



Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Forum mondial de l'harmonisation des Règlements
concernant les véhicules****170^e session**

Genève, 15-18 novembre 2016

Point 14.4 de l'ordre du jour provisoire

**Examen et vote par l'AC.3 de projets de RTM et/ou de projets
d'amendements à des RTM existants – Proposition de nouveau
RTM sur la procédure de mesure applicable aux véhicules
à deux ou trois roues équipés d'un moteur à combustion interne
en ce qui concerne les systèmes d'autodiagnostic****Rapport technique sur l'élaboration d'un règlement
technique mondial sur la procédure de mesure
applicable aux véhicules à deux ou trois roues équipés
d'un moteur à combustion interne en ce qui concerne
les systèmes d'autodiagnostic****Communication du Groupe de travail de la pollution et de l'énergie***

Le texte reproduit ci-après a été adopté par le Groupe de travail de la pollution et de l'énergie (GRPE) à sa soixante-treizième session (ECE/TRANS/WP.29/GRPE/73, par. 32). Il est basé sur le document GRPE-73-18-Rev.1 tel que reproduit dans l'annexe VII du rapport. Il est soumis au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité exécutif de l'Accord de 1998 (AC.3) pour examen à leurs sessions de novembre 2016.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2016-2017 (ECE/TRANS/254, par. 159, et ECE/TRANS/2016/28/Add.1, activité 3.1), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



Rapport technique sur l'élaboration d'un règlement technique mondial sur la procédure de mesure applicable aux véhicules à deux ou trois roues équipés d'un moteur à combustion interne en ce qui concerne les systèmes d'autodiagnostic

I. Introduction

1. Le secteur industriel qui produit les véhicules à deux ou trois roues visés par ce règlement technique mondial (RTM) est un secteur mondial regroupant des entreprises qui commercialisent leurs produits dans un grand nombre de pays. Les Parties contractantes à l'Accord de 1998 ont décidé d'entreprendre des travaux en vue d'imposer des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de groupe motopropulseur aux véhicules à moteur à deux ou trois roues, entre autres pour contribuer à améliorer la qualité de l'air dans le monde. Ce RTM vise à harmoniser les prescriptions applicables aux systèmes d'autodiagnostic pour les véhicules à deux ou trois roues, comme le RTM n° 5 le fait pour les véhicules utilitaires lourds, sans toutefois lui être pleinement analogue. Cet ensemble de règles convenues applicables aux systèmes d'autodiagnostic permet aux Parties contractantes d'atteindre leurs propres objectifs nationaux et de maintenir leurs priorités. Cependant, ce RTM a été structuré de manière à faciliter l'extension de l'application des systèmes d'autodiagnostic à de nouvelles prescriptions et à renforcer à l'avenir les objectifs de ces systèmes.

2. Un système d'autodiagnostic est un système électronique monté à bord d'un véhicule à moteur, capable de déterminer l'origine probable d'un dysfonctionnement au moyen de codes d'anomalie stockés dans une mémoire informatique qui peut être consultée au moyen d'un outil générique d'analyse. Les codes d'anomalie, les signaux diagnostics consistant par exemple en flux de données ou en trames fixes et le protocole de communication sont harmonisés et normalisés de manière à permettre aux réparateurs de déterminer efficacement quelle est la fonctionnalité défectueuse du véhicule et d'analyser les dysfonctionnements avant de commencer à réparer le véhicule. Il existe de nombreux outils d'analyse génériques, disponibles à un prix relativement bas, qui permettent d'accéder aux informations des systèmes d'autodiagnostic sans avoir à résoudre les questions de contraintes et d'incompatibilités techniques. Une des principales fonctions d'un système d'autodiagnostic est d'activer un témoin de dysfonctionnement sur le tableau de bord pour indiquer au conducteur que le véhicule est peut-être en panne et que le dysfonctionnement est suffisamment grave pour qu'il soit nécessaire de réparer le véhicule dès que possible.

3. Aux fins de la cohérence entre les RTM traitant du même sujet à propos de divers types de véhicules à moteur, l'AC.3 a souligné l'importance des principes énoncés dans le RTM n° 5 concernant les systèmes d'autodiagnostic des véhicules utilitaires lourds :

« Récemment, on a assisté à un accroissement rapide du nombre de fonctions du véhicule commandées par des systèmes de gestion électriques ou électroniques. Cette tendance devrait se poursuivre. Il ne faut pas perdre de vue non plus que les systèmes de gestion des dispositifs antipollution des véhicules routiers ne sont pas les seuls pour lesquels une capacité de diagnostic embarqué est importante. Certains systèmes destinés à assurer des fonctions de sécurité sont aussi pourvus d'une capacité de diagnostic embarqué. Compte tenu de ce fait et des incidences négatives que l'existence de systèmes de diagnostic OBD non normalisés peut avoir sur les procédures d'entretien et d'inspection, le rtm a été

structuré de telle manière que d'autres applications OBD, par exemple liées aux systèmes de sécurité, pourraient être ajoutées à l'avenir en fonction des besoins. »

4. Malgré des vues divergentes au sein du groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion au cours du processus de rédaction, il a été possible de résoudre les questions controversées et de rapprocher les positions des Parties contractantes, d'élaborer conjointement une formulation acceptable pour les représentants des pays et des parties prenantes, et de trouver un dénominateur commun dans le domaine complexe des systèmes d'autodiagnostic pour véhicules à deux ou trois roues permettant à chaque Partie contractante de répondre à ses besoins nationaux sur une base solide de prescriptions harmonisées à l'échelle mondiale. Le texte du RTM a été rédigé de manière à permettre l'harmonisation dans la mesure du possible et à ouvrir la voie à la poursuite future de la convergence des règles.

