



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

Quatorzième session

Genève, 26-30 septembre 2022

Point 7 de l'ordre du jour provisoire

Système actif de freinage d'urgence**Proposition de nouveau Règlement ONU sur les systèmes
de freinage d'urgence en milieu urbain****Communication de l'expert de l'Allemagne***

Le texte ci-après a été établi par l'expert de l'Allemagne. Ce nouveau Règlement ONU sur les systèmes de freinage d'urgence en milieu urbain (UEBS), qui concerne spécifiquement les véhicules lourds se déplaçant à faible vitesse et la protection des usagers de la route vulnérables. Compte tenu de ce nouveau Règlement ONU, le règlement relatif à la vision directe, qui relève de la compétence du Groupe de travail des dispositions générales de sécurité (GRSG), pourrait être modifié de sorte que les critères de performance soient différents pour les véhicules équipés de cet UEBS.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2022 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2022 (A/76/6 (Sect. 20), par. 20.76), 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

Prescriptions uniformes relatives à l'homologation des véhicules des catégories M₂, M₃, N₂ et N₃ en ce qui concerne leur système de freinage d'urgence en milieu urbain (UEBS)

Table des matières

	<i>Page</i>
1. Domaine d'application	3
2. Définitions.....	3
3. Demande d'homologation.....	5
4. Homologation.....	5
5. Spécifications	6
6. Procédure d'essai	10
7. Modification du type de véhicule et extension de l'homologation.....	14
8. Conformité de la production	14
9. Sanctions pour non-conformité de la production	14
10. Arrêt définitif de la production.....	14
11. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type.....	15
 Annexes	
1. Communication.....	16
2. Exemple de marque d'homologation.....	17
3. Prescriptions spéciales relatives à la sécurité des systèmes de commande électronique.....	18
Appendice 1 – Modèle de rapport d'évaluation des systèmes électroniques	24

Introduction

[Les chocs entre des usagers de la route vulnérables et des véhicules utilitaires de grande taille qui effectuent des manœuvres, par exemple quitter l'arrêt, se produisent le plus souvent à basse vitesse. Ils ont en général de graves conséquences pour les usagers vulnérables.

De nombreux facteurs peuvent être à l'origine de ce type de chocs. L'utilisateur de la route vulnérable peut se trouver placé de telle sorte que le conducteur ne peut le voir ni à travers les surfaces vitrées ni dans les rétroviseurs. Il arrive aussi qu'il ait pu être visible immédiatement avant le choc, mais que le conducteur ait détecté sa présence trop tard pour éviter le choc, ou qu'il ne l'ait pas détectée du tout. Cette détection tardive ou cette absence de détection peuvent découler du fait que le conducteur ne regarde pas, qu'il regarde mais ne voit pas, ou encore qu'il voit mais n'évalue pas correctement le risque.

Pour éliminer ce type de choc, on peut envisager des mesures qui s'attaquent à ces différentes causes. D'autres règlements introduits concomitamment visent à améliorer la visibilité directe ou font appel à des systèmes de détection électronique en vue de détecter les usagers de la route vulnérables à proximité du véhicule et d'informer le conducteur de leur présence par un signal d'information de faible urgence (par exemple lumineux) ou d'émettre un avertissement de risque de choc (par exemple à la fois auditif et visuel) si la situation devient plus critique.

Cependant, pour éviter les accidents, il faut encore que les conducteurs de véhicules voient et identifient un risque éventuel et qu'ils réagissent en conséquence.

Le présent règlement vise à prévenir ce type d'accidents grâce à des systèmes de freinage automatisés qui excluent le conducteur de l'équation. Il est conçu comme un règlement applicable aux systèmes « lorsqu'ils sont montés », qui énonce des prescriptions pour les systèmes de freinage d'urgence en milieu urbain et qui pourrait par la suite être utilisé à son tour pour adopter des prescriptions adaptées pour les systèmes de vision directe ou les systèmes de détection de piétons et de cyclistes au démarrage.]

1. Domaine d'application

Le présent Règlement s'applique à l'homologation des véhicules des catégories M₂, M₃, N₂ et N₃¹ en ce qui concerne les systèmes embarqués visant à éviter un choc contre un piéton ou une bicyclette à faible vitesse.

2. Définitions

Au sens du présent Règlement, on entend par :

- 2.1 « *Système de freinage d'urgence en milieu urbain (UEBS)* », un système capable de détecter automatiquement un risque imminent de choc avant et d'activer le système de freinage du véhicule afin d'en réduire la vitesse pour éviter le choc ou en diminuer l'impact ;
- 2.2 « *Freinage d'urgence* », une demande de freinage adressée par l'UEBS au système de freins de service du véhicule ;
- [2.3 « *Avertissement de risque de choc* », un avertissement que l'UEBS émet à l'intention du conducteur lorsqu'il a détecté un risque de choc avant imminent ;]

¹ Selon les définitions figurant dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, par. 2 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html.

- 2.4 « *Type de véhicule en ce qui concerne son système de freinage d'urgence en milieu urbain* », une catégorie de véhicules qui ne diffèrent pas quant aux aspects essentiels suivants :
- a) Les caractéristiques du véhicule qui influent sensiblement sur l'efficacité de l'UEBS ;
 - b) Le type et le modèle de l'UEBS ;
- 2.5 « *Véhicule mis à l'essai* », le véhicule qui est soumis à l'essai ;
- 2.6 « *Cible non rigide* », une cible qui, en cas de choc, subit des dommages minimaux et cause des dommages minimaux au véhicule mis à l'essai ;
- 2.7 « *Bicyclette cible* », une cible non rigide qui représente une bicyclette chevauchée par un cycliste ;
- 2.8 « *Piéton cible* », une cible non rigide qui représente un piéton ;
- 2.9 « *Espace d'affichage commun* », une zone où deux fonctions d'information ou plus (un symbole, par exemple) peuvent être affichées mais pas simultanément ;
- 2.10 « *Vérification automatique* », une fonction intégrée qui vérifie de manière continue, au moins lorsque le système est activé, si des défaillances se produisent ;
- 2.11 « *Temps restant avant la collision (TTC)* », la valeur obtenue en divisant la distance (dans le sens du déplacement) entre le véhicule mis à l'essai et la cible par la vitesse relative donnée par la différence entre celle du véhicule et celle de la cible, à un instant donné ;
- 2.12 « *Initialisation* », le processus exécuté, après avoir mis le contact sur le véhicule, pour configurer le système jusqu'à ce qu'il soit entièrement opérationnel ;
- 2.13 « *Masse d'un véhicule en ordre de marche* », la masse à vide d'un véhicule avec sa carrosserie et son dispositif d'attelage, le cas échéant (si installés par le constructeur), y compris le liquide de refroidissement, les lubrifiants, au moins 90 % du carburant, 100 % des autres liquides (à l'exception des eaux usées), le conducteur (75 kg), les outils, la roue de secours et, pour les autobus et les autocars, la masse de l'équipier (75 kg), si un siège est prévu à cet effet dans le véhicule ;
- 2.14 « *Masse maximale* », la masse maximale techniquement admissible déclarée par le constructeur (cette masse peut être supérieure à la « masse maximale autorisée » fixée par l'administration nationale) ;
- 2.15 « *Route sèche offrant une bonne adhérence* », une route ayant un coefficient de freinage maximal nominal² (CFM) qui permet :
- a) Une décélération moyenne en régime d'au moins 9 m/s² ; ou
 - b) La décélération maximale nominale du véhicule concerné ;
- la plus faible des deux valeurs étant retenue ;
- 2.16 « *Coefficient de freinage maximal nominal (CFM)* », un coefficient de frottement de la surface de la route de :
- a) 0,9 si l'on utilise le pneumatique d'essai de référence normalisé E1136-19 de l'American Society for Testing and Materials (ASTM), conformément à la méthode ASTM E1337-19, à une vitesse de 40 mph ;

² Par valeur « nominale » on entend la valeur théorique minimale visée.

