

## ANNEXE 1

### EXIGENCES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION APPLICABLES AUX OPACIMÈTRES

1. Le gaz d'échappement à mesurer doit être contenu dans une enceinte dont la surface interne est non réfléchissante.
2. La longueur effective du trajet optique  $L_A$  doit être déterminée en tenant compte de l'influence possible des dispositifs de protection de la source de lumière et de la cellule photo-électrique. Cette longueur effective doit être indiquée sur l'opacimètre.
3. Les arrivées de lumière parasite sur la cellule photo-électrique de la chambre de fumée due aux réflexions internes ou aux effets de diffusion doivent être réduites au minimum (par exemple par revêtement des surfaces internes en noir mat et par une disposition générale appropriée).
4. Les caractéristiques optiques doivent être telles que l'effet combiné de la diffusion et de la réflexion n'excède pas une unité de l'échelle linéaire, lorsque la chambre de fumée est remplie d'une fumée ayant un coefficient d'absorption de la lumière  $k$  voisin de  $1.7 \text{ m}^{-1}$ .
5. La source lumineuse doit être constituée par une lampe à incandescence dont la température de couleur est comprise entre 2800 et 3250 °K.
6. Le récepteur de mesure est constitué par une cellule photo-électrique ayant une courbe de réponse spectrale semblable à la courbe photopique de l'œil humain (maximum de réponse dans la bande de 550/570 nm, moins de 4 % de cette réponse maximum au-dessous de 430 nm et au-dessus de 680 nm).
7. La construction du circuit électrique comprenant l'indicateur de mesure doit être telle que le courant de sortie de la cellule photo-électrique soit une fonction linéaire de l'intensité de la lumière reçue dans la plage des températures de fonctionnement de la cellule photo-électrique.
8. L'indicateur de mesure de l'opacimètre doit permettre de lire un coefficient d'absorption de la lumière  $k$  de  $1.7 \text{ m}^{-1}$  avec une exactitude de  $0.025 \text{ m}^{-1}$ .
9. Le circuit électrique de la cellule photo-électrique et de l'indicateur de mesure doit être réglable pour pouvoir ramener l'aiguille à zéro lorsque le flux lumineux traverse la chambre de fumée remplie d'air propre ou une chambre de caractéristiques identiques.
10. Avec la lampe éteinte et le circuit de mesure électrique ouvert ou court-circuité, la lecture sur l'échelle des coefficients d'absorption de la lumière  $k$  est  $\infty$  et avec le circuit de mesure rebranché, la valeur lue doit rester sur  $\infty$ .
11. Une vérification intermédiaire doit être effectuée en introduisant dans la chambre de fumée un filtre représentant un gaz dont le coefficient d'absorption de la lumière  $k$ , est compris entre  $1.6 \text{ m}^{-1}$  et  $1.8 \text{ m}^{-1}$ . La valeur de  $k$  doit être connue à  $0.025 \text{ m}^{-1}$  près. La vérification consiste à contrôler que cette valeur ne diffère pas de plus de  $0.05 \text{ m}^{-1}$  de celle lue sur l'indicateur de mesure lorsque le filtre est introduit entre la source lumineuse et la cellule photo-électrique.
12. Le temps de réponse électrique  $t_e$  du circuit de mesure électrique, correspondant au temps nécessaire à l'indicateur pour atteindre une déviation de 90 % de l'échelle complète lorsqu'un écran obscurcissant totalement la cellule photo-électrique est enlevé, doit être de 0.9 à 1.1 seconde.
13. Le temps de réponse physique de l'opacimètre  $t_p$  dans la chambre de fumée est celui qui s'écoule entre le début de l'entrée des gaz dans l'opacimètre et le remplissage complet de la chambre de fumée ne doit pas dépasser 0.4 seconde.
14. La pression des gaz d'échappement dans la chambre de fumée ne doit pas différer de celle de l'air ambiant de plus de 75 mm de colonne d'eau.
15. Les variations de pression du gaz à mesurer et de l'air de balayage ne doivent pas provoquer une variation du coefficient d'absorption de plus de  $0.05 \text{ m}^{-1}$  pour un gaz à mesurer correspondant à un coefficient d'absorption de  $1.7 \text{ m}^{-1}$ .

16. L'opacimètre doit être muni de dispositifs appropriés pour la mesure de la pression dans la chambre de fumée.

17. Les limites de variation de la pression du gaz et de l'air de balayage dans la chambre de fumée sont indiquées par le fabricant de l'opacimètre.

18. En tout point de la chambre de fumée, la température du gaz au moment de la mesure doit se situer entre 70 °C et une température maximale spécifiée par le fabricant de l'opacimètre, de telle sorte que les lectures dans cette gamme de températures ne varient pas le coefficient d'absorption de plus de 0.1 m<sup>-1</sup> lorsque la chambre est remplie d'un gaz ayant un coefficient d'absorption de 1.7 m<sup>-1</sup>.

19. L'opacimètre doit être muni de dispositifs appropriés pour la mesure de la température dans la chambre de fumée.

20. Le rapport de la surface de la section de la sonde à celle du tuyau d'échappement doit être d'au moins 0.05. La contre-pression mesurée dans le tuyau d'échappement à l'entrée de la sonde ne doit pas dépasser 75 mm d'eau.

21. La sonde est un tube ayant une extrémité ouverte face à l'avant dans l'axe du tuyau d'échappement ou de la rallonge éventuellement nécessaire. Elle doit se trouver dans une section où la distribution de la fumée est à peu près uniforme.

22. Le système d'échantillonnage doit être tel qu'à toutes les vitesses du moteur, la pression de l'échantillon à l'opacimètre soit dans les limites spécifiées au point 15 de l'annexe 1 du présent arrêté. La contre-pression mesurée dans le tuyau d'échappement à l'entrée de la sonde ne doit pas dépasser 75 mm d'eau.

23. Les tuyaux de raccordement à l'opacimètre doivent être aussi courts que possible. Le tuyau doit présenter une pente ascendante du point de prélèvement à l'opacimètre et tout coude aigu où la suie pourrait s'accumuler doit être évité. Une vanne peut être prévue avant l'opacimètre pour l'isoler du flux des gaz d'échappement, sauf lors de la mesure.