I

(Actes dont la publication est une condition de leur applicabilité)

DIRECTIVE 96/27/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL

du 20 mai 1996

concernant la protection des occupants des véhicules à moteur en cas de collision latérale et modifiant la directive 70/156/CEE

LE PARLEMENT EUROPÉEN ET LE CONSEIL DE L'UNION EUROPÉENNE,

vu le traité instituant la Communauté européenne, et notamment son article 100 A,

vu la directive 70/156/CEE du Conseil, du 6 février 1970, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives à la réception des véhicules à moteur et de leurs remorques[1], et notamment son article 13 paragraphe 4,

vu la proposition de la Commission[2],

vu l'avis du Comité économique et social[3],

statuant conformément à la procédure prévue à l'article 189 B du traité[4],

considérant qu'une harmonisation totale des prescriptions techniques pour les véhicules à moteur est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement du marché intérieur;

considérant que, afin de réduire le nombre de victimes d'accidents de la route en Europe, il est nécessaire d'introduire des mesures législatives en vue d'améliorer, autant que possible, la protection des occupants des véhicules à moteur en cas de collision latérale; que la présente directive établit des prescriptions d'essai de collision latérale, notamment des critères biomécaniques, afin de garantir un niveau raisonnable de résistance en cas de collision latérale;

considérant que ces prescriptions doivent être considérées comme une mesure provisoire et devront être revues à la lumière de la recherche future et de l'expérience acquise au cours des deux premières années des essais de réception effectués conformément à la présente directive; que l'élaboration de normes plus sévères doit garantir un niveau supérieur de sécurité à l'avenir;

considérant que la présente directive s'ajoute à la liste des directives particulières qui doivent être respectées pour assurer la conformité des véhicules aux exigences de la procédure de réception communautaire établie par la directive 70/156/CEE; que, par conséquent, les dispositions de la directive 70/156/CEE relatives aux systèmes, composants et entités techniques du véhicule s'appliquent à la présente directive;

considérant que la procédure de détermination du point de référence de place assise dans les véhicules à moteur figure à l'annexe III de la directive 77/649/CEE du Conseil, du 27 septembre 1977, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives au champ de vision du conducteur des véhicules à moteur[5] et que, par conséquent, il n'est pas nécessaire de la décrire à nouveau dans la présente directive; que la présente directive doit renvoyer aux directives 70/387/CEE du Conseil, du 27 juillet 1970, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux portes des véhicules à moteur et de leurs remorques[6], 74/483/CEE du Conseil, du 17 septembre 1974, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux saillies extérieures des véhicules à moteur[7], 76/115/CEE du Conseil, du 18 décembre 1975, concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux ancrages des ceintures de sécurité des véhicules à moteur[8] et à la norme ISO 6487:1987;

considérant que les prescriptions techniques de la présente directive reposent sur le document TRANS/SC1/WP29/396 de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies,

---

(1) JO n° L 42 du 23. 2. 1970, p. 1. Directive modifiée en dernier lieu par la directive 95/54/CE de la Commission (JO n° L 266 du 8. 11. 1995, p. 1).

(2) JO n° C 396 du 31. 12. 1994, p. 1.

(3) JO n° C 256 du 2. 10. 1995, p. 18.

(4) Avis du Parlement européen du 12 juillet 1995 (JO n° C 249 du 25. 3. 1995), position commune du Conseil du 23 novembre 1995 (JO n° C 353 du 30. 12. 1995, p. 1) et décision du Parlement européen du 29 février 1996 (JO n° C 78 du 18. 3. 1996, p. 17). Décision du Conseil du 6 mai 1996.

(5) JO n° L 267 du 19. 10. 1977, p. 1. Directive modifiée en dernier lieu par la directive 90/630/CEE de la Commission (JO n° L 341 du 6. 12. 1990, p. 20).

(6) JO n° L 176 du 10. 8. 1970, p. 5.

(7) JO n° L 266 du 2. 10. 1974, p. 4. Directive modifiée en dernier lieu par la directive 87/354/CEE (JO n° L 192 du 11. 7. 1987, p. 43).

(8) JO n° L 24 du 30. 1. 1976, p. 6. Directive modifiée en dernier lieu par la directive 90/629/CEE de la Commission (JO n° L 341 du 6. 12. 1990, p. 14).

ONT ARRÊTÉ LA PRÉSENTE DIRECTIVE:

Article premier

Aux fins de la présente directive, «véhicule» a le sens qui lui est donné à l'article 2 de la directive 70/156/CEE.

Article 2

1. Les États membres ne peuvent, pour des motifs concernant la protection des occupants des véhicules en cas de collision latérale:

— ni refuser, pour un type de véhicule, la réception CE ou la réception de portée nationale,

— ni interdire l'immatriculation, la vente ou la mise en circulation d'un véhicule

s'il répond aux prescriptions de la présente directive.

2. À partir du 1er octobre 1998, les États membres ne peuvent plus accorder:

— la réception CE d'un type de véhicule, conformément à l'article 4 de la directive 70/156/CEE,

— la réception de portée nationale d'un type de véhicule,

sauf si le véhicule répond aux prescriptions de la présente directive.

3. Le paragraphe 2 ne s'applique pas aux types de véhicules dont la réception a eu lieu avant le 1er octobre 1998 en application de deux quelconques des directives suivantes: 70/387/CEE (serrures et charnières), 74/483/CEE (saillies extérieures) et 76/115/CEE (ancrages des ceintures de sécurité) ni, lorsqu'il y a lieu, aux extensions ultérieures de ces réceptions.

4. À partir du 1er octobre 2003, les États membres doivent considérer que les certificats de conformité accompagnant les véhicules neufs conformément aux dispositions de la directive 70/156/CEE ne sont plus valables aux fins de l'application de l'article 7 paragraphe 1 de ladite directive, s'ils n'attestent pas la conformité des véhicules aux dispositions des annexes de la présente directive.

Article 3

À l'annexe IV de la directive 70/156/CEE, dans la partie I, le tableau est complété comme suit:

Objet	Numéro de la directive	Renvoi au JO n°	Applicabilité									
			M_1	M_2	M_3	N_1	N_2	N_3	O_1	O_2	O_3	O_4
54 Résistance à la collision latérale	95/xxx/CE	L . . .	×			×						

Article 4

Dans le cadre de l'adaptation de la présente directive au progrès technique, la Commission devra procéder à une révision dans les deux ans qui suivent la date mentionnée à l'article 2 paragraphe 2. Cette révision sera fondée sur un réexamen des critères techniques et, en particulier, du critère de viscosité, de la position du siège avant et de la garde au sol de la barrière. Ces critères incluront notamment des données de recherche sur les accidents, des résultats d'essais entre voitures à l'échelle réelle et des considérations de coût-avantage. La révision portera sur l'examen des bénéfices potentiels en matière de protection des passagers et sur celui de la faisabilité industrielle d'un relèvement de la garde au sol de la barrière. Les résultats de cette révision seront soumis au Parlement européen et au Conseil dans un rapport élaboré par la Commission.

Article 5

1. Les États membres mettent en vigueur les dispositions législatives, réglementaires et administratives nécessaires pour se conformer à la présente directive le 20 mai 1997 au plus tard. Ils en informent immédiatement la Commission.

Lorsque les États membres adoptent ces dispositions, celles-ci contiennent une référence à la présente directive ou sont accompagnées d'une telle référence lors de leur publication officielle. Les modalités de cette référence sont arrêtées par les États membres.

2. Les États membres communiquent à la Commission le texte des dispositions essentielles de droit interne qu'ils adoptent dans le domaine régi par la présente directive.

Article 6

La présente directive entre en vigueur le vingtième jour suivant celui de sa publication au *Journal officiel des Communautés européennes.*

Article 7

Les États membres sont destinataires de la présente directive.

Fait à Strasbourg, le 20 mai 1996.

Par le Parlement européen	*Par le Conseil*
Le président	*Le président*
K. HÄNSCH	P. BERSANI

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I *Dispositions administratives concernant la réception d'un type de véhicule*

1. Demande de réception CE
2. Réception CE
3. Modification du type et des réceptions
4. Conformité de la production

Appendice 1: fiche de renseignements
Appendice 2: fiche de réception

ANNEXE II *Prescriptions techniques*

1. Domaine d'application
2. Définitions
3. Spécifications et essais

Appendice 1: procédure d'essai de collision
Appendice 2: caractéristiques de la barrière mobile déformable
Appendice 3: description technique du mannequin de collision latérale
Appendice 4: installation du mannequin de collision latérale
Appendice 5: essai partiel

ANNEXE I

DISPOSITIONS ADMINISTRATIVES CONCERNANT LA RÉCEPTION D'UN TYPE DE VÉHICULE

1. DEMANDE DE RÉCEPTION CE

1.1. En vertu de l'article 3 paragraphe 4 de la directive 70/156/CEE, toute demande de réception CE concernant la protection des occupants des véhicules à moteur en cas de collision latérale d'un type de véhicule doit être introduite par le constructeur.

1.2. Un modèle de fiche de renseignements figure à l'appendice 1.

1.3. Un véhicule représentatif du type de véhicule à réceptionner doit être présenté au service technique chargé d'effectuer les essais d'homologation.

1.4. Le constructeur a le droit de présenter toutes les données et tous les résultats d'essais effectués en vue d'établir, avec un degré de confiance suffisant, la conformité possible avec les prescriptions.

2. RÉCEPTION CE

2.1. Conformément à l'article 4 paragraphe 3 et, le cas échéant, à l'article 4 paragraphe 4 de la directive 70/156/CEE, la réception CE est accordée lorsque le type de véhicule répond aux exigences pertinentes.

2.2. Un modèle de fiche de réception CE figure à l'appendice 2.

2.3. Un numéro de réception conforme à l'annexe VII de la directive 70/156/CEE est attribué à chaque type de véhicule réceptionné. Un même État membre ne doit pas donner le même numéro à un autre type de véhicule.

2.4. En cas de doute, il est tenu compte, pour vérifier la conformité du véhicule avec les prescriptions de la présente directive, de toutes les données et de tous les résultats d'essais fournis par le constructeur qui peuvent être pris en considération pour valider l'essai de réception effectué par l'autorité chargée de la réception.

3. MODIFICATION DU TYPE ET DES RÉCEPTIONS

3.1. En cas de modifications de réceptions accordées conformément à la présente directive, l'article 5 de la directive 70/156/CEE est applicable.

3.2. Toute modification du véhicule qui touche la forme générale de la structure du véhicule ou toute variation de la masse de référence supérieure à 8 % qui, de l'avis de l'autorité, influencerait de manière significative les résultats de l'essai impose de répéter l'essai tel que décrit à l'appendice 1 de l'annexe II.

3.3. Si le service technique, après consultation du constructeur du véhicule, juge que les modifications apportées à un type de véhicule ne suffisent pas pour justifier un nouvel essai complet, un essai partiel peut être effectué. Cela serait le cas lorsque la masse de référence ne diffère pas de plus de 8 % du véhicule original ou que le nombre de sièges avant est identique. Des variations du type de sièges ou de l'aménagement intérieur n'engendrent pas automatiquement un nouvel essai complet. Un exemple d'approche de ce problème figure à l'appendice 5 de l'annexe II.

4. CONFORMITÉ DE LA PRODUCTION

4.1. D'une manière générale, les mesures destinées à garantir la conformité de la production doivent être prises conformément aux dispositions prévues à l'article 10 de la directive 70/156/CEE.

Appendice 1

Fiche de renseignements n° ...

établie conformément à l'annexe I de la directive 70/156/CEE(1) aux fins de la réception CE d'un type de véhicule en ce qui concerne la protection des occupants des véhicules en cas de collision latérale

Les informations figurant ci-après sont, le cas échéant, fournies en triple exemplaire et sont accompagnées d'une liste des éléments inclus. Les dessins sont, le cas échéant, fournis à une échelle appropriée et avec suffisamment de détails en format A4 ou sur dépliant de ce format. Les photographies sont, le cas échéant, suffisamment détaillées.

Si les systèmes, les composants ou les unités techniques séparées ont des fonctions à commande électronique, des informations concernant leurs performances sont fournies.

0. GÉNÉRALITÉS

0.1. Marque (raison sociale du constructeur): .....

0.2. Type et dénomination(s) commerciale(s) générale(s): .....

0.3. Moyen d'identification du type s'il figure sur le véhicule (b): .....

0.3.1. Emplacement de ce marquage: .....

0.4. Catégorie de véhicule (c): .....

0.5. Nom et adresse du constructeur: .....

0.8. Adresse(s) de l'(des) atelier(s) de montage: .....

1. CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION GÉNÉRALES DU VÉHICULE

1.1. Photographies et/ou dessins d'un véhicule représentatif: .....

1.6. Emplacement et disposition du moteur: .....

2. MASSES ET DIMENSIONS (e) (kg et mm) (éventuelle référence aux croquis)

2.4. Gamme des dimensions du véhicule (hors tout)

2.4.2. Châssis carrossés

2.4.2.1. Longueur (i): .....

2.4.2.2. Largeur (k): .....

2.4.2.6. Garde au sol (suivant la définition donnée à l'annexe II section A point 4.5.4): .....

2.4.2.7. Distance entre les essieux

2.6. Masse du véhicule carrossé en ordre de marche, ou masse du châssis-cabine si le constructeur ne fournit pas la carrosserie (avec fluide de refroidissement, lubrifiants, carburant, outillage, roue de secours et conducteur) (o) (masse maximale et masse minimale pour chaque version):

.....

