

Avis Technique 2/07-1232

Annule et remplace l'Avis Technique 2/02-975

Edition corrigée du 07/02/08

Façades et verrières

*Vitrage Extérieur Attaché
(VEA)*

Bolted glazing façade

*Punktgehaltene
Fassendverglasung*

Structura Vision R

Titulaire : AGC France SAS
Les Bureaux de la Colline
Bâtiment F
1 rue Royale
F-92210 Saint-Cloud
Tél. : 01 57 58 31 55
Fax : 01 57 58 32 74
E-mail : france@eu.agc-flatglass.com
Internet : <http://yourglass.fr/agc-flatglass-europe>

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°2
Constructions, façades et cloisons légères

Vu pour enregistrement le 21 décembre 2007



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB - 84, avenue Jean Jaurès – Champs sur Marne - 77447 Marne la Vallée Cedex 2 - Tél. : 01 64 68 85 60 - Fax : 01 64 68 85 65 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 2 "CONSTRUCTIONS, FACADES ET CLOISONS LEGERES" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 6 mars 2007, le procédé STRUCTURA VISION R, présenté par la Société AGC France. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 2/02-975. Cet Avis est formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Pans de verre verticaux ou inclinés dont les produits verriers sont fixés par des dispositifs ponctuels traversants sur une ossature intérieure ou extérieure.

Le système comprend les vitrages, simples (monolithiques ou feuilletés), plans, les dispositifs de fixation traversants et les pattes d'attache sur la structure du bâtiment.

1.2 Identification

Les vitrages portent le marquage indélébile STRUCTAFLEX, suivi du code V, A ou I pour l'identification du trempé.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Parois verticales ou inclinées de locaux pour lesquels on admettra également une déformation des vitrages du 1/100 de leur plus grande dimension sous charge à l'état limite de service (ELS). Limité aux ouvrages pour lesquels il aura été justifié par note de calcul ou expérimentalement du dimensionnement des produits verriers et pour lesquels les vitrages sont liés à la structure indépendamment les uns des autres.

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Sécurité sous charges climatique et poids des vitrages

Les pans de verre ne participent pas à la stabilité du bâtiment laquelle incombe à la structure de celui-ci.

Les déformations des bords des vitrages à l'état limite de service (suivant cahier 3574) sont limitées à 1/100^{ème} de la distance entre attaches.

Pour les vitrages comportant six fixations traversantes, le rayon de courbure à l'état limite ultime sur appuis intermédiaires ne pourra être inférieur aux valeurs ci-après :

- Vitrages avec trous fraisés Ø 36 mm.

Tableau 1

Épaisseur	Rayon de courbure minimum à l'état limite ultime sur appui intermédiaire		
	Verre trempé Paroi verticale / inclinée	Verre émaillé par sérigraphie	
		Paroi verticale	Paroi inclinée
8 mm	5,30 m	7,40 m	10,4 m
10 mm	7,95 m	11,10 m	15,5 m
12 mm	8,90 m	12,50 m	17,50 m
15 mm	12,30 m	17,20 m	24,0 m
19 mm	21,30 m	29,80 m	41,7 m

- Vitrages avec trous cylindriques Ø 41 mm (composants intérieurs de vitrages feuilletés)

Tableau 2

Épaisseur	Rayon de courbure minimum à l'état limite ultime sur appui intermédiaire		
	Verre trempé Paroi verticale / inclinée	Verre émaillé par sérigraphie	
		Paroi verticale	Paroi inclinée
8 mm	3,25 m	4,55 m	6,4 m
10 mm	6,60 m	9,20 m	12,9 m
12 mm	8,40 m	11,80 m	16,5 m
15 mm	9,95 m	13,90 m	19,5 m
19 mm	21,3 m	29,80 m	41,7 m

La limitation des contraintes au droit des points de fixation, les jeux prévus sur les attaches et les dispositions d'immobilisation de ces dernières permettent de considérer que la stabilité propre des pans de verre est assurée sous l'action de sollicitations climatiques et du vent et d'autre part en cas de défaillance accidentelle d'un volume verrier.

Stabilité en zone sismique

La satisfaction aux exigences parasismiques E1 doit être appréciée au cas par cas selon les règles PS92. L'exigence E2 n'est a priori pas satisfaite.

Sécurité aux chocs

La satisfaction aux exigences de sécurité vis-à-vis de la chute des personnes peut être assurée moyennant une vérification cas par cas par et pour les vitrages monolithiques par l'association à une protection résiduelle selon la norme NF P 01-012.

Sécurité incendie

Doit être appréciée dans les mêmes conditions que celles des façades vitrées avec des vitrages simples de même nature.

Isolation thermique

La réglementation thermique ne pourra être satisfaite que dans un nombre de cas très limité.

Les conséquences des condensations prévisibles sont à apprécier au même titre que pour des ouvrages de même type comportant des vitrages simples mis en œuvre de façon traditionnelle.

Le coefficient U de transmission thermique des pans de verre STRUCTURA VISION R est donné par les formules :

$$U = U_g + N \cdot \chi / A \text{ (W / m}^2 \cdot \text{K)} \text{ pour vitrage clair}$$

où :

- U_g = Coefficient de transmission thermique du vitrage (W/m².K)
- N = Nombre de fixations traversantes
- χ = 0,020 W/K pour les glaces de 8 à 15 mm
- χ = 0,025 W/K pour les glaces d'épaisseur supérieure à 15 mm
- A = Surface du vitrage en m².

Étanchéité

L'étanchéité entre les vitrages repose sur l'efficacité de la garniture de mastic. Toute dégradation de cette barrière sera à l'origine d'infiltrations dont il devra être tenu compte au regard de la destination des locaux concernés.

2.2.2 Durabilité

Le risque principal est la rupture qui pourrait résulter de la présence des fixations traversantes.

Les justifications prises par les fabricants sont propres à assurer la constance de qualité.

Un entretien des garnitures d'étanchéité est à prévoir.

2.3 Mise en œuvre

La mise en œuvre, effectuée par des poseurs, assistés à leur demande par AGC France, nécessite des précautions, notamment pour :

- le réglage des attaches,
- la maîtrise du couple de serrage appliqué aux écrous,
- le respect de la largeur des joints entre vitrages.

Un vitrage accidenté peut être remplacé individuellement.

2.4 Cahier des Prescriptions Techniques

2.4.1 Cahier des prescriptions techniques communes

2.4.1.1 Conditions de conception

Le Cahier des prescriptions Techniques communes est constitué par le chapitre 3 du *Cahier 3574 du CSTB* « Conditions générales de conception, fabrication et mise en œuvre des vitrages VEA », notamment pour :

- le choix et le dimensionnement des produits verriers,
- le dimensionnement des dispositifs de fixation et des pattes d'attache,
- la sécurité des personnes.

2.412 Conditions de fabrication

Voir Cahier 3574, Chapitre 4.

2.413 Conditions de mise en œuvre

Voir Cahier 3574, Chapitre 5.

2.42 Cahier des Prescriptions Techniques Particulières

2.421 Conditions de fabrication

Les vitrages seront fabriqués avec une tolérance de flèche réduite (2 mm/m).

La contrainte de compression de surface sera de 120 ± 10 MPa pour tous les vitrages.

Dans le cas des parois inclinées et d'emploi d'un vitrage feuilleté dissymétrique, le verre le plus épais est le composant inférieur.

Les pattes d'attache en acier devront recevoir un traitement anti-corrosion conforme à la norme NF P 24-351.

Les vitrages feuilletés STRATOBEL EVA de la Société AGC VERTAL SUD EST sont conformes aux normes EN ISO 12543 et EN 14449.

2.422 Conditions de conception

Les dimensions maximales des vitrages seront respectées.

Pour les vitrages de format non rectangulaire, le dimensionnement pourra être effectué par la Société AGC sur la base de rectangle circonscrit, faute de quoi il devra être procédé à une vérification expérimentale ou à un calcul par méthode aux éléments finis (code SAMCEF) dans le cas de trapèzes et triangles.

2.423 Conditions de mise en œuvre

Les vitrages STRUCTURA VISION R ne pourront être mis en œuvre que sur des structures spécialement conçues à cet effet respectant les tolérances d'implantation de ± 3 mm autorisées par les attaches.

Les tolérances cumulées résultant des écarts de pose de l'ossature et des attaches, des mouvements différés du gros-œuvre, des effets du vent et de la dilatation doivent être inférieures à $\pm 3,5$ mm.

Les vitrages doivent être rendus solidaires de la structure indépendamment les uns des autres, les attaches d'un vitrage n'ayant à supporter que le poids propre de celui-ci.

Dans le cas des vitrages feuilletés avec STRATOBEL EVA, les garnitures d'étanchéité par cordon de mastic devront avoir subi les tests de compatibilité suivant l'Annexe DTU 39 / CGM.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé STRUCTURA VISION R, dans le domaine d'emploi proposé, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 31 mars 2013

Pour le Groupe Spécialisé n°2
Le Président
J.P. GORDY

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Dans le cadre de la révision de l'Avis Technique 2/02-975, les principales modifications portent sur :

- La mise à jour des références normatives européennes des produits verriers et des aciers inoxydables,
- L'abandon de la commercialisation du système dans sa variante V,
- L'ajout de variantes en pièces rotulées et de la croix S3000 de SADEV

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°2
Michel COSSAVELLA

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe et catégorie

Pans de verre verticaux inclinés dont les produits verriers sont fixés par des dispositifs ponctuels traversants sur une ossature intérieure ou extérieure généralement métallique par l'intermédiaire de pattes supports dont les caractéristiques sont spécifiques au procédé.

2. Matériaux

2.1 Produits verriers

Les vitrages STRUCTURA VISION R sont fabriqués avec les produits verriers plans suivants :

- glace claire ou extra-claire, PLANIBEL, conforme à la norme NF EN 572,
- glace colorée, PLANIBEL, conforme à la norme NF EN 572,
- glace émaillée par sérigraphie conforme à la norme NF EN 14179,
- glace réfléchissante dans le visible à couche pyrolytique, STOPSOL, conforme à la norme NF EN 1096,
- glace MATELUX, verre dépoli par acide, conforme à la norme NF EN 572,
- glace réfléchissante dans le visible ou l'infrarouge à couche pyrolytique, SUNERGY, conforme à la norme NF EN 1096,
- glaces feuilletées conformes à la norme NF EN 12543-2, STRATOBEL PVB ou STRATOBEL EVA avec intercalaire EVASAFE.

Ces glaces sont obligatoirement trempées, conformes à la norme EN 14179 et traitées Heat Soak et portent la marque STRUCTAFLEX.

Les facteurs solaires pour une glace feuilletée PVB 88.4, suivant la norme NF EN 410, sont de :

- 88.4 clair : 0,70
- 88.4 Sunergy clair : 0,52
- 88.4 Synergy Vert : 0,36
- 88.4 Sunergy Azur : 0,38

2.2 Dispositifs de fixation

2.2.1 Fixation rotulée FXR 1001 SADEV

- Une cage de rotule, avec épaulement conique, en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4404 (X2 Cr Ni Mo 17.12.2).
- Une bague cylindro-conique en aluminium AW 1050 A interposée entre verre et cage de rotule,
- Une tige de rotule à embout sphérique Ø 20 mm, fileté M14 ou M16 et de longueur maximale 90 mm, en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4418 (X4 Cr Ni Mo 16.5.1),
- Un écrou plat Ø 60 mm épaisseur 5 mm en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4404 (X2 Cr Ni Mo 17.12.2),
- Une rondelle en polyacétal Ø 60 mm épaisseur 1 mm, dureté ROCKWELL M90, interposée entre écrou plat et verre,
- Une entretoise en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4305 (X8 Cr Ni S18.9) d'épaisseur de -0,5 mm par rapport à l'épaisseur de l'attache pour les points fixes et de + 0,5 mm pour les points dilatants.
- Un écrou HM14 ou HM 16 en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4401 (X5 Cr Ni MO 17.12.2),
- Deux rondelles Ø 36 mm épaisseur 3 mm en acier inoxydable, conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4404 (X2 Cr Ni Mo 17.12.2). disposées de part et d'autre de la patte d'attache.

2.2.2 Fixation rotulée FXR 1101 SADEV

- Une cage de rotule, avec épaulement conique, en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4404 (X2CrNiMo 17.12.2).
- Une bague conique en polyéthylène noir ou en aluminium anodisé AW 1050A (NF EN 754-2) interposée entre verre et cage de rotule.
- Une tige de rotule à embout sphérique Ø 20 mm, fileté M14 ou M16 et de longueur maximale 90 mm, en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4418 (X4CrNiMo 16.5.1).
- Un écrou plat Ø 50 mm épaisseur 5 mm en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4404 (X2CrNiMo 17.12.2).
- Une rondelle en polyacétal épaisseur 1,25 mm, dureté ROCKWELL M90, interposée entre écrou plat et verso.
- Une entretoise en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4305 (X8CrNi 518.9) d'épaisseur de - 0,5 mm par rapport à l'épaisseur de l'attache pour les points fixes et de + 0,5 mm pour les points dilatants.
- Un écrou HM14 ou HM16 en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4401 (X2CrNiMo 17.12.2).
- Deux rondelles épaisseur 3 mm en acier inoxydable, conforme à la norme NF EN 1088-3 de nuance 1.4404 (X2CrNiMo 17.12.2) disposées de part et d'autre de la patte d'attache.

