

**Certificat d'examen de type
n° F-05-H-0351 du 28/02/2005**

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

DDC/22/E014101-D3

**Opacimètres CAPELEC
types CAP3200-OPA et CAP3200-4GAZOPA**

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 :

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

OBJET :

Le présent certificat complète le certificat n° F-03-H-161 du 28 avril 2003 relatif aux opacimètres CAPELEC types CAP3000-2, CAP3200-OPA et CAP3200-4GAZOPA qui lui-même, complète la décision n° 01.00.852.001.2 du 5 mars 2001 relative à l'opacimètre CAPELEC modèle CAP3000-2.

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.

SCELLEMENTS :

Les scellements sont constitués par des étiquettes autocollantes destructibles par arrachement. Une est située sur la face arrière de la cellule de mesure et l'autre sur la partie latérale du boîtier.

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 l'emplacement de la vignette de vérification primitive, 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.

Pour les opacimètres CAPELEC types CAP3200-OPA et CAP3200-4GAZOPA, les essais de substitution sont décrits dans la procédure référencée ES-CAP3200-C en date du 23/02/2005 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 version du logiciel de l'unité centrale correspondant à la fonction opacimètre est v1.10.

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

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

DEPOT DE MODELES :

La documentation relative à ce dossier est déposée au Laboratoire national d'essais (LNE) sous la référence DDC/22/E014101-D3, chez le fabricant

VALIDITE :

Le présent certificat est valable jusqu'au 5 mars 2006

ANNEXE :

- Epreuve de substitution

Pour le Directeur Général

Laurence DAGALLIER
Directrice Développement et Certification



Epreuve de substitution
Opacimètre : CAP3200-OPA
CAP3200-4GAZOPA
Cellule : CAP3030

ES-CAP3200-C
Révision : C
M.A.J. : 23/02/2005
Page 1 /19

Epreuve de substitution

Opacimètre : CAP3200-OPA
CAP3200-4GAZ OPA
Cellule : CAP3030




126, rue Emile Baudot - Le Millénaire
34000 MONTPELLIER - FRANCE
Tél. (33) 04 67 156 156 - Fax. (33) 04 67 224 224



Epreuve de substitution
Opacimètre : CAP3200-OPA
CAP3200-4GAZOPA
Cellule : CAP3030


ES-CAP3200-C
Révision : C
M.A.J. : 23/02/2005
Page 2 /19

Révision	Date	Description
A	15/01/03	Création AV sur la base de ES-3000-2-A
B	26/07/04	Modification plaque d'identification
C	23/02/05	Ajout sonde PL

	<i>Epreuve de substitution</i>	ES-CAP3200-C
	<i>Opacimètre : CAP3200-OPA</i> <i>CAP3200-4GAZOPA</i> <i>Cellule : CAP3030</i>	Révision : C M.A.J. : 23/02/2005 Page 3 /19

SOMMAIRE

1. LISTE DES ÉQUIPEMENTS NÉCESSAIRES	4
2. EXAMEN DE CONFORMITE DE L'OPACIMETRE	5
2.1. PLAQUE D'IDENTIFICATION	5
2.2. SCHEMEMENT	7
2.3. VIGNETTE DE VÉRIFICATION PÉRIODIQUE	8
2.4. CARNET MÉTROLOGIQUE	8
2.5. MANUEL D'UTILISATION	8
2.6. PARAMÈTRES STATION	9
3. ESSAIS METROLOGIQUES	10
3.1. SONDE DE PRÉLÈVEMENT	10
3.2. CAPTEUR DE TEMPÉRATURE ENTRÉE GAZ	12
3.3. RÉGULATION CHAMBRE DE MESURE À 80 °C	14
3.4. VENTILATEUR D'ÉVACUATION DES GAZ	15
3.5. FILTRE ÉLECTRIQUE 50%	16
3.6. EXACTITUDE EN MESURE STATIQUE OPTIQUE ET LINÉARITÉ	16
3.7. FILTRE 100%	18
4. ANNEXES	19
4.1. UTILISATION D'UN GÉNÉRATEUR D'AIR CHAUD	19
4.2. FICHE DE VÉRIFICATION	19

	<p align="center"><i>Epreuve de substitution</i></p> <p><i>Opacimètre : CAP3200-OPA</i> <i>CAP3200-4GAZOPA</i></p> <p><i>Cellule : CAP3030</i></p>	<p>ES-CAP3200-C</p> <p>Révision : C</p> <p>M.A.J. : 23/02/2005</p> <p>Page 4 /19</p>
---	---	--

1. LISTE DES EQUIPEMENTS NECESSAIRES

- **Mètre ruban à mesure métrique**
 - Etendue de mesure minimale : 0 à 1 m
 - Précision : Classe II

- **Thermomètre digital**
 - Etendue de mesure : 0 °C à 120 °C
 - Incertitude d'étalonnage maximale : 0.5 °C
 - Résolution : 0.1 °C

- **Jeu de trois filtres optiques compris entre 15% et 70%.**

- **Un filtre opaque (100%).**

- **Générateur d'air chaud** (non indispensable)

NOTE: Les spécifications mentionnées ci-dessus sont des caractéristiques minimales.



