

Décision d'approbation de modèle n° 01.00.852.001.2 du 5 mars 2001

Opacimètre CAPELEC modèle CAP3000-2

La présente décision est prononcée en application du décret n° 88-682 du 6 mai 1988 modifié 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 :

CAPELEC – 126, rue Emile Baudot – Le Millénaire – 34000 MONTPELLIER

CARACTERISTIQUES :

L'opacimètre CAPELEC modèle CAP3000-2 utilise le phénomène de l'absorption d'un faisceau lumineux par un échantillon de gaz d'échappement.

Il se compose de :

- une sonde de prélèvement des gaz d'échappement, d'un diamètre intérieur de 10 mm et d'une longueur nominale de 340 mm, munie d'un dispositif permettant de fixer la sonde sur l'échappement du véhicule,
- un tube de prélèvement en silicone, d'une longueur nominale de 400 mm permettant de raccorder la sonde de prélèvement à la cellule de mesure,
- une cellule de mesure CAPELEC modèle CAP3030,
- une unité centrale, constituée d'un micro-ordinateur de type PC (Personal Computer) de configuration minimale de type pentium,
- un écran SVGA,
- un clavier alphanumérique,
- une imprimante se raccordant à l'unité centrale par l'intermédiaire d'une liaison de type parallèle.

SCELLEMENTS :

Pour la cellule de mesure, le dispositif de scellement est constitué d'une étiquette autocollante destructible par arrachement située sur la face arrière de la cellule de mesure.

INSCRIPTIONS REGLEMENTAIRES :

La plaque d'identification des instruments concernés par la présente décision doit porter le numéro et la date figurant dans le titre de celle-ci.

Elle est située sur la face arrière de la cellule de mesure et comporte un emplacement réservé à l'apposition de la marque de la vérification primitive.

DISPOSITIONS PARTICULIERES :

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 la présente décision, 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 sur ses dispositifs de scellement, la plaque de poinçonnage, et par l'apposition de la vignette de vérification périodique.

La vérification primitive 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 demandeur et validée par la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement dont dépend le demandeur.

Le remplacement est effectué par un réparateur agréé.

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

Les opacimètres CAPELEC modèle CAP3000 approuvés par les décisions n° 97.00.852.008.2 du 25 mars 1997 ⁽¹⁾ et n° 97.00.852.027.2 du 25 novembre 1997 ⁽²⁾ peuvent être modifiés pour être mis en conformité avec les dispositions de la présente décision. Ils doivent alors préalablement à leur remise en service, avoir fait l'objet d'une vérification après modification réalisée dans les conditions de la vérification primitive.

Leur plaque d'identification doit être modifiée conformément aux dispositions de la présente décision. Leur carnet métrologique doit être renseigné pour notifier la modification, par exemple sous la forme suivante : "opacimètre CAP3000 modifié en CAP3000-2".

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 ES-CAP3000-2-A en date du 20 septembre 2000 annexée à la présente décision.

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 de la présente décision.

Le logiciel de l'unité centrale se caractérise par une somme de contrôle (checksum) relative aux informations à caractère métrologique, CKSM Smoke : B8A2H.

La version du logiciel de la cellule de mesure est 1.20.

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

DEPOT DE MODELE :

La documentation relative à ce dossier est déposée, pour la sous-direction de la métrologie, au Laboratoire national d'essais (LNE) sous la référence DDC/72/A080452-D1 et chez le fabricant.

VALIDITE :

La présente décision est valable cinq ans à compter de la date figurant dans son titre.

REMARQUES :

L'opacimètre CAPELEC modèle CAP3000-2 étant constitué de plusieurs éléments distincts, l'association des 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.

L'opacimètre CAPELEC modèle CAP 3000-2 respecte les exigences réglementaires lorsqu'il est associé à un micro-ordinateur capable de fonctionner dans les conditions assignées de fonctionnement prévues au paragraphe 4.2 de la norme NF 10-025-2 et en présence de perturbations telles que celles définies au paragraphe 4.3 de la norme NF R 10-025-2. A cet effet, le fabricant établit une liste des micro-ordinateurs répondant à ces conditions. Cette liste est maintenue à la disposition de la direction régionale de l'industrie et de la recherche du Languedoc Roussillon, de la sous direction de la métrologie et du LNE. Elle est susceptible d'évoluer sous la responsabilité du fabricant.

