



DIRECTION DE L'ACTION REGIONALE  
ET DE LA PETITE ET MOYENNE INDUSTRIE  
SOUS-DIRECTION DE LA METROLOGIE

Paris, le 31 mai 2001

**Note n° 01.00.346.001.1**  
**relative au dispositif de repérage des niveaux ALMA Ingénierie**

**INTRODUCTION :**

La présente note fait suite à l'arrêté du 14 décembre 1999 modifiant l'arrêté du 28 septembre 1990 relatif aux récipients-mesures utilisés pour le transport routier ou ferroviaire des produits liquides à la pression atmosphérique et à la circulaire n° 99.00.346.001.1 du 14 décembre 1999 relative au repérage des niveaux de liquide dans les camions-citernes et dans les wagons-citernes.

Cette note a pour objet de faciliter les visas des plans des citernes récipients-mesures équipés du sabre magnétique de jaugeage ALMA dont la règle est approuvée par décision n° 01.00.211.002.1 du 4 mai 2001 et de préciser les conditions de son installation et de sa vérification.

**DESCRIPTION DE L'ENSEMBLE :**

Le dispositif de repérage des niveaux comporte et inclut les éléments suivants :

- un sabre de jaugeage magnétique comprenant :
  - une mesure de longueur approuvée pour cette utilisation spécifique,
  - un capteur de champ magnétique,
  - un dispositif électronique de détection de champ électromagnétique, conforme aux conditions d'utilisation et d'environnement spécifiques,
  - un guide muni de deux repères permettant la lecture des hauteurs de niveaux,
- un tube de jaugeage et de guidage, monté sur le plateau du couvercle du trou d'homme et muni d'un flotteur équipé d'un aimant (un par compartiment),
- un viseur transparent (un par compartiment), de dimensions minimales 11 cm par 6 cm,
- une lampe conforme aux conditions d'utilisation et d'environnement spécifiques, destinée à permettre la vérification de la vacuité et de l'absence d'objets à l'intérieur du récipient-mesure.

## **Principe :**

Chaque récipient mesure est équipé d'un tube de guidage, monté sur un piquage, solidaire du plateau du couvercle du trou d'homme.

Ce tube guide le flotteur sur la surface du liquide. Le flotteur porte un aimant annulaire qui crée un champ magnétique. En fonction de la hauteur du liquide, le flotteur se déplace à l'intérieur du tube qui le protège.

La base du tube qui guide le flotteur est fermée.

Par l'extrémité supérieure, on introduit, dans le tube, le sabre de jaugeage magnétique constitué d'une règle graduée qui coulisse dans un guide positionné par le piquage.

A l'extrémité de la règle, un capteur de champ magnétique détecte l'aimant du flotteur. Un repère sur le guide, permet de lire sur la graduation de la règle, la position du niveau par rapport au piquage.

Le plateau du couvercle du trou d'homme comporte un viseur transparent permettant de vérifier, à l'aide d'une lampe adaptée et conforme aux conditions de l'environnement spécifique, la vacuité complète du compartiment et la présence éventuelle d'objets à l'intérieur du compartiment.

## **Le tube de jaugeage et de guidage (annexe 1) :**

Le flotteur, son tube de guidage et son tube de protection sont placés à la verticale de pique.

Le flotteur et le tube de guidage sont conçus pour que le centre de symétrie de l'aimant reste dans l'axe du tube et à une distance constante du niveau du liquide.

La profondeur d'immersion du flotteur dépend de la masse volumique du liquide. Pour tenir compte de ce paramètre, le guide de lecture du sabre magnétique de jaugeage est équipé de deux repères distincts (voir ci-après).

Dans l'axe de révolution de l'aimant le champ magnétique est positif au-dessus de l'aimant, négatif en dessous et nul au centre.

