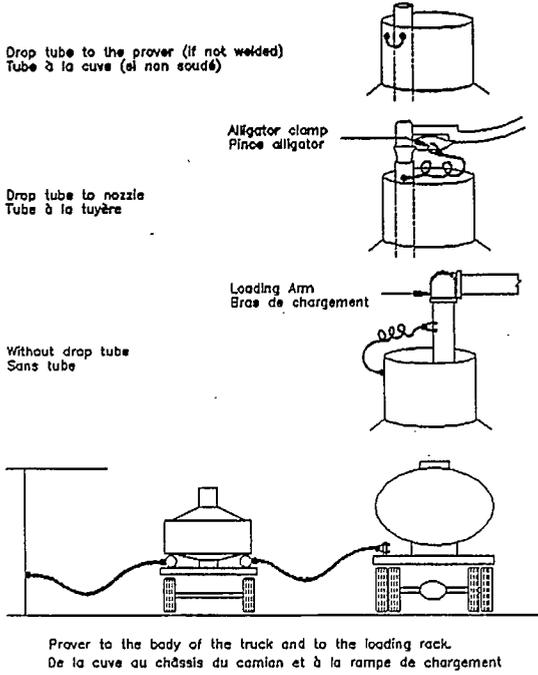
#### Marquage

2.1.32 La cuve doit être munie d'une plaque signalétique fait d'un matériau durable, résistant à la rouille ou à la corrosion. Le marquage doit être indélébile. Les renseignements suivants doivent apparaître sur la plaque:

- nom du fabricant
- numéro de série
- capacité nominale
- nom du matériau de fabrication de la cuve
- Coefficient cubique de dilatation thermique du matériau

### Illustration 8: Mise à la terre

GROUNDING SYSTEM FOR PROVERS USED ON FLAMMABLE LIQUIDS  
MISE À LA TERRE POUR LES CUVES UTILISÉES SUR PRODUITS INFLAMMABLES



## 2.2 ÉTALONNAGE

### Matériel nécessaire

- un étalon-témoin d'une capacité appropriée
- des gradués de 10, 50, 100, 250 et 1000 ml
- thermomètre certifié gradué au 0,1°C
- mesure de longueur certifiée
- chronomètre
- niveau
- explosimètre
- inclinomètre
- pipette

### Examen visuel et préparation

2.2.1 Examiner la cuve pour s'assurer que la conception et la construction sont conformes aux exigences des normes prescrites à 2.1. Vérifier le diamètre du col, l'angle des cônes, la dimension et l'installation de la tuyauterie.

2.2.2 Examiner la cuve pour s'assurer:

- qu'il existe un moyen convenable de sceller la plaque signalétique
- qu'elle ne soit endommagée, tube de visée fêlé, soudures craquées ou tout autre dommage
- que le revêtement interne ne s'écaille pas, qu'il n'y a ni rouille ni signe de détérioration
- qu'elle est propre et exempte de vapeur dangereuse (utiliser à cette fin un explosimètre)
- que la plaque graduée est en bonne condition et bien installée

2.2.3 L'étalonnage doit se faire dans un endroit convenable, à l'abri des changements brusques de température, protégé des courants d'air froid.

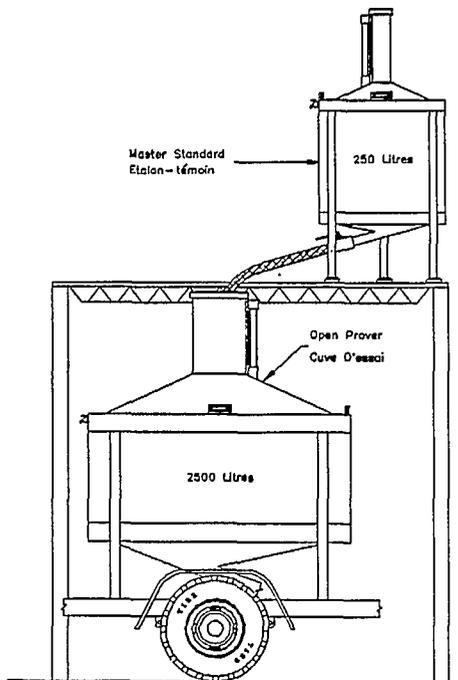
2.2.4 Comme il n'est pas pratique dans la plupart des cas d'accumuler, d'entreposer et de pré-conditionner la quantité d'eau nécessaire à l'étalonnage des grandes cuves d'essai, l'eau provenant du robinet sera utilisée. Une quantité suffisante d'eau devra être circulée pour obtenir une température relativement stable. La température du métal de l'étalon-témoin de même que celle de la cuve d'essai doit être stabilisée à la température voisine de celle de l'eau.

2.2.5 Examiner l'étalon-témoin pour s'assurer qu'il n'est pas endommagé. Le scellé doit être intact.

Disposition de l'équipement

2.2.6 L'étalon-témoin doit être placé de niveau sur un échafaudage rigide au-dessus de la cuve d'essai. L'échafaudage doit être stable et solide de sorte qu'il puisse supporter de façon sécuritaire le poids de l'étalon-témoin plein d'eau. Une plate-forme solide doit aussi permettre à l'inspecteur de manipuler les valves et lire la plaque indicatrice de manière précise (voir illustration 9).

**Illustration 9: Montage pour l'étalonnage**



2.2.7 La cuve d'essai doit être positionnée de niveau sous l'étalon-témoin. La mise de niveau s'effectue en prenant comme référence le col de la cuve: celui-ci doit être d'aplomb. Lorsque le col est d'aplomb, les deux niveaux doivent indiquer une condition de niveau (cuves mobiles et portatives). Dans le cas contraire, ceux-ci doivent être ajustés.

2.2.8 Un court boyau doit être raccordé à la conduite de vidage de l'étalon-témoin pour diriger l'eau dans la cuve d'essai. Le boyau doit être aussi court que possible et installé de façon à ne pas retenir d'eau au cours des transvidages.

