



Conseil économique et social

Distr. générale
8 avril 2020
Français
Original : anglais

Commission économique pour l'Europe

Comité des transports intérieurs

Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules

181^e session

Genève, 23-25 juin 2020

Point 14.6 de l'ordre du jour

**Examen et mise aux voix par le Comité exécutif de projets de RTM ONU
et/ou de projets d'amendements à des RTM ONU existants, s'il y a lieu :
Proposition d'amendement 1 au RTM ONU n° 7 (Appuie-tête)**

Proposition d'amendement 1 au RTM ONU n° 7 (Appuie-tête)

Communication du Groupe de travail de la sécurité passive*

Le texte reproduit ci-après a été adopté par le Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP) à sa soixante-sixième session (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/66, par. 5). Il est fondé sur le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/26 tel que modifié par le paragraphe 5 du rapport. Il est soumis au Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité exécutif de l'Accord de 1998 (AC.3) pour examen à leurs sessions de 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.



Table des matières, lire :

« Table des matières

Page

I.	Argumentation et justification techniques	
A.	Phase 1	
1.	Les préoccupations en matière de sécurité.....	
2.	Comprendre le coup de fouet	
3.	Connaissances actuelles	
4.	Historique des travaux	
5.	Dispositions du Règlement technique mondial.....	
6.	Délais d'application	
7.	Impact réglementaire et efficacité économique	
8.	Liste des règlements internationaux en vigueur.....	
B.	Phase 2	
1.	Généralités et contexte	
2.	Historique des travaux	
3.	Dispositions du Règlement technique mondial.....	
II.	Texte du Règlement	
1.	Objet	
2.	Application/domaine d'application.....	
3.	Définitions	
4.	Prescriptions générales	
5.	Prescriptions fonctionnelles	
6.	Conditions d'essai.....	

Annexes

1	Procédure d'essai de mesure de la hauteur minimale	
2	Procédure d'essai pour la mesure de la largeur minimale	
3	Procédure d'essai de mesure des discontinuités	
4	Procédure d'essai pour la mesure de la distance tête/appuie-tête en prenant le point R comme point de référence.....	
5	Procédures d'essai pour la mesure du déplacement, du maintien de la distance tête/appuie-tête et de la résistance	
6	Procédure d'essai de dissipation de l'énergie.....	
7	Procédure d'essai pour le contrôle du maintien en hauteur	
8	Procédure d'essai pour le contrôle de la résistance dynamique	
9	Procédure d'essai des appuie-tête en position de non-utilisation	
10	Système de référence à trois dimensions	
11	Procédure de validation de la relation entre le point H et le point R pour les places assises des véhicules automobiles	
12	Description de la machine tridimensionnelle de détermination du point H (machine 3-D H)	».

La partie A, Argumentation et justification techniques, devient la partie I et se lit comme suit :

« I. Argumentation et justification techniques

A. Phase 1

1. Les préoccupations en matière de sécurité...

1. Les blessures à la nuque par coup de fouet...

...

121. Des recherches et des activités ... ont aussi été prises en considération.

B. Phase 2

122. Le RTM ONU n° 7 sur les appuie-tête a été inscrit au Registre mondial le 13 mars 2008 (ECE/TRANS/180/Add.7). Il avait pour but d'atténuer les risques de lésions des tissus mous de la tête, du cou et de la colonne vertébrale (appelées communément blessures "par coup du lapin") qui résultent des chocs contre les véhicules, principalement des chocs arrière.

123. Le RTM ONU n° 7 prescrit l'utilisation d'un dispositif d'essai anthropométrique pour évaluer le risque de blessure et, au moment de son adoption, comprenait des procédures détaillées d'utilisation du mannequin Hybrid III. Le mannequin humanoïde pour choc arrière (BioRID II) a également été reconnu comme dispositif envisageable pour les essais d'atténuation du coup du lapin. Une section du RTM ONU consacrée à ce dispositif a été conservée pour adoption ultérieure avec les critères d'évaluation correspondants.

124. Le présent amendement au RTM ONU n° 7 concerne principalement l'adoption du mannequin BioRID II. Toutefois, conformément à une recommandation du Comité exécutif de l'Accord de 1998 (AC.3) dépendant du Forum mondial de l'harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29), il vise également à modifier la procédure de détermination de la hauteur effective d'un appuie-tête et à apporter d'autres modifications rédactionnelles et techniques qui améliorent l'efficacité du Règlement.

125. Les modifications qu'apporte le présent amendement n'ont pas pour but de modifier la sévérité des prescriptions initiales. L'introduction du mannequin d'essai anthropomorphique BioRID II permet cependant aux Parties contractantes et aux organisations d'intégration économique régionale d'adopter un dispositif particulier ou le dispositif qu'elles préfèrent pour leur législation nationale ou régionale.

2. Le Groupe de travail de la sécurité passive

126. Lors de sa 143^e session, en novembre 2007, le Forum mondial a décidé d'établir un groupe de travail informel chargé d'élaborer le RTM ONU n° 7 (ECE/TRANS/WP.29/1064, par. 81) et a décidé d'examiner les éléments suivants (document informel WP.29-143-23-Rev.1) :

a) Une hauteur de 850 mm pour l'appuie-tête ;

b) Un essai dynamique approprié, y compris la procédure d'essai, les critères relatifs aux blessures et les couloirs de tolérance correspondants pour le mannequin pour choc arrière BioRID II.

127. À sa 149^e session, en novembre 2009, le représentant du Japon ainsi que les représentants du Royaume-Uni et des États-Unis d'Amérique ont soumis à l'AC.3 une proposition visant à élaborer des amendements au RTM ONU. L'AC.3 a adopté la proposition à condition que, dans un premier temps, les travaux portent sur la mise au point d'un essai dynamique à basse vitesse avec le mannequin BioRID II et que l'on commence par les procédures visant à définir la hauteur effective de l'appuie-tête. L'AC.3 a noté que

les débats approfondis sur les mannequins seraient menés par un groupe d'évaluation technique qui rendrait compte au groupe de travail informel. Des schémas détaillés représentant les spécifications des dispositifs d'essai devraient être établis puis communiqués au secrétariat à titre de documents de référence.

128. Les évaluations dynamiques des sièges en ce qui concerne les blessures légères au cou (de gravité 1 sur l'échelle maximale abrégée des blessures – MAIS 1) qui se produisent dans les collisions par l'arrière à faible vitesse ont été réalisées par des groupes d'assurance (International Insurance Whiplash Prevention Group (IIWPG), Insurance Institute for Highway Safety (IIHS) et Thatcham). Le Programme européen d'évaluation des nouveaux modèles de voitures (Euro NCAP) et le Programme coréen équivalent (KNCAP) ont mis en place l'évaluation des sièges en conditions dynamiques en 2008, le Programme japonais (JNCAP) en 2009 et le Programme chinois en 2012. 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) avait mené des travaux sur l'essai dynamique approprié pour les blessures légères dans les accidents à faible vitesse, en tenant compte de la procédure d'essai, des critères relatifs aux blessures et des couloirs de tolérance correspondants pour le mannequin BioRID II.

129. Un examen approfondi d'un premier ensemble de données fourni 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 de plus de 18 km/h, la plupart des lésions à la nuque (qui font l'objet du présent RTM ONU et qui peuvent être évaluées à l'aide d'un mannequin pour chocs arrière) étaient des lésions de gravité AIS 1. Ces lésions sont pratiquement aussi fréquentes à moins de 18 km/h qu'à des vitesses plus élevées. Les recherches menées par l'expert du Japon ont donné des résultats comparables, indiquant que nombre de lésions légères durables à la nuque résultent de chocs survenus à des vitesses comprises entre 16 et 25 km/h (www.unece.org/trans/doc/2010/wp29grsp/GTR7-02-16e.pdf).

130. 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 petite vitesse), a conclu que la plupart des lésions à la nuque mineures de longue durée (plus d'un mois) se produisaient à des vitesses comprises entre 16 et 25 km/h (www.eevc.org/publicdocs/EEVC_WG20_Pulse_Recommendations_Sept_2007.pdf). L'expert des États-Unis d'Amérique a quant à lui mené des travaux sur plusieurs mannequins en ce qui concerne les lésions cervicales mineures de longue durée et a comparé les résultats à ceux obtenus à l'issue d'essais sur des cadavres à 24 km/h.

131. Bien que l'on ait fait antérieurement la distinction entre "petite vitesse" et "grande vitesse", toutes les recherches ont été menées à des vitesses qui pouvaient être considérées comme "petites" en ce qui concerne les lésions légères à la nuque à court et à long terme. En complément des essais à différentes vitesses, le groupe de travail informel a mis au point une approche globale afin de déterminer la ou les impulsions d'essai les plus appropriées pour atténuer les blessures mineures au cou. Ce travail a débouché sur un niveau d'atténuation comparable à ce qui est prescrit dans le RTM ONU n° 7. Le groupe de travail informel a en outre recensé des options offrant des avantages supplémentaires concernant les lésions à long terme, qui pouvaient être mises en avant dans le cadre du programme de travail, mais cela ne devait pas retarder la tâche principale.

132. Lors de la 153^e session du Forum mondial, les représentants des États-Unis d'Amérique, du Japon et du Royaume-Uni ont présenté conjointement une proposition visant à modifier le mandat pour que la méthode d'évaluation dynamique à l'étude puisse être axée sur la réduction des blessures dues aux chocs arrière à petite vitesse. Il s'agissait alors de mettre la dernière main à la proposition d'amendement au RTM ONU afin de la recommander à la session de décembre 2012 du GRSP et de la faire adopter à la session de juin 2013 de l'AC.3. La proposition de modification du mandat a été approuvée.

133. Lors de la 154^e session du Forum mondial, les experts du Japon et des États-Unis d'Amérique ont fait état d'un retard dans les travaux sur les critères relatifs aux blessures, ce qui empêcherait de mener à bien. En outre, le représentant des États-Unis d'Amérique s'est demandé s'il ne serait pas préférable d'introduire les schémas des mannequins et

d'autres spécifications dans un RTM ONU distinct. L'élaboration d'une Résolution mutuelle n° 1 (R.M.1) entre les Accords de 1958 et 1998 a été décidée, puis soumise au WP.29 pour examen.

134. Lors de la 157^e session du Forum mondial, le représentant du Royaume-Uni, s'exprimant au nom du Président du groupe de travail informel, a rendu compte de difficultés dans l'achèvement des travaux visant à remplacer le mannequin Hybrid III par le mannequin BioRID II dans les délais prévus et du fait que le groupe de travail avait besoin d'une prolongation de 12 mois de son mandat pour déterminer les critères de blessure. L'AC.3 a décidé de prolonger le mandat du groupe de travail informel jusqu'en décembre 2013.

135. Lors de la 158^e session du Forum mondial, il a été proposé (ECE/TRANS/WP.29/2012/124 et WP.29-158-19) d'établir un protocole concernant les dessins, l'étalonnage et les procédures d'entretien des dispositifs d'essai mentionnés dans les Règlements ONU et les RTM ONU relevant des Accords de 1958 et 1998. Le WP.29 et l'AC.3 ont alors adopté la Résolution mutuelle n° 1 (document ECE/TRANS/WP.29/2012/124 tel que modifié par le document WP.29-158-19).

136. Lors de la 160^e session du Forum mondial, le représentant du Royaume-Uni, s'exprimant au nom du Président du groupe de travail informel chargé de la phase 2 du RTM ONU n° 7, a rendu compte des progrès réalisés par le groupe de travail. L'AC.3 a quant à lui réfléchi aux tâches à accomplir, à savoir :

- a) La mesure de la hauteur de l'appuie-tête ;
- 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 prolonger le mandat du groupe de travail informel jusqu'à la fin de 2015.

137. Lors de la 166^e session du Forum mondial, le représentant du Japon a rendu compte de l'état d'avancement des travaux du groupe de travail informel chargé de la phase 2 du RTM ONU n° 7 et a annoncé que le groupe soumettrait la proposition relative aux critères de blessure et aux critères de succès ou d'échec à la session de décembre 2015 du GRSP, tandis que la proposition finale serait soumise 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.

138. Lors de la 167^e session du Forum mondial, le représentant du Japon a fait le point sur les travaux du groupe de travail informel, qui était dans l'attente des résultats d'une étude menée par l'Administration nationale de la sécurité routière (NHTSA) sur des cadavres. Ces résultats devaient faciliter l'établissement des critères de réussite ou d'échec. Toutefois, alors que l'étude réalisée par la NHTSA avait 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 le mannequin et les cadavres. Un travail supplémentaire serait donc nécessaire pour établir la valeur statistique. Le représentant a également informé l'AC.3 que le groupe de travail informel avait transmis au GRSP un projet actualisé d'amendement au RTM ONU pour examen à sa session de décembre 2015 et que les détails de ce projet seraient affinés avant cette session. Il a ajouté qu'une proposition finale concernant le RTM ONU n° 7 et 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.

139. Lors de la 168^e session du Forum mondial, le représentant du Royaume-Uni (Président de l'AC.3) a rendu compte de l'état d'avancement des travaux du groupe de travail informel. Il a informé l'AC.3 que le groupe de travail disposerait en principe à la session de mai 2016 du GRSP d'une proposition plus élaborée concernant le RTM ONU n° 7 et l'additif 1 à la Résolution mutuelle n° 1 en vue de l'incorporation des spécifications du mannequin BioRID. L'AC.3 a approuvé sa demande de prolongation du mandat du groupe de travail jusqu'en mars 2017.

140. Lors de la 170^e session du Forum mondial, le représentant du Japon a fait le point sur les travaux du groupe de travail informel. Depuis la dernière réunion du groupe de travail, en septembre 2015, les études menées sur des cadavres par l'Administration nationale de la sécurité routière (NHTSA) n'avaient pas été suffisantes pour permettre de définir des critères de blessure adéquats. Le groupe de travail informel attendait les résultats d'une nouvelle étude menée sur des cadavres par la NHTSA, qui devaient être publiés au printemps 2017. Le représentant a précisé que ces résultats pourraient faciliter la pleine incorporation du mannequin BioRID dans le RTM ONU et éviter ainsi d'avoir à utiliser des valeurs empiriques. Il a indiqué 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.

141. Lors de la 171^e session du Forum mondial, le Président du groupe de travail informel chargé de la phase 2 du RTM ONU n° 7 a rappelé au Forum que les travaux visant à définir des critères de blessure sur la base de données biomécaniques ne s'étaient pas avérés concluants et que les activités du groupe étaient suspendues depuis près de 18 mois. De nouvelles données ne seraient apparemment pas disponibles avant la fin de 2017 et il pourrait être nécessaire d'adopter une approche différente. L'AC.3 a prolongé le mandat du groupe de travail jusqu'en juin 2018.

142. Lors de la 172^e session du Forum mondial, le représentant du Royaume-Uni, s'exprimant au nom du Président du groupe de travail informel, a expliqué que le groupe n'avait pas pu définir des critères de blessure directement à partir des essais sur des cadavres, mais qu'il avait 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 obtenues à partir de cadavres mais qu'il ne semblait guère possible d'achever les travaux correspondants avant la fin de 2017. En conséquence, l'AC.3 a décidé de prolonger le mandat du groupe de travail informel afin de lui permettre de terminer ses travaux selon une méthode empirique si les données ne pouvaient être obtenues.

143. Lors de la 175^e session du Forum mondial, le Président du groupe de travail informel chargé de la phase 2 du RTM ONU n° 7 sur les appuie-tête 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 cependant annoncé que le groupe de travail informel avait l'intention de reprendre ses activités en vue de soumettre une proposition officielle d'amendements au RTM ONU fondée sur des données empiriques lors de la session de décembre 2018 du GRSP. Il a ajouté que les amendements proposés seraient également présentés dans le cadre d'une révision du Règlement ONU n° 17. Ces amendements seraient présentés sous la forme suivante :

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

Sachant que les travaux à accomplir seraient vraisemblablement achevés dans le délai d'une année, il demandait une prolongation du mandat du groupe. L'AC.3 a approuvé la prolongation du mandat jusqu'en juin 2019.

144. Lors de la 176^e session du Forum mondial, le représentant du Japon, en sa qualité de responsable technique, a rappelé qu'à la 175^e 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 aussi 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.

145. Lors de la 177^e session du Forum mondial, le représentant du Japon, en sa qualité de responsable technique de ces activités, a rendu compte de l'état d'avancement des travaux du groupe de travail informel sur la phase 2 du RTM ONU n° 7 (Appuie-tête). Il a déclaré que le Président du groupe de travail informel avait informé le Comité exécutif de son intention de reprendre ses activités à la session de juin 2018 du Forum mondial. Il a rappelé que le document de travail sur l'activité 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, les Pays-Bas et le Japon avaient établi conjointement un document informel dans lequel était énoncée une proposition de suppression des 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 conformément à la phase 2 du RTM ONU n° 7 avait été élaborée conjointement par le Japon et la Commission européenne. Le représentant de la CLEPA avait également soumis ses 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 et avait décidé de poursuivre l'examen de ces points au sein du groupe de travail informel jusqu'à la session suivante du GRSP, en mai 2019.

146. Le représentant du Japon a souligné qu'un document de travail pour la session suivante du GRSP, en mai 2019, tenant compte des observations de la CLEPA, avait déjà été établi, en conservant les crochets sur les critères de blessure destinés à être examinés par le groupe de travail informel. À sa prochaine réunion, le groupe de travail informel établirait un autre document informel contenant une proposition de critères de blessure qui serait appuyée par le groupe et supprimerait les crochets qui subsistaient dans les documents de travail établis pour la prochaine session du GRSP.

147. Lors de la 178^e session du Forum mondial, le représentant du Japon, en sa qualité de responsable technique de ces activités, a rendu compte de l'état d'avancement des travaux du groupe de travail informel sur la phase 2 du RTM ONU n° 7 (Appuie-tête). Il a expliqué qu'à la session de mai 2019 du GRSP le groupe de travail informel avait fait une proposition qui a permis de supprimer plusieurs crochets et donc résolu les principaux problèmes. 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 conclu en disant que la proposition serait examinée plus en détails 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.

3. Prescriptions du Règlement technique mondial

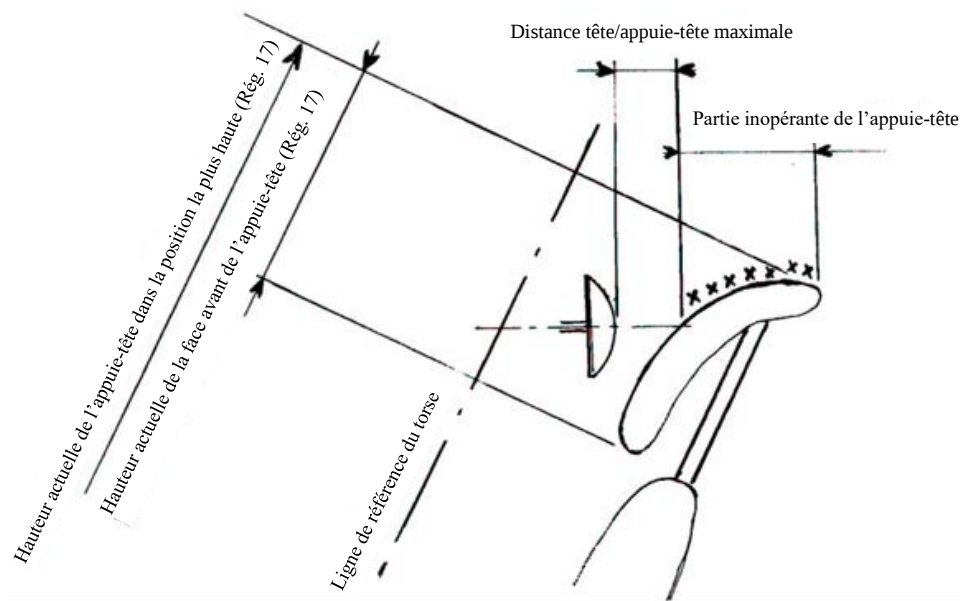
a) Hauteur de l'appuie-tête

i) Détermination de la hauteur effective

148. La méthode de mesure de la hauteur est restée une préoccupation s'agissant des blessures subies par les occupants de grande taille. Des propositions ont été soumises au cours de la phase 1 pour améliorer la méthode de mesure, puis élaborées dans leur intégralité au cours de la phase 2 (voir le paragraphe 5.1.1).

149. Il était initialement prévu d'introduire dans le RTM ONU une prescription du Règlement ONU n° 17 disant que la hauteur de la partie de l'appuie-tête sur laquelle s'appuie la tête doit être d'au moins 100 mm pour assurer une surface de contact suffisante. En vertu de cette prescription, la hauteur de la face avant est mesurée de la même manière que la hauteur totale de l'appuie-tête. Restait à savoir si la méthode de mesure tenait compte ou non de la hauteur effective de l'appuie-tête. La figure 1 montre un appuie-tête particulièrement incurvé.

Figure 1



150. Le projet initial de RTM ONU n° 7 contenait une proposition répondant à ces préoccupations, mais aucune décision finale n'a été prise. En réponse à l'argument selon lequel l'arrière de la tête dépendait de la taille de l'occupant, l'expert de l'Organisation des Pays-Bas pour la recherche scientifique appliquée (TNO) a présenté une étude (GTR7-04-03). L'étude UMTRI-83-53-1 sur la position dans le véhicule (utilisée pour élaborer le concept à l'origine du dispositif de mesure de la position de l'appuie-tête (DMPA)) y était combinée avec la base de données anthropométriques CAESAR (Civilian American and European Surface Anthropometry Resource). Il a été constaté que dans cette position (angle nominal de torse UMTRI) l'arrière de la tête de l'occupant homme de grande taille CAESAR 2004 NL se trouve 39 mm plus en arrière que celle d'un occupant du dispositif DMPA. À titre de comparaison, l'étude UMTRI-86-39 a révélé une différence de 31 mm entre la position de l'arrière de la tête d'un homme de taille moyenne et celle d'un homme de grande taille dans les années 1980. On a ainsi pu conclure que la hauteur effective (indiquée sur la figure 2 pour un occupant du dispositif DMPA) pour l'occupant homme de grande taille CAESAR 2004 NL était atteinte à une distance tête/appuie-tête plus grande, correspondant à la distance tête/appuie-tête DMPA plus la distance x (39 mm dans le cas considéré). Afin de calculer cette "distance x " pour tout angle nominal de torse, la liaison torse-cou retenue comme principe (voir l'annexe 5 du RTM ONU n° 7, phase 1) est corrigée de façon à représenter l'occupant homme de grande taille CAESAR 2004 NL. Les valeurs qui en résultent sont présentées dans un tableau indiquant la différence de position de l'arrière de la tête (dans la direction X) entre l'homme de taille moyenne (DMPA) et l'homme de grande taille (CAESAR 2004 NL) à différents angles du torse, autrement dit la "distance x ". La procédure d'essai pour la hauteur effective de l'appuie-tête a été réduite à de simples mesures goniométriques (excluant les interactions non biofidèles) et ne comportait que cinq étapes (GTR7-08-03).

151. Le point IP serait le point de référence pour mesurer la hauteur de l'appuie-tête, mais aussi pour déterminer la hauteur minimale requise pour la face avant de l'appuie-tête. Il s'agissait d'une recommandation, certaines Parties contractantes ayant exprimé durant la phase 1 le souhait de maintenir la hauteur minimale à 100 mm dans leur réglementation nationale.

ii) Détermination de la hauteur requise

152. L'expert des Pays-Bas a proposé de mesurer cette hauteur en tenant compte de la distance tête/appuie-tête, de façon à s'assurer de l'efficacité de l'appuie-tête pour les occupants de grande taille. Lors de la deuxième réunion du groupe de travail informel, il a fait observer que la distance tête/appuie-tête n'était pas prise en compte par les méthodes considérées dans le Règlement ONU n° 17. Or le programme Euro NCAP et le

groupe IIWPG proposaient une nouvelle méthode d'évaluation combinant la hauteur et la distance tête/appuie-tête. Selon cette méthode, les mesures n'étaient prises qu'au centre. La hauteur devait alors être augmentée d'environ 40 mm. Certains problèmes de méthodologie ont été mis en évidence, notamment des incertitudes subsistantes, les questions de reproductibilité et de répétabilité, et une gêne pour la visibilité vers l'arrière. Lors de la quatrième réunion du groupe de travail informel, l'expert des Pays-Bas a exposé le point de vue de son pays sur les nouvelles prescriptions concernant la hauteur de l'appuie-tête. Cette hauteur serait déterminée en mesurant la distance tête/appuie-tête sur la base du gabarit DMPA du 95^e centile proposé par l'expert. 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 de disposer d'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 principale de la mise au point d'une procédure pour le mannequin BioRid. Il a encouragé l'expert des Pays-Bas à formuler sa proposition dès que possible et l'a prié d'étudier les effets que les derniers changements intervenus dans les prescriptions réglementaires avaient eus pour les occupants de grande taille. 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 d'ici juin 2011 des données relatives à la position de la tête selon le système RAMSIS (Realistic Anthropological Mathematical Systems for Interior Comfort Simulation).

153. Lors de la sixième réunion du groupe de travail informel, "une approche simple et pragmatique de la mesure de la hauteur effective" a été proposée par une équipe spéciale dirigée par l'expert des Pays-Bas et comprenant des experts de l'OICA. Il a été décidé que l'équipe spéciale étudierait plus en profondeur cette nouvelle méthode et que les résultats de l'étude seraient communiqués en juin 2011.

