

## CERTIFICAT D'EXAMEN DE TYPE

N° LNE-17223 rév. 2 du 11 juin 2015

Modifie le certificat 17223-1

**Délivré par** : Laboratoire national de métrologie et d'essais

**En application** : Décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 modifié, arrêté du 31 décembre 2001 et arrêté du 22 novembre 1996 relatif à la construction, au contrôle et à l'utilisation des opacimètres.

**Délivré à** : ACTIA MULLER - 5 rue de La Taye  
FRANCE - 28110 - LUCE

**Fabricant** : ACTIA MULLER - 5 rue de la Taye - FRA - 28110 - LUCE

**Concernant** : L'opacimètre MULLER BEM type ACTIGAS AT605

**Caractéristiques** : Les caractéristiques de l'opacimètre MULLER BEM type ACTIGAS AT605 sont définies en annexe.

**Valable jusqu'au** : 21 novembre 2023

Les principales caractéristiques et conditions d'approbation figurent dans l'annexe ci-jointe qui fait partie intégrante du certificat d'approbation et comprend 14 page(s). Tous les plans, schémas et notices sont déposés au Laboratoire national de métrologie et d'essais sous la référence de dossier DCF/22/P141043-

Etabli le 15 juin 2015

Pour le Directeur Général

Thomas LOMMATZSCH  
Responsable du Pôle Certification  
Instrumentation

### Laboratoire national de métrologie et d'essais

Établissement public à caractère industriel et commercial • Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00  
Fax : 01 40 43 37 37 • E-mail : info@lne.fr • Internet : www.lne.fr • Siret : 313 320 244 00012 • NAF : 743 B • TVA : FR 92 313 320 244  
Barclays Paris Centrale IBAN : FR76 3058 8600 0149 7267 4010 170 BIC : BARCFRPP

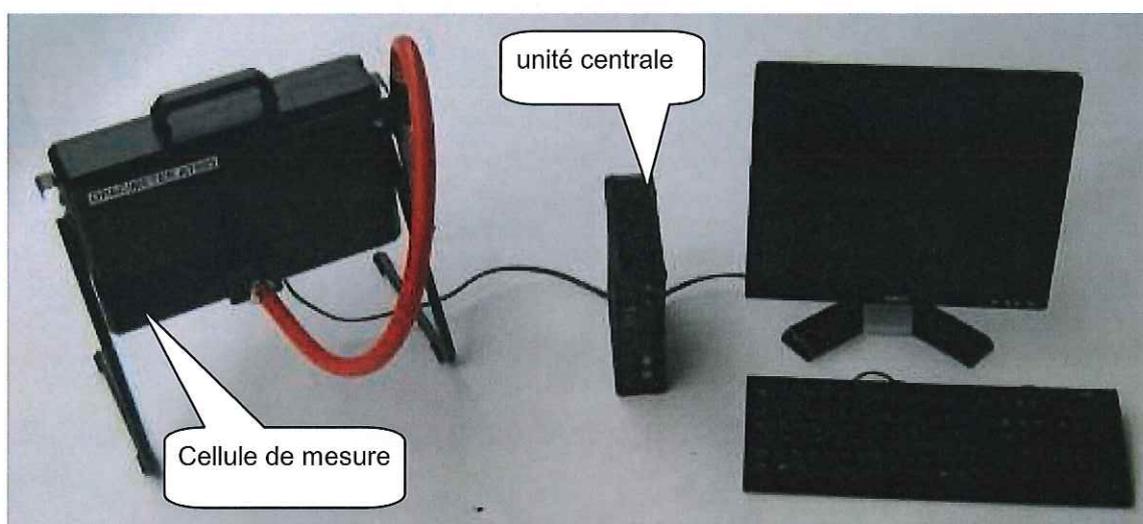
# Annexe au certificat d'examen de type N° LNE- 17223 rév.2

## Historique

Révision	Désignation	Evolution réalisée
0	LNE-17223	initial
1	LNE-17223	Renouvellement du certificat, ajout de la possibilité d'utiliser une liaison sans fil et évolution de l'épreuve de substitution
2	LNE-17223	Ajout d'une sonde longue chauffée avec deux embouts

### 1. Désignation

Les opacimètres MULLER BEM type ACTIGAS AT605 sont constitués d'un boîtier (unité centrale) non identifié muni d'un afficheur et d'une cellule de mesure SENSORS modèle LCS2400.



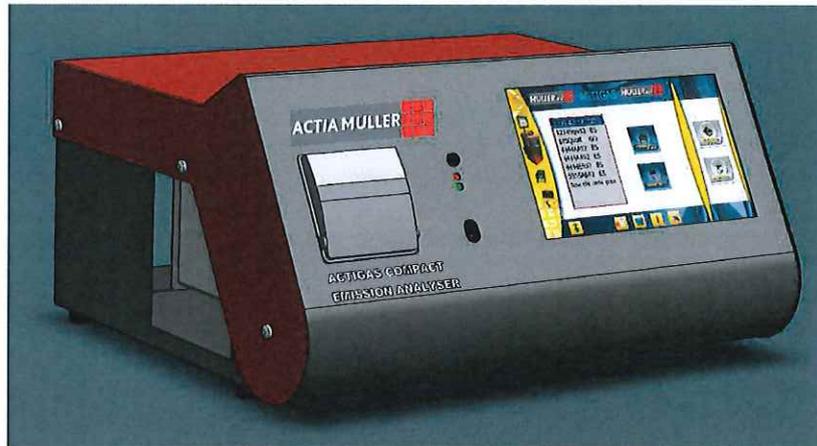
chaîne de mesure en liaison filaire



chaîne de mesure en liaison sans fils

## Annexe au certificat d'examen de type N° LNE- 17223 rév.2

L'unité centrale et le système d'affichage peuvent être intégrés dans un habillage type boîtier avec écran de visualisation ou dans un meuble servante.



