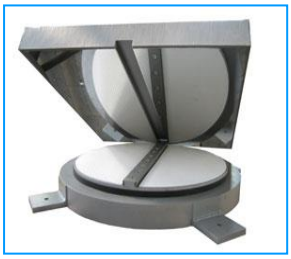
V-MAX Appuis à pot de caoutchouc

AGOM INTERNATIONAL SRL con Socio Unico
Via Mesero, 12 – 20010 Ossona (MI) – Italy - www.agom.it
Tel.: +39 02 9029111 – FAX: +39 02 9010201 – agom@agom.it

Appuis à pot série V-Max



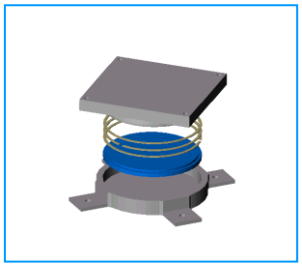
Les appareils d'appui à pot série V-Max sont conçus pour résister à des combinaisons de charges verticales et horizontales, mouvements de translation et de rotation et sont utilisés sur ponts routiers et ferroviaires en acier et en béton.
Un coussin de caoutchouc est positionné complètement enfermé dans un pot en acier. À haute pression le coussin se comporte comme un liquide. L'élasticité du caoutchouc permet le mouvement de basculement (rotation) du piston le long l'axe horizontal.
Selon que l'appui est fixe, à glissement guidé ou libre, les appuis Agom V-Max sont capables de supporter les charges verticales et les forces horizontales correspondantes, ainsi que les mouvements en direction longitudinale ou transversale.

Combinaison de charge

Les appareils d'appui à pot V-Max peuvent supporter charges très haute, plus de 100.000 kN.

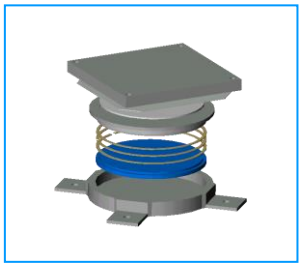
Les supports sont conçus pour des combinaisons maximales des charges verticales et horizontales. La gamme standard de appuis à pot V-Max est conçu pour avoir une charge horizontale ≤ 15% de la charge verticale maximale avec une rotation maximale de ± 0,01 rad (d'autres combinaisons de charges et de rotations sont disponibles sur demande). Afin d'identifier l'appui correct, nos ingénieurs tiennent compte des spécifications de conception d'effets de charge, rotations, déplacements et le type de fixation.

Appuis fixes V-Max AGPF



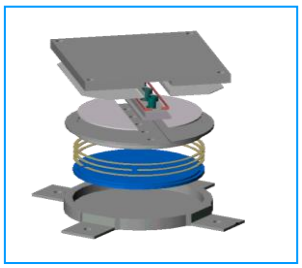
Ces appuis sont constitués par un pot et un piston entre lesquels est interposé un disque élastomère encapsulé avec un dispositif de fermeture anti-extrusion. Sous charge le disque élastomère encapsulé se comporte en manière similaire à un fluide incompressible confiné, permettant au pot et au piston de tourner par rapport à l'autre. Les appuis Agom V-Max permettent la rotation dans toutes les directions, tandis que dans le même temps, la structure est contrainte dans une direction horizontale. Le pot et le piston sont équipés d'accessoires pour assurer l'appui à la structure du pont.

Appuis à glissement libre V-Max AGPM



De construction identique à celle des appuis fixes, ces dispositifs multidirectionnels sont équipés d'une feuille de PTFE vierge en contact avec une plaque en acier austénitique, en permettant le glissement dans toutes les directions.

Appuis à glissement guidé V-Max AGPL-AGPT



Ces dispositifs guidés sont identiques aux appuis à glissement libre, mais ils sont également équipés d'un système de guidage pour limiter le déplacement de l'appui dans une seule direction.

Standard internationaux

Les appuis à pot Agom V-Max sont conçus et fabriqués conformément aux exigences d'un large éventail de normes internationales (la EN1337.5 européenne, les Britanniques BS 5400, l'AASHTO américaine,…). Chaque composant en acier est traité mécaniquement et assemblé par des travailleurs hautement qualifiés et formés à l'intérieure de l'usine Agom et sous procédures de contrôle accréditées par le standard ISO 9001:2008.

Qualité des matériaux

Matériel élastomère

Le matériel utilisé pour le coussin élastomère est le caoutchouc naturel ou chlorurée en accordance avec ISO 6446.

