

**Certificat d'examen de types  
n° F-05-H-0700 du 26/04/2005**

**Organisme désigné par  
le ministère chargé de l'industrie  
par arrêté du 22 août 2001**

**DDC/22/E040116-D3**

**Opacimètres JCAE types 660-851, 600-851, 400-851 et 401-851**

-----

Le présent certificat est prononcé en application du décret n°2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure et de l'arrêté du 22 novembre 1996 relatif à la construction, au contrôle et à l'utilisation des opacimètres.

**FABRICANT :**

JOHNSON CONTROLS AUTOMOTIVE ELECTRONICS – 18 Chaussée Jules César – B.P. 340  
Osny – 95526 CERGY PONTOISE Cedex

**OBJET :**

Le présent certificat complète le certificat n° F-04-H-1061 du 27 septembre 2004 relatif aux opacimètres JCAE types 660, 600-85, 400-85, 401-85, 660-851, 600-851, 400-851 et 401-851

**CARACTERISTIQUES :**

Les opacimètres objet du présent certificat diffèrent des types approuvés par le certificat précité par la possibilité d'utiliser un deuxième modèle de dispositif de prélèvement.

Ce dispositif est composé d'une sonde de diamètre intérieur de 10 mm et d'une longueur nominale de 340 mm et d'un tube en silicone d'une longueur nominale de 2000 mm. Le tube est chauffé.

Ce dispositif est utilisé pour des diamètres d'échappement du véhicule supérieurs ou égaux à 70 mm.

Les autres caractéristiques sont inchangées.

**SCELLEMENTS :**

Les scellements sont constitués par des dispositifs pincés sur un fil perlé, qui interdisent l'ouverture du boîtier de l'unité centrale et de la cellule.

### **INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :**

La plaque d'identification des instruments concernés par le présent certificat doit porter le numéro et la date figurant dans le titre de celui-ci.

Elle est constituée d'une étiquette autocollante, destructible par arrachement et est située, avec la marque de vérification primitive (étiquette destructible par arrachement), sur la cellule de mesure.

### **CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION**

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 LF-MOS-WI-11-02-03-F rév 02 en date du 17/03/2005 annexée au présent certificat.

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

La vignette de vérification périodique est apposée sur la face avant de l'unité centrale. S'agissant d'un instrument combiné, les emplacements des vignettes de vérification périodique correspondant à l'opacimètre et à l'analyseur de gaz sont identifiés.

### **DISPOSITIONS PARTICULIERES :**

Les dispositions particulières sont définies dans le certificat n° F-04-H-1061 précité.

### **DEPOT DE MODELES :**

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire national de métrologie et d'essais (LNE) sous la référence DDC/22/E040116-D3 et chez le fabricant.

### **VALIDITE :**



Le présent certificat est valable jusqu'au 27 septembre 2014.

### **ANNEXES :**

Epreuves de substitution

Pour le Directeur Général

Laurence DAGALLIER  
Directrice Développement et Certification

	<b>EPREUVES DE SUBSTITUTION DES OPACIMETRES MODELES 600-851, 660-851, 400-851, 401-851</b>			
	<b>Procédure</b>			
<b>Proprietary and Confidential</b>	<b>LF-MOS-WI-11-02- 03-F</b>	<b>Rév. 02</b>	<b>Page 3 sur 15</b>	

Niveau de révision	Date de révision	Description des modifications
01	26/08/04	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Création</li> </ul>
<u>02</u>	<u>17/03/05</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>§ 4.7 Vérification des sondes : Ajout de la sonde PL</u></li> </ul>

Préparé par : <b>L. COULON</b>  <hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/> <p style="text-align: center; font-size: small;">Signature</p>	Approuvé par : <b>J.M. LELABOURER</b>  <hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/> <p style="text-align: center; font-size: small;">Signature</p>	Publication autorisée par : <b>J.P. BOURGUER</b>  <hr style="width: 80%; margin-left: 0;"/> <p style="text-align: center; font-size: small;">Signature</p>
Les copies électroniques sont valides sans être signées		

### 1. Objet

Cette instruction de travail décrit les essais de substitution des opacimètres modèles 600-851, 660-851, 400-851, 401-851.

