|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Nations Unies | ECE/TRANS/WP.29/2019/119 |
| _unlogo | **Conseil économique et social** | Distr. générale29 août 2019FrançaisOriginal : anglais |

**Commission économique pour l’Europe**

Comité des transports intérieurs

**Forum mondial de l’harmonisation
des Règlements concernant les véhicules**

**179e session**

Genève, 12-14 novembre 2019

Points 4.17.1 et 16 de l’ordre du jour provisoire

**Accord de 1958 :**

**Propositions d’amendements aux Résolutions mutuelles**

**Accord de 1998 :**

**Examen de propositions d’amendements aux Résolutions mutuelles**

 Proposition d’amendement 2 à la Résolution mutuelle no 1 (R.M.1) − projet de troisième additif

 Communication des experts du Groupe de travail
de la sécurité passive[[1]](#footnote-2)\*

Le texte ci-après a été adopté par le Groupe de travail de la sécurité passive (GRSP) à sa soixante-cinquième session (ECE/TRANS/WP.29/GRSP/65, par. 7). Il est fondé sur le document ECE/TRANS/WP.29/GRSP/2019/4 et soumis au Forum mondial de l’harmonisation des Règlements concernant les véhicules (WP.29) et au Comité exécutif de l’Accord de 1998 (AC.3) pour examen à leurs sessions de novembre 2019.

 Proposition d’amendement 2 à la Résolution mutuelle no 1 (R.M.1) − projet de troisième additif

*Table des matières*, lire :

« Table des matières

 *Page*

 Préambule

 I. Justification technique

 II. Résolution mutuelle no 1 (R.M.1) de l’Accord de 1958 et de l’Accord de 1998
sur la description et le fonctionnement des instruments et des dispositifs d’essai servant
à évaluer la conformité des véhicules à roues, des équipements et des pièces
aux prescriptions techniques énoncées dans les Règlements et les Règlements
techniques mondiaux

1. Champ d’application

2. Dispositions générales

3. Dispositions spécifiques

Appendice

Additif 1 − [Réservé dans l’attente des spécifications relatives au mannequin
pour chocs arrière (BioRID)]

Additif 2 − Spécifications relatives à la construction, à la préparation et à la certification
d’un dispositif d’essai anthropométrique WorldSID homme du 50e centile
(WorldSID homme du 50e centile)

Additif 3 − Spécifications relatives à la construction, à la préparation et à la certification
de la jambe d’essai piéton souple (FlexPLI)  ».

*Section II,*

*Paragraphes 3 et 3.1, Dispositions spécifiques*, lire :

« 3. Dispositions spécifiques

3.1 Le tableau ci-dessous récapitule les additifs à la présente Résolution mutuelle contenant des détails sur la conception, la construction, l’entretien et la préparation des instruments et des dispositifs d’essai.

| *ECE/TRANS/WP.29/1101* | *Nom générique de l’instrument d’essai* | *Règlement(s) prescrivant l’instrument ou le dispositif d’essai*  | *Règlement(s) technique(s) mondial/aux prescrivant l’instrument ou le dispositif d’essai*  | *Date d’adoption de l’additif*  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| …− Additif 1 à la M.R.1 | (Réservé) mannequin BioRID | … | … | … |
| Amendement 1− Additif 2 à la M.R.1 | WorldSID homme du 50e centile  | no 135 | no 14 | 12 novembre 2014 |
| Amendement 2− Additif 3 à la M.R.1 | FlexPLI | no 127 | no 9 |  |

 ».

*Appendice*, lire :

« Additif 1 − [Réservé dans l’attente des spécifications relatives au mannequin pour chocs arrière (BioRID)]

Additif 2 **−** Spécifications relatives à la construction, à la préparation et à la certification d’un dispositif d’essai anthropométrique WorldSID homme du 50e centile (WorldSID homme du 50e centile).

Additif 3 **−** Spécifications relatives à la construction, à la préparation et à la certification de la jambe d’essai piéton souple (FlexPLI)

Table des matières

 *Page*

 1. Dispositions générales 4

 2. Conception générale 4

 2.1 Propriétés physiques 4

 2.2 Appareils de mesure 7

 3. Montage et démontage 8

 4. Entretien 9

 5. Homologation 9

 5.1 Essais d’homologation statiques 9

 5.2 Essais d’homologation dynamiques (essais au pendule) 14

 5.3 Essais dynamiques d’homologation (essai inverse) 15

 Annexes

 1. Plans techniques 17

 Tableau 1 : Plans révisés 17

 Tableau 2 : Index des pièces et des plans 18

 2. Manuel d’utilisation de la jambe d’essai piéton souple FlexPLI 23

1. Dispositions générales

1.1 Le présent additif contient les spécifications relatives à la jambe d’essai piéton souple FlexPLI qui doit être utilisée pour procéder aux essais fonctionnels des véhicules automobiles en ce qui concerne la sécurité des piétons. On trouvera des spécifications détaillées sur la conception, la certification, le montage et le démontage de la jambe d’essai piéton souple FlexPLI sur le site Web du groupe de travail informel chargé de la phase 2 du RTM no 9.