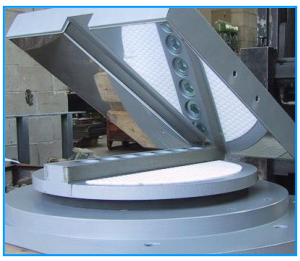
Caractéristiques	**Méthode d'essai**	**Qualité requise**
Résistance à la traction (MPa)	ISO 37 type 2	≥ 15,5
Allongement à la rupture (%)	ISO 37 type 2	≥ 450
Compression Set 22 h; 70 °C	ISO 815	≤ 30
Dureté (IRHD)	ISO 48	50 ± 5

Acier austénitique

L'acier austénitique utilisé pour les surfaces de glissement est le X5CrNiMo17-12-2 selon la norme EN 10088-2 1.4401 avec une épaisseur minimale de 1,5 mm.

La rugosité doit être Ry5i ≤ 1 µm.

La dureté doit être ≥ 150 HV1 e ≤ 220 HV1.

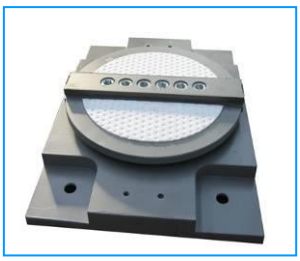


PTFE

Agom utilise uniquement PTFE vierge sans matières régénérés ou de remplissage.

L'épaisseur minimale du PTFE encaissé est 4,5 mm et varie selon la taille de l'appui et la norme.

Caractéristique	**Méthode d'essai**	**Qualité requise**
Charge de rupture (MPa)	ISO 527-1/3	≥ 29
Allongement à rupture (%)	ISO 527-1/3	≥ 300
Dureté	EN ISO 2039-1	H132/60=23 to 33 MPa



Frottement de l'appui

La réaction de l'appui au mouvement peut être mathématiquement déterminée en considérant le coefficient de frottement entre l'acier inoxydable e le PTFE, les valeurs de frottement sont en accordance avec EN 1337-2 section 6.7.

Matériau ferreux pour pot et piston

Le pot, le piston et, si nécessaires, la plaque de glissement sont réalisés avec matériaux ferreux selon le standard EN 10025.

Pression entre le béton et l'appui

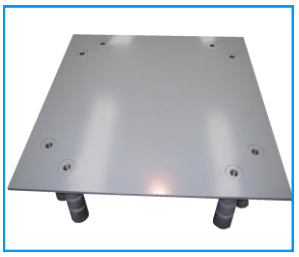
Selon la norme EN 1337-5 la pression admissible du béton dépend par rapport entre les dimensions de l'interface à la structure et la zone totale de l'appui et la résistance du béton.

Type d'ancrage

Les appuis V-Max sont fournis de barre d'ancrage adapte à la fixation avec les structures inférieure et supérieure.

Dans le cas de structures préfabriquées, les appuis peuvent être prévus de pivot supérieur et relative contreplaque qui doit être noyé dans le jet ; dans le cas de poutre en acier, les appuis peuvent être prévus de pivot supérieur et/ou vis de fixation.

Pour satisfaire l'angle d'inclination de la superstructure, la plaque supérieure de l'appui peut être réalisée à dessin ou avec une forme de coin.



Dans le cas de charges horizontales < 20% de la charge verticale, si suffisant frottement entre l'appui e la sous/superstructure est présent, on peut éviter les boulons d'ancrage en fixant l'appui à la structure au moyen de résines de ciment u époxy (si permise par la règlementation locale).

Pour simplifier le remplacement des appuis V-Max avec levage minimum de la structure, des spéciaux dispositifs d'interconnexion AGOM QD sont fournis, comme montré dans les figures.

Production et Qualité

Les appuis pot AGOM V-Max sont conçus et réalises selon les exigences du nouveau standard européen EN 1337-5 et sont qualifiés avec le marquage CE. Agom peut aussi fournir appuis à pot en accordance avec autres standard. Tous les components en acier sont mécaniquement usinés et assemblés par personnel qualifié et dressé chez Agom et sous procédure de contrôle accréditées selon le standard ISO 9001:2008.

CE
1020
AGOM INTERNATIONAL S.r.l.

Etiquette complete

Tous les appuis avec des plaques d'acier extérieures sont munis d'une étiquette métallique spécifiant les caractéristiques suivantes :

- type d'appui
- charges maximales verticales et horizontales
- rotation
- numéro de commande
- date de production
- marque CE

La face supérieure de l'appui fournit des informations sur le type de l'appui, la direction de l'axe du pont, le préréglage (si présent), la position.

Accessoires des appuis Agom V-Max

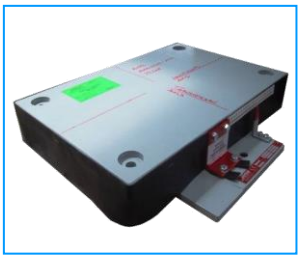
Indicateur de mouvement

L'indicateur de mouvement permet d'observer le mouvement de l'appui lisse par le biais d'une flèche de référence fixée à la base de l'appui, et une échelle graduée qui se déplace ensemble avec la plaque de glissement. L'indicateur de mouvement permet de contrôler le réglage initial de l'appui (si nécessaire) et de vérifier le déplacement de l'appui durant les inspections ultérieures.