### 2. Champ d'application

Cette instruction de travail s'applique à la vérification primitive et à la vérification périodique des opacimètres listés au paragraphe 1.0 et commercialisés en France.



L'instrument est soit un opacimètre, soit un appareil combiné qui assure à la fois les fonctions analyseur de gaz et opacimètre.

La présente procédure s'applique à la fonction opacimètre. Cette fonction doit être activée préalablement à la mise en œuvre de cette procédure, par l'intermédiaire de la fonction "Opacité" du menu principal de l'instrument.

### 3. Responsabilité

Il est de la responsabilité du Technicien qualité de rédiger et de faire appliquer cette instruction de travail. Cette instruction est classée et archivée avec les certificats d'examen de type.

Il est de la responsabilité du préparateur de vérifier cette instruction.

	<b>EPREUVES DE SUBSTITUTION DES OPACIMETRES MODELES 600-851, 660-851, 400-851, 401-851</b>			
	<b>Procédure</b>			
<b>Proprietary and Confidential</b>	<b>LF-MOS-WI-11-02- 03-F</b>	<b>Rév. 02</b>	<b>Page 4 sur 15</b>	

## 4. Point de contrôle sur la cellule de mesure

### 4.1 CONFORMITE A L'EXAMEN DE TYPE

#### 4.1.1 MOYENS NECESSAIRES:

Certificat d'examen de type de l'opacimètre

#### 4.1.2. VERIFICATION DU LOGICIEL DE LA CELLULE DE MESURE

Suivant le certificat d'examen de type, la cellule de mesure est équipée de la version logiciel citée dans le certificat de type.

### 4.2. VERIFICATION DES TEMPERATURES

#### 4.2 MOYENS NECESSAIRES:

Un thermomètre (multimètre avec thermocouple) raccordé aux étalons nationaux.

Pistolet à air chaud

#### 4.2.1. VERIFICATION DU CAPTEUR DE TEMPERATURE D'ENTREE DE CHAMBRE.

##### 4.2.1.1. Introduction:

Le capteur de température gaz, situé juste à l'entrée d'admission des gaz, a pour fonction de contrôler la température du gaz d'échappement lors des mesures d'opacité. En effet la mesure ne peut être valide que si la température est supérieure à 40°C.

##### 4.2.1.2. Description du test:

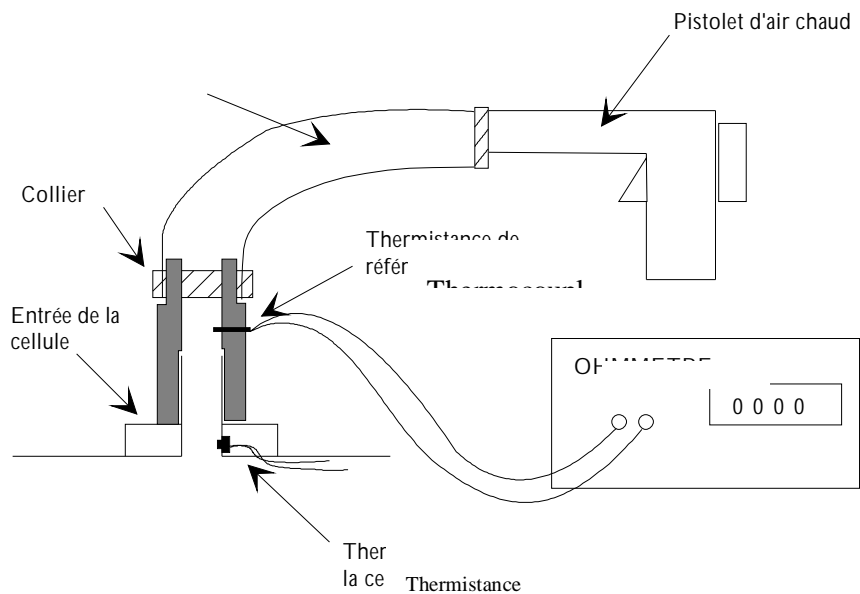
Comparaison de la température mesurée par le capteur des gaz de l'opacimètre avec celle mesurée par le thermomètre étalon.

