



**Conseil économique
et social**

Distr.
GÉNÉRALE

ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2009/21
24 septembre 2009

Original: ANGLAIS
ANGLAIS et FRANÇAIS SEULEMENT

COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'EUROPE

COMITÉ DES TRANSPORTS INTÉRIEURS

Forum mondial de l'harmonisation des Règlements
concernant les véhicules

Groupe de travail de la sécurité passive

Quarante-sixième session
Genève, 8-11 décembre 2009
Point 4 a) de l'ordre du jour provisoire

RÈGLEMENT TECHNIQUE MONDIAL N° 9
(Protection des piétons)

Phase 2 de l'élaboration du Règlement technique mondial – Jambe d'essai souple

Proposition visant à élaborer des amendements au Règlement technique
mondial n° 9 (Protection des piétons)

Communication de l'expert du Japon*

Le texte reproduit ci-après, établi par l'expert du Japon, vise à proposer l'utilisation de la jambe d'essai «piéton» souple FlexPLI comme variante de l'utilisation de l'élément de frappe «tibia» rigide conçu à l'origine par le Transport Research Laboratory (TRL) comme instrument d'essai pour le choc véhicule contre jambe de piéton. Il est fondé sur un document sans cote (document informel GRSP-45-09) distribué pendant la quarante-cinquième session du Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP). Les modifications apportées au texte actuel du Règlement technique mondial sur la protection des piétons (RTM n° 9) apparaissent en caractères gras ou biffées.

* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2006-2010 (ECE/TRANS/166/Add.1, programme d'activité 02.4), le Forum mondial élabore, harmonise et met à jour les Règlements en vue d'améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules en matière de sécurité passive. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat.

A. PROPOSITION

ARGUMENTATION ET JUSTIFICATION TECHNIQUES

Paragraphe 64, modifier comme suit:

«64. ... L'élément de frappe jambe actuellement utilisé dans les essais en Europe a été conçu par le Transport Research Laboratory britannique (TRL), **et adopté ensuite comme «élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17»**. Étant donné cependant qu'il présente certaines insuffisances en ce qui concerne la biofidélité et la répétabilité des résultats d'essais, le Japon a proposé d'utiliser un élément de frappe complètement nouveau, **la jambe d'essai "piéton" souple "FlexPLI"**. Compte tenu de la haute biofidélité et l'excellente représentativité des lésions obtenues avec celle-ci, il est suggéré d'étudier la possibilité d'adopter la jambe d'essai FlexPLI à la place de **l'élément de frappe EEVC WG17** à l'avenir. En attendant, compte tenu du manque d'expérience de l'utilisation de celle-ci dans les essais d'homologation, des essais de confirmation sont nécessaires. C'est à cette fin qu'un Groupe d'évaluation technique (TEG) a été établi pour évaluer sa fiabilité comme outil d'homologation (TRANS/WP.29/GRSP/36). Celui-ci devait procéder à cette évaluation de la jambe d'essai FlexPLI aux fins des essais et de la vérification de la conformité et il devait faire connaître ses conclusions au GRSP d'ici à la fin 2007 (TRANS/WP.29/GRSP/37). Il devait aussi faire des recommandations sur la date effective d'entrée en vigueur de la jambe d'essai FlexPLI et celle à laquelle elle pourrait remplacer l'ancien élément de frappe rigide. Il devait en outre définir la période de transition pendant laquelle le modèle rigide et la jambe d'essai FlexPLI pourraient être utilisés indifféremment. **Au cours des années écoulées depuis sa création, le TEG a achevé son évaluation technique, à laquelle ont participé la majorité de ses membres, en 2009. Le présent RTM inclut donc maintenant à la fois les prescriptions concernant la jambe d'essai FlexPLI, et celles concernant l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17.**».

Paragraphe 102, modifier comme suit:

«102. ... Le groupe informel recommande donc d'autoriser, pour ces véhicules, l'essai avec l'élément de frappe cuisse en remplacement éventuel de l'essai avec l'élément de frappe jambe. **Dans le cas des véhicules à pare-chocs surélevés les méthodes d'essai peuvent être utilisées non seulement avec l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17, mais aussi avec la jambe d'essai "piéton" souple "FlexPLI"**».

Paragraphe 106, modifier comme suit:

«106. ... Cependant, il a aussi été recommandé d'examiner la possibilité d'utiliser à l'avenir **la jambe d'essai FlexPLI**, offrant d'après certains de meilleures qualités de biofidélité et de répétabilité, sur la base de l'évaluation effectuée par le Groupe de l'évaluation technique (INF GR/PS/106) 19. **Comme il a été dit plus haut, le TEG a achevé son évaluation technique en 2009, et le présent RTM inclut donc à la fois les prescriptions concernant la jambe d'essai FlexPLI, et celles concernant l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17.**».

Paragraphe 110, modifier comme suit:

«110. ... C'est la raison pour laquelle on a opté, dans le présent RTM, pour une limite de flexion de 19° **pour l'élément de frappe EEVC WG17. Dans le cas de la jambe d'essai FlexPLI, la limite d'allongement du ligament latéral interne (LLI) au niveau du genou a été fixée à [22] mm, selon un consensus du TEG sur la base de données biomécaniques (étude de corrélation de la BAST et étude biomécanique de la JAMA).**».

Paragraphe 111, modifier comme suit:

«111. En ce qui concerne le cisaillement du genou, le groupe informel a opté pour une limite de 6 mm **pour l'élément de frappe EEVC WG17**, à la lumière de l'analyse effectuée par le WG17 et le WG10 sur des données d'essais sur cadavres (PHMS) qui ont montré qu'un déplacement en cisaillement de 6 mm correspondait à une force de cisaillement de 4 kN. La force de cisaillement de 4 kN obtenue dans le dispositif d'essai du TRL est très voisine de la force de cisaillement moyenne (3 kN) sur l'articulation du genou mesurée lors d'essais sur cadavres ayant provoqué une rupture de la diaphyse et/ou de la métaphyse. **Dans le cas de la jambe d'essai FlexPLI, la limite d'allongement du ligament croisé antérieur (LCA) et la limite d'allongement du ligament croisé postérieur (LCP) sont toutes deux fixées à [(1) 13 mm seulement à des fins de contrôle ou rien parce que le pourcentage de lésions isolées LCA/LCP dans les accidents voiture contre piéton est très bas (3%). En outre, seulement deux jeux de données biomécaniques sont disponibles pour les valeurs seuils LCA/LCP (avis de la JAMA et de l'ACEA); ou 2) 13 mm comme valeur seuil obligatoire parce que le RTM n° 9 dans sa version actuelle fixe des prescriptions de déplacement en cisaillement pour l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17 et parce qu'il existe des données biomécaniques, bien que limitées, à ce sujet (avis de la BAST)].**».

Paragraphe 112, modifier comme suit:

«112. ... Afin de protéger une plus forte proportion des personnes à risque, le groupe informel recommande que l'accélération latérale subie par le tibia soit limitée à 170 g **pour l'élément de frappe EEVC WG17. Dans le cas de la jambe d'essai FlexPLI, la valeur limite du moment de flexion du tibia est fixée à [340] Nm, selon un consensus du TEG sur la base de données biomécaniques (études biomécaniques de la BAST et de la JAMA).**».

Paragraphe 113, modifier comme suit:

«113. ... les limites ci-dessous pour les essais effectués à l'aide de l'élément de frappe jambe:

Pour l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17

Angle maximum de flexion latérale du genou $\leq 19,0^\circ$;

Déplacement latéral maximum en cisaillement du genou $\leq 6,0$ mm;

Accélération latérale maximum du tibia ≤ 170 g.

Pour la jambe d'essai FlexPLI

Allongement maximum du LLI \leq [22] mm;

Moment maximum de flexion du tibia \leq [340] Nm;

Allongement maximum du LCA and LCP \leq [13 mm seulement à des fins de contrôle ou rien ou obligatoire].».

Paragraphe 114, modifier comme suit:

«114. Ces valeurs **pour l'élément de frappe EEVC WG17** sont les mêmes que celles envisagées dans les travaux d'examen en cours des prescriptions de la phase 2 de la Directive européenne au sein de la CE.».

Paragraphe 115, modifier comme suit:

«115. ... Pour des raisons pratiques, le présent RTM autorise les constructeurs à choisir des zones de largeur, sur les pare-chocs, pouvant mesurer au total jusqu'à 264 mm, contre lesquelles l'accélération mesurée à l'extrémité supérieure du tibia **pour l'élément de frappe EEVC WG17** ne serait pas supérieure à 250 g. La largeur de cette zone d'exception (264 mm) correspond à une aire de deux fois la largeur de l'élément de frappe jambe. **[Pour la jambe d'essai FlexPLI,, pour des raisons pratiques, le TEG a proposé d'autoriser les constructeurs, si nécessaire, sur la base de résultats d'une étude technique de faisabilité du TEG, à choisir des zones de largeur, sur les pare-chocs, pouvant mesurer au total jusqu'à 264 mm, contre lesquelles le moment de flexion du tibia de la jambe d'essai FlexPLI ne doit pas être supérieur à TBD Nm].».**

Ajouter une nouvelle section 10, ainsi conçue:

«10. MÉTHODE D'INTRODUCTION DE LA FLEXPLI

133. En ce qui concerne l'introduction de la jambe d'essai de piéton souple "FlexPLI" par chaque Partie contractante, le TEG a formulé les recommandations suivantes:

a) Date effective d'entrée en vigueur de l'amendement [x] à la version originale pour chaque Partie contractante: date où le présent RTM est adopté par le WP.29;

b) Le TEG a aussi proposé que la période pendant laquelle l'élément de frappe EEVC WG17 et la jambe d'essai FlexPLI peuvent être l'un ou l'autre utilisés devrait expirer en [20XX] [[XX] mois après la date d'entrée en vigueur].».

La section 10 devient la section 11, conçue comme suit:

«~~40~~11. APPENDICE – DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE UTILISÉS PAR LE GROUPE
INFORMEL

...

INF GR/PS/188	Draft meeting minutes of the 10th meeting
INF GR/PS/189	Attendance list 10th meeting

On trouvera la liste des documents de travail utilisés par le FlexTEG sur le site
UNECE WP.29 (http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grsp/pedestrian_FlexPLL.html).

Number of working paper	Title of FlexTEG document
TEG-001	Agenda for 1st Meeting of Flex PLI Technical Evaluation Group.doc
TEG-002	Flex-G_General_Information_050904.pdf
TEG-003	Flex-G_Preparation_Manual_050904.pdf
TEG-004	2005.09.02 - BAST Flex-G Test Programme.pdf
TEG-005	Revised Agenda for 1st Flex-G_MT.pdf
TEG-006	2005_06_ESV_JAMA-Flex.pdf
TEG-007	2005_06_ESV_JMLIT-Flex.pdf
TEG-008	2005_06_ESV_NHTSA_TRL-Flex.pdf
TEG-009	Attendance list 1 st Flex-PLI Meeting
TEG-010	DRAFT Minutes 1st Flex PLI meeting_051011.pdf
TEG-010-R1	Modified_Minutes 1st Flex PLI meeting_051122.pdf
TEG-011	Agenda for 2nd Meeting of Flex-TEG.pdf
TEG-011-R1	Modified_Agenda for 2nd Meeting of Flex-TEG.pdf
TEG-012	Flex-G_Minor_Modifications_onto_SN01_051122.pdf
TEG-013	Flex Repeatability and Reproducibility for Thigh Leg Knee.pdf
TEG-014	Flex_Assembly_Test_Results_and_Tentative_Corridors_051122.pdf

Number of working paper	Title of FlexTEG document
TEG-015	Report_on_Flex-G_Car_Test_Results_051122_final.pdf
TEG-016	Flex-TEG_Schedule_051115.pdf
TEG-016-R1	Flex-TEG_Schedule_051122.pdf
TEG-017	Attendance list 2nd Flex-PLI .pdf
TEG-018	DRAFT Minutes 2nd Flex-TEG_060228.pdf
TEG-018-R1	FINAL Minutes 2nd Flex-TEG_060424.pdf
TEG-019	Draft Agenda for 3rd Meeting of Flex-TEG_060327.pdf
TEG-020	Status Report on Action Items_060424.pdf
TEG-021	Flex-GT-alpha_General_Information_060424.pdf
TEG-022	Flex-GT-alpha_Injury_Assessment_Ability_060424.pdf
TEG-023	TRL-LFI_Retry_Test_060424.pdf
TEG-024	Flex-GT-alpha_Typical_Dynamic_Assembly_Calibration_Test_Result_060424.xls
TEG-025	Attendance list 3rd Flex-TEG_060424.pdf
TEG-026	DRAFT Minutes 3rd Flex-TEG
TEG-026-R1	Final_Minutes_3rd_Flex-TEG_MT_070402.pdf
TEG-027	ACEA_draft_comments_Flex-GT-alpha_060530.pdf
TEG-028	Chairperson_Answer_on_the_ACEA_draft_comments_Flex-GT-alpha_060606.pdf
TEG-029	Draft_Agenda_on_4th_Flex-TEG_Meeting_070316.pdf
TEG-029-R1	Final_Agenda_on_4th_Flex-TEG_Meeting_070402.pdf
TEG-030	Status_Report_on_Action_Items_070402.pdf
TEG-031	Development of an FE Biofidelic Flexible Pedestrian Legform Impactor Model (FLEX-GT-prototype Model)
TEG-032	Development of a Biofidelic Flexible Pedestrian Legform Impactor Type GT (FLEX-GT)