2.6.1. Répartition de cette masse entre les essieux, et, dans le cas d'une semi-remorque à essieu central, la charge au point d'attelage (masse maximale et masse minimale pour chaque version):

.....

9. CARROSSERIE

9.1. Type de carrosserie: .....

9.2. Matériaux et modes de construction: .....

9.3. Portes des passagers, serrures et charnières

9.3.1. Configuration des portes et nombre: .....

9.3.1.1. Dimensions, sens et angle maximal d'ouverture: .....

(1) La numérotation des rubriques et les notes de bas de page de la présente fiche de renseignements sont identiques à celles de l'annexe I de la directive 70/156/CEE. Seules les rubriques nécessaires aux fins de la présente directive ont été reprises.

9.3.2. Dessins des serrures, des charnières et de leur emplacement dans les portes: .....

9.3.3. Description technique des serrures et des charnières: .....

9.10. Aménagement intérieur

9.10.3. Sièges: .....

9.10.3.1. Nombre: .....

9.10.3.2. Emplacement et disposition: .....

9.10.3.3. Masse: .....

9.10.3.4. Caractéristiques: description et dessin

9.10.3.4.1. des sièges et de leurs ancrages: .....

9.10.3.4.2. du système de réglage: .....

9.10.3.4.3. des systèmes de déplacement et de blocage: .....

9.10.3.4.4. des ancrages des ceintures de sécurité (si elles sont intégrées dans la structure du siège): .....

9.10.3.5. Coordonnées ou dessin du point R (*)

9.10.3.5.1. Siège du conducteur

9.10.3.6. Inclinaison prévue du dossier

9.10.3.6.1. Siège du conducteur

9.10.3.7. Gamme de réglage du siège

9.10.3.7.1. Siège du conducteur

9.12. Ceintures de sécurité ou autres systèmes de retenue

9.12.1. Nombre et emplacement des ceintures de sécurité et des systèmes de retenue, et sièges sur lesquels ils peuvent être utilisés:
(L = siège de gauche, C = siège central, R = siège de droite)

L/C/R	Marque complète de réception CE	Variante (le cas échéant)
	Première rangée de sièges	
	Deuxième rangée de sièges	
	etc.	
	Dispositif en option (exemple: réglage des sièges en hauteur, dispositif de précharge, etc.)	

9.12.2. Nombre et emplacement des points d'ancrage des ceintures de sécurité, épreuve de leur conformité avec la directive 76/115/CEE, telle qu'elle a été modifiée (c'est-à-dire, numéro de la réception ou procès-verbal d'essai): .....

9.21. Résistance à l'impact latéral

9.21.1. Une description détaillée, incluant des photographies et/ou dessins, du type de véhicule en ce qui concerne la structure, les dimensions, la conception et les matériaux constitutifs, des parois latérales du compartiment des passagers (extérieur et intérieur), incluant des précisions sur le système de protection, le cas échéant: .....

.....

Date, dossier

Appendice 2

MODÈLE

[format maximal: A 4 (210 × 297 mm)]

FICHE DE RÉCEPTION

CACHET DE L'ADMINISTRATION

Communication concernant:

— la réception (1)

— l'extension de la réception (1)

— le refus de la réception (1)

— le retrait de la réception (1)

d'un type de véhicule/de composant/d'entité technique (1) en vertu de la directive . . ./. . ./CE, telle qu'elle a été modifiée en dernier lieu par la directive . . ./. . ./CE (1).

Numéro de réception: .....

Raison de l'extension: .....

PARTIE I

0.1. Marque (raison sociale du constructeur): .....

0.2. Type et dénomination(s) commerciale(s) générale(s): .....

0.3 Moyen d'identification du type s'il figure sur le véhicule/le composant/l'entité technique (1) (2): .....

0.3.1. Emplacement de ce marquage: .....

0.4. Catégorie de véhicule (3): .....

0.5. Nom et adresse du constructeur: .....

0.7. Dans le cas de composants et d'entités techniques distincts, emplacement et méthode de fixation de la marque de réception CE: .....

0.8. Adresse(s) de l'/des atelier(s) de montage: .....

PARTIE II

1. Informations supplémentaires (le cas échéant) (voir *addenda*)

2. Service technique chargé d'effectuer les essais: .....

3. Date du procès-verbal d'essai: .....

4. Numéro du procès-verbal d'essai: .....

5. Remarques (le cas échéant) (voir *addenda*)

6. Lieu: .....

7. Date: .....

8. Signature: .....

9. L'index du dossier de réception remis aux autorités compétentes, qui peut être obtenu sur demande, est annexé.

(1) Biffer la mention inutile.

(2) Si le moyen d'identification du type contient des caractères n'intéressant pas la description des types de véhicules, de composants ou d'entités techniques couverts par la présente fiche de réception, il convient de remplacer ici ces caractères par le symbole «?» (par exemple ABC??123???).

(3) Suivant les définitions données à l'annexe II section A de la directive 70/156/CEE.

ADDENDA

à la fiche de réception CE n° ...

concernant la réception d'un type de véhicule conformément à la directive .../.../CE

1. Informations supplémentaires

1.1. Brève description de la structure, des dimensions, des formes et des matériaux du type de véhicule:

.....

1.2. Description du système de protection installé à l'intérieur de l'habitacle: .....

1.3. Description des aménagements ou accessoires intérieurs susceptibles d'influencer les essais: .....

1.4. Emplacement du moteur: à l'avant/à l'arrière/au milieu (1)

1.5. Transmission: traction avant/traction arrière (1)

1.6. Masse du véhicule soumis à l'essai:

Essieu avant: .....

Essieu arrière: .....

Total: .....

2. Type de barrière utilisée pour l'essai de réception: .....

5. Remarques: (par exemple valable pour les véhicules à conduite à gauche et à droite)

(1) Biffer la mention inutile.

ANNEXE II

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

1. DOMAINE D'APPLICATION

La présente directive s'applique au comportement, lors d'une collision latérale, de la structure de l'habitacle des véhicules des catégories M_1 et N_1 pour lesquels le point «R» du siège le plus bas est à une hauteur inférieure ou égale à 700 mm au-dessus du sol, lorsque le véhicule est dans l'état correspondant à la masse de référence définie au point 2.10, à l'exception de véhicules multi-étape produits en quantité ne dépassant pas la limite fixée pour les petites séries.

2. DÉFINITIONS

Aux fins de la présente directive, on entend par:

2.1. «réception d'un véhicule», la réception d'un type de véhicule en ce qui concerne le comportement de la structure de l'habitacle en cas de collision latérale;

2.2. «type de véhicule», les véhicules à moteur ne présentant pas entre eux de différences essentielles, ces différences pouvant porter, notamment, sur les points suivants:

2.2.1. longueur, largeur et garde au sol du véhicule, dans la mesure où elles ont une incidence négative sur les performances prévues par la présente directive;

2.2.2. structure, dimensions, forme et matériaux des parois latérales de l'habitacle, dans la mesure où elles ont une incidence négative sur les performances prévues par la présente directive;

2.2.3. forme, dimensions intérieures de l'habitacle et type de moyen de protection, dans la mesure où ils ont une incidence négative sur les performances prévues par la présente directive;

2.2.4. emplacement du moteur (avant, arrière, central);

2.2.5. la masse à vide, dans la mesure où elle a une incidence négative sur les performances prévues par la présente directive;

2.2.6. les aménagements ou les équipements intérieurs optionnels, dans la mesure où ils ont une incidence négative sur les performances prévues par la présente directive;

2.2.7. le type de siège(s) et la position du point R, dans la mesure où ils ont une incidence négative sur les performances prévues par la présente directive;

2.3. «habitacle», l'espace destiné aux occupants et délimité par le toit, le plancher, les parois latérales, les portes, les fenêtres, la cloison avant et le plan de la cloison du compartiment arrière ou le plan d'appui du dossier du siège arrière;

2.4. «point R» ou «point de référence de place assise», le point de référence défini par le constructeur qui:

2.4.1. a des coordonnées définies par rapport à la structure du véhicule;

2.4.2. correspond à la position théorique du centre de pivotement entre le torse et les cuisses (point H) pour la position normale de conduite ou d'utilisation la plus basse et la plus reculée telle que la spécifie le constructeur pour toute place assise désignée par lui;

2.5. «point H», un point déterminé conformément à la directive 77/649/CEE;

2.6. «capacité du réservoir de carburant», la capacité de réservoir indiquée par le constructeur du véhicule;

2.7. «plan transversal», un plan vertical perpendiculaire au plan vertical longitudinal médian du véhicule;

2.8. «moyen de protection», les dispositifs destinés à retenir et/ou protéger les occupants;

2.9. «type de moyen de protection», une catégorie de dispositifs de protection ne présentant pas entre eux de différences essentielles en ce qui concerne principalement:

leur technologie,

leur géométrie

ou

leurs matériaux constitutifs;

2.10. «masse de référence», la masse à vide du véhicule majorée d'une masse de 100 kg (soit: la masse du mannequin de collision latérale avec son instrumentation);

2.11. «masse à vide», la masse du véhicule en ordre de marche sans conducteur, sans passagers, ni chargement, mais avec le réservoir de carburant rempli à 90 % de sa contenance, son outillage normal de bord et la roue de secours, le cas échéant;

2.12. «barrière mobile déformable», le dispositif par lequel le véhicule en essai est heurté. Il consiste en un chariot et un élément de frappe;

2.13. «élément de frappe», un élément d'écrasement fixé à l'avant de la barrière mobile déformable;

2.14. «chariot», un bâti monté sur roues, libre de se déplacer selon son axe longitudinal jusqu'au point d'impact. Sa face avant supporte l'élément de frappe.

2.15. «construction multi-étape», la procédure par laquelle deux constructeurs ou plus participent séparément et consécutivement à la construction d'un véhicule.

3. SPÉCIFICATIONS ET ESSAIS

3.1. Le véhicule est soumis à un essai effectué selon l'appendice 1 de la présente annexe.

3.1.1. L'essai est effectué du côté du conducteur à moins d'une construction dissymétrique susceptible d'affecter les performances en choc latéral. Dans un tel cas, l'une des solutions visées au point 3.1.1.1 ou au point 3.1.1.2 peut être envisagée après accord entre le constructeur et le service responsable des essais.

3.1.1.1. Le constructeur fournit à l'autorité chargée de la réception des informations relatives à la compatibilité des performances comparées à celles du côté du conducteur lorsque l'essai est effectué sur ce côté.

3.1.1.2. L'autorité chargée de la réception, après s'être assurée des mérites de la construction du véhicule, décide d'avoir un essai effectué du côté opposé au conducteur, cette situation étant considérée comme moins favorable.

3.1.2. L'autorité chargée de l'essai, après avoir consulté le constructeur, peut exiger que l'essai soit effectué avec le siège dans une position autre que celle qui est indiquée au point 5.5.1 de l'appendice 1 [1]. Cette position sera précisée dans le rapport d'essai.

3.1.3. Le résultat de l'essai est considéré comme satisfaisant lorsque les conditions définies aux points 3.2 et 3.3 sont remplies.

3.2. Critères de performance

3.2.1. Les critères de performance déterminés pour l'essai de collision conformément à l'*addenda* à l'appendice 1 de la présente annexe doivent répondre aux conditions ci-après:

3.2.1.1. Le critère de performance de la tête (HPC) doit être inférieur ou égal à 1 000; s'il n'y a pas de contact de la tête, il ne sera pas relevé ni calculé de HPC, mais noté: «Pas de contact de la tête».

3.2.1.2. Les critères de performance de la cage thoracique doivent être:

a) critère de déformation de la cage thoracique (RDC) inférieur ou égal à 42 mm;

b) critère relatif aux viscères (V*C) inférieur ou égal à 1,0 m/s.

Pendant une période transitoire de deux ans à partir de la date indiquée à l'article 2 paragraphe 2 de la présente directive, la valeur V*C ne constitue pas un critère de réussite ou d'échec en ce qui concerne les essais de réception, mais doit être inscrite dans le procès-verbal d'essai et être enregistrée par les autorités chargées de la réception. Au terme de cette période transitoire, la valeur V*C de 1,0 m/s doit s'appliquer en tant que critère de réussite ou d'échec sauf si une autre valeur est approuvée par le comité d'adaptation au progrès technique ou jusqu'à ce qu'elle le soit.

3.2.1.3. Les critères de performance pelviens doivent être:

Force maximale sur la symphyse pubienne (PSPF) inférieure ou égale à 6 kN.

3.2.1.4. Les critères de performance abdominaux doivent être:

Force maximale sur l'abdomen (APF) inférieure ou égale à une force interne de 2,5 kN (équivalant à une force externe de 4,5 kN).

[1] Jusqu'au 30 septembre 2000, aux fins de prescriptions relatives aux essais, la plage de réglage longitudinal normal doit être limitée de manière que le point H se trouve compris dans la longueur de l'ouverture de la porte.