- b) 1,017 si l'on utilise :
- i) Le pneumatique d'essai de référence normalisé F2493-20 de l'American Society for Testing and Materials (ASTM), conformément à la méthode ASTM E1337-19, à une vitesse de 40 mph ; ou
 - ii) La méthode de détermination du coefficient d'adhérence (k), décrite à l'appendice 2 de l'annexe 6 du Règlement n° 13-H ;
- c) La valeur nécessaire pour permettre la décélération maximale nominale du véhicule concerné, telle que calculée grâce à la méthode de détermination du coefficient d'adhérence (k) décrite à l'appendice 2 de l'annexe 13 du Règlement ONU n° 13 ;

2.17 « *Décélération moyenne en régime (d_m)* » la décélération moyenne en fonction de la distance sur l'intervalle v_b - v_e , calculée par la formule suivante :

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92(s_e - s_b)}$$

Où :

v_o est la vitesse initiale des véhicules (en km/h),

v_b est la vitesse du véhicule à 0,8 v_o (en km/h),

v_e est la vitesse du véhicule à 0,1 v_o (en km/h),

s_b est la distance parcourue entre v_o et v_b (en m),

s_e est la distance parcourue entre v_o et v_e (en m).

La vitesse et la distance sont calculées à l'aide d'instruments ayant une précision de ± 1 % par rapport à la vitesse d'essai prescrite. La décélération moyenne en régime peut être calculée par d'autres méthodes que la mesure de la vitesse et de la distance ; dans ce cas, la précision du calcul doit être de ± 3 %.

3. Demande d'homologation

- 3.1 La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne le système de freinage d'urgence en milieu urbain doit être présentée par le constructeur du véhicule ou son mandataire dûment agréé.
- 3.2 Elle doit être accompagnée des documents mentionnés ci-après, en trois exemplaires :
- 3.2.1 Une description du type de véhicule eu égard aux critères mentionnés au paragraphe 2.4, accompagnée d'un dossier renseignant sur la conception de base de l'UEBS et sur les dispositifs permettant de le relier à d'autres systèmes du véhicule ou par l'intermédiaire desquels il commande directement les variables de sortie. Les numéros ou symboles caractérisant le type de véhicule doivent être indiqués.
- 3.3 Un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer doit être présenté au service technique chargé des essais d'homologation.

4. Homologation

- 4.1 Si le type de véhicule présenté à l'homologation en application du présent Règlement satisfait aux dispositions du paragraphe 5 ci-après, l'homologation est accordée.
- 4.2 Chaque homologation comporte l'attribution d'un numéro d'homologation dont les deux premiers chiffres (00 pour la série 00 d'amendements) indiquent

la série d'amendements correspondant aux plus récentes modifications techniques majeures apportées au Règlement à la date d'octroi de l'homologation. Une même Partie contractante ne peut attribuer ce numéro au même type de véhicule doté d'un autre type d'UEBS, ou à un autre type de véhicule.

- 4.3 La décision d'homologation ou de refus ou de retrait d'homologation en application du présent Règlement est notifiée aux Parties contractantes à l'Accord appliquant le Règlement par l'envoi d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1. Les documents fournis par le demandeur de l'homologation ne doivent pas dépasser le format A4 (210 × 297 mm) ou être pliés à ce format et réalisés à une échelle appropriée, ou être communiqués sous forme électronique.
- 4.4 Une marque d'homologation internationale conforme au modèle décrit à l'annexe 2 doit être apposée sur tout véhicule conforme à un type de véhicule homologué en application du présent Règlement. Elle doit être bien visible et située à un emplacement aisément accessible précisé sur la fiche d'homologation, et comporter les éléments suivants :
- 4.4.1 Un cercle à l'intérieur duquel est placée la lettre « E » suivie du numéro distinctif du pays ayant délivré l'homologation ;³
- 4.4.2 Le numéro du présent Règlement, suivi de la lettre « R », d'un tiret et du numéro d'homologation, placés à la droite du cercle mentionné au paragraphe 4.4.1 ci-dessus.
- 4.5 Si dans le pays qui a accordé l'homologation en application du présent Règlement le véhicule est conforme à un type de véhicule homologué en application d'un ou de plusieurs autres Règlements annexés à l'Accord, il n'est pas nécessaire de répéter le symbole prescrit au paragraphe 4.4.1 ci-dessus ; en pareil cas, les numéros de Règlement et d'homologation et les symboles additionnels doivent être inscrits l'un au-dessous de l'autre à droite du symbole prescrit au paragraphe 4.4.1 ci-dessus.
- 4.6 La marque d'homologation doit être clairement lisible et indélébile.
- 4.7 La marque d'homologation doit être apposée sur la plaque signalétique du véhicule ou près de celle-ci.

5. Spécifications

- 5.1 Prescriptions générales
- 5.1.1 Tout véhicule équipé d'un AEBS conforme à la définition du paragraphe 2.1 ci-dessus doit, lorsqu'il est activé et utilisé dans les limites de vitesse prescrites au paragraphe 5.2.3, satisfaire aux prescriptions d'efficacité énoncées aux paragraphes 5.1 à 5.5 du présent Règlement.
- 5.1.2 L'efficacité de l'UEBS ne doit pas être altérée par des champs magnétiques ou électriques. Cette condition est remplie s'il est satisfait aux prescriptions de la série 05 ou d'une série ultérieure d'amendements au Règlement ONU n° 10.
- 5.1.3 La conformité aux éléments des systèmes complexes de commande électronique ayant trait à la sécurité doit être démontrée en satisfaisant aux prescriptions énoncées à l'annexe 3.

³ La liste des numéros distinctifs des Parties contractantes à l'Accord de 1958 est reproduite à l'annexe 3 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 (annexe 3) – <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>.

