



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

Septième session

Genève, 21-25 septembre 2020

Point 4 d) de l'ordre du jour provisoire

Véhicules automatisés/autonomes et connectés :**Règlement ONU sur les systèmes automatisés
de maintien dans la voie****Proposition d'amendements au Règlement ONU sur les
systèmes automatisés de maintien dans la voie (ALKS)****Communication de l'expert de l'Allemagne***

Le texte ci-après, établi par l'expert de l'Allemagne, contient une proposition visant à ajouter dans le Règlement des prescriptions concernant une fonction de changement de voie. 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 2020 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2020 (A/74/6 (titre V, chap. 20), par. 20.37), 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 les nouveaux paragraphes 2.21 à 2.25, libellés comme suit :

- « 2.21 **“Voie de départ”**, la voie depuis laquelle le véhicule équipé de l’ALKS projette d’effectuer une manœuvre ;
- 2.22 **“Voie de destination”**, la voie vers laquelle le véhicule équipé de l’ALKS projette d’effectuer une manœuvre. Il peut s’agir d’une voie de circulation normale, d’une voie d’entrée, d’une voie de sortie ou d’un accotement stabilisé ;
- 2.24 **“Procédure de changement de voie”**, une procédure qui débute lorsque les feux indicateurs de direction sont activés et s’achève lorsqu’ils sont désactivés par le système. Cette procédure comprend les étapes suivantes :
- a) Activation des feux indicateurs de direction ;
 - b) Interruption temporaire de la fonction de maintien dans la voie obligatoire de l’ALKS ;
 - c) Déplacement latéral du véhicule vers les limites de la voie ;
 - d) Manœuvre de changement de voie ;
 - e) Reprise de la fonction de maintien dans la voie obligatoire de l’ALKS ;
 - f) Désactivation des feux indicateurs de direction ;
- 2.25 **“Manœuvre de changement de voie”**, une manœuvre faisant partie de la procédure de changement de voie et qui
- a) Débute lorsque le bord extérieur de la bande de roulement du pneumatique de la roue avant du véhicule la plus proche des marques sur la voie franchit le bord extérieur des marques vers lesquelles le véhicule est en train d’être dirigé, et
 - b) Prend fin lorsque les roues arrière du véhicule ont entièrement franchi les marques de la voie. ».

Paragraphe 5.1.6, lire :

- « 5.1.6 Le système doit effectuer des autocontrôles pour détecter l’apparition de défaillances et pour confirmer son efficacité à tout moment (par exemple, après le démarrage du véhicule, le système a détecté au moins une fois un objet à une distance égale ou supérieure à ~~la~~ **aux** portées de détection déclarées conformément au paragraphe 7.1 **et à ses alinéas**). ».

Ajouter le paragraphe 5.2.6 et ses alinéas, libellés comme suit :

- « 5.2.6 **Procédure de changement de voie**
- Les prescriptions de ce paragraphe et de ses alinéas s’appliquent au système, si celui-ci dispose de l’équipement supplémentaire nécessaire à la réalisation d’une procédure de changement de voie.**
- Le respect des dispositions de ce paragraphe et de ses alinéas doit être démontré par le constructeur au service technique dans le cadre de l’évaluation décrite à l’annexe 4 et en fonction des essais pertinents décrits à l’annexe 5.**
- 5.2.6.1 **La procédure de changement de voie ne doit pas entraîner de risques pour la sécurité des occupants du véhicule et des autres usagers de la route.**