3.3. Prescriptions particulières

3.3.1. Aucune porte ne doit s'ouvrir au cours de l'essai.

3.3.2. Après le choc, il doit être possible, sans exiger le recours à des outils:

3.3.2.1. d'ouvrir un nombre suffisant de portes prévues pour l'accès et la sortie normale des occupants, et si nécessaire de déplacer les dossiers des sièges ou les sièges, afin de permettre l'évacuation de tous les occupants;

3.3.2.2. de libérer le mannequin des moyens de protection;

3.3.2.3. d'extraire le mannequin du véhicule;

3.3.3. aucun dispositif intérieur ni aucun composant ne devra s'être détaché de façon telle que des pointes ou arêtes vives puissent augmenter sensiblement le risque de blessure;

3.3.4. des ruptures consécutives à des déformations permanentes sont acceptables, à condition qu'elles n'augmentent pas le risque de blessure;

3.3.5. en cas de perte continue de liquide du circuit d'alimentation en carburant après la collision, celle-ci ne doit pas dépasser 5×10^{-4} kg/s; quand le liquide du circuit d'alimentation en carburant se mélange avec des liquides des autres circuits, et s'il est impossible de séparer de façon simple et d'identifier les divers fluides, on évalue la fuite continue en tenant compte de tous les fluides recueillis.

Appendice 1

PROCÉDURE D'ESSAI DE COLLISION

1. INSTALLATIONS

1.1. *Aire d'essai*

L'aire d'essai doit avoir une surface suffisante pour y installer le système de propulsion de la barrière mobile déformable, pour permettre de déplacer le véhicule heurté après la collision et de disposer le matériel nécessaire à l'essai. L'endroit où se produiront la collision et le déplacement doit être horizontal, plat, sans inégalités, et représentatif d'une chaussée normale, sèche et régulière.

2. CONDITIONS DE L'ESSAI

2.1. Le véhicule à essayer est à l'arrêt.

2.2. La barrière mobile déformable correspond aux caractéristiques données à l'appendice 2 de l'annexe II. Les prescriptions pour la vérification de ces caractéristiques figurent à l'*addenda* de l'appendice 2. La barrière mobile déformable sera équipée d'un dispositif approprié pour éviter un second impact contre le véhicule heurté.

2.3. La trajectoire du plan vertical longitudinal médian de la barrière mobile déformable est perpendiculaire au plan vertical longitudinal médian du véhicule heurté.

2.4. Le plan vertical longitudinal médian de la barrière mobile déformable coïncide, à ± 25 mm près, avec un plan vertical transversal passant par le point R du siège avant adjacent au côté heurté du véhicule en essai. Le plan horizontal médian limité par les deux plans verticaux tangents aux extrémités de la face frontale est, au moment de l'impact, situé entre deux plans définis avant l'essai et situés à 25 mm au-dessus et en dessous du plan défini précédemment.

2.5. L'instrumentation doit être conforme à la norme ISO 6487:1987, sauf indication contraire dans la présente directive.

2.6. La température stabilisée du mannequin d'essai au moment de l'essai de collision latérale doit être de 22 ± 4 °C.

3. VITESSE D'ESSAI

La vitesse de la barrière mobile déformable lors de l'impact doit être de 50 ± 1 km/h. Cette vitesse est stabilisée au moins 0,5 m avant le choc. Précision de la mesure: 1 %. Toutefois, si l'essai a été effectué à une vitesse d'impact supérieure et si le véhicule a satisfait à ces exigences, l'essai est considéré comme satisfaisant.

4. ÉTAT DU VÉHICULE

4.1. Spécification générale

Le véhicule en essai est représentatif de la production en série, comprend tous les équipements normalement fournis et est en état de marche normale. Certains éléments peuvent être retirés ou remplacés par des masses équivalentes lorsque ce retrait ou ce remplacement n'a manifestement aucune incidence sur les résultats de l'essai.

4.2. Spécification concernant les équipements du véhicule

Le véhicule à essayer doit posséder tous les équipements susceptibles d'avoir une influence sur les résultats de l'essai.

4.3. Masse du véhicule

4.3.1. Pour l'essai, la masse du véhicule présenté est la masse de référence définie à l'annexe II point 2.10 de la présente directive. La masse du véhicule sera ajustée à la masse de référence de ± 1 %.

4.3.2. Le réservoir de carburant doit être rempli d'une quantité d'eau dont la masse est égale à 90 % de la masse du plein en carburant préconisé par le constructeur.

4.3.3. Tous les autres circuits (freins, refroidissement, etc.) peuvent être vides; dans ce cas, la masse des liquides doit être judicieusement compensée.

4.3.4. Si la masse de l'appareillage de mesure à bord du véhicule dépasse les 25 kg alloués, celle-ci peut être compensée par des allégements qui n'ont pas d'incidence sensible sur les résultats de l'essai.

4.3.5. La masse de l'appareillage de mesure ne devra pas modifier la charge de référence sur chaque essieu de plus de 5 %, la valeur absolue de chaque écart ne dépassant pas 20 kg.

5. PRÉPARATION DU VÉHICULE

5.1. Les vitres latérales doivent être en position fermée, au moins du côté heurté.

5.2. Les portes sont fermées, mais non verrouillées.

5.3. La transmission doit être au point mort et le frein de stationnement desserré.

5.4. Les réglages de confort des sièges, s'ils existent, seront dans la position précisée par le constructeur du véhicule.

5.5. Le siège sur lequel le mannequin et ses éléments sont installés doit, s'il est réglable, être réglé de la manière suivante:

5.5.1. La manette de réglage longitudinal est placée de façon que le mécanisme de verrouillage soit engagé dans la position la plus proche de la position médiane entre les positions extérieures avant et arrière; lorsque cette position est entre deux crans, le plus reculé des deux sera utilisé.

5.5.2. L'appui-tête est réglé en hauteur de façon que son sommet soit à la hauteur du centre de gravité de la tête du mannequin ou, en cas d'impossibilité, à sa position la plus haute.

5.5.3. Le dossier est incliné, sauf indication contraire du constructeur, de façon que la ligne de référence de torse de la machine tridimensionnelle point H soit inclinée de 25 ± 1° vers l'arrière.

5.5.4. Tous les autres réglages du siège sont placés à mi-course; toutefois, le réglage en hauteur est à la position correspondant au siège fixe si ce type de véhicule existe avec des sièges réglables et des sièges fixes. S'il n'existe pas de verrouillage aux positions médianes respectives, utiliser la position plus reculée, plus basse ou plus écartée la plus proche de la position médiane. Pour le réglage en inclinaison (basculement), «vers l'arrière» signifie la direction de réglage qui déplace la tête du mannequin vers l'arrière. Si le mannequin déborde du volume normal alloué à l'occupant, par exemple: tête interférant avec le garnissage du pavillon, il faut respecter un jeu de 10 mm, en se servant, dans l'ordre de priorité: des réglages additionnels, de l'angle du dossier ou du réglage longitudinal.

5.6. Sauf indication contraire du constructeur, les autres sièges avant sont réglés, si possible, dans la même position que le siège où le mannequin est assis.

5.7. Si le volant de direction est réglable, tous les réglages sont placés en position médiane.

5.8. Les pneumatiques sont gonflés à la pression prescrite par le constructeur du véhicule.

5.9. Le véhicule en essai doit être horizontal par rapport à son axe de roulis et maintenu dans cette position à l'aide de cales tant que le mannequin n'est pas en place et que le travail de préparation n'est pas achevé.

5.10. Le véhicule doit avoir son assiette normale dans les conditions du point 4.3. Les véhicules dont la suspension permet un réglage de la garde au sol seront essayés dans les conditions normales d'utilisation à 50 km/h selon les indications du constructeur du véhicule. Ceci sera obtenu, si nécessaire, au moyen de cales additionnelles qui ne devront pas avoir d'influence sur le comportement du véhicule en essai au cours de l'impact.

6. MANNEQUIN DE COLLISION LATÉRALE ET SON INSTALLATION

6.1. Le mannequin de collision latérale doit être conforme aux spécifications énoncées à l'appendice 3 et être installé à la place avant du côté heurté selon la procédure décrite à l'appendice 4 de la présente annexe.

6.2. Les ceintures de sécurité ou autres dispositifs de retenue qui sont prescrits pour le véhicule doivent être utilisés. Les ceintures doivent être d'un type homologué selon la directive 77/541/CEE et leurs ancrages doivent satisfaire aux conditions fixées dans la directive 76/115/CEE.

6.3. La ceinture de sécurité ou le système de retenue doivent être ajustés en fonction du mannequin, selon les indications du constructeur; en l'absence d'indications du constructeur, le réglage en hauteur sera placé en position moyenne; si une telle position n'existe pas, la position immédiatement au-dessous sera utilisée.

7. MESURES À EFFECTUER SUR LE MANNEQUIN DE COLLISION LATÉRALE

7.1. Les lectures faites par des dispositifs de mesure sont enregistrées et sont les suivantes:

7.1.1. Mesures dans la tête du mannequin

L'accélération triaxiale résultante est rapportée au centre de gravité de la tête. Le canal de mesure dans la tête doit être conforme aux prescriptions de la norme ISO 6487:1987, avec:

CFC: 1 000 Hz

CAC: 150 g.

7.1.2. Mesures dans le thorax du mannequin

Les trois canaux de mesure de déformation de la cage thoracique doivent être conformes à la norme ISO 6487:1987, avec:

CFC: 1 000 Hz

CAC: 60 mm.

7.1.3. Mesures sur le bassin du mannequin

Le canal de mesure d'efforts sur le bassin doivent être conformes à la norme ISO 6487:1987, avec:

CFC: 1 000 Hz

CAC: 15 kN.

7.1.4. Mesures sur l'abdomen du mannequin

Les canaux de mesure d'efforts sur l'abdomen doivent être conformes à la norme ISO 6487:1987, avec:

CFC: 1 000 Hz

CAC: 5 kN.

Appendice 1 — Addenda 1

DÉTERMINATION DES CRITÈRES DE PERFORMANCES

Les résultats à obtenir dans les essais sont spécifiés à l'annexe II point 3.2.

1. CRITÈRE DE PERFORMANCE DE LA TÊTE (HPC)

Lorsqu'un contact de la tête a lieu, ce critère de performance est calculé sur tout le temps qui s'écoule entre le premier instant et le dernier instant du contact.

Le HPC est la valeur maximale de l'expression suivante:

$$(t_2 - t_1)\left[\frac{1}{(t_2 - t_1)}\int_{t_1}^{t_2} a\,dt\right]^{2,5}$$

dans laquelle *a* est l'accélération résultante du centre de gravité de la tête (m/s^2) divisée par 9,81, relevée en fonction du temps et filtrée avec une classe de fréquence 1 000 Hz; t_1 et t_2 sont deux instants quelconques entre le premier instant et le dernier instant du contact.

2. CRITÈRES DE PERFORMANCE DU THORAX

2.1. Déformation de la cage thoracique: la valeur de crête de la déformation thoracique est la valeur maximale atteinte par la déformation d'une côte quelconque, déterminée par les capteurs de déplacement de thorax dont le signal est filtré au canal de classe 180 Hz.

2.2. Critère relatif aux viscères: la valeur de crête de réponse relative aux viscères est la valeur maximale du critère relatif aux viscères (V*C) pour une côte quelconque, définie à chaque instant par le produit de la compression relative du thorax en rapport avec la demi-cage thoracique et de la vitesse de compression obtenue par dérivation de la compression, filtrée au canal de classe 180 Hz. Pour ce calcul, la largeur normalisée de la demi-cage thoracique est égale à 140 mm.

$$V^*C = \max\left[\left(\frac{D}{0,140}\right)\cdot\left(\frac{dD}{dt}\right)\right]$$

dans laquelle D = déformation des côtes (en m).

L'algorithme de calcul à utiliser figure à l'*addenda* 2 du présent appendice.

3. CRITÈRE DE PROTECTION DE L'ABDOMEN

La valeur de crête d'effort sur l'abdomen est la valeur maximale du total des trois forces mesurées par les trois capteurs d'effort montés à 39 mm sous la surface du côté du choc, CFC 600 Hz.

4. CRITÈRE DE PROTECTION DE LA SYMPHYSE PUBIENNE

La valeur de crête d'effort sur la symphyse pubienne est la valeur maximale mesurée par un capteur d'effort à la symphyse pubienne, filtrée au canal de classe 600 Hz.

Appendice 1 — Addenda 2

MÉTHODE DE CALCUL DU CRITÈRE DE VISCOSITÉ (V*C) POUR UN MANNEQUIN DE COLLISION LATÉRALE

Le critère de viscosité (V*C) est calculé comme étant le produit instantané de la compression et du taux d'écrasement du sternum. Tous deux sont tirés de la mesure de l'écrasement du sternum.

