2026/2519

13.11.2026

Seuls les textes originaux de la CEE (ONU) ont un effet légal en vertu du droit public international. Le statut et la date d'entrée en vigueur du présent règlement sont à vérifier dans la dernière version du document de statut TRANS/WP.29/343 de la CEE (ONU), disponible à l'adresse suivante: https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

Règlement ONU no 182 - Prescriptions uniformes relatives à l'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne son système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur (DDAW) [2026/2519]

Date d'entrée en vigueur: Septembre 2026 (à confirmer)

Le présent document est communiqué uniquement à titre d'information. Le texte authentique, juridiquement contraignant, est celui du document: ECE/TRANS/WP.29/2026/39

TABLE DES MATIÈRES

Règlement

0. Introduction

1. Champ d'application

2. Définitions

3. Demande d'homologation

4. Homologation

5. Prescriptions techniques

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

7. Conformité de la production

8. Sanctions pour non-conformité de la production

9. Arrêt définitif de la production

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

Annexes

1 Communication

2 Exemples de marques d'homologation

3 Dossier d'information sur le fonctionnement du système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur

4 Dossier d'information sur l'efficacité du système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur

Appendice 1

5 Évaluation par le service technique des dossiers d'information et du procès-verbal d'essai sur le système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur

0. Introduction

0.1 Le présent Règlement ONU dans sa version originale (série 00 d'amendements) reprend très largement le règlement délégué (UE) 2021/1341 de la Commission relatif aux systèmes d'avertissement de somnolence et de perte d'attention du conducteur, à quelques différences près visant notamment à clarifier le texte ou à apporter des corrections d'ordre rédactionnel là où cela est nécessaire. En complément du règlement (UE) 2021/1341 pour le contenu de base, il a également été nécessaire d'ajouter des interprétations et d'intégrer divers éléments du document intitulé «Answers to the questions raised by Stakeholders on the application of the rules on Driver Drowsiness and Attention Warning systems set out in the Delegated Regulation (EU) 2021/1341» et du document d'appui intitulé «DDAW warning classification table.xslx» auquel il est fait référence dans le document de questions-réponses.

0.2 La fatigue est depuis longtemps considérée comme l'un des principaux problèmes de sécurité routière dans le monde. Elle amoindrit les capacités physiques, cognitives, psychomotrices et sensorielles du conducteur, qui risque donc d'avoir du mal à maintenir une vitesse constante ou à rester dans sa voie de circulation, de réagir plus lentement, d'avoir des moments d'inattention, d'avoir une prise de décision altérée et de s'endormir (aussi bien sous forme de micro-sommeils que d'un endormissement plus profond).

0.3 Les accidents liés à la fatigue sont particulièrement graves, car un conducteur qui somnole ou s'endort au volant est beaucoup moins susceptible de réagir efficacement pour réduire la gravité d'un choc imminent (par exemple, en freinant ou en braquant pour éviter un choc grave). En outre, la vitesse élevée est un facteur aggravant dans ces accidents, car la fatigue se manifeste généralement lors de longs trajets à vitesse constante.

0.4 Un système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur (DDAW) peut être utilisé pour surveiller l'état physique du conducteur par des moyens directs ou indirects (par exemple, par l'analyse et la reconnaissance des habitudes de conduite ou de direction ou à l'aide de caméras de surveillance du conducteur). Le système pourra émettre un avertissement si le conducteur est considéré comme somnolent.

0.5 Compte tenu des changements constants de modes de conduite et de direction lors de la conduite en zone urbaine, il est nettement plus difficile d'évaluer de façon fiable la somnolence au volant. De plus, comme on sait que la conduite sur de longues distances à vitesse constante (par exemple, la conduite habituelle sur autoroute) présente un risque accru de somnolence du fait de la monotonie de la tâche, il est très important de tenir compte de ces conditions dans le cadre de la définition des spécifications d'un système DDAW destiné à un véhicule. Les véhicules à moteur dont la vitesse maximale par construction est égale ou inférieure à 70 km/h devraient, par conséquent, être exemptés de l'obligation d'être équipés d'un tel système.

0.6 Pour certains sous-groupes de véhicules qui sont principalement utilisés dans des conditions autres que sur autoroute (véhicules de la catégorie G, engins de chantier, etc.), un système DDAW peut présenter un avantage plus limité. Dans certains cas (par exemple, les véhicules de la catégorie G, les engins de chantier utilisés essentiellement en dehors des routes et sur des chemins caillouteux, les véhicules militaires), les conditions dans lesquelles les véhicules sont utilisés ou leur mode d'utilisation peuvent donner lieu à un grand nombre de faux positifs en ce qui concerne l'évaluation de la somnolence. Indépendamment de son intérêt, l'installation d'un tel système sur certains types de véhicules (par exemple, les véhicules à usage spécial) pourrait également présenter des difficultés ou être irréalisable d'un point de vue technique.

0.7 Il est établi au paragraphe 1.2 que le présent Règlement s'entend sans préjudice des prescriptions des lois nationales ou régionales relatives à la vie privée, à la protection des données et au traitement des données personnelles. Cela signifie que toute Partie contractante appliquant le présent Règlement peut imposer des prescriptions supplémentaires à cet égard dans sa législation. Dans le cadre d'une demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne son système DDAW, les services techniques et les autorités d'homologation n'évalueront pas la conformité à ces lois régionales ou nationales. C'est aux autorités régionales ou nationales compétentes ainsi qu'aux constructeurs de véhicules qu'il incombe d'y veiller.

Par exemple, un système DDAW peut utiliser des données provenant de caméras ou d'autres capteurs qui surveillent les occupants du véhicule. Les Parties contractantes peuvent choisir de définir dans la législation régionale ou nationale des prescriptions visant à empêcher que ces données soient utilisées pour confirmer l'identité d'une personne physique.

Pour ce faire, il est possible d'adopter des lois plus générales relatives à la protection de la vie privée ou de définir des prescriptions techniques précises, visant par exemple à ce que les données soient conservées en circuit fermé pendant une durée n'excédant pas celle nécessaire pour que le système remplisse sa fonction de sécurité, ainsi qu'à empêcher tout accès non autorisé. Les Parties contractantes devraient également envisager la possibilité d'utiliser les données biométriques personnelles ou le stockage de l'historique des données d'un conducteur particulier pour améliorer les performances du système DDAW. Ces systèmes pourraient par exemple demander l'autorisation à un conducteur et cette demande pourrait être accompagnée d'explications sur les modifications qui seront apportées au système et sur les raisons de ces modifications.

0.8 [Réservé].

1. Champ d'application

1.1 Le présent Règlement s'applique aux véhicules des catégories M et N [1] dont la vitesse maximale par construction est supérieure à 70 km/h.

1.2 Le présent Règlement s'entend sans préjudice des prescriptions des lois nationales ou régionales relatives à la vie privée, à la protection des données et au traitement des données personnelles.

1.3 Le présent Règlement ne s'applique pas aux véhicules des catégories X et Y [1].

2. Définitions

Aux fins du présent Règlement, on entend par :

2.1 «*Homologation d'un type de véhicule*», l'ensemble de la procédure par laquelle une Partie contractante à l'Accord certifie qu'un type de véhicule satisfait aux prescriptions techniques du présent Règlement ;

2.2 «*Données biométriques personnelles*», les données obtenues au moyen d'un traitement technique particulier, relatives aux caractéristiques physiques, physiologiques ou comportementales d'une personne physique, qui permettent d'identifier ladite personne ou de confirmer son identité, telles que des images faciales ou des empreintes digitales ;

2.3 «*Moyens directs*», toute méthode consistant à observer directement le conducteur pour évaluer la somnolence ;

2.4 «*Système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur (DDAW)*», un système permettant d'évaluer la baisse de vigilance du conducteur et, si ce dernier est considéré comme somnolent, de l'avertir au moyen de l'interface humain-machine du véhicule ;

2.5 «*Seuil de somnolence*», le niveau quantifiable de somnolence du conducteur auquel ou avant lequel le système DDAW avertit le conducteur ;

2.6 «*Conducteur somnolent*», un conducteur dont la vigilance est amoindrie à tel point qu'un avertissement doit être émis par le système DDAW du véhicule conformément au présent Règlement. Le système peut évaluer la somnolence du conducteur par des moyens directs et/ou indirects ;

2.7 «*Interface humain-machine (IHM)*», l'interface utilisateur du véhicule qui permet à l'humain de dialoguer et d'interagir avec les composants logiciels du véhicule, y compris pour vérifier leur état ;

2.8 «*Moyens indirects*», toute méthode consistant à observer le comportement ou les paramètres du véhicule pour évaluer la somnolence du conducteur.

Par exemple, les paramètres ci-après du véhicule peuvent être pris en compte dans les paramètres primaires ou secondaires d'un système DDAW :

a) Fréquence d'inversion du volant ;

b) Vitesse de lacet ;

c) Écart-type de la position dans la voie (la position dans la voie correspondant à la position du véhicule par rapport aux lignes latérales de délimitation de voies) ;

[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.8, par. 2 - https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions).

2.9 «*Échelle de somnolence de Karolinska (KSS)*», l'échelle subjective d'autoévaluation servant à mesurer le niveau de somnolence ressenti par le conducteur à un intervalle régulier compris entre 5 et 15 minutes (comme indiqué dans le tableau ci-dessous).

