



Transports Canada
Sécurité des véhicules automobiles

Transport Canada
Motor Vehicle Safety

MÉTHODE D'ESSAI 213

Ensembles de retenue pour enfant

Révisée:
Émis:

mai 2012R
le 1^{er} avril 1982

(This document is also available in English)

Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Dispositifs d'essai à utiliser	1
3. Mesure de la force d'ouverture de l'attache avant les essais	3
4. Essais dynamiques	6
4.1 Description d'essai.....	6
4.2 Accélération pendant les essais.....	7
4.3 Conditions des essais	7
4.4 Positionnement du DAE et installation de l'ensemble de retenue pour un essai dynamique au moyen de la ceinture de sécurité de type 1 ou de type 2	8
4.5 Positionnement du DAE et installation de l'ensemble de retenue pour un essai dynamique au moyen du dispositif universel d'ancrages d'attaches inférieures.....	11
4.6 Déroulement d'un essai.....	13
5. Essai d'ouverture de l'attache	14
6. Essai sur le matériau capable d'absorber l'énergie.....	15
7. Essai d'inversion	15

Illustrations

Figure 1 a) — Exigences de préchargement de l'attache	5
Figure 1 b) — Position d'application de la force d'ouverture pour les mécanismes à bouton-poussoir.....	5
Figure 1 c) — Dispositif d'application de force d'ouverture	5
Figure 2 — Graphique de l'accélération de la plate-forme d'essai	7
Figure 3 — Dispositif de traction des sangles.....	14
Figure 4 — Corde auto-ajustable pour l'essai d'ouverture de l'attache.....	15
Figure 5 — Siège pour passagers d'aéronef (simulation).....	17

Liste de documents auxquels il est fait référence

SAE International Recommended Practice J211-1, Instrumentation for Impact Test – Part 1 – Electronic Instrumentation (juillet 2007)

Sous-parties R, P, N et S, partie 572, chapitre V, titre 49 du *Code of Federal Regulations* des États-Unis, dans sa version du 1er octobre 2011

ASTM International :

Standard Specification for Flexible Cellular Materials - Sponge or Expanded Rubber, Designation No. D1056-00

Standard Specification for Flexible Cellular Materials - Vinyl Chloride Polymers and Copolymers (Open-Cell Foam), Designation No. D1565-81 (approuvée de nouveau en 1990)

Standard Test Methods for Flexible Cellular Materials - Slab, Bonded, and Molded Urethane Foams, Designation No. D3574-08

1. Introduction

La Méthode d'essai 213 – Ensembles de retenue pour enfant (mai 2012) est visée à la partie 2 du *Règlement sur la sécurité des ensembles de retenue et des sièges d'appoint (véhicules automobiles) (RSER)*.

2. Dispositifs d'essai à utiliser

2.1 Assemblages de siège

2.1.1 *Siège normalisé* : Le siège normalisé, monté sur une plate-forme d'essai dynamique, instrumentée tel qu'indiqué au paragraphe 2.2, de manière que la ligne repère d'orientation du siège (LROS) soit parallèle au sens du déplacement de la plate-forme d'essai et qu'aucun mouvement ne se produise entre la base du siège et la plate-forme. L'emplacement des points d'ancrage de la ceinture de sécurité sur le siège normalisé est illustré aux figures 3 et 5 de l'annexe 7 du *RSER* alors que l'emplacement du dispositif universel d'ancrages d'attaches inférieurs est illustré aux figures 4 et 6 de l'annexe 7 du *RSER*.

2.1.2 *Siège représentatif pour passagers d'aéronef* : Dans l'article 7, « siège représentatif pour passagers d'aéronef » désigne

- a) soit un siège de série pour passagers d'aéronef approuvé par la *Federal Aviation Administration* des États-Unis, ou par le directeur de la Certification des aéronefs de Transports Canada,
- b) soit un siège simulé pour passagers d'aéronef conforme aux exigences de la figure 5.

2.2 Plate-forme d'essai

La plate-forme d'essai est munie d'un accéléromètre relié à un ensemble de traitement des données et l'axe de lecture de l'accéléromètre est parallèle au sens du déplacement de la plate-forme d'essai. Les données doivent être filtrées au moyen d'un filtre de classe 60, comme le précise la pratique recommandée J211-1 de la SAE International, intitulée « *Instrumentation for Impact Test – Part 1 – Electronic Instrumentation* » (juillet 2007).

2.3 Ceinture de sécurité de type 1 et ceinture de sécurité de type 2

Des ceintures de sécurité de type 1 et de type 2 qui sont conformes aux exigences de l'article 209 de l'annexe IV du [Règlement sur la sécurité des véhicules automobiles](#) et dont les sangles ont une largeur d'au plus 50 mm sont attachées, sans utilisation de rétracteurs ou d'enrouleurs d'aucune sorte, aux points d'ancrage des ceintures de sécurité qui se trouvent sur le siège normalisé.

2.4 Dispositifs anthropomorphes d'essai

Pour les essais dynamiques d'un ensemble de retenue pour enfant conçu pour être utilisé par des enfants dont la masse et la grandeur sont dans les limites indiquées dans la mention visée à l'alinéa 218(1)d) du *RSER*, choisir les dispositifs anthropomorphes d'essai (DAE) spécifiés aux alinéas a) à c), tel que requis.