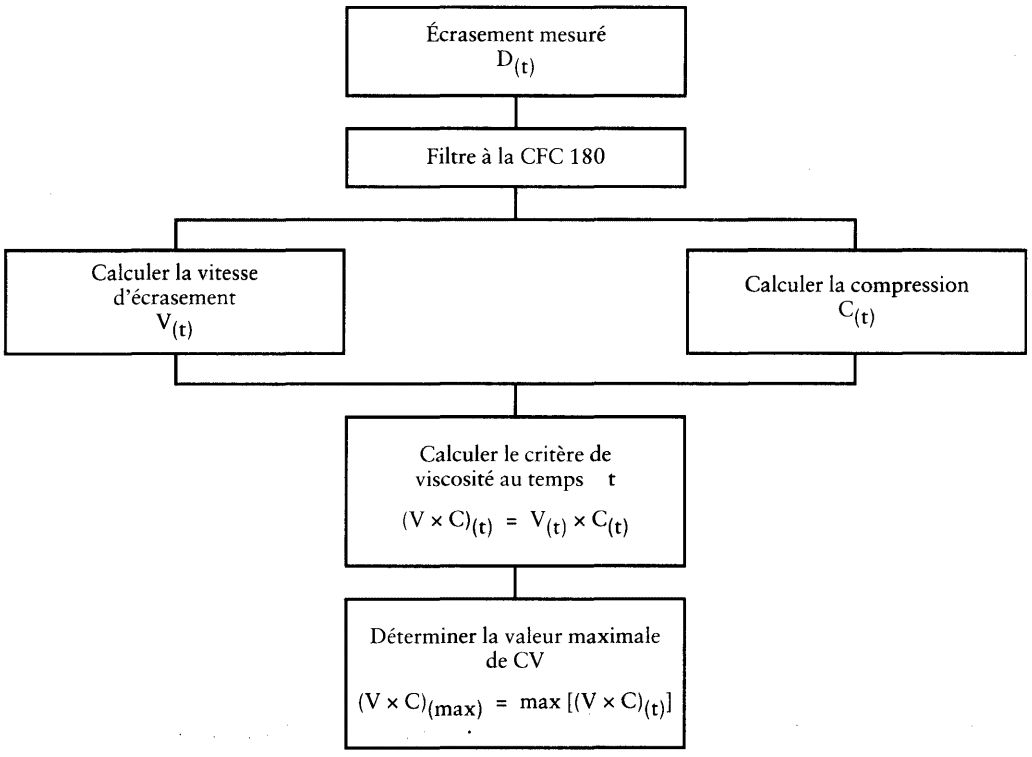
La réponse à l'écrasement du sternum est filtrée une fois selon la classe de bande de fréquence 180. La compression au moment t est calculée à partir de ce signal filtré selon la formule suivante:

$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0{,}14}$$

La vitesse d'écrasement du sternum au temps t est calculée à partir de l'écrasement filtré selon la formule suivante:

$$V_{(t)} = \frac{8 \times (D_{(t+1)} - D_{(t-1)}) - (D_{(t+2)} - D_{(t-2)})}{12\,\delta t}$$

où $D_{(t)}$ est l'écrasement au temps t en mètres et δt le laps de temps en secondes entre les mesures d'écrasement. La valeur maximale de δt est de $1{,}25 \times 10^{-4}$ secondes. Le diagramme ci-dessous indique la méthode de calcul:



Appendice 2

CARACTÉRISTIQUES DE LA BARRIÈRE MOBILE DÉFORMABLE

1. CARACTÉRISTIQUES DE LA BARRIÈRE

1.1. La masse totale doit être de 950 ± 20 kg.

1.2. Les voies avant et arrière du chariot doivent être égales à 1 500 ± 10 mm.

1.3. L'empattement du chariot doit être de 3 000 ± 10 mm.

1.4. Le centre de gravité de l'ensemble doit être situé dans le plan vertical longitudinal médian du chariot à 10 mm près, 1 000 ± 30 mm en arrière de l'axe de l'essieu avant et à 500 ± 30 mm au-dessus du sol.

1.5. La distance entre la face avant de l'élément de frappe et le centre de gravité de la barrière doit être de 2 000 ± 30 mm.

2. CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉLÉMENT DE FRAPPE

2.1. *Caractéristiques géométriques*

2.1.1. L'élément de frappe est constitué de six blocs indépendants jointifs dont les formes, les dimensions et le positionnement sont indiqués dans la figure 1 ci-après.

2.1.2. La zone d'impact déformable a une largeur de 1 500 ± 10 mm et une hauteur de 500 ± 5 mm.

2.1.3. La garde au sol de la zone de collision est à 300 ± 5 mm mesurée en condition statique avant l'impact, sous réserve de l'article 4 de la présente directive.

2.1.4. Il doit y avoir six blocs déformables, répartis en deux rangées de trois blocs. Tous les blocs ont la même largeur (500 ± 5 mm) et la même hauteur (250 ± 3 mm); les blocs de la rangée supérieure ont une épaisseur de 440 ± 5 mm et ceux de la rangée inférieure une épaisseur de 500 ± 5 mm.

2.2. *Caractéristique du matériau*

Le matériau de l'élément de frappe sera constitué d'un nid d'abeilles en aluminium. D'autres matériaux peuvent être utilisés si l'équivalence des résultats définis au point 2.3 a été démontrée à la satisfaction du service technique. Dans tous les cas, le type d'élément de frappe sera mentionné au rapport d'essai.

2.3. *Caractéristiques de déformation*

2.3.1. Un écart par rapport aux limites des couloirs effort-enfoncement caractérisant la rigidité de l'élément de frappe, défini par la figure 2 du présent appendice, est admis, à condition que:

2.3.1.1. l'écart se produise après le début du choc et avant que l'enforcement de l'élément de frappe n'atteigne 150 mm;

2.3.1.2. l'écart ne dépasse pas 50 % de la valeur instantanée la plus proche délimitée par le couloir;

2.3.1.3. la course correspondant à tout écart ne s'écarte pas de l'enfoncement de plus de 35 mm et que la somme de ces courses ne dépasse pas 70 mm (voir la figure 2);

2.3.1.4. le total de l'énergie correspondant à la sortie du couloir ne dépasse pas 5 % de l'énergie totale relative à ce bloc.

2.3.2. Les blocs 1 et 3 sont identiques et leur rigidité est telle que la courbe effort-enfoncement de ces blocs doit s'inscrire dans la partie hachurée du graphique 2a de la figure 2.

2.3.3. Les blocs 5 et 6 sont identiques et leur rigidité est telle que la courbe effort-enfoncement de ces blocs doit s'inscrire dans la partie hachurée du graphique 2d de la figure 2.

2.3.4.. Le bloc 2 présente une rigidité telle que sa courbe effort-enfoncement doit s'inscrire dans la partie hachurée du graphique 2b de la figure 2.

2.3.5. Le bloc 4 présente une rigidité telle que sa courbe effort-enfoncement doit s'inscrire dans la partie hachurée du graphique 2c de la figure 2.

2.3.6. La courbe effort-enfoncement de l'ensemble de l'élément de frappe doit s'inscrire dans la partie hachurée du graphique 2e de la figure 2.

2.3.7. Les courbes effort-enfoncement sont vérifiées lors d'un essai de validation défini dans l'*addenda* du présent appendice, consistant en une collision de l'ensemble à une vitesse de 35 ± 2 km/h contre un mur dynamométrique.

2.3.8. L'énergie dissipée [1] au niveau des blocs 1 et 3 au cours du choc est égale, pour chacun de ceux-ci, à 10 ± 2 kJ.

2.3.9. L'énergie dissipée au niveau des blocs 5 et 6 est égale, pour chacun de ceux-ci, à 3,5 ± 1 kJ.

2.3.10. L'énergie dissipée au niveau du bloc 4 est égale à 4 ± 1 kJ.

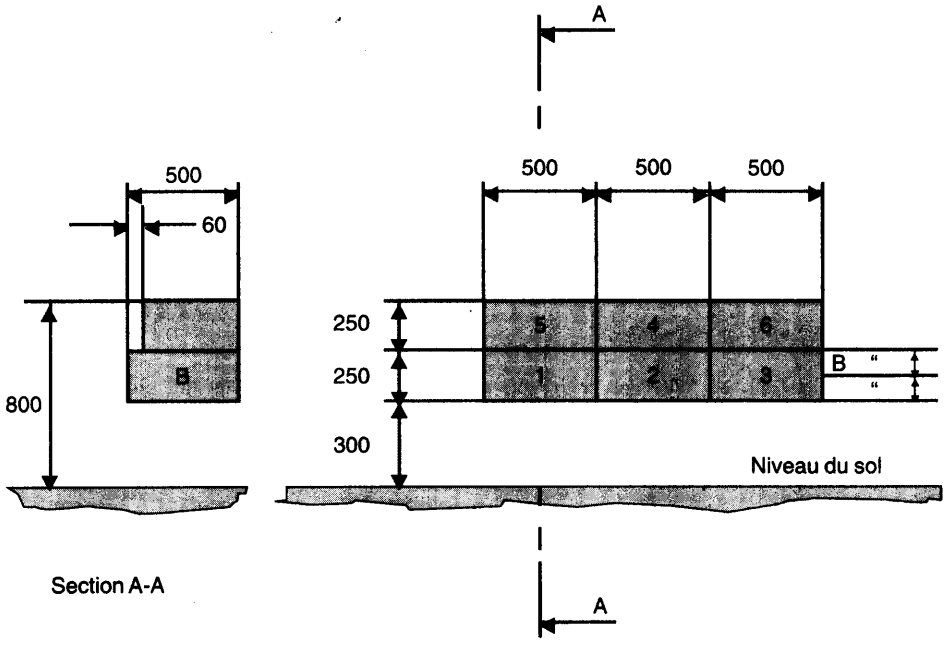
2.3.11. L'énergie dissipée au niveau du bloc 2 est égale à 14 ± 2 kJ.

2.3.12. L'énergie totale dissipée au cours du choc est égale à 45 ± 5 kJ.

2.3.13. La déformation de l'élément de frappe mesurée après l'essai au niveau des points B définis dans la figure 1 doit être de 350 ± 20 mm.

Figure 1

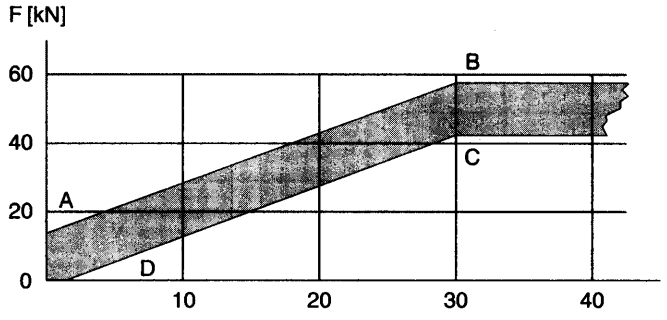
Représentation de l'élément de frappe de la barrière mobile déformable



[1] Les énergies mentionnées correspondent aux énergies absorbées par le système lorsque l'écrasement de l'élément de frappe est maximal.

Figure 2

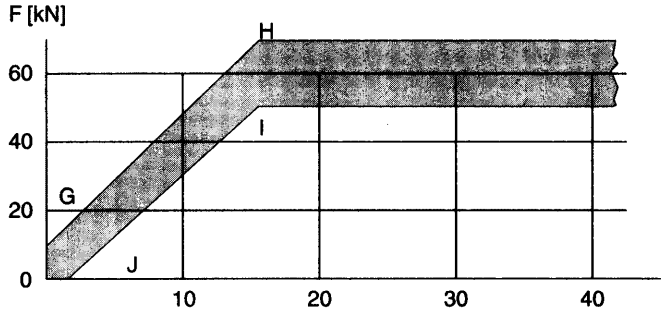
Courbes effort-enfoncement



	d	f
A	0	10
B	30	58
C	30	43
D	3	0

Enfoncement en cm

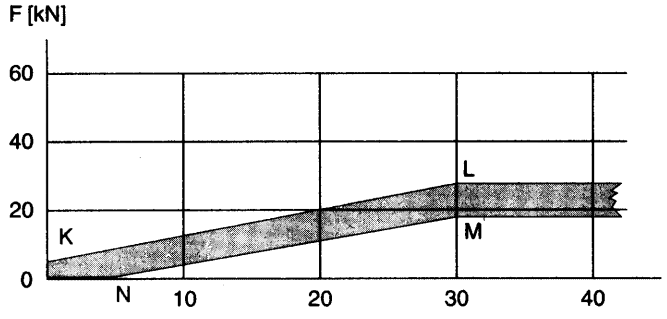
Blocs 1 et 3



	d	f
G	0	10
H	16	70
I	16	50
J	3	0

Enfoncement en cm

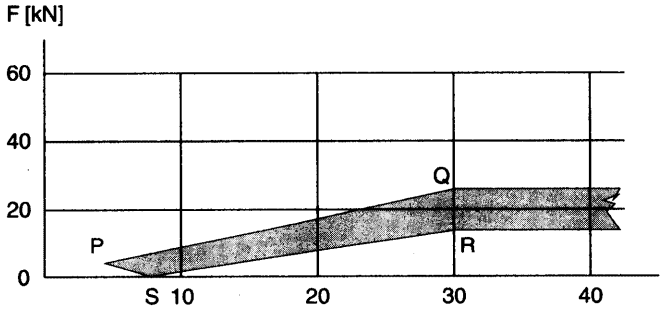
Bloc 2



	d	f
K	5	5
L	30	28,5
M	30	18,5
N	8	0

Enfoncement en cm

Bloc 4

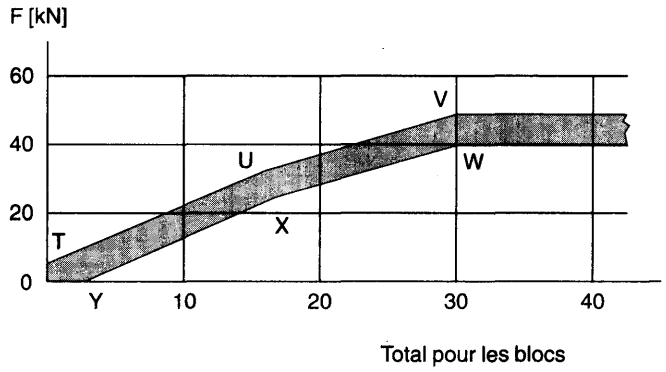


	d	f
P	5	5
Q	30	25,5
R	30	15,5
S	8	0

Enfoncement en cm

Blocs 5 et 6

Figure 2 (suite)



	d	f
T	0	25
U	16	165
V	30	255
W	30	205
X	16	115
Y	3	0

Enfoncement en cm

Note: Lors de l'essai de validation, pour un enfoncement donné, les efforts mesurés sur les blocs 1 et 3, d'une part, et sur les blocs 5 et 6, d'autre part, ne doivent pas différer de plus de 10 %.