2.2.3 Fixation rotulée FXR 1008 SADEV

- Une cage de rotule, avec épaulement conique, en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4404 (X2CrNiMo 17.12.2).
- Une bague conique en aluminium anodisé AW 1050 A (NF EN 754-2) interposée entre verso et cage de rotule.
- Une tige de rotule à embout sphérique Ø 20 mm, fileté M14 ou M16 et de longueur maximale 90 mm, en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4418 (X4CrNiMo 16.5.1).
- Un écrou plat Ø 60 mm épaisseur 5 mm en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4402 (X2CrNiMo 17.12.2).
- Une rondelle en polyacétal épaisseur 1,25 mm, dureté ROCKWELL M90, interposée entre écrou plat et verso.
- Une entretoise en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4305 (X8CrNi 518.9) d'épaisseur de - 0,5 mm par rapport à l'épaisseur de l'attache pour les points fixes et de + 0,5 mm pour les points dilatants.
- Un écrou HM14 ou HM16 en acier inoxydable conforme à la norme NF EN 10088-3 de nuance 1.4401 (X2CrNiMo 17.12.2).
- Deux rondelles épaisseur 3 mm en acier inoxydable, conforme à la norme NF EN 1088-3 de nuance 1.4404 (X2CrNiMo 17.12.2) disposées de part et d'autre de la patte d'attache.

2.3 Pattes d'attache

Comportant de une à quatre branches destinées à recevoir les dispositifs de fixation ponctuels des vitrages, elles peuvent être :

- En acier embouti, S355J0 ou 1.0553 revêtu époxy sur sous couche zinc. Les pattes en acier reçoivent un traitement contre la corrosion conforme à la norme NF P 24-351. L'épaisseur des branches peut varier de 8 à 15 mm: attache type STE 1 et STE 2.
- En acier inoxydable, conforme à la norme EN 10088-3 de nuance 1.4404 (X2 Cr Ni Mo 17.12.2).

- En inox moulé (S 3000).

Tableau 1

Type	Épaisseur (mm)	Distance minimale suivant X et Y des trous par rapport au bord des verres	Entraxe
STE 1	12	96	204
STE 2	15	96	204
STE 4	8	60	130
STE 5	15	80	175
STE 6	15	100	215
STE 7 2 branches	15	100	215
STE 7 4 branches	15	100	215
STE 8 (id. STE 7) mais non ajourée)	15	100	215
S3000	20	96	204

Pour permettre le passage des tiges M14, la ou les branches comportent :

- soit un trou cylindrique de Ø 17 mm,
- soit un trou oblong de Ø 17 x 24 mm vertical ou horizontal,
- soit un trou cylindrique Ø 24 mm.

Dans le cas d'une tige M16, les percements sont respectivement de Ø 19 et 26 mm.

Au centre géométrique de la surface d'appui sur l'ossature, les pattes comportent un trou destiné au passage d'un goujon ou d'un boulon.

Deux ou quatre trous Ø 6 mm ou 8 mm selon les cas sont percés dans la partie centrale d'appui des pattes pour mise en place, lors de mise en œuvre, de goupilles anti-rotation.

2.4 Produits d'étanchéité

Mastic silicone de classe 25E bénéficiant du label SNJF pour étanchéité entre vitrages et ayant fait l'objet de test de compatibilité avec les verres feuilletés si nécessaire.

2.5 Profilés d'étanchéité périphérique

Profilés à soufflets en silicone extrudé d'origine ILLBRUCK comportant sur une ou les deux rives longitudinales des lèvres souples formant rainure d'accueil du ou des chants de vitrages et destinés à réaliser le calfeutrement entre vitrages et gros-œuvre adjacent ou entre vitrages en angle sortant ou rentrant.

3. Éléments

3.1 Vitrages

- Composition et dimensions.

Les vitrages peuvent être :

- soit monolithiques de 8, 10, 12, 15 ou 19 mm d'épaisseur,
- soit feuilleté PVB ou EVA avec un composant intérieur de 6 à 12 mm d'épaisseur et un composant extérieur de 8 à 15 mm. L'épaisseur minimale du composant extérieur est de 8 mm.

Les écarts d'épaisseur entre les deux composants du vitrage feuilleté sont limités à 4 mm.

Les dimensions maximales de fabrication sont de 2100 x 4000 m pour les vitrages comportant une sérigraphie et 2210 x 6000 m pour tous les autres vitrages.

Le rapport H/L maximal est de 7.

Ces vitrages comportent, généralement, dans chaque angle et éventuellement à mi-longueur des grands côtés :

- Vitrages monolithiques et les verres composants extérieurs des feuilletés :

- * un trou de Ø 36 mm, fraisé à 45° sur 5 mm d'épaisseur (Ø extérieur 46 mm) sur la face extérieure et dont l'axe est implanté à 60 mm au minimum des bords du vitrage,

- Composant intérieur des feuilletés :

- * un trou de Ø 41 mm positionné selon le même axe que précédemment.

Pour les rotules de type FXR 1101 : trou Ø 30,5 mm fraisé, Ø extérieur 40 mm. Dans le cas d'un verre feuilleté le verre intérieur est de Ø 35,5 mm.

3.2 Fixations ponctuelles

La distance nominale entre la face intérieure des vitrages et le plan de référence constituant la surface d'appui des attaches est de 51 mm ± 5 mm.

Pour le montage sur ossature extérieure, et afin de garantir une meilleure étanchéité, l'écrou de blocage est remplacé par :

- un écrou à gorge en acier inoxydable X2CrNiMo17-12-2 selon NF EN 10088-3, Ø 50 mm pour la rotule FXR 1101 ou Ø 60 mm pour les autres rotules,
- et un soufflet en silicone.

L'amplitude de rotation de la tige filetée à tête sphérique dans la cage de rotule est de 20°.

3.3 Pattes d'attache

Elles comportent de une à quatre branches et permettent la liaison de fixations ponctuelles avec l'ossature dans les différentes configurations possibles : angles du pan de verre, rives horizontales et verticales, encadrements de baies, etc... (cf. figures 8 à 12).

Le perçement central est destiné au passage du goujon, du boulon ou de la vis d'un diamètre adapté de fixation sur l'ossature. Il permet un réglage de ± 3 mm horizontalement et verticalement.

L'organisation des trous de passage des tiges de fixations traversantes, cylindriques ou oblongs, permet :

- la suspension ou l'appui des vitrages par les deux fixations respectivement supérieures ou inférieures, dont un point fixe,
- l'absorption des écarts dimensionnels sur les distances entre fixations (ou sur l'entraxe des trous : ± 1 mm),
- l'absorption des mouvements différentiels entre vitrages et ossature résultant soit des effets du vent, soit des effets de la température.

Les pattes d'attache comportent également au niveau de la surface d'appui sur l'ossature, des trous de Ø 6 mm ou 8 mm prépercés, destinés à la mise en place de goupilles, après contre perçage, empêchant la rotation de la patte d'attache en cours de montage du pan de verre ou en cas de rupture accidentelle de l'un des composants verriers. Selon le poids, 2 ou 4 goupilles doivent être mises en place.

Tableau 2 – Charges reprises par les goupilles

Attache	Nombre de goupilles	Ø mm	Poids maximum supporté en daN
STE 1 ou 2 – croix	2	6	358
	4	6	716
STE 4 – croix	2	8	730
STE 5 – croix	2	8	616
	4	8	1231
STE 6, ou STE7, ou STE8	2	8	502
	4	8	1004
STE 7 – barrette	2	8	710
S 3000	2	6	358
	4	6	716
Valeur calculées sur la base de $R_{p,0,2} > 205$ MPa pour les goupilles			

3.4 Dimensionnement

La détermination ou la vérification de l'épaisseur des produits verriers, au regard des déformations admissibles sous les effets du vent (flèche entre appuis ou rayon de la courbure sur appui intermédiaire) et au regard des contraintes, sera réalisée selon la méthode définie à l'annexe 1 du document « Conditions générales de conception, fabrication et mise en œuvre des vitrages extérieurs attachés » - Cahier du CSTB 3574.

Les épaisseurs équivalentes dans le cas de verre feuilleté EVA sont calculées comme indiqué dans le cahier CSTB 3574.

Les charges maximales admissibles à l'ELS sur chaque branche de patte d'attache sont les suivantes (en daN) :

Tableau 3

Types	Perpendiculairement au plan des vitrages	Parallèlement au plan des vitrages
STE 1	180	200
STE 2	230	480
STE 4	132	400
STE 5	302	424
STE 6	125	450
STE 7 (2 bran.)	125	450
STE 7 (4 bran.)	125	450
STE 8 (id. STE 7 mais non ajourée)	200	450
S 3000	295	434

Les attaches mentionnées dans l'Avis Technique 2/03-1062 sont également utilisables

Dans le cas de pattes d'attache hors standard on vérifie par le calcul (cas des pattes pliées) ou par essais (cas des pattes ajourées et/ou moulées) que :

- Les déformations à l'ELS sont :
 - ≤ 1 mm parallèlement au plan des vitrages,
 - ≤ 1 mm perpendiculairement au plan des vitrages.
- Les contraintes à l'ELU sont inférieures à la limite élastique du métal.

En cas de verrière à très faible pente, il convient de s'assurer que la pente résiduelle soit sous charge ELS supérieure à 1° .

3.5 Tolérances de fabrication

Les tolérances de fabrication sont les suivantes :

- longueur et largeur des vitrages : $\begin{matrix} +0 \\ -2 \end{matrix}$ mm,
- entraxe des trous : $\pm 0,5$ mm,
- alignement par rapport aux bords : $\pm 0,5$ mm,
- diamètre des trous : $+ \frac{1}{0}$ mm,
- profondeur de fraisage : $\begin{matrix} +0 \\ +0,5 \end{matrix}$ mm,
- décalage des composants de feuilleté : 2 mm.

4. Fabrication

4.1 Préparation des produits verriers

Les vitrages du procédé STRUCTURA VISION R sont découpés, usinés et trempés dans les usines filiales de AGC.

Identification des verres trempés en fonction de leur origine :

- V : AGC Vertal SE
- A : AGC AIV
- I : AGC IVB

Le processus général de fabrication est le suivant :

- découpe des produits verriers,
- façonnage des chants à joint plat industriel,
- lavage des vitrages,
- perçage et fraisage des trous sur perceuse multi-broches,
- trempe à plat.

Les vitrages subissent le traitement Heat Soak après trempe conformément à la norme et EN 14179.

La fabrication des vitrages feuilletés STRATABEL PVB est réalisée par AGC IVB ou AGC VSE.

Les vitrages feuilletés STRATOBEL EVA sont fabriqués par AGC VERTICAL SUD EST.

4.2 Contrôles

- Contrôles en cours de fabrication :
 - qualité et dimensions des vitrages,
 - positionnement des trous,
 - diamètre des trous,
 - qualité des fraisages (profondeur, absence d'écaille),

- contrôle des fours de trempe.
- marquage STRUCTAFLEX suivi du code du trempé et EN 14179.
- Contrôles sur produits finis :
 - après Heat Soak test, mesure des tensions de surface au réfractomètre, selon plan d'échantillonnage suivant EN 14179,
 - positionnement des composants de feuilleté,
 - absence de bullage du PVB ou de l'EVSAFE.

5. Mise en œuvre

5.1 Ossature

Le procédé STRUCTURA VISION R est destiné à la réalisation de pans de verre verticaux et de verrières, devant une ossature intérieure ou extérieure et dont les composants verriers sont fixés indépendamment les uns des autres sur la dite ossature.

Les exigences applicables à cette ossature sont les suivantes :

- Déformabilité conforme aux prescriptions des règles en vigueur, tenant compte du poids du pan de verre.
- Tolérances de positionnement des axes des vis, boulons ou goujons de fixation des pattes d'attache : ± 1 mm.
- Tolérance d'alignement, perpendiculairement au plan de la façade, des surfaces d'appui des pattes d'attache : ± 5 mm.
- Surface d'appui minimal des pattes d'attache :
 - 80 x 80 mm pour STE 6 à 8,
 - 60 x 60 mm pour STE 1, 2, 4, 5 et S3000.

5.2 Processus général

- Positionnement et réglage au laser des pattes d'attache sur l'ossature, suivant le principe de montage A, B, C et D défini aux figures 12 à 15.
- Contre perçage, dans l'ossature et en utilisant les trous pré-perçés dans les pattes d'attache, des logements des goupilles anti-rotation ; mise en place de ces goupilles.
- Assemblage sur les vitrages :
 - de la bague cylindro-conique en aluminium,
 - de la vis ou de la rotule en acier inoxydable, avec tige de fixation,
 - de la rondelle en polyacétal,
 - de l'écrou plat en acier inoxydable.
- Serrage de cet ensemble, à la clé dynamométrique et avec un couple de serrage de 5 N.m ; l'immobilisation de l'écrou plat est obtenue par l'action de la rondelle Grower et de l'écrou.
- Mise en place des écrous, rondelles, et entretoises en distinguant les points fixes et les points dilatants.
- Affichage des vitrages ainsi équipés sur les pattes d'attache.
- Réglage de la planéité et de la verticalité du pan de verre par vissage - dévissage des écrous de part et d'autre de la patte d'attache.
- Serrage des écrous de blocage par rondelle Grower.

5.3 Étanchéité

5.31 Entre vitrages

Les joints entre vitrages, de largeur nominale 10 ou 12 mm, sont calfeutrés par un mastic silicone de classe 25E bénéficiant du Label SNJF éventuellement sur un fond de joint en profilé silicone.

La compatibilité du mastic avec les feuilletés STRATOBEL PVB et EVA doit être vérifiée.

5.32 Périphérie du pan de verre

- Jonctions avec gros-œuvre

Il est prévu un joint de largeur 30 mm $\pm$ 10 mm entre chants de vitrages et gros-œuvre adjacent. Ce joint est calfeutré à l'aide d'un profilé à soufflets en silicone extrudé fixé, d'une part par collage au mastic silicone sur les vitrages et d'autre part, par bride continue vissée sur le gros-œuvre.

- Jonctions entre pans de verre

En cas de pans de verre constituant un angle, saillant ou rentrant, ou encore devant un joint de dilatation, la liaison entre rives de pans de verre est assurée par un profilé à soufflets du même type que le précédent et également assujéti par collage au mastic silicone sur les chants des vitrages.