- a) Un ensemble de retenue conçu pour être utilisé par des enfants d'une échelle de masses spécifiées qui comprend tout enfant ayant une masse de plus de 10 kg, mais d'au plus 18 kg, ou par des enfants d'une échelle de tailles spécifiées comprenant tout enfant dont la taille de plus de 850 mm, mais d'au plus 1 100 mm, doit être mis à l'essai au moyen, à la fois :
 - i) d'un DAE CRABI de bébé de 12 mois conforme à la sous-partie R, partie 572, chapitre V, titre 49 du *Code of Federal Regulations* des États-Unis, dans sa version du 1er octobre 2011,
 - ii) d'un DAE Hybrid III d'enfant de 3 ans conforme à la sous-partie P, partie 572, chapitre V, titre 49 du *Code of Federal Regulations* des États-Unis, dans sa version du 1er octobre 2011.
- b) Un ensemble de retenue conçu pour être utilisé par des enfants d'une échelle de masses spécifiées qui comprend tout enfant ayant une masse de plus de 18 kg, mais d'au plus 22,7 kg, ou par des enfants d'une échelle de tailles spécifiées comprenant tout enfant dont la taille est de plus de 1 100 mm, mais d'au plus 1 250 mm, doit être mis à l'essai au moyen soit d'un DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans conforme à la sous-partie N, partie 572, chapitre V, titre 49 du *Code of Federal Regulations* des États-Unis, dans sa version du 1er octobre 2011
- c) Un ensemble de retenue conçu pour être utilisé par des enfants d'une échelle de masses spécifiées qui comprend tout enfant ayant une masse de plus de 22,7 kg, mais d'au plus 30 kg, ou par des enfants d'une taille spécifiée comprenant tout enfant dont la taille est de plus de 1 100 mm, mais d'au plus 1 250 mm, doit être mis à l'essai au moyen, à la fois :
 - i) d'un DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans conforme à la sous-partie N, partie 572, chapitre V, titre 49 du *Code of Federal Regulations* des États-Unis, dans sa version du 1er octobre 2011,

- ii) d'un DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans lesté conforme à la sous-partie S, partie 572, chapitre V, titre 49 du *Code of Federal Regulations* des États-Unis, dans sa version du 1er octobre 2011.

2.4.1 Les vêtements pour tout DAE, à l'exception des chaussures, doivent être lavés à la machine dans de l'eau à une température d'au moins 71°C mais d'au plus 82°C et séchés à la machine à une température d'au moins 49°C mais d'au plus 60°C pendant 30 minutes.

2.4.2 Le DAE doit être vêtu :

- a) dans le cas d'un DAE CRABI de bébé de 12 mois, sous-partie R, un chandail molletonné serré à manches longues en coton-polyester et un pantalon aux chevilles dont la masse combinée est d'au plus 0,25 kg;
- b) dans le cas d'un DAE Hybrid III d'enfant de 3 ans, sous-partie P, un sous-vêtement isotherme en nid d'abeilles, en polyester et coton ou l'équivalent, une chemise à manches longues de taille 4 ayant une masse de 0,090 kg, d'un pantalon de taille 4 d'une masse de 0,090 kg et découpé juste assez haut au-dessus du genou pour permettre de voir le point repère genou, et des chaussures en toile style oxford pour enfants de taille 8 dont la masse est d'au plus 0,26 kg chacun;
- c) dans le cas d'un DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans, sous-partie N, ou le DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans lesté, sous-partie S, une chemise légère en coton extensible avec des manches courtes et un pantalon ne dépassant pas le genou, et des chaussures pour enfants de taille 12½ M avec des bouts en caoutchouc, des guêtres de dacron et coton ou en nylon, et dont la masse totale est de 0,453 kg.

2.4.3 Aux fins des essais dynamiques, tout DAE utilisé doit être conditionné à une température ambiante d'au moins 20,6°C mais d'au plus 22,2°C et à une humidité relative d'au moins 10 % mais d'au plus 70 %, pendant au moins 4 heures immédiatement avant l'essai.

3. Mesure de la force d'ouverture de l'attache avant les essais

3.1 Si les ceintures de l'ensemble de retenue sont munies d'attaches, la force d'ouverture de chaque attache est mesurée conformément aux paragraphes 3.2 à 3.6 avant le début des essais dynamiques.

3.2 Positionner l'attache à mettre à l'essai sur une surface horizontale dure et plate.

3.3 Chaque extrémité de ceinture de l'attache doit être préchargée tel que montré dans la figure 1a) afin que l'extrémité d'ancrage de l'attache soit chargée avec une force de 9 N en s'écartant de l'attache de la façon suivante :

- a) dans le cas d'attaches conçues pour arrimer une languette simple, l'extrémité à languette de la ceinture de l'attache doit être préchargée avec une force de 9 N en s'écartant de l'attache;

- b) dans le cas d'attaches conçues pour arrimer une languette double ou plus, les extrémités à languette des attaches doivent être chargées également pour que la charge soit de 9 N en s'écartant de l'attache.

3.4 Pour les attaches actionnées par bouton-poussoir, la force d'ouverture doit être appliquée à l'attache par surface conique tel qu'illustrée à la figure 1c) :

- a) pour les mécanismes actionnés par bouton-poussoir ayant une bordure fixe (appelé « attache actionnée par un levier » dans la figure 1b), la force d'ouverture doit être appliquée sur l'axe du bouton, à 3 mm de la bordure mobile directement à l'opposé de la bordure fixe et dans la direction qui produit l'effet de l'ouverture maximal;
- b) pour les mécanismes actionnés par bouton-poussoir n'ayant aucune bordure fixe (appelé « attache actionnée par un bouton-poussoir » dans la figure 1b), la force d'ouverture doit être appliquée sur le centre du mécanisme de l'ouverture dans la direction qui produit l'effet de l'ouverture maximal.

3.5 Pour tous les autres mécanismes de l'ouverture de l'attache, la force doit être appliquée sur l'axe du levier de l'attache ou sur le doigt de retenue dans la direction qui produit l'effet de l'ouverture maximal.