ANNEXES :

- notice descriptive,
- photographie du modèle CAP3000-2,
- schéma de la sonde de prélèvement,
- schéma de principe de la cellule de mesure,
- plan de scellement et des marquages
- [procédure relative aux épreuves de substitution.](#)

Pour le secrétaire d'Etat et par délégation,
par empêchement du directeur de l'action régionale,
et de la petite et moyenne industrie,
l'ingénieur en chef des mines,

E. TROMBONE

⁽¹⁾ : Revue de Métrologie : juillet 1997, page 385

⁽²⁾ : Revue de Métrologie : janvier 1998, page 808

NOTICE DESCRIPTIVE

Opacimètre
CAPELEC modèle CAP3000-2

1. GENERALITE

L'instrument se compose :

- du dispositif de prélèvement constitué d'une sonde en acier et d'un tube en silicone,
- d'une cellule de mesure de marque CAPELEC modèle CAP3030,
- d'une unité centrale constituée d'un ordinateur de type PC,
- d'un écran de type SVGA,
- d'un clavier alphanumérique,
- d'une imprimante.

2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

2.1. Principe général de fonctionnement

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,

Φ_S : puissance lumineuse émise par la source,

Φ_R : puissance résultante de la lumière reçue par le détecteur.

2.2. Cellule de mesure (voir schéma)

La cellule de mesure, de marque CAPELEC modèle CAP3030 à flux partiel comporte une chambre de mesure (7) d'une longueur de 244 mm, comportant à une extrémité un émetteur de faisceaux (1) composé d'une diode électroluminescente émettant une lumière verte de longueur d'onde nominale égale à 565 nm. A l'autre extrémité un récepteur photosensible (2) est constitué d'une photodiode. Le rayon lumineux est focalisé au moyen de deux lentilles, l'une placée devant l'émetteur, l'autre devant le récepteur.

Un flux d'air propre, forcé par un ventilateur (8), garantit la constance de la longueur effective, l'évacuation des gaz d'échappement et évite l'encrassement des lentilles.

La cellule est équipée d'un système de régulation thermique composé d'un capteur de température (3) et d'éléments chauffants (4) pour maintenir à 80 °C la chambre de mesure.

Un second capteur de température (5), situé à l'entrée de la chambre de mesure, est destiné à mesurer la température des gaz d'échappement.

La cellule de mesure a été conçue pour être alimentée en 12 volts en tension continue ou en 220 volts en tension alternative.

2.3. unité centrale

La liaison entre l'unité centrale et la cellule de mesure est réalisée par une liaison série de type RS 232.

L'unité centrale assure les fonctions suivantes :

- gestion de la communication avec la cellule de mesure,
- affichage des résultats de mesure et des messages destinés à l'utilisateur,
- mesure de la température de la chambre de mesure,
- mesure de la température des gaz d'échappement à l'entrée de la chambre,
- contrôle de la tension d'alimentation électrique,
- contrôle du ventilateur,
- gestion de la séquence des opérations,
- gestion de la communication avec le module de mesure de température de l'huile du moteur et du compte tour, le cas échéant.

3. TRAITEMENT DU SIGNAL

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

La mesure de l'opacité est convertie par l'unité centrale afin d'obtenir la valeur du coefficient d'absorption exprimé en m^{-1} .

4. FONCTIONNEMENT

4.1. Mise sous tension

A la mise sous tension, l'opacimètre entre dans une phase de préchauffage pendant laquelle aucun mesurage ne peut être effectué. La durée de cette phase varie en fonction de la température ambiante. Simultanément, l'unité centrale effectue sa phase de démarrage puis affiche le menu principal.

4.2. Analyse des gaz d'échappement

Le menu principal affiché à l'écran propose les différents choix suivants :

- contrôle d'opacité, conformément à la norme NFR 10-025-3,
- détermination de l'opacité, conformément à la norme NFR 10-025-3,
- contrôle de routine, conformément à la norme NFR 10-025-2,
- maintenance, qui permet de configurer l'opacimètre et de modifier certains paramètres qui ne sont pas liés au mesurage tels que la date et l'heure.