5.4 Entretien – Réparation

- Nettoyage

Lavage à l'eau claire éventuellement additionnée d'un agent tensioactif, 2 fois par an.

Dans le cas d'un vitrage à couche, le nettoyage périodique est nécessaire avec un rinçage abondant.

- Remplacement

Un vitrage endommagé est remplaçable par un vitrage de même format.

En cas de casse d'un composant de vitrage feuilleté, le maître d'ouvrage ou l'occupant doit procéder au remplacement dans les

meilleurs délais. Le cas échéant en cas de rupture des 2 composants, jusqu'à dépose du dit volume, le stationnement en dessous du vitrage doit être interdit par tout moyen adapté.

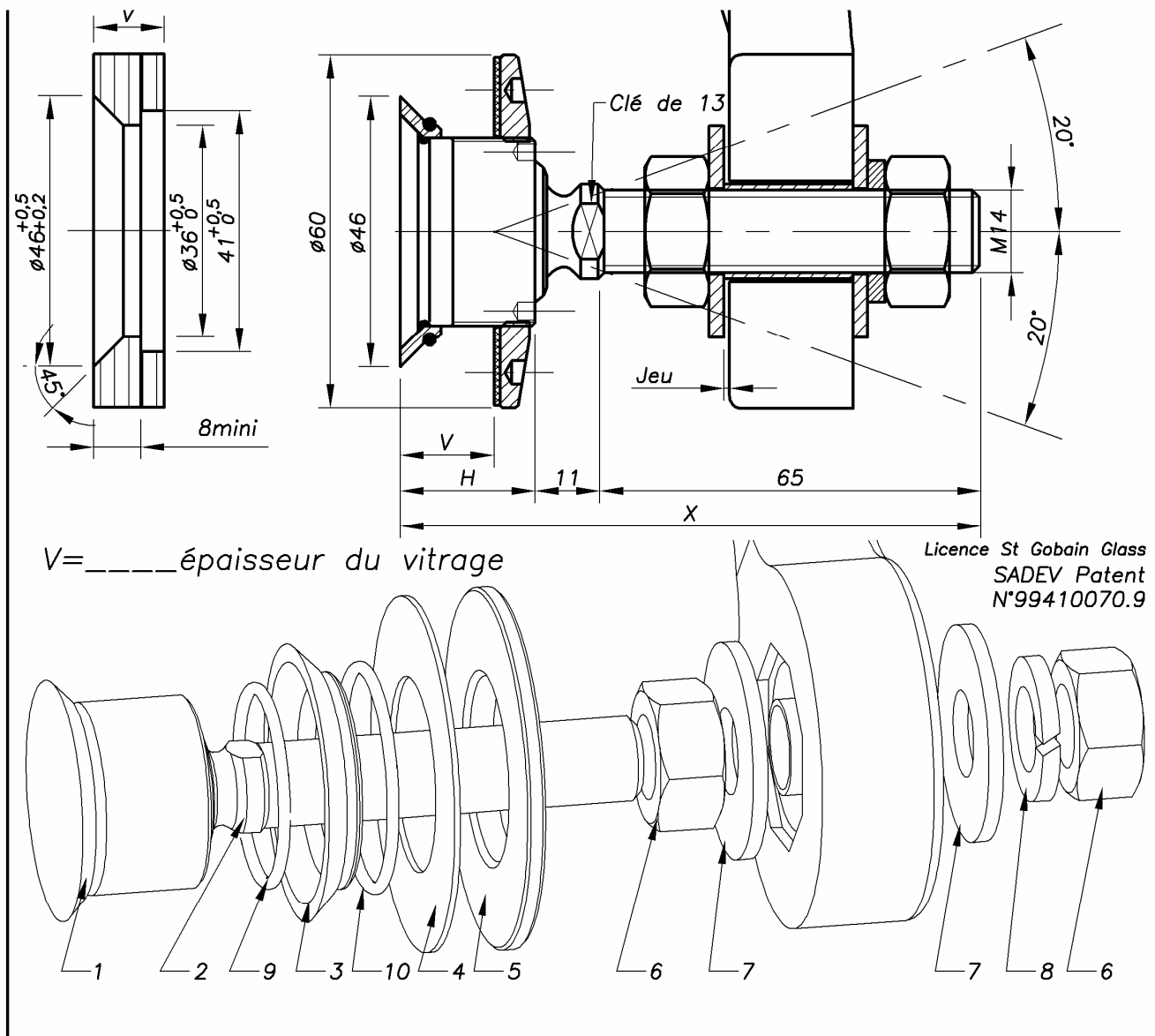
B. Résultats expérimentaux

- Essais de vérification des déformations et de la résistance aux effets du vent sur vitrages de différents formats et épaisseur.
- Essai de détermination du rayon de courbure admissible sur appui intermédiaire.
- Essai de détermination de la résistance des attaches RE CL99-017 et CL00-040.

C. Références

L'ensemble des réalisations relatives au procédé STRUCTURA VISION porte sur environ 12000 m².

Figures du Dossier Technique



10	1	Joint Torique $\varnothing 34$	EPDM 60 Shores	
9	1	Joint Torique $\varnothing 30$	EPDM 60 Shores	
8	1	Rondelle DIN127 B14	A4	
7	2	Rondelle $\varnothing 36$	A4	
6	2	Ecrou DIN 934 M14	A4	à monter au frein filet
5	1	Ecrou de blocage $\varnothing 60$	X2 Cr Ni Mo 17.12.2 suivant EN 10088-3	à monter au frein filet
4	1	Rondelle contact	Polyacétal /polyéthylène	
3	1	Bague support vitrage	AW-1050A suivant EN 573-3 / Al 99.5%	
2	1	Axe de rotule	X4 Cr Ni Mo 16.5.1 suivant EN 10088-3	RP 0.2% mini:700N/mm2
1	1	Corps de rotule	X2 Cr Ni Mo 17.12.2 suivant EN 10088-3	Serti
Rep	Nb	Designation	Matiere	Observations

Figure 1 – Fixation traversante FXR 1001 STRUCTURA VISION R

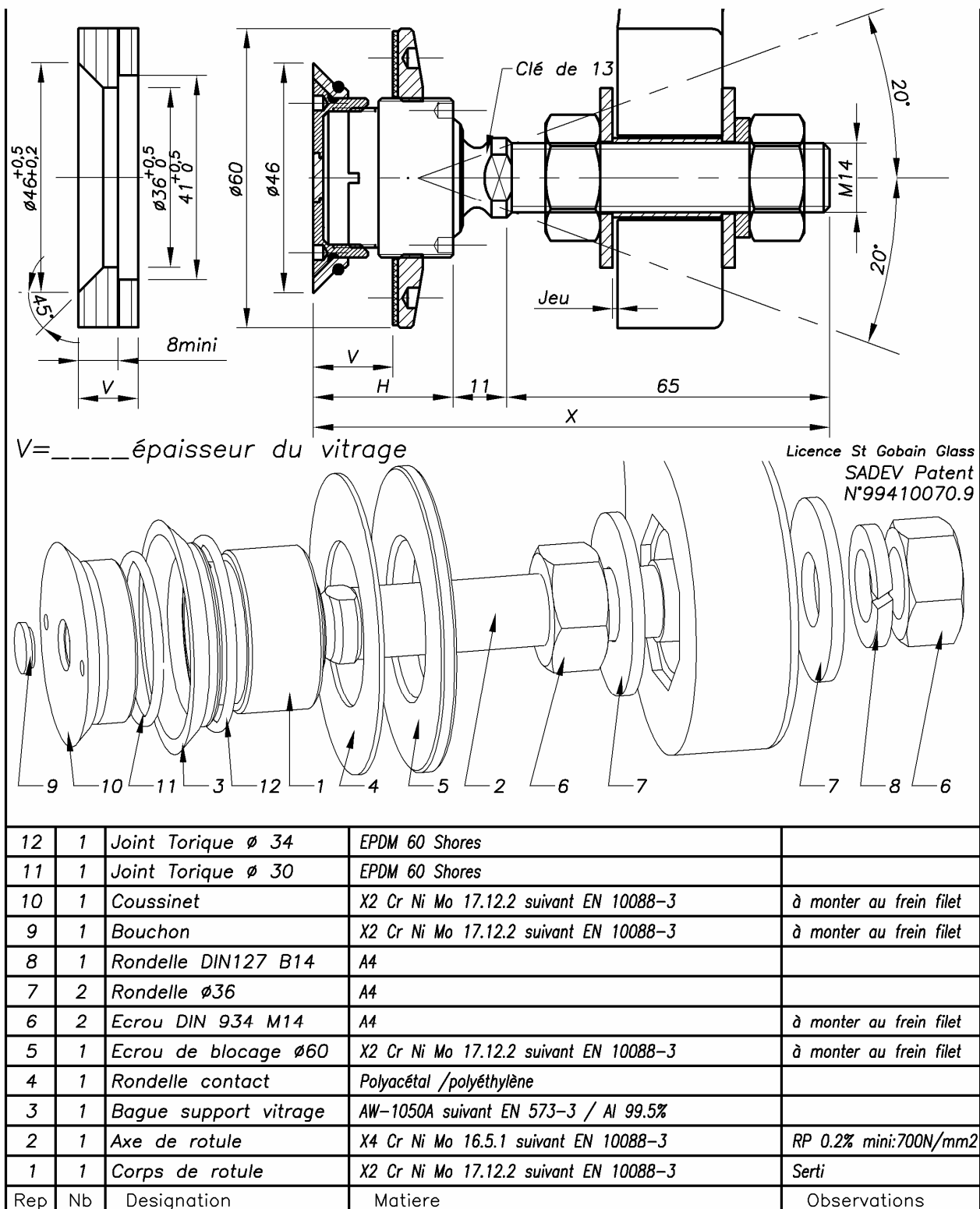
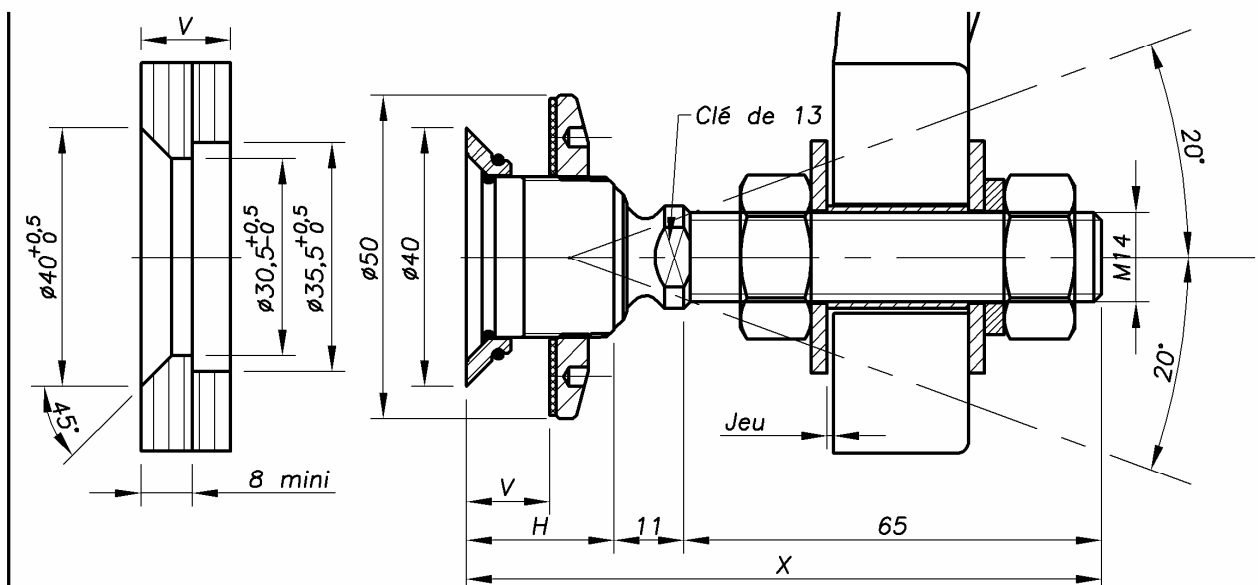
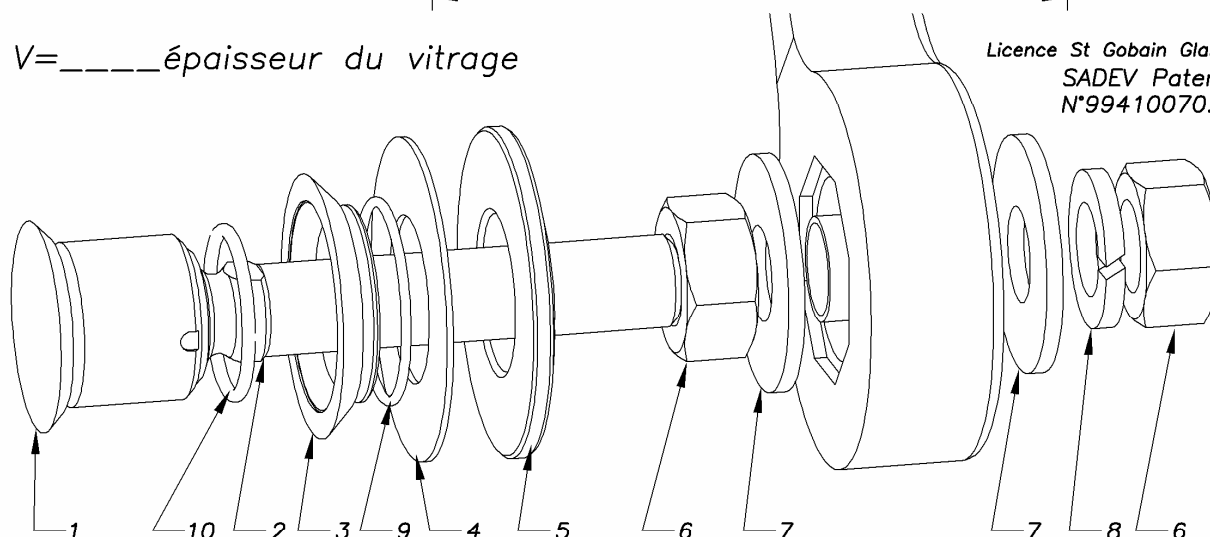