3.6 Mesurer la force requise pour ouvrir l'attache.

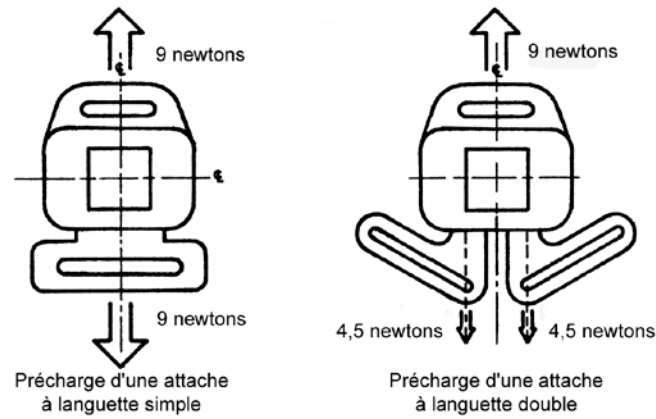


Figure 1 a) — Exigences de préchargement de l'attache

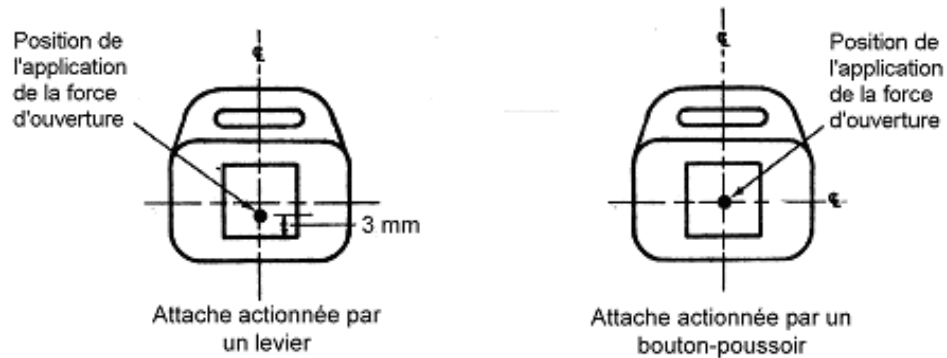


Figure 1 b) — Position d'application de la force d'ouverture pour les mécanismes à bouton-poussoir

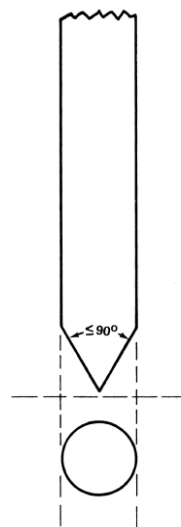


Figure 1 c) — Dispositif d'application de force d'ouverture

4. Essais dynamiques

4.1 Description d'essai

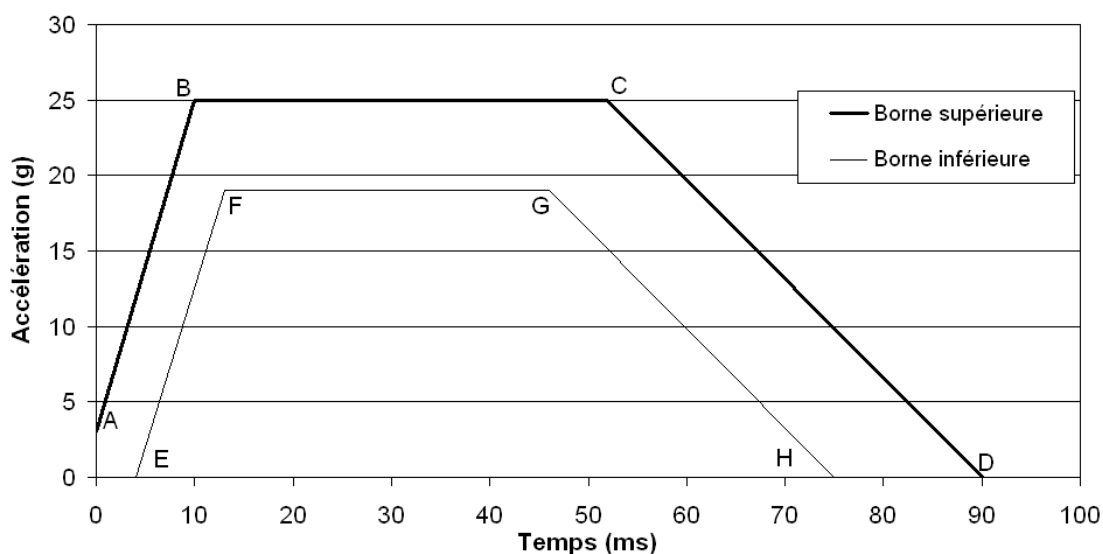
- a) Un premier essai dynamique, conforme au déroulement de l'essai prévu aux paragraphes 4.4 et 4.6, est effectué à la fois au moyen :
 - i) d'un DAE précisé au paragraphe 2.4;
 - ii) d'un siège normalisé monté tel qu'il est indiqué au paragraphe 2.1.1;
 - iii) d'un ensemble de retenue pour enfant neuf assujetti au siège normalisé au moyen de la ceinture de sécurité de type 1 décrite au paragraphe 2.3 ainsi que :
 - A) d'une part, dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'avant, d'une courroie d'attache fournie avec l'ensemble,
 - B) d'autre part, dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'arrière, d'une courroie d'attache si l'ensemble est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation.
- b) Un deuxième essai dynamique, conforme au déroulement de l'essai prévu aux paragraphes 4.5 et 4.6, est effectué à la fois au moyen :
 - i) d'un DAE précisé au paragraphe 2.4;
 - ii) d'un siège normalisé monté tel qu'il est indiqué au paragraphe 2.1.1;
 - iii) d'un ensemble de retenue pour enfant neuf assujetti au siège normalisé au moyen du dispositif universel d'ancrages d'attaches inférieurs ainsi que :
 - A) d'une part, dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'avant, d'une courroie d'attache fournie avec l'ensemble,
 - B) d'autre part, dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'arrière, d'une courroie d'attache si l'ensemble est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation.
- c) Un troisième essai dynamique, conforme au déroulement de l'essai prévu aux paragraphes 4.4 et 4.6, est effectué à la fois au moyen :
 - i) d'un DAE précisé au paragraphe 2.4;
 - ii) d'un siège normalisé monté tel qu'il est indiqué au paragraphe 2.1.1;
 - iii) d'un ensemble de retenue pour enfant neuf assujetti au siège normalisé au moyen de la ceinture de sécurité de type 2 décrite au paragraphe 2.3, installée à l'une ou l'autre des configurations de points d'ancrage appropriés ainsi que :
 - A) d'une part, dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'avant, d'une courroie d'attache fournie avec l'ensemble,