Introduire le thermomètre étalon dans le tube d'entrée de la chambre de mesure, positionner la sonde du multimètre au niveau du capteur de température des gaz, soit 38 mm par rapport à l'entrée ; la sonde ne doit pas être en contact avec la paroi du tube.

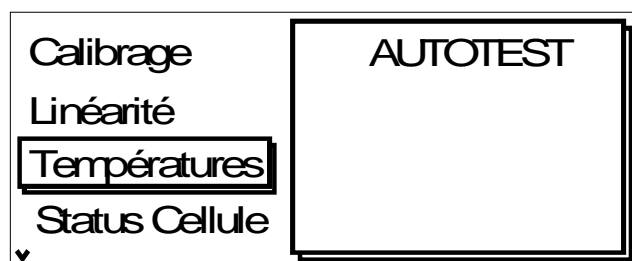
Il s'agit de vérifier l'exactitude du capteur de température des gaz au voisinage du point de vérification défini dans le § 5.2.4 de la partie 2 de la norme NF R 10-025.

L'écart maximal entre la valeur lue sur l'opacimètre et la valeur lue sur le multimètre ne doit pas excéder 5°C

- Utiliser un générateur à air chaud en entrée du tube pour assurer une température supérieure à 40°C en entrée de la chambre.

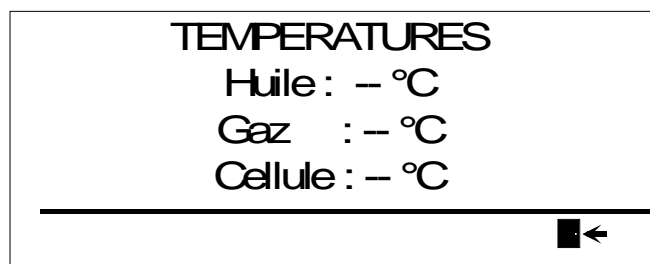


Pour lire les températures mesurées par l'appareil, il est nécessaire de sélectionner la fonction "Températures" dans le menu "Autotest".





L'appareil nous indique alors les températures mesurées :

- par la sonde introduite dans la jauge à huile du moteur,
- par la thermistance en entrée de la cellule
- par la thermistance positionnée sur la paroi de la chambre de mesure



#### VERIFICATION DE LA TEMPERATURE DE LA CHAMBRE DE MESURE.

	<b>EPREUVES DE SUBSTITUTION DES OPACIMETRES MODELES 600-851, 660-851, 400-851, 401-851</b>			
	<b>Procédure</b>			
<b>Proprietary and Confidential</b>	<b>LF-MOS-WI-11-02- 03-F</b>	<b>Rév. 02</b>	<b>Page 6 sur 15</b>	

#### 4.2.2.1 Introduction:

Le tube de la chambre de mesure est réglé à une température de 80°C.

#### 4.2.2.2. Description du test :

A l'aide d'un thermocouple souple ou une thermistance appliqué sur la paroi de la chambre de la cellule, vérifier que la température de la chambre est supérieure à 80°C.

### 4.3. VENTILATEUR D'EVACUATION DES GAZ

#### 4.3.1. MOYENS NECESSAIRES :

Aucun moyen.

#### 4.3.2. INTRODUCTION:

Un courant d'air suffisamment fort du ventilateur est nécessaire au bon fonctionnement de l'opacimètre. Il conditionne la longueur effective.

#### 4.3.3. DESCRIPTION DU TEST :

Vérifier manuellement la présence d'un flux d'air au niveau des 2 sorties (Fig.1).

Contrôler le paramètre « **Ventilateur (Tours/min)** » dans le menu (uniquement en autotest SAV ; Fig.2) ; la valeur du régime du ventilateur doit être comprise entre 2100 tr/min et 2900 tr/min(Fig.3).

