

RECOMMANDATION  
INTERNATIONALE

**OIML R 44**

Edition 1985 (F)

---

Alcoomètres et aéromètres pour alcool  
et thermomètres utilisés en alcoométrie

Alcoholometers and alcohol hydrometers  
and thermometers for use in alcoholometry

---



## Avant-propos

L'Organisation Internationale de Métrologie Légale (OIML) est une organisation intergouvernementale mondiale dont l'objectif premier est d'harmoniser les réglementations et les contrôles métrologiques appliqués par les services nationaux de métrologie, ou organismes apparentés, de ses États Membres.

Les deux principales catégories de publications OIML sont:

- les **Recommandations Internationales (OIML R)**, qui sont des modèles de réglementations fixant les caractéristiques métrologiques d'instruments de mesure et les méthodes et moyens de contrôle de leur conformité ; les États Membres de l'OIML doivent mettre ces Recommandations en application dans toute la mesure du possible;
- les **Documents Internationaux (OIML D)**, qui sont de nature informative et destinés à améliorer l'activité des services de métrologie.

Les projets de Recommandations et Documents OIML sont élaborés par des comités techniques ou sous-comités composés d'États Membres. Certaines institutions internationales et régionales y participent aussi sur une base consultative.

Des accords de coopération ont été conclus entre l'OIML et certaines institutions, comme l'ISO et la CEI, pour éviter des prescriptions contradictoires; en conséquence les fabricants et utilisateurs d'instruments de mesure, les laboratoires d'essais, etc. peuvent appliquer simultanément les publications OIML et celles d'autres institutions.

Les Recommandations Internationales et Documents Internationaux sont publiés en français (F) et en anglais (E) et sont périodiquement soumis à révision.

La présente publication – référence OIML R 44 (F), édition 1985 – placée sous la responsabilité du TC 9/SC 4 *Masses volumiques*, a été sanctionnée par la Conférence Internationale de Métrologie Légale en 1984.

Les publications de l'OIML peuvent être obtenues au siège de l'Organisation:

Bureau International de Métrologie Légale  
11, rue Turgot - 75009 Paris - France  
Téléphone: 33 (0)1 48 78 12 82 et 42 85 27 11  
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27  
E-mail: [biml@oiml.org](mailto:biml@oiml.org)  
Internet: [www.oiml.org](http://www.oiml.org)

# ALCOOMÈTRES et ARÉOMÈTRES pour ALCOOL et thermomètres utilisés en alcoométrie

## 1. Domaine d'application

La présente Recommandation s'applique aux alcoomètres et aux aréomètres pour alcool destinés à la détermination du titre alcoométrique des mélanges d'eau et d'éthanol, et aux thermomètres utilisés en alcoométrie.

Elle fixe les spécifications techniques et métrologiques relatives à ces instruments, conformément à la Recommandation internationale n° 22 « Tables Alcoométriques Internationales ».

## 2. Types d'alcoomètres et d'aréomètres pour alcool et conditions de référence

2.1. Les instruments faisant l'objet de cette Recommandation sont :

- les aréomètres en verre indiquant en % le titre alcoométrique massique, appelés « alcoomètres massiques »,
- les aréomètres en verre indiquant en % le titre alcoométrique volumique, appelés « alcoomètres volumiques », et
- les aréomètres en verre indiquant en kilogramme par mètre cube la masse volumique, appelés « aréomètres pour alcool ».

2.2. Ces instruments sont gradués à la température de référence de 20 °C suivant les Tables Alcoométriques Internationales publiées par l'Organisation Internationale de Métrologie Légale.

2.3. Ils sont gradués pour des lectures effectuées au niveau de la surface libre horizontale du liquide.

## 3. Description

3.1. Les alcoomètres et les aréomètres pour alcool sont constitués :

- d'une carène cylindrique en verre, terminée à son extrémité inférieure par une partie de forme conique ou hémisphérique afin qu'elle ne retienne pas de bulles d'air,
- d'une tige cylindrique creuse en verre, soudée à la partie supérieure de la carène ; son extrémité supérieure est fermée.

