



Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation
des Règlements concernant les véhicules****Document de référence proposant des définitions
de la conduite automatisée dans le cadre du WP.29
et des principes généraux pour l'élaboration d'un
Règlement ONU sur les véhicules automatisés***

Le texte reproduit ci-après a été établi par les experts du groupe de travail informel sur les systèmes de transport intelligents et la conduite automatisée. Il a été adopté par le Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) en mars 2018 à sa 174^e session, en tant que document de référence fondé sur le document ECE/TRANS/WP.29/2018/2 tel que modifié par le paragraphe 31 du rapport de session ECE/TRANS/WP.29/1137.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2018-2019 (ECE/TRANS/274, par. 123, et ECE/TRANS/2018/21/Add.1, module 3.1), 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.



Proposition de définition de la conduite automatisée dans le cadre du WP.29 et des principes généraux en vue de l'élaboration d'un Règlement ONU sur les véhicules automatisés

1. Le tableau ci-après transcrit les principes généraux et les définitions des systèmes de conduite automatisés intéressant le WP.29 à ce jour. Ces principes peuvent être considérés comme des lignes directrices pour l'élaboration d'un nouveau règlement relatif aux systèmes de conduite automatisés par le WP.29. Il est à noter que :

a) Les systèmes de contrôle qui interviennent en cas d'urgence ne sont pas compris dans ces définitions de la conduite automatisée ;

b) Les fonctions de contrôle qui visent à éviter les dangers dus à des conditions de circulation imprévisibles (chute de marchandises ou de bagages, verglas, etc.) ou à des comportements illégaux d'autres conducteurs ne sont pas prises en compte dans ce tableau.

2. Un Règlement ONU sur la conduite automatisée devrait prévoir de nouvelles dispositions spécifiques en matière d'efficacité et de nouvelles épreuves de vérification dans diverses conditions, selon les niveaux d'automatisation.

3. Lors de l'examen des dispositions applicables aux divers systèmes, il serait souhaitable de les organiser par niveau d'automatisation ainsi que par type de chaussée (1 : stationnement ; 2 : autoroute ; 3 : route urbaine et interurbaine), et selon le type de véhicules, à savoir les véhicules automatisés (classés selon les catégories existantes) ainsi que les navettes à basse vitesse, les taxis robots, etc. (c'est-à-dire de nouvelles catégories de véhicules).

4. Le tableau ci-après présente les critères distinctifs des différents niveaux d'automatisation de la conduite aux fins des activités du WP.29 à ce jour, compte tenu des résultats des discussions menées jusqu'à présent et des cas d'utilisation présumés. Ce tableau devra être réexaminé de manière appropriée en fonction de chaque type de système de conduite automatisée qui sera mis sur le marché à l'avenir.