2.2.9 S'assurer que les valves de vidage et les valves d'égouttement de la cuve d'essai et de l'étalon-témoin sont fermées. Remplir l'étalon-témoin et la cuve jusqu'au haut du col.

2.2.10 Vérifier l'étanchéité des valves de l'étalon-témoin et de la cuve. Vérifier particulièrement au niveau des soudures, des raccords, du visi-verre, du tube de verre.

2.2.11 Vérifier si la cuve et l'étalon-témoin sont toujours de niveau une fois remplis.

2.2.12 Pendant cette vérification, la température de la cuve et de l'étalon-témoin aura le temps de se stabiliser.

2.2.13 Ouvrir la valve de vidage de la cuve d'essai. Lorsque la cuve d'essai est vide, refermer immédiatement la valve de vidage. Ouvrir la valve d'égouttement. Egoutter la cuve selon la procédure décrite à l'article 2.1, chapitre II, partie II. Fermer la valve d'égouttement.

2.2.14 Relever la température de l'eau dans l'étalon-témoin et l'inscrire sur la feuille de travail. Ajuster le niveau de l'eau dans l'étalon-témoin à la capacité nominale.

2.2.15 Verser l'eau dans la cuve d'essai. Des précautions doivent être prises pour ne pas perdre d'eau au cours du transvidage. Lorsque l'étalon-témoin est vide, le laisser égoutter pour la durée indiquée sur son certificat.

2.2.16 Répéter l'opération le nombre de fois suffisantes pour remplir la cuve à sa capacité nominale. Pour chaque traite, relever et inscrire la température de l'eau dans l'étalon-témoin. Les lectures et les mesurages doivent être faits avec précision.

2.2.17 Relever la température de l'eau dans la cuve d'essai remplie à sa capacité nominale. Faire les calculs pour connaître la quantité d'eau à rajouter ou à retirer de la cuve aux fins de correction des écarts de température. Voir les explications et l'exemple à l'article 2.4, chapitre II, partie II.

2.2.18 Ajuster la plaque graduée aussi précisément que possible en utilisant comme référence le bas du ménisque (voir l'illustration 13, à l'article 1.1, chapitre 1, Partie II). Noter et porter au dossier l'amplitude et la direction de l'ajustement.

2.2.19 Répéter l'essai pour confirmer le résultat.

#### Vérification de la plaque graduée

2.2.20 Vérifier la précision des graduations à l'aide des gradués. Les graduations principales doivent être vérifiées par la méthode volumétrique, les graduations secondaires peuvent l'être par mesurage linéaire (voir la procédure détaillée au chapitre III, partie I).

#### Scellage, estampillage et certification

2.2.21 S'assurer que le numéro de série qui apparaît sur la plaque signalétique est le même que celui qui apparaît sur la plaque graduée. Sceller la plaque graduée et estampiller la plaque signalétique (drapeau et date).

2.2.22 Rédiger le certificat. Un échantillon du certificat se trouve à l'annexe II.

## CHAPITRE III

### PLAQUE GRADUÉE, FENETRE ET TUBE DE VISÉE

#### 3.1 PLAQUE GRADUÉE (voir illustration 10)

3.1.1 La plaque graduée doit être faite de métal rigide résistant à la corrosion ou à la rouille tel que l'aluminium, le laiton ou l'acier inoxydable.

3.1.2 Les gravures des graduations, les chiffres et les autres inscriptions doivent être permanentes et de couleur contrastante de celle de la plaque.

3.1.3 La largeur des graduations doit être de 0,400 mm à 0,600 mm (0,015 à 0,025 pouce). Les graduations doivent avoir une portée, en plus et en moins, d'au moins 1 %, s'il s'agit d'une mesure de 5 litres, 20 litres ou 50 litres et d'au moins 0.5 % s'il s'agit d'une cuve d'essai de plus de 50 litres.

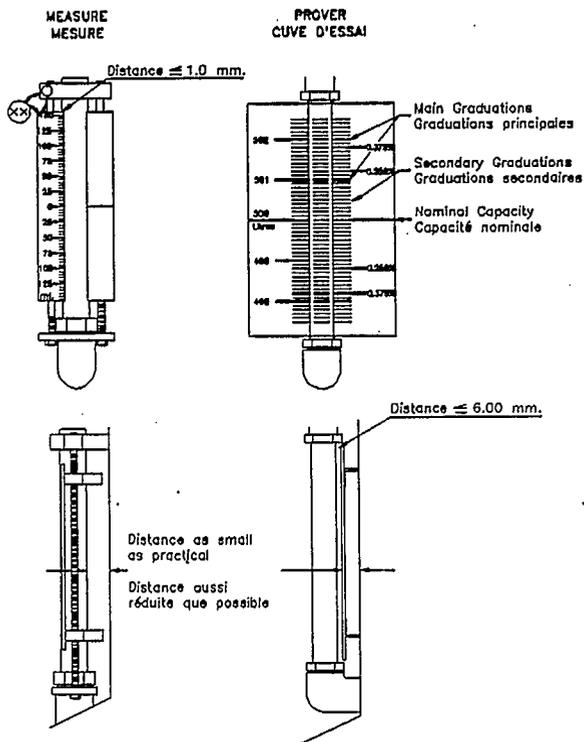
3.1.4 La valeur de la graduation représentant la capacité nominale et la valeur des graduations principales doivent être indiquées, accompagnées de l'unité de mesure appropriée.

3.1.5 La graduation correspondant à la capacité nominale doit s'étendre sur toute la largeur de la plaque graduée. Lorsque la plaque est montée à coté du tube de visée, les graduations principales doivent avoir une longueur d'au moins 0,600 mm (0,25 pouce) et les graduations secondaires une longueur d'au moins 0,300 mm (0,125 pouce). Dans pareil cas, les graduations doivent s'étendre jusqu'au bord de la plaque du coté du tube de visée. Lorsque la plaque est montée derrière le tube de visée, les graduations principales doivent avoir une longueur d'au moins 5 cm (2 pouces) et les graduations secondaires doivent avoir une longueur d'au moins 2,5 cm (1 pouce).