Epreuve de substitution
Opacimètre : CAP3200-OPA
CAP3200-4GAZOPA
Cellule : CAP3030

ES-CAP3200-C
Révision : C
M.A.J. : 23/02/2005
Page 5 / 19

2. EXAMEN DE CONFORMITE DE L'OPACIMETRE

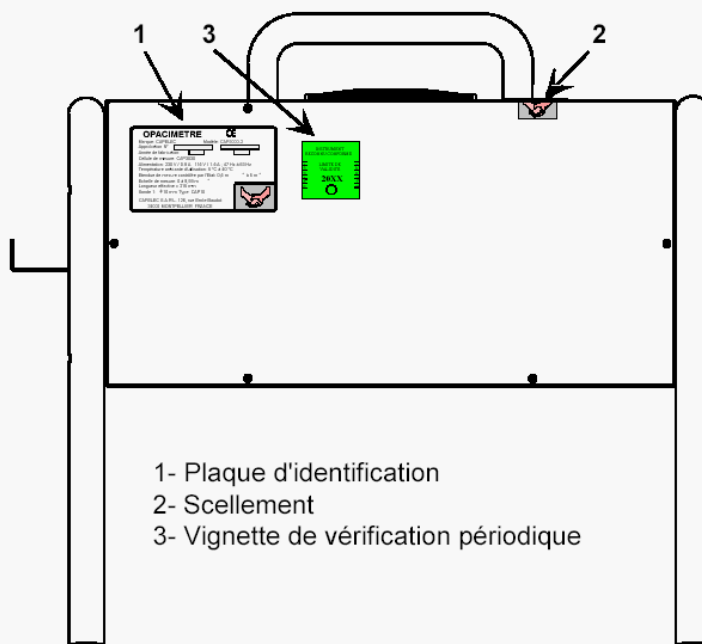
2.1. Plaques d'identification

2.1.1. CAP3200-OPA

Il existe une seule plaque d'identification, elle est placée à l'arrière gauche de la cellule de mesure.

Il faut effectuer :


- Vérification de sa conformité au modèle ci-dessous.
- Vérification du N° de certificat.
- Vérification de la présence de la marque de vérification primitive



OPACIMETRE		CE	
Marque: CAPELEC	Type:	<input type="checkbox"/> CAP3000-2	
		<input type="checkbox"/> CAP3200-OPA	
		<input type="checkbox"/> CAP3200-4GAZOPA	
Certificat N°	du		
Année de fabrication:	N°:		
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			
Echelle de mesure contrôlée par l'Etat: 0,5 m ³ à 5 m ³			
Echelle de mesure: 0 à 9,99 m ³			
Longueur effective = 215 mm			
Sonde 1: ø 10 mm Type: CAP10			
CAPELEC S.A.R.L. 125, rue Emile Baudot 34000 MONTPELLIER FRANCE			

Marque de vérification primitive

Etiquette vinyle inviolable.
Dimensions: 105 mm x 70 mm

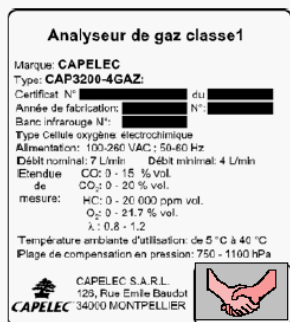
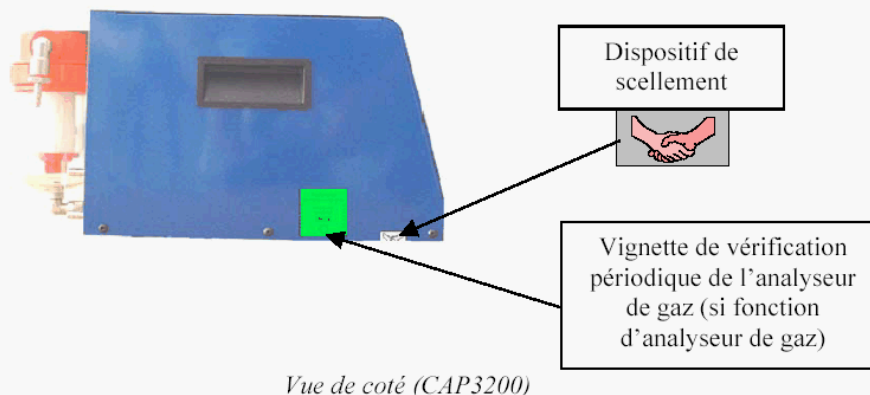
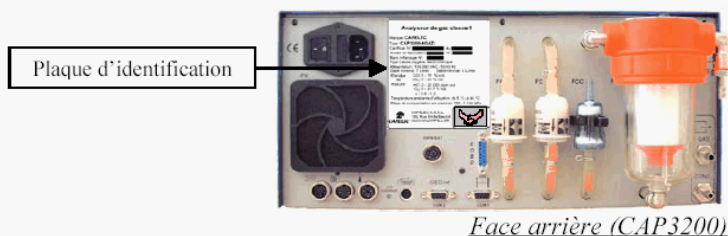
	Epreuve de substitution Opacimètre : CAP3200-OPA CAP3200-4GAZOPA Cellule : CAP3030	ES-CAP3200-C Révision : C M.A.J. : 23/02/2005 Page 6 /19
---	---	---

2.1.2. CAP3200-4GAZOPA

Il existe deux plaques d'identification, une est placée sur la face arrière du boîtier CAP3200 et l'autre est située à l'arrière gauche de la cellule de mesure.