Évaluation	Description verbale
1	Extrêmement éveillé
2	Très éveillé
3	Éveillé
4	Assez éveillé
5	Ni éveillé ni somnolent
6	Signes de somnolence
7	Somnolent mais sans difficulté à rester éveillé
8	Somnolent, difficulté à rester éveillé
9	Très somnolent, beaucoup de mal à rester éveillé, lutte contre le sommeil

2.10 «*Paramètres primaires*», les principaux paramètres utilisés par le système DDAW pour évaluer la somnolence ;

2.11 «*Paramètres secondaires*», les paramètres supplémentaires et facultatifs susceptibles d'améliorer la fiabilité du système DDAW ;

2.12 «*Phase d'apprentissage du système*», la période nécessaire, après une phase de mise en route, pour que les paramètres du système DDAW s'étalonnent automatiquement de sorte que le système atteigne les niveaux d'efficacité prescrits dans les conditions normales d'utilisation ;

2.13 «*Phase de mise en route du système*», la période nécessaire pour que le système DDAW soit entièrement activé et commence à évaluer la vigilance du conducteur, dès que l'activation du système est lancée et que les conditions d'activation du système sont satisfaites ;

2.14 «*Comportement déclencheur*», le résultat, calculé par le système DDAW à partir des paramètres primaires et (le cas échéant) secondaires, qui déclenche l'émission d'un avertissement de somnolence à l'intention du conducteur. La ou les variables surveillées pour déterminer les paramètres peuvent notamment concerner :

a) Le comportement du véhicule (la manière dont le véhicule est conduit) ;

b) L'action du conducteur (les mouvements ou les gestes du conducteur) ;

c) L'apparence du conducteur (ou son changement d'apparence) ;

d) L'état physiologique du conducteur ;

e) Toute combinaison des éléments précédents.

2.15 «*Type de véhicule en ce qui concerne son système DDAW*», une catégorie de véhicules qui ne diffèrent pas entre eux sur des aspects essentiels tels que :

a) La marque ou le nom commercial du constructeur ;

b) Le type et le modèle du système DDAW, notamment :

i) La ou les méthodes utilisées pour évaluer la somnolence du conducteur ;

ii) Le fonctionnement et les performances minimales du ou des capteurs utilisés dans le système DDAW ;

iii) Les méthodes, la stratégie et les caractéristiques du système d'avertissement ;

c) Les caractéristiques et les systèmes du véhicule qui influent sensiblement sur le fonctionnement ou l'efficacité du système DDAW.

3. Demande d'homologation

3.1 La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne son système DDAW doit être présentée par le constructeur du véhicule ou son représentant dûment accrédité.

3.2 La demande d'homologation d'un type de véhicule en ce qui concerne son système DDAW doit être accompagnée des documents suivants :

a) Les numéros ou symboles caractérisant le type de véhicule ;

b) Une description détaillée du type de véhicule, en particulier en ce qui concerne les caractéristiques mentionnées au paragraphe 2.15 ;

c) Un dossier d'information visant à expliquer le fonctionnement du système DDAW, conformément à l'annexe 3 ;

d) Un dossier d'information visant à démontrer l'efficacité du système DDAW, conformément à l'annexe 4.

3.3 Un véhicule représentatif du type de véhicule à homologuer doit être présenté au service technique chargé d'évaluer la documentation technique présentée par le constructeur et d'effectuer les essais de vérification.

4. Homologation

4.1 Si le type de véhicule présenté à l'homologation au titre du présent Règlement satisfait aux prescriptions techniques du paragraphe 5 ci-après, l'homologation doit être accordée pour ce type de véhicule.

4.1.1 La conformité du type de véhicule aux prescriptions techniques du paragraphe 5 ci-après doit être démontrée par le constructeur dans les dossiers d'information soumis conformément aux annexes 3 et 4.

4.1.2 Le service technique doit vérifier que le type de véhicule présenté à l'homologation au titre du présent Règlement satisfait aux prescriptions techniques du paragraphe 5 ci-après en évaluant, conformément à la procédure décrite à l'annexe 5, les dossiers d'information (y compris le ou les procès-verbaux d'essais pertinents) présentés dans le cadre de la demande d'homologation.

4.2 Un numéro d'homologation doit être attribué à chaque type homologué conformément à l'annexe 4 de l'Accord (E/ECE/TRANS/505/Rev.3). Une même Partie contractante ne peut pas attribuer le même numéro au même type de véhicule équipé d'un autre type de système DDAW, ni à un autre type de véhicule.

4.3 Il convient de communiquer aux Parties contractantes à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement la délivrance, l'extension, le refus ou le retrait d'une homologation au titre dudit Règlement au moyen d'une fiche conforme au modèle visé à l'annexe 1.

4.4 Sur tout véhicule conforme à un type homologué au titre du présent Règlement, il doit être apposé de manière visible, à un endroit facilement accessible et indiqué sur la fiche d'homologation, une marque d'homologation internationale conforme au modèle visé à l'annexe 2 et composée :

a) D'un cercle, à l'intérieur duquel est placée la lettre «E» suivie du numéro distinctif du pays ayant accordé l'homologation ([2]) ;

b) Du numéro dudit Règlement, suivi de la lettre «R», d'un tiret et du numéro d'homologation, placés à la droite du cercle prescrit au présent paragraphe.

([2]) Les numéros distinctifs des Parties contractantes à l'Accord de 1958 sont indiqués à l'annexe 3 de la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3), document ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.8 - https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

4.4.1 Si le véhicule est conforme à un type homologué au titre d'un ou de plusieurs autres Règlements annexés à l'Accord dans le pays qui a accordé l'homologation au titre du présent Règlement, il n'est pas nécessaire de répéter le symbole prescrit au paragraphe 4.4 ; en pareil cas, les numéros de tous les Règlements au titre desquels l'homologation a été accordée dans le pays ayant accordé l'homologation au titre du présent Règlement, ainsi que les numéros d'homologation et symboles additionnels correspondants, doivent être inscrits l'un au-dessous de l'autre, à la droite du symbole prescrit au paragraphe 4.4.

4.5 La marque d'homologation doit être nettement lisible et indélébile.

4.6 La marque d'homologation doit être placée sur la plaque signalétique du véhicule ou à proximité.

5. Prescriptions techniques

5.1 Applicabilité

5.1.1 Tout véhicule équipé d'un système DDAW conforme à la définition du paragraphe 2.4 ci-dessus doit satisfaire aux prescriptions énoncées aux paragraphes 5.2 à 5.7 ci-après.

5.2 Prescriptions techniques générales

5.2.1 Un système DDAW surveille le niveau de somnolence du conducteur et avertit celui-ci par l'intermédiaire de l'IHM du véhicule.

5.2.2 Le système DDAW doit être conçu de manière à éviter les erreurs (faux positifs) en conditions réelles de conduite ou à en réduire la fréquence au minimum.

5.2.3 Le système DDAW et tout autre système avertissant le conducteur en cas de distraction doivent être conçus de manière à éviter les doublons, de sorte que, si une action déclenche les deux systèmes, le conducteur ne reçoive pas simultanément des avertissements distincts ou susceptibles de prêter à confusion.

5.2.4 L'efficacité du système DDAW ne doit pas être compromise par des champs magnétiques ou électriques. Cette condition est remplie s'il est satisfait aux prescriptions techniques et aux dispositions transitoires de la série 06 ou d'une série ultérieure d'amendements au Règlement ONU n° 10.

5.3 Contrôle du système DDAW

5.3.1 Le conducteur ne doit pas pouvoir désactiver manuellement le système DDAW.

5.3.1.1 Il peut cependant être possible pour le conducteur de désactiver manuellement les avertissements IHM émis par le système DDAW.

5.3.1.2 À la suite de la désactivation manuelle des avertissements IHM émis par le système DDAW, le conducteur doit pouvoir les réactiver en effectuant au maximum le même nombre de manipulations que pour les désactiver.

5.3.2 Le système DDAW peut se désactiver automatiquement dans les situations suivantes, prédéfinies par le constructeur :

a) Si un autre système prend le contrôle de la totalité de la tâche de conduite dynamique de manière continue ;

b) Si un système automobile actionné par le conducteur, qui aide un conducteur humain à contrôler le déplacement longitudinal et latéral du véhicule de manière continue, est actif et contient un système de surveillance du niveau de vigilance du conducteur qui évalue globalement la baisse de vigilance du conducteur et, en cas de somnolence, avertit celui-ci par l'intermédiaire de l'IHM du véhicule.

5.3.2.1 Le système DDAW doit se réactiver automatiquement dès que les conditions ayant entraîné sa désactivation automatique cessent d'exister.

5.3.2.2 Au sens du paragraphe 5.3.2 a), la tâche de conduite dynamique englobe toutes les fonctions opérationnelles et tactiques à assurer en temps réel pour conduire un véhicule, à l'exclusion des fonctions stratégiques telles que la planification d'un itinéraire et la sélection de destinations et de lieux de passage, et comprend les sous-tâches suivantes :

a) Contrôle des déplacements latéraux du véhicule par la direction (fonction opérationnelle) ;

b) Contrôle des déplacements longitudinaux du véhicule par l'accélération et la décélération (fonction opérationnelle) ;

c) Surveillance de l'environnement de conduite par la détection, la reconnaissance et le classement d'objets et d'événements, et préparation des réactions (fonction opérationnelle et tactique) ;

d) Exécution des opérations nécessaires en réaction aux objets et aux événements (fonction opérationnelle et tactique) ;

e) Prévision des manœuvres (fonction tactique) ;

f) Amélioration de la visibilité par l'éclairage, le klaxon, la signalisation ou les gestes (fonction tactique).

5.3.3 L'émission d'avertissements par le système DDAW en cas de somnolence peut être automatiquement interrompue dans les conditions où d'autres systèmes d'aide à la conduite avertissent d'un danger imminent ou d'une situation critique.

5.3.3.1 La fonction d'avertissement en cas de somnolence doit être rétablie automatiquement dès que les conditions ayant entraîné son interruption cessent d'exister.

5.3.4 Le système DDAW, y compris les avertissements IHM, doit être automatiquement réinitialisé en mode de fonctionnement normal à chaque activation de la chaîne de traction ([3]). ([4]). Le constructeur du véhicule peut choisir de faire dépendre cette réinitialisation automatique de l'une des conditions ci-après :

5.3.4.1 Si la portière du conducteur a été ouverte ;

5.3.4.2 Si le véhicule est mis à l'arrêt pendant une durée maximale de 15 minutes.

5.3.5 Le système DDAW doit s'activer automatiquement lorsque la vitesse du véhicule dépasse 70 km/h.

5.3.6 Une fois activé, le système DDAW doit fonctionner normalement dans la plage de vitesses comprise entre 65 km/h et 130 km/h ou la vitesse maximale autorisée du véhicule, si elle est inférieure.

5.3.6.1 Le système DDAW ne doit pas se désactiver automatiquement lorsque la vitesse du véhicule dépasse 130 km/h, mais le comportement du système peut être adapté à la situation dégradée.

