

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD

**Publication 672-1**

Première édition — First edition

1980

---

**Spécification pour matériaux isolants à base de céramique ou de verre**  
**Première partie: Définitions et classification**

---

**Specification for ceramic and glass insulating materials**  
**Part 1: Definitions and classification**

---



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe  
Genève, Suisse

## Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**  
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

## Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

## Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**  
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE  
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION  
IEC STANDARD

Publication 672-1

Première édition — First edition

1980

---

**Spécification pour matériaux isolants à base de céramique ou de verre**  
**Première partie: Définitions et classification**

---

**Specification for ceramic and glass insulating materials**  
**Part 1: Definitions and classification**

---

**Mots clés:** isolants à base de céramique  
ou de verre; classification;  
propriétés; définitions.

**Key words:** ceramic and glass  
insulants; classification;  
properties; definitions.



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe  
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

**SPÉCIFICATION POUR MATÉRIAUX ISOLANTS  
À BASE DE CÉRAMIQUE OU DE VERRE**

**Première partie : Définitions et classification**

---

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 15C: Spécifications, du Comité d'Etudes N° 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Stockholm en 1977. A la suite de cette réunion, un projet, document 15C(Bureau Central)86, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1979.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République de)	Italie
Allemagne	Japon
Autriche	Norvège
Belgique	Pologne
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Egypte	Turquie
France	

---

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**SPECIFICATION FOR CERAMIC AND GLASS  
INSULATING MATERIALS**

**Part 1 : Definitions and classification**

---

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 15C: Specifications, of IEC Technical Committee No. 15: Insulating Materials.

A first draft was discussed at the meeting held in Stockholm in 1977. As a result of this meeting, a draft, Document 15C(Central Office)86, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Italy
Belgium	Japan
Canada	Norway
Czechoslovakia	Poland
Denmark	South Africa (Republic of)
Egypt	Switzerland
France	Turkey
Germany	

# SPÉCIFICATION POUR MATÉRIAUX ISOLANTS À BASE DE CÉRAMIQUE OU DE VERRE

## Première partie : Définitions et classification

---

### INTRODUCTION

La présente norme fait partie d'une série traitant des matériaux isolants à base de céramique ou de verre. Cette série comprendra les trois parties suivantes :

1. Définitions et classification.
2. Méthodes d'essai.
3. Matériaux particuliers.

#### 1. Domaine d'application

La présente norme est applicable à des matériaux à base de céramique, de verre ou de verre-céramique utilisés à des fins d'isolement électrique.

#### 2. Définitions

La présente norme utilise les définitions suivantes.

##### 2.1 *Matériaux isolants céramiques*

Matériaux minéraux mis en forme avant la cuisson dont les constituants principaux comprennent habituellement des silicates polycristallins, des alumino-silicates, des titanates ou des oxydes.

##### 2.2 *Matériaux isolants de verre*

Matériaux minéraux vitreux fondus ou frittés dont la solidification s'effectue essentiellement sans cristallisation.

##### 2.3 *Verre recuit*

Verre lentement refroidi à partir de la température de recuit, de sorte que les tensions résiduelles peuvent être négligées par rapport à toute tension appliquée.

##### 2.4 *Verre trempé*

Verre élaboré par précontrainte de sorte que toutes ses surfaces soient en état de compression et que la zone interne siège de tensions soit ainsi totalement protégée par l'enveloppe de compression.

##### 2.5 *Matériaux verre-céramique*

Matériaux isolants dérivés du verre qui ont été traités de manière à obtenir une proportion substantielle de cristallisation.

##### 2.6 *Emaux vitreux*

Revêtements à base de verre obtenus par fusion et présentant une surface lisse. Ils peuvent contenir des additifs colorants ou opacifiants.

# SPECIFICATION FOR CERAMIC AND GLASS INSULATING MATERIALS

## Part 1 : Definitions and classification

---

### INTRODUCTION

This standard is one of a series which deals with ceramic and glass insulating materials.  
The series will consist of three parts:

1. Definitions and classification.
2. Methods of test.
3. Individual materials.

### 1. Scope

This standard is applicable to ceramic, glass, and glass-ceramic materials to be used for electrical insulation purposes.

### 2. Definitions

For the purpose of this standard the following definitions apply.

#### 2.1 *Ceramic insulating materials*

Inorganic materials shaped before firing of which the principal constituents usually comprise polycrystalline silicates, aluminosilicates, titanates, or oxides.

#### 2.2 *Glass insulating materials*

Melted or sintered vitreous inorganic materials which have solidified essentially without crystallization.

#### 2.3 *Annealed glass*

Glass slowly cooled from the annealing temperature so that the residual stresses can be neglected in relation to any applied stress.

