



Administrative Management Systems, Inc.

Administrative Office

PO Box 730, 205 West Main

Sackets Harbor, NY 13685

Phone: (315) 646-2234

E-mail: sgcc@amscert.com



AMS, INC.  
Administrative Management  
Systems, Inc.

# Important SGCC Information

---

To: **SGCC Participants**

From: **Safety Glazing Certification Council (SGCC)**

Date: **December 11, 2024**

Subject: **PUBLIC REVIEW - CAN/CGSB 12.1 Safety glazing/ Vitrage de Sécurité (Dec 4, 2024 - Feb 3, 2025)**

The SGCC certification program is based on being in compliance with one or more the following specifications ANSI Z97.1-2015, CPSC 16 CFR 1201, and CAN/CGSB 12.1. [As of December 4<sup>th</sup>, 2024 the CAN/CGSB 12.1 – DRAFT is open for public review.](#)

Therefore, we are sharing these draft documents in English and French, for the new edition of **CAN/CGSB 12.1 Safety glazing/ Vitrage de Sécurité**

This Public Review will remain open until **February 3, 2025**. This period allows the public to view the draft standard and submit technical, editorial, or general comments. Please use the given comment form to submit your comments (***do not use the draft standard***). Public review is an excellent time to suggest any modifications to the proposed new edition, should you feel any are needed. After public review, comments will be compiled and addressed by the Committee Chair and reviewed and addressed by the CGSB Committee on Glass.

Please feel free to share these documents with your colleagues and kindly submit all comments to [sohaila.moghadam@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:sohaila.moghadam@tpsgc-pwgsc.gc.ca) before the end of **February 3, 2025**.

Changes since the previous edition:

- Expanded classifications to include a section on vacuum insulating glass (VIG)
- Various editorial fixes related to CGSB Style Manual.
- Sections on testing method description were replaced with references to the appropriate ASTM standard to better harmonize with ANSI Z97.1 Safety Glazing Materials used in Buildings – Safety Performance Specifications and Methods of Test.
- Normative references were updated, and bibliography was added.
- Annex B was added to consider the climate resilience on glass when exposed to extreme conditions and related to climate change.

**NOTE:**

Consideration can be taken to incorporate climate resiliency and environmental factors into the standard during your review. Ideas can include, but are not limited to how:


- An increase in wildfires, especially in the Wildland Urban Interface (WUI), could affect glazing
- An increase in temperature and solar exposure could affect the weathering test
- An increase in debris/tornado loads could affect the impact test
- An increase in temperature could affect the thermal test (e.g., product failure)
- An increase in humidity could apply to the adhesion test, as water is the primary course of failure

Thank you

*Katrina Stafford*



Quality Manager


	<b>Canadian General Standards Board</b>	Standard title /	Safety glazing	Start Date
	<b>L'office des normes générales du Canada</b>	Titre de la norme	Vitrage de sécurité	December 4, 2024
	Ballot Comment Form	Document No. /	CAN/CGSB 12.1	End Date
	L'assurance des processus commentaires	Committee Manager / gestionnaire du comité	Sohaila Moghadam	February 3, 2025

*Please complete all columns except resolution / Veuillez compléter toutes les colonnes sauf résolution*

Member 1	Clause	Type of comment 2	Proposed change	Comment (justification for change)	Secretariat Resolution
Membre 1	Clause	Type de comment aire 2	Changement proposé	Commentaires (justification)	Résolution de la secrétaire

1 Member Initials/ Initiales du membre

2 Type of comment: **ge** = general **te** = technical **ed** = editorial / Type de commentaire: **ge** = général **te** = technique **ed**: éditorial


	Canadian General Standards Board	Standard title /	Safety glazing	Start Date
	L'office des normes générales du Canada	Titre de la norme	Vitrage de sécurité	December 4, 2024
	Ballot Comment Form	Document No. /	CAN/CGSB 12.1	End Date
	L'assurance des processus commentaires	Committee Manager / gestionnaire du comité	Sohaila Moghadam	February 3, 2025

*Please complete all columns except resolution / Veuillez compléter toutes les colonnes sauf résolution*

Member <sub>1</sub>	Clause	Type of comment <sub>2</sub>	Proposed change	Comment (justification for change)	Secretariat Resolution
Membre <sub>1</sub>	Clause	Type de commentaire <sub>2</sub>	Changement proposé	Commentaires (justification)	Résolution de la secrétaire

1 Member Initials/ Initiales du membre

2 Type of comment: **ge** = general **te** = technical **ed** = editorial / Type de commentaire: **ge** = général **te** = technique **ed**: éditorial


	Canadian General Standards Board	Standard title /	Safety glazing	Start Date
	L'office des normes générales du Canada	Titre de la norme	Vitrage de sécurité	December 4, 2024
	Ballot Comment Form	Document No. /	CAN/CGSB 12.1	End Date
	L'assurance des processus commentaires	Committee Manager / gestionnaire du comité	Sohaila Moghadam	February 3, 2025

*Please complete all columns except resolution / Veuillez compléter toutes les colonnes sauf résolution*

Member <sub>1</sub>	Clause	Type of comment <sub>2</sub>	Proposed change	Comment (justification for change)	Secretariat Resolution
Membre <sub>1</sub>	Clause	Type de commentaire <sub>2</sub>	Changement proposé	Commentaires (justification)	Résolution de la secrétaire

1 Member Initials/ Initiales du membre

2 Type of comment: **ge** = general **te** = technical **ed** = editorial / Type de commentaire: **ge** = général **te** = technique **ed**: éditorial

	Canadian General Standards Board	Standard title /	Safety glazing	Start Date
	L'office des normes générales du Canada	Titre de la norme	Vitrage de sécurité	December 4, 2024
	Ballot Comment Form	Document No. /	CAN/CGSB 12.1	End Date
	L'assurance des processus commentaires	Committee Manager / gestionnaire du comité	Sohaila Moghadam	February 3, 2025

*Please complete all columns except resolution / Veuillez compléter toutes les colonnes sauf résolution*

Member <sub>1</sub>	Clause	Type of comment <sub>2</sub>	Proposed change	Comment (justification for change)	Secretariat Resolution
Membre <sub>1</sub>	Clause	Type de commentaire <sub>2</sub>	Changement proposé	Commentaires (justification)	Résolution de la secrétaire

1 Member Initials/ Initiales du membre

2 Type of comment: **ge** = general **te** = technical **ed** = editorial / Type de commentaire: **ge** = général **te** = technique **ed**: éditorial

## **Safety glazing**

ICS 81.040.20

Document type: National Standard of Canada

Document stage: **40 – Public review**

### **Warning**

This document is not an approved standard. It is a draft distributed to CGSB committee members and other interested persons for review and comment. This draft is subject to change without notice and must not be referred to as a CGSB Standard.

Recipients of this document are invited to submit their comments, to advise the CGSB committee of any relevant patent rights that they are aware of, and to provide supporting documentation. This information should be provided on or before **2025-02-03**, to:

Sohaila Moghadam  
Canadian General Standards Board  
L'Esplanade Laurier  
140 O'Connor Street  
Tower East, 6<sup>th</sup> floor  
Ottawa, ON Canada K1A 0S5  
[Sohaila.Moghadam@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:Sohaila.Moghadam@tpsgc-pwgsc.gc.ca)

### Copyright notice

©HIS MAJESTY THE KING IN RIGHT OF CANADA, as represented by the Minister of Public Services and Procurement Canada, the Minister responsible for the Canadian General Standards Board, 2024.

This Canadian General Standards Board (CGSB) document is a draft standard. This document may be reproduced by CGSB committee members participating in its development, for purposes of this development only. No other reproduction, transmission, telecommunication or publication of whole or any part of this document may be undertaken without the prior written permission of CGSB.

Requests for permission to reproduce, transmit, communicate via telecommunication, publish or otherwise exploit the copyright in the whole or any part of this document should be addressed to CGSB at the address or co-ordinates shown below:

Manager, Standards Division  
Canadian General Standards Board  
140 O'Connor Street,  
Tower East, 6<sup>th</sup> floor  
Ottawa, ON Canada K1A 0S5  
Telephone: 1-800-665-CGSB  
Email: [ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca)  
Internet: <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-eng.html>

Permission relating to the reproduction or publication of the whole or any part of this document may be made conditional upon the requester entering into a licensing agreement with CGSB.



## **Safety glazing**

CETTE NORME NATIONALE DU CANADA EST DISPONIBLE EN VERSIONS  
FRANÇAISE ET ANGLAISE.

ICS 81.040.20

Published Month Year by the  
**Canadian General Standards Board**  
Ottawa, Ontario K1A 0S5

© HIS MAJESTY THE KING IN RIGHT OF CANADA,  
as represented by the Minister of Public Services and Procurement Canada,  
the Minister responsible for the Canadian General Standards Board (202X).

No part of this publication may be reproduced in any form without the prior permission of the publisher.

**Canadian General Standards Board**

## Committee on Glass

**(Voting membership at date of Public Review)****Chair**

Margaret Webb                      Consultant (General)

**General interest category**

Alex Hayes                              National Research Council Canada  
 Courtney Calahoo                      R&D Associate Glass Division  
 Doug Perovic                              University of Toronto  
 George Torok                              Morrison Hershfield Limited  
 Mathieu Audet                              Association de vitrerie et de fenestration du Québec (AVFQ)  
 Terry Adamson                              Fenestration Canada

**Producer category**

Amy Roberts                              Fenestration and Glazing Industry Alliance (FGIA)  
 Julia Schimmelpenninckh              Eastman Chemical Company  
 Kyle Cartwright                              Westeck Windows and Doors  
 Michael Liversidge                              Precision Glass Services Inc.  
 Ray Wakefield                              Trulite Glass and Aluminum Solutions Canada ULC  
 Thomas Zaremba                              Alliance of Primary Fire Rated Glazing Manufacturers  
 Tyler Zinck                                  Vitro Architectural Glass Canada Inc.

**Regulator category**

Mike Hill                                      Government of Alberta – Municipal Affairs  
 Nicholas Shipley                              Health Canada

**User category**

Andrew Crosby                              Read Jones Christoffersen Ltd.  
 Brent Harder                                  Ferguson Corporation  
 Brian Peters                                  Salient Engineering  
 David Vadocz                                  RDH Building Science Inc.  
 Jack Mantyla                                  Canadian Home Builders' Association  
 Mark Brook                                      BVDA Façade Engineering Inc.  
 Simone Panziera                              Thinkform Architecture + Interiors

**Committee manager (non-voting)**

Sohaila Moghadam                          Canadian General Standards Board

Translation of this National Standard of Canada was conducted by the Government of Canada

## Preface

This National Standard of Canada CAN/CGSB-12.1-20XX supersedes the 2022 edition.

### Changes since the previous edition

- Expanded classifications to include a section on vacuum insulating glass (VIG).
- Various editorial fixes related to the CGSB Style Manual.
- Sections on testing method description were replaced with references to the appropriate ASTM standard to better harmonize with ANSI Z97.1 *Safety Glazing Materials Used in Buildings – Safety Performance Specifications and Methods of Test*.
- Normative references were updated and bibliography was added.
- Annex B was added to consider the climate resiliency on glass when exposed to extreme conditions and related to climate change.

The following definitions apply in understanding how to implement this National Standard of Canada:

- "shall" indicates a **requirement**;
- "should" indicates a **recommendation**;
- "may" is used to indicate that something is **permitted**;
- "can" is used to indicate that something is **possible**, for example, that an organization is able to do something.

Notes accompanying clauses do not include requirements or alternative requirements. The purpose of a note accompanying a clause is to separate explanatory or informative material from the text. Annexes are designated normative (mandatory) or informative (non-mandatory) to define their application.

<b>Table of contents</b>		<b>Page</b>
1	Scope.....	1
2	Normative references .....	1
3	Terms and definitions.....	2
4	Classification.....	4
5	General requirements.....	5
6	Detailed requirements .....	5
7	Packaging, packing, labelling and marking.....	7
8	Inspection .....	8
9	Sampling .....	8
10	Testing.....	8
	Annex A (informative) Areas of human impact .....	28
	Annex B (informative) Climate Resiliency .....	29
	Bibliography .....	33
 <b><u>Figures</u></b>		
	Figure 1 – Impact test structure .....	100
	Figure 2 – Impactor bag.....	100
	Figure 3 – Impact test frame – Front view .....	111
	Figure 4 – Detail of section A-A properly clamped test specimen [ $> 3$ mm (1/8 in.)].....	122
	Figure 5 – Detail of section A-A improperly clamped test specimen [ $>3$ mm (1/8 in.)].....	122
	Figure 6 – Impact test frame – Side view.....	133
	Figure 7 – Impact test frame – Bent glazing – Front view .....	144
	Figure 8 – Detail of section B-B.....	155
	Figure 9 – Detail of section C-C.....	155
	Figure 10 – Detail of section D-D .....	166
	Figure 11 – Bent glass impact test frame (Exploded view).....	166
	Figure 12 – Impact test frame – Bent glazing – Side view.....	177
	Figure 13 – Impactor .....	19
	Figure 14 – Centre punch fragmentation.....	Error! Bookmark not defined.3
 <b><u>Tables</u></b>		
	Table 1 – Grouping of tests for different glazing materials.....	8
	Table 2 – Applicable interpretation of results for shot bag impact.....	211
	Table B.1 – Climate Resiliency Potential Impacts .....	30

## Introduction

Past editions of CAN/CGSB-12.1 were specific to tempered and laminated safety glass. The objectives of the CGSB Committee on Glass with the 202X edition are to:

- a) clearly define safety glass and its product categories;
- b) harmonize as much as possible with the American National Standard Institute document ANSI Z97.1 *Safety Glazing Materials Used in Buildings – Safety Performance Specifications and Methods of Test*;
- c) update the standard to address technologies and products introduced into the market;
- d) ensure that this standard is applicable to Canadian building practices and compliant with the National Building Code of Canada; and
- e) to address climate resiliency and the potential for the use of safety glazing products in more applications due to extreme weather events.

To facilitate the above objectives, the CGSB Committee on Glass had representation from all the safety glazing product manufacturing sectors, representatives from the ANSI Z97.1 committee, as well as representation from other sectors to ensure the required committee balance.

There are third party testing and certification programs that verify compliance to the standard<sup>1</sup>. Manufacturers may find it beneficial to obtain a certification through one of these available programs.

Canada has been experiencing the effects of climate change which have impacted the various regions and ecosystems including increased wildfires, flooding, increased winds and other extreme events. It is recommended that users of this standard review conditions for their environment as there may be a need for additional uses of safety glazing. For additional guidance on climate resiliency, refer to Annex B.

The scope, application and labelling requirements of CAN/CGSB-12.1 and ANSI Z97.1 continue to be harmonized, including product categories and tests.

Acknowledgment is extended to the members of the ANSI Z97.1 committee for working so closely with the CGSB Committee on Glass. Their assistance in providing access to the ANSI Z97.1 standard and any background information needed was essential to the development of this standard.

---

<sup>1</sup> At the time of publishing, available third-party testing and certification programs include the Safety Glazing Certification Council (SGCC) [www.sgcc.com](http://www.sgcc.com). Other similar, third-party programs may also be available. Safety Glazing product testing is offered by Intertek [www.intertek.com](http://www.intertek.com) and UL Solutions of Canada <https://canada.ul.com>.

# Safety glazing

## 1 Scope

This National Standard of Canada applies to glazing materials that have been subjected to the test methods described herein. Such test methods are intended to demonstrate minimum performance characteristics designed to reduce the likelihood of cutting and piercing injuries resulting when glazing materials used in areas of human impact (see Annex A) in building and architectural applications are broken by human impact.

This standard does not address the strength, durability, fire rated characteristics, appearance or methods of installation for glazing materials.

The following are not considered safety-glazing materials under this standard: monolithic annealed glass, monolithic heat-strengthened glass, monolithic glass-ceramic and monolithic wired glass.

The testing and evaluation of a product against this standard may require the use of materials and/or equipment that could be hazardous. This document does not purport to address all the safety aspects associated with its use. Anyone using this standard has the responsibility to consult the appropriate authorities and to establish appropriate health and safety practices in conjunction with any applicable regulatory requirements prior to its use.

Units of measurement – Quantities and dimensions used in this standard are provided in units from the International System of Units (imperial equivalents may be shown in brackets).

## 2 Normative references

The following normative documents contain provisions that, through reference in this text, constitute provisions of this National Standard of Canada. The referenced documents may be obtained from the sources noted below.

Note: The contact information provided below was valid at the date of publication of this standard.

An undated reference is to the latest edition or revision of the reference or document in question, unless otherwise specified by the authority applying this standard. A dated reference is to the specified revision or edition of the reference or document in question.

### 2.1 American National Standards Institute (ANSI)

ANSI Z97.1 – *Safety Glazing Materials Used in Buildings – Safety Performance Specifications and Methods of Test*

#### 2.1.1 Contact information

The above may be obtained from the Copyright Accredited Standards Committee (ASC) Z97. Telephone: 785-271-0208. Web site: [Homepage | ASC Z97](#).

### 2.2 ASTM International

ASTM C1036 — *Standard Specification for Flat Glass*

ASTM C1349 — *Standard Specification for Architectural Flat Glass Clad Polycarbonate*

ASTM C1503 — *Standard Specification for Silvered Flat Glass Mirror*

ASTM C1900 – *Standard Practice for Weathering and Evaluation of Laminated Glass*

ASTM C1914 - *Standard Test Method for Bake and Boil Testing of Laminated Glass*

ASTM D785 — *Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials*

ASTM D790 — *Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials*

ASTM D1003 — *Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics*

ASTM D2240 — *Standard Test Method for Rubber Property – Durometer Hardness*

ASTM D2244 — *Standard Practice for Calculation of Color Tolerances and Color Differences from instrumentally Measured Color Coordinates*

ASTM D6110 — *Standard Test Method for Determining the Charpy Impact Resistance of Notched Specimens of Plastics*

ASTM E308 — *Standard Practice for Computing the Colors of Objects by Using the CIE System*

ASTM E313 — *Standard Practice for Calculating Yellowness and Whiteness Indices from Instrumentally Measured Color Coordinates*

ASTM E903 - *Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance, and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres*

### 2.2.1 Contact information

The above may be obtained from ASTM International. Telephone: 610-832-9585. Web site: [www.astm.org](http://www.astm.org). They can also be obtained from Standards Store by Accuris. Telephone: 613-237-4250 or 1-800-267-8220. Web site: <https://global.ihs.com>.

## 3 Terms and definitions

For the purposes of this National Standard of Canada, the following terms and definitions apply.

### **2-ply glass laminates**

laminated glazing consisting of two sheets of glass bonded together with an interlayer.

### **asymmetric material**

glazing in which component layers of its construction makeup are different in thickness, kind, type or pattern texture about its interlayer or film and/or central plane surface.

### **bent glass**

flat glass that has been shaped while hot into a form that has curved surfaces.

### **bubble**

visible gas pocket in the interlayer material or in the plastic glazing sheet material, or between the interlayer and another layer of glass or plastic glazing sheet material.

### **cracking**

visible breaking, splitting or fissuring, either partially or completely through the thickness of an individual layer of material.

### **crack-free particle**

portion of a broken test specimen that is determined by identifying the smallest possible perimeter around all points in the portion of the broken test specimen, always passing along un-separated cracks or exposed surfaces.

### **crazing**

visible breaking, splitting or fissuring of a material, typically patterned with a network of fine lines that do not penetrate through the thickness of an individual layer of material.

### **delamination**

condition in which one of the glass or plastic glazing sheet material layers loses its bond to an interlayer and separates physically.

**discoloration**

noticeable chemical or process induced colour deviation in the appearance of a material that is visible to the unaided or corrected eye.

**tempered glass**

glass of any shape that has been subjected to a thermal treatment process characterized by uniform heating followed by rapid uniform cooling to produce compressively stressed surface layers.

Note: For the purposes of this standard, tempered glass refers to fully tempered glass pursuant to ASTM C1048 for additional requirement information. See 4.2 for further information.

**glass/plastic laminates**

laminated glazing consisting of one or more layers of glass and one or more layers of plastic glazing sheet material bonded together with one or more interlayer(s) in which the plastic surface faces inward or toward an insulating cavity, when the glazing is installed in a structure.

**laminated glazing**

manufactured assembly consisting of at least one sheet of glass or glass-ceramic bonded to at least one other sheet of glass, glass-ceramic or plastic glazing material with an organic interlayer.

Note 1: For plastics laminated to plastics, see plastic glazing material.

Note 2: When broken, numerous cracks appear, but glass fragments tend to adhere to the interlayer. See ASTM C1172 for additional information.

**mirror glazing**

architectural glazing materials whose intended use is based on their reflective quality. These materials are composed of a reflective surface and may have a substrate of glass, or plastic.

**multi-ply glass laminates**

laminated glazing consisting of more than two layers of glass and/or plastic glazing sheet material bonded together by interlayers, where both of the outer surfaces are glass.

**organic coated glass**

assembly consisting of a sheet of glass covered on one or both surfaces with either: 1) an adhesive-applied organic film or sheeting, or 2) an applied coating. When broken, numerous cracks appear, but the glass fragments tend to adhere to the applied organic material.

**plastic glazing material**

single sheet of synthetic plastic material, a combination of two or more such sheets laminated together, or a combination of plastic material and reinforcement material in the form of fibres or flakes. This material contains, as an essential ingredient, an organic substance of large molecular weight; is solid in its finished state; and, at some stage in its manufacture or in its processing into finished articles, can be shaped by flow. See ASTM C1349 for additional information.

**safety glazing materials**

glazing materials so constructed, treated, or combined with other materials that, if broken by human contact, the likelihood of cutting or piercing injuries that might result from such contact is reduced.

**vacuum insulating glazing (VIG)**

An insulating glazing composed of two glass lites, hermetically sealed at the edges, with a vacuum between to virtually eliminate convection and conduction across the cavity. An array of small standoffs (commonly referred to as "pillars") are placed throughout the cavity to keep the lites from touching.



## 4 Classification

### 4.1 Laminated glazings

Glazing assemblies consisting of one or more sheets of glazings and/or plastic glazing material bonded together with one or more organic interlayers. Laminated glazings can include 2-ply laminates, multi-ply laminates and glass/plastic laminates. When broken, numerous cracks may appear, but glass fragments may adhere to the interlayer(s).

Note: For additional information, see ASTM C1172.

### 4.2 Fully tempered glazings

Glass lites that have been thermally treated in a manufacturing process of uniform heating followed by rapid uniform cooling that produces compressively stressed surface layers in the glass. When broken, the entire lite cracks immediately into very small, granular pieces. Fully tempered glass is also known as toughened glass.

Note: For additional information, see ASTM C1048.

### 4.3 Organic-coated glazings

Glazing assemblies consisting of a lite of glass covered on one or both surfaces with either: 1) an adhesive-applied organic film or sheeting, or 2) an applied organic coating. When broken, numerous cracks appear, but the glass fragments may adhere to the organic coating. Examples of glazings that can be organically coated include wire glass, glass-ceramic, annealed glass, fully tempered glass, chemically strengthened glass, heat strengthened glass and mirror glazings.

### 4.4 Plastic glazings

A single sheet of synthetic plastic material, a combination of two or more such sheets laminated together, or a combination of plastic material and reinforcement material in the form of fibres or flakes. This material contains as an essential ingredient an organic substance of large molecular weight; is solid in its finished state; and, at some stage in its manufacture or in its processing into finished articles, can be shaped by flow.

Note: For additional information, see ASTM C1349.

### 4.5 Mirror glazings

Glazing materials are used architecturally for their reflective qualities. Mirror glazings have a reflective surface and a substrate of glass or plastic.

Note: For additional information, see ASTM C1503.

### 4.6 Vacuum insulating glass

Vacuum insulating glass (VIG) is typically two or more planar glass lites, with each lite of glass separated from the other by a distance typically less than one millimetre. VIG has an array of pillars or spacers to maintain the void between the lites of glass and a hermetic edge seal – typically a glass frit, which joins together and encircles the entire perimeter of the VIG unit. Often a getter material is employed to control residual gas build up ; A hermetically sealable portal, or pump out tube, through which to evacuate residual gas.

## 5 General requirements

**5.1** Tests shall be applied to specimens as shipped by the manufacturer and shall be representative of commercial production, except that any protective masking material shall be removed prior to the test.

**5.2** The thickness of the specimens to be tested shall be measured and recorded along with the nominal thickness. No manufacturer shall mark or advertise as passing the tests described in this standard, any product of different nominal thickness than that of the specimens passing the tests.

## 6 Detailed requirements

### 6.1 Specimen size classification

A description of the required size classifications for impact testing are set forth below.

#### 6.1.1 Unlimited size (U)

863 mm x 1930 mm,  $\pm 3$  mm (34 in. x 76 in.,  $\pm 1/8$  in.).

#### 6.1.2 Limited size (L)

Appropriate to manufacturer, largest size commercially produced by the manufacturer less than 864 mm x 1930 mm,  $\pm 3$  mm (34 in. x 76 in.,  $\pm 1/8$  in.). Minimum specimen size: 406 mm x 762 mm,  $\pm 3$  mm (16 in. x 30 in.,  $\pm 1/8$  in.).

No manufacturer submitting specimens that are in the limited size classification shall mark or advertise as passing the tests described in this standard, any product with either dimension greater than those of the specimens that have passed the tests.

### 6.2 Specimens for impact tests

#### 6.2.1 Safety glazing material

##### a) Any applications

For impact test (see 10.1) of any safety glazing material, four specimens, each of the thickness and size described in 5.2. and 6.1 respectively, are required. If the test specimens are of an asymmetric material, two shall be impacted from each side.

Note: Testing of alternate shapes and sizes other than those specified in 6.2 does not qualify the product for unlimited use.

##### b) Indoor applications

For impact test after aging (see 10.4.2) of safety glazing materials used in indoor applications, four specimens, each of the thickness and size described in 5.2 and 6.1 respectively, are required. If the test specimens are of an asymmetric material two shall be impacted from each side.

#### 6.2.2 Mirror glazing with organic adhesive backing material

For mirror glazing using either reinforced or non-reinforced organic adhesive backing material, four specimens each with the backing material applied, of the thickness and size described in 5.2 and 6.1 respectively, are required. The specimens shall be impacted only on the non-reinforced side and with no other material applied.

#### 6.2.3 Bent glass

Bent glass test methods shall be the same as for flat sample testing except as referenced in the text and figures of this standard (see figures 7, 8, 9, 10, 11 and 12). For unlimited size (U) classification of bent glass, 864 mm x 1930 mm (34 in. x 76 in.) specimens with a simple arc-shaped bend of 1016 mm (40 in.) shall be tested. Interpretation of results shall be the same.

Note 1: See ASTM C1464 for additional information.

Note 2: Where project-specific requirements or limitations in production exist, other shapes and sizes may be tested.

### 6.3 Specimens for thermal test

For thermal test (see 10.3), three specimens, each 310 mm x 310 mm (12 in. x 12 in.), representative of commercial production and of identical manufacture and nominal thickness as submitted for impact testing (see 6.2), are required.

### 6.4 Specimens for weathering tests

For weathering tests (see 10.4), specimens as described in 6.4.1 and 6.4.2, representative of commercial production and of the thinnest construction for which qualification is desired, are required. Specimens constructed of laminated glass, organic-coated glazings or plastics, that have decorative or other functional materials inserted or embedded within the glazing material, shall not need to undergo weathering and subsequent testing if all of the following criteria are met:

- a) the interlayer, organic coating or plastic material encapsulates the decorative or otherwise functional material;
- b) the interlayer, organic coating or plastic is deemed to comply with 10.4;
- c) the thickness of the interlayer, organic coating or plastic on each side of the insert or embedded material is at least the minimum thickness as qualified in 10.4.

The use of an insert or embedded material does not preclude the requirements for impact testing.

#### 6.4.1 Plastic glazing material

One unbacked panel, a minimum of 152 mm x 152 mm (6 in. x 6 in.), shall be exposed. One additional unbacked panel, a minimum of 152 mm x 152 mm (6 in. x 6 in.), shall be kept in darkness and used as a control.