II. Objectifs du RTM sur les systèmes d'autodiagnostic

5. Les objectifs du RTM sont les suivants :

- a) Proposer un ensemble harmonisé à l'échelon international de prescriptions applicables au fonctionnement de systèmes d'autodiagnostic fonctionnels sur l'« infrastructure » à bord des véhicules à moteur visés par le présent RTM, qui détermine leur conception matérielle et logicielle d'une manière technologiquement neutre et tenant compte de la faisabilité technique et de la rentabilité, notamment :
 - i) Les prescriptions minimum en matière de surveillance des circuits électriques et électroniques et la détection des modes de défaillance, ainsi que la surveillance du ou des module(s) de contrôle dans le cadre du système d'autodiagnostic phase I ;
 - ii) Les dispositions relatives aux codes d'anomalie, aux signaux diagnostiques et aux interfaces de connexion ;
 - iii) Les dispositions relatives à l'accès aux informations émanant du système d'autodiagnostic nécessaires pour réparer un véhicule à moteur en panne ;
- b) Faire référence à des normes techniques internationales déjà établies pour d'autres types de véhicules à moteur, qui ont déjà fait la preuve de leur clarté pour la conception des systèmes d'autodiagnostic ;
- c) Fournir un ensemble d'essais harmonisés à l'échelon international, à la fois efficaces et pratiques ;
- d) Recourir aux méthodes d'essai les plus modernes, permettant de simuler les dysfonctionnements lorsque cela est techniquement faisable ;
- e) S'appliquer en pratique aux technologies actuelles et futures concernant le groupe motopropulseur ;
- f) Définir des familles de groupes motopropulseurs en ce qui concerne les systèmes d'autodiagnostic.

6. Ce RTM comporte aussi des prescriptions harmonisées applicables aux essais de vérification de l'efficacité du système d'autodiagnostic du point de vue de l'environnement (essais de type VIII) employés pour l'homologation de type des systèmes d'autodiagnostic, pendant lesquels on simule la défaillance d'un élément lié aux émissions dans le système de gestion du groupe motopropulseur et dans le système antipollution. Par la suite, la réaction

du système d'autodiagnostic et sa capacité à détecter les dysfonctionnements sont soumises à un contrôle et consignées lors des essais de vérification des émissions d'échappement de type I.

III. Sujets ayant fait l'objet de débats dans le domaine de la procédure de mesure pour les véhicules à moteur à deux ou trois roues en ce qui concerne les systèmes d'autodiagnostic, compromis trouvés et décisions prises par le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion

7. Plusieurs sujets abordés dans le cadre du projet de RTM sur les systèmes d'autodiagnostic ont fait l'objet de débats au sein du groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion. Les points de vue et positions des participants ont été longuement débattus, et certaines questions sont longtemps demeurées en suspens. Il a été possible de trouver des compromis en ce qui concerne la plupart de ces sujets délicats ; pour quelques autres, le groupe de travail informel a décidé de reporter les débats et de les rouvrir à un stade ultérieur, une fois que davantage d'éléments scientifiques seraient disponibles pour évaluation. Les sujets ayant fait l'objet de controverse ainsi que les compromis et décisions associés au groupe de travail informel sont exposés ci-après.

8. Objectifs et principes fondamentaux relatifs à l'utilisation et à l'applicabilité des systèmes d'autodiagnostic

a) En dépit des importantes divergences d'opinion entre les membres du groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion en ce qui concerne les objectifs, l'utilisation et l'applicabilité du RTM sur les systèmes d'autodiagnostic, des solutions satisfaisantes pour les parties impliquées ont été trouvées. Il a été possible de trouver des formulations permettant aux Parties contractantes d'harmoniser au maximum les prescriptions relatives aux systèmes d'autodiagnostic et de les appliquer aux fins voulues. Au cours de nombreuses sessions du groupe de travail informel, le débat a porté sur la justification de la mise en place de prescriptions relatives aux systèmes d'autodiagnostic et de la hiérarchisation de l'applicabilité de ces prescriptions ;

b) Traditionnellement, les prescriptions relatives aux systèmes d'autodiagnostic pour les véhicules utilitaires légers des catégories 1 et 2, qui ont servi de base au RTM, visaient exclusivement à protéger l'environnement tant dans les justifications qui y étaient associées et que dans leur mise en œuvre pratique. Les éléments de base des systèmes d'autodiagnostic sont les suivants :

i) Codes d'anomalie

Lorsqu'un ou plusieurs dysfonctionnements sont détectés et confirmés, un ou plusieurs codes d'anomalie sont enregistrés dans la mémoire du module électronique de gestion du groupe motopropulseur du véhicule. Ces codes harmonisés permettent de déterminer quels organes du groupe motopropulseur sont en panne et aident le technicien chargé de l'entretien à étudier et analyser les systèmes et composants défectueux. Dans la législation relative aux

émissions, le champ d'application des codes d'anomalie a traditionnellement été défini de manière restrictive. Les codes d'anomalie n'ont fait l'objet d'une normalisation pour les véhicules utilitaires légers et lourds que lorsqu'ils affectaient l'efficacité en matière d'environnement des véhicules en termes d'émissions d'échappement et d'émissions par évaporation détectées, confirmées et enregistrées dans le module électronique de gestion des émissions du véhicule.

