



---

**Commission économique pour l'Europe**

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l'harmonisation des  
Règlements concernant les véhicules****181<sup>e</sup> session**

Genève, 23-25 juin 2020

Point 14.6 de l'ordre du jour provisoire

**Examen et vote par le Comité exécutif de projets de RTM ONU****et/ou de projets d'amendements à des RTM ONU existants :****Propositions d'amendements à des RTM ONU existants, s'il y a lieu :****Proposition d'amendement 1 au RTM ONU n° 7 (Appuie-tête)****Rapport final du groupe de travail informel de la phase 2  
du RTM ONU n° 7****Communication du Groupe de travail de la sécurité passive\***

Le texte ci-après a été adopté par le Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP) à sa soixante-cinquième session (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/66, par. 5). Il est fondé sur le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/21. 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 juin 2020.

---

\* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour 2020 tel qu'il figure dans le projet de budget-programme pour 2020 (A/74/6 (titre V, chap. 20), par. 20.37), le Forum mondial a pour mission d'élaborer, d'harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.



## I. Objectif de la proposition

1. À la vingt-septième session du Comité exécutif de l'Accord de 1998 (AC.3), le représentant du Japon a proposé de lancer la phase 2 du RTM ONU n° 7. Des modifications supplémentaires proposées par les États-Unis d'Amérique ont été intégrées<sup>1</sup>, et la création d'un groupe de travail informel chargé de l'élaboration de la phase 2 a été approuvée. Il a été demandé au groupe de travail informel de débattre des méthodes appropriées pour la réalisation des essais de choc arrière et l'évaluation des blessures dues à ces chocs.

## II. Contexte

2. À sa 143<sup>e</sup> session, en novembre 2007, le Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) a convenu de fournir des instructions au Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP) pour l'élaboration du projet de RTM sur les appuie-tête (ECE/TRANS/WP.29/1064, par. 81) et a décidé que la phase 2 du RTM traiterait, comme indiqué dans le document WP.29-143-23-Rev.1, des questions ci-après :

a) Hauteur de l'appuie-tête (fixée à 850 mm) ;

b) Essai dynamique approprié, y compris la procédure d'essai, les critères de blessure et les couloirs de tolérance correspondants pour le mannequin biofidèle de choc arrière BioRID II.

3. À sa 148<sup>e</sup> session, en juin 2009, le Comité exécutif (AC.3) de l'Accord de 1998 a accepté la démarche en deux temps proposée par les représentants du Royaume-Uni de Grande-Bretagne et d'Irlande du Nord et des États-Unis d'Amérique. Il s'agissait tout d'abord de déterminer si le mannequin BioRID II permettait d'étudier de manière plus efficace les blessures dues à un choc arrière à basse vitesse, et ensuite d'axer les travaux sur la prévention des blessures dues à un choc arrière à vitesse plus élevée. À sa 149<sup>e</sup> session, en novembre 2009, le Japon a soumis à l'AC.3 une proposition visant à élaborer des amendements au RTM, qu'il avait établie en collaboration avec le Royaume-Uni et les États-Unis d'Amérique, ainsi qu'un calendrier révisé des travaux. L'AC.3 a décidé d'entreprendre l'élaboration des amendements au RTM. Dans un premier temps, les travaux porteraient sur la mise au point d'un essai dynamique à basse vitesse avec le mannequin BioRID II. La première difficulté était de déterminer la hauteur effective de l'appuie-tête. Des débats approfondis sur les mannequins seraient menés par un groupe d'évaluation technique (TEG) qui serait rattaché au groupe de travail informel. Des schémas précisant les spécifications uniformes des dispositifs d'essai seraient établis puis communiqués au secrétariat à titre de documents de référence.

4. Des évaluations dynamiques des sièges ont été réalisées par des instituts de recherche issus du secteur des assurances (International Insurance Whiplash Prevention Group (IIWPG), Insurance Institute for Highway Safety (IIHS) et Thatcham) pour étudier les blessures légères à la nuque (Maximum Abbreviated Injury Scale 1 – MAIS 1) causées par un choc arrière à basse vitesse. Le Programme européen d'évaluation des nouveaux modèles de voitures (Euro NCAP) et le Programme japonais (JNCAP) ont mis en place l'évaluation dynamique des sièges, respectivement en 2008, et 2009. Cependant, les méthodes d'essai et d'évaluation variaient d'un programme à l'autre. En outre, le groupe de travail 12 du Comité européen pour l'amélioration de la sécurité des véhicules (CEVE) a mené des travaux visant à déterminer l'essai dynamique approprié pour étudier les blessures légères provoquées par les accidents à faible vitesse, y compris la procédure d'essai, les critères de blessure et les couloirs de tolérance correspondants pour le mannequin BioRID II.

5. Un nouvel examen des données initialement fournies par l'expert des États-Unis d'Amérique a révélé que même si un certain nombre de blessures de gravité AIS 2 et AIS 3 résultaient de chocs arrière à des vitesses supérieures à 18 km/h, la plupart des blessures à la nuque, qui font l'objet du présent RTM ONU et qui peuvent être évaluées à l'aide d'un

<sup>1</sup> ECE/TRANS/WP.29/2008/115, ECE/TRANS/WP.29/2009/47 et ECE/TRANS/WP.29/2009/48.

mannequin pour chocs arrière, étaient des blessures de gravité AIS 1. Ces dernières sont pratiquement aussi fréquentes à moins de 18 km/h qu'à des vitesses plus élevées. Les recherches menées au Japon avaient produit des résultats semblables, à savoir que nombre de blessures légères à la nuque de longue durée résultaient de chocs survenus à des vitesses comprises entre 16 et 25 km/h (<https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2010/wp29grsp/GTR7-02-16e.pdf>). D'après une analyse de travaux de recherche menée par le CEVE, intitulée « Recommendations for a Low-speed Rear Impact Sled Test Pulse » (Recommandations relatives aux essais de choc arrière à basse vitesse), la plupart des blessures légères à la nuque de longue durée (plus d'un mois) se produisaient à des vitesses comprises entre 16 et 25 km/h ([http://www.eevc.net/fileuploads/server/php/?file=EEVC\\_WG20\\_Pulse\\_Recommendations\\_Sept\\_2007.pdf&download=1](http://www.eevc.net/fileuploads/server/php/?file=EEVC_WG20_Pulse_Recommendations_Sept_2007.pdf&download=1)). En 2019, les États-Unis d'Amérique ont mené des travaux sur plusieurs mannequins et ont comparé les résultats à ceux obtenus sur des cadavres à 24 km/h. Les résultats peuvent être utilisés pour étudier les blessures légères à la nuque de longue durée.

6. Bien que l'on ait fait antérieurement la distinction entre « basse vitesse » et « grande vitesse », toutes les recherches étaient menées à des vitesses qui pouvaient être considérées comme « basses » en ce qui concernait les blessures légères à la nuque de courte et de longue durée. Au lieu de se concentrer sur la vitesse des essais, le groupe de travail informel devait adopter une démarche globale pour déterminer les impulsions d'accélération les plus appropriées pour atténuer les blessures légères à la nuque et offrir un niveau d'atténuation comparable aux prescriptions actuelles du RTM ONU n° 7. Le groupe pouvait examiner des options présentant des avantages supplémentaires pour les blessures de longue durée dans le délai imparti par le calendrier de travail, mais si ce travail n'était pas achevé, les discussions portant sur de nouvelles activités dans ce domaine seraient remises à une date ultérieure.

7. À la 153<sup>e</sup> session du Forum mondial, les États-Unis d'Amérique, le Japon et le Royaume-Uni ont présenté conjointement une proposition visant à modifier le mandat du groupe de travail, de sorte que la méthode d'évaluation dynamique à l'étude puisse être axée sur la prévention des blessures dues aux chocs arrière à basse vitesse. Le mandat modifié a été adopté par le GRSP en décembre 2012 et approuvé par le Forum mondial en juin 2013.

8. À la 154<sup>e</sup> session du Forum mondial, les États-Unis d'Amérique et le Japon ont fait état, à propos des travaux sur les critères de blessure, d'un risque de retard qui pourrait empêcher de mener à bien ces travaux. Les États-Unis d'Amérique se sont également demandé s'il n'était pas préférable de faire figurer les schémas des mannequins et d'autres informations associées dans un RTM ONU distinct. L'élaboration d'une résolution établissant un lien entre les Accords de 1958 et de 1998 a été décidée, et il a été suggéré au Forum mondial de poursuivre l'examen de cette question.

9. À la 157<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Royaume-Uni, s'exprimant au nom du Président du groupe de travail informel, a fait part des difficultés rencontrées dans l'achèvement des travaux visant à remplacer le mannequin Hybrid III par le mannequin BioRID II dans les délais prévus, et a indiqué que le groupe de travail avait besoin que son mandat soit prolongé de douze mois pour déterminer les critères de blessure. L'AC.3 a consenti à une prolongation jusqu'en décembre 2013.

10. À la 158<sup>e</sup> session du Forum mondial, il a été proposé d'établir un protocole de gestion des procédures relatives aux plans, à l'étalonnage et à l'entretien, applicables aux dispositifs d'essai visés dans les Règlements ONU et les RTM ONU découlant des Accords de 1958 et de 1998 (ECE/TRANS/WP.29/2012/124 et WP.29-158-19). Le Forum mondial et l'AC.3 ont adopté le document ECE/TRANS/WP.29/2012/124 tel que modifié par le document WP.29-158-19.

11. À la 160<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Royaume-Uni, s'exprimant au nom du Président du groupe de travail informel de la phase 2 du RTM ONU n° 7, a rendu compte des progrès réalisés par le groupe de travail. L'AC.3 a réfléchi sur la méthode à suivre concernant :

- a) La mesure de la hauteur de l'appuie-tête ; et
- b) L'essai dynamique.

L'AC.3 a préféré procéder en une seule étape consistant à examiner une proposition complète, y compris un projet d'additif à la Résolution mutuelle n° 1, et a décidé de proroger le mandat du groupe de travail informel jusqu'à la fin de 2015.

12. À la 166<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Japon a indiqué que le groupe de travail informel soumettrait la proposition relative aux critères de blessure et aux critères de succès ou d'échec à la session de décembre 2015 du GRSP, et la proposition finale à la session de mai 2016 de ce même organe. L'AC.3 a décidé de prolonger le mandat du groupe de travail informel jusqu'en décembre 2016.

13. À la 167<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Japon a indiqué que le groupe de travail informel attendait les résultats d'une étude menée sur des cadavres par l'Administration nationale de la sécurité routière (NHTSA) des États-Unis. Ces résultats faciliteraient l'établissement des critères de réussite ou d'échec. Bien que l'étude ait fourni de bonnes données sur la reproductibilité des expériences et la cohérence des résultats avec le mannequin BioRID, il n'avait pas été possible d'établir une corrélation entre les résultats des essais sur cadavre et les réactions du mannequin. Des travaux supplémentaires étaient donc nécessaires pour établir le degré de signification statistique. Le représentant a également informé l'AC.3 que le groupe de travail informel avait transmis au GRSP pour examen à sa session de décembre 2015 un projet d'amendement au RTM ONU actualisé et que les détails de ce projet seraient affinés avant ladite session. Il a ajouté qu'une proposition finale sur le RTM ONU n° 7 et sur la Résolution mutuelle n° 1 serait en principe soumise à la session de mai 2016 du GRSP et qu'elle serait présentée au Forum mondial à sa session de novembre 2016.

14. À la 168<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Royaume-Uni (Président de l'AC.3) a indiqué que le groupe de travail informel soumettrait en principe à la session de mai 2016 du GRSP une proposition plus élaborée sur le RTM ONU n° 7 et sur l'additif 1 à la Résolution mutuelle n° 1, qui intégrerait les spécifications du mannequin BioRID. L'AC.3 a approuvé sa demande de prolongation du mandat du groupe de travail jusqu'en mars 2017.

15. À la 170<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Japon a indiqué que, depuis la réunion du groupe de travail informel tenue en septembre 2015, les études menées sur des cadavres par la NHTSA n'avaient pas permis de définir des critères de blessure appropriés. Le groupe de travail attendait les résultats d'une nouvelle étude menée sur des cadavres par la NHTSA, qui devaient être publiés au printemps 2017 ; ces résultats pourraient faciliter l'intégration complète du mannequin BioRID dans le RTM ONU et permettraient ainsi d'éviter l'utilisation de valeurs empiriques. Il a ajouté que le groupe de travail informel ferait le point sur l'état d'avancement de ses travaux à la session de mars 2017 de l'AC.3 et proposerait, sur cette base, un calendrier révisé pour la soumission de la proposition d'amendement au RTM ONU n° 7.

16. À la 171<sup>e</sup> session du Forum mondial, le Président du groupe de travail informel de la phase 2 du RTM ONU n° 7 a rappelé au Forum que les travaux visant à définir des critères de blessure, fondés sur des données biomécaniques, n'avaient pas donné de résultats concluants et que les activités du groupe de travail étaient suspendues depuis près de dix-huit mois. De nouvelles données ne seraient sans doute pas disponibles avant la fin de 2017 et il pourrait être nécessaire d'adopter une nouvelle stratégie. L'AC.3 a prolongé le mandat du groupe de travail informel jusqu'en juin 2018.

17. À la 172<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Royaume-Uni, s'exprimant au nom du Président du groupe de travail informel, a expliqué que si le groupe n'avait pas pu définir des critères de blessure directement à partir des essais sur des cadavres, il avait toutefois acquis certaines connaissances fondées sur des données empiriques. Il a ajouté que l'expert des États-Unis d'Amérique avait accepté d'étudier la possibilité de fournir d'autres données d'essais sur cadavres, mais qu'il était peu probable que le groupe de travail puisse achever les travaux sur ce sujet avant la fin de 2017. En conséquence, l'AC.3 a décidé de proroger le mandat du groupe de travail informel afin de lui permettre de terminer ses travaux en adoptant une démarche empirique si les données en question ne pouvaient être obtenues.

18. À la 175<sup>e</sup> session du Forum mondial, le Président du groupe de travail informel a informé le Forum que le groupe n'avait pas été en mesure d'établir de corrélation entre les résultats des essais sur cadavres et les réactions du mannequin BioRID. L'élaboration de critères de blessure directement à partir d'essais menés sur des cadavres nécessiterait des recherches plus approfondies. Il a annoncé que le groupe de travail informel avait l'intention de reprendre ses activités en vue de présenter à la session de décembre 2018 du GRSP une proposition officielle d'amendement au RTM ONU fondée sur des données empiriques. Les amendements proposés seraient également présentés dans le cadre d'une révision du Règlement ONU n° 17, sous la forme suivante :

- a) Un document informel présentant les résultats des derniers travaux du groupe de travail informel sur les critères de blessure ;
- b) Le rapport d'activité final du groupe ; et
- c) Une proposition d'additif 1 à la Résolution mutuelle n° 1 visant à inclure les schémas et les spécifications du mannequin BioRID.

Il a indiqué que le groupe de travail informel devrait pouvoir achever ses travaux en un an et a donc demandé une extension de son mandat. L'AC.3 a approuvé la prolongation du mandat jusqu'en juin 2019.

