



## Opacimètres AVL modèles DITest 5430 et DITEST 5480

---

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

AVL List GmbH, Kleiststrasse 48, A - 8020 GRAZ, Autriche

### DEMANDEUR :

AVL France, 57, boulevard de la République, Bâtiment 8, 78400 CHATOU

### CARACTERISTIQUES :

Les opacimètres AVL modèles DITest 5430 et DITest 5480 utilisent le phénomène de l'absorption d'un faisceau lumineux par un échantillon de gaz d'échappement.

Ils se composent de :

- un dispositif de prélèvement des gaz d'échappement, d'une longueur nominale égale à 1100 mm, constitué d'un tube de prélèvement et d'une sonde de prélèvement en silicone, d'un diamètre intérieur de 10 mm, munie d'un dispositif permettant de fixer la sonde sur l'échappement du véhicule,
- une cellule de mesure AVL modèle 433,
- un boîtier de traitement des informations provenant de la cellule de mesure et d'affichage des données relatives aux mesurages, dénommée unité centrale, équipée d'une imprimante faisant partie des modèles approuvés.

L'opacimètre AVL modèle DITest 5480 diffère du modèle DITest 5430 par l'unité centrale. Dans le cas du modèle DITest 5480, elle est constituée par un analyseur de gaz d'échappement des moteurs AVL modèle DITest 5400 approuvé par la décision n° 98.00.851.004.1 du 21 juillet 1998 (1) ou par tout analyseur de gaz d'échappement des moteurs AVL pour lequel la décision d'approbation de modèle prévoit spécifiquement cette éventualité.

### SCELLEMENTS :

Les dispositifs de scellement sont constitués par une vis recouverte d'un plomb et des étiquettes autocollantes destructibles par arrachement.

Au niveau de la cellule de mesure, deux dispositifs de scellement sont prévus : un sur la face avant, l'autre sur la face arrière diagonalement opposé à celui de la face avant. Ces dispositifs sont constitués d'une étiquette autocollante, portant la marque du bénéficiaire de l'approbation de modèle ou d'un réparateur agréé, apposée sur le bouchon de protection des vis.

Au niveau de l'unité centrale, la vis du côté droit est plombée avec une coupelle de plombage circulaire à embase.

### **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, avec la plaque de poinçonnage, sur la face latérale gauche de l'unité centrale.

### **CONDITIONS PARTICULIERES DE VERIFICATION :**

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, 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 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 réalisé par un réparateur agréé.

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

### **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 vérification primitive et de vérification périodique.

Les essais de substitution sont décrits dans la procédure référencée PRIMOPA433.DOC en date du 29 juillet 1999 annexée à la présente décision.

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

Le logiciel se caractérise par une somme de contrôle (checksum) relative aux informations à caractère métrologique : F9B8.

La vignette de vérification périodique est apposée sur la face avant de l'unité centrale à proximité du dispositif d'affichage.

Dans le cas du modèle DITest 5480 qui assure à la fois les fonctions d'opacimètre et d'analyseur de gaz d'échappement des moteurs, une étiquette autocollante précise à quelle fonction se rapporte chacune des deux vignettes de vérification périodique.

### **DEPOTS DE MODELES :**

Les plans, les schémas et la procédure relative aux épreuves de substitution sont déposés à la sous-direction de la métrologie sous la référence DA 13-1653, à la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement d'Ile-de-France, chez le fabricant et chez le demandeur.

### **VALIDITE :**

La présente décision a une validité de cinq ans à compter de la date figurant dans son titre.

### **REMARQUE :**

Les opacimètres AVL modèles DITest 5430 et DITest 5480 étant constitués 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.

### **ANNEXES :**

- Notice descriptive
- Schémas
- [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,

J.F. MAGANA

(1) Revue de métrologie : octobre 1997, page 570

Annexe à la décision n° 99.00.852.006.2

Notice descriptive

-----

**Opacimètres AVL modèles DITest 5430 et DITest 5480**

-----

**1. GENERALITES**

Les instruments se composent d'une cellule de mesure AVL modèle 433 et d'un boîtier de commande et d'affichage des informations relatives au mesurage de l'opacité. Ce boîtier, appelé ci-après unité centrale, comprend un écran graphique avec un afficheur à cristaux liquides, un clavier permettant de commander l'opacimètre et une imprimante faisant partie des modèles approuvés.