Exemple d'habillage type boîtier  
avec écran de visualisation

### 2. Description

L'instrument utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau de lumière verte par un échantillon de gaz d'échappement à mesurer, ayant traversé la chambre de mesure.

Un récepteur photométrique est utilisé pour mesurer la lumière transmise.

Le coefficient d'absorption, exprimé en  $m^{-1}$ , est calculé selon la loi de Beer Lambert :

$$K = -\ln(\Phi_R / \Phi_S) / L$$

avec :

$L$  : longueur effective de l'échantillon de gaz d'échappement,

$\Phi_S$  : puissance lumineuse émise par la source,

$\Phi_R$  : puissance résultante de la lumière reçue par le détecteur.

Il se compose de :

- une sonde de prélèvement des gaz d'échappement :
  - une sonde courte, munie d'un dispositif permettant de fixer la sonde sur l'échappement du véhicule,
  - une sonde longue chauffée équipée d'un embout droit, destinée au contrôle des véhicules PL
  - une sonde longue chauffée équipée d'un embout incurvé, destinée au contrôle des véhicules PL

Les dimensions des différentes sondes sont définies dans l'épreuve de substitution,

- un tube de prélèvement en silicone, permettant de raccorder la sonde de prélèvement à la cellule de mesure,
- une cellule de mesure SENSORS modèle LCS2400,
- une unité centrale non identifiée.

## Annexe au certificat d'examen de type N° LNE- 17223 rév.2

### Cellule de mesure

La cellule de mesure SENSORS type LCS2400 comprend une chambre cylindrique d'une longueur de 182 mm et d'un diamètre intérieur de 20 mm, appelée ci-après chambre de mesure. Elle comporte à une extrémité, un émetteur de faisceau composé d'une diode électroluminescente émettant une lumière verte dont la longueur d'onde nominale est égale à 565 nm, une lentille de focalisation, un séparateur de faisceau et un récepteur photosensible constitué d'une photodiode. A l'autre extrémité, se trouve un miroir.

La moitié de l'intensité lumineuse est absorbée par le séparateur de faisceau. L'autre moitié de l'intensité est dirigée, au travers de la lentille vers le miroir qui renvoie l'intensité restante au récepteur, après une nouvelle atténuation du séparateur de faisceau.

La face interne de la chambre est striée afin de réduire les réflexions parasites dues aux parois.

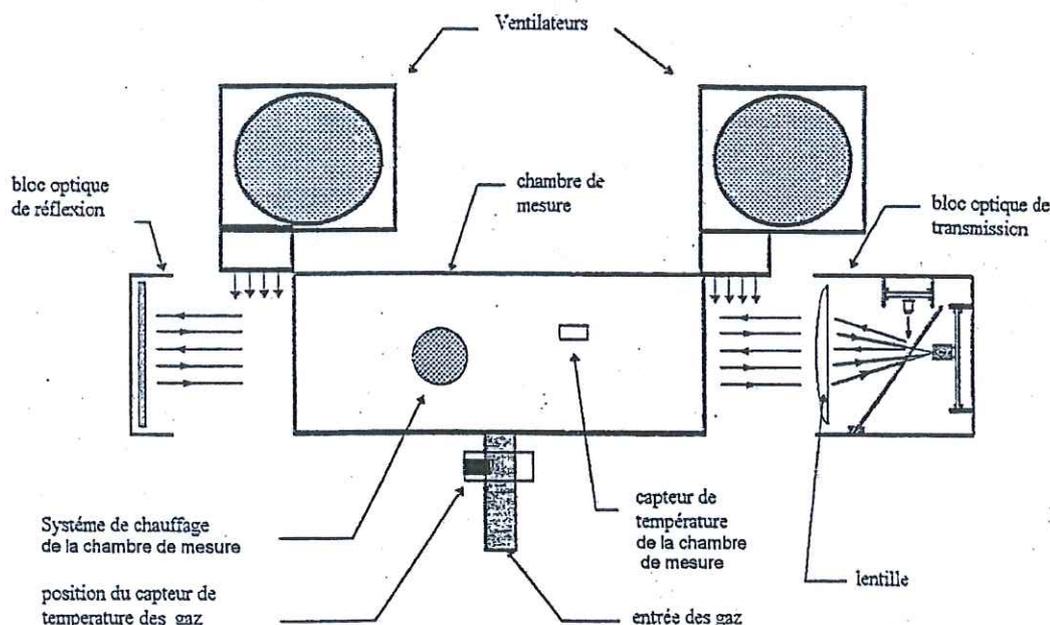
Compte-tenu de l'utilisation d'un système optique avec réflexion, la longueur effective de l'échantillon de gaz prélevé est égale à 364 mm.

Un flux d'air propre, forcé par deux ventilateurs perpendiculairement au flux du gaz d'échappement crée un effet venturi de chaque côté de la chambre de mesure, produisant ainsi une barrière thermique entre la chambre de mesure et les systèmes optiques permettant de garantir l'invariabilité de la longueur effective. Ce flux d'air contribue également à éviter l'encrassement des systèmes optiques.

Un système de chauffage constitué par une résistance chauffante permet de maintenir la chambre de mesure à une température supérieure à 70 °C afin d'éviter toute condensation à l'intérieur de celle-ci. Le cycle de chauffage est régulé à partir des informations provenant d'une thermistance permettant de mesurer la température de la chambre de mesure.