3.2. La surface extérieure de tout l'instrument doit être de révolution autour de l'axe principal.

La section droite ne doit pas présenter de variation brusque.

3.3. La partie inférieure de la carène contient la charge destinée à ajuster la masse de l'instrument.

3.4. La tige comporte une échelle graduée sur un support cylindrique fixé d'une manière inamovible à l'intérieur de la tige.

#### 4. Principes de construction

4.1. Le verre utilisé pour la fabrication des alcoomètres et des aréomètres pour alcool doit être transparent et exempt de défauts susceptibles de gêner la lecture des indications.

Son coefficient de dilatation cubique doit être de  $(25 \pm 2) 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ .

4.2. La charge doit rester maintenue dans la partie inférieure de la carène.

Si la matière constituant la charge est solide, celle-ci ne doit pas se ramollir lorsqu'elle est portée à une température de 80 °C.

Il ne doit pas y avoir de matière mobile dans les autres parties de l'instrument.

4.3. L'instrument doit flotter avec son axe sensiblement vertical.

L'angle maximal toléré entre cet axe et une verticale est de 1,5°.

#### 5. Echelle

5.1. Les alcoomètres et aréomètres pour alcool ne doivent comporter qu'une seule échelle aréométrique.

5.2. L'échelle et les inscriptions doivent être marquées sur un support ayant une surface lisse et non brillante.

Ce support doit être solidement maintenu en place dans la tige et un dispositif convenable doit permettre de constater tout déplacement de l'échelle et de son support par rapport à la tige.

Le support, l'échelle et les inscriptions ne doivent présenter aucune trace de distorsion, de décoloration ou de carbonisation lorsqu'ils ont été soumis pendant vingt-quatre heures à la température de 70 °C.

5.3. Les repères doivent être des traits :

- situés dans des plans perpendiculaires à l'axe de l'instrument,
- noirs (\*) et marqués d'une façon claire et indélébile,
- fins, nets et d'épaisseur uniforme n'excédant pas 0,2 mm.

5.4. Les traits courts de l'échelle doivent s'étendre au minimum sur le cinquième de la circonférence de la tige ; les traits moyens, au minimum, sur le tiers de cette circonférence ; les traits longs, au minimum, sur la moitié de cette circonférence.

5.5. L'étendue nominale de l'échelle d'un alcoomètre (massique ou volumique) ne doit pas dépasser 10 %.

L'échelon doit avoir une valeur de 0,1 %.

Chaque échelle doit comporter 5 à 10 divisions au-delà de chacune des limites inférieure et supérieure de son étendue nominale.

5.6. L'étendue nominale de l'échelle d'un aréomètre pour alcool ne doit pas dépasser 20 kg/m<sup>3</sup>.

L'échelon doit avoir une valeur de 0,2 kg/m<sup>3</sup>.

Chaque échelle doit comporter 5 à 10 divisions au-delà de chacune des limites inférieure et supérieure de son étendue nominale. Toutefois, l'échelle ne se prolonge pas obligatoirement au-delà de la valeur 1 000 kg/m<sup>3</sup>.

---

(\*) Note : en dehors de l'étendue nominale de l'échelle, les traits peuvent être de couleur différente.

## 6. Graduation et chiffraison de l'échelle

6.1. Sur l'échelle d'un alcoomètre, chaque repère d'ordre 10, compté à partir d'un repère limite de l'échelle nominale, doit être un trait long.

Il doit y avoir un trait moyen entre deux traits longs consécutifs et quatre traits courts entre un trait long et un trait moyen.

Seuls les traits longs doivent être chiffrés.

6.2. Sur l'échelle d'un aréomètre pour alcool, chaque repère d'ordre 5, compté à partir d'un repère limite de l'échelle nominale, doit être un trait long.

Il doit y avoir quatre traits courts entre deux traits longs consécutifs.