Figure 2 – Fixation traversante FXR 1008 STRUTURA VISION R



$V = \text{---} \text{épaisseur du vitrage}$

Licence St Gobain Glass
SADEV Patent
N°99410070.9



10	1	Joint Torique $\varnothing 23$	EPDM 60 Shores	
9	1	Joint Torique $\varnothing 28.6$	EPDM 60 Shores	
8	1	Rondelle DIN127 B14	A4	
7	2	Rondelle $\varnothing 36$	A4	
6	2	Ecrou DIN 934 M14	A4	à monter au frein filet
5	1	Ecrou de blocage $\varnothing 50$	X2 Cr Ni Mo 17.12.2 suivant EN 10088-3	à monter au frein filet
4	1	Rondelle contact	Polyacétal /polyéthylène	
3	1	Bague support vitrage	AW-1050A suivant NF EN 573-3/ Al 99.5%	
2	1	Axe de rotule	X4 Cr Ni Mo 16.5.1 suivant EN 10088-3	RP 0.2% mini:700N/mm2
1	1	Corps de rotule	X2 Cr Ni Mo 17.12.2 suivant EN 10088-3	Serti
Rep	Nb	Designation	Matiere	Observations

Figure 2bis – Fixation traversante FXR 1101 STRUCTURA VISION R

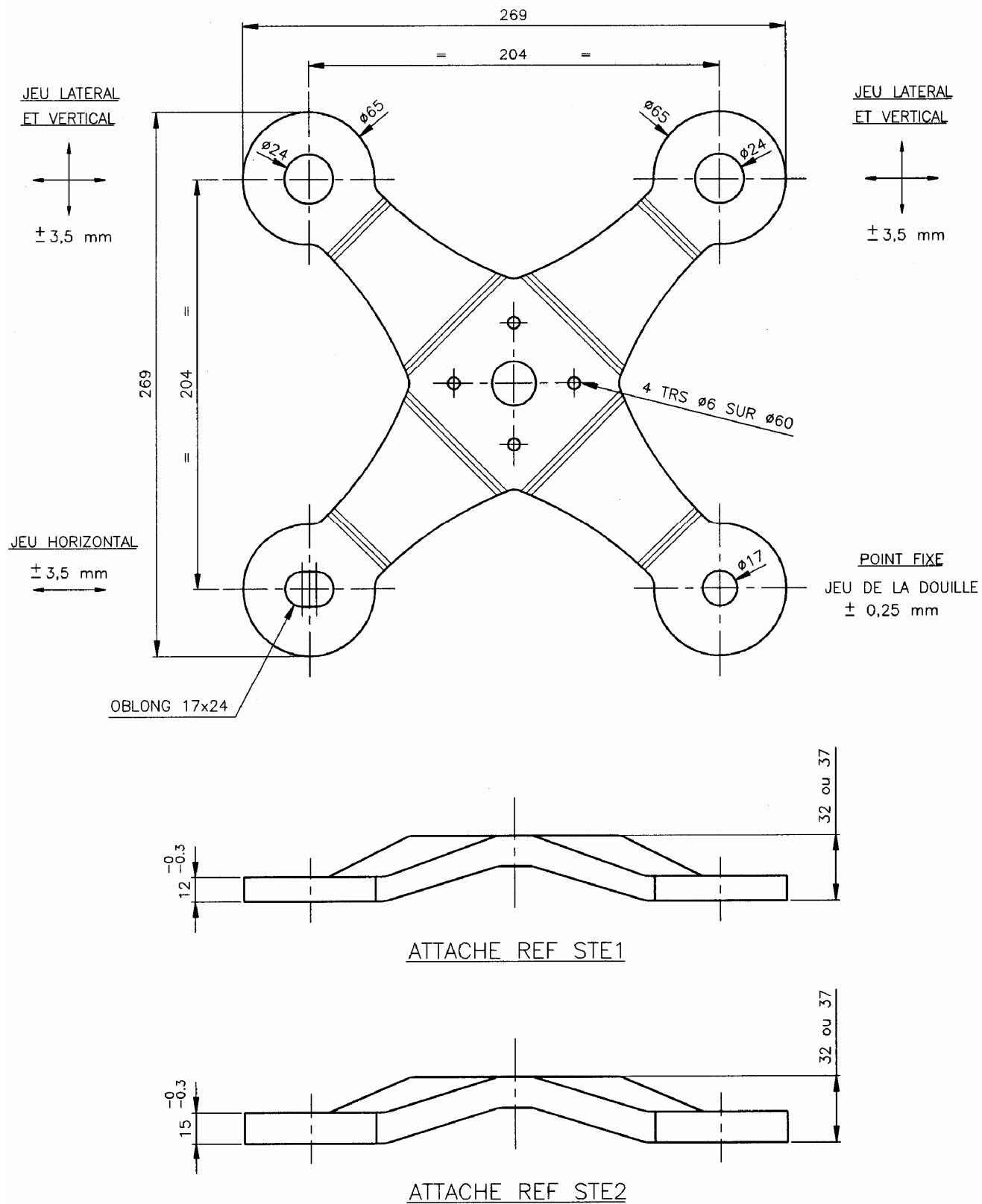


Figure 3 – Attache type Nantes STE1 (ép. 12) et STE2 (ép. 15)