19. À la 176<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Japon, en sa qualité de responsable technique, a rappelé qu'à la 175<sup>e</sup> session, le Président du groupe de travail informel avait informé l'AC.3 de son intention de reprendre ses activités. Il a également rappelé qu'un document de travail sur les activités relatives à la phase 2 du RTM ONU n° 7 avait été soumis à la soixante-quatrième session du GRSP. Il a expliqué que le GRSP avait examiné les points en suspens et que le groupe de travail informel se pencherait sur les éléments qui étaient encore entre crochets en prévision de la soixante-cinquième session du GRSP, en mai 2019.

20. À la 177<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Japon, en sa qualité de responsable technique, a indiqué que le Président du groupe de travail informel avait informé l'AC.3 de son intention de reprendre ses activités à la session de juin 2018 du Forum. Il a rappelé qu'un document de travail sur les activités de la phase 2 du RTM ONU n° 7 avait été soumis à la session précédente du GRSP, en décembre 2018. Il a noté en outre que l'Allemagne, le Japon et les Pays-Bas avaient établi conjointement un document informel dans lequel était énoncée une proposition visant à supprimer les crochets qui restaient dans ce document de travail. Le représentant du Japon a expliqué que, parallèlement, une proposition tendant à modifier le Règlement ONU n° 17 pour l'harmoniser avec la phase 2 du RTM ONU n° 7 avait été élaborée conjointement par le Japon et la Commission européenne. L'expert de l'Association européenne des fournisseurs de l'automobile (CLEPA) avait également soumis des propositions concernant les critères de blessure et la méthode d'essai statique. Le représentant du Japon a ajouté que le GRSP avait examiné les points restants entre crochets et poursuivrait cet examen jusqu'à la session suivante du GRSP, en mai 2019.

21. Le représentant du Japon a souligné qu'un document de travail qui tenait compte des observations de la CLEPA avait déjà été établi pour la session suivante du GRSP, en mai 2019, et que les critères de blessure destinés à être examinés par le groupe de travail informel y figuraient toujours entre crochets. À sa réunion suivante, le groupe de travail informel établirait un autre document informel énonçant une proposition de critères de blessure qui bénéficierait de l'appui du groupe et supprimerait les crochets qui subsistaient dans les documents de travail.

22. À la 178<sup>e</sup> session du Forum mondial, le représentant du Japon, en sa qualité de responsable technique, a fait savoir qu'à la session de mai 2019 du GRSP, le groupe de travail informel avait soumis une proposition améliorée dans laquelle plusieurs crochets avaient été supprimés et avait donc résolu les principales questions en suspens. Il a ajouté que le projet d'amendement prévoyait des critères de blessure fondés sur les critères de blessure à la nuque, c'est-à-dire relatifs à la flexion et à l'extension du haut et du bas du cou, ainsi qu'une méthode permettant de déterminer la hauteur de l'appuie-tête en fonction du point de contact avec la tête. Il a également indiqué que la proposition serait examinée

plus avant à la session de décembre 2019 du GRSP et qu'elle serait complétée par le rapport d'activité final. Il a proposé de prolonger d'un an le mandat du groupe de travail informel. L'AC.3 a approuvé la prolongation du mandat jusqu'en juin 2020.

### III. Sujets à examiner et tâches à effectuer (mandat)

23. Le groupe de travail informel des appuie-tête doit se prononcer sur :
- a) La manière de déterminer la hauteur effective ;
  - b) Les prescriptions relatives à la hauteur.
24. Pour atténuer les blessures légères à la nuque de courte et de longue durée lors d'un essai dynamique, le groupe informel devrait :
- a) Arrêter des conditions d'essai qui reflètent la réalité des accidents, notamment pour ce qui concerne l'efficacité de l'ensemble dossier de siège/appuie-tête :
    - i) Essais menés sur des véhicules complets disponibles sur le marché, ou sur des sièges de série montés sur des chariots ;
    - ii) Nombre et modalités des essais sur chariot ;
  - b) Travailler dans le cadre des connaissances reconnues sur le mécanisme des blessures légères à la nuque et des autres lésions dues à un choc arrière, et dresser la liste des paramètres susceptibles de permettre l'amélioration de la protection des occupants, par exemple par :
    - i) L'analyse des accidents ;
    - ii) La réalisation d'essais sur des volontaires (à basse vitesse uniquement) et de simulations à l'aide de modèles d'éléments finis du corps humain ;
    - c) Évaluer les mannequins qui reproduisent le mécanisme susmentionné avec une grande fidélité et s'avèrent être des instruments de mesure d'une grande précision :
      - i) Les tests conduits sur les mannequins devraient notamment comporter une évaluation de leur biofidélité au niveau des zones critiques associées à la technologie de sécurité considérée, de leur répétabilité et de leur reproductibilité ;
      - ii) Définir les conditions d'assise du mannequin pour réduire au minimum les variations des résultats d'essais ;
      - iii) Harmoniser le mannequin d'essai et l'essai d'étalonnage ;
      - d) Évaluer les indicateurs de blessure reproduisant les mécanismes des blessures légères à la nuque et des autres lésions dues à un choc arrière :
        - i) Par exemple, mesurer les déplacements relatifs des parties supérieure et inférieure du cou et les forces appliquées sur chacune de ces parties ;
        - ii) Arrêter des valeurs de référence qui devraient être fondées sur les résultats de l'analyse des risques de blessures et des études de faisabilité.
25. Le groupe informel devrait évaluer les effets des propositions sur la prévention des blessures et leur rapport coût-efficacité.

### IV. Historique des débats

#### A. Hauteur de l'appuie-tête

26. Les Pays-Bas ont proposé de mesurer cette hauteur en tenant compte de la distance tête/appuie-tête, de façon à garantir l'efficacité de l'appuie-tête pour les occupants de grande taille. À la deuxième réunion du groupe de travail informel, les Pays-Bas ont fait observer que la distance tête/appuie-tête n'était pas prise en compte dans les méthodes

considérées par le Règlement ONU n° 17, le programme Euro NCAP et le groupe IIWPG, et ont proposé une nouvelle méthode d'évaluation qui associe hauteur et distance tête/appuie-tête. Les mesures effectuées selon cette méthode d'évaluation étaient prises au centre uniquement ; il faudrait par conséquent augmenter la hauteur d'environ 40 mm. Certains problèmes de méthodologie ont été mis en évidence, notamment des questions de marge d'erreur, de reproductibilité et de répétabilité, ainsi qu'une gêne pour la visibilité arrière. À la quatrième réunion du groupe de travail informel, les Pays-Bas ont fait part de leurs récentes réflexions sur la hauteur de l'appuie-tête, qui serait déterminée en mesurant la distance tête/appuie-tête sur la base du gabarit du dispositif de mesure de la position de l'appuie-tête (DMPA) du 95<sup>e</sup> centile qu'ils proposaient. Il avait été rendu compte de l'évaluation de l'efficacité dans une analyse d'accidents réalisée par le CEVE (HR-10-6). Le Japon a souligné la nécessité d'élaborer une méthode d'évaluation pour les appuie-tête actifs, ainsi que l'importance de la mettre à disposition en temps opportun. Le Président a fait remarquer que cette question pouvait être abordée parallèlement à la question prépondérante de la mise au point d'une procédure pour le mannequin BioRID. Il a encouragé les Pays-Bas à formuler leur proposition dès que possible et les a priés d'étudier l'incidence pour les occupants de grande taille des derniers changements intervenus dans les prescriptions réglementaires. Il a également pris note avec satisfaction de la coopération entre l'Organisation internationale des constructeurs d'automobiles (OICA) et les Pays-Bas en vue de recueillir avant juin 2011 des données relatives à la position de la tête selon le système RAMSIS (Realistic Anthropological Mathematical Systems for Interior Comfort Simulation).

27. À la sixième réunion du groupe de travail informel, une proposition relative à « une approche simple et pragmatique de la mesure de la hauteur effective » a été présentée par une équipe spéciale dirigée par les Pays-Bas et comprenant des experts de l'OICA. Il a été décidé que l'équipe spéciale étudierait plus avant la nouvelle méthode et que les résultats de cette étude seraient communiqués en juin 2011.

28. À la septième réunion du groupe de travail informel, l'équipe spéciale chargée d'étudier la hauteur des appuie-tête a présenté sa nouvelle méthode de mesure de la hauteur. Elle a également décrit la méthode de mesure de la distance tête/appuie-tête et de la hauteur effective des appuie-tête pour les occupants des 50<sup>e</sup> et 95<sup>e</sup> centiles, et expliqué le problème posé par d'éventuelles interférences entre les dispositifs de retenue pour enfants et les appuie-tête arrière. Une nouvelle méthode de mesure de la largeur de l'appuie-tête a également été proposée. L'équipe spéciale a précisé qu'afin d'améliorer encore la méthode de mesure, elle continuerait d'étudier différents types d'appuie-tête, ainsi que les questions liées au Règlement ONU n° 16 qui concernent les interférences avec les dispositifs de retenue pour enfants. Le comité HADD de la SAE<sup>2</sup> a formulé des observations sur la méthode de mesure de la hauteur des appuie-tête, et le Président a indiqué que la SAE serait la bienvenue si elle souhaitait apporter sa contribution aux travaux. Il a également été convenu que l'équipe spéciale mettrait à la disposition de la NHTSA les données obtenues grâce à ces travaux.

29. À la huitième réunion du groupe de travail informel, les Pays-Bas ont présenté une proposition de méthode de mesure de la hauteur effective, ainsi qu'une proposition de texte réglementaire. L'annexe 1 du document décrivait comme suit, au paragraphe 2.3.3, la méthode de détermination de la hauteur maximale de l'appuie-tête :

a) La hauteur de l'appuie-tête est la distance par rapport au point R, parallèle à la ligne de référence de torse et limitée par une ligne perpendiculaire à la ligne de référence de torse passant par le point IP ;

b) Une fois déterminées les coordonnées du point IP, la hauteur maximale de l'appuie-tête peut être calculée en fonction de la distance longitudinale ( $\Delta X$ ) et verticale ( $\Delta Z$ ) par rapport au point R, comme suit :

Hauteur de l'appuie-tête =  $\Delta X \sin$  (angle nominal de torse) +  $\Delta Z \cos$  (angle nominal de torse).

<sup>2</sup> HADD : Human Accommodations and Design Devices ; SAE : Society of Automotive Engineers.

Le groupe de travail informel a examiné la méthode proposée pour mesurer la hauteur de l'appuie-tête et a relevé qu'il restait à régler quelques questions concernant certaines formes d'appuie-tête et le dispositif de mesure. L'équipe spéciale se pencherait sur ces questions, qui seraient examinées plus avant par le groupe de travail informel à la réunion suivante.

30. À la cinquante et unième session du GRSP, les Pays-Bas ont présenté une proposition visant à relever la hauteur de l'appuie-tête (GRSP-51-24). L'expert de l'OICA a demandé que le débat porte en premier lieu sur la définition de la méthode de mesure, puis sur les limites de hauteur. Le GRSP a décidé de reprendre la discussion à sa session de décembre 2012, sur la base d'une proposition de projet de phase 2 du RTM ONU n° 7 qui serait éventuellement soumise par le groupe de travail informel.

31. Dans le cadre de l'atelier tenu à la mi-mars 2013 à l'Institut fédéral allemand de recherche routière (BAST), la procédure de mesure de la hauteur effective de l'appuie-tête a été étudiée sur un véhicule réel. Les conclusions de l'atelier sont résumées dans le projet d'annexe 1 de l'amendement 1 au RTM ONU n° 7. Les participants à l'atelier sont également parvenus à la conclusion que la distance tête/appuie-tête pouvait être mesurée sans le dispositif de mesure de la position de l'appuie-tête (DMPA).

32. À la cinquante-troisième session du GRSP, les Pays-Bas ont proposé des prescriptions relatives à la hauteur de l'appuie-tête (GRSP-53-15). Le GRSP a décidé de poursuivre l'examen de la question à sa session de décembre 2013, en se fondant sur un document de travail soumis par l'Allemagne, les Pays-Bas et le Royaume-Uni.

33. À la cinquante-quatrième session du GRSP, l'expert des États-Unis d'Amérique a demandé des explications sur la justification des deux valeurs de hauteur proposées (GRSP-54-23). L'expert de l'OICA a fait observer que la nouvelle procédure de mesure aurait pour effet de réduire la hauteur mesurée (GRSP-54-18-Rev.1). Le GRSP a décidé de reprendre l'examen de ce point de l'ordre du jour en se fondant sur des propositions finales soumises par le groupe de travail informel et de nouveaux éléments relatifs au document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2013/17.

34. À la cinquante-huitième session du GRSP, les Pays-Bas ont informé les membres du Groupe qu'il serait possible d'améliorer encore la procédure de mesure de la hauteur de l'appuie-tête et ont retiré le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2013/17. Les nouvelles propositions étaient reproduites dans le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2015/34. L'Allemagne, l'Australie, la Chine, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis d'Amérique, la Fédération de Russie, la France, la Hongrie, le Japon, les Pays-Bas, la République de Corée, le Royaume-Uni, la Suède et la Commission européenne ont appuyé la proposition visant à prescrire pour l'appuie-tête les hauteurs de 830 mm et 720 mm, formulée par l'Allemagne, les Pays-Bas, et le Royaume-Uni, en référence au rapport d'étude de 2007 du CEVE. L'Inde a déclaré pouvoir accepter la proposition à condition que la note de bas de page, qui permettait aux parties contractantes de limiter la prescription à l'échelon national, soit maintenue. L'Italie a indiqué pouvoir être du même avis que l'Inde au sujet de la hauteur maximale de l'appuie-tête. Le GRSP a adopté la proposition de l'OICA de modifier comme suit cette note de bas de page :

« Une Partie contractante peut opter pour une valeur inférieure dans sa législation interne si elle décide que cette valeur est appropriée. ».

35. Le GRSP a estimé en conclusion que les hauteurs respectives de 830 mm et 720 mm pour l'appuie-tête pouvaient être considérées comme les hauteurs à retenir. Le groupe informel tiendrait compte de ces orientations et examinerait la proposition visant à adapter les prescriptions relatives à la hauteur. S'agissant du siège central à l'arrière, il a été décidé de retenir la hauteur de 700 mm.

## **B. Méthode d'évaluation dynamique**

36. Le nombre et les modalités des essais sur chariot pour l'essai dynamique à basse vitesse ont été examinés.

37. Une analyse d'accidents et des essais de simulation d'accidents réalisés par le Japon ont montré que, pour prévenir les lésions entraînant une invalidité permanente, l'impulsion d'accélération doit correspondre à la forme d'onde moyenne utilisée par Euro NCAP, établie pour un  $\Delta V$  compris entre 16 km/h et 25 km/h. Cependant, le Japon a observé une grande disparité des résultats des essais de répétabilité à 20 km/h, due principalement aux variations de la déformation du siège. Dans les études futures, l'amélioration de la reproductibilité et de la répétabilité reposerait sur une nouvelle méthode d'étalonnage du mannequin.

38. Un débat portant sur les indicateurs d'évaluation et les vitesses d'essai permettant d'étudier la prévention des blessures de courte et de longue durée a eu lieu pendant la quatrième réunion du groupe informel. Si certains pays auraient préféré fixer les vitesses dès à présent, d'autres ont fait valoir qu'il était difficile de fixer la vitesse de l'essai tant qu'une décision n'aurait pas été prise sur les indicateurs d'évaluation. Une analyse des avantages a été jugée utile.