1.2 Le WP.29 a introduit la phase 2 du RTM no 9 sur la sécurité des piétons dans l’Accord de 1998 ainsi que la série 01 d’amendements au Règlement no 127 concernant l’homologation des véhicules automobiles en ce qui concerne la sécurité des piétons dans le cadre de l’Accord de 1958. Pour garantir la cohérence de l’application de ces prescriptions d’essai, il est impératif que des informations précises sur les dispositifs d’essai figurent dans la documentation destinée aux organismes de réglementation, aux autorités d’homologation de type et aux services techniques.

2. Conception générale

La jambe d’essai piéton souple FlexPLI est conçue pour correspondre à l’anthropométrie de la jambe droite d’un homme du 50e centile.

2.1 Propriétés physiques

La jambe d’essai souple est constituée d’un garnissage simulant la chair et la peau, de deux segments longs souples simulant l’os du fémur et l’os du tibia, et de l’articulation du genou (voir fig. 1).

L’ensemble de l’élément de frappe doit avoir une masse totale de 13,2 ± 0,4 kg. Les dimensions de l’élément de frappe assemblé doivent être celles qui sont définies à la figure 1, mesurées dans l’axe vertical du genou.

Les crochets, poulies, protections, articulations, etc., fixés à l’élément de frappe pour son largage et/ou sa protection peuvent dépasser les dimensions et les tolérances indiquées aux figures 1 et 2.

La forme en coupe transversale du corps principal du fémur et du corps principal du tibia et leurs surfaces d’impact doivent être celles qui sont prescrites à la figure 2 a).

La forme en coupe transversale de l’articulation du genou et de sa surface d’impact doit être celle qui est prescrite à la figure 2 b).

Les masses du fémur et du tibia sans garnissage, y compris leurs fixations à l’articulation du genou, doivent être respectivement de 2,46 ± 0,12 kg et de 2,64 ± 0,13 kg. La masse du genou sans garnissage doit être de 4,28 ± 0,21 kg. La masse totale du fémur, du genou et du tibia sans garnissage doit être de 9,38 ± 0,3 kg. Les vis qui fixent le fémur et le tibia au genou font partie du genou.

Les centres de gravité : a) du fémur et du tibia sans garnissage, y compris les pièces de raccordement à l’articulation du genou ; et b) de l’articulation du genou doivent être à la figure 1.

Le moment d’inertie du fémur et du tibia sans garnissage, y compris les pièces de raccordement à l’articulation du genou, autour de l’axe des X passant par leurs centres de gravité doit être respectivement de 0,0339 ± 0,0016 kg/m² et 0,0486 ± 0,0023 kg/m². Le moment d’inertie du genou autour de l’axe des X passant par son centre de gravité doit être de 0,0180 ± 0,0009 kg/m².

 Pour chaque essai, la jambe d’essai (fémur, genou et tibia sans garnissage) doit être garnie de feuilles de mousse de caoutchouc synthétique (R1 et R2) et de feuilles de mousse de néoprène (N1F, N2F, N1T, N2T et N3) simulant la chair, comme indiqué à la figure 3. Les feuilles doivent avoir les dimensions prescrites à la figure 3 et les caractéristiques de compression définies à la figure 4. Les caractéristiques de compression doivent être vérifiées sur des feuilles du même lot que celles qui sont utilisées pour le garnissage de l’élément de frappe.

# Figure 1 **Jambe d’essai souple : Dimensions et emplacement des centres de gravité du fémur, du genou et du tibia (vue en coupe)**



[toutes les dimensions sont en mm]

# Figure 2 **Jambe d’essai souple : vue en coupe du fémur, du tibia et du genou, avec dimensions (vue de dessus, corps principaux)**



[toutes les dimensions sont en mm]

# Figure 3**Jambe d’essai souple : Dimensions du garnissage**



[toutes les dimensions sont en mm]

# Figure 4**Jambe d’essai souple : caractéristiques en compression de la mousse de garnissage**

 a) Feuilles de caoutchouc synthétique



 b) Feuilles de mousse de néoprène



2.2 Appareils de mesure

La jambe d’essai FlexPLI doit être munie d’au moins les appareils de mesure suivants :

Quatre capteurs doivent être montés sur le tibia pour mesurer les moments de flexion qui lui sont appliqués en des endroits précis sur la partie tibia de la jambe d’essai.

Trois capteurs doivent être montés sur le fémur pour mesurer les moments de flexion qui lui sont appliqués. Les points de mesure de chacun des capteurs doivent être comme le prescrit la figure 5.

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 points de mesure de chacun des capteurs sont indiqués à la figure 5. Les points de mesure doivent être situés à ± 4 mm près sur l’axe des X du centre du genou.

La jambe d’essai FlexPLI peut être munie, à des fins de recherche, d’appareils de mesure supplémentaires ne faisant pas partie des prescriptions contenues dans les Règlements ONU.

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 la classe d’amplitude de la chaîne de mesurage, telles qu’elles sont définies dans ladite norme, doivent être de 30 mm pour l’allongement des ligaments du genou et de 400 Nm pour les moments de flexion du tibia et du fémur. Il n’est pas nécessaire que l’élément de frappe lui-même puisse supporter une flexion et un cisaillement atteignant ces valeurs.

# Figure 5 **Emplacement des capteurs sur la jambe d’essai souple**



[toutes les dimensions sont en mm]

3. Montage et démontage

Le montage et le démontage sont décrits en détails dans le manuel d’utilisation de la jambe d’essai souple FlexPLI[[2]](#footnote-3).