Seuls les traits longs d'ordre 5 ou 10 doivent être chiffrés.

6.3. La chiffraison des traits correspondant aux limites de l'étendue nominale doit être faite en entier.

Sur les aréomètres pour alcool, les autres nombres peuvent être abrégés.

## 7. Classification et dimensions principales

Les alcoomètres et aréomètres pour alcool appartiennent à une des classes de précision, classe I, classe II ou classe III pour lesquelles les valeurs de l'erreur maximale tolérée sont spécifiées au point 9.1.

7.1. Pour les instruments de la classe I :

— la longueur moyenne d'une division ne doit pas être inférieure à 1,5 mm,

— le diamètre extérieur de la tige ne doit pas être inférieur à 3 mm.

Les instruments de cette classe ne doivent pas avoir de thermomètre incorporé.

7.2. Pour les instruments de la classe II :

— la longueur moyenne d'une division ne doit pas être inférieure à 1,05 mm,

— le diamètre extérieur de la tige ne doit pas être inférieur à 3 mm.

Les instruments de cette classe peuvent avoir un thermomètre incorporé.

7.3. Pour les instruments de la classe III :

— la longueur moyenne d'une division ne doit pas être inférieure à 0,85 mm,

— le diamètre extérieur de la tige ne doit pas être inférieur à 2,5 mm.

Les instruments de cette classe peuvent avoir un thermomètre incorporé.

7.4. Le diamètre extérieur de la carène doit être compris entre 19 et 40 mm. La tige doit se prolonger d'au moins 15 mm au-dessus du repère le plus haut de l'échelle. La section droite de la tige doit rester uniforme sur une longueur d'au moins 5 mm au-dessous du repère le plus bas de l'échelle.

## 8. Inscriptions

8.1. Les inscriptions suivantes doivent être marquées à l'intérieur des instruments, de façon lisible et indélébile :

— « classe I » ou « classe II » ou « classe III »,

— « kg/m<sup>3</sup> » ou « % vol » ou « % masse »,

— 20 °C,

— éthanol,

— le nom ou la marque d'identification du fabricant,

— le numéro d'identification de l'instrument,

— le signe d'approbation de modèle (le cas échéant).

8.2. L'indication de la masse de l'instrument est facultative. Lorsque cette masse est indiquée, elle doit être exprimée en milligrammes et inscrite sur la surface externe de la carène.

## 9. Erreurs maximales tolérées, vérification et marquage

- 9.1. L'erreur maximale tolérée sur les alcoomètres et les aréomètres pour alcool est fixée, en plus ou en moins, à :
- pour les instruments de la classe I, un demi échelon,
  - pour les instruments des classes II et III, un échelon.
- 9.2. La vérification doit être effectuée en trois points au moins, répartis sur toute l'étendue nominale de l'échelle.
- 9.3. Au dos des alcoomètres et aréomètres pour alcool, dans le tiers supérieur de la carène, un espace libre doit être réservé à l'apposition de la marque de vérification.

## 10. Thermomètres utilisés à l'occasion de la détermination du titre alcoométrique

10.1. Thermomètres incorporés à l'instrument servant à la détermination du titre alcoométrique.

Si l'instrument servant à la détermination du titre alcoométrique appartient à la classe II ou III, un thermomètre du type à dilatation de mercure dans une gaine de verre peut y être incorporé.

10.1.1. Le thermomètre doit être gradué par 0,1 °C, 0,2 °C ou 0,5 °C et il peut ne pas porter la graduation 0 °C.

10.1.2. La longueur minimale d'une division doit être de :

- 0,8 mm pour les thermomètres gradués par 0,1 °C et 0,2 °C,
- 1,0 mm pour les thermomètres gradués par 0,5°C.

10.1.3. L'épaisseur des traits ne doit pas être supérieure au cinquième de la longueur d'une division.

10.1.4. L'erreur maximale tolérée, en plus ou en moins, est de :

- 0,10 °C si le thermomètre est gradué par 0,1°C,
- 0,20 °C si le thermomètre est gradué par 0,2°C ou 0,5°C.

