

Tous les essais repris dans ce rapport ont été réalisés en conformité avec le système de management de la qualité du CSTC certifié ISO 9001.

Station expérimentale
Bureaux
Siège social

B-1342 Limelette, avenue P. Holooffe 21
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7
B-1000 Bruxelles, rue du Lombard 42

Tél.: +32 (0)2 655 77 11
Tél.: +32 (0)2 716 42 11
Tél.: +32 (0)2 502 66 90

RAPPORT D'ESSAIS

Laboratoire	MENUISERIE ET ÉLÉMENTS DE FAÇADES - GSFM	N/Références	DE-GSFM-0446 GSFM-21-147 PAGE 1 / 16
--------------------	--	---------------------	--

Demandeur	REYNAERS ALUMINIUM NV OUDE LIERSEBAAN 266 BE-2570 DUFFEL TEL.: 015/30.85.00 - FAX: 015/30.86.00		
Date de la demande	18.10.2021	Enregistrement des échantillons	In situ
		Date de réception des échantillons	In situ
Date des essais	26.10.2021	Date d'établissement du rapport	16.03.2022
Essais effectués	Essais de résistance à l'effraction d'une porte simple ouvrant vers l'extérieur en aluminium (CD68) 1422 mm x 2419 mm.		
Références	EN 1627 à 1630 (juin 2021).		

Clause de non-responsabilité :

Le laboratoire n'est pas responsable de l'exactitude et de l'exhaustivité des informations fournies par le client qui sont reprises dans ce rapport. L'échantillonnage n'a pas été effectué par le laboratoire et par conséquent les résultats de ce rapport s'appliquent uniquement à l'échantillon reçu par le laboratoire. L'équivalence entre le produit testé dans ce rapport et le produit commercialisé relève entièrement de la responsabilité du demandeur.

Ce rapport d'essais contient 16 pages dont 2 annexes. Ce rapport d'essais ne peut être reproduit que dans son intégralité. Sur chaque page figurent le cachet du laboratoire (en rouge) et le paraphe du chef de laboratoire.

- Pas d'échantillon
- Echantillon(s) ayant subi un essai destructif
- Echantillon(s) évacué(s) de nos laboratoires 30 jours calendriers après l'envoi du rapport, sauf demande écrite de la part du demandeur



Ing. E. Kinnaert
Chef de projet senior



Ir. V. Detremmerie
Chef de division adjoint

1 INTRODUCTION

A la demande de la firme Reynaers Aluminium NV, représentée par Monsieur Hoang Liauw, le laboratoire GSFM du CSTC a supervisé (essais statiques et dynamiques) et exécuté (essais manuels) des essais de résistance à l'effraction d'une porte simple ouvrant vers l'extérieur en aluminium suivant les EN 1627 à 1630 (juin 2021). Cet essai est repris dans le dossier nommé GSFM-21-147.

2 REFERENCES NORMATIVES

- [1] EN 1627 «Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - Requirements and classification» - June 2021.
- [2] EN 1628 «Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance under static loading» - June 2021.
- [3] EN 1629 «Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance under dynamic loading» - June 2021.
- [4] EN 1630 «Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters - Burglar resistance - Test method for the determination of resistance to manual burglary attempts» - June 2015.

3 DESCRIPTION DES ÉCHANTILLONS

L'échantillon a été installé dans le bâti d'essai de la firme Reynaers Aluminium NV à Duffel le 26 octobre 2021. Il s'agit d'une porte simple ouvrant vers l'extérieur en aluminium dont la composition et les dimensions sont données ci-dessous.

3.1 Représentation schématique de l'échantillon

La représentation schématique des éléments testés est donnée en Figure 1.