L'afficheur indique, outre les instructions d'utilisation et les résultats de mesurage, d'autres paramètres liés aux essais tels que la température de l'huile du moteur et le régime de rotation du moteur.

Il est possible de connecter aux opacimètres un clavier alphanumérique, une imprimante externe ou un micro-ordinateur de type PC (Ordinateur personnel). Ces éléments ne font pas partie de l'approbation de modèle.

**2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES****2.1- Principe général de fonctionnement**

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

Un récepteur photosensible est utilisé pour mesurer la lumière transmise.

Le coefficient d'absorption, exprimés 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 lumière reçue par le détecteur.

Cette détermination se réfère à des gaz d'échappement à une température égale à 343 K. Si la température des gaz d'échappement (T, exprimée en K), diffère de cette température de référence, la correction suivante est appliquée au coefficient d'absorption mesuré :

$$K_{\text{corrigé}} = k \times T / 343$$

T est la valeur de la température du gaz mesurée dans la chambre de mesure.

## 2.2- Cellule de mesure (voir schéma)

La cellule de mesure AVL modèle 433 comprend une chambre cylindrique de longueur 215 mm, appelée ci-après chambre de mesure, comportant à une extrémité un émetteur de faisceau lumineux, composé de deux sources constituées chacune de deux diodes électroluminescentes émettant une lumière verte dont la longueur d'onde nominale est égale à 570 nm. A l'autre extrémité, un récepteur photosensible est constitué d'une photodiode.

Un flux d'air propre, généré au moyen du ventilateur central perpendiculairement au flux des gaz d'échappement, garantit la constance de la longueur effective et évite l'encrassement des vitres de protection situées à chaque extrémité de la chambre de mesure devant les dispositifs optiques. Ces vitres de protection sont amovibles afin d'en faciliter le nettoyage.

Un système de chauffage constitué par une résistance électrique 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 par l'intermédiaire d'une régulation électronique pilotée par une sonde à résistance de platine, située dans la chambre de mesure.

Une seconde sonde de température à résistance de platine, 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 continu de valeur nominale 24 V, par l'intermédiaire de l'unité centrale.

La cellule de mesure est équipée d'une soupape d'inversion, permettant à l'instrument de réaliser un ajustage interne lorsque la sonde de prélèvement se trouve dans le dispositif d'échappement du véhicule.

## 2.3- Unité centrale

L'unité centrale des modèles DITest 5430 et DITest 5480 comprend :

- la carte électronique principale équipée d'un microprocesseur et de mémoires EEPROM contenant le logiciel,
- le circuit d'alimentation,
- le dispositif d'affichage,
- les interfaces.

La liaison entre l'unité centrale et la cellule de mesure est assurée par un câble permettant l'alimentation et la transmission des signaux analogiques correspondant aux éléments suivants :

- tension représentative de la quantité de lumière reçue par le récepteur,
- tension d'alimentation de la cellule de mesure,
- tension d'alimentation du ventilateur,
- commande de la soupape d'inversion,
- commande de l'émetteur,
- mesure de la température de la chambre de mesure,
- mesure de la température des gaz d'échappement.

### **3. TRAITEMENT DU SIGNAL**

Les signaux provenant de la cellule de mesure sont délivrés sous la forme d'une tension analogique à l'unité centrale. Les valeurs analogiques sont amplifiées, filtrées puis converties par l'intermédiaire d'un convertisseur analogique/numérique.

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

### **4. FONCTIONNEMENT**

#### **4.1- Mise sous tension**

A la mise sous tension, l'opacimètre affiche notamment la somme de contrôle métrologique (CONTR. METR.) puis passe en phase de préchauffage. L'instrument affiche le menu principal. Durant cette phase, aucun mesurage ne peut être effectué.

#### **4.2- Analyse des gaz d'échappement**

La phase de préchauffage étant terminée, l'accès aux différents choix du menu principal est possible.

Le menu principal permet d'accéder soit au mode « opacimètre » en pressant la touche F2, soit au mode « service » en pressant la touche F3.

Sur le modèle DITest 5480, le menu principal comporte également le mode « essence » obtenu en pressant la touche F1 et qui permet d'accéder à la fonction d'analyseur de gaz d'échappement pour les véhicules équipés d'un moteur à essence.

