

Version française

**Verre dans la construction —
Verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement —
Partie 1 : Définition et description**

Glas im Bauwesen —
Thermisch vorgespanntes Kalknatron-
Einscheibensicherheitsglas —
Teil 1: Definition und Beschreibung

Glass in building —
Thermally toughened soda lime
silicate safety glass —
Part 1: Definition and description

La présente norme européenne a été adoptée par le CEN le 16 avril 1999.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Secrétariat Central ou auprès des membres du CEN.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version faite dans une autre langue par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale, et notifiée au Secrétariat Central, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

CEN

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization

Secrétariat Central : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles

Sommaire

	Page
Avant-propos	3
Introduction	4
1 Domaine d'application	4
2 Références normatives	4
3 Définitions	5
4 Produits verriers	5
5 Caractéristiques de fracture	5
6 Dimensions et tolérances	6
6.1 Épaisseurs nominales et tolérances sur l'épaisseur	6
6.2 Largeur et longueur (dimensions)	6
6.3 Planéité	8
7 Finition des chants, trous, encoches et découpes	10
7.1 Avertissement	10
7.2 Finition des chants du verre avant trempe	10
7.3 Chants profilés	12
7.4 Trous ronds	12
7.5 Encoches et découpes	14
7.6 Vitres en forme	15
8 Essai de fragmentation	15
8.1 Généralités	15
8.2 Dimensions et nombre d'éprouvettes	15
8.3 Mode opératoire	15
8.4 Évaluation de la fragmentation	16
8.5 Valeurs minimales du nombre de particules	17
8.6 Sélection de la particule la plus longue	17
8.7 Longueur maximale de la particule la plus longue	17
9 Autres caractéristiques physiques	17
9.1 Distorsion optique	17
9.2 Anisotropie (irisation)	17
9.3 Durabilité thermique	18
9.4 Résistance mécanique	18
9.5 Classification du verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement au regard des chocs humains accidentels	18
10 Marquage	18
Annexe A (normative) Détermination de la valeur U	19
Annexe B (informative) Verre de silicate sodo-calcique de sécurité incurvé trempé thermiquement	20
Annexe C (informative) Exemple de comptage de particules	21

Avant-propos

Le présent document a été préparé par le CEN/TC 129 «Verre dans la construction».

Le présent document doit être mis en application au niveau national, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en décembre 2000 et les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en décembre 2000.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre le présent document en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Danemark, Espagne, Finlande, France, Grèce, Irlande, Islande, Italie, Luxembourg, Norvège, Pays-Bas, Portugal, République Tchèque, Royaume-Uni, Suède et Suisse.

Introduction

Par rapport au verre recuit, le verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement possède une tenue au bris plus sûre. Lorsqu'il convient d'utiliser pour offrir une protection en cas d'impact humain accidentel, il convient de classer le verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement selon le prEN 12600.

NOTE 1 Le CEN/TC 129/WG 8 est en train de rédiger des normes pour la détermination de la résistance de calcul du verre et de préparer une méthode de calcul.

NOTE 2 Le CEN/TC 129/WG2 est en train d'élaborer une norme pour le contrôle de la production et l'évaluation de la conformité.

1 Domaine d'application

La présente norme européenne couvre les tolérances, la planéité, la finition des chants, la fragmentation et les caractéristiques physiques et mécaniques du verre de silicate sodocalcique plat monolithique de sécurité trempé thermiquement destiné à être utilisé dans la construction.

Des renseignements sont donnés dans l'annexe B sur le verre de silicate sodocalcique de sécurité incurvé trempé thermiquement mais ce produit ne fait pas partie de la présente norme.

D'autres exigences, non spécifiées dans la présente norme, sont susceptibles de s'appliquer au verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement intégré dans des ensembles, par exemple des ensembles isolants ou en verre feuilleté, ou subissant un traitement supplémentaire, par exemple un revêtement. Les exigences supplémentaires sont spécifiées dans la norme de produit correspondante. Dans ce cas, le verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement ne perd pas ses caractéristiques mécaniques ou thermiques.

2 Références normatives

Cette Norme européenne comporte par référence datée ou non datée des dispositions d'autres publications. Ces références normatives sont citées aux endroits appropriés dans le texte et les publications sont énumérées ci-après. Pour les références datées, les amendements ou révisions ultérieurs de l'une quelconque de ces publications ne s'appliquent à cette Norme européenne que s'ils y ont été incorporés par amendement ou révision. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique.

EN 572-1, *Verre dans la construction — Produits de base : verre silicate sodocalcique — Partie 1 : Définitions et propriétés physiques et mécaniques générales.*

EN 572-2, *Verre dans la construction — Produits de base : verre silicate sodocalcique — Partie 2 : Glace.*

EN 572-4, *Verre dans la construction — Produits de base : verre silicate sodocalcique — Partie 4 : Verre étiré.*

EN 572-5, *Verre dans la construction — Produits de base : verre silicate sodocalcique — Partie 5 : Verre imprimé.*

EN 673, *Verre dans la construction — Détermination du coefficient de transmission thermique, U — Méthode de calcul.*

EN 1096-1, *Verre dans la construction — Verre à couche — Partie 1 : Définitions et classification.*

prEN 12600, *Verre dans la construction — Essai pendulaire — Méthode de test à l'impact pour verre plat et exigences en termes de performance.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente norme, les définitions suivantes s'appliquent :

3.1

verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement

verre soumis à une contrainte superficielle permanente en compression a été induite par un procédé de chauffage et de refroidissement contrôlé afin de lui donner une résistance accrue aux contraintes mécaniques et thermiques et des caractéristiques de fragmentation prescrites

3.2

verre de silicate sodocalcique plat de sécurité trempé thermiquement

verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement auquel on n'a pas donné délibérément un profil particulier pendant sa fabrication

3.3

verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement et émaillé

verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement dont la surface a reçu un frittage de céramique pendant le processus de trempe. Après la trempe, le frittage de céramique devient une partie intégrante du verre

NOTE Au Royaume Uni, ce verre est également appelé «verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement opaque».

3.4

trempe horizontale

procédé dans lequel le verre est soutenu par des galets horizontaux

3.5

trempe verticale

procédé dans lequel le verre est suspendu par des pinces

4 Produits verriers

Le verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement est réalisé à partir d'un verre monolithique correspondant en général à l'une des normes suivantes :

- verre de silicate sodocalcique selon l'EN 572-1 ;
- glace selon l'EN 572-2 ;
- verre étiré selon prEN 572-4 ;
- verre imprimé selon l'EN 572-5 ;
- verre revêtu selon prEN 1096-1.