- 5.1.4 Avertissements et information
- [Outre les avertissements de risque de choc décrits au paragraphe 5.2.1], le système doit transmettre au conducteur un ou plusieurs avertissements appropriés, comme suit :
- 5.1.4.1 Un signal de défaillance, lorsqu'une défaillance de l'UEBS empêche de satisfaire aux prescriptions du présent Règlement. Ce signal doit être tel que spécifié au paragraphe 5.4.4.
- 5.1.4.1.1 Il ne doit pas y avoir d'intervalle de temps appréciable entre les vérifications automatiques de l'UEBS, ni de retard dans l'allumage du témoin d'avertissement en cas de défaillance électrique détectable.
- 5.1.4.1.2 Au moment de la détection d'une défaillance de nature non électrique (si, par exemple, un capteur est occulté ou mal aligné), le témoin d'avertissement défini au paragraphe 5.1.4.1 doit être allumé.
- 5.1.4.2 Si le système n'a pas été initialisé après un temps de conduite cumulé de 15 s à une vitesse supérieure à 10 km/h, le conducteur doit en être informé. Cette information doit durer jusqu'à ce que le système ait été initialisé avec succès.
- La fonction d'inhibition du déplacement doit être disponible immédiatement après le démarrage du véhicule.
- 5.1.5 Freinage d'urgence et inhibition du déplacement
- Sous réserve des dispositions des paragraphes 5.3.1 et 5.3.2, le système doit produire les freinages d'urgence décrits au paragraphe 5.2.2 dans le but de réduire sensiblement la vitesse du véhicule mis à l'essai, et empêcher le véhicule de démarrer à partir de l'arrêt comme décrit au paragraphe 5.2.5 lorsque des usagers de la route vulnérables se trouvent à proximité immédiate du véhicule.
- 5.1.6 Prévention des réactions intempestives
- Le système doit être conçu de façon à [réduire au minimum l'émission des signaux d'avertissement de risque de choc et à] éviter d'entraîner un freinage d'urgence dans les situations où il n'y a pas de risque de collision imminente. Cela doit être démontré lors de l'évaluation effectuée conformément à l'annexe 3.
- 5.1.7 Tout véhicule équipé d'un UEBS doit satisfaire aux prescriptions d'efficacité du Règlement ONU n° 13 modifié par sa série 11 d'amendements pour les véhicules de la catégorie M₂, M₃, N₂, N₃ et doit être doté d'un système antiblocage satisfaisant aux prescriptions d'efficacité de l'annexe 13 du Règlement ONU n° 13 modifié par sa série 11 d'amendements. Il doit également être équipé d'un système AEBS piétons conformément au Règlement ONU n° 131 tel que modifié par sa série 02 d'amendements, et d'un système de surveillance de l'angle mort, conformément au Règlement ONU n° 151, lui permettant d'éviter toutes les collisions par freinage automatique lors des essais décrits dans l'annexe relative à l'épreuve de substitution (complément XX au Règlement ONU n° 151).
- 5.2 Prescriptions particulières
- [5.2.1 Avertissement de risque de choc
- Lorsque le système a détecté le risque d'une collision imminente avec un utilisateur de la route vulnérable traversant la route à une vitesse constante de 5 km/h maximum, dans les conditions énoncées au paragraphe 5.2.4, un avertissement de risque de choc doit être produit comme il est indiqué au paragraphe 5.4.1, et ce pas plus tard qu'au début du freinage d'urgence.
- L'avertissement peut être interrompu si le risque de collision a disparu.

L'avertissement décrit ci-dessus doit être contrôlé conformément aux dispositions des paragraphes 6.4, 6.5, 6.6 et 6.7.]

5.2.2 Freinage d'urgence

Lorsque le système a détecté le risque d'une collision imminente, une demande de freinage d'au moins 4 m/s^2 doit être transmise au système de freinage de service du véhicule. [Cela n'interdit pas l'emploi de valeurs de demande de décélération plus élevées pour de très courtes durées, par exemple, en tant que signal haptique pour stimuler l'attention du conducteur.]

Le freinage d'urgence peut être interrompu, ou la demande de décélération réduite en dessous du seuil mentionné ci-dessus (selon le cas), si les conditions d'une collision ne sont plus réunies ou si le risque de collision a diminué.

Le respect des prescriptions ci-dessus doit être contrôlé conformément aux dispositions des paragraphes 6.4, 6.5, 6.6 et 6.7.

5.2.3 Plage de vitesses

Le système doit être fonctionnel au moins pour la plage de vitesses comprise entre l'arrêt et 20 km/h et pour toutes les conditions de charge du véhicule.

5.2.4 Réduction de la vitesse résultant de la demande de freinage

En l'absence d'ordre du conducteur se traduisant par une interruption conformément aux dispositions du paragraphe 5.3.2, le système UEBS doit être capable :

- a) D'éviter les collisions avec les usagers vulnérables qui traversent perpendiculairement selon une composante de vitesse latérale ne dépassant pas 5 km/h, jusqu'à une vitesse de déplacement du véhicule de 5 km/h maximum pour tous les points d'impact prévus, et
- b) D'éviter les collisions avec les usagers vulnérables qui traversent perpendiculairement selon une composante de vitesse latérale ne dépassant pas 5 km/h, jusqu'à une vitesse de déplacement du véhicule de 20 km/h maximum pour les points d'impact prévus dans l'axe médian du véhicule $\pm 0,2 \text{ m}$, et
- c) D'éviter les collisions avec les usagers de la route vulnérables à l'arrêt ou se déplaçant longitudinalement jusqu'à une vitesse relative de 10 km/h, à condition que :
 - i) Les conditions extérieures permettent la décélération requise, à savoir :
 - a. Que la route soit plane, horizontale et non glissante (absence de glace et de neige, par exemple) ;
 - ii) L'état du véhicule lui-même permette la décélération voulue, à savoir :
 - a. Que les pneumatiques soient en bon état et correctement gonflés ;
 - b. Que les freins soient en bon état de marche (température des freins, état des plaquettes, etc.) ;
 - c. Que la charge ne soit pas répartie de façon très inégale ;
 - iii) La situation soit claire, à savoir :
 - a. Que la silhouette de l'utilisateur de la route vulnérable et le type de mouvement soient ceux d'un être humain.

Si les conditions diffèrent de celles qui sont énoncées ci-dessus, le système ne doit pas se désactiver ni modifier de façon aberrante sa stratégie de commande.

La démonstration doit en être faite conformément au paragraphe 6 et à l'annexe 3 du présent Règlement.

- 5.2.5 Inhibition du déplacement pour un véhicule à l'arrêt
- Lorsqu'un usager de la route vulnérable se trouve dans une zone dont les limites se situent à 1,5 m à l'avant du véhicule et à 0,5 m de chaque côté des plans latéraux du véhicule, il ne doit être possible de faire accélérer un véhicule à l'arrêt qu'au moyen de deux actions volontaires. [Toute tentative d'accélération du véhicule doit entraîner l'émission d'un avertissement de risque de choc conformément au paragraphe 5.4.]
- 5.3 Interruption par le conducteur
- 5.3.1 L'UEBS doit permettre au conducteur d'interrompre à bon escient et de manière certaine l'avertissement de risque de choc et le freinage d'urgence.
- 5.3.2 L'avertissement et le freinage peuvent être interrompus par toute action directe (rétrogradage forcé (*kickdown*) ou embardée suffisamment importante pour éviter le danger) indiquant que le conducteur est conscient de la situation d'urgence. Le constructeur du véhicule doit communiquer la liste de ces actions directes au service technique au moment de l'homologation de type, et cette liste doit être annexée au procès-verbal d'essai.
- 5.4 Signal d'avertissement
- [5.4.1 Le signal d'avertissement de risque de choc mentionné aux paragraphes 5.2.1 et 5.2.5 doit être produit dans au moins deux des modes suivants : sonore, haptique ou visuel.
- 5.4.2 Une description des signaux d'avertissement et la séquence dans laquelle ils apparaissent au conducteur doivent être présentées par le constructeur du véhicule au moment de l'homologation de type et être consignées dans le procès-verbal d'essai.
- 5.4.3 Lorsqu'un dispositif visuel est utilisé dans le cadre de l'avertissement de risque de choc, le signal visuel peut être le clignotement du témoin de défaillance mentionné au paragraphe 5.4.4.]
- 5.4.4 Le signal de défaillance visé au paragraphe 5.1.4.1 ci-dessus doit être un témoin lumineux continu de couleur jaune.
- 5.4.5 Chaque signal d'avertissement visuel de l'UEBS doit être émis soit lorsque le contacteur de mise en marche est en position « marche », soit lorsqu'il est dans une position intermédiaire entre la position « marche » et la position « démarrage », qui est désignée par le constructeur comme une position de vérification (système initial (contact mis)). Cette prescription ne s'applique pas aux signaux d'avertissement affichés sur un espace commun.
- 5.4.6 Les signaux d'avertissement visuels doivent être visibles même en plein jour et le bon état du voyant doit pouvoir être aisément vérifié par le conducteur depuis son siège.
- 5.4.7 Lorsqu'il existe un signal visuel pour avertir le conducteur que l'UEBS est temporairement indisponible, en raison de conditions météorologiques défavorables par exemple, ce signal doit être continu. Le témoin de défaillance mentionné au paragraphe 5.4.4 ci-dessus peut être employé à cette fin.
- 5.5 Dispositions relatives au contrôle technique périodique
- 5.5.1 Lors d'un contrôle technique périodique, il doit être possible de confirmer le bon fonctionnement de l'UEBS au moyen d'une observation visuelle de l'état du signal de défaillance, après remise du contact et contrôle des lampes.
- Lorsque le signal de défaillance se trouve sur un espace d'affichage commun, il convient de confirmer le bon fonctionnement de cet espace avant de vérifier l'état du signal de défaillance.