39. La sixième réunion du groupe informel a commencé par l'élaboration de la définition de l'impulsion de gravité moyenne Euro NCAP ( $\Delta V = 16$  km/h). Les États-Unis d'Amérique ont noté que puisque le  $\Delta V$  de l'impulsion Euro NCAP était inférieur à celui de la norme fédérale de sécurité automobile (FMVSS) 202a, l'impulsion JNCAP, avec un  $\Delta V$  de 17,6 km/h et une forme d'onde semblable à celle de l'impulsion Euro NCAP, serait préférable. Il a été convenu que la forme d'onde de l'impulsion serait étudiée en utilisant comme impulsion standard l'impulsion JNCAP avec le même  $\Delta V$  que dans la phase 1 (17,6 km/h).

40. À la septième réunion du groupe informel, la NHTSA a rendu compte du plan d'analyse des critères de blessure, qui comprenait des essais sur des cadavres ainsi que des examens tomographiques des vertèbres cervicales et des essais utilisant des modèles de simulation des vertèbres cervicales. Les valeurs obtenues par des capteurs installés dans le cou du cadavre et les blessures constatées après l'essai avaient fait l'objet d'études spécifiques. La NHTSA vérifierait si les évaluations des blessures montraient qu'il existe une corrélation entre les lésions et le critère de blessure à la nuque au niveau intervertébral (IV-NIC), et s'il était possible d'établir une corrélation avec les critères de blessure existants.

41. Les tâches à accomplir seraient les suivantes :

a) Résumer les résultats des essais concernant le calcul des paramètres quantitatifs, c'est-à-dire les forces axiales et de cisaillement correspondant au critère de blessure IV-NIC ;

b) Établir des courbes de risque de blessure basées sur les résultats des essais sur cadavre ; et

c) Établir la valeur de référence pour l'évaluation des blessures (IARV).

42. Un plan d'études dans lequel les calculs de la courbe de risque et de l'IARV seraient effectués à terme à l'aide du mannequin BioRID a été présenté.

43. Les travaux sur les critères de blessure ont été effectués conjointement par le Japon et les États-Unis d'Amérique, et la NHTSA a fait rapport sur le calendrier correspondant.

44. À la huitième réunion du groupe de travail informel, le Japon a rendu compte des résultats de l'étude préliminaire portant sur la simulation par la méthode des éléments finis. Les résultats indiquaient qu'il était possible d'établir une corrélation entre les critères de blessure IV-NIC (rotation, compression, glissement), la rotation (du côté de la flexion), la compression (du côté de la compression) et la déformation/vitesse de déformation du cou ; toutefois, l'étude par simulation ne portait que sur un petit nombre de cas ( $n = 3$ ).

45. La NHTSA a également présenté des courbes préliminaires de risque de blessure basées sur les résultats des essais sur cadavre et des valeurs de référence potentielles pour l'évaluation des blessures destinées au RTM ONU. Les résultats indiquent que les critères de déplacement du cou NDCr (rotation : vitesse et produit) et NDCx (cisaillement : vitesse et produit) étaient des critères de blessure potentiels. La dernière étude en date de la

NHTSA sur les essais de choc arrière sur chariot, qui comparait le mannequin BioRID II au mannequin Hybrid III et l'impulsion d'accélération de la norme FMVSS 202a à celle de l'annexe 9 modifiée avec des sièges de série, a montré que :

- a) L'accélération T1 était un critère médiocre pour les deux mannequins ;
- b) Le mannequin BioRID était plus biofidèle que le mannequin Hybrid III.

46. À la neuvième réunion du groupe informel, le Japon a indiqué que la simulation par éléments finis avait montré qu'il existait une bonne corrélation entre la rotation intervertébrale au niveau de la nuque (IV-NICrot) (du côté de la flexion) et la déformation/vitesse de déformation du cou. La NHTSA a signalé que l'analyse préliminaire des essais menés sur des cadavres indiquait que les critères IV-NICrot, NDCr et NDCx des critères de blessure potentiels. La NHTSA a ajouté qu'elle avait besoin de plus de données d'essais sur des cadavres et a présenté son futur programme d'essais, comprenant différentes configurations pour les sièges.

47. À la onzième réunion du groupe informel, le Japon a rendu compte de l'établissement de deux courbes de risque IV-NIC (rotation/flexion) : l'une d'elles avait été obtenue par simulation d'un modèle humain, à l'aide de la méthode des éléments finis, sur la base d'une vingtaine de cas d'accident réels ; l'autre, fondée sur les résultats d'essais antérieurs de la NHTSA sur des cadavres, a posé l'hypothèse d'une corrélation entre la liste type des blessures (AIS) et l'indice des troubles associés au coup de fouet (WAD). Le groupe de travail informel poursuivrait les discussions à la prochaine réunion et élaborerait des critères de blessure en se fondant sur de nouvelles données d'essais sur cadavres, les valeurs d'évaluation du mannequin BioRID et une analyse des avantages.

48. À la douzième réunion du groupe informel, la NHTSA a rendu compte des progrès accomplis dans l'établissement des critères de blessure sur la base d'essais menés sur des cadavres. Elle a dressé la liste des critères de blessure « généraux » envisageables comme suit :

- a) Japon : IV-NICrot, NIC (critère de blessure à la nuque), UNFx (force de cisaillement appliquée à la partie supérieure du cou dans la direction X), UNMy (moment de flexion de la partie supérieure du cou), LNFx (force de cisaillement appliquée à la partie inférieure du cou dans la direction X) et LNMy (moment de flexion de la partie inférieure du cou) ;

- b) États-Unis d'Amérique : IV-NICrot, NDCr, NDCx et NIC.

En outre, il a été convenu que les mesures effectuées sur le mannequin BioRID devraient être examinées conjointement avec les résultats des nouveaux essais sur cadavres menés par la NHTSA et une analyse des données des essais par l'Institut japonais de recherche automobile (JARI).

49. À la treizième réunion du groupe informel, la NHTSA a fait état des progrès accomplis s'agissant des essais sur cadavres, et rappelé qu'il fallait du temps pour élaborer des critères de blessure appropriés.

50. À la quatorzième réunion du groupe informel, les entités suivantes ont rendu compte de l'avancement de leurs recherches :

- a) NHTSA : le meilleur indicateur prédictif de blessure sur cadavre était l'indicateur IV-NICrot, avec une probabilité de blessure AIS 1+ de 50 %, et les critères de blessure sur mannequin BioRID étaient les meilleurs indicateurs prédictifs de blessure sur cadavre, peut-être dans l'ordre suivant :

- i) IV Rotation = 6,4 degrés (flexion) sur cadavre ; 3,7 degrés (flexion) sur BioRID ;
- ii) NDCrot = 32,5 degrés (flexion) sur cadavre ; 12,2 degrés (flexion) sur BioRID ;

- b) JARI : le critère provisoire de blessure sur mannequin BioRID établi à partir de la courbe de risque WAD, qui correspond à IV-NICrot, était défini comme suit :

- i) NDCrot = 12° ; NDCx = 30,5 mm ;

- ii) NIC = 23,2 ;
- iii) Partie supérieure du cou : Fx = 636,5 ; Fz = 979,2 ; My = 33,5 (flexion, extension) ;
- iv) Partie supérieure du cou : Fx = 636,5 ; Fz = 1135,9 ; My = 33,5 (flexion, extension) ;

c) Université Chalmers : la corrélation entre les demandes d'indemnisation auprès des assurances et les résultats des essais dynamiques menés selon le modèle spécifié donnait les indications suivantes sur les critères de blessure sur mannequin BioRID :

- i) NIC = 25 m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup> ;
- ii) Accélération L1 selon la direction x = 120 m/s<sup>2</sup> ;
- iii) Déplacement du condyle occipital selon la direction x = 22 mm.

51. Un groupe de travail s'est réuni à Berlin pendant la Conférence IRCOBI 2014 pour étudier les critères de blessure potentiels. Le groupe a décidé que la liste des critères de blessure potentiels aux fins d'un règlement pourrait être réduite à ce qui suit :

- a) NIC ;
- b) NDCrot pour la flexion et l'extension (en utilisant des capteurs de vitesse angulaire convenablement spécifiés) ;
- c) Fx (parties supérieure et inférieure du cou).

52. Lors d'une réunion WebEx informelle tenue à la mi-novembre 2014, le Centre de recherches et d'essais sur les véhicules (VRTC) de la NHTSA a évoqué la série d'essais sur chariot qu'il avait prévu de réaliser de décembre 2014 à janvier 2015 aux fins de l'établissement des critères de blessure sur mannequin BioRID. Deux mannequins récemment certifiés comme « présentant les mêmes caractéristiques » seraient utilisés pour corréler les résultats des essais sur cadavre et les réactions du mannequin BioRID. Les travaux porteraient notamment sur l'affinement du nombre de critères de blessure, la reproductibilité, l'élaboration de critères relatifs à l'extension du cou et l'évaluation d'une petite flotte de mannequins BioRID/Hybrid.

53. À la dix-septième réunion du groupe de travail informel, tenue à Londres en septembre 2015, le groupe a conclu qu'une approche plus empirique était désormais nécessaire pour définir plus précisément les critères de blessure. Le RTM ONU n° 7 nécessiterait également une nouvelle phase de préparation, et de nouveaux critères de blessure pourraient être introduits à une date ultérieure, après de nouveaux essais sur cadavre. Le groupe de travail informel a soumis au GRSP le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2015/34, accompagné d'une recommandation concernant une approche empirique des critères de blessure, afin qu'il commence à l'examiner à sa session de décembre 2015.

54. À la cinquante-huitième session du GRSP, en décembre 2015, deux approches ont été proposées pour établir les critères de blessure sur mannequin BioRID : la première, celle de l'Allemagne, était fondée sur des données empiriques provenant du programme Euro NCAP. La seconde, proposée par le Japon, reposait sur une probabilité de blessure AIS 1+ de 50 % et une probabilité de blessures WAD 2+ de 82,9 % (IV-NIC = 1,1). L'Allemagne a assez fortement insisté pour que des limites plus strictes soient introduites, et a indiqué que plus de 95 % des sièges avant éprouvés par Euro NCAP respecteraient les seuils mentionnés dans sa proposition. Le Japon a apporté son soutien à l'adoption de limites plus contraignantes, car celles-ci reposaient sur une solide justification technique. Le GRSP a décidé de reprendre les débats à sa prochaine réunion, sur la base du document GRSP-58-26, dans lequel étaient reproduites les modifications apportées au document GRSP/2015/34 pendant la réunion.

55. Un groupe d'experts de l'Allemagne, du Japon et des Pays-Bas a examiné les critères de blessure sur mannequin BioRID en vue de la soixante-quatrième session du GRSP, qui s'est tenue en décembre 2018. Le Japon a approuvé la proposition de l'Allemagne.

56. La CLEPA a exprimé des inquiétudes au sujet de la répétabilité et de la reproductibilité des résultats des essais obtenus avec le mannequin BioRID et a proposé que les critères de blessure soient modulables pour tenir compte des variations observées. Les experts du GRSP ont été invités à adresser avant la fin janvier 2019 leurs observations concernant les modifications proposées par le Japon.

57. Il a également été convenu que le groupe de travail informel organiserait une réunion WebEx pour permettre au Japon de soumettre une proposition de modifications officielle tenant compte des préoccupations de la CLEPA avant le 15 février 2019.

58. À la dix-huitième réunion du groupe de travail informel, tenue en avril 2019 à Bergisch Gladbach (Allemagne), le groupe s'est penché sur les critères de blessure. L'Allemagne a répondu aux préoccupations exprimées par la CLEPA au sujet du critère Lower Neck Fx (force de cisaillement appliquée à la partie inférieure du cou). Les données issues des essais réalisés auprès de consommateurs par Euro NCAP suggéraient que la limite proposée pour le critère LNFx était exigeante. Il a été indiqué qu'Euro NCAP n'évaluait pas ce critère de blessure. L'Allemagne a proposé d'évaluer la flexion et l'extension. La CLEPA a demandé qu'une marge de sécurité équivalente à l'essai de tolérance du mannequin BioRID soit prise en compte. En particulier, il était nécessaire de trouver un compromis concernant les critères de blessure à la nuque (NIC). Enfin, le groupe de travail a décidé de proposer ce qui suit :

*Critères de blessure*

|                          | <i>NIC Max</i>         | <i>25 m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup></i> |
|--------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| Partie supérieure du cou | Fx                     | 360 N                                 |
|                          | My (flexion/extension) | 30 Nm                                 |
| Partie inférieure du cou | Fx                     | À déterminer                          |
|                          | My (flexion/extension) | 30 Nm                                 |

*Note* : Les critères de blessure doivent être calculés en excluant le mouvement de rebond de la tête. S'agissant des critères de blessure correspondant au cisaillement des parties supérieure et inférieure du cou, les valeurs positives et négatives doivent être établies.

59. L'Allemagne a proposé de revoir ces critères après trois années de recherche supplémentaires.

### C. Analyse des accidents

60. Au Japon, toutes les macroanalyses concernant les accidents montrent que les chocs arrière représentent 31 % de la totalité des collisions, et que, dans 92 % des cas, ces collisions provoquent des blessures légères à la nuque. Environ 60 % des accidents se produisent à une vitesse de collision inférieure ou égale à 15 km/h. Même à des  $\Delta V$  supérieurs ou égaux à 20 km/h, seuls 2 % des accidents entraînent des blessures à la nuque de gravité AIS 2+ ; dans la plupart des cas (60 % ou plus), il s'agit de blessures de gravité AIS 1. Ces dernières années, le nombre d'invalidités permanentes a augmenté, celles-ci résultant le plus souvent d'accidents où le  $\Delta V$  est comprise entre 16 km/h et 22 km/h. Néanmoins, les données correspondantes proviennent d'un nombre limité de microanalyses des accidents.

61. Le Japon a présenté un indicateur d'évaluation ainsi que des valeurs de référence à la « réunion des experts intéressés » qui a précédé la création du groupe informel. Les études antérieures sur les blessures à la nuque, de même que les essais sur volontaires, ont montré une corrélation entre la vitesse de déformation du cou et la survenance de lésions. Pour chaque cas, des courbes de risque ont été établies sur la base des résultats des analyses et des simulations d'accidents. Puis, des indicateurs de blessure qui présentaient une forte corrélation avec la vitesse de déformation, tout en étant mesurables à l'aide de

mannequins, ont été extraits. Les rapports entre la vitesse de déformation et la valeur NIC (critère de blessure au cou), ainsi qu'entre la déformation du cou et la force appliquée au cou (Upper Neck et Lower Neck Fx, Fz, My) ont été mis en évidence. Le Japon a proposé d'utiliser les courbes de risque établies sur cette base comme référence pour les critères de blessure. Dans le cas de certains indicateurs, une courbe de risque n'a pu être établie et d'autres indicateurs ont été utilisés.

62. Le CEVE a aussi présenté des indicateurs d'évaluation pour l'évaluation de la « distance tête/appuie-tête en conditions dynamiques », aux fins des débats relatifs à la phase 1 du RTM ONU n° 7.