Number of working paper	Title of FlexTEG document
TEG-033	Information on Flexible Pedestrian Legform Impactor Type GT (FLEX-GT)
TEG-034	Flexible Pedestrian Legform Impactor Type GT (FLEX-GT) Evaluation Test Results
TEG-035	Flexible Pedestrian Legform Impactor Type GT (FLEX-GT) Car Test Results
TEG-036	Flex-GT-alpha BAST/ACEA Tests
TEG-037	Handling and Usage (Flex-GT-alpha)
TEG-038	Certification Histories (Flex-GT-alpha)
TEG-039	ACEA Preliminary Test Results with FlexPLI-alpha
TEG-040	Attendance list of 4th Flex-TEG meeting
TEG-041	Draft minutes of 4th Flex-TEG meeting
TEG-041-Rev.1	Finalized_the_4th_Flex-TEG_Meeting_Minutes_071207
TEG-042	FlexPLI Comments ACEA 20070808 TFP approved
TEG-043	ACEA/BAST Joint Project Report on Tests with the Flexible Pedestrian Legform Impactors Flex GT alpha and Flex GT
TEG-044	5th_Flex-TEG_Meeting_DRAFT_Agenda
TEG-044-Rev.1	Revised 5th Flex-TEG Meeting DRAFT Agenda_071204
TEG-044-Rev.2	Finalized 5th Flex-TEG Meeting Agenda 071207
TEG-045	J-MLIT Flex-GT Simplified Car Test Results 071129
TEG-045-Rev.1	J-MLIT Flex-GT Simplified Car Test Results 080331
TEG-046	JAMA-JARI Answer for the ACEA Comments Sep 2007 071129
TEG-047	Flex-GT Full Calibration Test Procedures 071129
TEG-048	Review of Injury Criteria and Thresholds for Flex 071129
TEG-049	Evaluation of Protection Level Provided by Flex-PLI 071129
TEG-050	Status of Action Items 071130

Number of working paper	Title of FlexTEG document
TEG-051	BAST/ACEA Joint Project Preliminary Report on Flex-GT Repeatability and Reproducibility of Assembly Certification and inverse test results
TEG-052	FTSS Design Review of Flex-GT and FLEX-GTR Development dec14-07
TEG-053	Draft Minutes of the 5th Flex-TEG Meeting, 080124
TEG-053-Rev.1	Final Minutes of the 5th Flex-TEG Meeting, 080331
TEG-054	Flex-GTR_Mechanical_Design_080229
TEG-054-Rev.1	Flex-GTR_Mechanical_Design_080331
TEG-055	Flex-GTR_Instrumentation_Electrical_Design_080229
TEG-055-Rev.1	Flex-GTR_Instrumentation_Electrical_Design_080331
TEG-056	Flex-GTR_Full_Calibration_Test_Procedure_080229
TEG-056-Rev.1	Flex-GTR_Full_Calibration_Test_Procedure_080331
TEG-057	Flex-GTR_Optional_Instrumentation_080304
TEG-057-Rev.1	Flex-GTR_Optional_Instrumentation_080327
TEG-058	M=BUS_Onboard_DAS_Information_080305
TEG-058-Rev.1	M=BUS_Onboard_DAS_Information_080331
TEG-059	Slice_Onboard_DAS_Information_080331
TEG-060	Draft_Agenda_6th_Flex-TEG_Meeting_080314
TEG-060-Rev.1	Final_Agenda_6th_Flex-TEG_Meeting_080331
TEG-061	Status of the Action Items_080331
TEG-062	BASt Proposal for a Full Assembly Certification Test_080331
TEG-063	NHTSA_Flex-GT_Test_summary_080331
TEG-064	NHTSA_Flex-GT_Certification_Tests_080331
TEG-065	NHTSA_Design_Upper_Body_Mass_080331
TEG-066	TIPS_for_Measurement_Cable_Repairment_080331
TEG-067	Repeatability_of_Dynamic_Assembly_Test_Stopper_Material_080331

Number of working paper	Title of FlexTEG document
TEG-068	Draft Minutes of the 6th Flex-TEG Meeting
TEG-068-Rev.1	Finalized_Minutes_of_the_6th_Flex-TEG_Meeting_081208
TEG-069	Draft_Agenda_7th_Flex-TEG_Meeting_081208
TEG-069-Rev.1	Finalized_Agenda_7th_Flex-TEG_Meeting_081208
TEG-070	Status_Action_Items_081208
TEG-070-Rev.1	Finalized_Status_Action_Items_081208
TEG-071	FTSS_Flex_GTR_prototype_Development_071208
TEG-071-Add.1	Bone_Core_Durability_Improvement_081208
TEG-071-Add.2	Develop_Dynamic_Assy_Calibration_Test_Methods
TEG-072	Japan_Flex-GTR-prototye_Evaluation_Report
TEG-072-Rev1	Japan_Flex-GTR-prototye_Evaluation_Test Result
TEG-073	MESSRING_ISO_MME_corde_Flex_Proposal
TEG-07^c-Rev1	MESSRING_Suggest_ISO_MME_corde_Flex
TEG-074	FTSS_Flex_Pendulum_Dynamic_Calbraiton_Proposal
TEG-075	BASt_Flex_Inverce_Dynamic_Calbration_Proposal
TEG-076	JAMA_Proposal_MCL_Threshod_Value
TEG-077	JAMA_Proposal_Tibia_Threshod_Value
TEG-078	BASt_Proposal_ACL-PCL-MCL_Threshod_Value
TEG-079	JAMA_Proposal_Flex-GTR-prot_Evaluation_Schedule
TEG-080	J-MLIT proposal for the Flex-TEG working schedule
TEG-081	JAMA_Flesh_Sensitivity_TRL_Flex
TEG-082	BASt_Flesh_Sensitivity_TRL
TEG-083	Draft Minutes of the 7th Flex-TEG Meeting

Number of working paper	Title of FlexTEG document
TEG-083-Rev1	Finalized_Minutes_7th_Flex-TEG_Meeting
TEG-084	JAMA_Proposal_Tibia_Injury_Criteria
TEG-085	Draft_Agenda_8th_Flex-TEG_Meeting
TEG-085-Rev1	Finalized_Agenda_8th_Flex-TEG_Meeting
TEG-086	Draft_Status_Report_Action_Items
TEG-086-Rev1	Finalized_Status_Report_Action_Items
TEG-087	JAMA-JARI_L-R_Symmetric_Bumper_Corner_Test_0903011
TEG-088	JAMA_Flex-GTR-proto_Round_Robin_Test
TEG-089	BASt_BGS_Flex_Test_Report
TEG-090	ACEA_Summary
TEG-091	Opel_Report
TEG-092	FTSS_Proposal
TEG-093	JAMA-JARI_Study_for_Inverse_Test_090517
TEG-094	BASt_Tentative_Corridor_Inverse_Test
TEG-095	JAMA_Investigation_Human_MCL_Injury_Criteria
TEG-096	Correlation_Flex-GTR-proto_and_Human_Lower_Limb_Output
TEG-097	JAMA_Proposal_Flex-GTR-proto_Tibia_MCL_Threshold
TEG-098	BASt_Proposal_Flex-GTR-proto_Tibia_Threshold
TEG-099	Evaluation_Test_Schedule_Flex-GTR-proto
TEG-100	DRAFT_Minutes_8th_Flex-TEG_Meeting_090812

»

TEXTE DU RÈGLEMENT

Paragraphe 4.1.1, modifier comme suit:

«4.1.1 Choc jambe d'essai contre pare-chocs:

Pour vérifier la conformité du véhicule avec les prescriptions énoncées au paragraphe 5.1.1, on utilise **respectivement** l'élément de frappe décrit au paragraphe 6.3.1.1 et la procédure d'essai définie au paragraphe 7.1.1 dans le cas de **l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17, ou la jambe d'essai décrite au paragraphe 6.3.1.2 et la procédure d'essai définie au paragraphe 7.1.2 dans le cas de la jambe d'essai de piéton souple "FlexPLI"**.».

Paragraphe 4.1.2, modifier comme suit:

«4.1.2 Élément de frappe cuisse contre pare-chocs:

Pour vérifier la conformité du véhicule avec les prescriptions énoncées au paragraphe 5.1.2, on utilise à la fois l'élément de frappe décrit au paragraphe 6.3.1.23 et la procédure d'essai définie au paragraphe 7.1.23.».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.1.1, ainsi conçu:

«5.1.1 **Lors d'essais effectués conformément au paragraphe 7.1.1 (élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17 contre pare-chocs) ou au paragraphe 7.1.2 (jambe d'essai "piéton" souple "FlexPLI" contre pare-chocs) selon le choix du constructeur, les résultats doivent satisfaire au paragraphe 5.1.1.1 ou 5.1.1.2 respectivement.**».

Le paragraphe 5.1.1 devient le paragraphe 5.1.1.1 et est modifié comme suit:

«**5.1.1.1** Lors d'un essai exécuté conformément au paragraphe 7.1.1 (~~élément de frappe jambe contre pare-chocs~~), l'angle maximum de flexion dynamique du genou...».

Ajouter un nouveau paragraphe 5.1.1.2, ainsi conçu:

«**5.1.1.2** Lors d'un essai exécuté conformément au paragraphe 7.1.2, l'allongement dynamique maximum du ligament latéral interne au niveau du genou ne doit pas dépasser [22] mm, et le moment dynamique de flexion du tibia ne doit pas dépasser [340] Nm. [L'allongement dynamique maximum du ligament croisé antérieur et du ligament croisé postérieur doivent être contrôlés sur la base d'une valeur de référence de 13 mm, ou rien ou obligatoire sur la base d'une valeur de référence de 13 mm]. En outre, le constructeur peut choisir des zones de largeur, sur les pare-chocs, pouvant mesurer au total jusqu'à 264 mm, pour lesquelles le moment de flexion du tibia de la jambe d'essai FlexPLI ne doit pas être supérieur à TBD Nm].».

Paragraphe 5.1.2, modifier comme suit:

«5.1.2 Lorsque l'essai est exécuté conformément au paragraphe 7.1.23 (élément de frappe cuisse contre pare-chocs), la somme instantanée des forces d'impact en fonction du temps ne doit pas dépasser 7,5 kN et le moment de flexion sur l'élément de frappe ne doit pas dépasser 510 Nm.».

Titre du paragraphe 6.3.1.1, modifier comme suit:

«6.3.1.1 **Élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17** ~~élément de frappe tibia~~».

Titre de la figure 12, modifier comme suit:

«Figure 12: **Élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17** ~~élément de frappe tibia~~ (voir par. 6.3.1.1)».

Ajouter les paragraphes 6.3.1.2 à 6.3.1.2.7.2, libellés comme suit:

«6.3.1.2 **Jambe d'essai "piéton" souple "FlexPLI"**:

La jambe d'essai est constituée de deux segments longs souples simulant les os (fémur et tibia) garnis de mousse simulant la chair, et d'une articulation du genou (voir fig. 13).

La longueur totale de la jambe d'essai est de 928 ± 3 mm, et sa masse d'essai de $[13,4] \pm 0,4$ kg, y compris le garnissage simulant la chair. La longueur du fémur, de l'articulation du genou et du tibia doit être de 339 ± 2 mm, 185 ± 1 mm et 404 ± 2 mm respectivement. L'axe d'articulation du genou doit être situé à 94 ± 1 mm du haut de l'articulation du genou.

Les crochets, poulies, éléments de protection, attaches, etc. fixés à l'élément de frappe pour son largage et sa protection peuvent sortir des dimensions indiquées à la figure 13.