154. Lors de la septième réunion du groupe de travail informel, l'équipe spéciale chargée d'étudier la hauteur des appuie-tête a présenté la nouvelle méthode de mesure de la hauteur qu'elle proposait. Elle a également expliqué comment mesurer la distance tête/appuie-tête et la hauteur effective des appuie-tête pour les occupants des 50^e et 95^e centiles, évoquant également le problème de l'interférence possible 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 expliqué que pour améliorer encore la méthode de mesure elle continuerait à étudier différents types d'appuie-tête, ainsi que des questions liées au Règlement ONU n° 16 (ceintures de sécurité) concernant les interférences avec les dispositifs de retenue pour enfants. Le Human Accommodations and Design Devices Committee de la SAE a fait quelques observations sur la méthode de mesure de la hauteur des appuie-tête, et le Président a noté 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 dans le cadre de ses travaux.

155. Lors de la huitième réunion du groupe de travail informel, l'expert des Pays-Bas a présenté la méthode de mesure de la hauteur effective proposée, 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 :

« 2.3.3 Détermination de la hauteur maximale de l'appuie-tête

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

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

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 étudier quelques questions concernant certaines

formes d'appuie-tête et le dispositif de mesure. L'équipe spéciale s'est penchée sur ces questions et le groupe de travail informel les a examinées plus en détails à la réunion suivante.

156. Lors de la cinquante et unième session du GRSP, l'expert des Pays-Bas a présenté une proposition visant à relever la hauteur de l'appuie-tête (GRSP-51-24). L'expert de l'OICA a fait valoir que le débat devait d'abord porter 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 éventuelle proposition de projet de RTM ONU n° 7, phase 2, soumise par le groupe de travail informel.

157. 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 examinée sur un véhicule réel. Les conclusions de cet atelier figurent à l'annexe 1 du présent RTM ONU. Les participants à l'atelier sont également parvenus à la conclusion que la distance tête/appuie-tête pouvait être mesurée sans le dispositif DMPA.

158. Lors de la cinquante-troisième session du GRSP, l'expert des Pays-Bas a proposé des prescriptions pour la hauteur de l'appuie-tête (GRSP-53-15). Le GRSP a repris son examen de la question à sa session de décembre 2013, sur la base d'un projet soumis par les experts de l'Allemagne, des Pays-Bas et du Royaume-Uni.

159. Lors de 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 la question sur la base d'un projet d'amendement final soumis par le groupe de travail informel et d'un complément de justification (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2013/17).

160. Lors de la cinquante-huitième session du GRSP, les Pays-Bas ont informé le Groupe de travail qu'il serait possible d'apporter de nouvelles améliorations à la procédure de mesure de la hauteur de l'appuie-tête et ont retiré le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2013/17. La proposition a été davantage élaborée dans le dernier document en date ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2015/34. Les experts de l'Allemagne, de l'Australie, de la Chine, du Danemark, de l'Espagne, des États-Unis d'Amérique, de la Fédération de Russie, de la France, de la Hongrie, du Japon, des Pays-Bas, de la République de Corée, du Royaume-Uni, de la Suède et de la Commission européenne ont appuyé la proposition visant à prescrire pour l'appuie-tête les hauteurs de 830 mm et 720 mm, formulée par les experts des Pays-Bas, de l'Allemagne et du Royaume-Uni, en référence au rapport d'étude de 2007 du CEVE. L'expert de l'Inde a dit qu'il accepterait la proposition à condition qu'une note permette aux Parties contractantes de limiter la prescription à l'échelon national. L'Italie a été du même avis que l'Inde au sujet de la hauteur supérieure de l'appuie-tête. Le GRSP a adopté la formulation suivante, proposée par l'expert de l'OICA, pour la note susmentionnée : "Une Partie contractante peut opter pour une valeur inférieure dans sa réglementation interne si elle décide que cette valeur lui convient.". Le GRSP a estimé en conclusion que les hauteurs respectives de 830 mm et 720 mm pour l'appuie-tête pouvaient être considérées définitivement retenues. Le groupe de travail informel a décidé de revoir la proposition en conséquence et d'adapter au besoin 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) *Mannequin BioRID II*

i) Liste de points concernant le mannequin BioRID II :

161. Jusqu'à la première réunion informelle, les débats sur les mannequins avaient été menés dans le cadre des réunions mondiales des utilisateurs de mannequins BioRID. À compter de la deuxième réunion, les activités de ces 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.

ii) Biofidélité

162. Lors de la “réunion des experts intéressés”, le point a été fait sur l’état d’avancement de l’étude des groupes de travail 12 et 20 du CEVE et sur les 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 à 9 km/h a été vérifiée au moyen de procédures qualitatives et d’une méthode de prélèvement quantitatif, et les meilleurs résultats ont été enregistrés avec le mannequin BioRID II.

163. L’expert des États-Unis d’Amérique a rendu compte de l’avancement de ses études sur la biofidélité des mannequins et sur les mécanismes d’apparition des lésions pour l’évaluation des lésions de type AIS3+ dues à un choc arrière à vitesse moyenne ou élevée. Sur la base des résultats de ces études, un siège destiné aux essais sur catapulte a été mis au point. En outre, les données concernant la biofidélité ont été comparées aux données obtenues lors d’expérimentations sur des cadavres et sur les mannequins BioRID, RID3D et Hybrid III, afin de déterminer le mannequin le mieux adapté. Les mécanismes d’apparition des lésions 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.

164. Lors de la quatrième réunion du groupe de travail informel, l’expert de 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 comparatifs 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 respectivement fin octobre et fin décembre 2010. La NHTSA avait aussi mené des essais visant à comparer la sensibilité et la reproductibilité entre les mannequins. Il s’agissait de comparer les résultats obtenus en utilisant les mannequins BioRID II et Hybrid III placés sur des sièges avec des distances tête/appuie-tête et des impulsions d’accélération plus ou moins grandes telles que prescrites par la norme fédérale FMVSS n° 202 et dans une proposition visant à introduire un mannequin BioRID (annexe 9) au Règlement ONU n° 17, afin de déterminer si les essais classaient de manière comparable les effets en fonction de la distance tête/appuie-tête. Ces essais devaient se terminer en novembre 2010 et les résultats devaient être présentés en février 2011. L’OICA a demandé que l’on procède à une évaluation de la biofidélité sur le mannequin pour choc arrière choisi pour le présent RTM ONU, sous tous les angles d’inclinaison potentiels.

165. L’une des tâches initiales du groupe de travail informel était de mettre au point un essai dynamique à petite vitesse, y compris la procédure d’essai, les critères de conformité et les couloirs de tolérance correspondants, qui soit applicable au mannequin humanoïde pour choc arrière (BioRID II). Ultérieurement, selon ce que déciderait le WP.29, le groupe de travail pourrait envisager de réaliser un essai dynamique à une plus grande vitesse.

166. Lors de la quatrième réunion, le Président a rappelé que le groupe de travail informel avait pour mission de rendre compte de ses activités à la 152^e session du WP.29 (en novembre 2010), et notamment de confirmer quand serait soumise une proposition visant à adopter le mannequin BioRID II en vue de son introduction dans le RTM ONU n° 7. Il a suggéré de recommander au WP.29 que la période d’examen de la phase 2 s’étende sur environ deux ans, l’objectif étant que l’adoption par le GRSP ait lieu en décembre 2012 et qu’une proposition soit soumise au WP.29 en juin 2013. Cette recommandation se fondait sur l’achèvement, comme prévu, des travaux de recherche menés par les experts du Japon et des États-Unis d’Amérique d’ici la fin de 2011, ainsi que sur l’établissement de critères de blessure pouvant être évalués dans le cadre d’une procédure d’essai réglementaire.

167. Le Japon a fait observer que le mannequin BioRID II devait être introduit dans le RTM ONU en mai 2011, comme il était indiqué dans le mandat initial, car les lésions à la nuque constituaient un problème grave qui devait être pris en compte sans délai dans le Règlement. Deux 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 relatifs aux blessures, 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.

168. L'OICA s'est déclarée très préoccupée par le fait que ces deux solutions aboutiraient à un RTM ONU laissant le choix aux Parties contractantes.

169. Lors de la 152^e session du WP.29, l'expert du Japon a soumis à l'AC.3 une proposition de révision du mandat visant à fixer le calendrier du groupe de travail jusqu'en 2012. Ce calendrier devait permettre d'achever l'analyse des critères de blessure. Au cas où cette tâche ne serait pas achevée, un essai détaillé sur un mannequin BioRID II serait ajouté au RTM ONU pour remplacer l'essai existant (cette option existait déjà). L'expert des États-Unis d'Amérique a présenté une autre proposition qui consistait à réviser le mandat afin de permettre au groupe d'adopter une approche globale pour prendre en compte les lésions cervicales légères de courte et de longue durée à la fois. L'AC.3 a transmis les propositions au GRSP en indiquant qu'il prévoyait une proposition de révision du mandat à la 153^e session.

170. Lors de la cinquième réunion du groupe de travail 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 lésions au cou en vue de son introduction dans le RTM ONU. Le groupe a également approuvé la recommandation des États-Unis d'Amérique selon laquelle les critères relatifs aux blessures qui résulteraient des recherches menées dans ce pays et au Japon devraient guider l'élaboration de la procédure finale.

171. L'expert du Japon a établi un lien entre les essais à petite vitesse et les lésions de classe 1 sur l'échelle AIS et a fait remarquer que tout changement visant à prendre en considération les blessures plus graves nécessiterait un délai dépassant décembre 2012. Il a été décidé que les lésions de gravité classe 1 sur l'échelle AIS devaient rester au centre de l'attention, mais qu'il fallait également, dans la mesure du possible, se pencher sur les lésions à long terme comme à court terme.

172. Le groupe de travail a ainsi recommandé que le GRSP modifie le mandat de manière à préciser que le groupe de travail informel devrait s'attacher d'abord 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.

173. Lors de la sixième réunion du groupe de travail informel, l'expert des États-Unis d'Amérique a expliqué que le mannequin BioRID II offrait les meilleurs résultats sur les plans de la biofidélité et de la reproductibilité. Les experts du Japon et des États-Unis d'Amérique ont informé le groupe de travail de l'étude commune qu'ils comptaient mener sur les critères de blessure d'ici la fin de 2011.

174. Lors de la septième réunion du groupe de travail informel, l'expert du Partenariat PDB a fait remarquer que l'épaule du mannequin BioRID II entrait en interaction avec le dossier du 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 catapulte, qui avaient des incidences sur les points Fx et My de la partie supérieure du cou.

175. Lors de la seizième réunion du groupe de travail informel, la NHTSA a mis en avant l'importance de la flexion dans les études sur les 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.

iii) Configurations du mannequin (bidimensionnelle et tridimensionnelle)

176. Aux deux premières réunions du groupe de travail informel, il a été rendu compte des progrès réalisés dans 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.

177. Au moment de la quatrième réunion du groupe de travail informel, Humanetics (société issue de la fusion de Denton et de FTSS) avait fait afficher les configurations sur le site Web du GRSP. Les données 3D étaient prêtes, mais le manuel (PADI – procédures d'assemblage, de désassemblage et de vérification) était en cours de révision. La liste de contrôle du mannequin le plus récent, qui devait être jointe aux procédures, était en préparation. 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. La proposition du Japon de mettre le manuel (PADI) à disposition sur le même site Web que les configurations a été acceptée.

178. Lors de la 153^e 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 des spécifications, qui serait placé sous la responsabilité du WP.29. Cette proposition a fait l'objet d'un accord de principe.

179. Lors de la huitième réunion du groupe de travail informel, le Président a rendu compte de l'état du registre des spécifications techniques. Il a été relevé que le WP.29 avait décidé, dans un premier temps, que les données devaient être incorporées à 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.

180. Lors de la 158^e session du WP.29, le Forum mondial et l'AC.3 ont 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.

181. Lors de la quatorzième réunion du groupe de travail informel, le Partenariat PDB a indiqué que la liste de contrôle de la configuration du mannequin était quasiment prête à être incorporée à l'additif 1 (de la R.M.1).

182. Lors de la 178^e 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 concernant le 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 conclu en annonçant 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.

183. Lors de 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.

iv) Procédures d'homologation

184. L'historique des débats sur le nouvel essai d'homologation ayant eu lieu au cours des réunions mondiales des utilisateurs des mannequins BioRID (GBUM) ainsi que la synthèse de ces débats ont été présentés à la "réunion des experts intéressés". Le nouvel essai d'homologation a 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. Lors de la deuxième réunion du groupe de travail 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 impacts à petite vitesse et que cette vitesse réduite était par définition inférieure ou égale à 18 km/h, il fallait envisager d'établir l'onde d'impulsion pour des valeurs correspondant à 16-18 km/h environ et étudier la forme de l'onde d'étalonnage sur la base de la proposition actuelle (GBUM2009).

185. Lors de la troisième réunion du groupe de travail informel, le groupe d'évaluation technique du mannequin BioRID a rendu compte de la nouvelle méthode d'essai d'homologation avec appuie-tête. Quand bien même les travaux progressaient dans la bonne direction, on s'est inquiété du fait que le temps de contact entre la tête et l'appuie-tête était trop court (10 à 20 ms). Humanetics a proposé d'élaborer une méthode détaillée de mise en place d'un appuie-tête dans la nouvelle catapulte. Cette méthode serait évaluée par le Japon, Ford, General Motors (GM) et PDB.

186. Lors des 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 et une meilleure corrélation avec les impulsions d'entrée des essais d'évaluation.

187. 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 considérée comme ayant une incidence sur l'efficacité du mannequin. L'interrupteur crânien facultatif CAP devait être inclus dans la configuration.

188. Lors de la septième réunion du groupe de travail informel, Humanetics a rendu compte des résultats des essais d'homologation réalisés avec la sonde standard et avec la sonde lourde. 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 la sécurité dans le cadre de la manipulation des objets lourds.

189. Lors de la huitième réunion du groupe de travail informel, le Japon a expliqué que les résultats des essais d'étalonnage avec la sonde standard et la sonde lourde montraient qu'avec cette dernière la valeur maximale et la variation par essai d'étalonnage étaient plus évidentes.

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

- a) Colonne vertébrale quasi statique ;
- b) Minichariot sans appuie-tête ;
- c) Minichariot avec dossier de siège et appuie-tête ;
- d) Impact sur le gilet uniquement ;
- e) Impact sur le bassin uniquement (en bas seulement).

Les recommandations concernant les essais de contrôle étaient les suivantes :

- a) Rigidité des coussins de la colonne vertébrale ;
- b) Vérification de la forme du bassin.

191. Lors de la réunion WebEX du groupe de travail informel tenue à la mi-novembre 2014, Humanetics a fait état de progrès 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 accomplis en vue de fournir les éléments requis pour l'additif I à la R.M.1, à savoir des schémas ONU numérotés et une description détaillée du nouvel essai d'homologation "Gen-X".

192. Lors de la dix-huitième réunion du groupe de travail informel en avril 2019, Humanetics a rendu compte des travaux d'homologation du mannequin et en particulier de l'interruption des travaux relatifs à l'essai "Gen-X". Humanetics recommandait plutôt 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 seront décrits dans la documentation de l'additif à la R.M.1 portant sur le mannequin BioRID.

193. Lors de 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.

194. Lors de 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 afin d'évaluer les couloirs d'essai d'homologation, particulièrement le couloir "Pot.A". Le groupe d'évaluation technique n'a toutefois pas été en mesure de formuler des conclusions définitives à cette réunion. Le Président du groupe d'évaluation technique a demandé à Humanetics de présenter une analyse actualisée à la prochaine réunion du groupe.

195. Lors de 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 ont débattu de la question des couloirs et proposé d'introduire des modifications minimales et ciblées. En conclusion, le Président du groupe d'évaluation technique a donc recommandé de conserver tous les couloirs d'essai d'homologation tels qu'ils figurent 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 au bout de trois ans ;
- d) De supprimer l'accéléromètre au niveau de la vertèbre C4.

v) Répétabilité et reproductibilité

196. Durant les essais, on obtenait une répétabilité satisfaisante à condition d'utiliser le même mannequin. Il y avait cependant des problèmes de reproductibilité avec les différents mannequins. Les travaux visant à établir une configuration commune pour le mannequin BioRID II, ainsi que les améliorations à apporter au mannequin et la révision des essais d'homologation ont fait l'objet de débats visant à améliorer la répétabilité et la reproductibilité.

197. À la troisième réunion, le Japon a rendu compte des résultats des nouvelles méthodes d'étalonnage du mannequin et des nouveaux essais sur chariot. Les variations de Fz(inf.) constatées lorsque la nouvelle méthode d'essai d'homologation avait été appliquée avec la simulation d'appui-tête avaient aussi été observées au cours des essais sur chariot. En conséquence, l'utilisation de l'appui-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.

198. Lors de la quatrième réunion du groupe de travail informel, 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 continueraient de faire l'objet d'un suivi.

199. Lors de 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 le mannequin réalisés sur des chariots (avec un delta-v de 16 km/h et 20 km/h). La comparaison des valeurs (CV) entre les deux vitesses du chariot indiquait qu'en général la valeur CV était plus élevée 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 lésions n'étant guère reproductibles, il a été décidé de vérifier les spécifications du mannequin (2009-2010), de collecter les derniers résultats et informations obtenus durant la réunion et de poursuivre l'étude sur la reproductibilité et la répétabilité. PDB a réajusté le mannequin BioRID II qu'il utilisait depuis longtemps pour ses essais, 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 communiqué les résultats de ces essais. PDB en 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 – même si le mannequin qui avait satisfait aux essais avec un siège baquet rigide avait montré 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 avec le mannequin utilisé dans les essais de PDB.

200. Lors de la huitième réunion du groupe de travail informel, Humanetics a rendu compte de l'essai comparatif. Les résultats des essais sur chariot réalisés par Occupant Safety Research Partnership (OSRP) et par Vehicle Research and Testing (VRTC) n'avaient pas permis de reproduire les résultats consignés par PDB, mais OSRP avait relevé certains problèmes de reproductibilité. L'analyse des résultats n'était toutefois pas achevée. Le groupe de travail informel continuerait à étudier la reproductibilité entre les mannequins. Le Président du groupe d'évaluation technique a proposé de tenir une réunion WebEX le plus tôt possible pour programmer les futurs travaux. L'expert du 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. L'expert du Japon évaluerait la rigidité du gilet au moyen des nouvelles procédures mises au point par Humanetics. L'expert de 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 en appliquant le modèle FEM et en procédant à un essai sur chariot. Il 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.

201. Lors de la neuvième réunion du groupe de travail informel, le Transport Research Laboratory (TRL) a présenté les résultats d'une étude de la Commission européenne portant sur l'évaluation de la reproductibilité et de la répétabilité des essais réalisés sur des mannequins avec des chariots. Ils indiquaient que certaines voies de transmission n'offraient pas une reproductibilité adéquate (CV). 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 coussins de la colonne vertébrale, le gilet et la chair du bassin seraient examinés et les mannequins seraient remis à neuf. Les mannequins remis à neuf seraient évalués dans les mêmes conditions d'essai, en temps utile.

202. Lors de la onzième réunion du groupe de travail informel, Humanetics a présenté les résultats des essais sur chariot avec les mannequins remis à neuf. Ils indiquaient une

meilleure reproductibilité avec les valeurs 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 (CE) et avec le siège baquet rigide de PDB. Les résultats des essais ont été examinés à la réunion suivante du groupe de travail informel, à la mi-février 2013.

203. Lors de la réunion du groupe d'évaluation technique et du groupe de travail informel 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. 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).

204. Lors de la quinzième réunion du groupe de travail informel, Humanetics a fait le point sur l'état d'avancement des travaux relatifs à l'essai d'homologation du mannequin et à la question de la reproductibilité. 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 étaient réalisés avec des matériaux compatibles et stables, et tout nouveau matériau, lorsqu'il était disponible, était comparé au matériau d'origine.

205. Lors de la réunion WebEX du groupe de travail informel mi-novembre 2014, Humanetics a fait remarquer que la qualité du mannequin s'était améliorée avec l'application des nouvelles procédures. On disposait de valeurs de répétabilité, de reproductibilité et de CV pour plusieurs mannequins. Des mannequins répondant aux critères avaient été trouvés et allaient être livrés à la NHTSA (VRTC).

206. Lors de la seizième réunion du groupe de travail 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.

207. Lors de 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.

208. Lors de 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". Lors de la dix-neuvième réunion du groupe d'évaluation technique, Humanetics a déclaré que les valeurs de compression des amortisseurs avaient été ajoutées aux schémas de configuration.

vi) Conditions d'installation du mannequin sur un siège

209. Lors de la « réunion des experts intéressés » et de la première réunion du groupe de travail informel sur les procédures de positionnement mises en œuvre par le groupe IIWPG et Euro NCAP, le Japon a fait des propositions concernant :

- a) L'angle de référence nominal du torse ;
- b) La réduction de la tolérance pour la distance tête/appui-tête ;
- c) Le réglage spécial dans le cas des sièges pour lesquels l'angle du torse est inférieur (sièges plus verticaux), utilisés généralement dans les petits véhicules de la catégorie N₁ (en particulier ceux dont la cabine est avancée).

Le Japon a en outre expliqué pourquoi il présentait ces propositions (GTR7-01-09e).

210. Lors de la deuxième réunion du groupe de travail 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 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 sont en cours pour déterminer s'il est approprié de placer le mannequin dans cette position.

211. Lors de la troisième réunion du groupe de travail informel, consacrée à la position assise type, un accord de base a été conclu pour adopter l'angle de référence nominal proposé par l'expert du Japon.

212. L'expert a fait état de l'incidence sur l'évaluation de la différence entre la position assise à l'angle de torse nominal et à un angle de 25°. Aucune différence particulière n'avait toutefois 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°).

213. L'expert du Japon a rendu compte des résultats d'essais qu'il avait effectués en vue d'étudier le nouveau dispositif utilisé pour la position verticale avec un angle de torse inférieur (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, pour utiliser le dispositif permettant d'obtenir une position verticale, certains ajustements, portant notamment sur le gilet, se feraient dans un deuxième temps.

214. Les experts du Japon et de l'OICA ont indiqué la proportion de sièges quasi verticaux sur le marché. L'expert du Japon a dit que ces sièges représentaient 45 % du marché japonais et a souligné qu'une option statique pour la distance tête/appuie-tête était nécessaire tant que le mannequin figurant la position verticale n'aurait pas été mis au point.

215. L'expert de l'OICA a indiqué que la proportion de sièges quasi verticaux au plan mondial (données du Japon incluses) était de 12 %.

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

217. Dans le cadre de l'atelier tenu à la mi-juillet 2013 à l'Institut fédéral allemand de recherche routière (BAST), plusieurs angles de torse ont été étudiés. Il est apparu que la souplesse de la colonne vertébrale du mannequin pouvait donner lieu à des changements de position. Les experts de l'OICA ont poursuivi leurs travaux sur la procédure de positionnement du mannequin, et une procédure de positionnement ainsi que des tolérances de positionnement appropriées devaient être proposées dans un avenir proche.

218. Lors de la quinzième réunion du groupe de travail informel, l'expert de l'Association des constructeurs automobiles japonais (JAMA) a rendu compte d'une étude sur la procédure de positionnement du mannequin pour l'essai dynamique. Cette étude indiquait qu'il était préférable de régler l'angle du bassin à 26,5° $\pm$ 2,5° 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.

vii) Durabilité du mannequin

219. L'amortisseur pour la nuque a été endommagé 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.

220. Lors de la quatrième réunion du groupe de travail 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.

viii) Spécifications

221. Les essais sur le mannequin BioRID révélaient une répétabilité satisfaisante dans un certain nombre d'études. Toutefois, la reproductibilité entre mannequins posait des problèmes. La version commerciale générique ne désignant pas le mannequin de façon

appropriée, une version spécifique a été établie, le BioRID II, comportant des améliorations.

222. Des recherches menées par la Commission européenne montraient que les écarts entre les valeurs mesurées sur différents mannequins BioRID pouvaient être imputables à la chair du torse, car en passant d'une chair à une autre avec le changement de mannequin, on obtenait d'autres valeurs. Selon ces mêmes recherches, il était également recommandé d'étudier l'incidence des coussins intervertébraux du mannequin BioRID.

ix) Contraintes

223. La courbure de la colonne vertébrale du mannequin BioRID est établie à l'aide d'un formeur au cours de l'assemblage du mannequin. C'est elle essentiellement qui détermine la posture du mannequin. Le groupe de travail informel avait fondé son évaluation sur la plus allongée des deux options de montage, car elle s'accordait à la plupart des sièges de véhicules sur le marché.

224. Bien que l'on n'ait pas évalué la répétabilité et la reproductibilité des essais sur le mannequin lorsqu'il était utilisé sur des sièges de véhicule très verticaux, certaines contraintes ont été mises en évidence même en position statique, par exemple la stabilité de la tête.

225. L'usage du mannequin BioRID a par conséquent été limité, dans le cadre du présent RTM ONU, à des dossiers de siège ayant un angle compris entre 20° et 30°.

226. Les études de répétabilité et de reproductibilité ont été menées exclusivement avec des chariots d'accélération (chariots à l'arrêt accélérés par l'application d'une force soudaine). L'annexe 9 du présent RTM ONU présente des procédures pour le mannequin BioRID qui s'appliquent uniquement aux chariots d'accélération.

c) *Méthode de mesure de la distance tête/appuie-tête*

227. La version actuelle de la machine de détermination du point H est définie dans le document SAE J826 de la Society of Automotive Engineers (SAE) et le dispositif de mesure de la position de l'appuie-tête a été élaboré dans les années 1990. Comme il existe de nombreux modèles de ces deux dispositifs, les mesures de la distance tête/appuie-tête sont variables.

228. Lors de la deuxième réunion informelle, les résultats de travaux de recherche effectués par l'association des fabricants allemands (VDA) ont été présentés. Cette association a mis au point une nouvelle machine de détermination du point H et un appareil d'essai, le "Dilemma", en établissant la moyenne des données relatives à un grand nombre de machines de détermination du point H et en alignant cette moyenne sur la norme de la SAE. Il était prévu de rendre publiques les caractéristiques techniques de ce dispositif de la VDA en février 2010 à la suite de quoi une révision de la norme devait être proposée à la SAE.