10.1.5. Lors de la vérification primitive, l'erreur du thermomètre incorporé doit être déterminée en au moins trois points de l'étendue de l'échelle.

10.2. Thermomètres non incorporés à l'instrument servant à la détermination du titre alcoométrique.

10.2.1. Si l'instrument servant à la détermination du titre alcoométrique appartient à la

classe I, le thermomètre utilisé avec cet instrument doit être :

- soit du type à résistance métallique permettant de déterminer la température du mélange hydroalcoolique en respectant l'erreur maximale tolérée en plus ou en moins de 0,10°C,
- soit du type à dilatation de mercure dans une gaine de verre, gradué par 0,1°C ou 0,05°C.

Les thermomètres à mercure doivent porter la graduation 0°C, la longueur minimale d'une division est de 0,8 mm et l'épaisseur des traits ne doit pas être supérieure au cinquième de la longueur d'une division.

L'erreur maximale tolérée, en plus ou en moins, est égale à un échelon.

10.2.2. Si l'instrument servant à la détermination du titre alcoométrique appartient à la classe II ou III, le thermomètre utilisé avec cet instrument doit être du type à dilatation de mercure dans une gaine de verre.

10.2.2.1. Le thermomètre doit être gradué par 0,1 °C, 0,2 °C ou 0,5 °C.

Il doit porter la graduation 0 °C.

10.2.2.2. La longueur minimale d'une division doit être de :

0,8 mm pour les thermomètres gradués par 0,1 °C ou 0,2 °C,

1,0 mm pour les thermomètres gradués par 0,5 °C.

10.2.2.3. L'épaisseur des traits ne doit pas être supérieure au cinquième de la longueur d'une division.

10.2.2.4. L'erreur maximale tolérée, en plus ou en moins, est de :

0,10 °C si le thermomètre est gradué par 0,1 °C,

0,20 °C si le thermomètre est gradué par 0,2 °C ou 0,5 °C.

## 11. Conditions d'utilisation

11.1. Lors de la lecture de l'indication de l'alcoomètre ou de l'aréomètre pour alcool, la partie émergente de la tige doit être sèche, sauf au voisinage immédiat du ménisque.

La partie immergée de la tige doit être rigoureusement propre afin d'assurer un mouillage convenable.

Cette condition est satisfaite si, en modifiant légèrement l'immersion de l'instrument à partir de sa position d'équilibre, l'instrument oscille verticalement sans que la forme du ménisque change.

11.2. Les instruments et les récipients contenant le liquide doivent être minutieusement nettoyés avant l'emploi.

11.3. Les mélanges hydroalcooliques peu riches en alcool (jusqu'à 25 % vol au moins) ont des tensions superficielles variables suivant l'état de propreté de leur surface. De faibles traces d'impuretés suffisent à provoquer des variations importantes de cette tension.

Il est recommandé d'utiliser, pour ces solutions, un récipient à débordement permettant le nettoyage de la surface du liquide immédiatement avant de faire la lecture de l'indication de l'instrument.

11.4. Si on utilise une éprouvette pour recevoir le mélange hydroalcoolique, il est recommandé que le diamètre intérieur de celle-ci soit supérieur au diamètre extérieur de la carène d'au moins dix millimètres.

## Sommaire

<i>Avant-propos</i> .....	2
1 Domaine d'application.....	3
2 Types d'alcoomètres pour alcool et conditions de référence.....	3
3 Description.....	3
4 Principes de construction.....	4
5 Echelle .....	4
6 Graduation et chiffraison de l'échelle.....	5
7 Classification et dimensions principales.....	5
8 Inscriptions .....	5
9 Erreurs maximales tolérées, vérification et marquage.....	6
10 Thermomètres utilisés à l'occasion de la détermination du titre alcoométrique.....	6
11 Conditions d'utilisation.....	7