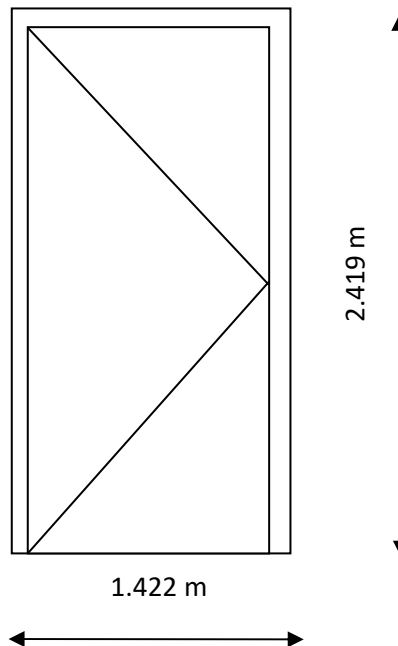


Figure 1 - Représentation schématique de l'échantillon

3.2 Dimensions de l'échantillon

Dimensions hors tout : - Hauteur : 2.419 m
- Largeur : 1.422 m

3.3 Caractéristiques des éléments constituant l'échantillon

Les détails et les marques des éléments assemblés de l'échantillon sont donnés par le demandeur et décrits ci-dessous (* observation complémentaire du laboratoire):

- **Type d'élément** : porte simple ouvrant vers l'extérieur.
- **Système d'élément** : CD68.
- **Matériau de l'élément** : aluminium à coupure thermique.
- **Vitrage** : 44.2/14/44.6.
- **Quincaillerie** : voir Annexe 2.
- **Plans** : les coupes, plans de détail et descriptions techniques de l'élément sont donnés en Annexe 2.
- **Prescriptions de montage** : montage de l'échantillon dans un cadre acier de 100 mm x 100 mm exécuté par le demandeur.



3.4 Classe de résistance visée

La classe de résistance à l'effraction visée pour cet élément est la classe RC 3. Les différents essais ont donc été réalisés conformément aux prescriptions relatives à cette classe.

4 RÉSULTATS DES ESSAIS

4.1 Introduction

L'ensemble des essais a été réalisé suivant la séquence décrite dans la norme EN 1627 (juin 2021). Les normes EN 1628, EN 1629 et EN 1630 (juin 2021) sont respectivement d'application pour les essais statiques, dynamiques et manuels préliminaires et principaux.

La description des différents essais est donnée en Annexe 1.

Date de l'essai : 26.10.2021

Conditions de l'essai : température : 18,9 °C, humidité relative : 53,4%

Remarque préliminaire : vérification de la conformité de l'échantillon avec les plans.

4.2 Essais statiques

Les différents points de chargement sont donnés à la Figure 2.



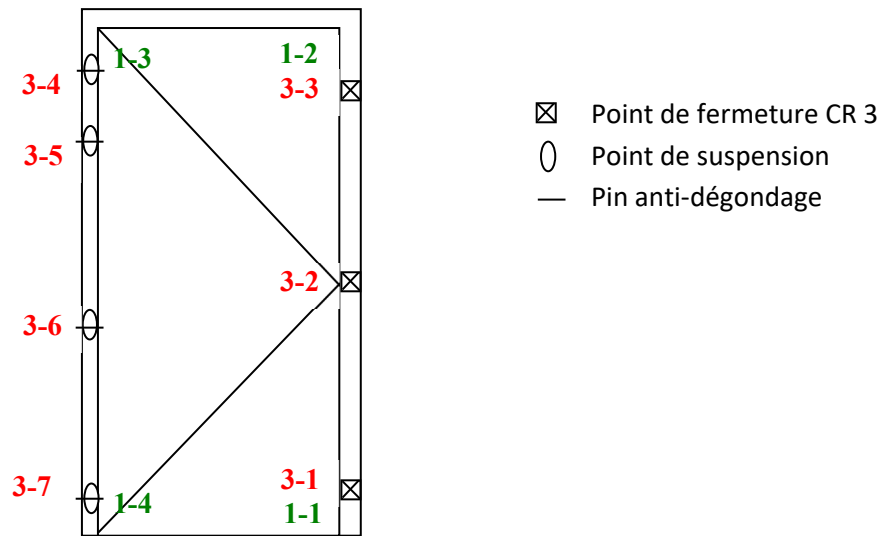


Figure 2 - Localisation des points de chargement (vue de l'extérieur)

Les résultats de l'essai statique sont repris au Tableau 1 ci-dessous.

Charge (kN)		Jauge de déplac. ¹	Point d'appl.	Remarques particulières
F1	6	B	1-1 à 1-4	Verre casse en 1-1 mais OK
F2	3	B	-	Pas d'application (voir Annexe 1)
F3	3	A	3-1 à 3-7	OK pas de remarque particulière

Tableau 1 - Résultats des essais statiques

L'élément a passé avec succès les essais pour la détermination de la résistance sous charge statique relatifs à la classe CR 3. En effet, les jauges de déplacement de types A et B n'ont pas pu passer au travers de toute ouverture réalisée dans celui-ci respectivement lors de l'application des efforts F3 et F1.