Des épaisseurs de verre nominales autres que celles traitées dans les normes ci-dessus sont possibles.

5 Caractéristiques de fracture

En cas de bris, le verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement se fragmente en un grand nombre de petits morceaux dont les chants sont, en général, peu tranchants.

NOTE En service, la fragmentation est susceptible de ne pas correspondre à celle décrite à l'article 8, du fait de la retenue exercée par la fixation ou du retraitement (par exemple, la stratification) ou de la cause de la fracture.

6 Dimensions et tolérances

6.1 Épaisseurs nominales et tolérances sur l'épaisseur

Les épaisseurs nominales et les tolérances sur l'épaisseur sont celles données dans la norme de produit correspondante (voir article 4) dont certaines sont reproduites dans le tableau 1.

Tableau 1 — Épaisseurs nominales et tolérances sur l'épaisseur

Dimensions en millimètres

Épaisseur nominale d	Tolérances sur l'épaisseur pour le verre du type		
	Étiré	Imprimé	Glace
3	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
4	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
5	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
6	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
8	$\pm 0,4$	$\pm 0,8$	$\pm 0,3$
10	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 0,3$
12	$\pm 0,6$	non fabriqué	$\pm 0,3$
15	non fabriqué	non fabriqué	$\pm 0,5$
19	non fabriqué	non fabriqué	$\pm 1,0$
25	non fabriqué	non fabriqué	$\pm 1,0$

L'épaisseur d'une vitre doit être déterminée comme pour le produit de base. Le mesurage doit être effectué au milieu des quatre côtés et en dehors de la zone portant des marques de pinces éventuelles (voir figure 3).

6.2 Largeur et longueur (dimensions)

6.2.1 Généralités

Lorsque des dimensions sont indiquées pour des vitres rectangulaires en verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement, la première dimension doit être la largeur, B , et la seconde la longueur, H , comme représenté à la figure 1. On doit indiquer clairement quelle dimension est la largeur, B , et laquelle est la longueur, H , par rapport à la position installée.

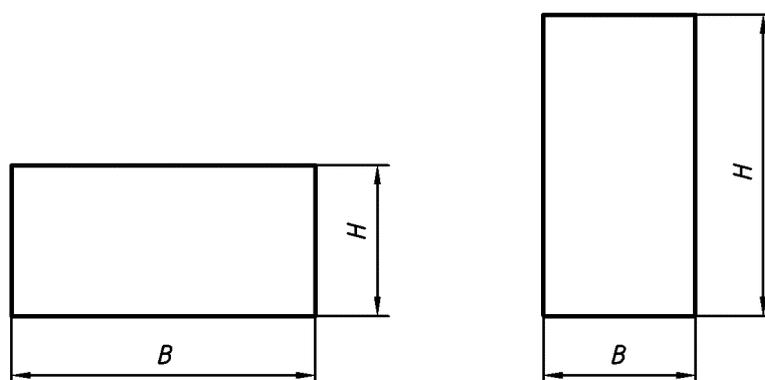


Figure 1 — Exemples de largeur, B , et de longueur, H , par rapport à la forme de la vitre

NOTE Pour le verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement fabriqué à partir de verre à motifs, il convient de spécifier le sens des motifs par rapport à l'une des dimensions.

6.2.2 Tailles maximales et minimales

Pour les tailles maximales et minimales, il convient de consulter le fabricant.

6.2.3 Tolérances et perpendicularité

Les dimensions nominales étant données pour la largeur et la longueur, la vitre finie ne doit pas être plus grande qu'un rectangle prescrit obtenu avec les dimensions nominales augmentées de la tolérance, t , ni plus petite qu'un rectangle prescrit réduit en soustrayant la tolérance, t . Les côtés des rectangles prescrits sont parallèles entre eux et ces rectangles doivent avoir un centre commun (voir figure 2). Les limites de perpendicularité sont également les rectangles prescrits. Les tolérances sont données dans le tableau 2.