Dans le même temps, les constructeurs de véhicules ont défini des codes d'anomalie propres à chaque marque, qui permettent aux réparateurs agréés de déterminer les fonctionnalités défectueuses dans l'ensemble du véhicule, bien au-delà des limites des diagnostics concernant les émissions. Ces codes permettent de diagnostiquer les fonctions auxiliaires défectueuses et les fonctions du groupe motopropulseur importantes pour la sécurité, et de déterminer les défaillances de fonctionnalités de confort des véhicules qui ont cessé de fonctionner conformément aux spécifications du constructeur ;

ii) Trames fixes

Lorsqu'un code d'anomalie est détecté, confirmé et enregistré, ce qu'il est convenu d'appeler une trame fixe est stockée dans la mémoire du module électronique. Ce fichier électronique est un instantané des données du groupe motopropulseur et des conditions ambiantes pertinentes afin de permettre à un réparateur ou aux autorités de récupérer rétroactivement des informations pertinentes relatives au groupe motopropulseur afin de reproduire les conditions dans lesquelles le système ou un composant a dysfonctionné, par exemple la vitesse du moteur et celle du véhicule, la position de l'accélérateur, etc. Là encore, les trames fixes ont été définies dans le cadre étroit de l'efficacité en matière d'environnement, en vue d'enregistrer des données en cas de détection d'un dysfonctionnement concernant les émissions d'échappement, qui une fois confirmé est enregistré dans la mémoire du module électronique ;

iii) Témoin de dysfonctionnement

Le témoin de dysfonctionnement, généralement un témoin normalisé visible sur le tableau de bord, est brièvement activé lors de la mise du contact, du démarrage ou de l'arrêt du moteur à titre de contrôle de la lampe qui l'éclaire, puis s'éteint si le système n'a pas détecté de dysfonctionnement. Le symbole du moteur de couleur orange doit rester allumé en permanence sur le tableau de bord si un dysfonctionnement concernant les émissions est détecté, confirmé par le système d'autodiagnostic et consigné dans la mémoire du module électronique, afin d'avertir le conducteur que le système a détecté un ou plusieurs codes d'anomalie concernant les émissions. Il est à supposer que, si le conducteur est informé à temps par le témoin de dysfonctionnement, il se rendra au plus tôt dans un atelier de réparation et fera réparer la panne concernant les émissions, ce qui devrait faire baisser les émissions de manière importante.

En ce qui concerne la détection d'autres types de dysfonctionnements, par exemple des dysfonctionnements relatifs au confort et/ou à la sécurité, il est laissé à la discrétion du constructeur du véhicule de

décider si et comment cette information est communiquée au conducteur et au réparateur. Le constructeur peut choisir d'installer un second témoin affiché sur le tableau de bord, parfois appelé « témoin d'anomalie ». Cependant, hormis quelques exceptions telles que le témoin de dysfonctionnement du système antiblocage des roues (ABS) et les témoins d'éclairage, il n'existe pas de prescriptions légales concernant les témoins installés sur les véhicules à moteur à deux ou trois roues pour informer le conducteur d'un dysfonctionnement du véhicule. Par conséquent, chaque fabricant est libre de gérer de la manière qu'il juge appropriée la communication de ces informations ainsi que du contenu du diagnostic ;

iv) Protocole de communication

Un protocole de communication normalisé pour les dysfonctionnements concernant les émissions est obligatoire dans la législation relative à l'homologation. Il s'agit d'un langage informatique commun permettant à un outil d'analyse générique externe de communiquer avec le système d'autodiagnostic et au réparateur de déterminer les dysfonctionnements et les trames fixes enregistrés. Le protocole harmonisé permet également d'effectuer des essais commandés par l'outil d'analyse afin de vérifier si les actionneurs du véhicule continuent de fonctionner comme prévu. Le protocole est également utilisé en cas de reprogrammation du module de gestion des émissions, si besoin ;

v) Connecteur du système d'autodiagnostic

Dans la proposition initiale de RTM, il était proposé que le connecteur du système d'autodiagnostic normalisé pour les voitures ou tout autre connecteur soit retenu comme interface pour les véhicules à deux ou trois roues. Pour réduire le nombre de configurations de connecteurs à l'échelle mondiale, le connecteur de remplacement a été remplacé, compte tenu de l'élaboration d'une norme ISO pour le connecteur de système d'autodiagnostic pour véhicules à deux ou trois roues¹.

Quelques questions ayant été soulevées au sein du groupe de travail informel sur l'efficacité du projet de norme ISO en matière de vibrations et de températures¹, le groupe de travail de l'Organisation internationale de normalisation (ISO TC22/SC38/WG4) qui avait élaboré la norme a fourni une explication au groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion.