3.1.6 La distance entre chacune des lignes de graduations doit être égale et d'au moins 1,5 mm (0,06 pouce).

3.1.7 La même plaque graduée ne doit porter que des graduations de la même unité de mesure. Cependant une cuve d'essai ou une mesure peut comporter deux plaques graduées portant chacune des graduations représentant des unités de mesure différentes. Aucune confusion ne doit être possible entre les unités. Les unités de mesure permises sont celles qui apparaissent aux annexes I et II de la Loi sur les poids et mesures. On peut aussi exprimer la valeur des graduations principales en terme de pourcentage par rapport à la capacité nominale.

**Illustration 10: Plaque graduée et tube de visée**



3.1.8 La valeur de la graduation la plus petite ne doit pas être plus grande que la valeur indiquée au tableau suivant:

<u>Capacité</u>	<u>Valeur de graduation minimale</u>
5 litres	10 ml
20 litres	10 ml
50 litres	20 ml
100 litres	20 ml
200 litres	50 ml
250 litres	50 ml
500 litres	100 ml
1000 litres	200 ml
1500 litres	500 ml
2000 litres	500 ml
2500 litres	500 ml

3.1.9 La plaque graduée doit être montée parallèlement à la fenêtre ou au tube de visée le plus près possible de celui-ci pour éviter les erreurs de lecture dues au parallaxe. En aucun cas, la distance séparant le tube et la plaque ne doit excéder 6 mm (0,25 pouce) si la plaque est derrière le tube, et 1 mm (0,04 pouce) si elle est à côté (voir l'illustration 10).

3.1.10 La plaque graduée doit être solidement supportée aux deux extrémités opposées. Les supports doivent être solides et fixés en permanence au col de la cuve. La plaque doit être ajustable et pouvoir être scellée.

### 3.2 FENETRE ET TUBE DE VISÉE

3.2.1 La fenêtre ou le tube de visée doit être transparent, clair, étanche, ne pas pouvoir être altéré par le produit avec lequel il sera en contact, exempt de défauts ou de malformations qui pourraient déformer l'image de la surface du liquide. Il doit aussi pouvoir résister aux chocs qui peuvent se produire en usage normal.

3.2.2 Le diamètre interne du tube de visée doit être de 1 cm (3/8 pouce) ou plus mais ne doit pas dépasser 1,27 cm (1/2 pouce) dans le cas des mesures de 5, 20 et 50 litres ou 1,6 cm (5/8 pouce) dans le cas des cuves étalons de plus de 50 litres.

3.2.3 Le tube de visée doit être monté parallèlement au col étroit, le plus près possible de celui-ci pour réduire au minimum les possibilités d'erreurs dues au parallaxe. Le montage doit être effectué au moyen de raccords étanches permettant de démonter et remonter facilement le tube pour le nettoyage. L'usage de colle ou de ciment pour étancher les joints n'est pas permis.

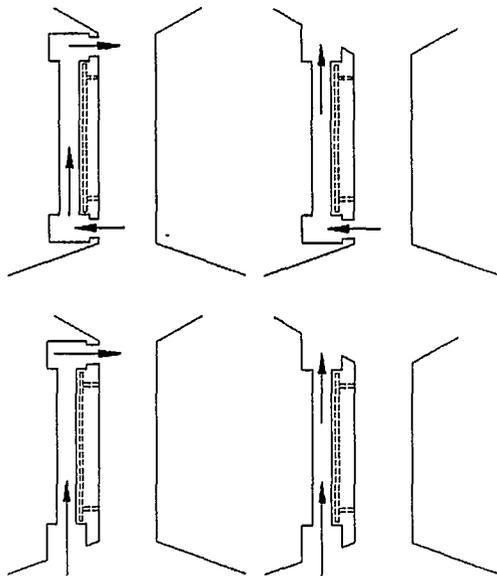
3.2.4 Le tube de visée ne doit pas comporter de valves ou "petcock". Il doit être monté de manière à ne pas retenir de liquide lors du vidage ou ne pas emprisonner l'air au remplissage.

3.2.5 Le sommet du tube, dans le cas des mesures de 5, 20 et 50 litres, doit atteindre le même niveau que le sommet du col pour éviter tout débordement lors du remplissage. Dans le cas des cuves étalons, les deux extrémités du tube doivent raccorder à l'intérieur de la cuve (voir l'illustration 11).

3.2.6 Le tube de visée doit être protégé par un bouclier ou tout autre moyen approprié.

**Illustration 11: Différents montages de tube de visée**

DIFFERENT ASSEMBLY / DIFFERENTS MONTAGES



### 3.3 VÉRIFICATION DE LA PRÉCISION DES GRADUATIONS

#### Importantes recommandations

3.3.1 Le but de ce test est de s'assurer que les valeurs des graduations sont précises et que le diamètre du col de la cuve est constant sur toute sa longueur.

3.3.2 Le test sera fait en prenant comme référence une graduation au bas de la plaque et en allant vers le haut, c'est-à-dire en ajoutant une quantité mesurée d'eau. Cette méthode est plus facile que celle qui consiste à retirer une quantité d'eau pour ensuite la mesurer. De plus, elle correspond davantage à la manière normale d'utiliser la cuve d'essai, c'est-à-dire le mesurage par remplissage.

3.3.3 Cet essai requiert une grande précision tout au long des opérations. Éviter le mesurage en plusieurs traites; une quantité de 100 ml devrait être mesurée à l'aide d'un gradué de 100 ml et non 10 mesurages à l'aide d'un gradué de 10 ml. Tenir compte de l'erreur du gradué tel qu'indiqué sur le certificat. Avant chaque lecture de la cuve, agiter l'eau dans le tube de verre pour obtenir un ménisque uniforme.

3.3.4 Les graduations principales doivent être vérifiées au moyen de la méthode volumétrique, les graduations secondaires peuvent l'être par mesurage linéaire.

#### Procédure

3.3.5 La plaque graduée montrée à l'illustration 12 peut servir à visualiser la procédure de vérification des graduations ci-après.