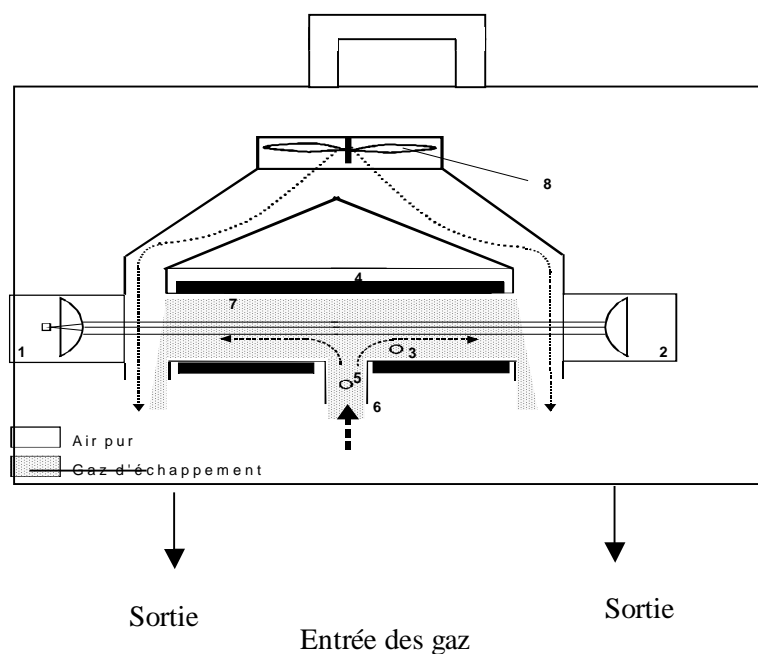


Fig. 1

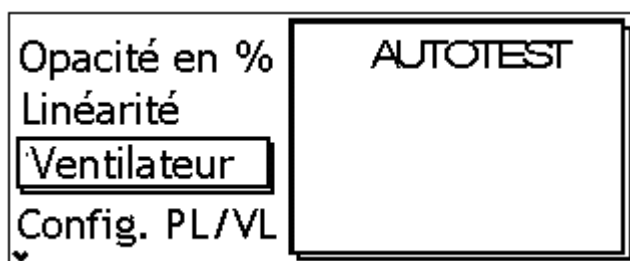


Fig. 2

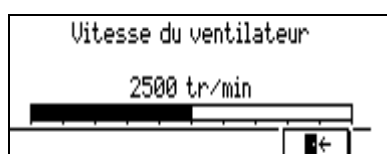


Fig. 3

#### 4.4. VERIFICATION DE L'EXACTITUDE ET DE LA LINEARITE OPTIQUE.

##### 4.4.1. INTRODUCTION:

Vérification de l'exactitude et de la linéarité, en mesure statique optique, est effectuée avec trois filtres optiques dont les valeurs sont vérifiées par un laboratoire accrédité COFRAC.

- Exactitude ( cf. §5.11 de la partie 2 de la norme NFR 10-025 ):



$$( | e1 | + | e2 | + | e3 | ) / 3 \leq 0,15 \text{ m}^{-1}.$$

e1 , e2 ,e3 sont les erreurs de mesurage.

- Linéarité ( cf. § 5.12 de la partie 2 de la norme NFR 10-025 ):

$$| ei - ej | \leq 0,3 \text{ m}^{-1}.$$

ei est l'erreur la plus grande et ej est l'erreur la plus petite, en valeur algébrique.

	<b>EPREUVES DE SUBSTITUTION DES OPACIMETRES MODELES 600-851, 660-851, 400-851, 401-851</b>			
	<b>Procédure</b>			
<b>Proprietary and Confidential</b>	<b>LF-MOS-WI-11-02- 03-F</b>	<b>Rév. 02</b>	<b>Page 8 sur 15</b>	

#### 4.4.2 MOYENS NECESSAIRES :

Filtres optiques pour le contrôle de l'exactitude et de la linéarité

La norme NFR 10-025-4 Annexe B précise que les opacités des filtres doivent être réparties entre 15% et 70% .