A minimum of five specimens, each 12.7 mm x 127 mm (1/2 in. x 5 in.), is necessary for the Charpy Impact Test (ASTM D6110). Alternate panel sizes may be used provided that enough material exists to cut a total of five specimens after exposure. Edges shall be trimmed from exposed panels prior to cutting specimens to minimize edge effects. For materials suspected of being anisotropic, the direction of one axis shall be marked on each panel, and all specimens shall be cut in the same direction.

#### 6.4.2 Laminated glazing and organic coated glazing

Six specimens, each a minimum of 51 mm x 152 mm (2 in. x 6 in.) shall be prepared. Three specimens shall be exposed and three shall be kept in darkness and used as controls. Optical measurements for visible light transmittance, yellowness, haze and colour may be taken on an unexposed sample designated for exposure to serve as the unexposed control values.

#### 6.4.3 Mirror glazing

Mirror glazing shall not be used for external glazing without passing all requirements for organic coated glass.

### 6.5 Specimens for modulus and hardness tests

#### 6.5.1 Specimens for flexural modulus

The specimen dimensions are dependent on the thickness of the material and the span distance capabilities of the testing machine. The dimensions shall meet the requirements of ASTM D790 for flatwise tests.

#### 6.5.2 Specimens for Rockwell hardness

The specimens shall be at least 25 mm (1 in.) square and at least 6 mm (1/4 in.) thick. Materials less than 6 mm (1/4 in.) thick may be stacked provided that the precautions noted in ASTM D785 are met.

Note: For common plastic glazing thickness and common testing machine capabilities, specimens 12.7 mm (1/2 in.) wide and 127 mm (5 in.) long can meet the requirements. Decreased width and/or increased length may be needed in some cases to meet the span to depth ratio, span to width ratio and span to length requirements of the standard.

## 7 Packaging, packing, labelling and marking

After having successfully met the requirements of this standard, like products of the same nominal thickness produced in the same manner as the specimens which conform, shall be legibly and permanently marked.

### 7.1 Marking information

#### 7.1.1 Content of the mark

The mark shall contain the following information:

- a) supplier's name, distinctive mark or designation;
- b) standard designation: CAN/CGSB-12.1-20XX;
- c) classification of test size (L or U) and drop height class (A or B). Plastic glazing does not require drop height;
- d) place of fabrication (if fabricator has more than one location fabricating the product).

Note: Additional details and information, such as thickness and date of manufacture, are permitted.

#### 7.1.2 Example of the mark

Individual layout of the mark may vary based on the manufacturer and the product, and are deemed acceptable upon meeting the requirements in 7.1.

##### Basic

Glazing company A

CAN/CGSB-12.1-2022 LA INT<sup>2</sup>

Plant ID (if more than one location)

##### Basic with some optional information

Glazing company B

Laminated (optional)

CAN/CGSB-12.1-2022 LA INT

Plant ID (if more than one location)

YYYYMMDD (Date code optional)

### 7.2 Application of the mark

The appropriate party using the following guidelines shall apply the permanent mark.

- a) Laminated glass stock sheets (i.e., size produced by the manufacturer) shall be marked by the manufacturer of the stock sheet.
- b) All glazing products including cut size laminates, fully tempered glass, and organic coated glazing shall be marked by the company producing the finished cut to size glass product.
- c) The fabricator or manufacturer shall mark plastic glazing materials.
- d) The installer of the safety film shall mark field-applied organic coatings (films).

---

<sup>2</sup> LA stands for Laminated and INT means Internal.

### 7.3 Special application marking

Certain types of glazing material shall also be marked with additional information as appropriate.

#### 7.3.1 Safety glazing materials used in indoor applications only

After having successfully passed the appropriate tests (see 10.4.2, like products and materials produced in the same manner as specimens submitted for testing shall be legibly and permanently marked with the words “Indoor Use Only/Utiliser à l'intérieur seulement”.

#### 7.3.2 Organic coated glass only

Organic coated glazing materials shall be legibly and permanently marked with the words “Glaze This Side In/ Placer cette face vers l'intérieur” to indicate to the installer, inspector, or user which side of the organic coated glass should be exposed to the elements if there is a specific side that should be exposed.

## 8 Inspection

Upon inspection, product marked in compliance with this standard shall have passed the requirements of section 10.

## 9 Sampling

Sampling shall be as required by the inspection authority.

## 10 Testing

A summary of test types and groups for different glazing materials is provided in Table 1.

**Table 1 – Grouping of tests for different glazing materials**

Tests	Glazing materials <sup>a</sup>				
	Laminated glazings	Fully tempered glass	Organic coated glazings	Plastic glazing	VIG <sup>b</sup>
Impact (see 10.1)	X	X	X	X	X
Centre punch fragmentation (see 10.2)	—	X <sup>c</sup>	—	—	
Thermal (see 10.3)	X	—	X <sup>d</sup>	-	X
Weathering <sup>e</sup> (see 10.4)	X	—	X <sup>f</sup>	X	X
Indoor aging (see 10.4.2)	X	—	X	X	
Hardness (see 6.5 and 10.1.4.3)	—	—	—	X <sup>g</sup>	
Modulus (see 6.5 and 10.1.4.3)	—	—	—	X <sup>g</sup>	

<sup>a</sup> Bent and mirror glazing shall be tested in accordance with requirements of the base-glazing product (see 6.2).

<sup>b</sup> VIG can meet Type (1) or (4) if laminated and Type (2) or (4) if fully tempered.

<sup>c</sup> Centre punch fragmentation test is used to evaluate the fracture pattern of fully tempered glass specimens that do not break during impact test of 10.1.

<sup>d</sup> Thermal test only applies to organic coated glazings when organic coated glazings are used in the building envelope.

<sup>e</sup> Weathering tests on laminated and organic coated glasses shall be performed on the thinnest construction of all components with clear glass, clear plastics and clear interlayers.

<sup>f</sup> Mirror glazing shall be tested in accordance with 10.4.2

<sup>g</sup> Only required if breakage occurs under impact.

## 10.1 Impact test

Required specimens shall be tested as submitted except that any protective masking or protective material shall be removed prior to the test. Any applied coating integral to the specimens shall not be removed. The specimens shall be conditioned to a uniform test temperature between 18 °C and 29 °C (65 °F and 85 °F) for at least 4 h with separation to permit free air circulation.

### 10.1.1 Apparatus

The test apparatus shall consist of a test frame and an impactor system. The test frame consists of a main frame mounted on two base beams with stiffening members and a sub-frame, in which the specimen is held. The impactor system consists of the impactor, traction, release, and suspension devices.

#### 10.1.1.1 Main frame

The main frame shall be constructed to minimize movement, deflection, twisting or racking of its members during testing. For this purpose, the structural framing members shall be steel angles 76 mm x 127 mm x 6 mm (3 in. x 5 in. x 1/4 in.) or other sections and materials of equal or greater rigidity. The main frame shall be welded or securely bolted at the corners and braced as shown in figures 1, 3 and 6.

The main frame is mounted to a rigid floor and/or wall. Horizontal members made of steel sections connect the main frame to a rigid wall. The base beams are connected to the main frame by diagonal members of steel sections (see figures 1, 3 and 6). Attach the two base beams of the main frame to a concrete base or floor using bolts M16 or equivalent.

Internal dimensions of the main frame (figure 3) shall be: internal width: 845 mm  $\pm$  5 mm (33.25 in.  $\pm$  1/5 in.), internal height: 1911 mm  $\pm$  5 mm (75.25 in.  $\pm$  1/5 in.).

The internal dimensions of the main frame shall be 19 mm (3/4 in.) less than unlimited size [864 mm x 1930 mm (34 in. x 76 in.)] specimen dimensions.

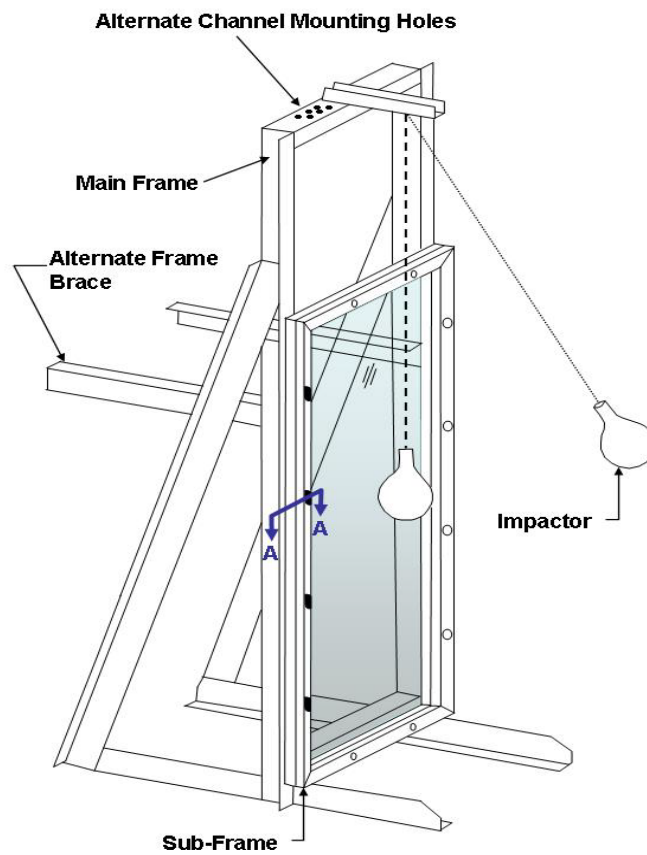


Figure 1 – Impact test structure

Unit: mm

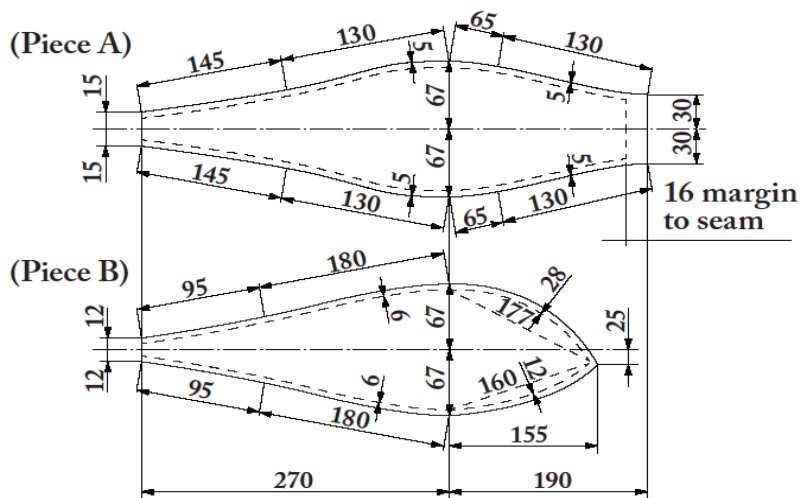


Figure 2 – Impactor bag

Swivel attachment located at vertical centre line of test specimen and 1524 mm (60 in.) minimum above horizontal centre line.

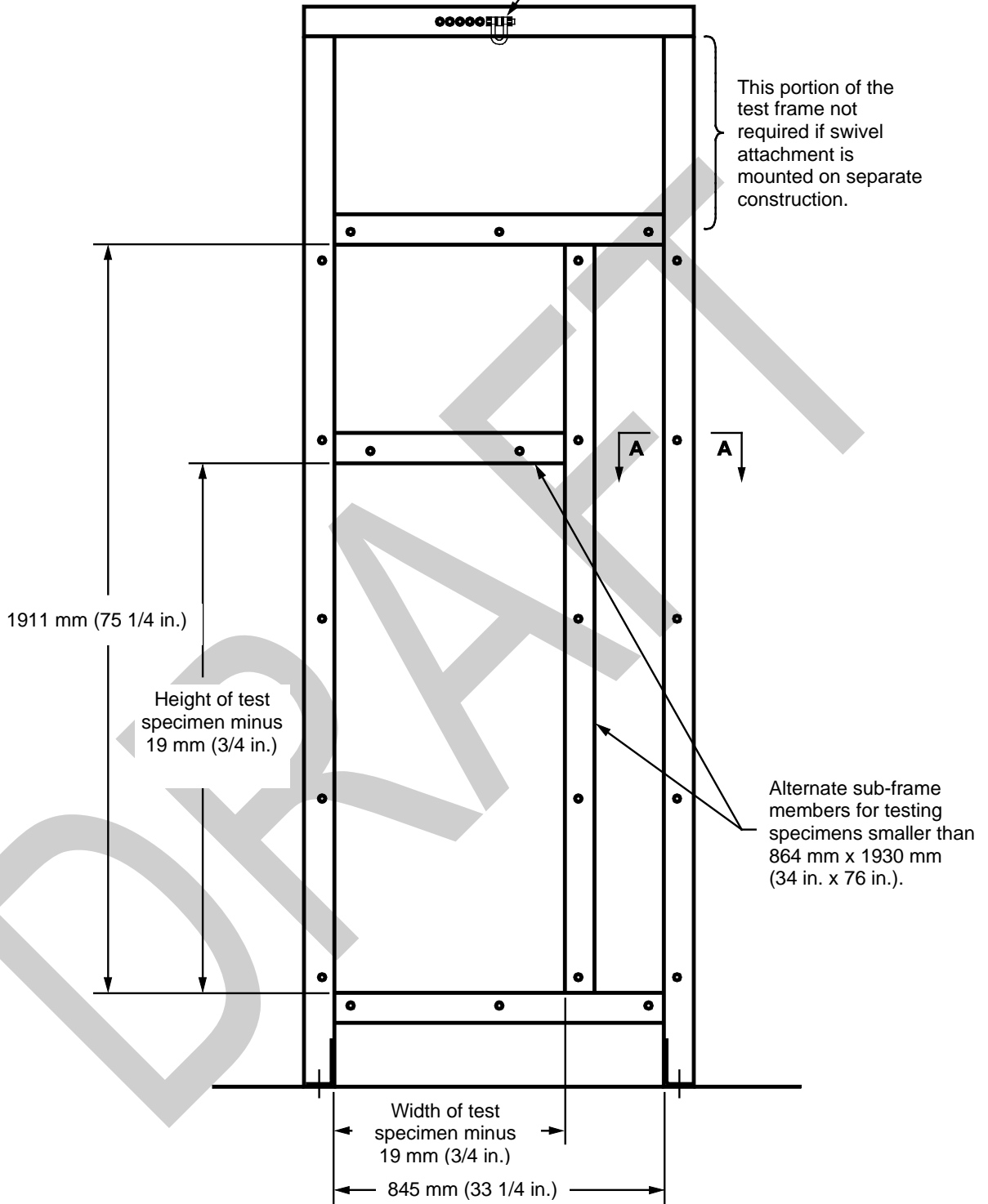


Figure 3 – Impact test frame – Front view



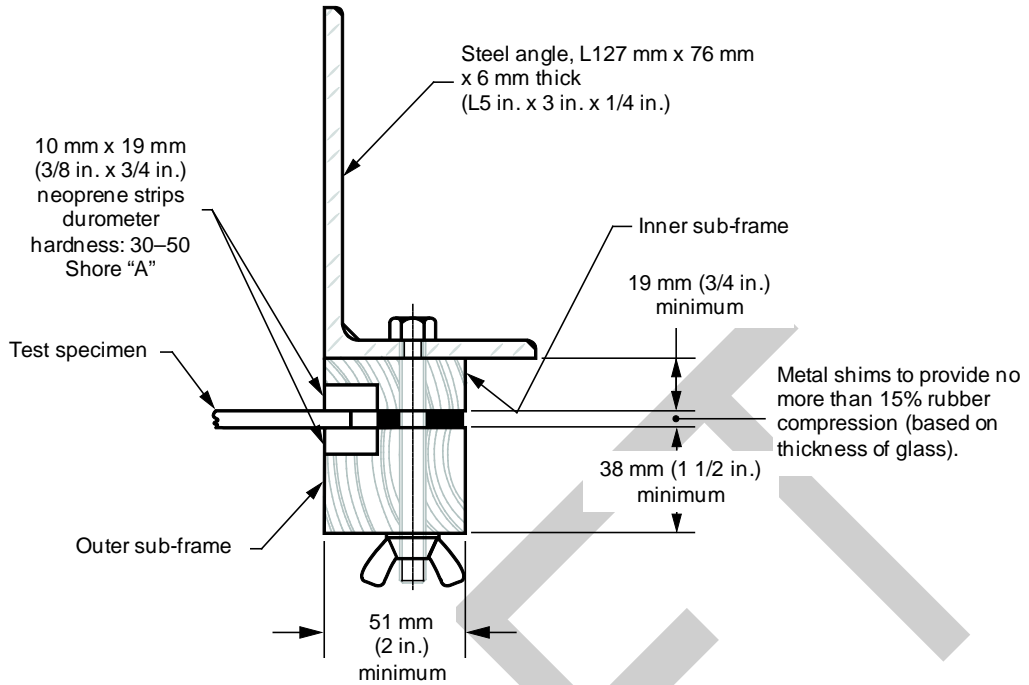


Figure 4 – Detail of section A-A properly clamped test specimen [ $> 3$  mm (1/8 in.)]

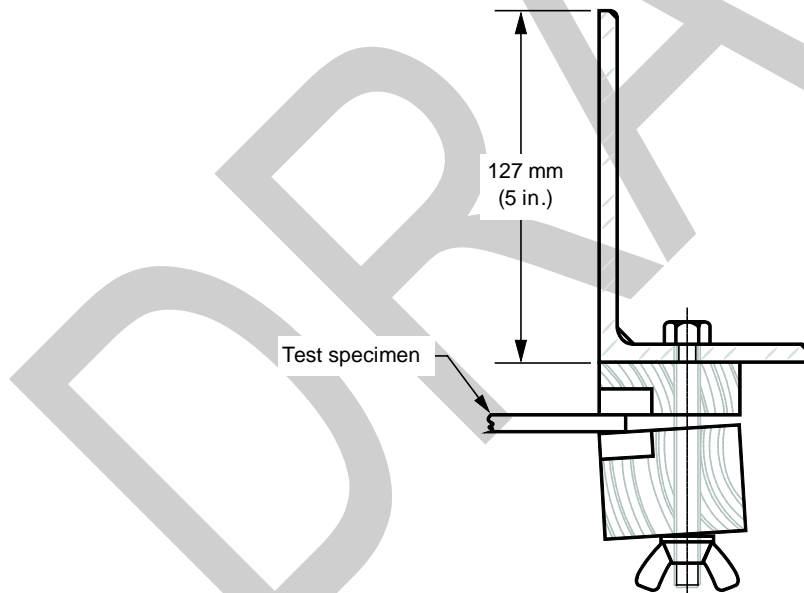


Figure 5 – Detail of section A-A improperly clamped test specimen [ $>3$  mm (1/8 in.)]