5.3.7 La phase de mise en route du système, qui commence dès que le véhicule satisfait aux critères d'activation indiqués au paragraphe 5.3.5, doit durer moins de 5 minutes.

5.3.8 La phase d'apprentissage du système doit commencer une fois que la phase de mise en route du système est achevée et que toutes les conditions de fonctionnement normal du système DDAW visées aux paragraphes 5.3 et 5.4 sont remplies.

5.3.8.1 Si un avertissement est émis pendant la phase d'apprentissage du système, celle-ci est considérée comme achevée.

([3]) Un redémarrage (ou un nouveau cycle de fonctionnement) qui survient automatiquement en raison, par exemple, du fonctionnement d'un système arrêt-démarrage automatique, n'est pas considéré comme une activation de la chaîne de traction.

([4]) Selon les définitions figurant dans la Résolution mutuelle n° 2 (R.M.2) de l'Accord de 1958 et de l'Accord de 1998 (contenant des définitions des systèmes de propulsion des véhicules), document ECE/TRANS/WP.29/1121.

5.4 Conditions environnementales

5.4.1 Le système DDAW doit fonctionner efficacement de jour comme de nuit.

5.4.2 Le système DDAW doit fonctionner en l'absence de conditions météorologiques limitant son fonctionnement. Le constructeur doit indiquer, documents à l'appui, les limites du système dues aux conditions météorologiques, y compris la difficulté technique et la stratégie relative au comportement du système dans ces conditions météorologiques, conformément au paragraphe 2.1.2 de l'annexe 4.

5.4.3 Au minimum, le système DDAW doit fonctionner efficacement sur une route à plusieurs voies, avec ou sans terre-plein central, si les lignes de délimitation des voies sont visibles des deux côtés de la voie.

5.5 Surveillance de la somnolence du conducteur

5.5.1 Le système DDAW évalue la somnolence du conducteur par des moyens directs et/ou indirects.

5.5.1.1 S'agissant des moyens indirects, les indicateurs ci-après liés au comportement du véhicule peuvent notamment être utilisés pour évaluer la somnolence du conducteur :

a) Une réduction du nombre de micro-corrections au niveau de la direction associée à une augmentation du nombre de corrections importantes et rapides ;

b) Une plus grande variabilité de la position latérale du véhicule dans la voie.

5.5.2 Le système DDAW doit avertir le conducteur à un niveau de somnolence qui est égal ou supérieur à 8 sur l'échelle de référence de la somnolence définie au paragraphe 2.9 du présent Règlement, à savoir l'échelle de somnolence de Karolinska (KSS).

5.5.2.1 Le système DDAW peut avertir le conducteur à un niveau de somnolence qui est équivalent au niveau 7 sur l'échelle KSS.

5.5.2.2 De plus, le constructeur peut appliquer une stratégie d'information par l'intermédiaire de l'IHM avant l'émission d'un avertissement.

5.5.2.3 Le constructeur doit effectuer des essais de validation conformément à l'appendice 1 de l'annexe 4.

5.6 Prescriptions relatives à l'interface humain-machine

5.6.1 Nature de l'avertissement

5.6.1.1 Les avertissements visuels et sonores ou tout autre avertissement (y compris haptique) utilisé par le système DDAW pour alerter le conducteur doivent être émis dès que possible après la survenue du comportement déclencheur et peuvent se succéder et s'intensifier jusqu'à ce que le conducteur en accuse réception.

Une amélioration du comportement de conduite sur la base des informations utilisées par le système DDAW (stratégie à décrire dans la documentation remise par le constructeur) peut être acceptée à titre d'accusé de réception par le conducteur.

5.6.2 Avertissement visuel

5.6.2.1 L'avertissement visuel doit être situé de façon à être visible et reconnaissable par le conducteur de jour comme de nuit et ne doit pas pouvoir être confondu avec un autre dispositif d'alerte.

5.6.2.2 L'avertissement visuel doit être un indicateur (par exemple, voyant, message contextuel) affiché en continu ou clignotant.

5.6.2.3 Il est recommandé que tous les nouveaux symboles élaborés pour les besoins d'un avertissement visuel émis par le système DDAW soient composés à partir d'éléments semblables à ceux des normes ISO 2575:2010 +A7:2017 K.21 ou ISO 2575:2010+A7:2017 K.24 et de manière cohérente avec ces normes.

5.6.2.4 Il est recommandé que le contraste du symbole avec l'arrière-plan en conditions diurnes, crépusculaires et nocturnes soit conforme à la norme ISO 15008:2017.

5.6.2.5 Les combinaisons de couleurs suivantes pour le signal d'avertissement visuel et l'arrière-plan sont à éviter : rouge/vert, jaune/bleu, jaune/rouge et rouge/violet.

5.6.3 Avertissement sonore

5.6.3.1 L'avertissement sonore doit être facilement reconnu par le conducteur.

5.6.3.2 La majeure partie de l'avertissement sonore doit se situer dans le spectre de fréquences de 200 à 8 000 Hz et dans la plage d'amplitude de 50 à 90 dB. Le constructeur du véhicule peut ajuster l'amplitude en fonction du niveau de bruit environnant.

5.6.3.3 Si des alertes vocales sont utilisées, le vocabulaire employé doit être cohérent avec le texte affiché dans le cadre de l'avertissement visuel.

5.6.3.4 La portion sonore de l'avertissement doit avoir une durée suffisante pour permettre au conducteur de la comprendre.

5.6.4 Avertissement haptique

5.6.4.1 L'avertissement haptique doit être perceptible par le conducteur et être émis directement ou indirectement par l'intermédiaire d'une interface susceptible d'attirer l'attention du conducteur.

5.7 Avertissement de défaillance du système DDAW

5.7.1 Défaillances permanentes

5.7.1.1 Il ne doit pas y avoir d'intervalle de temps appréciable entre les vérifications automatiques du système DDAW, ni de retard dans l'affichage du signal d'avertissement en cas de défaillance électrique détectable.

5.7.1.2 Un signal visuel d'avertissement de défaillance affiché en continu (par exemple, avertissement indiquant les codes défaut correspondants pour le système, voyant, message contextuel) doit être émis si une défaillance permanente en raison de laquelle le système DDAW ne satisfait pas aux prescriptions du présent Règlement est détectée.

5.7.1.3 En cas de détection d'une défaillance non électrique (si, par exemple, un capteur est occulté, à l'exclusion de l'occultation temporaire due à l'éblouissement par le soleil), le signal d'avertissement de défaillance défini au paragraphe 5.7.1.2 doit s'afficher.

5.7.2 Défaillances temporaires

5.7.2.1 En cas de détection d'une défaillance non électrique temporaire, le signal d'avertissement de défaillance défini au paragraphe 5.7.1.2 peut s'afficher, et un autre signal d'avertissement visuel de défaillance temporaire peut également être utilisé à titre d'information complémentaire.

5.7.3 Les défaillances qui activent le signal d'avertissement visé au paragraphe 5.7.1.2, mais qui ne sont pas détectées dans des conditions statiques (lorsque le véhicule est à l'arrêt) doivent être mémorisées dès qu'elles sont détectées et continuer de s'afficher après chaque activation de la chaîne de traction ([3]), ([4]), aussi longtemps que la défaillance ou le défaut persiste.

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

6.1 Toute modification du type de véhicule concernant le présent Règlement doit être signalée à l'autorité qui a homologué le type visé. Celle-ci peut alors :

a) Soit considérer que les modifications apportées n'influencent pas défavorablement les conditions de délivrance de l'homologation et accorder une extension ;

b) Soit considérer que les modifications apportées ont une incidence sur les conditions de délivrance de l'homologation et demander de nouveaux essais ou des vérifications complémentaires avant d'accorder une extension ;

c) Soit décider, en consultation avec le constructeur, qu'une nouvelle homologation doit être accordée ;

d) Soit appliquer la procédure prévue au paragraphe 6.1.1 (Révision) et, le cas échéant, la procédure prévue au paragraphe 6.1.2 (Extension).

6.1.1 Révision

Si des renseignements consignés dans le dossier d'information ont été modifiés et si l'autorité d'homologation de type considère que la modification apportée ne risque pas d'avoir d'effets néfastes notables, la modification doit être considérée comme une «révision».

En pareil cas, l'autorité d'homologation de type doit publier les pages révisées du dossier d'information, en faisant clairement apparaître sur chacune d'elles la nature des modifications et la date de republication.

Une version récapitulative actualisée du dossier d'information, accompagnée d'une description détaillée de la modification, est réputée satisfaire à cette prescription.

6.1.2 Extension

La modification doit être considérée comme une «extension» si, outre les modifications apportées aux renseignements consignés dans le dossier d'information :

a) D'autres contrôles ou essais sont nécessaires ;

b) Une information figurant sur la fiche de communication (à l'exception des pièces jointes) a été modifiée ;

c) L'homologation au titre d'une série ultérieure d'amendements est demandée après l'entrée en vigueur de celle-ci.

6.2 Il convient de communiquer aux Parties contractantes à l'Accord appliquant le présent Règlement la délivrance ou le refus de l'extension, avec l'indication des modifications, suivant la procédure indiquée au paragraphe 4.3 ci dessus. En outre, la liste des pièces constituant le dossier d'homologation et des procès-verbaux d'essai, annexée à la fiche de communication (annexe 1), doit être modifiée en conséquence de manière à ce que soit indiquée la date de la révision ou de l'extension la plus récente.

6.2.1 Dans le cas d'une extension, l'autorité d'homologation doit attribuer à chaque extension un numéro de série dénommé numéro d'extension.

7. Conformité de la production

7.1 Les procédures de contrôle de la conformité de la production doivent correspondre à celles qui sont énoncées à l'article 2 et à l'annexe 1 de l'Accord de 1958 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) et satisfaire aux prescriptions suivantes :

7.1.1 Tout véhicule homologué au titre du présent Règlement doit être construit de façon à être conforme au type homologué et satisfaire aux prescriptions de la section 5 ci-dessus ;

7.1.2 L'autorité qui a accordé l'homologation de type peut à tout moment vérifier les méthodes de contrôle de la conformité appliquées dans chaque unité de production. Ces vérifications doivent normalement avoir lieu une fois tous les deux ans, mais au minimum une fois tous les trois ans.