Appendice 2 — Addenda

ESSAI DE VÉRIFICATION DES CARACTÉRISTIQUES DE LA BARRIÈRE MOBILE DÉFORMABLE

1. OBJET

Cet *addenda* présente le moyen de vérifier la barrière mobile déformable. Le service chargé des essais est responsable du respect par la barrière mobile déformable de ses caractéristiques lors d'un essai contre un mur dynamométrique supporté par un mur rigide fixe.

2. INSTALLATION

2.1. *Lieu d'essai*

L'emplacement où l'essai est effectué doit avoir une surface suffisante pour permettre d'y aménager la piste de lancement de la barrière mobile déformable, la barrière rigide et les installations techniques nécessaires à l'essai. La partie finale de la piste, au moins 5 m avant la barrière rigide, doit être horizontale, plane et lisse.

2.2. *Barrière rigide fixe et mur dynamométrique*

2.2.1. La barrière rigide est constituée d'un bloc de béton armé, ayant une largeur frontale minimale de 3 m et une hauteur minimale de 1,5 m. L'épaisseur de la barrière rigide est déterminée de telle sorte que la masse de celle-ci soit d'au moins 70 tonnes. La face frontale doit être verticale, perpendiculaire à l'axe de la piste de lancement et recouverte de capteurs d'effort permettant de mesurer, à l'impact, l'effort résultant de chaque bloc constituant l'élément de frappe de la barrière mobile déformable. Le centre des zones d'impact doit être en face de chacun de ceux de la barrière mobile déformable choisie; le contour de ces zones doit laisser un espace libre de 20 mm entre des zones adjacentes. Le montage des capteurs et les zones d'impact doivent être conformes aux exigences de l'annexe à la norme ISO 6487:1987. Dans le cas où est ajoutée une protection de la surface, celle-ci ne doit pas perturber la réponse des capteurs.

2.2.2. La barrière rigide est soit ancrée au sol, soit posée sur le sol avec, s'il y a lieu, des dispositifs supplémentaires d'arrêt pour empêcher son déplacement. Une barrière rigide équipée de capteurs d'effort ayant des caractéristiques différentes, mais donnant des résultats au moins aussi probants peut également être utilisée.

3. PROPULSION DE LA BARRIÈRE MOBILE DÉFORMABLE

Au moment de l'impact, la barrière mobile déformable ne doit plus être soumise à l'action d'un (des) dispositif(s) additionnel(s) de guidage ou de propulsion. Elle doit atteindre l'obstacle avec une trajectoire perpendiculaire à la paroi à heurter. L'alignement au contact doit être réalisé avec une précision de 10 mm.

4. APPAREILS DE MESURE

4.1. *Vitesse*

La vitesse au contact doit être de 35 ± 2 km/h. L'appareil utilisé pour enregistrer la vitesse d'impact doit permettre d'effectuer les mesures à 1 % près.

4.2. *Efforts*

Le matériel de mesure doit être conforme aux prescriptions de la norme ISO 6487:1987, avec:

CFC pour tous les blocs = 60 Hz

CAC pour les blocs 1 et 3 = 120 kN

CAC pour les blocs 4, 5 et 6 = 60 kN

CAC pour le bloc 2 = 140 kN.

4.3. *Accélération*

L'accélération dans la direction du déplacement sera mesurée en une zone non sujette à la déformation. L'instrumentation devra répondre à la norme ISO 6487:1987 et aux spécifications suivantes:

CFC: 1 000 Hz (avant intégration)

CFC: 60 Hz (après intégration)

CAC: 50 g.

5. DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA BARRIÈRE

5.1. Les caractéristiques particulières de la barrière utilisée doivent répondre aux conditions de l'appendice 2 point 1 et seront consignées.

6. DESCRIPTION GÉNÉRALE DU TYPE D'ÉLÉMENT DE FRAPPE

6.1. La validité d'un type d'élément de frappe sera confirmée si chacun des six capteurs d'effort donne des signaux enregistrés répondant aux exigences du point 2.2 de l'appendice 2.

6.2. Les éléments de frappe porteront des numéros de production consécutifs et la date de fabrication y figurera.

Appendice 3

DESCRIPTION TECHNIQUE DU MANNEQUIN DE COLLISION LATÉRALE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. Les dimensions et masses du mannequin de collision latérale sont celles d'un adulte du 50e centile, dépourvu d'avant-bras.

1.2. Le mannequin de collision latérale se compose d'une armature en métal et en matière plastique recouverte de caoutchouc, de matière plastique et de mousse simulant la chair.

1.3. Le mannequin de collision latérale prescrit dans la présente directive, y compris l'instrumentation et l'étalonnage, est décrit dans des dessins techniques et un manuel de l'usager [1].

2. CONSTRUCTION

2.1. On trouvera une représentation du mannequin de collision latérale dans la figure 1 et le tableau 1 du présent appendice.

2.2. *Tête*

2.2.1. La tête est l'élément n° 1 de la figure 1 du présent appendice.

2.2.2. La tête consiste en une coque d'aluminium recouverte d'une peau souple en vinyle. L'intérieur de la coque constitue une alvéole lestée où sont placés des accéléromètres triaxiaux.

2.3. *Cou*

2.3.1. Le cou est l'élément n° 2 de la figure 1 du présent appendice.

2.3.2. Le cou se compose d'une pièce de jonction tête/cou, d'une pièce de jonction cou/thorax et d'une section centrale qui réunit ces deux pièces.

2.3.3. La pièce de jonction tête/cou (pièce n° 2a) et la pièce de jonction cou/thorax (pièce n° 2c) consistent l'une et l'autre en deux disques d'aluminium joints par une vis semi-sphérique et huit tampons en caoutchouc.

2.3.4. La section centrale cylindrique (pièce n° 2b) est faite de caoutchouc.

2.3.5. Le cou est monté sur le support cervical, élément n° 3 de la figure 1 du présent appendice.

2.3.6. Les deux faces du support cervical forment un angle de 25°. Le bloc scapulaire étant incliné de 5° vers l'arrière, l'angle formé par le cou et le torse est de 20°.

2.4. *Épaule*

2.4.1. L'épaule est l'élément n° 4 de la figure 1 du présent appendice.

2.4.2. L'épaule se compose d'un bloc scapulaire, de deux clavicules et d'une enveloppe scapulaire.

2.4.3. Le bloc scapulaire (pièce n° 4a) se compose d'un bloc d'écartement en aluminium, d'une plaque d'aluminium par dessus et d'une plaque d'aluminium par dessous ce bloc.

2.4.4. Les clavicules (pièces n° 4b) sont en polypropylène. Elles sont maintenues vers l'arrière en position de repos par deux élastiques (pièce n° 4c) qui sont fixés à l'arrière du bloc scapulaire. Le dessin du bord extérieur des deux clavicules permet aux bras d'être en position normale.

[1] Jusqu'à la publication de normes ISO appropriées, il est possible d'obtenir ces documents (EUROSID-1 User's Manual, November 1990) auprès du TNO (Institut de recherche sur les véhicules routiers), PO Box 6033, 20600 JA Delft, Schoenmakerstraat 97, 2628 VK Delft, Pays-Bas.

2.4.5. L'enveloppe scapulaire (pièce n° 4d) et faite de mousse de polyuréthanne à faible densité et elle est fixée au bloc scapulaire.

2.5. *Thorax*

2.5.1. Le thorax est l'élément n° 5 de la figure 1 du présent appendice.

2.5.2. Le thorax se compose d'une caisse rigide thorax-échine et de trois modules costaux identiques.

2.5.3. La caisse thorax-échine (partie n° 5a) est en acier. Sur la face arrière est montée une plaque en plastique remplie de plomb (pièce n° 5b).

2.5.4. La surface supérieure de la caisse thorax-échine est inclinée de 5° vers l'arrière.

2.5.5. Un module costal (élément n° 5c) se compose d'une côte en acier recouverte de mousse de polyuréthanne simulant la chair (pièce n° 5d), d'un assemblage piston-cylindre (pièce n° 5e) unissant la côte et la caisse de l'échine, d'un amortisseur hydraulique (pièce n° 5f) et d'un ressort amortisseur rigide (pièce n° 5g).

2.5.6. Dans l'assemblage piston-cylindre se trouve un ressort de réglage (pièce n° 5h).

2.5.7. Un capteur de déplacement (pièce n° 5i) peut être monté sur la face avant du cylindre et relié à l'intérieur de la côte.

2.6. *Bras*

2.6.1. Les bras sont l'élément n° 6 de la figure 1 du présent appendice.

2.6.2. Les bras ont une ossature en matière plastique couverte de «chair» en polyuréthanne et d'une peau de PVC.

2.6.3. L'articulation épaule/bras permet de donner aux bras des positions discrètes à 0°, 40°, 90° par rapport à la ligne du tronc.

2.6.4. L'articulation épaule/bras permet seulement une rotation flexion/extension.

2.7. *Partie lombaire de l'échine*

2.7.1. La partie lombaire de l'échine est l'élément n° 7 de la figure du présent appendice.

2.7.2. La partie lombaire de l'échine se compose d'un cylindre plein en caoutchouc avec deux plaques de jonction en acier à chaque extrémité et d'un câble d'acier placé à l'intérieur du cylindre.

2.8. *Abdomen*

2.8.1. L'abdomen est l'élément n° 8 de la figure du présent appendice.

2.8.2. L'abdomen consiste en une pièce métallique coulée avec une couverture de mousse de polyuréthanne.

2.8.3. La partie centrale de l'abdomen est une pièce métallique coulée (pièce n° 8a). Une plaque de couverture est montée sur le dessus de la pièce coulée.

2.8.4. La couverture (pièce n° 8b) est faite de mousse de polyuréthanne. Une pièce incurvée de caoutchouc remplie de billes de plomb est introduite des deux côtés dans la couverture en mousse.

2.8.5. Entre la couverture en mousse et la pièce coulée rigide, de chaque côté de l'abdomen, peuvent être montés trois capteurs de force ((pièce n° 8c) ou trois unités factices sans dispositif de mesure.

2.9. *Bassin*

2.9.1. Le bassin est l'élément n° 9 de la figure 1 du présent appendice.

2.9.2. Le bassin se compose d'un bloc sacré, de deux ailes iliaques, de deux articulations des hanches et d'un revêtement en mousse.

2.9.3. Le sacrum (pièce n° 9a) se compose d'un bloc d'aluminium rempli de plomb et d'une plaque d'aluminium montée sur la partie supérieure du bloc.

2.9.4. Les ailes iliaques (pièce n° 9b) sont en polyuréthanne.

2.9.5. Les articulations coxales (pièce n° 9c) sont en acier. Elles se composent d'un haut de fémur et d'une articulation à rotule reliée à un axe qui passe à travers le point H du mannequin.

2.9.6. La partie chair (pièce n° 9d) est faite d'une peau en PVC remplie de mousse de polyuréthanne. À l'emplacement du point H, la peau est remplacée par un grand cylindre en mousse de polyuréthanne à cellule ouverte (pièce n° 9e), attaché à une plaque d'acier fixée sur l'aile iliaque par un axe qui traverse l'articulation à rotule.

2.9.7. Les ailes iliaques sont reliées à la symphyse pubienne par un capteur de force (pièce n° 9f) ou un capteur factice.

2.10. *Jambes*

2.10.1. Les jambes sont l'élément n° 10 de la figure 1 du présent appendice.

2.10.2. Les jambes se composent d'une ossature métallique recouverte de mousse de polyuréthanne simulant la chair et d'une peau en matière plastique.

2.10.3. L'articulation du genou et de la cheville permet seulement une rotation avec flexion/extension.

2.11. *Vêtement*

2.11.1. Le vêtement est l'élément n° 11 de la figure du présent appendice.

2.11.2. Le vêtement est en caoutchouc et recouvre les épaules, le thorax, la partie supérieure des bras, l'abdomen et la partie lombaire de l'épine dorsale, la partie supérieure du bassin.