Ordre de grandeur des valeurs des filtres :

Transmission $t \approx 0,612$ ;	opacité lue $\approx 63\%$ ;	$k_{lu} \approx 2,28 \text{ m}^{-1}$ .
Transmission $t \approx 0,707$ ;	opacité lue $\approx 50\%$ ;	$k_{lu} \approx 1,61 \text{ m}^{-1}$ .
Transmission $t \approx 0,880$ ;	opacité lue $\approx 21\%$ ;	$k_{lu} \approx 0,59 \text{ m}^{-1}$ .

Les filtres sont numérotés et sont accompagnés de leur certificat COFRAC sur lequel est inscrit le relevé des valeurs de transmission spectrale. Ces valeurs de transmission sont données pour les longueurs d'onde de 540 nm à 590 nm qui correspondent à la bande passante à 3 dB du couple émetteur (LED verte) /récepteur au pas de 5 nm. On définira la valeur de transmission  $t$  du filtre comme la moyenne arithmétique des 7 valeurs trouvées entre 550 nm et 580 nm.

Elle est marquée sur le filtre (cf. Fig 4 )

La valeur  $k$  en  $\text{m}^{-1}$  correspondante est donnée par la formule :  $k = -(1/0,215) * \text{Ln } t$  .

Elle est marquée sur le filtre (cf. Fig 4 )



Nota : 0,215 m est la longueur effective,  $t$  est le coefficient de transmission du filtre optique.

La norme NFR 10-025-4 Annexe B indique que les incertitudes sur les opacités des filtres doivent permettre de déterminer les exigences relatives à l'exactitude en mesure statique optique et à la linéarité avec une incertitude au plus égale au tiers des valeurs maximales tolérées correspondantes. Si l'on rapporte les valeurs en  $\text{m}^{-1}$ , il faut donc que l'incertitude sur les filtres  $\Delta t$  soit telle que :

$(1/0,215) \text{Ln } ( t + \Delta t)/t$  soit inférieur à  $0,05 \text{ m}^{-1}$  .

En prenant  $t = 0.3$  (70%), on obtient une incertitude maximale  $\Delta t = 0,003$  requise pour la valeur de transmission



	<b>EPREUVES DE SUBSTITUTION DES OPACIMETRES MODELES 600-851, 660-851, 400-851, 401-851</b>			
	<b>Procédure</b>			
<b>Proprietary and Confidential</b>	<b>LF-MOS-WI-11-02- 03-F</b>	<b>Rév. 02</b>	<b>Page 9 sur 15</b>	

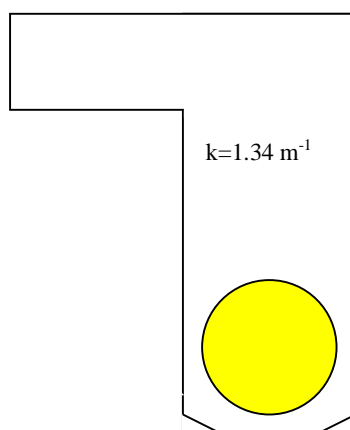


Fig 4



#### 4.4.3. REALISATION DE LA VERIFICATION :

Mettre sous tension l'opacimètre à l'aide du bouton Marche/Arrêt. A la mise sous tension, l'opacimètre reste en préchauffage pour atteindre une température de la chambre de 80°C.