L'élément utilisé pour l'essai statique (EN 1628) peut être réutilisé pour l'essai dynamique (EN 1629) étant donné que les détériorations causées par l'essai statique n'influenceront pas le résultat de l'essai dynamique.

4.3 Essais dynamiques

Remarque préliminaire: inspection de l'état de l'élément avant l'essai dynamique.

Les résultats de l'essai dynamique sont repris au Tableau 2.

¹ Voir Annexe 1.

Choc	Point d'impact	Hauteur de chute (mm)	Observation
1	Centre du remplissage	750	Verre feuilleté cassé mais OK
2	Centre du remplissage		
3	Centre du remplissage		
4	Milieu des coins inférieurs gauche et droite du remplissage		
6	Milieu des coins supérieurs gauche et droite du remplissage		

Tableau 2 - Observations durant les essais dynamiques

L'élément a passé avec succès les essais pour la détermination de la résistance sous charge dynamique relatifs à la classe CR 3. En effet, la jauge de déplacement de type D n'a pas pu passer au travers de toute ouverture réalisée dans celui-ci au cours de l'essai.

L'élément, ayant subi l'essai dynamique (EN1629), sera réutilisé pour l'essai manuel préliminaire (EN 1630) étant donné que les détériorations causées par l'essai dynamique n'influenceront pas le résultat de l'essai manuel préliminaire.

4.4 Essais manuels

4.4.1 Essai manuel préliminaire

Remarque préliminaire : l'élément ayant servi aux essais statiques et dynamiques a été réutilisé pour l'essai manuel préliminaire.

Les différents points d'attaque potentiels sont repris à la Figure 3.



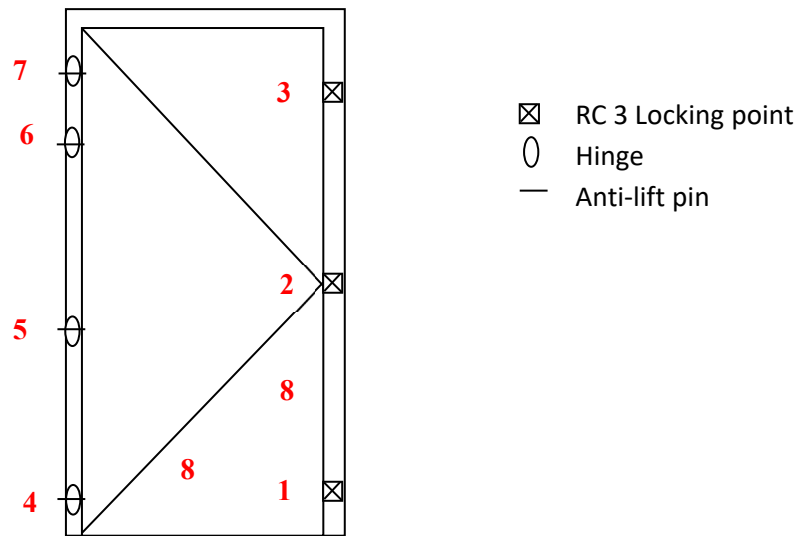


Figure 3 - Points d'attaque pour les essais manuels préliminaire et principal
(vue de l'extérieur)

Les résultats de l'essai manuel préliminaire sont repris au Tableau 3 ci-dessous.

Points d'attaque	Outils	Observations
Points de fermeture 1 à 3	Tournevis, cales, pince multiprise à griffes, pied de biche	Essayer de forcer une ouverture via les points de fermeture à l'aide du pied de biche, de 2 tournevis et des cales. Impossible de forcer une ouverture après plus de 5 minutes : tentative arrêtée après 9'26''.
Points de suspension 4 à 7		Essayer de forcer une ouverture via les points de suspension à l'aide du pied de biche, de 2 tournevis et des cales et de la pince multiprise à griffes : impossible forcer une ouverture après plus de 5 minutes : tentative arrêtée après 8'51''.
8		Essayer de forcer une ouverture via l'enlèvement du vitrage: impossible de forcer une ouverture après plus de 5 minutes (cfr notre rapport CAR 12232_2_Fr).