3.3.6 Ajuster le niveau du liquide dans la cuve d'essai de sorte que le bas du ménisque corresponde à la graduation de 498 litres. Ne pas oublier d'agiter le liquide dans le tube de verre avant chaque lecture. Mesurer 1000 ml d'eau à l'aide du gradué de 1000 ml. Verser l'eau dans la cuve avec précaution. Le bas du ménisque devrait maintenant correspondre à la graduation de 499 litres. Mesurer et rajouter une autre quantité de 1000 ml. Le bas du ménisque devrait maintenant correspondre à la graduation de 500 litres. Au cours de ce test noter les erreurs.

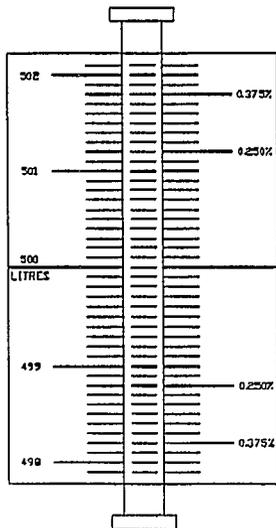
3.3.7 Si nécessaire, réajuster le niveau du liquide à 500 litres. Continuer l'opération pour vérifier la graduation de 501 litres et ensuite celle de 502 litres.

3.3.8 Si les résultats des tests précédents sont satisfaisants, procéder à la vérification des graduations intermédiaires en utilisant une règle ou un compas. Il s'agit de s'assurer que les lignes de graduations intermédiaires sont équidistantes.

### Tolérances

3.3.9 Les intervalles entre les graduations d'une même valeur doivent être égaux. L'erreur maximale ne doit pas dépasser la valeur correspondante à 1/4 de la plus petite graduation tel qu'indiqué au tableau de l'article 3.1.8 ou 1 mm selon la valeur la plus grande (voir l'illustration 12).

Illustration 12: Tolérances



**PARTIE II**

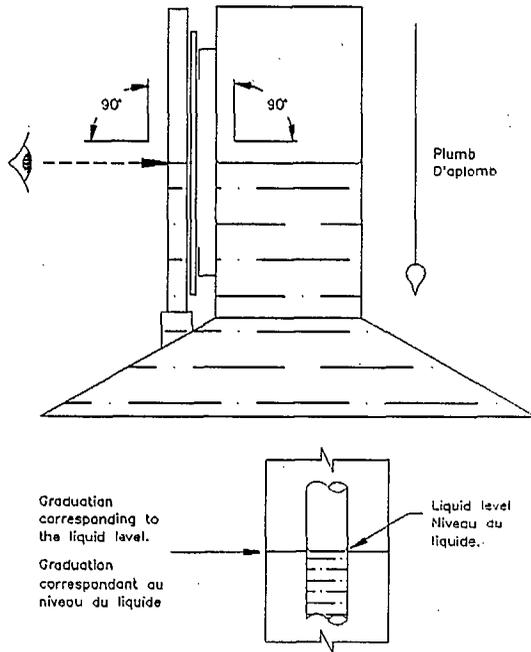
**PROCÉDURES SPÉCIALES,  
TABLEAUX, INFORMATIONS TECHNIQUES  
ET CALCULS**

**CHAPITRE I**  
**PROCÉDURES SPÉCIALES**

**1.1 LECTURE DE LA PLAQUE GRADUÉE**

1.1.1 La cuve d'essai doit être de niveau c'est-à-dire que le col doit être d'aplomb de sorte que son axe soit perpendiculaire à la surface du liquide. Pour lire correctement il faut se placer en face de la plaque graduée de sorte que la ligne de visée forme un angle de 90 degrés avec le col de la cuve. Le bas du ménisque sert de point de référence. Voir l'illustration 13 ci-après.

**Illustration 13: Lecture de la plaque graduée**



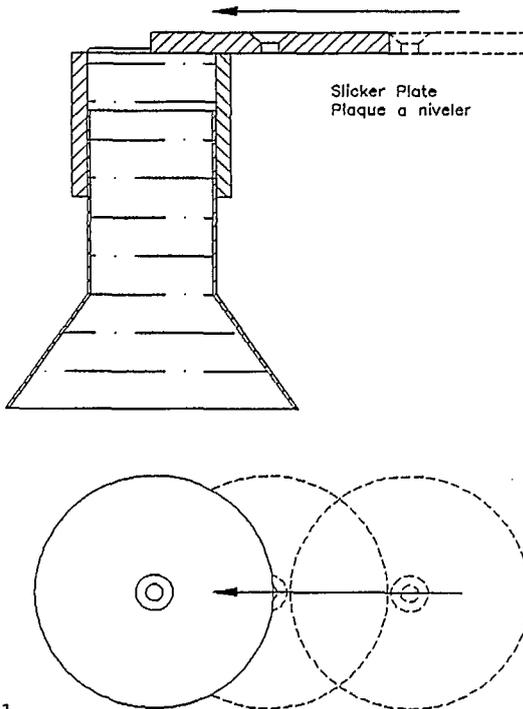
## 1.2 UTILISATION DU DISQUE A NIVELER

1.2.1 Le disque à niveler doit être propre, exempt de déformation ou d'égratignure.

1.2.2 Remplir la mesure jusqu'à ce que l'eau soit sur le point de déborder. Remarquez que le niveau de l'eau est légèrement plus haut que le rebord de l'étalon. Ceci est due au phénomène de tension de surface.

1.2.3 Enlever le surplus d'eau à l'aide du disque à niveler. Déposer le disque sur un des cotés du rebord de l'étalon, la partie la plus large de la cavité sur le dessus. Glisser le disque sur le rebord de l'étalon jusqu'à ce qu'il recouvre entièrement l'ouverture. Le disque doit s'appuyer parfaitement sur le rebord. Ne pas appuyer sur le disque, ne pas le forcer (voir l'illustration 14 ci-après).

Illustration 14: **Plaque à niveler**



1.2.4 Vérifier bien qu'il n'y ait pas de bulles d'air sous le disque lorsque celui-ci recouvre entièrement l'ouverture de l'étalon-témoin.