- 5.5.2 Au moment de l'homologation de type, les moyens mis en œuvre pour empêcher que l'on puisse par des mesures simples interférer de manière non autorisée avec le fonctionnement du signal de défaillance choisi par le constructeur doivent être décrits à titre confidentiel.

À défaut, on considère qu'il est satisfait à cette prescription relative à la protection lorsqu'il existe un autre moyen de vérifier le fonctionnement correct de l'UEBS.

6. Procédure d'essai

- 6.1 Conditions d'essai
- 6.1.1 Revêtement d'essai
- 6.1.1.1 L'essai doit être effectué sur une chaussée en béton ou en bitume plane et sèche, offrant une bonne adhérence.
- 6.1.1.2 Le revêtement d'essai doit avoir une pente régulière ne dépassant pas 1 %.
- 6.1.2 La température ambiante doit être comprise entre 0 °C et 45 °C.
- 6.1.3 La visibilité horizontale doit être telle qu'elle permette d'observer la cible du début à la fin de l'essai.
- 6.1.4 Les essais doivent être effectués lorsque le vent ne risque pas de fausser les résultats.
- 6.1.5 À la demande du constructeur et avec l'accord du service technique, les essais peuvent être effectués dans des conditions différentes (conditions non optimales, par exemple sur une chaussée non sèche ou à une température ambiante inférieure à la température minimale prévue, contre un piéton non articulé cible), mais les prescriptions d'efficacité doivent être satisfaites.
- 6.2 Préparation du véhicule
- 6.2.1 Masse du véhicule mis à l'essai
- Le véhicule doit être mis à l'essai :
- a) Avec la masse maximale ;
 - b) Si le service technique le juge utile (par exemple, si une baisse de l'efficacité du freinage est à prévoir lorsque les capteurs ne détectent pas la cible à cause d'une charge trop faible), avec la masse en ordre de marche et une masse supplémentaire de 125 kg, cette dernière comprenant les appareils de mesure et éventuellement une deuxième personne chargée de noter les résultats de façon à démontrer la conformité aux prescriptions relatives à la masse en ordre de marche.
- La répartition des charges doit être effectuée selon les recommandations du constructeur et le descriptif correspondant doit être joint au procès-verbal d'essai. Aucune modification ne doit être apportée après le début de l'essai.
- Du début à la fin de la série d'essais, le niveau du carburant peut baisser, mais il ne doit en aucun cas être inférieur à 50 %.
- 6.2.2 Conditionnement préalable à l'essai
- 6.2.2.1 Si le constructeur du véhicule le demande :
- a) Le véhicule peut être conduit sur un trajet n'excédant pas 100 km comportant des sections urbaines et rurales, emprunté par d'autres véhicules et jalonné d'équipements routiers, pour initialiser le système de capteurs ;
 - b) Le véhicule peut subir une série de freinages destinés à s'assurer que le système de freins de service est calé avant l'essai ;

- c) La température moyenne des freins de service sur l'essieu le plus chaud du véhicule, mesurée à l'intérieur des garnitures de frein ou sur la bande de freinage du disque ou du tambour, est inférieure à 100 °C avant chaque essai.
- 6.2.2.2 Les détails de la stratégie de conditionnement demandée par le constructeur du véhicule doivent être précisés et consignés dans le dossier d'homologation de type du véhicule.
- 6.2.3 Les références des pneumatiques montés sur le véhicule doivent être consignées dans le dossier d'homologation de type.
- 6.2.4 Il est possible d'équiper le véhicule d'éléments de protection sans incidence sur les résultats des essais.
- 6.3 Cibles utilisées pour les essais
- 6.3.1 La cible utilisée pour les essais de détection des piétons doit être une « cible non rigide articulée » représentant un enfant, possédant les attributs humains reconnaissables par le système de capteurs de l'UEBS soumis à l'essai, conformément à la norme ISO 19206-2:2018.
- 6.3.2 La cible utilisée pour les essais de détection des bicyclettes doit être une « cible non rigide » représentant une bicyclette et un cycliste adulte, possédant les attributs reconnaissables par le système de capteurs de l'UEBS soumis à l'essai, conformément à la norme ISO 19206-4:2020.
- 6.4 Essai [d'avertissement] et d'activation du système avec comme cible un usager de la route vulnérable à l'arrêt
- Ces essais doivent être répétés avec une cible représentant un piéton et une cible représentant un cycliste.
- Le véhicule mis à l'essai doit s'approcher de la cible fixe en ligne droite pendant au moins deux secondes avant la partie fonctionnelle de l'essai, l'écart entre ce véhicule et la ligne centrale de la cible n'étant pas supérieur à 0,2 m.
- L'essai doit être effectué avec un véhicule qui se déplace aux vitesses suivantes, un écart de plus ou moins 2 km/h mais n'excédant pas la plage mentionnée au paragraphe 5.2.3 étant admis pour chaque essai :
- a) À 20 km/h ;
- b) À 5 km/h.
- S'il le juge utile, le service technique peut effectuer des essais dans n'importe lesquelles des conditions énoncées au paragraphe 5.2.4, dans la plage de vitesses prescrite au paragraphe 5.2.3. Il peut vérifier que la stratégie de commande ne varie pas de manière déraisonnable ou que l'UEBS n'est pas désactivé dans des conditions autres que celles énoncées au paragraphe 5.2.4. Le rapport de cette vérification doit être annexé au compte rendu d'essai.
- La partie fonctionnelle de l'essai débute lorsque le véhicule mis à l'essai :
- a) Se déplace à la vitesse d'essai requise, compte tenu de la marge de tolérance et de l'écart latéral maximum prescrits au présent paragraphe ; et
- b) Se trouve à une distance de la cible correspondant à un temps restant avant la collision d'au moins 4 s.
- La marge de tolérance doit être respectée entre le début de la partie fonctionnelle de l'essai et l'intervention du système.
- 6.5 Essai [d'avertissement] et d'activation du système avec comme cible un usager de la route vulnérable se déplaçant longitudinalement
- Ces essais doivent être répétés avec une cible représentant un piéton et une cible représentant un cycliste.

Le véhicule mis à l'essai et la cible en mouvement doivent s'être déplacés en ligne droite, dans la même direction, pendant au moins 2 s avant la partie fonctionnelle de l'essai, l'écart entre le véhicule mis à l'essai et la ligne centrale de la cible n'étant pas supérieur à 0,2 m.

L'essai doit être effectué avec un véhicule qui se déplace aux vitesses relatives suivantes par rapport à la cible, un écart de plus ou moins 2 km/h étant admis pour chaque essai, et une cible se déplaçant à 5 km/h (piéton cible) ou 15 km/h (bicyclette cible), un écart de plus ou moins 2 km/h étant admis pour le véhicule cible et pour le véhicule mis à l'essai, et à des vitesses comprises dans la plage mentionnée au paragraphe 5.2.3 :

- a) 10 km/h (par exemple, la bicyclette cible se déplace à 10 km/h, le véhicule se déplace à 20 km/h et la vitesse relative est de 10 km/h) ;
- b) 5 km/h (par exemple, le piéton cible se déplace à 5 km/h et le véhicule se déplace à 15 km/h).