Une seconde thermistance, située à l'entrée de la chambre de mesure, est destinée à mesurer la température des gaz d'échappement.

La cellule de mesure est alimentée en courant alternatif de valeur nominale 230 V ou en courant continu de valeur nominale 24 V.



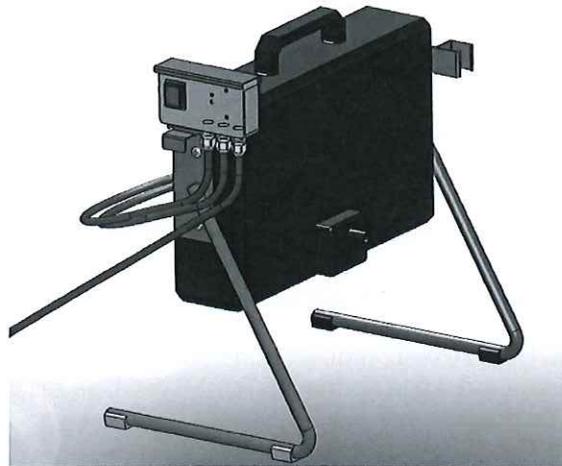
## Annexe au certificat d'examen de type N° LNE- 17223 rév.2

### Unité centrale

L'unité centrale de l'opacimètre est constituée des éléments suivants :

- un micro-ordinateur de configuration minimale suivante :
  - Système d'exploitation Windows XP ou version ultérieure, Linux ou Android
  - Disque Dur avec espace libre 1GB
  - Une mémoire de type RAM interne de 256 MB
  - 2 Ports RS232 ou 2 ports USB libres (pour l'Opacimetre et le module universel RPM / Température)
  - Un clavier et un écran, ou un écran tactile
  
- La liaison entre l'unité centrale et la cellule de mesure est réalisée par une liaison série de type RS 232, USB-RS232 ou sans fil de type Bluetooth.

L'opacimètre peut être équipé d'une liaison sans fil entre l'unité centrale et la cellule opacimètre. Le boîtier émetteur est fixé et connecté à la cellule de mesure. Le boîtier récepteur est fixé et connecté à l'unité centrale soit par liaison RS232 ou USB.



L'unité centrale assure les fonctions suivantes :

- la gestion de la communication avec la cellule de mesure,
- l'affichage des résultats de mesurage et des messages destinés à l'utilisateur,
- le traitement des signaux provenant de la sonde de température d'huile du moteur et du compte-tours, le cas échéant,
- la gestion de la séquence des opérations.

En option, l'opacimètre peut être équipé :

- d'une imprimante externe,
- d'un dispositif infrarouge de marque MULLER BEM permettant la mesure de la température moteur sans contact,
- d'une sonde de température d'huile moteur,
- d'un module de diagnostic des systèmes embarqués (OBD) de marque MULLER BEM pour la mesure du régime moteur et/ou de la température moteur.

Ces éléments ne font pas partie du champ de l'examen de type de l'opacimètre.

### Traitement du signal

Le traitement du signal optique est effectué par la cellule de mesure.

La mesure de l'opacité est filtrée puis convertie afin d'obtenir la valeur du coefficient d'absorption exprimée en  $m^{-1}$ .

## Annexe au certificat d'examen de type N° LNE- 17223 rév.2

### 3. Caractéristiques

Plage de fonctionnement :

- température : 5°C - 40°C
- humidité relative : sans influence
- pression atmosphérique : sans influence

Etendue de mesure :

- N, opacité en pourcentage : 0,0% à 99,9%
- K, coefficient d'absorption lumineuse, en mètre à la puissance -1 : 0,00 m<sup>-1</sup> à 9,99 m<sup>-1</sup>

Résolution :

- pour N : 0,1%
- pour K : 0,01 m<sup>-1</sup>

### 4. Fonctionnement

#### Mise sous tension

A la mise sous tension, l'opacimètre entre dans une phase de préchauffage pendant laquelle aucun mesurage ne peut être effectué. Cette phase dure jusqu'à ce que la température de la chambre de mesure atteigne une valeur supérieure à 75 °C.

#### Analyse des gaz d'échappement

Les procédures de mesures d'opacité sont accessibles soient :

- En cliquant sur le numéro d'immatriculation du véhicule à contrôler (cas où toutes les informations de la carte grise du véhicule ont été transmises à l'appareil depuis un ordinateur externe).
- En cliquant sur l'icône « Opacimètre »

La sélection du type d'essai, procédure de contrôle de l'opacité ou procédure de détermination de l'opacité (conformément à la norme NF R 10-025-3), se fait sur la page d'information au niveau du champ « type de test ».

### 5. Conditions particulières d'utilisation

Il est possible de procéder au remplacement de la cellule de mesure en cas de dysfonctionnement de cette dernière.

Ce remplacement est conditionné à l'installation d'une cellule de mesure du même type que celui défini dans le présent certificat, munie d'une plaque d'identification et ayant fait l'objet d'une vérification primitive partielle sanctionnée par l'apposition de la marque de vérification primitive à l'emplacement prévu au paragraphe « 8. Marquages et inscriptions ».

La vérification partielle est effectuée dans les conditions de la vérification primitive en reliant la cellule de mesure à une unité centrale identifiée, appelée étalon de transfert.

La qualification, la gestion et l'utilisation de cet étalon de transfert sont définies dans une procédure, établie par le fabricant et validée par le Laboratoire national de métrologie et d'essais.