1.2.5 Éponger le surplus d'eau à l'extérieur de l'étalon et, avec précaution, sur le dessus du disque à niveler.

1.2.6 Une fois l'ajustement terminé, vider le contenu de l'étalon-témoin dans la mesure ou la cuve.

CHAPITRE II  
TABLEAUX, CALCULS  
ET  
INFORMATIONS TECHNIQUES

2.1 TEMPS D'ÉGOUTTEMENT

2.1.1 Les étalons volumétriques de travail sont étalonnés "pour livrer". Cela signifie que l'étalon livrera la quantité correspondant à sa capacité nominale si celui-ci est correctement égoutté; ou encore que l'étalon contiendra, après avoir été mouillé, une quantité correspondant à sa valeur nominale.

2.1.2 La quantité de liquide qui demeure dans l'étalon de travail après avoir été égoutté doit être constante. L'étalon doit être égoutté de la même manière à chaque fois.

Les mesures

2.1.3 Maintenir la mesure la tête en bas avec un angle de manière à n'obtenir qu'un seul point d'égouttement. Lorsque l'écoulement du liquide se sépare en gouttes distinctes, égoutter la mesure pour la période indiquée dans le tableau ci-après.

Les cuves

2.1.4 Vider la cuve au moyen de la tuyauterie de vidage. Lorsque l'écoulement principal du liquide cesse, fermer la valve de vidage. Ouvrir la valve d'égouttement. Lorsque l'écoulement du liquide se sépare en gouttes distinctes, égoutter pour le temps indiqué au tableau ci-après.

Temps d'égouttement

Capacité nominale	Temps
jusqu'à 5 litres	10 secondes
plus de 5 jusqu'à 20 litres	20 secondes
plus de 20 jusqu'à 500 litres	1 minute
plus de 500 jusqu'à 5 000 litres	2 minutes
plus de 5 000 jusqu'à 15 000 litres	3 minutes
plus de 15 000 jusqu'à 30 000 litres	4 minutes
plus de 30 000 litres	5 minutes

## 2.2 Tolérances

2.2.1 Se référer à l'article 54 et à l'annexe IV du Règlement sur les poids et mesures pour connaître les tolérances applicables aux étalons locaux volumétriques. Les mêmes tolérances s'appliqueront aux étalons appartenant à l'industrie.

2.2.2 Les tolérances prescrites aux tableaux de l'annexe IV sont les erreurs maximales permises par rapport à la valeur absolue. Ces tolérances existent pour prévoir toutes incertitudes de lecture ou de mesurage amasser à travers la chaîne de calibration à partir de l'étalon de référence. En conséquence, les étalonnages doivent être faits de manière à minimiser le plus possible les erreurs et les incertitudes de mesurage.

2.2.3 Le tableau de l'annexe III donne un aperçu de la hiérarchie des étalons volumétriques du ministère des Consommateurs et des Sociétés.

### 2.3 Calcul du diamètre maximal du col

2.3.1 Le diamètre intérieur du col étroit d'une mesure ou d'une cuve doit être tel que l'ajout d'une quantité de liquide correspondant à 0,25 % de sa capacité nominale fera monter le niveau du liquide d'au moins 50 mm (2 pouces). Le diamètre intérieur du col d'une mesure ou d'une cuve n'a pas à être moins que 10 cm (4 pouces).

2.3.2 Voici un exemple du calcul du diamètre maximal du col d'une cuve de 1 000 litres:

$$1000 \text{ l} \times 0,25 \% = 2,5 \text{ litres (2 500 cc)}$$

$$d = 2 \times \frac{\text{volume}}{3,1416 \times h}$$

$$d = 2 \times \frac{2500 \text{ cc}}{3,1416 \times 5 \text{ cm}}$$

$$d = 25,2313 \text{ cm ou } 9,93 \text{ pouces}$$

\* Un col de 10 pouces serait acceptable.

2.3.3 Le tableau suivant fournit les mesures limites acceptables pour le diamètre interne du col, la pente des cônes inférieurs et supérieurs d'étalons de différentes capacités.

Capacité nominale	Diamètre du col	Cône inférieur	Cône supérieur
5 litres	10 cm (4")	35	-
20 litres	10 cm (4")	35	-
50 litres	10 cm (4")	20	-
100 litres	10.5 cm (4")	20	10
250 litres	12.6 cm (5")	15	10
500 litres	17.8 cm (7")	15	10
1 000 litres	25.2 cm (10")	15	10
1 500 litres	30.9 cm (12")	15	10
2 500 litres	39.9 cm (15.7")	15	10

## 2.4 CALCUL DE LA CORRECTION DU VOLUME A 15°C

2.4.1 Par convention, les étalons volumétriques, à l'exception des cuves destinées à l'inspection des compteurs pour le mesurages du lait, sont étalonnés à la température de référence de 15°C. Les cuves d'essais servant à l'inspection des compteurs pour le lait sont étalonnés à la température de référence de 4,4°C.

2.4.2 L'étalonnage des cuves s'effectue dans la plupart des cas, en utilisant de l'eau dont la température est autre que 15°C. En conséquence il faut compenser l'écart entre la température à laquelle l'étalonnage s'effectue et 15°C. Des facteurs de correction sont appliqués pour tenir compte de la dilatation/contraction de l'eau et des métaux employés dans la construction des étalons en raison des variations de la température.

2.4.3 Le manufacturier doit fournir le coefficient cubique de dilatation thermique du matériau utilisé dans la construction de la cuve. La plaque signalétique doit porter en permanence ce coefficient pour références futures.

Le tableau suivant fourni les coefficients cubiques de dilatation thermique de certains métaux ou alliages utilisés dans la construction des étalons.