8. Sanctions pour non-conformité de la production

8.1 L'homologation délivrée pour un type de véhicule au titre du présent Règlement peut être retirée si la prescription énoncée au paragraphe 7.1.1 ci-dessus n'est pas satisfaite ou si le ou les véhicules prélevés ne subissent pas avec succès les vérifications prescrites au paragraphe 7.1.2 ci-dessus.

8.2 Si une Partie contractante à l'Accord appliquant le présent Règlement retire une homologation qu'elle a précédemment accordée, elle doit en aviser immédiatement les autres Parties contractantes appliquant ledit Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle visé à l'annexe 1.

9. Arrêt définitif de la production

9.1 Si le titulaire d'une homologation arrête définitivement la production d'un type de véhicule homologué au titre du présent Règlement, il doit en informer l'autorité qui a délivré l'homologation, qui, à son tour, doit en aviser immédiatement les autres Parties contractantes appliquant ledit Règlement au moyen d'une fiche de communication conforme au modèle visé à l'annexe 1.

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

10.1 Les Parties contractantes à l'Accord de 1958 appliquant le présent Règlement doivent communiquer au Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies les noms et adresses des services techniques chargés des essais d'homologation et ceux des autorités qui délivrent les homologations et auxquelles doivent être envoyées les fiches de communication concernant la délivrance, l'extension, le refus ou le retrait d'une homologation.

ANNEXE 1

Communication

(format maximal : A4 (210 x 297 mm))



Émanant de : Nom de l'administration :
……
……
……

([1]):

Concernant ([2]) Délivrance d'une homologation
Extension d'une homologation
Refus d'une homologation
Retrait d'une homologation
Arrêt définitif de la production

d'un type de véhicule en ce qui concerne son système DDAW au titre du Règlement ONU n° 182

N° d'homologation : ……

1. Marque de fabrique ou de commerce du véhicule : ……
2. Type du véhicule : ……
3. Moyen d'identification du type, s'il est indiqué sur le véhicule/le composant/ ……l'entité technique distincte ([2]):
4. Emplacement de cette inscription : ……
5. Catégorie du véhicule : ……
6. Nom et adresse du constructeur : ……
7. Nom et adresse du représentant du constructeur (le cas échéant) : ……
8. Description sommaire du véhicule : ……
9. Service technique chargé des évaluations et des vérifications : ……
10. Date du procès-verbal établi par ce service : ……
11. Numéro du procès-verbal établi par ce service : ……
12. Homologation accordée/étendue/refusée/retirée ([2]) : ……
13. Emplacement de la marque d'homologation sur le véhicule : ……

([1]) Numéro distinctif du pays qui a accordé/étendu/refusé/retiré l'homologation (voir les dispositions du Règlement relatives à l'homologation).
([2]) Biffer les mentions inutiles.

14. Lieu : .....

15. Date : .....

16. Signature : .....

17. Observations : .....

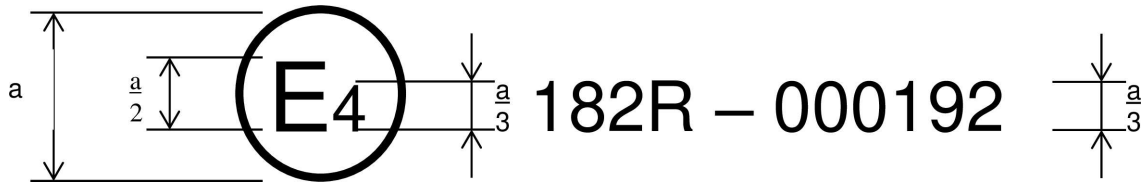
18. On trouvera en annexe la liste des documents déposés auprès de l'autorité d'homologation, qui peuvent être obtenus sur demande.

ANNEXE 2

Exemples de marques d'homologation

MODÈLE A

(Voir le paragraphe 4.4 du présent Règlement)

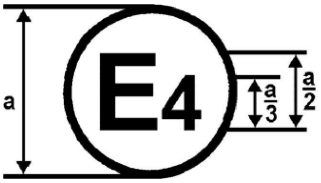


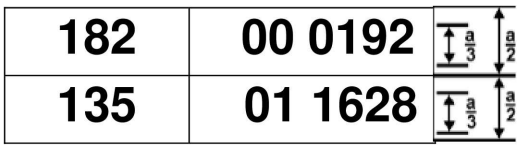
a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que le type de véhicule concerné a été homologué au Royaume des Pays-Bas (E 4) en ce qui concerne son système DDAW, au titre du Règlement ONU n° 182, sous le numéro d'homologation 000192. Les deux premiers chiffres du numéro indiquent que l'homologation a été accordée conformément aux prescriptions du Règlement ONU n° 182 dans sa version originale.

MODÈLE B

(Voir le paragraphe 4.4.1 du présent Règlement)





a = 8 mm min.

La marque d'homologation ci-dessus, apposée sur un véhicule, indique que le type de véhicule concerné a été homologué au Royaume des Pays-Bas (E 4) au titre des Règlements ONU n°s 182 et 135 ([1]). Les deux premiers chiffres des numéros indiquent qu'à la date où les homologations ont été accordées, le Règlement ONU n° 182 comprenait la série 00 d'amendements et le Règlement ONU n° 135 comprenait la série 01 d'amendements.

([1]) Le dernier chiffre n'est donné qu'à titre d'exemple.

ANNEXE 3

Dossier d'information sur le fonctionnement du système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur

1. Le dossier d'information que le constructeur remet à l'autorité d'homologation et au service technique afin d'expliquer le fonctionnement du système DDAW doit comprendre :

   a) Une liste de toutes les données d'entrée du système contenant les paramètres primaires ;

   b) Une description de la manière dont les paramètres fonctionnent et permettent de surveiller le conducteur ou le comportement de conduite ;

   c) Une description du comportement déclencheur qui est surveillé par le système ;

   d) Des éléments de preuve concernant la relation entre un conducteur somnolent et le comportement déclencheur choisi ;

   e) Le seuil de somnolence du système ;

   f) La vitesse du véhicule à laquelle le système est activé ;

   g) Une explication des fonctions d'activation, de réactivation et de désactivation du système ;

   h) Un document détaillant le fonctionnement de l'IHM du système ;

   i) Un document présentant au moins un protocole d'essai à tester par le service technique, dont l'exécution doit déclencher l'émission d'un avertissement par le système DDAW.

1.1 Le document détaillant le fonctionnement de l'IHM du système doit comprendre la preuve de la conformité aux prescriptions relatives à l'IHM du système DDAW énoncées au paragraphe 5.6 du présent Règlement, ainsi que des justifications si le constructeur a choisi de ne pas suivre les recommandations figurant aux paragraphes 5.6.2.3, 5.6.2.4 ou 5.6.2.5 du présent Règlement.

1.2 La liste des données d'entrée du système n'est fournie à l'autorité d'homologation et au service technique qu'aux fins de la vérification du système DDAW en vue de l'homologation de type.

2. Le constructeur doit également fournir au service technique une liste de toutes les données d'entrée du système contenant à la fois les paramètres primaires et les paramètres secondaires.

2.1 La liste des paramètres secondaires ne doit pas être transmise par le service technique à l'autorité d'homologation.

3. Dispositions relatives au contrôle technique périodique du système

3.1 Aux fins du contrôle technique périodique, le dossier doit indiquer la manière dont on peut confirmer que le système fonctionne correctement (par exemple, vérification du bon fonctionnement du voyant).

ANNEXE 4

Dossier d'information sur l'efficacité du système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur

1. Le constructeur doit réaliser des essais de validation conformément à l'appendice 1 de la présente annexe, afin de vérifier que le système DDAW est capable de surveiller la somnolence du conducteur de manière exacte, fiable et scientifiquement valide.

2. Le dossier d'information que le constructeur remet à l'autorité d'homologation et au service technique afin d'apporter la preuve de l'efficacité du système DDAW, notamment en rendant compte des essais de validation, doit comprendre :

   a) Les informations relatives au nombre et aux caractéristiques démographiques des participants à l'essai évalués ;

   b) La description des conditions d'essai évaluées ;

   c) La preuve que le système fonctionne efficacement dans des conditions météorologiques qui ne limitent pas son fonctionnement ;

   d) Une description de la méthode d'essai complète utilisée aux fins de l'évaluation de l'efficacité du système ainsi que du raisonnement justifiant l'application de cette méthode, y compris toute mesure de substitution ou complémentaire et/ou tout autre seuil de somnolence (visés respectivement aux paragraphes 6.2, 6.3 et 7 de l'appendice 1 à la présente annexe) ;

   e) Une description de la technique d'analyse statistique utilisée ;

   f) Une analyse et une description des résultats, y compris la démonstration du fait que les niveaux de performance satisfont aux critères d'acceptation minimaux requis visés au paragraphe 9 de l'appendice 1 de la présente annexe ;

   g) La preuve que le système alerte le conducteur au moment ou avant le moment où le niveau de l'échelle KSS prévu au paragraphe 5.5.2 du présent Règlement est atteint ;

   h) Les données de chaque participant aux fins de l'évaluation des anomalies statistiques.

2.1.1 Les informations relatives aux caractéristiques démographiques des participants à l'essai visées au paragraphe 2 a) de la présente annexe doivent comprendre :

   a) Les critères d'inclusion ou d'exclusion utilisés lors de la sélection des participants ;

   b) Une déclaration relative à l'adéquation des participants en ce qui concerne les caractéristiques démographiques ciblées pour le véhicule visé au paragraphe 4.3 de l'appendice 1 à la présente annexe.

2.1.2 Les éléments de preuve visés au paragraphe 2 c) doivent indiquer les limites connues ou logiques dues aux conditions météorologiques, la difficulté technique et la stratégie relative au comportement du système dans ces conditions météorologiques (fortes pluies, neige, température élevée, etc.).