6.3.1.2.1 **La forme en coupe transversale perpendiculairement à l'axe Z du corps principal du fémur et du tibia doit s'inscrire dans une largeur de 90 ± 2 mm le long de l'axe Y et de 84 ± 1 mm le long de l'axe X, comme décrit à la figure 14 a). La face d'impact doit avoir 30 ± 1 mm de rayon, 30 ± 1 mm de largeur le long de l'axe Y et 48 ± 1 mm de largeur le long de l'axe X comme décrit à la figure 14 a).**

6.3.1.2.2 **La forme en coupe transversale perpendiculairement à l'axe Z de l'articulation du genou doit s'inscrire dans une largeur de 108 ± 2 mm le long de l'axe Y et de 118 ± 1 mm le long de l'axe X comme décrit à la figure 14 b). La face d'impact doit avoir 103 ± 1 mm de rayon, 12 ± 1 mm de largeur le long de l'axe Y et 86 ± 1 mm de largeur le long de l'axe X comme décrit à la figure 14 b).**

6.3.1.2.3 Les masses du fémur et du tibia sans garnissage, y compris le raccord de fixation au genou, doivent être de $2,47 \pm 0,05$ kg et de $2,67 \pm 0,05$ kg, respectivement. La masse du genou sans garnissage doit être de $4,34 \pm 0,1$ kg. La masse totale du fémur, du genou et du tibia doit être de $9,48 \pm 0,2$ kg.

Le centre de gravité du fémur et du tibia sans garnissage, y compris le raccord de fixation au genou, doit être situé à $[158] \pm 3$ mm et $[204] \pm 3$ mm, respectivement, à partir du haut, non compris le raccord de fixation au genou relevant de chaque partie, comme décrit à la figure 13. Le centre de gravité du genou doit être situé à $[92] \pm 3$ mm du haut du genou comme décrit à la figure 13.

Le moment d'inertie du fémur et du tibia sans garnissage, y compris le raccord de fixation au genou, autour de l'axe X passant par le centre de gravité respectif doit être de $0,0331 \pm 0,002$ kgm² et $0,04685 \pm 0,002$ kgm², respectivement. Le moment d'inertie du genou autour de l'axe X passant par le centre de gravité respectif doit être de $0,01818 \pm 0,0015$ kgm².

6.3.1.2.4 Pour chaque essai, la jambe d'essai (fémur, genou et tibia) doit être garnie de feuilles de mousse de caoutchouc synthétique (R1, R2) et de feuilles de néoprène (N1F, N2F, N1T, N2T, N3) simulant la chair, comme décrit à la figure 15. Les feuilles doivent avoir une résistance à la compression comme indiquée à la figure 16. Les caractéristiques de compression doivent être vérifiées sur des feuilles du même lot que celles utilisées pour le garnissage de l'élément de frappe. Les dimensions et le poids des feuilles de mousse doivent être conformes aux valeurs prescrites à la figure 16.

6.3.1.2.5 La jambe d'essai, ou au minimum son garnissage simulant la chair, doit être entreposée pendant au moins quatre heures dans un local de conditionnement maintenu à une température stabilisée de 20 ± 4 °C avant que l'élément de frappe n'en soit extrait pour subir les opérations d'étalonnage. Une fois sorti du local de conditionnement, l'élément de frappe ne doit pas être soumis à des conditions différentes de celles régnant dans le local d'essai.

6.3.1.2.6 Appareils de mesure montés sur la jambe d'essai

6.3.1.2.6.1 Quatre capteurs doivent être montés sur le tibia pour mesurer les moments de flexion appliqués à celui-ci. Les positions de mesure de chacun des capteurs doivent être les suivantes: tibia-1: 134 ± 1 mm, tibia-2: 214 ± 1 mm, tibia-3: 294 ± 1 mm et tibia-4: 374 ± 1 mm au dessous de l'axe de rotation du genou, respectivement, comme indiqué à la figure 17. L'axe de mesure de chaque capteur doit correspondre à l'axe X de l'élément de frappe.

6.3.1.2.6.2 Trois capteurs doivent être montés sur le genou pour mesurer l'allongement du ligament latéral interne (LLI), du ligament croisé antérieur (LCA) et du ligament croisé postérieur (LCP). Les positions de mesure de chacun des

capteurs sont indiquées à la figure 17. Les positions de mesure doivent être situées à ± 3 mm sur l'axe X du centre du genou.

- 6.3.1.2.6.3** La valeur de réponse CFC (classe de fréquence) de la voie de mesure, telle qu'elle est définie dans la norme ISO 6487:2002, doit être de 180 pour tous les capteurs. Les valeurs de réponse CAC, telles qu'elles sont définies dans la même norme, doivent être de 30 mm pour l'allongement des ligaments du genou, de 350 Nm pour les moments de flexion du tibia. Il n'est pas nécessaire que l'élément de frappe lui-même puisse physiquement s'allonger ou fléchir jusqu'à ces valeurs.
- 6.3.1.2.7** Homologation de la jambe d'essai
- 6.3.1.2.7.1** La jambe d'essai doit satisfaire aux prescriptions fonctionnelles énoncées au paragraphe 8 ci-après.
- 6.3.1.2.7.2** La jambe d'essai doit être homologuée conformément à l'essai d'homologation de type dynamique inverse décrit au paragraphe 8.1.2.3 avant le début de la série d'essais d'homologation. L'élément de frappe à homologuer doit subir l'essai d'homologation de type dynamique du pendule décrit en 8.1.2.2 après chaque série de 10 essais sur véhicule*, ainsi que l'essai d'homologation de type dynamique inverse après chaque série de 30 essais (*il n'est pas nécessaire d'exécuter l'essai d'homologation de type dynamique du pendule après chaque série de 30 essais sur véhicule). L'élément de frappe doit être réhomologué conformément à ces essais dynamiques s'il s'est écoulé plus d'un an depuis les derniers essais d'homologation dynamiques, si l'un des capteurs a dépassé les limites de la valeur de réponse CFC prescrite. Si l'élément de frappe ne subit pas avec succès les essais d'homologation dynamiques, il doit être réhomologué conformément à l'essai d'étalonnage statique décrit au 8.1.2.1, pour permettre d'identifier les éléments qui doivent être remplacés par des éléments neufs.».

Ajouter les nouvelles figures 13 à 17, ainsi conçues:

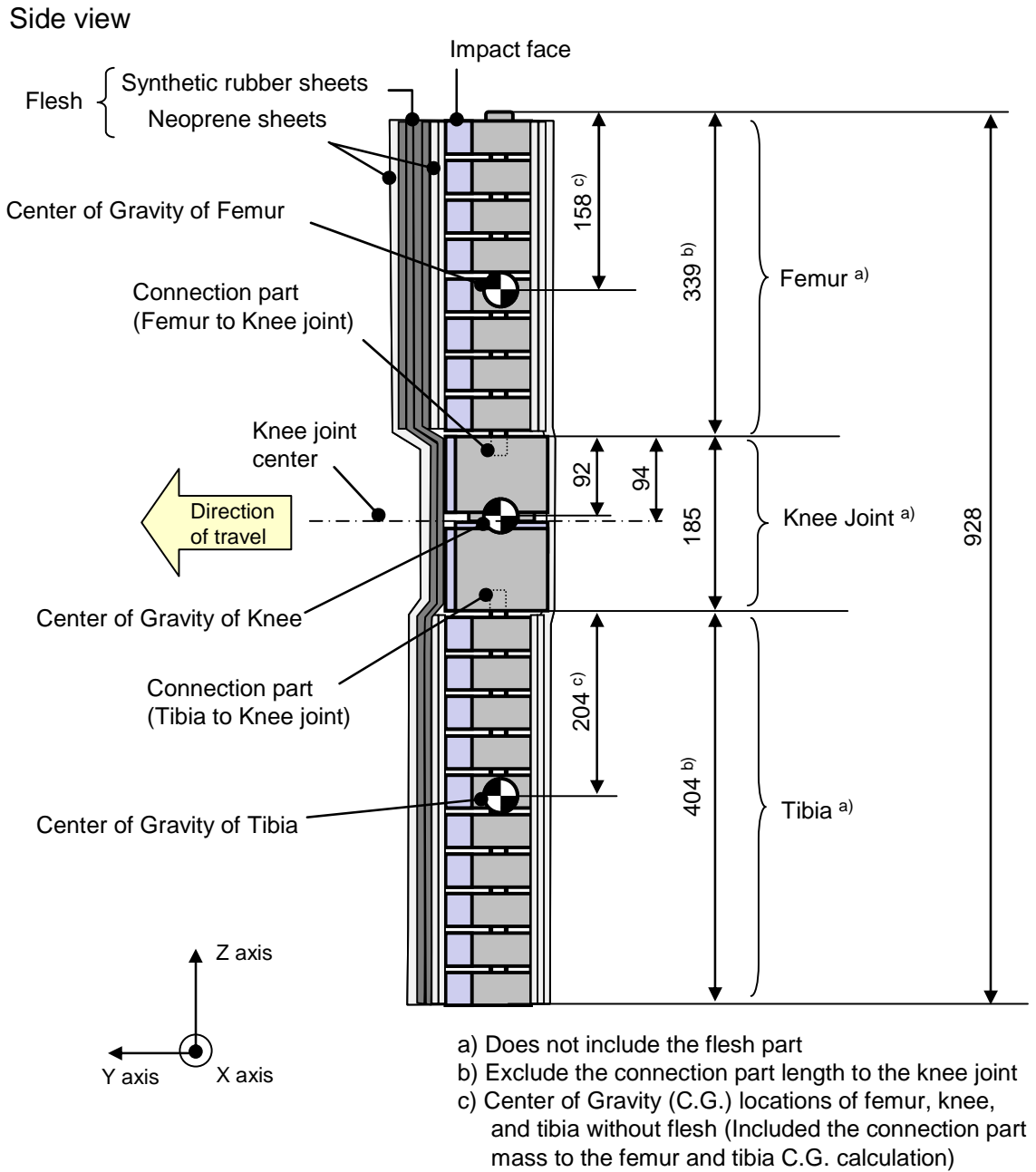


Figure 13: Jambe d'essai FlexPLI: dimensions et positions du centre de gravité du fémur, du genou et du tibia (vue latérale)

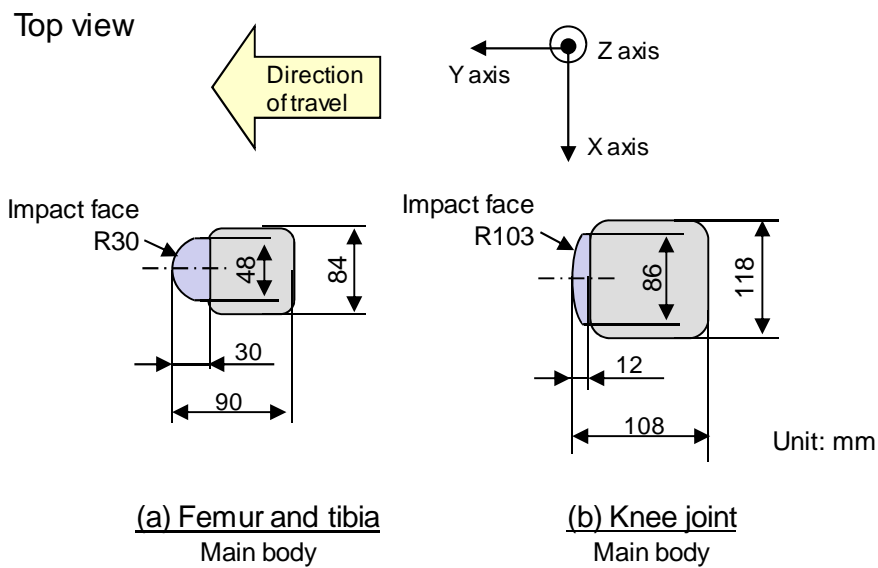


Figure 14: Jambe d'essai FlexPLI; dimensions du fémur, du tibia et du genou (vue du haut)