Le couvercle du trou d'homme du récipient (annexe 3) est équipé d'un piquage sur lequel vient se fixer le tube guide flotteur. Un écrou permet d'immobiliser le tube sur le piquage au moyen d'une bague. Ce dispositif permet également d'assurer l'étanchéité. Vers le haut, le piquage alésé permet de positionner le sabre magnétique. Le fond de cet alésage constitue la surface de référence du repérage des positions du flotteur. La distance de cette référence par rapport au plan de référence du récipient-mesure matérialisé par les « surfaces repères » (ou butées porte-sabre) est fixe et connue.

Le tube de protection est plaqué sous le couvercle par un boulon dont la vis est soudée sous le tube guide flotteur. Une fois l'écrou verrouillé par un fil perlé plombé l'ensemble ne peut plus être démonté. Le tube de protection communique avec la phase liquide du récipient par deux trous situés sur la plaque de fermeture. Leur diamètre est dimensionné de façon à tranquilliser le niveau du liquide dans le tube de protection.

## **Le sabre de jaugeage magnétique (annexe 2) :**

Le sabre est composé d'une règle graduée qui coulisse dans un guide. La surface inférieure du guide est la référence du sabre.

Le guide porte deux repères qui permettent de mesurer le déplacement de la règle.

A son extrémité inférieure, la règle contient un capteur de champ magnétique situé dans son axe. A l'autre extrémité elle est solidaire d'un boîtier électronique (annexe 4).

Quand la règle est complètement remontée dans le guide, elle vient en butée. La graduation « zéro » de la règle est alors en face du repère « Fioul-Gazole ». La base de la règle est dans le plan de la surface de référence du sabre.

Le circuit électronique, alimenté par une pile, est mis sous tension automatiquement dès que le sabre magnétique est en position verticale. Il contrôle l'intensité lumineuse de deux voyants.

Le voyant «+» est allumé quand le champ magnétique est positif, c'est à dire quand le capteur est au-dessus de l'aimant et inversement pour le voyant «-». Les deux voyants sont donc éteints quand le champ est nul, c'est à dire lorsque le capteur de champ magnétique est dans l'axe magnétique de l'aimant du flotteur.

La carte électronique est scellée au moyen d'une vis recouverte d'un plomb afin d'interdire son démontage dans la mesure où le boîtier lui-même n'est pas scellé afin de permettre le remplacement de l'alimentation.

Les consignes d'utilisation du sabre de jaugeage magnétique définies en annexe 5 à la présente note. Ce document accompagne chaque exemplaire de sabre de jaugeage en utilisation.

### **CONDITIONS D'INSTALLATION :**

Pour chaque compartiment, le tube de jaugeage et de guidage ainsi que les surfaces repères (ou butées porte-sabre) doivent être installées de la façon suivante.

1. Le tube de jaugeage et de guidage est situé à la verticale de pige.
2. Le démontage du tube de jaugeage est rendu impossible par un dispositif de scellement interdisant notamment tout accès au flotteur.
3. Le couvercle du trou d'homme est boulonné et scellé pour interdire son démontage.
4. Le plateau du trou d'homme dispose d'un viseur transparent permettant de vérifier, entre autres, la vacuité complète du compartiment.
5. La différence de hauteur entre les surfaces repères et la référence du sabre magnétique (le fond de l'alésage du piquage du tube de jaugeage) doit pouvoir être mesurée. Pour faciliter cette opération, il est souhaitable que les surfaces repères et la verticale de pige soient dans le même plan. Cette mesure peut être réalisée, par exemple, en matérialisant le plan des surfaces repères au moyen d'une règle sur laquelle est positionnée une jauge de profondeur permettant de mesurer la profondeur jusqu'à la surface de référence du sabre magnétique (voir le plan en annexe 1 à la présente note). Les moyens de mesure utilisés pour cette opération doivent être raccordés aux étalons nationaux ou étrangers équivalents.
6. Les surfaces repères doivent être positionnées de façon à permettre la mesure de la hauteur totale témoin. Il peut être nécessaire d'agrandir les butées porte-sabre, par exemple en les ovalisant, dans le cas de compartiment de faible capacité lorsque la verticale de pige est très proche de la cloison du compartiment.