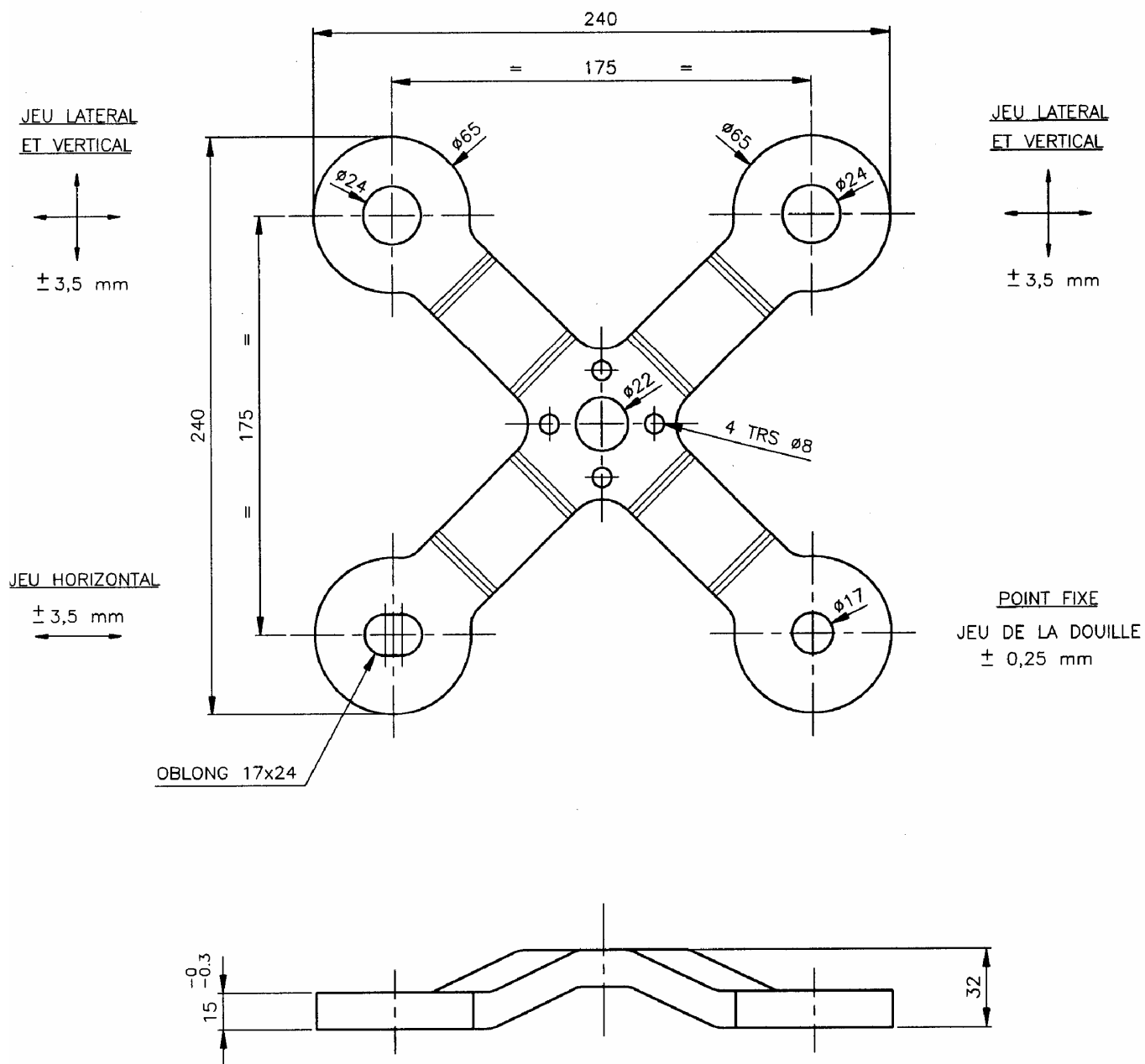


Figure 5 – Patte d'attache acier inox STE 5

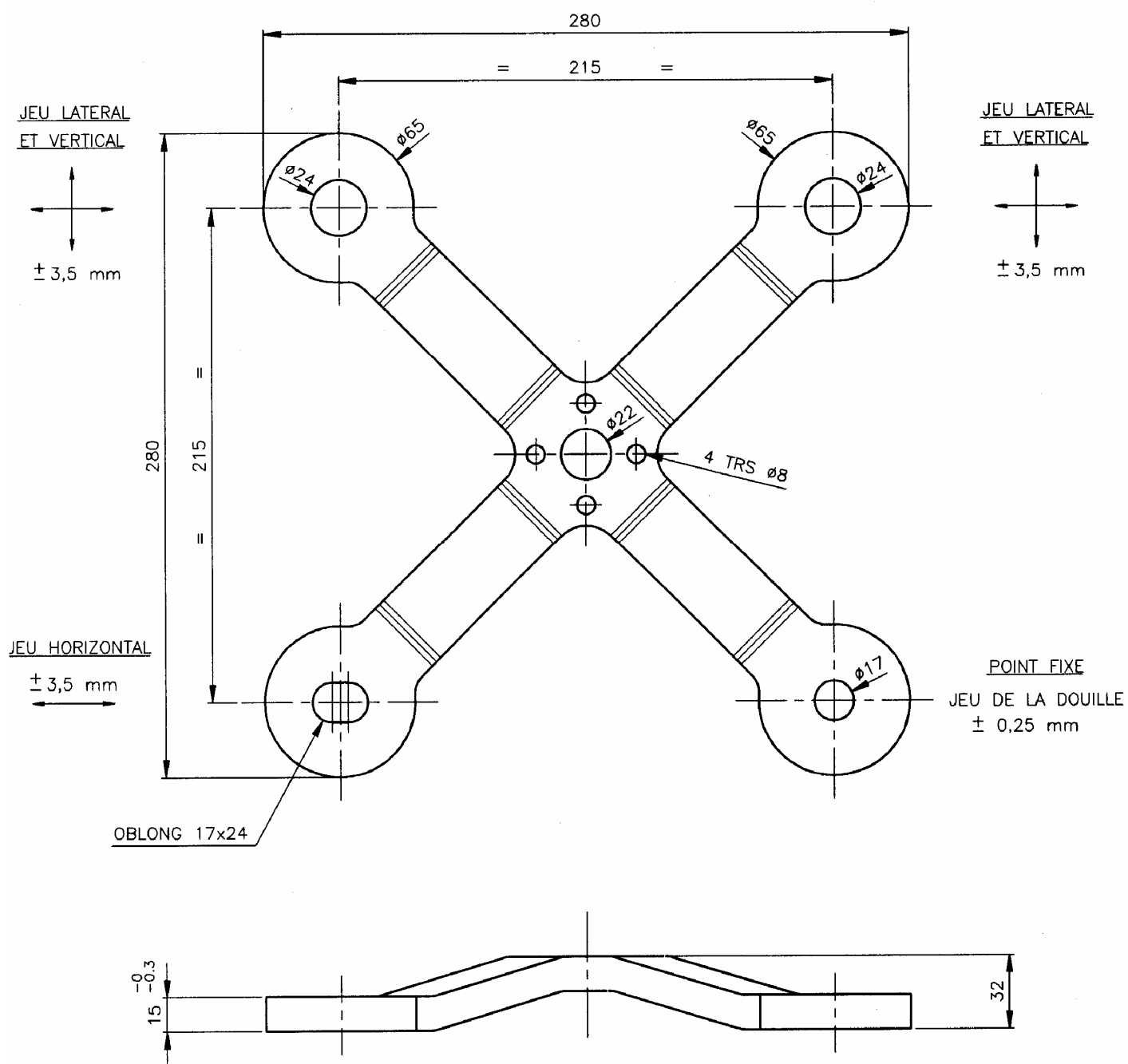


Figure 6 - Patte d'attache en acier inox STE 6

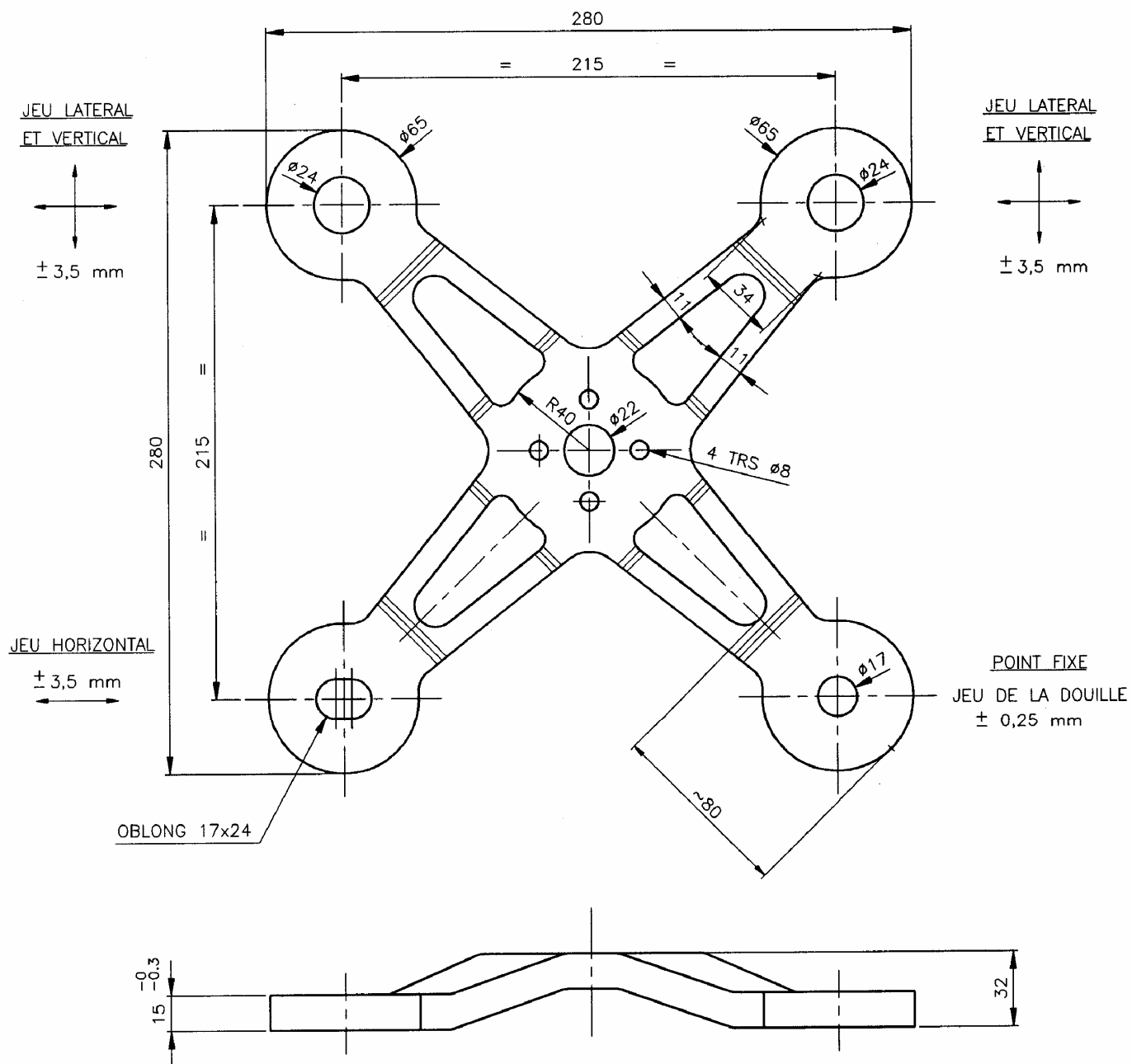
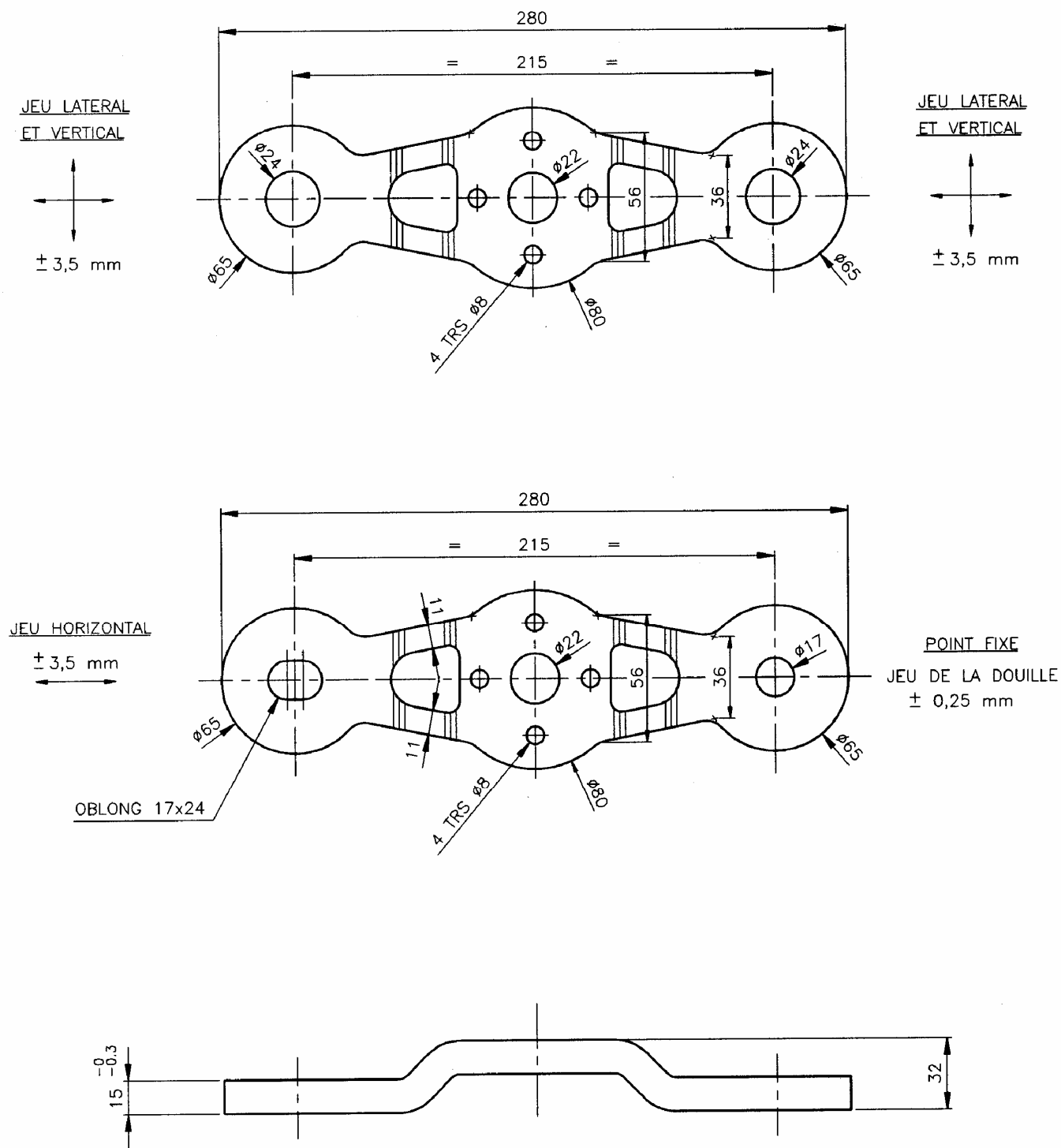


Figure 7 - Patte d'attache en acier inox STE 7



MATIERE : ACIER INOX - AISI 316L
FINITION : POLISSAGE

Figure 8 - Attache barrette en acier inox STE7

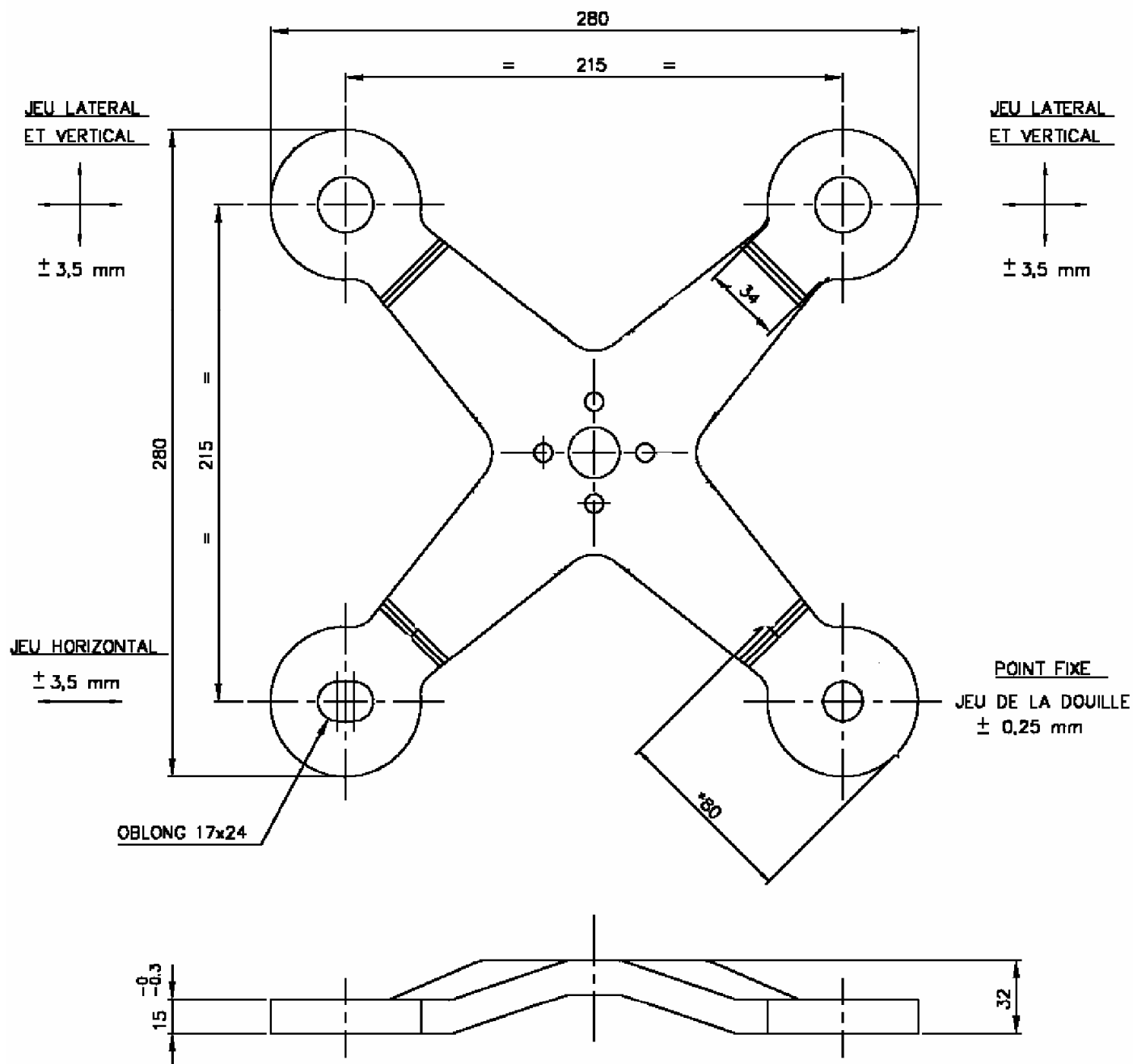
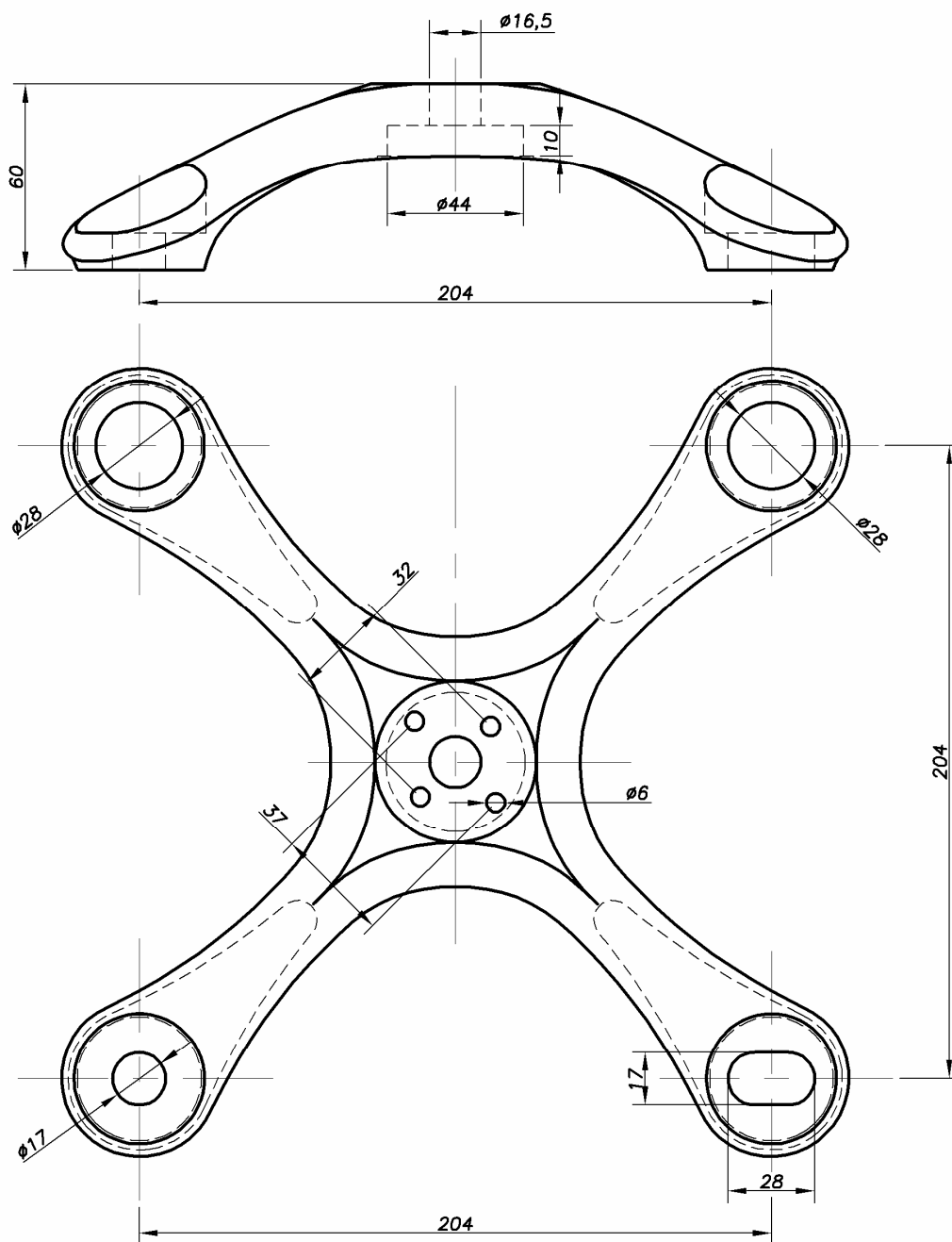