La vue éclatée de la jambe d’essai souple FlexPLI est présentée à la figure 6.

# Figure 6 **Vue éclatée de la jambe d’essai souple (1 − genou, 2 − tibia, 3 – fémur)**



4. Entretien

La réussite des essais d’homologation par la jambe FlexPLI est le principal indicateur de ce que l’élément de frappe peut subir les essais suivants. Si la jambe FlexPLI ne passait pas l’essai, ce serait un signe d’usure ou de dommage et il faudrait étudier le problème pour apporter les corrections nécessaires.

Toute pièce fissurée, usée ou endommagée susceptible de fausser les résultats de l’essai doit être remplacée.

L’entretien est décrit en détail dans le manuel d’utilisation de la jambe FlexPLI1.

5. Homologation

5.1 Essais d’homologation statiques

 Au cours des essais d’homologation, la jambe d’essai doit être maintenue à une température stabilisée de 20 ± 2 °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 4 kN pour la force extérieure appliquée. Pour ces 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.

5.1.1 Le fémur et le tibia de la jambe d’essai doivent satisfaire aux prescriptions suivantes :

Les extrémités du fémur et du tibia, sans garnissage, sans les parties flexibles, doivent être posées de façon stable sur le châssis d’essai, comme le montrent les figures 9 et 10. L’axe des Y de l’élément de frappe doit être orienté parallèlement à l’axe de mise en charge avec une tolérance de 180 ± 2°. Pour garantir la répétabilité des essais, des patins antifriction en polytétrafluoréthylène (PTFE) doivent être disposés sous les plateaux supports (voir fig. 9 et 10).

La force d’essai doit être appliquée au centre du fémur et du tibia avec une tolérance de ± 2 mm le long de l’axe des Z. Cette force doit être augmentée de manière à maintenir une vitesse de flexion comprise entre 10 et 100 mm/min jusqu’à ce que le moment de flexion au centre du fémur ou du tibia (Mc) atteigne 380 Nm.

Au cours de l’essai, le moment appliqué et l’angle de flexion au centre du fémur et du tibia (Mc et Dc) doivent se situer dans la bande de tolérance indiquée à la figure 7.

5.1.2 L’articulation du genou de la jambe d’essai souple doit satisfaire aux prescriptions suivantes :

 L’extrémité de l’articulation du genou, sans garnissage, doit être posée de façon stable sur le châssis d’essai, comme le montre la figure 11. L’axe des Y de l’élément de frappe doit être orienté parallèlement à l’axe de mise en charge avec une tolérance de ± 2°. Pour garantir la répétabilité des essais, des patins antifriction en polytétrafluoréthylène (PTFE) doivent être disposés sous les plateaux supports (voir fig. 11). Pour ne pas endommager l’élément de frappe, une feuille de mousse de néoprène doit être placée entre le vérin de mise en charge, et la face d’impact de l’articulation du genou décrite à la figure 11 doit être enlevée. La feuille de mousse de néoprène utilisée pour l’essai doit avoir les caractéristiques de compression prescrites à la figure 4.

 La force d’essai doit être appliquée au centre du genou avec une tolérance de ± 2 mm le long de l’axe des Z (voir fig. 1). La force d’essai doit être augmentée de manière à maintenir une vitesse de flexion comprise entre 10 et 100 mm/min jusqu’à ce que le moment de flexion au centre de l’articulation du genou (Mc) atteigne 400 Nm.

 Au cours de cet essai, les allongements des ligaments LLI, LCA et LCP et le moment ou la force appliqués au centre de l’articulation du genou (Mc ou Fc) doivent se situer dans la bande de tolérance indiquée à la figure 8.

# Figure 7 **Marges de tolérance prescrites pour la flexion du fémur et du tibia, sans garnissage, dans l’essai d’homologation statique de la jambe d’essai souple**

 a) Moment de flexion du fémur



Limite supérieure

Limite inférieure

Déformation

 b) Moment de flexion du tibia



Limite supérieure

Limite inférieure

Déformation

# Figure 8 **Marges de tolérance prescrites pour l’allongement des ligaments du genou, sans garnissage, dans l’essai d’homologation statique de la jambe d’essai souple (voir par. 8.1.1.3)**



Allongement : LLI (mm)

Allongement : LCP (mm)

Allongement: LCA (mm)

Moment de flexion : Mc (Nm)

b) pour LCA

c) pour LCP

a) pour LLI

Limite supérieure

Limite inférieure

Limite supérieure

Limite inférieure

Limite supérieure

Limite inférieure

# Figure 9 **Montage de mise en charge du fémur pour l’essai d’homologation statique de la jambe d’essai souple**



# Figure 10 **Montage de mise en charge du tibia pour l’essai d’homologation statique de la jambe d’essai souple**



Capteur

# Figure 11 **Montage de mise en charge du genou pour l’essai d’homologation statique de la jambe d’essai souple**

****

Axe des Z

Axe des X

Axe des Y

Axe d’application de la charge

**Feuille de néoprène**(22 g/feuille)

Axe
longitudinal

**Fc : Charge extérieure exercée au centre de l’articulation du genou**

**Mc : Moment de flexion au centre de l’articulation du genou (Nm) = Fc/2 (N) x 0,2 (m)**

**R : Rayon ; W : Largeur axiale**

**Tolérances pour toutes les dimensions : ± 2 mm**

(1 feuille)