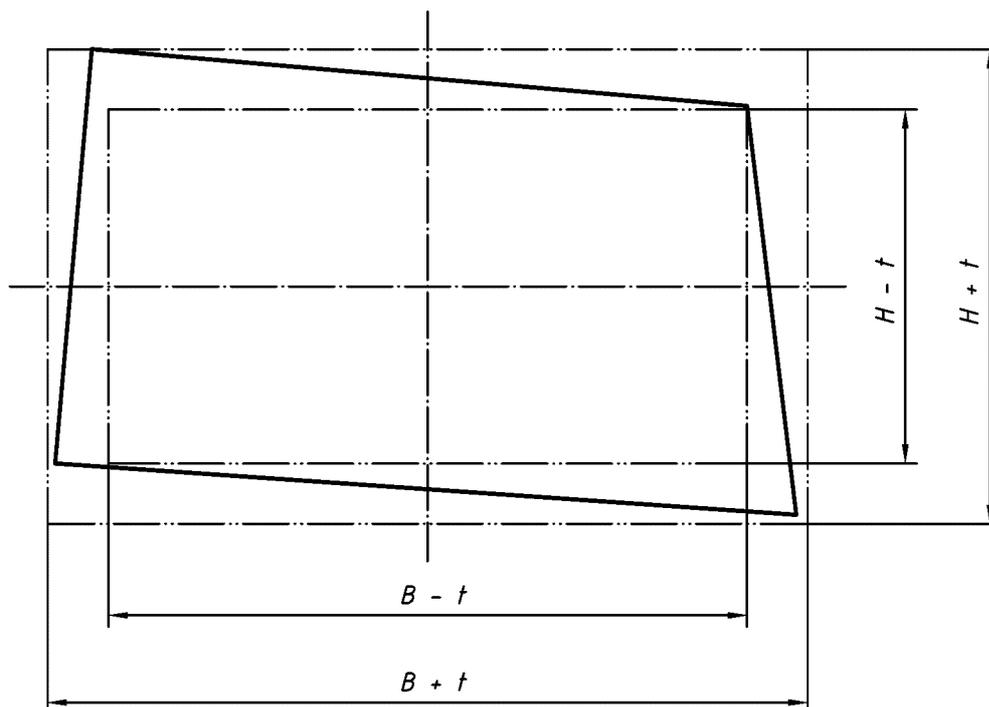


Figure 2 — Tolérances pour les dimensions de vitres rectangulaires

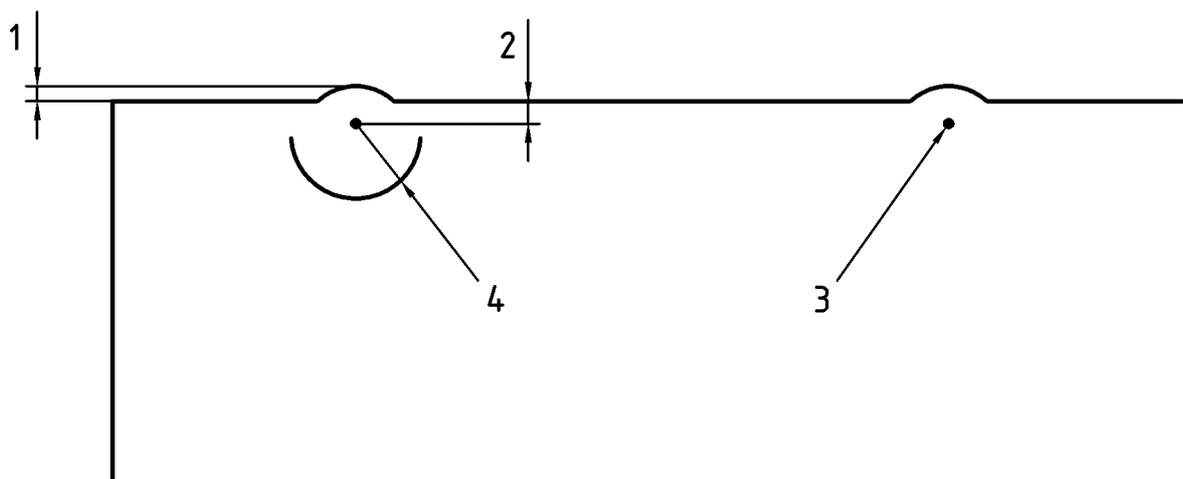
Tableau 2 — Tolérances sur la largeur, B , et la longueur, H

Dimensions en millimètres

Dimension nominale du côté B ou H	Tolérance, t	
	Épaisseur nominale du verre $d \leq 12$	Épaisseur nominale du verre $d > 12$
$\leq 2\,000$	$\pm 2,5$ (trempe horizontale) $\pm 3,0$ (trempe verticale)	$\pm 3,0$
$2\,000 < H$ ou $B \leq 3\,000$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$
$> 3\,000$	$\pm 4,0$	$\pm 5,0$

6.2.4 Déformation des chants produite par le procédé vertical

Les pinces utilisées pour suspendre le verre pendant sa trempe provoquent des renforcements dans la surfaces appelées marques de pinces (voir figure 3). Le centre des marques de pinces se trouve à 20 mm au maximum vers l'intérieur par rapport au chant. Une déformation du chant inférieure à 2 mm peut être produite dans la région de la marque de pinces et une zone de distorsion optique est également susceptible d'exister. Ces déformations sont comprises dans les tolérances du tableau 2.



- 1 Déformation
- 2 Jusqu'à 20 mm
- 3 Marque de pinces
- 4 Zone de distorsion optique de 100 mm de rayon au maximum

Figure 3 — Déformation par les marques de pinces

6.3 Planéité

6.3.1 Généralités

En raison de la nature même du procédé de trempe, il n'est pas possible d'obtenir un produit aussi plat que du verre recuit. La différence dépend de l'épaisseur nominale, des dimensions et du rapport entre les dimensions. En conséquence, il peut se produire une déformation appelée cintrage global. Il existe deux sortes de cintrage (voir figure 4) :

- le cintrage global ou général ;
- le cintrage local.

NOTE 1 En général, le système d'encadrement peut admettre un cintrage global.

NOTE 2 Le cintrage local a besoin d'être prévu dans les matériaux de vitrage et dans les joints d'étanchéité. Pour les exigences particulières, il convient de consulter les fabricants.

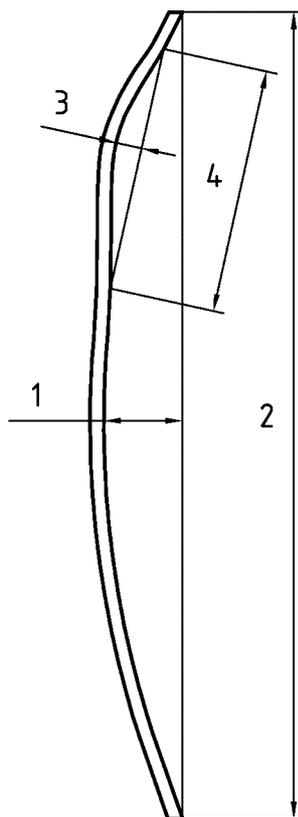
6.3.2 Mesurage du cintrage global

La vitre en verre doit être placée en position verticale et soutenue sur son côté le plus long par deux blocs porteurs situés aux points de quart (voir figure 5).

Le cintrage doit être mesuré le long des bords du verre et le long de ses diagonales comme étant la distance maximale entre une règle métallique droite ou un fil tendu et la surface concave du verre (voir figure 4).

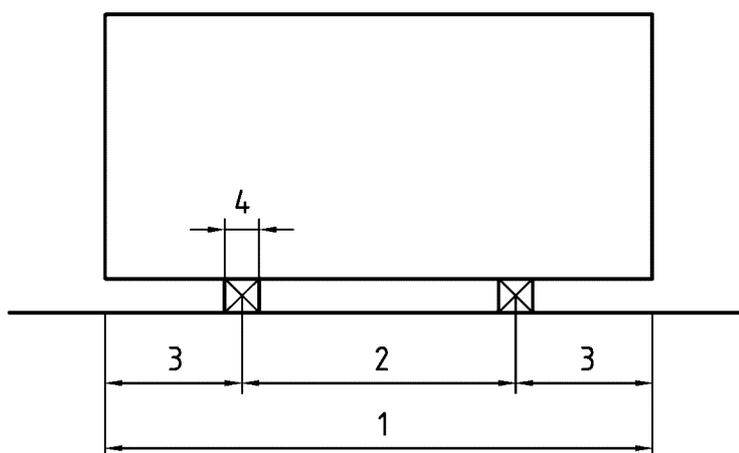
La valeur du cintrage est alors exprimée comme étant la déformation, en millimètres, divisée par la longueur mesurée sur le bord du verre ou sa diagonale, en millimètres, suivant le cas.

Le mesurage doit être réalisé à la température ambiante.