63. À la quatrième réunion du groupe informel, le partenariat PDB (Partnership for Dummy Technology and Biomechanics) a fait rapport sur l'évaluation de la reproductibilité réalisée sur huit mannequins, dont les données ont été présentées pour la première fois à la Conférence sur l'amélioration de la sécurité des véhicules (ESV) en 2009. Le degré de reproductibilité était insuffisant s'agissant de la force appliquée au cou (Fx, Fz, My), mais il était acceptable dans le cas de l'accélération (avec toutefois  $cv > 10\%$  pour NIC) et du comportement cinématique ( $cv < 10\%$  pour la distance tête/appuie-tête en conditions dynamiques). Il conviendrait toutefois de prescrire une méthode standard d'évaluation de la distance tête/appuie-tête en conditions dynamiques, car la variabilité est inhérente à l'analyse vidéo.

64. À la sixième réunion du groupe informel, le CEVE a signalé qu'une étude sur le rapport entre les accidents de la route enregistrés dans les bases de données des assureurs et les critères de blessure avait fait ressortir que les valeurs NIC et UNFx étaient fortement corrélées avec un risque de lésion permanente.

65. À la huitième réunion du groupe informel, le Japon a communiqué les résultats de la dernière analyse de choc arrière qu'il avait menée conformément à la méthode d'essai décrite dans le RTM ONU. Il avait conclu que pour chaque critère de blessure, le taux de blessures à la nuque tendait à croître conjointement avec les valeurs de blessure proposées par le Japon pour introduction dans le RTM ONU n° 7.

## **D. Mannequins**

66. Jusqu'à la première réunion informelle, les débats sur les mannequins avaient été tenus dans le cadre des réunions mondiales des utilisateurs de mannequins BioRID (Global BioRID Users Meetings). À compter de la deuxième réunion, les activités des réunions mondiales ont été intégrées à celles du groupe d'évaluation technique du groupe de travail informel, qui se réunissait sur le Web une fois par mois environ.

## **E. Biofidélité**

67. À l'occasion d'une réunion d'experts intéressés, il a été fait état de l'avancement de l'étude des groupes de travail 12 et 29 du CEVE et des conclusions des études sur la biofidélité des mannequins Hybrid III, RID3D et BioRID II. La biofidélité d'essais sur des volontaires à une vitesse de 7 km/h à 9 km/h a été vérifiée au moyen de procédures qualitatives et de méthodes fondées sur le prélèvement quantitatif. Il a été constaté que les mannequins BioRID II donnaient les meilleurs résultats.

68. Les États-Unis d'Amérique ont rendu compte de leurs études sur la biofidélité des mannequins et sur les mécanismes de blessure pour l'évaluation des blessures de type AIS 3+ dues à un choc arrière à vitesse moyenne ou élevée. Sur la base des résultats de ces études, un siège destiné aux essais sur chariot a été mis au point. Les données concernant la biofidélité ont, en outre, été comparées aux données obtenues lors d'essais sur des cadavres et sur les mannequins BioRID, RID3D et Hybrid III, afin de mettre en évidence le mannequin le mieux adapté. Les mécanismes de blessure ont également été analysés en vue de déterminer l'appareillage de la colonne et de le vérifier, ainsi que de définir son aptitude à rendre compte des lésions.

69. À la quatrième réunion du groupe de travail informel, la NHTSA a rendu compte des recherches sur la répétabilité, la reproductibilité et la biofidélité. La NHTSA avait effectué des essais dynamiques à 17,6 km/h et 24 km/h. Elle avait également réalisé des essais de comparaison entre des cadavres et les mannequins Hybrid III, BioRID et RID3D. Les mannequins ne présentaient pas la même biofidélité en ce qui concernait le déplacement et la rotation de la tête au cours des essais de reproductibilité, de répétabilité et de biofidélité. L'effet d'étirement était très différent entre les cadavres et les mannequins. Les évaluations de la biofidélité et de la répétabilité devaient s'achever fin octobre et fin décembre 2010, respectivement. La NHTSA avait aussi mené des essais visant à comparer la sensibilité et la reproductibilité entre les mannequins. Les résultats obtenus avaient été comparés en utilisant les mannequins BioRID II et Hybrid III placés sur des sièges avec des distances tête/appuie-tête et des impulsions d'accélération prescrites par la norme FMVSS 202a et dans une proposition visant à introduire un mannequin BioRID (annexe 9) dans le Règlement ONU n° 17, afin de déterminer si les essais classaient de manière comparable les effets en fonction de la distance tête/appuie-tête. Les essais devaient se terminer en novembre 2010 et les résultats devaient être présentés en février 2011. L'OICA avait demandé que l'on procède à une évaluation de la biofidélité sur le mannequin pour choc arrière choisi pour le RTM ONU n° 7, sur tous les angles d'inclinaison potentiels.

70. L'une des tâches initiales du groupe de travail informel était de mettre au point un essai dynamique à basse vitesse, y compris la procédure d'essai, les critères de conformité et les couloirs de tolérance correspondants, qui soit applicable au mannequin BioRID II. Ultérieurement, selon ce que déciderait le WP.29, le groupe de travail pourrait envisager la mise au point d'un essai dynamique à une plus grande vitesse.

71. À la quatrième réunion, le Président a rappelé que le groupe de travail informel rendrait compte de ses activités à la 152<sup>e</sup> session du WP.29 (en novembre 2010), afin, notamment, de confirmer le délai de soumission d'une proposition visant à adopter le mannequin BioRID II en vue de son introduction dans le RTM ONU n° 7. Il a proposé de recommander au WP.29 que la période d'examen de la phase 2 s'étende sur environ deux ans, l'objectif étant qu'elle soit adoptée au GRSP en décembre 2012 et qu'une proposition soit soumise au WP.29 en juin 2013. Cette suggestion portait du principe que les recherches en cours au Japon et aux États-Unis, qui devaient se terminer d'ici à la fin de 2011, permettraient de définir des critères de blessure qui se prêteraient à l'évaluation dans le cadre d'une procédure d'essais réglementaire.

72. Le Japon a fait observer que le mannequin BioRID II devrait être introduit dans le RTM ONU n° 7 en mai 2011, comme indiqué dans le mandat initial, car les blessures à la nuque constituaient un problème grave qui devait être réglementé sans délai. Plusieurs solutions ont été proposées :

a) Solution 1 : Une proposition tendant à modifier le RTM ONU n° 7 serait soumise au GRSP en mai 2011 pour préciser comment évaluer la distance tête/appuie-tête en conditions dynamiques, à l'aide soit du mannequin Hybrid III, soit du mannequin BioRID II, au choix de la Partie contractante. L'harmonisation du mannequin, l'évaluation en position verticale, ainsi que les essais à vitesses élevée et moyenne seraient abordés dans un deuxième temps, à partir de 2014 ;

b) Solution 2 : Prolonger le calendrier de travail du groupe de travail informel pour lui demander une proposition d'amendement au RTM ONU n° 7 à soumettre au GRSP en décembre 2012, dans l'attente d'une proposition harmonisée d'évaluation de la distance tête/appuie-tête en conditions dynamiques, qui soit fondée sur les critères de blessure, à l'aide du mannequin BioRID II seulement. L'harmonisation du mannequin, l'évaluation en position verticale, ainsi que les essais à vitesses élevée et moyenne seraient abordés dans un deuxième temps, à partir de 2014.

73. L'OICA s'est déclarée très préoccupée par le fait que ces deux solutions aboutiraient à un RTM ONU à la carte pour les Parties contractantes.

74. À la 152<sup>e</sup> session du WP.29, le Japon a soumis à l'AC.3 un mandat révisé visant à fixer le calendrier du groupe de travail jusqu'en 2012. Ce calendrier devait permettre d'achever l'analyse des critères de blessure. Dans le cas où cette tâche ne serait pas achevée, un essai détaillé sur un mannequin BioRID II serait ajouté au RTM ONU n° 7

pour remplacer l'essai existant (cette option existait déjà à titre provisoire). Les États-Unis d'Amérique ont présenté une autre proposition qui consistait à modifier le mandat afin de favoriser l'adoption d'une approche globale pour prendre en compte les blessures légères à la nuque de courte et de longue durée à la fois. L'AC.3 a transmis les propositions au GRSP en indiquant qu'il prévoyait de soumettre une proposition de révision du mandat à la 153<sup>e</sup> session.

75. À la cinquième réunion du groupe informel, il a été confirmé que le groupe préférerait soumettre une nouvelle proposition portant sur une procédure unique d'évaluation de la protection contre les blessures à la nuque en vue de son introduction dans le RTM ONU n° 7. Le groupe a également approuvé la recommandation des États-Unis d'Amérique selon laquelle les critères blessure qui résulteraient des recherches menées dans ce pays et au Japon devraient guider l'élaboration de la procédure finale.

76. Le Japon avait établi un lien entre les essais à basse vitesse et les blessures de gravité AIS 1 et craignait que tout changement visant à prendre en considération les blessures plus graves ne repousse la fin des travaux au-delà de décembre 2012. Il a été décidé que les blessures de gravité AIS 1 devaient rester au centre de l'attention, mais qu'il fallait également, dans la mesure du possible, se pencher sur les blessures de longue et de courte durée.

77. En conséquence, le groupe de travail informel a recommandé que le GRSP propose de modifier le mandat de manière à préciser que le groupe devrait s'attacher en premier lieu à élaborer une proposition relative au mannequin BioRID II qui présente des avantages au moins équivalents à ceux de l'option existante dans le RTM ONU n° 7. Si le groupe était en mesure de fournir des avantages supplémentaires dans le délai prescrit, il aurait le droit de le faire, mais si ce travail n'était pas achevé, les discussions portant sur les nouvelles activités dans ce domaine devraient être remises à plus tard.

78. À la sixième réunion du groupe de travail informel, les États-Unis d'Amérique ont expliqué que le mannequin BioRID II offrait les meilleurs résultats sur les plans de la biofidélité et de la reproductibilité. Le Japon et les États-Unis d'Amérique devaient mener une étude commune sur les critères de blessure d'ici à la fin de 2011.

79. À la septième réunion du groupe informel, PDB a fait remarquer que l'épaule du mannequin BioRID II pouvait entrer en interaction avec le dossier d'un siège baquet rigide en fonction de la forme du dossier, avec une force de compression s'exerçant sur le gilet au niveau de l'épaule (plaque T2) ; il a également présenté les résultats d'une simulation et d'essais sur chariot, qui avaient des incidences sur les forces  $F_x$  et  $M_y$  pour la partie supérieure du cou.

80. À la seizième réunion du groupe informel, la NHTSA a mis en avant l'importance de la flexion dans les essais sur cadavres et a fait remarquer que, tout comme pour le mannequin Hybrid III, le cou du mannequin BioRID ne permettait pas de reproduire parfaitement ce mouvement.

## **F. Nouveau diagramme du dispositif de mesure de la position de l'appuie-tête (DMPA)**

81. Les caractéristiques actuelles de la machine de positionnement du point H sont définies dans la norme J826 de la SAE, et le DMPA a été mis au point dans les années 1990. Dans le cas de ces deux dispositifs, on constate d'importantes disparités s'agissant des produits commercialisés, ce qui entraîne des variations entre les différentes mesures de la distance tête/appuie-tête.

82. À la deuxième réunion du groupe informel de la phase 2 du RTM ONU n° 7, les résultats des recherches menées par l'association allemande des constructeurs d'automobiles (VDA) ont été présentés. Celle-ci avait mis au point une nouvelle machine de positionnement du point H et le dispositif d'essai nommé « Dilemma », sur la base d'une moyenne déterminée à partir d'un grand nombre de machines point H, harmonisée par rapport à la norme SAE susmentionnée. Il était prévu que l'association VDA publie les spécifications pertinentes en février 2010 puis qu'elle propose à la SAE de réviser sa norme sur cette base.

83. À la quatrième réunion du groupe informel, il a été signalé que le projet de conception assistée par ordinateur (CAO) tridimensionnelle du mannequin point-H du Comité HADD conformément à la norme J826 de la SAE avait été proposé à une réunion de la SAE, le 20 octobre 2010. En cas d'approbation par la SAE, les données relatives à ce projet pourraient être rendues publiques. Une méthode de mesure au moyen du DMPA était à l'examen et serait suggérée au plus tard en mars 2011.

84. À la huitième réunion du groupe informel, le Président a présenté l'état d'avancement du DMPA ainsi que des processus de sélection et de calibration de la machine tridimensionnelle point H. La SAE a fait état de son intérêt pour les activités concernant le RTM ONU n° 7 mais elle a souligné qu'en raison de sa charge de travail, elle n'était pas en mesure de contribuer à l'élaboration des spécifications relatives au DMPA et à la machine tridimensionnelle point H. Le Président a relevé que le groupe avait conscience que ces dispositifs présentaient des variations et qu'il convenait donc de trouver une solution. Le groupe informel devait examiner cette question plus avant.

85. Lors de l'atelier tenu à la mi-juillet à l'Institut fédéral allemand de recherche routière (BAST), les mesures de la distance tête/appuie-tête et la procédure d'installation des mannequins sur un siège ont été examinées. À cette occasion, il a été conclu que la distance tête/appuie-tête ainsi que le point de référence du mannequin BioRID (arrière de la tête) pouvaient être mesurés au moyen d'appareils de mesure coordonnée (sans utiliser de DMPA).

## **G. Configurations du mannequin (à deux et à trois dimensions)**

86. Aux première et deuxième réunions du groupe informel, il a été rendu compte de l'harmonisation des configurations entre Denton et First Technology Safety Systems (FTSS). Les deux fabricants devaient collaborer à la mise au point d'une configuration bidimensionnelle (au format PDF), d'une configuration tridimensionnelle (au format STEP) et à l'établissement de leur mode d'emploi.

87. À la quatrième réunion du groupe informel, Humanetics (société issue de la fusion de FTSS et de Denton) a signalé que les configurations avaient été affichées sur le site Web du GRSP. Les données 3D étaient également prêtes, mais le manuel (PADI – procédures d'assemblage, de désassemblage et de vérification) était en cours de révision. En effet, une liste de contrôle, qui devait être jointe aux procédures, était en préparation aux fins de la vérification du mannequin le plus récent. Le Président du groupe de travail a souligné la nécessité de disposer d'une méthode permettant de mieux déterminer si la configuration du mannequin BioRID II était appropriée. Le groupe a approuvé la suggestion du Japon visant à mettre le manuel des PADI à disposition sur le même site Web que les configurations.

88. À la 153<sup>e</sup> session du WP.29, le Président du groupe de travail informel a soumis une proposition de protocole pour la gestion des configurations, des manuels et autres, qui serait placé sous la responsabilité de l'ONU. Cette proposition a fait l'objet d'un accord de principe.

89. À la huitième réunion du groupe informel, le Président a rendu compte de l'état du registre des spécifications techniques. Le WP.29 avait demandé, dans un premier temps, que les données soient incorporées dans la Résolution d'ensemble sur la construction des véhicules (R.E.3). L'amendement à la R.E.3 serait également utilisé pour d'autres dispositifs d'essai anthropomorphes.