La mise en place de ce dispositif de repérage des niveaux ne permet plus de réaliser la mesure des hauteurs de liquide au moyen de la méthode traditionnelle.

Un même sabre de jaugeage magnétique peut être utilisé pour le jaugeage de plusieurs compartiments. Néanmoins, chaque camion-citerne ou wagon-citerne doit disposer d'au moins un sabre de jaugeage magnétique.



## **DISPOSITION ASSURANT LA NON FRAUDABILITE DU SYSTEME :**

Les considérations suivantes s'appliquent lorsque l'orifice rémanent mentionné ci-après n'est pas définitivement scellé en position fermée.

Après obturation du trou d'homme au moyen du couvercle du trou d'homme (scellé) l'orifice rémanent est conçu pour ne pas permettre l'introduction d'objets susceptibles de faciliter la fraude (seau de taille significative notamment).

Si des éléments internes sont susceptibles de favoriser la fixation d'objets permettant la fraude (objet gonflable, seau notamment), le viseur doit permettre d'observer les zones dans lesquelles ces objets peuvent être installés. En tant que de besoin, des viseurs supplémentaires doivent être installés de façon à pouvoir observer toutes les parties appropriées du compartiment. La nécessité de viseur supplémentaire est notamment à considérer pour les compartiments de grande dimension.

## **CONDITIONS DE VERIFICATION :**

L'installation ne permettant pas le positionnement conjoint d'un sabre et du dispositif de repérage des niveaux ALMA, certaines opérations des vérifications primitive et périodiques des camions-citernes et des wagons-citernes peuvent être traitées de la façon suivante.

1. Le relevé de la hauteur totale témoin à vide et en charge (jusqu'au débordement) étant réalisé avec un sabre placé à moins de 100 mm de la verticale de pige il y a lieu de vérifier la bonne horizontalité du récipient-mesure.
2. Les vérifications décrites à l'article 3 de la circulaire n° 99.00.346.001.1 du 14 décembre 1999 doivent être effectuées. Le plateau du couvercle du trou d'homme et le tube de jaugeage doivent être scellé
3. Le jaugeage est effectué avec le flotteur monté dans le récipient, à l'aide d'un sabre magnétique. Les hauteurs sont relevées par rapport au repère « Fioul-Gazole » du guide.

**Si le jaugeage est réalisé avec de l'eau, l'établissement du barème nécessite de rajouter aux creux mesurés une hauteur de 2,3 mm, afin de tenir compte de la différence d'immersion du flotteur dans l'eau et dans le gazole.**

4. Lors de la vérification primitive, les mesures de référence suivantes sont réalisées :
  - la différence de hauteur entre les surfaces repères et la référence du sabre magnétique, par exemple selon la méthode proposée dans le paragraphe relatif aux conditions d'installation,
  - la hauteur correspondant à la position du flotteur quand il repose sur le disque de fermeture du tube de guidage (compartiment vide ou partiellement vide).

Ces mesures de référence sont indiquées sur le certificat de jaugeage.

5. Lors des vérifications périodiques, pour chaque récipient-mesure, il convient de vérifier :
  - l'intégrité des dispositifs de scellement,
  - que la position de la surface de référence du sabre n'a pas varié de plus de 0,5 mm par rapport à la valeur mesurée lors de la vérification primitive,
  - que la hauteur correspondant à la position du flotteur en position basse n'a pas varié de plus de 2 mm par rapport à la valeur mesurée lors de la vérification primitive.

La vérification de l'intégrité des dispositifs de scellement nécessite d'une part l'ouverture du boîtier électronique et d'autre part, l'ouverture du trou d'homme de chaque compartiment afin d'accéder à

l'intérieur du compartiment. Concernant ce dernier point, il est rappelé que les camions-citernes et les wagons-citernes doivent être présentés dégazés à la vérification.