- 1 Déformation pour le calcul du cintrage global
- 2 B , ou H , ou longueur de la diagonale
- 3 cintrage local
- 4 300 mm de longueur

Figure 4 — Représentation du cintrage global et du cintrage local



- 1 B ou H
- 2 $(B$ ou $H)/2$
- 3 $(B$ ou $H)/4$
- 4 100 mm au maximum

Figure 5 — Conditions de soutien pour le mesurage du cintrage global

6.3.3 Mesurage du cintrage local

Un cintrage local peut se produire sur des distances relativement courtes sur les bords du verre. Le cintrage local doit être mesuré sur une longueur limitée de 300 mm, à l'aide d'une règle droite ou d'un fil tendu, parallèlement au bord à une distance de 25 mm par rapport au bord du verre (voir figure 4).

Un cintrage local est exprimé en millimètres sur 300 mm de longueur.

Pour le verre à motifs, le cintrage local doit être déterminé à l'aide d'une règle droite reposant sur les points hauts des motifs et en effectuant le mesurage sur un point haut des motifs.

6.3.4 Limitation du cintrage global et du cintrage local

Les valeurs maximales admissibles sont données au tableau 3 pour le cintrage global, mesuré selon 6.3.2, et le cintrage local, mesuré selon 6.3.3, sur du verre sans trous et/ou encoches et/ou découpes.

Tableau 3 — Valeurs maximales du cintrage global et du cintrage local

Procédé de trempe	Type de verre	Valeurs maximales	
		Cintrage global mm/mm	Cintrage local mm/300 mm
Horizontal	Glace selon l'EN 572-2	0,003	0,5
	Autres	0,004	0,5
Vertical	Tous	0,005	1,0

7 Finition des chants, trous, encoches et découpes

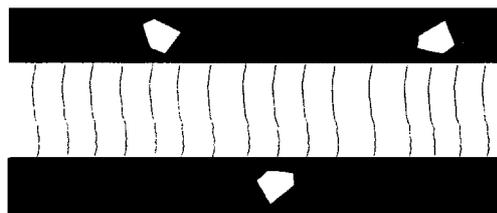
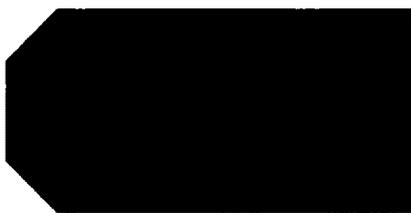
7.1 Avertissement

Il convient que le verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement ne doit pas être coupé, scié, percé ou ses chants finis après avoir été trempé.

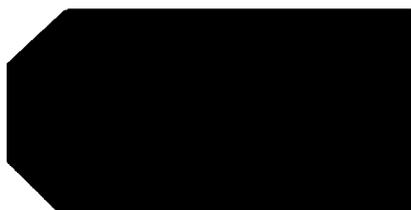
7.2 Finition des chants du verre avant trempe

Sur tous les verres à tremper, on est tenu d'effectuer la finition de leurs chants avant la trempe.

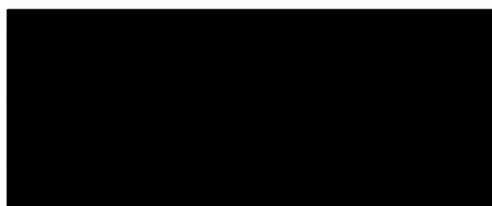
Le type le plus simple de finition des chants est le biseautage (voir figure 6 a)). D'autres types courants sont représentés aux figures 6 b) à 6 d). Pour une finition de chant spéciale, comme coupe au jet d'eau, il convient de consulter les fabricants.



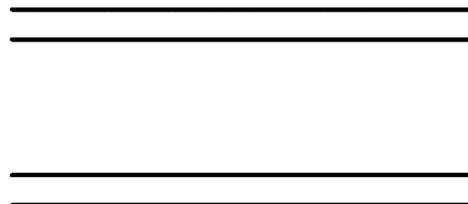
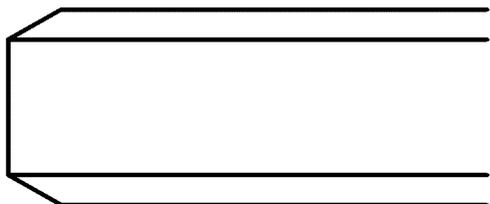
a) Chant biseauté (avec taches blanches)



b) Chant meulé (avec taches blanches)



c) Chant meulé lisse (sans taches blanches)



d) Chant poli

Figure 6

7.3 Chants profilés

D'autres profils de chants divers peut être réalisés avec différents types de finition des chants.

7.4 Trous ronds

7.4.1 Généralités

La présente norme ne traite que des trous ronds dans le verre dont l'épaisseur nominale n'est pas inférieure à 4 mm. Il convient de consulter les fabricants en ce qui concerne la finition des chants des trous.

7.4.2 Diamètres des trous

En général, le diamètre des trous, \varnothing , ne doit pas être inférieur à l'épaisseur nominale du verre. Pour des trous plus petits, il convient de consulter les fabricants.

7.4.3 Limitations sur la position des trous

En général, les limitations sur la position des trous par rapport aux bords de la vitre, de ses coins et les uns par rapport aux autres dépendent :

- de l'épaisseur nominale du verre (d) ;
- des dimensions de la vitre (B , H) ;
- du diamètre du trou (\varnothing) ;
- de la forme de la vitre ;
- du nombre de trous.

Les recommandations données ci-dessous sont celles dont on dispose normalement et elles sont limitées aux vitres comportant 4 trous au maximum.

- 1) il ne convient pas que la distance, a , du bord d'un trou par rapport au bord du verre soit inférieure à $2d$;

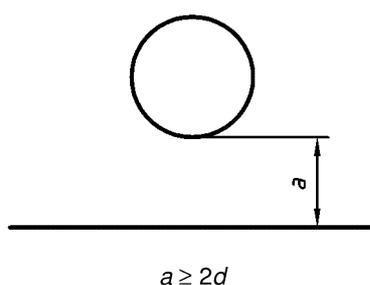


Figure 7 — Rapport entre un trou et le bord d'une vitre

- 2) il ne convient pas que la distance, b , entre les bords de deux trous soit inférieure à $2d$;

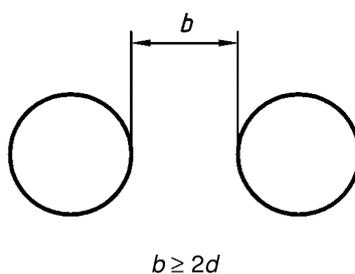


Figure 8 — Rapport entre deux trous

3) il ne convient pas que la distance, c , du bord d'un trou par rapport au coin du verre soit inférieure à $6d$.