Tableau 3 - Résultats de l'essai manuel préliminaire

Comme stipulé dans le Guide Book du Fox Club², il n'est pas nécessaire d'effectuer l'essai manuel principal sur un second élément pour les classes de résistance CR 1 à CR 4 si, pendant l'essai manuel préliminaire, aucune ouverture franchissable n'a été possible en chaque point d'attaque endéans le temps de contact requis pour la classe de résistance visée.

Comme pour chaque point d'attaque, le temps de résistance est supérieur à celui préconisé pour la classe CR 3 de résistance à l'effraction et aucun gabarit défini en Annexe 1 ne peut passer dans les ouvertures

² Celui-ci regroupe les principaux laboratoires européens pratiquant des essais de résistance à l'effraction et a pour but l'échange d'informations et d'expériences pour améliorer la reproductibilité et la répétabilité des essais de résistance à l'effraction.

franchissables de l'élément, ce dernier satisfait aux exigences de la classe CR 3 de résistance à l'effraction visée.

4.5 Synthèse des performances

L'élément testé a subi avec succès l'ensemble des essais réalisés suivant les EN 1627 à 1630 pour la classe de résistance à l'effraction CR 3 visée.

5 LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Description des essais

Annexe 2: Coupes et plans de détails de l'échantillon



ANNEXE 1: DESCRIPTION DES ESSAIS

1. INTRODUCTION

Pour effectuer les essais de résistance à l'effraction, l'élément à tester est placé, sauf indication contraire, dans un précadre consistant au minimum en un cadre rectangulaire en métal de 120 mm x 120 mm x 5 mm de section ou un cadre de bois de 100 x 50 mm de section.

L'ensemble des essais est réalisé conformément à la séquence décrite dans la norme EN 1627 (juin 2021) et reprise au Tableau 4. Les normes d'application pour les essais statiques, dynamiques et manuels sont respectivement les EN 1628, EN 1629 et EN 1630 (juin 2021).

Pendant les différents essais, l'élément est fermé et verrouillé. Ceux-ci sont réalisés sur la face extérieure (face d'attaque) de l'élément.

La classification des éléments après essais de résistance à l'effraction est conforme aux prescriptions de la EN 1627 (juin 2021). Cette classification est extrapolable à tout élément de composition identique et dont les dimensions varient dans les limites précisées ci-dessous. Dans les autres cas, une justification technique complète devra être fournie par le laboratoire d'essai :

- Pour les portes : variations de la largeur et de la hauteur par rapport à l'élément testé de -50% à +20%. Le nombre de points de fermeture peut être réduit uniquement si leur entre-distance n'est pas supérieure à celle de l'élément testé.
- Pour les fenêtres : variation de la surface par rapport à l'élément testé de $\pm 25\%$, variation de l'entre-distance entre les points de fermeture de -30 à +5% et entre le bord de l'ouvrant et le premier point de fermeture de -20 à +5%.

Séquence d'essai	Type d'essai	Classification	Description de l'essai
1	Essai statique	EN 1627	EN 1628
2	Essai dynamique	EN 1627	EN 1629
3	Essai manuel préliminaire	EN 1627	EN 1630
4	Essai manuel principal	EN 1627	EN 1630

Tableau 4 - Séquence et normes d'essais

2. ESSAIS STATIQUES

Les essais pour la détermination de la résistance à l'effraction sous charge statique sont réalisés conformément à la norme EN 1628 (juin 2021).

Ces essais sont exécutés au moyen d'un vérin servo-hydraulique d'une capacité de 25 kN (F1, F2 et F3) et exerçant une pression sur l'échantillon via un patin de pression ad hoc. Les efforts de type F3.a (uniquement pour les éléments du groupe 1 de classe de résistance CR 1) sont appliqués à l'aide d'une sangle.



Les différentes charges à appliquer par classe de résistance pour les éléments des groupes 1 et 2 sont précisées dans le Tableau 5 ci-dessous où :

- F1 est appliquée à chaque angle du remplissage, dans une direction perpendiculaire au plan de l'élément pour désassembler le remplissage ;
- F2 est appliquée à chaque angle du vantail (si la distance du point de fermeture ou de suspension adjacent est > 350 mm, dans une direction perpendiculaire au plan de l'élément pour ouvrir le vantail ;
- F3 est appliquée à chaque point de fermeture³. Si la distance entre 2 points de fermeture adjacents est < 200 mm, F3 sera appliquée en un point situé à mi-distance entre ces 2 points de fermeture ;
- F3.a est appliquée à chaque point de fermeture³. Application de la charge sur le vantail et si nécessaire sur le dormant dans une direction pour désengager le point de fermeture ou de suspension associé. Charge uniquement appliquée en association avec F3.