6. D'une façon générale, le système ALMA doit donc être installé et utilisé dans les camions-citernes et les wagons-citernes de telle sorte que la réglementation en vigueur et en particulier les dispositions de la circulaire n° 99.00.346.001.1 du 14 décembre 1999 soient respectées.

**VISAS DE PLANS :**

Toute demande de visas de plans de camion-citerne ou de wagon-citerne en tant que récipient-mesure comportant le dispositif de repérage des niveaux ALMA nécessite, en plus des documents habituels, la fourniture des plans joints en annexe à la présente note. Le visa de ces plans reste du ressort de la DRIRE.

Une référence à la présente note doit être rappelée dans le dossier.

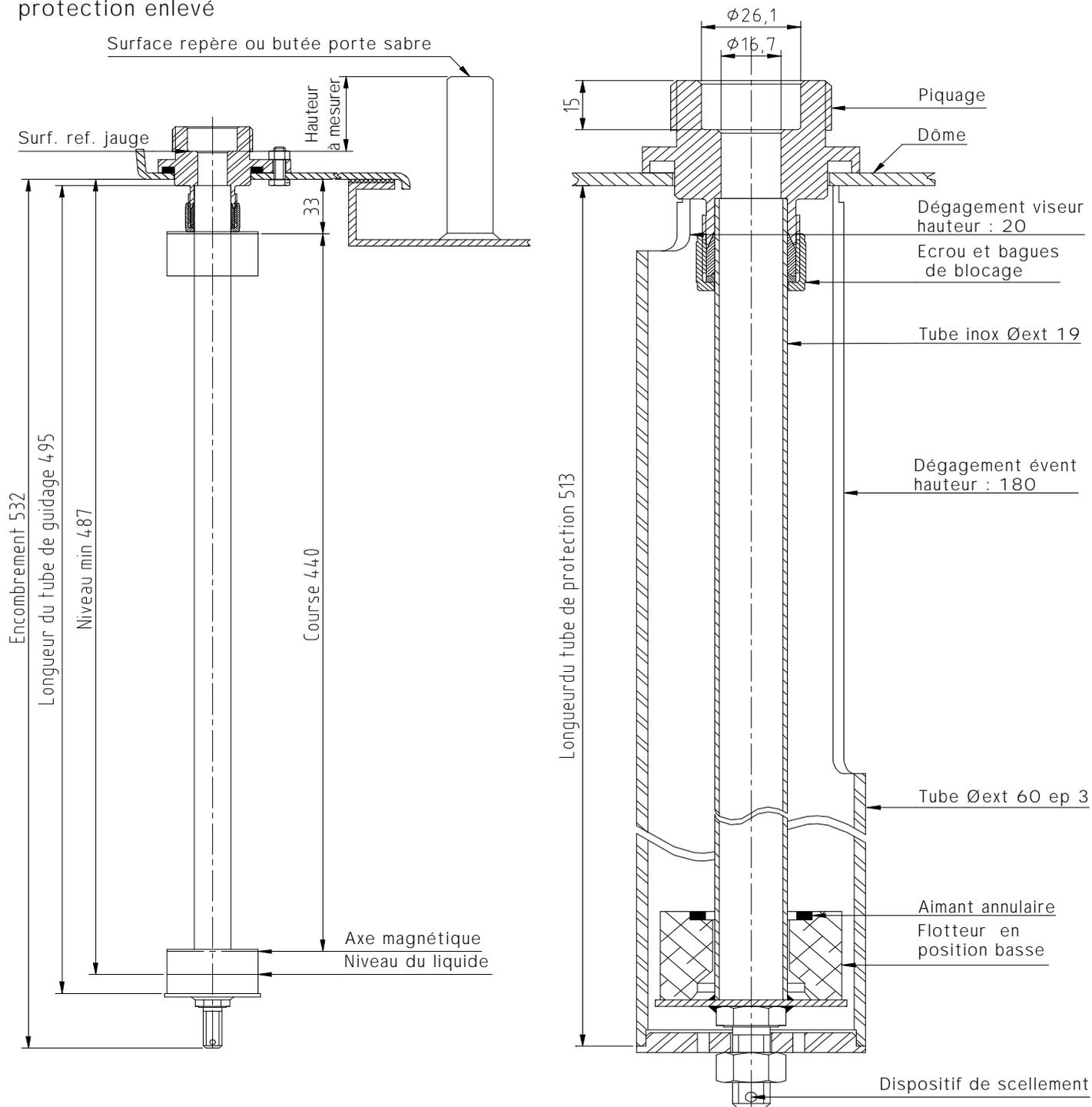
**DISPOSITION PARTICULIERE :**

La diffusion de la présente note n'est pas limitée.

P.J. : Annexes 1 à 5.

## Annexe 1 Plan du tube de jaugeage et de guidage

Coupe tube de protection enlevé



Le blocage et l'étanchéité du tube guide flotteur sur le piquage sont réalisés par le serrage de l'écrou qui sertit les bagues sur le tube.

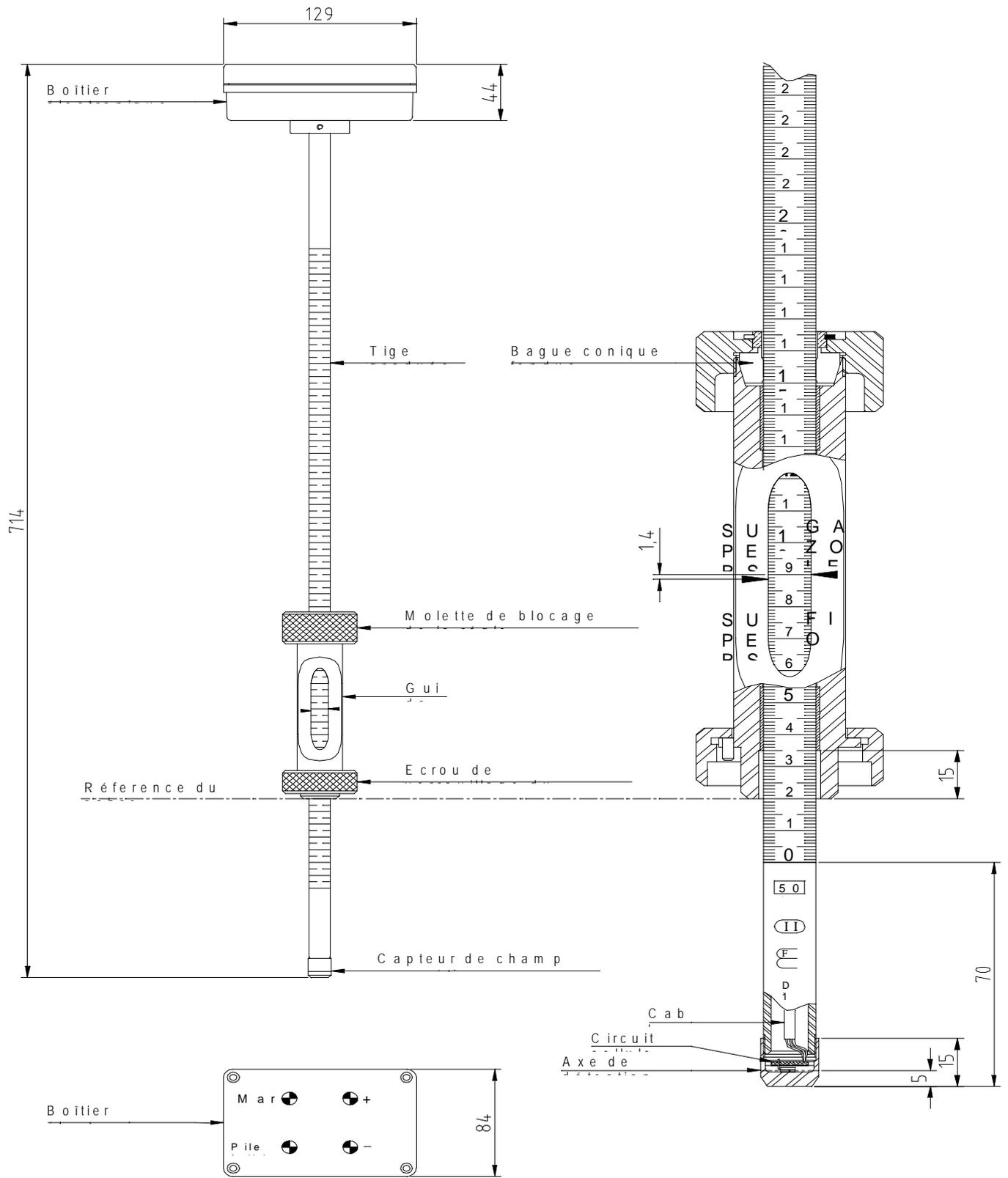
L'immobilisation du tube de protection est obtenue par le serrage de l'écrou M10 inférieure.