Le mode « opacimètre » comprend les options suivantes :

- « PROCED. CONTR. » permettant d'effectuer un contrôle de l'opacité conformément à la norme NF R 10-025-3 en utilisant la touche F2,
- « PROCED. DETERM. » permettant d'effectuer une détermination de l'opacité conformément à la norme NF R 10-025-3 en utilisant la touche F3,
- « MES. DIAGNOSTIC » permettant d'effectuer des mesurages en continu non conformes à la norme NF R 10-025-3 et comprenant une aide au diagnostic,
- « MES. REGLAGE » permettant d'effectuer des mesurages instantanés non conformes à la norme NF R 10-025-3,
- « CONTR. ROUTINE » permettant d'accéder au contrôle de routine.

Préalablement à tout mesurage réalisé conformément à la norme NF R 10-025-3, l'instrument effectue automatiquement un ajustage interne.

Un contrôle du zéro est de plus effectué à la fin de chaque mesurage afin de s'assurer que la dérive éventuelle du zéro entre le début et la fin du mesurage n'excède pas  $0,25 m^{-1}$ .

### **5. DISPOSITIFS DE SECURITE**

En cas de dysfonctionnement, l'instrument affiche un message d'erreur caractérisant la nature du défaut.

En présence d'un défaut, tout mesurage est rendu impossible.

## **6. CONTROLE DE ROUTINE**

Le choix de l'option « CONTR. ROUTINE » donne accès au contrôle de routine qui peut être effectué automatiquement par l'instrument ou de façon manuelle au moyen d'un filtre optique.

Dans le cas où le contrôle est effectué automatiquement par l'instrument, celui-ci est réalisé en comparant le niveau de lumière obtenu lorsque les deux sources lumineuses fonctionnent au niveau correspondant à la somme des deux niveaux de lumière obtenus à partir de chacune des sources individuellement.

## **7. SCELLEMENT**

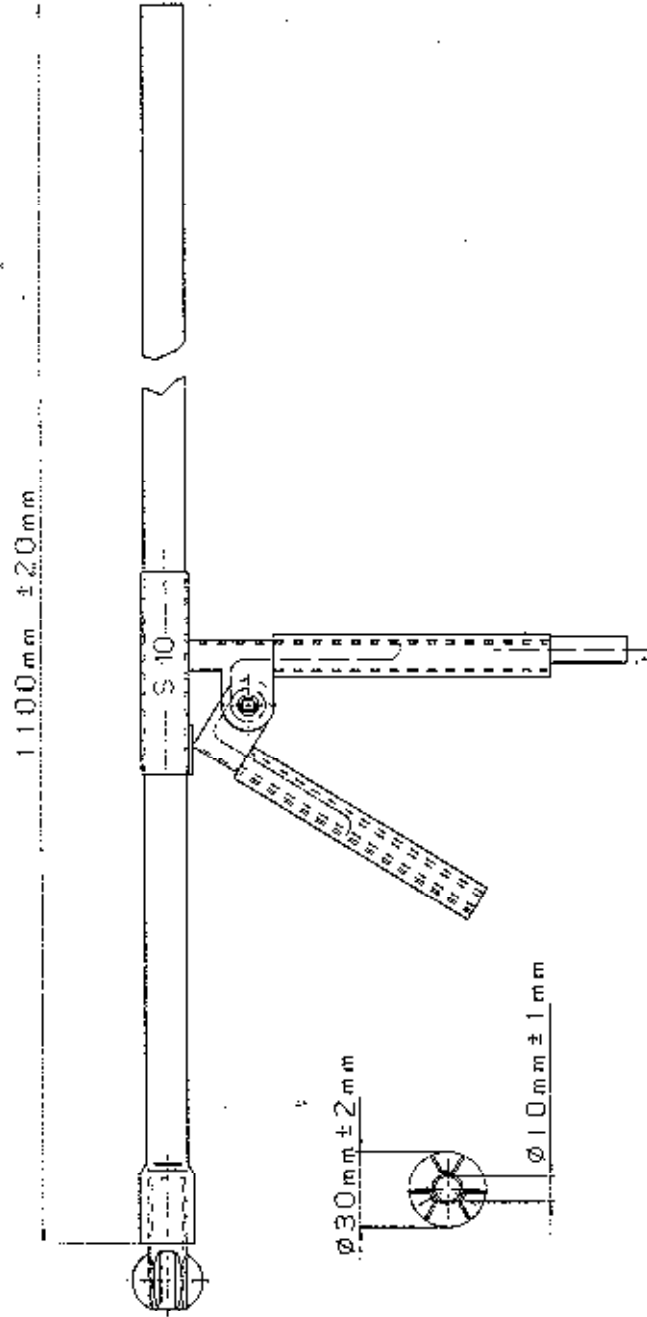
Le passage de la configuration de type VL à la configuration de type PL, et inversement, s'effectue par l'intermédiaire de l'option « service » du menu principal (touche F3). Il convient alors de sélectionner les options « données util. », puis « configuration » et « n° de contrôle ». L'accès est protégé par un code confidentiel. Il est donc réservé à un intervenant autorisé.