229. Lors de 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 lors d'une réunion de la SAE, le 20 octobre 2010. La proposition devait être approuvée lors d'une conférence de la SAE, puis les données relatives à ce projet pourraient être rendues publiques. Une méthode de mesure au moyen du DMPA devait être examinée et suggérée au plus tard en mars 2011.

230. Lors de la huitième réunion du groupe de travail 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 part 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 poursuivre l'examen de cette question.

231. Lors d'un atelier tenu à la mi-juillet 2013 à l'Institut fédéral allemand de recherche routière (BAST), la mesure de la distance tête/appuie-tête et la procédure d'installation des mannequins sur un siège ont été examinées. 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).

d) *Délai d'exécution*

232. Il a été recommandé aux Parties contractantes qui mettent en œuvre le présent RTM ONU de prévoir, avant l'application obligatoire de ce Règlement dans son intégralité, un délai qui tienne compte du temps nécessaire à la conception des véhicules et de leur cycle de vie. ».

La partie B, Texte du Règlement, devient la partie II.

Paragraphe 3.3, lire :

« 3.3 Par “distance tête/appuie-tête”, on entend la distance horizontale entre la face avant de l'appuie-tête et le point le plus en arrière de la tête. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 3.3.1 et 3.3.2, ainsi conçus :

« 3.3.1 Par “distance tête/appuie-tête par référence au point R”, on entend la distance tête/appuie-tête mesurée conformément à l'annexe 4.

3.3.2 Par “distance tête/appuie-tête par référence au mannequin BioRID”, on entend la distance tête/appuie-tête déterminée conformément à l'annexe 8. ».

Paragraphe 3.5, supprimer.

Les paragraphes 3.6 à 3.10.4 deviennent les paragraphes 3.5 à 3.9.4 et se lisent comme suit :

« 3.5 Par “machine tridimensionnelle point H” (machine 3-D H), on entend le dispositif utilisé pour la détermination du point H et de l'angle réel de torse. Ce dispositif est décrit à l'annexe 12.

3.6 Par “hauteur de l'appuie-tête”, on entend la distance depuis le point R, mesurée parallèlement à la ligne de torse jusqu'au sommet effectif de l'appuie-tête (IP) sur un plan perpendiculaire à la ligne de torse.

3.7 Par “en position d'utilisation par l'occupant”, on entend, lorsqu'il s'agit du réglage d'un siège et de l'appuie-tête, les positions de réglage utilisées par l'occupant assis lorsque le véhicule est en mouvement, et non pas celles utilisées seulement pour faciliter l'entrée et la sortie des occupants, l'accès à des espaces de stockage de marchandises, ni le stockage de marchandises lui-même sur le véhicule.

3.8 Par “point H”, on entend le centre de pivotement entre le tronc et la cuisse de la machine 3-D H installée sur un siège du véhicule conformément à l'annexe 11. Une fois déterminée sa position selon la procédure décrite à l'annexe 11, le point H est considéré comme étant dans une position fixe par rapport à la structure de l'assise du siège et comme se déplaçant avec lui lors du réglage du siège dans la direction X.

3.9 Par “point R”, on entend un point de référence défini par le constructeur du véhicule pour chaque place assise prévue et dont la position est déterminée par rapport au système de référence tridimensionnel défini dans l'annexe 10. Le point R tel qu'il est défini à l'annexe 10 :

3.9.1 Sert à déterminer la position normale de conduite ou d'utilisation la plus reculée – telle que la spécifie le constructeur – pour chaque place assise ;

3.9.2 A des coordonnées établies par rapport à la structure prévue du véhicule ;

3.9.3 Représente la position du centre de pivotement entre le tronc et la cuisse ;

3.9.4 Est défini à l'annexe 11 du présent Règlement. ».

Ajouter un nouveau paragraphe 3.10, ainsi conçu :

- « 3.10 Par “*point R₅₀*”, un point défini par le constructeur du véhicule pour le mannequin homme du 50^e centile assis à la place assise désignée. ».

Paragraphe 3.11, lire :

- « 3.11 Par “*sommet effectif de l’appuie-tête*”, on entend le point le plus haut sur l’axe médian de l’appuie-tête, déterminé conformément à l’annexe 1 et désigné comme point d’intersection (IP). ».

Paragraphe 3.13, lire :

- « 3.13 Par “*angle réel de torsion*”, on entend l’angle mesuré à l’aide de la machine 3-D H entre une ligne verticale passant par le point H et la ligne de torsion en utilisant le secteur circulaire d’angle du dos de la machine 3-D H.-».

Paragraphe 3.14, lire :

- « 3.14 Par “*angle prévu de torsion*”, on entend l’angle mesuré avec la machine 3-D H entre la ligne verticale passant par le point R et la ligne de torsion dans la position du dossier spécifiée par le constructeur du véhicule. ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 3.15 à 3.17, ainsi conçus :

- « 3.15 Par “*plan longitudinal*”, on entend tout plan parallèle au plan vertical longitudinal de référence du véhicule, tel qu’il est défini à l’annexe 10.
- 3.16 Par “*rebond*”, on entend le mouvement de la tête après avoir perdu le contact avec l’appuie-tête (aux instants ultérieurs à T-HRC(end)).
- 3.17 Par “*soutien latéral*”, les éléments d’assise réglables situés sur les côtés de l’assise du siège et/ou du dossier du siège, qui offrent un soutien latéral à son occupant. ».

Paragraphe 4.2, lire :

- « 4.2 Dans chaque véhicule soumis aux prescriptions du présent Règlement, un appuie-tête conforme soit au paragraphe 4.2.1 soit au paragraphe 4.2.2 du présent Règlement, à la discrétion du fabricant, doit être monté à chaque place assise avant latérale. ».

Paragraphe 4.3, lire :

- « 4.3 Pour les véhicules équipés d’appuie-tête aux places arrière latérales et/ou à la place avant centrale, l’appuie-tête doit être conforme soit au paragraphe 4.3.1 soit au paragraphe 4.3.2 du présent Règlement, à la discrétion du fabricant. ».

Paragraphe 4.4, lire :

- « 4.4 Pour les véhicules équipés d’appuie-tête aux places arrière centrales, l’appuie-tête doit être conforme soit au paragraphe 4.4.1 soit au paragraphe 4.4.2, à la discrétion du fabricant. ».

Paragraphes 5.1.1 à 5.1.1.3, lire :

- « 5.1.1 Prescriptions relatives à la hauteur des positions d’utilisation la plus haute et la plus basse
- 5.1.1.1 Spécifications générales
- La conformité avec les prescriptions suivantes relatives à la hauteur doit être démontrée conformément à l’annexe 1.
- 5.1.1.2 Places assises avant latérales
- Sauf dans les cas prévus au paragraphe 5.1.1.3.1 du présent Règlement, la hauteur d’un appuie-tête situé à une place assise avant latérale ne doit pas être inférieure :

- a) À 830¹ mm dans au moins une de ses positions de réglage ; et
- b) À 720 mm dans toute position de réglage.

5.1.1.3 Places assises avant centrales munies d'un appuie-tête

Sauf dans les cas prévus au paragraphe 5.1.1.3.1 du présent Règlement, la hauteur d'un appuie-tête situé à la place assise avant centrale ne doit pas être inférieure à 720- mm dans toute position de réglage. ».

Le paragraphe 5.1.1.4 devient le paragraphe 5.1.1.3.1 et se lit comme suit :

« 5.1.1.3.1 Dérogation

Si la surface intérieure du toit du véhicule, y compris la garniture de plafond, empêche physiquement un appuie-tête situé à la place assise avant d'atteindre la hauteur prescrite aux paragraphes 5.1.1.2 ou 5.1.1.3 du présent Règlement, selon le cas, la distance entre l'appuie-tête et la surface intérieure du toit, y compris la garniture de plafond, mesurée conformément au paragraphe 2.3.3.1 de l'annexe 1, ne doit pas dépasser 50 mm lorsque l'appuie-tête est réglé à la position la plus haute prévue pour une utilisation par un occupant. Toutefois, la hauteur d'un appuie-tête situé à une place assise avant latérale ne doit en aucun cas être inférieure à 700 mm lorsque l'appuie-tête est réglé à la position la plus basse prévue pour une utilisation par un occupant. ».

Paragraphe 5.1.1.5, lire :

« 5.1.1.5 Places assises arrière latérales munies d'un appuie-tête

Sauf dans les cas prévus au paragraphe 5.1.5.1 du présent Règlement, la hauteur d'un appuie-tête situé à une place assise arrière latérale ne doit pas être ~~à une hauteur~~ inférieure à 720 mm dans toute position de réglage. ».

Le paragraphe 5.1.1.6 devient le paragraphe 5.1.1.5.1 et se lit comme suit :

« 5.1.1.5.1 Exception

Si la surface intérieure du toit du véhicule, y compris la garniture de plafond, ou si la présence de la lunette empêche physiquement un appuie-tête situé à la place assise arrière latérale d'atteindre la hauteur prescrite par le paragraphe 5.1.1.5 du présent Règlement, la distance entre l'appuie-tête et la surface intérieure du toit, y compris la garniture de plafond, ou la lunette arrière, mesurée conformément au paragraphe 2.3.3.1 de l'annexe 1, ne doit pas dépasser 50 mm lorsque l'appuie-tête est réglé à la position la plus haute prévue pour une utilisation par un occupant. ».

Paragraphes 5.1.2 à 5.1.3, lire :

« 5.1.2 Largeur minimale

Lors d'une mesure effectuée conformément à l'annexe 2, la largeur transversale de l'appuie-tête ne doit pas être inférieure à 85 mm de part et d'autre de la ligne de torse (distances L et L').

5.1.3 Discontinuités dans les appuie-tête

Si lors d'une mesure effectuée conformément à l'annexe 3 un appuie-tête a une discontinuité supérieure à 60 mm, le déplacement maximal vers l'arrière de la fausse tête doit être inférieur à 102 mm lorsque l'appuie-tête présentant une telle discontinuité est soumis à un essai au niveau de cette discontinuité conformément à l'annexe 5. ».

¹ Une Partie contractante peut opter pour une valeur inférieure dans sa législation interne si elle décide que cette valeur est appropriée.

Paragraphes 5.1.5.2.1 à 5.1.5.2.3, lire :

« 5.1.5.2.1 Pour les appuie-tête réglables en hauteur, il doit être satisfait aux prescriptions dans toutes les positions de réglage en hauteur pour lesquelles le sommet effectif de l'appuie-tête est situé entre 720 mm et 830³ mm inclus. Si le sommet effectif de l'appuie-tête, dans sa position de réglage la plus basse, est situé au-dessus de 830³ mm, il doit être satisfait aux prescriptions du présent Règlement dans cette position uniquement.

Pour les appuie-tête réglables dans le plan longitudinal du véhicule, la distance tête/appuie-tête maximale prescrite doit être atteinte dans n'importe quelle position de réglage de la distance tête/appuie-tête.

5.1.5.2.2 Lors d'une mesure effectuée conformément à l'annexe 4, la distance tête/appuie-tête ne doit pas être supérieure à 45 mm.

5.1.5.2.3 Si l'appuie-tête de la place avant latérale n'est pas fixé au dossier du siège, il ne doit pas être possible de le régler de telle sorte que la distance tête/appuie-tête soit supérieure à 45 mm. ».

Paragraphe 5.1.5.2.4, supprimer.

Paragraphes 5.2.1 à 5.2.2, lire :

« 5.2.1 Dissipation de l'énergie

Lorsque la face avant de l'appuie-tête subit un essai de choc conformément à l'annexe 6, la décélération de la tête factice ne doit pas dépasser 785 m/s² (80 g) de manière continue pendant plus de 3 ms.

5.2.2 Maintien en hauteur d'un appuie-tête réglable

Lors d'un essai exécuté conformément à l'annexe 7, le mécanisme d'un appuie-tête réglable ne doit pas subir de défaillance telle que l'appuie-tête puisse se déplacer vers le bas de plus de 25 mm. ».

Paragraphe 5.2.3.2.1, lire :

« 5.2.3.2.1 Lorsque l'appuie-tête est soumis à un essai conformément à l'annexe 5, quelle que soit la position de réglage de la distance tête/appuie-tête, la tête factice : ».

Paragraphes 5.2.3.3.1 à 5.2.4, lire :

« 5.2.3.3.1 Lorsque l'appuie-tête est soumis à un essai conformément à l'annexe 5 dans la position de réglage horizontale la plus en arrière (par rapport au siège) (si ce réglage existe), la tête factice ne doit pas se déplacer de plus de 102 mm perpendiculairement et vers l'arrière de la ligne de torse prolongée au cours de l'application d'un moment de 373 Nm autour du point R.

5.2.4 Solidité de l'appuie-tête

Lors d'un essai effectué conformément à l'annexe 5, la force exercée sur l'appuie-tête doit s'élever à 890 N et demeurer à cette valeur pendant une durée de 5 s. ».

Paragraphe 5.3.2.1, lire :

« 5.3.2.1 Lors d'un essai, lorsque le chariot d'essai dynamique est soumis à une accélération vers l'avant comme décrit à l'annexe 8, à chaque place assise munie d'un appuie-tête, celui-ci doit être conforme aux paragraphes 5.3.2.2 et 5.3.2.3. ».

Paragraphes 5.3.3 à 5.3.3.2, lire :

« 5.3.3 Prescriptions concernant le mannequin BioRID II

Jusqu'à ce que des évaluations complémentaires aient été effectuées, l'utilisation du mannequin BioRID II doit être limitée aux sièges ayant un angle de torse compris entre 20° et 30°. Toutefois, à la demande du

constructeur, les sièges ayant un angle de torse compris entre 15° et 20° peuvent être soumis aux essais comme si l'angle de torse était de 20°, dans la mesure où il est possible d'ajuster l'angle de torse à 20° ou à la position de verrouillage supérieure la plus proche.

5.3.3.1 Tout appui-tête, lorsqu'il est soumis à l'épreuve d'accélération vers l'avant de la plateforme d'essai dynamique avec le mannequin BioRID II homme du 50^e centile² conformément à l'annexe 8, doit satisfaire aux prescriptions du paragraphe 5.3.3.2.

5.3.3.2 Critères d'évaluation

Tout appui-tête doit permettre de contrôler le mouvement de la tête et du cou dans les limites suivantes :

Critères de blessure

NIC	Max	25 m ² /s ²
Partie supérieure de la nuque	FX	360N
	MY(Flx/Ext)	30Nm
Partie inférieure de la nuque	FX	Monitor
	MY(Flx/Ext)	30Nm

Note : Les critères de blessure doivent être calculés sans tenir compte du rebond de la tête. S'agissant des critères de blessure correspondant aux parties supérieure et inférieure du cou, on doit utiliser à la fois les valeurs positives et négatives.

Paragraphes 5.4.4 à 5.4.4.5, lire :

« 5.4.4 Prescriptions alternatives

Toutes les caractéristiques décrites aux paragraphes 5.4.4.1 à 5.4.4.5 sont autorisées.

5.4.4.1 À toutes les places assises munies d'appui-tête, à l'exception de la place du conducteur, l'appui-tête doit, à partir d'une position de non-utilisation, revenir automatiquement à une position dans laquelle sa hauteur minimale n'est pas inférieure à celle prescrite au paragraphe 5.1.1 du présent Règlement lorsqu'un mannequin Hybrid III femme du 5^e centile³ est placé sur le siège conformément à l'annexe 9. Si le constructeur en fait le choix, l'essai prescrit à l'annexe 9 peut se faire avec des mannequins humains plutôt qu'avec ce mannequin.

5.4.4.2 Aux places avant centrales et aux places arrière munies d'appui-tête, l'appui-tête doit, lors d'un essai exécuté conformément à l'annexe 9, pouvoir être rabattu à la main vers l'avant ou vers l'arrière d'au moins 60° par rapport à toute position de réglage pour une utilisation par un occupant dans laquelle sa hauteur minimale n'est pas inférieure à celle prescrite au paragraphe 5.1.1 du présent Règlement. Un appui-tête rabattu d'au moins 60° vers l'avant ou vers l'arrière doit être considéré comme un

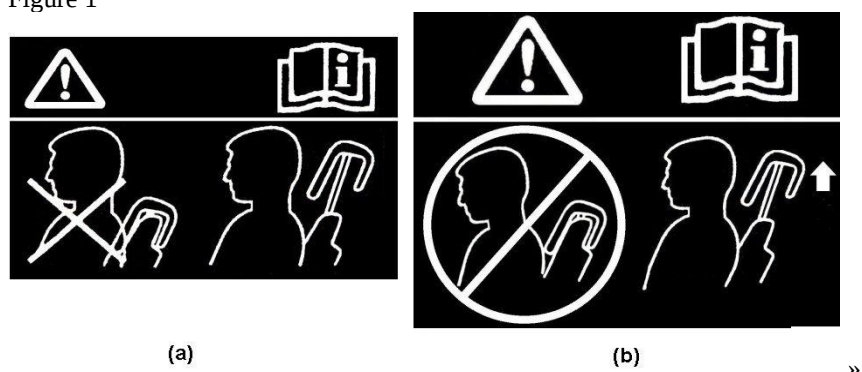
² Les spécifications techniques et les croquis détaillés du mannequin BioRID II, correspondant aux dimensions principales d'un homme du 50^e centile des États-Unis d'Amérique, ainsi que les spécifications relatives à son réglage lorsqu'il est utilisé aux fins du présent Règlement sont consignées dans l'additif I à la Résolution mutuelle n° 1, document TRANS/WP.29/1101/Add.1 de l'Accord de 1958 et de l'Accord de 1998 des Nations Unies.

³ Les spécifications techniques et les schémas détaillés du mannequin Hybrid III, présentant les principales dimensions d'une femme du 5^e centile des États-Unis d'Amérique, et les spécifications de réglage pour cet essai ont été déposés auprès du Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies et peuvent être consultés sur demande au secrétariat de la Commission économique pour l'Europe, Palais des Nations, Genève, Suisse.

appuie-tête en position de non-utilisation même si sa hauteur dans une telle position est supérieure à celle qui est indiquée au paragraphe 5.1.1.

- 5.4.4.3 Lors d'une mesure effectuée conformément à l'annexe 9, le bord inférieur de l'appuie-tête (HLE) ne doit pas être à plus de 460 mm, ni à moins de 250 mm du point R, et l'épaisseur (S) ne doit pas être inférieure à 40 mm.
- 5.4.4.4 Lors d'un essai exécuté conformément à l'annexe 9, l'appuie-tête doit maintenir l'angle de torse réel à au moins 10° de moins que lorsque l'appuie-tête est dans toute position de réglage dans laquelle sa hauteur n'est pas inférieure à celle prescrite au paragraphe 5.1.1 du présent Règlement.
- 5.4.4.5 La présence d'une position de non-utilisation sur un appuie-tête doit être signalée par une étiquette ayant la forme d'un pictogramme et pouvant être accompagnée d'un texte explicatif ~~doit être apposée sur chaque appuie-tête~~. Cette étiquette doit soit indiquer que l'appuie-tête est en position de non-utilisation lorsque c'est le cas, soit donner à l'occupant les informations qui lui permettent de déterminer si l'appuie-tête est en position de non-utilisation. Cette étiquette doit être apposée sur l'appuie-tête de manière durable et être placée de manière clairement visible dans le champ de vision d'un occupant lorsqu'il entre dans le véhicule pour s'asseoir à la place assise munie de l'appuie-tête en question. La figure 1 donne des exemples de pictogrammes.

Figure 1



Paragraphe 6.2 à 6.3, lire :

- « 6.2 Une carrosserie nue avec au moins le siège à essayer et tout l'équipement du siège et de l'appuie-tête nécessaire ainsi que tout l'équipement nécessaire pour activer les appuie-tête dynamiques. Si le constructeur le demande, une ceinture de sécurité équivalente à celle utilisée dans le véhicule, ainsi que ses ancrages, peuvent être utilisés.
- 6.3 Si l'efficacité du siège est évaluée indépendamment du véhicule, un siège muni de son appuie-tête et de tous les éléments de fixation nécessaires ainsi que de tout l'équipement nécessaire pour activer les appuie-tête dynamiques. Si le constructeur le demande, une ceinture de sécurité équivalente à celle utilisée dans le véhicule, ainsi que ses ancrages, peuvent être utilisés. ».

Annexe 1, lire :

« Annexe 1

Procédure d'essai de mesure de la hauteur

1. **Objet**
L'objet de cet essai est de démontrer la conformité avec les prescriptions du paragraphe 5.1.1 du présent Règlement concernant la hauteur.
2. **Procédure de mesure de la hauteur**
La conformité avec les prescriptions du paragraphe 5.1.1 du présent Règlement est démontrée au moyen de la procédure de mesure de la hauteur décrite aux paragraphes 2.2 et 2.3 ci-dessous.
- 2.1 **Relation entre le point H et le point R**
Le siège doit être réglé de telle sorte que le point H coïncide avec le point R ; si le dossier du siège est réglable, il doit être réglé à l'angle prévu de torse ; la relation entre le point H et le point R doit être conforme aux prescriptions du paragraphe 2.2.1 de l'annexe 4.
Si, par ailleurs, au cours de l'essai de l'appui-tête, le point H et/ou l'angle réel de torse n'ont pas été déterminés conformément au paragraphe 2.1.1 de l'annexe 4, mais que le paragraphe 2.1.3 ou le paragraphe 2.1.4 de cette même annexe ont été appliqués, il n'est pas nécessaire de répéter la vérification de la relation pour la mesure de la hauteur.
- 2.2 **Appareil de mesure de la hauteur**
La mesure de la hauteur doit être basée sur l'utilisation d'un dispositif qui facilite la détermination des coordonnées.
- 2.3 **Mesure de la hauteur**
Toutes les mesures doivent être prises dans le plan longitudinal médian du siège concerné de la position concernée.
- 2.3.1 **Détermination du point de contact (CP) (voir fig. 1-1)**
Régler l'appui-tête à la position prévue pour l'utilisation par un homme de taille moyenne¹ comme spécifié par le constructeur. En l'absence de spécification, l'appui-tête doit être réglé aussi près que possible de la position médiane. Si deux positions de réglage sont équidistantes de la position médiane, l'appui-tête doit être réglé à la plus haute et/ou la plus en arrière par rapport à la position médiane.
Pour les appui-tête non réglables en hauteur, la position fixe doit être utilisée.
S'il n'existe qu'une seule position d'utilisation, l'appui-tête doit être considéré comme non réglable en hauteur.
Le point de contact CP est défini comme l'intersection d'une ligne horizontale, à la hauteur de la coordonnée Z de l'arrière de la tête de l'homme de taille moyenne, comme indiqué dans le tableau 1, avec la face avant de l'appui-tête, comme indiqué à la figure 1-1.

¹ L'arrière de la tête de l'homme de taille moyenne est représenté par le dispositif de mesure de la position de l'appui-tête (DMPA) fixé à la machine 3-D H, ainsi que par la liaison torse-cou, le palpeur de hauteur libre étant monté 71 mm vers l'arrière (voir fig. 1-1).

Une fois déterminé, le point CP est un point de référence virtuel du siège (coordonnées X et Z).

Lorsqu'il n'est pas possible de déterminer le point CP parce que la ligne horizontale passant par l'arrière de la tête de l'homme de taille moyenne est située au-dessus de l'appuie-tête, l'appuie-tête doit être relevé à la position de verrouillage suivante pour permettre de déterminer le point CP.

Dans le cas où cela ne produirait pas de point d'intersection, le point CP sera placé au sommet horizontal de la tête/l'appuie-tête. Le sommet horizontal de l'appuie-tête étant défini comme le point le plus haut de l'appuie-tête, déterminé en abaissant une droite horizontale dans le plan longitudinal médian de la place assise concernée jusqu'à ce qu'elle touche l'appuie-tête (voir fig. 1-4). Lorsque plusieurs points sont situés à la même hauteur, le point le plus en avant longitudinalement du sommet horizontal de l'appuie-tête est défini comme le point CP.

Note : Le présent paragraphe 2.3.1 ne décrit que le point CP.

Lorsqu'il n'est pas possible de déterminer le point CP parce que la ligne horizontale passant par l'arrière de la tête de l'homme de taille moyenne se trouve au niveau d'un espace à l'intérieur de l'appuie-tête, le point CP est déterminé au moyen d'une sphère de 165 mm de diamètre dont le centre est à la même hauteur que la ligne horizontale passant par l'arrière de la tête d'un homme de taille moyenne.

Lorsque la sphère entre en contact pour la première fois avec l'appuie-tête, le point CP est défini comme le point le plus en arrière de la sphère dans la zone de l'espace libre (voir fig. 1-5).

2.3.2 Détermination du point d'intersection IP

Régler l'appuie-tête à la position la plus haute. Si l'appuie-tête est inclinable ou réglable de l'avant vers l'arrière, le réglage de l'inclinaison et de l'avant vers l'arrière utilisé pour déterminer le point de contact CP doit être conservé.

Le point d'intersection IP est défini sur la face avant de l'appuie-tête comme étant l'intersection avec une droite verticale à l'arrière du point de contact CP (voir fig. 1-2) à la "distance x" (comme indiqué dans le tableau 1).

Si le point d'intersection IP se trouve à l'arrière du sommet horizontal de l'appuie-tête, il est défini au sommet horizontal de l'appuie-tête (voir fig. 1-4).

Note : Tenir compte de toutes les références au "sommet horizontal" pour une solution similaire.

Lorsque le point de contact CP est situé au sommet horizontal de l'appuie-tête conformément au paragraphe 2.3.1 de la présente annexe et qu'il n'existe pas de point d'intersection IP sur la surface de l'appuie-tête, le point IP doit également être positionné au sommet horizontal de la tête/de l'appuie-tête conformément au paragraphe 2.3.1 de la présente annexe.

Le point IP déterminé sera conservé quelle que soit la position de réglage.

