



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

Quinzième session

Genève, 23-27 janvier 2023

Point 9 b) de l'ordre du jour provisoire

Freinage des motocycles : Règlement ONU n° 78**Proposition de série 06 d'amendements au Règlement n° 78
(Homologation des véhicules des catégories L en ce qui
concerne le freinage)****Communication des experts des Pays-Bas et de l'International
Motorcycle Manufacturers Association***

Le texte ci-après, établi par les experts des Pays-Bas et de l'International Motorcycle Manufacturers Association (IMMA), vise à ajouter au Règlement des prescriptions relatives aux systèmes complexes de commande électronique, en s'inspirant des dispositions correspondantes applicables aux voitures particulières qui figurent dans le Règlement ONU n° 13-H. Il est fondé sur le document informel GRVA-14-09. Les modifications qu'il est proposé d'apporter au texte actuel du Règlement ONU figurent en caractères gras pour les ajouts et biffés pour les suppressions.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2023 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2023 (A/77/6 (Sect. 20), par. 20.6), 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 5.1.19, libellé comme suit :

- « 5.1.19 Les prescriptions de l'annexe 4 s'appliquent aux questions de sécurité relatives aux systèmes complexes de commande électronique du véhicule, qui assurent la transmission des commandes de la fonction de freinage ou qui en font partie, y compris à ceux qui utilisent le ou les systèmes de freinage pour le freinage à commande automatique.

Toutefois, les véhicules équipés de systèmes ou fonctions qui utilisent le système de freinage pour atteindre un objectif supérieur ne doivent satisfaire aux dispositions de l'annexe 4 que dans la mesure où ils ont un effet direct sur le système de freinage. Si de tels systèmes sont présents, ils ne doivent pas être mis hors fonction pendant l'essai d'homologation de type du système de freinage. ».

Paragraphe 9.9, lire :

- « 9.9 ~~Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne pourront refuser d'accorder des homologations de type ONU en vertu de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement, ou d'accorder des extensions pour les homologations en question.~~

À compter de la date officielle d'entrée en vigueur de la série 06 d'amendements, aucune Partie contractante appliquant le présent Règlement ne pourra refuser d'accorder ou d'accepter une homologation de type en vertu dudit Règlement tel que modifié par la série 06 d'amendements. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 9.10 à 9.16, libellés comme suit :

- « 9.10 À compter du 1^{er} septembre 2024, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus tenues d'accepter les homologations de type établies conformément aux précédentes séries d'amendements, délivrées pour la première fois après le 1^{er} septembre 2024.
- 9.11 Jusqu'au 1^{er} septembre 2026, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement seront tenues d'accepter les homologations de type établies conformément aux précédentes séries d'amendements, délivrées pour la première fois avant le 1^{er} septembre 2024.
- 9.12 À compter du 1^{er} septembre 2026, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ne seront plus tenues d'accepter les homologations de type délivrées en vertu des précédentes séries d'amendements audit Règlement.
- 9.13 Nonobstant les dispositions transitoires énoncées ci-dessus, les Parties contractantes qui commencent à appliquer le présent Règlement après la date d'entrée en vigueur de la série d'amendements la plus récente ne seront pas tenues de reconnaître les homologations de type délivrées au titre de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement.
- 9.14 Nonobstant les dispositions du paragraphe 9.10, les Parties contractantes appliquant le présent Règlement ONU continueront de reconnaître les homologations de type accordées au titre des précédentes séries d'amendements audit Règlement, délivrées pour la première fois après le 1^{er} septembre 2024, et les extensions de celles-ci, pour les types de véhicules non concernés par les modifications apportées par la série 06 d'amendements.
- 9.15 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement pourront accorder des homologations de type en vertu de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement.

9.16 Les Parties contractantes appliquant le présent Règlement continueront d'accorder des extensions pour les homologations délivrées au titre de l'une quelconque des précédentes séries d'amendements audit Règlement. ».

Annexe 1, ajouter le nouveau paragraphe 6, libellé comme suit :

« 6 **Un dossier conforme aux prescriptions de l'annexe 4 a été fourni pour (les) système(s) suivant(s) : Oui/Non/Sans objet²** ».

Annexe 1, les paragraphes 6 à 14 deviennent les paragraphes à 15.

Ajouter la nouvelle annexe 4, libellée comme suit :

« Annexe 4

Prescriptions spéciales s’appliquant aux questions de sécurité relatives aux systèmes complexes de commande électronique du véhicule

1. Généralités

La présente annexe définit les prescriptions spéciales en matière de documentation, de stratégie concernant les défaillances et de vérification pour les questions de sécurité relatives aux systèmes complexes de commande électronique du véhicule (par. 2.3 ci-après) aux fins de l’application du présent Règlement.