Préalablement à tout mesurage, l'instrument effectue automatiquement un ajustage interne.

Un ajustage interne peut être demandé à tout moment par l'utilisateur, par l'intermédiaire de la fonction "autozéro" du menu "contrôle de routine".

5. DISPOSITIFS DE SECURITE

L'opacimètre CAPELEC modèle CAP3000-2 contrôle en permanence les paramètres liés à la mesure et interdit tout mesurage lorsque la valeur de l'un des paramètres est en dehors des plages définies pour le fonctionnement normal. En cas de dysfonctionnement, un message indiquant la nature du défaut apparaît à l'écran. Un récapitulatif des messages d'erreur peut être obtenu à partir de l'écran "contrôle de routine".

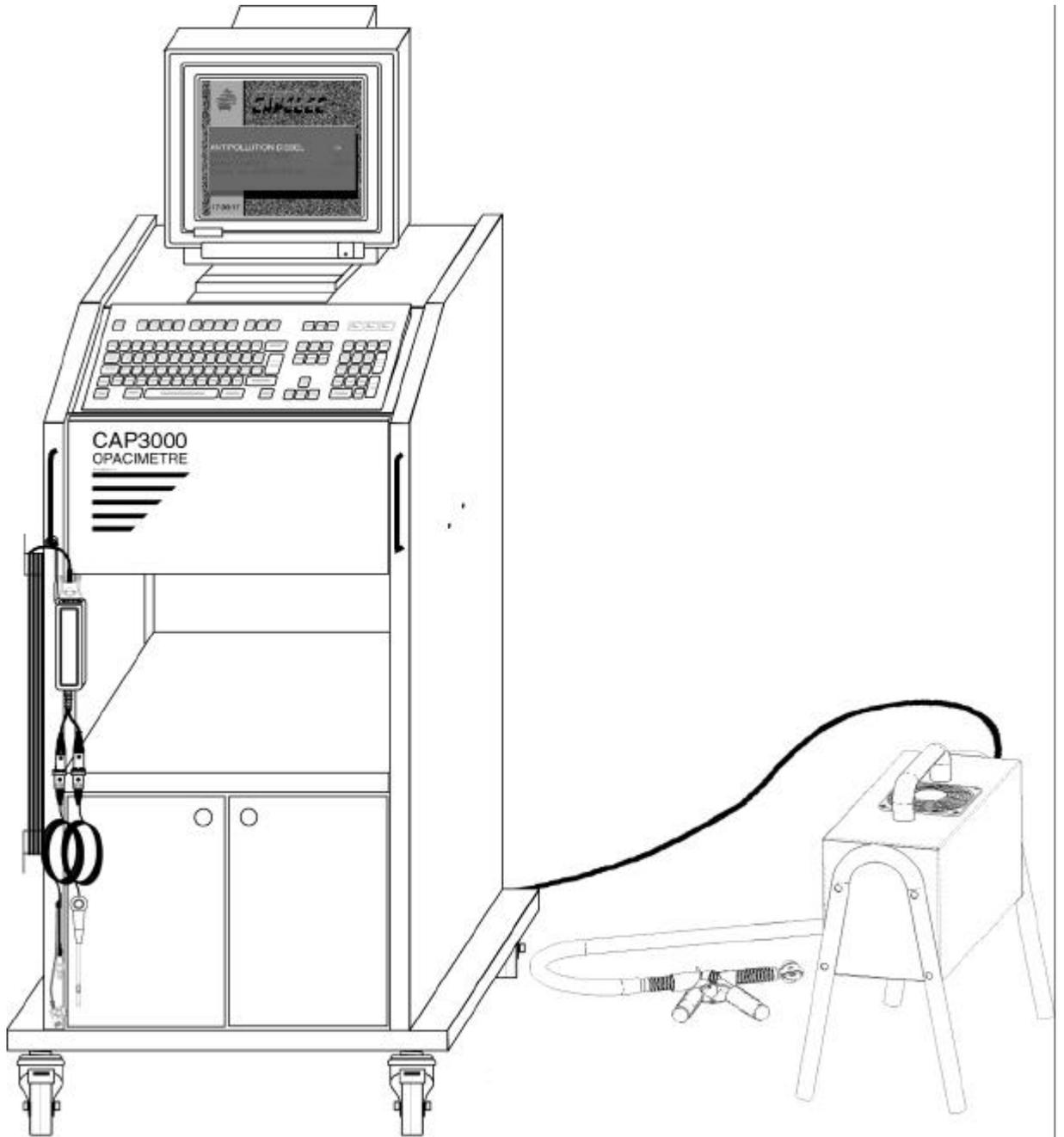