Pour les appuie-tête non réglables en hauteur, le point IP doit être déterminé dans la position fixe.

Tableau 1

*Tableau des positions de la tête**Emplacement de l'arrière de la tête de deux hommes désignés en position automobile par rapport au point R à plusieurs angles prévus du torse, et leur "distance x" intermédiaire*

Angle prévu de torse	Coordonnée sur l'axe X de l'arrière de la tête calculée pour un homme de taille moyenne 504,5* sin (angle prévu de torse - 2,6) + 71	Coordonnée sur l'axe Z de l'arrière de la tête calculée pour un homme de taille moyenne 504,5* cos (angle prévu de torse - 2,6) + 203	Coordonnée sur l'axe X de l'arrière de la tête calculée pour un homme de grande taille ² 593* sin (angle prévu de torse - 2,6) + 76	"Distance x" : distance entre les coordonnées sur l'axe X de l'arrière de la tête des deux hommes 88,5* sin (angle prévu de torse - 2,6) + 5
5	92	707	101	9
6	101	707	111	10
7	110	706	121	12
8	118	705	132	13
9	127	704	142	15
10	136	703	152	16
11	145	702	163	18
12	153	701	173	19
13	162	699	183	21
14	171	698	193	22
15	179	696	203	24
16	188	694	213	26
17	196	692	223	27
18	205	689	233	29
19	213	687	243	30
20	222	684	253	31
21	230	682	263	33
22	239	679	273	34
23	247	676	283	36
24	255	673	292	37
25	263	669	302	39
26	271	666	312	40
27	279	662	321	42
28	287	659	330	43
29	295	655	340	44
30	303	651	349	46

² L'homme de grande taille est représenté par un assemblage torse et cou surdimensionné virtuellement ; alors que la version pour un homme de taille moyenne de l'assemblage torse et cou mesure 504,5 mm et 203 mm, le palpeur de hauteur libre étant situé 71 mm en arrière, la version à échelle supérieure pour homme de grande taille mesure respectivement 593 mm et 219 mm, le palpeur de hauteur libre étant situé 76 mm en arrière.

2.3.3 Détermination de la hauteur maximale de l'appuie-tête

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 (voir fig. 1-3).

Une fois déterminées les coordonnées du point IP, la hauteur maximale de l'appuie-tête peut être calculée par la distance longitudinale (ΔX) et verticale (ΔZ) la séparant du point R (voir fig. 1-3), comme suit :

Hauteur de l'appuie-tête =

$$\Delta X \cdot \sin(\text{angle prévu de torse}) + \Delta Z \cdot \cos(\text{angle prévu de torse})$$

2.3.3.1 Détermination de la hauteur maximale de l'appuie-tête en cas de dérogation conformément aux paragraphes 5.1.3.1 et 5.1.1.5.1 du présent Règlement

Régler l'appuie-tête à sa position la plus haute prévue pour une utilisation par un occupant et mesurer l'espace libre entre le point le plus haut de l'axe médian de l'appuie-tête et la surface intérieure de la ligne de toit ou le rétroéclairage arrière, en essayant de passer entre eux une sphère d'un diamètre de $50 \pm 0,5$ mm.

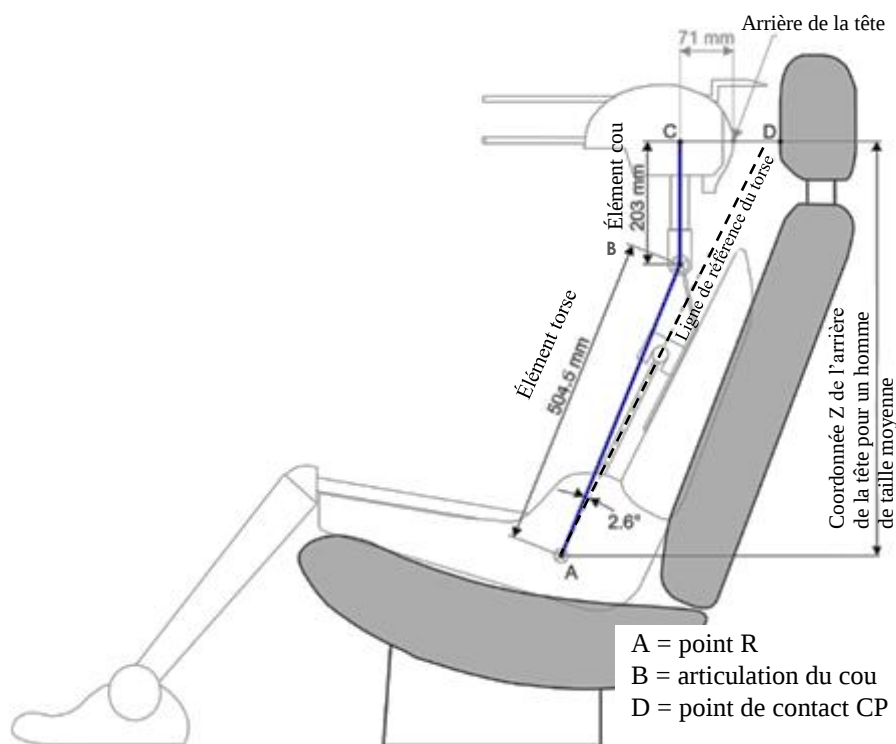
2.3.4 Détermination de la hauteur minimale de l'appuie-tête

Régler l'appuie-tête à la position de réglage la plus basse prévue pour une utilisation normale autre que toute position de non-utilisation décrite au paragraphe 5.4 du présent Règlement.

Dans cette position d'utilisation la plus basse, la hauteur de l'appuie-tête est la distance par rapport au point R, mesurée parallèlement 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 tel que déterminé au paragraphe 2.3.3 de la présente annexe.

Figure 1-1

Goniométrie au moyen d'un dispositif facilitant la mesure des coordonnées pour la procédure d'essai



La machine 3-D H est représentée pour expliquer la méthode mais n'est pas nécessaire pour cette procédure d'essai.

Figure 1-2

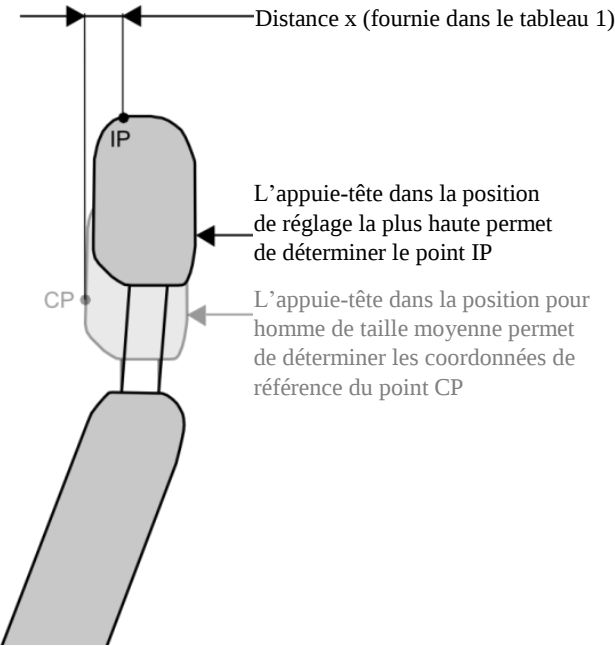


Figure 1-3

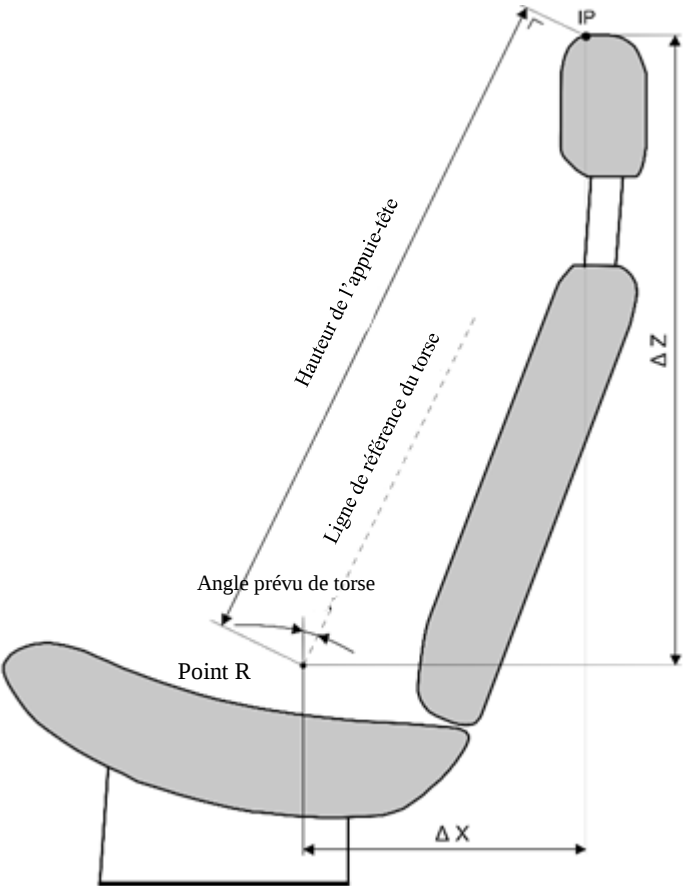


Figure 1-4

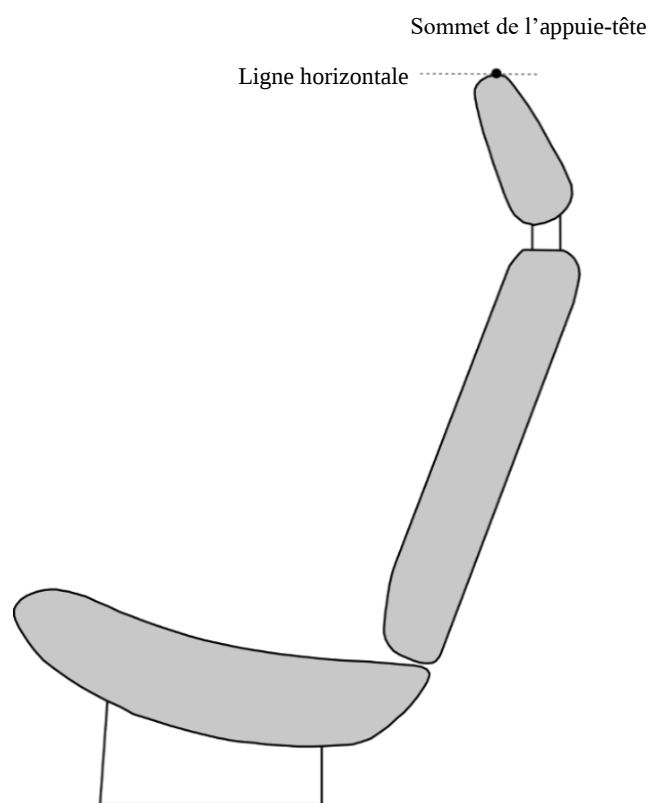
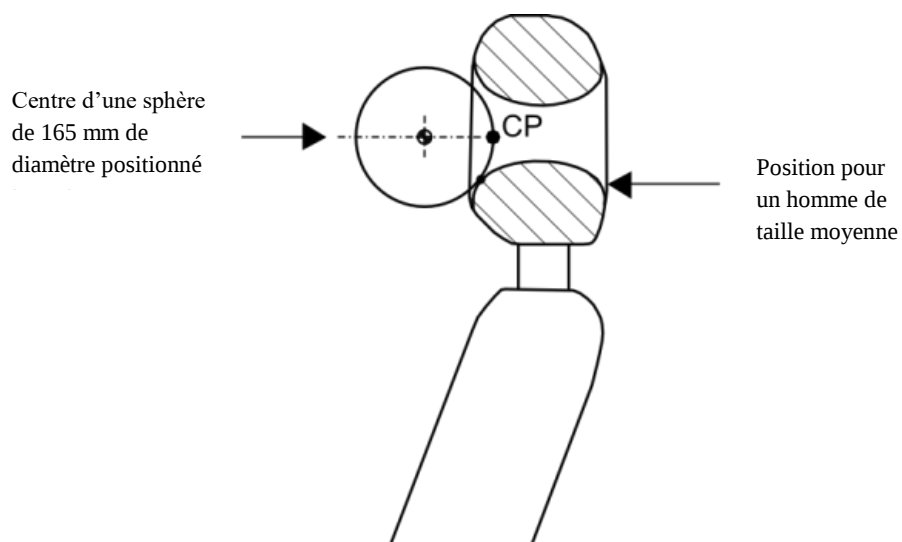


Figure 1-5



Annexe 2, lire :

« Annexe 2

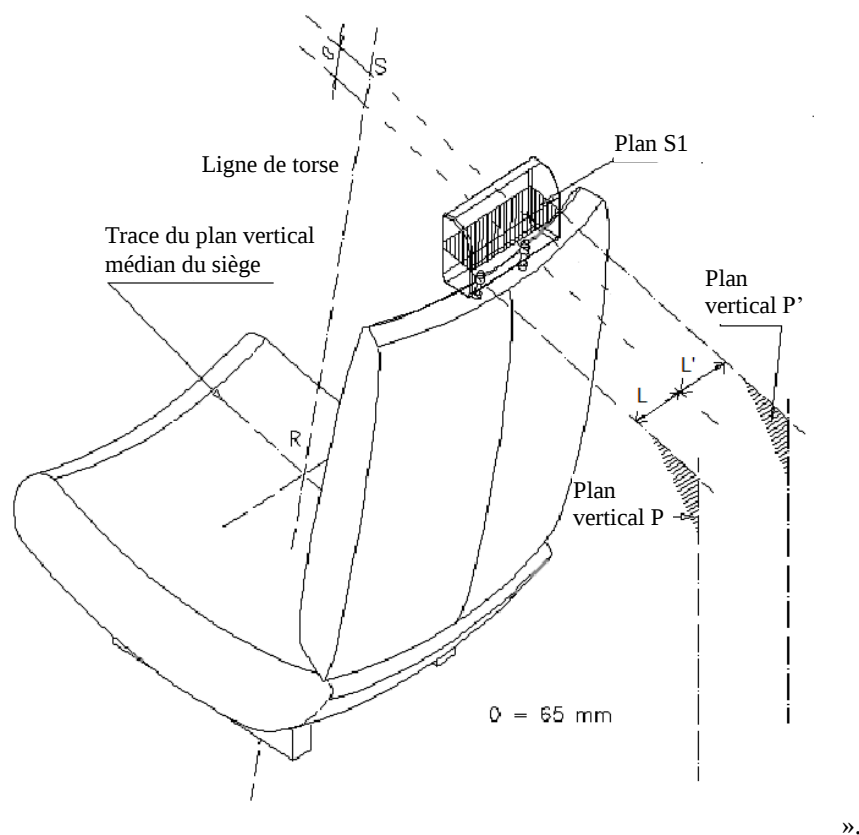
Procédure d'essai pour la mesure de la largeur minimale

1. Objet

L'objet de cet essai est de démontrer la conformité avec les prescriptions du paragraphe 5.1.2 du présent Règlement concernant la largeur minimale.

2. Procédure de mesure de la largeur
 - 2.1 Le siège doit être réglé de telle sorte que le point H coïncide avec le point R ; si le dossier du siège est réglable, il doit être calé à l'angle prévu d'inclinaison. Ces deux réglages doivent être effectués conformément aux prescriptions du paragraphe 2.1 de l'annexe 1.
 - 2.2 Le plan S1 est un plan perpendiculaire à la ligne de référence et est situé à 65 ± 3 mm au-dessous du sommet effectif de l'appuie-tête.
 - 2.3 Les plans P et P' sont des plans verticaux longitudinaux tangents à chaque côté de l'appuie-tête à mesurer.
 - 2.4 Mesurer les distances L et L', mesurées dans le plan S1 entre le plan vertical longitudinal passant par la ligne de torse et les plans verticaux longitudinaux P et P'.

Figure 2-1



Annexe 3, lire :

« Annexe 3

Procédure d'essai de mesure des discontinuités

1. Objet

Cette procédure d'essai a pour objet d'évaluer les discontinuités à l'intérieur des appuie-tête ainsi que les discontinuités entre le bas de l'appuie-tête et le sommet du dossier du siège, conformément aux prescriptions des paragraphes 5.1.3 et 5.1.4 du présent Règlement.

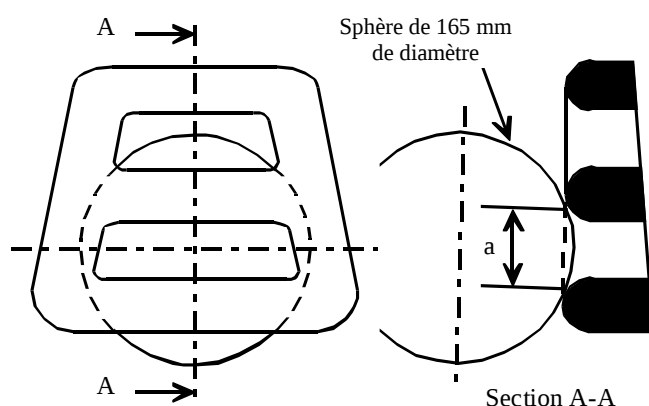
Les discontinuités à l'intérieur des appuie-tête sont mesurées au moyen d'une sphère conformément à la procédure décrite au paragraphe 2 de la présente annexe.

Les discontinuités entre le bas de l'appuie-tête et le sommet du dossier du siège sont mesurées soit au moyen d'une sphère conformément à la procédure décrite aux paragraphes 2.1 à 2.5 de la présente annexe soit, au gré du constructeur, en utilisant la procédure linéaire décrite au paragraphe 3 de la présente annexe.

2. Mesure des discontinuités au moyen d'une sphère
- 2.1 Le siège doit être réglé de telle sorte que le point H coïncide avec le point R ; si le dossier du siège est réglable, il doit être calé à l'angle prévu d'inclinaison. Ces deux réglages doivent être effectués conformément aux prescriptions du paragraphe 2.1 de l'annexe 1.
- 2.2 L'appuie-tête est réglé à sa position en hauteur la plus basse et à l'une quelconque des positions de réglage de la distance tête/appuie-tête prévue pour une utilisation par un occupant.
- 2.3 La zone de mesure est la zone comprise entre deux plans longitudinaux verticaux passant à 85 mm de part et d'autre de la ligne de torse et située au-dessus du sommet du dossier du siège.
- 2.4 En appliquant une force maximale de 5 N sur la zone de mesure définie au paragraphe 2.3 ci-dessus, poser une tête factice sphérique de 165 ± 2 mm de diamètre sur toute discontinuité de telle manière que la sphère ait au moins deux points de contact dans la zone de mesure.
- 2.5 Déterminer la dimension de la discontinuité en mesurant la distance rectiligne entre les bords intérieurs des deux points de contact les plus éloignés, comme décrit aux figures 3-1 et 3-2.
- 2.6 Dans le cas des discontinuités à l'intérieur de l'appuie-tête, si la dimension mesurée conformément au paragraphe 2.5 de la présente annexe est supérieure à 60 mm, on effectue alors, pour démontrer la conformité avec les prescriptions du paragraphe 5.1.3 du présent Règlement, la procédure de l'essai de déplacement du dossier du siège décrite à l'annexe 5, en appliquant sur chaque discontinuité, au moyen d'une sphère de 165 mm de diamètre, une force passant par le centre de gravité de la plus petite des sections de la discontinuité, le long de plans transversaux parallèles à la ligne de torse et produisant un moment de 373 Nm autour du point R.

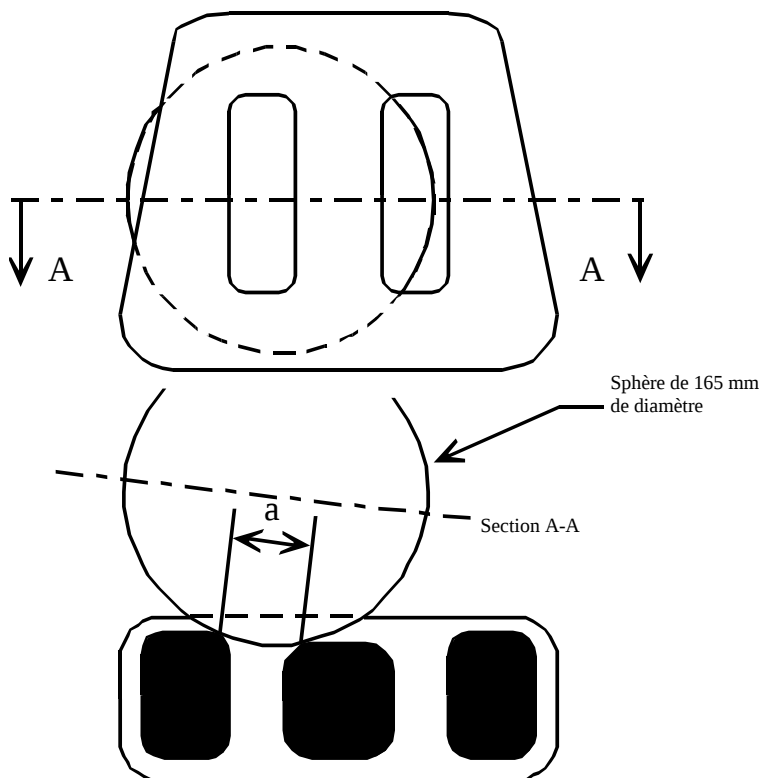
Figure 3-1

Mesure d'une discontinuité verticale "A"



Note : La section A-A doit être située en un point de la zone de la discontinuité qui permet de faire passer la sphère au maximum, sans exercer aucune contrainte.

Figure 3-2
Mesure d'une discontinuité horizontale "A"

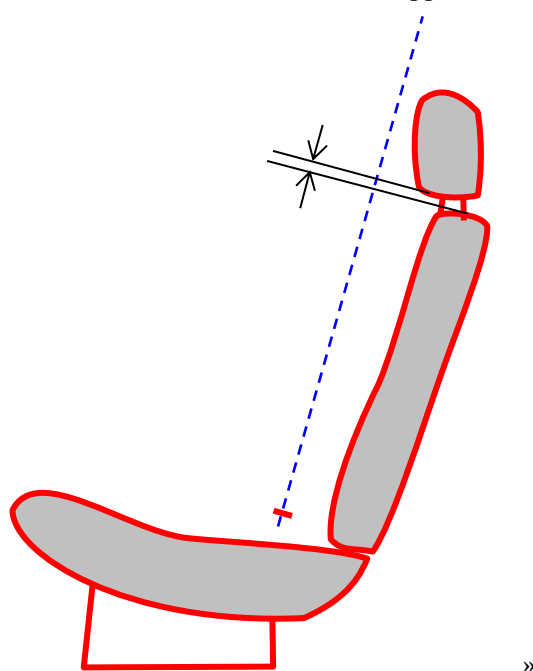


Note : La section A-A doit être située en un point de la zone de la discontinuité qui permet de faire passer la sphère au maximum, sans exercer aucune contrainte.

3. Mesure linéaire des discontinuités
 - 3.1 Le siège doit être réglé de telle sorte que le point H coïncide avec le point R ; si le dossier du siège est réglable, il doit être calé à l'angle prévu d'inclinaison. Ces deux réglages doivent être effectués conformément aux prescriptions du paragraphe 2.1 de l'annexe 1.
 - 3.2 L'appuie-tête est réglé à sa position en hauteur la plus basse et à l'une quelconque des positions de réglage de la distance tête/appuie-tête prévue pour une utilisation par un occupant.
 - 3.3 La discontinuité entre le bas de l'appuie-tête et le sommet du dossier du siège est mesurée comme étant la distance entre les deux plans parallèles définis ci-après (voir fig. 3-3).
 - 3.3.1 Les deux plans sont perpendiculaires à la ligne de torse prévue.
 - 3.3.2 L'un des plans est tangent au bas de l'appuie-tête.
 - 3.3.3 L'autre plan est tangent au sommet du dossier du siège.

Figure 3-3

Mesure de la discontinuité entre l'appui-tête et le haut du dossier du siège



Annexe 4, supprimer.

L'annexe 5 devient l'annexe 4 et se lit comme suit :

« Annexe 4

Procédure d'essai pour la mesure de la distance tête/appui-tête en prenant le point R comme point de référence

1. Objet

Démontrer la conformité avec le paragraphe 5.1.5.2 en mesurant la distance tête/appui-tête en utilisant le point R comme point de référence.
2. Mesure de la distance tête/appui-tête en prenant le point R comme point de référence

On démontre la conformité avec le paragraphe 5.1.5.2 du présent Règlement en mesurant la distance tête/appui-tête avec le point R comme point de référence en utilisant le dispositif destiné à faciliter la détermination des coordonnées et les dimensions illustrées à la figure 1.1 de l'annexe 1.
- 2.1 Régler le siège de telle sorte que le point H coïncide avec le point R, conformément aux prescriptions suivantes.
 - 2.1.1 Relation entre le point H et le point R

Lorsque le siège est positionné conformément aux spécifications du constructeur, suivant la procédure définie à l'annexe 11, le point H, tel qu'il est défini par ses coordonnées, doit se trouver à l'intérieur d'un carré de 50 mm de côté dont les côtés sont horizontaux et verticaux et dont les diagonales se coupent au point R et l'angle réel de torse ne doit pas différer de plus de 5° de l'angle de torse prévu.