- B) d'autre part, dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'arrière, d'une courroie d'attache si l'ensemble est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation.

4.2 Accélération pendant les essais

Les essais dynamiques simulent un impact frontal contre une barrière où le graphique d'accélération de la plate-forme d'essai suit toute courbe conformant aux deux exigences suivantes :

- doit se situer dans les limites formées des bornes montrées à la figure 2;
- représenter un changement de vitesse de 48 km/h.



Borne supérieure		
Point	Temps	Accélération
A	0	3
B	10	25
C	52	25
D	90	0
Borne inférieure		
Point	Temps	Accélération
E	4	0
F	13	19
G	46	19
H	75	0

Figure 2 — Graphique de l'accélération de la plate-forme d'essai

4.3 Conditions des essais

Les essais dynamiques sont réalisés à une température ambiante d'au moins 20,6°C mais d'au plus 22,2°C et à une humidité relative entre 10 à 70 %.

4.4 Positionnement du DAE et installation de l'ensemble de retenue pour un essai dynamique au moyen de la ceinture de sécurité de type 1 ou de type 2

4.4.1 Conformément aux instructions du fabricant, positionner un ensemble de retenue pour enfant neuf à la place assise centrale sur le siège normalisé. Si l'ensemble de retenue est installé en passant la ceinture de sécurité du véhicule sur l'ensemble de retenue et en dessous du DAE assis, attacher la ceinture de sécurité à l'ensemble de retenue, sans la serrer. Dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'avant, attacher la courroie d'attache sans la serrer. Dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'arrière, attacher la courroie d'attache si l'ensemble de retenue est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation, sans la serrer.

4.4.2 Tout DAE placé dans l'ensemble de retenue pour enfant doit être placé conformément aux instructions du fabricant tout en étant conforme à ce qui suit :

- a) dans le cas d'un DAE CRABI de bébé de 12 mois, sous-partie R :
 - i) pour un ensemble de retenue orienté vers l'arrière :
 - A) placer le DAE dans l'ensemble de retenue de façon à ce que l'arrière du torse du DAE entre en contact avec le dossier de l'ensemble de retenue,
 - B) attacher toutes les ceintures et harnais appropriés de l'ensemble de retenue autour du DAE et les serrer comme prescrit dans le paragraphe 4.4.3,
 - C) conformément aux instructions du fabricant, assujettir l'ensemble de retenue, s'il n'est pas déjà installé, au siège normalisé au moyen de la ceinture de sécurité. Serrer la ceinture de sécurité de la façon suivante :
 - (I) dans le cas d'une ceinture de sécurité de type 1, serrer la ceinture de sécurité et la courroie d'attache, si l'ensemble est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation, selon une tension, mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 53,5 N et d'au plus 67 N;
 - (II) dans le cas d'une ceinture de sécurité de type 2, serrer la ceinture sous-abdominale et la courroie d'attache, si l'ensemble est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation, selon une tension, mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 53,5 N et d'au plus 67 N et serrer la ceinture-baudrier, selon une tension mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 9 N et d'au plus 18 N.
 - D) positionner chaque surface mobile conformément aux instructions visées à l'article 220 de *RSER*. Si la tête du DAE ne demeure pas en position appropriée, la fixer contre la surface du dossier de l'ensemble de retenue destinée à soutenir la tête au moyen d'une simple épaisseur de ruban-cache en papier d'une largeur de 6 mm placée en travers du centre du visage du DAE,

E) allonger verticalement les bras du DAE vers le haut puis les faire pivoter vers le bas en direction du tronc inférieur du DAE jusqu'à ce que chaque bras entre en contact avec une surface de l'ensemble de retenue ou du siège normalisé. S'assurer que ni l'un ni l'autre des bras n'est empêché de bouger, sauf vers le bas, par toute partie de l'ensemble de retenue ou par les sangles assujettissant l'ensemble de retenue au siège normalisé.

ii) pour un ensemble de retenue orienté vers l'avant :

A) en tenant le torse droit jusqu'à ce qu'il entre en contact avec le dossier de l'ensemble de retenue, asseoir le DAE dans l'ensemble de retenue de manière à ce que le plan mi-sagittal de sa tête coïncide avec la LROS,

B) lever les bras du DAE aussi loin que possible vers le haut,

C) étendre les jambes du DAE aussi loin que possible vers l'avant en direction horizontale avec ses pieds perpendiculaires à l'axe des jambes inférieures,

D) à l'aide d'une surface carrée plate de $2\,580\text{ mm}^2$, appliquer une force de 178 N perpendiculairement au plan du dossier du siège normalisé, en commençant par l'entrejambe du DAE puis contre son thorax dans le plan mi-sagittal,

E) attacher toutes les ceintures et harnais appropriés de l'ensemble de retenue autour du DAE et les serrer comme prescrit dans le paragraphe 4.4.3,

F) conformément aux instructions du fabricant, assujettir l'ensemble de retenue, s'il n'est pas déjà installé, au siège normalisé au moyen de la ceinture de sécurité. Serrer la ceinture de sécurité de la façon suivante :

(I) dans le cas d'une ceinture de sécurité du type 1, serrer la ceinture de sécurité et la courroie d'attache selon une tension, mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 53,5 N et d'au plus 67 N;

(II) dans le cas d'une ceinture de sécurité de type 2, serrer la ceinture sous-abdominale et la courroie d'attache selon une tension, mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 53,5 N et d'au plus 67 N et serrer la ceinture-baudrier, selon une tension mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 9 N et d'au plus 18 N.