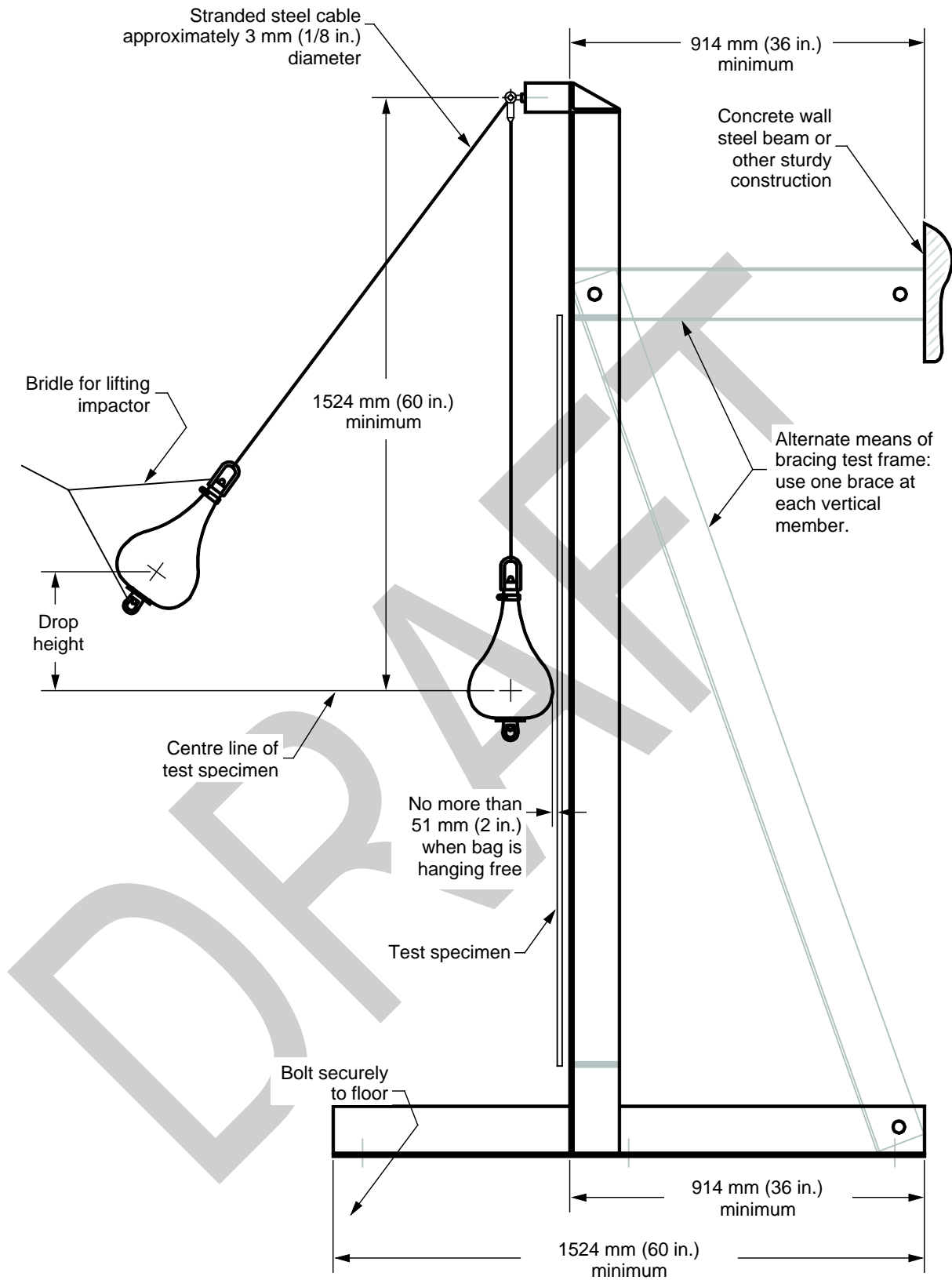


Figure 6 – Impact test frame – Side view

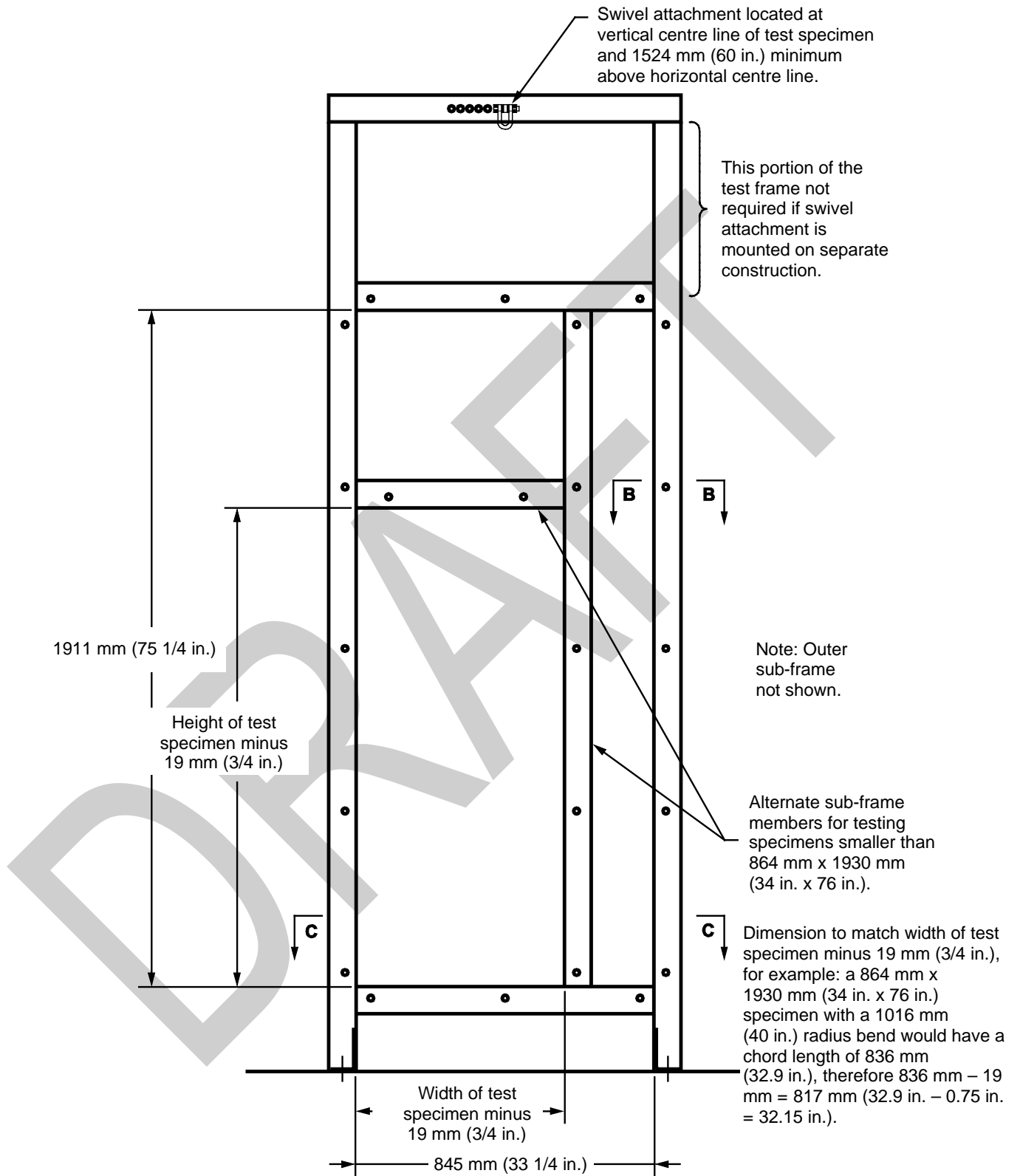


Figure 7 – Impact test frame – Bent glazing – Front view

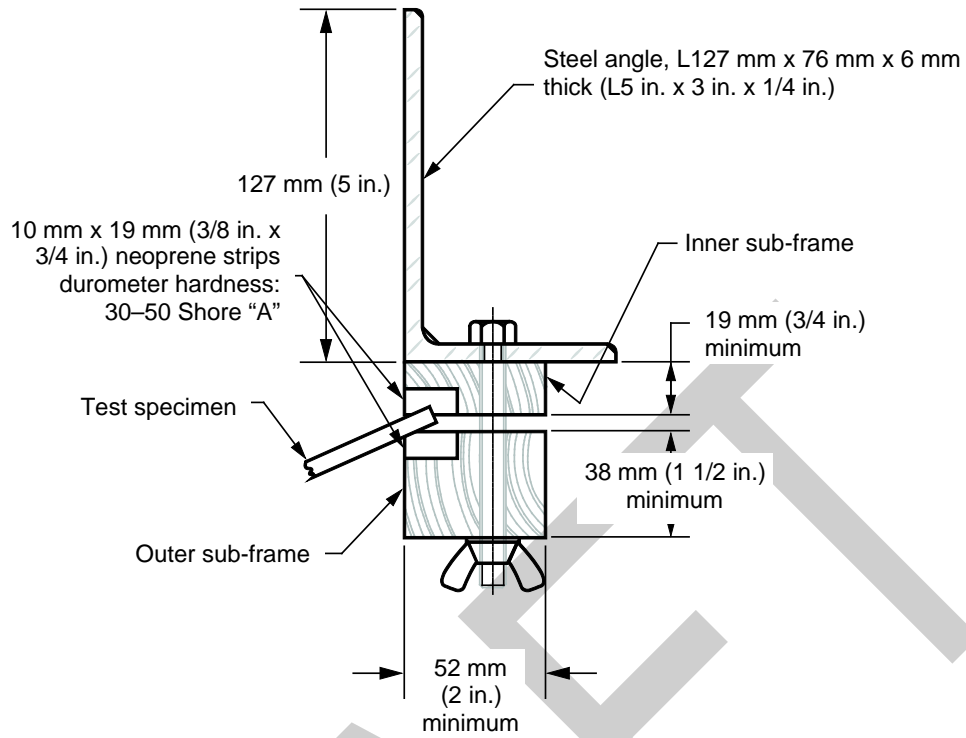


Figure 8 – Detail of section B-B

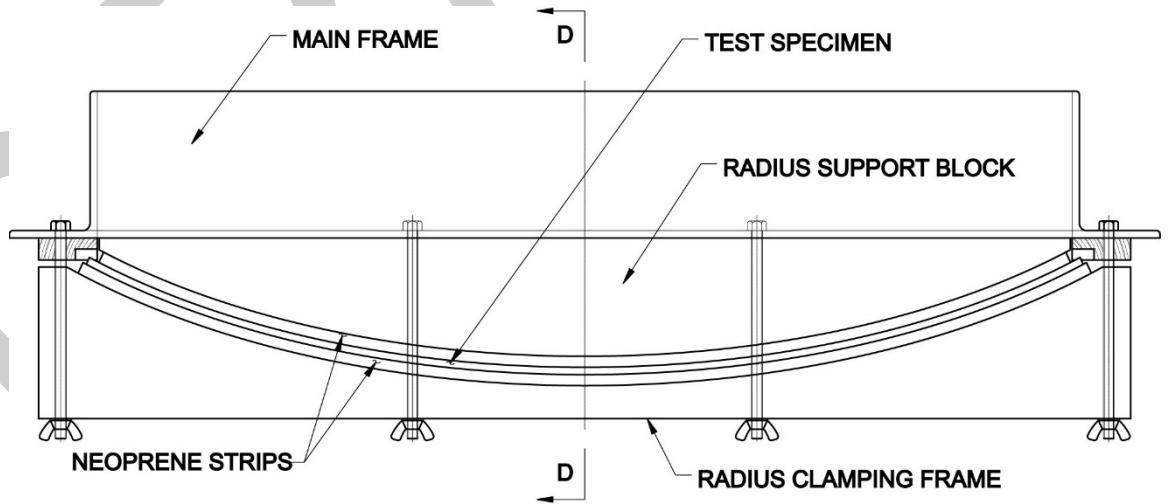


Figure 9 – Detail of section C-C

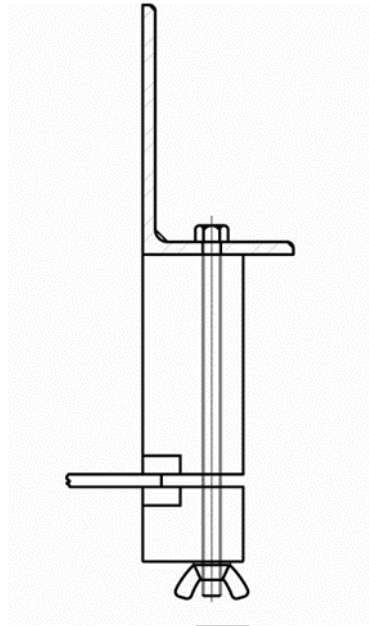


Figure 10 – Detail of section D-D

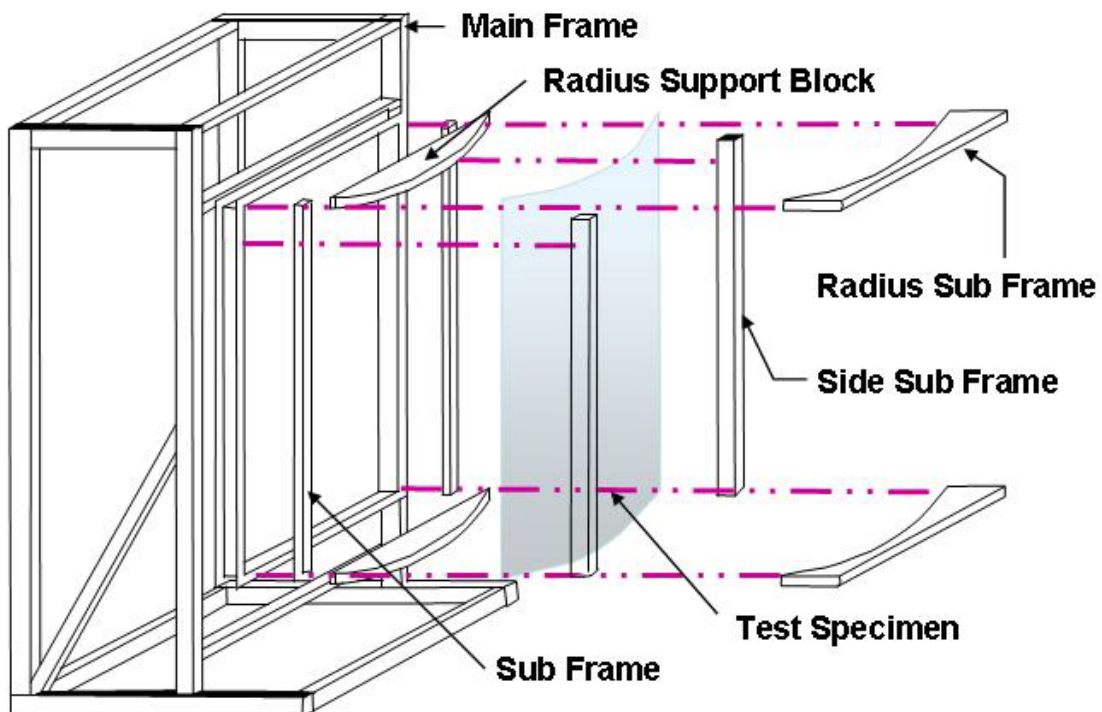


Figure 11 – Bent glass impact test frame (Exploded view)

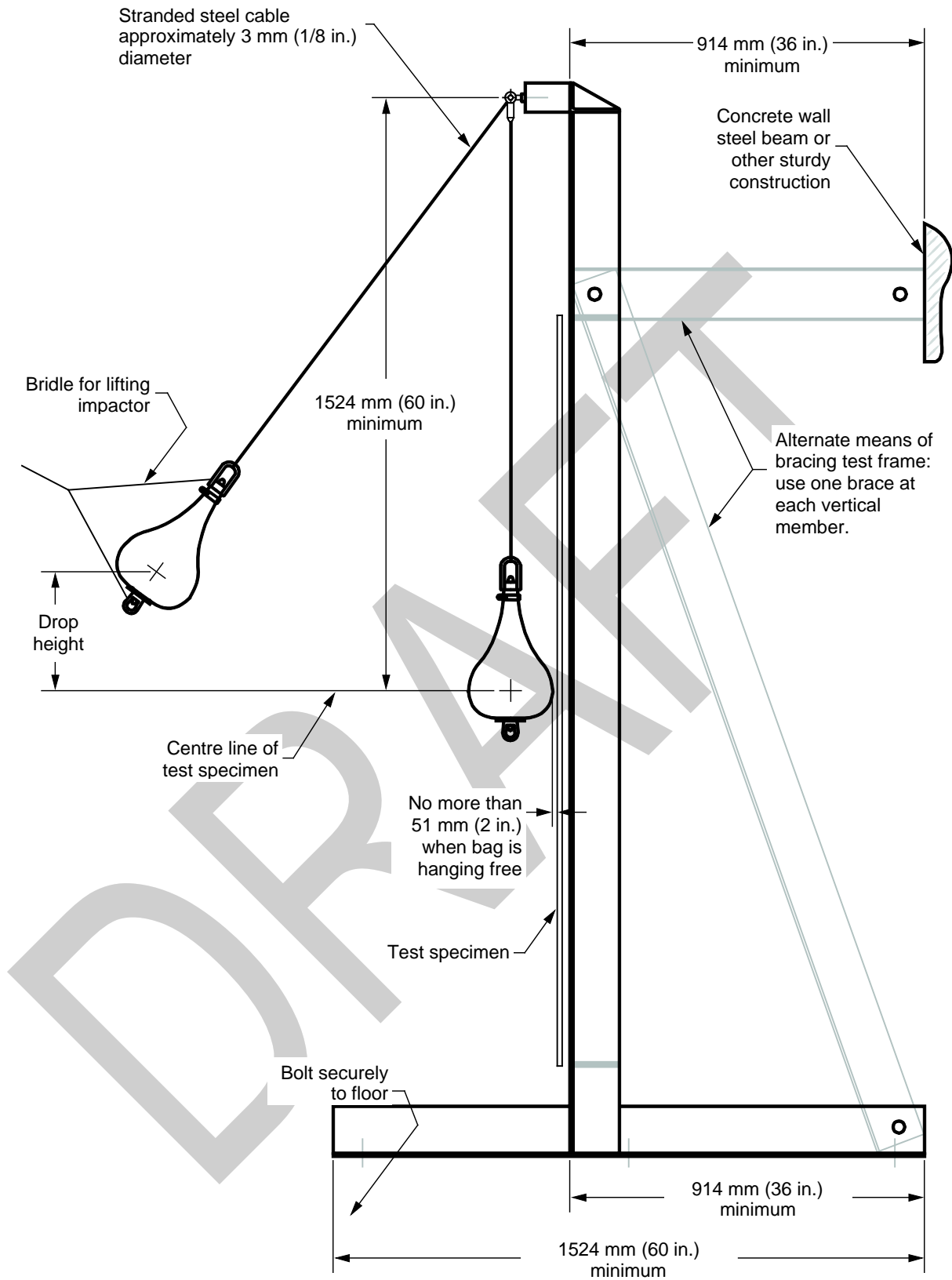


Figure 12 — Impact test frame — Bent glazing — Side view

### 10.1.1.2 Sub-frame (Test specimen mounting frame) (see figures 4 and 5)

The sub-frame for securing the specimens on all four edges consists of two parts made from wood or other material, which is hard enough to withstand the pressure exerted by the clamping forces. Each part shall be provided with a groove or rebate in which a strip of elastomeric rubber is laid; the specimen shall only contact the elastomeric rubber strips.

The inner sub-frame (see figures 4 and 5), which is in contact with the specimen, is 51 mm x 19 mm (2 in. x 3/4 in.) minimum. The outer part of the sub-frame holds the specimen and is 50 mm x 38 mm (2 in. x 1.5 in.) minimum.

The sub-frame is fixed to the main frame by at least twelve bolts (M10 bolts, scissors clamps or equivalent). These shall be fixed at the points marked on figure 1 and figure 3, with no fewer than two on any edge and spaced no more than 450 mm (18 in.) apart.

To provide and limit elastomeric rubber compression and avoid sub-frame distortion, non-compressible shims appropriate to glazing thickness shall be used to separate the inner and outer parts of the sub-frame (see figure 4).

The elastomeric rubber strip, the only element of the sub-frame that the test specimen shall come into contact with, shall be 19 mm (3/4 in.) wide by 10 mm (3/8 in.) thick and have a Shore-A hardness of  $40 \pm 10$  (see ASTM D2240).

Note: Modifications that clearly do not alter the function or performance of the mainframe or sub-frame are acceptable. Any reasonable means may be used to secure the sub-frame to the main frame provided the mounting is secure and the pressure on the glazing specimen in the sub-frame is controlled.

### 10.1.1.3 Impactor

The impactor shall consist of the leather bag described in figures 2 and 13, a commercial punching bag with its bladder left in place, or any other leather bag of nominally identical shape and size. The bag shall be filled with lead shot of 2.4 mm  $\pm$  0.1 mm diameter (nominal USA No. 7 1/2 or European No. 7 lead shot) and taped. After filling with lead shot, the top shall be either pulled over the metal sleeve and tied with a cord; or twisted around the threaded eyebolt shaft and tied below the metal sleeve, or both. To reduce bag damage during testing, the exterior of the leather bag surface shall be completely covered with glass filament reinforced pressure sensitive polyester adhesive tape<sup>3</sup>, 12 mm to 15 mm (1/2 in. to 3/5 in.) in width and 0.15 mm (0.006 in.) thick. Tape the entire bag, using three rolls or 165 m (180 yd.) total length, and taping in a diagonal-overlapping manner. Tape the neck of the bag separately, with additional glass filament reinforced tape of the same kind. The total mass of the impactor assembly shall be 45.4 kg  $\pm$  0.2 kg (100 lb.  $\pm$  4 oz.) as described in figure 13, excluding traction system attachments.

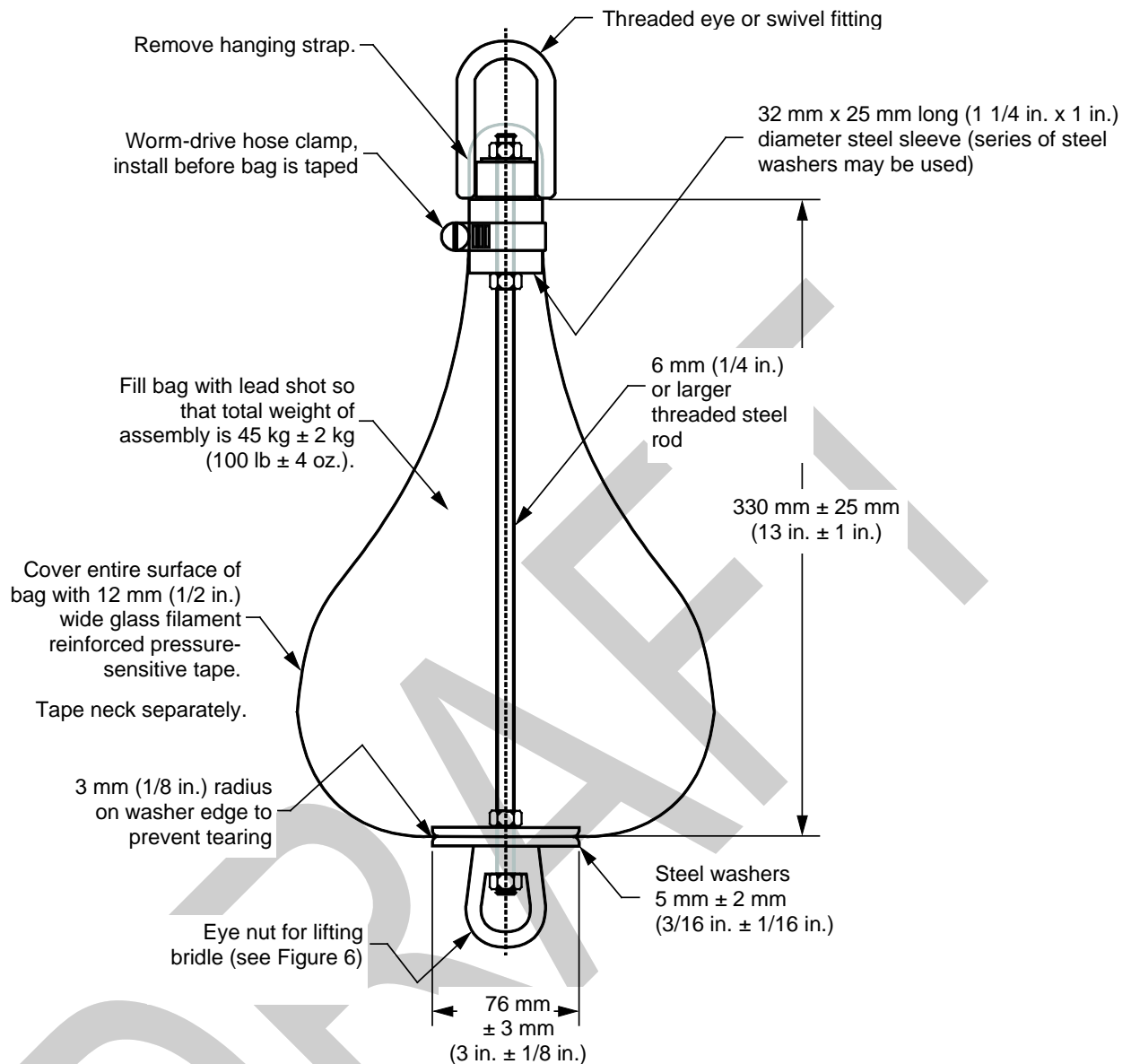
To reduce bag deformation during testing, the bag shall be rotated about the axis of its suspension device before each specimen or sample set, by no less than 30 degrees, and by no more than 90 degrees.

Note: To reduce bag damage during testing, a thin homogeneous or nonwoven plastic film no more than 0.13 mm (0.005 in.) thick or a loosely draped woven cloth towel weighing no more than 0.05 g/cm<sup>2</sup> (0.0113 oz./in<sup>2</sup>) may be suspended vertically in front of the surface of the specimen at a distance no more than 10 mm (2/5 in.).

The impactor shape shall be maintained constant during testing. To reduce visible deformation of the impactor, it shall be removed from the suspension device and pummelled with a rubber mallet into its approximate original shape.

---

<sup>3</sup> Such as 3M No. 898 (a trade name), or equal. As of the date of publication of this version, Everlast no longer supplies these bags. A source of supply is the Safety Glazing Certification Council (SGCC) at [www.sgcc.org](http://www.sgcc.org).<sup>4</sup> The publication BS EN 12150 is available from <http://shop.bsigroup.com>.



**Figure 13 – Impactor**

#### 10.1.1.4 Suspension device

The impactor is suspended by means of a single, stranded-steel cable, approximately 3 mm (1/8 in.) diameter, from an upper swivel fixture above the head of the main frame at an elevation of which the minimum distance between the swivel-fixture and impactor centre line is 1524 mm (60 in.). The upper swivel fixture shall be rigid to ensure the point of suspension remains stationary. The lower swivel(s) or equivalent shall be provided on the bag for rotation of the impactor about its suspension device axes between impact events.

When at rest, the surface of the impactor, at its maximum diameter, shall be located no more than 51 mm (2 in.) from the surface of the specimen and no more than 51 mm (2 in.) from the centre of the specimen.



### 10.1.1.5 Traction and release system

A traction system shall be used which enables the impactor to be brought into its launch position. The launch position depends on the drop height selected. The traction cable is connected to the impactor traction system by a release mechanism, with provisions for rotating the impactor.

To position the impactor at the selected drop height, a traction force shall be applied to raise the impactor such that the axis of the impactor shall be aligned with the suspension cable, with the cable remaining taut. To ensure this, the top and bottom ends of the impactor shall be connected to the release device by a suitable link.

### 10.1.2 Impact classification

Glazing materials shall be submitted for impact testing to a selected drop height class.

#### 10.1.2.1 Drop height class

Glazing materials conforming to this standard are classified by their performance under the impact test at the selected drop height.

- a) Class A — glazing material that complies with the requirements of 10.1.4 when tested in accordance with the procedure in 10.1.3 at a drop height between 1219 mm and 1232 mm (48 in. and 48 ½ in.) using an impact specimen appropriate to the size classification.
- b) Class B — glazing material that complies with the requirements of 10.1.4 when tested in accordance with the procedure in 10.1.3 at a drop height of between 457 mm and 470 mm (18 in. and 18 ½ in.) using an impact specimen appropriate to the size classification.

#### 10.1.2.2 Drop height qualification

Glazing material qualified for classification at the higher impact drop height level Class A, shall be deemed to comply with the lower-impact drop height level Class B.

### 10.1.3 Impact procedure

- a) Place and centre each specimen in the sub-frame so each edge is encased in the elastomeric rubber strip to a depth of at least 10 mm (2/5 in.). With the specimen mounted, the elastomeric rubber strip shall not be compressed by more than 15% of its thickness. For bolts, torque shall be 20 Nm + 5 Nm (15 ft-lb + 4 ft-lb).

Note: For vacuum insulating glass (VIG), mark a border of 25 mm (1 inch) around the entire perimeter of the test specimen (see section 10.2). Marking this area with a dark marker is suggested.

- b) Select a drop height classification from 10.1.2.1. Rotate the impactor as required. Raise the impactor to the selected drop height intended for classification and stabilize it. At the selected drop height, the suspension device shall be taut and the axes of the impactor and cable shall be in line.
- c) The impactor, stabilized in the launch position in a vertical plane normal to the test specimen, is released and falls without initial velocity or axial rotation. At least one impact shall occur on each test specimen. Unbroken specimens may be reused for higher classification impact testing.
- d) Classify the test specimen in accordance with the glazing in Table 2. Inspect each test specimen after impact and record and report whether it complied or did not comply with the applicable interpretation of results contained in Table 2. If classified as fully tempered glass, open the sub-frame to allow any particles to be released and fall free.
- e) When testing VIG and composite perimeter fragments are observed, first an effort shall be made to separate any crack-free particles suspected of being in the “10 largest” search. If this is not possible, then crack-free fragments in the perimeter area shall be physically geometrically measured for area and that measured area, with calculations, added to the selected 10 largest crack-free particles to determine if the test specimen complied or did not comply. As an alternate to physical area measurement, some form of digital photography and/or calculation method is acceptable.

- f) If any of the required specimens fail to comply with the requirements of 10.1.4, the material shall not be classified for impact.
- g) For asymmetric materials, the test shall be carried out on both sides using equal numbers of separate specimens.
- h) When the required number of specimens is impacted and inspected, report the impact classification as described in 10.1.2. If all specimens tested by impact either do not break, or break according to the requirements of 10.1.4, the glazing material shall be classified as described in 10.1.2, at the impact level tested. Classification shall comprise the word “Class”, followed by a letter designation (A or B) for drop height class (see 10.1.2.1).
- i) If it is required to test the material to a higher impact classification level, repeat the test on the required number of undamaged specimens of the same material at the higher impact level. At the fabricator’s discretion, previously tested but unbroken specimens may be used for higher impact classification testing.
- j) Each specimen of bent glass will be impacted on the convex surface at the centre of the specimen perpendicular to the frame from the selected drop height (see figures 7 and 9).

Note : The convex surface is tested due to the realistic constraints of the test set up in impacting the concave surface. Additionally, as of the date of this publication, no data was available that showed one surface is more or less likely to break during impact.

**Table 2 – Applicable interpretation of results for shot bag impact**

Interpretation of results	Laminated glazing	Fully tempered glass	Organic coated glazings	Plastic glazing	VIG <sup>a</sup>
Type (1)	X	—	X	—	X
Type (2)	—	X	—	—	X
Type (3)	—	—	—	X	—
Type (4)	X	X	X	X	X

<sup>a</sup> VIG can meet Type (1) or (4) if laminated and Type (2) or (4) if fully tempered.

#### 10.1.4 Acceptance criteria

Evaluation after impact shall occur whether the specimen remains fully engaged in the frame or partially engaged in the frame, or is entirely disengaged from the frame. A glazing material shall be judged to pass the impact test if any one of the applicable acceptance criteria below is met by each of the required number of impact specimens tested.

##### 10.1.4.1 Type (1)

Upon impact, one or more cracks may appear. Fragments tend to be contained by the interlayer or adhesive-like laminated or organic-coated glazing.

**Specimen acceptance criteria:** No tear or shear or opening develops within the vertical specimen through which a 76 mm (3.0 in.) diameter sphere can pass using a horizontally applied force of 18 N (4.0 lb.) or less. Additionally, if particles are detached from the test specimen (including particles that might be retained in the frame under the stops), up to 3 min after impact, they shall, in total, weigh no more than a mass equivalent to 10 000 mm<sup>2</sup> (15.5 in.<sup>2</sup>) of the original test piece. The largest single particle shall weigh less than a mass equivalent to 4400 mm<sup>2</sup> (6.82 in.<sup>2</sup>) of the original test piece. Detached individual particles less than the mass equivalent of 650 mm<sup>2</sup> (1 in.<sup>2</sup>) shall be excluded from the fragment analysis.

##### 10.1.4.2 Type (2)

Upon impact, the specimen shatters like fully tempered glass.

**Specimen acceptance criteria:** The ten largest crack-free particles shall be selected within 5 min subsequent to the impact and shall weigh no more than the equivalent weight of 6452 mm<sup>2</sup> (10 in.<sup>2</sup>) of the original specimen. For purposes of impact test acceptance when breakage occurs, the average thickness of a fully tempered glass specimen containing grooves, bevels, or other thickness altering fabrication shall be considered the average of the thinnest measurement of each of the ten geometrically largest crack-free particles. This average thickness will then be used to determine the maximum allowable weight of the ten largest crack-free particles.

Note: For soda lime glass, the weight in ounces of 6452 mm<sup>2</sup> (10 in.<sup>2</sup>) is equal to 14.5 times the glass thickness in inches. The weight in grams of 6452 mm<sup>2</sup> (10 in.<sup>2</sup>) of glass is equal to 412 times the glass thickness in inches (16.18 g/mm).

#### 10.1.4.3 Type (3)

Upon impact, the specimen breaks like plastic glazing.

**Specimen acceptance criteria:** The stiffness and hardness of the specimen shall be determined. A modulus of elasticity (see ASTM D790) less than 3.9 GPa (550 000 psi) and a Rockwell hardness (see ASTM D785) less than M or R 140 shall indicate satisfactory compliance.

#### 10.1.4.4 Type (4)

Upon impact, the specimen does not break.

**Specimen acceptance criteria:** No breakage occurs. For fully tempered glass, the specimen shall meet 10.2.

### 10.2 Centre punch fragmentation test

This test is only used to evaluate glass specimens that do not break during the impact test of 10.1.

This test is to be performed in addition to the test described in 10.1. Specimens for testing shall have been previously tested per 10.1. Specimens temperature shall be between 18.3 °C and 29.4 °C (65 °F and 85 °F) prior to testing.

#### 10.2.1 Equipment

The following equipment is required:

- a) a **sharp impactor** such as a pointed hammer of about 75 g (2.65 oz.) mass, or a spring-loaded centre punch or similar appliance can be used;
- b) a **means of specimen support** consisting of a flat base with adjustable horizontal curbs to prevent scattering of fragments;
- c) a **calibrated scale** suitable for accurately weighing selected particles to the nearest 0.1 g (0.004 oz.);
- d) a **calibrated micrometre** capable of measuring the thickness of the selected specimen/particle.

#### 10.2.2 Procedure

- a) Flat glass: Place the specimen on the flat base and place the curb lightly along the specimen edges so the sample can elongate slightly yet the fragments remain interlocked.
- b) Bent glass: Place the specimen on the bent glass impactor frame on a flat base with the convex side facing up. The specimen shall have edges continuously supported.
- c) Strike the test specimen 25 mm (1 in.) inboard of the longest edge at its midpoint until fracture occurs.

#### 10.2.3 Weight determination

Within 5 min after fracture, collect and weigh the ten largest crack-free pieces. In the event any of the ten largest pieces crack after original selection, all pieces shall be weighed.

For transparent flat glass, measure the thickness of the largest piece. For patterned glass thickness measurement, see ASTM C1036 for thickness measurement technique. Record the thickness.

Note: Some applications may require a particle count in accordance with BS EN 12150<sup>4</sup>.

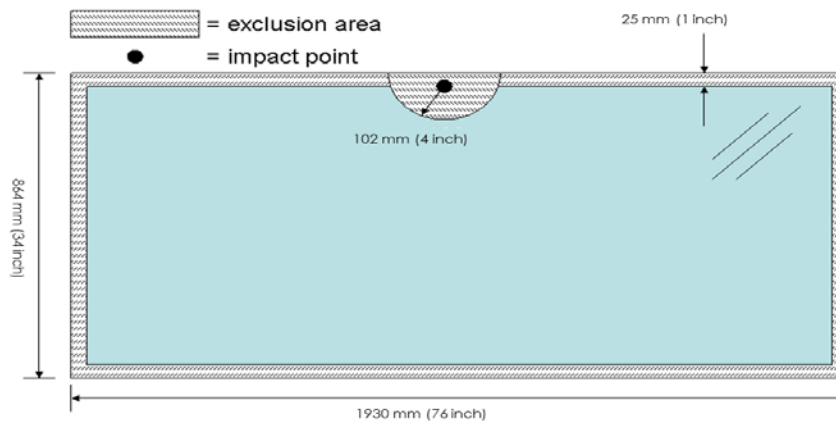
#### 10.2.4 Centre punch fragmentation interpretation of results

The total weight of the ten largest crack-free pieces shall weigh no more than the equivalent weight of 6452 mm<sup>2</sup> (10 in.<sup>2</sup>) of the original test sample.