Flesh dimensions and Mass

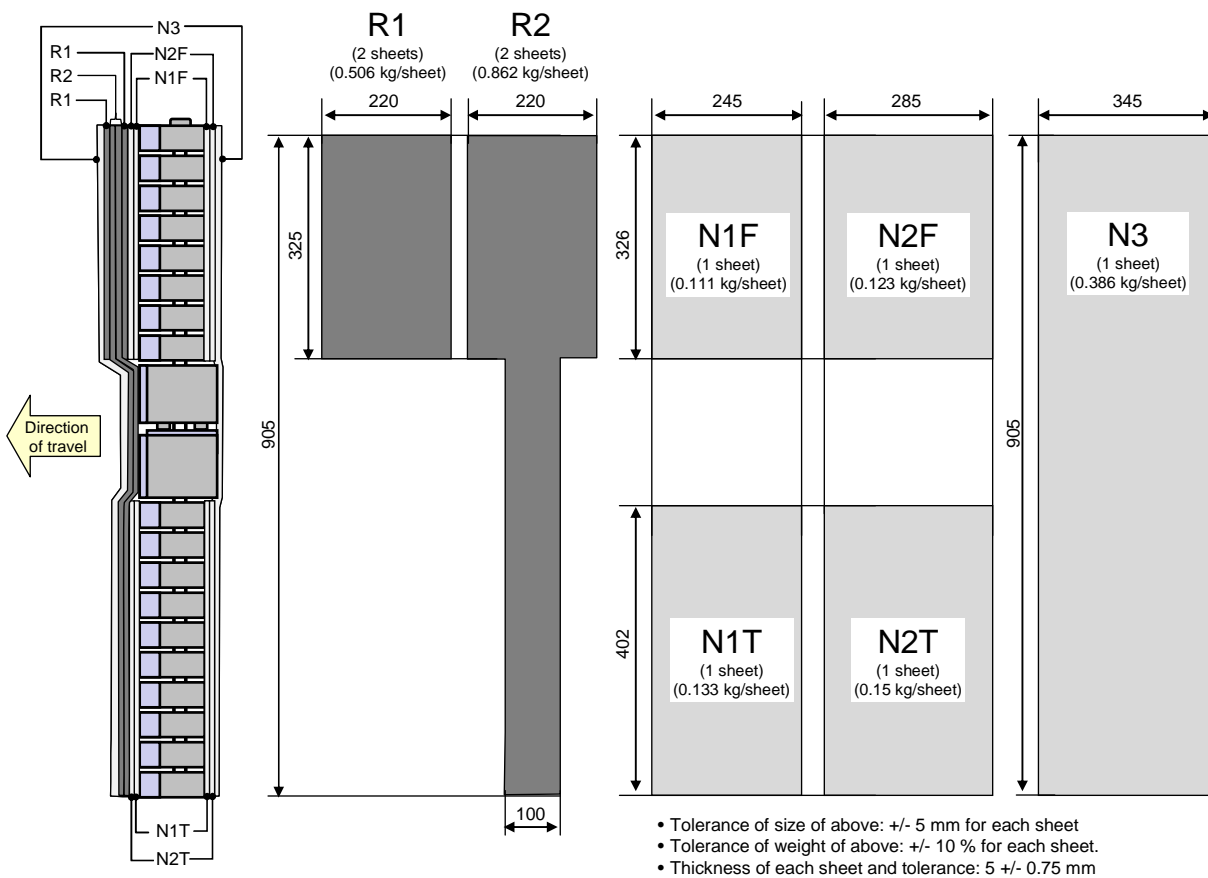


Figure 15: Jambe d'essai FlexPLI: dimensions et masse du garnissage

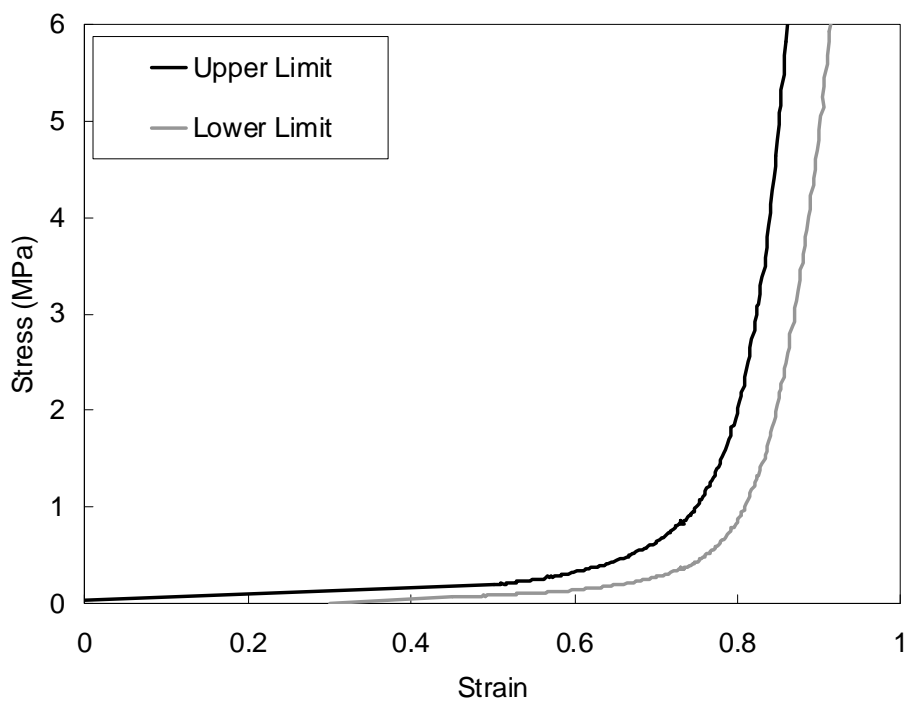
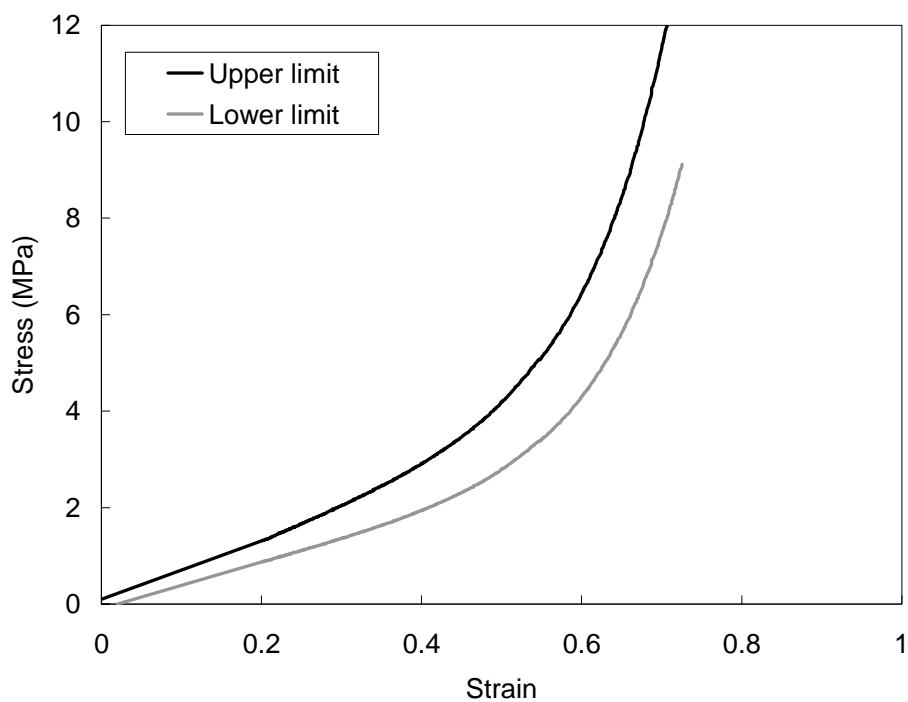


Figure 16: Jambe d'essai FlexPLI: caractéristiques en compression de la mousse de garnissage

Instruments locations

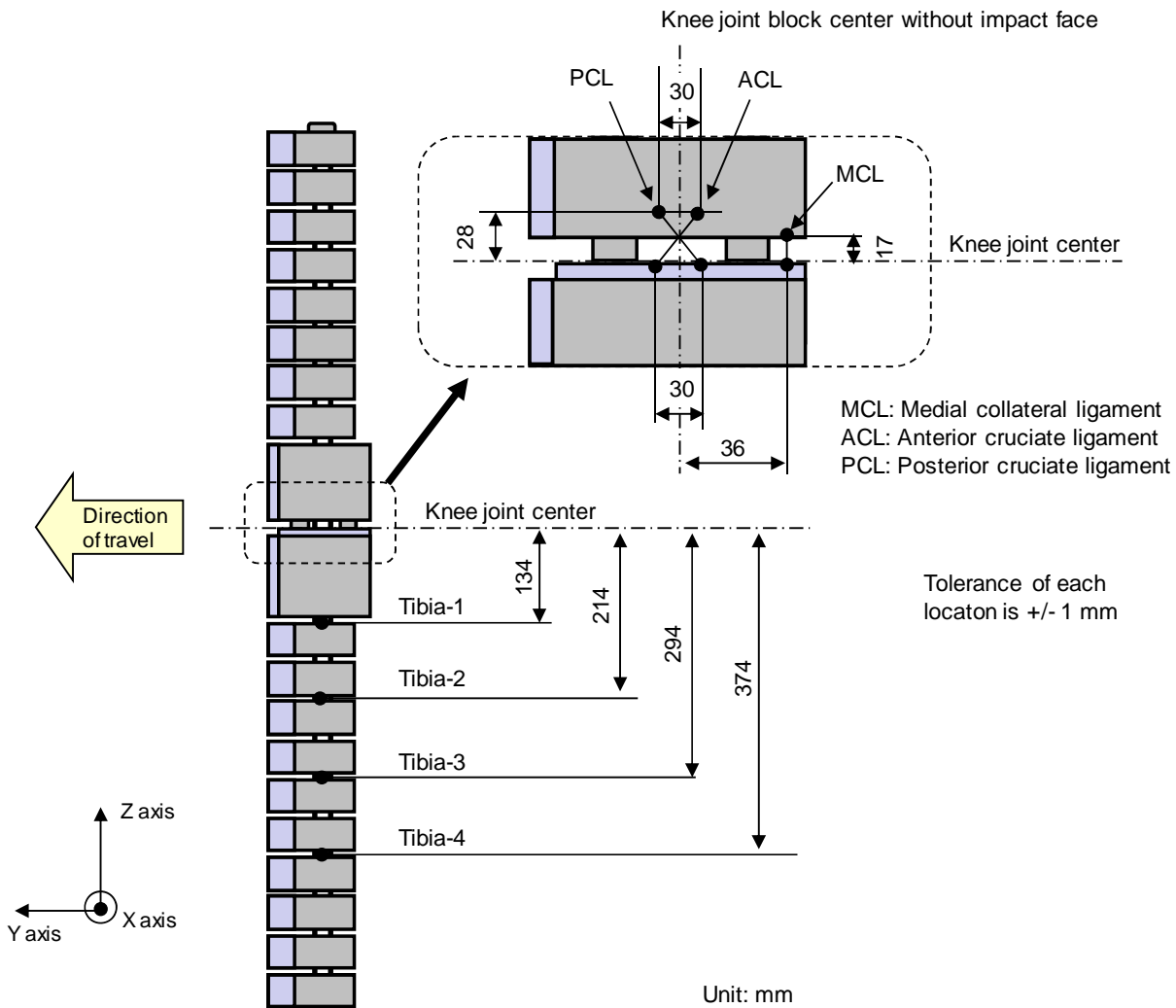


Figure 17: Position des capteurs sur la jambe d'essai «FlexPLI»

Paragraphe 6.3.1.2 (ancien), renuméroter 6.3.1.3 et lire:

«**6.3.1.3** ..., du côté de l'impact et mesure 350 ± 5 mm de long (voir fig. 438).».

Paragraphe 6.3.1.2.1 à 6.3.1.2.9 (anciens), renuméroter 6.3.1.3.1 à 6.3.1.3.9.

Paragraphe 6.3.1.2.9.1 (ancien), renuméroter 6.3.1.3.9.1 et lire:

«**6.3.1.3.9.1** ... en trois points, comme indiqué à la figure 438, en utilisant ...».

Paragraphe 6.3.1.2.9.2 (ancien), renuméroter 6.3.1.3.9.2, et lire:

«**6.3.1.3.9.2** ... de part et d'autre de l'axe médian (voir fig. 438).».

Paragraphe 6.3.1.2.9.3 à 6.3.1.2.10.2 (anciens), renuméroter 6.3.1.3.9.3 à 6.3.1.3.10.2.

Titre de la figure 13, lire:

«Figure 13: Élément de frappe cuisse (voir par. 6.3.1.23)»

Paragraphe 6.3.2.1, lire:

«6.3.2.1 Tête d'essai «enfant» (voir fig. 4419)

L'élément de frappe...».

Paragraphe 6.3.2.1.1, lire:

«6.3.2.1.1 ... deuxième alinéa... à la face de montage A (voir fig. 4419) et...».

Figure 14 (ancienne), renuméroter figure 19.

Paragraphe 6.3.2.2, lire:

«6.3.2.2 Tête d'essai “adulte” (voir fig. 4520) et ... ».

L'élément de frappe... ».

Figure 15 (ancienne), renuméroter figure 20.

Paragraphe 6.3.2.2.1, lire:

«6.3.2.2.1 ... à la face de montage A (voir fig. 1520) et ...».

Paragraphe 7.1.1, lire:

«7.1.1 Méthode d'essai ~~tibia contre pare-chocs~~ élément de frappe jambe de piéton
EEVC/WG17 contre pare-chocs:

... ».

Paragraphe 7.1.2, lire:

«7.1.1.2 ... sont orthogonaux entre eux (voir fig. 4621) et ... ».

Paragraphe 7.1.1.3 ... au moment du contact initial avec le pare-chocs (voir fig. 4722), ... ».