Il faut effectuer pour chaque plaques :

- Vérification de sa conformité au modèle ci-dessous.
- Vérification du N° de certificat.
- Vérification de la présence de la marque de vérification primitive



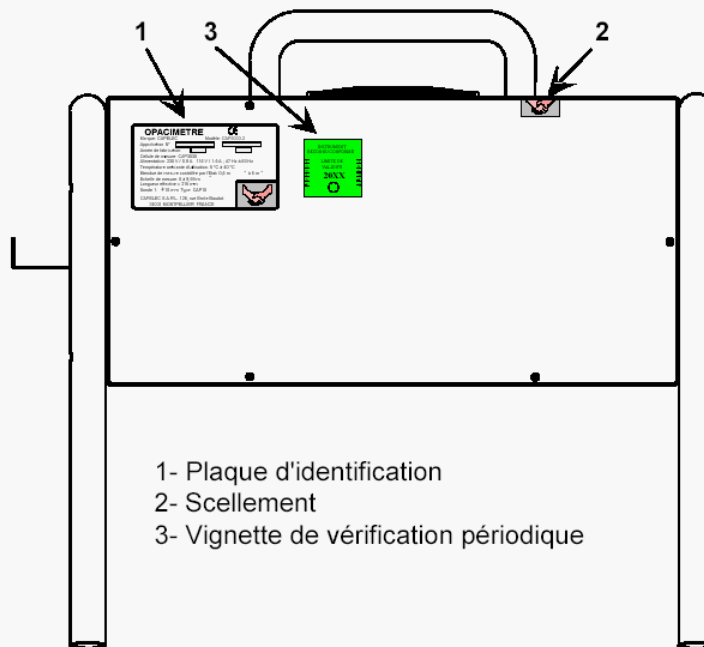
Etiquette vinyle inviolable.

Dimensions: 98 mm x 87 mm



Epreuve de substitution
Opacimètre : CAP3200-OPA
CAP3200-4GAZOPA
Cellule : CAP3030

ES-CAP3200-C
Révision : C
M.A.J. : 23/02/2005
Page 7 / 19




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



Marque de vérification primitive

Etiquette vinyle inviolable.
Dimensions: 105 mm x 70 mm

	<p align="center"><i>Epreuve de substitution</i></p> <p>Opacimètre : CAP3200-OPA CAP3200-4GAZOPA</p> <p>Cellule : CAP3030</p>	<p>ES-CAP3200-C</p> <p>Révision : C</p> <p>M.A.J. : 23/02/2005</p> <p>Page 8 /19</p>
---	---	--

2.2. Scellements

Il y a un ou deux scellements, l'un est situé sur la face arrière de la cellule de mesure et l'autre sur une face de côté du boîtier CAP3200, dans le cas d'un CAP3200-4GAZOPA.

- Etiquette de scellement comportant la marque de l'organisme de vérification primitive.

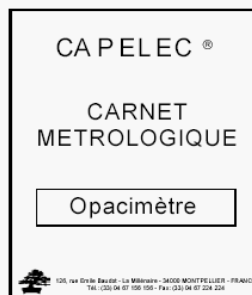
2.3. Vignette de vérification périodique

Elle est située sur l'arrière de la cellule de mesure.

- Vignette de vérification périodique "INSTRUMENT RECONNU CONFORME".

2.4. Carnet métrologique

Carnet métrologique disponible et en état.



2.5. Manuel d'utilisation

Manuel d'utilisation disponible et en état.





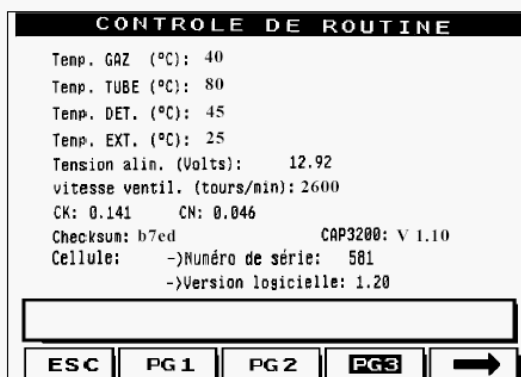
Epreuve de substitution
Opacimètre : CAP3200-OPA
CAP3200-4GAZOPA
Cellule : CAP3030

ES-CAP3200-C
Révision : C
M.A.J. : 23/02/2005
Page 9 /19

2.6. Paramètres station

Vérification des paramètres de l'opacimètre.