Feuille de néoprène

LLI

LCA

LCA

LLE

LCP

LCP

Base

Axe transversal

Les dimensions sont en millimètres

• Tolérance pour les dimensions : ± 5 mm pour chaque feuille
• Tolérance pour la masse : ± 5 mm pour chaque feuille
• Épaisseur de chaque feuille et tolérance : 5 ± 0,75 mm

Distance entre supports : 400 mm

Plaques de PTFE
(épaisseur 5 ± 2 mm)
**Pas de contact entre
le sol et le genou**

Support
(de forme cylindrique)
(R = 75 mm)
(W = 71 mm)

Support
(de forme cylindrique)
(R = 75 mm)
(W = 71 mm)

Pas de face d’impact
pendant cet essai

Bélier
(de forme cylindrique)
(R = 50 mm)
(W = 100 mm)

Côté fémur

Capteur

5.2 Essais d’homologation dynamiques (essais au pendule)

Le local d’homologation doit être à une température stabilisée de 20 ± 2 °C au cours de l’essai.

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

 La valeur de réponse CFC 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 et de 400 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.

5.2.1 La jambe d’essai souple complète doit satisfaire aux prescriptions suivantes :

Comme le montre la figure 12, la jambe d’essai souple, munie de son garnissage, doit être suspendue au banc d’essai d’homologation dynamique sous un angle de départ de 15 ± 1° vers le haut par rapport à l’horizontale. Elle doit être larguée depuis la position haute, et tomber en chute libre par rotation autour du pivot d’articulation du banc.

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 sans garnissage doit être située à 13 ± 2 mm de l’arête supérieure avant de la barre d’arrêt lorsque la jambe d’essai est suspendue librement comme le montre la figure 12.

Lorsque la jambe d’essai souple est utilisée pour l’essai, le moment maximal de flexion du tibia doit être compris entre :

a) 235 Nm et 272 Nm au point tibia-1 ;
b) 187 Nm et 219 Nm au point tibia-2 ;
c) 139 Nm et 166 Nm au point tibia-3 ;
d) 90 Nm et 111 Nm au point tibia-4.

L’allongement maximal du ligament doit être compris entre :

a) 20,5 et 24,0 mm pour le ligament latéral interne LLI ;
b) 8,0 et 10,5 mm pour le ligament croisé antérieur LCA ;
c) 3,5 et 5,0 mm pour le ligament croisé postérieur LCP.

 Pour toutes ces valeurs du moment maximal de flexion et de l’allongement maximal, la valeur de mesure retenue doit être celle qui est relevée dans les 200 ms suivant l’impact initial.

5.3 Essais dynamiques d’homologation (essai inverse)

Le local d’homologation doit être à une température stabilisée de 20 ± 2 °C au cours de l’essai.

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

La valeur de réponse CFC 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 et de 400 Nm pour les moments de flexion du tibia.

5.3.1 La jambe d’essai souple assemblée doit satisfaire aux prescriptions suivantes :

La jambe d’essai souple complète (avec son garnissage) doit être suspendue à la verticale, non entravée, à un bâti d’essai, comme représenté à la figure 13. Elle est alors heurtée par l’arête supérieure d’un bélier en nid d’abeille d’aluminium recouvert d’un fin tissu de papier (de 1 mm d’épaisseur maximum), se déplaçant linéairement à une vitesse de 11,1 ± 0,2 m/s. La jambe d’essai doit être en chute libre dans un délai de 10 ms après le premier choc avec le bélier.

La structure en nid d’abeilles (alliage 5052) fixée sur la face avant du bélier doit mesurer 200 ± 5 mm de largeur, 160 ± 5 mm de longueur et 60 ± 2 mm de profondeur et présenter une résistance à l’écrasement de 517,1 kPa ± 10 % (75 psi ± 10 %). La structure en nid d’abeille devrait être constituée d’alvéoles de 4,76 mm (3/16e de pouce) ou de 6,35 mm (1/4 de pouce) avec des densités respectives de 32,0 kg/m3 (2,0 pcf) et de 36,8 kg/m³ (2,3 pcf).

L’arête supérieure de la structure en nid d’abeille doit être alignée sur la face d’appui rigide du bélier à déplacement linéaire. Au moment du premier contact, cette arête doit être alignée sur l’axe de l’articulation du genou avec une tolérance le long de l’axe vertical de ± 2 mm. La structure en nid d’abeille ne doit pas avoir subi de déformations avant l’essai.

Au moment du choc initial, l’angle en tangage de la jambe d’essai souple (rotation autour de l’axe des Y), et donc l’angle en tangage du vecteur-vitesse du bélier, ne doit pas s’écarter de plus de ± 2° par rapport au plan vertical transversal. L’angle en roulis de la jambe d’essai souple (rotation autour de l’axe des X), et par conséquent l’angle en roulis du bélier au moment du choc initial, ne doit pas s’écarter de plus de ± 2° par rapport au plan vertical longitudinal. L’angle en lacet de la jambe d’essai souple (rotation autour de l’axe des Z), et par conséquent l’angle en lacet du vecteur-vitesse du bélier au moment du choc initial ne doit pas s’écarter de plus de ± 2°.