2.1.3 Les informations sur la méthode d'essai complète visées au paragraphe 2 d) de la présente annexe doivent comprendre :

   a) La preuve que la ou les mesures complémentaires ou la combinaison des mesures primaires (échelle KSS ou autre mesure) et complémentaires constituent un moyen valable et exact d'évaluer la somnolence du conducteur ;

   b) Des informations sur la manière dont les données des mesures primaires et complémentaires ont été analysées et rassemblées afin d'évaluer l'efficacité du système DDAW ;

   c) La preuve que le seuil de somnolence utilisé dans les essais de validation est équivalent à un niveau de l'échelle KSS visé au paragraphe 5.5.2 du présent Règlement.

2.1.4 Si une technique d'analyse statistique différente de celle décrite au paragraphe 9.1 de l'appendice 1 à la présente annexe est utilisée (voir le paragraphe 2 e) ci-dessus), il convient de fournir des éléments probants sur la méthode d'analyse statistique et le niveau de signification utilisés.

2.1.5 Si la validation a été effectuée sur un autre type de véhicule, le dossier doit contenir des informations établissant un lien entre le processus de validation et les prescriptions relatives à l'homologation de type pour le véhicule à moteur concerné.

2.1.5.1 Par exemple, le constructeur peut fournir des documents démontrant les similitudes techniques ou l'adaptation nécessaire pour permettre le fonctionnement du système DDAW sur le véhicule présenté à l'homologation de type. Les caractéristiques des participants doivent également être semblables (caractéristiques démographiques ciblées, participation de conducteurs professionnels) à celles requises pour l'évaluation du véhicule présenté à l'homologation de type.

2.1.6 Si la validation a été effectuée dans le cadre de travaux de recherche visant à établir la conformité aux prescriptions techniques applicables au système DDAW, le dossier doit contenir des informations établissant un lien entre les essais de validation et les prescriptions relatives à l'homologation de type pour le véhicule à moteur concerné.

2.1.6.1 Par exemple, le constructeur peut établir un lien supplémentaire entre ce qui est activé dans la version du système DDAW installée dans le véhicule à moteur concerné et un nouveau calcul des valeurs de sensibilité équivalentes à partir des données produites au cours de la phase de recherche.

Annexe 4 – Appendice 1

Procédures d'essai pour la validation des systèmes d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur

1. Objet

1.1 Les essais de validation servent à vérifier que le système DDAW est capable de surveiller la somnolence du conducteur de manière exacte, fiable et scientifiquement valide.

2. Définitions

Aux fins du présent appendice, on entend par :

2.1 «*Taux de concordance*», une note calculée à partir de l'évaluation donnée par un expert du sommeil sur une vidéo de visages aux fins d'entraînement.

3. Prescriptions d'essai

3.1 Les essais de validation doivent être réalisés avec des participants humains. À défaut, les données utilisées pour la validation doivent provenir de données comportementales collectées sur des participants humains.

3.2 Pour tout essai de validation faisant intervenir un participant humain conduisant un véhicule à moteur dans un environnement routier réel et non simulé, un dispositif de secours doit être en place.

3.2.1 Le dispositif de secours doit intervenir si le conducteur devient somnolent au point de ne plus pouvoir contrôler le véhicule à moteur en toute sécurité.

3.2.2 Si le dispositif de secours intervient, le participant n'est plus autorisé à continuer de conduire dans la suite de l'essai.

3.2.3 Si le dispositif de secours est un second conducteur, une stratégie de sécurité appropriée (par exemple, des doubles pédales) est nécessaire.

3.2.4 Une fois que le dispositif de secours intervient, la stratégie de sécurité préparée pour l'essai en question doit être appliquée (par exemple, un autre conducteur non somnolent prend le contrôle du véhicule à titre de conducteur principal et le conducteur somnolent n'est pas autorisé à continuer de conduire).

3.3 Si l'essai de validation est réalisé en simulateur, le constructeur doit en indiquer les limites par rapport aux essais du système DDAW effectués en conditions réelles de conduite sur route. La documentation fournie à cet effet doit comprendre une comparaison des principales données d'entrée utilisées pour le système DDAW provenant du simulateur et du véhicule en conditions réelles, ainsi qu'une analyse de la validité des résultats des essais menés sur simulateur.

4. Échantillon d'essai

4.1 Chaque participant à l'essai doit générer au moins un vrai positif ou un faux négatif comme indiqué aux paragraphes 6.1.4 à 6.1.7 du présent appendice. Le nombre total, correspondant à la somme des vrais positifs et des faux négatifs, doit être égal ou supérieur à 10. La taille minimale de l'échantillon est de 10 participants. Il est permis de réaliser plus d'un essai par participant afin d'obtenir davantage de données pour un participant donné.

4.1.1 Pour obtenir la sensibilité par participant, on calcule d'abord la sensibilité pour chaque participant, puis la sensibilité moyenne et son écart-type à partir des valeurs de sensibilité pour chaque participant.

4.1.2 Il est possible de fournir les résultats d'un sous-groupe de participants à un essai plus large afin d'inclure uniquement des participants correspondant à la description ci-dessus.

4.2 Tous les résultats des participants satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 4.1. ci-dessus doivent être pris en compte pour la validation. Il n'est pas permis d'exclure les résultats de participants ayant obtenu au moins un vrai positif ou un faux négatif.

4.3 Les participants doivent correspondre aux caractéristiques démographiques ciblées pour le véhicule (par exemple, les participants ayant un permis de conduire valide pour le véhicule sur lequel le système DDAW est installé).

4.4 Aucun des 10 participants de l'échantillon minimum ne doit être impliqué dans la mise au point du système DDAW. L'un des critères d'acceptation énoncés au paragraphe 9 ci-dessous doit être respecté avec et sans les résultats des participants supplémentaires impliqués dans la mise au point du système DDAW.

5 Conditions environnementales

5.1 Au minimum, le système doit être soumis à l'essai dans les conditions diurnes et nocturnes énumérées aux paragraphes 5.1.3 et 5.1.4 ci-dessous, et au moins un vrai positif doit être enregistré dans chaque condition (sur l'ensemble de l'essai, pas pour chaque participant soumis à l'essai dans la condition donnée).

5.1.1 Il n'est pas nécessaire que chacun des participants réalise l'essai dans les deux conditions.

5.1.2 Dans le cas de systèmes pour lesquels la luminosité n'a pas d'incidence, il n'est pas nécessaire de satisfaire au nombre minimum de vrais positifs dans chacune des conditions.

5.1.3 Dans le cas d'un essai réalisé dans un environnement routier non simulé :

a) Jour : l'essai doit commencer après le lever du soleil et avant le coucher du soleil ;

b) Nuit : l'essai doit commencer après le coucher du soleil et avant le lever du soleil.

5.1.4 Dans le cas d'un essai réalisé dans un environnement routier simulé :

a) Jour : conditions de lumière ambiante diffuse (ISO 15008:2017) ;

b) Nuit : conditions de faible éclairement ambiant, dans lesquelles le niveau d'adaptation du conducteur est principalement influencé par la portion de la route vers l'avant éclairée par les phares du véhicule et par l'éclairage public environnant, ainsi que par la luminosité de l'affichage et des instruments (ISO 15008:2017).

6. Mesure de la somnolence

6.1 Application de l'échelle de somnolence de Karolinska

6.1.1 Le niveau de somnolence du participant doit être mesuré à l'aide de l'échelle KSS.

6.1.1.1 Les participants doivent recevoir une formation sur l'échelle KSS avant de l'appliquer dans le cadre des essais de validation du système DDAW.

6.1.1.1.1 Le processus de formation doit être le même pour tous les participants.

6.1.1.1.2 Le processus de formation doit être clairement décrit, documents à l'appui, dans le dossier de preuve fourni au service technique conformément à l'annexe 4 du présent règlement.

6.1.1.2 Les libellés normalisés figurant au paragraphe 2.9 du présent Règlement doivent être employés, et tous les niveaux de l'échelle KSS doivent être libellés.

6.1.2 Les mesures doivent être effectuées pendant l'essai à des intervalles réguliers compris entre 5 et 15 minutes environ, chaque mesure obtenue étant censée couvrir l'intervalle précédent.

6.1.2.1 Les intervalles recommandés ne s'appliquent pas avant que le participant n'ait fourni une première autoévaluation au niveau 6 ou à un niveau supérieur sur l'échelle KSS.

6.1.3 Pendant les essais de validation, il est recommandé de couper le son des avertissements du système DDAW, afin d'éviter des changements dans l'état du participant avant l'autoévaluation suivante. Le moment auquel l'avertissement du système DDAW est émis (son coupé ou non) doit être enregistré de façon à pouvoir établir clairement s'il s'agit d'un vrai positif.

6.1.4 Tout avertissement émis par le système DDAW doit être traité comme un vrai positif si l'évaluation précédente ou suivante du participant se situe à un niveau de 7 ou plus sur l'échelle KSS. On trouvera aux paragraphes 6.1.6 et 6.1.7 des précisions sur la génération de vrais positifs.

6.1.4.1 Une fois qu'un vrai positif se produit, tous les points de données postérieurs à cet événement doivent être considérés comme non pertinents pour l'essai en question. Si le participant a recommencé l'essai après une pause, on considère qu'il s'agit d'un ensemble de données différent (avec le même participant).

6.1.4.2 Si un avertissement est émis par le système DDAW alors que ni l'évaluation précédente ni l'évaluation suivante du participant ne se situent à un niveau de 7 ou plus sur l'échelle KSS, le résultat doit être considéré comme un faux positif et l'essai peut se poursuivre.

6.1.4.3 Si aucun avertissement n'est émis par le système DDAW alors que ni l'évaluation précédente ni l'évaluation suivante du participant ne se situent à un niveau de 7 ou plus sur l'échelle KSS, le résultat doit être considéré comme un vrai négatif et l'essai peut se poursuivre.

6.1.4.4 Si l'évaluation précédente et l'évaluation suivante du participant se situent à un niveau de 7 ou moins sur l'échelle KSS, l'absence d'avertissement de la part du système DDAW doit également être considérée comme un vrai négatif et l'essai peut se poursuivre. Autrement dit, une évaluation au niveau 7 sur l'échelle KSS peut correspondre à un vrai positif ou à un vrai négatif selon qu'un avertissement est émis ou non par le système.