6. CONTRÔLE DE ROUTINE

Le contrôle de routine est effectué automatiquement par l'instrument qui est équipé d'un système électronique d'atténuation de la source lumineuse, d'un facteur connu. L'instrument compare la valeur du coefficient d'absorption qu'il détermine à la valeur mémorisée. Ce contrôle est accessible par la fonction "test" (évaluation de l'erreur sur les mesures d'opacité) du menu "contrôle de routine".

7. SCELLEMENTS

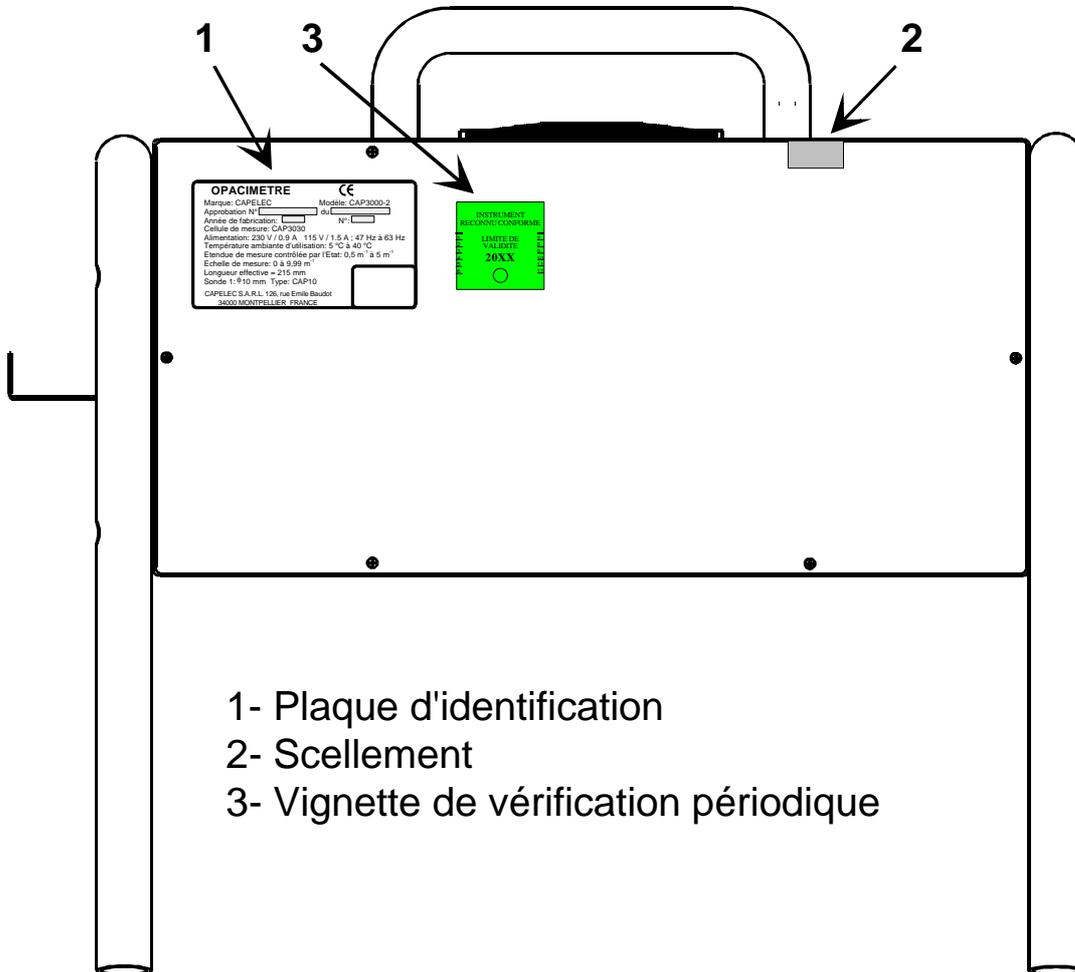
Le passage de la configuration type VL en configuration PL, et inversement, est protégé par un code secret. Il ne peut donc être réalisé que par un intervenant autorisé qui utilise la disquette de configuration réservée à cet effet.