Lors de l’essai le moment maximal de flexion du tibia doit être compris entre :

a) 230 Nm et 272 Nm au point tibia-1 ;
b) 210 Nm et 252 Nm au point tibia-2 ;
c) 166 Nm et 192 Nm au point tibia-3 ;
d) 93 Nm et 108 Nm au point tibia-4.

L’allongement maximal du ligament doit être compris entre :

a) 17,0 et 21,0 mm pour le ligament latéral interne LLI ;
b) 8,0 et 10 mm pour le ligament croisé antérieur LCI ;
c) 4,0 et 6,0 mm pour le ligament croisé postérieur LCP.

Pour toutes ces valeurs du moment maximal de flexion et de l’allongement maximal, la valeur de mesure retenue doit être celle qui est relevée dans les 50 ms suivant l’impact initial.

# Figure 12 **Montage pour l’essai dynamique d’homologation de la jambe d’essai souple(essai au pendule)**



[toutes les dimensions sont en mm]

# Figure 13 **Montage pour l’essai dynamique d’homologation de la jambe d’essai souple (essai inverse)**



Bélier
Masse totale (y compris la structure
en nid d’abeilles) 8,15 ± 0,1 kg

Vitesse d’impact : 11,1 ± 0,2 m/s

5.4 Les procédures d’homologation sont décrites en détails dans le manuel d’utilisation de la jambe d’essai souple FlexPLI1.

 Annexes

 **1. Plans techniques**

# Tableau 1**Plans révisés**

*Note*: Le tableau ci-dessous récapitule les plans révisés figurant en détail dans les appendices ci‑après.

| *Référence du croquis TRANS/WP.29/1101/Add.1/...* | *Appendice /Tableau* | *Titre* | *Description de la modification* |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| -- | -- | -- | -- |

# Tableau 2**Index des pièces « et des plans »**

*Note*: Les plans révisés devraient figurer immédiatement après les plans qu’ils remplacent et figurer en outre dans le tableau 1 « Plans révisés ».