	<i>La détection et la gestion d'objets et d'événements (OEDR) incombent au conducteur. Celui-ci ne peut pas exécuter d'activités secondaires</i>			<i>La détection et la gestion d'objets et d'événements (OEDR) incombent au système Le conducteur peut effectuer des activités secondaires</i>		
	<i>Contrôle par le conducteur</i>	<i>Contrôle par le conducteur (a)</i>	<i>Contrôle par le conducteur (b)</i>	<i>Contrôle par le système (reprise du contrôle par le conducteur à la demande du système)</i>	<i>Plein contrôle par le système selon le cas d'utilisation défini</i>	<i>Contrôle par le système seulement</i>
Réf. niveau SAE (J3016)	1	2	3	4	5	
Aperçu de la classification	Le système prend en charge le contrôle longitudinal ou latéral. Contrôle par le conducteur.	Le système assure le contrôle longitudinal et latéral. Un contrôle par le conducteur est nécessaire car le système n'est pas en mesure de détecter toutes les situations dans son domaine de conception fonctionnelle. Le conducteur doit pouvoir intervenir à tout moment.	Le système est en mesure de faire face à toutes les tâches de conduite dynamique dans son domaine de conception fonctionnelle ou, dans le cas contraire, de passer le relais au conducteur en lui accordant un délai suffisant (le conducteur est la solution de secours). Le système conduit et surveille l'environnement (dans le cadre de son domaine de conception fonctionnelle). Le système détecte les limites de ses capacités et, si ces limites sont atteintes, émet une demande de reprise de contrôle par le conducteur.	Le système est capable de faire face à toutes les situations dans son domaine de conception fonctionnelle (y compris en cas d'incident). Le conducteur n'est pas forcément nécessaire pendant le cas d'utilisation spécifique, par exemple pour le stationnement automatique ou dans une navette de campus. Le système peut toutefois demander une reprise du contrôle par le conducteur si les limites de son domaine de conception fonctionnelle sont atteintes (par exemple, à une sortie d'autoroute).	Le système est capable de faire face à toutes les situations sur tous les types de route, quelles que soient la vitesse et les conditions environnantes. Un conducteur n'est pas nécessaire.	
Tâches du véhicule	1. Exécuter des tâches de conduite dynamiques longitudinales (accélération ou freinage) ou latérales (direction) lorsque le système est activé. Le système n'est pas en mesure de détecter toutes les situations dans son domaine de conception fonctionnelle.	1. Exécuter des tâches de conduite dynamiques longitudinales (accélération ou freinage) ou latérales (direction) lorsque le système est activé. Le système n'est pas en mesure de détecter toutes les situations dans son domaine de conception fonctionnelle.	1. Exécuter des parcelles longitudinales (accélération/ freinage) et latérales (direction) des tâches de conduite dynamique lorsque le système est activé. Le système doit surveiller l'environnement de conduite afin de prendre des décisions opérationnelles lorsqu'il est activé.	1. Exécuter des parcelles longitudinales (accélération/freinage) et latérales (direction) des tâches de conduite dynamique lorsque le système est activé. Le système doit surveiller l'environnement de conduite pour toute décision concernant le domaine de conception fonctionnelle (par exemple survenue d'un véhicule prioritaire).	1. Surveiller l'environnement de conduite.	

	2. Désactiver immédiatement le système à la demande du conducteur.	2. Désactiver immédiatement le système à la demande du conducteur.	2. N'autoriser l'activation que dans les conditions pour lesquelles il a été conçu. Le système doit être désactivé immédiatement à la demande du conducteur. Toutefois, le système peut retarder momentanément la désactivation lorsque la reprise de contrôle immédiate par le conducteur risquerait de compromettre la sécurité.	2. Ne permettre l'activation que dans les conditions pour lesquelles il a été conçu. Le système doit être désactivé immédiatement à la demande du conducteur. Toutefois, le système peut retarder momentanément la désactivation lorsque la reprise de contrôle immédiate par le conducteur risquerait de compromettre la sécurité.	2. Exécuter des tâches de conduite dynamiques longitudinales (accélération ou freinage) ou latérales (direction).
		3. Pas de demandes de reprise du contrôle, seulement des avertissements.	3. Le système n'est désactivé automatiquement qu'après avoir demandé au conducteur de reprendre le contrôle avec un délai suffisant. Peut, dans certaines circonstances limitées, passer à l'état de risque minimal si le conducteur ne reprend pas le contrôle. Il serait bénéfique que les dispositifs d'affichage des véhicules utilisés pour les activités secondaires soient également utilisés pour améliorer le processus de reprise du contrôle par le conducteur.	3. Doit se désactiver automatiquement si les conditions de conception ou les limites ne sont plus respectées et être en mesure de placer le véhicule dans une situation de risque minimal. Peut aussi faire une demande de reprise du contrôle avant de se désactiver.	3. Exécuter les sous-tâches relatives à la détection et à la gestion d'objets et d'événements afférentes à la conduite dynamique. Dans les scénarios extrêmes, aucun contrôle humain n'est nécessaire.
		4. Une fonction de détection de la vigilance du conducteur (par exemple, par détection de la position des mains sur le volant ou par caméra de surveillance contrôlant la position de la tête et les battements de paupières du conducteur, etc.) peut évaluer l'implication du conducteur dans sa tâche de surveillance et sa capacité à intervenir immédiatement.	4. La disponibilité du conducteur doit être détectée pour garantir que celui-ci est en mesure de reprendre le contrôle lorsque le système le lui demande. Les solutions techniques possibles vont de la détection des activités des mains du conducteur à la surveillance par caméras contrôlant la position de sa tête et ses battements de paupières.	4. La disponibilité du conducteur doit être détectée pour garantir que celui-ci est en mesure de reprendre le contrôle lorsque le système le lui demande. Il peut cependant s'agir de solutions plus légères que pour le niveau 3 car le système est capable de placer le véhicule dans une situation de risque minimal dans son domaine de conception fonctionnelle.	4. Le système place le véhicule dans une situation de risque minimal.
			5. Les mesures de freinage d'urgence doivent être effectuées par le système et ne pas être attendues du conducteur	5. Les mesures de freinage d'urgence doivent être effectuées par le système et ne pas être	

