



Conseil économique et social

Distr. générale
11 avril 2024
Français
Original : anglais

Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules

Groupe de travail des véhicules automatisés/
autonomes et connectés

Dix-neuvième session

Genève, 25 juin 2024

Point 7 de l'ordre du jour provisoire

Systemes actifs de freinage d'urgence

Proposition de complément à la série 01 d'amendements au Règlement ONU n° 152 (AEBS pour les véhicules des catégories M₁ et N₁)

Communication de l'expert de la France*

Le texte ci-après, établi par l'expert de la France, vise à ajouter des dispositions relatives à l'utilisation d'essais virtuels à la place des essais physiques dans le Règlement ONU n° 152. Il est fondé sur le document informel GRVA-18-24. Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel du Règlement figurent en caractères gras pour les ajouts et biffés pour les suppressions.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2024 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2024 (A/78/6 (Sect. 20), tableau 20.5), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



I. Proposition

Ajouter le nouveau paragraphe 2.18, libellé comme suit :

- « **2.18** “Essais virtuels”, un processus d’essai d’un système à l’aide d’un ou de plusieurs modèles de simulation. ».

Ajouter le nouveau paragraphe 6.7, libellé comme suit :

- « **6.7** Essais dynamiques virtuels
- 6.7.1** À la demande du constructeur du véhicule, des essais virtuels peuvent être effectués à la place des essais décrits aux paragraphes 6.4 à 6.6. Les essais virtuels proposés doivent être vérifiés, validés et effectués conformément aux prescriptions de l’annexe 4.
- 6.7.2** Des essais virtuels peuvent être utilisés pour l’évaluation des essais d’avertissement et d’activation conformément au paragraphe 1.8 de l’annexe 3 et à l’annexe 8 de la révision 3 de l’Accord de 1958.
- [**6.7.3** En plus des résultats de simulation, des essais effectués par simulation [doivent/peuvent] aussi être réalisés physiquement, à la demande de l’autorité d’homologation de type et du service technique.]
- 6.7.4** Si le constructeur opte pour les essais virtuels, un procès-verbal distinct comprenant au moins les informations supplémentaires spécifiées au paragraphe 1.5 de l’annexe 4 doit être joint au procès-verbal d’essai. ».

Ajouter la nouvelle annexe 4, libellée comme suit :

« Annexe 4

Essais dynamiques virtuels

0. Introduction (pour information uniquement)

La présente annexe décrit la méthode qui peut être appliquée si l’on envisage d’avoir recours à des essais virtuels au lieu d’essais physiques, à la demande du constructeur.

La méthode décrite ici repose principalement sur deux axes distincts :

- a) **Axe 1** : la validation de la méthode d’essai virtuelle par comparaison avec les résultats des essais physiques ;
- b) **Axe 2** : les résultats des essais virtuels aux fins du processus d’homologation.

1. Validation de la méthode d’essai virtuelle (axe 1)

1.1 Spécifications générales

1.1.1 Le constructeur doit fournir des documents attestant de la fiabilité des résultats des essais virtuels.

1.1.2 Le constructeur du véhicule doit définir le domaine de validité auquel s’appliqueront les essais virtuels. La présente annexe ne s’applique que dans le cadre de ce domaine de validité.

1.1.3 Le constructeur du véhicule doit apporter à l’autorité d’homologation de type et au service technique la preuve de la fiabilité de la chaîne d’outils virtuelle utilisée pour les essais virtuels.

Pour ce faire, les cinq critères suivants doivent être pris en considération :

- a) **La capacité** : ce que peut faire la chaîne d'outils virtuelle et les risques associés ;
- b) **L'exactitude** : le degré de fidélité avec lequel la chaîne d'outils virtuelle reproduit les données cibles ;
- c) **La justesse** : le degré de pertinence et de robustesse des données et des algorithmes utilisés ;
- d) **Adéquation à l'objectif** : la mesure dans laquelle la chaîne d'outils virtuelle est adaptée à l'évaluation (par exemple, modèle dynamique de véhicule, modèle de capteur, modèle de contrôle du système, modèle d'environnement, modèle de scénario, modèle de cibles, ...) dans le cadre de son domaine de validité ;
- e) **Facilité d'utilisation** : la formation et l'expérience nécessaires, et la qualité du processus appliqué.

1.2 Essais physiques de validation

1.2.1 À la demande du service technique, en plus des documents fournis par le constructeur du véhicule, des essais physiques doivent être effectués ou observés pour confirmer l'exactitude de la correspondance entre les résultats physiques et les résultats de la simulation.

1.2.1.1 Le nombre d'essais physiques à effectuer à cette fin doit être défini d'un commun accord par le constructeur et le service technique de manière à couvrir suffisamment le domaine de validité défini par le constructeur.

1.2.2 Le nombre d'essais effectués doit permettre une comparaison statistique entre les résultats physiques et les résultats de la simulation.