| *ECE/TRANS/WP.29/1101/Add.3/...[[3]](#footnote-4)* | *Numéro de la pièce*  | *Description* | *Plan révisé* | *Nombre de feuillets*  | *Quantité par élément*  | *Quantité par jambe* | *Commun avec le ou les additifs*  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Drg 1 | 133-5000 | FlexPLI Instrumented Leg  | A | 1 |  |  |  |
| Drg 10 | 133-5013 | Cover Inner Femur | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 11 | 133-5014 | Cover Outer Femur | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 12 | 133-5015 | Cover Inner Tibia | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 13 | 133-5016 | Cover Outer Tibia | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 14 | 133-5017 | Cover FlexPLI  | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 16 | 133-5019 | Hook and Loop Tie | A | 1 | 6 | 6 |  |
| Drg 17 | 133-5020 | Buffer Sheet Assembly Leg | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 7 | 133-5010 | Buffer Femur | A | 1 | 2 | 2 |  |
| Drg 8 | 133-5011 | Buffer Leg | A | 1 | 2 | 2 |  |
|  |  | Double Sided carpet Tape 20 mm wide |  |  | A/R | A/R |  |
| Drg 26 | 133-5100 | Femur Assembly | A | 2 | 1 | 1 |  |
| Drg 38 | 133-5165 | PCB Bone Assembly Femur  | B | 2 | 1 | 1 |  |
|  |  | ID Chip |  |  | 4 | 12 |  |
|  |  | Resistor 150 Ohm 1/16W 0.1% 0603 SMD |  |  | 8 | 16 |  |
|  |  | Resistor200 Ohm 1/16W 0.1% 0603 SMD |  |  | 8 | 16 |  |
|  |  | Ribbon Cable |  |  | A/R | A/R |  |
|  |  | Cable Tie 2-7/8-inches |  |  | 1 | 2 |  |
|  |  | Connector 16 Pin Circular Male w/Latch |  |  | 1 | 2 |  |
|  | 734-2008 | Backshell 16 Pin Circular w/Latch |  |  | 1 | 2 |  |
| Drg 34 | 133-5109 | Tape Acrylic Foam | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 27 | 133-5101 | Femur Bone | B | 1 | 1 | 1 |  |
|  |  | Strain Gage (350 Ohm) |  |  |  |  |  |
| Drg 67 | 133-5508 | Bone Clamp Thin Knee | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 62 | 133-5503 | Bone Clamp Thin Femur/Tibia | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 65 | 133-5506 | Bone Clamp Thick Knee | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 61 | 133-5502 | Bone clamp Thick Femur/Tibia | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 64 | 133-5505 | Spacer Bone Contact Thick | B | 1 | 5 | 12 |  |
| Drg 63 | 133-5504 | Shim Bone Clamp (0.4 Thick) optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 69 | 133-5510 | Rubber Buffer Femur/Tibia End | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 66 | 133-5507 | Spacer Bone Contact Thin | B | 1 | 5 | 12 |  |
| Drg 68 | 133-5509 | Shim (0.4 Thick) optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 73 | 133-5514 | Inner Segment Knee | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 86 | 133-5535 | Inner Segment Assy Closest to Knee | B | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 71 | 133-5512 | Rubber Buffer | A | 1 | 4 | 32 |  |
| Drg 72 | 133-5513 | Inner Segment | A | 1 | 1 | 14 |  |
| Drg 85 | 133-5534 | Inner segment Assembly | B | 1 | 5 | 12 |  |
| Drg 71 | 133-5512 | Rubber Buffer | A | 1 | 2 | 32 |  |
| Drg 72 | 133-5513 | Inner Segment | A | 1 | 1 | 14 |  |
|  |  | Screw BHCS M6 x 18 Zinc Plated |  |  | 28 | 60 |  |
|  | 133-5515 | Link | A | 1 | 14 | 32 |  |
| Drg 33 | 133-5108 | Segment Top Femur | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 28 | 133-5102 | Plate Top | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 29 | 133-5103 | Launch Guide | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 30 | 133-5104 | Washer 12 ID x 26 OD x 3 | A | 1 | 4 | 8 |  |
| Drg 31 | 133-5106 | Shoulder Bolt | A | 1 | 16 | 36 |  |
|  |  | Washer Flat M6 Zinc Plated |  |  | 2 | 2 |  |
|  |  | Screw SHCS M6 x 14 Zinc Plated |  |  | 2 | 2 |  |
|  |  | Screw SHCS M6 x 30 Zinc Plated |  |  | 1 | 1 |  |
| Drg 32 | 133-5107 | Roller | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 71 | 133-5521 | Washer Cable | A | 1 | 8 | 16 |  |
| Drg 35 | 133-5110 | Cable Assembly Femur | A | 1 | 4 | 4 |  |
|  |  | Hex Lock Nut M5 |  |  | 4 | 20 |  |
| Drg 75 | 133-5516 | End Cover | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 83 | 133-5525 | Insert Molded End Cover | A | 1 | 4 | 8 |  |
|  |  | Screw BHCS M6 x 16 |  |  | 6 | 12 |  |
|  |  | Screw BHCS M5 x 8 Zinc Plated |  |  | 4 | 8 |  |
|  |  | Screw SHCS M3 x 6 Zinc Plated |  |  | 4 | 8 |  |
|  |  | Screw MFSSP M8 x 16 |  |  | 2 | 4 |  |
| Drg 18 | 133-5025 | Tape Impact Segment | A | 1 | 6 | 14 |  |
| Drg 21 | 133-5028 | Tape End Cover 12 x 24 | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 20 | 133-5027 | Tape End Cover 10 x 12 | A | 1 | 4 | 8 |  |
| Drg 19 | 133-5026 | Tape End Cover 12 x 16 | A | 1 | 2 | 4 |  |
| Drg 77 | 133-5518 | Cover End Impact | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 78 | 133-5519 | Cover End Impact Knee End | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 76 | 133-5517 | Impact Segment | A | 1 | 6 | 14 |  |