	Classe de résistance											
	CR 1, CR 2			CR 3			CR 4			CR 5, CR 6		
	Charge d'essai	Calibre	Patin de pression	Charge d'essai	Calibre	Patin de pression	Charge d'essai	Calibre	Patin de pression	Charge d'essai	Calibre	Patin de pression
Points de chargement	kN		Type	kN		Type	kN		Type	kN		Type
F1 Angle du remplissage	3	B	1	6	B	1	10	B	1	15	B	1
F2 Angle du vantail et châssis	1,5	B	1/2	3	B	1/2	6	B	1/2	10	B	1/2
F3 Points de fermeture	3	A	1/2	6	A	1/2	10	A	1/2	15	A	1/2
F3.a Produits du groupe 1⁴ Points de fermeture (charges supplémentaires)	1,5	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F3 Produits du groupe 2⁵ Levage (charges supplémentaires)	3	A	1/2	6	A	1/2	10	A	1/2	15	A	1/2

Tableau 5 – Charge statique des produits des groupes 1 et 2

Une inspection visuelle de l'élément est réalisée avant et après essai.

³ Ce terme englobe tous les points de connexion entre l'élément ouvrant et l'élément fixe (points de fermeture, points de suspension, ...).

⁴ Produit du groupe 1 : produit doté d'un vantail ou d'un élément d'ouverture rigide et dont le principal mouvement d'ouverture consiste à le faire tourner.

⁵ Produit du groupe 2 : produit doté d'un vantail ou d'un élément d'ouverture rigide et dont le principal mouvement d'ouverture consiste à le faire coulisser.

L'évaluation de la déformation du vantail se fait par l'utilisation de calibres. Pour un type de charge donné, le calibre ad hoc (voir Tableau 5) ne devra pas pouvoir passer au travers de toute ouverture occasionnée pendant l'application ou non des charges d'essai pour que l'essai soit considéré comme valide :

- Pour F1 et F2: calibre de type B (Figure 5) ;
- Pour F3: calibre de type A (Figure 4).

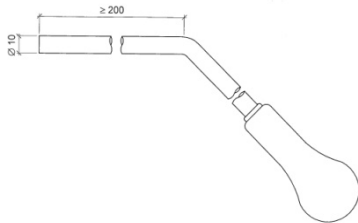


Figure 4 - Calibre de type A

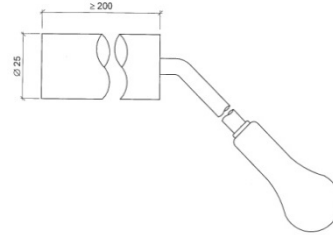


Figure 5 - Calibre de type B

3. ESSAIS DYNAMIQUES

Les essais pour la détermination de la résistance à l'effraction sous charge dynamique ont été réalisés conformément à la norme EN 1629 (juin 2021). Ceux-ci ne sont réalisés que pour les éléments des classes CR 1 à CR 3.

La description du corps de choc est donnée dans la NBN EN 12600. Il s'agit d'un double pneu d'une masse totale de 50 ± 0.1 kg (masse obtenue grâce à 2 cylindres en acier de masse égale montés sur chaque jante). Lors de l'essai, ces poids ne pourront pas entrer en contact avec le corps d'épreuve. Pression de gonflage des pneus : 0.35 ± 0.02 MPa.

La hauteur de chute (différence de hauteur verticale entre l'axe horizontal du corps de choc au point de déclenchement et au point de repos vertical mesurée au niveau de son centre de gravité) varie en fonction de la classe de résistance visée. Celle-ci est spécifiée dans le Tableau 6 ci-dessous.