- Mettre l'appareil en marche,
- Lancer « CONFIGURATION/OPACIMETRE/CONTROLE DE ROUTINE» à partir du menu principal,
- Contrôler les paramètres de la fenêtre PG3



Fenêtre contrôle de routine

Ck : 0.141 Cn : 0.046	Valeurs des coefficients de filtrage de l'opacité, $K = 0.141$ et $N = 0.046$.
Checksum : b7ed	Checksum métrologique de l'exécutable correspondant au contrôle d'opacité et détermination de l'opacité, checksum égal à b7ed.
Cap3200 : V1.10	Version du logiciel dans le CAP3200, c'est la version V1.10.
Numéro de série : 581	Numéro de série enregistré dans la cellule de mesure, c'est le numéro de la plaque d'identification de la cellule de mesure.
Version logicielle : 1.20	Version du logiciel de la cellule de mesure, c'est la version 1.20.

3. ESSAIS METROLOGIQUES

3.1. Sonde de prélèvement

Introduction:

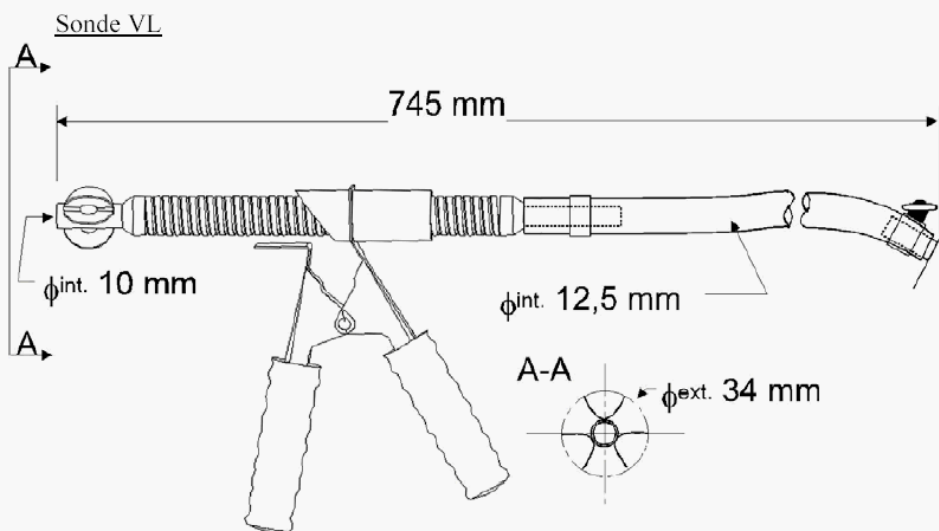
Vérification de l'état de la sonde de prélèvement et de ces dimensions.

Moyens nécessaires :

- Mètre

Description du test :

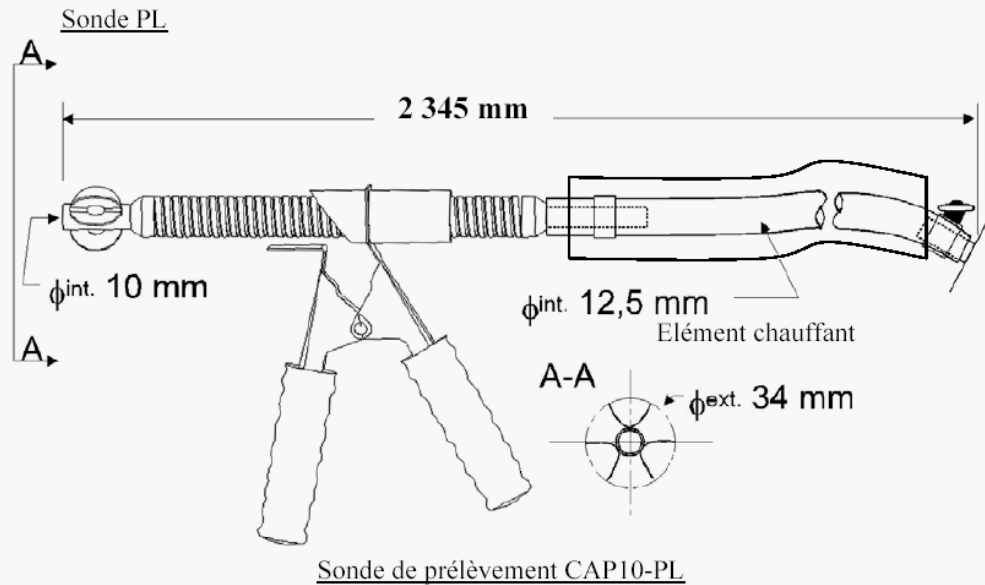
- Contrôle visuel de l'état de la sonde, du tuyau et de son dispositif de maintien.
- Contrôle dimensionnel de la sonde et du tuyau suivant le plan ci-dessous :



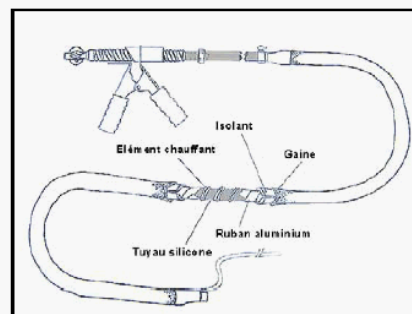
Sonde de prélèvement CAP10

- Sonde $\phi_{int.} = 10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$
 3 ailettes $\phi_{ext.} = 34 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$
 Matière : Acier inoxydable
- Tuyau $\phi_{int.} = 12.5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$
 Matière : Silicone rouge

Longueur totale de la ligne de prélèvement : $L = 745 \text{ mm} \pm 37 \text{ mm}$ (soit 708 mm à 782 mm).