Le numéro de série de la nouvelle cellule de mesure est précisé sur le carnet métrologique lors de l'intervention.

### 6. Conditions particulières de vérification

Des épreuves de substitution, conformément aux articles 9 et 11 de l'arrêté du 22 novembre 1996 susvisé, peuvent être réalisées lors des opérations de vérifications primitive et périodique.

Les essais de substitution sont décrits dans la procédure référencée : Epreuve de substitution opacimètre Actigas rev : 06 du 05/06/2015.

## Annexe au certificat d'examen de type

### N° LNE- 17223 rév.2

Préalablement à toute opération de vérification, il est nécessaire de s'assurer de la conformité des versions du logiciel de l'instrument avec les dispositions du présent certificat.

Le logiciel de l'unité centrale se caractérise par une somme de contrôle (checksum) relative aux informations à caractère métrologique égale à 0001h et d'une version logicielle égale à 2.22.xxxx (où les xxxx correspondent à la partie non métrologique du logiciel).

La version du logiciel de la cellule de mesure est égale à 2.22.

La vignette de vérification périodique est apposée sur la face arrière de la cellule de mesure, à proximité de la plaque d'identification.

#### 7. Sécurisation et scellements

Pour la cellule de mesure, le dispositif de scellement est constitué d'un plomb plastique ou métallique pincé sur un fil perlé (voir photo).

La connexion de la cellule opacimètre, déclarée à l'installation par son numéro de série, est vérifiée à chaque mise sous tension par le programme. L'échange de la cellule de mesure est protégé par un code secret et ne peut donc être réalisé que par un intervenant autorisé.

Le passage de la configuration type VL en configuration type PL, et inversement, est protégé par un code secret. Il ne peut donc être réalisé que par un intervenant autorisé.

#### 8. Marquages et inscriptions (voir schéma page suivante)

La plaque d'identification des instruments concernés par le présent certificat doit porter le numéro et la date du certificat n° LNE-17223 rév. 0 du 12 octobre 2009.

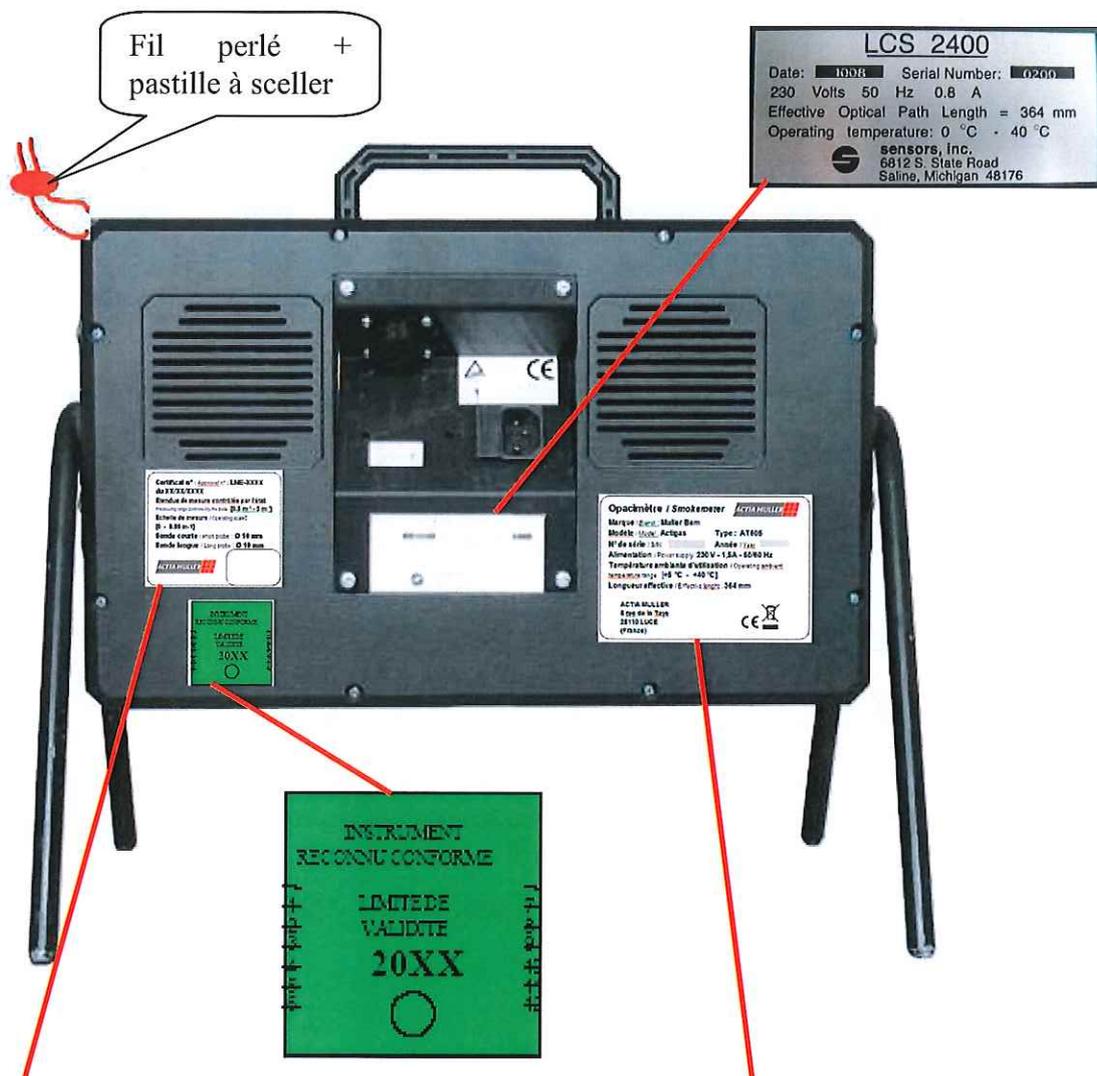
Elle est constituée de deux étiquettes autocollantes, destructible par arrachement et est située sur la face arrière de la cellule de mesure et d'une plaque métallique d'identification de la cellule de mesure située sur la cellule de mesure.