Classes de résistance	Masse du corps de choc (kg)	Hauteur de chute (mm)
CR 1	50	450
CR 2	50	450
CR 3	50	750

Tableau 6 - Hauteur de chute pour l'essai dynamique

Sauf indication contraire, l'essai est réalisé avec le remplissage et le vitrage prévus pour l'utilisation. Aucun remplacement n'est autorisé. Pour les besoins de l'essai, le verre feuilleté est placé du côté de l'impact. Le corps d'épreuve utilisé pour l'essai statique (EN 1628) peut aussi être utilisé pour l'essai dynamique dans la mesure où toute détérioration causée par l'essai statique n'influence pas le résultat de l'essai dynamique.

L'élément est impacté aux différents points de l'élément :

- 3 impacts au centre du vantail et/ou du remplissage et un impact en chaque coin ;
- Direction de l'impact : toujours perpendiculairement à la face d'attaque ;
- Conditions particulières :
 - ✓ Le test ne sera pas réalisé sur des remplissages de moins de 150 mm de large.
 - ✓ Si la distance entre 2 points d'impact est ≤ 300 mm, seul le point milieu entre ces 2 points sera impacté.

Une inspection visuelle de l'élément est réalisée avant et après essai.

L'essai sera considéré comme réussi si le calibre de type D (**Figure 6**) ne peut pas passer dans toute ouverture du corps d'épreuve (via l'application d'une force de 200 N en n'importe quel point de l'élément).

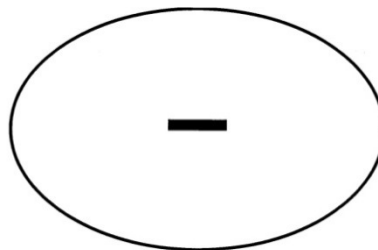


Figure 6 - Jauge de type D (250mm x 150 mm)

4. ESSAIS MANUELS

Les essais pour la détermination de la résistance aux tentatives d'effraction manuelle sont réalisés conformément à la norme EN 1630 (juin 2021). Ces essais ne sont réalisés que pour les éléments des classes CR 2 à CR 6.

Suivant la classe visée, l'élément sera attaqué en utilisant les outils spécifiés et pendant le temps défini (temps de résistance et temps total de l'essai) dans la EN 1627 et synthétisés au Tableau 7 ci-dessous.

Classe de résistance (EN 1627)	Type d'agression		Essais					
	Cambrioleur	Moyens	Statique (EN 1628)	Dynamique (EN 1629)	Manuel (EN 1630)			
					Essai	Jeu d'outils	Résistance (minutes)	Total (minutes)
CR 1	Occasionnel	Force physique	X	X	-	A1	-	-
CR 2	Occasionnel	Outils simples (tournevis, pince, coins, ...)	X	X	X	A2	3'	15'
CR 3	Moyen	Plusieurs tournevis, pied de biche, ...	X	X	X	A3	5'	20'
CR 4	Expérimenté	Idem + scie, marteau, hache, ciseau, burin et perceuse électrique	X	-	X	A4	10'	30'
CR 5	Expérimenté	Idem + outils électriques (perceuse, scie sauteuse et sabre, meuleuse d'angle)	X	-	X	A5	15'	40'
CR 6	Expérimenté	Idem + outils électriques puissants	X	-	X	A6	20'	50'

Tableau 7 - Jeux d'outils et temps de résistance par classe de résistance



La séquence d'attaque manuelle doit être réalisée sur au moins 2 corps d'épreuve : un pour l'essai préliminaire et un pour l'essai principal. Le corps d'épreuve utilisé pour les essais statique (EN 1628) et dynamique (EN 1629) peut aussi être utilisé pour l'essai préliminaire dans la mesure où toute détérioration causée par ces 2 premiers essais n'influence pas le résultat de l'essai manuel préliminaire.

Dans le cas de vitrages conformes aux recommandations de la EN 1627 (voir Tableau 8), l'attaque ne sera pas effectuée sur le verre mais uniquement sur son système de rétention.

Classes de résistance	Classes de résistance du vitrage suivant l'EN 356
CR 1 N	Aucune exigence ⁶
CR 2 N	Aucune exigence ⁶
CR 2	P4A
CR 3	P5 A
CR 4	P6 B
CR 5	P7 B
CR 6	P8 B

Tableau 8 - Classes de résistance recommandées pour le vitrage

L'essai préliminaire a pour objectif d'identifier les zones les plus faibles et vulnérables de l'élément. Chaque point d'attaque est attaqué durant au minimum 25% du temps de résistance de la classe visée. L'efficacité de tous les outils spécifiés pour cette classe peut ainsi être évaluée à chaque point d'attaque.