S'il le juge utile, le service technique peut effectuer des essais dans n'importe lesquelles des conditions énoncées au paragraphe 5.2.4, dans la plage de vitesses prescrite au paragraphe 5.2.3. Il peut vérifier que la stratégie de commande ne varie pas de manière déraisonnable ou que l'UEBS n'est pas désactivé dans des conditions autres que celles énoncées au paragraphe 5.2.4. Le rapport de cette vérification doit être annexé au procès-verbal d'essai.

La partie fonctionnelle de l'essai débute lorsque :

- a) Le véhicule mis à l'essai se déplace à la vitesse requise, compte tenu de la marge de tolérance et de l'écart latéral maximum prescrits au présent paragraphe, et lorsque la cible mobile ;
- b) Se déplace à la vitesse d'essai requise, compte tenu de la marge de tolérance énoncée au présent paragraphe ; et
- c) Se trouve à une distance de la cible correspondant à un temps restant avant la collision d'au moins 4 s.

La marge de tolérance doit être respectée entre le début de la partie fonctionnelle de l'essai et l'intervention du système.

6.6 Essai [d'avertissement et] d'activation du système avec comme cible un usager vulnérable qui traverse la route

6.6.1 Ces essais doivent être répétés avec une cible représentant un piéton et une cible représentant un cycliste.

Le véhicule mis à l'essai doit s'approcher du piéton cible en ligne droite pendant au moins 2 s avant la partie fonctionnelle de l'essai, l'écart anticipé entre le véhicule et la ligne centrale du point d'impact et la vitesse d'essai (+/- 2 km/h) étant définis comme suit :

- a) Sur l'axe médian, vitesse du véhicule égale à 5 km/h et 20 km/h ;
- b) Au coin avant gauche du véhicule, vitesse du véhicule égale à 5 km/h ;
- c) Au coin avant droit du véhicule, vitesse du véhicule égale à 5 km/h.

La partie fonctionnelle de l'essai doit débiter lorsque le véhicule mis à l'essai se déplace à une vitesse constante et se trouve à une distance du point d'impact correspondant à un temps restant avant la collision d'au moins 4 s.

Le piéton cible doit se déplacer en ligne droite à une vitesse constante de 5 km/h + 0/-0,4 km/h perpendiculairement à la direction du véhicule mis à l'essai, mais il ne doit pas se mettre en marche avant le début de la partie fonctionnelle de l'essai. Le positionnement du piéton cible doit être coordonné avec le véhicule mis à l'essai de telle sorte que le point d'impact de la cible avec l'avant du véhicule se trouve à la position prescrite, avec une marge de

tolérance de 0,1 m au maximum si le véhicule garde la vitesse d'essai prescrite tout au long de la partie fonctionnelle de l'essai et ne freine pas.

S'il le juge utile, le service technique peut effectuer des essais dans n'importe lesquelles des conditions énoncées au paragraphe 5.2.4, dans la plage de vitesses prescrite au paragraphe 5.2.3. Il peut vérifier que la stratégie de commande ne varie pas de manière déraisonnable ou que l'UEBS n'est pas désactivé dans des conditions autres que celles énoncées au paragraphe 5.2.4. Le rapport de cette vérification doit être annexé au procès-verbal d'essai.

La partie fonctionnelle de l'essai débute lorsque :

- a) Le véhicule mis à l'essai se déplace à la vitesse requise, compte tenu de la marge de tolérance et de l'écart latéral maximum prescrits au présent paragraphe ;
- b) Le piéton cible se déplace à la vitesse d'essai requise, compte tenu de la marge de tolérance énoncée au présent paragraphe ; et
- c) La distance entre le véhicule et la cible correspond à un temps restant avant la collision d'au moins 4 s.

La marge de tolérance doit être respectée entre le début de la partie fonctionnelle de l'essai et l'intervention du système.

6.6.2 La vitesse à laquelle se produit le choc est évaluée en fonction du point de contact effectif entre la cible et le véhicule, compte étant tenu des contours de ce dernier, sans le matériel de protection autorisé au paragraphe 6.2.4.

6.7 Essai d'inhibition du déplacement

L'essai doit démontrer qu'il n'est possible de faire accélérer le véhicule mis à l'essai à partir de l'arrêt qu'au moyen de deux actions volontaires lorsqu'un usager de la route vulnérable est présent dans la zone définie au paragraphe 5.2.5.

L'essai doit être exécuté :

- a) Avec un piéton cible à l'arrêt ;
- b) Avec une bicyclette cible à l'arrêt ;
- c) Avec un piéton cible en mouvement ;
- d) Avec une bicyclette cible en mouvement ;

L'essai est réussi lorsqu'il est confirmé que le véhicule mis à l'essai satisfait aux prescriptions du paragraphe 5.2.5 (inhibition du déplacement et avertissement de risque de choc).

6.8 Essai de détection de défaillance

6.8.1 Simuler une panne électrique, par exemple en déconnectant l'alimentation d'un composant de l'UEBS ou en interrompant la connexion électrique entre des composants du système. Lors de la simulation d'une défaillance de l'UEBS, les connexions électriques du signal de défaillance mentionné au paragraphe 5.4.4 ne doivent pas être neutralisées.

6.8.2 Le signal de défaillance mentionné au paragraphe 5.4.4 ci-dessus doit être activé et le rester au plus tard 10 s après que le véhicule a atteint une vitesse supérieure à 10 km/h, et doit être réactivé immédiatement après que le contacteur de mise en marche a été actionné alors que le véhicule est à l'arrêt, aussi longtemps que dure la défaillance simulée.

7. Modification du type de véhicule et extension de l'homologation

- 7.1 Toute modification concernant le type de véhicule tel que défini au paragraphe 2.4 ci-dessus doit être portée à la connaissance de l'autorité d'homologation de type ayant octroyé l'homologation. Cette autorité peut alors :
- 7.1.1 Soit considérer que les modifications apportées n'influencent pas défavorablement les conditions d'octroi de l'homologation et accorder une extension de l'homologation ;
- 7.1.2 Soit considérer que les modifications apportées ont une influence sur les conditions d'octroi de l'homologation et exiger de nouveaux essais ou des vérifications complémentaires avant d'accorder l'extension de l'homologation.
- 7.2 La décision d'octroi ou de refus de l'extension, avec l'indication des modifications, doit être notifiée aux Parties contractantes à l'Accord appliquant le Règlement selon la procédure indiquée au paragraphe 4.3 ci-dessus.
- 7.3 L'autorité d'homologation de type doit notifier la décision d'extension aux autres Parties contractantes au moyen de la fiche de communication figurant à l'annexe 1 du présent Règlement. Elle doit attribuer à chaque extension un numéro d'ordre dénommé numéro d'extension.

8. Conformité de la production

- 8.1 Les procédures de conformité de la production doivent être conformes à celles qui sont définies à l'annexe 1 de l'Accord de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) et satisfaire aux prescriptions suivantes :
- 8.2 Tout véhicule homologué en application du présent Règlement doit être construit de façon à être conforme au type homologué en satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 5 ci-dessus ;
- 8.3 L'autorité d'homologation de type qui a accordé l'homologation peut à tout moment vérifier que les méthodes de contrôle de la conformité sont appliquées correctement dans chaque unité de production. La fréquence normale de ces vérifications est d'une fois tous les deux ans.