Figure 9 - Attache barrette en acier inox STE 7



Matière: X5 Cr Ni Mo 19-11-2 suivant EN 10213-4/10283 - 1.4408 - AISI 316

Finition:

Figure 10 - Attache S3000

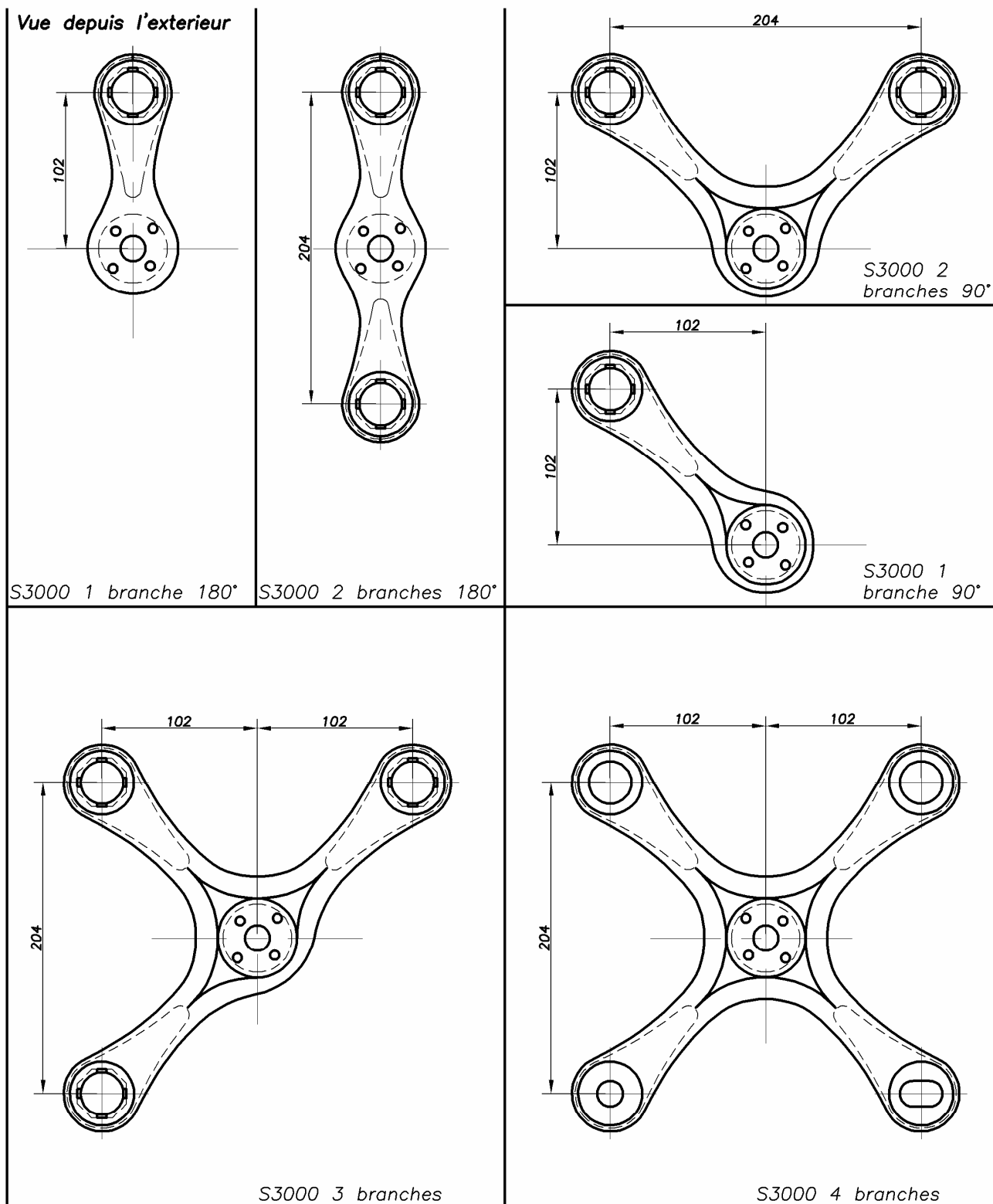


Figure 11 - Attache S3000 Toutes branches

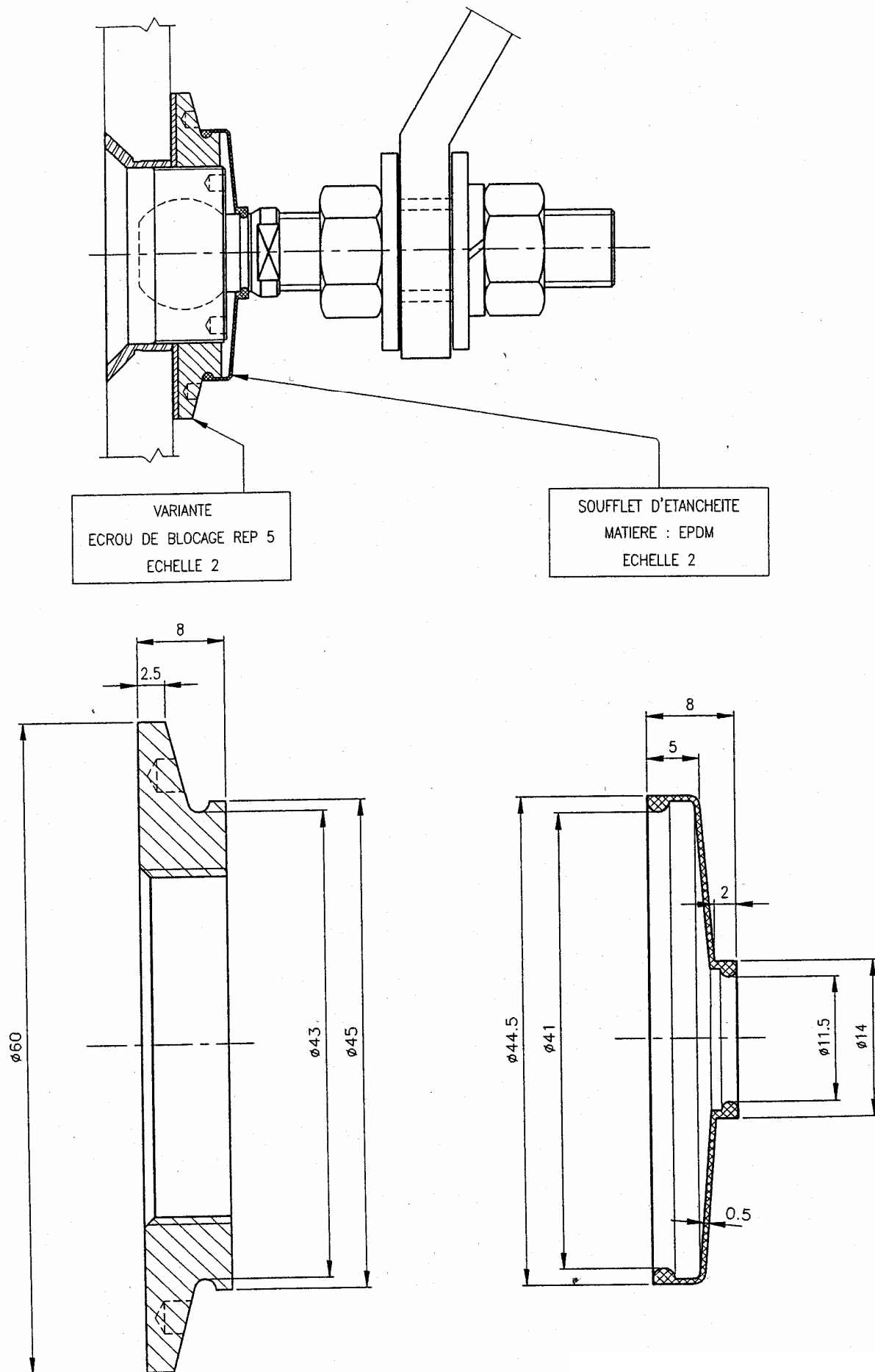
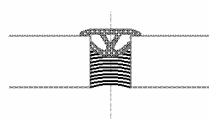
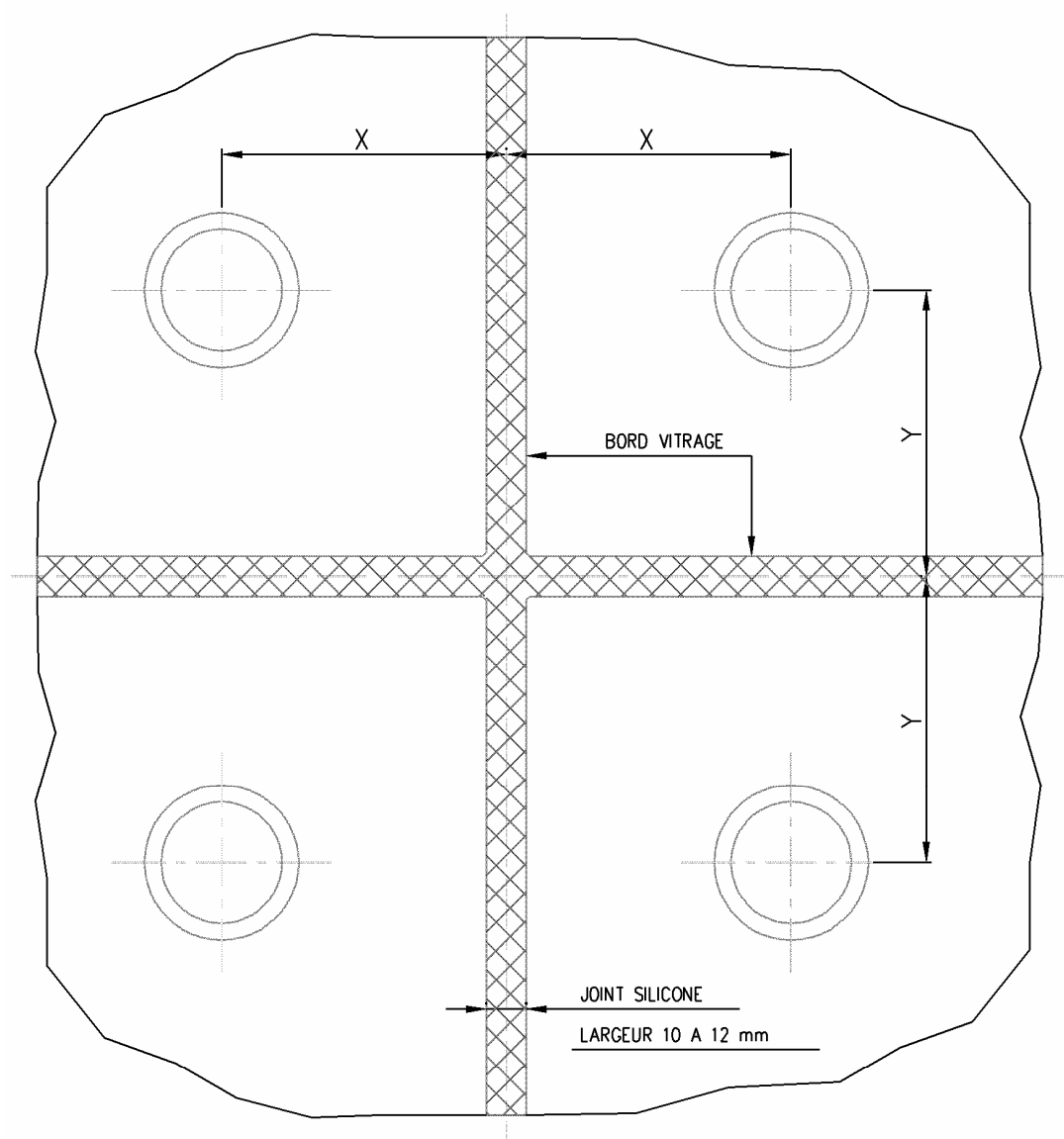
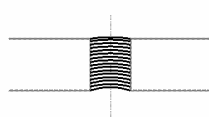


Figure 12 - Détail de l'étanchéité du corps de rotule (variante)