G) positionner chaque surface mobile conformément aux instructions visées à l'article 220 du *RSER*,

H) faire pivoter chaque membre du DAE vers le bas dans le plan parallèle au plan mi-sagittal jusqu'à ce que le membre entre en contact avec l'ensemble de retenue ou le siège normalisé. Positionner les membres du DAE de manière à ce qu'ils ne gênent pas le mouvement du torse ou de la tête durant l'essai.

- b) dans le cas d'un DAE Hybrid III d'enfant de 3 ans, sous-partie P, d'un DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans, sous-partie N, ou d'un DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans lesté, sous-partie S :
- i) en tenant le torse droit jusqu'à ce qu'il entre en contact avec le dossier de l'ensemble de retenue, asseoir le DAE dans l'ensemble de retenue de manière à ce que le plan mi-sagittal de sa tête coïncide avec la LROS,
 - ii) lever les bras du DAE aussi loin que possible vers le haut,
 - iii) étendre les jambes du DAE aussi loin que possible vers l'avant en direction horizontale avec ses pieds perpendiculaires à l'axe des jambes inférieures,
 - iv) à l'aide d'une surface carrée plate de 2 580 mm², appliquer une force de 178 N perpendiculairement au plan du dossier du siège normalisé, en commençant par l'entrejambe du DAE puis contre son thorax dans le plan mi-sagittal,
 - v) attacher toutes les ceintures et harnais appropriés de l'ensemble de retenue autour du DAE et les serrer comme prescrit dans le paragraphe 4.4.3,
 - vi) conformément aux instructions du fabricant, assujettir l'ensemble de retenue, s'il n'est pas déjà installé, au siège normalisé au moyen de la ceinture de sécurité. Serrer la ceinture de sécurité de la façon suivante :
 - A) dans le cas d'une ceinture de sécurité du type 1, serrer la ceinture de sécurité et la courroie d'attache, si l'ensemble est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation, selon une tension, mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 53,5 N et d'au plus 67 N;
 - B) dans le cas d'une ceinture de sécurité du type 2, serrer la ceinture sous-abdominale et la courroie d'attache, si l'ensemble est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation, selon une tension, mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 53,5 N et d'au plus 67 N et serrer la ceinture-baudrier, selon une tension mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 9 N et d'au plus 18 N.
 - vii) positionner chaque surface mobile conformément aux instructions visées à l'article 220 du *RSER*,
 - viii) faire pivoter chaque membre du DAE vers le bas dans le plan parallèle au plan mi-sagittal jusqu'à ce que le membre entre en contact avec l'ensemble de retenue ou le siège normalisé. Positionner les membres de manière à ce qu'ils ne gênent pas le mouvement du torse ou de la tête durant l'essai, ainsi que
 - A) dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'arrière conçu pour des enfants dont la masse est d'au plus 16 kg, si les membres inférieurs du DAE entrent en contact avec le dossier du siège normalisé, enlever les membres inférieurs du DAE à la hauteur des genoux;

- B) dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'arrière conçu pour des enfants dont la masse est d'au plus 30 kg, si les membres inférieurs du DAE entrent en contact avec le dossier du siège normalisé, enlever les membres inférieurs du DAE à la hauteur des genoux, positionner et maintenir chacun des membres de chaque côté du haut des jambes du DAE.

4.4.3 Si l'ensemble de retenue est muni de ceintures pour assurer la retenue du haut ou du bas du torse du DAE, ces ceintures sont ajustées en les serrant jusqu'à ce qu'une force de 9 N, exercée à l'aide d'un dispositif de traction (comme l'illustre la figure 3) sur la sangle au sommet de chaque épaule et sur la sangle pelvienne à 50 mm de chaque côté du plan mi-sagittal du torse, éloigne les sangles de 7 mm du DAE.

4.5 Positionnement du DAE et installation de l'ensemble de retenue pour un essai dynamique au moyen du dispositif universel d'ancrages d'attaches inférieurs

4.5.1 Conformément aux instructions du fabricant, positionner un ensemble de retenue pour enfant neuf à la place assise centrale sur le siège normalisé. Attacher et régler les attaches inférieures de l'ensemble de retenue pour enfant au dispositif universel d'ancrages d'attaches inférieurs conformément aux instructions du fabricant. Dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'avant, attacher la courroie d'attache sans la serrer. Dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'arrière, attacher la courroie d'attache si l'ensemble de retenue est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation, sans la serrer.

4.5.2 Tout DAE placé dans l'ensemble de retenue pour enfant doit être placé conformément aux instructions du fabricant tout en étant conforme à ce qui suit :

- a) dans le cas d'un DAE CRABI de bébé de 12 mois, sous-partie R :
- i) pour un ensemble de retenue orienté vers l'arrière :
- A) placer le DAE dans l'ensemble de retenue de façon à ce que l'arrière du torse du DAE entre en contact avec le dossier de l'ensemble de retenue,
- B) attacher toutes les ceintures et harnais appropriés de l'ensemble de retenue autour du DAE et les serrer comme prescrit dans le paragraphe 4.5.3,
- C) serrer la courroie d'attache, si l'ensemble de retenue est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation, selon une tension mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 53,5 N et d'au plus 67 N,
- D) positionner chaque surface mobile conformément aux instructions visées à l'article 220 du *RSER*. Si la tête du DAE ne demeure pas en position appropriée, la fixer contre la surface du dossier de l'ensemble de retenue destinée à soutenir la tête au moyen d'une simple épaisseur de ruban-cache en papier d'une largeur de 6 mm placée en travers du centre du visage du DAE,
- E) allonger verticalement les bras du DAE vers le haut puis les faire pivoter vers le bas en direction du tronc inférieur du DAE jusqu'à ce que chaque bras entre

en contact avec une surface de l'ensemble de retenue ou du siège normalisé. S'assurer que ni l'un ni l'autre des bras n'est empêché de bouger, sauf vers le bas, par toute partie de l'ensemble de retenue ou par les sangles assujettissant l'ensemble de retenue au siège normalisé.