Figure 1

Montage d'un mannequin de collision latérale

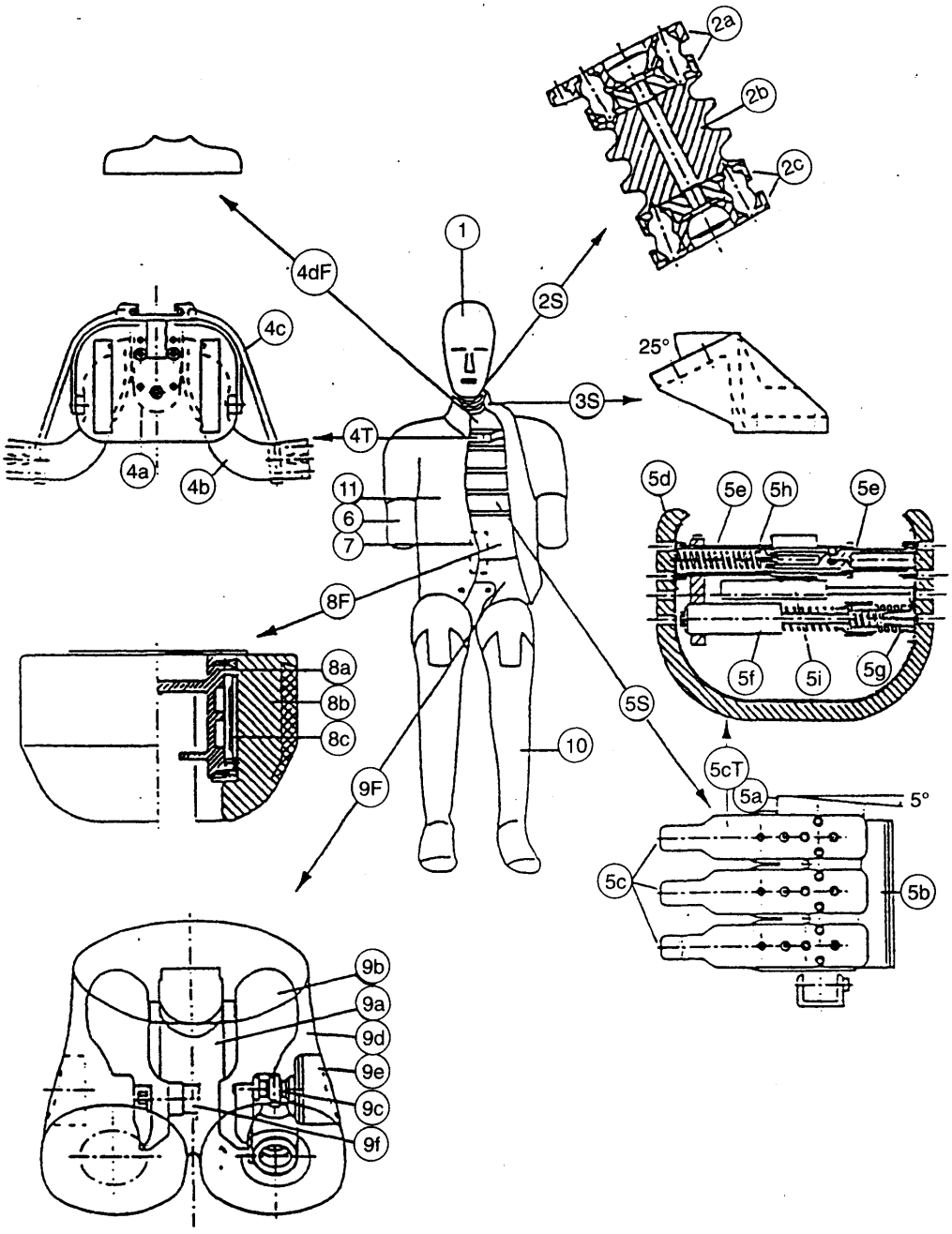


Tableau 1

Éléments composant le mannequin de collision latérale

Élément n°	Description	Nombre
1	Tête	1
2	Cou	1
2a	Pièce de jonction tête/cou	1
2b	Section centrale	1
2c	Pièce de jonction cou/thorax	1
3	Support cervical	1
4	Épaules	1
4a	Bloc scapulaire	1
4b	Clavicules	2
4c	Élastique	2
4d	Enveloppe scapulaire	1
5	Thorax	1
5a	Caisse thorax-échine	1
5b	Plaque dorsale	1
5c	Module costal	3
5d	Côte recouverte de chair	3
5e	Assemblage piston-cylindre	3
5f	Amortisseur	3
5g	Ressort amortisseur	3
5h	Ressort de réglage	3
5i	Capteur de déplacement	3
6	Bras	2
7	Partie lombaire de l'échine	1
8	Abdomen	1
8a	Pièce centrale coulée	1
8b	Couverture de chair	1
8c	Capteur de force	3
9	Bassin	1
9a	Bloc sacré	1
9b	Aile iliaque	2
9c	Articulation coxale	2
9d	Couverture de chair	1
9e	Bloc de mousse du point H	2
9f	Capteur de force	1
10	Jambe	2
11	Vêtement	1

3. ASSEMBLAGE DU MANNEQUIN

3.1. *Tête-cou*

3.1.1. Le couple requis sur les vis semi-sphériques pour l'assemblage du cou est de 10 Nm.

3.1.2. La tête est montée, au moyen de trois vis, sur la plaque cervicale de jonction tête-cou.

3.1.3. La plaque cervicale de jonction cou-thorax est montée au moyen de quatre vis sur le support cervical.

3.2. *Cou-épaule-thorax*

3.2.1. Le support cervical est monté sur le bloc scapulaire au moyen de quatre vis.

3.2.2. Le bloc scapulaire est monté au moyen de trois vis sur le dessus de la caisse thorax-échine.

3.3. *Épaule-bras*

3.3.1. Les bras peuvent être montés et ajustés par rapport aux clavicules au moyen d'une vis et d'un roulement. Le couple requis pour tenir le bras dans la position standard définie est de 0,6 Nm.

3.4. *Thorax-partie lombaire de l'épine dorsale-abdomen*

3.4.1. Un adaptateur de la partie lombaire de l'épine dorsale est monté au moyen de deux vis sur la partie inférieure de la partie thoracique de l'épine dorsale.

3.4.2. L'adaptateur de la partie lombaire de l'épine dorsale est monté sur le dessus de la partie lombaire de l'épine dorsale au moyen de deux vis.

3.4.3. Le rebord supérieur de la pièce coulée centrale de l'abdomen est serré entre l'adaptateur de la partie lombaire de l'épine dorsale et la partie lombaire elle-même.

3.5. *Partie lombaire de l'épine dorsale-bassin-jambes*

3.5.1. La partie lombaire de l'épine dorsale est montée au moyen de trois vis sur la plaque de support de la même partie lombaire.

3.5.2. La plaque de fond de la partie lombaire de l'épine dorsale est montée au moyen de trois vis sur le bloc sacré du bassin.

3.5.3. Les jambes sont assemblées à l'articulation haut du fémur-hanche du bassin au moyen d'une vis.

3.5.4. Les jambes peuvent être assemblées et ajustées au moyen d'articulations à charnière dans les genoux et les chevilles.

4. PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES

4.1. *Masse*

4.1.2. La masse des principaux éléments de mannequin est indiquée dans le tableau 2 du présent appendice.

Tableau 2

Masses des éléments du mannequin

Élément	Masse (kg)	Composition normale
Tête	4,0 ± 0,4	Tête complète, y compris l'accéléromètre triaxial
Cou	1,0 ± 0,1	Cou, non compris le support cervical
Thorax	22,4 ± 1,5	Support cervical, épaules, vis de fixation des bras, boîtier de l'épine dorsale, plaque arrière de l'épine dorsale, modules costaux, capteurs de déflexion des côtes, adaptateur de la partie lombaire de l'épine dorsale, enveloppe scapulaire, pièce coulée centrale de l'abdomen, capteurs de force de l'abdomen, 2/3 du vêtement
Bras	1,3 ± 0,1	Partie supérieure du bras, y compris la plaque de maintien en position du bras (chaque bras)
Abdomen	5,0 ± 0,5	Couverture de chair de l'abdomen et partie lombaire de l'épine dorsale
Bassin	12,0 ± 1,0	Bloc du sacrum, plaque de fond de la partie lombaire de l'épine dorsale, joints coxaux à rotule, hauts de fémur, ailes iliaques, capteurs de force pelviens, couverture de chair du bassin, 1/3 du vêtement
Jambe	12,5 ± 1,0	Pied, jambe et cuisse et chair jusqu'à la jonction avec le haut du fémur (chaque jambe)
Total	72,0 ± 0,5	

4.2. *Dimensions principales*

4.2.1. Les dimensions principales du mannequin de collision latérale (vêtement compris), indiquées sur la figure 2 du présent appendice, sont données dans le tableau 3 de l'appendice.

Figure 2

Mesures des dimensions principales du mannequin

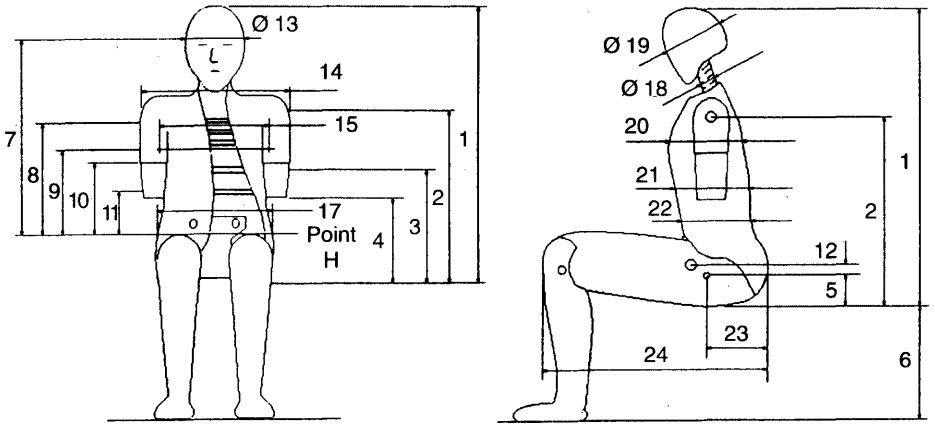


Tableau 3

Dimensions principales du mannequin

Numéro	Paramètre	Dimension (mm)
1	Hauteur en position assise	904 ± 7
2	Du siège à l'articulation de l'épaule	557 ± 5
3	Du siège au dessous de la côte inférieure	357 ± 5
4	Du siège au bras	242 ± 5
5	Du siège au point H	98 ± 2
6	De la plante du pied au siège, en position assise	456 ± 5
7	Du point H au centre de gravité de la tête	687 ± 5
8	Du point H au centre de la côte supérieure	393 ± 3
9	Du point H au centre de la côte médiane	337 ± 3
10	Du point H au centre de la côte inférieure	281 ± 3
11	Du point H au capteur de force au centre de l'abdomen	180 ± 3
12	Du point H au capteur de force au centre de la symphyse pelvienne	14 ± 2
13	Largeur de la tête	154 ± 2
14	Largeur épaule/bras	482 ± 5
15	Largeur du thorax	330 ± 5
16	Largeur de l'abdomen	290 ± 5
17	Largeur du bassin	355 ± 5
18	Diamètre du cou	80 ± 2
19	Profondeur de la tête	201 ± 5
20	Profondeur du thorax	276 ± 5
21	Profondeur de l'abdomen	204 ± 5
22	Profondeur du bassin	245 ± 5
23	De l'arrière des fesses au point H	157 ± 2
24	De l'arrière des fesses à l'avant du genou	610 ± 5

5. HOMOLOGATION DU MANNEQUIN

5.1. *Côté heurté*

5.1.1. Selon le côté du véhicule qui sera heurté, les parties du mannequin devraient être homologuées sur le côté gauche ou sur le côté droit.

5.1.2. La forme des modules costaux (y compris l'appareillage), les capteurs de force de l'abdomen et celui de la symphyse pelvienne doivent être adaptés selon le côté qui doit être heurté.

5.2. *Instrumentation*

Toute l'instrumentation doit être étalonnée conformément aux prescriptions de la documentation spécifiée au point 1.3.

5.2.1. Toutes les chaînes de mesurage doivent être conformes à la norme ISO 6487:1987.

5.3. *Contrôle visuel*

5.3.1. Il convient de procéder à un contrôle visuel de toutes les parties du mannequin pour vérifier qu'elles ne sont pas endommagées et de les remplacer si nécessaire avant l'essai d'homologation.

5.4. *Installation d'essai d'utilisation générale*

5.4.1. La figure 3 du présent appendice montre l'installation d'essai pour tous les essais du mannequin de collision latérale en vue de l'homologation.

5.4.2. Les essais concernant la tête, le cou, le thorax et la partie lombaire de l'épine dorsale sont réalisés sur des parties démontées du mannequin.

5.4.3. Les essais concernant l'épaule, l'abdomen et le basssin sont exécutés sur le mannequin complet (sans vêtement). Pour ces essais, le mannequin est placé en position assise sur une surface plane avec deux feuilles de téflon d'une épaisseur inférieure ou égale à 2 mm, placées entre le mannequin et la surface.

5.4.4. Toutes les parties à homologuer doivent séjourner dans la salle d'essai pendant au moins quatre heures, à une température comprise entre 18 et 22 °C avant un essai.

5.4.5. Trente minutes au moins doivent séparer deux essais répétés d'homologation.

5.5. *Tête*

5.5.1. On laisse tomber la tête d'une hauteur de 200 ± 1 mm sur une surface d'impact plane et rigide.

5.5.2. L'angle entre la surface d'impact et le plan sagittal médian de la tête est de $35 \pm 1°$, ce qui permet un impact de la partie supérieure de la tête.