Des paragraphes spécifiques du présent Règlement peuvent également renvoyer à cette annexe, pour les fonctions relatives à la sécurité qui sont contrôlées par un (des) système(s) électronique(s).

La présente annexe ne traite pas des critères d’efficacité du « système », mais de la façon dont il est conçu et des informations qui doivent être communiquées au service technique aux fins de l’homologation de type.

Les informations en question doivent montrer que le « système » satisfait, dans les conditions normales de même qu’en cas de défaillance, à toutes les prescriptions fonctionnelles pertinentes énoncées dans le présent Règlement.

2. Définitions

Au sens de la présente annexe, on entend :

- 2.1 Par “concept de sécurité”, une description des caractéristiques intégrées à la conception, par exemple dans les modules électroniques, de manière à assurer la fiabilité du système et, partant, la sécurité du fonctionnement même en cas de panne d’électricité.

La possibilité de recourir à un fonctionnement partiel ou même à un système de secours pour les fonctions vitales du véhicule peut faire partie du concept de sécurité.

- 2.2 Par “système de commande électronique”, un ensemble de modules conçu pour participer à la fonction de commande du véhicule en faisant appel au traitement électronique des données.

De tels systèmes, souvent commandés par un logiciel, sont conçus à partir d’organes fonctionnels discrets (capteurs, modules de commande électronique et actionneurs) reliés entre eux par des liaisons de transmission. Ils peuvent comporter des éléments mécaniques, électropneumatiques ou électrohydrauliques.

Le “système” dont il est question ici est celui pour lequel l’homologation de type est demandée.

- 2.3 Par “systèmes complexes de commande électronique du véhicule”, les systèmes de commande électronique qui sont soumis à une hiérarchie de commande dans laquelle un système ou une fonction de commande électronique de niveau supérieur peut avoir priorité sur une fonction commandée.

Une fonction ainsi supplantée devient partie intégrante du système complexe.

- 2.4 Par systèmes ou fonctions de “*commande de niveau supérieur*”, ceux ou celles qui font appel à des dispositifs supplémentaires de traitement ou de détection pour modifier le comportement du véhicule en ordonnant des variations de la ou des fonctions normales du système de commande du véhicule.
- Cela permet à des systèmes complexes de modifier automatiquement leurs objectifs selon un ordre de priorité qui dépend des conditions relevées.
- 2.5 Par “*modules*”, les plus petites unités d’éléments de système prises en considération dans la présente annexe, car il s’agit d’ensembles de composants qui seront traités comme entité unique aux fins de l’identification, de l’analyse ou du remplacement.
- 2.6 Par “*liaisons de transmission*”, les dispositifs utilisés pour assurer l’interconnexion des unités réparties, aux fins de la transmission des signaux, du traitement des données ou de l’alimentation en énergie.
- Il s’agit là généralement d’un équipement électrique qui, cependant, peut dans certaines parties être mécanique, pneumatique, hydraulique ou optique.
- 2.7 Par “*plage de commande*”, la plage sur laquelle le système est susceptible d’exercer la fonction de commande pour une variable de sortie donnée.
- 2.8 Par “*limites de fonctionnement*”, les limites des facteurs physiques externes dans lesquelles le système est en mesure d’assurer la fonction de commande.
3. Documentation
- 3.1 Prescriptions
- Le constructeur doit fournir un dossier contenant des informations sur la conception de base du “système” et sur les dispositifs permettant de le relier aux autres systèmes du véhicule ou par l’intermédiaire desquels il exerce un contrôle direct sur les variables de sortie.
- La ou les fonctions du “système” et le concept de sécurité, tels qu’ils sont définis par le constructeur, doivent être expliqués.
- Le dossier doit être concis mais apporter la preuve que la conception et l’élaboration ont bénéficié de connaissances spécialisées dans tous les domaines concernés.
- Aux fins de l’inspection technique périodique, le dossier doit indiquer comment l’état de fonctionnement du “système” peut être contrôlé.
- 3.1.1 Le dossier doit comporter deux parties :
- a) Une partie officielle présentée à l’homologation, contenant les informations dont il est question au paragraphe 3 (à l’exception de celles qui sont mentionnées au paragraphe 3.4.4), qui doit être remise au service technique au moment de la présentation de la demande d’homologation de type. Cette partie sert de référence pour la procédure de vérification exposée au paragraphe 4 de la présente annexe ;
 - b) Les compléments d’information et données d’analyse dont il est question au paragraphe 3.4.4, que le constructeur doit conserver mais qui peuvent faire l’objet d’une inspection au moment de l’homologation de type.
- 3.2 Description des fonctions du “système”
- Il doit être fourni une description contenant une explication simple de toutes les fonctions de commande du “système” et des méthodes appliquées pour atteindre les objectifs visés, accompagnée d’une

description du (des) mécanisme(s) par lequel (lesquels) les fonctions de commande sont exercées.