90. À la 158<sup>e</sup> session du WP.29, l'AC.3 a adopté la Résolution mutuelle n° 1 (R.M.1) de l'Accord de 1958 et de l'Accord de 1998, qui porte sur la description et le fonctionnement des instruments et des dispositifs d'essai.

91. À la quatorzième réunion du groupe informel, PDB a indiqué que les schémas de configuration du mannequin étaient quasiment prêts à être incorporés à l'additif 1 de la R.M.1.

92. À la 178<sup>e</sup> session du WP.29, le représentant du Royaume-Uni a expliqué qu'une proposition d'amendement à la R.M.1 visait à ajouter dans cette résolution des schémas de configuration et des spécifications relatifs au mannequin BioRID. Il a cependant indiqué

que la principale difficulté tenait au risque d'atteintes aux droits de propriété intellectuelle concernant les spécifications mentionnées au paragraphe 91 ci-dessus et les limitations imposées de ce fait à l'utilisation de ces spécifications par le public. Il a annoncé que les travaux se poursuivraient sur la base d'une étroite coopération entre le secrétariat et le fabricant des mannequins et qu'un avertissement serait rédigé pour ajout aux schémas, puis supprimé une fois l'amendement adopté par le WP.29 et l'AC.3.

93. À la dix-huitième réunion du groupe d'évaluation technique, en août 2019, Humanetics a déclaré que la CEE était autorisée à utiliser les schémas de configuration ainsi que le manuel des PADI du mannequin BioRID à des fins de réglementation dans le cadre de la R.M.1.

## H. Procédures d'homologation

94. L'historique et une synthèse des débats sur le nouvel essai d'homologation ayant eu lieu au cours des réunions mondiales des utilisateurs des mannequins BioRID (GBUM) ont été présentés à la « réunion des experts intéressés ». Le nouvel essai d'homologation avait été mis en pratique au Japon, en République de Corée, aux États-Unis d'Amérique et en Europe. L'onde d'impulsion s'était aplatie, ce qui indiquait une reproductibilité satisfaisante. À la deuxième réunion du groupe informel, il a été proposé de modifier l'onde d'étalonnage afin de l'aligner sur l'impulsion moyenne et sur les données d'entrée pour les mannequins d'Euro NCAP. Cependant, le Président a fait observer que, puisque le mandat du groupe de travail informel établissait que l'objectif était de mettre au point une méthode uniformisée permettant d'évaluer les chocs à basse vitesse (par définition inférieure ou égale à 18 km/h), il fallait envisager d'établir l'onde d'impulsion pour des valeurs correspondant à 16 km/h à 18 km/h environ et étudier la forme de l'onde d'étalonnage sur la base de la proposition actuelle (GBUM2009).

95. À la troisième réunion du groupe de travail informel, le groupe d'évaluation technique du mannequin BioRID a signalé que les travaux de mise au point de la nouvelle méthode d'essai d'homologation avec appuie-tête progressaient dans la bonne direction. On s'inquiétait néanmoins du fait que le temps de contact entre la tête et l'appuie-tête soit trop court (10 à 20 ms). Humanetics a proposé d'élaborer une méthode détaillée sur la mise en place d'un appuie-tête dans le nouveau chariot. Cette méthode serait évaluée par le Japon, Ford, General Motors (GM) et PDB.

96. Aux cinquième et sixième réunions du groupe de travail informel, la méthode d'étalonnage sans appuie-tête a été approuvée. Il a été décidé que pour l'étalonnage avec appuie-tête, l'étude se fonderait sur une sonde de 119 kg qui présentait une meilleure corrélation avec les impulsions d'entrée des essais d'évaluation.

97. L'évaluation de l'impact sur le gilet a été adoptée comme nouveau moyen d'améliorer le mannequin ; l'évaluation de l'impact au niveau du bassin n'a toutefois pas été retenue comme ayant une incidence sur l'efficacité du mannequin. L'interrupteur facultatif CAP devait être inclus dans la configuration.

98. À la septième réunion du groupe de travail informel, Humanetics a indiqué qu'il était ressorti des essais d'homologation réalisés avec la sonde standard et avec la sonde lourde qu'aucune des deux sondes n'offrait un avantage net par rapport à l'autre. La sonde standard était toutefois plus pratique du point de vue de la manipulation en laboratoire. En outre, on s'est interrogé sur le risque que pouvait présenter la manipulation d'un objet aussi lourd.

99. À la huitième réunion du groupe de travail informel, le Japon a rendu compte des résultats des essais d'étalonnage avec la sonde standard et la sonde lourde. Avec cette dernière, la valeur maximale et la variation par essai d'étalonnage étaient plus évidentes.

100. À la quatorzième réunion du groupe de travail informel, Humanetics a fait part des recommandations pour les essais d'homologation :

- a) Une colonne vertébrale quasi statique ;
- b) Un minichariot sans appuie-tête ;

- c) Un minichariot avec dossier de siège et appuie-tête ;
- d) Un impact sur le gilet uniquement ;
- e) Un impact sur le bassin uniquement (en bas seulement).

Les recommandations pour les essais de contrôle étaient les suivantes :

- a) Une rigidité des amortisseurs de la colonne vertébrale ;
- b) Une vérification de la forme du bassin.

101. À la réunion WebEX du groupe de travail informel tenue à la mi-novembre 2014, Humanetics a rendu compte des progrès réalisés dans les travaux d'homologation du mannequin et a confirmé la capacité du nouvel essai « Gen-X » à nuancer ses réactions. Des progrès avaient également été enregistrés s'agissant de l'élaboration de l'additif 1 à la R.M.1 : des schémas ONU numérotés et une description détaillée du nouvel essai d'homologation « Gen-X » avaient été fournis.

102. À la dix-huitième réunion du groupe informel en avril 2019, Humanetics a indiqué que les travaux relatifs à l'essai « Gen-X » avaient été interrompus, et qu'il était plutôt recommandé de procéder régulièrement au remplacement intégral des amortisseurs des mannequins pour se prémunir contre leur usure dans le temps, ainsi qu'à des essais additionnels sur le bassin et le gilet. Ces essais seraient décrits dans la documentation prévue pour les besoins de l'additif à la R.M.1 portant sur le mannequin BioRID.

103. À la dix-septième réunion (WebEx) du groupe d'évaluation technique, en mai 2019, Humanetics a expliqué que la méthode fondée sur le remplacement des composants était plus simple et avantageuse que l'essai « Gen-X ». Les propriétés des amortisseurs étaient contrôlées au moyen d'un essai de compression spécial. Humanetics a aussi fait savoir au groupe d'évaluation technique que certaines parties prenantes étaient préoccupées par la question du couloir d'essai d'homologation correspondant au potentiomètre A (« Pot. A »). Les représentants ont été invités à communiquer des données d'essai afin de corriger ce couloir. Le Président du groupe d'évaluation technique a suggéré de recueillir des données jusqu'à la mi-juin 2019 et de rendre compte des progrès réalisés à la réunion suivante du groupe d'évaluation technique.

104. À la dix-huitième réunion du groupe d'évaluation technique, en août 2019, Humanetics a rendu compte des résultats d'une analyse menée sur des données d'homologation concernant 89 mannequins différents. Les données provenaient de 1 164 essais réalisés dans six laboratoires dans le but d'évaluer les couloirs d'essai d'homologation, particulièrement le couloir « Pot. A ». Néanmoins, le groupe d'évaluation technique n'a pas été en mesure de formuler des conclusions définitives à cette réunion. Le Président du groupe d'évaluation technique a prié Humanetics de présenter une analyse actualisée à la réunion suivante.

105. À la dix-neuvième réunion du groupe d'évaluation technique, en septembre 2019, Humanetics a présenté les résultats d'une analyse actualisée. Les membres du groupe d'évaluation technique ont débattu de la question des couloirs et proposé d'introduire des modifications minimales et ciblées. En guise de conclusion, le Président du groupe d'évaluation technique a recommandé de conserver tous les couloirs d'essai aux fins de l'homologation tels qu'ils étaient présentés dans le manuel actuel, à l'exception du couloir « Pot. A », et :

- a) D'ajuster le couloir « Pot. A » par rapport à la moyenne et de maintenir la même largeur de couloir ;
- b) De conserver les essais de compression sur le bassin et le gilet à des fins de contrôle uniquement (sans critères d'échec) ;
- c) De réviser tous les critères d'homologation après trois années ;
- d) De supprimer l'accéléromètre au niveau de la vertèbre C4.

## I. Répétabilité et reproductibilité

106. À la première réunion du groupe informel, tenue en décembre 2009, la Corée a signalé que, selon les résultats de l'évaluation du mannequin BioRID II, on obtenait une répétabilité satisfaisante à condition d'utiliser le même mannequin. Il y avait cependant des problèmes de reproductibilité si l'on utilisait plusieurs mannequins différents. Des travaux visant à établir une configuration commune pour le mannequin BioRID II, à apporter des améliorations au mannequin et à réviser les essais d'homologation étaient envisagés en vue d'améliorer la répétabilité et la reproductibilité.

107. À la troisième réunion du groupe informel, en mai 2010, le Japon a rendu compte des résultats des nouvelles méthodes d'étalonnage du mannequin et des nouveaux essais sur chariot. Les variations de Fz pour la partie inférieure du cou qui avaient été enregistrées lorsque la nouvelle méthode d'essai d'homologation avait été appliquée avec la simulation d'appuie-tête avaient aussi été observées au cours des essais sur chariot. En conséquence, l'utilisation de l'appuie-tête durant l'essai d'homologation était jugée efficace, en particulier pour uniformiser au maximum la durée du contact. On observait toutefois des variations en valeur absolue entre les essais d'homologation et les essais sur chariot, question qui devrait être examinée de manière plus approfondie en septembre 2010.

108. À la quatrième réunion, il a été fait état d'assez grandes différences entre les types de chariots lorsqu'on soumettait un siège à l'essai d'évaluation de la reproductibilité, selon que l'on utilisait des chariots d'accélération ou de décélération. Il était difficile de maintenir l'impulsion à l'intérieur du couloir lorsqu'on utilisait le chariot de décélération. Il a également été relevé que la distance tête/appuie-tête changeait sous l'effet du mouvement de la tête du mannequin au cours de l'approche. Ces questions continuaient de faire l'objet d'un suivi.

109. À la septième réunion du groupe de travail informel, l'Institut coréen d'essais et de recherches sur les automobiles (KATRI) a rendu compte des résultats de reproductibilité des essais sur mannequin réalisés sur des chariots (avec un  $\Delta V$  de 16 km/h et 20 km/h). La comparaison des valeurs entre les deux vitesses du chariot indiquait qu'en général le coefficient de variation (CV) était plus élevé à 16 km/h qu'à 20 km/h. On avait néanmoins constaté que la tendance n'était pas la même selon les zones d'évaluation. Les valeurs relatives aux blessures n'étant guère reproductibles, il a été décidé de vérifier les spécifications du mannequin (2009-2010), de collecter les derniers résultats et les dernières informations obtenus durant la réunion et de poursuivre l'étude sur la reproductibilité et la répétabilité. PDB a revu les réglages du mannequin BioRID II qu'il utilisait depuis longtemps pour ses essais, a effectué des essais d'homologation avec appuie-tête en utilisant la sonde standard et la sonde lourde, ainsi que des essais de vérification avec le siège baquet rigide fourni, et a communiqué les résultats de ces essais. PDB a conclu que, même si la reproductibilité/répétabilité des accélérations était acceptable, les valeurs ne pouvaient pas être utilisées comme critères de blessure pour les forces ou les moments. Bien que le mannequin ait satisfait aux essais avec un siège baquet rigide, on avait constaté une faible reproductibilité pour certaines voies de transmission de données. Il a donc été décidé qu'un essai comparatif interlaboratoires aurait lieu aux États-Unis d'Amérique et en Europe au moyen du mannequin utilisé dans les essais de PDB.

110. À la huitième réunion du groupe de travail informel, Humanetics a rendu compte des résultats des essais comparatifs sur chariot réalisés par Occupant Safety Research Partnership (OSRP) et par Vehicle Research and Testing (VRTC). Ces essais n'avaient pas permis de reproduire les résultats enregistrés par PDB, mais OSRP avait relevé certains problèmes de reproductibilité. L'analyse des résultats n'était toutefois pas exhaustive. Le groupe informel continuerait d'étudier la reproductibilité entre les mannequins. Le Président du groupe d'évaluation technique a proposé de tenir une réunion WebEx afin de programmer les futurs travaux. Le Japon a signalé une différence de réaction du mannequin BioRID entre 095G et 102G/115 à l'essai d'étalonnage. En remplaçant le gilet 012G du mannequin par un gilet 095, la forme de l'onde changeait et correspondait à la forme d'onde originale du gilet. Le Japon évaluerait la rigidité du gilet au moyen des nouvelles procédures mises au point par Humanetics. La République de Corée a rendu compte de la dernière étude de son pays sur la procédure d'essai de variation de la réaction

du mannequin, exécutée selon la méthode de simulation par éléments finis et en procédant à un essai sur chariot. Elle avait constaté que le faible niveau de confiance dans la répétabilité et la reproductibilité des essais réels pouvait s'expliquer par une tolérance élevée pour tel ou tel paramètre du mannequin et avait estimé que la tolérance retenue pour le mannequin BioRID II devait être réexaminée en vue d'établir une procédure d'essai dans le RTM ONU n° 7, phase 2.

111. À la neuvième réunion du groupe de travail informel, tenue au Royaume-Uni, le Transport Research Laboratory a présenté les résultats d'une étude de la Commission européenne qui portait sur l'évaluation de la reproductibilité et de la répétabilité des essais réalisés sur mannequin avec des chariots. Ils indiquaient que certaines voies de transmission n'offraient pas une reproductibilité adéquate (CV trop élevé). La réaction du mannequin variait en fonction des changements apportés, ce qui laissait penser qu'il pouvait être nécessaire de procéder à un essai d'homologation et de mieux contrôler les propriétés des matériaux. Les amortisseurs de la colonne vertébrale, le gilet et le bassin devaient être neufs et leur état d'usure contrôlé et les mannequins devaient être remis à neuf. Ceux-ci seraient évalués dans les mêmes conditions d'essai, en temps utile.

112. À la onzième réunion du groupe de travail informel, Humanetics a signalé que les résultats des essais sur chariot avec les mannequins remis à neuf indiquaient une meilleure reproductibilité d'après les valeurs de CV. Toutefois, il fallait encore analyser les données. Le Président du groupe d'évaluation technique a proposé qu'une série d'essais supplémentaire soit réalisée avec le siège utilisé dans le cadre du projet de la Commission européenne et avec le siège baquet rigide de PDB. Les résultats des essais devaient être examinés à la réunion suivante du groupe de travail informel, à la mi-février 2013.

113. À la réunion du groupe d'évaluation technique sur le mannequin BioRID, Chrysler a présenté l'analyse de répétabilité et de reproductibilité menée dans le cadre du projet de la Commission européenne, selon laquelle certaines voies de transmission étaient satisfaisantes et d'autres insatisfaisantes. Les différents éléments du mannequin, à savoir le gilet, le bassin et les coussins du mannequin avaient depuis été revus et soumis à des essais de validation, et l'analyse montrait que la reproductibilité pour le mannequin avait été améliorée (série 1 et série 2).