- ii) pour un ensemble de retenue orienté vers l'avant :
 - A) en tenant le torse droit jusqu'à ce qu'il entre en contact avec le dossier de l'ensemble de retenue, asseoir le DAE dans l'ensemble de retenue de manière à ce que le plan mi-sagittal de sa tête coïncide avec la LROS,
 - B) lever les bras du DAE aussi loin que possible vers le haut,
 - C) étendre les jambes du DAE aussi loin que possible vers l'avant en direction horizontale avec ses pieds perpendiculaires à l'axe des jambes inférieures,
 - D) à l'aide d'une surface carrée plate de $2\,580\text{ mm}^2$, appliquer une force de 178 N perpendiculairement au plan du dossier du siège normalisé, en commençant par l'entrejambe du DAE puis contre son thorax dans le plan mi-sagittal,
 - E) attacher toutes les ceintures et harnais appropriés de l'ensemble de retenue autour du DAE et les serrer comme prescrit dans le paragraphe 4.5.3,
 - F) serrer la courroie d'attache selon une tension, mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 53,5 N et d'au plus 67 N,
 - G) positionner chaque surface mobile conformément aux instructions visées à l'article 220 du *RSER*,
 - H) faire pivoter chaque membre du DAE vers le bas dans le plan parallèle au plan mi-sagittal jusqu'à ce que le membre entre en contact avec l'ensemble de retenue ou le siège normalisé. Positionner les membres du DAE de manière à ce qu'ils ne gênent pas le mouvement du torse ou de la tête durant l'essai.
- b) dans le cas d'un DAE Hybrid III d'enfant de 3 ans, sous-partie P, d'un DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans, sous-partie N, ou d'un DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans lesté, sous-partie S :
 - i) en tenant le torse droit jusqu'à ce qu'il entre en contact avec le dossier de l'ensemble de retenue, asseoir le DAE dans l'ensemble de retenue de manière à ce que le plan mi-sagittal de sa tête coïncide avec la LROS,
 - ii) lever les bras du DAE aussi loin que possible vers le haut,
 - iii) étendre les jambes du DAE aussi loin que possible vers l'avant en direction horizontale avec ses pieds perpendiculaires à l'axe des jambes inférieures,
 - iv) à l'aide d'une surface carrée plate de $2\,580\text{ mm}^2$, appliquer une force de 178 N perpendiculairement au plan du dossier du siège normalisé, en commençant par l'entrejambe du DAE puis contre son thorax dans le plan mi-sagittal,

- v) attacher toutes les ceintures et harnais appropriés de l'ensemble de retenue autour du DAE et les serrer comme prescrit dans le paragraphe 4.5.3,
- vi) serrer la courroie d'attache, si l'ensemble de retenue est muni d'une courroie d'attache et que le fabricant recommande son utilisation, selon une tension, mesurée par un dynamomètre de traction utilisé sur les sangles, d'au moins 53,5 N et d'au plus 67 N,
- vii) positionner chaque surface mobile conformément aux instructions visées à l'article 220 du *RSER*,
- viii) faire pivoter chaque membre du DAE vers le bas dans le plan parallèle au plan mi-sagittal jusqu'à ce que le membre entre en contact avec l'ensemble de retenue ou le siège normalisé. Positionner les membres de manière à ce qu'ils ne gênent pas le mouvement du torse ou de la tête durant l'essai, ainsi que
 - A) dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'arrière conçu pour des enfants dont la masse est d'au plus 16 kg, si les membres inférieurs du DAE entrent en contact avec le dossier du siège normalisé, enlever les membres inférieurs du DAE à la hauteur des genoux;
 - B) dans le cas d'un ensemble de retenue orienté vers l'arrière conçu pour des enfants dont la masse est d'au plus 30 kg, si les membres inférieurs du DAE entrent en contact avec le dossier du siège normalisé, enlever les membres inférieurs du DAE à la hauteur des genoux, positionner et maintenir chacun des membres de chaque côté du haut des jambes du DAE.

4.5.3 Si l'ensemble de retenue est muni de ceintures pour assurer la retenue du haut ou du bas du torse du DAE, ces ceintures sont ajustées en les serrant jusqu'à ce qu'une force de 9 N, exercée à l'aide d'un dispositif de traction (comme l'illustre la figure 3) sur la sangle au sommet de chaque épaule et sur la sangle pelvienne à 50 mm de chaque côté du plan mi-sagittal du torse, éloigne les sangles de 7 mm du DAE.

4.6 Déroulement d'un essai

Faire accélérer la plate-forme d'essai conformément aux exigences du paragraphe 4.2.