5.5.3. L'accélération de pointe résultante pour la tête, selon une filtration à CFC 1 000, doit être comprise entre 100 et 150 g.

5.5.4. Le fonctionnement de la tête peut être modifié pour répondre aux prescriptions en changeant les caractéristiques de frottement à l'interface chair-crâne (par exemple par lubrification à l'aide de talc ou vaporisation de PTFE).

5.6. *Cou*

5.6.1. La pièce de jonction cervicale tête-cou est montée avec une forme de tête symétrique spéciale conçue à des fins d'homologation d'une masse de $3{,}9 \pm 0{,}05$ kg (voir la figure 4).

5.6.2. La forme de tête et le cou sont montés sens dessus dessous sur le bas d'un pendule de flexion cervicale qui permet un déplacement latéral du dispositif.

5.6.3. Le pendule cervical est équipé d'un accéléromètre uniaxial monté à $1\,655 \pm 5$ mm du pivot du pendule.

5.6.4. Le pendule cervical doit pouvoir tomber librement d'une hauteur choisie de façon à atteindre une vitesse d'impact de $3{,}4 \pm 0{,}1$ m/s mesurée à l'emplacement de l'accéléromètre.

5.6.5. La vitesse du pendule cervical est ramenée de la vitesse d'impact à zéro par un dispositif approprié, la courbe de décélération correspondante se situant dans les limites indiquées sur la figure 5 de la présente annexe. Toutes les chaînes de mesurage doivent être enregistrées à l'aide de filtres de CFC 1 000 d'après la norme ISO et selon une filtration numérique à CFC 60.

5.6.6. L'angle maximal de flexion de la forme de tête par rapport au pendule doit être de $51 \pm 5°$ et être observé au bout de 50 à 62 ms.

5.6.7. Les déplacements maximaux du centre de gravité de la forme de tête dans le sens latéral et vertical doivent être respectivement de 97 ± 10 mm et 26 ± 6 mm.

5.6.8. Le fonctionnement du cou peut être modifié en remplaçant les tampons à section circulaire par des tampons ayant une dureté de *Shore* différente.

5.7. *Épaule*

5.7.1. La longueur de l'élastique doit être ajustée de façon qu'une force comprise entre 27,5 et 32,5 N appliquée vers l'avant à 4 ± 1 mm du bord extérieur de la clavicule dans le même plan que le déplacement de celle-ci soit nécessaire pour déplacer la clavicule vers l'avant.

5.7.2. Le mannequin est assis sur une surface plane, horizontale et rigide, sans appui dorsal. Le thorax est installé verticalement et les bras doivent être placés de façon à former avec la verticale un angle de $40 \pm 2°$ vers l'avant. Les jambes sont placées horizontalement.

5.7.3. L'élément de frappe est un pendule de 23,5 ± 0,2 kg et de 152 ± 2 mm de diamètre. L'élément de frappe est suspendu à un support rigide par quatre fils métalliques, la ligne médiane de l'élément se trouvant au moins à 3,5 m au-dessous du support rigide.

5.7.4. L'élément de frappe est équipé d'un accéléromètre sensible dans la direction de l'impact et situé sur l'axe de l'élément de frappe.

5.7.5. L'élément de frappe doit aller percuter librement l'épaule du mannequin à une vitesse d'impact de 4,3 ± 0,1 m/s.

5.7.6. La direction de l'impact est perpendiculaire à l'axe antéro-postérieur du mannequin et l'axe de l'élément de frappe coïndice avec l'axe du pivot de la partie supérieure du bras.

5.7.7. L'accélération de pointe de l'élément de frappe, selon une filtration à CFC 180, doit être comprise entre 7,5 et 10,5 g.

5.8. *Bras*

5.8.1. Aucune procédure d'homologation dynamique n'est définie pour les bras.

5.9. *Thorax*

5.9.1. Chaque module costal fait l'objet d'une homologation distincte.

5.9.2. Le module costal est placé verticalement dans un dispositif d'essai de chute et le cylindre costal est serré solidement sur ledit dispositif.

5.9.3. L'élément de frappe est une masse chutant librement de 7,8 + 0 – 0,1 kg, avec une face plane et d'un diamètre de 150 ± 2 mm.

5.9.4. L'axe de l'élément de frappe doit être aligné sur celui du piston costal.

5.9.5. La vitesse d'impact est respectivement de 1,0; 2,0; 3,0 et 4,0 m/s. Les vitesses d'impact ne doivent pas s'écarter de plus de 2 % des valeurs données.

5.9.6. Il convient de mesurer le déplacement costal, par exemple en utilisant le propre capteur de déplacement de côte.

5.9.7. Les prescriptions concernant l'homologation des côtes sont indiquées dans le tableau 4 de la présente annexe.

5.9.8. Le fonctionnement du module costal peut être modifié en remplaçant le ressort de réglage se trouvant à l'intérieur du cylindre par un ressort d'une rigidité différente.

Tableau 4

Prescriptions concernant l'homologation du module costal complet

Vitesse d'impact (m/s)	Déplacement (mm)	
	Minimal	Maximal
1,0	10,0	14,0
2,0	23,5	27,5
3,0	36,0	40,0
4,0	46,0	51,0

5.10. *Partie lombaire de l'épine dorsale*

5.10.1. La partie lombaire de l'épine dorsale est montée sur une forme de tête symétrique spéciale conçue pour l'homologation d'une masse de 3,9 ± 0,05 kg (voir la figure 4).

5.10.2. La forme de tête et la partie lombaire de l'épine dorsale sont montées sens dessus dessous sur le fond d'un pendule de flexion du cou permettant un mouvement latéral du dispositif.

5.10.3. Le pendule cervical est équipé d'un accéléromètre uniaxial monté à 1 655 ± 5 mm du pivot du pendule.

5.10.4. On laisse le pendule cervical tomber librement d'une hauteur choisie de façon à atteindre une vitesse d'impact de 6,05 ± 0,1 m/s, mesurée à l'emplacement de l'accéléromètre.

5.10.5. La vitesse du pendule cervical est ramenée de la vitesse d'impact à zéro par un dispositif approprié, la courbe de décélération correspondante se situant dans les limites indiquées sur la figure 6 de la présente annexe. Toutes les chaînes de mesurage doivent être enregistrées à l'aide de filtres de CFC 1 000 d'après l'ISO 6487 et selon une filtration numérique à CFC 60.

5.10.6. L'angle maximal de flexion de la forme de tête par rapport au pendule devrait être de 50 ± 5° et être observé au bout de 39 à 53 ms.

5.10.7. Les déplacements maximaux du centre de gravité de la forme de tête dans le sens latéral et vertical devraient être respectivement de 104 ± 7 mm et 33 ± 7 mm.

5.10.8. Le fonctionnement de la partie lombaire de l'épine dorsale peut être réglé en changeant la longueur de cette dernière.

5.11. *Abdomen*

5.11.1. Le mannequin est assis sur une surface plane, horizontale et rigide, sans appui dorsal. Le thorax est installé en position verticale tandis que les bras et les jambes sont placés horizontalement.

5.11.2. L'élément de frappe est un pendule de 23,5 + 0 – 0,2 kg et de 152 ± 2 mm de diamètre.

5.11.3. Le pendule est équipé d'un élément de frappe horizontal «accoudoir» de 1,0 ± 0,01 kg. La masse totale de l'élément de frappe «accoudoir» est de 24,5 + 0 – 0,2 kg. L'accoudoir rigide a 70 ± 1 mm de haut, 150 ± 1 mm de large et il devrait pouvoir pénétrer d'au moins 60 mm dans l'abdomen. L'axe du pendule coïncide avec le centre de l'accoudoir.

5.11.4. L'élément de frappe est équipé d'un accéléromètre sensible dans la direction de l'impact et situé sur l'axe de l'élément de frappe.

5.11.5. L'élément de frappe doit aller percuter librement l'abdomen du mannequin avec une vitesse d'impact de 6,3 ± 0,1 m/s.

5.11.6. La direction de l'impact est perpendiculaire à l'axe antéro-postérieur du mannequin et l'axe de l'élément de frappe est aligné sur le centre du capteur de force médian.

5.11.7. La force de pointe de l'élément de frappe, déduite de l'accélération de l'élément de frappe selon une filtration à CFC 180 et multipliée par la masse de l'élément de frappe/accoudoir, doit être comprise entre 9,5 et 11,1 kN et être observée au bout de 9,8 à 11,4 ms.

5.11.8. Les séries chronologiques force-temps mesurées par les trois capteurs de force abdominaux doivent être additionnées et faire l'objet d'une filtration à CFC 600. La force de pointe de cette somme devrait se situer entre 5,9 et 7,9 kN.

5.12. *Bassin*

5.12.1. Le mannequin est assis sur une surface plane, horizontale et rigide, sans appui dorsal. Le thorax est installé en position verticale tandis que les bras et les jambes sont placés horizontalement.

5.12.2. L'élément de frappe est un pendule de 23,5 + 0 – 0,2 kg et de 152 ± 2 mm de diamètre.

5.12.3. L'élément de frappe est équipé d'un accéléromètre sensible dans la direction de l'impact et situé sur l'axe de l'élément de frappe.

5.12.4. L'élément de frappe doit aller percuter librement le bassin du mannequin avec une vitesse d'impact de 4,3 ± 0,1 m/s.

5.12.5. La direction de l'impact est perpendiculaire à l'axe antéro-postérieur du mannequin et l'axe de l'élément de frappe est aligné sur le centre du cylindre de mousse au point H.

5.12.6. La force de pointe de l'élément de frappe, déduite de l'accélération de l'élément de frappe, selon une filtration à CFC 180 et multipliée par la masse de l'élément de frappe, doit être comprise entre 4,4 et 5,4 kN et être observée au bout de 10,3 à 15,5 ms.

5.12.7. La force de la symphyse pelvienne, selon une filtration à CFC 600, devrait être comprise entre 1,04 et 1,64 kN et être observée au bout de 9,9 à 15,9 ms.

5.13. *Jambes*

5.13.1. Aucune procédure d'homologation dynamique n'est définie pour les jambes.

Figure 3

Schéma d'une installation d'essai pour l'homologation d'un mannequin de collision latérale

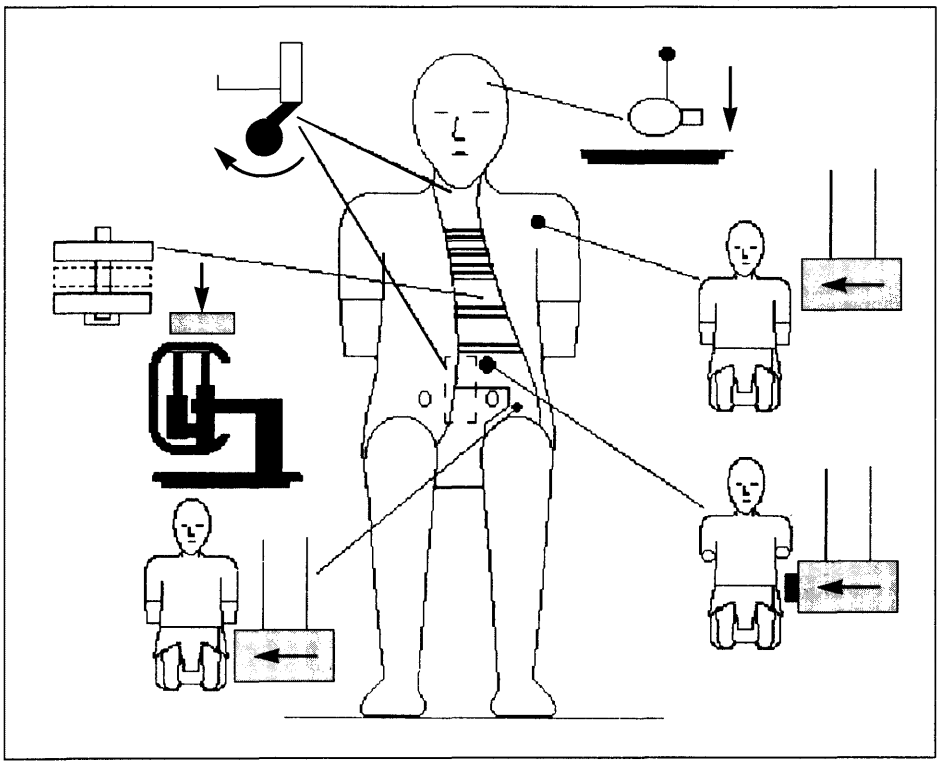


Figure 4

Installation d'essai pour l'homologation du cou et de la partie lombaire de l'épine dorsale