L'une des étiquettes comporte un emplacement réservé à l'apposition de la marque de la vérification primitive.

#### 9. Remarque

Les opacimètres MULLER BEM étant constitués de plusieurs éléments distincts, l'association de ces différents éléments est réalisée par l'intermédiaire du carnet métrologique sur lequel doivent figurer le type et le numéro de série de chacun des éléments constitutifs.

**Annexe au certificat d'examen de type**  
**N° LNE- 17223 rév.2**



Fil perlé +  
pastille à sceller

**LCS 2400**  
 Date: 1003 Serial Number: 0200  
 230 Volts 50 Hz 0.8 A  
 Effective Optical Path Length = 364 mm  
 Operating temperature: 0 °C - 40 °C  
 sensors, inc.  
 6812 S. Slate Road  
 Saline, Michigan 48176

Certificat n° / Approval n° : LNE-XXXX  
 Etendue de mesure contrôlée par l'état  
 /Measuring range controlled by the State: [0.5 m<sup>-1</sup> - 5 m<sup>-1</sup>]  
 Echelle de mesure / Operating scale:  
 [0 - 9.99 m<sup>-1</sup>]  
 Sonde courte / short probe : Ø 10 mm  
 Sonde longue / Long probe : Ø 10 mm

**Opacimètre / Smokemeter ACTIA MULLER**  
 Marque / Brand: Muller Bem  
 Modèle / Model: Actigas Type: AT605  
 N° de série / S/N: Année / Year:  
 Alimentation / Power supply: 230 V - 1.5A - 50/60 Hz  
 Température ambiante d'utilisation / Operating ambient  
 temperature range: +5 °C - +40 °C  
 Longueur effective / Effective length: 364 mm

INSTRUMENT  
RECOU CONFORME  
  
 LIMITE DE  
VALIDITE  
**20XX**

**Certificat n° / Approval n° : LNE-XXXX**  
**du XX/XX/XXXX**  
**Etendue de mesure contrôlée par l'état**  
 /Measuring range controlled by the State: [0.5 m<sup>-1</sup> - 5 m<sup>-1</sup>]  
**Echelle de mesure / Operating scale:**  
**[0 - 9.99 m<sup>-1</sup>]**  
**Sonde courte / short probe : Ø 10 mm**  
**Sonde longue / Long probe : Ø 10 mm**

**ACTIA MULLER**

**Opacimètre / Smokemeter ACTIA MULLER**  
**Marque / Brand: Muller Bem**  
**Modèle / Model: Actigas Type: AT605**  
**N° de série / S/N: Année / Year:**  
**Alimentation / Power supply: 230 V - 1.5A - 50/60 Hz**  
**Température ambiante d'utilisation / Operating ambient**  
**temperature range: +5 °C - +40 °C]**  
**Longueur effective / Effective length: 364 mm**

**ACTIA MULLER**  
**5 rue de la Tave**  
**28110 LUCE**  
**(France)**

CE

# **EPREUVE DE SUBSTITUTION**

## **OPACIMETRE ACTIGAS**

### **TABLE DES MATIERES**

<b>1. MOYENS NECESSAIRES A LA VERIFICATION .....</b>	<b>9</b>
<b>2. CONTROLE DE LA CONFORMITE DE LA CONFIGURATION .....</b>	<b>10</b>
<b>3. CONTROLE DE L'EXACTITUDE A L'AIDE DES FILTRES.....</b>	<b>10</b>
<b>4. CONTROLE DES SONDES DE PRELEVEMENT DE L'ECHANTILLON DE FUMEE.....</b>	<b>11</b>
<b>5. CONTROLE DES RIDEAUX D'AIR .....</b>	<b>12</b>
<b>6. CONTROLE DU CAPTEUR DE TEMPERATURE DES GAZ D'ECHAPPEMENT .....</b>	<b>12</b>
<b>7. TEMPERATURE DE LA CHAMBRE.....</b>	<b>13</b>
<b>8. CONTROLE DES DISPOSITIFS DE SECURITE.....</b>	<b>14</b>

## 1. Moyens nécessaires à la vérification

- Jeu de 3 filtres optiques munis d'un certificat d'étalonnage établi par le COFRAC ou équivalent, étalonnés entre 540 nm et 590 nm et correspondant à des opacités comprises entre 15 % et 70 %.
- Pied à coulisse (pour diamètre intérieur et extérieur)
  - ♦ résolution : 0,1 mm
  - Ou calibre (entre, n'entre pas)
- Mesure de longueur
  - ♦ mètre ruban de classe II
- Chaîne de mesure de température
  - ♦ étendue de mesure : de 0 à 120 °C
  - ♦ incertitude d'étalonnage : 0,5 °C
  - ♦ résolution 0,1 °C
  - ♦ sonde PT100
- Anémomètre
  - ♦ étendue de mesure: de 0 à 20 m/s
  - ♦ incertitude d'étalonnage : 0,5 m/s
  - ♦ résolution : 0,1 m/s
- Pistolet à air chaud à régulation électronique de température (non indispensable)
  - ♦ Permettant de générer de l'air chaud à des températures avoisinant 40 °C

## 2. Contrôle de la conformité de la configuration

A partir de la page d'accueil, cliquer sur la touche du mode garage, puis sélectionner « opacimètre » en mode « test standard », puis sélectionner l'icône « i » et vérifier que :

- la somme de contrôle métrologique du logiciel, appelée « LCS fw. Checksum », soit égale à 0001h
- la version du logiciel de la cellule de mesure, appelée « Version logicielle homologuée » soit égale à : 2.22

## 3. Contrôle de l'exactitude à l'aide des filtres

Vérification de l'exactitude et de la linéarité par trois mesures statiques réalisées à l'aide des 3 filtres étalons répartis entre 15% et 70% de la valeur maximale de l'étendue de mesure.