- Sonde $\phi_{\text{int.}} = 10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$
 3 ailettes $\phi_{\text{ext.}} = 34 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$
 Matière : Acier inoxydable
- Tuyau $\phi_{\text{int.}} = 12,5 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$
 Matière : Silicone rouge avec élément chauffant autorégulé, isolé et gainé



Longueur totale de la ligne de prélèvement : $L = 2345 \text{ mm} \pm 5\%$ (soit 2228 mm à 2462 mm).

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

	<i>Epreuve de substitution</i>	ES-CAP3200-C
	<i>Opacimètre : CAP3200-OPA</i> <i>CAP3200-4GAZOPA</i> <i>Cellule : CAP3030</i>	Révision : C M.A.J. : 23/02/2005 Page 12 /19

3.2. Capteur de température entrée gaz

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.

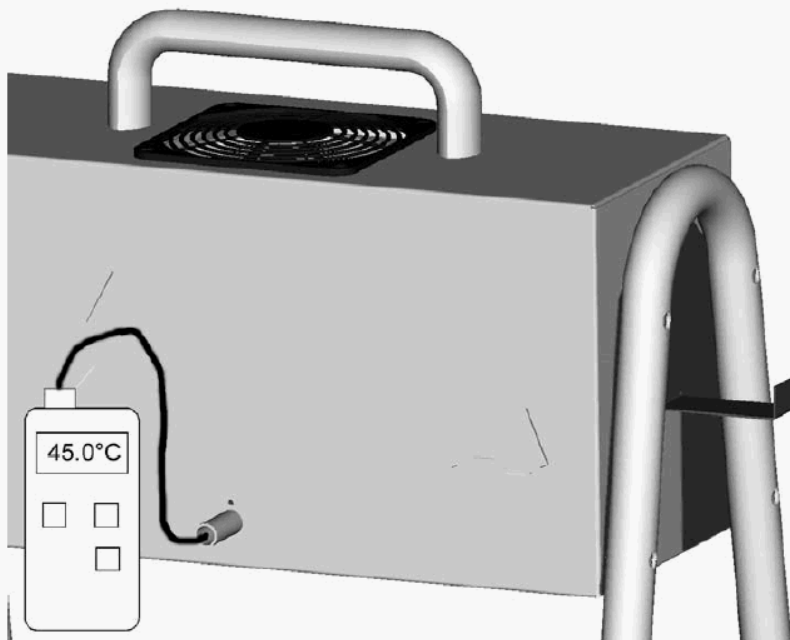
Moyens nécessaires :

- Thermomètre

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 thermomètre au niveau du capteur de température des gaz, soit 38 mm par rapport à l'entrée. La sonde du thermomètre ne doit pas être en contact avec la paroi du tube.
- Obturer l'une des deux sorties d'air afin d'avoir un refoulement d'air sur le tube d'entrée. Si l'indication du thermomètre n'est pas comprise entre 34°C et 46°C, utiliser un générateur d'air chaud en entrée du tube pour réaliser cet essai (Schéma en annexe 4.1).

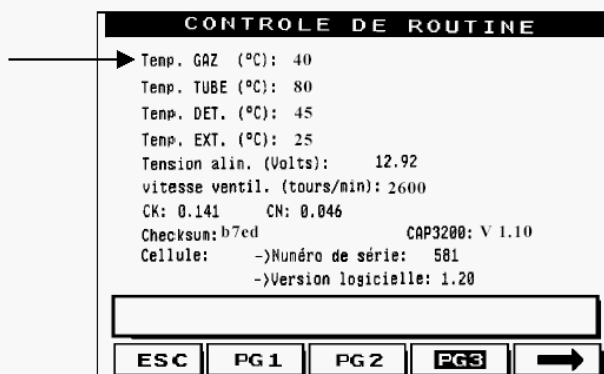





Epreuve de substitution
Opacimètre : CAP3200-OPA
CAP3200-4GAZOPA
Cellule : CAP3030

ES-CAP3200-C
Révision : C
M.A.J. : 23/02/2005
Page 13 /19

- Contrôler le paramètre « **Température du Gaz(°C)** » (**Temp. Gaz**) de la fenêtre PG3.
- L'écart maximal entre la valeur lue sur l'opacimètre et la valeur lue sur le thermomètre ne doit pas excéder 5°C.