X ET Y SUIVANT ATTACHE



AVEC FOND DE JOINT SILICONE EXTRUDE



REPLISSAGE AVEC SILICONE PREMIERE CATEGORIE

Figure 13 – Configuration standard et étanchéité entre vitrages

POSSIBILITE DE FEUILLURE SUR 1, 2 , 3 OU 4 COTES

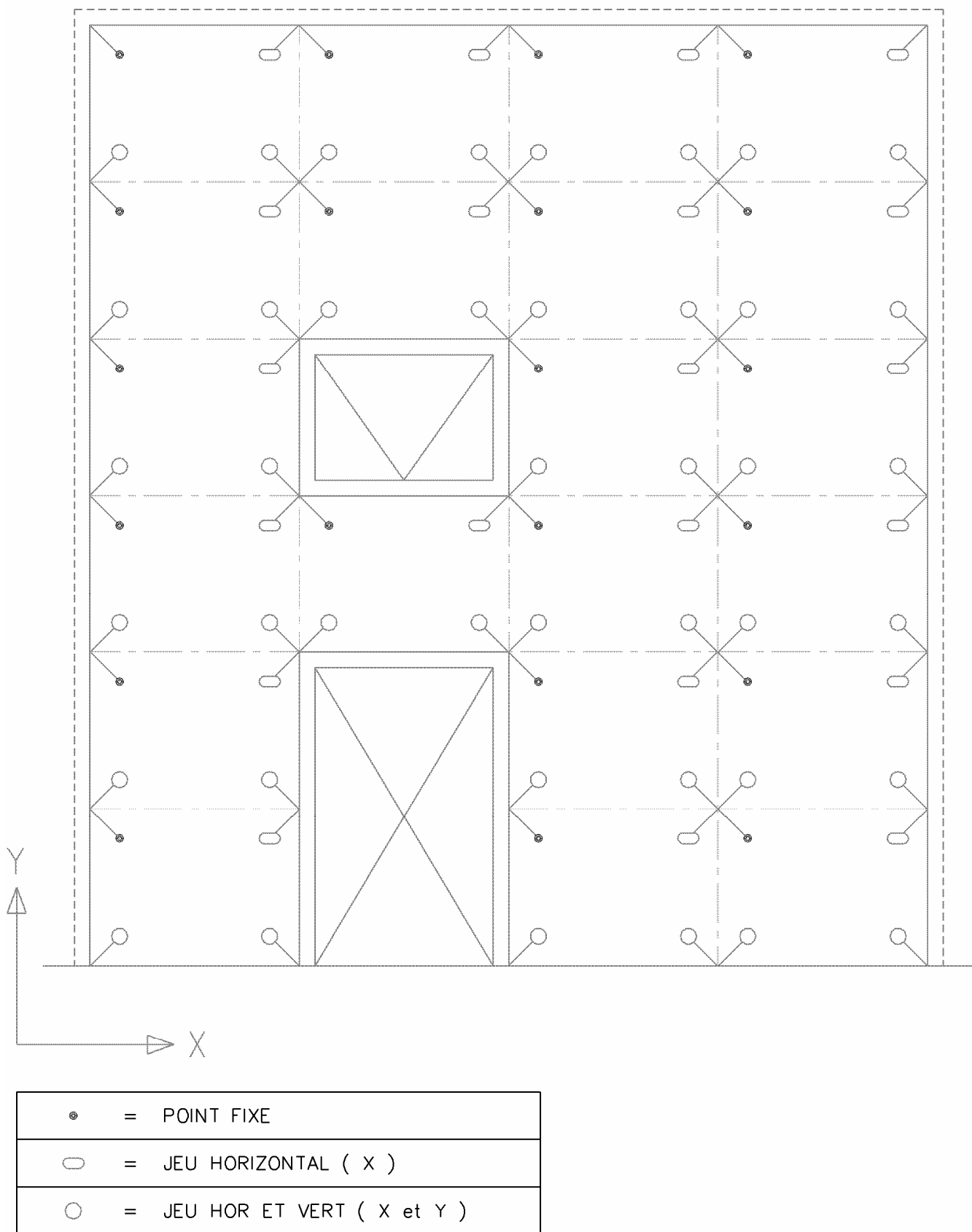
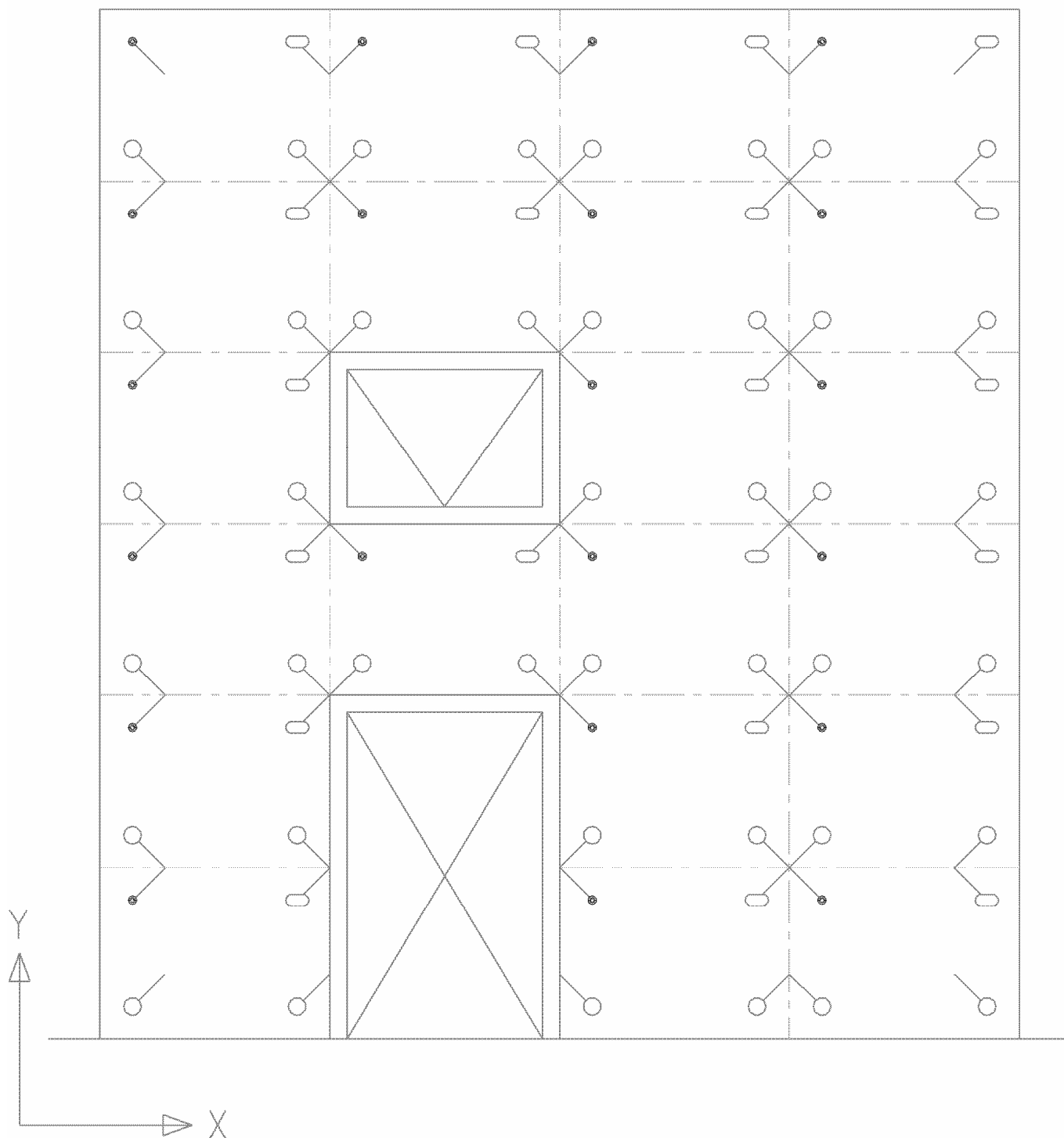
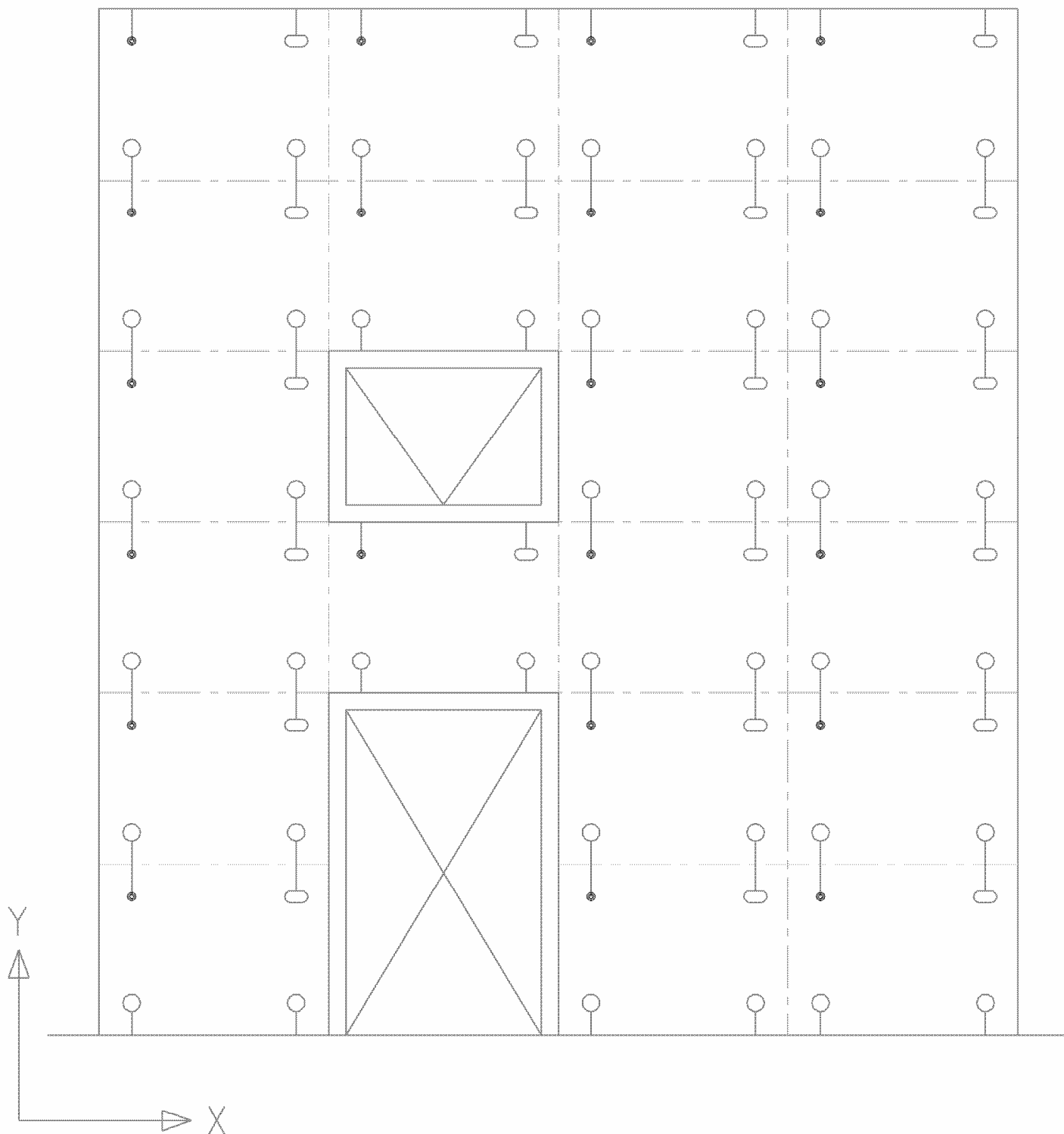


Figure 14 – Principe de répartition des attaches – Montage A



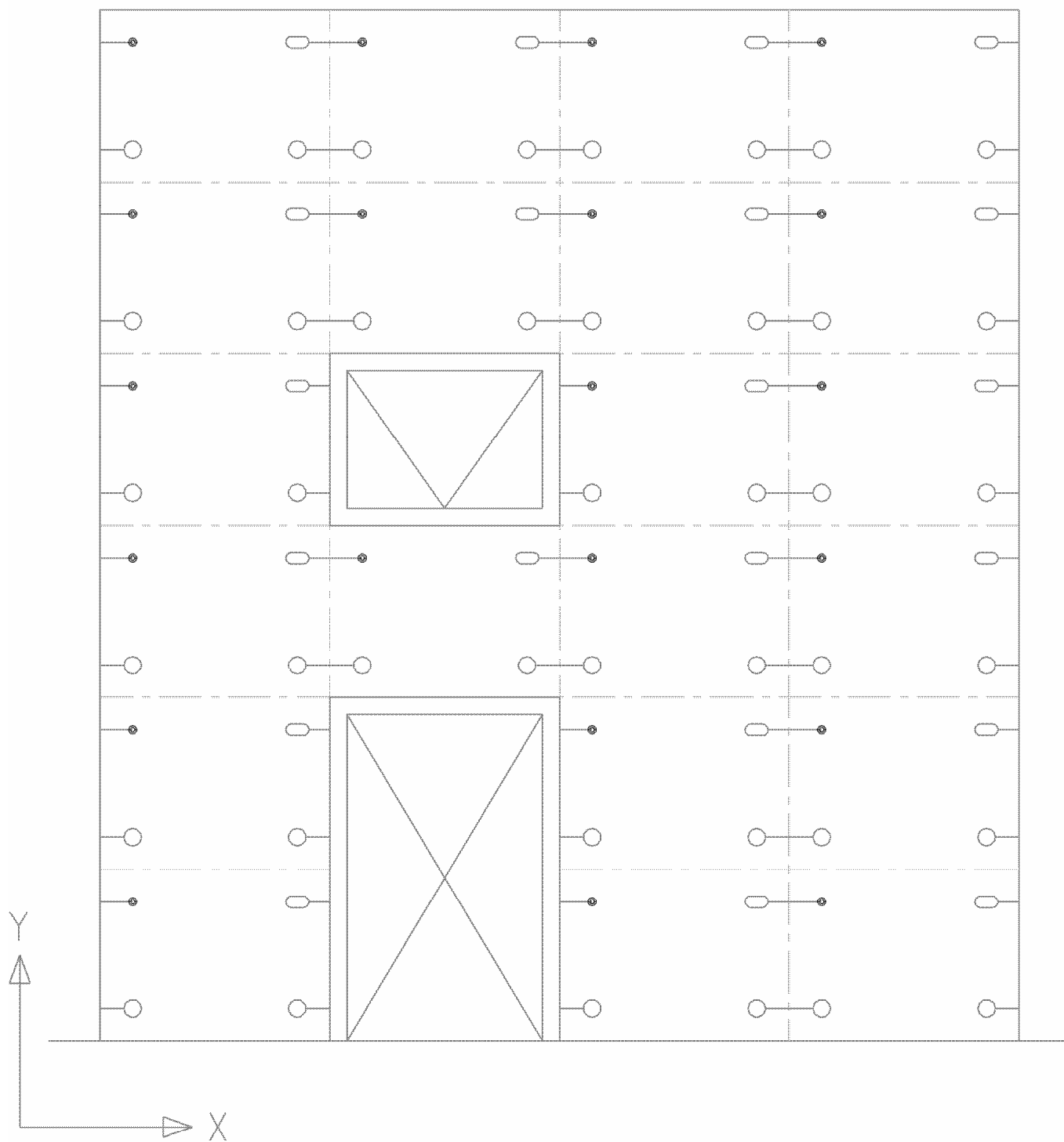
●	= POINT FIXE
○	= JEU HORIZONTAL (X)
○	= JEU HOR ET VERT (X et Y)