9. Un changement de modèle a été proposé par l'Union européenne en ce qui concerne les principes fondamentaux relatifs à l'utilisation et l'applicabilité du système d'autodiagnostic, bien que certains éléments tels que le changement en ce qui concerne la sécurité fonctionnelle et le confort n'aient pas été retenus pour faire partie du champ d'application du RTM :

- a) Le modèle conventionnel des systèmes d'autodiagnostic requiert que, lorsqu'un dysfonctionnement ayant trait aux émissions est détecté, les codes

¹ Motocycles et vélomoteurs – Communication entre véhicule et équipement externe pour les diagnostics – Raccord de diagnostic et circuits électriques y relatifs, spécifications et utilisation. Norme ISO/DIS 19689.

d'anomalie et la trame fixe y associés sont enregistrés dans la mémoire du module électronique. Ensuite, le témoin de dysfonctionnement est activé pour avertir le conducteur, qui doit ensuite se rendre dans un garage pour faire réparer la panne. À l'arrivée au garage du véhicule très polluant en raison de la panne, le réparateur peut connecter un outil d'analyse générique directement au connecteur du système d'autodiagnostic et obtenir rapidement des éléments diagnostiques sur le véhicule qui l'aideront à analyser la panne et la réparer. Après réparation, les niveaux d'émissions de polluants doivent à nouveau être faibles, conformément aux niveaux approuvés d'émissions de polluants qui sont prescrits dans la législation régionale ou nationale relative à l'environnement pendant la durée de vie utile du véhicule ;

- b) De l'avis de l'Union européenne, de nombreuses composantes du système de gestion du groupe motopropulseur ne sont pas seulement essentiels pour l'efficacité des véhicules en matière d'environnement, mais sont également d'une importance capitale pour la sécurité fonctionnelle et d'autres fonctions vitales. Il n'est pas possible de distinguer artificiellement, dans les fonctions des systèmes et de ses éléments, l'efficacité en matière d'environnement des autres aspects. Dans la pratique, les fonctions des capteurs, des actionneurs, du système de transfert de données et de gestion du groupe motopropulseur servent simultanément à plusieurs fins. Par exemple, le capteur du vilebrequin fournit des informations sur la vitesse de rotation au dispositif de commande du groupe propulseur, qui les utilise dans de nombreuses autres fonctions, notamment :
- i) La sécurité fonctionnelle ; par exemple, les informations sur la vitesse de rotation du vilebrequin permettent de déterminer si le moteur est en marche, qui est l'une des variables entraînant automatiquement l'activation de l'éclairage ou des feux de circulation diurne ;
 - ii) La protection de l'environnement ; par exemple, les informations sur la vitesse de rotation du vilebrequin sont utilisées dans les calculs du système d'alimentation en carburant en boucle fermée ;
 - iii) En tant qu'informations par défaut assurant une redondance partielle pour d'autres fonctions et informations en mode auxiliaire en cas de panne de certains capteurs ; par exemple, les informations sur la vitesse de rotation du vilebrequin permettent de calculer approximativement la vitesse du véhicule en cas de panne du capteur de vitesse du véhicule, ou de démarrer et de faire fonctionner partiellement le moteur en cas de panne du capteur de came ;
 - iv) En tant qu'informations à l'intention du conducteur ; par exemple, les informations sur la vitesse de rotation du vilebrequin peuvent être transmises directement à l'indicateur de vitesse de rotation du moteur sur le tableau de bord ou servir à calculer le rapport entre ladite vitesse de rotation et la vitesse du véhicule, ce qui permet de déterminer le rapport sélectionné dans la boîte de vitesses et de transmettre le résultat à l'indicateur de rapport sur le tableau de bord sans qu'il soit nécessaire d'installer un capteur de sélection de vitesse ;
 - v) Les fonctions de confort ; par exemple, les informations sur la vitesse de rotation du vilebrequin peuvent être utilisées comme indicateur de puissance du générateur électrique en tant que variable destinée à activer et faire fonctionner le chauffage électrique de la selle ou du guidon ;

- c) En d'autres termes, le choix de ne considérer le capteur du vilebrequin comme pertinent qu'en matière de protection de l'environnement et de le soumettre à des prescriptions relatives à l'autodiagnostic a autrefois été sujet de débat dans le processus de décision du groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion ;
- d) Dans l'Union européenne, ce modèle traditionnel a déjà été remplacé, dans la législation en vigueur relative à l'homologation des véhicules de la catégorie L, par un modèle de système d'informations d'autodiagnostic visant principalement à l'efficacité et l'efficience de la réparation des véhicules. L'efficacité de la réparation implique que le réparateur soit en mesure de remplacer ou réparer la pièce défectueuse du véhicule. L'efficience de la réparation implique que le réparateur soit en mesure de déterminer rapidement quelle est la plus petite pièce défectueuse qu'il est nécessaire de réparer ou remplacer ;
- e) La Commission européenne a fait valoir que l'évolution des priorités, de la seule protection de l'environnement à la réparation effective du véhicule, devait contribuer à susciter des conditions de concurrence équitables entre réparateurs agréés et opérateurs indépendants sur le marché de la réparation, indépendamment du fait que la réparation porte sur un problème ayant trait à la protection de l'environnement, à la sécurité fonctionnelle ou à tout autre type de dysfonctionnement d'une fonctionnalité du véhicule. En outre, cette méthode renforce l'importance du système d'autodiagnostic pour le consommateur, étant donné qu'un renforcement de la concurrence entre les réparateurs devrait entraîner une baisse du prix des réparations et une amélioration de leur qualité ;
- f) Toutefois, les dispositions relatives aux systèmes d'autodiagnostic énoncées dans la législation de l'Union européenne relative à l'homologation² sont fondées sur l'annexe 11 de la révision 4 du Règlement n° 83, qui avait été élaboré et approuvé suivant le modèle conventionnel ne concernant que la seule protection de l'environnement. Les mesures relatives aux systèmes d'autodiagnostic pour les véhicules à deux ou trois roues en vigueur dans l'Union européenne sont en mesure de s'adapter au progrès technique dans le sens d'un changement de modèle et concordent également avec les prescriptions énoncées dans ce RTM ;
- g) L'Union européenne a proposé cette même méthode au groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion, mais cela n'a pas été jugé acceptable pour la majorité des Parties contractantes et des parties prenantes pour des raisons diverses. Le groupe de travail informel a convenu que le RTM, une fois établi, pourrait continuer d'être élaboré à l'avenir et que d'autres domaines utiles de l'harmonisation dans le domaine des systèmes d'autodiagnostic pourraient être étudiés. Il a été jugé plus important d'établir le RTM dans les délais prévus, compte tenu du mandat convenu visant à protéger l'environnement en recensant les dénominateurs communs parmi les prescriptions et à formuler celles-ci de manière à permettre à toutes les Parties contractantes de les utiliser à leurs propres fins.