Fenêtre contrôle de routine

	<p align="center"><i>Epreuve de substitution</i></p> <p><i>Opacimètre : CAP3200-OPA</i> <i>CAP3200-4GAZOPA</i></p> <p><i>Cellule : CAP3030</i></p>	<p>ES-CAP3200-C</p> <p>Révision : C</p> <p>M.A.J. : 23/02/2005</p> <p>Page 14 /19</p>
---	--	---

3.3. Régulation chambre de mesure à 80 °C

Introduction:

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

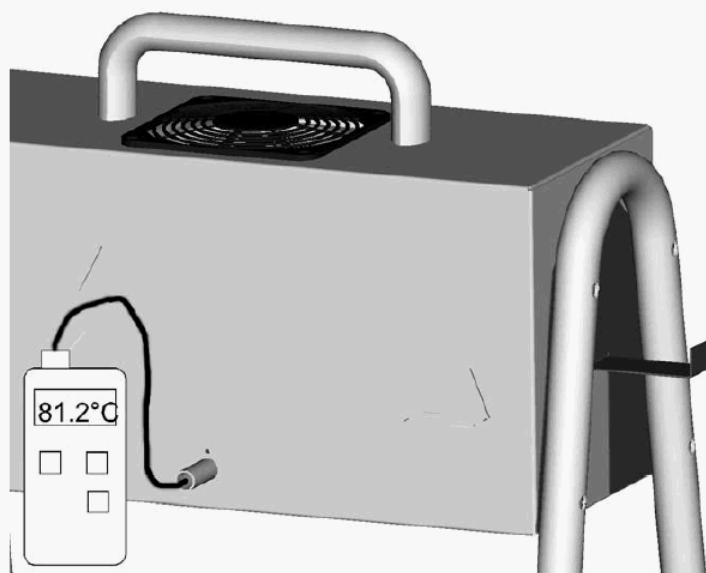
Moyens nécessaires :

- Thermomètre


Description du test :

Vérifier la valeur de la température de la chambre de mesure.

- Introduire la sonde du thermomètre dans le tube d'entrée ou bien dans l'un des orifices de sorties des gaz de la chambre de mesure, la sonde doit être impérativement en contact avec la paroi de la chambre.



- La mesure lue sur le thermomètre étalon doit être supérieure à 74 °C.

	<i>Epreuve de substitution</i> <i>Opacimètre : CAP3200-OPA</i> <i>CAP3200-4GAZOPA</i>	ES-CAP3200-C
	<i>Cellule : CAP3030</i>	Révision : C M.A.J. : 23/02/2005 Page 15 /19

3.4. Ventilateur d'évacuation des gaz

Introduction:

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

Description du test :

Vérifier à la main la présence d'un flux d'air au niveau des 2 sorties des gaz.

- Contrôler le paramètre « **vitesse ventil. (Tours/min)** » de la fenêtre PG3, la valeur du régime du ventilateur doit être comprise entre 2100 tr/min et 2900 tr/min.

40
80
45
25

→ 2600

b7ed V 1.10

CONTROLE DE ROUTINE

Temp. GAZ (°C): 34
Temp. TUBE (°C): 59
Temp. DET. (°C): 46
Temp. EXT. (°C): 24
Tension alin. (Volts): 12.92
vitesse ventil. (tours/min): 0
CK: 0.141 CN: 0.046
Checksum: bf06 CAP3200: V1.00
Cellule: -)Numéro de série: 581
-)Version logicielle: 1.20


ESC

PG 1

PG 2

PG 3

→

	Epreuve de substitution Opacimètre : CAP3200-OPA CAP3200-4GAZOPA Cellule : CAP3030	ES-CAP3200-C Révision : C M.A.J. : 23/02/2005 Page 16 /19

3.5. Filtre électrique 50%

Introduction:

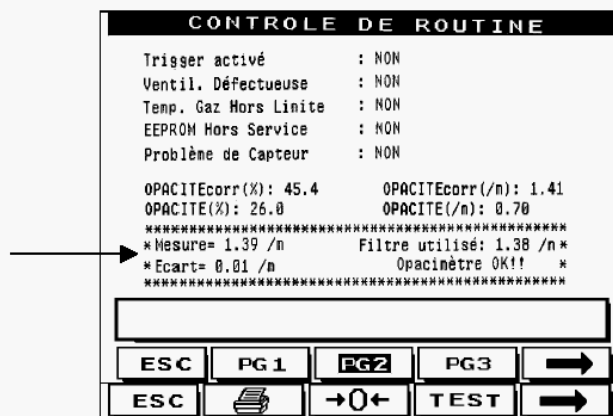
La cellule est dotée d'un filtre électrique qui permet un contrôle de routine rapide. Ce système consiste à diminuer de moitié l'éclairage de l'émetteur. Ceci a pour effet de simuler un gaz ayant une opacité aux environs de 50%. Cette valeur de filtre dépend de chaque cellule. Le contrôle de routine compare la valeur de référence et la valeur mesurée à l'instant du test. La différence entre ces deux valeurs doit être inférieure à 0.15 m^{-1} .

Description du test :

Ce contrôle est disponible dans le contrôle de routine (PG2).

- Lancer un autozéro, pour cela, appuyer sur **→0←**.
- Lancer un test, pour cela, appuyer sur la touche « **TEST** ».

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 0.15 m^{-1} .



Une fenêtre apparaît indiquant le résultat du test.

3.6. Exactitude en mesure statique optique et linéarité

Introduction:

Vérification de l'exactitude et de la linéarité en mesure statique.