- 3.2.1** Une liste de l'ensemble des variables d'entrée et des variables relevées doit être fournie, et la plage de fonctionnement correspondante doit être définie.
- 3.2.2** Une liste de l'ensemble des variables de sortie pour lesquelles le "système" assure la fonction de commande doit être fournie et, dans chaque cas, il y a lieu d'indiquer si la commande est directe ou si elle est exercée par un autre système du véhicule. La plage de commande (par. 2.7 ci-dessus) pour chaque variable doit être définie.
- 3.2.3** Les facteurs définissant les limites de fonctionnement (par. 2.8 ci-dessus) doivent être indiqués lorsqu'ils sont pertinents pour l'efficacité du "système".
- 3.3** Plan et schéma du "système"
- 3.3.1** Liste des éléments
- Il doit être fourni une liste de l'ensemble des modules du "système" mentionnant les autres systèmes du véhicule qui sont nécessaires pour exercer la fonction de commande en question.
- Il doit être fourni un schéma faisant apparaître la combinaison de ces modules et précisant la répartition des éléments et les interconnexions.
- 3.3.2** Fonctions des modules
- La fonction de chaque module du "système" doit être décrite et les signaux le reliant aux autres modules ou aux autres systèmes du véhicule doivent être précisés. Cela peut se faire au moyen d'un schéma fonctionnel annoté ou d'un autre type de schéma, ou encore d'une description accompagnée d'un tel schéma.
- 3.3.3** Interconnexions
- Les interconnexions à l'intérieur du "système" doivent être représentées par un schéma de circuit pour les liaisons électriques, par un diagramme des fibres optiques pour les liaisons optiques, par un schéma de distribution pour la transmission pneumatique ou hydraulique et par un schéma simplifié pour les liaisons mécaniques.
- 3.3.4** Transmission des signaux et priorités
- La correspondance entre les liaisons de transmission et les signaux acheminés entre les modules doit être évidente.
- Les priorités des signaux sur les bus de données multiplexées doivent être indiquées, partout où elles peuvent avoir une incidence sur le fonctionnement ou sur la sécurité, aux fins de l'application du présent Règlement.
- 3.3.5** Code d'identification des modules
- Chaque module doit pouvoir être identifié clairement et sans ambiguïté (par exemple à l'aide de marques pour le matériel et d'une marque ou d'un code informatique pour le logiciel), ce qui permet d'associer chaque élément à la documentation correspondante.
- Lorsque des fonctions sont combinées à l'intérieur d'un seul module ou en fait d'un seul ordinateur, mais représentées sur le schéma fonctionnel, par souci de clarté et pour faciliter l'explication, sous la forme d'un ensemble de blocs, une seule marque d'identification est utilisée.
- Le constructeur certifie, grâce à cette identification, que l'équipement fourni est conforme au document correspondant.