A la fin du préchauffage, l'appareil indique:



? Appuyer sur la touche <I> , pour que l'opacimètre effectue son calibrage.  
Lorsque son calibrage est terminé ou ***lorsque l'instrument est déjà sous tension***,  
l'opacimètre indique:

	<b>EPREUVES DE SUBSTITUTION DES OPACIMETRES MODELES 600-851, 660-851, 400-851, 401-851</b>			
	<b>Procédure</b>			
<b>Proprietary and Confidential</b>	<b>LF-MOS-WI-11-02- 03-F</b>	<b>Rév. 02</b>	<b>Page 10 sur 15</b>	

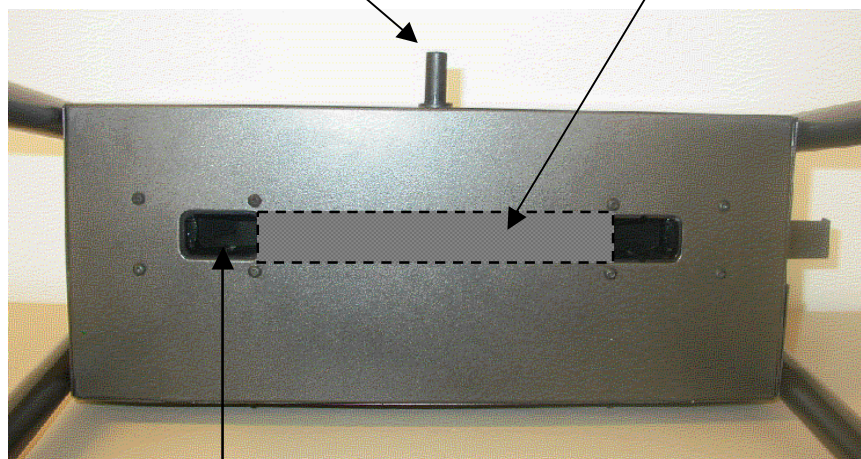
<b>Contrôle</b>	
Diagnostic	k = 0,00 m <sup>1</sup>
Graphique	T = - - °C
Autotest	RPM = - - - - tr / min
▼	

	<b>EPREUVES DE SUBSTITUTION DES OPACIMETRES MODELES 600-851, 660-851, 400-851, 401-851</b>			
	<b>Procédure</b>			
<b>Proprietary and Confidential</b>	<b>LF-MOS-WI-11-02- 03-F</b>	<b>Rév. 02</b>	<b>Page 11 sur 15</b>	

Placer alors le filtre optique dans l'emplacement prévu à cet effet sous la cellule opacimètre (voir schéma ci-dessous) et relever la valeur indiquée par l'appareil.





*Entrée*



*Chambre d*

*Emplacement prévu pour la fixation du filtre*

	<b>EPREUVES DE SUBSTITUTION DES OPACIMETRES MODELES 600-851, 660-851, 400-851, 401-851</b>			
	<b>Procédure</b>			
<b>Proprietary and Confidential</b>	<b>LF-MOS-WI-11-02- 03-F</b>	<b>Rév. 02</b>	<b>Page 12 sur 15</b>	

#### 4.5 FILTRE ELECTRIQUE 50%

##### 4.5.1. INTRODUCTION:

La cellule est dotée d'un filtre électrique qui permet un contrôle de routine rapide. Ce système consiste à diminuer de moitié l'éclairement de l'émetteur. Ceci a pour effet de simuler une fumée ayant une opacité aux environs de 50%. Cette valeur de filtre dépend de chaque cellule. Le contrôle de routine compare la valeur de référence et la valeur mesurée à l'instant du test. La différence entre ces deux valeurs doit être inférieure à  $0.2 \text{ m}^{-1}$ .

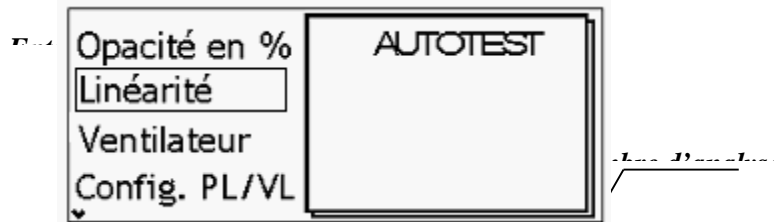
##### 4.5.2. MOYENS NECESSAIRES:

Aucun moyen.