- 5.2.6.2** **Lorsqu'il est activé, le système ne doit engager une procédure de changement de voie que si les conditions suivantes sont remplies :**
- a) **Le véhicule est équipé d'un système de capteurs capable de satisfaire aux prescriptions relatives à la portée de détection arrière énoncées au paragraphe 7.1 et à l'alinéa 7.1.3 ;**
 - b) **L'autocontrôle tel que défini au paragraphe 5.1.6 est satisfaisant ;**
 - c) **L'évaluation de la voie de destination telle que définie au paragraphe 5.2.6.6 et à ses alinéas est satisfaisante ;**
 - d) **Il est attendu que la procédure de changement de voie s'achève avant que le véhicule équipé de l'ALKS s'immobilise (afin d'éviter qu'il s'immobilise entre deux voies normales si la circulation est arrêtée en aval). Si toutefois le véhicule équipé de l'ALKS s'arrête entre deux voies normales au cours de la manœuvre de changement de voie (par exemple en raison de la circulation environnante), il devrait, dès qu'il en a la possibilité, achever la procédure de changement de voie ou revenir dans sa voie de départ.**
- 5.2.6.3** **Conformément au paragraphe 5.1.2, en particulier, le système, lorsqu'il est activé, peut engager une procédure de changement de voie si :**
- a) **Il n'est pas possible de rester dans la voie où le véhicule se trouve (par exemple en cas d'embouteillage en aval de la voie ou si la voie prend bientôt fin), afin de dépasser un véhicule plus lent, ou d'éviter d'enfreindre l'obligation de circuler dans la voie réservée aux véhicules les plus lents lorsque c'est possible ;**
 - b) **L'espace permettant une manœuvre de changement de voie est disponible ou doit se libérer rapidement.**
- 5.2.6.4** **La procédure de changement de voie doit être réalisée dans des délais raisonnables.**
- Le système doit émettre les signaux d'activation et de désactivation du signal indicateur de direction. L'indicateur de direction doit rester activé pendant toute la durée de la procédure de changement de voie et doit être désactivé par le système dès la reprise de la fonction de maintien dans la voie.**
- 5.2.6.5** **Dispositions particulières pour les manœuvres de changement de voie**
- Le déplacement latéral en direction des marques de la voie de départ et le déplacement latéral nécessaire pour que s'achève la manœuvre de changement de voie doivent tendre à s'effectuer en un seul mouvement continu.**
- La manœuvre de changement de voie doit débuter dans un délai compris entre 3 s et 7 s après l'activation des feux indicateurs de direction.**
- La manœuvre de changement de voie peut être interrompue avant d'être achevée si la situation l'exige. Dans ce cas, le véhicule équipé de l'ALKS doit être redirigé dans la voie de départ.**
- Le véhicule équipé de l'ALKS doit se trouver dans une seule voie de circulation à la fin de la manœuvre de changement de voie.**
- 5.2.6.6** **Évaluation de la voie de destination**
- Une procédure de changement de voie ne doit être engagée que si elle n'oblige pas un véhicule en approche dans la voie de destination à ralentir de façon incontrôlable en raison du changement de voie du véhicule équipé de l'ALKS.**
- 5.2.6.6.1** **Un véhicule en approche dans la voie de destination ne devrait jamais être obligé de ralentir en effectuant une décélération supérieure à $A \text{ m/s}^2$, B**

secondes après que le véhicule équipé de l'ALKS commence à franchir les marques de voie, de sorte que la distance entre les deux véhicules ne soit jamais inférieure à la distance parcourue en C secondes par le véhicule changeant de voie.

Sachant que :

a) A est égal à 3 m/s² ;

b) B est égal à :

i) 0,4 s après que le véhicule équipé de l'ALKS a franchi les marques de voie, pour autant que ce dernier ait effectué un déplacement latéral d'au moins 1 s dans la voie de départ qui puisse en principe être vu par un véhicule en approche depuis l'arrière sans être masqué, avant le début de la manœuvre de changement de voie, ou

ii) 1,4 s après que le véhicule équipé de l'ALKS a franchi les marques de voie, pour autant que ce dernier n'ait pas effectué un déplacement latéral d'au moins 1 s dans la voie de départ qui puisse en principe être vu par un véhicule en approche depuis l'arrière, avant le début de la manœuvre de changement de voie.

c) C est égal à 1 s.

5.2.6.6.2 Si aucun véhicule en approche n'est détecté par le système dans la voie de destination, l'écart minimal à l'arrière est calculé sur la base :

a) d'un véhicule en approche qui circulerait dans une voie de destination réservée aux véhicules plus rapides (y compris les voies d'entrée) à la vitesse maximale autorisée ou conseillée, la valeur la moins élevée étant retenue, ou

b) d'un véhicule en approche qui circulerait dans une voie de destination réservée aux véhicules moins rapides (y compris les voies de sortie et les accotements temporairement ouverts à la circulation normale), à une vitesse présentant une différence maximale de 20 km/h au début de la manœuvre de changement de voie, tout en ne dépassant pas la vitesse maximale autorisée ou conseillée.

5.2.6.7 La distance entre le véhicule équipé de l'ALKS et le véhicule amont circulant dans la voie de destination à une vitesse inférieure ou égale ne doit jamais être inférieure à la distance parcourue par celui-ci en 1 s. ».

Ajouter le paragraphe 5.4.2.4, libellé comme suit :

« **5.4.2.4** Lorsqu'un système est équipé pour réaliser une procédure de changement de voie, il doit faire en sorte que celle-ci ne fasse pas partie de la phase de transition, ce qui suppose qu'une demande de transition ne soit pas émise peu avant ou pendant la procédure de changement de voie. ».

Paragraphe 6.4.1, lire :

« 6.4.1 Les informations suivantes doivent être indiquées au conducteur :

a) L'état du système tel que défini au paragraphe 6.4.2 ;

b) Toute défaillance affectant le fonctionnement du système, au moins par un signal visuel, sauf si le système est désactivé (mode arrêt) ;

c) Toute demande de transition, par au moins un signal visuel et en plus un signal d'avertissement sonore et/ou tactile.

Au plus tard 4 s après le début de la demande de transition, la demande de transition doit :

i) Comporter un avertissement tactile constant ou intermittent, sauf si le véhicule est à l'arrêt ; et

- ii) Être intensifiée et le rester jusqu'à la fin de la demande de transition ;
- d) Toute manœuvre à risque minimal, par au moins un signal visuel et, en outre, un signal d'avertissement sonore et/ou tactile ; et
- e) Toute manœuvre d'urgence, par un signal visuel ;
- f) Toute procédure de changement de voie, si le véhicule est équipé pour réaliser une telle procédure, par au moins un signal visuel.**

Les signaux visuels susmentionnés doivent être de taille et de contraste adéquats. Les signaux sonores susmentionnés doivent être forts et clairs. ».