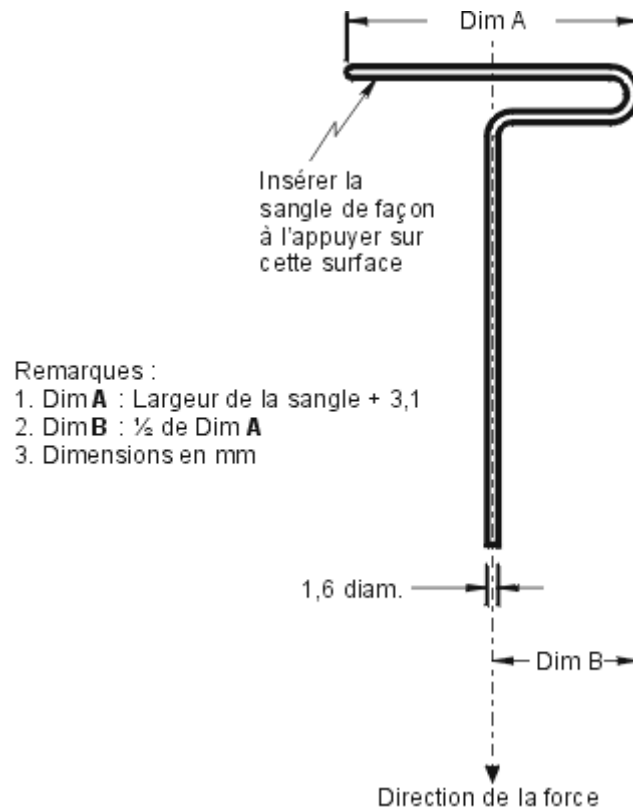


Figure 3 — Dispositif de traction des sangles

5. Essai d'ouverture de l'attache

5.1 La force d'ouverture de chaque attache doit être mise à l'essai après chaque essai dynamique effectué avec le DAE le plus lourd précisé au paragraphe 2.4 et utilisé pour mettre cet ensemble de retenue à l'essai. Le DAE doit être retenu dans l'ensemble de retenue et, pour les ensembles de retenue orientés vers l'avant et ceux orientés vers l'arrière, installé dans une direction orientée vers l'avant.

5.2 La force d'ouverture de l'attache est mise à l'essai comme suit :

- a) attacher les poignets et les chevilles du DAE avec une corde auto-ajustable comme l'illustre la figure 4.
- b) tout en appliquant une force de retrait de 9 N à l'attache dans une direction qui produit un effet d'ouverture maximal, tirer la corde horizontalement et parallèlement à la LROS avec une force de 90 N pour un ensemble de retenue mis à l'essai avec le DAE CRABI de bébé de 12 mois, sous-partie R; de 200 N pour un ensemble de retenue mis à l'essai avec un DAE Hybrid III d'enfant de 3 ans, sous-partie P; de 270 N pour un ensemble de retenue mis à l'essai avec un DAE Hybrid III d'enfant de

6 ans, sous-partie N; ou de 350 N pour un ensemble de retenue mis à l'essai avec un DAE Hybrid III d'enfant de 6 ans lesté, sous-partie S.

Remarque : Si l'ensemble de retenue est équipé d'un bouclier en T, une force équivalente à sa masse doit être ajoutée à la force de retrait. Tout bouclier, si présent, peut être réglé pour faciliter l'application de la force de retrait, si la tension du harnais n'est pas touchée de façon importante.

- c) appliquer une force d'ouverture conformément au paragraphe 3.4 ou 3.5 selon le cas.

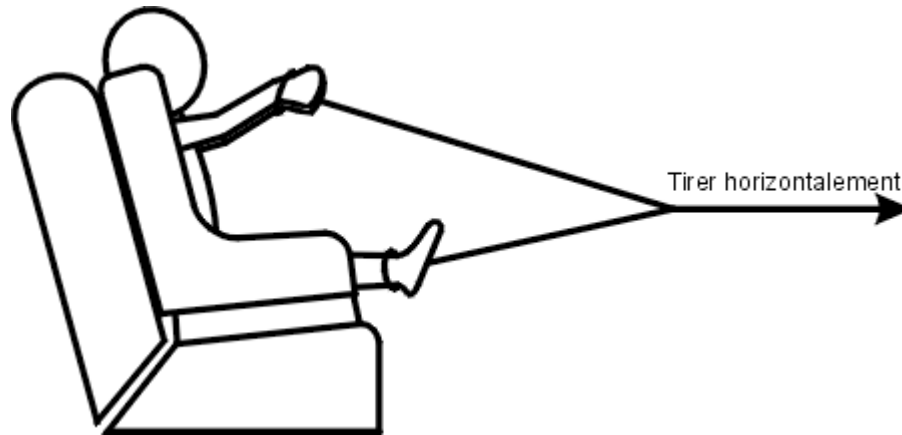


Figure 4 — Corde auto-ajustable pour l'essai d'ouverture de l'attache

6. Essai sur le matériau capable d'absorber l'énergie

Préparer et mettre à l'essai les échantillons du matériau capable d'absorber l'énergie conformément à l'essai applicable de 25 % de la résistance à la déformation par compression décrit dans l'une des normes suivantes de l'ASTM International :

- a) *Standard Specification for Flexible Cellular Materials- Sponge or Expanded Rubber*, Designation No. D1056-00,
- b) *Standard Specification for Flexible Cellular Materials- Vinyl Chloride Polymers and Copolymers (Open-Cell Foam)*, Designation No. D1565-81 (approuvée de nouveau en 1990),
- c) *Standard Test Methods for Flexible Cellular Materials- Slab, Bonded, and Molded Urethane Foams*, Designation No. D3574-08.

7. Essai d'inversion

7.1 Chaque ensemble de retenue pour enfant doit être mis à l'essai conformément aux paragraphes 7.2 à 7.6 lorsqu'il est réglé à toute position d'inclinaison du dossier de siège et de parcours de la ceinture de retenue.