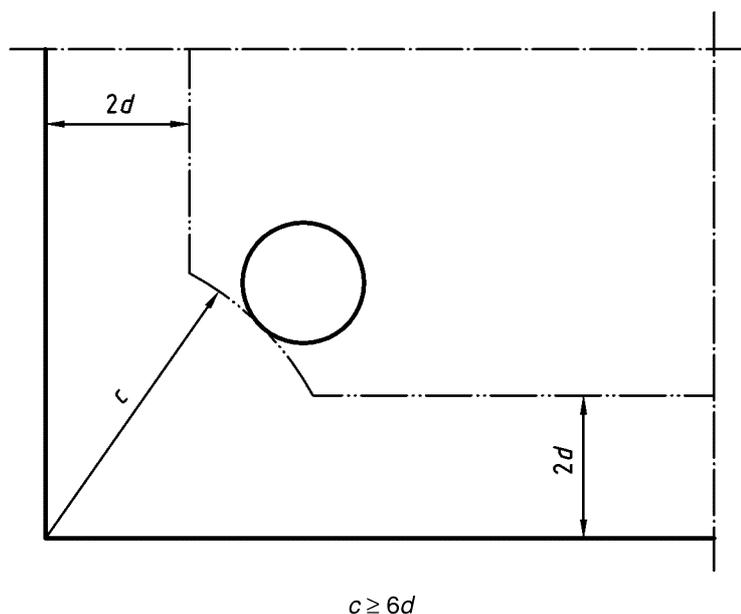


Figure 9 — Rapport entre un trou et le coin d'une vitre

NOTE Si l'une des distances entre le bord du trou et le bord du verre est inférieure à 35 mm, il peut s'avérer nécessaire de positionner le trou de façon asymétrique par rapport au coin. Il convient de consulter les fabricants.

7.4.4 Tolérances sur le diamètre des trous

Les tolérances sur le diamètre des trous sont données dans le tableau 4.

Tableau 4 — Tolérances sur le diamètre des trous

Dimensions en millimètres

Diamètre nominal du trou, \varnothing	Tolérances
$4 \leq \varnothing \leq 20$	$\pm 1,0$
$20 < \varnothing \leq 100$	$\pm 2,0$
$100 < \varnothing$	Consulter le fabricant

7.4.5 Tolérances sur la position des trous

Les tolérances sur la position des trous sont identiques à celles sur la largeur, B , et la longueur, H (voir tableau 2). La position des trous est mesurée suivant deux directions perpendiculaires (axes x et y) entre un point de référence et le centre des trous. En général, le point de référence est choisi sous la forme d'un coin réel ou virtuel de la vitre (voir figure 10 pour des exemples).

La position d'un trou (X , Y) est $(x \pm t, y \pm t)$, où x et y sont les dimensions prescrites et t est la tolérance d'après le tableau 2.

NOTE Il convient de consulter les fabricants si des tolérances plus serrées sont prescrites pour la position des trous.

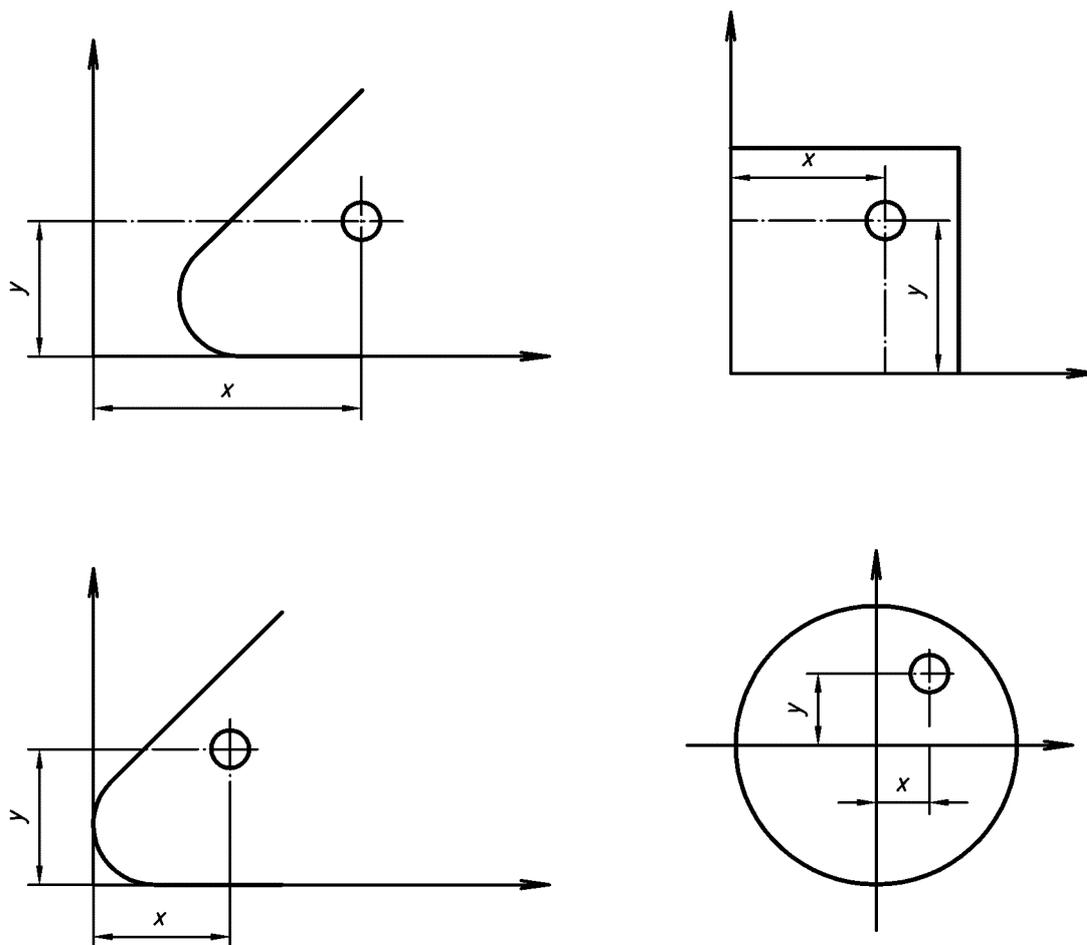


Figure 10 — Exemples de positionnement de trous par rapport au point de référence

7.5 Encoches et découpes

De nombreuses configurations d'encoches et de découpes peuvent être fournies.