6.1.4.5 Dans le cas où une seule des évaluations précédentes ou suivantes du participant en question se situe à un niveau de 7 ou moins sur l'échelle KSS, on trouvera au paragraphe 6.1.7 des précisions supplémentaires sur la génération de vrais négatifs.

6.1.5 Une fois qu'un faux négatif s'est produit, l'essai doit se poursuivre si la stratégie de sécurité applicable le permet, et les mesures obtenues après cet événement doivent être incluses dans la série d'essais du participant, sous réserve des autres dispositions du présent appendice.

6.1.5.1 Un faux négatif doit être enregistré si l'évaluation d'un participant passe du niveau 7 ou moins au niveau 8 ou plus sur l'échelle KSS, ainsi que dans les cas d'établissement d'un faux négatif visés par les dispositions du paragraphe 6.1.7 ;

6.1.5.1.1 Un faux négatif ne doit être enregistré qu'une seule fois après une transition entre les niveaux évalués par le participant sur l'échelle KSS telle que décrite au paragraphe 6.1.5.1 ; des faux négatifs successifs ne doivent pas être enregistrés après une seule transition de ce type ;

6.1.5.1.2 Pour qu'un faux négatif supplémentaire soit enregistré, il faudra que l'évaluation du participant retombe en dessous du niveau 8 sur l'échelle KSS, puis remonte au niveau 8 ou plus, sous réserve des autres dispositions du paragraphe 6.1.7 qui établissent qu'un faux négatif s'est produit.

6.1.6 Si, après une évaluation d'un participant égale ou inférieure au niveau 7 sur l'échelle KSS, l'évaluation suivante se situe au niveau 7 (par exemple, une séquence d'évaluations de 6-7 ou 7-7), un avertissement émis par le système DDAW dans l'intervalle d'essai précédant ou suivant immédiatement la deuxième évaluation de la séquence doit être traité comme un vrai positif et l'essai doit se terminer comme indiqué au paragraphe 6.1.4.1.

6.1.7 Si, après une évaluation d'un participant en dessous du seuil de somnolence visé au paragraphe 5.5.2 du présent Règlement, l'évaluation suivante est égale ou supérieure au seuil de somnolence (par exemple, une séquence d'évaluations de 6-8, 7-8 ou 7-9) :

6.1.7.1 Soit le système DDAW émet un avertissement dans l'intervalle d'essai précédant immédiatement la deuxième évaluation de la séquence, auquel cas l'avertissement doit être traité comme un vrai positif et l'essai doit se terminer comme prévu au paragraphe 6.1.4.1 ;

6.1.7.2 Soit le système DDAW n'émet pas d'avertissement dans l'intervalle d'essai précédant immédiatement la deuxième évaluation de la séquence, ce qui doit être considéré :

a) Soit comme un faux négatif dans le cas où l'essai ne se poursuit pas ;

b) Soit comme un vrai négatif dans le cas où l'essai se poursuit pendant un intervalle supplémentaire, après lequel le participant fournit de nouveau une autoévaluation égale ou supérieure au seuil de somnolence (par exemple, une séquence d'évaluations de 6-8-8, 7-8-9 ou 7-9-8), et :

i) Si le système DDAW n'émet pas d'avertissement pendant cet intervalle d'essai supplémentaire, ce point de données doit être considéré comme un faux négatif ;

ii) Si le système DDAW émet un avertissement pendant cet intervalle d'essai supplémentaire, ce point de données doit être considéré comme un vrai positif ([1]) ;

6.1.7.3 Soit le système DDAW n'émet pas d'avertissement dans l'intervalle d'essai précédant immédiatement la deuxième évaluation de la séquence, ce qui doit être considéré comme un vrai négatif si l'essai se poursuit pendant un intervalle supplémentaire, après lequel le participant fournit une autoévaluation au niveau 7 sur l'échelle KSS (par exemple, une séquence d'évaluations de 6-8-7, 7-8-7 or 7-9-7), et :

a) Si le système DDAW n'émet pas d'avertissement pendant cet intervalle d'essai supplémentaire, ce point de données doit être considéré comme un vrai négatif et marqué comme une valeur aberrante (les valeurs aberrantes doivent être consignées dans le dossier d'information, dans lequel le constructeur doit expliquer le traitement des points de données précédant et suivant la valeur aberrante et le classement de tout avertissement ultérieur émis par le système) ;

b) Si le système DDAW émet un avertissement pendant cet intervalle d'essai supplémentaire, ce point de données doit être considéré comme un vrai positif[1] ;

6.1.7.4 Soit le système DDAW n'émet pas d'avertissement dans l'intervalle d'essai précédant immédiatement la deuxième évaluation de la séquence, ce qui doit être considéré comme un vrai négatif si l'essai se poursuit pendant un intervalle supplémentaire, après lequel le participant fournit une autoévaluation inférieure au niveau 7 sur l'échelle KSS (par exemple, une séquence d'évaluations de 6-8-6, 7-8-6 ou 7-9-6), et :

a) Si le système DDAW n'émet pas d'avertissement pendant cet intervalle d'essai supplémentaire, les points de données de l'essai en question doivent être exclus des résultats pour l'ensemble des essais, car les évaluations de somnolence du participant ne sont probablement pas fiables (il est recommandé de dispenser une session de formation supplémentaire au participant après un tel résultat), sans préjudice des autres situations qui peuvent être exclues ;

b) Si le système DDAW émet un avertissement pendant cet intervalle d'essai supplémentaire, ce point de données doit être considéré comme un vrai positif[1].

6.1.7.5 En ce qui concerne les avertissements émis par le système et classés comme décrit au paragraphe 6.1.7.3 a) pour lesquels les dispositions du paragraphe 6.1.7.3 ne s'appliquent pas :

— Si l'évaluation du participant est égale ou supérieure au seuil de somnolence visé au paragraphe 5.5.2 du présent Règlement, puis descend au niveau 7 sur l'échelle KSS à la mesure suivante (par exemple, une séquence d'évaluations de 8-7 ou 9-7), et si le système DDAW n'émet pas d'avertissement pendant l'intervalle d'essai entre ces deux évaluations, ce point de données doit être considéré comme un vrai négatif et marqué comme une valeur aberrante. Les valeurs aberrantes doivent être consignées dans le dossier d'information, dans lequel le constructeur doit expliquer le traitement des points de données précédant et suivant la valeur aberrante et le classement de tout avertissement ultérieur émis par le système.

([1]) L'essai en question se termine dès que cet avertissement est émis, l'évaluation suivante n'étant pas pertinente, conformément au paragraphe 6.1.4.1.

6.1.7.6 En ce qui concerne les avertissements émis par le système et classés comme décrit au paragraphe 6.1.7.4 a) pour lesquels les dispositions du paragraphe 6.1.7.4 ne s'appliquent pas :

— Si l'évaluation du participant est égale ou supérieure au seuil de somnolence visé au paragraphe 5.5.2 du présent Règlement, puis descend en dessous du niveau 7 sur l'échelle KSS à la mesure suivante (par exemple, une séquence d'évaluations de 8-6 ou 9-6), et si le système DDAW n'émet pas d'avertissement pendant l'intervalle d'essai entre ces deux évaluations, les points de données de l'essai en question doivent être exclus des résultats pour l'ensemble des essais, car les évaluations de somnolence du participant ne sont probablement pas fiables. Il est recommandé de dispenser une session de formation supplémentaire au participant après un tel résultat.

Le tableau 1 illustre le classement des avertissements émis par le système DDAW dans les essais réalisés sur la base de l'échelle KSS et des prescriptions des paragraphes 6.1.4 à 6.1.7 dans des cas de figure particuliers.

Tableau 1

Classement des avertissements émis par le système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur dans des cas de figure particuliers ans le cadre de l'application de l'échelle de somnolence de Karolinska

Cas de figure	Mesures sur l'échelle de somnolence de Karolinska à T_n, T_{n+1}, T_{n+2}**										
	T_n	Intervalle d'essai entre T_n et T_{n+1}				T_{n+1}	Intervalle d'essai entre T_{n+1} et T_{n+2}				T_{n+2}
		Avertissement émis		Aucun avertissement			Avertissement émis		Aucun avertissement		
		Classement de l'avertissement*	Paragraphe de référence dans l'appendice 1	Classement de l'avertissement*	Paragraphe de référence dans l'appendice 1		Classement de l'avertissement*	Paragraphe de référence dans l'appendice 1	Classement de l'avertissement*	Paragraphe de référence dans l'appendice 1	
1	<7	FP	6.1.4.2	VN	6.1.4.3	<7	FP	6.1.4.2	VN	6.1.4.3	<7
2	<7	FP	6.1.4.2	VN	6.1.4.3	<7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7
3	<7	FP	6.1.4.2	VN	6.1.4.3	<7	VP	6.1.4, 6.1.7.1[c]	VN[b]	6.1.7	≥8
4	<7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7	VP	6.1.4.	VN	6.1.4.4	<7
5	<7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7
6	<7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7	VP	6.1.4, 6.1.7.1[c]	VN[b]	6.1.7	≥8
7	<7	VP	6.1.4, 6.1.7.1	VN[a]	6.1.7.4	≥8	VP	6.1.7.4 b)	tout exclure	6.1.7.4 a)	<7
8	<7	VP	6.1.4, 6.1.7.1	VN[a]	6.1.7.3	≥8	VP	6.1.7.3 b)	VN, valeur aberrante	6.1.7.3 a)	7
9	<7	VP	6.1.4, 6.1.7.1	VN[a]	6.1.7.2 b)	≥8	VP	6.1.7.2 b) ii)	FN	6.1.7.2 b) i)	≥8
10	7	VP	6.1.4	VN	6.1.4.4	<7	FP	6.1.4.2	VN	6.1.4.3	<7
11	7	VP	6.1.4	VN	6.1.4.4	<7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7
12	7	VP	6.1.4	VN	6.1.4.4	<7	VP	6.1.4, 6.1.7.1[c]	VN[b]	6.1.7	≥8
13	7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7	VP	6.1.4	VN	6.1.4.4	<7
14	7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7