L'ensemble est rendu indémontable par un fil perlé plombé sur la vis M10 inférieure

Les dégagements sont représentés à titre indicatif. Ils correspondent à un montage, sur un dôme de type PAF 16" excentré, de marque PEROLO.

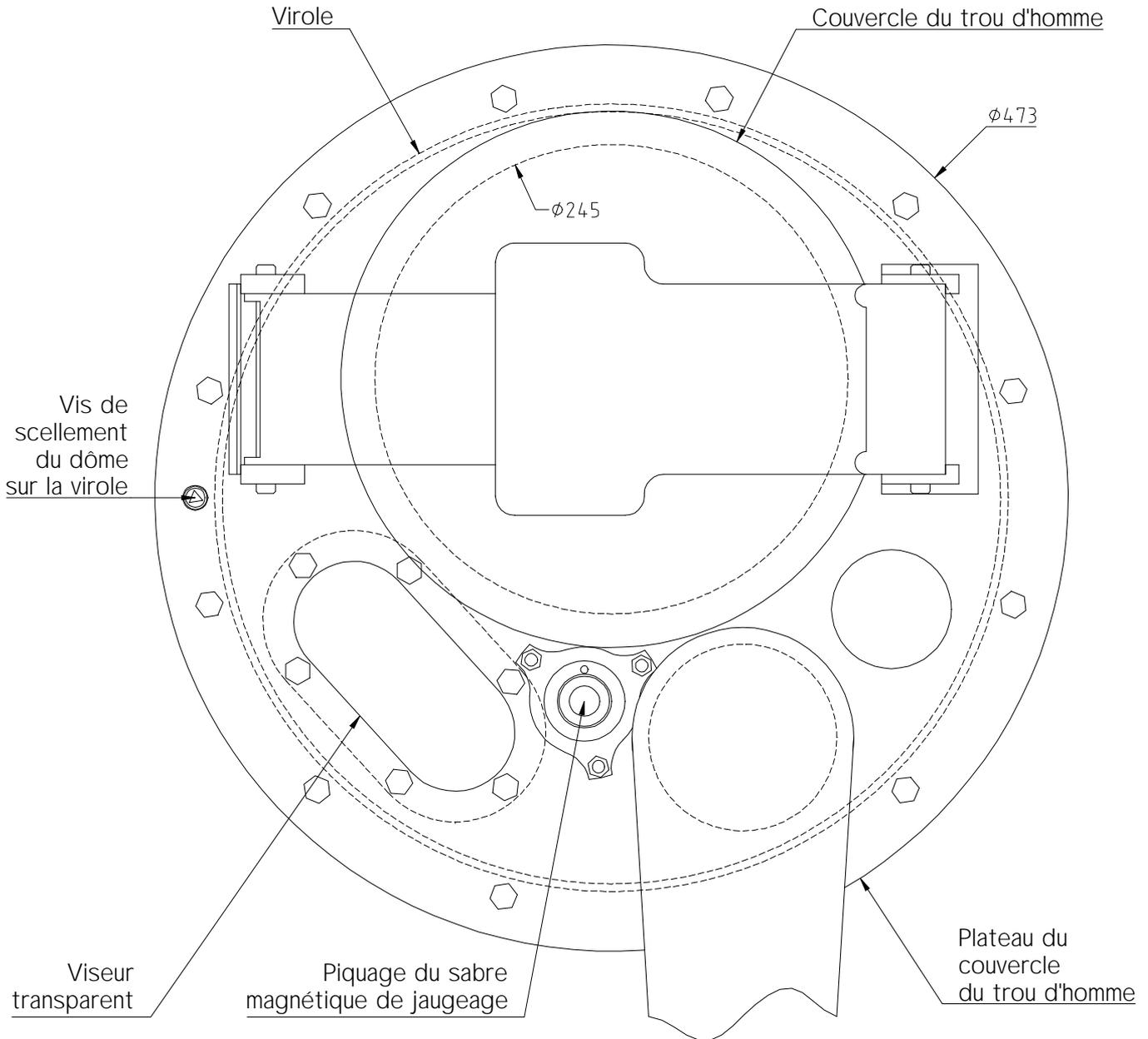