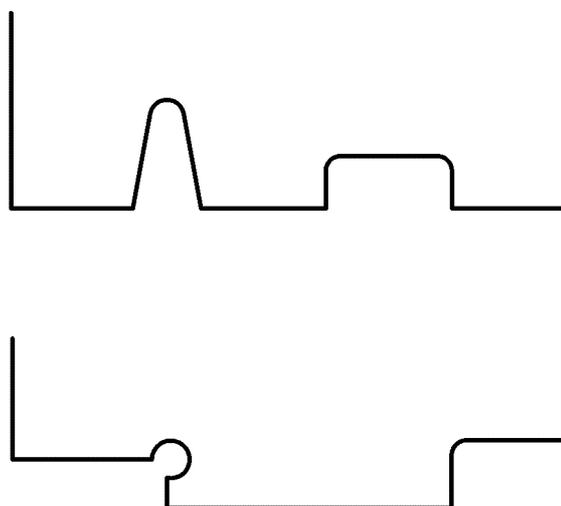


Figure 11 — Exemples d'encoches et de découpes

Il convient de consulter le fabricant en ce qui concerne la finition des chants des encoches et des découpes.

7.6 Vitres en forme

De nombreuses formes non rectangulaires peuvent être fabriquées et il convient de consulter les fabricants.

8 Essai de fragmentation

8.1 Généralités

L'essai de fragmentation détermine si le verre se casse de la manière prescrite pour un verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement.

8.2 Dimensions et nombre d'éprouvettes

Les dimensions des éprouvettes doivent être égales à 360 mm × 1 100 mm sans trous, encoches ou découpes. Cinq éprouvettes doivent être soumises à l'essai.

8.3 Mode opératoire

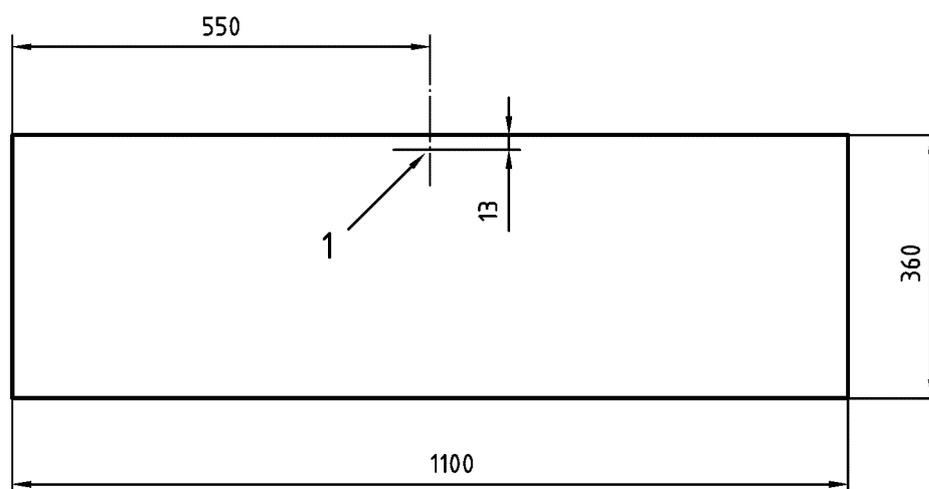
Chaque éprouvette est soumise à un impact à l'aide d'un outil pointu en acier en un point situé à 13 mm vers l'intérieur par rapport au bord le plus long de l'éprouvette et au milieu de celui-ci jusqu'à ce qu'une cassure se produise (voir figure 12).

NOTE Les caractéristiques de fragmentation du verre ne sont pas influencées par des températures comprises entre $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ et $+100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Des exemples d'outils en acier sont constitués par un marteau d'une masse d'environ 75 g, un pointeau à ressort ou un autre instrument similaire avec une pointe durcie. Il convient que la pointe ait un rayon de courbure d'environ 0,2 mm.

L'éprouvette doit reposer à plat sur une table sans aucune contrainte mécanique. Afin d'éviter la dispersion des fragments, l'éprouvette est maintenue simplement au niveau de ses bords, par exemple par un petit cadre, du ruban adhésif, etc., de sorte que les fragments restent maintenus après le bris mais sans empêcher l'allongement de l'éprouvette.

Dimensions en millimètres



1 Point d'impact déformation

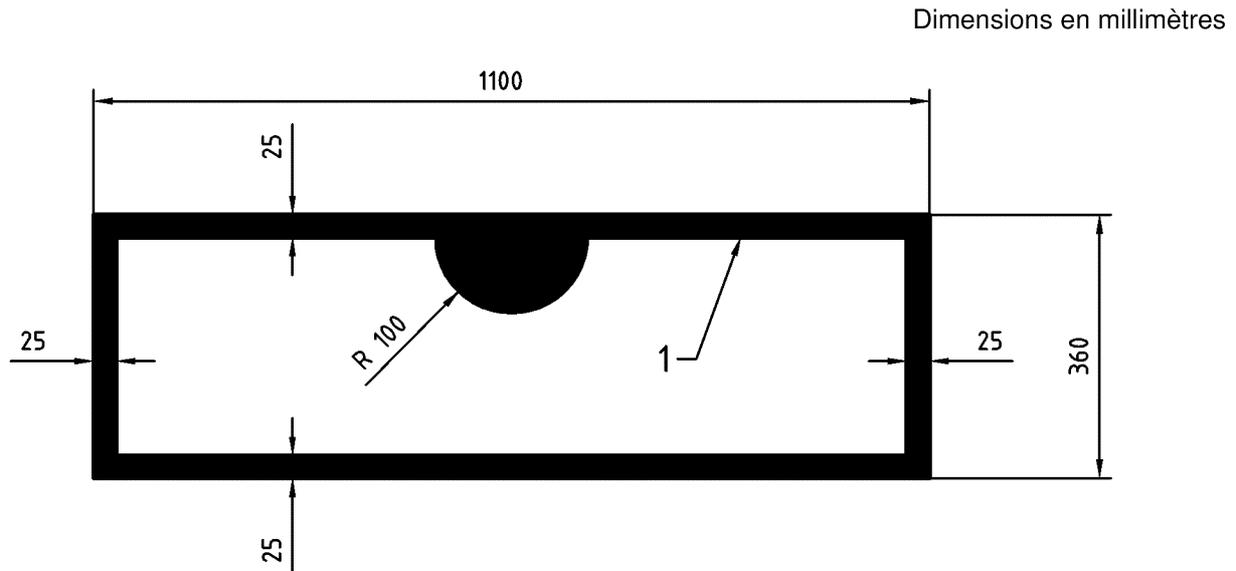
Figure 12 — Position du point d'impact

Pour du verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement et fabriqué à l'aide du procédé vertical, le point d'impact ne doit pas se trouver sur le bord d'une marque de pinces.