Note: For soda lime glass, the weight in ounces of 6452 mm<sup>2</sup> (10 in.<sup>2</sup>) is equal to 14.5 times the glass thickness in inches. The weight in grams of 6452 mm<sup>2</sup> (10 in.<sup>2</sup>) of glass is equal to 412 times the glass thickness in inches (16.18 g/mm).

No one particle shall be longer than 102 mm (4 in.) excluding an area of radius 102 mm (4 in.) centred on the impact point, and a border of 25 mm (1 in.) around the entire perimeter/edge of the test specimen (see figure 14).

**Figure 14 – Centre punch fragmentation**



If any of the required specimens fail to comply with the requirements of 10.2.4, the material shall not be classified for impact.

### 10.3 Thermal test for laminated and organic coated glazings

This test shall be made to determine the probable effect of exposure to high temperature and humidity conditions for a long period of time.

#### 10.3.1 Procedure

Three 305 mm x 305 mm (12 in. x 12 in.) flat specimens, as submitted, shall be subjected to an extended heat history through bake testing in an oven or boil testing in accordance with ASTM C1914. The thermal test may be conducted either in a heating chamber, boiling water or both. Thermal test only applies to organic coated glazings that are used for exterior glazing.

#### 10.3.2 Acceptance criteria

The specimen is evaluated in accordance with ASTM C1914.

<sup>4</sup> The publication BS EN 12150 is available from <http://shop.bsigroup.com>.

## 10.4 Weathering tests for laminated, organic coated and plastic glazings

The purpose of these tests is to determine whether these safety-glazing materials will successfully retain their safety characteristics after exposure to weathering conditions for an extended period of time. This is determined through the measurement of laminated properties known to indicate stability of commonly used polymers in safety glazing. The weathering methods described in ASTM C1900 shall be used for all materials subjected to exterior or interior exposure. After weathering, organic-coated glass shall be tested as described in 10.4.1.1 and 10.4.1.2; laminates shall be tested as described in 10.4.1.1 and 10.4.1.3, and plastics shall be tested as described in 10.4.1.4. Plastic, organic coated or laminated materials intended for interior use only shall be subjected only to the aging requirements in 10.4.2.

### 10.4.1 Tests after weathering

Specimens exposed in accordance with 10.4 shall be tested after weathering according to the procedures outlined in 10.4.1.1 to 10.4.1.4. For organic coated glass, see 10.4.1.1 and 10.4.1.2; for laminates, see 10.4.1.1 and 10.4.1.3; and for plastics, see 10.4.1.4.

#### 10.4.1.1 Laminated and organic coated materials

Assessment of optical changes after weathering are included for laminated and organic coated materials as significant changes can be indicative of product degradation which may have an effect on impact and safety performance. Changes in the blank glazing (see 10.4.1.3) based on the comparison of non-weathered retain data shall be deducted from the weathered laminated or organic coated specimens for evaluation of the properties listed in 10.4.1.2.

Acceptance criteria: When compared to control (unexposed) samples, no weathered specimen shall exhibit more than the allowable change, as specified, for the following properties:

- 1) visible light transmittance change not greater than 5 percentage units (e.g.: 91% control  $\pm$  5% = 96% or 86%) as measured in accordance with ASTM D1003 or ASTM E903;
- 2) yellowness index (YI), for clear products only, increase not greater than 0.5 YI units (e.g., 0.70 YI control + 0.5 = 1.20) as measured in accordance with ASTM E313;
- 3) haze increase not greater than 0.5 percentage units (e.g., 0.70 control  $\pm$  1.20) as measured in accordance with ASTM D1003;
- 4) delta E less than or equal to 5 units as measured in accordance with ASTM E308, and calculated in accordance with ASTM D2244 and section 6.2.1.

#### 10.4.1.2 Organic coated glazing only

Organic coated glazing specimens shall be judged satisfactory if they pass the requirements of 10.4.1.1, adhesion test (see 10.4.1.2.1) and the tensile strength test (see 10.4.1.2.2).

##### 10.4.1.2.1 Adhesion test

- a) Specimens: Six specimens, [nominally 51 mm x 152 mm (2 in. x 6 in.)] prepared as described in 6.4.2 shall be tested. The specimens shall be conditioned just prior to the performance of the adhesion test at 23 °C  $\pm$  2 °C (73.5 °F  $\pm$  3.5 °F) and 50%  $\pm$  2% relative humidity for 24 h.
- b) Apparatus: The test apparatus shall be 1) a tensile tester of the constant-rate-of-extension (CRE) type with the moving crosshead set to move at 305 mm (12 in.) per minute and the load range set so that the average peel force will fall at 30%-50% of full scale, and 2) a cutting device containing new razor blades for cutting 25 mm (1 in.) wide specimens (use each blade once only).
- c) Procedure: Using the 25 mm (1 in.) razor cutting device, cut a straight strip of the organic coating in the lengthwise direction of the specimen. Peel back about 52 mm (2 in.) of one end of the 25 mm (1 in.) wide organic strip. Attach a strip of pressure-sensitive tape to the side of the organic strip opposite the adhesive to extend this free end to about 203 mm (8 in.) in length. Place the end of the glass panel from which the

organic strip was removed in the lower clamp of the tensile tester and the free end of the tape in the upper clamp. Peel the remainder of the organic strip from the glazing mechanically and obtain a record of the peel value. Determine the average pull for each specimen from the chart record.

- d) Acceptance criteria: The organic coated glass adhesions shall be judged satisfactory if the average adhesion value of the three exposed specimens is no less than 75% of the average adhesion value of the three control (unexposed) specimens.

#### 10.4.1.2.2 Tensile strength test

- a) Specimens: The samples for this test are the same specimens used in the adhesion test [see 10.4.1.2.1 and conditioned as in 10.4.1.2.1 a)].
- b) Apparatus: The test apparatus shall be 1) a CRE tensile tester set as follows: gage length – 52 mm (2 in.); crosshead speed – 52 mm (2 in.) per minute; load range – set full-scale load so that specimens will break at 30%-60% of full scale, and 2) a cutter containing new razor blades for cutting 12 mm (1/2 in.) wide specimens (use each blade once only).
- c) Procedure: Using the 12 mm (0.5 in.) razor cutting device, cut a straight strip of the organic coating in the lengthwise direction of the glass sample for the full 152 mm (6 in.) length. Carefully peel this strip from the glass panel and test it for breaking strength in the tensile strength tester.
- d) Acceptance criteria: The organic-coating tensile shall be judged satisfactory if the average tensile value of the three exposed specimens is no less than 75% of the average tensile value of the three control specimens.

#### 10.4.1.3 Laminated and organic glazing only

- a) Specimens: After exposure, the test specimens may be cleaned, if necessary, using a procedure recommended by their manufacturer to remove any residues present.
- b) Conditioning: Both the unexposed and exposed specimens shall be conditioned prior to examination or further testing for a minimum of 48 h at 22 °C to 24 °C (71 °F to 75 °F) and 50% ± 2% relative humidity.
- c) Viewing: When irradiated and conditioned, the exposed specimens shall be examined and compared visually with the unexposed controls. Specimens shall be placed in a vertical position. The viewer shall look through the specimen using daylight without direct sunlight, or using a background light suitable for observing blemishes. View at 910 mm (36 in.).
- d) Acceptance criteria: Any improvement in clarity or discolouration is acceptable. When examined after ultraviolet exposure, each exposed test specimen shall meet the criteria of 10.4.2.1 and be substantially free of noticeable decomposition as defined by absence of the following specific kinds of developed defects or blemishes, when observed by this inspection method in comparison to unexposed control specimen(s):
- 1) no bubbles or delamination shall be visible more than 10 mm (0.4 in.) from any outer edge of the specimen; and
  - 2) no crazing or cracking is allowed;
  - 3) if no noticeable decomposition and no other defects develop upon exposure, the glazing material shall be reported as visually acceptable. Otherwise, unacceptable glazing material shall be reported as visually blemished.
- e) Interpretation of weathering results: When the thinnest construction of all components of laminated and organic coated glazings have passed the applicable weathering requirements and subsequent evaluation as stated in 10.4, thicker components and coloured components of the same material are deemed as qualified for weathering compliance.

**10.4.1.4 Plastics only**

- a) Specimens: shall be evaluated before and after exposure in accordance with ASTM D6110, Charpy Impact Test, Method B, with the following exceptions:
- 1) the specimens shall not be notched;
  - 2) the specimens shall be tested with the exposed surface in tension;
  - 3) the specimens shall be exposed and tested flatwise;
  - 4) the span shall be reduced to 52 mm (2 in.) for thin material that may slip through the supports without breaking;
  - 5) the average of four samples taken from the weathered specimens shall be reported. A fifth sample shall be retained unexposed as a control.
- b) Acceptance criteria: Plastic materials shall be acceptable for use as safety glazing if the impact strength as measured by the Charpy Impact Test is not reduced by more than 25% as a result of the natural or accelerated exposure. No bubbles or other physical degradation shall develop in the exposed portion.

**10.4.2 Indoor applications only – Aging tests for laminates, plastics and organic coated glazing, and mirror glazing**

The purpose of these tests is to determine whether laminates, plastic, organic coated glazing and mirror glazing for indoor use only will successfully retain their safety characteristics after exposure to simulated aging conditions for an extended period of time. The specimens described in 6.2 for impact test after aging shall be used. Specimen size shall be in accordance with 6.1. Specimens passing the requirements of natural or accelerated exposure (see 10.4) and subsequent testing (see 10.4.1) are deemed qualified for indoor applications without further evaluation. Weathering shall be conducted in accordance with indoor application requirements of ASTM C1900.

Acceptance criteria:

- 1) Aging tests for plastics used in indoor applications only

After exposure in accordance with ASTM C1900, specimens passing the requirements in 10.4.1 are qualified for indoor applications.

- 2) Aging tests for laminates and organic coated glazing used in interior applications only

After exposure in accordance with ASTM C1900, specimens passing the requirements in 10.4.1.2 are qualified for indoor applications.

- 3) Aging tests for mirror glazing used in interior applications only

- i) Apparatus: a conditioning chamber of sufficient size to hold up to 864 mm x 1930 mm (34 in. x 76 in.) panels vertically and capable of maintaining conditions of 60 °C ± 3 °C (140 °F ± 5 °F), 38 °C ± 3 °C (100 °F ± 5 °F) and 95% ± 5% relative humidity, and 18 °C ± 3 °C (0 °F ± 5 °F).
- ii) Procedure: Place four of the organic coated glazing specimens positioned vertically and spaced at least 25 mm (1 in.) apart in the chamber. Raise the temperature to 60 °C ± 5 °C (140 °F ± 5 °F) within 3 h and maintain for 21 h. Change the chamber conditions to 38 °C ± 3 °C (100 °F ± 5 °F) and 95% ± 5% relative humidity in 3 h and maintain for 21 h. This represents one complete cycle. Expose the specimens to ten complete cycles. At the completion of the tenth cycle, change the chamber conditions to 18 °C ± 3 °C (0 °F ± 5 °F) in 3 h and maintain for 21 h. The fifth specimen shall be retained unexposed as a control for the effects of the exposure cycling. Upon completion of the required number of exposure cycles, all specimens shall be tested as described in 10.1.

- 4) Impact test after aging for mirror glazing
- i) Apparatus: The apparatus described in 10.1.1 shall be used.
  - ii) Procedure: All the specimens exposed as described in 10.4.2 shall be conditioned as per 10.1 and evaluated by the procedure in 10.1.2.
  - iii) Acceptance criteria: The exposed specimens shall again satisfactorily complete the impact test in accordance with 10.1.3. Milkiness may develop but defects other than these shall be cause for rejection.

DRAFT



**Annex A**  
(informative)  
**Areas of human impact**

**A.1 General**

Areas of human impact include, but may not be limited to, doors, glazed panels adjacent to doors, glazed exterior/interior passageway doors, storm (combination) doors, guards, patio doors, and shower and bathtub doors and their enclosures. See ANSI Z97.1 for further information.

DRAFT

## Annex B (informative) Climate Resiliency

### 1. Introduction

The expectation is that in the coming decades, the climate of Canada will become warmer, with some locations experiencing higher wind speed, more intense and frequent rain events, and as a result heightened wind-driven rain loads. The ability of construction materials and built assemblies to continue to perform under changing environmental conditions is called 'climate resiliency'.

Users of this standard should be aware that tests noted in the CAN/CGSB glass standards are made at specified conditions of temperature, relative humidity, etc. In-service conditions may be different and could affect the performance of some glass, safety glazing, and insulating glass unit products. Currently, the differences between test and in-service conditions are not considered significant but this could change in the future as the climate changes.

The user should refer to local building codes to ensure compliance with local jurisdiction in selecting the appropriate product for their application based on current climatic design data. Users should also consult with manufacturers of glass products (for example, the manufacturer of an interlayer for laminated glass, or perimeter sealants for insulating glass units) to determine if in-service conditions that are different from test conditions should be taken into account during product selection. Technology is rapidly evolving in the glass industry with constant introduction of new products. Design tools are now available that allow the user to estimate future climatic design data which can be used to discuss with manufacturers future possible service conditions in order to select the appropriate product for the intended application.

Users of the CGSB glass standards should note that each standard has a limited scope. The test methods are intended to address specific performance aspects. For example, CAN/CGSB-12.1 *Safety Glazing* addresses reducing injury to a person impacting a safety glazing product. It does not directly address other performance aspects such as strength, fire rating or appearance. Climate change may create new performance needs not previously considered such as wind-borne debris impact or higher wind loads which may be addressed in whole or in part by other standards. In some cases, a desired performance aspect may not be addressed by an available standard in which case, the assistance of a design professional should be obtained.

### 2. Guidance for Climate Resiliency

What guidance can be offered to building designers, glass and glazing product manufacturers, and builders now, when revised climate data that takes into account projections of climate change is not yet fully available and continues to evolve? Construction of new buildings and renovation of existing buildings cannot be stopped. Based on the available research on this topic as described in this Annex, some recommendations for the selection and installation of fenestration products are provided in Table B.1.

Table B.1

## Climate Resiliency Potential Impacts

Climate change effects	Effects on glass and glazing products	Recommendations for selection of products
Higher ambient annual and daily air temperatures and humidity	Higher temperatures, change in flexibility and stiffness	Select materials that are more dimensionally stable with temperature change (lower coefficient of thermal expansion) to control expansion and contraction, and flexibility or stiffness. Applies especially to glass and glazing products with plastic components — interlayers, vinyl, fibreglass, and composites spacers for insulating glass units — that are directly exposed to solar radiation.
		Select products with enhanced elasticity and resistance to repeated movement cycles, and which maintain flexibility or stiffness at anticipated in-service temperatures. Applies to organic jointing and sealing products such as butyl rubbers, polyurethanes, and polysulphides in glass, laminated glass, and insulating glass units.
	Accelerated aging due to more prolonged periods of higher temperature (especially when wet) and from exposure to higher levels of UV-B radiation	Select products of proven and heightened resistance to heat aging and UV radiation. Applies to insulating glass units with organic and polymer-based spacers and sealants and laminated glass with interlayers directly exposed to solar radiation.
	Increased risk of fire exposure, especially at the wildland urban interface (WUI)	Select fire-rated products. Applies to glass, safety glazing, and insulating glass units in fenestration products.
	Increased risk of thermal stress related breakage	Select heat treated glass, and where safety glazing is needed, fully tempered glass. Applies to glass and glazing exposed to solar radiation that simultaneously are affected by thermal bridging, such as in balcony guards, high thermal performance windows, doors, and skylights, and other fenestration assemblies.
Increase in freeze / thaw cycles	Increase in temperature fluctuations, including more frequent and	Select products that are designed to allow drainage of water that penetrates into glazing cavities. Applies to exposed elements such as a balcony guards.

Climate change effects	Effects on glass and glazing products	Recommendations for selection of products
	extreme freeze-thaw cycles	
Increase in precipitation, including wind driven rain	Increase in wind-driven rain loads. Higher average temperature and humidity within fenestration product frames and in installation openings, together with increased incidence of water in more prolonged contact with glass and glazing products	Select fenestration products that enhance drainage of water from surfaces and minimize the likelihood of the entry and retention of water in fenestration product frames. Applies to fenestration products of all types incorporating laminated glass with interlayers prone to delamination under moisture and fenestration products with insulating glass units.
		Select materials that are more dimensionally stable when wetted and that have enhanced resistance to degradation from contact with warm liquid water (hydrolysis). Applies to laminated glass with interlayers prone to delamination under moisture and insulating glass units with organic perimeter sealants.
		Select materials with enhanced resistance to corrosion, or take steps to reduce the likelihood of wetting of corrosion susceptible materials. Applies to insulating glass units with sputter-coated low-e coated glass.
Increased Wind Speed and Design Pressures	Increased magnitude and frequency of extreme wind events (windstorms, tornadoes, hurricanes, down drafts, derechos)	Select fenestration products that incorporate glass and glazing with greater resistance to higher design wind pressure and with resistance to wind borne debris where required. Refer to climatic data in latest building codes for changes in wind pressure that may require the use of safety glazing such as fully tempered and / or laminated glass.

The identification of broad classes of materials that are at risk from climate change effects is not meant to indicate that products made from them should not be used. Instead, building owners, designer professionals, specifiers, and builders should use the recommendations as guidance to discuss with glazing material and product manufacturers how to create resiliency to climate change.

Further guidance and literature to address the following potential future consequences of climate change on safety glazing products:

1. ASTM E997-15(2021) *Standard Test Method for Evaluating Glass Breakage Probability Under the Influence of Uniform Static Loads by Proof Load Testing*
2. CSA A440.6 (2020) *High exposure fenestration installation* (ansi.org)
3. CSA A440S1:19 (R2022) | Product | CSA Group
4. CSA A440.4 (2019) *Window, door, and skylight installation* (ansi.org)

5. CSA A440.2-19/CSA A440.3 (2019) -*Fenestration energy performance / User guide to CSA A440.2-14, Fenestration energy performance* (ansi.org) ANNEX B
6. CSA S520:22 *Design and construction of low-rise residential and small buildings to resist high wind*
7. CSA S478:19 *Durability in buildings*
8. ISO 12543-4:2021 *Glass in building — Laminated glass and laminated safety glass — Part 4: Test methods for durability*
9. ISO 16932:2020 *Glass in building — Destructive-windstorm-resistant security glazing — Test and classification*
10. ISO/DIS 19916-1:2018 *Glass in building — Vacuum insulating glass — Part 1: Basic specification of products and evaluation methods for thermal and sound insulating performance*
11. ISO 19916-3:2021 *Glass in building — Vacuum insulating glass — Part 3: Test methods for evaluation of performance under temperature differences*
12. ISO 20492-1:2008 *Glass in buildings - Insulating glass — Part 1: Durability of edge seals by climate tests*
13. ASTM E1300 (2016) *Standard Practice for Determining Load Resistance of Glass in Building*
14. CNR-DT 210/2013 *Construction and Control of Buildings with Structural Elements*
15. European 3 part standard CEN/TD 19100:2021 *Design of glass structures*
16. Infrastructure Canada-Climate-Resilient Buildings and Core Public Infrastructure initiatives

DRAFT

## Bibliography

ASTM C1048 — *Standard Specification for Heat-Strengthened and Fully Tempered Flat Glass*. Available from: [www.astm.org](http://www.astm.org)

ASTM C1172 — *Standard Specification for Laminated Architectural Flat Glass*. Available from: [www.astm.org](http://www.astm.org)

ASTM C1464 — *Standard Specification for Bent Glass*. Available from: [www.astm.org](http://www.astm.org)

BS EN 12150 – *Toughened Glass Certification*. Available from: [European and International standards online store](http://European and International standards online store)

DRAFT

## **Vitrage de sécurité**

ICS 81.040.20

Type de document : Norme nationale du Canada

**Stade du document : 40 –Examen public**

### **Avertissement**

Le présent document n'est pas une norme approuvée. Il s'agit d'un projet distribué aux membres du comité de l'Office des normes générales du Canada (ONGC) et aux autres parties intéressées aux fins d'examen et de commentaires. Ce projet peut être modifié sans préavis et ne doit pas être cité comme norme de l'ONGC.

Les destinataires du présent document sont priés de soumettre leurs commentaires, d'informer le comité de l'ONGC de tout droit pertinent conféré à un brevet dont ils sont au courant et de fournir la documentation justificative. Ces renseignements doivent être fournis au plus tard le **2025-02-03**, à l'attention de :

Sohaila Moghadam  
Office des normes générales du Canada  
L'Esplanade Laurier  
140, rue O'Connor  
Tour Est, 6<sup>e</sup> étage  
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0S5  
[Sohaila.Moghadam@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:Sohaila.Moghadam@tpsgc-pwgsc.gc.ca)

### **Avis de droits d'auteur**

©SA MAJESTÉ LE ROI DU CHEF DU CANADA, représenté par la ministre des Services publics et de l'Approvisionnement, ministre responsable de l'Office des normes générales du Canada, 2024.

Le présent document de l'Office des normes générales du Canada (ONGC) constitue un projet de norme. Il ne peut être reproduit que par les membres du Comité de l'ONGC participant à l'élaboration du projet de norme, aux fins de ce travail d'élaboration seulement. Aucune autre reproduction, transmission, télécommunication ou publication du présent document, en totalité ou en partie, n'est permise sans l'autorisation écrite préalable de l'ONGC.

Les demandes d'autorisation de reproduction, de transmission, de télécommunication, de publication de la totalité ou d'une partie de ce document ou d'exploitation de toute autre manière de son droit d'auteur doivent être adressées à l'ONGC à l'adresse ou aux coordonnées ci-dessous :

Gestionnaire, Division des normes  
Office des normes générales du Canada  
140, rue O'Connor  
Tour Est, 6<sup>e</sup> étage  
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0S5  
Téléphone : 1-800-665-CGSB  
Courriel : [ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca](mailto:ncr.cgsb-ongc@tpsgc-pwgsc.gc.ca)  
Site internet : <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/ongc-cgsb/index-fra.html>

L'autorisation relative à la reproduction ou à la publication de la totalité ou d'une partie du présent document peut être assujettie à la condition que le demandeur conclue un accord de licence avec l'ONGC.



## **Vitrage de sécurité**

THIS NATIONAL STANDARD OF CANADA IS AVAILABLE IN BOTH  
FRENCH AND ENGLISH.

ICS 81.040.20

Publiée, mois année, par  
**l'Office des normes générales du Canada**  
Ottawa (Ontario) K1A 0S5

©SA MAJESTÉ LE ROI DU CHEF DU CANADA,  
représenté par le ministre des Services publics et de l'Approvisionnement,  
le ministre responsable de l'Office des normes générales du Canada (202X).

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite d'aucune manière sans la permission préalable de l'éditeur.

## Office des normes générales du Canada

### Comité du verre

#### *(Membres votants à la date d'approbation)*

##### **Présidente**

Margaret Webb                      Conseillère (général)

##### **Catégorie intérêt général**

Alex Hayes                      Conseil national de recherches Canada  
Courtney Calahoo              R&D Associate Glass Division  
Doug Perovic                    Université de Toronto  
George Torok                    Morrison Hershfield Limited  
Mathieu Audet                  Association de vitrerie et de fenestration du Québec (AVFQ)  
Terry Adamson                  Fenestration Canada

##### **Catégorie producteur**

Amy Roberts                      Fenestration and Glazing Industry Alliance (FGIA)  
Julia Schimmelpenningh      Eastman Chemical Company  
Kyle Cartwright                  Westeck Windows and Doors  
Michael Liversidge              Precision Glass Services Inc.  
Ray Wakefield                  Trulite Glass and Aluminum Solutions Canada ULC  
Thomas Zaremba                  Alliance of Primary Fire Rated Glazing Manufacturers  
Tyler Zinck                        Vitro Architectural Glass Canada Inc.

##### **Catégorie organisme de réglementation**

Mike Hill                         Gouvernement de l'Alberta – Affaires municipales  
Nicholas Shipley                Santé Canada

##### **Catégorie utilisateur**

Andrew Crosby                  Read Jones Christoffersen Ltd.  
Brent Harder                      Ferguson Corporation  
Brian Peters                        Saliient Engineering  
David Vadocz                      RDH Building Science Inc.  
Jack Mantyla                      Association Canadienne de l'habitation et du développement urbain  
Mark Brook                        BVDA Façade Engineering Inc.  
Simone Panziera                  Thinkform Architecture + Interiors

##### **Gestionnaire du comité (non votante)**

Sohaila Moghadam                Office des normes générales du Canada

La traduction de la présente Norme nationale du Canada a été effectuée par le gouvernement du Canada.

## Préface

La présente Norme nationale du Canada CAN/CGSB-12.1-20XX remplace l'édition de 2022.

### Changements depuis la dernière édition

- Classification élargie pour inclure une section au sujet du vitrage isolant sous vide (VISV).
- Diverses modifications et corrections d'ordre rédactionnel, en lien avec le Guide de rédaction de l'ONGC.
- Les sections sur la description des méthodes d'essai ont été remplacées par des références à la norme ASTM appropriée afin de mieux s'harmoniser avec la norme ANSI Z97.1 *Safety Glazing Materials Used in Buildings – Safety Performance Specifications and Methods of Test*.
- Des références normatives ont été mises à jour et une bibliographie a été ajoutée.
- L'annexe B a été ajoutée pour considérer la résilience climatique du vitrage quand exposé à des conditions extrêmes et relié au changement climatique.

Les définitions suivantes s'appliquent lorsqu'il s'agit de comprendre comment mettre en œuvre une Norme nationale du Canada :

- « doit » indique une **exigence obligatoire**;
- « devrait » exprime une **recommandation**;
- « peut » exprime une **permission**, une **possibilité**, ou une **option**, par exemple, qu'un organisme peut faire quelque chose.

Les notes accompagnant les articles ne renferment aucune exigence ni recommandation. Elles servent à séparer du texte les explications ou les renseignements qui ne font pas proprement partie du corps de la norme. Les annexes sont désignées comme normative (obligatoire) ou informative (non obligatoire) pour en préciser l'application.

<b>Table des matières.....</b>		<b>Page</b>
1	Objet .....	1
2	Références normatives .....	1
3	Termes et définitions .....	2
4	Classification.....	4
5	Exigences générales .....	5
6	Exigences particulières .....	5
7	Conditionnement, emballage, étiquetage et marquage .....	7
8	Inspection .....	8
9	Échantillonnage .....	8
10	Essais.....	8
	Annexe A (informative) Zones d'activité humaine.....	30
	Annexe B (informative) Résilience climatique .....	31
	Bibliographie.....	35

### Figures

Figure 1	— Structure pour l'essai de résistance aux chocs .....	10
Figure 2	— Sac de lest .....	11
Figure 3	— Cadre pour l'essai de résistance aux chocs — vue de face.....	12
Figure 4	— Détail de la coupe A-A — Spécimen d'essai correctement fixé [ $> 3$ mm (1/8 po)]...	13
Figure 5	— Détail de la coupe A-A — Spécimen d'essai incorrectement fixé [ $>3$ mm (1/8 po)].	13
Figure 6	— Cadre pour l'essai de résistance aux chocs — vue de côté .....	14
Figure 7	— Cadre pour l'essai de résistance aux chocs — verre courbe — vue de face .....	15
Figure 8	— Détail de la coupe B-B.....	16
Figure 9	— Détail de la coupe C-C.....	16
Figure 10	— Détail de la coupe D-D .....	17
Figure 11	— Cadre pour l'essai de résistance aux chocs d'un verre courbe (vue éclatée) .....	17
Figure 12	— Cadre pour l'essai de résistance aux chocs — verre courbe — vue de côté.....	18
Figure 13	— Sac de lest .....	20
Figure 14	— Essai de fragmentation au pointeau.....	234

### Tableaux

Tableau 1	— Groupe d'essais pour différents produits verriers.....	9
-----------	--	---

<b>Tableau 2 – Interprétation des résultats de l’essai de résistance aux chocs avec un sac de lest</b>	<b>23</b>
<b>Tableau B.1 – Impact potentiel de la résilience climatique</b>	<b>31</b>

PROJET

## Introduction

Les éditions antérieures de la norme CAN/CGSB-12.1 étaient destinées au verre de sécurité trempé et feuilleté. Les objectifs du Comité du verre de l'ONGC pour l'édition de 202X sont de :

- a) définir clairement le vitrage de sécurité et ses catégories de produits;
- b) harmoniser la présente norme autant que possible avec le document de l'American National Standard Institute ANSI Z97.1 *Safety Glazing Materials Used in Buildings – Safety Performance Specifications and Methods of Test*;
- c) mettre à jour la norme pour tenir compte des technologies et des produits introduits sur le marché;
- d) s'assurer que la présente norme est en accord avec les pratiques canadiennes en matière de construction et qu'elle est conforme au Code national du bâtiment du Canada; et
- e) adresser la résilience climatique et l'utilisation potentielle de produits de vitrage de sécurité avec plus d'applications en raison d'événements météorologiques extrêmes.