- 2.1.2 Si ces conditions sont remplies, le point R et l'angle de torse prévu sont utilisés pour établir la conformité avec les dispositions du paragraphe 5.1.5.2 du présent Règlement.
- 2.1.3 Si le point H ou l'angle réel de torse ne satisfont pas aux prescriptions du paragraphe 2.1.1 ci-dessus, le point H et l'angle réel de torse doivent être déterminés encore deux fois (trois fois en tout). Si les résultats de deux de ces trois opérations satisfont aux prescriptions, les dispositions du paragraphe 2.1.2 ci-dessus sont appliquées.
- 2.1.4 Si, après les trois opérations de mesure définies au paragraphe 2.1.3 ci-dessus, deux résultats au moins ne correspondent pas aux prescriptions du paragraphe 2.1.1 ci-dessus, le barycentre des trois points obtenus ou la moyenne des trois angles mesurés doit être pris comme valeur de référence chaque fois qu'il est question, dans la présente annexe, du point R ou de l'angle de torse prévu.
- 2.2 Régler le dossier à l'angle prévu d'inclinaison.
- 2.3 Régler l'appui-tête avant de telle manière que le point IP soit situé à toute hauteur comprise entre 720 mm et 830¹ mm inclus, conformément au paragraphe 5.1.5.2 du présent Règlement, mesurée de la manière décrite à l'annexe 1. Si la position de réglage la plus basse est supérieure à 830¹ mm, régler l'appui-tête à sa position la plus basse.
- 2.4 Dans le cas d'un appui-tête pour lequel la distance tête/appui-tête est réglable, régler l'appui-tête à sa position la plus en arrière de telle sorte que la distance tête/appui-tête atteigne sa valeur maximale.
- 2.5 Déterminer l'emplacement du point D sur l'appui-tête, le point D étant l'intersection d'une ligne partant du point C horizontalement dans la direction X et de la face avant de l'appui-tête (voir fig. 1-1 de l'annexe 1).
- 2.6 Mesurer la coordonnée X du point D. La distance tête/appui-tête du point R correspond à la différence entre les coordonnées sur l'axe X du point D et de l'appui-tête de l'homme de taille moyenne comme indiqué au tableau 1 de l'annexe 1. ».

L'annexe 6 devient l'annexe 5 et se lit comme suit :

« Annexe 5

Procédures d'essai pour la mesure du déplacement, du maintien de la distance tête/appui-tête et de la résistance

1. **Objet**
- Démontrer la conformité avec les prescriptions du paragraphe 5.1.3 du présent Règlement relatives au déplacement conformément au paragraphe 2 de la présente annexe.
- Démontrer la conformité avec les prescriptions du paragraphe 5.2.3.3 du présent Règlement relatives au déplacement conformément au paragraphe 2 de la présente annexe.
- Démontrer la conformité avec les prescriptions du paragraphe 5.2.3.2 du présent Règlement relatives au maintien de la distance tête/appui-tête conformément au paragraphe 3 de la présente annexe.

¹ Une Partie contractante peut opter pour une valeur inférieure dans sa législation interne si elle décide que cette valeur est appropriée.

Démontrer la conformité avec les prescriptions du paragraphe 5.2.4 du présent Règlement relatives à la résistance conformément au paragraphe 4 de la présente annexe.

2. Procédures pour la mesure du déplacement

Les vecteurs force qui produisent un moment sur l'appuie-tête doivent être initialement contenus dans un plan vertical parallèle au plan de référence vertical longitudinal du véhicule.

2.1 Mise en place du siège

Si le dossier du siège est réglable, il doit être réglé dans la position indiquée par le constructeur. S'il existe plus d'une position d'inclinaison la plus proche de celle indiquée par le constructeur, l'inclinaison du dossier doit être réglée à la position la plus proche et en arrière de celle indiquée par le constructeur. Si la position de l'appuie-tête est indépendante de l'inclinaison du dossier du siège, la conformité doit être déterminée dans la position d'inclinaison du dossier du siège indiquée par le constructeur. Régler l'appuie-tête à la position la plus haute de réglage vertical pour une utilisation par un occupant. Régler l'appuie-tête à la position de réglage horizontal la plus en arrière (par rapport au siège) de la distance tête/appuie-tête.

2.2 Sur le siège, mettre en place un dispositif d'essai ayant, en vue latérale, les dimensions de l'élément de dos et la ligne de torse (ligne médiane verticale) de la machine 3-D H, comme indiqué à l'annexe 12, avec la tige coulissante de mesure de la garde au toit rabattue dans la position la plus en arrière.

2.3 Établir la ligne de torse déplacée en produisant un moment vers l'arrière de $373 \pm 7,5$ Nm autour du point R en appliquant une force au dossier du siège par l'intermédiaire de l'élément de dos, à la vitesse de 2,5 Nm/s à 3,7 Nm/s. L'emplacement initial sur l'élément de dos du vecteur force engendrant le moment est situé à une hauteur de $290 \text{ mm} \pm 13 \text{ mm}$. Appliquer le vecteur force normalement à la ligne de torse et le maintenir à 2° près dans un plan vertical parallèle au plan de référence vertical longitudinal du véhicule. Forcer l'élément de dos à pivoter autour du point R. Faire subir une rotation au vecteur force correspondant à celle de l'élément de dos. En cas d'essai simultané de places assises d'une banquette, le moment vers l'arrière est appliqué simultanément à chaque place assise de la banquette, qu'elle soit ou non équipée d'un appuie-tête.

2.4 Maintenir la position de l'élément de dos comme déterminé au paragraphe 2.3 de la présente annexe. En utilisant une tête factice sphérique de 165 ± 2 mm de diamètre, établir la position de référence initiale de la tête factice en appliquant, perpendiculairement à la ligne de référence de torse déplacée, une force initiale vers l'arrière sur l'axe médian du siège à une hauteur de 65 ± 3 mm au-dessous du sommet effectif de l'appuie-tête, qui produise un moment de 373 Nm autour du point R. Maintenir ce moment pendant 5 s, puis mesurer le déplacement vers l'arrière de la tête factice au cours de l'application de la force. En cas d'essai simultané de places assises d'une banquette, le moment est appliqué simultanément à chacun des appuie-tête des places assises.

2.5 Lors de la détermination du déplacement des appuie-tête vers l'arrière lorsque la discontinuité est supérieure à 60 mm conformément au paragraphe 5.1.3 du présent Règlement, la force visée au paragraphe 2.4 de la présente annexe qui est appliquée passe par le centre de gravité de la plus petite des sections de la discontinuité, le long de plans transversaux parallèles à la ligne de torse.

2.6 Si la présence de discontinuités empêche l'application de la force prescrite au paragraphe 2.4 de la présente annexe à 65 ± 3 mm au-dessous du sommet effectif de l'appuie-tête, on peut réduire cette distance de façon à faire passer

- l'axe de la force par l'axe central de l'élément de l'armature le plus proche de la discontinuité.
3. Procédures de contrôle du maintien de la distance tête/appuie-tête et du déplacement
 - 3.1 Si le dossier du siège est réglable, il doit être réglé dans la position indiquée par le constructeur. S'il existe plus d'une position d'inclinaison la plus proche de celle indiquée par le constructeur, l'inclinaison du dossier doit être réglée à la position la plus proche et en arrière de celle indiquée par le constructeur. Si la position de l'appuie-tête est indépendante de l'inclinaison du dossier du siège, la conformité doit être déterminée dans la position d'inclinaison du dossier du siège spécifiée par le constructeur. Régler l'appuie-tête à la position la plus haute de réglage vertical pour une utilisation par un occupant.
 - 3.2 Régler l'appuie-tête à n'importe quelle position.
 - 3.3 Sur le siège, mettre en place un dispositif d'essai ayant les dimensions de l'élément de dos et la ligne de torse (ligne médiane verticale) en vue latérale, avec la tige coulissante de mesure de la garde au toit rabattue dans la position la plus en arrière, de la machine 3-D H.
 - 3.4 Établir la ligne de torse déplacée en produisant un moment vers l'arrière de $373 \pm 7,5$ Nm autour du point R en appliquant une force au dossier du siège par l'intermédiaire de l'élément de dos, à la vitesse de 2,5 Nm/s à 3,7 Nm/s. L'emplacement initial sur l'élément de dos du vecteur force engendrant le moment est situé à une hauteur de 290 ± 13 mm. Appliquer le vecteur force normalement à la ligne de torse et le maintenir à 2° près dans un plan vertical parallèle au plan de référence vertical longitudinal du véhicule. Forcer l'élément de dos à pivoter autour du point R. Faire subir une rotation au vecteur force correspondant à celle de l'élément de dos.
 - 3.5 Maintenir la position de l'élément de dos comme déterminé au paragraphe 3.4 de la présente annexe. En utilisant une tête factice sphérique de 165 ± 2 mm de diamètre, établir la position de référence initiale de la tête factice en appliquant, perpendiculairement à la ligne de torse déplacée, une force initiale vers l'arrière sur l'axe médian du siège à une hauteur de 65 ± 3 mm au-dessous du sommet effectif de l'appuie-tête, qui produise un moment de 37 Nm autour du point R. Mesurer le déplacement vers l'arrière de la tête factice au cours de l'application de la force.
 - 3.6 Si la présence de discontinuités empêche l'application de la force prescrite au paragraphe 3.5 de la présente annexe à 65 ± 3 mm au-dessous du sommet effectif de l'appuie-tête, on peut réduire cette distance de façon à faire passer l'axe de la force par l'axe central de l'élément de l'armature le plus proche de la discontinuité.
 - 3.7 Accroître la force par rapport à la valeur initiale à la vitesse de 2,5 Nm/s à 3,7 Nm/s jusqu'à ce qu'un moment de 373 Nm autour du point R soit produit. Maintenir la force produisant ce moment pendant une durée d'au moins 5 s, puis mesurer le déplacement vers l'arrière de la tête factice par rapport à la ligne de torse déplacée.
 - 3.8 Réduire la force à la vitesse de 2,5 Nm/s à 3,7 Nm/s jusqu'à la valeur de 0 Nm. Attendre 2 min au maximum. Appliquer à nouveau une force produisant un moment de 37 Nm autour du point R. Tout en maintenant cette force, mesurer le déplacement vers l'arrière de la position de la tête factice par rapport à la position de référence initiale.

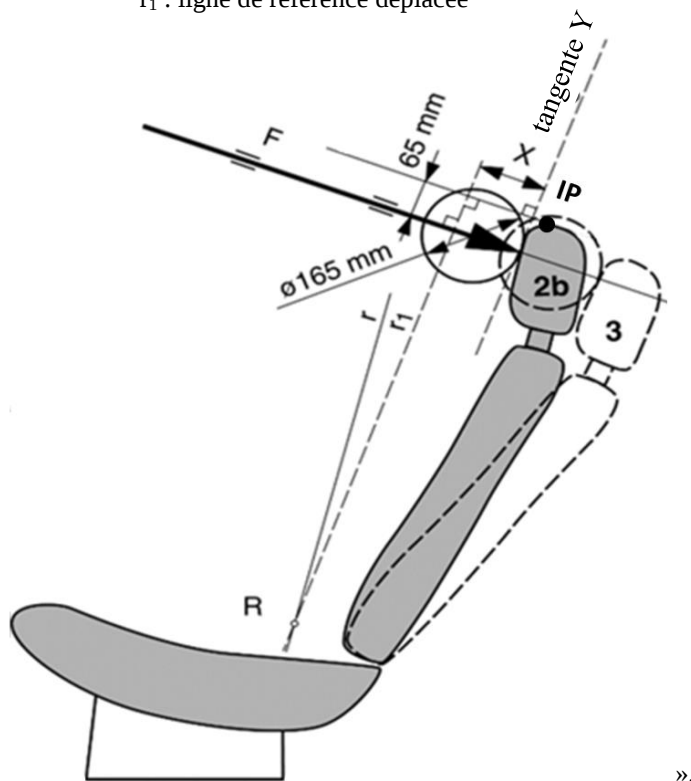
4. Résistance

Accroître la force spécifiée au paragraphe 2.6 ou au paragraphe 3.8 de la présente annexe à la vitesse de 5 N/s à 200 N/s jusqu'à 890 N, et maintenir la force appliquée pendant au moins 5 s.

Figure 5-1

r : ligne de référence

r_1 : ligne de référence déplacée



L'annexe 7 devient l'annexe 6 et se lit comme suit :

« Annexe 6

Procédure d'essai de dissipation de l'énergie

1. Objet

Évaluer la capacité de l'appuie-tête à dissiper l'énergie en démontrant la conformité avec le paragraphe 5.2.1 du présent Règlement conformément à la présente annexe.

2. Mise en place du siège

Le siège doit être soit monté sur le véhicule soit solidement ancré au banc d'essai, tel qu'il est monté sur le véhicule, au moyen des éléments de fixation prévus par le constructeur, de manière à ne pas se déplacer sous le choc. Le dossier, s'il est réglable, doit être verrouillé dans la position de référence spécifiée par le constructeur du véhicule. Si le siège est muni d'un appuie-tête, celui-ci doit être monté sur le dossier du siège comme il l'est dans le véhicule. S'il s'agit d'un appuie-tête séparé, il doit être fixé à la partie de la structure du véhicule à laquelle il est normalement fixé.

- 3. Procédures pour la dissipation d'énergie

Les appuie-tête réglables doivent être mesurés à l'une quelconque des positions de réglage de la hauteur et de la distance tête/appuie-tête.
- 3.1 Matériel d'essai
- 3.1.1 On utilise un élément de frappe constitué par une tête factice hémisphérique de 165 ± 2 mm de diamètre. La tête factice et son support doivent avoir une masse combinée telle qu'à une vitesse de 24,1 km/h à l'instant de l'impact une énergie de 152 J soit produite.
- 3.1.2 L'élément de frappe doit être équipé d'un dispositif de mesure de l'accélération dont le signal est enregistré sur une voie de transmission de données conforme aux spécifications de la classe de fréquences de 600 Hz, comme défini dans la norme ISO 6487 (2002). L'axe de l'accéléromètre doit coïncider avec le centre géométrique de la tête factice et la direction d'impact. À titre de variante, l'élément de frappe peut être muni de deux accéléromètres dont l'axe sensible coïncide avec la direction d'impact et qui sont placés symétriquement par rapport au centre géométrique de la tête factice. Dans ce cas, la valeur de décélération retenue sera la valeur moyenne des valeurs simultanées indiquées par les deux accéléromètres.
- 3.2 Justesse de l'équipement de mesure

Les appareils d'enregistrement utilisés doivent être tels que les mesures satisfassent aux conditions de justesse suivantes :
- 3.2.1 Accélération :

Justesse = ± 5 % de la valeur réelle ;

Sensibilité transversale = < 5 % du point le plus bas de l'échelle.
- 3.2.2 Vitesse :

Justesse = $\pm 2,5$ % de la valeur réelle ;

Sensibilité = 0,5 km/h.
- 3.2.3 Enregistrement du temps :

L'appareillage doit permettre d'enregistrer le processus pendant toute sa durée et de lire le millième de seconde ; le début de l'impact, c'est-à-dire l'instant du premier contact entre la tête factice et l'objet à essayer, doit être repéré sur les enregistrements utilisés pour l'analyse de l'essai.
- 3.3 Procédure d'essai
- 3.3.1 L'élément de frappe est projeté contre l'appuie-tête. Au moment de l'impact, l'axe longitudinal de l'élément de frappe doit être horizontal et parallèle à l'axe longitudinal du véhicule à 2° près et la vitesse de l'élément de frappe ne doit pas dépasser 24,1 km/h.
- 3.3.2 Faire en sorte que l'impact ait lieu sur la face antérieure de l'appuie-tête en tout point situé à une hauteur supérieure à 635 mm à partir du point R et à une distance latérale de l'axe médian vertical de l'appuie-tête ne dépassant pas 70 mm et mesurer l'accélération. ».

L'annexe 8 devient l'annexe 7 et se lit comme suit :

« Annexe 7

Procédure d'essai pour le contrôle du maintien en hauteur

1. Objet

Démontrer la conformité avec les prescriptions du paragraphe 5.2.2 du présent Règlement concernant le contrôle du maintien en hauteur conformément à la présente annexe.
2. Procédure de contrôle du maintien en hauteur
 - 2.1 Mise en place du siège

Régler l'appuie-tête réglable de telle manière que son sommet effectif soit situé à l'une des valeurs de hauteur prescrites ci-après, à l'une quelconque des positions de réglage de la distance tête/appuie-tête.

 - 2.1.1 Pour les places assises avant latérales :
 - 2.1.1.1 La position la plus haute ; et
 - 2.1.1.2 Une valeur qui ne soit pas inférieure à, mais la plus proche possible de 830¹ mm ;
 - 2.1.2 Pour les places assises arrière latérales et avant centrale :
 - 2.1.2.1 La position la plus haute ; et
 - 2.1.2.2 Une valeur qui ne soit pas inférieure à, mais la plus proche possible de 720 mm ;
 - 2.1.3 Pour les places assises arrière centrales :
 - 2.1.3.1 La position la plus haute ; et
 - 2.1.3.2 Une valeur qui ne soit pas inférieure à, mais la plus proche possible de 700 mm.
 - 2.2 Orienter un dispositif d'essai cylindrique ayant un diamètre de 165 ± 2 mm en vue en plan (perpendiculairement à l'axe de révolution), et une longueur de 152 mm en élévation (celle-ci passant par l'axe de révolution), de telle manière que l'axe de révolution soit horizontal et situé dans le plan vertical longitudinal passant par le plan de référence vertical longitudinal de l'appuie-tête. Placer le point médian de la base du cylindre au contact de l'appuie-tête.
 - 2.3 Établir la position de référence initiale en appliquant une force verticale dirigée vers le bas de 50 ± 1 N à la vitesse de 250 ± 50 N/min. Appliquer cette force pendant 5 s puis déterminer la position de référence. Indiquer une position initiale de référence pour l'appuie-tête.
 - 2.4 Mesurer la distance verticale comprise entre le point le plus bas du dessous de l'appuie-tête et le sommet du dossier (voir par. 2.9 de la présente annexe).
 - 2.5 Exercer une force croissante à la vitesse de 250 ± 50 N/min jusqu'à une valeur d'au moins 500 N et maintenir cette force pendant au moins 5 s.
 - 2.6 Réduire la force à la vitesse de 250 ± 50 N/min jusqu'à ce qu'elle soit égale à zéro. La maintenir à cette valeur pendant 2 min au maximum, puis la porter à 50 ± 1 N à la vitesse de 250 ± 50 N/min. La maintenir à cette valeur et au bout

¹ Une Partie contractante peut opter pour une valeur inférieure dans sa législation interne si elle décide que cette valeur est appropriée.

- de 5 s, déterminer la position du dispositif cylindrique par rapport à sa position de référence initiale.
- 2.7 Mesurer de nouveau la distance verticale comprise entre le point le plus bas du dessous de l'appuie-tête et le sommet du dossier (voir par. 2.9 de la présente annexe).
- 2.8 Comparer les mesures effectuées conformément aux paragraphes 2.4 et 2.7 de la présente annexe. La différence entre ces deux mesures ne doit pas être supérieure à la valeur indiquée au paragraphe 5.2.2 du présent Règlement.
- 2.9 Si la forme de l'appuie-tête est telle qu'il ne soit pas possible d'effectuer la mesure de hauteur par rapport au sommet du dossier du siège, la mesure verticale doit se faire à partir d'une ligne horizontale tracée sur la face avant du dossier du siège à au moins 25 mm en dessous du point le plus bas de l'appuie-tête, la distance étant mesurée entre cette ligne et le dessous de l'appuie-tête. ».

L'annexe 9 devient l'annexe 8 et se lit comme suit :

« Annexe 8

Procédure d'essai pour le contrôle de la résistance dynamique

1. Objet

Démontrer la conformité avec le paragraphe 5.3 conformément à la présente annexe, en utilisant un mannequin Hybrid III ou BioRID II (ONU) homme du 50^e centile.
2. Matériel d'essai
 - 2.1 Chariot d'essai pour l'accélération
 - 2.2 Mannequin d'essai ~~Hybrid III~~ homme du 50^e centile
 - 2.2.1 Hybrid III
 - 2.2.1.1 Trois accéléromètres sont installés à l'intérieur de la tête afin de mesurer les accélérations orthogonales au centre de gravité de la tête. Ils doivent être montés selon un système d'axes cartésiens de telle sorte que l'intersection des plans contenant les axes sensibles respectifs des trois capteurs soit l'origine de ce système.
 - 2.2.1.2 Appareil de mesure de l'angle tête-torse
 - 2.2.2 BioRID II
 - 2.2.2.1 Conformément à l'additif 1 à la Résolution mutuelle n° 1 (R.M.1) (document ECE/TRANS/WP.29/1101/Add.1)
 - 2.2.2.2 Matériel de mesure et d'enregistrement des accélérations du chariot
3. Procédures pour le montage d'essai
 - 3.1 Véhicule complet ou carrosserie nue (Hybrid III)
 - 3.1.1 Installer le véhicule sur un chariot d'essai dynamique de telle manière que le plan de référence vertical longitudinal du véhicule soit parallèle à la direction de déplacement du chariot d'essai et que tout mouvement entre la plateforme du véhicule et le chariot d'essai soit exclu. Équiper le chariot d'un appareillage de mesure comprenant un accéléromètre et un système de traitement des données. Orienter l'axe sensible de l'accéléromètre parallèlement à la direction de déplacement du chariot d'essai.

- 3.1.2 Déposer du véhicule les pneumatiques, roues, liquides et tous composants non solidement fixés. Fixer rigidement le moteur, la transmission, les essieux, l'échappement, le châssis du véhicule ou tout autre composant nécessaire pour garantir que tous les points de la courbe accélération/temps, mesurés par un accéléromètre monté sur le chariot d'essai dynamique, restent dans les limites de la bande de tolérances décrite à la figure 8-2 et au tableau 8-1.
- 3.1.3 Régler toutes les fenêtres mobiles à la position complètement ouverte.
- 3.1.4 Réglage du siège
- 3.1.4.1 Pour chaque place assise, si le dossier du siège est réglable, il doit être réglé à une inclinaison initiale la plus proche possible de 25° par rapport à la verticale, mesurée au moyen de la machine tridimensionnelle point H (3D-H), comme indiqué à l'annexe 12. S'il existe plusieurs positions proches de 25° par rapport à la verticale, le dossier du siège doit être incliné dans la position la plus proche de 25° vers l'arrière.
- 3.1.4.2 Pour chaque place assise, en utilisant toute commande de réglage qui, principalement déplace le siège complet dans la direction verticale, placer le siège dans la position la plus basse. En utilisant toute commande qui, principalement, déplace le siège complet dans la direction longitudinale, placer le siège à mi-distance entre les positions la plus en avant et la plus en arrière. S'il n'existe pas de position de réglage à mi-distance entre les positions la plus en avant et la plus en arrière, utiliser la position de réglage la plus proche en arrière du point médian.
- 3.1.4.3 Si l'assise du siège se règle indépendamment du dossier, il doit être placé de telle manière que la position la plus haute du point H soit obtenue par rapport au dossier, la mesure étant effectuée avec la machine tridimensionnelle point H, comme indiqué à l'annexe 12. Si la position spécifiée du point H peut être obtenue avec différents angles d'inclinaison de l'assise du siège, régler l'inclinaison du siège de telle manière que la partie la plus en avant de l'assise soit à sa position la plus basse par rapport à la partie la plus en arrière.
- 3.1.4.4 Si l'appuie-tête est réglable, le régler dans une position médiane entre les positions de réglage la plus basse et la plus haute. S'il n'existe pas de position de réglage médiane entre la plus basse et la plus haute, régler l'appuie-tête dans une position légèrement en dessous de la position médiane.
- 3.1.4.5 Les soutiens lombaires réglables doivent être réglés à la position rétractée ou dégonflée la plus basse.
- 3.1.5 Réglage de la ceinture
- Avant de mettre en place la ceinture de sécurité sur le mannequin d'essai, dérouler complètement la sangle du haut des enrouleurs et la relâcher trois fois pour éliminer le mou. S'il existe un ancrage réglable pour le renvoi au montant, le régler dans la position la plus proche de la position médiane de réglage. S'il n'existe pas de position médiane entre les positions la plus haute et la plus basse, utiliser la position la plus proche de la position médiane vers le haut.
- 3.1.6 Habiller et régler chaque mannequin d'essai comme suit :
- Chaque mannequin d'essai doit être habillé d'une chemise à manches courtes en coton extensible ajustée au corps avec manches s'arrêtant au-dessus du coude, ainsi que d'un pantalon s'arrêtant au-dessus du genou. La chemise et le pantalon ne doivent pas dépasser une masse de 0,06 kg chacun. Les deux pieds du mannequin doivent porter des chaussures de taille 11XW et d'une masse de $0,57 \pm 0,1$ kg. Les articulations des membres doivent être réglées à une valeur de 1 g, ce qui compense tout juste le poids du membre lorsqu'il est relevé à l'horizontale. Les articulations des jambes sont réglées avec le torse en position rabattue vers l'arrière.