8.4 Évaluation de la fragmentation

Le comptage des particules et le mesurage des dimensions de la plus grande particule doivent être réalisés dans les 4 min à 5 min suivant la fracture. Une zone de 100 mm de rayon centrée sur le point d'impact et une bordure de 25 mm autour du bord de l'éprouvette (voir figure 13) doivent être exclues de l'évaluation.

Le comptage des particules doit être effectué dans la région de la plus grosse fragmentation (le but étant d'obtenir la valeur minimale). Le comptage des particules doit être réalisé en plaçant un masque de (50 ± 1) mm \times (50 ± 1) mm sur l'éprouvette (voir annexe C). Le nombre de particules exemptes de fissures doit être compté dans les limites du masque. Une particule est exempte de fissure si elle ne contient aucune fissure allant d'un bord à l'autre (voir figure 14).



1 Zone exclue déformation

Figure 13 — Zone à exclusion de la détermination du nombre de particules et du mesurage de la plus grande particule

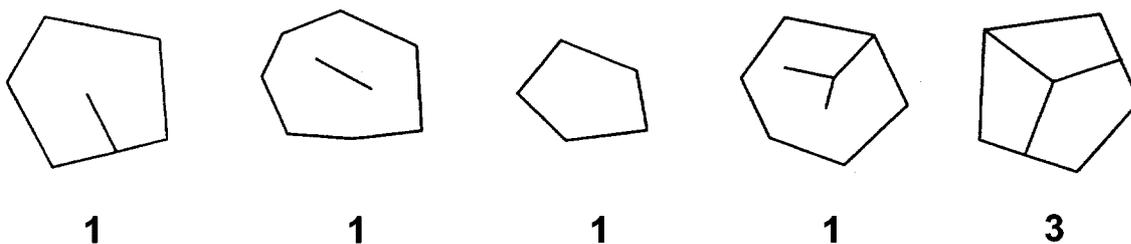


Figure 14 — Exemples de particules sans fissure et évaluation concernant le nombre

Dans le comptage des particules, toutes les particules entièrement contenues dans la surface du masque doivent être comptées chacune comme une particule, et toutes les particules qui sont partiellement comprises dans la surface du masque doivent être comptées chacune comme une demi-particule (voir annexe C).

8.5 Valeurs minimales du nombre de particules

Afin de classer un verre comme un verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement, le nombre de particules de chaque éprouvette ne doit pas être inférieur aux valeurs données dans le tableau 5.

Tableau 5 — Valeurs minimales du nombre de particules

Type de verre	Épaisseur nominale (d) (mm)	Nombre minimal de particules
Glace et verre étiré	3	15
	4 à 12	40
	15 à 19	30
À motifs	4 à 10	30

8.6 Sélection de la particule la plus longue

La particule la plus longue doit être choisie dans le corps de l'éprouvette. Elle ne doit pas se trouver dans la partie exclue (voir 8.4).

8.7 Longueur maximale de la particule la plus longue

Afin de classer le verre comme un verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement, la longueur de la particule la plus longue ne doit pas dépasser 100 mm.

9 Autres caractéristiques physiques

9.1 Distorsion optique

9.1.1 Verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement produit par trempe verticale

Les marques de pinces peut provoquer une distorsion optique supplémentaire se trouvant, en général, dans une zone, de 100 mm de rayon, centrée sur la marque de pinces (voir figure 3).

9.1.2 Verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement produit par trempe horizontale

Pendant que le verre chaud est en contact avec les galets pendant le processus de trempe, une déformation superficielle est provoquée par une détérioration de la planéité de la surface appelée ondulation de galet. En général, on remarque l'ondulation de galet en réflexion. Il se peut que du verre ayant une épaisseur supérieure à 8 mm présente des traces de petites empreintes dans sa surface (arrachement des galets).

9.2 Anisotropie (irisation)

Le procédé de trempe produit des zones où les contraintes sont différentes dans l'épaisseur du verre. Ces zones de contrainte produisent un effet biréfringent dans le verre visible sous une lumière polarisée.

Lorsqu'on regarde du verre de silicate sodo-calcique de sécurité trempé thermiquement sous une lumière polarisée, les parties soumises à des contraintes apparaissent comme des zones colorées, appelées parfois taches de léopard.

Une lumière polarisée se rencontre à la lumière du jour normale. La quantité de lumière polarisée dépend des conditions météorologiques et de l'angle du soleil. L'effet biréfringent est plus évident soit sous un certain angle de vision soit au travers de lunettes polarisées.

9.3 Durabilité thermique

Les caractéristiques mécaniques du verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement ne changent pas en service continu jusqu'à 250 °C et elles ne sont pas modifiées par des températures inférieures à 0 °C. Le verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement est capable de résister à des variations brutales de température, ainsi qu'à des températures différentielles allant jusqu'à 200 K.

9.4 Résistance mécanique

La valeur de la résistance mécanique ne peut être donnée que comme une valeur statistique associée à une probabilité de rupture particulière et à un type de chargement particulier.

Les valeurs de résistance mécanique s'appliquent à un chargement quasi statique de courte durée, par exemple une charge due au vent, et elles se rapportent à une probabilité de rupture de 5 % à la limite inférieure de l'intervalle de confiance de 95 %. Les valeurs pour les différents types de verre sont indiquées dans le tableau 6.

Tableau 6 — Valeurs de résistance mécanique du verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement

Type de verre	Valeurs de résistance mécanique N/mm ²
Glace : transparente teintée à couche	120
Glace émaillée (reposant sur une surface émaillée sous tension)	75
Verre à motifs et étiré	90

NOTE Les valeurs du tableau 6 représentent la résistance d'un verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement (épaisseur égale ou supérieure à 4 mm) répondant aux exigences de 8.5.

9.5 Classification du verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement au regard des chocs humains accidentels

Le verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement peut être classé de part ses performances vis-à-vis des chocs humains accidentels, suivant des tests définis dans le prEN 12600.

10 Marquage

Le verre de silicate sodocalcique de sécurité trempé thermiquement conforme à la présente norme européenne doit être marqué de façon permanente. Le marquage doit donner les renseignements suivants :

- le nom ou la marque commerciale du fabricant ;
- le numéro de la présente norme européenne : EN 12150.

Annexe A
(normative)
Détermination de la valeur U

Lorsque des valeurs U sont exigées, elles doivent être obtenues par calcul conformément à l'EN 673.