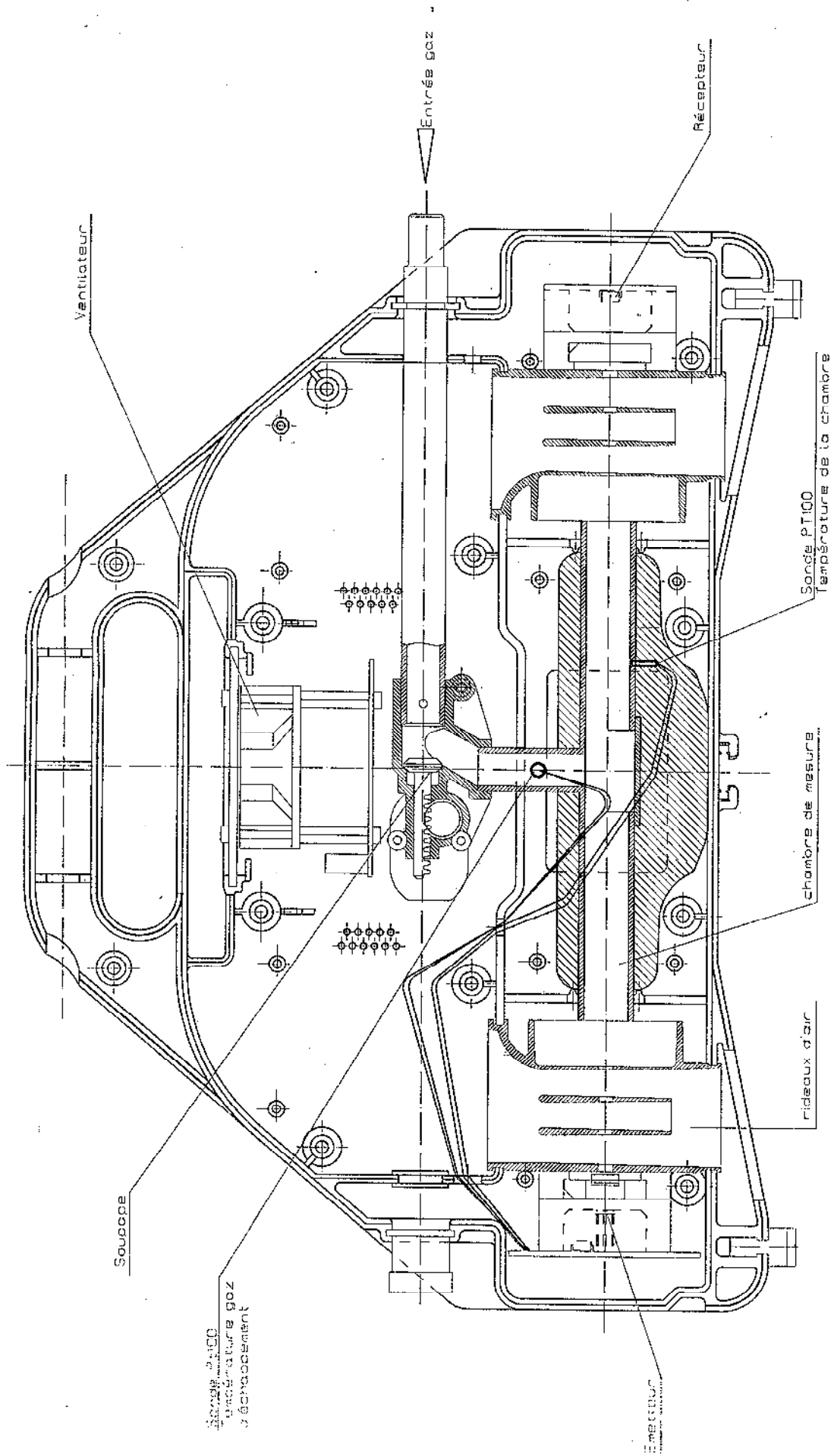
**Annexe à la décision n° 99.00.852.006.2**