Calcul de l'exactitude selon NFR 10 - 025 :

$$E = \frac{|e1| + |e2| + |e3|}{3}$$

E doit être inférieur ou égale à 0,15 m-1

Calcul de l'exactitude la linéarité :

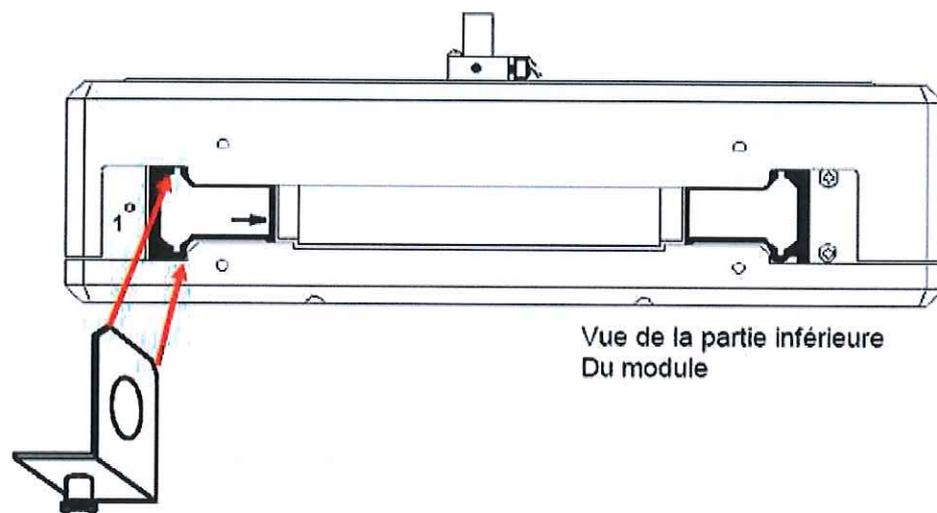
$$L = e \text{ max} - e \text{ min}$$

Avec e max = valeur maximale de e1, e2, e3

e min = valeur minimale de e1, e2, e3

Il faut  $L \leq 0,3 \text{ m-1}$

**COMMENT INSÉRER LE FILTRE ATTÉNUATEUR :**



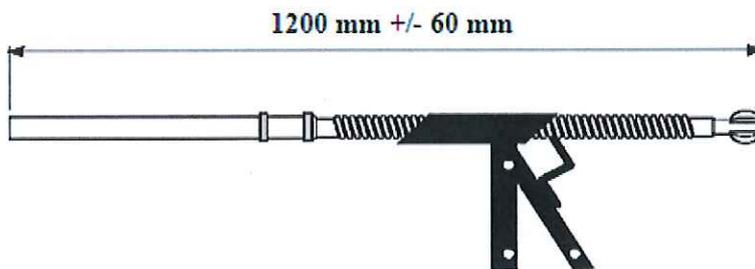
Il faut :

- ♦ Introduire le filtre dans les deux guides
- ♦ Appuyer sur le bouton et en même temps le visser dans le trou fileté (1)
- ♦ Utiliser le programme « Opacimètre services » (chemin d'accès : Démarrer / Programmes / Actigas / Opacimeter / Opacimeter AT605 services, dans le menu « contrôle ») pour effectuer cette opération.

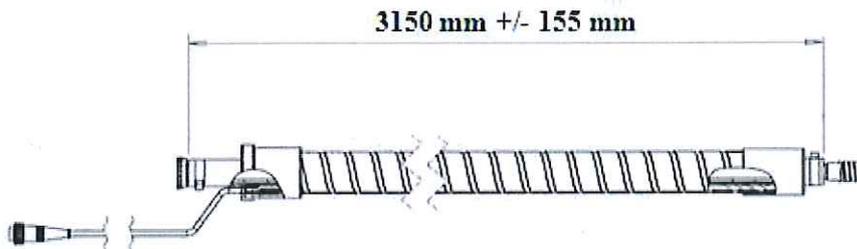
#### 4. Contrôle des sondes de prélèvement de l'échantillon de fumée

- ♦ Contrôle visuel des matériaux : métal et silicone,
- ♦ Contrôle visuel de la présence des 6 ailettes en bout de sonde.
- ♦ Contrôle du diamètre intérieur de la partie métallique : 10 mm +/- 1 mm,
- ♦ Contrôle du diamètre extérieur **des ailettes** de la sonde : 34 mm +/- 2 mm,
- ♦ Contrôle de la longueur du dispositif de prélèvement :