Annexe à la décision d'approbation n° 01.00.852.001.2
Opacimètre CAPELEC CAP3000-2



Annexe à la décision d'approbation n° 01.00.852.001.2

Opacimètre CAPELEC modèle CAP3000-2
Plaque d'identification et marquages

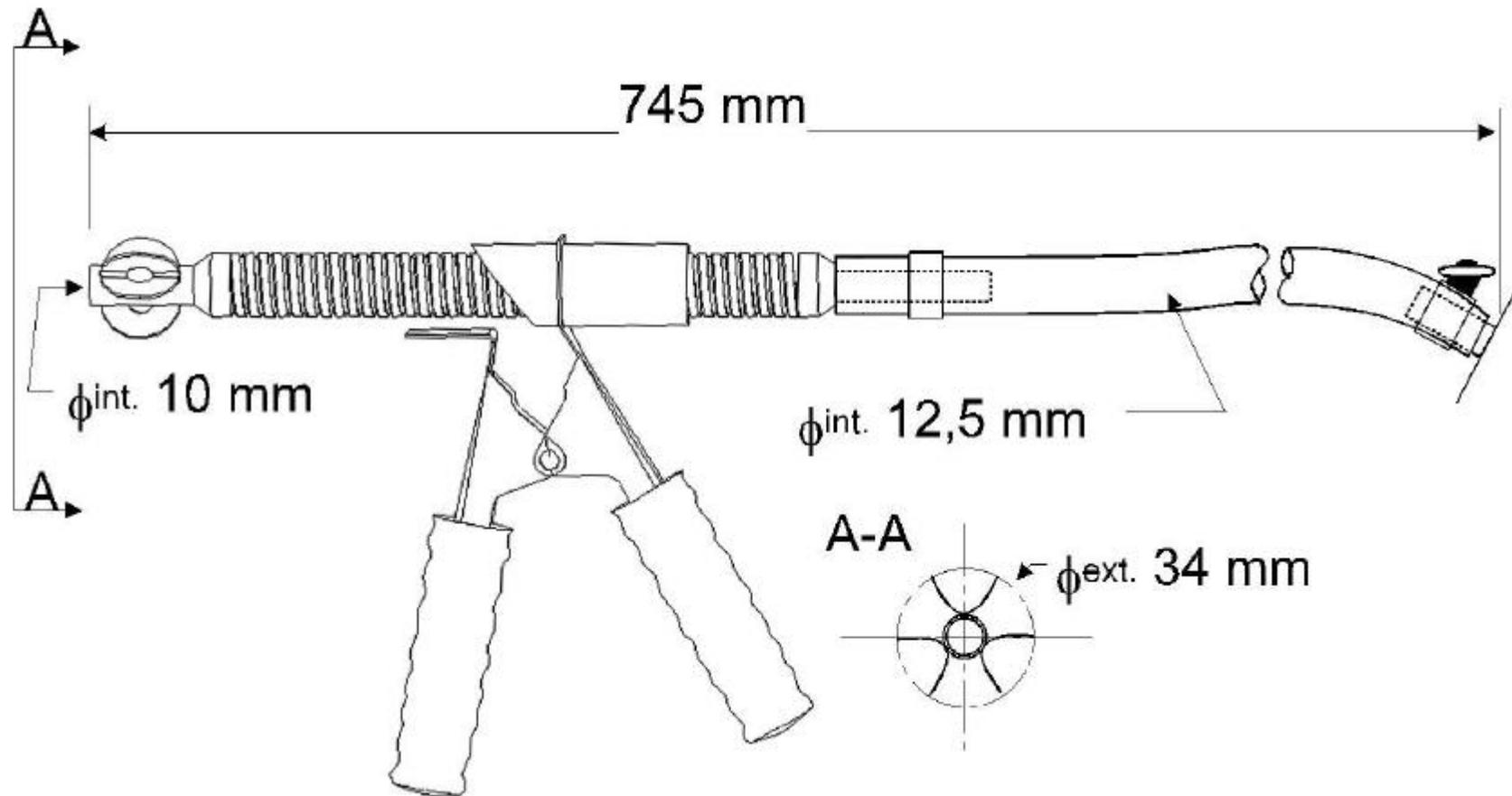


- 1- Plaque d'identification
- 2- Scellement
- 3- Vignette de vérification périodique