Cas de figure	Mesures sur l'échelle de somnolence de Karolinska à T_n, T_{n+1}, T_{n+2}**									
	T_n	Intervalle d'essai entre T_n et T_{n+1}				T_{n+1}	Intervalle d'essai entre T_{n+1} et T_{n+2}				T_{n+2}
		Avertissement émis		Aucun avertissement			Avertissement émis		Aucun avertissement		
		Classement de l'avertissement*	Paragraphe de référence dans l'appendice 1	Classement de l'avertissement*	Paragraphe de référence dans l'appendice 1		Classement de l'avertissement*	Paragraphe de référence dans l'appendice 1	Classement de l'avertissement*	Paragraphe de référence dans l'appendice 1	
15	7	VP	6.1.4, 6.1.6	VN	6.1.4.4	7	VP	6.1.4, 6.1.7.1[c]	VN[b]	6.1.7	≥8
16	7	VP	6.1.4, 6.1.7.1	VN[a]	6.1.7.4	≥8	VP	6.1.7.4 b)	tout exclure	6.1.7.4 a)	<7
17	7	VP	6.1.4, 6.1.7.1	VN[a]	6.1.7.3	≥8	VP	6.1.7.3 b)	VN, valeur aberrante	6.1.7.3 a)	7
18	7	VP	6.1.4, 6.1.7.1	VN[a]	6.1.7.2 b)	≥8	VP	6.1.7.2 b) ii)	FN	6.1.7.2 b) i)	≥8
19	≥8	VP	6.1.7.4 b)[d]	tout exclure	6.1.7.4 a)[d]	<7	$S.O._2$	voir note $S.O._2$	$S.O._2$	voir note $S.O._2$	<7
20	≥8	VP	6.1.7.4 b)[d]	tout exclure	6.1.7.4 a)[d]	<7	$S.O._2$	voir note $S.O._2$	$S.O._2$	voir note $S.O._2$	7
21	≥8	VP	6.1.7.4 b)[d]	tout exclure	6.1.7.4 a)[d]	<7	$S.O._2$	voir note $S.O._2$	$S.O._2$	voir note $S.O._2$	≥ 8
22	≥8	VP	6.1.7.3 b)[d]	VN, valeur aberrante	6.1.7.3 a)[d]	7	$S.O._1$	voir note $S.O._1$	$S.O._1$	voir note $S.O._1$	<7
23	≥8	VP	6.1.7.3 b)[d]	VN, valeur aberrante	6.1.7.3 a)[d]	7	$S.O._1$	voir note $S.O._1$	$S.O._1$	voir note $S.O._1$	7
24	≥8	VP	6.1.7.3 b)[d]	VN, valeur aberrante	6.1.7.3 a)[d]	7	$S.O._1$	voir note $S.O._1$	$S.O._1$	voir note $S.O._1$	≥ 8
25	≥8	VP	6.1.7.2 b) ii)[d]	FN	6.1.7.2 b) i)[d, e]	≥ 8	VP	6.1.4[d, e]	tout exclure	6.1.7.6[d, e]	<7
26	≥8	VP	6.1.7.2 b) ii)[d]	FN	6.1.7.2 b) i)[d, e]	≥ 8	VP	6.1.4[d, e]	VN, valeur aberrante	6.1.7.5[d, e]	7
27	≥8	VP	6.1.7.2 b) ii)[d]	FN	6.1.7.2 b) i)[d, e]	≥ 8	VP	6.1.4[d, e]	$S.O._3$	6.1.5.1[d, e]	≥ 8

Notes explicatives relatives au tableau 1 :

T_n est le moment à la fin de l'intervalle d'essai où le participant donne pour la première fois une évaluation de niveau 6 ou plus sur l'échelle KSS (voir le paragraphe 6.1.2.1 du présent appendice). Si des avertissements ont été émis par le système DDAW au cours d'une séquence d'évaluations du participant qui n'est pas décrite dans les cas de figure du tableau 1, ces avertissements doivent être classés conformément aux prescriptions du paragraphe 6.1.4. Par exemple :

dans le cas d'une séquence d'évaluations de 4-5-5, si le système DDAW émet un avertissement dans l'intervalle d'essai précédant immédiatement la deuxième évaluation de la séquence, l'avertissement doit être traité comme un faux positif conformément au paragraphe 6.1.4.2.

T_{n+1} est le moment à la fin de l'intervalle d'essai qui suit immédiatement T_n.

T_{n+2} est le moment à la fin de l'intervalle d'essai qui suit immédiatement T_{n+1}.

[a] Sous réserve que l'essai se poursuive pendant un intervalle d'essai supplémentaire, sinon la mesure est classée comme un faux négatif (FN).

[b] Sous réserve que l'essai se poursuive pendant un intervalle d'essai supplémentaire, T_{n+1} devenant T_n et T_{n+2} devenant T_{n+1}, et que les nouvelles données soient attribuées à T_{n+2}, sinon la mesure est classée comme un faux négatif (FN).

[c] Si T_{n+1} est considéré comme T_n et T_{n+2} comme T_{n+1}, parce que l'évaluation donnée à T_n et à T_{n+1} était inférieure ou égale à 7 et qu'il ne s'est pas produit de vrai positif (VP) dans l'intervalle d'essai entre les deux, de sorte que l'essai s'est poursuivi.

[d] Si l'on suppose qu'avant T_n, tel que défini ci-dessus, le participant a donné une autoévaluation à un niveau inférieur à 6 sur l'échelle KSS à la mesure précédente et que, de ce fait, l'évaluation est passée d'un niveau inférieur au seuil de somnolence visé au paragraphe 5.5.2 du présent Règlement à un niveau égal ou supérieur au seuil de somnolence (par exemple, une séquence d'évaluations de 5-8).

[e] Si le cas de figure précédent était soit le cas 9 soit le cas 18 et si un faux négatif (FN) a été enregistré pendant le deuxième intervalle d'essai, de sorte que T_{n+1} devienne T_n, T_{n+2} devienne T_{n+1} et les nouvelles données soient attribuées à T_{n+2} dans la suite de l'essai.

$S.O._1$ Le classement est soumis au traitement des points de données entourant un vrai négatif considéré comme une valeur aberrante, tel qu'il est appliqué et expliqué par le constructeur conformément aux dispositions du paragraphe 6.1.7.3 a).

$S.O._2$ Le classement ne s'applique pas car les points de données de l'essai en question seront éliminés conformément aux dispositions du paragraphe 6.1.7.4 a), étant donné que les évaluations de somnolence du participant ne sont probablement pas fiables.

$S.O._3$ Le classement ne s'applique pas en raison des dispositions du paragraphe 6.1.5.1.

* Les événements constituant des vrais positifs (VP), faux négatifs (FN), faux positifs (FP) et vrais négatifs (VN) sont également décrits au paragraphe 9.1 du présent appendice.

** Si l'essai est recevable et peut se poursuivre après T_{n+2}, les données de T_n peuvent être ignorées, de sorte que T_{n+1} devient T_n et T_{n+2} devient T_{n+1}, les nouvelles données étant attribuées à T_{n+2}.

6.2 Autres mesures

6.2.1 Dans les conditions ci-après, les constructeurs peuvent avoir recours à d'autres mesures que l'échelle KSS, décrite au paragraphe 6.1 ci-dessus, pour valider un système DDAW :

a) Si les autres mesures sont obtenues à l'aide d'une méthode permettant de surveiller directement l'état des participants, par exemple l'électroencéphalogramme ou le pourcentage de fermeture des paupières (PERCLOS) ;

b) Si les autres mesures sont obtenues à l'aide d'une méthode correspondant à celle décrite au paragraphe 6.1 ci-dessus, à l'exception de l'échelle de somnolence utilisée ;

c) Si les mesures sont effectuées au moyen d'une analyse vidéo du sommeil réalisée par au moins trois évaluateurs (experts du sommeil), qui n'interagissent pas avec le participant ni entre eux avant que le processus d'évaluation soit terminé. Dans le cas de cette méthode, l'intervalle de temps entre les mesures ne doit pas dépasser 5 minutes.

6.2.2 Lorsque des mesures autres que l'échelle KSS sont utilisées pour déterminer le niveau de somnolence des participants, le constructeur doit apporter la preuve que la mesure choisie est un moyen valide et exact d'évaluer la somnolence du conducteur et que le seuil de somnolence utilisé dans l'essai de validation est équivalent à un niveau de l'échelle KSS visé au paragraphe 5.5.2. du présent Règlement.

6.2.2.1 En ce qui concerne l'analyse vidéo du sommeil, les éléments de preuve attendus concernent la qualité de la vidéo utilisée, la visibilité du dispositif pour le participant, la correspondance entre l'échelle d'évaluation et l'échelle KSS, la formation des évaluateurs (en outre, le «taux de concordance» doit être au moins égal à 0,70), l'assurance de l'indépendance des évaluateurs vis-à-vis de la mise au point du système DDAW et la description de la manière dont l'évaluation finale est calculée à partir des données saisies par les experts du sommeil.

$$Taux\ de\ concordance = \sum_{i=1}^{n}[1-(|A_i - B_i|)/D]/n$$

A: «*véritable*» valeur d'évaluation de la somnolence sur la vidéo d'entraînement ;

B: niveau de somnolence évalué par l'expert du sommeil ;

D: niveau maximal de somnolence pendant la vidéo d'entraînement ;

n: nombre de points de données à évaluer pendant la vidéo d'entraînement.

6.2.3 Si les autres mesures sont obtenues avec un intervalle de temps conforme à celui spécifié au paragraphe 6.1.2 ci-dessus, le paragraphe 6.1.7 doit s'appliquer, les niveaux de somnolence devant être exprimés en valeurs équivalentes aux niveaux de l'échelle KSS, y compris comme prescrit au paragraphe 7.

6.2.3.1 Si l'intervalle de temps est inférieur à 5 minutes, l'interprétation du paragraphe 6.1.7 ne s'applique pas. À la place :

6.2.3.1.1 Un faux négatif est enregistré uniquement si le système DDAW n'émet pas d'avertissement pendant les 10 minutes suivant la dernière évaluation inférieure au seuil de somnolence (voir le paragraphe 7) ;

6.2.3.1.2 Si des évaluations au-dessus du seuil de somnolence pendant 5 minutes ou plus sont suivies d'une évaluation en dessous du seuil de somnolence, ce point de données (en dessous du seuil de somnolence) doit être traité comme une valeur aberrante. Toutes les valeurs aberrantes doivent être consignées dans le dossier d'information.