Figure 15 – Principe de montage B



●	= POINT FIXE
⬭	= JEU HORIZONTAL (X)
○	= JEU HOR ET VERT (X et Y)

Figure 16 – Proposition de montage C



●	=	POINT FIXE
○	=	JEU HORIZONTAL (X)
○	=	JEU HOR ET VERT (X et Y)

Figure 17 – Proposition de montage D

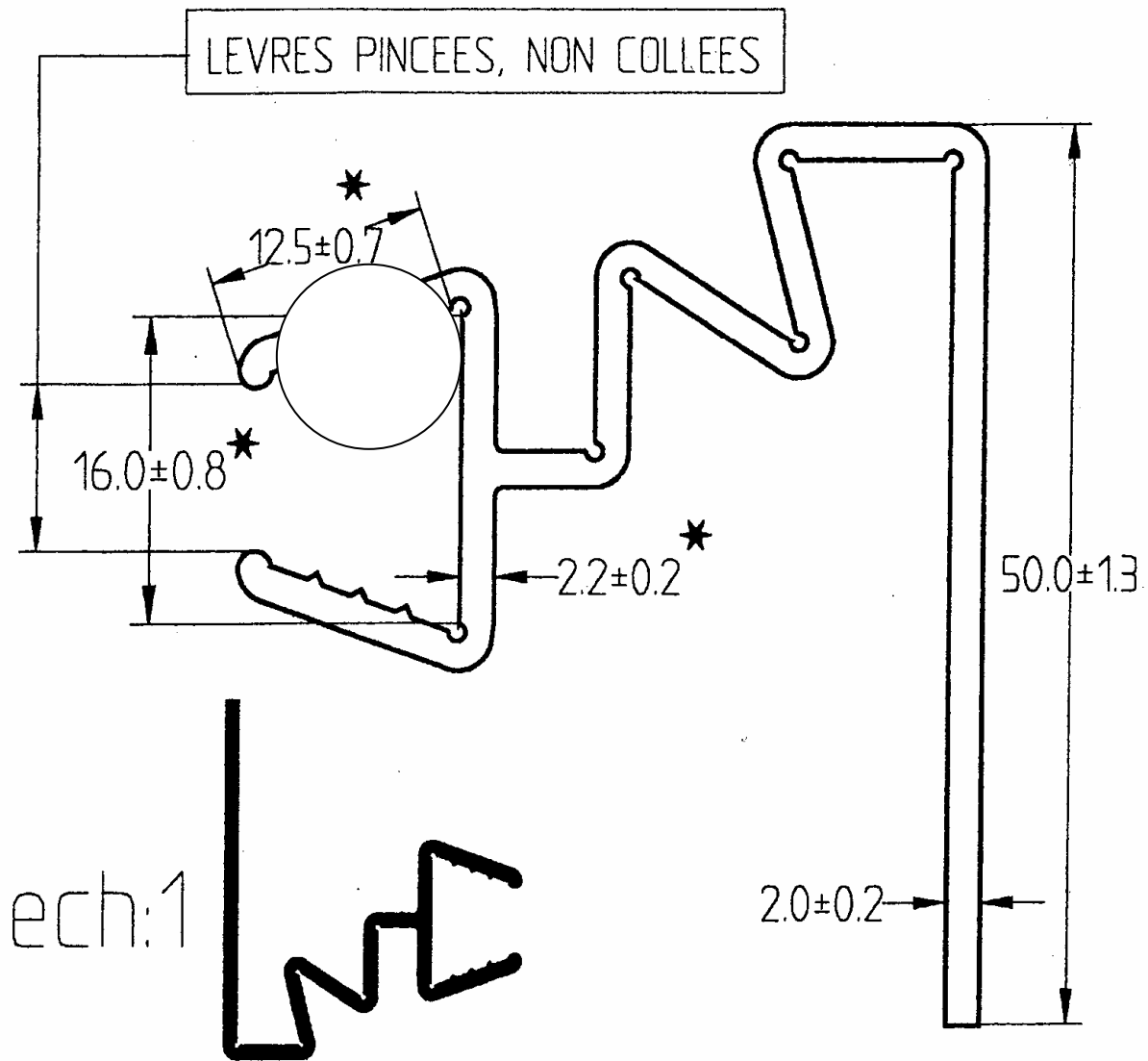


Figure 18 – 1015 S

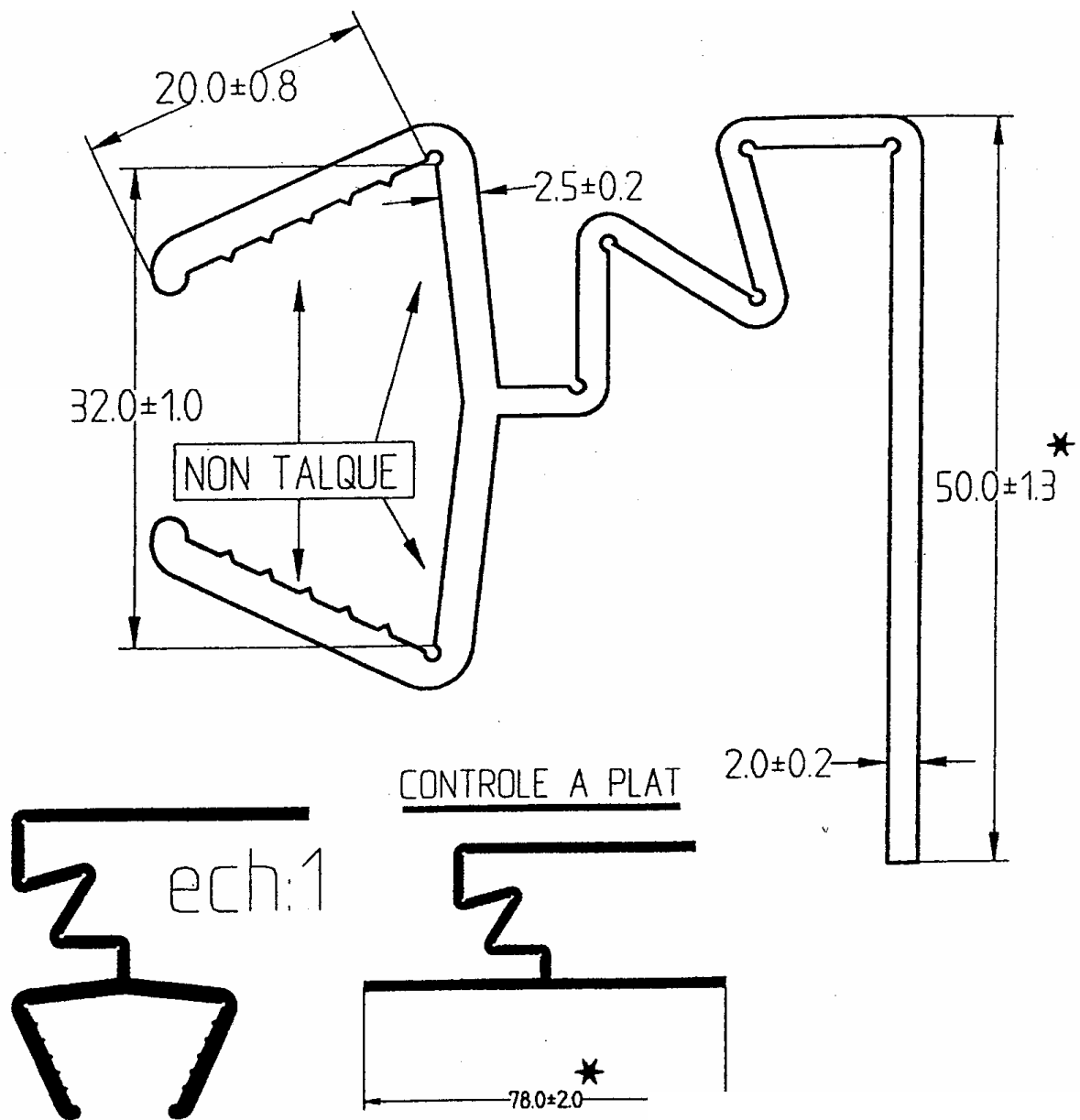


Figure 19 – 2030 S

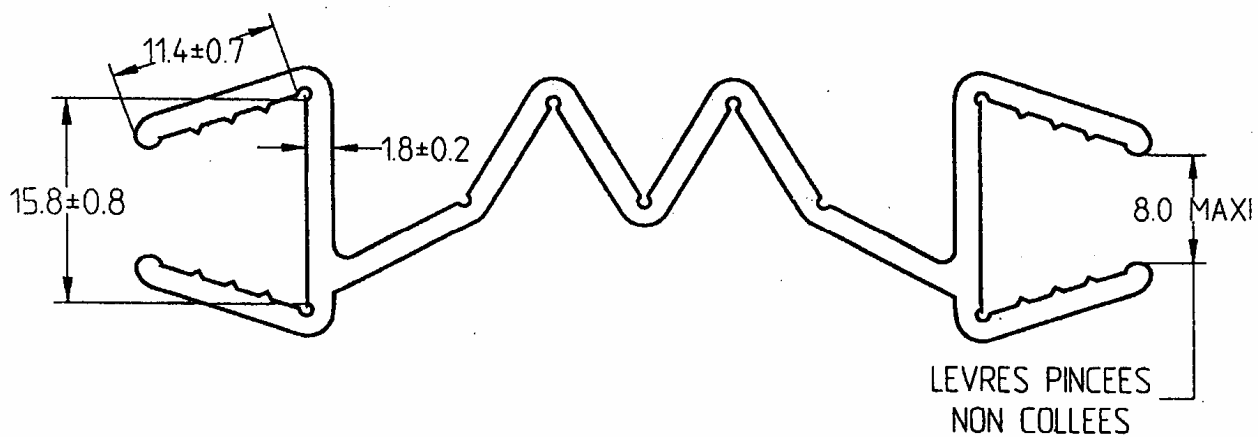


Figure 20 – 1015 D

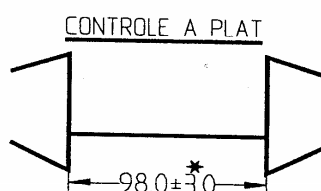
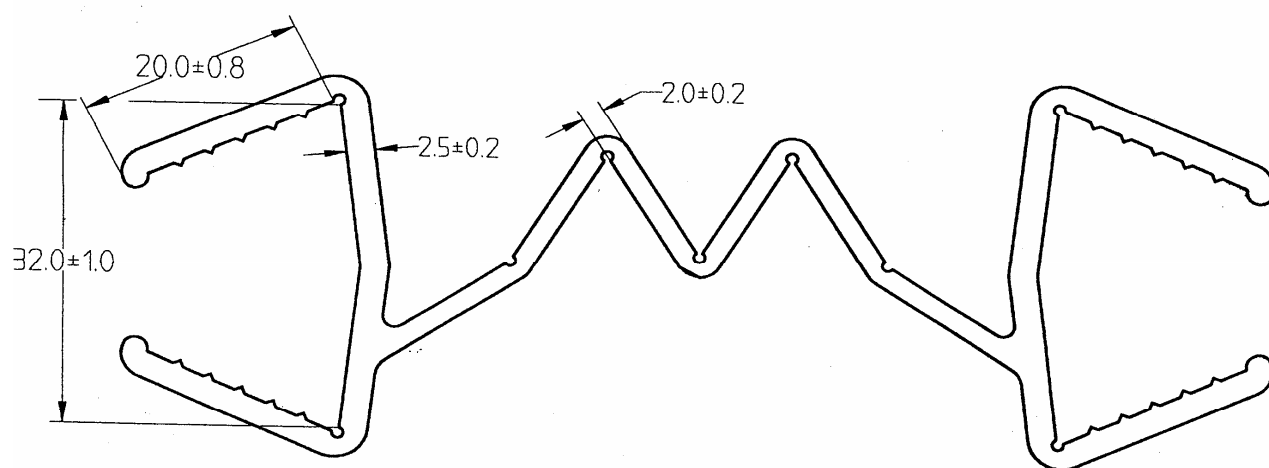


Figure 21 – 2030 D