			(en raison des activités secondaires).	attendues du conducteur (en raison des activités secondaires).	
Tâches du conducteur	1. Déterminer quand il est approprié d'activer et de désactiver le système d'assistance.	1. Déterminer quand il est approprié d'activer et de désactiver le système d'assistance.	1. Déterminer quand il est approprié d'activer et de désactiver le système de conduite automatisée.	1. Déterminer quand il est approprié d'activer et de désactiver le système de conduite automatisée.	1. Activer et désactiver le système de conduite automatisée.
	2. Surveiller l'environnement de conduite. Exécuter les tâches de conduite dynamique longitudinales (accélération/freinage) et latérales (direction).	2. Exécuter la détection et la gestion d'objets et d'événements en surveillant l'environnement de conduite et en réagissant au besoin (par exemple, à l'approche d'un véhicule prioritaire).	2. Le conducteur n'a pas à exécuter les tâches de conduite longitudinales ou latérales ni à surveiller l'environnement pour la prise de décisions opérationnelles dans le domaine de conception fonctionnelle du système.	2. Le conducteur n'a pas à exécuter les tâches de conduite longitudinales ou latérales ni à surveiller l'environnement pour la prise de décisions opérationnelles dans le domaine de conception fonctionnelle du système.	2. Le conducteur n'a pas à exécuter les tâches de conduite longitudinales ou latérales ni à surveiller l'environnement pendant tout le trajet.
	3. Superviser les tâches de conduite dynamique exécutées par le système d'aide à la conduite et intervenir immédiatement lorsque l'environnement ou le système le demandent (avertissements).	3. Superviser en permanence les tâches de conduite dynamique exécutées par le système. Le conducteur peut être déchargé des aspects physiques de la conduite, mais il doit être pleinement impliqué mentalement dans la tâche de conduite et doit intervenir immédiatement lorsque l'environnement ou le système le nécessitent (pas de demande de reprise du contrôle de la part du système, mais seulement un avertissement en cas de mauvaise utilisation ou de défaillance).	3. Rester suffisamment vigilant pour prendre conscience des demandes de reprise de contrôle et des avertissements donnés par le système, des défaillances mécaniques ou des véhicules prioritaires (augmentation du délai par rapport au niveau 2).	3. Peut être appelé à reprendre le contrôle sur demande après un délai. Toutefois, dans le cadre de son domaine de conception fonctionnelle, le système n'exige pas du conducteur qu'il soit un recours.	3. Déterminer les étapes et les destinations.