Paragraphe 7.1.1.3.2, lire:

«7.1.1.3.2 ... de l'articulation du genou (voir fig. 4621).».

Figures 16 et 17 (anciennes), renuméroter figures 21 et 22.

Ajouter les nouveaux paragraphes 7.1.2 à 7.1.2.4 ainsi conçus:

«**7.1.2 Méthode d'essai jambe FlexPLI contre pare-chocs:**

Chaque essai doit être achevé dans les deux heures qui suivent le moment où jambe d'essai est sortie du local de conditionnement.

- 7.1.2.1 Les points d'impact choisis doivent être situés dans la zone d'impact du pare-chocs.**
- 7.1.2.2 La direction du vecteur de vitesse d'impact doit être située dans le plan horizontal et être parallèle au plan vertical longitudinal du véhicule. La tolérance pour la direction du vecteur de vitesse dans ces deux plans doit être de $\pm [2]^\circ$ au moment du contact initial. L'axe de jambe d'essai doit être perpendiculaire au plan horizontal avec une tolérance de $\pm [2]^\circ$ dans le plan transversal et le plan longitudinal. Les plans horizontal, longitudinal et transversal doivent être orthogonaux entre eux (voir fig. 23).**
- 7.1.2.3 Le bas de l'élément de frappe doit être situé à 25 mm au-dessus du niveau de référence du sol au moment du contact initial avec le pare-chocs (voir fig. 24), avec une tolérance de ± 10 mm. Lors du réglage de la hauteur du dispositif de propulsion, il doit être tenu compte de l'influence de la gravité alors que l'élément de frappe est en chute libre.**
- 7.1.2.3.1 La jambe d'essai doit être en chute libre au moment de l'impact. Lorsqu'elle est larguée, il doit se trouver à une distance du véhicule telle qu'il ne puisse, en cas de rebond, venir toucher le dispositif de propulsion et fausser ainsi les résultats de l'essai.**
- L'élément de frappe peut être mû par un propulseur pneumatique, à ressort mécanique, ou hydraulique, ou par tout autre moyen dont l'efficacité équivalente est démontrée.**
- 7.1.2.3.2 Au moment du contact initial, l'élément de frappe doit être orienté dans la direction prévue sur son axe vertical, avec une tolérance de $\pm 5^\circ$, pour garantir le fonctionnement correct de l'articulation du genou (voir fig. 23).**
- 7.1.2.3.3 Au moment du contact initial, l'axe médian de l'élément de frappe doit coïncider avec le point d'impact visé à ± 10 mm près.**
- 7.1.2.3.4 Lorsque l'élément de frappe entre en contact avec le véhicule, il ne doit toucher ni le sol ni aucun objet étranger au véhicule.**
- 7.1.2.4 La vitesse d'impact de l'élément de frappe lorsqu'il heurte le pare-chocs doit être de $11,1 \pm 0,2$ m/s. L'effet de la gravité doit être pris en compte si la vitesse d'impact est calculée à partir de mesures effectuées avant le contact initial.**

Insérer les nouvelles figures 23 et 24, ainsi conçues

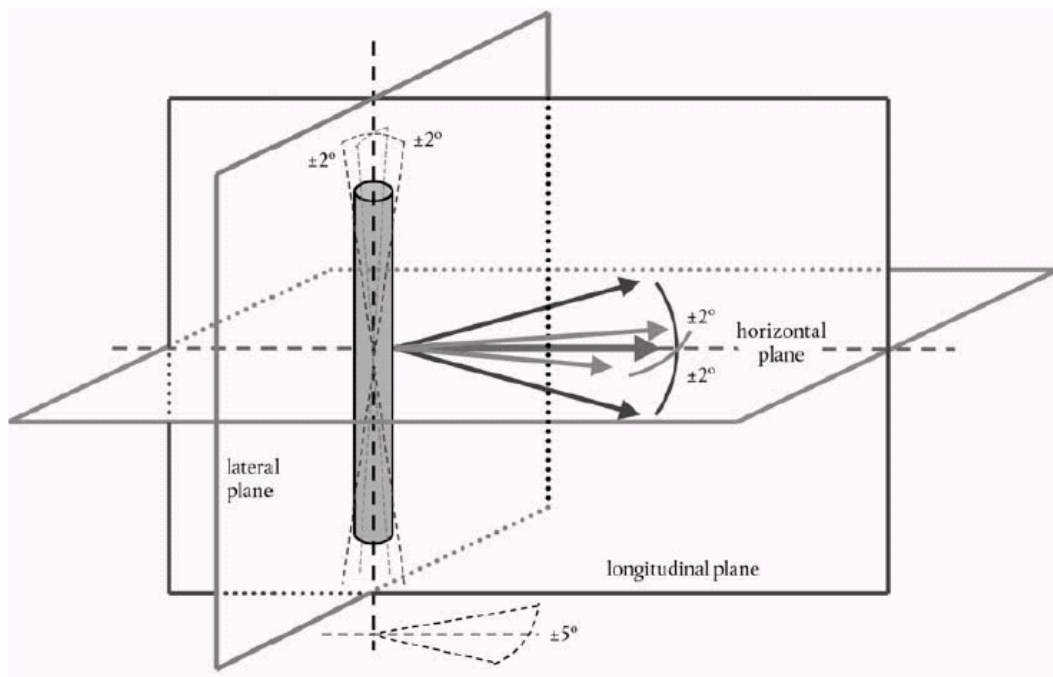


Figure 23: Tolérances des angles pour l'orientation de l'élément de frappe tibia au moment de l'impact initial (voir par. 7.1.2.2 et 7.1.2.3.2)

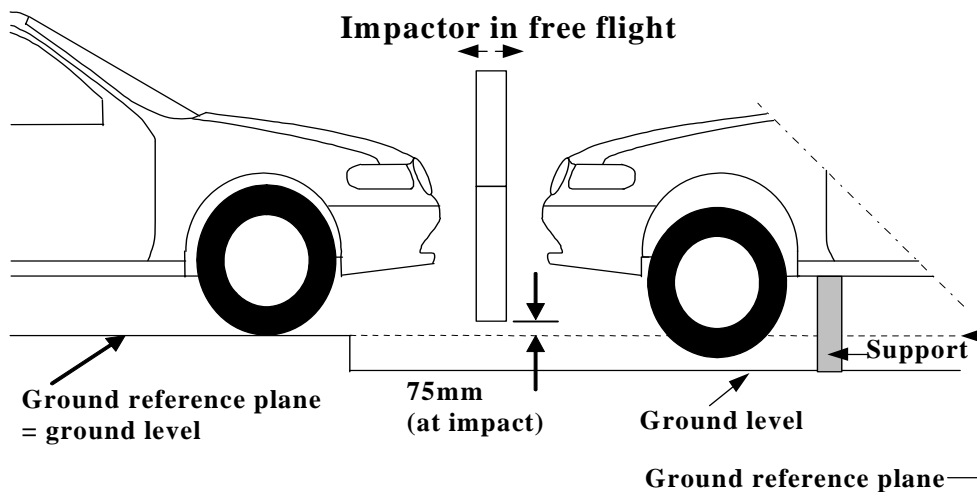


Figure 24: Essai de choc jambe d'essai FlexPLI contre pare-chocs sur le véhicule complet à son assiette normale (à gauche) et sur une section de carrosserie placée sur des supports (à droite) (voir par. 7.1.2.3)»

Paragraphe 7.1.2 à 7.1.2.3 (anciens), renuméroter paragraphes 7.1.3 à 7.1.3.3.

Paragraphe 8, modifier comme suit:

«8.

Les prescriptions concernant l'élément de frappe jambe ou la jambe d'essai sont énoncées au paragraphe 8.1 **ou 8.2**, celles concernant l'élément de frappe cuisse, au paragraphe ~~8.28.3~~ et celles concernant les têtes d'essai "adulte" et "enfant" au paragraphe ~~8.38.4~~».

Paragraphe 8.1, modifier comme suit:

«8.1 Homologation de l'élément de frappe jambe de piéton **EEVC/WG17 Homologation de l'élément de frappe tibia**

Paragraphe 8.1.1.2, modifier comme suit:

«8.1.1.2 ... doit se situer dans la bande indiquée à la figure ~~1825~~. L'énergie nécessaire pour ...».

Paragraphe 8.1.1.3, modifier comme suit:

«8.1.1.3 ... doit se situer dans la bande indiquée à la figure ~~1926~~».

Paragraphe 8.1.1.4, modifier comme suit:

«8.1.1.4 ... emmanché sans jeu sur le fémur, comme représenté à la figure ~~2027~~. L'axe de rotation ... ».

Paragraphe 8.1.1.5, modifier comme suit:

«8.1.1.5 ... du centre de l'articulation du genou, comme représenté à la figure ~~2128~~ ... ».

Paragraphe 8.1.2.4.1, modifier comme suit:

«8.1.2.4.1 ... d'une longueur minimale de 2,0 m, comme représenté à la figure ~~2229~~. Son axe longitudinal est ... ».

Paragraphe 8.1.2.4.2, modifier comme suit:

«8.1.2.4.2 ... de l'élément de frappe sont indiquées à la figure 2330. Elle doit être ... ».

Paragraphe 8.1.2.4.5, modifier (renuméroter) comme suit:

«8.1.2.4.5 ... comme indiqué à la figure ~~2330~~. Il est orienté de façon ... ».

Ajouter les nouveaux paragraphes 8.2 à 8.2.3.4.4, ainsi conçus:

8.2 Homologation de la jambe d'essai FlexPLI

8.2.1 Essais statiques

8.2.1.1 Les segments fémur et tibia de la jambe d'essai doivent satisfaire aux prescriptions énoncées respectivement au paragraphe 8.2.1.2 lors d'essais exécutés conformément au paragraphe 8.2.1.4, le segment genou de la jambe d'essai doit satisfaire aux prescriptions énoncées au paragraphe 8.2.1.3 lors d'essais exécutés conformément au paragraphe 8.2.1.5. Au cours des essais d'homologation la jambe d'essai doit être maintenue à une température stabilisée de $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$.

Les valeurs de réponse CAC, telles qu'elles sont définies dans la norme ISO 6487:2002, doivent être de 30 mm pour l'allongement des ligaments du genou et de 5 kN pour la force appliquée extérieure. Pour les deux essais, un filtrage passe-bas à une fréquence appropriée est autorisé, afin d'éliminer les bruits haute fréquence sans fausser sensiblement la mesure de la réponse de l'élément de frappe.

8.2.1.2 Lorsque le fémur et le tibia de la jambe d'essai sont sollicités en flexion conformément au paragraphe 8.2.1.4, le moment appliqué et l'angle de flexion au centre du fémur et du tibia (M_c et D_c) doivent se situer dans la bande de tolérance indiquée à la figure 31.

8.2.1.3 Lorsque le genou de la jambe d'essai est sollicité en flexion conformément au paragraphe 8.2.1.5, les allongements des ligaments LLI, LCA et LCP et le moment ou la force appliqués au centre de l'articulation du genou (M_c ou M_c) doivent se situer dans la bande de tolérance indiquée à la figure 32.

8.2.1.4 Les extrémités du fémur et du tibia, sans éléments flexibles, sont posées de façon stable sur des plateaux supports comme représenté à la figure 33. L'axe Y de l'élément de frappe est orienté parallèlement à l'axe de mise en charge avec une tolérance de $180 \pm 2^\circ$. Pour éviter toute erreur due aux frottements, des plateaux à rouleaux sont disposés sous les plateaux supports. Pour ne pas endommager l'élément de frappe, une feuille de mousse de néoprène est placée sous l'extrémité du vérin de mise en charge. La feuille de mousse de néoprène utilisée pour l'essai doit avoir les caractéristiques en compression prescrites à la figure 16.

La force d'essai doit être appliquée au centre du fémur et du tibia avec une tolérance de $\pm 2^\circ$ le long de l'axe Z. La force d'essai est augmentée à un taux compris entre 10 et 100 mm/min jusqu'à ce que le moment de flexion au centre du fémur ou du tibia (M_c) atteigne 340 Nm.

8.2.1.5 Les extrémités de l'articulation du genou, sans éléments flexibles, sont posées de façon stable sur des plateaux supports comme représenté à la figure 35. L'axe Y

de l'élément de frappe est orienté parallèlement à l'axe de mise en charge avec une tolérance de $180 \pm 2^\circ$. Pour éviter toute erreur due aux frottements, des plateaux à rouleaux sont disposés sous les plateaux supports. Pour ne pas endommager l'élément de frappe, une feuille de mousse de néoprène est placée sous l'extrémité du vérin de mise en charge, et la face d'impact de l'articulation du genou décrite à la figure 14 est enlevée. La feuille de mousse de néoprène utilisée pour l'essai doit avoir les caractéristiques en compression prescrites à la figure 16.