114. À la quinzième réunion du groupe informel, Humanetics a signalé que la rigidité des matériaux de remplacement envisagés pour les coussins de la colonne vertébrale du mannequin BioRID (caoutchouc uréthane) s'était révélée instable au fil du temps. Tous les essais actuels étaient réalisés avec des matériaux compatibles et stables, et tout nouveau matériau, le cas échéant, serait comparé au matériau d'origine.

115. À la réunion WebEx du groupe informel tenue à la mi-novembre 2014, Humanetics a fait remarquer que la qualité du mannequin s'était améliorée avec la mise en application des nouvelles procédures ; on disposait de valeurs de répétabilité, de reproductibilité et de CV pour plusieurs mannequins. Des mannequins présentant les mêmes caractéristiques avaient été identifiés et allaient être livrés à la NHTSA (VRTC).

116. À la seizième réunion du groupe informel, la NHTSA a fourni des données positives sur la répétabilité et la reproductibilité pour le mannequin BioRID, sur la base de ses dernières séries d'essais sur chariot.

117. À la dix-septième réunion (WebEx) du groupe d'évaluation technique, Humanetics a donné aux représentants des informations sur l'analyse de la répétabilité et de la reproductibilité de l'essai relatif à la force de compression transmise aux amortisseurs utilisés sur le mannequin. Le Japon avait accepté de communiquer les données de ces essais aux fins d'une telle analyse, dont Humanetics présenterait les résultats à la réunion suivante du groupe d'évaluation technique.

118. À la dix-huitième réunion du groupe d'évaluation technique, le Japon a présenté des recherches sur l'incidence de la dureté des amortisseurs ARA-220 dans le couloir d'essai « Pot. A ».

119. À la dix-neuvième réunion du groupe d'évaluation technique, les représentants de Humanetics ont déclaré que les valeurs de compression des amortisseurs avaient été ajoutées aux schémas de configuration.

## J. Conditions d'installation du mannequin sur un siège

120. À la première « réunion des experts intéressés », le Japon a proposé de suivre les procédures d'installation du mannequin sur un siège des groupes IIWPG et Euro NCAP, en ce qui concerne les éléments suivants :

- a) L'angle de référence nominal du torse ;
- b) La réduction de la tolérance pour la distance tête/appuie-tête ;
- c) Le réglage spécial dans le cas des sièges pour lesquels l'angle du torse est plus faible (sièges plus verticaux), utilisés généralement dans les petits véhicules de la catégorie N<sub>1</sub> (en particulier ceux dont la cabine est avancée). Le Japon a en outre expliqué pourquoi il présentait ces propositions (GTR7-01-09e).

121. À la deuxième réunion du groupe informel, le Japon a indiqué qu'en règle générale, l'angle du torse était d'environ 15° dans les camions et les fourgons, et il a proposé de prévoir un angle facultatif pour la colonne vertébrale afin de tenir compte de ces sièges plus verticaux. Denton Inc. (fabricant du mannequin BioRID) a présenté un nouveau formeur de colonne permettant de placer le mannequin dans une position plus verticale. Des essais étaient en cours pour déterminer s'il était approprié de placer le mannequin dans cette position.

122. À la troisième réunion du groupe informel, il a été décidé d'adopter l'angle de référence nominal de la position assise type proposée par le Japon. Le Japon a fait état de l'incidence qu'avaient sur l'évaluation les différentes positions assises (angle de torse nominal et angle de 25°) : aucune différence particulière n'avait été relevée entre deux sièges identiques dans les conditions fixées par le JNCAP (angle nominal de 20° à 25°) ou par l'IIHS (angle de 25°).

123. Le Japon a rendu compte des résultats d'essais qu'il avait effectués sur le nouveau dispositif utilisé pour la position verticale avec un angle de torse plus faible (10°) sur les véhicules utilitaires. Même s'il était possible de modifier la position de la colonne vertébrale du mannequin lorsqu'il portait son gilet, le mannequin se penchait nettement vers l'avant et sa tête ne pouvait pas rester complètement horizontale. Il a donc été décidé que, en vue d'utiliser le dispositif permettant d'obtenir une position verticale, certains ajustements, portant notamment sur le gilet, seraient nécessaires.

124. Le Japon et l'OICA ont indiqué la proportion de sièges quasi verticaux sur le marché :

- a) Ces sièges représentaient 45 % du marché japonais ; une option statique pour la distance tête/appuie-tête était donc nécessaire tant que le mannequin figurant la position verticale n'aurait pas été mis au point ;
- b) L'OICA a dit que la proportion de sièges quasi verticaux sur le plan mondial (données du Japon incluses) était de 12 %.

125. Il a été décidé que les travaux de mise au point de procédures d'essai visant à évaluer les sièges plus verticaux n'étaient pas prioritaires à ce stade, mais que la procédure d'évaluation statique demeurait une option pour ce type de siège, en attendant qu'il soit démontré que l'évaluation dynamique convenait aux sièges de toutes inclinaisons.

126. Dans le cadre de l'atelier tenu à la mi-juillet 2013 au BAST, la procédure d'installation du mannequin BioRID sur un siège a été examinée avec plusieurs angles de torse. Il est apparu que la souplesse de la colonne vertébrale du mannequin pouvait donner lieu à des changements de position. L'OICA a poursuivi ses travaux sur la procédure de positionnement du mannequin, et une procédure de positionnement assortie de tolérances appropriées devaient être proposées dans un avenir proche.

127. À la quinzième réunion du groupe informel, l'Association des constructeurs automobiles japonais (JAMA) a signalé que, selon une étude sur la procédure de positionnement du mannequin aux fins de l'essai dynamique, il était préférable de régler l'angle du bassin à  $26,5^\circ \pm 2,5^\circ$  et la tolérance du point de la hanche (z) à  $0 \pm 10$  mm dans les essais dynamiques sur des sièges de série. L'expert a ajouté que la JAMA poursuivait ses travaux.

128. Avant la tenue de la soixante-quatrième session du GRSP, en décembre 2018, le Japon, l'Allemagne et les Pays-Bas sont arrivés à la conclusion que l'angle du bassin devrait être égal à l'angle réel du torse  $+1,5 \pm 2,5^\circ$ .

## K. Durabilité des mannequins

129. L'amortisseur pour la nuque n'a été endommagé qu'en République de Corée, au cours de l'exécution des nouvelles procédures d'essai d'étalonnage. Ford a fait remarquer qu'il fallait ajouter un bloc d'essai au chariot d'étalonnage afin d'éviter d'endommager les mannequins.

130. À la quatrième réunion du groupe informel, il a été admis que ce qui s'était produit en République de Corée n'avait pas été observé ailleurs et ne devait donc pas être considéré comme un problème.

## V. Programme des travaux

131. Phase 1 (sous la présidence du Royaume-Uni et avec le parrainage technique du Japon) :

| <i>Groupe de travail</i>                | <i>Dates</i>         | <i>Lieu</i>                      |
|---|----------------------|----------------------------------|
| « Réunion des experts intéressés »      | 6 novembre 2009      | Washington                       |
| Première réunion du groupe informel     | 8 décembre 2009      | Genève                           |
| Deuxième réunion du groupe informel     | 2-3 février 2010     | Tokyo                            |
| Troisième réunion du groupe informel    | 17 mai 2010          | Genève                           |
| Quatrième réunion du groupe informel    | 21-22 septembre 2010 | Allemagne                        |
| Cinquième réunion du groupe informel    | 6 décembre 2010      | Genève                           |
| Sixième réunion du groupe informel      | Février 2011         | Bruxelles                        |
| Septième réunion du groupe informel     | Juin 2011            | Washington                       |
| Huitième réunion du groupe informel     | Décembre 2011        | Genève                           |
| Neuvième réunion du groupe informel     | Mars 2012            | Londres                          |
| Dixième réunion du groupe informel      | Juin 2012            | Munich<br>(Allemagne)            |
| Onzième réunion du groupe informel      | Décembre 2012        | Genève                           |
| Douzième réunion du groupe informel     | Février 2013         | Bruxelles                        |
| Treizième réunion du groupe informel    | Avril 2013           | Paris                            |
| Quatorzième réunion du groupe informel  | Septembre 2013       | Göteborg (Suède)                 |
| Quinzième réunion du groupe informel    | Février 2014         | Bruxelles                        |
| Seizième réunion du groupe informel     | Juillet 2015         | Munich<br>(Allemagne)            |
| Dix-septième réunion du groupe informel | Septembre 2015       | Londres                          |
| Dix-huitième réunion du groupe informel | Avril 2019           | Bergisch Gladbach<br>(Allemagne) |

## 132. Phase 2

| <i>Travaux</i>  | <i>Dates</i> |
|---|--------------|
| À la 145 <sup>e</sup> session du WP.29, le Japon a officiellement proposé de lancer la phase 2 du RTM ONU sur les appuie-tête     | Juin 2008    |
| Proposition au WP.29/AC.3 d'établissement du groupe informel  | Juin 2009    |
| Mandat approuvé par le WP.29/AC.3   | Nov. 2009    |
| Soumission du premier rapport d'activité au GRSP  | Mai 2010     |
| Soumission du premier rapport d'activité au WP.29/AC.3  | Juin 2010    |
| Soumission du deuxième rapport d'activité au GRSP   | Déc. 2010    |
| Soumission du deuxième rapport d'activité au WP.29/AC.3   | Juin 2011    |
| Soumission au GRSP du troisième rapport d'activité et d'une proposition informelle ayant trait aux prescriptions                  | Déc. 2011    |
| Soumission du troisième rapport d'activité au WP.29/AC.3  | Mars 2012    |
| Soumission du quatrième rapport d'activité au GRSP  | Déc. 2012    |
| Soumission du quatrième rapport d'activité au WP.29/AC.3  | Mars 2013    |
| Soumission du cinquième rapport d'activité au GRSP  | Déc. 2013    |
| Soumission du sixième rapport d'activité au GRSP  | Déc. 2014    |
| Soumission du septième rapport d'activité au GRSP   | Déc. 2015    |
| Soumission du huitième rapport d'activité au GRSP   | Déc. 2018    |
| Soumission du neuvième rapport d'activité au GRSP   | Mai 2019     |
| Soumission au GRSP du rapport final et de la proposition officielle ayant trait aux prescriptions pour les essais à basse vitesse | Déc. 2019    |
| Proposition de rapport final et prescriptions adoptées par le WP.29/AC.3  | Juin 2019    |

**Annexe**

[Anglais seulement]

**Documentation**

|            |  |
|------------|--|
| WM-0-1     | First Dummy TEG Attendance list  |
| WM-0-2     | EEVC presentation  |
| WM-0-3     | (JASIC/Japan) BioRID seating position  |
| WM-0-4     | (Denton) BioRID II user's meeting  |
| WM-0-5     | (First technology) Whiplash updates  |
| WM-0-6     | (Japan) Neck injury criteria risk  |
| WM-0-7     | (NHTSA) VRTC rear impact   |
| WM-0-8     | Rear impact task definition  |
| GTR7-01-02 | (JASIC/Japan) Proposal for Bio RIID II dummy standardization activity for UN GTR No.7 – Phase 2        |
| GTR7-01-03 | (The Netherlands) Front contact surface  |
| GTR7-01-04 | Comparisons for different Spine adjustment   |
| GTR7-01-05 | (Japan) Schedule of Head Restraint UN GTR No. 7 – Phase 2 Informal Working Group                       |
| GTR7-01-06 | (Denton) Global BioRID-II User's Meeting   |
| GTR7-01-07 | (Republic of Korea) UN GTR No.7 – Phase 2 Research Results   |
| GTR7-01-08 | Terms of reference of the informal group on Head Restraints – Phase 2                                  |
| GTR7-01-09 | (JASIC/Japan) BioRID II seating proposal   |
| GTR7-01-10 | Draft minutes of the first Informal Working Group Meeting for UN GTR No. 7 – Head Restraints Phase 2   |
| GTR7-02-01 | Draft agenda of the second Informal Working Group Meeting for UN GTR No. 7 – Head Restraints – Phase 2 |
| GTR7-02-02 | (LEAR) HPM Variations  |
| GTR7-02-03 | (LEAR) HRMD Variations   |
| GTR7-02-04 | (AUDI) New HPM and HRMD Standards  |
| GTR7-02-05 | (VDA) Certification of the H-Pt. and Backset measuring equipment and its calibration                   |
| GTR7-02-06 | (First technology) Global BioRID-II User's Meeting   |
| GTR7-02-07 | (First technology) Seat/Head Restraint Test Sled Pulse Summary   |
| GTR7-02-08 | (NHTSA) Rear Impact Dummy Biofidelity  |
| GTR7-02-09 | (First technology) BioRID II Drawing Harmonization   |
| GTR7-02-10 | (First technology) Seat/Head Restraint Test Sled Pulse Summary   |
| GTR7-02-11 | (Chalmers) BioRID new certification procedure  |
| GTR7-02-12 | (Denton) Background of GBUM certification test   |
| GTR7-02-13 | (Denton) Pulse feasibility investigation   |

|                  |   |
|------------------|---|
| GTR7-02-14       | (Denton) New dummy head   |
| GTR7-02-15       | (The Netherlands) Head Restraints Static Height and Backset Measurement   |
| GTR7-02-16       | (JASIC/Japan) Crash pulse research status based on Japan accident research and vehicle rear impact test   |
| GTR7-02-17       | (JASIC/Japan) Japan research activities for new BIORID II calibration method in the UN GTR No. 7 – Phase 2 IWG  |
| GTR7-02-18       | (The Netherlands) Head Restraints Static Height and Backset Measurement   |
| GTR7-03-01/Rev.1 | Minutes of the meeting  |
| GTR7-03-02       | BioRID II Smaller Design Torso Angle seat seating trial   |
| GTR7-03-03       | (Japan) Repeatability and Reproducibility study with new BioRID II calibration method   |
| GTR7-03-04       | Third Meeting of the IWG UN GTR No. 7 - Draft Status Report of the BioRID TEG   |
| GTR7-03-05       | UN GTR No. 7 IWG Meeting 3 – Summary of Decisions and Actions   |
| GTR7-04-01       | BioRID II Drawing package - 23 July 2010 version  |
| GTR7-04-02/Rev.1 | Agenda of the meeting   |
| GTR7-04-03       | (The Netherlands) Head Restraints - Static Height Requirements  |
| GTR7-04-04       | (Japan) UN GTR No.7 – Phase 2 Dynamic Evaluate Condition and Criteria Proposal  |
| GTR7-04-05       | (JARI) Influence on Cervical Vertebral Motion of the Interaction between Occupant and Head Restraint/Seat, based on the Reconstruction of Rear-End Collision Using Finite Element Human Model |
| GTR7-04-06       | (PDB) Summary of the BioRID III Test Programme  |
| GTR7-04-07       | (Faurecia) Whiplash Criteria Repeatability with different dummies & sleds   |
| GTR7-04-08       | (Humanetics) Drawing and PADI status and a Checklist for Evaluating Dummy Acceptability for Use   |
| GTR7-04-09       | (Humanetics) Results of the latest test series on the effect of lateral tilt on the headrest test results   |
| GTR7-04-10       | (Humanetics) A Summary of Current Known Sources of Dummy to Dummy Variation   |
| GTR7-04-11       | (Humanetics) Review and Approval of Recommended Certification Tests for BioRID II   |
| GTR7-04-12       | (Humanetics) BioRid II design evaluation checklist - Draft 21 September 2010  |
| GTR7-04-13       | (Humanetics) BioRid II design evaluation checklist - Draft 21 September 2010  |
| GTR7-04-14       | (USA) BioRID II Preliminary Repeatability Assessment & Biofidelity Assessment   |
| GTR7-04-15       | (USA) Compatibility Between Two Rear Impact Dummies and Two Rear Impact Pulses  |
| GTR7-04-16/Rev.1 | (Japan) Japan Research Activities in the UN GTR No.7 – Phase 2 amendment BioRID II seating proposal 4   |
| GTR7-04-17       | (OICA) UN GTR head restraints Torso angle ranges Distribution in vehicle categories   |
| GTR7-04-18       | (SAE) SAE HADD J826 3D CAD H-Point Manikin UN GTR No. 7 Update  |