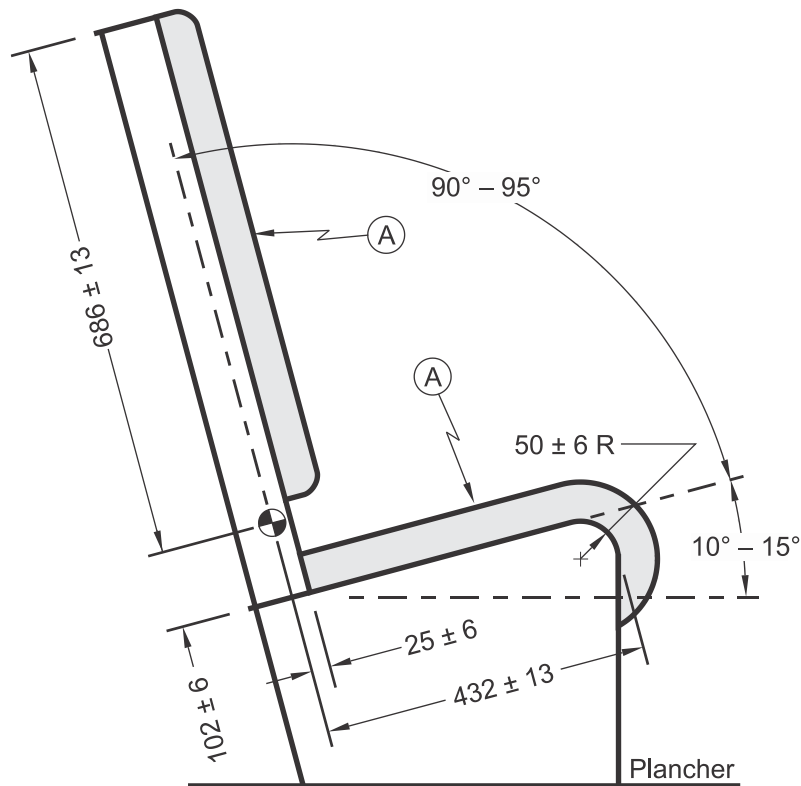
7.2 Un siège représentatif pour passagers d'aéronef est placé et réglé de sorte que les inclinaisons verticale et horizontale, ainsi que l'inclinaison du dossier, soient celles que montre la figure 5.

7.3 L'ensemble de retenue pour enfant est assujéti, conformément aux instructions du fabricant, au siège représentatif pour passagers d'aéronef à l'aide de toute ceinture de sécurité d'aéronef approuvée par la *Federal Aviation Administration* des États-Unis ou par le directeur de la Certification des aéronefs de Transports Canada, au choix du fabricant. Aucune ceinture d'ancrage ou courroie d'attache supplémentaire ne peut être attachée. Cependant, des rallonges pour ceintures de sécurité approuvées par la *Federal Aviation Administration* des États-Unis ou par le directeur de la Certification des aéronefs de Transports Canada peuvent être utilisées.

7.4 Conformément aux exigences du paragraphe 4.4.2, placer et retenir le DAE spécifié dans le paragraphe 2.4 dans l'ensemble de retenue.

7.5 Faire pivoter vers l'avant l'ensemble formé par le siège représentatif pour passagers d'aéronef, l'ensemble de retenue pour enfant et le DAE autour de l'axe horizontal situé dans le plan médian vertical transversal de la surface du siège pour passagers d'aéronef. Cet axe se trouve à 25 mm sous le bas du cadre du siège. Le mouvement de rotation se fait à raison de 35 à 45 degrés par seconde jusqu'à obtention d'un angle de 180 degrés. Une fois cet angle atteint, arrêter le mouvement de rotation et maintenir le siège à cette position pendant trois secondes. La cadence de rotation spécifiée est atteinte en au moins une demi-seconde et au plus une seconde après le début du déplacement de l'ensemble. L'ensemble est immobilisé en au moins une demi-seconde et au plus une seconde après l'obtention de l'angle voulu.

7.6 Reprendre les étapes décrites aux paragraphes 7.2 à 7.4. Faire pivoter latéralement l'ensemble formé par le siège représentatif pour passagers d'aéronef, l'ensemble de retenue pour enfant et le DAE autour de l'axe horizontal situé dans le plan médian vertical longitudinal de la surface du siège pour passagers d'aéronef. Cet axe se trouve à 25 mm sous le bas du cadre du siège. Le mouvement de rotation se fait à raison de 35 à 45 degrés par seconde jusqu'à obtention d'un angle de 180 degrés. Une fois cet angle atteint, arrêter le mouvement de rotation et maintenir le siège à cette position pendant trois secondes. La cadence de rotation spécifiée est atteinte en au moins une demi-seconde et au plus une seconde après le début du déplacement de l'ensemble. L'ensemble est immobilisé en au moins une demi-seconde et au plus une seconde après l'obtention de l'angle voulu.



Remarques :

1. Dimensions en mm
2. Pas à l'échelle
3. A représente un morceau de mousse de polyuréthane de 50 à 76 mm d'épaisseur et d'une densité de 24 à 32 kg/m³. Ce morceau de mousse est placé sur une tôle d'aluminium de 0,50 mm d'épaisseur puis est recouvert d'une toile de 400 à 480 g/m².
4. La tôle d'aluminium est d'une largeur de 508 mm et elle est supportée de chaque côté par la structure rigide.
5. Le dossier se compose d'un cadre rectangulaire en aluminium ayant une masse de 6,3 à 6,8 kg et son point d'équilibre se trouve de 330 à 406 mm au-dessus de l'axe de pivotement du siège.
6. Le moment d'inertie du dossier autour de l'axe est compris entre 1,38 kg-m² et 1,55 kg-m².
7. Le dossier peut se rabattre vers l'avant autour de l'axe du siège, mais une butée empêche tout déplacement vers l'arrière.
8. Les points d'ancrage de la ceinture de sécurité sont espacés de 533 à 559 mm et ils sont alignés avec l'axe de pivotement du siège.

Figure 5 — Siège pour passagers d'aéronef (simulation)