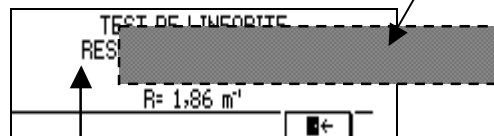
##### 4.5.3. DESCRIPTION DU TEST:

-Lancer un test de linéarité

Pour cela, aller dans le menu autotest en mode SAV et choisir dans le menu le test de linéarité et appuyer sur ENTREE.



Il s'agit d'un contrôle automatique par filtre électrique situé autour de 50% permettant de vérifier l'exactitude des mesures. L'erreur est acceptable si la différence entre le filtre utilisé et la valeur de la mesure est inférieure à  $0.2 \text{ m}^{-1}$ .



*Emplacement prévu pour la fixation du filtre*

## 4.6. FILTRE 100%

### 4.6.1. INTRODUCTION:

Vérification de l'exactitude statique avec un filtre opaque.

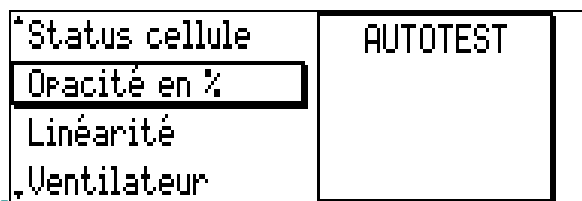
### 4.6.2. MOYENS NECESSAIRES :

- Filtre opaque 100%

### 4.6.3. DESCRIPTION DU TEST :

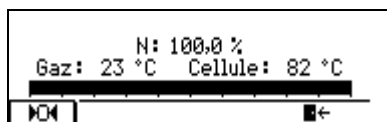
Ce contrôle est disponible dans le menu « opacité en % ».

-Aller dans le menu autotest en mode SAV et choisir dans le menu le test d'opacité en % et appuyer sur ENTREE



Introduire le filtre opaque dans l'orifice d'aération de droite,

-Vérifier le paramètre Opacité de la fenêtre « **Données de l'Opacimètre** », la valeur doit être comprise entre 99% et 100%.



## 4.7. VERIFICATION DE LA SONDE.

### 4.7.1. INTRODUCTION:

Vérification de l'état de la sonde de prélèvement et de ses dimensions.

### 4.7.2. MOYENS NECESSAIRES :

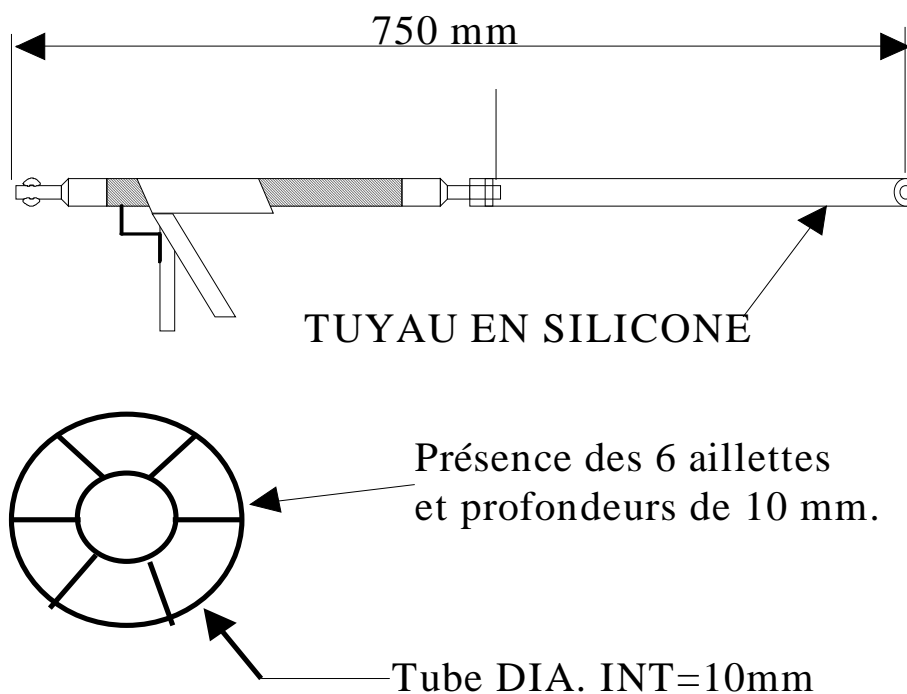
Mètre ruban de classe d'exactitude II

Un pied à coulisse

### 4.7.3. **SONDE VL** : DESCRIPTION DES MESURES :

Vérification dimensionnelle de la sonde de prélèvement des gaz d'échappement (diamètres intérieurs, présence des 6 ailettes, profondeur des ailettes, longueur de la sonde et du tuyau de prélèvement).