| Drg 2 | 133-5001 | Shim T 0.5 optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 3 | 133-5002 | Shim Bone Clamp (T 0.05) optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 4 | 133-5003 | Shim Bone Clamp (T0.5) optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 5 | 133-5004 | Shim Bone Clamp (T 0.6) optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 6 | 133-5005 | Shim (T 0.6) optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 9 | 133-5012 | Shim 0.05 (optional) | A | 1 | A/R | A/R |  |
|  |  | Cable Tie 5/8 inch Bundle Dia |  |  | 2 | 4 |  |
| Drg 22 | 133-5029 | Shim 0.1 Thick (optional) | A | 1 | A/R | A//R |  |
| Drg 23 | 133-5030 | Shim 0.2 Thick (optional) | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 24 | 133-5031 | Shim 0.4 Thick (optional) | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 39 | 133-5300 | Knee Assembly FlexPLI  | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 57 | 133-5330 | Knee Block Tibia FlexPLI | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 51 | 133-5312 | Insert M1.6 (M3 OD) | A | 1 | 3 | 3 |  |
| Drg 52 | 133-5313 | Meniscus Assembly | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 40 | 133-5301 | Meniscus Plate | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 42 | 133-5303 | String Guide Knee | A | 1 | 2 | 2 |  |
| Drg 42 | 133-5307 | String Guide AP | A | 1 | 2 | 2 |  |
| Drg 48 | 133-5309 | Cable Guide AP Ligament | A | 1 | 4 | 4 |  |
|  |  | M3 Insert for Plastic x 5.6 long |  |  | 2 | 2 |  |
| Drg 47 | 133-5308 | Wire Retainer Knee | A | 1 | 2 | 2 |  |
|  |  | Screw FHCS M3 x 6 |  |  |  |  |  |
| Drg 90 | 61-503-05-01-00 | Cable Assy Right String Pot  | A | 1 | 2 | 2 |  |
| Drg 91 | 61-507-05-01-00 | Cable Assy Left String Pot | A | 1 | 2 | 2 |  |
|  |  | Screw SHCS M5 x 10 Low Head |  |  | 4 | 4 |  |
| Drg 56 | 133-5320 | Knee Block Femur | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 41 | 133-5302 | Attachment Plate String Pot | A | 1 | 1 | 1 |  |
|  |  | Spring 12 Od x 6 ID x 40 long 71.1 N/mm |  |  | 8 | 8 |  |
|  |  | Spring 18 OD x 9 ID x 80 long 76.7 N/mm |  |  | 16 | 16 |  |
| Drg 49 | 133-5310 | Spring Cap  | A | 1 | 8 | 8 |  |
| Drg 55 | 133-5318 | Spring Cap Knee Block Tibia | A | 1 | 8 | 8 |  |
| Drg 50 | 133-5311 | Cable Washer | A | 1 | 8 | 8 |  |
| Drg 58 | 133-5350 | Cable Assembly Knee ML | A | 1 | 8 | 8 |  |
|  |  | Screw FHCS M3 x 10 |  |  | 2 | 2 |  |
| Drg 54 | 133-5315 | Cover Knee Femur Right Side | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 44 | 133-5306 | Cover Knee  | A | 1 | 2 | 2 |  |
| Drg 53 | 133-5314 | Cover Knee Tibia Left Side | A | 1 | 1 | 1 |  |
|  |  | Screw FHCS M4 x 8 Zinc Plated |  |  | 16 | 16 |  |
| Drg 59 | 133-5360 | Cable Assembly Knee AP | A | 1 | 4 | 4 |  |
|  |  | Hex Lock Nut M5 |  |  | 12 | 20 |  |
|  |  | Screw MSSFP M8x30 |  |  | 4 | 4 |  |
|  |  | Screw BHCS M8 x 35 Zinc Plated |  |  | 4 | 4 |  |
| Drg 15 | 133-5018 | Tape Front cover | A | 1 | 4 | 4 |  |
| Drg 43 | 133-5304 | Cover Upper Knee FlexPLI | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 44 | 133-5305 | Cover Lower Knee FlexPLI | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 60 | 133-5500 | Tibia Assembly FlexPLI  | A | 2 | 1 | 1 |  |
| Drg 87 | 133-5565 | PCB Bone Assembly 4 Channel Tibia | A | 2 | 1 | 1 |  |
|  |  | ID Chip |  |  | 4 | 12 |  |
|  |  | Resistor 150 Ohm 1/16W 0.1% 0603 SMD |  |  | 8 | 16 |  |
|  |  | Resistor 200 Ohm 1/16W 0.1% 0603 SMD |  |  | 8 | 16 |  |
|  |  | Ribbon Cable 20 conductor |  |  | A/R | A/R |  |
|  |  | Cable Tie 2-7/8 inch |  |  | 1 | 2 |  |
| Drg 34 | 133-5109 | Tape Acrylic Foam | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 79 | 133-5520 | Tibia Bone | A | 1 | 1 | 1 |  |
|  |  | Connector 16 Pin W/Latch |  |  | 1 | 2 |  |
|  |  | Connector 7 Pin W/Latch |  |  | 1 | 6 |  |
|  | 734-2008 | Backshell 16 Pin Circular Connector w/Latch |  |  | 1 | 2 |  |
|  | 734-2007 | Backshell 7 Pin Circular Connector w/Latch |  |  | 1 | 6 |  |
|  |  | Strain Gage (350 Ohm) |  |  | 8 | 14 |  |
|  |  | Cable 16 Conductor |  |  | A/R | A/R |  |
|  |  | Cable 7 Conductor |  |  | A/R | A/R |  |
| Drg 61 | 133-5502 | Bone Clamp Thick Femur/Tibia | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 62 | 133-5503 | Bone Clamp Thin Femur/Tibia | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 63 | 133-5504 | Shim Bone Clamp (0.4 Thick) optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 64 | 133-5505 | Spacer Bone Contact Thick | B | 1 | 7 | 12 |  |
| Drg 65 | 133-5506 | Bone Clamp Thick Knee | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 66 | 133-5507 | Spacer Bone Contact Thin | B | 1 | 7 | 12 |  |
| Drg 67 | 133-5508 | Bone Clamp Thin Knee | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 68 | 133-5509 | Shim (0.4 Thick) optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 69 | 133-5510 | Rubber Buffer Femur/Tibia End | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 70 | 133-5511 | Segment Bottom Tibia | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 85 | 133-5534 | Inner Segment Assembly | B | 1 | 7 | 12 |  |
| Drg 71 | 133-5512 | Rubber Buffer | A | 1 | 2 | 32 |  |
| Drg 72 | 133-5513 | Inner Segment | A | 1 | 1 | 14 |  |