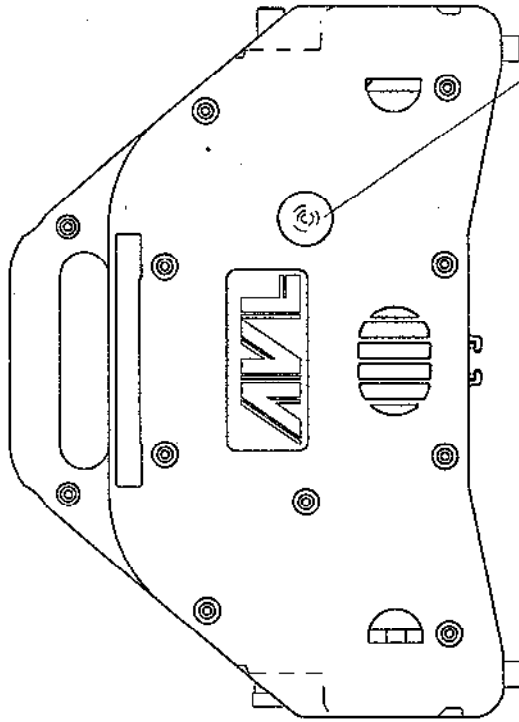
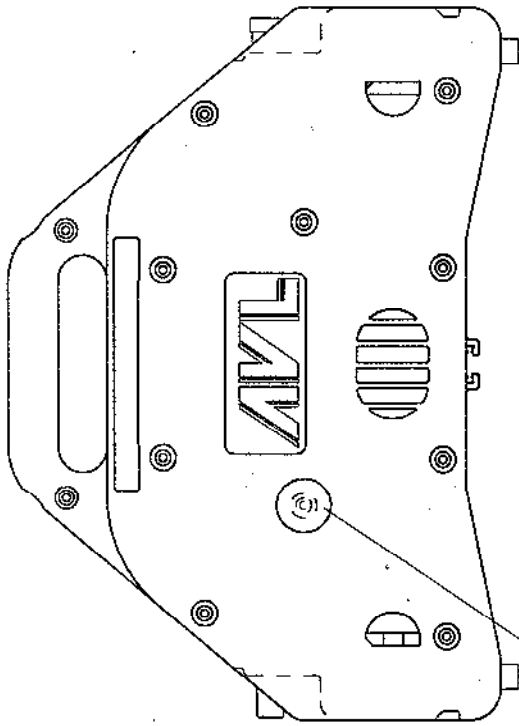
Dispositif de prélèvement



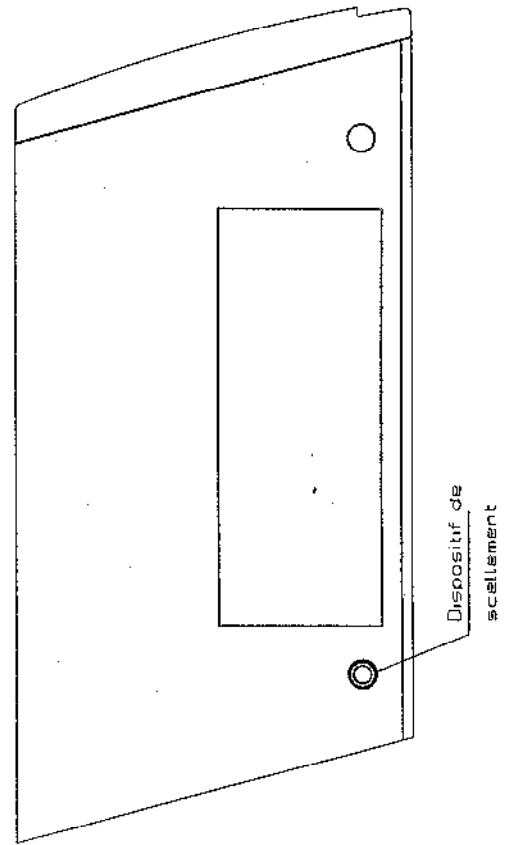
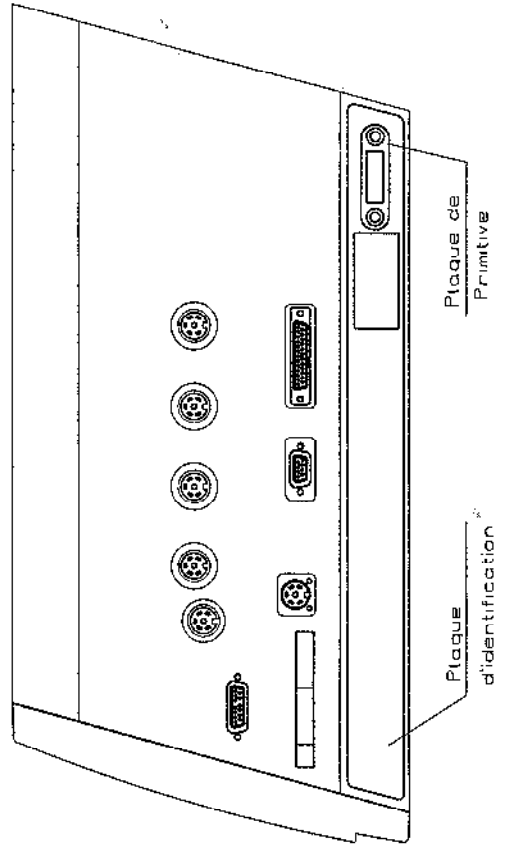
Cellule de mesure