9. Sanctions pour non-conformité de la production

- 9.1 L'homologation délivrée pour un type de véhicule en application du présent Règlement peut être retirée si les prescriptions énoncées au paragraphe 8 ci-dessus ne sont pas respectées.
- 9.2 Lorsqu'une Partie contractante retire une homologation qu'elle avait accordée, elle doit en aviser immédiatement les autres Parties contractantes appliquant le présent Règlement par l'envoi d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1 du présent Règlement.

10. Arrêt définitif de la production

Lorsque le titulaire de l'homologation met fin à la fabrication d'un type de véhicule homologué en vertu du présent Règlement, il doit en informer l'autorité ayant délivré l'homologation, qui, à son tour, en avisera immédiatement les autres Parties contractantes à l'Accord appliquant le

présent Règlement par l'envoi d'une fiche de communication conforme au modèle de l'annexe 1 du présent Règlement.

11. Noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et des autorités d'homologation de type

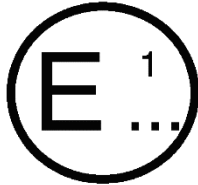
Les Parties contractantes à l'Accord qui appliquent le présent Règlement doivent communiquer au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies⁴ les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et ceux des autorités d'homologation de type qui ont délivré les homologations et auxquels doivent être envoyées les fiches de communication concernant l'octroi, l'extension, le refus ou le retrait d'une homologation.

⁴ Le secrétariat de la CEE fournit la plateforme en ligne (« /343 Application ») pour la communication de ces données : <https://www.unece.org/trans/main/wp29/datasharing.html>.

Annexe 1

Communication

(Format maximal : A4 (210 × 297 mm))



Émanant de :

Nom de l'administration:

.....

concernant² : La délivrance de l'homologation
 L'extension de l'homologation
 Le refus de l'homologation
 Le retrait de l'homologation
 Arrêt définitif de la production

d'un type de véhicule en ce qui concerne le système de freinage d'urgence en milieu urbain en application du Règlement ONU n° XXX.

N° d'homologation :

1. Marque (de fabrique ou de commerce) :
2. Type et dénomination(s) commerciale(s) :
3. Nom et adresse du constructeur :
4. Le cas échéant, nom et adresse du mandataire du constructeur :
5. Description sommaire du véhicule :
6. Date de soumission du véhicule pour homologation :
7. Service technique effectuant les essais d'homologation :
8. Date du procès-verbal délivré par ce service :
9. Numéro du procès-verbal délivré par ce service :
10. Homologation
 - 10.1 Pour le scénario véhicule contre véhicule : délivrée/refusée/étendue/retirée² :
 - 10.2 Pour le scénario véhicule contre piéton : délivrée/refusée/étendue/retirée² :
11. Lieu :
12. Date :
13. Signature :
14. Les documents suivants, portant le numéro d'homologation indiqué ci-dessus, sont annexés à la présente communication :
15. Observations éventuelles :

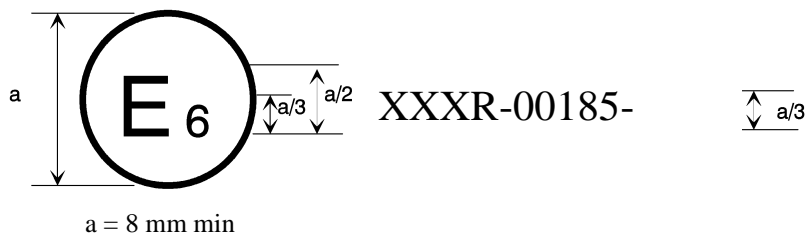
¹ Numéro distinctif du pays qui a délivré/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement relatives à l'homologation).

² Biffer les mentions inutiles.

Annexe 2

Exemple de marque d'homologation

(voir les paragraphes 4.4 à 4.4.2 du présent Règlement)



La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que le type de ce véhicule a été homologué en Belgique (E 6) en ce qui concerne le système de freinage d'urgence en milieu urbain (UEBS), en vertu du Règlement ONU n° XXX. Les deux premiers chiffres du numéro d'homologation indiquent que l'homologation a été délivrée conformément aux dispositions de la version initiale du Règlement ONU n° XXX sous sa forme originale.

Annexe 3

Prescriptions spéciales relatives à la sécurité des systèmes de commande électronique

1. Généralités

La présente annexe définit les prescriptions spéciales en matière de documentation, de stratégie concernant les défauts et de vérification pour les questions de sécurité relatives aux systèmes complexes de commande électronique du véhicule (par. 2.4 ci-après) aux fins de l'application du présent Règlement.

Elle s'applique également à des fonctions liées à la sécurité visées dans le présent Règlement qui sont contrôlées par un ou plusieurs systèmes électroniques (par. 2.3) aux fins de l'application du présent Règlement.

On ne trouvera pas dans la présente annexe les critères d'efficacité du « système », mais la façon dont il est conçu et l'information qui doit être communiquée au service technique aux fins de l'homologation de type.

Ces informations doivent montrer que le « système » satisfait, en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, à toutes les prescriptions d'efficacité spécifiées ailleurs dans le présent Règlement, et qu'il est conçu pour fonctionner de manière à n'entraîner aucun risque critique pour la sécurité.

2. Définitions

Aux fins de la présente annexe, on entend par :

- 2.1 « *Système* », un système de commande électronique ou un système complexe de commande électronique qui constitue la transmission de commande d'une fonction visée par le présent Règlement ou qui en fait partie. Ce terme s'applique aussi à tout autre système entrant dans le champ d'application du présent Règlement, ainsi qu'aux liaisons de transmission avec d'autres systèmes qui ne relèvent pas du présent Règlement mais qui agissent sur une fonction visée par ledit Règlement ;
- 2.2 « *Concept de sécurité* », une description des mesures incorporées dans le système, par exemple dans les unités électroniques, de manière à en assurer l'intégrité et, partant, le fonctionnement sûr en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, y compris d'origine électrique. La possibilité de revenir à un fonctionnement partiel, voire de recourir à un système de secours pour les fonctions vitales du véhicule peut faire partie du concept de sécurité ;
- 2.3 « *Système de commande électronique* », une combinaison d'unités conçue pour contribuer à assurer la fonction de commande du véhicule grâce au traitement de données électroniques. De tels systèmes, souvent commandés par un logiciel, sont conçus à partir d'organes fonctionnels discrets (capteurs, unités de commande électronique et actionneurs) et reliés entre eux par des liaisons de transmission. Ils peuvent comprendre des éléments mécaniques, électropneumatiques ou électrohydrauliques ;
- 2.4 « *Systèmes complexes de commande électronique de véhicules* », les systèmes de commande électronique au sein desquels une fonction contrôlée par un système électronique ou par le conducteur peut être neutralisée par un système/une fonction de commande électronique supérieur(e). Une fonction ainsi neutralisée devient partie intégrante du système complexe, de même que toute fonction/tout système prioritaire visé(e) par le présent Règlement. Les

liaisons de transmission avec un système ou une fonction prioritaire qui ne relève pas du présent Règlement doivent aussi être incluses ;

- 2.5 « *Commande électronique supérieure* », les systèmes ou fonctions qui utilisent des dispositifs supplémentaires de traitement ou de détection pour modifier le comportement du véhicule en ordonnant des variations de la ou des fonctions 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 ;
- 2.6 « *Modules* », les plus petites unités d'éléments du système prises en considération dans la présente annexe ; les combinaisons de ces ensembles de composants seront considérées comme des entités uniques aux fins de l'identification, de l'analyse ou du remplacement ;
- 2.7 « *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. Cet équipement est généralement électrique mais peut parfois être mécanique, pneumatique ou hydraulique ;
- 2.8 « *Plage de commande* », la plage sur laquelle le système devrait exercer la fonction de commande pour une variable de sortie donnée ;
- 2.9 « *Limites de fonctionnement* », les limites des facteurs physiques externes dans lesquelles le système est capable d'assurer la fonction de commande ;
- 2.10 « *Fonction liée à la sécurité* », une fonction du « système » capable de modifier le comportement dynamique du véhicule. Le « système » peut être capable de remplir plusieurs fonctions liées à la sécurité.