	4. Le conducteur ne doit pas effectuer d'activités secondaires qui l'empêcheraient d'intervenir immédiatement en cas de besoin.	4. Le conducteur ne doit pas effectuer d'activités secondaires qui l'empêcheraient d'intervenir immédiatement en cas de besoin.	4. Peut détourner son attention de l'ensemble des tâches de la conduite dynamique dans le domaine de conception fonctionnelle du système, mais ne peut effectuer que des activités secondaires laissant un temps de réaction approprié. Il serait avantageux que les dispositifs d'affichage des véhicules soient utilisés pour les activités secondaires.	4. Peut exercer une grande variété d'activités secondaires dans le domaine de conception fonctionnelle.	4. Peut exercer une grande variété d'activités secondaires durant tout le trajet.
	Considérations sur l'évolution de la réglementation concernant les véhicules	1. Examiner s'il est nécessaire de prévoir des dispositions réglementaires pour le contrôle longitudinal (accélération, freinage) et latéral (direction).	1. Examiner quelles dispositions réglementaires sont nécessaires en matière de contrôle longitudinal (accélération, freinage) et latéral (direction), y compris la surveillance de l'environnement de conduite.	1. Examiner quelles dispositions réglementaires sont nécessaires en matière de contrôle longitudinal (accélération, freinage) et latéral (direction), y compris la surveillance de l'environnement de conduite pour toutes les décisions à prendre dans le domaine d'utilisation (par exemple à l'approche d'un véhicule de secours).	<i>Note</i> : Analyse préliminaire seulement – sous réserve d'un examen plus approfondi. 1. Examiner quelles dispositions réglementaires sont nécessaires en matière de contrôle longitudinal (accélération, freinage) et latéral (direction), y compris la surveillance de l'environnement de conduite pour toutes les décisions (par exemple à l'approche d'un véhicule prioritaire).

		<p>2. Envisager de prendre des dispositions réglementaires visant à garantir que le système soit désactivé immédiatement à la demande du conducteur.</p>	<p>2. Envisager de prendre des dispositions réglementaires visant à garantir que le système :</p> <p>i) N'autorise son activation que dans les conditions pour lesquelles il a été conçu ; et</p> <p>ii) Se désactive immédiatement à la demande du conducteur. Toutefois, le système pourrait retarder momentanément sa désactivation si la reprise de contrôle immédiate par le conducteur risquait de compromettre la sécurité.</p>	<p>2. Envisager de prendre des dispositions réglementaires visant à garantir que le système :</p> <p>i) N'autorise l'activation que dans les conditions pour lesquelles il a été conçu ; et</p> <p>ii) Se désactive immédiatement à la demande du conducteur. Toutefois, le système pourrait retarder momentanément sa désactivation si la reprise de contrôle immédiate par le conducteur risquait de compromettre la sécurité.</p>	<p>2. Selon la configuration du véhicule, envisager de prendre des dispositions réglementaires visant à garantir que le système :</p> <p>i) N'autorise l'activation que dans les conditions pour lesquelles elle a été conçue, et</p> <p>ii) Se désactive immédiatement à la demande du conducteur. Toutefois, le système pourrait retarder momentanément sa désactivation si la reprise de contrôle immédiate par le conducteur risquait de compromettre la sécurité.</p>
		<p>3. Étudier la stratégie à utiliser pour alerter le conducteur. Il peut s'agir, lorsqu'une intervention du conducteur est nécessaire, de l'avertir ou l'informer en temps utile.</p>	<p>3. Envisager de prendre des dispositions réglementaires visant à garantir que le système ne se désactive automatiquement qu'après avoir demandé au conducteur de reprendre le contrôle en lui laissant un délai suffisant ; y compris, dans certaines circonstances limitées, de (commencer à) passer à une situation de risque minimal si le conducteur ne reprend pas le contrôle. Il serait utile que les dispositifs d'affichage des véhicules utilisés pour les activités secondaires servent également à améliorer le processus de reprise du contrôle par le conducteur.</p>	<p>3. Envisager de prendre des dispositions réglementaires visant à garantir que le système place automatiquement le véhicule dans une situation de risque minimal, de préférence à l'extérieur d'une voie de circulation active si les conditions de conception ou les limites ne sont plus respectées.</p>	<p>3. Envisager de prendre des dispositions réglementaires visant à garantir que le système place automatiquement le véhicule dans une situation de risque minimal, de préférence en dehors d'une voie de circulation active.</p>