|            |   |
|------------|---|
| GTR7-04-19 | (Japan) UN GTR No.7 Regulation Flow Chart Proposal  |
| GTR7-04-20 | Draft Minutes fourth UN GTR No. 7 Rear Impact Meeting, September 2010, Berlin   |
| GTR7-05-01 | Draft Agenda UN GTR No. 7 (Phase 2) Informal Group Meeting 6 December 2010  |
| GTR7-05-02 | (Japan and UK) Amendments to the proposal to develop Phase 2 of UN GTR No. 7 and to establish an informal group for its development                                   |
| GTR7-05-03 | (USA) Amendments to the proposal to develop Phase 2 of UN GTR No. 7 and to establish an informal group for its development  |
| GTR7-05-04 | (Japan) 2nd progress report of the informal group on Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head restraints UN GTR Phase 2)   |
| GTR7-6-01  | GTR7-06-01 - Draft Agenda GTR 7 (Phase II) Informal Group Meeting, 28 February–1 March 2011   |
| GTR7-06-02 | UN GTR and Regulation No. 17 amendment plan draft   |
| GTR7-06-03 | (NHTSA) Rear Impact Dummy Biofidelity   |
| GTR7-06-04 | (NHTSA) VRTC Rear Impact Sled Testing Status  |
| GTR7-06-05 | 6th Meeting of the IWG GTR No. 7 Draft Status Report of the BioRID TEG  |
| GTR7-06-06 | (JASIC) Japan Research Activities in the UN GTR-7 Phase 2 IWG Repeatability and Reproducibility study with new BioRID II calibration method                           |
| GTR7-06-07 | (Lear) BioRID IIg response to varying comfort feature stiffness and varying seatback rotational stiffness (tests conducted under IIWPG protocol) GTR7-06-08 Euro NCAP |
| GTR7-06-09 | (EEVC) Evaluation of Seat Performance Criteria for Rear-end Impact Testing  |
| GTR7-06-10 | (Japan) Review of Regulatory Text   |
| GTR7-06-11 | GTR head restraints height of head restraints discussion of new measurement method  |
| GTR7-06-12 | DRAFT proposal for a protocol to manage drawings, calibration and maintenance procedures associated with test tools referenced by UNECE Regulations                   |
| GTR7-06-13 | (Japan) Research Activities in the GTR-7 Phase 2 amendment BioRID II seating proposal No. 5   |
| GTR7-06-14 | (Humanetics) BioRIDII Head Restraint Certification Test Development   |
| GTR7-06-15 | (Humanetics) Latest Investigations into BioRIDII Dummy Variation  |
| GTR7-06-16 | Dummy Variability Reduction Timeline  |
| GTR7-06-17 | Meeting minutes 6th GTR-7 meeting, 28 February–1 March 2011, Brussels   |
| GTR7-07-01 | Draft agenda of the 7th meeting   |
| GTR7-07-02 | (PDB) Evaluation of the proposed certification test procedures  |
| GTR7-07-03 | (PDB) BioRID – Dummy Artefacts T2 Jacket Bolts / Shoulder Plates  |
| GTR7-07-04 | (Humanetics) Update to BioRID II GTR/TEG  |
| GTR7-07-05 | (NHTSA) BioRID vs. HIII Revised Buck  |
| GTR7-07-06 | (NHTSA) Injury Criteria Analysis Plan   |
| GTR7-07-07 | (JARI/JAMA) Study on impact response (injury value variation factors for BioRID II dummies  |

|                  |   |
|------------------|---|
| GTR7-07-08       | (MLTM/TS) BioRIDII Repeatability on Production Seat                                       |
| GTR7-07-09       | GTR Head Restraints-Discussion of Height Measurement Method-Task Force by RDW, BAST, OICA |
| GTR7-07-10       | (Humanetics) BioRID Task List discussions   |
| GTR7-07-11       | Meeting Notes 7th GTR-7 Informal Group Meeting, 10 June 2011, Washington, D.C,            |
| GTR7-08-01-Rev.1 | Agenda of the 8th meeting   |
| GTR7-08-02       | (Netherlands) Proposal of height for head restraints                                      |
| GTR7-08-03       | (Netherlands) Effective head restraint height   |
| GTR7-08-04       | (Japan) Neck Injury Parameters based on PMHS Tests  |
| GTR7-08-05       | (NHTSA) Risk Curves and Injury Criteria - Injury Analysis Geneva                          |
| GTR7-08-06       | (Humanetics) PDB dummy investigation  |
| GTR7-08-07       | (OSRP) Sled Tests with PDB Dummies  |
| GTR7-08-08       | (Humanetics) VRTC sled testing  |
| GTR7-08-09       | (Jasic) Validation of Neck Injury Criteria  |
| GTR7-08-10       | (NHTSA) Rear Impact Sled Testing Summary  |
| GTR7-08-12       | (JASIC) Results of Calibration Test with a heavy probe impactor for BioRID II             |
| GTR7-08-13       | (JASIC) Verification for the difference in the waveform configuration                     |
| GTR7-08-14       | (ADSEAT) project overview Faurecia  |
| GTR7-08-15       | (KATRI) 2nd simulation results of the Republic of Korea                                   |
| GTR7-08-16       | (PDB) Post-Testing of OSRP BioRID II  |
| GTR7-09-01       | Draft agenda of the 9th meeting   |
| GTR7-09-02       | (PDB) New measurement method for effective height, March 2012, London                     |
| GTR7-09-03       | (NHTSA) Height Method comparison  |
| GTR7-09-04       | (Tokyo Institute of Technology) Evaluation Methods Minor Neck Injuries TUV                |
| GTR7-09-05       | (MLIT/JASIC/Japan) Neck Injury Parameters   |
| GTR7-09-06       | (NHTSA) Injury Analysis, 2012, London   |
| GTR7-09-07       | (Faurecia) GTR No. 7, Phase II Backset measurement variations                             |
| GTR7-09-08       | (CLEPA/OICA) Backset measurement test procedure using HRMD method                         |
| GTR7-09-09       | (BAST) 9th Meeting of the IWG GTR No. 7, Draft Status Report of the BioRID TEG            |
| GTR7-09-10       | (TRL/EC) Presentation, 20 March 2012  |
| GTR7-09-11       | (Humanetics) BioRID Spine QA Stiffness Test Initial Trial                                 |
| GTR7-09-12       | (Jasic) Verification for the difference in the waveform configuration on the 095G         |
| GTR7-10-01       | Agenda of the 10th Meeting  |
| GTR7-10-02       | (EC) Use of BioRID in Reg. No. 17   |
| GTR7-10-03       | (EC) Assessment of BioRID   |
| GTR7-10-04       | (EC) Assessment of BioRID – Appendices  |
| GTR7-10-05       | (OICA) Static backset measurement   |
| GTR7-10-06       | (OICA) Head Restraint Height Context  |

|            |  |
|------------|--|
| GTR7-10-07 | (JARI) Injury Risk Curve Accident Simulation           |
| GTR7-10-08 | (PDB) Status of BioRID Evaluation                      |
| GTR7-10-09 | (SAE) OICA VDA backset measure development             |
| GTR7-10-10 | (SAE) Provisional comments on GTR7-06-10 Rev.2         |
| GTR7-10-11 | (TEG Chair) Proposition for Injury Assessment          |
| GTR7-10-12 | (Japan) Effective height – interpretation              |
| GTR7-11-01 | (Humanetics) BioRID RR evaluation series               |
| GTR7-11-02 | (JARI) Injury Criteria                                 |
| GTR7-12-01 | Agenda   |
| GTR7-12-02 | (UK/Germany) Draft guidelines for M.R.1 v1             |
| GTR7-12-03 | (Chrysler) BioRID II R&R – TRL Baseline Tests          |
| GTR7-12-04 | (Chalmers) Injury Criteria - Black Box Approach        |
| GTR7-12-05 | (NHTSA) Preliminary injury criteria                    |
| GTR7-12-06 | (Jasic/JARI) Injury criteria                           |
| GTR7-12-07 | (OICA) Body in white definition                        |
| GTR7-12-08 | Draft minutes- meeting 12                              |
| GTR7-13-01 | Draft agenda   |
| GTR7-13-02 | (Chair) Working document-Dual pane regulatory text     |
| GTR7-13-02 | Re-issued in word 2007 format-save in this format only |
| GTR7-13-03 | (TEG Chair) TEG Status Report                          |
| GTR7-13-04 | (Humanetics) Certification test update                 |
| GTR7-13-05 | Minutes  |
| GTR7-14-01 | Agenda   |
| GTR7-14-02 | (Chalmers) Seat evaluation study                       |
| GTR7-14-03 | (NHTSA) Preliminary BioRID II injury criteria          |
| GTR7-14-04 | (Japan) Injury criteria progress report                |
| GTR7-14-05 | (Japan) Tentative injury criteria proposal             |
| GTR7-14-06 | (BAsT) Report: Seating procedure work shop, July 2013  |
| GTR7-14-07 | (JASIC) JNCAP seating observation                      |
| GTR7-14-08 | (Humanetics) HIS certification test update             |
| GTR7-14-09 | (Humanetics) HIS BioRID Pelvis and Jacket development  |
| GTR7-15-01 | Agenda - Meeting 15                                    |
| GTR7-15-02 | (Humanetics) Certification Test Development            |
| GTR7-15-03 | (NHTSA) Injury Criteria Update                         |
| GTR7-15-04 | (Humanetics) HIS update                                |
| GTR7-15-05 | (OICA) Commentary on Draft amendment                   |
| GTR7-15-06 | (OICA) Head restraint position                         |
| GTR7-15-07 | (JAMA) BioRID seating position                         |
| GTR7-16-01 | Agenda - Meeting 16                                    |
| GTR7-16-02 | (Humanetics) HIS update                                |
| GTR7-16-03 | (NHTSA) correlation study BioRID injury criteria       |
| GTR7-17-xx | Agenda - Meeting 17                                    |
| GTR7-18-xx | Agenda - Meeting 18                                    |
| GTR7-18-xx | (CLEPA) Study impact of pulse                          |

|                 |  |
|-----------------|--|
| GTR7-18-xx      | (OICA) BioRID criteria LAB CCFA  |
| GTR7-18-xx      | (BAST) Seat performance criteria for GTR7  |
| GTR7-18-xx      | (JASIC) Explain for draft proposal amendment GTR7  |
| GTR7-18-xx      | (JASIC) Proposal of backset  |
| GTR7-18-xx      | (JASIC) Consider of proposal from CLEPA  |
| GTR7-18-xx      | (JASIC) Injury criteria GTR  |
| GTR7-18-xx      | (Humanetics) Progress report of BioRID certification   |
| TEGID-01        | (First Technology) Seat/Head Restraint Test Sled Pulse Summary   |
| TEGID-02        | (Denton) Global BioRID-II User's Meeting   |
| TEGID-03        | (Denton) Welcome to TEG BioRID Meeting, 15 March 2010  |
| TEGID-04        | (First Technology) FTSS Harmonized BioRID Sled   |
| TEGID-05        | (PDB) BioRID Comparison upright vs. normal spine adjustment  |
| TEGID-06        | Second WebEx Meeting of the BioRID TEG Draft Agenda  |
| TEGID-07        | (Ford) BioRIDII New Sled Evaluation  |
| TEGID-08        | (Denton) Denton ATD Update to BioRID II TEG  |
| TEGID-09        | Third Meeting of the IWG UN GTR No. 7 – Draft Status Report of the BioRID TEG                                      |
| TEGID-10        | (GM) GM BioRID Fx Data Issue Final Results - Report to GTR/TEG   |
| TEGID-11        | Fourth WebEx Meeting of the BioRID TEG   |
| TEGID-12        | UN GTR No. 7 (Phase 2) Informal Group Meeting, 21–22 September 2010  |
| TEGID-13        | Draft Minutes of third WebEx Meeting of the BioRID TEG on 13 July 2010   |
| TEGID-14        | (Katri) BioRID II Neck Bumper  |
| TEGID-15        | (PDB) Possible causes for the poor reproducibility of neck forces and moments of the BioRID II First findings      |
| TEGID-16        | (PDB) Possible causes for the poor reproducibility of neck forces and moments of the BioRID II First findings      |
| TEGID-17        | (Humanetics) update to BioRID II UN GTR No. 7/TEG  |
| TEGID-18        | (Faurecia) Influence of BioRID hip joint adjustment on BioRID results  |
| TEGID-19        | (Humanetics) Jaw / C4 Contact Issue  |
| TEGID-20        | (Humanetics) BioRID II Head/Neck Storage and Lifting Enhancement Kit   |
| TEGID-21        | Draft agenda of fifth WebEx Meeting of the BioRID TEG  |
| TEGID-22        | Certification Procedures for the BioRID II Crash Test Dummy  |
| TEGID-23        | Procedures for Assembly, Disassembly, and Inspection (PADI) of the BioRID II Rear Impact Crash Test Dummy November |
| Since June 2012 |  |
| TEGID-6-01      | Draft Agenda of 6th WebEx Meeting of the BioRID TEG, 7 February 2011   |
| TEGID-6-02      | Minutes of 6 <sup>th</sup> WebEx Meeting, 7 February 2011  |
| TEGID-6-03      | ID for HR UN GTR phase 2 TOR change at 153 <sup>rd</sup> WP.29   |
| TEGID-6-04      | Humanetics BioRID Update 2 July 2012   |