² Les prescriptions relatives aux systèmes d'autodiagnostic en vue de l'homologation des véhicules de la catégorie L pour le marché intérieur européen sont énoncées dans le Règlement (UE) n° 168/2013, l'annexe XII au Règlement (UE) n° 44/2014 et l'annexe VIII au Règlement (UE) n° 134/2014.

10. En termes de fonctionnalités, le champ d'application du RTM (divisé entre les phases I et II) comprenait :

- a) Les prescriptions en matière de système d'autodiagnostic pour véhicules utilitaires légers et lourds à l'échelle mondiale ont été compilées sur plusieurs décennies à partir des années 1970 aux États-Unis d'Amérique. En raison de similitudes croissantes dans la conception des systèmes de gestion du moteur entre les véhicules à moteur à deux ou trois roues, d'une part, et les véhicules utilitaires légers, d'autre part, il convient assurément de transposer autant que possible aux premiers les prescriptions applicables aux seconds. Cependant, il est apparu que, pour plusieurs raisons, l'écart entre l'absence complète de prescriptions relatives aux systèmes d'autodiagnostic dans la législation sur l'homologation des véhicules à moteur à deux ou trois roues et les règles actuellement applicables aux utilitaires légers ne pouvait être comblé en une seule étape. Par conséquent, il est proposé de combler cet écart en deux étapes, à savoir les phases I et II ;
- b) Les limites entre les types de diagnostic qu'il convient d'affecter respectivement à la phase I et à la phase II ne sont pas précisément définies dans la réglementation relative à l'homologation des véhicules utilitaires légers de la CEE. Celle-ci n'a donc pas pu servir de référence pour les travaux du groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion. Le groupe de travail informel a convenu d'appliquer les phases I et II telles qu'elles sont définies dans la législation de l'Union européenne et d'intégrer des dysfonctionnements et symptômes explicites afin de définir avec précision la phase I et les prescriptions appropriées. Schématiquement, le groupe de travail informel a convenu que la phase I comporterait les prescriptions relatives aux circuits électriques et électroniques du système de gestion du groupe motopropulseur et à la détection du mode de défaillance, ainsi qu'à la surveillance du ou des module(s) de commande du groupe motopropulseur ;
- c) La phase I ne devrait pas obliger les constructeurs à modifier ou compléter le matériel d'injection ou d'allumage ni à installer un carburateur, un système d'injection ou une bobine d'allumage électroniques, à condition que le véhicule satisfasse aux prescriptions en vigueur en matière d'environnement. Le respect des prescriptions de la phase I suppose que le matériel servant à l'injection, à l'allumage ou à l'admission d'air est contrôlé électroniquement par des circuits électriques et/ou électroniques ainsi que par un module de commande spécial, et que les circuits d'entrée ou de sortie de ce module sont surveillés et limités aux objets et aux modes de défaillance énumérés dans le tableau du RTM. La phase I ne devrait pas non plus obliger les Parties contractantes à modifier leurs objectifs concernant les prescriptions relatives aux systèmes d'autodiagnostic, et notamment ne pas les limiter à la seule protection de l'environnement ;
- d) Par conséquent, à l'avenir, si cela est jugé approprié par le WP.29 et une fois que sera établie la base de la phase I, le RTM pourra être développé et modifié de manière à incorporer les prescriptions de la phase II. Cette nouvelle phase pourrait alors concerner des diagnostics relatifs aux dysfonctionnements des circuits électriques et électroniques non encore prévus, par exemple les diagnostics de rationalité des capteurs. Pourrait alors également être examinée la question de savoir si les diagnostics relatifs à la dégradation des systèmes et composants doivent être inclus dans le champ d'application futur comme c'est aujourd'hui le cas pour d'autres types de

véhicules à moteur. Pourraient en outre être envisagées la surveillance du rapport d'efficacité en service et les prescriptions harmonisées relatives à l'efficacité des fonctions d'autodiagnostic, notamment les seuils de dégradation déclenchant le système d'autodiagnostic ;

- e) Le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion a décidé dans un premier temps de ne pas harmoniser les prescriptions relatives à la sécurité fonctionnelle.