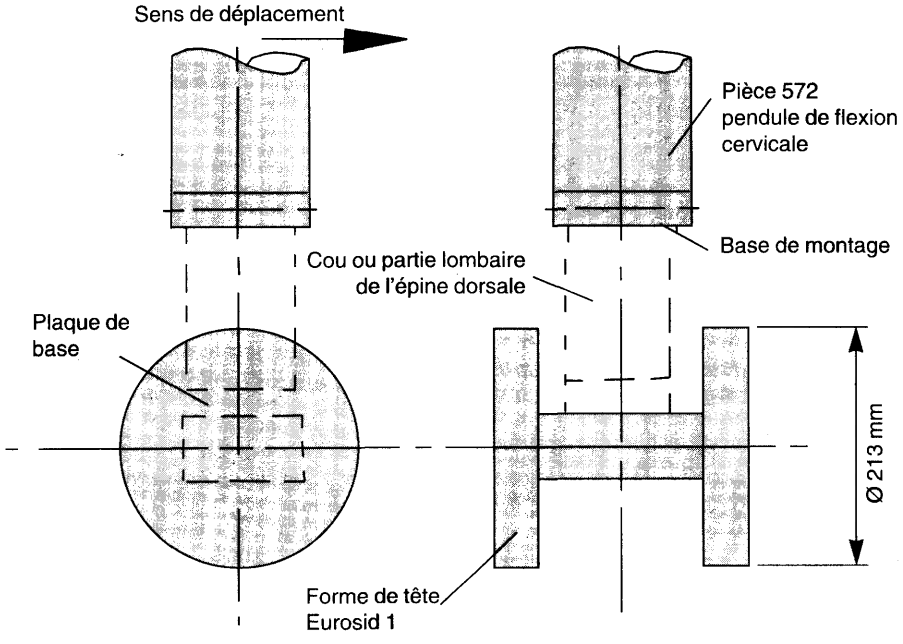


Figure 5

Valeurs limites du temps de décélération du pendule pour l'essai d'homologation du cou

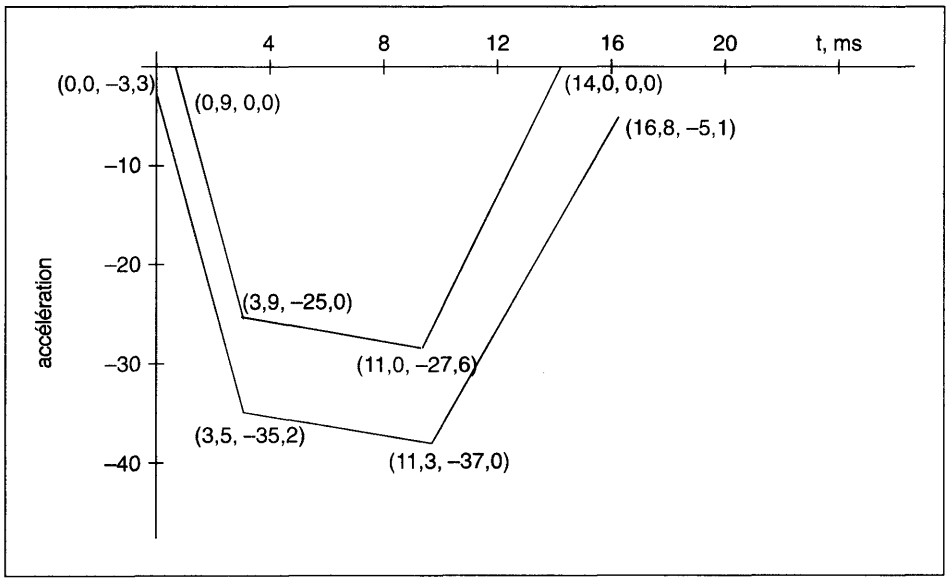
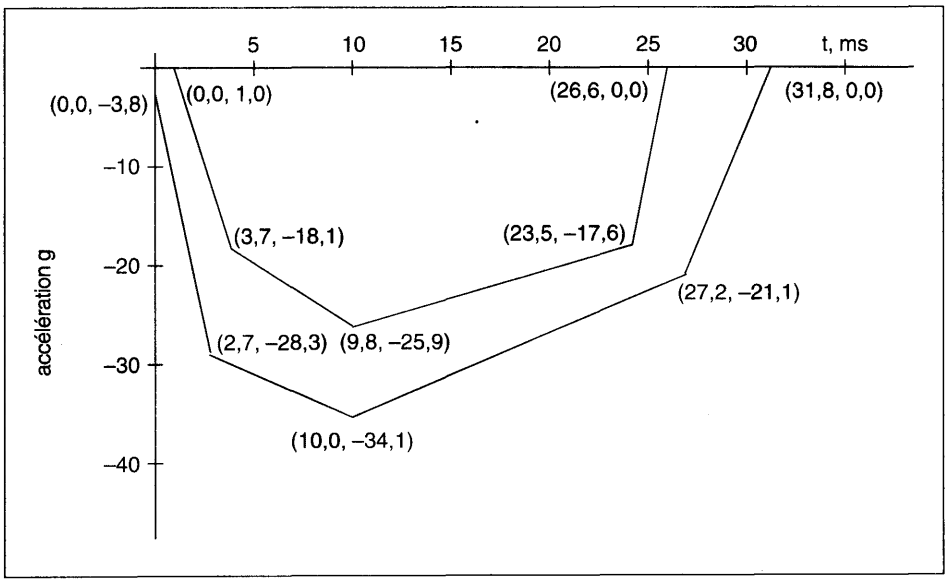


Figure 6

Valeurs limites du temps de décélération du pendule pour l'essai d'homologation de la partie lombaire de l'épine dorsale



Appendice 4

INSTALLATION DU MANNEQUIN DE COLLISION LATÉRALE

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. Le mannequin de collision latérale à utiliser pour la procédure d'installation est décrit dans l'annexe II appendice 3 de la présente directive.

2. INSTALLATION

2.1. Régler les articulations des jambes de façon qu'elles ne soutiennent la jambe que lorsque celle-ci est allongée à l'horizontale (1 à 2 g).

2.2. Habiller le mannequin avec des sous-vêtements ajustés en coton élastique, à manches courtes, et des culottes descendant à mi-mollet. Chaque pied est muni d'une chaussure.

2.3. Placer le mannequin sur le siège latéral avant situé du côté qui sera heurté, comme indiqué dans la description de la procédure d'essai de collision latérale.

2.4. Le plan de symétrie du mannequin doit coïncider avec le plan vertical médian de la position assise spécifiée.

2.5. Le bassin du mannequin doit être installé de façon telle qu'une ligne latérale passant à travers les points H du mannequin soit perpendiculaire au plan longitudinal du centre du siège. La ligne passant par les points H du mannequin doit être horizontale, avec une inclinaison maximale de ± 2°.

2.6. La partie supérieure du torse doit être penchée vers l'avant, puis ramenée en arrière fermement contre le dossier du siège. Les épaules du mannequin doivent être placées complètement en arrière.

2.7. Quelle que soit la position assise du mannequin, l'angle entre le haut du bras et la ligne de référence torse-bras de chaque côté doit être de 40 ± 5°. La ligne de référence torse-bras est définie comme étant l'intersection du plan tangent à la surface avant des côtes et du plan vertical longitudinal du mannequin, contenant le bras.

2.8. En ce qui concerne la position assise du conducteur, sans provoquer de mouvement du bassin ou du tronc, placer le pied droit du mannequin sur la pédale de l'accélérateur non enfoncée, le talon reposant sur le plancher, le plus loin possible vers l'avant. Placer le pied gauche perpendiculairement au bas de la jambe, le talon reposant sur le plancher sur la même ligne latérale que le talon droit. Placer les genoux du mannequin de façon que leurs surfaces externes soient à 150 ± 10 mm du plan de symétrie du mannequin. Si cela est possible tout en respectant ces contraintes, placer les cuisses du mannequin en contact avec le coussin du siège.

2.9. Pour les autres positions assises, sans provoquer de mouvement du bassin ou du torse, placer les talons du mannequin sur le plancher, le plus loin possible vers l'avant, sans comprimer le coussin du siège plus que ne le fait le poids de la jambe. Placer les genoux du mannequin de telle façon que leur surfaces externes soient à 150 ± 10 mm du plan de symétrie du mannequin.

Appendice 5

ESSAI PARTIEL

1. OBJET

L'objet de ces essais est de vérifier si le véhicule modifié présente des caractéristiques d'absorption de l'énergie au moins égales (ou supérieures) à celles du type de véhicule homologué conformément à la présente directive.

2. PROCÉDURES ET INSTALLATIONS

2.1. *Essais de référence*

2.1.1. À l'aide des matériaux de rembourrage initiaux éprouvés lors de l'homologation du véhicule, montés dans une nouvelle structure latérale du véhicule à homologuer, on procède à deux essais dynamiques en utilisant deux éléments de frappe différents (figure 1).

2.1.1.1. L'élément de frappe en forme de tête défini au point 3.1.1 doit heurter à 24,1 km/h la zone heurtée par la tête Eurosid lors de l'homologation du véhicule. On enregistre les résultats de l'essai et on calcule le HPC. Toutefois, cet essai n'est pas effectué si, au cours de l'essai décrit dans l'annexe II appendice 1 de la présente directive, il n'y a pas eu contact de la tête ou la tête n'a touché que la vitre de la portière, à condition que cette vitre ne soit pas en verre laminé.

2.1.1.2. L'élément de frappe représentant un torse défini au point 3.2.1 doit heurter à 24,1 km/h la zone latérale heurtée par l'épaule, le bras et le thorax Eurosid lors de l'homologation du véhicule. On enregistre les résultats de l'essai et on calcule le HPC.

2.2. *Essai d'homologation*

2.2.1 En utilisant les nouveaux matériaux de rembourrage, le siège, etc., présentés pour l'extension de l'homologation et montés dans une nouvelle structure latérale du véhicule, on répète les essais prescrits aux points 2.1.1.1 et 2.1.1.2 en enregistrant les nouveaux résultats et en calculant leur HPC.

2.2.1.1. Si les HPC calculés d'après les résultats des deux essais d'homologation sont inférieurs à ceux obtenus lors des essais de référence (effectués à l'aide des matériaux de rembourrage ou des sièges du type original homologué), l'extension est accordée.

2.2.1.2. Si les nouveaux HPC sont supérieurs à ceux obtenus lors des essais de référence, on effectue un nouvel essai à échelle réelle (en utilisant le rembourrage/les sièges/etc. proposés).

3. MATÉRIEL D'ESSAI

3.1. *Élément de frappe en forme de tête* (figure 1)

3.1.1. Ce dispositif consiste en un élément de frappe linéaire entièrement guidé, rigide, d'une masse de 6,8 kg. Sa surface de frappe est hémisphérique et d'un diamètre de 165 mm.

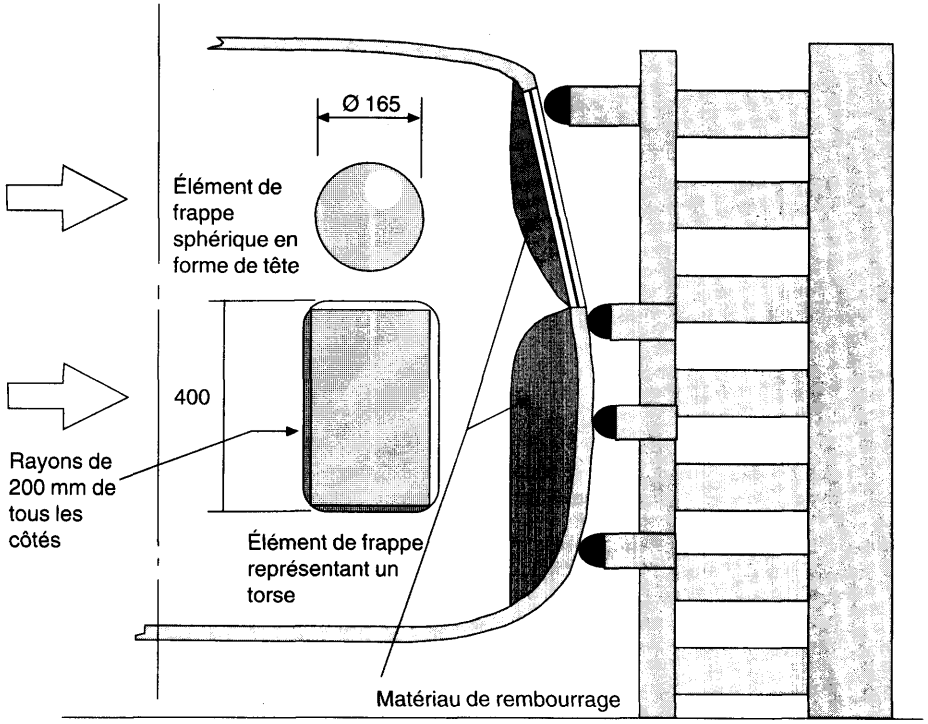
3.1.2. La forme de tête est munie de deux accéléromètres et d'un appareil pour mesurer la vitesse qui peuvent tous mesurer des valeurs dans la direction du choc.

3.2. *Élément de frappe représentant un torse* (figure 1)

3.2.1. Ce dispositif consiste en un élément de frappe linéaire entièrement guidé, rigide, d'une masse de 30 kg. Ses dimensions et sa section transversale sont indiquées sur la figure 1.

3.2.2. L'élément représentant un torse est muni de deux accéléromètres et d'un appareil pour mesurer la vitesse qui peuvent tous mesurer des valeurs dans la direction du choc.

Figure 1


Ø 165
Élément de frappe sphérique en forme de tête
400
Rayons de 200 mm de tous les côtés
Élément de frappe représentant un torse
Matériau de rembourrage