Les dimensions sont en mm

## Annexe 2 Sabre de jaugeage magnétique



Dimensions

**Annexe 3**  
**Schéma du dôme – vue de dessus**

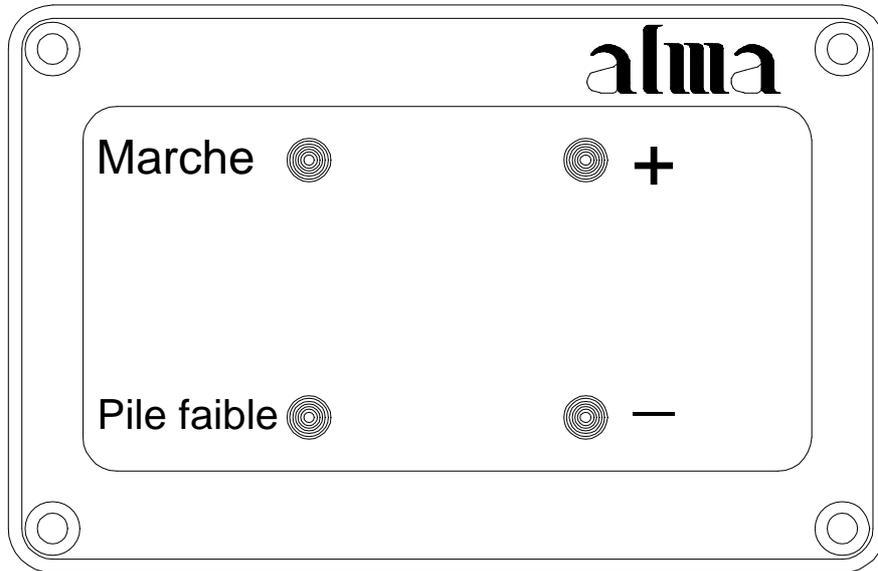


Dimensions en mm

Le dôme représenté à titre indicatif est un dôme de type PAF 16" fabriqué par la société PEROLO