La force d'essai doit être appliquée au centre du genou avec une tolérance de $\pm 2^\circ$ le long de l'axe Z. La force d'essai est augmentée à un taux compris entre 10 et 100 mm/minute jusqu'à ce que le moment de flexion au centre de l'articulation du genou (M_c) atteigne 300 Nm.

8.2.2 Essais dynamiques (du pendule)

8.2.2.1 La jambe d'essai (fémur, genou et tibia étant solidement assemblés) doit satisfaire aux prescriptions énoncées au paragraphe 8.2.2.3 lors d'essais exécutés conformément au paragraphe 8.2.2.4.

8.2.2.2 Homologation

8.2.2.2.1 Dans le local d'homologation une température stabilisée de $20^\circ\text{C} \pm 4^\circ\text{C}$ doit être maintenue au cours des opérations.

8.2.2.2.2 La température du local d'homologation doit être mesurée au moment de l'homologation et consignée dans le procès-verbal d'homologation.

8.2.2.3 Prescriptions

8.2.2.3.1 Lorsque la jambe d'essai est utilisée pour l'essai comme prescrit au paragraphe 8.2.2.4, le moment maximal de flexion du tibia ne doit pas être supérieur à [267] Nm ni inférieur à [240] Nm au point tibia-1, supérieur à [220] Nm ni inférieur à [197] Nm au point tibia-2, supérieur à [173] Nm ni inférieur à [153] Nm au point tibia-3, et supérieur à [108] Nm ni inférieur à [95] Nm au point tibia-4. L'allongement maximal du ligament latéral interne ne doit pas être supérieur à [25] mm ni inférieur à [23] mm, l'allongement maximal du ligament croisé antérieur ne doit pas être supérieur à [11] mm ni inférieur à [9,7] mm, et l'allongement maximal du ligament croisé postérieur ne doit pas être supérieur à [5,6] mm ni inférieur à [3] mm.

Pour toutes ces valeurs, la valeur de mesure retenue doit être celle comprise entre l'instant de l'impact initial et 50 ms après cet instant.

8.2.2.3.2 La valeur de réponse CFC, telle qu'elle est définie dans la norme ISO 6487:2002, doit être de 180 pour tous les capteurs. Les valeurs de réponse CAC, telles qu'elles sont définies dans la même norme, doivent être de 30 mm pour l'allongement des ligaments du genou et 350 Nm pour le

moment de flexion du tibia. Il n'est pas nécessaire que l'élément de frappe lui-même puisse physiquement s'allonger ou fléchir jusqu'à ces valeurs.

8.2.2.4 Méthode d'essai

8.2.2.4.1 La jambe d'essai, sans garnissage, doit être suspendue au banc d'essai d'homologation dynamique sous un angle de départ de $15 \pm 1^\circ$ vers le haut par rapport à l'horizontale, comme représenté à la figure 36. Elle doit être larguée depuis la position haute, et tomber en chute libre par rotation autour du pivot d'articulation du banc comme représenté à la figure 36.

8.2.2.4.2 Le centre de l'articulation du genou de la jambe d'essai doit être situé à 30 ± 1 mm au-dessous de l'arête inférieure de la barre d'arrêt, et la face d'impact du tibia doit être située à 13 ± 1 mm de l'arête supérieure avant de la barre d'arrêt lorsque le bloc d'arrêt est enlevé de la barre d'arrêt et suspendu à la jambe d'essai sans aucun contact (voir fig. 36).

8.2.3 Essais dynamiques (inverses)

8.2.3.1 La jambe d'essai avec garnissage (fémur, genou et tibia solidement assemblés) doit satisfaire aux prescriptions énoncées au paragraphe 8.2.3.3 lors d'un essai exécuté comme décrit au paragraphe 8.2.3.4.

8.2.3.2 Homologation

8.2.3.2.1 Dans le local d'homologation une température stabilisée de $20^\circ\text{C} \pm 4^\circ\text{C}$ doit être maintenue au cours des opérations.

8.2.3.2.2 La température du local d'homologation doit être mesurée au moment de l'homologation et consignée dans le procès-verbal d'homologation.

8.2.3.3 Prescriptions

8.2.3.3.1 Lorsque la jambe d'essai est utilisée pour l'essai comme prescrit au paragraphe 8.2.3.4, le moment maximal de flexion du tibia ne doit pas être supérieur à [278] Nm ni inférieur à [235] Nm au point tibia-1, supérieur à [269] Nm ni inférieur à [223] Nm au point tibia-2, supérieur à [220] Nm ni inférieur à [176] Nm au point tibia-3, et supérieur à [120] Nm ni inférieur à [102] Nm au point tibia-4. L'allongement maximal du ligament latéral interne ne doit pas être supérieur à [22,8] mm ni inférieur à [18,1] mm, l'allongement maximal du ligament croisé antérieur ne doit pas être supérieur à [12] mm ni inférieur à [9] mm, et l'allongement maximal du ligament croisé postérieur ne doit pas être supérieur à [6,5] mm ni inférieur à [4,5] mm.

Pour toutes ces valeurs, la valeur de mesure retenue doit être celle comprise entre l'instant de l'impact initial et 250 ms après cet instant.

8.2.3.3.2 La valeur de réponse CFC, telle qu'elle est définie dans la norme ISO 6487:2002, doit être de 180 pour tous les capteurs. Les valeurs de réponse

CAC, telles qu'elles sont définies dans la même norme, doivent être de 30 mm pour l'allongement des ligaments du genou et 350 Nm pour le moment de flexion du tibia. Il n'est pas nécessaire que l'élément de frappe lui-même puisse physiquement s'allonger ou fléchir jusqu'à ces valeurs.

8.2.3.4 Méthode d'essai

8.2.3.4.1 La jambe d'essai avec garnissage doit être suspendue verticalement comme représenté à la figure 37. Elle doit être heurtée par un bélier mobile de $8,1 \pm 0,1$ kg de masse, avec une vitesse d'impact de $11,15 \pm 0,2$ m/s. La jambe d'essai doit être libérée par le système de maintien dans un délai de 5 ms après le choc du bélier contre la jambe.

8.2.3.4.2 La structure en nid d'abeille fixée à l'avant du bélier de choc doit avoir une résistance à l'écrasement de $[75 (-0 + 10 \%)]$ psi et doit avoir les dimensions indiquées à la figure 38.

8.2.3.4.3 La structure en nid d'abeille, qui doit être recouverte d'un tissu de papier mince, doit être fixée à l'avant du bélier mobile, son arête supérieure étant située au niveau de l'axe central de l'articulation du genou avec une tolérance de $0 [\pm 3]$ mm le long de l'axe vertical à l'instant du choc. L'arête supérieure de la face d'impact du bélier mobile doit aussi être alignée sur l'axe du centre du genou avec une tolérance de $0 [\pm 3]$ mm le long de l'axe vertical à l'instant du choc.

La structure en nid d'abeille ne doit pas avoir subi de manipulation ou de déformation excessive avant l'essai de choc.

8.2.3.4.4 La direction d'impact du bélier mobile doit être parallèle à l'axe horizontal avec une tolérance de $[\pm 2^\circ]$.

Paragraphe 8.2 (ancien), renuméroter 8.3.

Paragraphe 8.2.1 (ancien), renuméroter 8.3.1 et modifier comme suit:

«8.3.1 ... énoncées au paragraphe 8.23.3 lorsqu'il est soumis aux essais comme défini au paragraphe 8.23.4.»

Paragraphe 8.2.2 à 8.2.4.5 (anciens), renuméroter 8.3.2 à 8.3.4.5.

Paragraphe 8.2.4.6 (ancien), renuméroter 8.3.4.6 et modifier comme suit:

«8.3.4.6 ... à une vitesse de $7,1 \pm 0,1$ m/s contre le pendule à l'arrêt comme décrit à la figure 2438.»

Paragraphe 8.2.4.7 à 8.3.1 (anciens), renuméroter 8.3.4.7 à 8.4.1.

Paragraphe 8.3.1.1 (ancien), renuméroter 8.4.1.1 et modifier comme suit:

«**8.4.1.1** ... énoncées au paragraphe 8.34.2 lorsqu'ils sont soumis à des essais conformément au paragraphe 8.34.3.».

Paragraphe 8.3.2 à 8.3.3 (anciens), renuméroter 8.4.2 à 8.4.3.

Paragraphe 8.3.3.1 (ancien), renuméroter 8.4.3.1 et modifier comme suit:

«**8.4.3.1** L'élément de frappe est suspendu à un bâti comme représenté à la figure 2539.».

Paragraphe 8.3.3.2 (ancien), renuméroter 8.4.3.2.

Paragraphe 8.3.3.3 (ancien), renuméroter 8.4.3.3 et modifier comme suit:

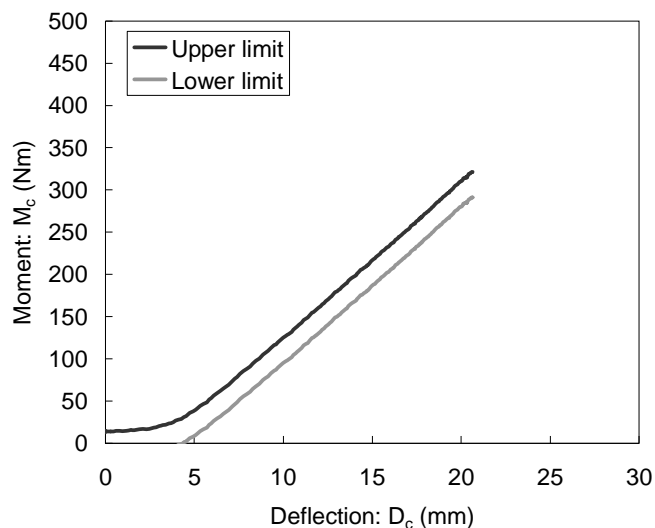
«**8.4.3.3** ... élément de frappe tête d'adulte comme représenté à la figure 2537. Il est suspendu de ... ».

Paragraphe 8.3.3.4 (ancien), renuméroter 8.4.3.4.

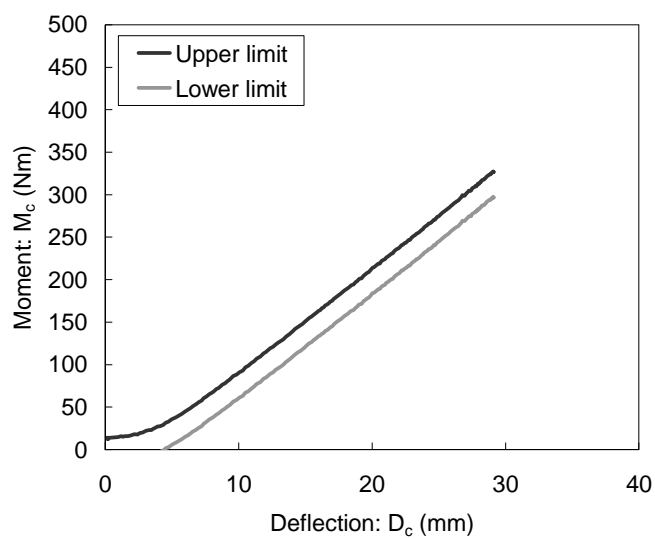
Figures 18 à 23, renuméroter 25 à 30.

