



Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Forum mondial de l'harmonisation des Règlements
concernant les véhicules****Groupe de travail de la pollution et de l'énergie****Soixante-dix-septième session**

Genève, 6-8 juin 2018

Point 3 a) de l'ordre du jour provisoire

Véhicules légers – Règlements n^{os} 68 (Mesure de la vitesse maximale des véhicules à moteur, y compris les véhicules électriques purs), 83 (Émissions polluantes des véhicules des catégories M₁ et N₁), 101 (Émissions de CO₂/consommation de carburant) et 103 (Catalyseurs de remplacement)**Proposition de nouveau complément aux séries 03, 04, 05,
06 et 07 d'amendements au Règlement n° 83 (Émissions
polluantes des véhicules des catégories M₁ et N₁)****Communication de l'expert de l'Organisation internationale
des constructeurs d'automobiles***

Le texte reproduit ci-après, établi par l'expert de l'Organisation internationale des constructeurs d'automobiles (OICA), vise à modifier les dispositions relatives au temps de réaction du capteur de température du système de prélèvement à volume constant. Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel du Règlement sont signalées en caractères gras pour les ajouts ou biffés pour les suppressions.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2018-2019 (ECE/TRANS/274, par. 123, et ECE/TRANS/2018/21 et Add.1, activité 3), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



I. Propositions

A. Nouveau complément aux séries 03, 04 et 05 d'amendements

Annexe 4, appendice 5, paragraphe 2.3.3.2, modifier comme suit :

« 2.3.3.2 Un capteur de température doit être installé immédiatement en amont du dispositif de mesure du volume. L'exactitude et la fidélité de ce capteur doivent être de ± 1 °C, et son temps de réaction doit être de ~~0,1 s~~ **moins de 1,0 s** à 62 % d'une variation de température donnée (valeur mesurée dans de l'huile de silicone). ».

B. Nouveau complément aux séries 06 et 07 d'amendements

Annexe 4A, appendice 2, paragraphe 1.3.5, modifier comme suit :

« 1.3.5 Mesure du volume dans le système de dilution primaire

La méthode de mesure du volume total de gaz d'échappement dilué appliquée dans le système de prélèvement à volume constant doit être telle que l'exactitude soit de ± 2 % dans toutes les conditions de fonctionnement. Si ce dispositif ne peut pas compenser les variations de température du mélange gaz d'échappement-air de dilution au point de mesure, on doit utiliser un échangeur de chaleur pour maintenir la température à ± 6 K de la température de fonctionnement prévue.

Si nécessaire, on peut protéger le dispositif de mesure du volume à l'aide de dispositifs tels que séparateur à cyclone ou filtre à particules grossières, etc.

Un capteur de température doit être installé immédiatement en amont du dispositif de mesure du volume. Ce capteur de température doit avoir une exactitude et une précision de ± 1 K et un temps de réponse de ~~0,1 s~~ **moins de 1,0 s** à 62 % d'une variation de température donnée (valeur mesurée dans de l'huile de silicone).

La détermination de la pression par rapport à la pression atmosphérique doit s'effectuer en amont et, si nécessaire, en aval du dispositif de mesure du volume.

Les mesures de pression doivent avoir une exactitude et une précision de $\pm 0,4$ kPa pendant l'essai. ».

II. Justification

1. Le temps de réaction actuellement fixé à 0,1 s à 62 %, tel que mesuré dans de l'huile de silicone, dépasse la capacité des capteurs de température les plus courants. Les capteurs susceptibles de satisfaire à cette prescription – à savoir les thermocouples à jonction exposée – présentent plusieurs inconvénients. Ils sont notamment plus difficiles à étalonner avec une précision suffisante, plus sensibles aux interférences électromagnétiques et moins résistants à l'humidité et aux composants chimiques des gaz d'échappement dilués.