Moyens nécessaires :

- Jeu de trois filtres optiques compris entre 15% et 70%.

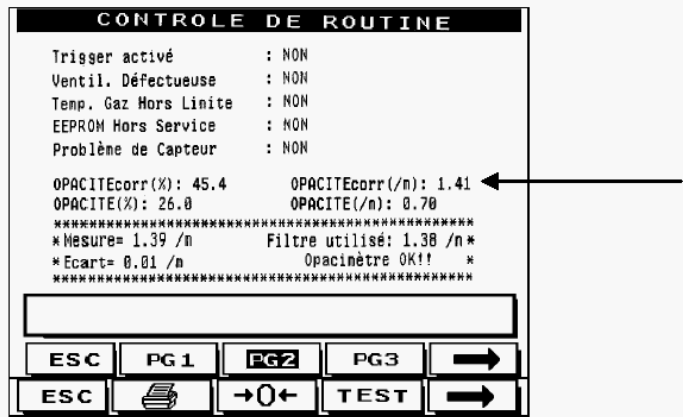
Description du test :

Ce test s'effectue de façon manuel, il faut lancer le contrôle de routine (PG2).

- Lancer un autozéro, pour cela, appuyer sur **→0←**.

	Epreuve de substitution Opacimètre : CAP3200-OPA CAP3200-4GAZOPA Cellule : CAP3030	ES-CAP3200-C Révision : C M.A.J. : 23/02/2005 Page 17 /19
---	---	--

Il faut d'abord insérer le filtre 1, puis le filtre 2 et enfin le filtre 3.
 A chaque introduction d'un filtre, noter sa valeur « OPACITEcorr (/m) = ».



Ces filtres sont à insérer dans l'orifice d'aération de droite, lorsque la cellule est en vue de face, situé en dessous de la cellule. Le filtre doit être introduit perpendiculairement à la chambre de mesure.

Après avoir introduit les trois filtres, déterminer le résultat.
 Exemple :


	Filtre 1	Filtre 2	Filtre 3
Valeur du certificat d'étalonnage en absorption	22 % 1.16 /m (L=0.215)	33 % 1.86 /m (L=0.215)	61 % 4.38 /m (L=0.215)
Mesures	1.19 /m	1.86 /m	4.39 /m
Ecart (Mesure – valeurs du certificat)	E1 = +0.03 /m	E2 = 0.00 /m	E3 = +0.01 /m
Exactitude	$\frac{ E1 + E2 + E3 }{3} = 0.013 (\leq 0,15 /m)$		
Linéarité	$ E_{max} - E_{min} = 0.03 (\leq 0,3 /m)$		

On doit avoir pour chaque filtre, la valeur du certificat d'étalonnage et la valeur mesurée, l'erreur de linéarité et la moyenne des écarts tels que définies dans la norme NF R 10-025.

Un diagnostic doit être fait sur ces résultats est donné, par comparaison aux limites à ne pas dépasser.

$$\text{Exactitude} \leq 0,15 \text{ m}^{-1}$$

$$\text{Linéarité} \leq 0,3 \text{ m}^{-1}$$

	Epreuve de substitution Opacimètre : CAP3200-OPA CAP3200-4GAZOPA Cellule : CAP3030	ES-CAP3200-C Révision : C M.A.J. : 23/02/2005 Page 18 /19

3.7. Filtre 100%

Introduction:

Vérification de l'exactitude statique avec un filtre opaque.

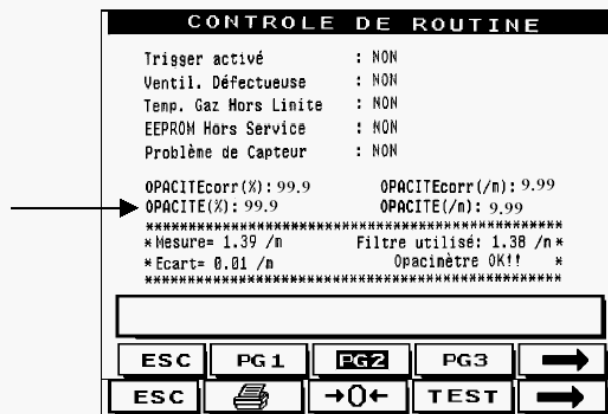
Moyens nécessaires :

- Filtre opaque 100%

Description du test :

Ce contrôle est disponible dans le contrôle de routine.

- Lancer un autozéro, pour cela, appuyer sur **→0←**.
- Introduire le filtre opaque dans l'orifice d'aération de droite.
- Vérifier le paramètre « OPACITE(%) » de la fenêtre PG2, la valeur doit être comprise entre 99% et 100%.