Annexe B

(informative)

Verre de silicate sodo-calcique de sécurité incurvé trempé thermiquement

Le verre de silicate sodo-calcique de sécurité incurvé (également dit cintré dans le Royaume Uni) trempé thermiquement est un verre à qui l'on a donné délibérément un profil particulier en cours de fabrication. Il n'est pas inclus dans la présente norme car on ne dispose pas de données suffisantes pour normaliser le produit. Par contre, les informations données dans la présente norme sur l'épaisseur, la finition des chants et la fragmentation sont également applicables au verre de silicate sodo-calcique de sécurité incurvé trempé thermiquement.

Annexe C
(informative)

Exemple de comptage de particules

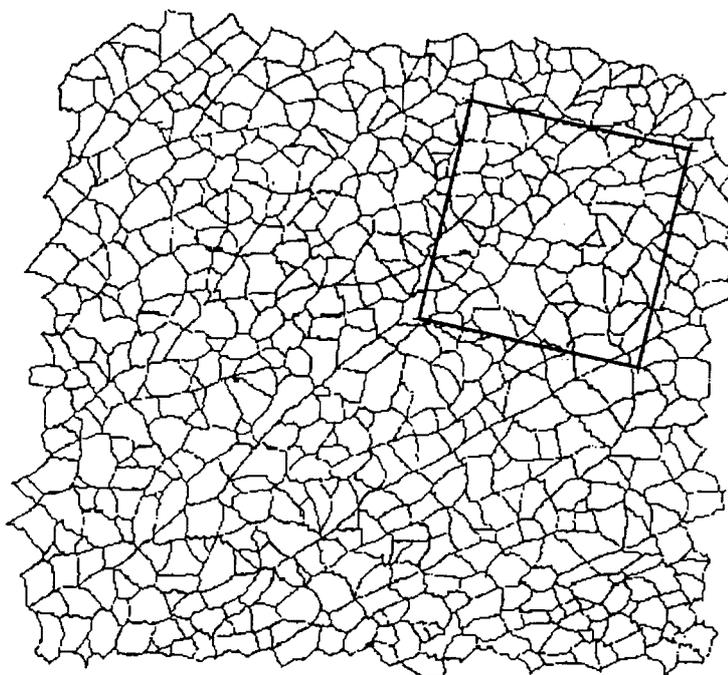
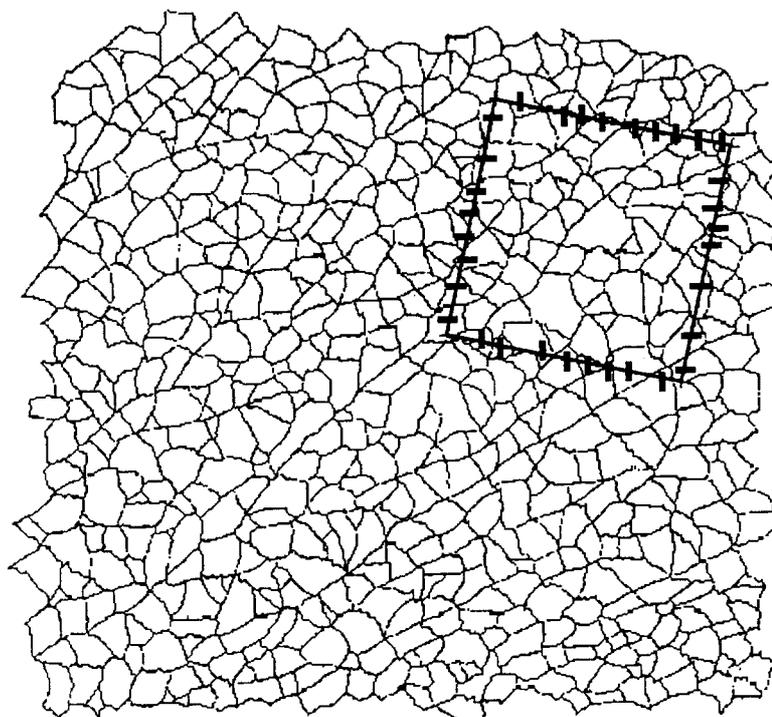
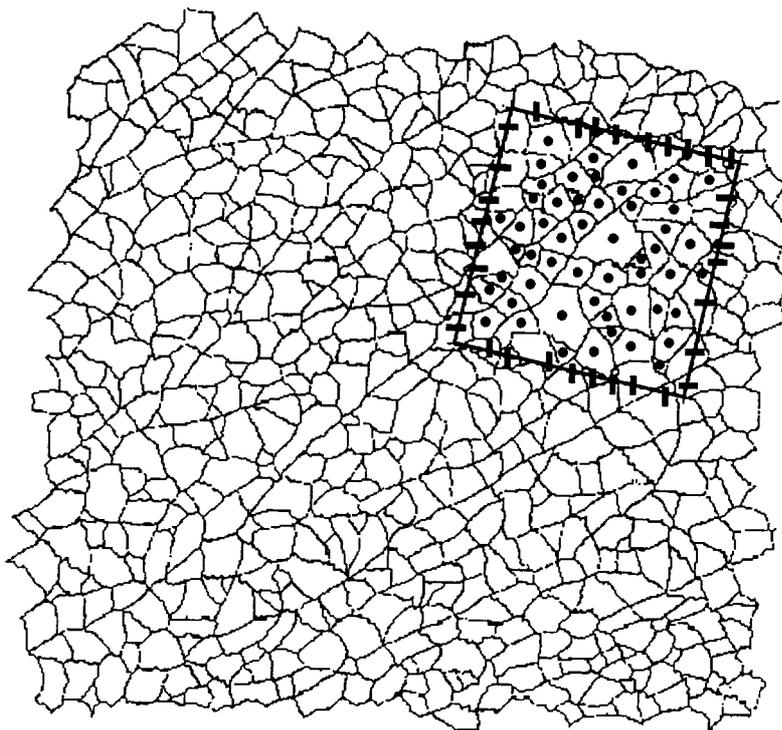


Figure C.1 — Choisir la zone de fragmentation la plus importante, placer le gabarit sur l'éprouvette et tracer le pourtour du gabarit



Nombre de particules périphériques = $32/2$ = 16

Figure C.2 — Marquer et compter les fragments périphériques chacun comme demi-particule



Nombre de particules centrales = 53

Nombre total de particules = 16 + 53 = 69

Figure C.3 — Marquer et compter les fragments centraux et les ajouter au compte périphérique, afin d'obtenir le nombre de particules de l'éprouvette