11. Débat sur le champ d'application en termes de types de véhicules concernés :

- a) Le problème du champ d'application, en termes de types de véhicules concernés, s'est posé pour tous les projets de RTM élaborés par le groupe de travail informel, et a nécessité de répondre aux questions suivantes :
 - i) Les véhicules à trois roues doivent-ils être pris en compte dans le cadre du projet de RTM ?
 - ii) D'autres types de groupe motopropulseur que le moteur à combustion interne classique doivent-ils être inclus dans le champ d'application ?
 - iii) Les critères de classification de la Résolution spéciale n° 1 sont-ils appropriés, et la classification spécifique 3-1, 3-2, 3-3, etc., devrait-elle faire l'objet d'une référence directe ou cette référence devrait-elle être faite d'une manière plus générale ?
 - iv) Les critères d'exclusion du champ d'application doivent-ils être définis dans le tableau se rapportant à ce champ ou lesdits critères doivent-ils être décrits expressément dans le texte ?
 - v) Comment traiter l'inclusion ou l'exclusion des différents types de groupes motopropulseurs et d'alimentation en carburant ?
- b) Le champ d'application en termes de types de véhicules à moteur concernés a été l'un des aspects les plus difficiles à résoudre. Le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion a convenu d'un compromis tel qu'énoncé dans la section relative au champ d'application du projet de RTM soumis au GRPE pour adoption.

12. Champ d'application en termes d'harmonisation des données et informations ayant trait au système d'autodiagnostic

Le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion a tenu un débat intense sur l'évaluation des données et informations pertinentes et sur leur accès :

- a) Accès aux données du système d'autodiagnostic. Ces données proviennent généralement des systèmes de diagnostic embarqués ou non, et nécessitent d'être interprétées pour devenir des informations diagnostiques en vue de la réparation du véhicule. Lors du diagnostic, il est primordial d'obtenir cette information pour déterminer quel système ou composant du véhicule dysfonctionne et nécessite réparation ou entretien. Le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion a convenu que ce type de données et d'informations diagnostiques devaient être incluses dans le cadre du RTM ;
- b) Accès aux informations concernant la réparation et l'entretien. Il s'agit là de l'étape qui débute généralement une fois le diagnostic mené à bien ou qui est nécessaire dans un processus itératif de diagnostic et réparation. La pertinence des informations concernant la réparation et l'entretien dépend

donc largement de l'adéquation des informations fournies par le système d'autodiagnostic de manière à permettre une réparation efficace et efficiente du véhicule. Le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion a convenu que, comme dans le cas du RTM n° 5 sur les systèmes d'autodiagnostic pour les véhicules utilitaires lourds, ce type d'informations concernant la réparation et d'entretien demeurerait en dehors du champ d'application du RTM, ce qui offre à chacune des Parties contractantes la possibilité de formuler des prescriptions relatives à ce type d'informations, par exemple en conformité avec la norme pertinente, à savoir la norme ISO/DIS 18541-6 « Véhicules routiers – Normalisation de l'accès aux informations relatives à la réparation et à la maintenance pour l'automobile (RMI) – Partie 6 : Exigences et cas d'usage RMI spécifiques aux véhicules de catégorie L » ;

- c) Signaux diagnostics concernant les trames fixes et les flux de données. Un long débat a eu lieu entre les Parties contractantes au sujet des trames fixes et des flux de données du point de vue de la réparabilité. Le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion a finalement convenu que les deux prescriptions seraient facultatives en cas de note A en ce qui concerne les émissions de CO₂, sachant que ces exemptions ne seraient appliquées que pour la phase I. Autrement dit, les trames fixes et les flux de données seront mis en œuvre en ce qui concerne la première phase lorsque les débats reprendront au sujet de la phase II dans un proche avenir.

13. Seuils de déclenchement du témoin de dysfonctionnement :

- a) Dans le cadre du changement de modèle en ce qui concerne les prescriptions relatives aux systèmes d'autodiagnostic qui a été débattu, l'Union européenne a proposé d'introduire des seuils de déclenchement du témoin de dysfonctionnement en fonction d'un seuil d'émissions d'échappement et d'un seuil de couple, indépendants l'un de l'autre si le dysfonctionnement est détecté au moyen de circuits d'autodiagnostic relevant de la phase I ou d'éléments diagnostiques plus complexes qui pourraient être énoncés dans les futures prescriptions de la phase II. Le raisonnement sous-jacent à cette proposition, qui est appliquée dans la législation en vigueur de l'Union européenne relative à l'homologation, est que le conducteur ne doit être informé que des défaillances importantes concernant les émissions ou du déclenchement, par le logiciel du groupe motopropulseur, d'un mode de défaillance qui réduit de manière importante le couple de l'unité de propulsion. Dans les autres cas, l'Union européenne a proposé que les constructeurs décident si le témoin de dysfonctionnement doit ou non être activé pour signaler des dysfonctionnements correctement traités au moyen de modes auxiliaires bien conçus qui utilisent la redondance du système du groupe motopropulseur, et qui :
 - i) Compensent les dysfonctionnements en termes de prévention du dépassement des seuils harmonisés d'émissions d'échappement tels que définis dans le RTM. Dans ce cas, il est supposé qu'un mode auxiliaire bien conçu atténue l'augmentation des émissions d'échappement découlant d'un ou de plusieurs dysfonctionnement(s) ; et/ou
 - ii) Préviennent une perte de couple importante du groupe motopropulseur, par exemple une perte de plus de 10 % du couple normal une fois que le système d'autodiagnostic a activé un mode

auxiliaire pour protéger le conducteur ou le groupe motopropulseur du véhicule. En cas de défaillance, le système d'autodiagnostic active un tel mode auxiliaire, ce qui peut ne pas être perceptible par le conducteur dans certaines conditions de conduite. Dans ce cas, un témoin du système d'autodiagnostic sur le tableau de bord pourrait s'allumer pour avertir le conducteur de l'existence d'une anomalie de fonctionnement du véhicule ;