Insérer les nouvelles figures 31 à 38, comme suit:

«

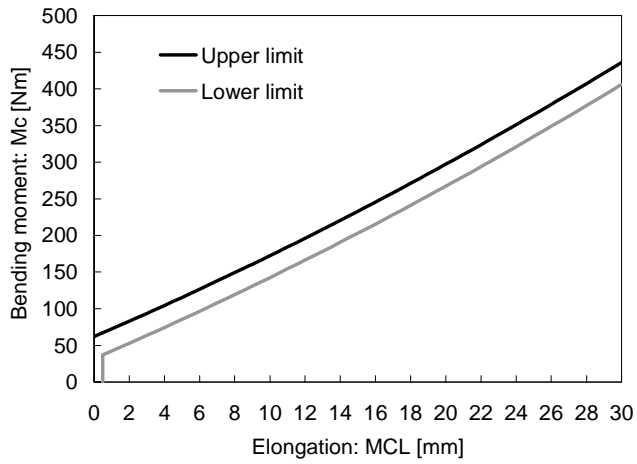


a) Flexion du fémur

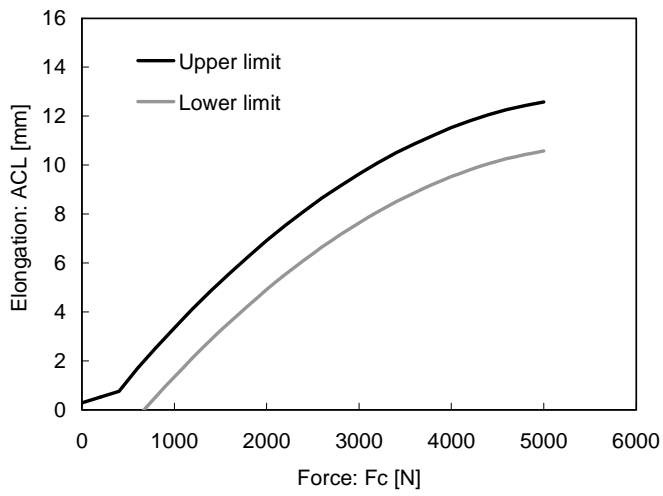


b) Flexion du tibia

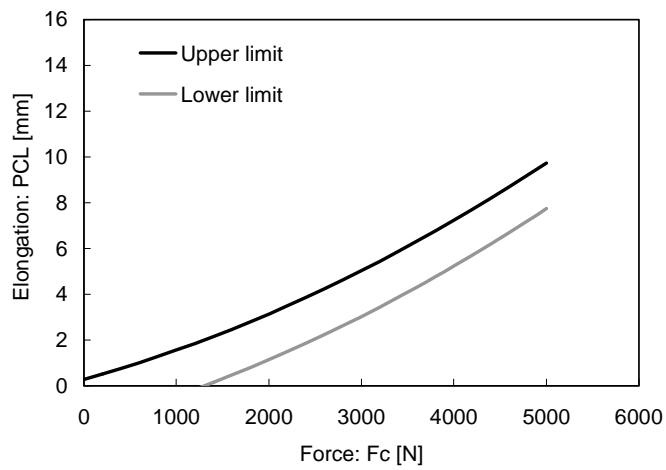
Figure 31: Bande de tolérance prescrite pour la flexion du fémur et du tibia dans l'essai d'homologation statique (voir par. 8.2.1.2)



(a) for MCL



(b) for ACL



(c) for PCL

Figure 32: Bande de tolérance prescrite pour l'allongement des ligaments du genou dans l'essai d'homologation statique (voir par. 8.2.1.3)

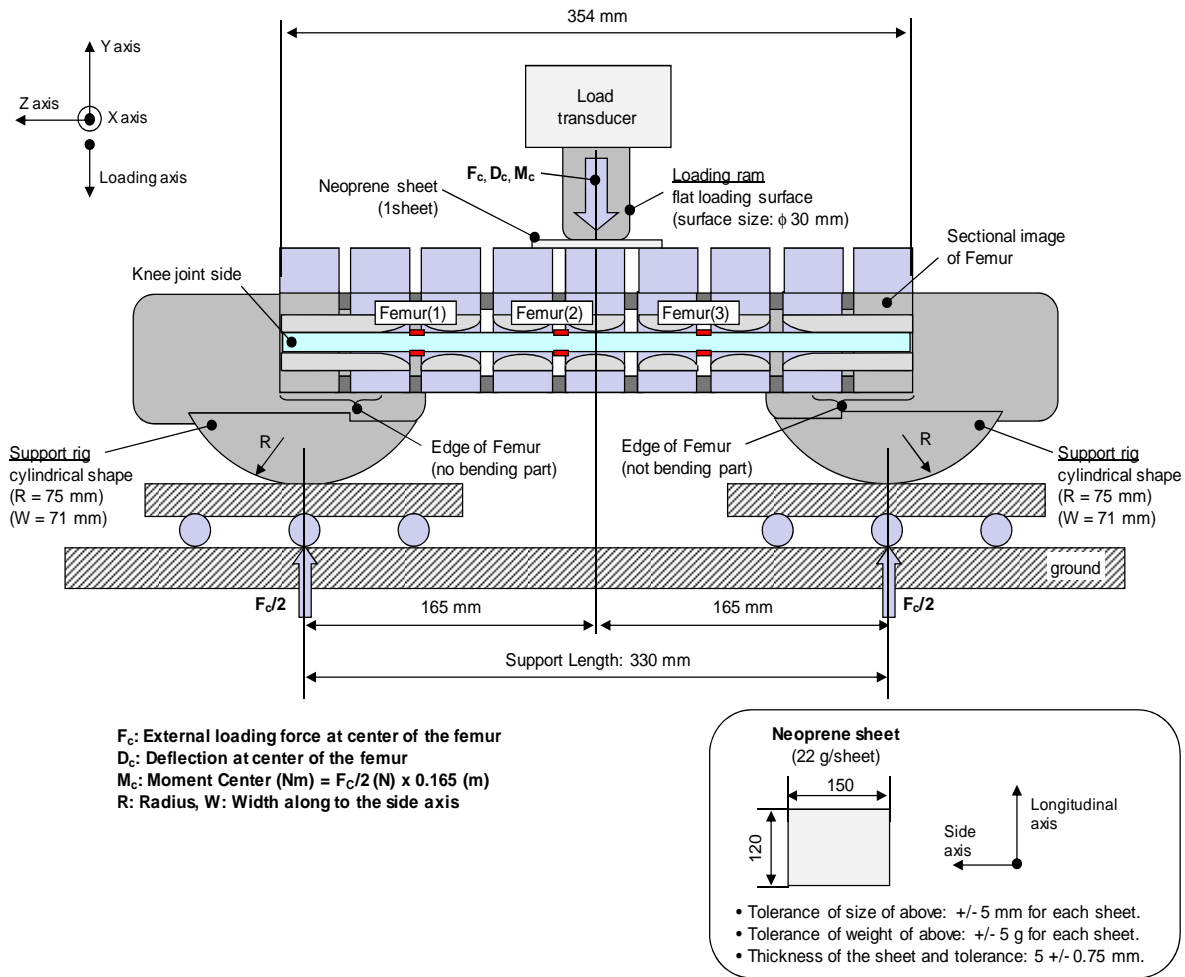


Figure 33: Montage de mise en charge du fémur pour l'essai d'homologation statique (voir par. 8.2.1.4)

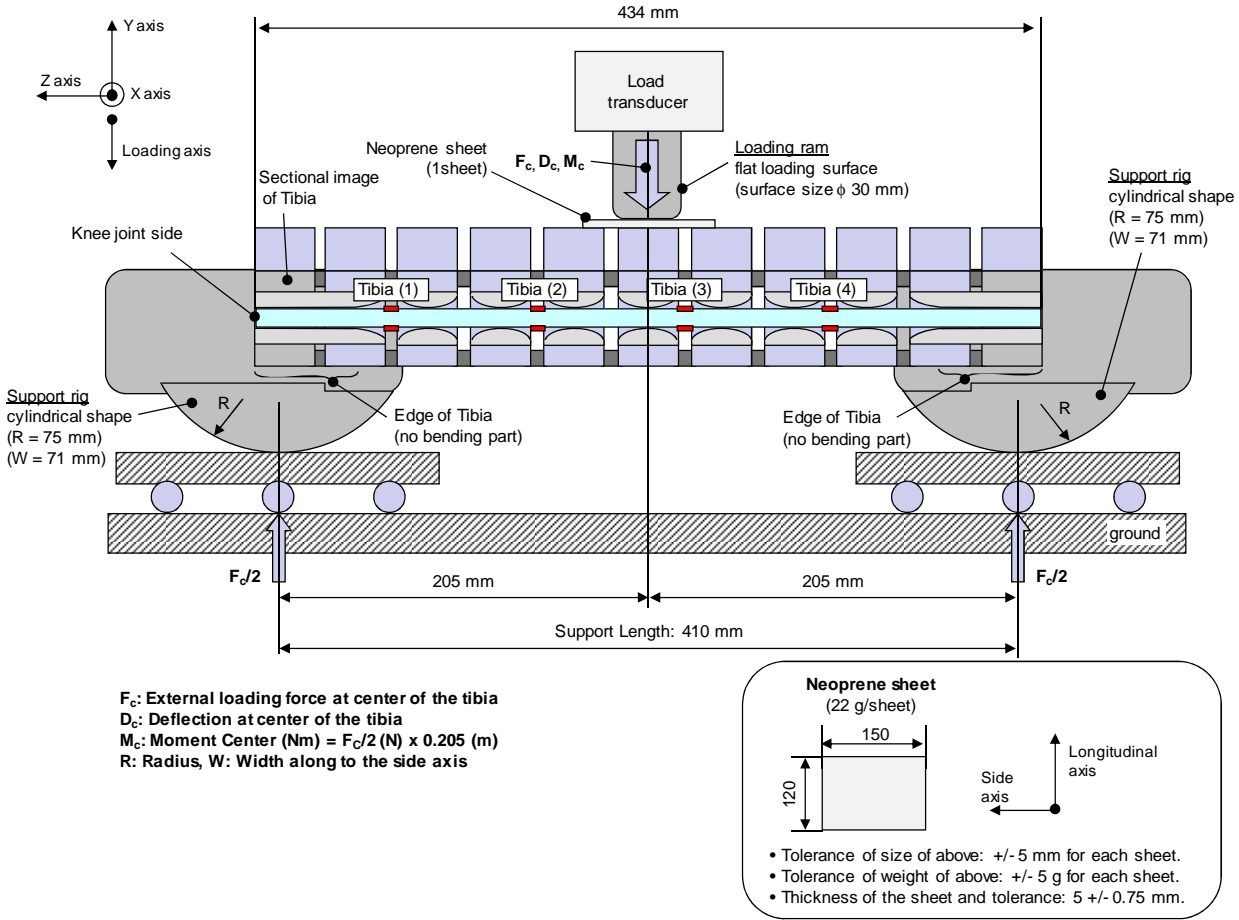
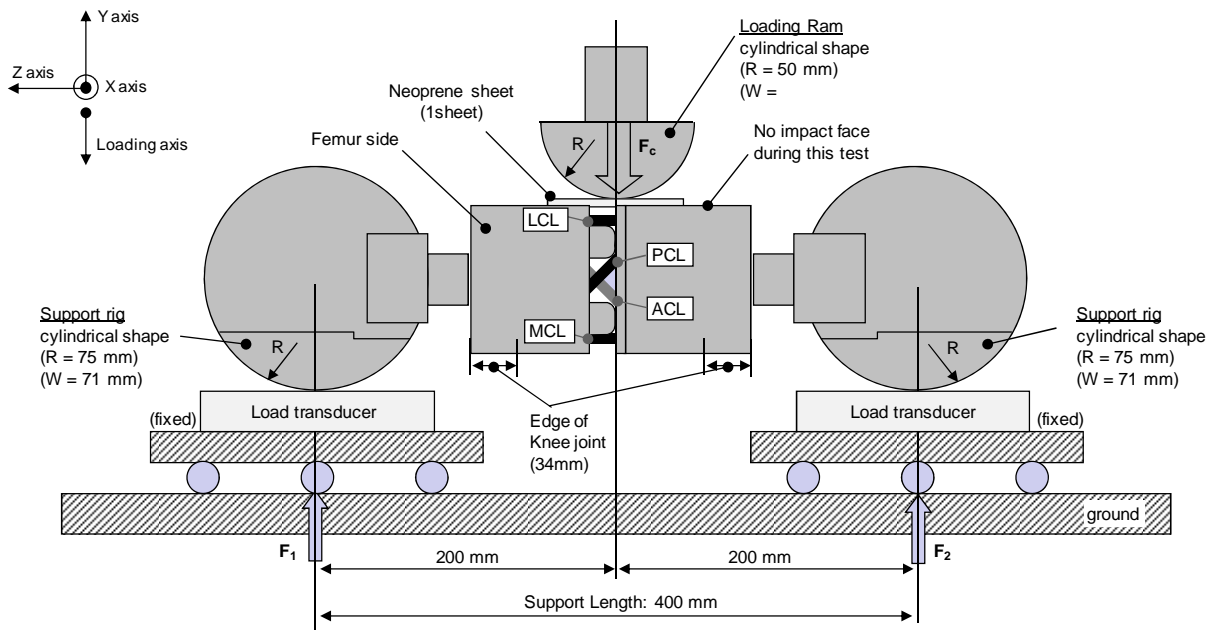


Figure 34: Montage de mise en charge du tibia pour l'essai d'homologation statique (voir par. 8.2.1.4)



F₀: External loading force at center of knee joint
F₁: Support force of Femur side of knee
M_c: Bending moment at Knee joint center (Nm) = F₁ (N) x 0.2 (m)
R: Radius, **W**: Width along to the side axis

Neoprene sheet
(22 g/sheet)

• Tolerance of size of above: +/- 5 mm for each sheet.
 • Tolerance of weight of above: +/- 5 g for each sheet.
 • Thickness of the sheet and tolerance: 5 +/- 0.75 mm.