2. La mesure du volume total de gaz d'échappement dilués doit être exacte à ± 2 % près au maximum dans toutes les conditions de fonctionnement. Il serait donc possible de considérer comme une contrainte supplémentaire inutile de fixer un temps de réaction pour le capteur de température, qui, dans les conditions les plus fréquentes, n'a qu'un faible effet sur l'exactitude de la mesure du débit. Pour un système de prélèvement à volume constant par un venturi-tuyère en régime critique, la vitesse d'écoulement (Q) dépend de la pression en amont (P), de la température en amont (T) et d'une constante d'étalonnage (Kv) :

$$Q = K_v \frac{P}{\sqrt{T}}$$

Il est possible de calculer comme suit la propagation d'une erreur de mesure de la température :

$$\frac{\sigma_Q}{Q} = \frac{1}{2} \left(\frac{\sigma_T}{T} \right)$$

3. En raison de la présence d'un facteur de 0,5, la contribution d'une erreur de mesure de la température à l'erreur de la mesure de la vitesse d'écoulement est réduite de moitié. La mesure de la vitesse d'écoulement est donc peu sensible à d'éventuelles erreurs de mesure de la température. En outre, pour l'analyse des sacs, c'est l'erreur pondérée par le débit sur l'ensemble du prélèvement à volume constant au cours de l'épreuve qui est importante, et non l'erreur de débit à un moment donné. Le tableau 1 donne les résultats de deux exemples d'épreuves de la Procédure d'essai mondiale harmonisée pour les voitures particulières et véhicules utilitaires légers (WLTP) (phase 4) utilisant deux méthodes différentes pour simuler les effets du temps de réaction des thermocouples sur le débit total du prélèvement à volume constant. Dans le premier exemple, le débit du prélèvement à volume constant est fixé à une valeur constante qui représente un capteur de température dont le temps de réaction serait infini. Cet effet a été simulé à deux reprises en fixant le débit du prélèvement à volume constant à des valeurs constantes respectivement égales aux débits maximum et minimum observés dans l'épreuve de la WLTP. Le débit total au cours de l'épreuve a été recalculé et comparé à la valeur obtenue en prenant en compte le signal fluctuant du capteur de température. Dans le deuxième exemple, le débit des données du prélèvement à volume constant est réduit de 10 Hz à 1 Hz, ce qui représente un temps de réaction plus lent mais non infini du capteur de température, et le débit total recalculé est comparé à la valeur initiale. Même dans le pire des cas (lorsque le débit constant pendant toute la durée de l'essai est fixé à la valeur du débit minimum observé), l'erreur sur le débit total du prélèvement à volume constant est de -1,29 %.

Tableau 1

Erreur sur le débit total du prélèvement à volume constant lors de deux essais

| Essai | | Débit total du prélèvement à volume constant dilué (m ³ à 1 atmosphère et 0 °C) | Erreur sur le débit du prélèvement à volume constant (%) |
|----------------------|---|--|--|
| Débit constant | Valeur de référence de la WLTP (phase 4) | 490,2545 | (-) |
| | Débit fixé au maximum observé pendant la WLTP | 493,3287 | + 0,65 |
| | Débit fixé au minimum observé pendant la WLTP | 483,8529 | - 1,29 |
| Sous-échantillonnage | Valeur de référence de la WLTP (phase 4) | 491,1044 | (-) |
| | 10 Hz → 1 Hz | 491,4950 | + 0,08 |

4. Dans les conditions fréquemment constatées pendant les essais de véhicules utilitaires légers, la température du prélèvement à volume constant varie de manière progressive et le débit du prélèvement à volume constant reste conforme aux prescriptions d'exactitude de ± 2 %, ainsi que le montrent les exemples ci-dessus. Toutefois, deux raisons justifient le maintien d'une prescription relative au temps de réaction :

a) Dans certaines conditions d'essai, avec un système de dilution d'inertie thermique faible, il demeure important de maintenir un temps de réaction rapide ;

b) Une spécification normalisée du système est importante pour garantir la comparabilité des données entre différents systèmes de mesure des émissions.

Il est donc proposé de fixer un temps de réaction de moins de 1,0 s à 62 % d'une variation de température donnée telle que mesurée dans de l'huile de silicone.