- 3.1.7 Procédure de mise en place du mannequin Hybrid III
- Installer un mannequin à chaque place assise munie d'un appui-tête.
- 3.1.7.1 Tête
- La plateforme transversale de la tête destinée à recevoir les appareils de mesure doit être horizontale à $1/2^\circ$ près. Pour mettre à niveau la tête du mannequin, on effectue les opérations suivantes. Premièrement, régler la position du point H¹ pour mettre à niveau la plateforme transversale de la tête du mannequin. Si la plateforme n'est toujours pas à l'horizontale, régler l'angle de rotation des hanches du mannequin. Si la plateforme n'est toujours pas horizontale, régler l'articulation de cou du mannequin de la valeur minimale nécessaire, par rapport au réglage 0, de manière que la plateforme soit horizontale à un $1/2^\circ$ près. Le mannequin doit demeurer conforme aux limites précisées dans la note de bas de page 1 de la présente annexe après tout réglage de l'articulation du cou.
- 3.1.7.2 Partie supérieure des bras et mains
- Positionner chaque mannequin comme suit :
- 3.1.7.2.1 La partie supérieure des bras du conducteur doit être adjacente au torse, son axe étant aussi proche que possible d'un plan vertical ;
- 3.1.7.2.2 La partie supérieure des bras du passager doit être en contact avec le dossier du siège et les côtés du torse ;
- 3.1.7.2.3 Les paumes des mains du conducteur doivent être posées sur la jante du volant à la périphérie de celle-ci, au niveau de l'axe médian horizontal du volant. Les pouces doivent enserrer la jante du volant et doivent être légèrement maintenus en place par de la bande adhésive, de telle manière que sous une force vers le haut comprise entre 0,91 kg et 2,27 kg, la main du mannequin se détache de la jante ;
- 3.1.7.2.4 Les paumes des mains du passager doivent toucher le flanc extérieur de la cuisse. Le petit doigt doit toucher l'assise du siège.
- 3.1.7.3 Partie supérieure du torse
- Mettre en place chaque mannequin de telle sorte que la partie supérieure du torse soit en contact avec le dossier. Le plan médio-sagittal du mannequin doit être aligné à 15 mm près sur l'axe médian de l'appui-tête. Si cette condition ne peut pas être remplie, le plan médio-sagittal du mannequin doit être placé le plus près possible de l'axe médian de l'appui-tête.
- 3.1.7.4 Partie inférieure du torse
- Les points H des mannequins d'essai conducteur et passager doivent coïncider à 12,5 mm près dans les directions verticale et horizontale avec un point situé à 6,25 mm au-dessous de la position du point H déterminée par le mannequin défini aux annexes 11 et 12.
- 3.1.7.5 Angle pelvien
- Déterminé à l'aide de la cale étalon d'angle pelvien qui est insérée dans le trou de positionnement du point H du mannequin, cet angle mesuré sur la surface plate de 76 mm de calibre par rapport à l'horizontale doit être de $22,5 \pm 2,5^\circ$.
- 3.1.7.6 Jambes

¹ Les points H des mannequins conducteur et passager doivent coïncider à 12,5 mm près dans la direction verticale et 12,5 mm près dans la direction horizontale avec un point situé à 6,25 mm au-dessous de la position du point H, déterminée avec le matériel et selon les procédures spécifiées, excepté que la longueur de l'élément tibia et la longueur de l'élément fémur de la machine 3D-H doivent être réglées à 414 mm et 401 mm respectivement.

Mettre en place chaque mannequin comme suit :

Les cuisses des mannequins conducteur et passager doivent reposer sur l'assise du siège dans la mesure où la position du pied le permet. La distance initiale entre les surfaces extérieures des flasques d'articulation des genoux doit être de 269 mm. Autant que possible, la jambe gauche du mannequin conducteur et les deux jambes du mannequin passager doivent être situées dans des plans longitudinaux verticaux. Si possible, la jambe droite du mannequin conducteur doit être située dans un plan vertical. Des réglages mineurs pour permettre le positionnement des pieds dans les diverses configurations de l'habitacle sont autorisés.

3.1.7.7 Pieds

3.1.7.7.1 Position du conducteur

3.1.7.7.1.1 Si le véhicule est muni d'une pédale d'accélération réglable, régler celle-ci à sa position la plus en avant. Placer le pied droit du mannequin d'essai sur la pédale d'accélération non enfoncée, l'arrière du talon reposant sur le plancher dans le plan de la pédale. Si le pied ne peut être placé sur la pédale d'accélération, le placer dans un premier temps perpendiculairement au tibia puis le rapprocher autant que possible de l'axe médian de la pédale, l'arrière du talon reposant sur le plancher. Si le véhicule est muni d'une pédale d'accélération réglable et que le pied droit ne touche pas la pédale lorsqu'il est placé comme indiqué ci-dessus, déplacer la pédale vers l'arrière jusqu'à ce qu'elle touche le pied droit. Si, placée dans la position la plus en arrière possible, la pédale d'accélération ne touche toujours pas le pied, la laisser dans cette position.

3.1.7.7.1.2 Placer le pied gauche sur la partie oblique du plancher, l'arrière du talon reposant sur le plancher aussi près que possible du point d'intersection des plans formés par la partie oblique du plancher et le plancher mais pas sur la saillie formée par le passage de roue. S'il n'est pas possible de placer le pied sur la partie oblique du plancher, le placer dans un premier temps perpendiculairement au tibia et le plus loin possible vers l'avant, l'arrière du talon reposant sur le plancher. Si cela est nécessaire pour éviter qu'il soit en contact avec la pédale de frein ou la pédale d'embrayage, faire pivoter le pied gauche du mannequin d'essai par rapport au tibia. S'il reste en contact avec la pédale, faire pivoter la jambe vers l'extérieur depuis la hanche jusqu'à ce que cesse le contact avec la pédale. Dans le cas des véhicules munis d'un repose-pied qui ne place pas le pied gauche plus haut que le pied droit, placer le pied gauche sur le repose-pied de telle sorte que les axes médians de la cuisse et de la jambe soient dans un même plan vertical.

3.1.7.7.2 Position du passager assis à l'avant

3.1.7.7.2.1 Véhicules avec plancher plat/plancher oblique

Placer le pied droit et le pied gauche sur la partie oblique du plancher, les talons reposant sur le plancher le plus près possible du point d'intersection avec la partie oblique du plancher. Si les pieds ne peuvent reposer à plat sur la partie oblique du plancher, les placer perpendiculairement à l'axe médian de la jambe, le plus loin possible vers l'avant, les talons reposant sur le plancher.

3.1.7.7.2.2 Véhicules dont les passages de roue font saillie dans le compartiment voyageurs

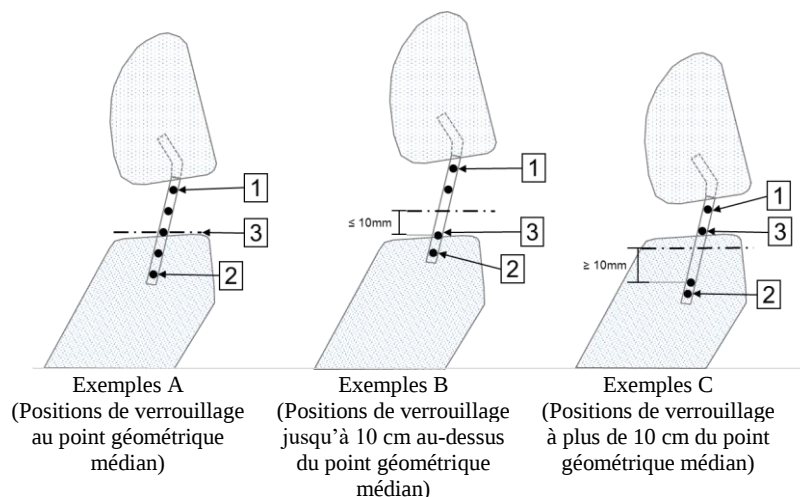
Placer le pied droit et le pied gauche sur le plancher/la partie oblique du plancher mais pas sur la saillie formée par le passage de roue. Si les pieds ne peuvent reposer à plat sur la partie oblique du plancher, les placer perpendiculairement à l'axe médian de la jambe puis les déplacer le plus loin possible vers l'avant, les talons reposant sur le plancher.

3.1.7.7.3 Position du passager assis à l'arrière

- Mettre en place chaque mannequin d'essai comme indiqué au paragraphe 3.1.7.7.2 de la présente annexe, sauf que les pieds du mannequin doivent être placés à plat sur le plancher du véhicule et sous le siège situé en avant, aussi loin que possible vers l'avant, mais sans toucher ce dernier. Si nécessaire, l'écart entre les genoux peut être modifié pour positionner les pieds sous le siège.
- 3.1.8 Tous les essais spécifiés dans le présent Règlement doivent être effectués à une température ambiante comprise entre 18 et 28 °C.
- 3.1.9 Tous les essais doivent être effectués avec le contact mis.
- 3.2 Installation du siège et du mannequin sur le chariot (BioRID II)
- 3.2.1 Utiliser un chariot d'accélération avec le mannequin assis face à la direction du mouvement. Les accélérations du chariot doivent être mesurées au moyen d'un accéléromètre approprié fixé à la plateforme du chariot.
- La température dans le laboratoire d'essai doit être de $22,5 \pm 3^\circ\text{C}$ et l'humidité relative doit être comprise entre 10 % et 70 %. Le mannequin et le siège soumis à l'essai doivent être maintenus à cette température pendant au moins 3 h avant l'essai.
- Tous les essais doivent être effectués avec les éléments actifs (par exemple, appuie-tête actif ou prétensionneur de ceinture) conçus pour se déclencher en cas de choc arrière réglés en position de fonctionnement. Le délai de déclenchement défini pour tout élément de l'appuie-tête actif doit être spécifié par le constructeur du véhicule.
- 3.2.2 Chariot d'accélération
- 3.2.2.1 Les parties de la structure du véhicule considérées comme essentielles pour la reproduction de la rigidité du véhicule en ce qui concerne le siège, ses ancrages, les ancrages des ceintures de sécurité et les appuie-tête doivent être fixées au chariot.
- Le chariot doit être construit de telle façon qu'aucune déformation permanente n'apparaisse après l'essai. Lorsque l'ancrage supérieur est réglable en hauteur, il doit être placé le plus près de la position médiane autorisée par la conception.
- 3.2.2.2 Le chariot doit pouvoir recevoir, d'une manière appropriée, le matériel que le constructeur peut spécifier comme étant nécessaire au bon fonctionnement des appuie-tête avancés (appuie-tête actifs).
- 3.2.2.3 Un plancher comprenant une partie horizontale et une partie avant orientée à 45° de l'horizontale doit être prévu.
- 3.2.2.4 Un certain mouvement du chariot est autorisé au début de l'essai ($T = 0$), mais à $T = 0$ la tête du mannequin, la vertèbre T1 et le chariot doivent avoir la même vitesse à 0,1 m/s près. L'arrière de la tête du mannequin et la vertèbre T1 doivent être à $T = 0$ dans la même position (± 5 mm) que l'appuie-tête par rapport au réglage initial.
- 3.2.3 Montage du siège sur le chariot
- 3.2.3.1 Monter le siège, y compris tous ses mécanismes de réglage et tous les éléments qui le relie normalement au plancher du véhicule sur la plateforme du chariot de telle sorte que l'orientation du siège par rapport à l'horizontale soit la même que celle qu'elle serait dans le véhicule. L'espace entre l'avant du siège et l'arrière du plancher ne doit pas être supérieur à 100 mm. Équiper la plateforme d'un accéléromètre monté de telle sorte que son axe sensible soit parallèle à la direction du déplacement de la plateforme d'essai.
- 3.2.4 Réglage du siège

- 3.2.4.1 Le siège doit être réglé comme spécifié par le constructeur, en ce qui concerne tant la position nominale du dossier du siège (voir par. 3.4 du présent Règlement) que la position du siège lui-même. Cette position est celle où le point H coïncide avec le point R₅₀.
- En l'absence de toute spécification déclarée par le constructeur, les procédures énoncées aux paragraphes 3.2.4.2 à 3.2.4.6 de la présente annexe sont applicables.
- 3.2.4.2 Lorsqu'aucun réglage n'est spécifié, le siège doit être réglé en position médiane tant horizontalement que verticalement.
- S'il n'existe pas de position de réglage à mi-chemin entre ces positions, placer le siège à mi-chemin entre la position la plus en avant et la position la plus en arrière. La position de réglage la plus proche à l'arrière du point médian doit être utilisée.
- 3.2.4.3 Lorsqu'aucun réglage de l'assise n'est spécifié et que l'assise est réglable indépendamment du dossier, régler l'inclinaison de l'assise à sa position médiane. Tous les autres réglages de l'assise doivent être dans la position la plus rétractée, à l'exception des soutiens latéraux, qui doivent être réglés sur leur position la plus écartée.
- 3.2.4.4 Tout soutien lombaire réglable doit être réglé à sa position rétractée ou dégonflée la plus basse. Les accoudoirs doivent être repliés.
- 3.2.4.5 Tout autre dispositif de réglage du siège doit être réglé à sa position la plus rétractée ou la plus dégonflée.
- 3.2.4.6 Lorsqu'aucun angle prévu de torse n'est spécifié et que le dossier du siège est réglable, il doit être réglé à un angle de torse le plus proche de $25^\circ \pm 1^\circ$ de la verticale, mesuré à l'aide de la machine 3-D H, comme indiqué à l'annexe 12. S'il y a plus d'une position d'inclinaison près d'un angle de torse de 25° , elle doit être réglée à la position la plus proche de 25° et vers l'arrière.
- 3.2.5 Réglage de l'appui-tête
- 3.2.5.1 Si l'appui-tête se règle automatiquement, les réglages des paragraphes 3.2.4.1 à 3.2.4.6 de la présente annexe s'appliquent.
- 3.2.5.2 Régler l'appui-tête à la position prévue pour l'utilisation par un homme du 50^e centile, comme spécifié par le constructeur. Si cette position n'est pas spécifiée, régler l'appui-tête à mi-chemin entre la position la plus haute et la position la plus basse, puis suivre les prescriptions du paragraphe 3.2.5.2.2 ci-après.
- 3.2.5.2.1 Lorsque le réglage de l'appui-tête n'est pas automatique, il doit être réglé conformément aux spécifications du constructeur.
- 3.2.5.2.2 S'il n'existe pas de position de verrouillage à mi-chemin entre la position la plus basse et la position la plus haute, régler l'appui-tête à la position déterminée en fonction des alinéas ci-après.
- S'il existe une position de verrouillage à moins de 10 mm verticalement vers le haut de la position médiane géométrique, elle doit être retenue pour l'essai. S'il n'existe aucune position de verrouillage à moins de 10 mm verticalement vers le haut à partir de la position médiane géométrique, la position de verrouillage la plus proche vers le bas doit être retenue pour l'essai. Cela doit se faire à partir du sommet de l'appui-tête.

Figure 8-1



- 1 : Appuie-tête dans la position la plus basse.
 2 : Appuie-tête dans la position la plus haute.
 3 : Position d'essai.
 --- Position médiane horizontale entre la position la plus basse et position la plus haute de l'appuie-tête.

Lorsque l'appuie-tête est muni d'un dispositif de réglage de l'avant vers l'arrière verrouillable, il doit être réglé au point médian. S'il existe une position de verrouillage à moins de 10 mm horizontalement en avant de la position médiane géométrique, elle doit être retenue pour l'essai. S'il n'existe pas de position de verrouillage à moins de 10 mm horizontalement vers l'avant à partir de la position médiane géométrique, la position de verrouillage la plus proche vers l'arrière doit être retenue pour l'essai, comme le montre la figure 8-1.

Si l'appuie-tête ne dispose pas d'une position de verrouillage avant-arrière, il doit être complètement incliné vers l'arrière.

3.2.6 Mesure de référence BioRID II

3.2.6.1 À l'aide de la machine à mesurer 3-D H, vérifier que le point H coïncide avec le point R₅₀, conformément aux instructions suivantes.

La procédure décrite à l'annexe 11 doit être utilisée pour vérifier la relation entre le point H et le point R₅₀ spécifié par le constructeur.

Les positions relatives du point R et du point H doivent être considérées comme satisfaisantes pour la place assise concernée si le point H est situé dans un carré de 50 mm de côté dont les diagonales se croisent au point R₅₀ et si l'angle de torse ne diffère pas de plus de 5° de l'angle prévu de torse.

3.2.6.2 Position de référence de l'arrière de la tête

La position de référence de l'arrière de la tête pour le mannequin BioRID II est la valeur déterminée pour l'homme du 50^e centile dans le tableau 1 de l'annexe 1 du présent Règlement par rapport à l'angle spécifié de torse moins 15 mm (en augmentant la distance tête/appuie-tête comme indiqué à la figure 8-1).

Lorsque l'angle prévu de torse n'est pas spécifié, le régler comme indiqué au paragraphe 3.2.4.6 de la présente annexe. Le point H mesuré et l'angle mesuré doivent être utilisés dans les références au tableau 1 de l'annexe 1.

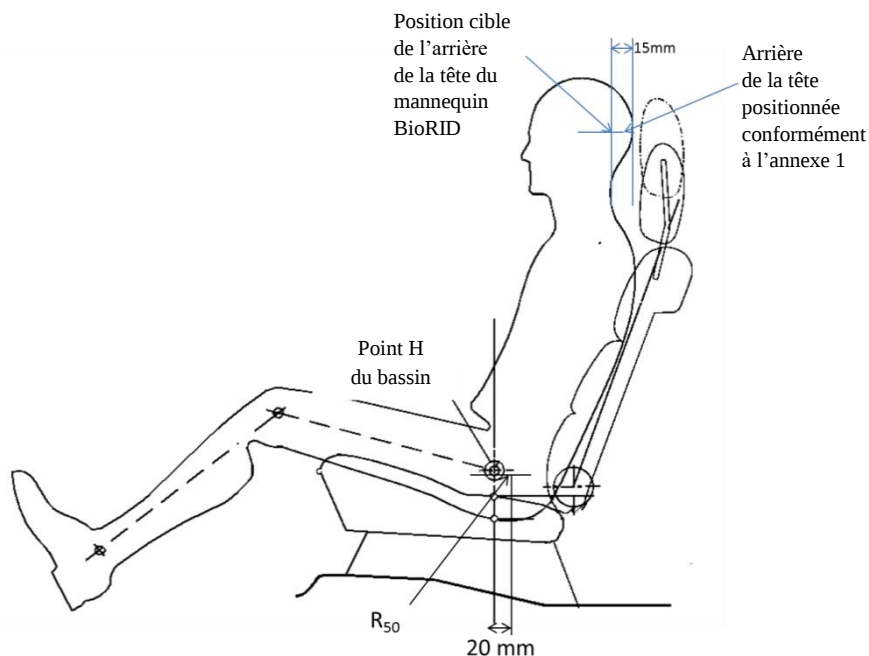
3.2.7 Installation du mannequin

3.2.7.1 Les vêtements du mannequin se composent de deux paires de shorts et de deux chemises en tissu de nylon. Le tissu a une texture différente à l'extérieur et à l'intérieur, brillante et mate. Le mannequin doit être revêtu des deux

ensembles de vêtements de sorte que les côtés brillants des matériaux se fassent face. Les chaussures sont des modèles pour homme de type richelieu, de pointure 11 (États-Unis, pointure européenne 45) extra-larges, conformes aux spécifications militaires MIL-S-13192P. Chaque chaussure pèse $0,57 \pm 0,1$ kg et sa longueur totale est comprise entre 320 et 325 mm.

- 3.2.7.2 Le siège doit rester déchargé pendant au moins 15 min avant l'installation du mannequin.
- 3.2.7.3 Les outils de levage appropriés et les points de fixation recommandés par le fabricant du mannequin doivent être utilisés pour positionner le mannequin sur le siège. Il doit d'abord être installé avec son point H en arrière du point H cible et son bassin ne doit être déplacé que vers l'avant pour atteindre la position indiquée au paragraphe 3.2.7.6 ci-dessous. Si le mannequin est déplacé en avant du point H cible spécifié, il doit être retiré du siège et la procédure d'installation complète est à recommencer. Il n'est pas permis de pousser le bassin vers l'arrière pour aligner le point H du bassin sur la position spécifiée du point H.
- 3.2.7.4 Régler le plan médian du mannequin d'essai à la verticale et aligné sur l'axe médian du siège. La plateforme d'instrumentation dans la tête doit être latéralement horizontale à $\pm 0,5^\circ$ près.
- 3.2.7.5 Régler l'angle du bassin à l'angle réel de torse enregistré selon la procédure indiquée au paragraphe 3.14.2 de l'annexe 11 plus $1,5^\circ \pm 2,5^\circ$.
- 3.2.7.6 Le mannequin BioRID II doit être installé de telle sorte que son point H soit placé à $20 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ en avant du point R_{50} , comme indiqué à la figure 8-2, tout en maintenant l'angle du bassin dans la plage indiquée au paragraphe 3.2.7.5 ci-dessus.

Figure 8-2



- 3.2.7.7 Réglage de l'arrière de la tête
- 3.2.7.7.1 L'arrière de la tête (la position la plus en arrière de la tête lorsqu'elle est horizontale au niveau $\pm 1^\circ$) du BioRID doit être positionné à la position de référence décrite au paragraphe 3.2.6.2 de la présente annexe avec une tolérance de $\pm 5 \text{ mm}$.
- 3.2.7.7.2 Si la position de l'arrière de la tête du mannequin d'essai s'écarte de plus de $\pm 5 \text{ mm}$ de celle de l'arrière de la tête de référence BioRID, obtenue selon la

- procédure décrite au paragraphe 3.2.6.2 de la présente annexe, les paragraphes 3.2.7.7.2.1 et 3.2.7.7.2.2 ci-dessous sont applicables.
- 3.2.7.7.2.1 Basculer la tête en avant/en arrière de $+3,5^{\circ}/-0,5^{\circ}$ maximum par rapport à l'horizontale pour remplir les conditions s'appliquant à la distance tête/appuie-tête.
 - 3.2.7.7.2.2 Après avoir effectué les réglages décrits au paragraphe 3.2.7.7.2.1 ci-dessus et s'il n'est toujours pas possible de régler la mesure de la distance tête/appuie-tête du mannequin d'essai à 15 ± 2 mm de la position de référence de l'arrière de la tête indiquée au paragraphe 3.2.6.2 ci-dessus, l'angle du bassin du mannequin et le point H doivent être réglés dans leurs marges de tolérance respectives, en donnant priorité au réglage de la tolérance angulaire du bassin afin d'obtenir une distance tête/appuie-tête correcte. Il n'est pas permis d'atteindre la position requise en poussant le mannequin vers l'arrière.
 - 3.2.7.8 La partie supérieure des jambes du mannequin assis à la place du conducteur doit reposer sur l'assise du siège dans la mesure où le placement des pieds le permet. Ajuster l'écartement des jambes de façon que l'entraxe des genoux et des chevilles soit distant de 200 mm (± 10 mm) et vérifier que les genoux sont au même niveau.
 - 3.2.7.8.1 Régler les pieds du mannequin et/ou la position horizontale du repose-pied réglable de sorte que le talon de la chaussure du mannequin repose sur la surface horizontale. Le bout de la chaussure doit reposer sur le panneau incliné à une distance comprise entre 230 mm et 270 mm de l'intersection du panneau incliné et de la surface horizontale, cette distance étant mesurée à la surface du panneau incliné. La position d'appui du talon est déterminée à l'aide de l'emplacement d'appui du talon défini à partir des mesures du véhicule ou d'un point spécifié par le constructeur du véhicule.
 - 3.2.7.8.2 La partie supérieure des bras du mannequin d'essai doit être placée aussi près que possible des côtés du mannequin, l'arrière de la partie supérieure des bras étant en contact avec le dossier du siège et les coudes fléchis de telle sorte que les auriculaires des deux mains du mannequin soient en contact avec l'assise du siège du véhicule, la paume des mains tournée vers ses cuisses.
 - 3.2.8 Réglage de la ceinture de sécurité
 - 3.2.8.1 Le mannequin d'essai étant assis conformément aux prescriptions du paragraphe 3.2.7 ci-dessus, mettre en place la ceinture et l'attacher. Veiller à ce que la sangle abdominale ne soit pas relâchée. Tirer la sangle supérieure de torse hors de l'enrouleur et la laisser se rétracter. Tirer la sangle d'épaule depuis l'enrouleur et la laisser se remettre en place dans l'enrouleur. Répéter cette opération quatre fois. Appliquer une charge de tension de 9 à 18 N à la sangle abdominale. Le positionnement de la sangle abdominale doit découler de la procédure d'installation et ne doit pas être modifié artificiellement.
 - 4. Procédure d'essai
 - 4.1 Véhicule complet ou carrosserie nue (Hybrid III)
 - 4.1.1 Pour l'essai dynamique, le chariot d'essai doit être accéléré ou décéléré pour atteindre un ΔV égal à $17,3 \pm 0,6$ km/h, selon une courbe accélération/temps dont tous les points doivent se situer à l'intérieur de la bande de tolérance décrite à la figure 8-3 et au tableau 8-1, après un filtrage conforme à la classe de fréquences (CFC) 60, comme spécifié dans la Norme SAE Recommended Practice J211/1 (version révisée de mars 1995). Mesurer le déplacement angulaire maximal vers l'arrière.
 - 4.1.2 Calculer le déplacement angulaire d'après les signaux des appareils placés dans le tronc et la tête du mannequin, au moyen d'un algorithme permettant de déterminer le déplacement angulaire relatif à 1° près satisfaisant aux conditions de la classe de fréquences (CFC) 600 Hz, comme spécifié dans la

Norme SAE Recommended Practice J211/1 (version révisée de mars 1995). Aucune donnée obtenue après 200 ms à partir du début de l'accélération vers l'avant n'est utilisée pour déterminer le déplacement angulaire de la tête par rapport au tronc.

- 4.1.3 Calculer l'indice HIC15 à partir des signaux des appareils placés dans la tête du mannequin, au moyen de l'équation du paragraphe 5.3.2.3 du présent Règlement et conformément aux conditions de la classe de fréquences (CFC) 1 000 Hz, comme spécifié dans la Norme SAE Recommended Practice J211/1 (version révisée de mars 1995). Aucune donnée obtenue après 200 ms à compter du début de l'accélération vers l'avant n'est utilisée pour déterminer l'indice HIC.