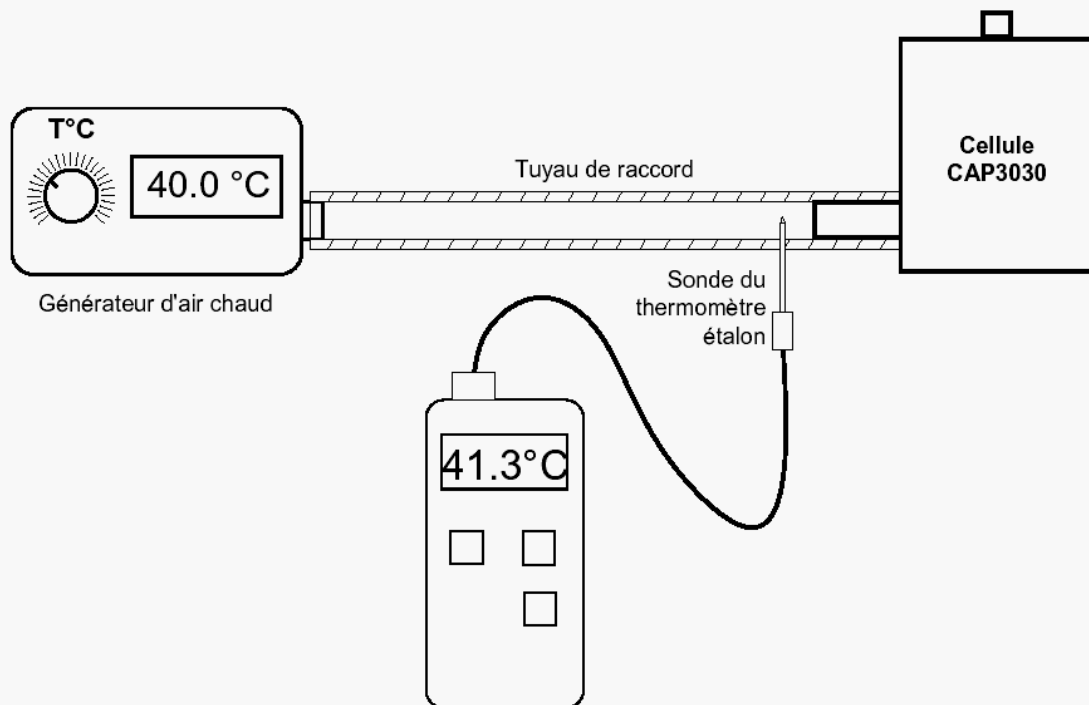


Fenêtre contrôle de routine(PG2)

4. ANNEXES

4.1. Utilisation d'un générateur d'air chaud

Utilisation d'un générateur d'air chaud si les conditions 34°C à 46°C ne sont pas atteintes en bouchant le ou les orifice(s) de sortie de la chambre.



4.2. Fiche de vérification

FICHE DE VERIFICATION OPACIMETRE CAPELEC CAP3200 CELLULE CAP3030 CAP3200-OPA CAP3200-4GAZOPA		IDENTIFICATION DE L'INTERVENANT :	
TYPE :		VISA:	
N° de série de l'opacimètre :		Date :	

Examen de conformité de l'opacimètre			
Réf.	Description	Correct	Non correct
2.1.	Plaque d'identification (sur la cellule)		
2.2.	Scellement (sur la cellule) <i>Non applicable avant 1^{er} VP</i>		
2.3.	Vignette de vérification périodique (sur la cellule) <i>Non applicable avant 1^{er} VP</i>		
2.4.	Carnet métrologique de l'opacimètre <i>Non applicable avant 1^{er} VP</i>		
2.5.	Manuel d'utilisation		
2.6.	Paramètres station		

Essais métrologiques									
Réf.	Description				Correct	Non correct			
3.1.	Sonde de prélèvement								
3.2.	Capteur de température entrée gaz								
	Condition	Valeur relevée sur l'étalon	Valeur relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé			Ecart maximum toléré		
	34 °C à 46 °C	°C	°C	°C	± 5 °C				
3.3.	Régulation chambre de mesure à 80 °C								
	Valeur relevée sur le thermomètre étalon > 74 °C								
3.4.	Ventilateur d'évacuation des gaz								
	Présence d'un flux d'air sur les deux sorties								
	Vitesse du ventilateur	Plage de fonctionnement tolérée							
	tr/min	2100 tr/min à 2900 tr/min							
3.5.	Filtre électrique 50 %								
	Filtre électrique utilisé	Mesure relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré					
	m ⁻¹	m ⁻¹	m ⁻¹	± 0,15 m ⁻¹					
3.6.	Exactitude en mesure statique optique et linéarité								
		Valeur du certificat d'étalonnage en absorption	Valeur du coef. d'absorption correspondante (L _{eff} =0.215)	Valeur relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé			Ecart maximum toléré	
	Filtre1	%	m ⁻¹	m ⁻¹					
	Filtre2	%	m ⁻¹	m ⁻¹					
	Filtre3	%	m ⁻¹	m ⁻¹					
		Formule		Ecart	Ecart maximum toléré				
	Exactitude	$\frac{ E1 + E2 + E3 }{3}$		m ⁻¹	0,15 m ⁻¹				
Linéarité	$ E_{max} - E_{min} $		m ⁻¹	0,30 m ⁻¹					
3.7.	Filtre 100%								
	Valeur du filtre	Valeur relevée sur l'opacimètre	Ecart relevé	Ecart maximum toléré					
	100%	%		1%					

Sanction de la vérification	Acceptation	Refus