3. Documents

3.1 Prescriptions

Le fabricant doit fournir un dossier dans lequel doivent figurer des renseignements sur la conception de base du « système » et sur les dispositifs permettant de le relier à d'autres systèmes du véhicule ou par l'intermédiaire desquels il commande directement les variables de sortie. La ou les fonctions du « système » et le concept de sécurité, tels qu'ils sont définis par le fabricant, doivent être expliqués. Le dossier doit être concis, tout en démontrant que la conception et la mise au point ont bénéficié des connaissances spécialisées acquises dans tous les domaines concernés. Aux fins du contrôle technique périodique, le dossier doit indiquer comment l'état de fonctionnement du « système » peut être contrôlé.

Le service technique doit évaluer le dossier d'information afin de vérifier que le « système » :

- a) Est conçu pour fonctionner de manière à n'entraîner aucun risque critique pour la sécurité, en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance ;
- b) Respecte, en l'absence de défaillance comme en cas de défaillance, toutes les prescriptions fonctionnelles pertinentes énoncées dans le présent Règlement ; et
- c) A été mis au point conformément au processus ou à la méthode qu'a déclaré(e) le constructeur.

3.1.1 La documentation doit comporter deux parties :

- a) Le dossier officiel présenté à l'homologation, contenant les informations énumérées au paragraphe 3 de la présente annexe (à l'exception de celles qui figurent au paragraphe 3.4.4), qui doit être

remis au service technique au moment du dépôt de la demande d'homologation de type. Ce dossier d'information doit être utilisé par le service technique comme référence de base pour la procédure de vérification énoncée au paragraphe 4 de la présente annexe. Le service technique doit s'assurer que ce dossier reste disponible pendant un délai fixé en accord avec l'autorité d'homologation. Ce délai doit être d'au moins dix ans à compter de la date de l'arrêt définitif de la production du véhicule ;

- b) Des compléments d'information et les données d'analyse dont il est question au paragraphe 3.4.4, qui doivent être conservés par le fabricant mais qui doivent pouvoir faire l'objet d'une inspection au moment de l'homologation de type. Le constructeur est tenu de faire en sorte que ces informations et données d'analyse restent disponibles pendant une période de dix ans à compter de la date de l'arrêt définitif de la production du véhicule.

3.2 Description des fonctions du « système »

Une description simple de l'ensemble des fonctions de commande du « système » et des méthodes employées pour atteindre les objectifs visés doit être fournie, accompagnée d'une description du ou des mécanismes au moyen desquels les fonctions de commande sont exercées.

Toute fonction qui peut être neutralisée doit être signalée comme telle et une description des incidences sur la logique de fonctionnement de la fonction doit être fournie.

- 3.2.1 Une liste de l'ensemble des variables d'entrée et des variables relevées doit être fournie, et la gamme de fonctionnement correspondante doit être définie.

- 3.2.2 Une liste de toutes les variables de sortie pour lesquelles le « système » assure la fonction de commande doit être fournie. Dans chaque cas, il y a lieu d'indiquer si la commande est directe ou si elle est transmise par un autre système du véhicule. La plage de commande (par. 2.8) pour chaque variable doit être définie.

- 3.2.3 Les facteurs déterminant les limites de fonctionnement (par. 2.9) doivent être indiqués, si cela est approprié au regard des caractéristiques fonctionnelles du « système ».

3.3 Plan et schémas du « système »

3.3.1 Liste des éléments

Il convient de fournir une liste des éléments recensant tous les modules du « système » et les autres systèmes du véhicule qui sont nécessaires pour exercer la fonction de commande en question.

Un schéma représentant ces modules dans leur ensemble doit être communiqué, accompagné de précisions sur la répartition des éléments et les interconnexions.

3.3.2 Fonctions des modules

La fonction de chaque module du « système » doit être définie et les signaux le reliant aux autres modules ou à d'autres systèmes du véhicule doivent être indiqués. Cette information peut être fournie à l'aide d'un schéma fonctionnel annoté ou d'un autre type de schéma, ou encore au moyen d'une description accompagnée d'un tel schéma.

3.3.3 Interconnexions

Les interconnexions au sein du « système » doivent être indiquées au moyen d'un schéma de circuit pour les liaisons de transmission électriques, d'un schéma de distribution de la timonerie pneumatique ou hydraulique et d'un

schéma simplifié pour les liaisons mécaniques. Les liaisons de transmission avec d'autres systèmes doivent également être indiquées.

3.3.4 Circulation des signaux et des données : priorités

Une correspondance claire doit être établie entre ces liaisons de transmission et les signaux ou les données véhiculés entre les unités. Sur les voies de données multiplexées, les signaux ou les données prioritaires doivent être mentionnés chaque fois que l'ordre de priorité peut avoir une incidence sur la performance ou la sécurité aux fins de l'application du présent Règlement.

3.3.5 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'un marquage ou d'un signal informatique, pour le logiciel), de façon à pouvoir faire correspondre le matériel et la documentation.

Lorsque des fonctions sont combinées à l'intérieur d'un même module, voire d'un même ordinateur, mais indiquées sous la forme d'un ensemble de blocs sur le schéma de principe, par souci de clarté et pour faciliter l'explication, il convient d'utiliser une seule marque d'identification du matériel. En utilisant cette marque d'identification, le fabricant certifie que l'équipement fourni est conforme au document correspondant.

3.3.5.1 Le code d'identification indique la version du matériel et du logiciel. Lorsque cette dernière 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 fabricant

3.4.1 Le constructeur doit fournir une déclaration affirmant que la stratégie choisie pour réaliser les objectifs du « système » ne compromettra pas, en l'absence de pannes, le fonctionnement du véhicule.

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 démontrer, preuves à l'appui, comment a été déterminée la réalisation de la logique du système, durant la conception et la mise au point.

3.4.3 Le constructeur doit fournir au service technique une explication des prescriptions générales appliquées dans le « système » pour assurer un fonctionnement en cas de défaillance. Ces caractéristiques peuvent être les suivantes :

- a) Fonctionnement en mode partiel ;
- b) Activation d'un système de secours distinct ;
- c) Interruption de la fonction de niveau supérieur.

En cas de défaillance, le conducteur doit être averti à l'aide d'un signal d'avertissement ou par affichage d'un message, par exemple. Lorsque le système n'est pas désactivé par le conducteur, par exemple en mettant la clef de contact sur la position « arrêt », ou en désactivant la fonction en question si un interrupteur est prévu à cet effet, l'avertissement doit durer aussi longtemps que persiste la défaillance.

3.4.3.1 Si l'option choisie est un fonctionnement en mode partiel dans certaines situations de défaillance, celles-ci doivent alors être indiquées 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 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, la neutralisation s'effectuant de manière à limiter les perturbations transitoires.

3.4.4 La documentation doit être accompagnée d'une analyse qui montre, en termes généraux, comment le système se comportera lorsque se présentera l'un des risques ou surviendra l'une des défaillances ayant une incidence sur l'efficacité ou la sécurité de la maîtrise du véhicule.