Métaux ou alliages	Coefficients cubiques (par °C)
Acier inoxydable type 304 (fabrication des cuves du MCS)	51,84 x 10 <sup>-6</sup>
Acier inoxydable type 316	45,36 x 10 <sup>-6</sup>
Acier inoxydable (Alliage utilise pour les Seraphin)	47,7 x 10 <sup>-6</sup>
Acier doux (cuves du MCS)	33,48 x 10 <sup>-6</sup>
Invar	0,9 x 10 <sup>-6</sup>
Aluminium	71,41 x 10 <sup>-6</sup>
Laiton	57,24 x 10 <sup>-6</sup>

Note: Le coefficient cubique de dilatation thermique (C<sub>c</sub>) du matériau est approximativement 3 fois le coefficient linéaire de dilatation thermique ( C<sub>e</sub> = 3 x C<sub>L</sub> ).

2.4.4 Les masses volumiques de l'eau par rapport aux variations de la température qui sont fournis dans le tableau Wagenbreth et Blanke sont utilisés comme coefficients de dilatation/contraction dans les calculs de la correction du volume des étalons.

TABLEAU WAGENBRETH ET BLANKE

MASSE VOLUMIQUE DE L'EAU

Les valeurs qui apparaissent dans ce tableau indiquent le changement de la masse volumique de l'eau exprimé en kg/m<sup>3</sup> pour un changement de température de 0,1°C.

t <sub>20</sub> °C	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	999,8396	999,8463	999,8528	999,8591	999,8653	999,8713	999,8771	999,8827	999,8882	999,8934
1	999,8985	999,9035	999,9082	999,9128	999,9172	999,9214	999,9254	999,9293	999,9330	999,9365
2	999,9399	999,9431	999,9461	999,9489	999,9516	999,9541	999,9565	999,9587	999,9607	999,9625
3	999,9642	999,9657	999,9670	999,9682	999,9692	999,9701	999,9708	999,9713	999,9717	999,9719
4	999,9720	999,9710	999,9716	999,9711	999,9705	999,9698	999,9689	999,9678	999,9666	999,9652
5	999,9637	999,9620	999,9602	999,9582	999,9560	999,9537	999,9513	999,9487	999,9459	999,9430
6	999,9399	999,9367	999,9334	999,9299	999,9262	999,9224	999,9184	999,9143	999,9101	999,9057
7	999,9011	999,8964	999,8916	999,8866	999,8815	999,8762	999,8708	999,8652	999,8595	999,8537
8	999,8477	999,8416	999,8353	999,8289	999,8223	999,8157	999,8088	999,8019	999,7947	999,7875
9	999,7801	999,7726	999,7649	999,7571	999,7492	999,7411	999,7329	999,7246	999,7161	999,7075
10	999,6987	999,6898	999,6808	999,6717	999,6624	999,6530	999,6434	999,6337	999,6239	999,6140
11	999,6039	999,5937	999,5834	999,5729	999,5623	999,5516	999,5408	999,5298	999,5187	999,5074
12	999,4961	999,4846	999,4730	999,4612	999,4494	999,4374	999,4253	999,4130	999,4007	999,3882
13	999,3756	999,3628	999,3500	999,3370	999,3239	999,3106	999,2973	999,2838	999,2702	999,2565
14	999,2427	999,2287	999,2146	999,2004	999,1861	999,1717	999,1571	999,1424	999,1276	999,1127
15	999,0977	999,0826	999,0673	999,0519	999,0364	999,0208	999,0051	999,9892	999,9733	998,9572
16	998,9410	998,9247	998,9083	998,8917	998,8751	998,8583	998,8414	998,8244	998,8073	998,7901
17	998,7728	998,7553	998,7378	998,7201	998,7023	998,6845	998,6665	998,6483	998,6301	998,6118
18	998,5934	998,5748	998,5562	998,5374	998,5185	998,4995	998,4804	998,4612	998,4419	998,4225
19	998,4030	998,3833	998,3636	998,3438	998,3238	998,3037	998,2836	998,2633	998,2429	998,2224
20	998,2019	998,1812	998,1604	998,1395	998,1185	998,0973	998,0761	998,0548	998,0334	998,0119
21	997,9902	997,9685	997,9467	997,9247	997,9027	997,8805	997,8583	997,8360	997,8135	997,7910
22	997,7683	997,7456	997,7227	997,6998	997,6767	997,6536	997,6303	997,6070	997,5835	997,5600
23	997,5363	997,5126	997,4887	997,4648	997,4408	997,4166	997,3924	997,3680	997,3436	997,3191
24	997,2944	997,2697	997,2449	997,2200	997,1950	997,1699	997,1446	997,1193	997,0939	997,0685
25	997,0429	997,0172	996,9914	996,9655	996,9396	996,9135	996,8873	996,8611	996,8347	996,8083
26	996,7818	996,7551	996,7284	996,7016	996,6747	996,6477	996,6206	996,5934	996,5661	996,5388
27	996,5113	996,4837	996,4561	996,4284	996,4005	996,3726	996,3446	996,3165	996,2883	996,2600
28	996,2316	996,2032	996,1746	996,1460	996,1172	996,0884	996,0595	996,0305	996,0014	995,9722
29	995,9430	995,9136	995,8842	995,8546	995,8250	995,7953	995,7655	995,7356	995,7056	995,6756
30	995,6454	995,6152	995,5848	995,5544	995,5239	995,4934	995,4627	995,4319	995,4011	995,3701
31	995,3391	995,3080	995,2768	995,2456	995,2142	995,1828	995,1512	995,1196	995,0879	995,0561
32	995,0243	994,9923	994,9603	994,9282	994,8960	994,8637	994,8313	994,7988	994,7663	994,7337
33	994,7010	994,6682	994,6353	994,6024	994,5693	994,5362	994,5030	994,4697	994,4364	994,4029
34	994,3694	994,3358	994,3021	994,2683	994,2345	994,2005	994,1665	994,1324	994,0982	994,0640
35	994,0296	993,9952	993,9607	993,9261	993,8915	993,8567	993,8219	993,7870	993,7521	993,7170
36	993,6819	993,6467	993,6114	993,5760	993,5406	993,5050	993,4694	993,4338	993,3980	993,3622
37	993,3263	993,2903	993,2542	993,2181	993,1818	993,1455	993,1092	993,0727	993,0362	992,9996
38	992,9629	992,9261	992,8893	992,8524	992,8154	992,7784	992,7412	992,7040	992,6668	992,6294
39	992,5920	992,5545	992,5169	992,4792	992,4415	992,4037	992,3658	992,3279	992,2899	992,2518
40	992,2136									