- b) L'activation du témoin de dysfonctionnement serait donc partiellement découplée de l'enregistrement d'informations diagnostiques dans la mémoire du module de gestion du groupe motopropulseur. L'enregistrement de ces informations et leur disponibilité sur demande au moyen d'un outil générique d'analyse resterait un préalable obligatoire pour permettre de réparer le véhicule de manière efficace et efficiente. La justification de la proposition de l'Union européenne était qu'elle permettait de limiter autant que possible l'exposition des conducteurs à un témoin de dysfonctionnement activé et d'inciter les constructeurs à concevoir des modes auxiliaires et des modes de défaillance les meilleurs possibles pour atténuer les effets négatifs d'un dysfonctionnement du véhicule. Cette méthode garantit cependant que les réparateurs puissent facilement accéder aux informations diagnostiques, gratuitement et sans contraintes techniques, ce qui devrait contribuer à uniformiser les règles du jeu du marché de la réparation. Encore une fois, il est supposé que, si les véhicules sont bien entretenus et qu'il est facile de détecter et diagnostiquer leurs éventuels dysfonctionnements, cela entraîne une réduction des émissions et élève le niveau de sécurité de fonctionnement des véhicules ;
- c) D'autres Parties contractantes ont souhaité que les diagnostics des circuits électriques et électroniques soient traités comme des défaillances numériques (qu'il y ait dysfonctionnement ou non) et étaient d'avis que les prescriptions fonctionnelles proposées étaient trop complexes dans cette première phase. La Chine était intéressée par l'idée d'élaborer des fonctionnalités diagnostiques simples et d'accroître la complexité des prescriptions en temps voulu en fonction du progrès technique. L'Inde a proposé de graduer plus finement la complexité des systèmes d'autodiagnostic dans le cadre de la phase I, en prévoyant qu'un plus petit dénominateur commun de prescriptions soit accessible à toutes les Parties contractantes. Plusieurs séries de discussions ont eu lieu et diverses propositions ont été évaluées, mais en fin de compte il a été décidé d'harmoniser au maximum les prescriptions afin d'offrir une flexibilité suffisante dans leur application, de manière à garantir que chaque Partie contractante puisse les mettre en œuvre et répondre aux besoins nationaux ou régionaux. Le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion a décidé de compiler un diagramme comportant les formules recommandées, sur la base d'une proposition du Japon, afin de prendre en compte cette complexité dans une première étape et d'intégrer ce diagramme dans la partie explicative du RTM. À l'avenir, en cas de besoin et si les Parties contractantes le souhaitent, cet organigramme pourra être développé de manière à renforcer l'harmonisation des fonctionnalités.

14. Essais de type VIII, essais harmonisés de vérification de l'efficacité en matière d'environnement

- a) En raison du fait que, lors de la mise en œuvre de la phase I du système d'autodiagnostic, certaines Parties contractantes exigent des essais

harmonisés de vérification des émissions d'échappement et que ces prescriptions peuvent être nécessaires pour toutes les Parties contractantes à l'avenir lors de l'élaboration de prescriptions renforcées concernant l'autodiagnostic dans une future phase II, le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion pourrait convenir de dispositions facultatives permettant d'harmoniser ces essais de vérification de l'efficacité en matière d'environnement. Le point de départ de cette procédure harmonisée d'essais de vérification pour les véhicules à deux ou trois roues a été l'appendice 1 de l'annexe 11 au Règlement n° 83 ;

- b) Schématiquement, la défaillance en cours d'évaluation est induite ou simulée sur un véhicule d'essai qui fait ensuite l'objet d'un cycle d'essais de type I en laboratoire, applicable en vertu des prescriptions nationales ou régionales. L'objectif des essais de type VIII, qui constituent une variété particulière d'essais de type I et qui à l'avenir pourraient être harmonisés comme le cycle d'essai mondial harmonisé de mesure des émissions des motocycles décrit dans le RTM n° 2, est de vérifier si le système d'autodiagnostic a détecté le dysfonctionnement à temps et s'il a enregistré les codes d'anomalie et trames fixes appropriés. Ces essais permettent également d'évaluer la stratégie d'activation du témoin de dysfonctionnement et du mode de défaillance, par exemple en un seul cycle de fonctionnement pour certains dysfonctionnements ou en trois cycles de fonctionnement pour des dysfonctionnements moins urgents ou nécessitant d'échantillonner une quantité plus importante de données afin d'éviter de produire des codes d'anomalie inappropriés.

15. Carburant de référence

- a) Un autre problème qui se pose pour tous les RTM ayant trait aux prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion en cours d'élaboration concerne les spécifications du carburant de référence. Il s'agissait notamment des questions suivantes :
 - i) Quels types de carburants de référence doivent-ils être prescrits : tous les types de carburant régionaux ou seulement un sous-ensemble restreint ?
 - ii) Le carburant de référence doit-il être mélangé avec de l'éthanol ou non ?
 - iii) Les spécifications des carburants de référence pourraient-elles être enregistrées de manière centralisée, par exemple dans un RTM n° 2 révisé ou dans une annexe d'une résolution mutuelle ?
- b) Par analogie avec le résultat des discussions sur un nouveau RTM fixant les prescriptions pour les véhicules à moteur à deux ou trois roues en ce qui concerne les émissions de gaz de carter et les émissions par évaporation, le groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion a décidé que, pour le moment, il ne convenait pas encore d'harmoniser les spécifications des carburants de référence. Cependant, le groupe de travail informel a fortement recommandé d'utiliser la même spécification de carburant pour les essais de type VIII concernant la vérification du système d'autodiagnostic en matière d'environnement que celle employée pour les essais de type I concernant les émissions d'échappement après démarrage à froid. Il a été décidé de recueillir des données scientifiques et d'évaluer l'incidence des divers paramètres

caractéristiques des carburants dans le cas des essais de type VIII. Lorsque des données scientifiques suffisantes seront disponibles et si cela est jugé acceptable, le groupe de travail informel s'efforcera de réduire le nombre de carburants de référence et modifiera le RTM en conséquence en temps voulu.