Plans de scellement



Dispositif de scellement



Dispositif de scellement

## Modèle DiTest 5480

## Plaques d'identification

AVL FRANCE 57 bd de la République 78400 CHATOU ANALYSEUR DE GAZ		OPACIMETRE	
Classe : I	Année de fabrication : 199__	- Coefficient d'opacité k échelle de 0 à 9,99 m <sup>1</sup>	
Marque: AVL	Transducteur : N° XXXXXX	FEP : 0,XXX	- Plage contrôlée par l'Etat de 0,5 m <sup>1</sup> à 5 m <sup>1</sup>
Modèle: AVL DiTest 5480	Cellule O <sub>2</sub> : pile électrochimique	DECISION N° _____ du ____ / ____ / 199__	- Longueur effective d'un échantillon de gaz d'échappement : 215 mm
Tension: 195 V - 253 V	Seules sont contrôlées par l'Etat les valeurs des litres volumiques en CO jusqu'à 5 % vol, CO <sub>2</sub> jusqu'à 16 % vol, HC jusqu'à 2000 ppm vol et O <sub>2</sub> jusqu'à 21 % vol.		
Fréquence: 49 Hz à 51 Hz Puissance: 550 W	Compensation automatique des variations de pression atmosphérique entre 850 hPa et 1100 hPa		
Température d'utilisation + 5 °C à + 40 °C	Débit pompe: 300 l/h - 480 l/h		
Echelle de mesure: CO 0-10 % vol			
CO <sub>2</sub> 0-20 % vol			
HC 0-20000 ppm vol			
O <sub>2</sub> 0-22 % vol			
λ de 0,8.. à 1,2..			
		Seule est contrôlée par l'Etat la valeur du coefficient d'absorption k.	
		DECISION N° _____ du ____ / ____ / 199__	

## Modèle DiTest 5430

AVL FRANCE 57 bd de la République 78400 CHATOU		OPACIMETRE	
Marque: AVL	Année de fabrication : 199__	Seule est contrôlée par l'Etat la valeur du coefficient d'absorption k.	
Modèle: AVL DiTest 5430	DECISION N° _____ du ____ / ____ / 199__		
Tension: 195 V - 253 V	Seules sont contrôlées par l'Etat les valeurs des litres volumiques en CO jusqu'à 5 % vol, CO <sub>2</sub> jusqu'à 16 % vol, HC jusqu'à 2000 ppm vol et O <sub>2</sub> jusqu'à 21 % vol.		
Fréquence: 49 Hz à 51 Hz Puissance: 150 W	Compensation automatique des variations de pression atmosphérique entre 850 hPa et 1100 hPa		
Température d'utilisation + 5 °C à + 40 °C	Débit pompe: 300 l/h - 480 l/h		
- Coefficient d'opacité k échelle de 0 à 9,99 m <sup>1</sup>			
- Plage contrôlée par l'Etat de 0,5 m <sup>1</sup> à 5 m <sup>1</sup>			
- Longueur effective d'un échantillon de gaz d'échappement : 215 mm			
- Type de sonde de prélèvement : S10			