Figure 35: Montage de mise en charge du genou pour l'essai d'homologation statique (voir par. 8.2.1.5)

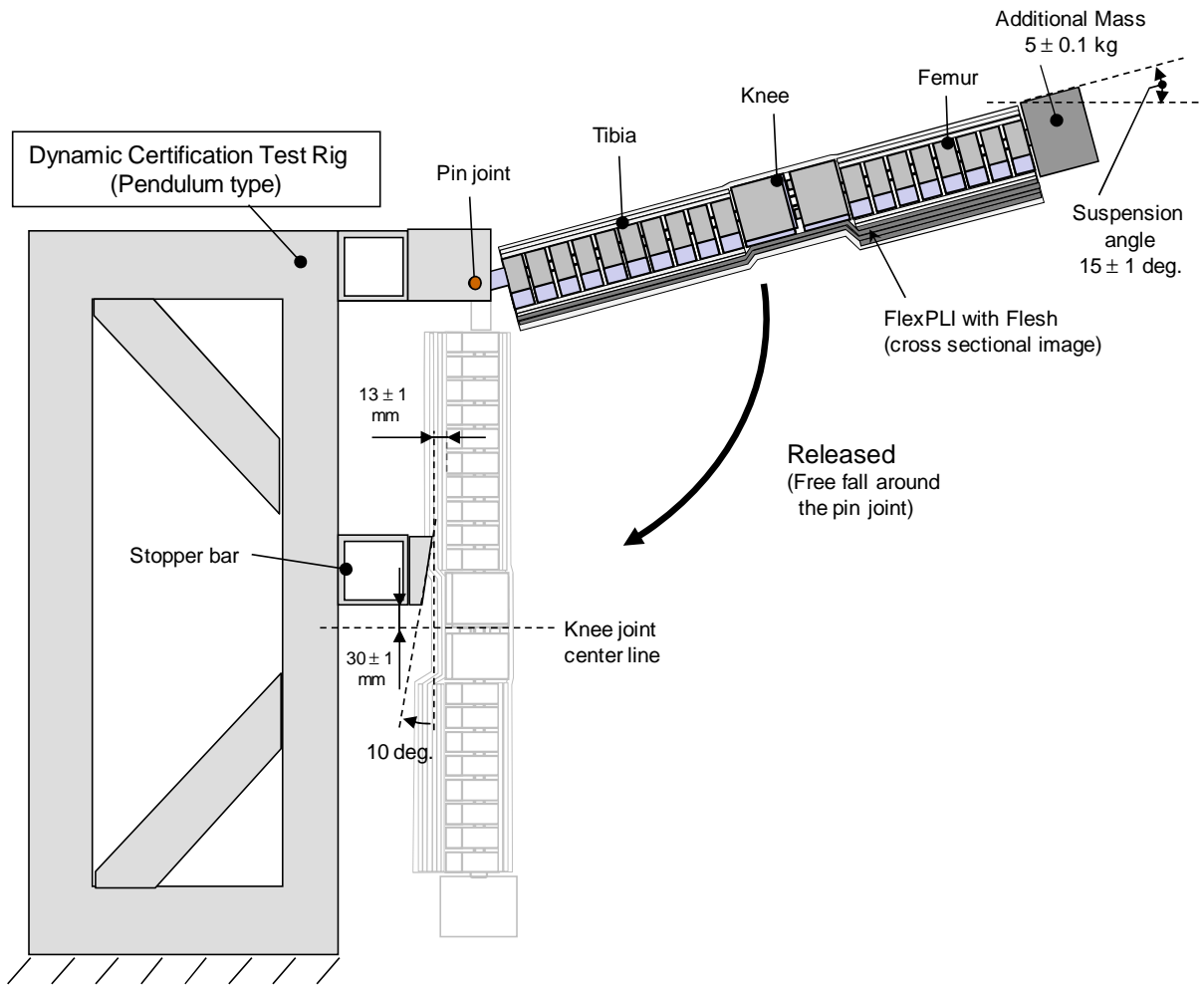


Figure 36: Montage pour l'essai dynamique d'homologation de la jambe d'essai (essai du pendule) (voir par. 8.2.2.4)

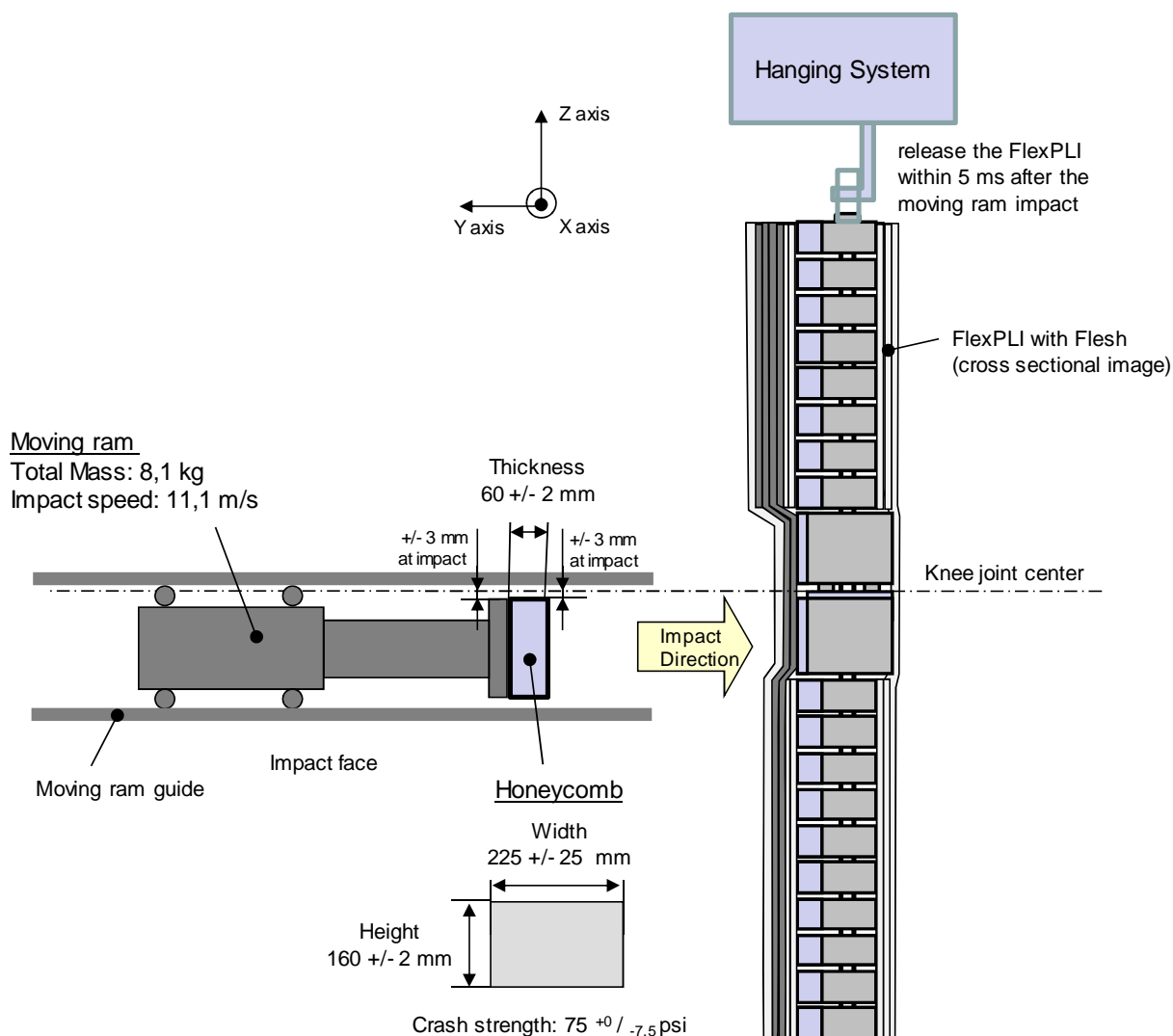


Figure 37: Montage pour l'essai dynamique d'homologation de la jambe d'essai (essai inverse) (voir par. 8.2.2.4)

Figure 24 et 25 (anciennes), renuméroter 38 et 39.

B. EXPOSÉ DES RAISONS

Sur la base des résultats des travaux effectués jusqu'ici par le TEG, l'expert du Japon propose les amendements ci-dessus au RTM sur la protection des piétons (RTM n° 9) en sa qualité de président du TEG.

JUSTIFICATIONS TECHNIQUES

Paragraphe 64: nouveau texte visant à présenter les activités menées par le TEG jusqu'à présent.

Paragraphe 102, 110, 111, 112, 113, 115: nouveau texte concernant la jambe d'essai «piéton» souple FlexPLI.

Paragraphe 106: nouveau texte visant à présenter les activités menées par le TEG jusqu'à présent.

Paragraphe 114: précisions concernant l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17.

Titre de la section 10: nouveau texte sur la jambe d'essai FlexPLI.

Nouveau paragraphe 133: recommandations visant à aider les Parties contractantes à introduire la jambe FlexPLI graduellement.

Section 10 (ancienne): renumérotage (rédactionnel).

TEXTE DU RÈGLEMENT

Paragraphe 4.1.1: précisions concernant l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17 et la jambe FlexPLI.

Paragraphe 4.1.2: renumérotage (rédactionnel).

Paragraphe 5.1.1: directives applicables à l'utilisation alternative de l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17 et de la jambe FlexPLI pendant une période alternative.

Paragraphe 5.1.1.2: nouveau texte sur la jambe d'essai FlexPLI.

Titre du paragraphe 6.3.1.1: clarification (rédactionnelle).

Titre de la figure 12: clarification (rédactionnelle).

Nouveaux paragraphes 6.3.1.2 à 6.3.1.2.7.2: nouveaux paragraphes concernant la jambe FlexPLI.

Nouvelles figures 13 à 17: nouvelles figures concernant la jambe FlexPLI.

Paragraphe 6.3.1.2 (ancien): renumérotage (rédactionnel).

Paragraphe 6.3.1.2.9.1 (ancien): renumérotage (rédactionnel).

Paragraphe B. 6.3.1.2.9.2 (ancien): renumérotage (rédactionnel).

Titre de la figure 13: renumérotage (rédactionnel).

Titre du paragraphe B. 6.3.2.1: renumérotage (rédactionnel).

Paragraphe B. 6.3.2.1.1: renumérotage (rédactionnel).

Figure 14 (ancienne): renumérotage (réductionnel).

Titre du paragraphe 6.3.2.2: renumérotage (réductionnel).

Figure 15 (ancienne): renumérotage (réductionnel).

Paragraphe 6.3.2.2.1: renumérotage (réductionnel).

Titre du paragraphe 7.1.1: clarification (réductionnelle).

Paragraphe 7.1.1.2: renumérotage (réductionnel).

Paragraphe 7.1.1.3: renumérotage (réductionnel).

Paragraphe 7.1.1.3.2: renumérotage (réductionnel).

Figures 16 et 17 (anciennes): renumérotage (réductionnel).

Nouveaux paragraphes 7.1.2 à 7.1.2.4: nouveaux paragraphes concernant la jambe FlexPLI.

Figures 23 et 24: nouvelles figures concernant la jambe FlexPLI.

Paragraphes 7.1.2 à 7.1.2.3 (anciens): renumérotage (réductionnel).

Paragraphe 8: renumérotage (réductionnel) et utilisation alternative de l'élément de frappe jambe de piéton EEVC WG17 et de la jambe FlexPLI pendant une période alternative.

Titre du paragraphe B. 8.1: clarification (réductionnelle).

Paragraphe B. 8.1.1.2: renumérotage (réductionnel).

Paragraphe B. 8.1.1.3: renumérotage (réductionnel).

Paragraphe B. 8.1.1.4: renumérotage (réductionnel).

Paragraphe B. 8.1.1.5: renumérotage (réductionnel).

Paragraphe B. 8.1.2.4.1: renumérotage (réductionnel).

Paragraphe B. 8.1.2.4.2: renumérotage (réductionnel).

Paragraphe B. 8.1.2.4.5: renumérotage (réductionnel).

Nouveaux paragraphes 8.2 à 8.2.3.4.4: nouveaux paragraphes concernant la jambe FlexPLI.

Paragraphes 8.2 à 8.2.4.7 (anciens): renumérotage (réductionnel).

Paragraphe 8.2.1 (ancien): renumérotage (réductionnel).

Paragraphe 8.2.4.6 (ancien): renumérotage (réductionnel).

Paragraphe 8.3 à 8.3.3.4 (anciens): renumérotage (rédactionnel).

Paragraphe 8.3.1.1 (ancien): renumérotage (rédactionnel).

Paragraphe 8.3.3.1 (ancien): renumérotage (rédactionnel).

Paragraphe 8.3.3.3 (ancien): renumérotage (rédactionnel).

Figures 18 à 23 (anciennes): nouvelles figures concernant la jambe FlexPLI.