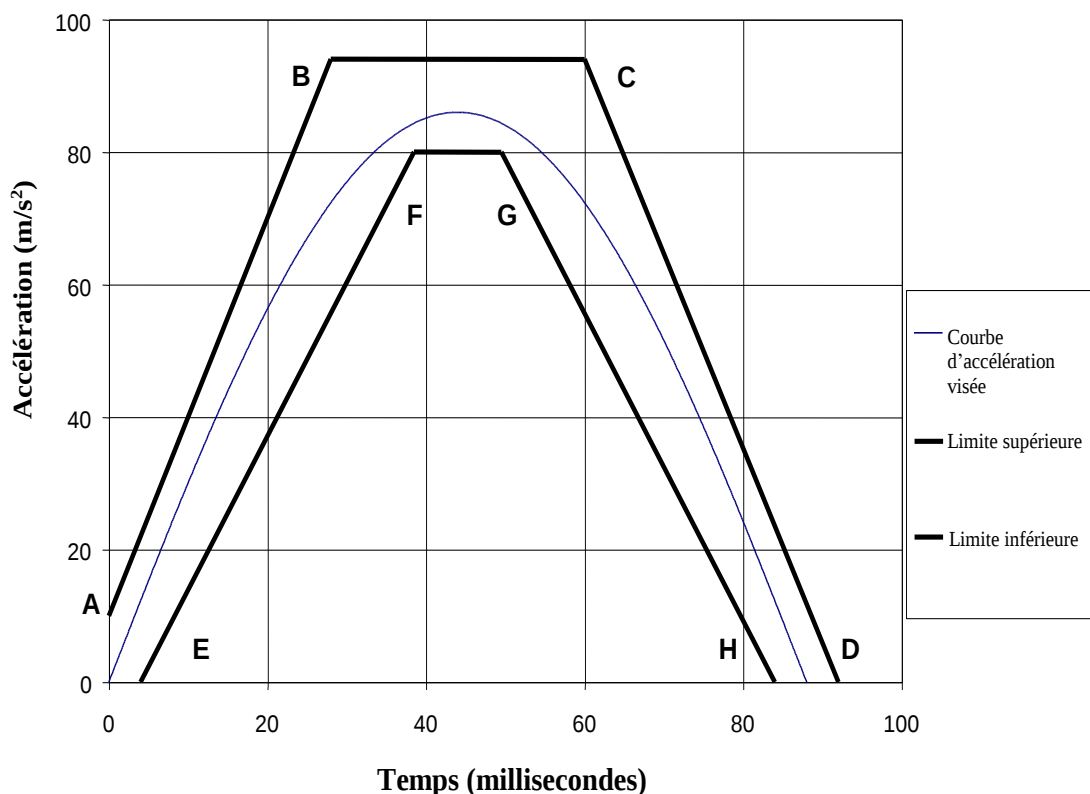
Tableau 8-1

Coordonnées des points de référence pour la courbe d'accélération par impulsions

Point de référence	Temps (ms)	Accélération (m/s^2)
A	0	10
B	28	94
C	60	94
D	92	0
E	4	0
F	38,5	80
G	49,5	80
H	84	0

Figure 8-3

Plage de tolérance pour la courbe d'accélération du chariot par impulsions



Le temps étant exprimé en millisecondes (ms), l'accélération visée "a" est égale à $86 \sin (\pi t/88) m/s^2$, pour $\Delta V=17,3 \pm 0,6$ km/h. Le temps zéro pour l'essai est défini par le point correspondant à l'instant où l'accélération atteint la valeur de $2,5 m/s^2$ (0,25 g).

Le nouveau texte ci-après (par. 4.2 à 4.4) n'a été soumis qu'à une révision initiale.

4.2 Siège sur chariot d'accélération (BioRID II)

Les plages de tolérance d'accélération sont représentées à la figure 8-3. L'accélération du chariot doit être réglée de façon à être comprise dans les limites décrites à la figure 8-3 et dans le tableau 8-2 pour l'intervalle de temps complet de 0 à 0,15 s. L'accélération du chariot doit remplir les conditions du tableau 8-3.

Tableau 8-2

Tolérances d'accélération en fonction de la courbe de temps

		Définition	Tolérance	Unité
Changement de vitesse	ΔV	17,6	$\pm 0,9$	km/h
Durée	ΔT	90,0	$\pm 5,0$	ms
Accélération moyenne	Accélération moyenne	54,3	$\pm 5,0$	m/s ²
Accélération à T = 0	AT0	0,0	$\pm 3,0$	m/s ²

Tableau 8-3

Position des points de référence de la plage de tolérance d'accélération du chariot dans la figure 8-3

Couloir d'entrée

Temps (ms)	Pente ascendante (m/s ²)	Temps (ms)	Pente descendante (m/s ²)
4,2	10,8	8,4	10,8
5,3	14,2	9,5	14,2
6,3	18,0	10,5	18,0
7,4	22,3	11,6	22,3
8,4	27,0	12,6	27,0
9,5	32,2	13,7	32,2
10,5	37,8	14,7	37,8
11,6	43,7	15,8	43,7
12,6	49,8	16,8	49,8
13,7	56,0	17,9	56,0
14,7	62,2	18,9	62,2
15,8	68,4	20,0	68,4
16,8	74,3	21,0	74,3
17,9	80,0	22,1	80,0
18,9	85,2	23,1	85,2

Couloir de crête

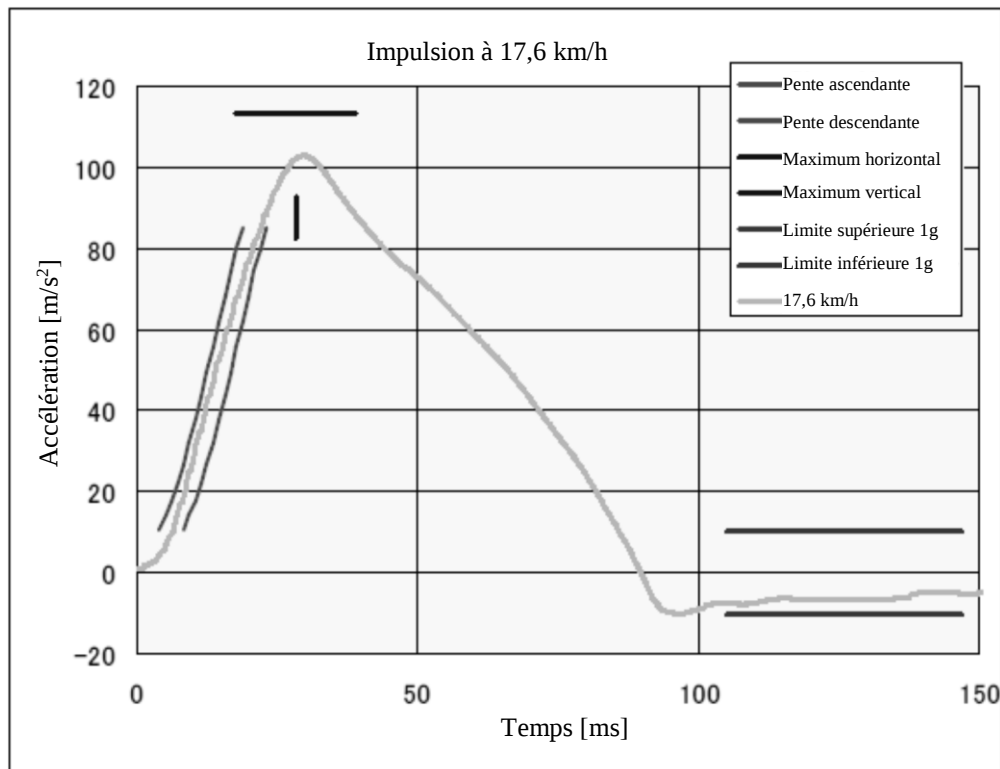
Temps (ms)	Maximum horizontal (m/s ²)	Temps (ms)	Maximum vertical (m/s ²)
17,9	113,3	28,4	82,4
38,9	113,3	28,4	92,7

Couloir de sortie

Temps (ms)	1g limite supérieure (m/s ²)	Temps (ms)	1g limite inférieure (m/s ²)
105,0	10,3	105,0	-10,3
147,0	10,3	147,0	-10,3

Figure 8-4

Accélération en fonction du temps et plage admissible de la courbe pour le dispositif d'essai conformément à la section 3.2. (L'accélération cible en fonction du temps exprimé en millisecondes doit respecter la valeur indiquée dans le tableau 8-3.)



4.2.1 Traitement des données et définitions

4.2.1.1 Exécuter un filtrage conforme à la classe de fréquences (CFC) 60

Pour garantir que le faible niveau de bruit n'influence pas les résultats, le signal d'accélération doit faire l'objet d'un filtrage conforme à la classe de fréquences (CFC) 60. Ce filtrage doit être effectué conformément à la norme SAE J211 pour les signaux d'accélération du chariot.

4.2.1.2 Définition de T_0

T_0 (T_{zero}) est défini comme le temps écoulé 5,8 ms avant que l'accélération du chariot filtrée conformément à la classe de fréquences (CFC) 60 n'atteigne un niveau de 1,0 g.

4.2.1.3 Définition de $T_{\text{-(end)}}$

Le moment où l'accélération du chariot filtrée conformément à la CFC 60 passe pour la première fois en dessous de 0 g est appelé $T_{\text{-(end)}}$.

4.2.1.4 Définition de l'intervalle de temps

L'intervalle de temps pour le couloir d'accélération du chariot est défini comme $dT = T_{\text{-(end)}} - T_0$.

4.2.1.5 Durée de contact entre la tête et l'appuie-tête ($T_{\text{HRC(start)}}$, $T_{\text{HRC(end)}}$)

Le début de la durée de contact avec l'appuie-tête, $T_{\text{HRC(start)}}$, est défini comme le moment (calculé à partir de $T = 0$) du premier contact entre l'arrière de la tête du mannequin et l'appuie-tête, lorsque la durée du contact continu qui s'ensuit dépasse 40 ms. $T_{\text{HRC(start)}}$ est exprimé en millisecondes et arrondi à une décimale. Deux décimales de la période de contact (jusqu'à 1 ms) sont autorisées s'il peut être prouvé qu'elles sont dues à de mauvais contacts électriques ; toutefois, il convient d'examiner cela à l'aide du film

pour vérifier si les ruptures de contact ne sont pas dues à des phénomènes biomécaniques tels que déformation du mannequin, rétraction de l'appuie-tête ou du dossier du siège, ou "rebond" de la tête lors d'un contact aléatoire avec l'appuie-tête. Pour les critères suivants, il faut également déterminer le moment de la fin du contact avec l'appuie-tête, c'est-à-dire le point $T-HRC_{(end)}$. Il s'agit du moment où la tête perd d'abord le contact avec l'appuie-tête et où la durée de la perte de contact continue qui s'ensuit dépasse 40 ms.

4.3 Mesures à enregistrer

Les données de mesures électriques pour les paramètres suivants provenant des accéléromètres et des capteurs de force montés sur les parties correspondantes du mannequin et sur le chariot d'essai doivent être enregistrées entre 20 ms avant le choc et 300 ms ou plus après le choc :

- a) Accélération longitudinale de la tête du mannequin ;
- b) Force longitudinale exercée sur la partie supérieure de la nuque du mannequin ;
- c) Force verticale exercée sur la partie supérieure de la nuque du mannequin ;
- d) Moment de rotation axiale latérale au niveau de la partie supérieure de la nuque du mannequin ;
- e) Force longitudinale exercée sur la partie inférieure de la nuque du mannequin ;
- f) Force verticale exercée sur la partie inférieure de la nuque du mannequin ;
- g) Moment de rotation axiale latérale au niveau de la partie inférieure de la nuque du mannequin ;
- h) Accélération longitudinale du côté droit de la vertèbre T1 du mannequin ;
- i) Accélération verticale du côté droit de la vertèbre T1 du mannequin ;
- j) Accélération longitudinale du côté gauche de la vertèbre T1 du mannequin ;
- k) Accélération verticale du côté gauche de la vertèbre T1 du mannequin ;
- l) Signal de contact entre l'arrière de la tête du mannequin et l'appuie-tête.

4.4 Critères de blessure

Les critères de blessure pour le mannequin doivent être calculés selon la méthode ci-après, à partir de la forme d'onde déterminée au paragraphe 4.3.

4.4.1 Critère de blessure à la nuque (NIC)

Le critère de blessure à la nuque est déterminé en fonction de la vitesse de la tête par rapport à la vertèbre T1 et de l'accélération horizontale. Chaque accélération doit être calculée en mètres par seconde au carré (m/s^2) et l'accélération longitudinale de la tête doit être filtrée conformément à la CFC 60. L'accélération de la vertèbre T1 est mesurée de part et d'autre, mais pour le calcul du critère de blessure à la nuque, la moyenne des accélérations gauche et droite, toutes deux filtrées conformément à la CFC 60, doit être utilisée.

Cette accélération moyenne est déterminée comme suit :

$$T1(t) = \frac{T1_{\text{left}}(t) + T1_{\text{right}}(t)}{2}$$

$T1_{\text{left}}(t)$ = Accélération mesurée par accéléromètre sur le côté gauche de la vertèbre T1

$T1_{\text{right}}(t)$ = Accélération mesurée par accéléromètre sur le côté droit de la vertèbre T1

L'accélération longitudinale relative entre la tête et la vertèbre T1 (γ_x^{rel}) est calculée en soustrayant l'accélération longitudinale de la tête (γ_x^{Head}) de la moyenne gauche-droite de l'accélération longitudinale de la vertèbre T1 (γ_x^{T1}).

Cette accélération est calculée comme suit :

$$\gamma_x^{\text{rel}} = \gamma_x^{T1} - \gamma_x^{\text{Head}}$$

La vitesse longitudinale relative entre la tête et la vertèbre T1 (V_x^{rel}) est calculée en intégrant l'accélération relative par rapport au temps, comme suit :

$$V_x^{\text{rel}}(t) = \int_0^t \gamma_x^{\text{rel}}(\tau) d\tau$$

Le canal NIC est ensuite calculé comme une combinaison de l'accélération relative multipliée par 0,2 et ajoutée au carré de la vitesse relative. Le calcul est effectué à l'aide de l'équation suivante :

$$NIC(t) = 0,2 * \gamma_x^{\text{rel}}(t) + [V_x^{\text{rel}}(t)]^2$$

La valeur NIC globale maximale (NIC_{max}) doit être déterminée en ne considérant que la partie des données allant de $T = 0$ (début de l'essai) à $T-HRC_{(\text{end})}$ (fin du contact entre la tête et l'appuie-tête), comme suit :

$$NIC_{\text{max}} = \text{Max}_{T-HRC_{(\text{end})}} [NIC(t)]$$

4.4.2 Forces de cisaillement de la partie supérieure de la nuque (Upper Neck Fx) et de la partie inférieure de la nuque (Lower Neck Fx)

Il s'agit des forces de cisaillement mesurées, avant le moment du rebond, par les capteurs de force des parties supérieure et inférieure de la nuque du mannequin.

Si les instruments sont configurés conformément à la norme SAE J211, un mouvement relatif de la tête vers l'arrière est considéré comme positif et un mouvement de la tête vers l'avant est considéré comme négatif.

Les données doivent être filtrées conformément à la CFC 1000 et la valeur absolue maximale de la force doit être déterminée en tenant compte de la partie des données allant de $T = 0$ à $T-HRC_{(\text{end})}$ comme suit :

$$F_{x_{\text{max}}} = \text{Max}_{T-HRC_{(\text{end})}} [|F_x(t)|]$$

4.4.3 Moment de rotation axiale latérale de la partie supérieure de la nuque (Upper Neck My)

Il s'agit du moment de rotation axiale latérale mesuré par le capteur de force de la partie supérieure de la nuque du mannequin avant le moment du rebond.

Si les instruments sont configurés conformément à la norme SAE J211, un moment de rotation axiale latérale positif doit indiquer la flexion du cou (tête tournant vers l'avant) et un moment de rotation axiale latérale négatif doit indiquer l'extension (rotation de la tête vers l'arrière). Les données doivent être filtrées conformément à la CFC 600. En raison de la construction du mannequin, une correction doit ensuite être effectuée pour convertir le

moment réel mesuré par le capteur de force de la partie supérieure de la nuque en moment du condyle occipital (OC), comme suit :

$$My^{OC}(t) = My^{Upper}(t) - DFx^{Upper}(t)$$

$$D = 0,01778$$

La valeur absolue maximale du moment du condyle occipital (OC) doit être déterminée en tenant compte de la partie des données allant de $T = 0$ à $T-HRC(end)$.

$$My_{max}^{OC} = \text{Max}_{T-HRC(end)} [|My^{OC}(t)|]$$

4.4.4 Moment de rotation axiale latérale de la partie inférieure de la nuque (Lower Neck My)

Il s'agit du moment de rotation axiale latérale mesuré par le capteur de force de la partie inférieure de la nuque du mannequin avant le moment du rebond.

Si les instruments sont configurés conformément à la norme SAE J211, le moment de rotation axiale latérale positif doit indiquer la flexion du cou (tête tournant vers l'avant) et un moment de rotation axiale latérale négatif doit indiquer l'extension (rotation de la tête vers l'arrière). Les données doivent être filtrées conformément à la CFC 600 et la valeur absolue maximale du moment est déterminée en tenant compte de la partie des données allant de $T = 0$ à $T-HRC(end)$ comme suit :

$$My_{max} = \text{Max}_{T-HRC(end)} [|My(t)|]$$

».

L'annexe 10 devient l'annexe 9 et se lit comme suit :

« Annexe 9

Procédure d'essai des appuie-tête en position de non-utilisation

1. Objet

Procédures s'appliquant aux appuie-tête rabattables ou rétractables situés à toutes les places assises munies d'appuie-tête, sauf la place assise du conducteur.
2. Procédure d'essai des appuie-tête dotés de la fonction retour automatique

Démontrer la conformité avec le paragraphe 5.4.4.1, le contact d'allumage étant mis, en utilisant un mannequin Hybrid III femme du 5^e centile¹ conformément au paragraphe 2.1 de la présente annexe, ou un être humain de caractéristiques équivalentes (mannequin humain) conformément au paragraphe 2.2 de la présente annexe. La conformité doit être démontrée à une température comprise entre 18 et 28 °C.
- 2.1 Mannequin Hybrid III du 5^e centile
 - 2.1.1 Mettre en place le mannequin sur le siège de telle manière que son plan médio-sagittal soit aligné à ± 15 mm près sur l'axe médian de la place assise

¹ Les spécifications techniques et les schémas détaillés du mannequin Hybrid III, présentant les principales dimensions d'une femme du 5^e centile des États-Unis d'Amérique, et les spécifications de réglage pour cet essai ont été déposés auprès du Secrétaire général de l'Organisation des Nations Unies et peuvent être consultés sur demande au secrétariat de la Commission économique pour l'Europe, Palais des Nations, Genève, Suisse.

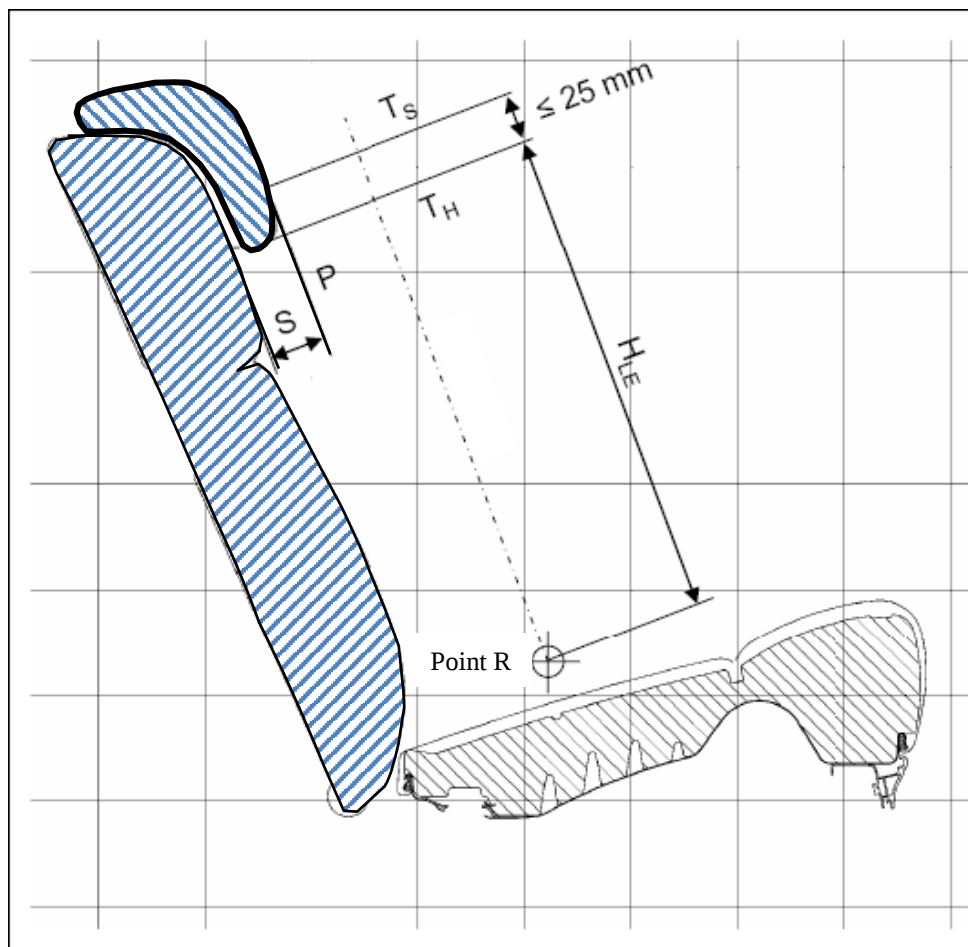
- et soit parallèle à un plan vertical parallèle au plan de référence vertical longitudinal du véhicule.
- 2.1.2 Maintenir les cuisses du mannequin vers le bas et pousser vers l'arrière sur le torse pour maximiser l'angle au niveau des hanches du mannequin.
 - 2.1.3 Positionner les jambes le plus près possible de 90° par rapport aux cuisses. Appuyer vers l'arrière sur les genoux du mannequin pour plaquer le bassin contre le siège de manière à ce qu'il touche le dossier ou que l'arrière du mollet du mannequin touche le bord avant de l'assise du siège au point que l'angle entre jambe et cuisse commence à s'ouvrir.
 - 2.1.4 Noter la position de l'appuie-tête. Enlever le mannequin du siège. Si l'appuie-tête retourne en position effacée lorsque le mannequin est enlevé, le remettre manuellement dans la position notée. Déterminer la conformité avec les prescriptions concernant la hauteur du paragraphe 5.1.1 du présent Règlement en appliquant les procédures d'essai de l'annexe 1.
 - 2.2 Mannequin humain

On peut utiliser un être humain de poids compris entre 47 et 51 kg et de taille comprise entre 140 et 150 cm. Le mannequin humain doit être habillé d'un maillot à manches courtes en coton, de pantalons en coton à jambes longues et de chaussures de sport. Les valeurs de poids et de taille spécifiées s'entendent vêtements compris.

 - 2.2.1 Placer le mannequin au centre du siège, le bassin étant en contact avec le dossier et le dos en appui contre le dossier.
 - 2.2.2 Vérifier que le plan médio-sagittal du mannequin est vertical et est aligné à 15 mm près sur l'axe médian de la place assise.
 - 2.2.3 Vérifier que la distance transversale entre les centres des rotules des genoux est comprise entre 160 et 170 mm et que les genoux sont placés symétriquement de part et d'autre de l'axe médian du siège.
 - 2.2.4 Si nécessaire, étendre les jambes jusqu'à ce que les pieds ne touchent plus le plancher. Les cuisses reposent sur l'assise du siège.
 - 2.2.5 Si le mannequin touche l'intérieur, reculer le siège pour supprimer le contact, l'espace libre ne devant pas dépasser 5 mm, ou jusqu'à ce que le siège atteigne une position verrouillée à laquelle il n'y a plus de contact.
 - 2.2.6 Positionnement des pieds du passager
 - 2.2.6.1 Placer les pieds à plat sur la partie oblique du plancher, ou
 - 2.2.6.2 Si les pieds ne peuvent être placés à plat sur le plancher oblique, les placer perpendiculairement à la jambe, le talon étant placé le plus en avant possible et reposant sur le plancher, ou
 - 2.2.6.3 Si les talons ne touchent pas le plancher, les jambes doivent être verticales et les pieds parallèles au plancher.
 - 2.2.7 Positionnement des bras et des mains du passager
 - 2.2.7.1 Les bras du mannequin doivent être en contact avec le torse, l'axe médian des bras étant aussi proche que possible d'un plan longitudinal vertical.
 - 2.2.7.2 Les paumes des mains doivent être en contact avec l'extérieur des cuisses.
 - 2.2.7.3 Les petits doigts doivent être en contact avec l'assise du siège.
 - 2.3 Mettre le moteur en marche ou placer la commande marche/arrêt sur la position "marche", quelle que soit celle de ces deux opérations qui active le système de neutralisation, et fermer toutes les portes du véhicule. Noter la position de l'appuie-tête. Enlever le mannequin du siège. Si l'appuie-tête retourne en position effacée lorsque le mannequin est enlevé, le remettre manuellement dans la position notée. Déterminer la conformité avec les

- prescriptions concernant la hauteur du paragraphe 5.1.1 du présent Règlement en appliquant les procédures d'essai de l'annexe 1.
- 2.4 Replacer la commande marche/arrêt sur la position "arrêt".
3. Évaluation de la rotation de 60°
- Procédures s'appliquant aux places assises arrière et avant centrales visant à démontrer la conformité avec le paragraphe 5.4.4.2.
- 3.1 Placer l'appui-tête dans toute position satisfaisant aux dispositions du paragraphe 5.1.1.3 ou 5.1.1.5 du présent Règlement.
- 3.1.1 Tracer sur l'appui-tête une ligne dont l'une des extrémités correspond au point de rotation. Mesurer l'angle ou la plage angulaire de la ligne de référence de l'appui-tête lorsqu'elle est projetée sur un plan longitudinal vertical du véhicule.
- 3.1.2 Rabattre ou enfoncer l'appui-tête dans une position dans laquelle sa hauteur minimale est inférieure à celle prescrite au paragraphe 5.1.1.3 ou 5.1.1.5 du présent Règlement.
- 3.1.3 Déterminer la variation minimale de l'angle de la ligne de référence d'appui-tête en projection sur un plan longitudinal vertical du véhicule d'après l'angle ou la plage angulaire mesurés selon le paragraphe 3.1.1 de la présente annexe.
4. Métrique de l'inconfort
- Procédures s'appliquant aux places assises arrière et avant centrales visant à démontrer la conformité avec le paragraphe 5.4.4.3 du présent Règlement.
- 4.1 Les dimensions H_{LE} et S sont définies à la figure 9-1. La figure 9-1 est un plan vertical longitudinal passant par le point R (c'est-à-dire le point médian de la place assise) qui coupe l'assise, le dossier et l'appui-tête.
- 4.2 Régler l'appui-tête en position de non-utilisation.
- 4.2.1 H_{LE} est la distance entre le point R et le bord inférieur de l'appui-tête, mesurée le long de la ligne de torse.
- 4.2.2 S est l'épaisseur maximale de l'appui-tête, mesurée à 25 mm au plus du bord inférieur de l'appui-tête, entre T_H et T_S , perpendiculairement à la ligne de torse, à partir de la ligne P.
- 4.2.3 P est une ligne parallèle à la ligne de torse qui passe par le point d'intersection de la ligne T_S et du bord extérieur de l'appui-tête.
- 4.2.4 T_H est une ligne perpendiculaire à la ligne de torse et tangente au bord inférieur de l'appui-tête.
- 4.2.5 T_S est la ligne parallèle à la ligne T_H et distante de celle-ci de 25 mm.