(L'erreur tolérée est de  $\pm 1$  mm pour le diamètre intérieur, de  $\pm 1$  mm pour la profondeur des ailettes et de  $\pm 1,5$  cm pour la longueur totale de la sonde de prélèvement).



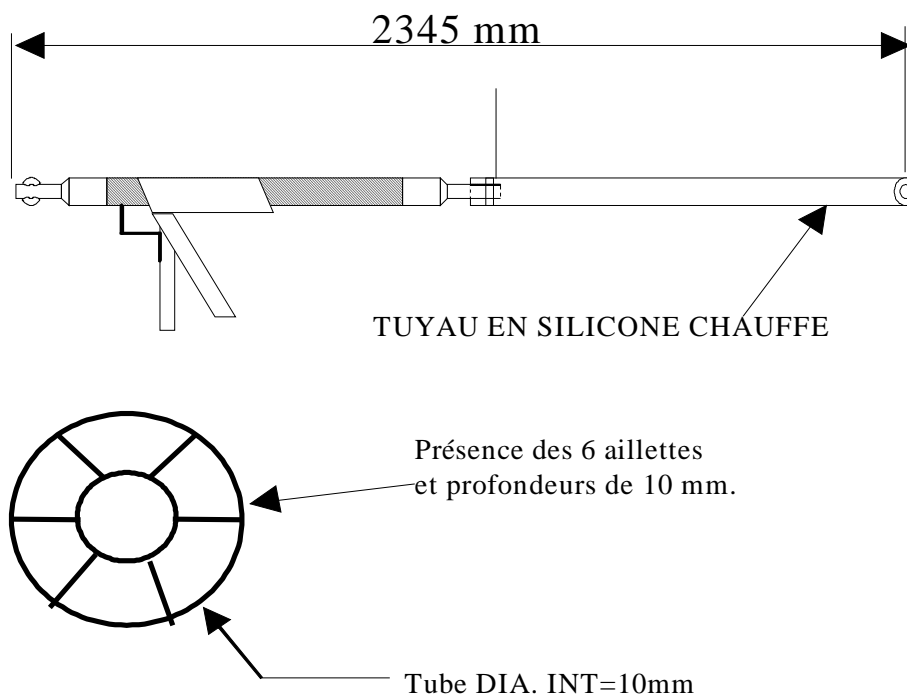
**4.7.4. SONDE PL : DESCRIPTION DES MESURES :**

Vérification dimensionnelle de la sonde de prélèvement des gaz d'échappement (diamètres intérieurs, présence des 6 ailettes, profondeur des ailettes, longueur de la sonde et du tuyau de prélèvement).

(L'erreur tolérée est de  $\pm 1$  mm pour le diamètre intérieur, de  $\pm 1$  mm pour la profondeur des ailettes)

La sonde doit avoir une longueur totale de 2345 mm  $\pm$  5% (soit 2228 mm à 2462 mm)

Contrôle du fonctionnement du chauffage par toucher, sur le tuyau de la sonde (environ 40°C)



## 5 Enregistrement

Chaque point de contrôle doit être enregistré sur une fiche individuelle de vérification.

## 6 Références

Guide pour l'élaboration de la procédure relative aux épreuves de substitution N°97.00.852.01.9 de mai 1997.

Circulaire N°98.00.852.005.1 du 29 mai 1998 relative aux modalités d'application de l'arrêté du 22 novembre 1996 modifié relatif à la construction, au contrôle et à l'utilisation des opacimètres.