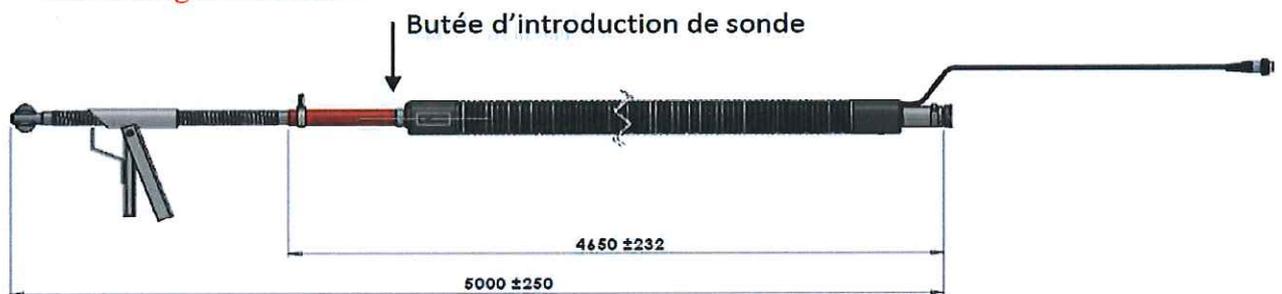
- Sonde courte :



- Sonde longue **3,5 mètres** :



- Sonde longue **5 mètres** :



Les deux sondes longues peuvent être équipées d'une sonde incurvée utilisée pour les échappements verticaux :

L'introduction de la sonde incurvée est arrêtée par la butée en bout de tuyau silicone.

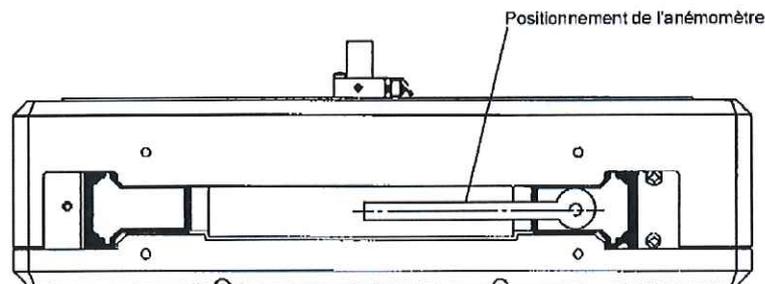


- ♦ Pour les sondes longues uniquement, contrôle du fonctionnement du chauffage de la sonde :
  - Sonde longue 3,5 mètres :  
Par toucher, sur le tuyau de la sonde (environ 40°C).
  - **Sonde longue 5 mètres :**  
**En entrée et en sortie du tube, en utilisant le thermomètre et la sonde PT100 (minimum 40°C).**

## 5. Contrôle des rideaux d'air

Ce contrôle consiste à vérifier la vitesse du flux d'air généré par les ventilateurs.

- ♦ Positionner l'anémomètre suivant le schéma ci-dessous :

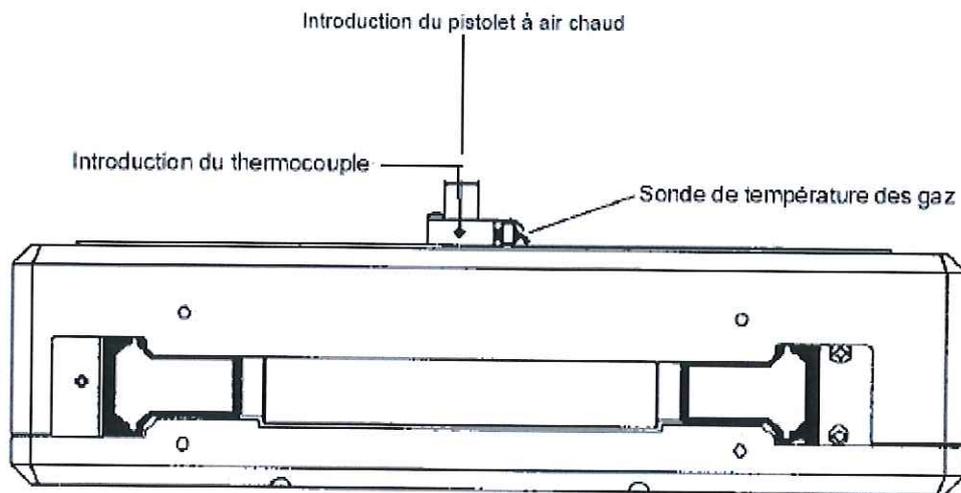


Vue de la partie inférieure du module

- ♦ Placer le corps de l'anémomètre sur la face intérieure de la chambre de mesure, celle-ci ayant été préalablement retournée.
- ♦ L'axe de l'hélice de l'anémomètre doit être dans l'axe des ventilateurs du module matérialisé par les trous représentés sur le schéma.
- ♦ Vérifier successivement la vitesse du flux d'air engendrée par chaque ventilateur ; celle-ci devant être comprise entre 3 m/s et 9 m/s.

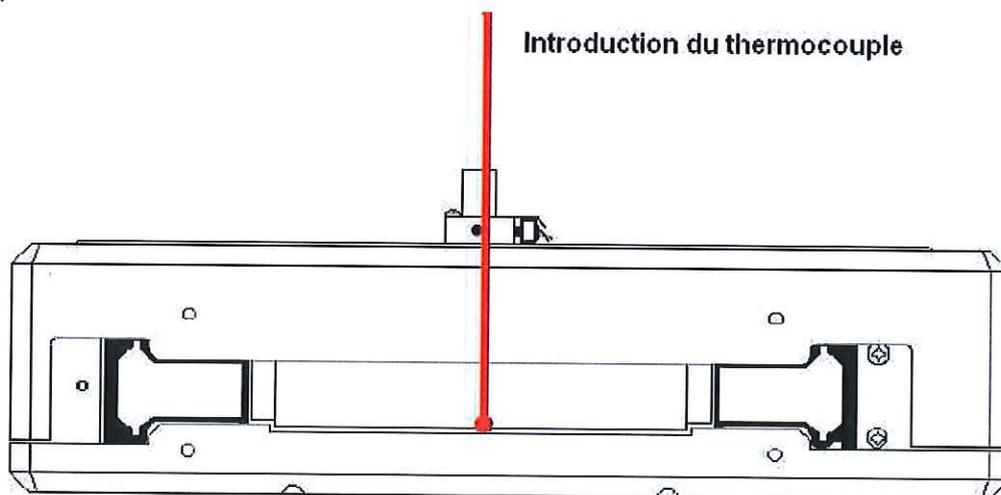
## 6. Contrôle du capteur de température des gaz d'échappement