2.4.5 Formule à utiliser pour corriger le volume des étalons à 15°C

$$FCV = \frac{[ 1 + ( T_m - 15 ) ( a ) ] D_m}{[ 1 + ( T_p - 15 ) ( b ) ] D_p}$$

"T<sub>m</sub>" signifie la température moyenne de l'étalon-témoin

"T<sub>p</sub>" signifie la température de la cuve ou la mesure

"a" signifie le coefficient cubique de dilatation par degré Celsius de l'étalon-témoin

"b" signifie le coefficient cubique de dilatation par degré Celsius de la cuve ou la mesure

"D<sub>m</sub>" signifie la masse volumique de l'eau dans l'étalon-témoin selon le tableau Wagenbreth et Blanke

"D<sub>p</sub>" signifie la masse volumique de l'eau dans la cuve ou la mesure selon le tableau Wagenbreth et Blanke

2.4.6 Exemple

Une cuve de 500 litres faite d'acier doux est étalonnée à l'aide d'un étalon-témoin de 100 litres fait d'acier inoxydable. La température de l'eau dans l'étalon-témoin tel que relevée à chaque traite est respectivement de 7.4, 7.6, 7.5, 7.6, 7.7°C. La température relevée dans la cuve après le remplissage est de 8.2°C.

$$T_m = \frac{T_{m1} + T_{m2} + T_{m3} + T_{m4} + T_{m5}}{n}$$

$$T_m = \frac{7.4 + 7.6 + 7.5 + 7.6 + 7.7}{5}$$

$$T_m = 7.56^\circ\text{C}$$

$$FCV = \frac{[ 1 + ( 7.56 - 15 ) ( 0.00005184 ) ] 999.8708}{[ 1 + ( 8.2 - 15 ) ( 0.00003348 ) ] 999.8353}$$

$$FCV = \frac{[ 1 + ( -0.0003853 ) ] 999.8708}{[ 1 + ( -0.0002271 ) ] 999.8353}$$

$$\text{FCV} = \frac{0.9996147 \times 999.8708}{0.9997729 \times 999.8353}$$

$$\text{FCV} = \frac{999.48554}{999.60823}$$

$$\text{FCV} = 0.999877261$$

Volume réel = volume nominal x FCV

Volume réel = 500 litres x 0.999877261

Volume réel = 499.938631 litres

500 litres - 499.938631 litres = 0.061369 litres

Une quantité de 61 ml doit être ajoutée pour obtenir 500 litres à 15°C.

ANNEXE I

DÉLÉGATION D'AUTORITÉ

Ministre  
des Consommateurs  
et des Sociétés



Minister  
of Consumer  
and Corporate Affairs

**DELEGATION OF AUTHORITY  
WEIGHTS AND MEASURES ACT**

**DELEGATION DE POUVOIRS  
LOI SUR LES POIDS ET MESURES**

With respect to the powers and duties conferred upon the Minister of Consumer and Corporate Affairs by the Weights and Measures Act, I, the Minister of Consumer and Corporate Affairs, do hereby authorize the person or persons occupying the position in the Department of Consumer and Corporate Affairs listed in Column 1 of Schedule A hereto to exercise the powers and perform the duties conferred upon the Minister of Consumer and Corporate Affairs under the provisions of the said Act set out in Column 2 of that Schedule.

En vertu des pouvoirs et des tâches conférés au Ministre des Consommateurs et des Sociétés par la Loi sur les Poids et mesures, Je, le Ministre des Consommateurs et des Sociétés, autorise par la présente, la ou les personnes occupant au ministère des Consommateurs et des Sociétés le poste indiqué dans la colonne 1 de l'Annexe A ci-après à exercer les pouvoirs et à accomplir les tâches conférées au Ministre des Consommateurs et des Sociétés en vertu de ou des articles de la dite loi qui sont indiqués dans la colonne 2 de cette Annexe.

Minister of Consumer and  
Corporate Affairs  
Ministre des Consommateurs  
et des Sociétés

MAY - 1 1990

Date

ANNEXE A

DELEGATION DE POUVOIRS  
LOI SUR LES POIDS ET MESURES

COLONNE 1

COLONNE 2

Poste

Article

Description

Sous-Ministre adjoint,  
Bureau des consommateurs.

17(2) pourvoir les inspecteurs  
de certificats.

Directeur régional;  
Gérant régional,  
Poids et mesures.

40(1) demande de prolongation  
de la période de détention.

Directeur, Division de la  
Métrologie Légale;  
Chef, Laboratoires de la  
Métrologie Légale.

3 approbation d'instruments  
ou de classes, types, ou  
modèles d'instruments;  
12 demande de calibrage et de  
certification des étalons.

Directeur, Division de la  
Métrologie Légale; Chef  
Laboratoires de la Métrologie  
Légale; Gérant du laboratoire  
des masses; Gérant du  
laboratoire des analyses  
volumétriques; Gérant du  
laboratoire du gaz; Gérant du  
laboratoire d'électricité;  
Gérant de district, Poids et  
mesures; Spécialiste  
gravimétrique; Spécialiste  
volumétrique.

13(1) fixation des étalons  
locaux;  
14 remplacement ou  
restauration des étalons;  
38(1) émission de certificats.