Lors de l'essai principal, l'opérateur essaye d'ouvrir en force le corps d'épreuve ou de créer une ouverture franchissable en utilisant le jeu d'outils défini endéans le temps de résistance et le temps total d'essai préconisés dans la EN 1627 pour la classe de résistance visée. Les attaques sont menées au niveau des zones les plus faibles et vulnérables identifiées pendant l'essai préliminaire en utilisant les outils ou la combinaison d'outils la plus efficace.

L'essai de résistance aux tentatives d'effraction manuelle sera considéré comme réussi pour la classe visée si aucun des calibres suivants ne peut passer dans toute ouverture franchissable générée dans le corps d'épreuve:

- Rectangle de 400 mm x 250 mm,
- Ellipse de 400 mm x 300 mm,
- Cercle de diamètre de 350 mm.

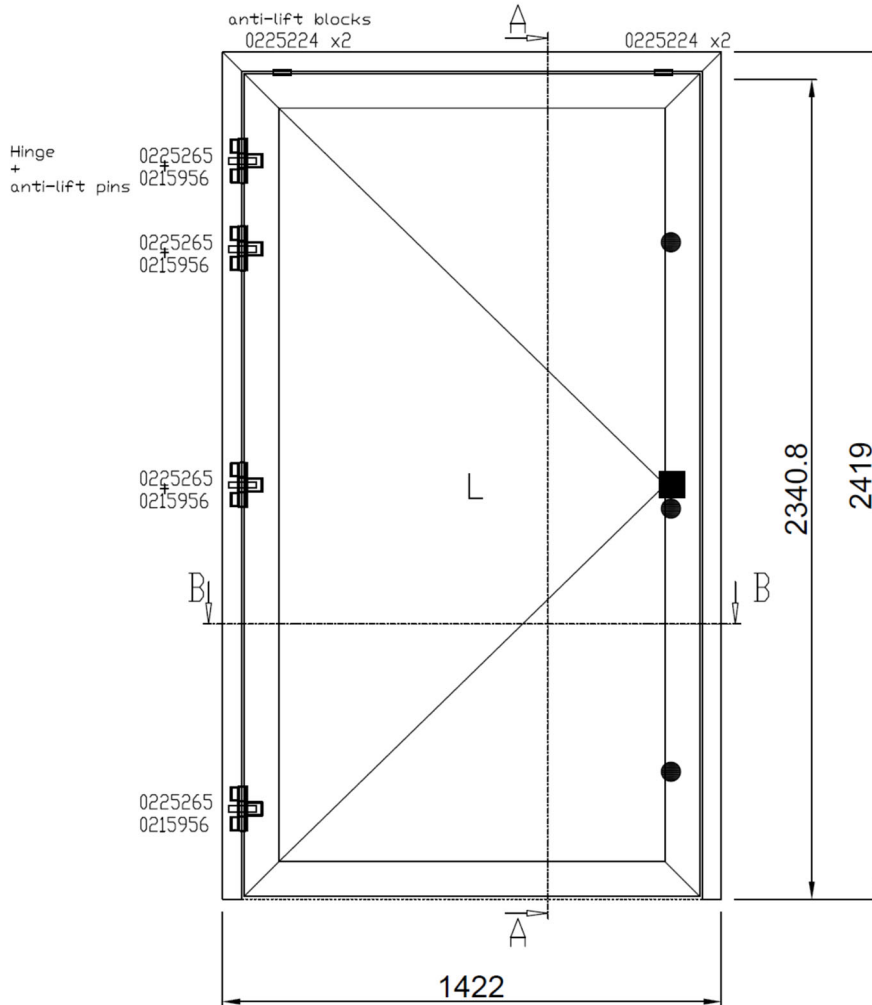
⁶ Dans ces classes de résistance, les dispositions nationales peuvent être suivies.