Pour faciliter l'atteinte de ces objectifs, le Comité du verre de l'ONGC avait des représentants de tous les secteurs manufacturiers de produits relatifs au vitrage de sécurité, des représentants du Comité de la norme ANSI Z97.1, ainsi que des représentants d'autres secteurs pour assurer l'équilibre requis du Comité.

Il existe des programmes de certification et de certification par une tierce partie pour vérifier la conformité à la norme.<sup>1</sup> Les fabricants pourraient trouver avantageux d'obtenir une certification d'un de ces programmes disponibles.

Le Canada connaît les effets du changement climatique qui ont eu un impact dans une variété de régions et d'écosystèmes, y compris la croissance des feux incontrôlés, des inondations, la croissance des vents et autres événements météorologiques extrêmes. Il est recommandé que les utilisateurs de cette norme font la revue des conditions de leur environnement puisqu'il pourrait avoir des utilisations additionnelles pour le vitrage de sécurité. Pour des lignes directrices additionnelles au sujet de la résilience climatique, veuillez référer à l'annexe B.

L'objet, l'application et les exigences d'étiquetage de la norme CAN/CGSB-12.1 et de la norme ANSI Z97.1 sont maintenant harmonisés, notamment les catégories de produits et les essais.

Nous remercions les membres du Comité de l'ANSI Z97.1 d'avoir travaillé en étroite collaboration avec le Comité du verre de l'ONGC. L'aide apportée en fournissant l'accès à la norme ANSI Z97.1 et à toute information connexe nécessaire s'est avérée essentielle à l'élaboration de la présente norme.

---

<sup>1</sup> Au moment de la publication, la disponibilité des programmes de certification et de certification par un tiers comprends le Safety Glazing Certification Council (SGCC) [www.sgcc.com](http://www.sgcc.com). Autres programmes de certification par un tiers pourraient également être disponibles. Des essais de produits de vitrage de sécurité est par Intertek [www.intertek.com](http://www.intertek.com) et UL Solutions of Canada <https://canada.ul.com>.

# Vitrage de sécurité

## 1 Objet

La présente Norme nationale du Canada s'applique aux produits verriers qui ont été soumis aux méthodes d'essai décrites ci-après. Ces méthodes d'essai visent à évaluer les caractéristiques de rendement minimal conçues pour réduire le risque de blessures, comme des coupures ou des perforations, résultant du bris de produits verriers utilisés dans des zones d'activité humaine (voir l'annexe A) dans un bâtiment ou dans des applications architecturales.

La présente norme ne traite pas de la résistance, de la durabilité, des caractéristiques de résistance au feu, de l'aspect ou des méthodes d'installation des produits verriers.

Les types de verre suivants ne sont pas considérés comme étant des produits verriers de sécurité conformément à la présente norme : verre recuit monolithique, verre thermiquement renforcé monolithique, verre chimiquement renforcé monolithique, vitrocéramique monolithique et verre armé monolithique.

La mise à l'essai et l'évaluation d'un produit en regard de la présente norme peuvent nécessiter l'emploi de matériaux ou d'équipement susceptibles d'être dangereux. Le présent document n'entend pas traiter de tous les aspects liés à la sécurité de son utilisation. Il appartient à l'utilisateur de la norme de se renseigner auprès des autorités compétentes et d'adopter des pratiques de santé et de sécurité conformes aux règlements applicables avant de l'utiliser.

Unités de mesure – Les grandeurs et les dimensions indiquées dans la présente norme sont exprimées en unités du Système international d'unités. Les unités de mesure anglo-saxonnes équivalentes sont indiquées entre parenthèses, le cas échéant.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants renferment des dispositions qui, par renvoi dans le présent document, constituent des dispositions de la présente Norme nationale du Canada. Les documents de référence peuvent être obtenus auprès des sources mentionnées ci-après.

Note : Les coordonnées indiquées ci-dessous étaient valides à la date de publication de la présente norme.

Sauf indication contraire de l'autorité appliquant la présente norme, toute référence non datée s'entend de l'édition ou de la révision la plus récente de la référence ou du document en question. Une référence datée s'entend de la révision ou de l'édition précisée ou du document en question.

### 2.1 American National Standards Institute (ANSI)

ANSI Z97.1 — *Safety Glazing Materials Used in Buildings — Safety Performance Specifications and Methods of Test*

#### 2.1.1 Coordonnées

La publication susmentionnée peut être obtenue auprès du Copyright Accredited Standards Committee (ASC) Z97. Téléphone : 785-271-0208, , site Web : [www.ansiz97.com](http://www.ansiz97.com).

### 2.2 ASTM International

ASTM C1036 — *Standard Specification for Flat Glass*

ASTM C1349 — *Standard Specification for Architectural Flat Glass Clad Polycarbonate*

ASTM C1503 — *Standard Specification for Silvered Flat Glass Mirror*

ASTM C1900 — *Standard Practice for Weathering and Evaluation of Laminated Glass*

ASTM C1914 — *Standard Test Method for Bake and Boil Testing of Laminated Glass*

ASTM D785 — *Standard Test Method for Rockwell Hardness of Plastics and Electrical Insulating Materials*

ASTM D790 — *Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials*

ASTM D1003 — *Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics*

ASTM D2240 — *Standard Test Method for Rubber Property – Durometer Hardness*

ASTM D2244 — *Standard Practice for Calculation of Color Tolerances and Color Differences from instrumentally Measured Color Coordinates*

ASTM D6110 — *Standard Test Method for Determining the Charpy Impact Resistance of Notched Specimens of Plastics*

ASTM E308 — *Standard Practice for Computing the Colors of Objects by Using the CIE System*

ASTM E313 — *Standard Practice for Calculating Yellowness and Whiteness Indices from Instrumentally Measured Color Coordinates*

ASTM E903 - *Standard Test Method for Solar Absorptance, Reflectance, and Transmittance of Materials Using Integrating Spheres*

### 2.2.1 Coordonnées

Les publications susmentionnées peuvent être obtenues auprès de l'ASTM International. Téléphone : 610-832-9585. Site Web : [www.astm.org](http://www.astm.org), ou de Standards Store by Accuris. Téléphone : 613-237-4250 ou 1-800-267-8220. Site Web : [www.global.ihs.com](http://www.global.ihs.com).

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme nationale du Canada, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### **bulle**

poche de gaz visible dans le matériau de l'intercalaire ou dans le plastique à vitrage, ou entre l'intercalaire et une autre feuille de verre ou de plastique à vitrage.

### **décoloration**

modification significative de la couleur de l'aspect d'un matériau attribuable à une réaction chimique ou à un processus qui est visible à l'œil nu ou corrigé.

### **délaminage**

état caractérisé par une perte d'adhérence entre une feuille de verre ou de plastique et l'intercalaire, ce qui provoque une séparation physique.

### **fendillement**

fracture, fente ou fissure visible d'un matériau, ayant l'aspect d'un réseau de fines lignes ne traversant pas l'épaisseur d'une feuille de matériau.

### **fissuration**

fracture, fente ou fissure visible, partielle ou totale, traversant l'épaisseur d'une feuille de matériau.

### **partie intacte**

partie d'un spécimen d'essai cassé déterminée par le plus petit périmètre possible autour de tous les points situés dans la partie cassée du spécimen d'essai, passant toujours le long de fissures non séparées ou de surfaces exposées.

### **plastique à vitrage**

feuille simple de plastique synthétique, combinaison de deux ou de plusieurs feuilles ou d'une feuille de plastique et d'un matériau de renfort en fibres ou en flocons. Un composant essentiel de ce type de matériau est une substance organique d'un poids moléculaire important. Le matériau est massif à l'état fini et, à un certain moment de sa fabrication ou pendant sa transformation en un produit fini, il peut être formé par coulage. Pour plus d'information, voir la norme ASTM C1349.



**produits verriers de sécurité**

matériaux à vitrage fabriqués, traités ou combinés à d'autres matériaux, de manière que, s'ils sont cassés par une activité humaine, le risque de blessures comme des coupures ou des perforations, attribuables à cette activité soit réduite.

**verre à revêtement organique**

assemblage constitué d'une feuille de verre revêtue sur l'une de ses faces ou les deux 1) d'une pellicule ou d'une feuille de matériau organique adhésif ou 2) d'un revêtement organique. Lorsque le verre se casse, de nombreuses fissures apparaissent, mais les fragments de verre ont tendance à rester collés sur le revêtement organique.

**verre asymétrique**

produit verrier dont les couches constitutives possèdent des caractéristiques différentes, notamment l'épaisseur, la nature, le type ou la texture du motif à la jonction de l'intercalaire et/ou de la surface plane centrale.

**verre bifeuilleté**

vitrage feuilleté constitué de deux feuilles de verre assemblées au moyen d'un intercalaire.

**verre courbe**

verre plat formé à chaud pour obtenir une surface courbe.

**verre feuilleté**

assemblage industriel constitué d'au moins une feuille de verre ou de vitrocéramique collée à au moins une autre feuille de verre, de vitrocéramique ou de plastique à vitrage séparées par un intercalaire organique.

Note 1: Pour le verre feuilleté au plastique, voir les matériaux de plastique à vitrage

Note 2: Lorsque le verre se casse, de nombreuses fissures apparaissent, mais les fragments de verre tendent à demeurer collés sur l'intercalaire. Pour plus d'information, voir la norme ASTM C1172.

**verre feuilleté verre-plastique**

vitrage feuilleté constitué d'une feuille de verre ou plus et d'une feuille de plastique ou plus assemblées au moyen d'un intercalaire ou plus dont les surfaces en plastique font face à l'intérieur lorsque le vitrage est posé dans une structure.

**verre miroir à vitrage**

produit verrier architectural dont l'utilisation est fondée sur sa nature réfléchissante. Ce produit est constitué d'une surface réfléchissante et d'un substrat qui peut être en verre ou en plastique.

**verre multifeuilleté**

vitrage feuilleté constitué de plus de deux feuilles de verre et/ou de plastique à vitrage assemblées au moyen d'intercalaires, dont les deux surfaces extérieures sont du verre.

**verre trempé**

verre de différentes formes qui a été soumis à un traitement thermique caractérisé par un chauffage uniforme suivi d'un refroidissement rapide uniforme pour produire des couches superficielles rigides contractées sous l'effet d'une compression.

Note: pour les fins de la présente norme, on réfère au verre trempé comme étant un verre dont la résistance a été augmentée selon ASTM C1048 pour l'information additionnelle au sujet des exigences. Voir 4.2 pour plus d'information.

**vitrage isolant sous vide (VISV)**

un vitrage isolant composé de deux feuilles de verre, hermétiquement fermés aux bords, utilisant un appareil sous vide entre afin d'éliminer la convection et la conduction le long de la cavité le plus que possible. Une série de petites douilles (couramment appelés « piliers ») sont placées tout au long de la cavité pour éviter que les feuilles se touchent.

## 4 Classification

### 4.1 Verre feuilleté

Assemblage de verre à vitrage constitué d'une feuille de verre et/ou de plastique ou plus assemblées au moyen d'un intercalaire organique ou plus. Le verre feuilleté peut être constitué de deux feuilles (verre bifeuilleté), de plusieurs feuilles (verre multifeuilleté) et de verre et plastique (verre feuilleté verre-plastique). Lorsque le verre se casse, de nombreuses fissures peuvent apparaître, mais les fragments de verre restent collés sur l'intercalaire ou les intercalaires.

Note : Pour plus d'information, voir la norme ASTM C1172.

### 4.2 Verre trempé

Feuilles de verre qui ont été soumises à un traitement thermique caractérisé par un chauffage uniforme suivi d'un refroidissement rapide uniforme pour produire des couches superficielles rigides contractées sous l'effet d'une compression. Lorsque le verre se casse, la feuille au complet éclate immédiatement en très petites granules. Le verre trempé est aussi nommé verre durci.

Note : Pour plus d'information, voir la norme ASTM C1048.

### 4.3 Verre à revêtement organique

Assemblage de verre à vitrage constitué d'une feuille de verre revêtue sur l'une de ses faces ou les deux 1) d'une pellicule ou d'une feuille de matériau organique adhésif ou 2) d'un revêtement organique. Lorsque le verre se casse, de nombreuses fissures apparaissent, mais les fragments de verre ont tendance à rester collés sur le revêtement organique. Des exemples de vitrage pouvant être revêtu d'un matériau organique sont le verre armé, la vitrocéramique, le verre recuit, le verre trempé, le verre chimiquement renforcé, le verre thermiquement renforcé et le verre miroir à vitrage.

### 4.4 Plastique à vitrage

Feuille simple de plastique synthétique, combinaison de deux ou de plusieurs feuilles ou d'une feuille en plastique et d'un matériau de renfort en fibres ou en flocons. Un composant essentiel de ce type de matériau est une substance organique d'un poids moléculaire important. Le matériau est massif à l'état fini et, à un certain moment de sa fabrication ou pendant sa transformation en un produit fini, il peut être formé par coulage.

Note : Pour plus d'information, voir la norme ASTM C1349.

### 4.5 Verre miroir à vitrage

Produit verrier architectural dont l'utilisation est fondée sur sa nature réfléchissante. Ce matériau est constitué d'une surface réfléchissante et d'un substrat en verre ou en plastique.

Note : Pour plus d'information, voir la norme ASTM C1503.

### 4.6 Vitrage isolant sous vide

Le vitrage isolant sous vide (VISV) consiste typiquement de deux feuilles ou plus de vitre planaire dont chaque feuille de vitre est séparée de l'autre par un distance typique de moins d'une millimètre. Le VISV a une série de piliers ou de calles d'espacement qui maintiennent le vide entre les deux feuilles de vitre et scellé hermétiquement aux bords — typiquement une fritte de verre qui joint et encercle le périmètre complet de l'unité VISV. Souvent, un matériel dégazeur (« getter ») est employé afin de contrôler le gaz résiduel accumulé ; une fenêtre scellable hermétiquement, ou tube de vidage, par lequel le gaz résiduel est évacué.

## 5 Exigences générales

**5.1** Les essais doivent être effectués sur les spécimens fournis par le fabricant et doivent être représentatifs de la production commerciale, sauf que tout papier-cache ou toute pellicule doivent être retirés avant les essais.

**5.2** L'épaisseur des spécimens à soumettre à l'essai doit être mesurée et consignée de même que leur épaisseur nominale. Les fabricants ne doivent pas apposer de marque ni annoncer un produit en indiquant que le produit a réussi les essais décrits dans la présente norme, si ce dernier n'a pas la même épaisseur nominale que les spécimens ayant réussi les essais.

## 6 Exigences particulières

### 6.1 Classification des spécimens en fonction de la taille

Une description des classifications des spécimens en fonction de la taille nécessaires aux essais de résistance aux chocs est présentée ci-dessous.

#### 6.1.1 Taille illimitée (I)

863 mm x 1930 mm,  $\pm 3$  mm (34 po x 76 po,  $\pm 1/8$  po).

#### 6.1.2 Taille limitée (L)

Propre au fabricant, taille la plus grande produite commercialement par le fabricant, mais inférieure à 864 mm x 1930 mm,  $\pm 3$  mm (34 po x 76 po,  $\pm 1/8$  po). Taille minimale du spécimen : 406 mm x 762 mm,  $\pm 3$  mm (16 po x 30 po,  $\pm 1/8$  po).

Les fabricants qui soumettent des spécimens qui sont d'une taille limitée (L) ne doivent pas apposer de marque ni annoncer un produit en indiquant que le produit a réussi les essais décrits dans la présente norme, si l'une ou l'autre dimension du produit est supérieure à celle des spécimens qui ont réussi les essais.

### 6.2 Spécimens pour les essais de résistance aux chocs

#### 6.2.1 Produit verrier de sécurité

##### a) Toute application

Pour l'essai de résistance aux chocs (voir 10.1) du produit verrier de sécurité, quatre spécimens, chacun ayant l'épaisseur et la taille spécifiées en 5.2 et 6.1 respectivement, sont requis. Si les spécimens d'essai sont en verre asymétrique, deux spécimens doivent recevoir des chocs de chaque côté.

Note : L'essai de spécimens de formes et de dimensions différentes que celles mentionnées en 6.2 ne qualifie pas le produit pour une utilisation illimitée.

##### b) Utilisation à l'intérieur

Pour l'essai de résistance aux chocs après vieillissement (voir 10.4.2) du produit verrier de sécurité utilisé à l'intérieur, quatre spécimens, chacun ayant l'épaisseur et la taille spécifiées en 5.2 et 6.1 respectivement, sont requis. Si les spécimens d'essai sont en verre asymétrique, deux spécimens doivent recevoir des chocs de chaque côté.

#### 6.2.2 Verre miroir à vitrage doté d'un endos organique adhésif

Pour le verre miroir à vitrage doté d'un endos organique adhésif renforcé ou non renforcé, quatre spécimens avec un endos adhésif, ayant l'épaisseur et la taille spécifiées en 5.2 et 6.1 respectivement, sont requis. Les spécimens doivent recevoir les chocs du côté non renforcé seulement sans que d'autres matériaux soient appliqués.

#### 6.2.3 Verre courbe

Les méthodes d'essai du verre courbe doivent être les mêmes que celles utilisées pour les essais du verre plat sauf indication contraire dans le texte et les figures de la présente norme (voir les figures 7, 8, 9, 10, 11 et 12). En

ce qui concerne le verre courbe classé de taille illimitée (I), les spécimens de 864 mm x 1930 mm (34 po x 76 po) dont le bombement a une forme d'arc simple de 1016 mm (40 po) doivent être mis à l'essai. L'interprétation des résultats doit être la même.

Note 1 : Voir la norme ASTM C1464 pour plus d'information.

Note 2 : Lorsqu'il y a des exigences particulières à un projet ou des limites sur le plan de la production, d'autres formes et tailles peuvent être mises à l'essai.

### 6.3 Spécimens pour les essais thermiques

Pour les essais thermiques (voir 10.3), trois spécimens, chacun mesurant 310 mm x 310 mm (12 po x 12 po), représentatifs de la production commerciale, de construction et d'épaisseur nominale identiques aux spécimens soumis à l'essai de résistance aux chocs (voir 6.2), sont requis.

### 6.4 Spécimens pour les essais de résistance à l'exposition aux intempéries

Pour les essais de résistance à l'exposition aux intempéries (voir 10.4), des spécimens comme ceux décrits en 6.4.1 et 6.4.2, représentatifs de la production commerciale et d'une construction aussi mince que possible pour la qualification souhaitée, sont requis. Les spécimens constitués de verre feuilleté, de verre à revêtement organique ou de plastique incorporant des matériaux utilisés à des fins décoratives ou autres et insérés ou intégrés dans le produit verrier n'ont pas à être exposés aux intempéries ni subir les essais subséquents si tous les critères suivants sont respectés :

- a) l'intercalaire, le revêtement organique ou le plastique encapsule le matériau utilisé à des fins décoratives ou autres;
- b) l'intercalaire, le revêtement organique ou le plastique est jugé conforme aux exigences spécifiées en 10.4;
- c) l'épaisseur de l'intercalaire, le revêtement organique ou le plastique de chaque côté du matériau inséré ou intégré est conforme à l'épaisseur minimale spécifiée en 10.4.

La présence d'un matériau inséré ou intégré n'exempte pas le spécimen de l'essai de résistance aux chocs.

#### 6.4.1 Plastique à vitrage

Une feuille sans endos mesurant au moins 152 mm x 152 mm (6 po x 6 po), doit être exposée. Une autre feuille sans endos mesurant au moins 152 mm x 152 mm (6 po x 6 po), doit être maintenue dans l'obscurité et utilisée comme contrôle.

Au moins cinq spécimens, chacun mesurant 12,7 mm x 127 mm (1/2 po x 5 po), sont nécessaires pour l'essai de résilience Charpy (ASTM D6110). Des feuilles de dimensions différentes peuvent aussi être utilisées pourvu qu'il y ait assez de matériau pour y couper cinq spécimens après l'exposition. Les bords des feuilles exposées doivent être rognés avant de couper les spécimens pour réduire le plus possible les effets de bord. Si on soupçonne que les matériaux sont anisotropes, le sens d'un axe doit être marqué sur chaque feuille et tous les spécimens doivent être coupés dans le même sens.

#### 6.4.2 Verre feuilleté et verre à revêtement organique

Six spécimens, chacun mesurant au moins 51 mm x 152 mm (2 po x 6 po) doivent être préparés. Trois spécimens doivent être exposés et les trois autres doivent être maintenus dans l'obscurité et utilisés comme contrôles. Des mesures optiques pour la transmission de la lumière visible, le jaunissement, la diffusion globale et la couleur peuvent être prises sur un spécimen non exposé désigné pour être exposé; ces mesures serviront de valeurs de contrôle (spécimen non exposé).

#### 6.4.3 Verre miroir

Le verre miroir ne doit pas être utilisé comme vitrage extérieur sans avoir réussi toutes les exigences relatives au verre à revêtement organique.

## 6.5 Spécimens pour les essais d'élasticité en flexion et de dureté

### 6.5.1 Spécimens pour l'essai d'élasticité en flexion

Les dimensions des spécimens sont déterminées en fonction de l'épaisseur du matériau et de la capacité d'écartement de l'appareillage d'essai. Les dimensions doivent respecter les exigences de l'ASTM D790 visant les essais perpendiculaires au plan des feuilles.

### 6.5.2 Spécimens pour l'essai de dureté Rockwell

Les spécimens doivent mesurer au moins 25 mm (1 po) et au moins 6 mm (1/4 po) d'épaisseur. Des feuilles plus minces que 6 mm (1/4 po) d'épaisseur peuvent être empilées pourvu que les précautions précisées dans la norme ASTM D785 soient prises.

Note : Pour des épaisseurs courantes de plastique à vitrage et des capacités courantes d'appareillage d'essai, les spécimens mesurant 12,7 mm (1/2 po) de largeur et 127 mm (5 po) de longueur satisfont aux exigences. Dans certains cas, il faudrait peut-être diminuer la largeur et/ou augmenter la longueur pour respecter les exigences de la norme relatives au rapport entre l'écartement et la profondeur, entre l'écartement et la largeur et entre l'écartement et la longueur.

## 7 Conditionnement, emballage, étiquetage et marquage

Lorsque toutes les exigences de la présente norme ont été respectées, des produits semblables ayant la même épaisseur nominale et fabriqués de la même manière que les spécimens conformes doivent être marqués de manière lisible et permanente.

### 7.1 Renseignements sur le marquage

#### 7.1.1 Libellé de la marque

La marque doit contenir les renseignements suivants :

- nom du fournisseur, marque ou désignation distinctive;
- désignation de la norme « CAN/CGSB-12.1-202XX »;
- classification du spécimen d'essai en fonction de la taille (L ou I) et classe de hauteur de chute (A ou B). Aucune hauteur de chute n'est requise pour le plastique à vitrage;
- endroit de fabrication (si le fabricant possède plusieurs installations de fabrication).

Note : Il est permis d'ajouter d'autres renseignements comme l'épaisseur et la date de fabrication.

#### 7.1.2 Exemple de la marque

La présentation visuelle de la marque peut varier selon le fabricant et le produit. Cette présentation sera jugée acceptable si elle respecte les exigences spécifiées en 7.1.

##### De base

Vitrierie A

CAN/CGSB-12.1-2022 FL INT<sup>2</sup>

Nom de l'usine (si plusieurs installations)

##### De base avec renseignements additionnels

Vitrierie B

Verre feuilleté (facultatif)

CAN/CGSB-12.1-2022 FL INT

Nom de l'usine (si plusieurs installations)

AAAAMMJJ (code de date facultatif)

<sup>2</sup> FL signifie « feuilleté » et INT fait référence à « intérieur ».

## 7.2 Apposition de la marque

Le responsable approprié doit apposer une marque permanente conformément aux directives suivantes :

- a) les feuilles de verre feuilleté en stock (c.-à-d. feuilles produites par le fabricant) doivent être marquées par le fabricant;
- b) tous les produits verriers, y compris les feuilles de verre feuilleté, de verre trempé et à revêtement organique coupées doivent porter la marque de l'entreprise fabriquant le produit verrier fini coupé aux dimensions;
- c) le fabricant doit apposer sa marque sur le plastique à vitrage;
- d) l'installateur de la pellicule de protection doit apposer la marque sur les revêtements (pellicules) organiques appliqués sur le terrain.

## 7.3 Apposition d'une marque particulière

Certains types de produits verriers doivent aussi être marqués avec des renseignements additionnels, le cas échéant.

### 7.3.1 Produits verriers de sécurité utilisés à l'intérieur seulement

Après avoir réussi les essais appropriés (voir 10.4.2), les produits et les matériaux semblables fabriqués de la même façon que les spécimens soumis aux essais doivent porter la marque suivante inscrite de manière lisible et permanente : « Indoor Use Only/Utiliser à l'intérieur seulement ».

### 7.3.2 Verre à revêtement organique seulement

Le verre à revêtement organique doit porter la marque suivante inscrite de manière lisible et permanente « Glaze This Side In/Placer cette face vers l'intérieur » pour indiquer à l'installateur, à l'inspecteur ou à l'utilisateur, quelle face du verre à revêtement organique doit être exposée aux intempéries, le cas échéant.

## 8 Inspection

À l'inspection, un produit marqué conformément à la présente norme doit avoir satisfait aux exigences de la section 10.

## 9 Échantillonnage

L'échantillonnage doit être laissé à la discrétion du responsable de l'inspection.

## 10 Essais

Un résumé des types et des groupes d'essais pour différents produits verriers est fourni au tableau 1.

Tableau 1 – Groupe d'essais pour différents produits verriers

Essais	Produits verriers <sup>a</sup>				
	Verre feuilleté	Verre trempé	Verre à revêtement organique	Plastique à vitrage	VISV <sup>b</sup>
Essai de résistance aux chocs (voir 10.1)	X	X	X	X	X
Essai de fragmentation au pointeau (voir 10.2)	-	X <sup>c</sup>	-	-	
Essai thermique (voir 10.3)	X	-	X <sup>d</sup>	-	X
Essai de résistance à l'exposition aux intempéries <sup>e</sup> (voir 10.4)	X	-	X <sup>f</sup>	X	X
Essai de vieillissement de produits verriers utilisés à l'intérieur (voir 10.4.2)	X	-	X	X	
Essai de dureté (voir 6.5 et 10.1.4.3)	-	-	-	X <sup>g</sup>	
Essai d'élasticité en flexion (voir 6.5 et 10.1.4.3)	-	-	-	X <sup>g</sup>	
<p><sup>a</sup> Le verre courbe et le verre miroir doivent être mis à l'essai conformément aux exigences relatives au produit verrier de base (voir 6.2).</p> <p><sup>b</sup> Le VISV peut être du Type (1) ou (4) si feuilleté et du Type (2) ou (4) si c'est du verre trempé.</p> <p><sup>c</sup> L'essai de fragmentation au pointeau est utilisé pour évaluer le motif dû à la fissuration des spécimens en verre trempé qui ne se cassent pas pendant l'essai de résistance aux chocs décrit en 10.1.</p> <p><sup>d</sup> Les essais thermiques ne s'appliquent qu'au verre à revêtement organique lorsque celui-ci est utilisé à l'extérieur.</p> <p><sup>e</sup> Les essais de résistance à l'exposition aux intempéries sur le verre feuilleté et le verre à revêtement organique doivent être effectués sur la construction la plus mince du verre, du plastique ou des intercalaires qui forment un vitrage clair.</p> <p><sup>f</sup> Le verre miroir doit être mis à l'essai conformément à 10.4.2.</p> <p><sup>g</sup> Requis uniquement s'il y a fissuration à la suite d'un choc.</p>					

## 10.1 Essai de résistance aux chocs

Les spécimens requis doivent être mis à l'essai comme ils ont été soumis sauf que tout papier-cache ou pellicule de protection doit être enlevé avant de procéder à l'essai. Les revêtements appliqués faisant partie intégrante des spécimens ne doivent pas être retirés. Les spécimens doivent être conditionnés à une température d'essai uniforme se situant entre 18 °C et 29 °C (65 °F et 85 °F) pendant au moins 4 h et être séparés les uns des autres pour assurer une bonne circulation d'air.