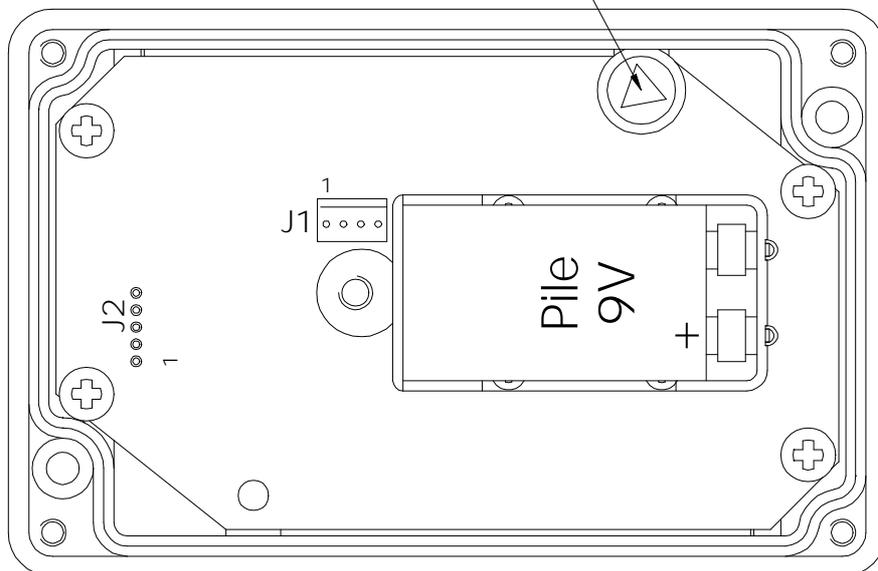
Annexe 4  
Boîtier électronique

Vue de dessus



Boîtier couvercle enlevé

Dispositif de scellement



## Annexe 5 Consignes d'utilisation

Ces consignes doivent accompagner chaque exemplaire de sabre de jaugeage magnétique. Elles se présentent sous la forme suivante.

### SABRE DE JAUGEAGE MAGNETIQUE

#### CONSIGNES D'UTILISATION

- 1 – Mettre le sabre en position verticale
- 2 – Avant toute utilisation vérifier que :
  - I. Le voyant vert "**Marche**" est allumé
  - II. Les voyants "+" et "-" sont éteints

*Dans la négative le sabre ne peut pas être utilisé.*
- 3 – Sur le capot de trou d'homme du compartiment enlever le bouchon sur le piquage du tube de jaugeage. Vérifier l'absence d'encrassement dans l'alésage, notamment de la surface du fond.
- 4 – Présenter le sabre
  - III. Introduire la tige graduée dans le tube
  - IV. Placer le guide dans le piquage avec l'ergot du guide dans le trou de positionnement du piquage
  - V. Serrer l'écrou de verrouillage
  - VI. Desserrer la molette de blocage
- 4 – Descendre la tige en tenant le boîtier dans l'axe de la citerne. A 3 cm du niveau le voyant **rouge** "+" s'allume, il s'éteint quand on a atteint le niveau du liquide. Si on continue de descendre le voyant **orange** "-" s'allume, il faut alors remonter pour l'éteindre.
- 5 – Quand les deux voyants sont éteints bloquer la molette, desserrer l'écrou, sortir le sabre puis reboucher le piquage. Lire la valeur du creux sur la règle en face du repère correspondant au produit dans le compartiment.

Utiliser, pour la lecture de la hauteur de creux, le repère « Supers-Supers » pour les essences ou les produits équivalents ou le repère « Fioul-Gazole » pour le fioul ou le gazole.

L'emploi du sabre magnétique pour d'autres produits n'est pas autorisé.

#### **VERIFICATION DE L'EXACTITUDE DU SABRE**

Quand le compartiment est vide le flotteur est au repos dans une position fixe et connue. On peut mesurer le creux et comparer le résultat à la valeur indiquée sur le barème de jaugeage. L'écart doit être inférieur ou égal à +/- 2 mm.

#### **CHANGEMENT DE LA PILE**

Si le voyant bleu "Pile faible" est allumé et/ou si le voyant "Marche" reste éteint, il faut changer la pile (piles 9 V alcaline ou lithium).