1.3 Modèle de simulation

1.3.1 Les simulations (y compris la mise au point du modèle) doivent être effectuées sous la responsabilité du constructeur du véhicule. Elles doivent refléter l'architecture du véhicule, du système ou des pièces qui doivent faire l'objet d'essais par rapport aux prescriptions de la réglementation en vigueur dans le domaine de validité spécifié.

1.3.2 Les modèles mis au point et soumis à l'essai doivent être en mesure de représenter de manière exacte les aspects pertinents de l'AEBS physique modélisé. Les modèles doivent être employés dans des outils et les outils intégrés dans des chaînes d'outils qui simulent le comportement physique général de l'AEBS avec la qualité appropriée dans le domaine de validité concerné.

1.4 Processus de validation du modèle de simulation

1.4.1 Le modèle de simulation doit être validé sur la base des essais physiques de validation effectués conformément au paragraphe 1.2 et la comparabilité des résultats des essais doit être démontrée.

1.4.2 La stratégie de validation doit être fondée sur des méthodes scientifiques définies par le constructeur du véhicule et approuvées par l'autorité d'homologation de type et le service technique.

1.4.3 Des indicateurs clefs de performance, tels que le temps restant avant la collision, la distance restante ou la vitesse de choc, doivent être évalués aux fins de la validation.

1.5 Données et informations complémentaires

Pour que la méthode de simulation soit validée, les informations ci-après doivent être fournies à l'autorité d'homologation et au service technique en plus des données et des dessins énumérés au paragraphe 3.2 du présent Règlement.

- 1.5.1 Une description de la méthode de simulation qui a été appliquée, indiquant par exemple, pour le modèle et le logiciel d'analyse utilisés, le producteur, la désignation commerciale, la version et les coordonnées du développeur.
- 1.5.2 Une description des paramètres d'entrée.
- 1.5.3 Une description du domaine de validité prenant en considération les facteurs influant sur la performance de l'AEBS.
- 1.5.4 Une description de toutes les composantes de la chaîne d'outils de simulation, telles que les modules et les outils de simulation interdépendants, établie par le constructeur.
- 1.5.5 Une description, dans le procès-verbal de simulation, de la méthode employée pour produire les données de validation physiques, notamment le matériel d'enregistrement des données, le traitement des données et le calcul des valeurs scalaires.
- 1.5.6 Une description du système de gestion des données, établie par le constructeur.
- 1.5.7 Une description des processus de contrôle des versions et de révision en cas de modification apportée dans la chaîne d'outils de simulation.
- 2. **Résultats des essais virtuels aux fins du processus d'homologation (axe 2)**
- 2.1 La conformité de l'AEBS aux prescriptions fonctionnelles définies aux paragraphes 5.2.1 à 5.2.3 du présent Règlement peut être démontrée par le constructeur du véhicule à l'autorité d'homologation de type ou au service technique au moyen d'essais virtuels concernant les manœuvres dynamiques mentionnées aux paragraphes 6.5 à 6.7 dudit Règlement.
- 2.2 Tous les résultats de simulation fournis par le constructeur dans la demande d'homologation soumise conformément au paragraphe 4 du présent Règlement doivent renvoyer à la méthode évaluée et validée conformément au paragraphe 1 de la présente annexe.
- 2.3 **Données et informations complémentaires**
Pour que les résultats de la simulation soient utilisés aux fins du processus d'homologation, les informations ci-après doivent être fournies au service technique en plus des données et des dessins énumérés au paragraphe 3.2 du présent Règlement.
- 2.3.1 Une description de la méthode de simulation qui a été appliquée, indiquant par exemple, pour le modèle et le logiciel d'analyse utilisés, le producteur, la désignation commerciale, la version et les coordonnées du développeur.
- 2.3.2 Une description des paramètres d'entrée.
- 2.3.3 Un renvoi à la méthode de simulation validée qui a été utilisée en application du paragraphe 1 de la présente annexe.
- 2.3.4 Une description de toutes les composantes de la chaîne d'outils de simulation, telles que les modules et les outils de simulation interdépendants, établie par le constructeur. ».

II. Justification

1. La présente proposition vise à donner au demandeur d'une homologation la possibilité d'avoir recours à des essais virtuels à la place des essais physiques. Pour que cela soit possible, la méthode à utiliser doit être évaluée au préalable, comme le prévoient déjà au niveau de l'Union européenne la réglementation relative à l'homologation de type de l'ensemble du véhicule et d'autres réglementations, et comme l'a envisagé le groupe de travail informel des méthodes de validation pour la conduite automatisée (VMAD) et son sous-groupe 2.

2. La présente proposition définit une approche pratique permettant de garantir le respect des grands principes de sécurité tout en laissant de la souplesse au demandeur quant au choix des outils virtuels.

3. Un exemple d'application est présenté dans le document informel GRVA-15-20.

Note du secrétariat : si la présente proposition d'amendements est adoptée comme complément à la série 02 d'amendements, il sera nécessaire d'apporter des ajustements dans la numérotation des paragraphes (6.11), car le paragraphe 6.7 existe déjà, sous le titre suivant :

« 6.7 Essai d'avertissement et d'activation du système avec comme cible une bicyclette ».