ANNEXE 2: COUPES ET PLANS DE DETAILS DE L'ECHANTILLON

Vue frontale

CD68 RC3
Burglar proof

Burglar proof test the 26/10/2021 at Duffel with WTCB



Pos. 21L.R048 - CD68 RC3, Quantity: 2
External view

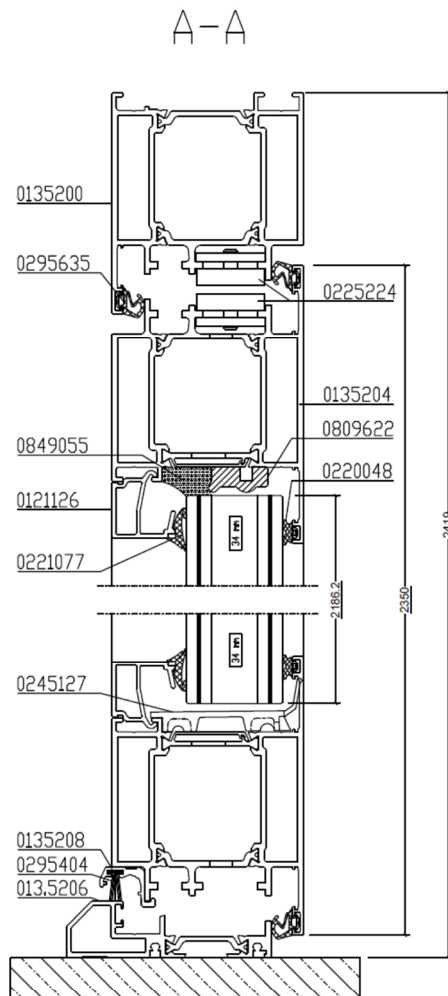
Specifics :

- 7 Points lock Fuhr
- Handle

- Fixation lock + clamped strikes 050.5387
- Anti-lift pins 022.5265 at each hinges
- protection ball in the screw head of the hinges
- Cylinder 40+50 : 061.7085.--
- Glued glazing with 084.9055
- Fuhr 855GL lock

CD68 RC3
Burglar proof

Coupe verticale
Burglar proof test the 26/10/2021 at Duffel with WTCB



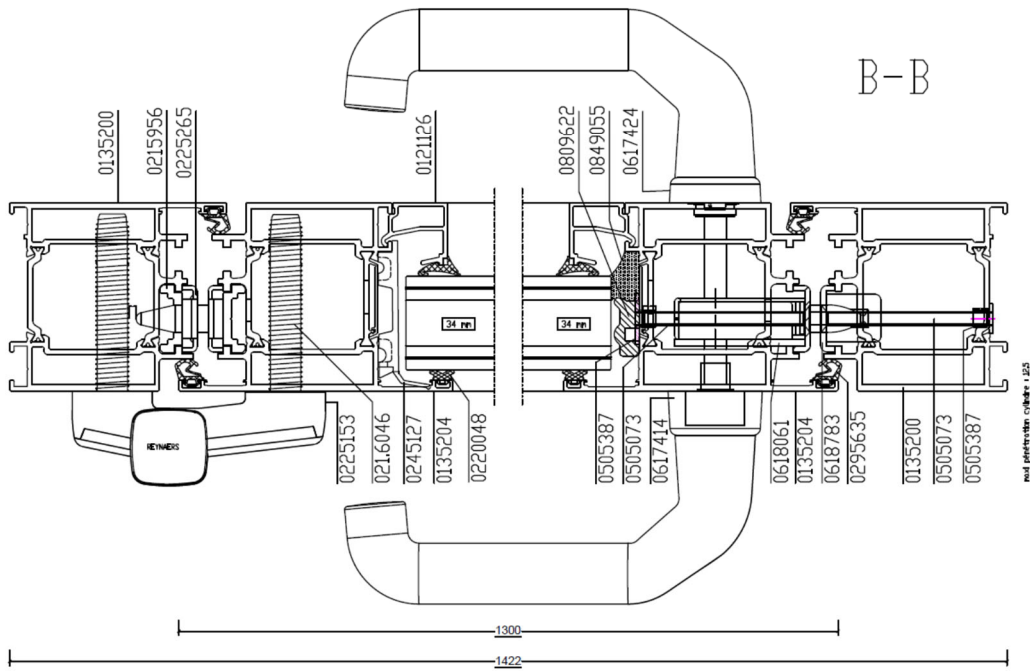
schaal - échelle
scale - Maßstab
1/2



Coupe horizontale

CD68 RC3
Burglar proof

Burglar proof test the 26/10/2021 at Duffel with WTCB



schaal - échelle
scale - Maßstab
1/2