		4. Étudier la fonction de reconnaissance de la disponibilité du conducteur pour évaluer la participation de celui-ci à la tâche de surveillance et sa capacité d'intervention immédiate, par exemple, au moyen de la détection de la position de ses mains sur le volant ou de caméras de surveillance permettant de détecter la position de sa tête et ses battements de paupières, etc.	4. Envisager de prendre des dispositions réglementaires prévoyant la reconnaissance de la disponibilité du conducteur pour s'assurer que celui-ci est en mesure de prendre la relève lorsque le système le lui demande.	4. Envisager de prendre des dispositions réglementaires sur la reconnaissance de la disponibilité du conducteur pour s'assurer que celui-ci est en mesure de prendre la relève lorsque le système de transition le demande à la fin du domaine de conception fonctionnelle.	
			5. Envisager de prendre des dispositions réglementaires relatives aux mesures de freinage d'urgence commandées par le système.	5. Envisager de prendre des dispositions réglementaires relatives aux mesures de freinage d'urgence commandées par le système.	4. Envisager des dispositions réglementaires relatives aux mesures de freinage d'urgence commandées par le système.

Exemples de dispositions nécessaires en matière de comportement du système

Fonction de neutralisation par le conducteur (par exemple, direction, freinage, accélération)	Nécessaire en général.			Inutile en mode sans conducteur. Autrement nécessaire en général. Toutefois, le système pourrait retarder momentanément sa désactivation si la reprise de contrôle immédiate par le conducteur risquait de compromettre la sécurité.	Inutile.	
Aspects de l'aménagement qui garantissent la participation du conducteur à des tâches de conduite dynamique (surveillance par le conducteur, etc.)	Détection de la non-intervention lorsque le niveau 1 concerne le système d'aide au maintien dans la voie.	Détection de l'absence des mains sur le volant.	Fonction de détection de la disponibilité du conducteur pour évaluer son implication dans la tâche de surveillance et sa capacité d'intervention immédiate (par exemple, détection de l'absence des mains sur le volant, des mouvements de la tête et/ou des yeux et/ou action sur	Détection de la disponibilité du conducteur pour reprendre le contrôle de la conduite sur demande ou en cas de nécessité : Par exemple assis/non assis. Système de reconnaissance de la disponibilité du conducteur (par exemple	Inutile lors du fonctionnement sans conducteur. Nécessaire lorsque le conducteur doit reprendre le contrôle du véhicule à la fin du domaine de conception fonctionnelle. Dans ce cas, il peut s'agir de solutions plus légères que pour le niveau 3, car le système est en mesure de placer le véhicule dans une situation de risque minimal dans son domaine de conception	Inutile.

<i>Exemples de dispositions nécessaires en matière de comportement du système</i>						
			n'importe quel élément des commandes du véhicule).	mouvement de la tête et/ou des yeux et/ou action sur n'importe quel élément des commandes du véhicule).	fonctionnelle.	
Aspects de l'aménagement qui garantissent la reprise par le conducteur des tâches de conduite dynamique (durée des périodes de transition au conducteur, etc.) Aspects de la procédure de demande de reprise du contrôle	Sans objet			Examen des méthodes utilisées pour relancer le conducteur à la suite d'une demande du système (y compris les manœuvres à risque minimal et la stimulation cognitive – le cas échéant, le système d'infodivertissement du véhicule affichant des contenus non pertinents pour la conduite doit être désactivé automatiquement lorsque la demande de reprise du contrôle est émise).	Inutile en cas d'utilisation sans conducteur, mais nécessaire pour le niveau 3 lorsque la fin du domaine de conception fonctionnelle est atteinte.	Inutile.
Fiabilité du système	L'évaluation de la fiabilité et de la redondance du système doit être prise en considération, le cas échéant.					
Appréciation exhaustive du milieu environnant (détection, etc.)	La zone à surveiller (dépend de la fonction du système).	La zone à surveiller nécessaire pour le contrôle latéral et longitudinal (dépend de la fonction du système, sachant cependant qu'il incombe au conducteur d'effectuer la détection d'objets et d'événements et d'y réagir).	La zone à surveiller nécessaire pour le contrôle latéral et longitudinal (dépend de la fonction du système, sachant cependant qu'il incombe au conducteur d'effectuer la détection d'objets et d'événements et d'y réagir).	La zone à surveiller dépend de la fonction du système (direction latérale et longitudinale). Il incombe au système d'effectuer la détection d'objets et d'événements et d'y réagir.		