### 10.1.1 Appareillage

L'appareillage d'essai doit consister en un cadre d'essai et un dispositif percuteur. Le cadre d'essai comporte un cadre principal monté sur deux poutres d'appui renforcées de raidisseurs et d'un sous-cadre, dans lequel le

spécimen est maintenu en place. Le dispositif percuteur est constitué d'un sac de lest, de câbles de traction et de suspension et d'un mécanisme de dégagement.

#### 10.1.1.1 Cadre principal

Le cadre principal doit être construit de manière à réduire au minimum le mouvement, le fléchissement, la torsion ou le gauchissement de ses éléments pendant les essais. À cette fin, les pièces structurales du cadre doivent être des cornières en acier mesurant 76 mm x 127 mm x 6 mm (3 po x 5 po x 1/4 po) ou d'autres types de profilés et de matériaux d'une rigidité égale ou supérieure. Le cadre principal doit être soudé ou boulonné solidement aux cornières et contreventé conformément aux figures 1, 3 et 6.

Le cadre principal est monté sur un plancher et/ou un mur plein. Les membres horizontaux constitués de profilés en acier servent à raccorder le cadre principal au mur. Les poutres d'appui sont reliées au cadre principal au moyen de profilés en acier diagonaux (voir les figures 1, 3 et 6). Les deux poutres d'appui sont fixées à une base de béton ou au plancher au moyen de boulons M16 ou l'équivalent.

Les dimensions intérieures du cadre principal (figure 3) doivent être : 845 mm  $\pm$  5 mm (33,25 po  $\pm$  1/5 po) de largeur et 1911 mm  $\pm$  5 mm (75,25 po  $\pm$  1/5 po) de hauteur.

L'intérieur du cadre principal doit mesurer 19 mm (3/4 po) de moins que le spécimen de taille illimitée [864 mm x 1930 mm (34 po x 76 po)].

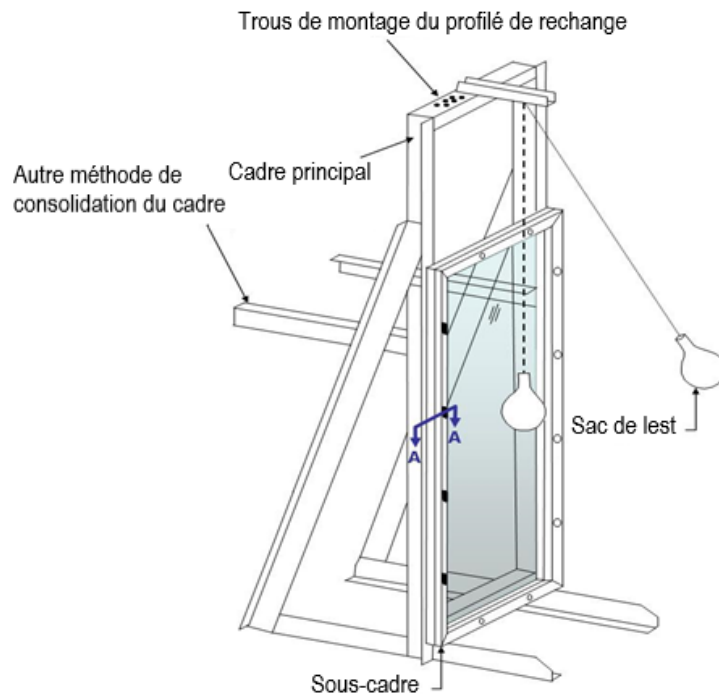


Figure 1 – Structure pour l'essai de résistance aux chocs



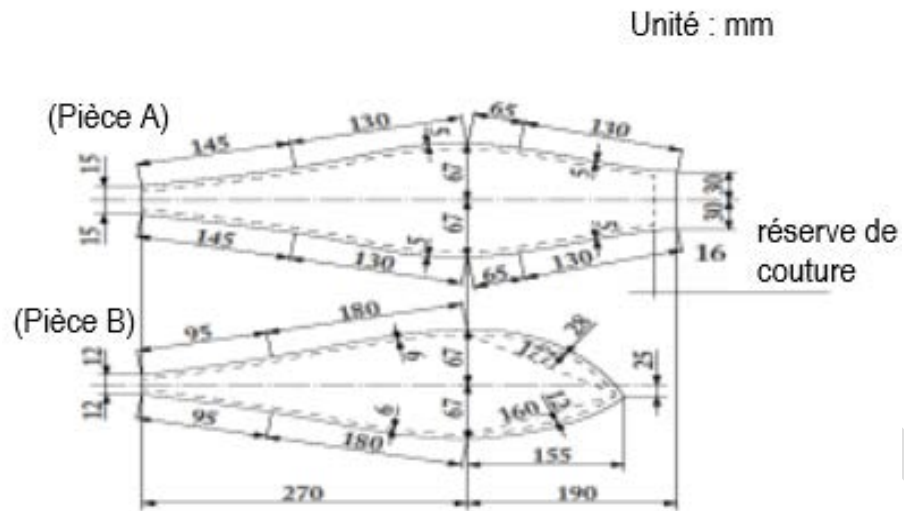
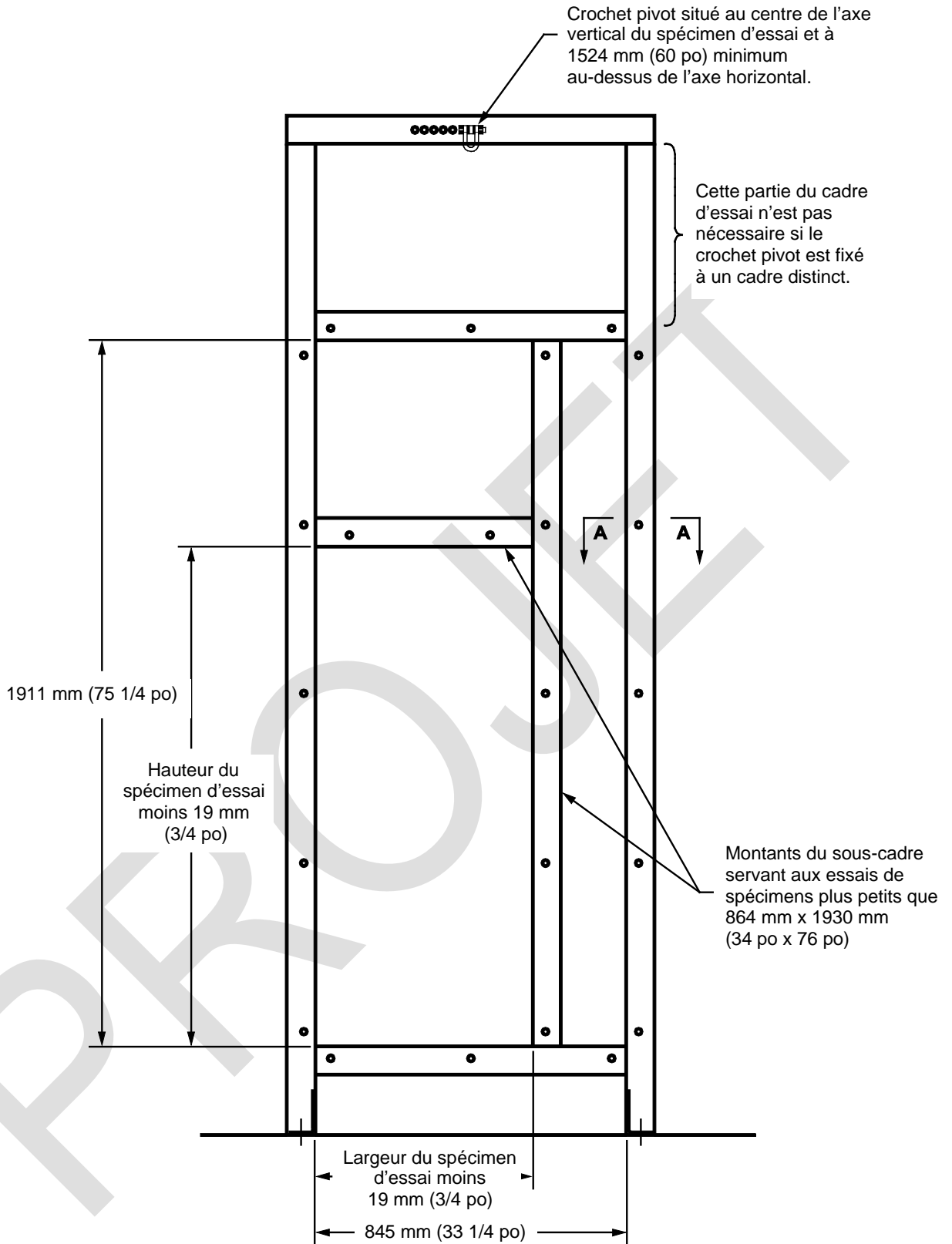


Figure 2 – Sac de lest



**Figure 3 – Cadre pour l'essai de résistance aux chocs – vue de face**

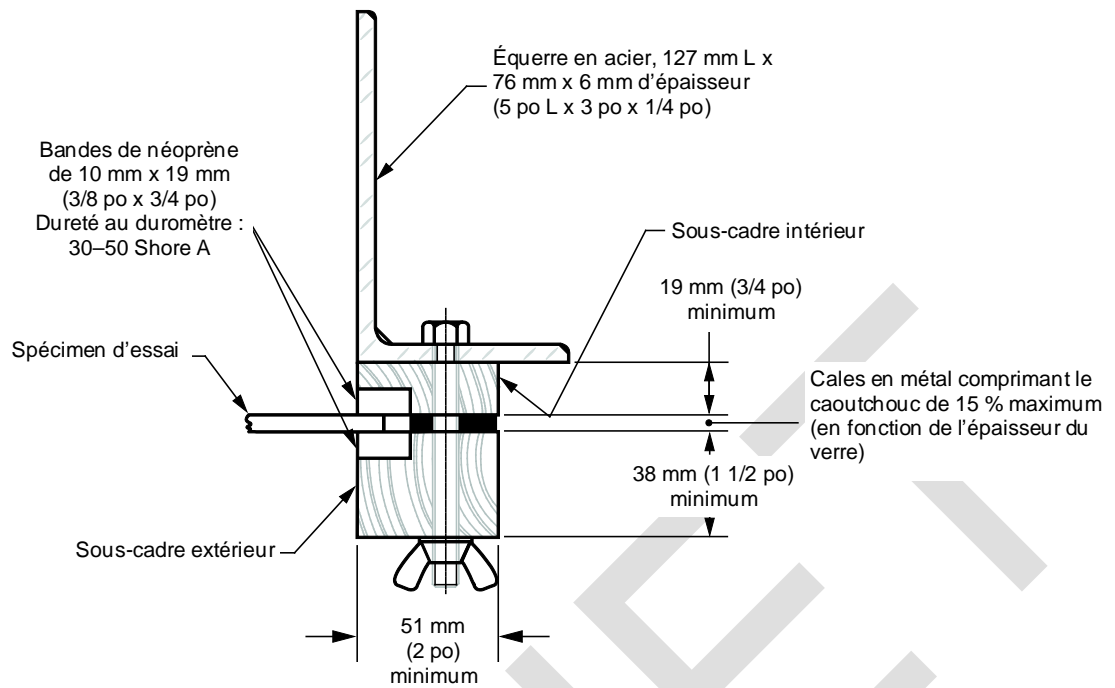


Figure 4 – Détail de la coupe A-A – Spécimen d'essai correctement fixé [ $> 3$  mm (1/8 po)]

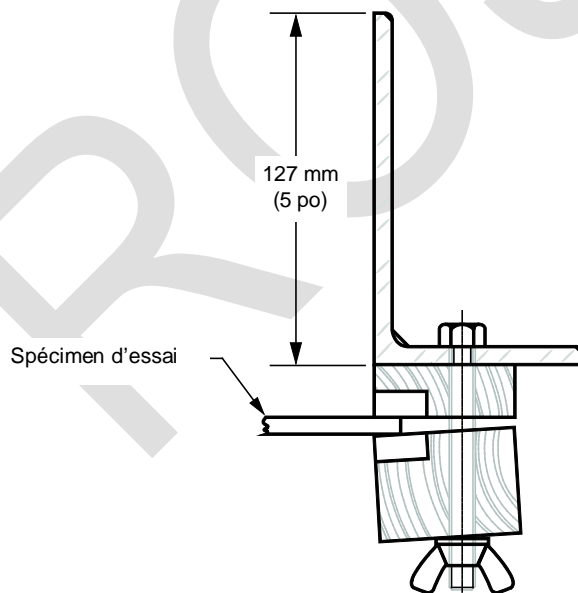


Figure 5 – Détail de la coupe A-A – Spécimen d'essai incorrectement fixé [ $> 3$  mm (1/8 po)]

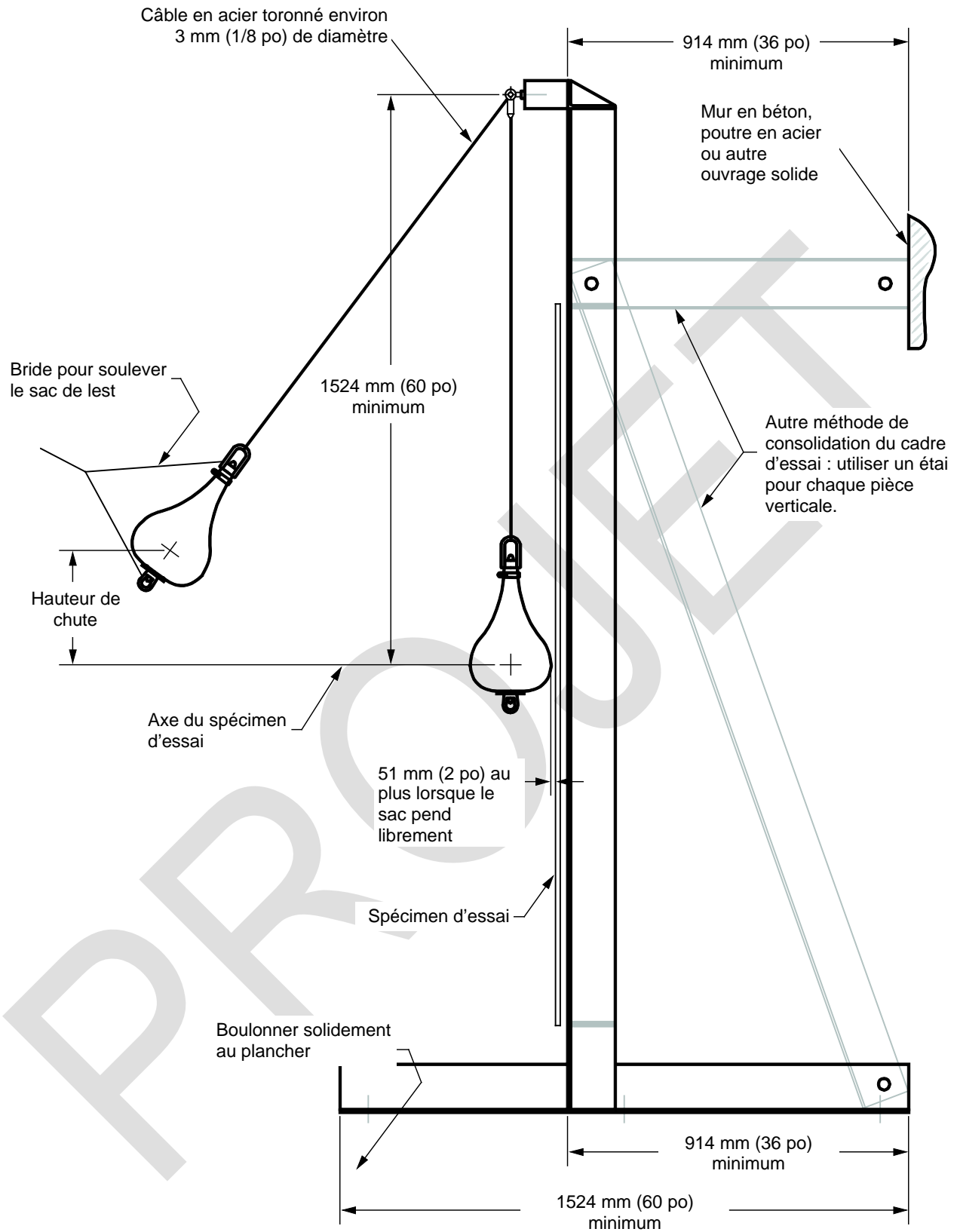


Figure 6 – Cadre pour l'essai de résistance aux chocs – vue de côté

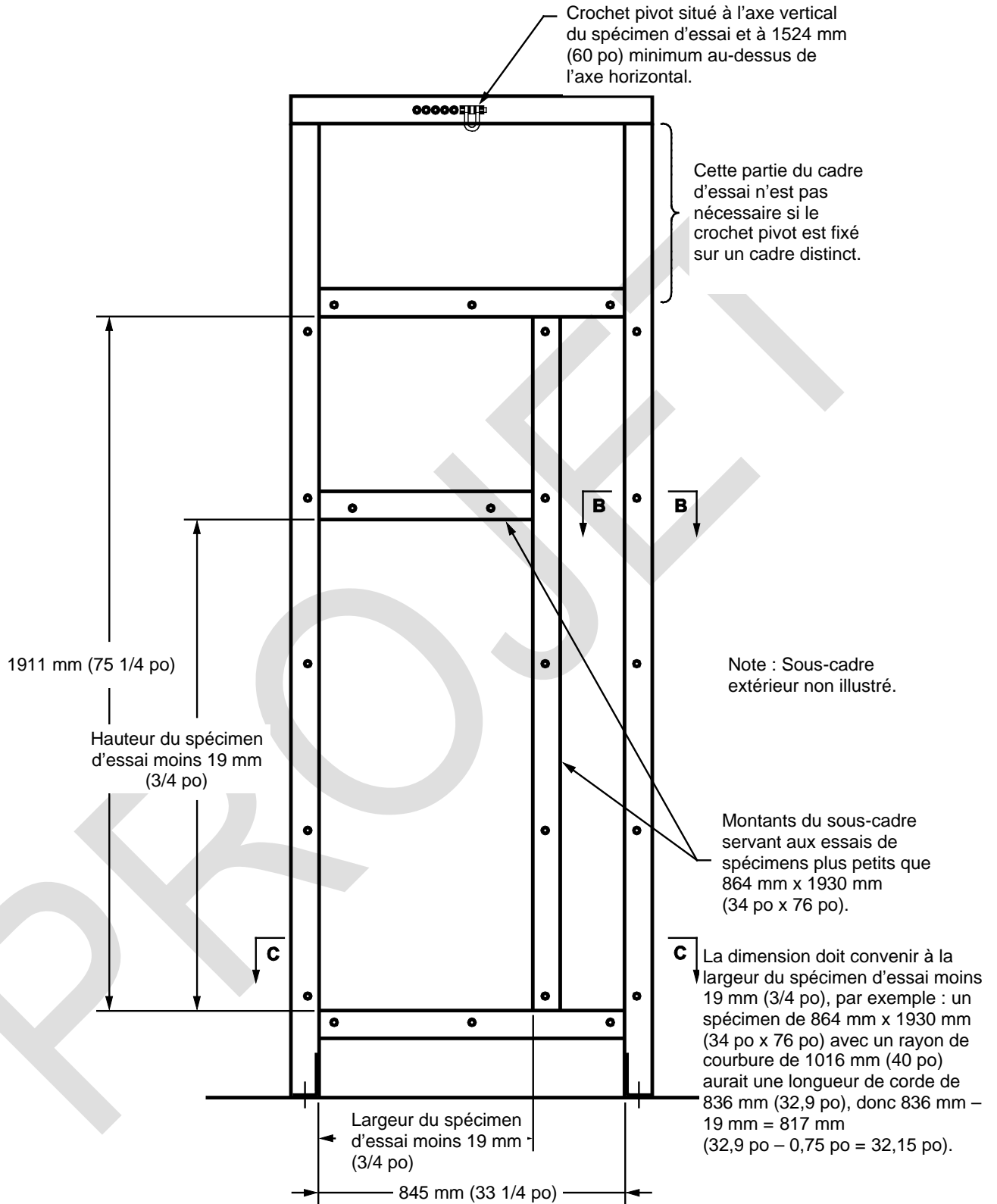


Figure 7 – Cadre pour l'essai de résistance aux chocs – verre courbe – vue de face

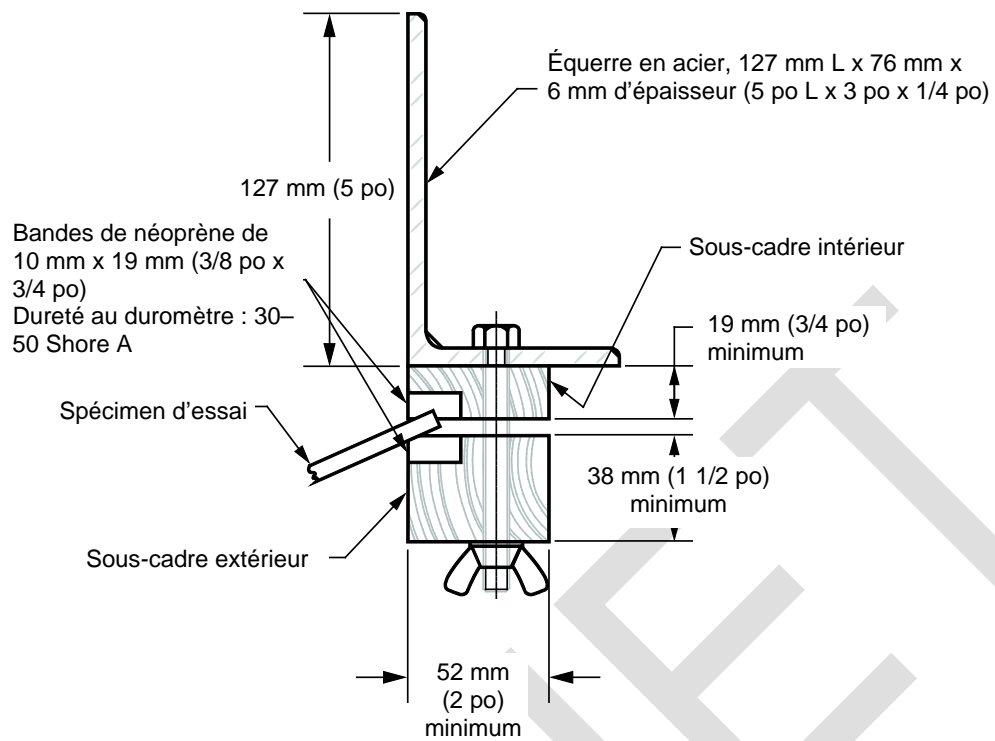


Figure 8 – Détail de la coupe B-B

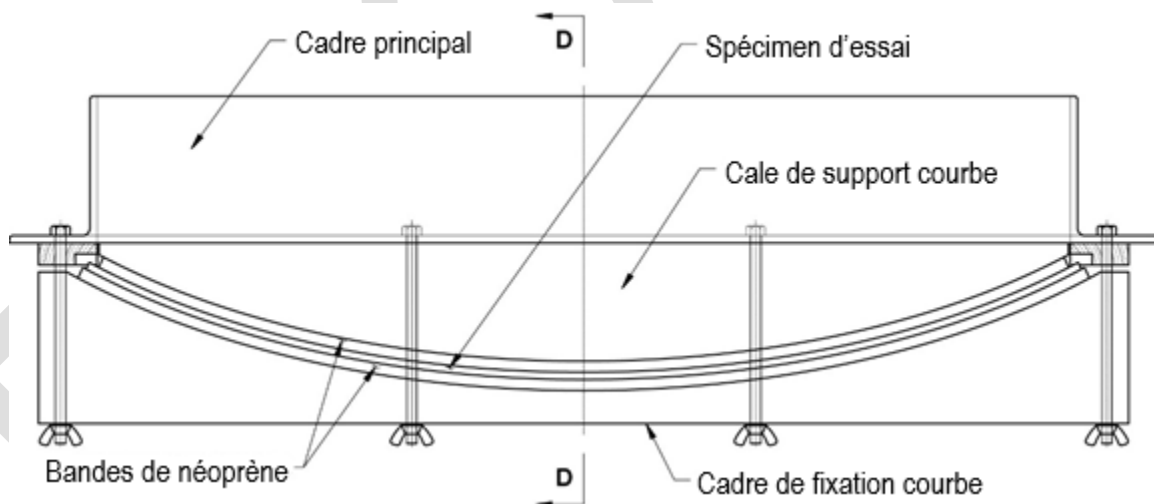


Figure 9 – Détail de la coupe C-C

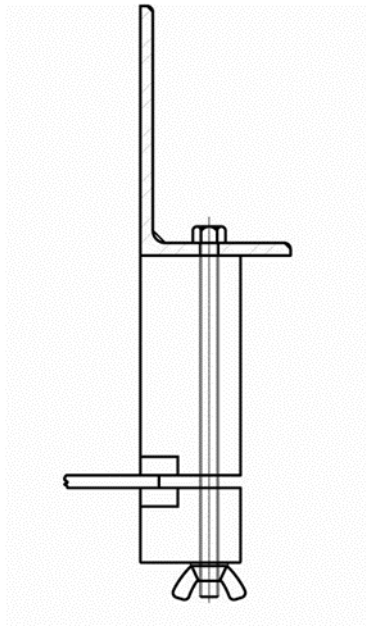


Figure 10 – Détail de la coupe D-D

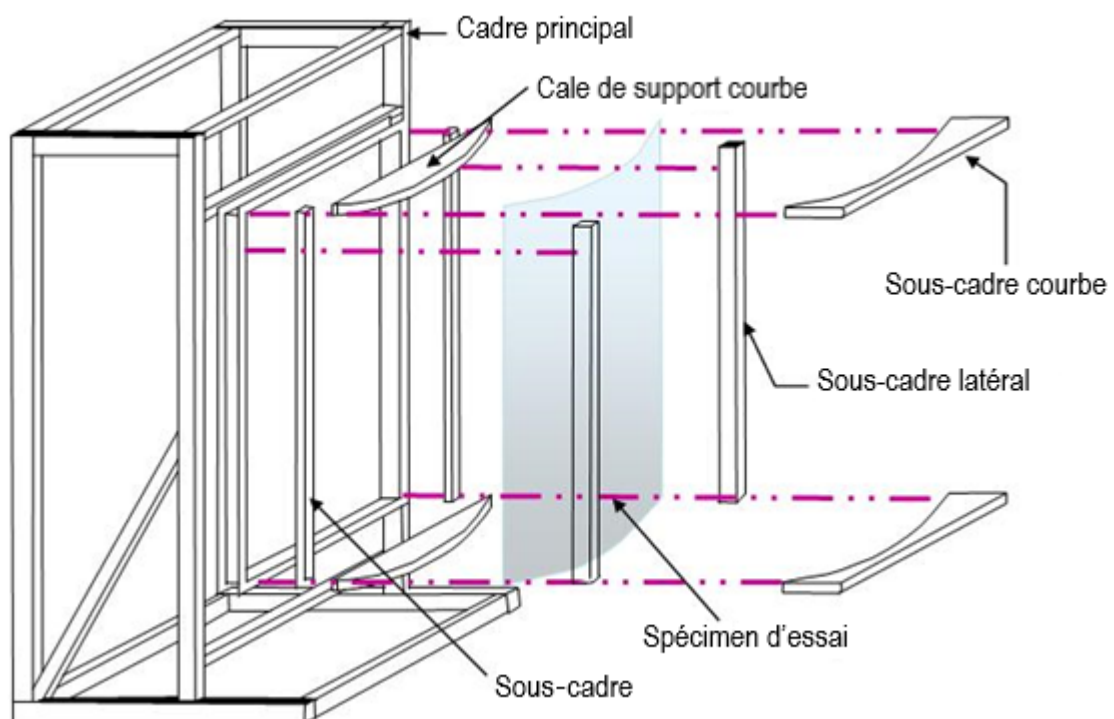


Figure 11 – Cadre pour l'essai de résistance aux chocs d'un verre courbe (vue éclatée)