| Drg 86 | 133-5535 | Inner Segment Assembly Close to Knee | B | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 71 | 133-5512 | Rubber Buffer | A | 1 | 4 | 32 |  |
| Drg 72 | 133-5513 | Inner Segment | A | 1 | 1 | 14 |  |
| Drg 73 | 133-5514 | Inner Segment Knee | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 74 | 133-5515 | Link | A | 1 | 18 | 32 |  |
| Drg 30 | 133-5104 | Washer 12 ID x 26 OD x 3 | A | 1 | 4 | 8 |  |
| Drg 31 | 133-5106 | Shoulder Bolt | A | 1 | 20 | 36 |  |
| Drg 80 | 133-5521 | Washer Cable | A | 1 | 8 | 16 |  |
| Drg 84 | 133-5530 | Cable Assembly Tibia | A | 1 | 4 | 4 |  |
|  |  | Screw BHCS M6 x 18 Zinc Plated |  |  | 32 | 60 |  |
|  |  | Hex Lock Nut M5 |  |  | 4 | 20 |  |
| Drg 75 | 133-5516 | End Cover | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 83 | 133-5525 | Insert Molded End Cover | A | 1 | 4 | 8 |  |
|  |  | Screw BHCS M6 x 16 |  |  | 6 | 12 |  |
|  |  | Screw BHCS M5x8 Zinc Plated |  |  | 4 | 8 |  |
|  |  | Screw SHCS M3x6 Zinc Plated |  |  | 4 | 8 |  |
|  |  | Screw MSSFP M8 x 16 |  |  | 2 | 4 |  |
| Drg 13 | 133-5025 | Tape Impact segment | A | 1 | 8 | 14 |  |
| Drg 21 | 133-5028 | Tape End Cover 12 x 24 | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 20 | 133-5027 | Tape End Cover 10 x 12 | A | 1 | 4 | 8 |  |
| Drg 19 | 133-5026 | Tape End Cover 12 x 16 | A | 1 | 2 | 4 |  |
| Drg 78 | 133-5519 | Cover End Impact (Knee End) | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 76 | 133-5517 | Impact Segment | A | 1 | 8 | 14 |  |
| Drg 77 | 133-5518 | Cover End Impact | A | 1 | 1 | 2 |  |
| Drg 2 | 133-5001 | Shim T 0.5 optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 3 | 133-5002 | Shim Bone Clamp T 0.05 optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 4 | 133-5003 | Shim Bone Clamp T 0.5 optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 5 | 133-5004 | Shim Bone Clamp T 0.6 optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 6 | 133-5005 | Shim T 0.6 optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 9 | 133-5012 | Shim T 0.05 (optional) | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 81 | 133-5522 | Wire Exit Base | A | 1 | 2 | 2 |  |
| Drg 82 | 133-5523 | Wire Exit Clamp | A | 1 | 2 | 2 |  |
|  |  | Screw BHCS M5 x 12 Zinc Plated |  |  | 2 | 2 |  |
|  |  | Cable Tie 5/8"Bundle Diameter |  |  | 2 | 4 |  |
| Drg 22 | 133-5029 | Shim 0.1 Thick optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 23 | 133-5030 | Shim 0.2 Thick optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 24 | 133-5031 | Shim 0.4 Thick optional | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 25 | 133-5034 | Catch Rope Bracket | A | 1 | A/R | A/R |  |
| Drg 36 | 133-5112 | Wire Setting Tool | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 37 | 133-5113 | Setting Tool Knee Attachment | A | 1 | 2 | 2 |  |
| Drg 89 | 61-301-05-01-00 | Accel Assembly ASE-A-500 | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 88 | 61-201-05-01-00 | Accel Assembly 64C-2000 | A | 1 | 1 | 1 |  |
| Drg 95 | TE 133-8120 | Bone and Knee Assy Cal Fixtures | B | 2 | 1 |  |  |
| Drg 98 | 133-8124 | Side Plate Legs | A | 1 | 2 |  |  |
| Drg 99 | 133-8125 | Pivot Base | A | 1 | 2 |  |  |
| Drg 92 | 133-8031 | PTFE Sheet | A | 1 | 2 |  |  |
|  |  | Screw FHCS M8 x 30 |  |  |  |  |  |
| Drg 100 | 133-8126 | Knee Pivot Side Plate | A | 1 | 2 |  |  |
| Drg 101 | 133-8127 | Spacer | A | 1 | 2 |  |  |
| Drg 96 | 133-8121 | Knee Cal Insert Tibia Side | B | 1 | 1 |  |  |
| Drg 97 | 133-8122 | Knee Cal Insert Femur Side | B | 1 | 1 |  |  |
| Drg 94 | 133-8105 | Knee Loading Profile | A | 1 | 1 |  |  |
| Drg 93 | 133-8102 | Leg Loading Spigot | A | 1 | 1 |  |  |
|  |  | Screw, MSSFP M8 x 12 |  |  | 4 |   |  |
| Drg 200 | 13011401 | Repl. Bone Tibia (alternative cable routing) | A | 1 | 1 |   |  |
| Drg 201 | 13112701 | Repl. Bone Femur (alternative cable routing) | A | 1 | 1 |   |  |
| Drg 202 | 13011402 | Repl. FlexPLI Bone Clamp Thick (alternative cable routing) | A | 1 | 2 |   |  |
| Drg 203 | 13011403 | Repl. FlexPLI Bone Clamp Thin (alternative cable routing) | A | 1 | 2 |   |   |

 **2. Manuel d’utilisation de la jambe FlexPLI**1 »

1. \* Conformément au programme de travail du Comité des transports intérieurs pour la période 2018‑2019 (ECE/TRANS/274, par. 123, et ECE/TRANS/2018/21/Add.1, module 3.1), le Forum mondial a pour mission d’élaborer, d’harmoniser et de mettre à jour les Règlements ONU en vue d’améliorer les caractéristiques fonctionnelles des véhicules. Le présent document est soumis en vertu de ce mandat. [↑](#footnote-ref-2)
2. Le manuel d’utilisation est disponible sur le site Web de la Résolution mutuelle no 1 (R.M.1) de l’Accord de 1958 et de l’Accord de 1998 : [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/ wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/%20wp29resolutions.html). [↑](#footnote-ref-3)
3. Tous les plans peuvent être consultés sur le site Web de la Résolution mutuelle no 1 (R.M.1) : [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html). [↑](#footnote-ref-4)