- 3.3.5.1 Le code d'identification définit la version du matériel et du logiciel et, lorsque celle-ci est modifiée au point que la fonction du module aux fins de l'application du présent Règlement s'en trouve elle aussi modifiée, il y a lieu de le changer.
- 3.4 Concept de sécurité du constructeur
- 3.4.1 Le constructeur présente une déclaration dans laquelle il atteste que la stratégie adoptée pour atteindre les objectifs du "système" ne peut compromettre, en l'absence de défaillance, la sécurité de fonctionnement des systèmes soumis aux prescriptions du présent Règlement.
- 3.4.2 S'agissant du logiciel utilisé dans le "système", il y a lieu d'en expliquer l'architecture de base et d'indiquer les méthodes appliquées et les outils utilisés pour la conception. Le constructeur doit être en mesure d'expliquer, sur demande, la logique suivie pour le système, au stade de la conception et de la mise au point.
- 3.4.3 Le constructeur doit fournir aux autorités techniques une explication concernant les caractéristiques intégrées à la conception du "système" pour assurer la sécurité de fonctionnement en cas de défaillance. Ces caractéristiques peuvent être, par exemple, les suivantes :
- a) Fonctionnement de secours utilisant un système partiel ;
 - b) Activation d'un dispositif de secours distinct ;
 - c) Interruption de la fonction de niveau supérieur.
- En cas de défaillance, le conducteur doit être averti, par exemple à l'aide d'un signal d'avertissement ou par affichage d'un message. Lorsque le conducteur ne réagit pas en désactivant le système, par exemple en mettant la clef de contact sur la position « arrêt » ou en coupant la fonction en question au cas où un interrupteur est prévu à cet effet, l'avertissement doit rester présent tant que la défaillance persiste.
- 3.4.3.1 Si l'option choisie est un fonctionnement de secours utilisant un système partiel dans certaines situations de défaillance, ces situations doivent être précisées et les limites d'efficacité correspondantes doivent être définies.
- 3.4.3.2 Si l'option choisie est l'activation d'un dispositif auxiliaire (de secours) pour atteindre l'objectif visé par le système de commande du véhicule, les principes du mécanisme de transfert, la logique et le niveau de redondance et toute fonction intégrée de contrôle de la fonction de secours doivent être expliqués, et les limites d'efficacité de cette fonction de secours doivent être définies.
- 3.4.3.3 Si l'option choisie est l'interruption de la fonction de niveau supérieur, tous les signaux de commande en sortie associés à cette fonction doivent être neutralisés, de manière à limiter la perturbation transitoire.
- 3.4.4 La documentation doit être complétée par une analyse montrant, en termes généraux, comment le système se comporte s'il se produit l'une des défaillances indiquées comme ayant une incidence sur l'efficacité de la commande ou sur la sécurité.
- Il peut s'agir d'une analyse des modes de défaillance et de leurs effets ou d'une analyse par arbre de défaillance, ou de toute autre procédure similaire d'analyse concernant la sécurité des systèmes.
- L'approche ou les approches analytique(s) retenue(s) doit (doivent) être définie(s) et actualisée(s) par le constructeur et pouvoir faire l'objet d'une inspection du service technique au moment de l'homologation de type.
- 3.4.4.1 Dans ce type de documentation doivent être énumérés les paramètres contrôlés et, pour chaque situation de défaillance définie au paragraphe 3.4.4 ci-dessus, il y a lieu d'indiquer le signal d'avertissement

à donner au conducteur ou au personnel assurant le service ou l'inspection technique.

4. Vérification et essai

4.1 Le fonctionnement du "système" tel qu'il est exposé dans les documents requis au paragraphe 3, doit faire l'objet d'essais, comme indiqué ci-après.

4.1.1 Vérification du fonctionnement du "système"

Afin d'établir les niveaux de fonctionnement normaux, il convient de vérifier l'efficacité du système du véhicule en l'absence de toute défaillance par rapport aux spécifications de référence du constructeur, à moins qu'un essai spécifique faisant partie de la procédure d'homologation prescrite dans le présent Règlement ou dans un autre règlement soit prévu à cet égard.

4.1.2 Vérification du concept de sécurité énoncé au paragraphe 3.4 de la présente annexe.

A la discrétion de l'autorité délivrant l'homologation de type, la réaction du "système" en cas de défaillance de tel ou tel élément doit être vérifiée en appliquant des signaux de sortie appropriés aux modules électriques ou aux éléments mécaniques afin de simuler les effets de défaillances internes dans l'élément visé.

Les résultats de la vérification doivent correspondre au résumé de l'analyse concernant les défaillances, à un niveau d'incidence global permettant de confirmer que la sécurité est suffisante, du point de vue du concept comme de l'exécution. ».

II. Justification

1. Il est proposé, dans le présent document, de modifier le Règlement ONU n° 78 en y ajoutant de nouvelles prescriptions relatives aux systèmes complexes de commande électronique, entre autres aux fins de la sécurité en ce qui concerne de nouvelles technologies telles que le freinage à commande automatique. Les dispositions techniques présentées s'inspirent des prescriptions correspondantes applicables aux voitures particulières figurant dans le Règlement ONU n° 13-H et son annexe 8.

2. La présente proposition a été élaborée conjointement par les Pays-Bas et l'IMMA, dans le prolongement des discussions tenues et des propositions formulées à la treizième session du Groupe de travail des véhicules automatisés/autonomes et connectés (GRVA), en mai 2022. Les modifications proposées correspondent à celles contenues dans le document informel GRVA-14-09, qui a été présenté pour un premier examen à la quatorzième session du GRVA en septembre 2022 et qui a bénéficié de l'appui général.

3. Ces nouvelles prescriptions techniques élevant le niveau d'exigence du Règlement ONU n° 78, il est nécessaire d'adopter une nouvelle série 06 d'amendements, assortie des dispositions transitoires correspondantes.