|               |  |
|---------------|--|
| TEGID-6-05    | Draft Status Report BioRID TEG, 6 December 2010  |
| TEGID-7-01    | Draft Agenda of 7 <sup>th</sup> WebEx Meeting of the BioRID TEG, 14 April 2011   |
| TEGID-7-02    | (Humanetics) Plan for Comparing Head Restraint Probes  |
| TEGID-8-01    | Draft Agenda of 8 <sup>th</sup> WebEx Meeting of the BioRID TEG, 1 June 2011   |
| TEGID-8-02    | (Humanetics) Humanetics Update to BioRID II GTR/TEG  |
| TEGID-8-03    | (Humanetics) Certification Testing PDB Tests   |
| TEGID-8-04    | (PDB) Evaluation of the New Certification Test Procedures  |
| TEGID-9-01    | Draft Agenda of 9 <sup>th</sup> WebEx Meeting of the BioRID TEG, 14 December 2011  |
| TEGID-10-0    | Draft Agenda of 10 <sup>th</sup> WebEx Meeting of BioRID TEG, 31 January 2012  |
| TEGID-10-02   | (TRL/EC) TRL-EC Presentation, 31 January 2012  |
| TEGID-11-01   | Draft Agenda Face to Face and 11 <sup>th</sup> WebEx Meeting of BioRID TEG, 23 February 2012                                   |
| TEGID-11-02   | Attendance List Face to Face, 23 February 2012, Bergisch Gladbach  |
| TEGID-11-03   | Minutes Face to Face and 11 <sup>th</sup> WebEx, Bergisch Gladbach   |
| TEGID-11-04   | TRL-EC Presentation, 23 February 2012  |
| TEGID-11-05   | (Humanetics) HIS Test Plan, 23 February 2012   |
| TEGID-11-06   | (Humanetics) HIS Spine Stiffness Test 1  |
| TEGID-11-07   | (JARI/JASIC) Jacket Test Quick Report from Japan to BioRID TEG   |
| TEGID-12-01   | Draft Agenda of the 12 <sup>th</sup> WebEx Meeting of the BioRID TEG, 14 March 2012  |
| TEGID-12-02   | (NHTSA) Injury Criteria Analysis Plan, Washington, D.C.  |
| TEGID-12-03   | (NHTSA) Preliminary PMHS Injury Risk Curves  |
| TEGID-12-04   | Collaboration Works (USA & JAPAN) Neck Injury Parameters based on PMHS Tests (J-MLIT/JASIC/JARI)                               |
| TEGID-12-05   | (JASIC) Evaluation Test Methods for UN GTR 7 - Accident Analysis (Validation of Neck Injury Criteria) (JASIC)                  |
| TEGID-12-06   | (JASIC) Evaluation Test Methods for UN GTR 7 - Verification for the Difference in the Waveform Configuration on the 095G Dummy |
| TEGID-12-07   | (JASIC) Evaluation Test Methods for UN GTR 7 - Results of Calibration Test with a Heavy Probe Impactor for BioRID II           |
| TEGID-13-01   | Draft Agenda of 13 <sup>th</sup> WebEx Meeting of the BioRID TEG, 3 July 2012  |
| TEGID-13-02   | (NHTSA) Shaw Probst Donnelly Evaluation of the 95 <sup>th</sup> Percentile HIII Large Male Dummy ESV 2007                      |
| TEGID-14-01   | (Chair) Agenda 14 <sup>th</sup> WebEx, 18 April 2013   |
| TEGID-14-02   | (Chair) Short report GTR No. 7 Workshop, 26 March 2012, BAST   |
| TEGID-14-03   | (Humanetics) BioRID R&R evaluation series, 10 December 2012  |
| TEGID-14-04-1 | (Chrysler) BioRID II R&R – Series 2 - No Plots   |
| TEGID-14-04-2 | (Chrysler) BioRID II R&R – Series 2 –Plots   |
| TEGID-14-04-3 | (Chrysler) BioRID II R&R – Series 2 vs Series 1- No Plots  |
| TEGID-14-04-4 | (Chrysler) BioRID II R&R – Series 2 vs Series 1- Plots Neck  |

|               |  |
|---------------|--|
| TEGID-14-04-5 | (Chrysler) BioRID II R&R – Series 2 vs Series 1- Plots Head  |
| TEGID-14-04-6 | (Chrysler) BioRID II R&R – Series 2 vs Series 1- Plots Thorax  |
| TEGID-14-04-7 | (Chrysler) BioRID II R&R – Series 2 vs Series 1- Plots Lumbar  |
| TEGID-14-04-8 | (Chrysler) BioRID II R&R – Series 2 vs Series 1- Plots Pelvis  |
| TEGID-15-05-1 | (Humanetics) H-III50M R&R TRL seat, 18 April 2013  |
| TEGID-15-05-2 | (Humanetics) H-III50M R&R TRL seat – graphs, 18 April 2013   |
| TEGID-14-06   | (Humanetics) Certification Test Update to GTR7/TEG   |
| TEGID-16-01   | Agenda 16th BioRID TEG WebEx   |
| TEGID-16-02   | HIS certification test update, 29 January 2014   |
| TEGID-16-03   | Draft BioRID Certification Test Procedure, 27 January 2014   |
| TEGID-16-04   | Draft Minutes 16th WebEx, 16 January 2014  |
| TEGID-17-01   | Draft Agenda 17th BioRID TEG WebEx   |
| TEGID-17-02   | (Germany) Introduction 17 <sup>th</sup> BioRID TEG WebEx, 6 May 2019                                 |
| TEGID-17-03   | (Humanetics) HIS BioRID Corridors to TEG, 5 July 2019  |
| TEGID-17-04   | (JAMA/JARI) Summary BioRID II Certification Test Results   |
| TEGID-18-01   | (Chair) Draft Agenda 18 <sup>th</sup> BioRID TEG Meeting, 27 August 2019                             |
| TEGID-18-02   | (JAMA) Proposal for BioRID II  |
| TEGID-18-03   | (Humanetics) Corridor Analysis for UN GTR7   |
| TEGID-19-01   | (Chair) Draft Agenda 19 <sup>th</sup> BioRID TEG Meeting, 12 September 2019                          |
| TEGID-19-02   | (Chair) Draft Report BioRID TEG 18 <sup>th</sup> WebEx, 29 August 2019                               |
| TEGID-19-03   | (Humanetics) Corridor Analysis for UNGTR7 TEG Meeting, 12 September 2019                             |
| TEGID-19-04   | (JAMA) JAMA opinion to BioRID II Corridor, 12 September 2019   |
| TEGID-19-05   | (Humanetics) C4 issue for UN GTR7 TEG Meeting, 12 September 2019                                     |
| TEGID-19-06   | (BAST) Dummy shoes for UN GTR No.7   |
| TEGID-19-07   | (JASIC) Confirmation of shoes wt to each dummy   |
| TEGID-19-08   | (Humanetics) Shoe summary HIS, 8 September 2015  |
| TEGID-19-09   | (Chair) Draft report BioRID TEG TEG19 <sup>th</sup> WebEx, 12 September 2019                         |
| WCWID-1-01    | Agenda Whiplash Injury Criteria Workshop, September 2014, Berlin                                     |
| WCWID-1-02    | Gothenburg List used for Whiplash Injury Criteria Workshop, Berlin                                   |
| WCWID-1-03    | Seat Evaluation Study by Johan Davidsson and Anders Kullgrenm, 09-10b 2013                           |
| WCWID-1-04    | Seat Evaluation Addition Davidsson Rev. 1  |
| WCWID-1-05    | JARI Review on Injury Parameters and Injury Criteria for Minor Neck Injuries during Rear-end Impacts |
| WCWID-1-06    | NHTSA OSU Preliminary PMHS Injury Risk Curves & Potential Injury Criteria in Rear Impact             |

|                  |   |
|------------------|---|
| WCWID-1-07       | TNO Whiplash Injury Criteria  |
| WCWID-1-08       | Participant List Whiplash Injury Criteria Workshop, September 2014, Berlin  |
| WCWID-1-09       | EEVC WG12 Evaluation of seat performance criteria   |
| WCWID-1-10       | Minutes Whiplash Injury Criteria Workshop, Berlin   |
| WCWID-2-01       | Agenda 2nd Group of Experts Injury Criteria Meeting, (WebEx) August 2015  |
| WCWID-2-02       | (Japan) Brief Summary of the Process on the Selection/Determination of Neck Injury Parameter  |
| WCWID-02-03      | (Japan) Questions/Discussion with respect to Japan's Proposal   |
| WCWID-02-04      | On Candidate Seat Performance/Injury Criteria for Regulatory Purpose  |
| WCWID-02-05      | (Chalmers University) Johan Davidsson GTR7 meeting WebEx  |
| WCWID-02-06      | GTR7 update July 2015 R&R and Injury Criteria Correlation (NHTSA/VRTC) BioRID II Drawing package, 23 July 2010 version  |
| GRSP-47-16/Rev.1 | (Japan) First progress report of the informal working group on UN GTR No.7 (Head Restraint) Phase 2   |
| GRSP-47-17/Rev1  | (Japan) Head restraint UN GTR Phase 2 Status and Open issues  |
| GRSP-48-11       | (Japan and United Kingdom) Amendments to the proposal to develop Phase II of UN GTR No. 7 (Head restraints) and to establish an informal group for its development                                    |
| GRSP-48-12       | (United States of America) Amendments to the proposal to develop Phase II of UN GTR No. 7 and to establish an informal group for its development  |
| GRSP-48-33       | (Japan) 2 <sup>nd</sup> progress report of the informal group on Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head restraints UN GTR Phase 2)   |
| GRSP-50-31       | (Japan) Draft 3 <sup>rd</sup> progress report of the informal group on Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head restraints UN GTR Phase2)  |
| GRSP-51-31       | (Germany) The status report of Chair of the BioRID Technical Evaluation Group (TEG)   |
| GRSP-52-18       | (Chair of IWG on UN GTR No. 7, Phase 2) Status report of the informal working group   |
| GRSP-52-23       | (Japan) Draft 4 <sup>th</sup> progress report of the informal group on Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head restraints UN GTR Phase 2)   |
| GRSP-53-06       | (Chair of the Informal Working Group on UN GTR No. 7 - Phase 2) Draft UN Global Technical Regulation No. 7 (Head restraints)  |
| GRSP-53-14       | (Chair of the Informal Working Group on UN GTR No. 7 - Phase 2) Status report of the Informal Working Group on UN GTR7 Phase 2  |
| GRSP-53-15       | (The Netherlands) Increase of the absolute height of head restraints  |
| GRSP-53-16       | (The Netherlands) UN GTR7 measuring method for effective head restraint height  |
| GRSP-53-17       | (The Netherlands) Proposal on actual needed height of head restraints   |
| GRSP-54-05       | (IWG GTR7 PH2) Draft Addendum 1 - Specifications for the Construction, Preparation and Certification of the 50th percentile male Biofidelic Rear Impact Dummy, (BioRID II) anthropometric test device |

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| GRSP-54-18-Rev.1              | (OICA) Global Technical Regulation No. 7 (Head restraints)<br>OICA position on head restraint height  |
| GRSP-54-23                    | (USA) Comments from the United States on<br>ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2013/17  |
| GRSP-54-30                    | (Japan) Draft 5 <sup>th</sup> progress report of the informal group on<br>phase 2 of UN GTR No.7 (Head restraint UN GTR Phase2)                             |
| ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2013/24  | (IWG on UN GTR No. 7, Phase 2) Draft<br>amendment 1 Phase 2 of the global technical regulation No. 7<br>(Head restraints)                                   |
| GRSP-56-05                    | (Japan) Draft 6 <sup>th</sup> progress report of the informal group on<br>phase 2 of UN GTR No.7 (Head restraint UN GTR phase 2)                            |
| ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2015/34  | (IWG on UN GTR No. 7, Phase 2) Draft<br>amendment 1 (Phase 2 of the global technical Regulation)  |
| ECE/TRANS/WP.29/2010/136      | (Japan and UK) First progress report of the informal<br>group on Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head restraints)  |
| WP.29-152-13                  | (Japan and UK) Amendments to the proposal to develop Phase<br>2 of UN GTR No. 7 (Head restraints) and to establish an<br>informal group for its development |
| WP.29-152-16                  | (USA) Amendments to the proposal to develop Phase 2 of UN<br>GTR No. 7 (Head restraints) and to establish an informal<br>group for its development          |
| WP.29-153-28                  | (Japan, UK and USA) Amendments to the proposal to develop<br>Phase II of UN GTR No. 7 and to establish an informal group<br>for its development             |
| WP.29-153-29                  | (Japan) 2nd progress report of the informal group on Phase 2<br>of UN GTR No. 7 (Head restraints UN GTR Phase 2)  |
| ECE/TRANS/WP.29/2011/86       | (Japan) 2nd progress report of the informal group on<br>Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head restraints UN GTR Phase 2)  |
| ECE/TRANS/WP.29/2012/34       | (Chair of IWG on UN GTR No. 7, Phase 2) Third<br>progress report for Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head<br>restraints)   |
| ECE/TRANS/WP.29/AC.3/25/Rev.1 | (Japan) Revised authorization to develop<br>amendments to GRT No. 7 concerning head restraints  |
| WP.29-161-19                  | (Japan) Status report of the informal group on Phase 2 of UN<br>GTR No. 7 (IWG GTR No. 7, PH2)  |
| WP.29-163-23                  | (Chair of IWG on UN GTR No. 7, Phase 2) Draft 4th progress<br>report of the informal group on Phase 2 of UN GTR No. 7                                       |
| ECE/TRANS/WP.29/2014/86       | (United Kingdom) Fourth progress report of the<br>Informal Working Group on Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head<br>restraints)                                    |
| ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2013/17  | (Germany, Netherlands and United Kingdom)<br>Proposal for Amendment 1 to Global Technical Regulation No. 7<br>(Head restraints)                             |
| GRSP-58-18                    | (Germany) Introduction to Revision of UN GTR No. 7 - Official<br>document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2015/34  |
| GRSP-58-19-Rev.2              | (Japan) Draft 7th progress report of the informal group on Phase 2<br>of UN GTR No. 7 (Head restraints UN GTR Phase 2)                                      |
| GRSP-58-26                    | (Chair of GRSP) Draft amendment 1 (Phase 2 of the global<br>technical Regulation) - Superseding<br>ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2015/34                             |
| ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2018/27  | (IWG on UN GTR No. 7, Phase 2) Proposal for<br>Amendment 1 (Phase 2 of the global technical Regulation)   |
| GRSP-64-38                    | (Germany) Introduction to Revision of UN GTR No. 7 - Formal<br>document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2018/27  |

- GRSP-64-39-Rev.1 (Japan, Germany and Netherlands) Proposal for Amendment 1 Phase 2 of the UN GTR No. 7
- GRSP-64-40 (Japan) Draft 8th progress report of the informal group on Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head restraints UN GTR Phase 2)
- GRSP-64-44 (CLEPA) Dynamic criteria BioRID.
- ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/5 (IWG on UN GTR No. 7, Phase 2) Proposal for Amendment 1 of Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head restraints)
- ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/8 (CLEPA) Proposal for Amendment 1 (Phase 2) to UN Global Technical Regulation No. 7 (Head Restraints)
- ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/10 (CLEPA) Proposal for Amendment 1 (Phase 2) to UN Global Technical Regulation No. 7 (Head Restraints)
- GRSP-65-24 (IWG on UN GTR No. 7, Phase 2) Proposal for Amendment 1 (Phase 2 of the global technical Regulation)
- GRSP-65-32 (Germany) Introduction to Revision of UN GTR No. 7 - Formal document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/05 and GRSP-65-24.
- GRSP-65-31 (Japan) Draft 9th progress report of the informal group on Phase 2 of UN GTR No. 7 (Head restraints UN GTR Phase2)
- ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/26 (IWG on UN GTR No. 7, Phase 2) Proposal for Amendment 1 of Phase 2 of UN Global Technical Regulation No. 7 (Head restraints)
- ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/21 (Japan) progress report of the informal group on Phase 2 of UN GTR No.7 (Head restraints)
-