ANNEXE II

CERTIFICAT



Consumer and  
Corporate Affairs Canada

Consommation  
et Corporations Canada

Weights and  
Measures

Poids et  
mesures

**Certificate  
of Calibration**

**Certificat  
d'étalonnage**

Your file    Votre référence

Granted to:    Name/Nom: \_\_\_\_\_  
 Emis à:        Address/Adresse: \_\_\_\_\_  
                   Tel/Tél.: \_\_\_\_\_

Certificate No./no. certificat                      Issue date/Emis le: \_\_\_\_\_

Recalibration due:/                                      File No./no. de dossier:  
 Date prévue de ré-étalonnage: \_\_\_\_\_

**IDENTIFICATION**                                      Model number/no. de modèle:  
 Manufacturer/Fabricant: \_\_\_\_\_  
 Serial number/no. de série:                              Type/Genre: \_\_\_\_\_

**REFERENCE CONDITIONS/CONDITIONS DE REFERENCE**  
 Nominal value/Valeur nominale: \_\_\_\_\_  
 Reference temperature/température de référence: \_\_\_\_\_  
 Reference pressure/pression de référence: \_\_\_\_\_  
 See reverse for other conditions of certification  
 Voir verso pour les autres conditions du certificat

**Designation as a local standard**  
 I, the undersigned, being authorized by the Minister of Consumer and Corporate Affairs to exercise the powers pursuant to Section 13 of the Weights and Measures Act, hereby designate the standard identified above as a local standard.

**Désignation à titre d'étalon local**  
 Je, soussigné(e), étant autorisé(e) par le Ministre des Consommateurs et des Sociétés à exercer les pouvoirs conférés par l'article 13 de la Loi sur les poids et mesures, désigne l'étalon identifié plus haut à titre d'étalon local.

**Certificate of calibration for non-government standards**  
 I, the undersigned, hereby certify that the standard identified above has been calibrated in relation to relevant local standards and it is accurate within the tolerances prescribed by the Weights and Measures Regulations, subject to the conditions stated on this certificate.

**Certificat de calibration pour les étalons autres que ceux du gouvernement**  
 Je, soussigné(e), certifie que l'étalon identifié plus haut a été calibré en relation d'étalons locaux appropriés et qu'il est précis, compte de des tolérances prescrites par le Règlement sur les poids et mesures et sous réserve des conditions énoncées sur ce certificat.

Position Title/Titre du poste                                      Signature: \_\_\_\_\_



## Test Conditions - Conditions d'essai

The test conditions indicated by an asterisk shall apply.

Les conditions d'essai indiquées par un astérisque s'appliquent.

- 1) The measure will deliver the indicated quantity if, after being filled to the appropriate graduation, the measure is emptied by pouring so that the liquid runs off only over one side of the rim, and after the stream breaks into drops, is drained by holding it upside down for \_\_\_\_\_ seconds, then returned to the upright position.
- 2) The wetted measure after being filled, emptied and drained as provided herein, will require \_\_\_\_\_ litres of liquid to fill it to the \_\_\_\_\_ litre graduation.
- 3) This measure will deliver or receive the certified volume if used with liquids having a viscosity not greater than that of No. 2 fuel oil at a temperature of 15°C.
- 4) The certified capacity is accurate at a temperature of 4.4°C.
- 5) The certified volume is determined by completely filling the liquid measure to its full capacity and then sliding the glass slicker plate over the top at its rim.
- 6) Before being used, the liquid measure must be wetted by being filled with liquid and then drained of that liquid through the outlet valve.
- 7) The LPG outlet valve is to be closed immediately when the liquified product appears in the lower sight glass. A one-minute drainage of the tank is allowed and then the meniscus is adjusted at the "0" graduation on the bottom sight glass.
- 8) When the liquid measure is emptied by gravity or by the pump, the outlet valve of the measure is to be closed immediately on cessation of the main flow, and at the same time the petcock ahead of the outlet valve opened and kept open for \_\_\_\_\_ minute(s) after the flow from it breaks into drops, then closed.
- 9) When the liquid measure is emptied by gravity, the outlet valve is to be kept open for \_\_\_\_\_ minute(s) after the flow from it breaks into drops and then closed.
- 10) Other test conditions:

La mesure livrera la quantité indiquée si, après avoir été remplie à la graduation appropriée, elle est vidée de façon à ce que le liquide s'écoule sur un seul côté du rebord, puis dès que le liquide se brise en gouttes, qu'elle soit maintenue \_\_\_\_\_ secondes en position renversée pour ensuite la remettre dans sa position normale.

Lorsque la mesure a été remplie, vidée et égoutée de la manière indiquée par la présente, il faut \_\_\_\_\_ litres pour la remplir jusqu'au repère de \_\_\_\_\_ litre(s).

Cette mesure pourra livrer ou recevoir le volume certifié, à condition que le liquide employé ait un coefficient de viscosité inférieur ou égal à celui du mazout no 2 à la température de 15°C.

La capacité certifiée est exacte à la température de 4.4°C.

Le volume certifié a été déterminé en remplissant la mesure à pleine capacité et en glissant le disque de verre à plat sur le rebord de son col.

Avant usage, la mesure doit être mouillée en la remplissant avec du liquide et égoutée de ce liquide par la valve d'écoulement.

La valve d'écoulement doit être fermée dès qu'apparaît le produit liquéfié dans la gauge vitrée à la base. Laissez égoutter pendant une minute et puis ajustez le ménisque sur la graduation "0" de la gauge vitrée à la base.

Lorsque la vidange de la mesure se fait par gravité ou par la pompe, la valve d'écoulement doit être fermée dès que cesse le flot et au même moment, le robinet de purge en avant de la valve d'écoulement doit être ouvert, lorsque le filet de liquide se brise en gouttes, laissez égoutter pendant \_\_\_\_\_ minute(s), puis le fermer.

Lorsque la vidange de la mesure se fait par gravité, la valve d'écoulement doit être gardée ouverte quand le filet de liquide se brise en gouttes pendant \_\_\_\_\_ minute(s), puis la fermer.

Autres conditions:

Local Standards Used /Etalons locaux utilisés:

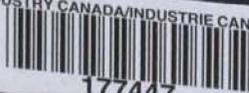
ANNEXE III

HIÉRARCHIE DES ÉTALONS VOLUMÉTRIQUES  
DU MINISTÈRE



QUEEN QC 89 .C2 C314 1990  
Canada. Métrologie légale  
Étalonnage et certification

INDUSTRY CANADA/INDUSTRIE CANADA



177447