Figure 9-1



5. Modification de 10° de l'angle réel de torse
 Procédures s'appliquant aux places assises arrière et avant centrales visant à démontrer la conformité avec le paragraphe 5.4.4.4 du présent Règlement.
 - 5.1 Placer l'appuie-tête dans n'importe quelle position satisfaisant aux prescriptions du paragraphe 5.1.1 du présent Règlement ;
 - 5.2 Mesurer l'angle réel de torse avec la machine tridimensionnelle point H décrite à l'annexe 12 ;
 - 5.3 Rabattre ou enfoncer l'appuie-tête dans une position dans laquelle sa hauteur minimale est inférieure à celle prescrite au paragraphe 5.1.1 du présent Règlement ou dans laquelle la distance tête/appuie-tête est supérieure à celle prescrite au paragraphe 5.1.5 du présent Règlement ; et
 - 5.4 Mesurer une nouvelle fois l'angle réel de torse. ».

L'annexe 11 devient l'annexe 10 et se lit comme suit :

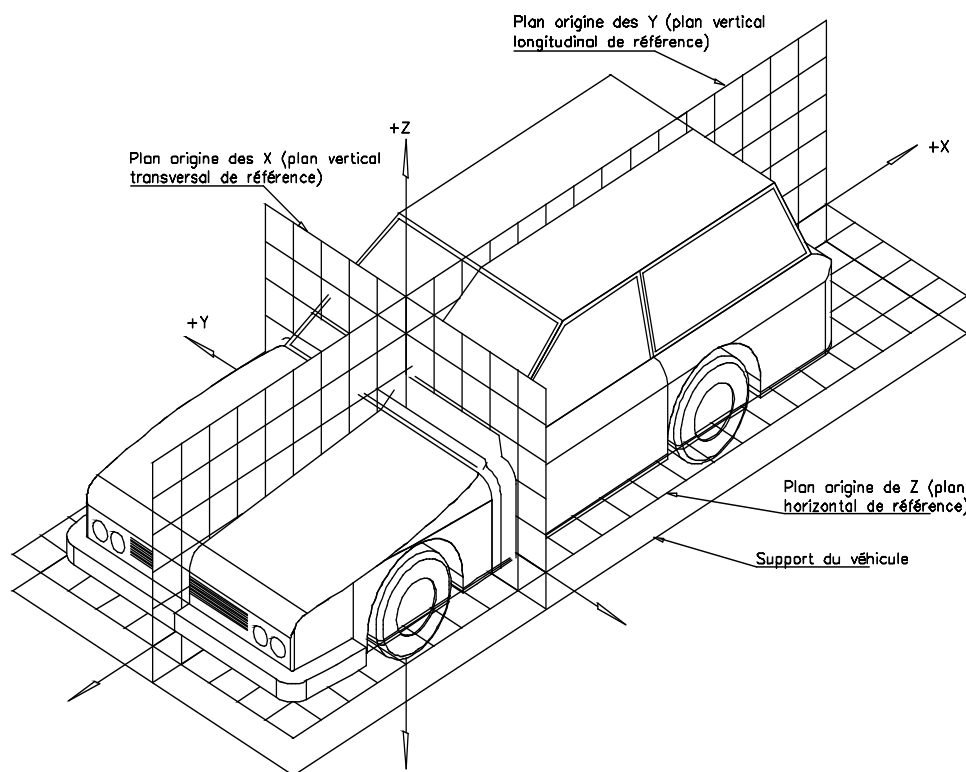
« Annexe 10

Système de référence à trois dimensions

1. Le système de référence à trois dimensions est défini par trois plans orthogonaux choisis par le constructeur du véhicule (voir fig. 10-1)¹.
2. L'assiette du véhicule pour la mesure est déterminée par la mise en place du véhicule sur un support tel que les coordonnées des points repères correspondent aux valeurs indiquées par le constructeur.
3. Les coordonnées des points R et H sont déterminées par rapport aux points repères définis par le constructeur du véhicule.

Figure 10-1

Système de référence à trois dimensions



».

¹ Le système de référence correspond à la norme ISO 4130:1978.

L'annexe 12 devient l'annexe 11 et se lit comme suit :

« Annexe 11

Procédure de validation de la relation entre le point H et le point R pour les places assises des véhicules automobiles

1. **Objet**
La procédure décrite dans la présente annexe a pour objet d'établir la position du point H et l'angle réel de torse pour une ou plusieurs places assises d'un véhicule automobile et de vérifier la relation entre les paramètres mesurés et les données nominales fournies par le constructeur du véhicule.
2. **Définitions**
Au sens de la présente annexe, on entend par :
 - 2.1 *“Paramètre de référence”*, une ou plusieurs des caractéristiques suivantes d'une place assise :
 - 2.1.1 Le point H et le point R ainsi que la relation qui les lie ;
 - 2.1.2 L'angle réel de torse et l'angle prévu de torse, ainsi que la relation qui les lie.
 - 2.2 *“Machine tridimensionnelle point H (machine 3-D H)”*, le dispositif utilisé pour la détermination du point H et de l'angle réel de torse. Ce dispositif est décrit à l'annexe 12 ;
 - 2.3 *“Plan médian de l'occupant (PMO)”*, le plan médian de la machine 3-D H positionnée à chaque place assise prévue ; il est représenté par la coordonnée du point H sur l'axe Y. Pour les sièges individuels, le plan médian du siège coïncide avec le plan médian de l'occupant. Pour les autres sièges, le plan médian est spécifié par le constructeur ;
 - 2.4 *“Système de référence à trois dimensions”*, le système décrit à l'annexe 10 ;
 - 2.5 *“Points repères”*, des repères matériels définis par le constructeur sur la surface du véhicule (trous, surfaces, marques ou repères en creux) ;
 - 2.6 *“Assiette du véhicule pour la mesure”*, la position du véhicule définie par les coordonnées des points repères dans le système de référence à trois dimensions.
3. **Procédure de détermination du point H et de l'angle réel de torse**
 - 3.1 Le véhicule doit être préconditionné à une température de 20 ± 10 °C afin que le matériau du siège soit porté à la température du local.
 - 3.2 Le véhicule doit avoir l'assiette définie pour la mesure au paragraphe 2.6 de la présente annexe.
 - 3.3 Le siège, s'il est réglable, doit d'abord être réglé à la position normale de conduite la plus reculée telle que la spécifie le constructeur en fonction du seul réglage longitudinal du siège, à l'exclusion de la course de siège utilisée dans d'autres cas que la conduite normale. Dans le cas où le siège possède en outre d'autres réglages (vertical, angulaire, de dossier, etc.), ceux-ci sont ensuite réglés à la position spécifiée par le constructeur. D'autre part, pour un siège suspendu, la position verticale doit être fixée rigidement et correspondre à une position normale de conduite telle que la spécifie le constructeur.
 - 3.4 La surface de la place assise sur laquelle repose la machine 3-D H doit être recouverte d'une étoffe de mousseline de coton d'une taille suffisante et d'une texture appropriée définie comme une toile de coton uniforme de

18,9 fils/cm² pesant 0,228 kg/m² ou d'une étoffe tricotée ou non tissée présentant des caractéristiques équivalentes.

Si l'essai a lieu hors du véhicule, le plancher sur lequel le siège est disposé doit avoir les mêmes caractéristiques essentielles (angle d'inclinaison, différence de hauteur avec montage sur socle, texture superficielle, etc.) que le plancher du véhicule dans lequel le siège doit être utilisé.

- 3.5 Placer l'ensemble assise-dos de la machine 3-D H de façon que le plan médian de l'occupant (PMO) coïncide avec le plan médian de la machine 3-D H. À la demande du constructeur, celle-ci peut être décalée vers l'intérieur par rapport au PMO prévu si elle est placée trop à l'extérieur et que, de ce fait, le bord du siège ne permet pas sa mise à niveau.
- 3.6 Raccorder les ensembles pieds et éléments inférieurs de jambes à l'assise de la machine, soit séparément, soit en utilisant l'ensemble barre en T et éléments inférieurs de jambes. La droite passant par les boutons de visée du point H doit être parallèle au sol et perpendiculaire au plan médian longitudinal du siège.
- 3.7 Régler les pieds et les jambes de la machine 3-D H comme suit :
 - 3.7.1 Dans le cas des sièges avant latéraux :
 - 3.7.1.1 Les deux ensembles jambe-pied doivent être avancés de telle façon que les pieds prennent des positions naturelles sur le plancher, entre les pédales si nécessaire. Le pied gauche est positionné autant que possible de façon que les deux pieds soient situés approximativement à la même distance du plan médian de la machine 3-D H. Le niveau vérifiant l'orientation transversale de la machine 3-D H est ramené à l'horizontale en réajustant l'assise de la machine si nécessaire, ou en ajustant l'ensemble jambe-pied vers l'arrière. La droite passant par les boutons de visée du point H doit rester perpendiculaire au plan médian longitudinal du siège ;
 - 3.7.1.2 Si la jambe gauche ne peut pas être maintenue parallèle à la jambe droite, et si le pied gauche ne peut pas être supporté par la structure, déplacer le pied gauche jusqu'à ce qu'il trouve un support. L'alignement des boutons de visée doit être maintenu.
 - 3.7.2 Dans le cas des sièges arrière latéraux :

En ce qui concerne les sièges arrière ou auxiliaires, les jambes sont placées selon les données du constructeur. Si les pieds reposent alors sur des parties du plancher qui sont à des niveaux différents, le premier pied venant en contact avec le siège avant doit servir de référence et l'autre pied doit être placé de telle façon que le niveau donnant l'orientation transversale de l'assise du dispositif indique l'horizontale.
 - 3.7.3 Dans le cas des autres sièges :

Appliquer la procédure générale décrite au paragraphe 3.7.1 de la présente annexe, sauf que les pieds doivent être disposés selon les indications du constructeur.
- 3.8 Mettre en place les masses de cuisses et masses de jambes et mettre à niveau la machine 3-D H.
- 3.9 Incliner l'élément de dos en avant contre la butée avant et éloigner du siège la machine 3-D H en utilisant la barre en T. Repositionner la machine sur le siège par l'une des méthodes suivantes :
 - 3.9.1 Si la machine 3-D H a tendance à glisser vers l'arrière, utiliser la procédure suivante : la laisser glisser vers l'arrière jusqu'à ce qu'aucune force de traction horizontale vers l'avant sur la barre en T ne soit nécessaire pour empêcher le mouvement, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'assise de la machine touche le dossier. S'il le faut, repositionner la jambe inférieure ;

- 3.9.2 Si la machine 3-D H n'a pas tendance à glisser vers l'arrière, utiliser la procédure suivante : faire glisser la machine 3-D H en exerçant sur la barre en T une force horizontale dirigée vers l'arrière jusqu'à ce que l'assise de la machine entre en contact avec le dossier (voir fig. 12-2 de l'annexe 12).
- 3.10 Appliquer une force de 100 ± 10 N à l'ensemble assise-dos de la machine 3-D H à l'intersection des secteurs circulaires de hanche et du logement de la barre en T. La direction de la force doit être maintenue confondue avec une ligne passant par l'intersection ci-dessus et un point situé juste au-dessus du logement de la barre de cuisses (voir fig. 12-2 de l'annexe 12). Rabattre ensuite avec précaution le dos de la machine contre le dossier du siège. Prendre des précautions dans la suite de la procédure pour éviter que la machine 3-D H ne glisse vers l'avant.
- 3.11 Disposer les masses de fesses droite et gauche et ensuite, alternativement, les huit masses de torse. Maintenir la machine 3-D H à niveau.
- 3.12 Incliner l'élément de dos de la machine 3-D H vers l'avant pour supprimer toute pression sur le dossier du siège. Balancer la machine 3-D H d'un côté à l'autre sur un arc de 10° (5° de chaque côté du plan médian vertical) durant trois cycles complets.
- 3.12.1 Durant ce balancement, la barre en T de la machine 3-D H peut avoir tendance à s'écarter des alignements verticaux et horizontaux spécifiés. Cette barre en T doit donc être freinée par l'application d'une force latérale appropriée durant les mouvements de bascule. En tenant la barre en T et en balançant la machine 3-D H, s'assurer qu'aucune force extérieure verticale ou d'avant en arrière n'est appliquée accidentellement.
- 3.12.2 Les pieds de la machine 3-D H ne doivent pas être freinés ou maintenus à ce stade. Si les pieds changent de position, les laisser dans leur nouvelle position pour le moment.
- 3.12.3 Rabattre l'élément de dos de la machine avec précaution contre le dossier du siège et vérifier les deux niveaux. S'il y a eu déplacement des pieds durant le balancement de la machine 3-D H, ils doivent être repositionnés comme suit :
- 3.12.4 Soulever alternativement chaque pied de la hauteur minimale nécessaire pour éviter tout mouvement additionnel du pied. Durant cette opération, les pieds doivent être libres en rotation ; de plus, aucune force latérale ou vers l'avant ne doit être appliquée. Quand chaque pied est replacé dans la position basse, le talon doit être au contact de la structure prévue à cet effet ;
- 3.12.5 Vérifier le niveau transversal ; si nécessaire, exercer une force latérale suffisante sur le haut du dos pour mettre à niveau l'assise de la machine 3-D H sur le siège.
- 3.13 En maintenant la barre en T afin d'empêcher la machine 3-D H de glisser vers l'avant sur l'assise du siège, procéder comme suit :
- 3.13.1 Rabattre l'élément de dos de la machine contre le dossier du siège ;
- 3.13.2 Appliquer à diverses reprises une force horizontale inférieure ou égale à 25 N vers l'arrière sur la barre d'angle du dos à une hauteur correspondant approximativement au centre des masses de torse jusqu'à ce que le secteur circulaire d'angle de la hanche indique qu'une position stable a été obtenue après relâchement de la force. Prendre soin de s'assurer qu'aucune force extérieure latérale ou vers le bas ne s'applique sur la machine 3-D H. Si un nouveau réglage de niveau de la machine 3-D H est nécessaire, basculer vers l'avant l'élément de dos de la machine, remettre à niveau et recommencer la procédure depuis le paragraphe 3.12 de la présente annexe.
- 3.14 Prendre toutes les mesures :
- 3.14.1 Les coordonnées du point H sont mesurées dans le système de référence à trois dimensions ;

- 3.14.2 L'angle réel de torse est lu sur le secteur d'angle du dos de la machine 3-D H lorsque la tige est placée en appui vers l'arrière.
- 3.15 Si l'on désire procéder à une nouvelle mise en place de la machine 3-D H, l'ensemble du siège doit rester non chargé durant une période d'au moins 30min avant la réinstallation. La machine 3-D H ne doit rester posée sur le siège que le temps nécessaire à la conduite de l'essai.
- 3.16 Si les sièges d'une même rangée peuvent être considérés comme similaires (banquette, sièges identiques, etc.), on détermine un seul point H et un seul angle réel de torse par rangée de sièges, la machine 3-D H décrite à l'annexe ~~13~~¹² étant installée à une place considérée comme représentative de la rangée. Cette place sera :
- 3.16.1 Pour la rangée avant, la place du conducteur ;
- 3.16.2 Pour la rangée ou les rangées arrière, une place latérale. ».

L'annexe 13 devient l'annexe 12 et se lit comme suit :

« Annexe 12

Description de la machine tridimensionnelle de détermination du point H¹ (machine 3-D H)

1. Éléments de dos et d'assise
 Les éléments de dos et d'assise sont construits en matière plastique armée et en métal ; ils simulent le torse humain et les cuisses et sont articulés mécaniquement au point H. Un secteur circulaire est fixé à la tige articulée au point H pour mesurer l'angle réel de torse. Une barre de cuisse ajustable, attachée à l'assise de la machine, établit la ligne médiane de cuisse et sert de ligne de référence pour le secteur circulaire de l'angle de la hanche.
2. Éléments de corps et de jambes
 Les éléments inférieurs des jambes sont reliés à l'assise de la machine au niveau de la barre en T joignant les genoux, qui est elle-même l'extension latérale de la barre de cuisses ajustable. Des secteurs circulaires sont incorporés aux éléments inférieurs de jambes afin de mesurer l'angle des genoux. Les ensembles pied-chaussure sont gradués pour mesurer l'angle du pied. Deux niveaux à alcool permettent d'orienter le dispositif dans l'espace. Des éléments de masses du corps sont placés aux différents centres de gravité correspondants en vue de réaliser un enfoncement du siège équivalant à celui d'un homme adulte de 76 kg. Il est nécessaire de vérifier que toutes les articulations de la machine 3-D H jouent librement et sans frottement notable.

¹ Cette machine correspond à celle décrite dans la norme ISO 6549:1999. Pour tous renseignements sur la machine 3-D H, s'adresser à la Society of Automotive Engineers (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, Pennsylvania 15096, États-Unis d'Amérique (SAE J826, version 1995).

Figure 12-1
 Désignation des éléments de la machine 3-D H

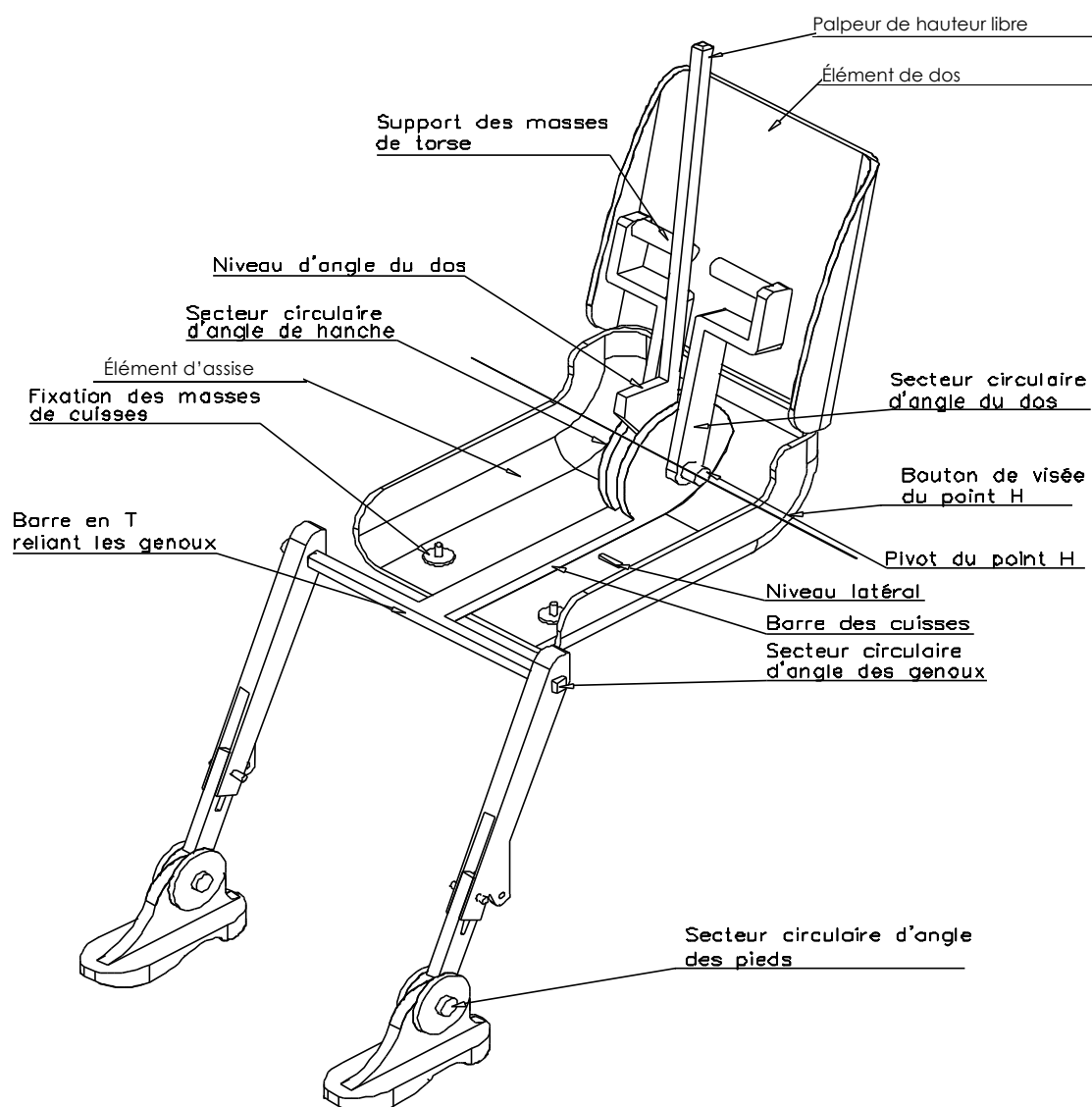
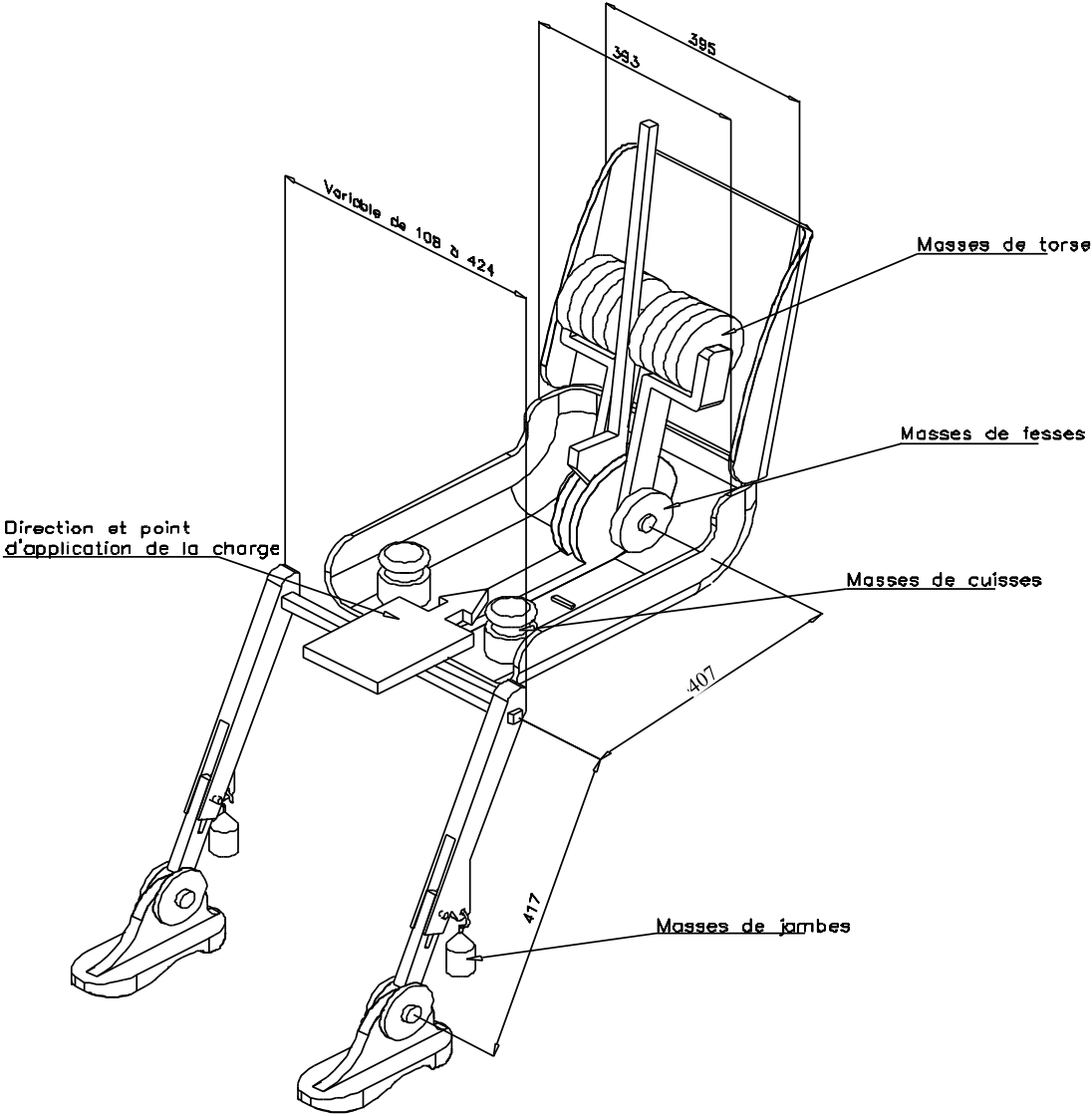


Figure 12-2
Dimensions des éléments de la machine 3-D H et emplacement des masses
(Dimensions en mm)



».