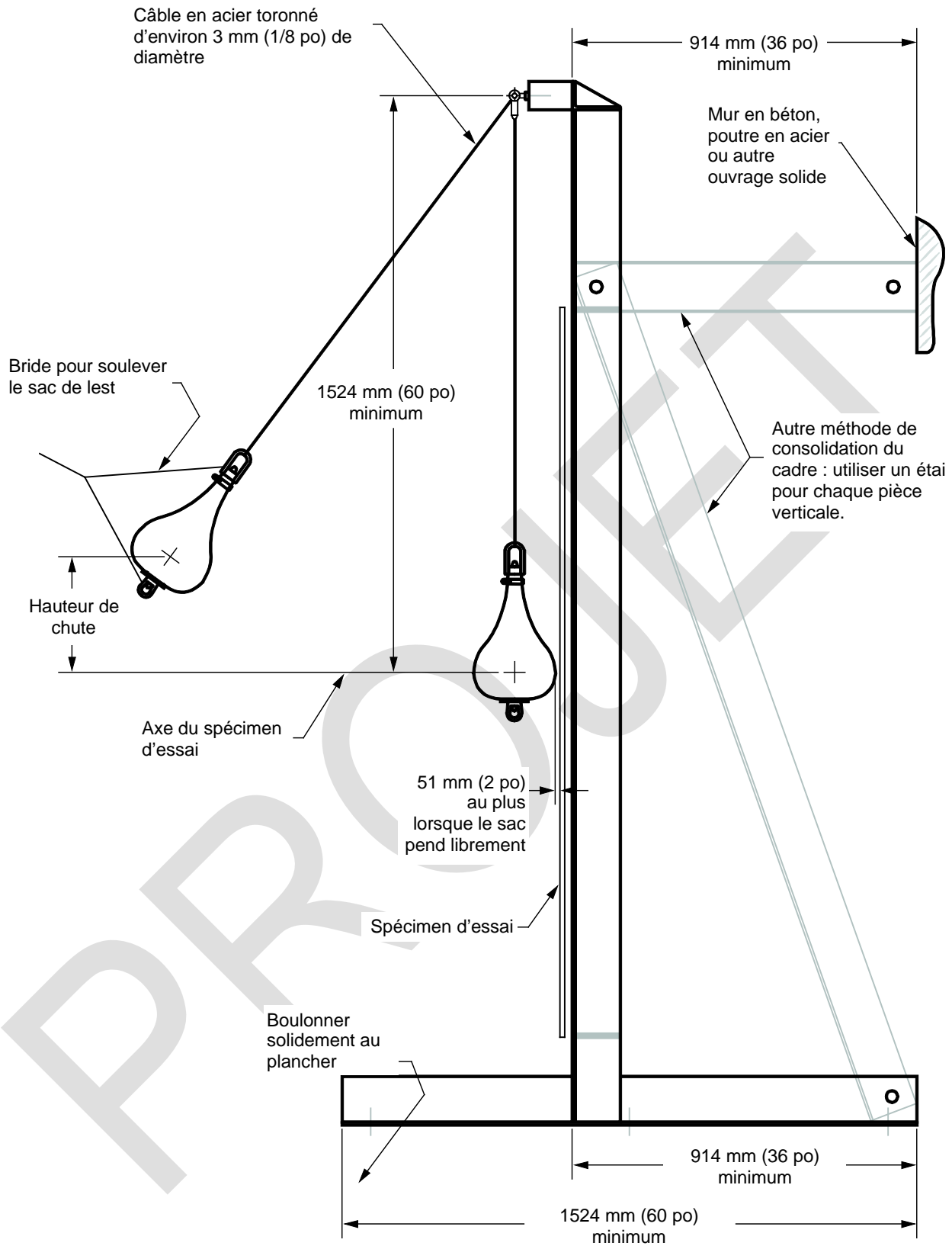


Figure 12 – Cadre pour l'essai de résistance aux chocs – verre courbe – vue de côté



### 10.1.1.2 Sous-cadre (cadre de montage du spécimen d'essai) (voir les figures 4 et 5)

Le sous-cadre sur lequel seront fixés les spécimens sur les quatre côtés est constitué de deux parties en bois ou en un autre matériau assez rigide pour supporter la pression exercée par les forces de serrage. Chaque partie doit être dotée d'une rainure ou d'une bordure sur laquelle sera déposée une bande de caoutchouc élastomère; le spécimen ne doit toucher que la bande en caoutchouc élastomère.

Le sous-cadre intérieur (voir figures 4 et 5), sur lequel repose le spécimen, mesure 51 mm x 19 mm (2 po x 3/4 po) minimum. La partie extérieure du sous-cadre retient le spécimen et mesure 50 mm x 38 mm (2 po x 1,5 po) minimum.

Le sous-cadre est attaché au cadre par au moins douze boulons (boulons M10, serre-joints ou l'équivalent). Ces attaches doivent être fixées aux points indiqués aux figures 1 et 3, avec au moins deux attaches sur chaque bord distancées d'au plus 450 mm (18 po).

Pour assurer et limiter la compression du caoutchouc élastomère et empêcher la distorsion du sous-cadre, il faut utiliser des cales incompressibles appropriées à l'épaisseur du verre pour séparer le sous-cadre intérieur et le sous-cadre extérieur (voir figure 4).

La bande en caoutchouc élastomère, seul élément du sous-cadre en contact avec le spécimen d'essai, doit mesurer 19 mm (3/4 po) de largeur sur 10 mm (3/8 po) d'épaisseur et présenter une dureté Shore A de  $40 \pm 10$  (voir l'ASTM D2240).

Note : Les modifications qui n'influencent pas le fonctionnement ni le rendement du cadre ou du sous-cadre sont acceptables. Tout moyen raisonnable d'assujettir le sous-cadre au cadre principal est acceptable pourvu que le montage soit solide et que la pression sur le spécimen de verre dans le sous-cadre soit contrôlée.

### 10.1.1.3 Sac de lest

Le sac de lest est constitué d'un sac en cuir démontré aux figures 2 et 13, soit un sac de frappe commercial vidé de son contenu ou tout autre sac de cuir ayant une forme et des dimensions nominales identiques. Le sac doit être rempli de grenailles de plomb de  $2,4 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$  de diamètre nominal [n° 7 1/2 (États-Unis) ou n° 7 (Europe)] et être fermé avec du ruban adhésif. Le sac rempli de grenailles de plomb doit être fermé avec l'une ou l'autre des méthodes suivantes ou avec les deux : replier le col par-dessus le manchon métallique et l'attacher avec un cordon ou enrouler le col autour de la tige filetée à œil et l'attacher sous le manchon métallique. Pour protéger le sac pendant les essais, l'extérieur du sac en cuir doit être entièrement recouvert de ruban autoadhésif en polyester renforcé avec des filaments de fibre de verre<sup>3</sup>, mesurant de 12 mm à 15 mm (1/2 po à 3/5 po) de largeur et 0,15 mm (0,006 po) d'épaisseur. Recouvrir la totalité du sac avec trois rouleaux ou 165 m (180 vg) de ruban autoadhésif collé à la diagonale en chevauchant les rangées de ruban. Au niveau du col, renforcer avec plus de ruban du même type. La masse totale du dispositif percuteur doit être de  $45,4 \text{ kg} \pm 0,2 \text{ kg}$  ( $100 \text{ lb} \pm 4 \text{ oz}$ ) comme il est illustré à la figure 13, sans compter les pièces du dispositif de traction.

Pour limiter la déformation du sac pendant les essais, avant d'installer le spécimen ou l'échantillon, il faut tourner le sac d'au moins 30° et d'au plus 90° autour de l'axe du câble de suspension.

Note : Pour limiter les dommages faits au sac pendant les essais, on peut suspendre à la verticale, à au plus 10 mm (2/5 po) devant le spécimen, une mince pellicule de plastique homogène ou non tissée d'une épaisseur maximale de 0,13 mm (0,005 po) ou une serviette en tissu lâche d'un poids maximal de  $0,05 \text{ g/cm}^2$  ( $0,0113 \text{ oz/po}^2$ ).

---

<sup>3</sup> Comme du ruban 3M n° 898 (marque de commerce), ou un produit équivalent. À la date de publication de la présente édition, l'entreprise Everlast ne distribue plus ce genre de sac. On peut s'approvisionner auprès de la Safety Glazing Certification Council (SGCC) à l'adresse [www.sgcc.org](http://www.sgcc.org).<sup>4</sup> La publication BS EN 12150 est disponible à l'adresse <http://shop.bsigroup.com>.

La forme du sac de lest doit demeurer la même pendant les essais. Pour atténuer la déformation visible du sac, il doit être détaché du câble de suspension et martelé avec un maillet en caoutchouc jusqu'à ce qu'il reprenne approximativement sa forme initiale.

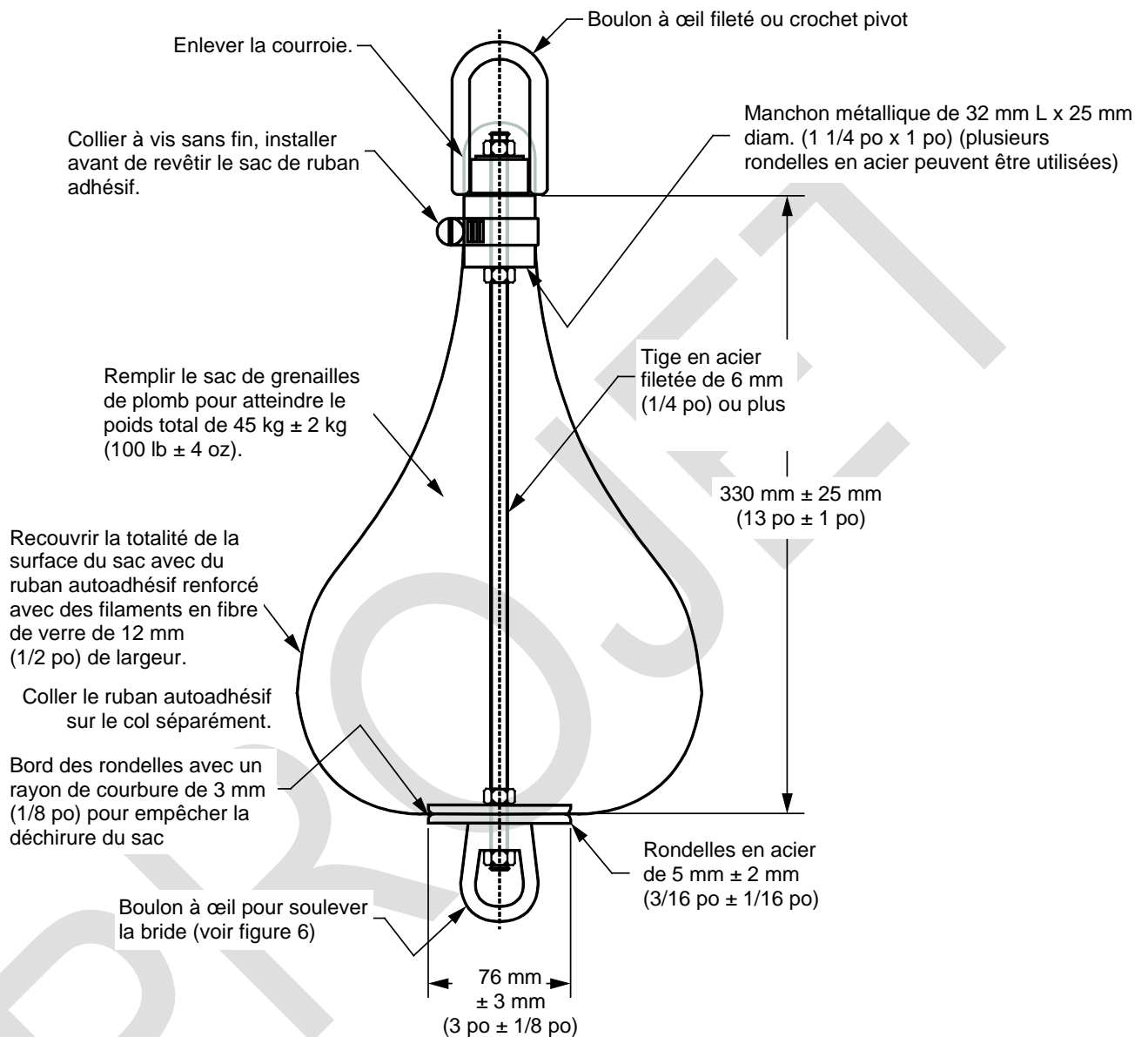


Figure 13 – Sac de lest

#### 10.1.1.4 Câble de suspension

Le sac de lest est suspendu par un câble en acier toronné d'environ  $3 \text{ mm}$  ( $1/8 \text{ po}$ ) de diamètre à un crochet pivot fixé sur le dessus du cadre principal à une hauteur correspondant à la distance minimale entre le crochet pivot et l'axe du sac de lest de  $1524 \text{ mm}$  ( $60 \text{ po}$ ). Le crochet pivot supérieur doit être rigide pour que le point de suspension demeure fixe. Un ou des crochets pivots inférieurs ou des équivalents doivent être fixés sur le sac pour permettre la rotation du sac autour de l'axe du câble de suspension entre les chocs.

Au repos, la surface du sac de lest, à son diamètre maximal, doit être située à au plus  $51 \text{ mm}$  ( $2 \text{ po}$ ) de la surface du spécimen et à au plus  $51 \text{ mm}$  ( $2 \text{ po}$ ) du centre du spécimen.

### 10.1.1.5 Câble de traction et mécanisme de dégagement

Un câble de traction doit être utilisé pour placer le sac de lest dans sa position de lancement. La position de lancement dépend de la hauteur de chute sélectionnée. Le câble de traction est relié au dispositif de traction du sac de lest par un mécanisme de dégagement, qui permet la rotation du sac de lest.

Pour placer le sac de lest à la hauteur de chute sélectionnée, une force de traction doit être exercée pour lever le sac de lest de manière que son axe soit aligné sur le câble de suspension en position tendue. Pour ce faire, le haut et le bas du sac de lest doivent être reliés au mécanisme de dégagement par une attache appropriée.

### 10.1.2 Classification des chocs

Les produits verriers doivent être soumis à l'essai de résistance aux chocs selon la classe de hauteur de chute sélectionnée.

#### 10.1.2.1 Classe de hauteur de chute

Les produits verriers conformes à la présente norme sont classés en fonction de leur rendement à l'essai de résistance aux chocs selon la hauteur de chute sélectionnée.

a) Classe A – Produit verrier conforme aux exigences spécifiées en 10.1.4 lorsque mis à l'essai selon la méthode décrite en 10.1.3 à une hauteur de chute de 1219 mm à 1232 mm (48 po à 48 1/2 po) à l'aide d'un spécimen d'essai approprié à la classification en fonction de la taille.

b) Classe B – Produit verrier conforme aux exigences spécifiées en 10.1.4 lorsque mis à l'essai selon la méthode décrite en 10.1.3 à une hauteur de chute de 457 mm à 470 mm (18 po et 18 1/2 po) à l'aide d'un spécimen d'essai approprié à la classification en fonction de la taille.

#### 10.1.2.2 Qualification en fonction de la hauteur de chute

Le produit verrier qualifié en fonction de la plus haute hauteur de chute pour l'essai de résistance aux chocs, soit la classe A, doit être jugé conforme aux exigences de qualification pour la hauteur de chute inférieure de classe B.

### 10.1.3 Méthode pour l'essai de résistance aux chocs

a) Placer et centrer chaque spécimen dans le sous-cadre de manière que chaque bord soit inséré sous la bande en caoutchouc élastomère jusqu'à au moins 10 mm (2/5 po) de profondeur. Lorsque le spécimen est installé dans le cadre, la bande de caoutchouc élastomère ne doit pas être comprimée de plus de 15 % de son épaisseur. Le couple pour serrer les boulons doit être de 20 Nm + 5 Nm (15 pi-lb + 4 pi-lb).

Note : pour le vitrage isolant sous vide (VISV), il faut marquer un limite de 25 mm (1 po) autour du périmètre entier du spécimen d'essai (voir la section 10.2). Marquer cette aire d'une couleur plus foncée est suggéré.

b) Sélectionner une des classes de hauteur de chute mentionnées en 10.1.2.1. Tourner le sac de lest comme il est prescrit. Soulever le sac de lest à la hauteur de chute prévue pour la classification et le stabiliser à cette hauteur. À la hauteur de chute sélectionnée, le câble de suspension doit être tendu et les axes du sac de lest et du câble doivent être alignés.

c) Le sac de lest, stabilisé avec le câble en position tendue dans un plan vertical normal par rapport au spécimen d'essai, est relâché et tombe sans vitesse initiale ni rotation axiale. Chaque spécimen d'essai doit recevoir au moins un choc. Les spécimens qui sont demeurés intacts peuvent être réutilisés pour des essais de résistance aux chocs de classe supérieure.

d) Classer le spécimen d'essai en fonction des différents types de verre indiqués au tableau 2. Inspecter chaque spécimen d'essai après le choc, consigner les observations et indiquer si le spécimen respecte ou non

l'interprétation des résultats présentée au tableau 2. Si le spécimen est classé comme étant du verre trempé, ouvrir le sous-cadre pour laisser tomber les éclats.

- e) En observant les essais du VISV et les fragments de composite du périmètre, un premier effort doit être effectué pour séparer toute partie intacte soupçonnée d'être parmi une recherche des « 10 plus grandes ». Si ceci n'est pas possible, des fragments de parties intactes dans le périmètre doivent être mesurés physiquement et géométriquement pour obtenir leur aire, et cette aire mesurée, avec calculs, ajoutée aux 10 plus grandes particules intactes afin de déterminer si l'essai du spécimen a été respecté ou non. Comme alternative à une mesure physique, l'utilisation d'une méthode de calcul et/ou de photographie numérique est acceptable.
- f) Si l'un des spécimens requis ne respecte pas les exigences spécifiées en 10.1.4, le produit verrier ne doit pas être classé comme résistant aux chocs.
- g) Pour le verre asymétrique, l'essai doit être effectué sur les deux faces en utilisant un nombre égal de spécimens distincts.
- h) Lorsque le nombre requis de spécimens sont soumis aux chocs et inspectés, consigner la classification en fonction de la hauteur de chute conformément à 10.1.2. Si tous les spécimens soumis à l'essai de résistance aux chocs ne se cassent pas, ou se cassent conformément aux exigences spécifiées en 10.1.4, le produit verrier doit être classé conformément à 10.1.2, selon la hauteur de chute utilisée pour l'essai. La classification doit être désignée par le mot « classe » suivi d'une lettre (A ou B) indiquant la classe de hauteur de chute (voir 10.1.2.1).
- i) S'il est nécessaire de soumettre le produit à un essai de résistance aux chocs de niveau supérieur, répéter l'essai sur le nombre requis de spécimens intacts du même produit à une hauteur de chute supérieure. À la discrétion du fabricant, des spécimens déjà mis à l'essai, mais demeurés intacts, peuvent être utilisés pour des essais de résistance aux chocs de classe supérieure.
- j) Chaque spécimen de verre courbe sera percuté sur sa surface convexe. Le dispositif percuteur frappera le centre du spécimen, perpendiculairement au cadre, en fonction d'une hauteur de chute sélectionnée (voir les figures 7 et 9).

Note : Pour l'essai, on utilise la face convexe du spécimen en raison de contraintes liées au banc d'essai qui empêchent de soumettre la face concave à un choc. De plus, à la date de la présente publication, aucune donnée ne permettait d'établir que l'une ou l'autre des faces serait plus ou moins susceptible de se casser pendant cet essai.

**Tableau 2 – Interprétation des résultats de l'essai de résistance aux chocs avec un sac de lest**

Interprétation des résultats	Verre feuilleté	Verre trempé	Verre à revêtement organique	Plastique à vitrage	VISV <sup>a</sup>
Type (1)	X	-	X	-	X
Type (2)	-	X	-	-	X
Type (3)	-	-	-	X	-
Type (4)	X	X	X	X	X

<sup>a</sup> Le VISV peut être du Type (1) ou (4) si feuilleté et du Type (2) ou (4) si trempé.

#### 10.1.4 Critères d'acceptation

L'évaluation après un choc doit toujours être faite, que le spécimen soit entièrement ou partiellement retenu dans le cadre, ou qu'il soit complètement sorti du cadre. Un produit verrier doit être considéré comme ayant réussi l'essai de résistance aux chocs si chaque spécimen du nombre requis de spécimens d'essai utilisés satisfait à un des critères d'évaluation applicables indiqués ci-dessous.

#### 10.1.4.1 Type (1)

Sous un choc, une ou plusieurs fissures peuvent se produire. Les fragments tendent à être retenus par l'intercalaire ou l'adhésif comme dans le cas du verre feuilleté ou du verre à revêtement organique.

**Critères d'évaluation du spécimen :** Absence de déchirure, de cisaillement ou de fentes sur le spécimen vertical laissant passer une sphère de 76 mm (3,0 po) de diamètre mue par une force d'au plus 18 N (4,0 lb) exercée à l'horizontale. De plus, si des éclats se détachent du spécimen d'essai (y compris des éclats qui auraient pu être retenus dans le cadre sous les cales) jusqu'à 3 min après le choc, elles ne doivent pas peser au total plus que le poids équivalant à 10 000 mm<sup>2</sup> (15,5 po<sup>2</sup>) du spécimen initial utilisé pour l'essai. L'éclat le plus gros doit peser moins que le poids équivalant à 4400 mm<sup>2</sup> (6,82 po<sup>2</sup>) du spécimen initial utilisé pour l'essai. Les éclats individuels détachés pesant moins que le poids équivalant à 650 mm<sup>2</sup> (1 po<sup>2</sup>) du spécimen initial doivent être exclus de l'analyse des fragments.

#### 10.1.4.2 Type (2)

Sous un choc, le spécimen éclate en petites granules comme du verre trempé.

**Critères d'évaluation du spécimen :** Les dix éclats intacts les plus gros doivent être sélectionnés dans les 5 min suivant le choc et ne doivent pas peser plus que le poids équivalant à 6452 mm<sup>2</sup> (10 po<sup>2</sup>) du spécimen initial. Aux fins d'évaluation de l'essai de résistance aux chocs, lorsqu'une casse se produit, l'épaisseur moyenne d'un spécimen de verre trempé comportant des rainures, des parties biseautées ou d'autres types de modifications de l'épaisseur doit être établie en faisant la moyenne de la partie la plus mince de chacun des dix éclats intacts les plus gros géométriquement. Cette épaisseur moyenne sera ensuite utilisée pour déterminer le poids admissible maximal des dix éclats intacts les plus gros.

Note : Pour le verre sodocalcique, le poids en onces de 6452 mm<sup>2</sup> (10 po<sup>2</sup>) est égal à 14,5 fois l'épaisseur du verre en pouces. Le poids en grammes de 6452 mm<sup>2</sup> (10 po<sup>2</sup>) de verre est égal à 412 fois l'épaisseur du verre en pouces (16,18 g/mm).

#### 10.1.4.3 Type (3)

Sous un choc, le spécimen se casse comme une feuille de plastique à vitrage.

**Critères d'évaluation du spécimen :** La rigidité et la dureté d'un spécimen doivent être établies. Un module d'élasticité (voir l'ASTM D790) inférieur à 3,9 GPa (550 000 lb/po<sup>2</sup>) et une dureté Rockwell (voir l'ASTM D785) inférieure à M ou à R 140 correspondent à un niveau de conformité satisfaisant.

#### 10.1.4.4 Type (4)

Sous un choc, le spécimen ne se casse pas.

**Critères d'évaluation du spécimen :** Aucune cassure ne s'est produite. S'il s'agit de verre trempé, le spécimen doit être conforme à 10.2.

### 10.2 Essai de fragmentation au pointeau

Le présent essai est seulement utilisé pour évaluer les spécimens de verre trempé qui ne se cassent pas lors de l'essai de résistance aux chocs décrit en 10.1.

Le présent essai doit être mené en plus de l'essai décrit en 10.1. Les spécimens utilisés pour l'essai doivent avoir au préalable subi l'essai décrit en 10.1. La température des spécimens doit se situer entre 18,3 °C et 29,4 °C (65 °F et 85 °F) avant l'essai.

#### 10.2.1 Équipement

L'équipement suivant est requis :

a) Un **percuteur pointu** comme un marteau pointu pesant environ 75 g (2,65 oz), un pointeau à ressort ou un dispositif similaire peut être utilisé.

- b) Une **structure pour maintenir le spécimen** constitué d'une base plate avec des pièces horizontales réglables servant à retenir les fragments.
- c) Une **balance étalonnée** pour peser les éclats sélectionnés au 0,1 g (0,004 oz) le plus près.
- d) Un **micromètre étalonné** pour mesurer l'épaisseur du spécimen ou de l'éclat sélectionné.

### 10.2.2 Méthode

- a) Verre plat : Installer le spécimen sur la base plate et placer la pièce horizontale contre les bords du spécimen sans exercer de pression de manière que le spécimen puisse s'allonger légèrement et que les fragments restent attachés à ce dernier.
- b) Verre courbe : Installer le spécimen sur le cadre du percuteur sur une base plate avec la face convexe vers le haut. Les bords du spécimen doivent être soutenus en tout temps pendant l'essai.
- c) Percuter le spécimen au centre à 25 mm (1 po), à l'intérieur du bord le plus long jusqu'à la fissuration.

### 10.2.3 Détermination du poids des éclats

Dans les 5 min suivant la fissuration, recueillir et peser les dix éclats intacts les plus gros. Si l'un des dix éclats les plus gros fissure après la sélection initiale, tous les éclats doivent être pesés.

S'il s'agit de verre plat clair, mesurer l'épaisseur de l'éclat le plus gros. Pour mesurer l'épaisseur d'un verre à motif, voir l'ASTM C1036 qui décrit la technique de mesurage de l'épaisseur. Consigner l'épaisseur.

Note : Certaines applications peuvent exiger un comptage des éclats conformément à la norme BS EN 12150<sup>4</sup>.

### 10.2.4 Interprétation des résultats de l'essai de fragmentation au pointeau

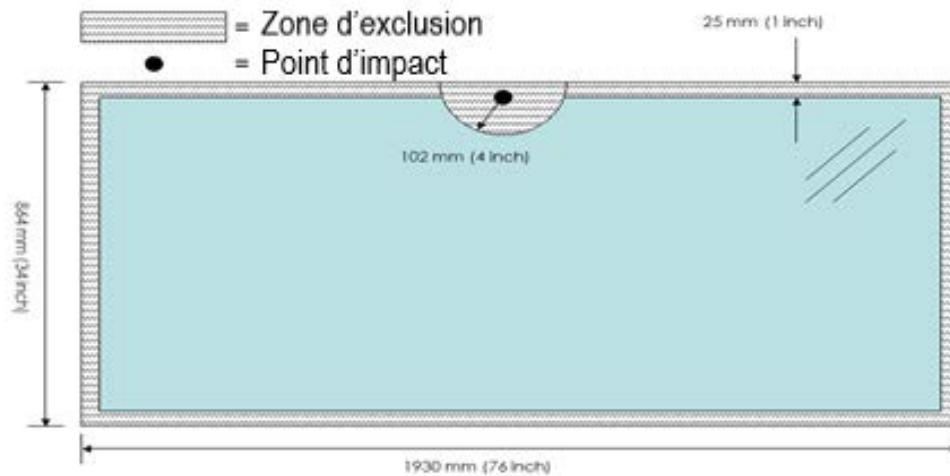
Le poids total des dix éclats intacts les plus gros ne doit pas dépasser le poids équivalant à 6452 mm<sup>2</sup> (10 po<sup>2</sup>) du spécimen initial.