16. Dispositions administratives

En raison de divergences de vues parmi les membres du groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion sur les objectifs et sur la nécessité de répartir l'information entre données diagnostiques et informations destinées à la réparation et l'entretien, les dispositions administratives initialement proposées ont été évaluées de façon approfondie, débattues et révisées. Malgré les nombreux sujets ayant fait l'objet de controverses en ce qui concerne les prescriptions fonctionnelles, le groupe de travail informel est parvenu à convenir de dispositions administratives. Encore une fois, ces dispositions sont considérées comme des prescriptions minimales et laissent les Parties contractantes libres d'exiger que le constructeur du véhicule fournisse des données et informations complémentaires. Il a été convenu d'examiner régulièrement ces dispositions et de les compléter à l'avenir en fonction des progrès techniques et de l'approfondissement du RTM.

17. Variable harmonisée concernant la charge moteur pour les systèmes d'autodiagnostic

La Commission européenne a avancé l'idée d'une harmonisation de la variable harmonisée concernant la charge moteur pour les systèmes d'autodiagnostic qui a été considéré comme hors du champ de la phase I. Aujourd'hui, il est difficile pour une partie autre que le constructeur du véhicule de comprendre dans quelle zone de vitesse moteur et de charge moteur fonctionne un moteur, par rapport à la charge moteur maximale qui est généralement atteinte à pleins gaz, par exemple lorsqu'un véhicule fait l'objet d'un essai d'émissions en laboratoire ou dans des conditions réelles. Être capable de déterminer la charge moteur permet au législateur et aux autorités concernées de comprendre quelle zone de vitesse moteur et de charge moteur ne fait pas l'objet d'un échantillonnage dans les essais réglementaires. Cela aide les autorités à évaluer les mises en garde exprimées à l'issue des essais d'efficacité en matière d'environnement en vue de l'homologation du véhicule ou au cours d'essais de vérification de la conformité en service, le cas échéant, et d'expliquer d'éventuels écarts entre les polluants réglementés et la consommation de carburant dans les essais d'émissions en laboratoire et dans des conditions réelles³.

Le projet de variable de charge moteur pour les systèmes d'autodiagnostic a été repris de la définition de la « valeur de charge calculée » donnée au paragraphe 2.13 de l'annexe 11 au règlement n° 83. La variable concernant la charge moteur repose sur le débit d'air, mais il n'est pas nécessaire que le véhicule soit équipé d'un coûteux capteur de débit d'air. Le débit d'air est généralement caractérisé dans le processus d'élaboration du moteur au moyen du dynamomètre puis calibré dans le logiciel de commande du groupe motopropulseur. En fonction de la variable de charge applicable au véhicule, par exemple la position du papillon ou le chiffre fourni par le capteur de pression absolue, cette variable de charge moteur du système

³ Pour les questions de pertinence technique et des explications plus détaillées, on se référera au rapport du Centre commun de recherche intitulé « Preparatory work for the Environmental Effect Study on the Euro 5 step of L-category vehicles », ISBN 978-92-79-57248-7 (print) or ISBN 978-92-79-57247-0 (pdf), téléchargeable à l'adresse électronique suivante : <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/preparatory-work-environmental-effect-study-euro-5-step-l-category-vehicles>.

d'autodiagnostic est calculée et ne nécessite pas d'instrument, et peut facilement être évaluée et communiquée au moyen de l'interface de transfert de données. Les avantages que présente le fait d'être en mesure de lire en continu une variable commune de la charge moteur dépassent largement les inconvénients supposés tels que l'augmentation des coûts de conception de logiciels et de programmation et d'étalonnage du moteur pour le constructeur.

18. Définition de la « vie utile » et disposition y relative

La nécessité d'une définition de la « vie utile » a été longuement débattue au sein du groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion. Par souci de cohérence avec les RTM n^{os} 4, 5 et 11, le groupe de travail informel a décidé d'inclure dans le projet de RTM une définition ainsi qu'une disposition visant à préciser pendant quel laps de temps ou sur quelle distance cumulée et dans quelles conditions les prescriptions relatives au système d'autodiagnostic doivent être respectées par le type de véhicule à moteur représenté par le véhicule d'essai utilisé dans le processus d'homologation du type de véhicule. Il a été décidé que ces précisions seraient communes à tous les projets de RTM entrant dans le cadre des travaux du groupe de travail informel des prescriptions d'efficacité en matière d'environnement et de propulsion.

19. Unité de température (°C ou K)

Indication de l'unité de température harmonisée (WLTP-09-19e) sur la base de la norme DIN EN ISO 80000-5. En résumé :

- a) Définir 0 °C comme 273,15 K ;
 - b) Utiliser « °C » pour la définition des températures ;
 - c) Utilisation du kelvin (273,15 K = 0 °C) dans les calculs ;
 - d) Supprimer les informations redondantes lorsque cela est possible : par exemple, $\pm 5^\circ$.
-