6.2.4 Si les intervalles de temps sont supérieurs à 15 minutes, le service technique peut envisager d'élever les prescriptions énoncées aux paragraphes 9.1 a) et b) ci-dessous de la valeur indiquée au paragraphe 9.1 c) pour faciliter l'évaluation correcte de la somnolence du conducteur.

6.3 Mesures complémentaires

6.3.1 Les constructeurs peuvent avoir recours à des mesures complémentaires en plus de l'échelle KSS ou des autres mesures aux fins de la validation d'un système DDAW, ce qui doit être dûment documenté dans le dossier d'information visé à l'annexe 4.

6.3.1.1 Si l'analyse vidéo par des experts du sommeil est utilisée comme mesure complémentaire, l'analyse doit être effectuée par au moins deux évaluateurs et un essai de fiabilité entre les évaluateurs doit être mené, les résultats devant figurer dans le dossier d'information. Les signes sur le visage et les mouvements du corps ou comportements correspondant à chaque niveau de somnolence sur l'échelle KSS doivent être démontrés (il s'agit généralement d'un document confidentiel).

7. Équivalence entre les autres mesures de la somnolence et l'échelle KSS

7.1 Si des mesures autres que l'échelle KSS sont utilisées aux fins de la validation d'un système DDAW, le constructeur doit indiquer le seuil utilisé et fournir des preuves détaillées de l'équivalence entre le seuil choisi et le niveau 8 sur l'échelle KSS.

7.1.1 Si l'échelle de l'autre mesure comporte moins de niveaux descriptifs que l'échelle KSS, l'équivalence entre l'autre échelle et l'échelle KSS doit être établie pour le niveau correspondant le plus bas par rapport à l'échelle KSS.

7.1.1.1 La seule exception concerne le niveau de l'autre échelle qui inclut l'équivalence au niveau 8 de l'échelle KSS, auquel cas l'équivalence doit être établie pour le niveau correspondant le plus élevé par rapport à l'échelle KSS. Par exemple :

a) Si le niveau 4 sur l'autre échelle correspond à une fourchette comprise entre 6 et 7 sur l'échelle KSS, une évaluation de 4 sur l'autre échelle sera considérée comme une évaluation de 6 sur l'échelle KSS ;

b) Si le niveau A sur l'autre échelle correspond à une fourchette comprise entre 6,5 et 8,5 sur l'échelle KSS, une évaluation de A sur l'autre échelle sera considérée comme une évaluation de 8 sur l'échelle KSS.

7.2 Si une mesure complémentaire est utilisée en plus de l'échelle KSS ou d'une autre mesure aux fins de la validation d'un système DDAW, le constructeur doit indiquer le seuil utilisé et fournir des preuves détaillées de l'équivalence entre le seuil choisi et le niveau 8 sur l'échelle KSS.

8 Résultats d'essai

8.1 Les données d'essai ne doivent être écartées par le constructeur avant toute analyse statistique que dans les cas suivants :

a) Une erreur a été commise dans l'exécution de la procédure d'essai ;

b) Les évaluations du participant sur l'échelle KSS ne sont pas jugées fiables ;

c) Les données collectées pour un participant sont insuffisantes (par exemple, la durée de l'essai était trop courte ou le participant n'a pas généré au moins un vrai positif ou un faux négatif).

8.2 Le constructeur doit documenter toute erreur survenue au cours de l'essai dans le dossier d'information, séparément des résultats d'essai, ainsi que les données erronées et, le cas échéant, la raison pour laquelle les données d'un participant ont été exclues de l'analyse statistique.

9. Critères d'acceptation

9.1 Un système DDAW doit être considéré comme efficace par le service technique s'il satisfait aux prescriptions a) ou b) ci-après, telles que modifiées, le cas échéant, par les prescriptions c), dans le cas d'essais réalisés avec des intervalles de plus de 15 minutes, et d), dans le cas d'essais réalisés dans un environnement non simulé (sur route ouverte) :

a) La sensibilité moyenne (calculée à partir de la moyenne des sensibilités de tous les participants) est supérieure à 40 % ;

b) La limite inférieure de l'intervalle de confiance à 90 % des résultats de sensibilité doit être supérieure à 20 %. Cela signifie que 95 % des participants ont statistiquement une sensibilité moyenne supérieure à 20 %, ce qui se vérifie par l'équation :

$$Moyenne(Sensibilité) - 1,645 \times \frac{Écart\ type(Sensibilité)}{\sqrt{Nombre\ de\ participants}} \geq 20\ \%$$

c) L'exigence indiquée à l'alinéa a) est augmentée de 5 % et l'exigence indiquée à l'alinéa b) est augmentée de 2,5 % si, dans la méthode d'essai, l'intervalle de temps n'est pas égal ou inférieur aux 15 minutes prévues au paragraphe 6.2.3 ci-dessus (la limite supérieure peut se situer entre l'intervalle recommandé et l'autre intervalle pour les mesures) ;

d) L'exigence indiquée à l'alinéa a) est réduite de 5 % et l'exigence indiquée à l'alinéa b) est réduite de 2,5 % si la méthode d'essai est appliquée sur route ouverte.

Par exemple, la sensibilité moyenne pour un essai sur route ouverte avec un intervalle de temps égal ou inférieur à 15 minutes devra être supérieure à 35 % et la sensibilité moyenne pour un essai sur simulateur avec un intervalle de temps supérieur à 15 minutes devra être supérieure à 45 %.

Calcul des indicateurs de performance

Les indicateurs de performance doivent être calculés comme suit :

Valeur de sensibilité pour un participant :

$$Sensibilité = \frac{n(VP)}{n(VP) + n(FN)} \times 100\ \%$$

Sensibilité moyenne pour l'ensemble des participants :

$$Moyenne(Sensibilité) = \frac{\sum Sensibilité}{Nombre\ de\ participants}$$

Écart-type (sensibilité) :

$$Écart\ type(Sensibilité) = \sqrt{\frac{\sum\left(Sensibilité - Moyenne(Sensibilité)\right)^2}{Nombre\ de\ participants}}$$

où :

n(VP) est le nombre total de cas où le système et le conducteur évaluent tous deux correctement que le conducteur est somnolent (VP pour «vrai positif») ;

n(FN) est le nombre total de cas où le système évalue que le conducteur n'est pas somnolent alors qu'en réalité, il l'est (FN pour «faux négatif») ;

n(FP) est le nombre total de cas où le système évalue que le conducteur est somnolent, alors qu'il ne l'est pas (FP pour «faux positif») ;

n(VN) est le nombre total de cas où le système et le conducteur évaluent tous deux correctement que le conducteur n'est pas somnolent (VN pour «vrai négatif») ;

Σ est la somme pour l'ensemble des participants.

Note : La distribution des résultats est estimée par une distribution gaussienne.

9.2 Si le système DDAW nécessite une phase d'apprentissage, les faux négatifs obtenus pendant la phase d'apprentissage du système ou pendant 30 minutes à compter du moment où les conditions d'activation du système DDAW sont remplies, la durée la plus courte étant retenue, sont exclus aux fins des critères d'acceptation énoncés au paragraphe 9.1 ci-dessus.

ANNEXE 5

Évaluation par le service technique des dossiers d'information et du procès-verbal d'essai sur le système d'avertissement en cas de somnolence ou de perte d'attention du conducteur

1. Le service technique doit vérifier que le constructeur a prouvé que le système DDAW satisfait aux prescriptions techniques énoncées au paragraphe 5 du présent Règlement au moyen des critères de validation définis à l'appendice 1 de l'annexe 4. Au moins les actions suivantes sont attendues :

   a) Vérifier que les niveaux de performance communiqués respectent les seuils minimaux requis visés au paragraphe 5.5.2 du présent Règlement ;

   b) Examiner le procès-verbal d'essai pour vérifier si la méthode de base qui y est présentée satisfait aux prescriptions énoncées à l'appendice 1 de l'annexe 4 ;

   c) Effectuer une évaluation du procès-verbal des essais de validation réalisés par le constructeur.

1.1 L'évaluation du procès-verbal d'essai doit permettre de vérifier si le niveau global de conformité entre les preuves sous-jacentes des essais réalisés et les résultats d'essai communiqués permet de confirmer que la déclaration de performance est adéquate. Il s'agit notamment d'évaluer les données des participants pour détecter des anomalies statistiques telles que le nombre de valeurs aberrantes.

1.2 Le service technique peut utiliser les moyens de son choix pour l'évaluation du procès-verbal d'essai. Il peut notamment effectuer un examen complet des ensembles de données brutes provenant d'une sélection d'essais de son choix (y compris des données exclues de l'analyse) et répéter certaines parties des essais de validation sur la base des données collectées (cela peut n'être possible que pour des méthodes de validation limitées, telles que l'analyse vidéo du sommeil).

2. Le service technique doit évaluer la capacité du protocole d'essai proposé par le constructeur à détecter un épisode de conduite en état de somnolence, en tenant compte des informations sur le fonctionnement du système présentées par le constructeur dans le dossier d'information conformément à l'annexe 3. Le service technique doit également réaliser l'essai sur la base du protocole proposé.

2.1 L'essai doit être considéré comme réussi dès que le système DDAW émet un avertissement à l'intention d'un conducteur somnolent.

2.2 Si aucun avertissement à l'intention d'un conducteur somnolent n'est émis au cours de l'essai, le service technique peut répéter l'essai jusqu'à deux fois.

2.3 La cause principale de tout essai insatisfaisant doit être analysée par le service technique et l'analyse doit être annexée au procès-verbal d'essai. Si la cause principale ne peut être imputée à une variation des paramètres de la configuration d'essai, le service technique peut tester toute variation d'un paramètre à l'intérieur de la plage de ce paramètre, telle que définie dans le protocole d'essai fourni par le constructeur.

2.4 Une référence au code du protocole d'essai correspondant qui a été exécuté par le service technique doit être incluse dans la section «Remarques» du certificat d'homologation de type afin de permettre aux autorités compétentes, lorsqu'elles mènent, par exemple, des activités de surveillance du marché, de demander le protocole d'essai au service technique qui a réalisé l'essai.