Note : Pour le verre sodocalcique, le poids en onces de 6452 mm<sup>2</sup> (10 po<sup>2</sup>) est égal à 14,5 fois l'épaisseur du verre en pouces. Le poids en grammes de 6452 mm<sup>2</sup> (10 po<sup>2</sup>) de verre est égal à 412 fois l'épaisseur du verre en pouces (16,18 g/mm).

Aucun éclat ne doit mesurer plus de 102 mm (4 po) de longueur, à l'exclusion d'une zone courbe de 102 mm (4 po) centrée sur le point d'impact et sur une bordure de 25 mm (1 po) sur tout le périmètre ou bord du spécimen d'essai (voir figure 14).

---

<sup>4</sup> La publication BS EN 12150 est disponible à l'adresse <http://shop.bsigroup.com>.



**Figure 14 – Essai de fragmentation au pointeau**

Si l'un des spécimens requis ne satisfait pas aux exigences spécifiées en 10.2.4, le produit verrier en question ne doit pas être classé en fonction de sa résistance aux chocs.

### 10.3 Essai thermique du verre feuilleté et du verre à revêtement organique

Le présent essai doit être effectué pour déterminer l'effet probable d'une exposition prolongée à des températures élevées et à l'humidité.

#### 10.3.1 Méthode

Trois spécimens de verre plat mesurant initialement 305 mm x 305 mm (12 po x 12 po) doivent être soumis pendant une période prolongée à la chaleur, soit pendant un essai de résistance à la chaleur, soit pendant un essai de résistance à l'eau bouillante conformément à ASTM C1914. L'essai thermique peut être mené dans une armoire chauffante, dans l'eau bouillante ou les deux. Le verre à revêtement organique ne doit subir l'essai thermique que s'il est utilisé à l'extérieur.

#### 10.3.2 Critères d'acceptation

Le spécimen est évalué conformément à ASTM C1914.10.4 Essais de résistance à l'exposition aux intempéries du verre feuilleté, du verre à revêtement organique et du plastique à vitrage

### 10.4 Essais de résistance à l'exposition aux intempéries du verre feuilleté, du verre à revêtement organique et du plastique à vitrage

Ces essais visent à déterminer si ces produits verriers de sécurité conserveront leurs caractéristiques de sécurité après une exposition prolongée aux intempéries. Ceci est déterminé en mesurant les propriétés feuilletées reconnues pour indiquer la stabilité des polymères fréquemment utilisés dans le vitrage de sécurité. Les méthodes d'exposition aux intempéries décrites à l'ASTM C1900 doivent servir aux essais de tous les matériaux susceptibles d'être utilisés à l'extérieur et l'intérieur. Après l'exposition aux intempéries, le verre à revêtement organique doit être mis à l'essai conformément à 10.4.1.1 et 10.4.1.2; le verre feuilleté, conformément à 10.4.1.1 et 10.4.1.3, et le plastique à vitrage, conformément à 10.4.1.4. Le plastique à vitrage, le verre à revêtement organique ou le verre feuilleté destiné à être utilisé à l'intérieur doit être seulement exposé aux intempéries selon la méthode décrite en 10.4.2.

#### 10.4.1 Essais menés après une exposition aux intempéries

Les spécimens exposés conformément à la méthode décrite en 10.4 doivent subir les essais conformément aux méthodes spécifiées en 10.4.1.1 à 10.4.1.4. Le verre à revêtement organique doit être mis à l'essai selon les

méthodes décrites en 10.4.1.1 et 10.4.1.2, le verre feuilleté, selon les méthodes décrites en 10.4.1.1 et 10.4.1.3 et le plastique à vitrage, selon la méthode indiquée en 10.4.1.4.

#### 10.4.1.1 Verre feuilleté et verre à revêtement organique

L'évaluation visuelle des changements d'aspect après une exposition aux intempéries est incluse, car des changements importants du verre feuilleté et du verre à revêtement organique peuvent indiquer une détérioration du produit, ce qui pourrait avoir des répercussions sur la résistance du verre aux chocs et sur son rendement de sécurité. Les changements observés sur le verre ayant servi de blanc (voir 10.4.1.3) obtenus par comparaison avec des données recueillies sur du verre non exposé aux intempéries doivent être déduits des spécimens de verre feuilleté ou de verre à revêtement organique pendant l'évaluation des propriétés spécifiées en 10.4.1.2.

Critère d'acceptation : Lorsqu'il est comparé aux contrôles (spécimens non exposés), aucun spécimen exposé aux intempéries ne doit avoir subi plus de changements de le nombre admissible, conformément aux exigences, pour les propriété suivantes :

- 1) Transmission de la lumière visible : changement inférieur à 5 unités de pourcentage (p. ex. 91 % contrôle  $\pm 5\%$  = 96 % ou 86 %) mesuré conformément à l'ASTM D1003 ou l'ASTM E903;
- 2) Indice de jaunissement (IJ) : (pour les produits clairs seulement), augmentation inférieure à 0,5 unités IJ (p. ex. : contrôle 0,70 IJ + 0,5 = 1,20) mesuré conformément à l'ASTM E313;
- 3) Opacification : augmentation inférieure à 0,5 unité de pourcentage (p. ex. contrôle 0,70  $\pm 1,20$ ) mesuré conformément à l'ASTM D1003;
- 4) Delta E : inférieur ou égal à 5 unités, mesuré conformément à l'ASTM E308 et calculé conformément à l'ASTM D2244 et l'article 6.2.1.

#### 10.4.1.2 Verre à revêtement organique seulement

Les spécimens de verre à revêtement organique doivent être jugés satisfaisants s'ils satisfont aux exigences spécifiées en 10.4.1.1, Essai d'adhérence (voir 10.4.1.2.1), et Essai de résistance à la traction (voir 10.4.1.2.2).

##### 10.4.1.2.1 Essai d'adhérence

- a) Spécimens : Six spécimens [dimensions nominales : 51 mm x 152 mm (2 po x 6 po)] préparés conformément à la description en 6.4.2 doivent être soumis à l'essai. Les spécimens doivent être conditionnés juste avant l'essai d'adhérence à 23 °C  $\pm 2$  °C (73,5 °F  $\pm 3,5$  °F) et à 50 %  $\pm 2$  % d'humidité relative pendant 24 h.
- b) Appareillage : L'appareillage d'essai doit être 1) une machine de traction à vitesse constante d'allongement dont la pièce horizontale mobile est réglée pour se déplacer à 305 mm (12 po) par minute et dont la charge est réglée pour que la force de traction moyenne se situe entre 30 % et 50 % de la pleine échelle et 2) un dispositif de coupe doté de lames de rasoir neuves permettant de couper des spécimens de 25 mm (1 po) de largeur (utiliser chaque lame une fois seulement).
- c) Méthode : À l'aide d'un dispositif de coupe à lames de rasoir de 25 mm (1 po), couper dans le spécimen une bande droite de revêtement organique dans le sens de la longueur. À l'une des extrémités de la bande de 25 mm (1 po) de largeur, peler vers l'arrière le revêtement organique sur environ 52 mm (2 po). Coller une bande de ruban autoadhésif sur le côté du revêtement opposé à la face adhésive et tirer sur l'extrémité libre jusqu'à environ 203 mm (8 po) de longueur. Placer l'extrémité de la feuille de verre de laquelle la bande de revêtement organique a été pelée dans la pince inférieure de la machine de traction et l'extrémité libre du ruban dans la pince supérieure. Peler mécaniquement le reste de la bande de revêtement organique et consigner la valeur obtenue pendant le pelage. Déterminer la force de traction moyenne pour chaque spécimen à partir du tableau des résultats.
- d) Critères d'acceptation : L'adhérence du revêtement organique du verre est jugée satisfaisante si l'adhérence moyenne des trois spécimens exposés est d'au moins 75 % de l'adhérence moyenne des trois contrôles (spécimens non exposés).



**10.4.1.2.2 Essai de résistance à la traction**

- a) Spécimens : Pour cet essai, on utilise les mêmes spécimens que ceux utilisés pour l'essai d'adhérence [voir 10.4.1.2.1 et conditionnés conformément à 10.4.1.2.1 a)].
- b) Appareillage : L'appareillage d'essai doit être 1) une machine de traction à vitesse constante d'allongement réglée comme suit : longueur entre repères – 52 mm (2 po); vitesse de la pièce horizontale – 52 mm (2 po) par minute; charge – pleine charge afin que les spécimens se cassent entre 30 % et 60 % de la pleine échelle et 2) un dispositif de coupe doté de lames de rasoir neuves permettant de couper des spécimens de 12 mm (1/2 po) de largeur (utiliser chaque lame une fois seulement).
- c) Méthode : À l'aide du dispositif de coupe de 12 mm (0,5 po), couper dans le spécimen une bande droite de revêtement organique dans le sens de la longueur sur la totalité des 152 mm (6 po) de longueur du spécimen. Peler délicatement cette bande de la feuille de verre et évaluer la charge de rupture dans la machine de traction.
- d) Critères d'acceptation : La résistance à la traction du revêtement organique est jugée satisfaisante si la valeur moyenne obtenue avec les trois spécimens exposés est d'au moins 75 % de la valeur moyenne obtenue pour les trois contrôles.

**10.4.1.3 Verre feuilleté et verre à revêtement organique seulement**

- a) Spécimens : Après une exposition, les spécimens d'essai peuvent être nettoyés, au besoin, à l'aide de la méthode de nettoyage recommandée par le fabricant du verre pour enlever tout résidu.
- b) Conditionnement : Les spécimens non exposés et exposés doivent être conditionnés avant l'examen ou avant d'autres essais pendant au moins 48 h à une température entre 22 °C et 24 °C (71 °F et 75 °F) et à une humidité relative de 50 % ± 2 %.
- c) Examen visuel : Lorsque les spécimens exposés ont été irradiés et conditionnés, ils doivent être examinés et comparés visuellement aux contrôles qui n'ont pas été exposés. Le spécimen doit être placé à la verticale. L'examineur doit regarder à travers le spécimen à la lumière du jour, mais à l'abri des rayons directs du soleil, ou avec un éclairage d'ambiance qui lui permettra de voir les imperfections. Examiner le spécimen à 910 mm (36 po).
- d) Critères d'acceptation : Toute amélioration sur le plan de la transparence ou de la décoloration est acceptable. Chaque spécimen d'essai examiné après une exposition aux ultraviolets doit satisfaire aux critères indiqués en 10.4.2.1 et ne comporter pratiquement aucune marque de détérioration se définissant par l'absence des défauts ou des imperfections suivants observés pendant la présente méthode d'inspection comparativement aux contrôles qui n'ont pas été exposés :
  - 1) bulles ou délaminage visibles à plus de 10 mm (0,4 po) du bord extérieur du spécimen;
  - 2) fendillement ou fissuration;
  - 3) si aucune marque de détérioration ni aucun autre défaut ne sont apparus à la suite de l'exposition, le verre doit être considéré comme étant acceptable visuellement. Dans le cas contraire, un verre considéré comme inacceptable doit être classé comme comportant un défaut d'aspect.
- e) Interprétation des résultats d'intempéries : Lorsque la construction la plus mince de tous les composants du verre feuilleté et du verre à revêtement organique satisfait à toutes les exigences pertinentes en matière de résistance à l'exposition aux intempéries et à l'évaluation subséquente décrite en 10.4, les composants plus épais et les composants colorés du même matériau sont jugés conformes aux exigences de résistance aux intempéries.

**10.4.1.4 Plastique seulement**

- a) Spécimens : Les spécimens doivent être évalués avant et après l'exposition conformément à la norme ASTM D6110, Charpy Impact Test, méthode B, sous réserve des exceptions suivantes :
  - 1) Les spécimens ne doivent pas être entaillés.
  - 2) La surface exposée des spécimens soumis aux essais doit être en traction.
  - 3) Les spécimens doivent être exposés et mis à l'essai perpendiculairement au plan des feuilles.
  - 4) L'écartement doit être réduit à 52 mm (2 po) pour le verre mince qui pourrait glisser entre les supports sans se casser.

5) Il faut consigner les résultats moyens de quatre spécimens choisis parmi les spécimens exposés aux intempéries. Un cinquième spécimen doit être maintenu dans l'obscurité (non exposé) et servir de contrôle.

- b) Critères d'acceptation : Le plastique est acceptable pour être utilisé dans un vitrage de sécurité si sa résistance aux chocs mesurée pendant l'essai de résilience Charpy n'est pas diminuée de plus de 25 % après une exposition naturelle ou accélérée. La partie exposée ne doit comporter aucune bulle ni autre marque de détérioration physique.

#### 10.4.2 Produits verriers utilisés à l'intérieur seulement — Essais de vieillissement du verre feuilleté, du plastique, du verre à revêtement organique et du verre miroir

Ces essais visent à déterminer si le verre feuilleté, le plastique, le verre à revêtement organique et le verre miroir utilisés à l'intérieur seulement conserveront leurs caractéristiques de sécurité après une exposition prolongée à des conditions de vieillissement simulées. Les spécimens décrits en 6.2 pour l'essai de résistance aux chocs après vieillissement doivent être utilisés. La taille des spécimens doit être conforme aux exigences spécifiées en 6.1. Les spécimens satisfaisant aux exigences relatives à une exposition naturelle ou accélérée (voir 10.4) et aux essais subséquents (voir 10.4.1) sont jugés qualifiés pour une utilisation à l'intérieur sans aucune autre forme d'évaluation. Les essais intempéries doivent être menés conformément aux exigences pour les produits verriers utilisés à l'intérieur seulement de l'ASTM C1900.

Critères d'acceptation :

1) Essais de vieillissement du plastique à vitrage utilisé à l'intérieur seulement

Après une exposition conformément à l'ASTM C1900, les spécimens satisfaisant aux exigences spécifiées en 10.4.1 sont qualifiés pour être utilisés à l'intérieur.

2) Essais de vieillissement du verre feuilleté et du verre à revêtement organique utilisés à l'intérieur seulement

Après une exposition conformément à l'ASTM C1900 10.4.1.2, les spécimens satisfaisant aux exigences spécifiées en 10.4.2.1 sont qualifiés pour être utilisés à l'intérieur.

3) Essais de vieillissement du verre miroir à vitrage utilisé à l'intérieur seulement

i) Appareillage : une chambre de conditionnement de la taille suffisante pour loger des panneaux de verre à la verticale mesurant jusqu'à 864 mm x 1930 mm (34 po x 76 po) et capable de maintenir des températures de 60 °C ± 3 °C (140 °F ± 5 °F), 38 °C ± 3 °C (100 °F ± 5 °F) et l'humidité relative à 95 % ± 5 %, et 18 °C ± 3 °C (0 °F ± 5 °F).

ii) Méthode : Placer dans la chambre quatre spécimens de verre à revêtement organique à la verticale et espacés les uns des autres d'au moins 25 mm (1 po). Faire monter la température jusqu'à 60 °C ± 5 °C (140 °F ± 5 °F) en 3 h et la maintenir ainsi pendant 21 h. Modifier la température dans la chambre à 38 °C ± 3 °C (100 °F ± 5 °F) et l'humidité relative à 95 % ± 5 % en 3 h et les maintenir ainsi pendant 21 h. Cela représente un cycle complet. Exposer les spécimens à dix cycles complets. Après le dixième cycle, modifier les conditions dans la chambre à 18 °C ± 3 °C (0 °F ± 5 °F) en 3 h et les maintenir ainsi pendant 21 h. Un cinquième spécimen doit être maintenu dans l'obscurité (non exposé) et servir de contrôle pour évaluer les effets produits pendant les cycles d'exposition. À la fin du nombre requis de cycles d'exposition, tous les spécimens doivent être soumis aux essais décrits en 10.1.

4) Essai de résistance aux chocs après vieillissement du verre miroir à vitrage

i) Appareillage : L'appareillage décrit en 10.1.1 doit être utilisé.

ii) Méthode : Tous les spécimens exposés aux intempéries et décrits en 10.4.2 doivent être conditionnés conformément à 10.1 et évalués selon la méthode décrite en 10.1.2.

iii) Critères d'acceptation : Encore une fois, les spécimens exposés aux intempéries doivent réussir l'essai de résistance aux chocs conformément aux exigences spécifiées en 10.1.3. Il se peut que de l'opalescence apparaisse, mais d'autres défauts d'aspect doivent nécessairement entraîner un rejet.

PROJET

**Annexe A**  
(informative)  
**Zones d'activité humaine**

**A.1 Généralités**

Les zones d'activité humaine comprennent, sans s'y limiter, les portes, les panneaux vitrés adjacents aux portes, les portes de passage vitrées à l'extérieur et à l'intérieur, les contre-portes, les portes patio, les portes et les cabines de douche et de bain. Voir ANZi 97.1 pour plus d'information.

PROJET

## Annexe B (informative) Résilience climatique

### 1 Introduction

L'attente est que dans les prochaines décennies à venir le climat du Canada se réchauffera, avec certains endroits qui connaîtront une vitesse de vent plus élevée, des épisodes pluvieux plus intenses et plus fréquents et, par conséquent, des charges de pluie dues au vent plus importantes. La capacité qu'ont les matériaux de construction et les éléments construits de continuer à fonctionner dans des conditions environnementales changeantes est appelée « résilience climatique ».

Les utilisateurs de cette norme doivent être conscients que les exigences notées dans les normes CAN/CGSB au sujet du verre sont faites à des conditions spécifiées de température, d'humidité relative, etc. Les conditions de fonctionnement peuvent être différentes et pourraient affecter les performances de certains produits en verre, en vitrage de sécurité et en vitrage isolant. Les différences entre les conditions d'essai et les conditions de fonctionnement ne sont actuellement pas considérées comme étant significatives, mais ceci pourrait changer à l'avenir en raison de l'évolution du climat.

L'utilisateur de cette norme devra se référer aux codes de construction locaux pour s'assurer de la conformité avec la juridiction locale lors de la sélection du produit approprié pour son application sur la base des données de conception climatique actuelle. Les utilisateurs doivent également consulter les fabricants de produits verriers (par exemple, le fabricant d'intercalaire pour le verre lamine, ou les agents d'étanchéité périmétriques pour les unités de verre isolant) pour déterminer si les conditions de fonctionnement, qui sont différentes des conditions de vérification, devraient être prises en compte lors de la sélection du produit. La technologie évolue rapidement dans l'industrie du verre avec l'introduction constante de nouveaux produits. Il existe désormais des outils de conception qui permettent l'utilisateur d'estimer les données de conception climatique futures qui peuvent être utilisées pour discuter de futures conditions de service possibles avec les fabricants afin de sélectionner le produit approprié pour l'application prévue.

Les utilisateurs de la norme au sujet du verre devraient noter que chaque norme a une portée limitée. Les méthodes d'essai visent à adresser des aspects du rendement spécifiques. Par exemple, CAN/CGSB-12.1 *Vitrage de sécurité* adresse la réduction de blessures à une personne, ce qui impactera un produit de vitrage de sécurité. Celle-ci n'adresse pas directement d'autres aspects du rendement spécifiques liés tels que la résistance, l'indice de résistance au feu ou l'apparence. Le changement climatique pourrait créer de nouveaux besoins en matière de performance qui n'auraient pas été considérés antérieurement tels que l'impact des débris transportés par le vent ou une plus haute charge due au vent qui pourraient être adressés, soit entièrement ou en partie, par d'autres normes. Dans certains cas, un aspect de rendement désiré pourrait ne pas être adressé par une norme disponible, le cas échéant l'aide d'un professionnel responsable de la conception devrait être obtenu.

### 2. Lignes directrices pour la résilience climatique

Quelles lignes directrices peuvent être offertes aux concepteurs de bâtiments et aux constructeurs, ainsi qu'aux fabricants de verre et de vitrage de sécurité, dès maintenant tandis que des données climatiques révisées qui tiennent compte des projections du changement climatique ne sont pas pleinement accessibles et continuent de développer? La construction de nouveaux bâtiments et la rénovation de bâtiments existants ne peuvent être arrêtées. D'après la recherche disponible à ce sujet tel que décrit à cette annexe, certaines recommandations quant à la sélection et l'installation des produits de fenêtrage sont fournies au tableau B.1.

Tableau B.1

## Impact potentiel de la résilience climatique

Effets du changement climatique	Effets sur le verre et les produits de vitrage de sécurité	Recommandations pour la sélection des produits
Hausse annuelle et quotidienne des températures de l'air ambiant et de l'humidité	Hausse de températures, changement de flexibilité et de rigidité	Sélectionner des matériaux qui présentent des dimensions stables lors des changements de température (coefficient de dilatation thermique plus bas) afin de contrôler l'expansion et la contraction, et la flexibilité et la rigidité. S'applique surtout aux produits de verre et de vitrage de sécurité ayant des composantes plastiques — intercalaire, vinyle, fibre de verre et cales d'espacement pour les unités de verre isolant — qui sont exposés directement au rayonnement solaire.
	Vieillessement accéléré en raison d'une augmentation de périodes prolongées d'une hausse de température (surtout lorsque c'est humide) et de l'exposition à un niveau plus élevé du rayonnement UV-B	Sélectionner des produits ayant une élasticité améliorée et une résistance aux cycles de déplacements répétés, et qui maintiennent leur flexibilité et leur rigidité à des températures anticipées lorsqu'en service. S'applique aux joints organiques et aux produits de scellement tels que les butylcaoutchoucs, les polysulfides dans le verre, le verre feuilleté et les unités de verre isolant.
	Augmentation du risque de l'exposition au feu, surtout les incendies en milieu périurbain	Sélectionner des produits ayant une résistance avérée et augmentée contre le vieillissement à la chaleur et le rayonnement ultraviolet. S'applique aux unités de verre ayant des cales d'espacement et des agents d'étanchéité contenant des matières biologiques et à base de polymérique, ainsi que le verre feuilleté ayant des intercalaires, qui sont exposés directement au rayonnement solaire.
Augmentation du risque de ruptures due au stress thermique	Augmentation du risque de ruptures due au stress thermique	Sélectionner le verre thermisé, et où le vitrage de sécurité est nécessaire, le verre trempé. S'applique au verre et au verre de sécurité exposé au rayonnement solaire qui sont simultanément affectés par le pont thermique tel que les garde-corps des balcons, des fenêtres à haut rendement thermique, des portes et des puits de lumière, et autres fenêtrages.
Augmentation dans les cycles de congélation et décongélation	Augmentation des fluctuations, y compris des cycles de congélation et décongélation, plus fréquents et plus extrêmes	Sélectionner des produits qui sont conçus pour permettre le drainage de l'eau qui pénètre une cavité de vitrage. S'applique aux éléments exposés tels que les garde-corps des balcons.

Effets du changement climatique	Effets sur le verre et les produits de vitrage de sécurité	Recommandations pour la sélection des produits
Augmentation de précipitations, y compris la pluie chassée par le vent	Augmentation de charges de pluie chassée par le vent. Hausse de température moyenne d'humidité contenue dans les produits de fenêtrage et dans l'ouverture d'un montage avec une augmentation d'incidence d'eau ayant un contact prolongé avec le verre et des produits de vitrage.	Sélectionner des produits pour le fenêtrage qui améliorent le drainage de l'eau des surfaces et qui minimisent la vraisemblance de l'entrée et la rétention de l'eau dans les produits de fenêtrage. S'applique à tous les types de produits de fenêtrage incorporant le verre feuilleté avec intercalaires sujet à la délamination en raison d'humidité et des produits de fenêtrage avec des unités de verre isolant.
		Sélectionner des matériaux qui présentent des dimensions stables lorsque mouillées et qui ont une résistance améliorée à la dégradation résultant du contact avec l'eau liquide tiède (l'hydrolyse). S'applique au verre feuilleté sujet à la délamination en raison d'humidité et des unités de verre isolant ayant des agents d'étanchéité organiques.
		Sélectionner des matériaux ayant une résistance améliorée à la corrosion, ou qui prennent des mesures de réduire la vraisemblance de la corrosion lorsque les matériaux susceptibles sont mouillés. S'applique aux unités de verre isolant ayant une pulvérisation cathodique du verre à faible émissivité.
Augmentation de la vitesse du vent et les pressions de conception	Augmentation de la magnitude et de la fréquence des événements de vents de force (tempête de vent, tornades, ouragans, courants descendants, derechos)	Sélectionner des produits de fenêtrage qui incorporent le verre et le vitrage avec une résistance augmentée aux hausses de pressions de conception du vent et qui montrent une résistance aux débris provenant des dépôts éoliens où nécessaire. Faire référence aux données climatiques des codes de constructions quant aux changements de la pression du vent qui peut nécessiter l'utilisation du vitrage de sécurité tel que le verre trempé et/ou le verre feuilleté.

L'identification de grandes catégories de matériaux menacés par les effets du changement climatique ne signifie pas que les produits fabriqués à partir de ceux-ci ne devraient pas être utilisés. Plutôt, les propriétaires de bâtiments, les concepteurs professionnels, les spécificateurs et les constructeurs devraient utiliser les recommandations comme guide pour aborder des discussions avec les fabricants de matériaux de vitrage et de produits de la manière au sujet de créer une résilience au changement climatique.

Des conseils et la documentation supplémentaire pour adresser les conséquences futures potentielles provenant du changement climatique sur les produits de vitrage de sécurité :

1. ASTM E997-15(2021) *Standard Test Method for Evaluating Glass Breakage Probability Under the Influence of Uniform Static Loads by Proof Load Testing*
2. CSA A440.6-2020 - Installation de fenestration en situation d'exposition élevée (csagroup.org)
3. CSA A440S1:19 (R2022) | Produit | Groupe CSA
4. CSA A440.4-2019 - Installation des fenêtres, des portes et des lanterneaux (csagroup.org)
5. CSA A440.2-19/CSA A440.3-2019 - Fenestration energy performance / User guide to CSA A440.2-14, Fenestration energy performance (ansi.org) ANNEX B
6. CSA S520:22 *Conception et construction de bâtiments résidentiels de faible hauteur et de petits bâtiments pour résister aux vents forts*
7. CSA S478:19 *Durabilité des bâtiments*
8. ISO 12543-4:2021 *Verre dans la construction — Verre feuilleté et verre feuilleté de sécurité — Partie 4:*

*Méthodes d'essai concernant la durabilité*

9. ISO 16932:2020 *Verre dans la construction — Vitrages de sécurité résistants aux tempêtes destructrices — Essais et classification*
10. ISO/DIS 19916-1:2018 *Verre dans la construction — Vitrage isolant à lame de vide — Partie 1: Spécification de base des produits et méthodes d'évaluation des performances d'isolation thermique et acoustique*
11. ISO 19916-3:2021 *Verre dans la construction — Vitrage isolant à lame de vide — Partie 3: Méthodes d'essai pour l'évaluation des performances en cas de différences de température*
12. ISO 20492-1:2008 *Glass in buildings - Insulating glass — Part 1: Durability of edge seals by climate tests*
13. ASTM E1300 (2016) *Standard Practice for Determining Load Resistance of Glass in Building*
14. CNR-DT 210/2013 *Construction and Control of Buildings with Structural Elements*
15. European 3 part standard CEN/TD 19100:2021 *Design of glass structures*
16. Infrastructure Canada- Initiative sur les immeubles résilients aux changements climatiques et les infrastructures publiques de base

PROJET



## Bibliographie

ASTM C1048 — *Standard Specification for Heat-Strengthened and Fully Tempered Flat Glass*. Disponible au site: [www.astm.org](http://www.astm.org)

ASTM C1172 — *Standard Specification for Laminated Architectural Flat Glass*. Disponible au site: [www.astm.org](http://www.astm.org)

ASTM C1464 — *Standard Specification for Bent Glass*. Disponible au site: [www.astm.org](http://www.astm.org)

BS EN 12150 – *Toughened Glass Certification*. Disponible au site: [European and International standards online store](http://European and International standards online store)

PROJET