Exemples de dispositions nécessaires en matière de comportement du système

			En outre, le système peut exécuter la fonction de détection et de gestion des objets et événements.			
Enregistrement de l'état du système (y compris le comportement du système) (Systèmes de stockage de données pour commandes automatiques de la direction, enregistreurs de données en cas d'accident, etc.)	Inutile	Inutile	Actions du conducteur et état du système (y compris le comportement du système).	Actions du conducteur et état du système (y compris le comportement du système).	État du système (y compris le comportement du système).	
Cybersécurité	Nécessaire si la communication d'informations dans les véhicules connectés et autres affecte le contrôle du véhicule.					
Compatibilité avec le code de la route (WP.1)	Oui	Oui	Oui	Les fonctionnalités qui incluent un conducteur humain sont en général autorisées par les conventions sur la circulation routière, mais leur mise en œuvre dans les règles de circulation locales n'est pas harmonisée. Le conducteur peut ne pas être autorisé, par exemple, à exercer d'autres activités que la conduite, de sorte que les législations nationales sur la circulation routière pourraient nécessiter	Un examen plus approfondi des systèmes sans conducteur s'impose avant que l'on puisse tirer des conclusions.	Un examen plus approfondi des systèmes sans conducteur s'impose avant que l'on puisse tirer des conclusions.

<i>Exemples de dispositions nécessaires en matière de comportement du système</i>					
				<p>des modifications. Les principes suivants ont été convenus au sein du WP.1 en ce qui concerne les activités secondaires :</p> <p>Principe 1 : ces activités ne doivent pas empêcher le conducteur de répondre aux demandes de reprendre le contrôle de la conduite émanant des systèmes du véhicule ; et</p> <p>Principe 2 : ces activités doivent être conformes à l'utilisation prescrite des systèmes du véhicule et de leurs fonctions telles qu'elles ont été définies.</p>	

<i>Résumé des conditions actuelles et des questions à discuter (cas d'utilisation spécifiques)</i>					
Aire de stationnement	Déjà mis en pratique : • Aide au stationnement ; • Système de maintien dans la voie (projet de normes) ;	• Stationnement automatisé par télécommande du conducteur (contrôle) (stationnement télécommandé, catégorie A en vertu de la modification du Règlement n° 79 relative aux fonctions de direction à commande automatique).		Des dispositions doivent être élaborées.	
Routes réservées exclusivement aux véhicules à moteur séparés physiquement de la circulation en sens inverse (par exemple autoroutes)	• Régulateurs de vitesse adaptatifs (aucune disposition spécifique) ; • Fonctions de direction à commande automatique catégorie B1 (fonction de direction manuelle).	• Catégories B2*, C, D et E* en vertu de la modification du Règlement n° 79 relative aux fonctions de direction à commande automatique) • Catégorie B1 en combinaison avec commande longitudinale		• Catégories B2, B2 + E en vertu de la modification du Règlement n° 79 relative aux fonctions de direction à commande automatique	Des dispositions doivent être élaborées.
		• Régulateurs de vitesse adaptatifs + fonctions de direction à commande automatique (catégorie B1, C (assistance au changement de voie de base) et D (assistance intelligente au changement de voie))	• Fonctions de direction à commande automatique, catégorie B2* • Fonctions de direction à commande automatique catégorie E* (guidage sur voie continue, mains libres)		
Routes urbaines et interurbaines		• Catégorie B1 en combinaison avec le contrôle longitudinal • À débattre par le groupe de travail informel des fonctions de commande automatique de la direction (Règlement n° 79) : • Catégorie B1 en combinaison avec C, D		Des dispositions doivent être élaborées.	

* Le placement de ces catégories fonctionnelles dans le présent tableau est sujet à révision par le Forum mondial.