#### 2.4 *Toughened glass*

Glass prepared by prestressing so that all body surfaces are in compression and the interior tension zone is thus fully protected by the compressed skin.

#### 2.5 *Glass-ceramic materials*

Insulating materials, derived from glass which has been treated to induce a substantial amount of crystallinity.

#### 2.6 *Glazes*

Coatings substantially of glass, obtained by melting and having a smooth surface. They may contain colouring or opacifying components.

2.7 *Porosité à la fuchsine*

Indication d'absorption liquide obtenue par pénétration sous pression de teinture de fuchsine.

2.8 *Masse volumique brute ( $\rho_a$ )*

Quotient de la masse du spécimen d'essai par son volume apparent (pores ouverts et fermés compris).

2.9 *Porosité apparente ( $p_a$ )*

Rapport du volume occupé par les pores ouverts au volume apparent. Il est exprimé en pourcentage.

2.10 *Tenue au choc thermique ( $\Delta t$ )*

Aptitude d'un matériau à supporter de rapides variations de température qui se détermine normalement en transférant les spécimens d'un four chaud à un bain d'eau froide.

2.11 *Température de transformation ( $T_g$ )*

Définie par une inflexion de la courbe température/dilatation du verre chauffé à gradient constant. A la température d'inflexion, les tensions internes du verre s'annulent en quelques minutes.

### 3. Classification

Fondée sur la composition et les propriétés, cette spécification concerne les huit groupes suivants de matériaux céramiques (désignés par « C ») et six groupes de verres (désignés par « G »). Les matériaux verre-céramique sont désignés par « GC ».

#### *Matériaux isolants céramiques*

Groupe C-100: Matériaux à base d'alumino-silicates alcalins (porcelaines).

Groupe C-200: Matériaux à base de silicates de magnésium (stéatites et forstérites).

Groupe C-300: Matériaux à base de titanés ou de titanates, de stannates ou de niobates (céramiques à haute permittivité).

Groupe C-400: Matériaux à base d'alumino-silicates alcalino-terreux.

Groupe C-500: Matériaux poreux à base de silicates de magnésium et d'aluminium.

Groupe C-600: Matériaux à base d'alumino-silicates (céramiques « mullite »).

Groupe C-700: Céramiques à haute teneur en alumine.

Groupe C-800: Céramiques spéciales à base d'oxydes.

#### *Matériaux isolants de verre*

Groupe G-100: Verres alcalins au silicate de chaux.

Groupe G-200: Verres borosilicatés chimiquement résistants.

Groupe G-300: Verres borosilicatés électriquement résistants.

Groupe G-400: Verres d'alumine au silicate de chaux.

Groupe G-500: Verres alcalins d'oxyde de plomb au silicate.

Groupe G-600: Verres alcalins d'oxyde de baryum au silicate.

2.7 *Fuchsine porosity*

An indication of liquid absorption by means of fuchsine dye penetration under pressure.

2.8 *Bulk density ( $\rho_a$ )*

The quotient obtained by dividing the mass of the test specimen by the apparent volume (including open and closed pores).

2.9 *Open (apparent) porosity ( $p_a$ )*

The ratio of the volume of open pores to the apparent volume expressed as a percentage.

2.10 *Resistance to thermal shock ( $\Delta t$ )*

The ability of the material to withstand rapid changes in temperature, normally determined by transference of specimens from a hot oven to a cold water bath.

2.11 *Transformation temperature ( $T_g$ )*

Defined by an inflexion in the temperature-expansion curve of glass when heated at a constant rate. At the inflexion temperature, internal stresses in the glass are reduced within a few minutes.

3. **Classification**

Based on composition and properties, this specification covers the following eight groups of ceramic materials (designated "C") and six groups of glasses (designated "G"). Glass-ceramic materials will be designated "GC".

*Ceramic insulating materials*

Group C-100: Materials based on alkaline alumino-silicates (porcelains).

Group C-200: Materials based on magnesium silicates (steatites and forsterites).

Group C-300: Materials based on titania or titanates, stannates or niobates (high permittivity ceramics).

Group C-400: Materials based on alkaline-earth alumino-silicates.

Group C-500: Porous materials based on alumino and magnesium silicates.

Group C-600: Materials based on alumino-silicates (mullite ceramics).

Group C-700: High alumina ceramics.

Group C-800: Special oxide ceramics.

*Glass insulating materials*

Group G-100: Alkali-lime-silica glasses.

Group G-200: Chemically resistant borosilicate glasses.

Group G-300: Electrically resistant borosilicate glasses.

Group G-400: Alumina-lime-silica glasses.

Group G-500: Lead oxide-alkali-silica glasses.

Group G-600: Barium oxide-alkali-silica glasses.