L'approche ou les approches analytiques retenues doivent être définies et actualisées par le fabricant et doivent pouvoir faire l'objet d'une inspection par le service technique au moment de l'homologation de type.

Le service technique doit évaluer la mise en œuvre de l'approche ou des approches analytiques. Cette vérification doit porter sur les éléments suivants :

- a) Vérification de l'approche en matière de sécurité au niveau du concept (véhicule) et confirmation que les interactions avec les autres systèmes du véhicule sont prises en compte. Pour ce faire, il faut s'appuyer sur une étude des risques adaptée aux considérations de sécurité du système ;
- b) Vérification de la stratégie en matière de sécurité au niveau du système. Pour ce faire, il faut s'appuyer sur une analyse des modes de défaillance et de leurs effets, sur une analyse par arbre de défaillance ou sur toute procédure similaire adaptée aux considérations de sécurité du système ;
- c) Vérification des plans et des résultats de validation. Pour ce faire, il faut procéder par exemple à des essais de type « matériel incorporé » (*hardware in the Loop (HIL)*) ou à des essais opérationnels sur route, ou avoir recours à toute autre méthode adaptée à la validation.

L'évaluation doit comprendre des vérifications de risques et de défaillances sélectionnés par le service technique pour s'assurer que les explications relatives au concept de sécurité fournies par le constructeur sont compréhensibles et logiques et que les plans de validation sont adaptés et ont été appliqués intégralement.

Le service technique peut réaliser ou faire réaliser les essais visés au paragraphe 4 pour vérifier le concept de sécurité.

3.4.4.1 La documentation doit énumérer les paramètres faisant l'objet d'une surveillance et définir, pour chaque type de défaillance énoncé au paragraphe 3.4.4 de la présente annexe, le signal d'avertissement à donner au conducteur ou au personnel chargé du service ou de l'inspection technique.

3.4.4.2 Cette documentation doit décrire les mesures prises pour garantir que le « système » ne nuit en rien à la sécurité d'utilisation du véhicule lorsque le fonctionnement du « système » est affecté par des facteurs extérieurs tels que les conditions climatiques, la température, la pénétration de poussière ou d'eau, ou l'accumulation de glace.

4. Vérification et essais

4.1 Le fonctionnement du « système », tel qu'il est exposé dans les documents requis au titre du paragraphe 3, doit être soumis aux essais suivants :

4.1.1 Vérification du fonctionnement du « système »

Le service technique doit vérifier le « système » en l'absence de défaillances en procédant à des essais de certaines fonctions choisies parmi celles qu'a

déclarées le constructeur conformément aux dispositions du paragraphe 3.2 ci-dessus.

Pour les systèmes électroniques complexes, ces essais doivent prendre en compte différents cas de neutralisation d'une fonction déclarée.

4.1.2 Vérification du concept de sécurité présenté au paragraphe 3.4.

La réaction du « système » doit être vérifiée dans les conditions d'une défaillance de telle ou telle unité, en appliquant les signaux correspondant aux unités électriques ou aux éléments mécaniques afin de simuler les effets de défauts internes à l'unité. Le service technique doit effectuer cette vérification sur au moins une unité mais ne doit pas vérifier la réaction du « système » à la défaillance simultanée de plusieurs unités distinctes.

Le service technique doit s'assurer que ces essais portent sur des éléments qui pourraient avoir une incidence sur le contrôle du véhicule et sur les informations de l'utilisateur (éléments relatifs à l'interface homme-machine).

4.1.2.1 Les résultats de la vérification doivent correspondre au récapitulatif circonstancié de l'analyse des pannes, à un niveau d'incidence permettant de confirmer que la sécurité est suffisante, du point de vue du concept comme de l'exécution.

5. Rapports établis par le service technique

Les rapports d'évaluation doivent être établis par le service technique de manière à permettre la traçabilité, par exemple en attribuant des codes aux versions des documents inspectés et en les inscrivant dans les registres du service concerné.

On trouvera dans l'appendice 1 de la présente annexe un modèle envisageable de fiche d'évaluation établie par un service technique à l'intention de l'autorité d'homologation de type.

Annexe 3 – Appendice 1

Modèle de rapport d'évaluation des systèmes électroniques

Procès-verbal d'essai n° :

1. Identification
 - 1.1 Marque du véhicule :
 - 1.2 Type :
 - 1.3 Moyens d'identification du type, s'il est indiqué sur le véhicule :
 - 1.4 Emplacement de cette inscription :
 - 1.5 Nom et adresse du constructeur :
 - 1.6 Le cas échéant, nom et adresse du mandataire du constructeur :
 - 1.7 Dossier d'information officiel du constructeur :
 - Numéro de référence du dossier :
 - Date de la première version :
 - Date de la dernière mise à jour :
2. Description du ou des véhicule(s)/système(s) à l'essai
 - 2.1 Description générale :
 - 2.2 Description de l'ensemble des fonctions de commande du « système » et des modes de fonctionnement :
 - 2.3 Description des éléments et schémas des interconnexions internes du « système » : ...
.....
3. Concept de sécurité du constructeur/fabricant
 - 3.1 Description des priorités en matière de circulation de signaux et de données :
 - 3.2 Déclaration du constructeur :
Le(s) constructeur(s)/fabricant(s) certifie(nt) que la démarche suivie pour réaliser les objectifs du « système » ne compromet pas, en l'absence de pannes, la sécurité de fonctionnement du véhicule.
 - 3.3 Configuration du logiciel et méthodes et outils de conception utilisés :
 - 3.4 Explication des prescriptions générales appliquées dans le « système » en cas de défaillance :
 - 3.5 Analyses étayées du comportement du « système » face à chaque défaillance ou devant chaque risque :
 - 3.6 Description des mesures prises face aux facteurs extérieurs :
 - 3.7 Dispositions relatives au contrôle technique périodique du « système » :
 - 3.8 Résultats des essais de vérification de l'efficacité du « système », en application des dispositions du paragraphe 4.1.1 de l'annexe 3 du Règlement ONU n° XXX :
 - 3.9 Résultats des essais de vérification du concept de sécurité, en application des dispositions du paragraphe 4.1.2 de l'annexe 3 du Règlement ONU n° XXX :
 - 3.10 Date de l'essai :

3.11 Cet essai a été effectué et ses résultats ont été consignés conformément aux dispositions de l'annexe ... du Règlement ONU n° XXX
Service technique¹ chargé de l'essai

Signature : Date :

3.12 Observations :

¹ Signatures de différentes personnes, même dans le cas où le service technique et l'autorité d'homologation ne font qu'un. Sinon, une autorisation de l'autorité d'homologation, fournie séparément, doit accompagner le rapport.

II. Justification

1. À la 123^e session du GRSG (28 mars-1^{er} avril 2022), une discussion a eu lieu sur l'intégration de systèmes de sécurité active nouveaux, robustes et fiables dans les textes réglementaires relatifs à la vision directe.
 2. Le présent document contient une proposition de règlement concernant des systèmes de sécurité active qui remplissent ces critères. Il s'agit de systèmes de freinage d'urgence en milieu urbain capables de freiner automatiquement pour protéger les usagers de la route vulnérables lorsque des véhicules lourds démarrent et effectuent des manœuvres à basse vitesse. Le texte proposé suit largement la structure de la série 02 d'amendements au Règlement ONU n° 131. Le nouveau règlement sur la vision directe pourrait y renvoyer en tant que condition préalable à l'application de prescriptions de remplacement pour les véhicules qui ne sont pas en mesure d'atteindre le niveau d'efficacité requis en matière de vision directe.
 3. La présente proposition de règlement ne doit donc être envisagée qu'en conjonction avec le nouveau règlement relatif à la vision directe.
-