- ♦ Insérer la sonde du thermomètre de façon à ce que celle-ci soit au même niveau que la sonde de température des gaz de la cellule.
- ♦ Attendre la stabilisation de telle sorte que l'indication du thermomètre étalon ne varie pas de +/- 0,5 °C et comparer les valeurs indiquées sur le thermomètre de référence et sur l'écran.
- ♦ Si l'indication du thermomètre n'est pas comprise entre 34°C et 46°C, procéder de la manière suivante :
  - Soit obturer les extrémités de la chambre afin d'avoir un refoulement d'air sur le tube d'entrée
  - Soit utiliser un générateur d'air chaud en entrée du tube pour réaliser cet essai
- ♦ Comparer la valeur température des gaz lue sur l'écran (dans le champ « Gas temperature » du programme « Opacimeter AT605 Services ») avec la valeur vraie indiquée sur le thermomètre de référence. L'écart entre ces deux températures doit être inférieur ou égal à 5 °C.



## 7. Température de la chambre

♦ Introduire la sonde du thermomètre à l'intérieur de la chambre de mesure par l'orifice d'entrée des gaz. La sonde doit être introduite jusqu'au contact avec la paroi de la chambre (voir dessin ci-dessous).



Vue de la partie inférieure  
Du module

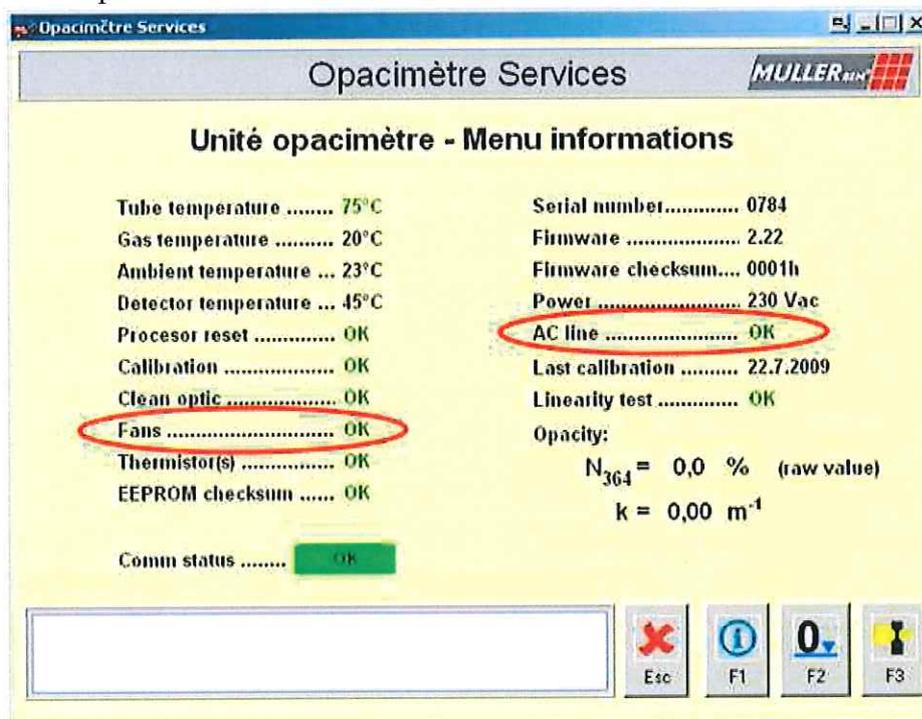
♦ Attendre la stabilisation de telle sorte que l'indication du thermomètre étalon ne varie pas de +/- 0,5 °C et comparer les valeurs indiquées sur le thermomètre de référence et sur l'écran.

♦ L'écart entre la valeur affichée à l'écran (dans le champ « Tube température » du programme « Opacimètre Services ») qui doit être égale à 75 °C, et la valeur donnée par le thermomètre de référence doit être inférieur ou égal à 5 °C.

♦ Arrêter les ventilateurs et/ou obturer les extrémités de la chambre si la température de la chambre est inférieure à 70°C. Ceci a pour but de diminuer l'influence du refroidissement dû en partie aux ventilateurs et en partie à l'entrée de l'air ambiant. De même, l'utilisation de pâte conductrice thermique peut être nécessaire.

## 8. Contrôle des dispositifs de sécurité

- ♦ Contrôle du chauffage de la cellule :
  - Mettre l'Actigas sous tension
  - Afficher la température de la cellule (dans le champ « Tube temperature » du programme « Opacimètre Services »)
  - Pendant la montée en température de la cellule, la valeur est affichée en rouge si inférieure à 75°C, la valeur est affichée en vert si supérieure ou égale à 75°C
  
- ♦ Contrôle des ventilateurs et alimentation électrique  
Vérifier que les champs « Fans » et « AC line » sont OK



(Capture d'écran non contractuelle)