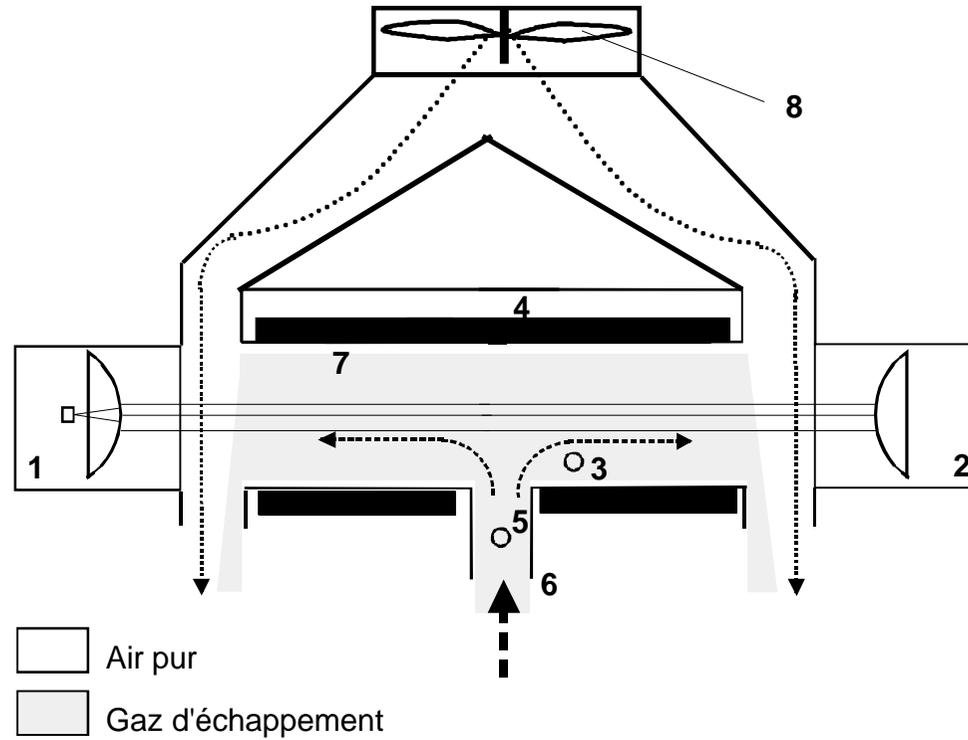
OPACIMETRE		CE	
Marque: CAPELEC	Modèle: CAP3000-2		
Approbation N° <input type="text"/>	du <input type="text"/>		
Année de fabrication: <input type="text"/>	N°: <input type="text"/>		
Cellule de mesure: CAP3030			
Alimentation: 230 V / 0.9 A 115 V / 1.5 A ; 47 Hz à 63 Hz			
Température ambiante d'utilisation: 5 °C à 40 °C			
Etendue de mesure contrôlée par l'Etat: 0,5 m ⁻¹ à 5 m ⁻¹			
Echelle de mesure: 0 à 9,99 m ⁻¹			
Longueur effective = 215 mm			
Sonde 1: φ 10 mm Type: CAP10			
CAPELEC S.A.R.L. 126, rue Emile Baudot 34000 MONTPELLIER FRANCE			
			<input type="text"/>

← Marque de vérification primitive

Annexe à la décision d'approbation n° 01.00.852.001.2
Opacimètre CAPELEC CAP3000-2
Sonde de prélèvement



Annexe à la décision d'approbation n° 01.00.852.001.2
Opacimètre CAPELEC CAP3000-2
Principe de fonctionnement de la cellule de mesure de l'opacité



- 1- Emetteur
- 2- Récepteur
- 3- Capteur de température chambre
- 4- Eléments chauffants
- 5- Capteur de température gaz
- 6- Entrée du gaz
- 7- Chambre de mesure
- 8- Ventilateur d'évacuation