Paragraphe 7.1, lire :

« 7.1 Prescriptions relatives aux capteurs

Le respect des dispositions du présent paragraphe doit être démontré par le constructeur au service technique lors de l'inspection de la stratégie en matière de sécurité, dans le cadre de l'évaluation décrite à l'annexe 4 et en fonction des essais pertinents décrits à l'annexe 5.

Le véhicule équipé de l'ALKS doit être pourvu d'un système de capteurs permettant au moins de déterminer l'environnement de conduite (par exemple, la géométrie de la route vers l'avant, les marques des voies) et la dynamique de la circulation :

- a) Sur toute la largeur de sa propre voie de circulation, sur toute la largeur des voies de circulation situées immédiatement à sa gauche et à sa droite, jusqu'à la limite de la portée de détection avant ;
- b) Sur toute la longueur du véhicule et jusqu'à la limite de la portée de détection latérale ;
- c) Sur toute la largeur de sa propre voie de circulation, sur toute la largeur des voies de circulation situées immédiatement à sa gauche et à sa droite, jusqu'à la limite de la portée de détection arrière, s'il est équipé pour réaliser une procédure de changement de voie.**

Les prescriptions du présent paragraphe n'excluent pas les autres prescriptions du présent Règlement, et particulièrement le paragraphe 5.1.1. ».

Les paragraphes 7.1.3 à 7.1.6 deviennent les paragraphes 7.1.4 à 7.1.7.

Ajouter le paragraphe 7.1.3, libellé comme suit :

« 7.1.3 Portée de détection arrière

Les prescriptions du présent paragraphe s'appliquent aux systèmes qui disposent des équipements supplémentaires nécessaires à la réalisation d'une procédure de changement de voie.

Le constructeur du véhicule doit déclarer la portée de détection vers l'arrière mesurée à partir du point le plus en arrière du véhicule.

Le constructeur doit fournir la preuve que les effets de l'usure et du vieillissement ne ramènent pas l'efficacité du système de détection en dessous des valeurs minimales requises énoncées au présent paragraphe pendant la durée de vie du système/véhicule.

Le service technique vérifie que la distance à laquelle le système de détection du véhicule détecte un usager de la route lors de l'essai pertinent décrit à l'annexe 5 est égale ou supérieure à la valeur déclarée. ».

Paragraphe 7.1.5, modification sans objet en français.

II. Justification

1. Le présent document propose de modifier le Règlement ONU sur les systèmes ALKS (ECE/TRANS/WP.29/2020/81) en vue d'y introduire une fonction de changement de voie.
2. Par ailleurs, cette proposition va de pair avec la proposition de l'Allemagne visant à rendre l'ALKS applicable à grande vitesse (vitesse maximale indiquée pouvant aller jusqu'à 130 km/h) ; toutefois, ces deux propositions, indépendantes, ne doivent pas nécessairement être examinées ensemble.
3. La proposition de modification tendant à l'ajout d'une fonction de changement de voie automatisée accroît les possibilités en ce qui concerne les cas d'utilisation et le temps d'utilisation de l'ALKS en général, ce qui ouvre de nouvelles perspectives en matière de développement des avantages que peuvent procurer les systèmes automatisés aux fins de la sécurité routière.
4. Il est entendu que les prescriptions qu'il est proposé d'ajouter concernant la fonction de changement de voie s'appliquent aux véhicules équipés d'un système adapté : si un constructeur de véhicules décide d'introduire un tel système ALKS sur le marché, les prescriptions techniques proposées devront être satisfaites.
5. Les délais et l'écart minimal définis pour la procédure automatisée de changement de voie garantissent la sécurité de l'opération sans mettre en danger les autres usagers de la route ni obliger les autres véhicules ou conducteurs à réagir dans des conditions périlleuses. La détection des véhicules, des usagers de la route et des objets sur la route, qui existe déjà à l'avant et sur les côtés pour toute la plage de vitesses du système ALKS, est complétée par des prescriptions qui permettent de détecter les véhicules à l'arrière et de repérer les espaces suffisants dans la voie de circulation voisine. Ces prescriptions garantissent que, si un véhicule équipé d'un système ALKS réalise un changement de voie normal, aucun autre conducteur ou véhicule ne devra ralentir en effectuant une décélération supérieure à 3 m/s^2 , compte tenu d'un temps de réaction estimé à 1,4 s après que l'intention de changer de voie a été clairement indiquée et du maintien permanent d'une distance de sécurité équivalente à 1 s de circulation à la vitesse ajustée. Ainsi, l'intention de changer de voie sera toujours indiquée clairement et à temps aux véhicules environnants.
6. Il est entendu que des essais appropriés doivent être mis au point et introduits en annexe au Règlement ONU sur les systèmes ALKS afin de compléter les prescriptions techniques proposées.