Surface de référence

Selon la norme EN1337, les appuis peuvent être équipés de "surface de référence" pour garantir le positionnement horizontal pendant l'installation. La surface de référence inferieure est parallèle à la base de l'appui et quelle supérieure à la plaque supérieure. En ce cas c'est possible vérifier l'alignement horizontal des deux surfaces au moyen de niveaux à bulle et obtenir une position correcte horizontale de l'appui pendant l'installation.

Protection contre la poussière



La bande de protection contre la poussière autour de la plaque de glissement assure le nettoyage de leurs surfaces, réduisant au minimum la friction pendant le coulissement et garantissant une durée de vie élevée du matériau de glissement en PTFE.

Protection contre la corrosion

Les composants en acier exposés aux agents atmosphériques sont protégés contre la corrosion. **AGOM** personnalise le système de protection contre la corrosion en fonction de l'agressivité de l'environnement selon lequel les appuis doivent être installés en fonction des besoins des clients.

Le système standard anticorrosion selon la norme **EN 1337-9** comprend :

- Le sablage de grade SA2.5
- Le revêtement de peinture zinc-époxy bi-composant à haute épaisseur 250 µm

Le cycle de haute résistance à la corrosion (métallisation) est le suivant :

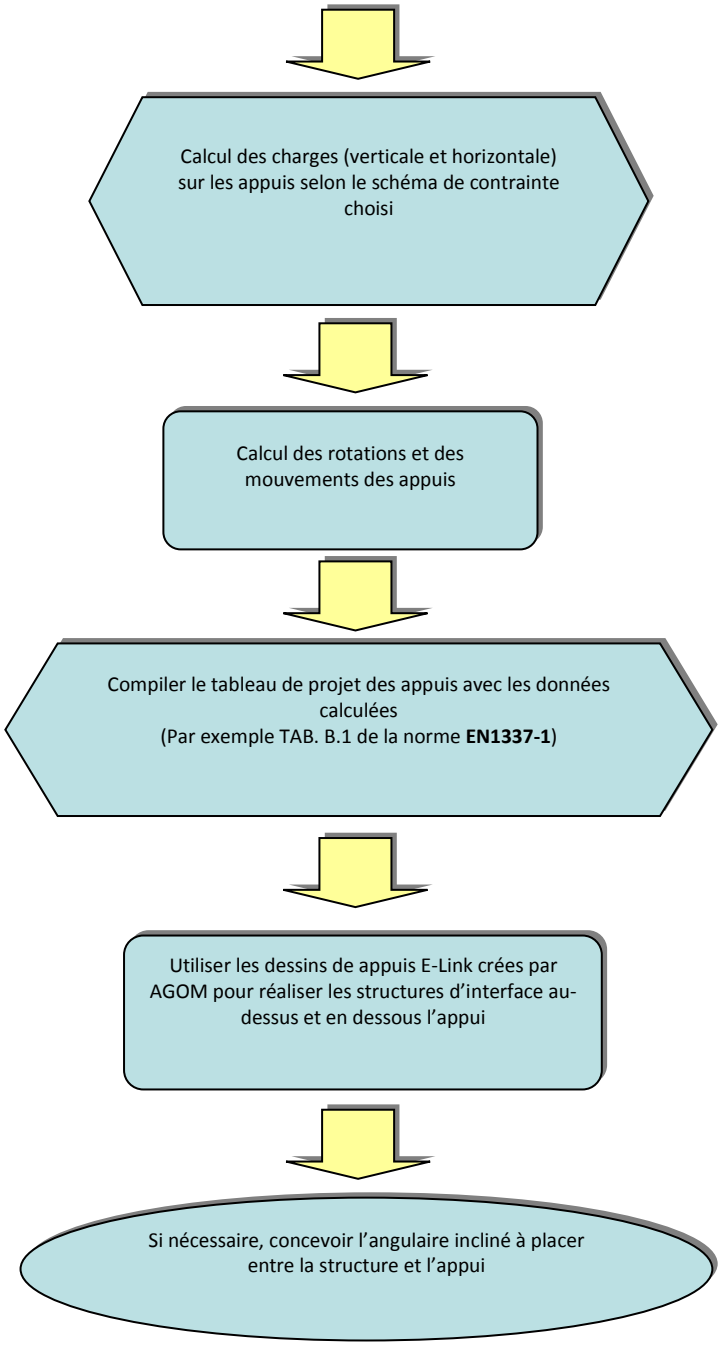
- sablage de grade SA2.5
- application par pulvérisation de 85 µm de **Zn / Al 85/15**
- étanchéité : mastic époxy 20-25 µm
- couverture supérieur : Peinture polyuréthane 100 µm

Lignes directrices pour la conception de structures avec appuis AGOM V-Max

Cette section présente les lignes directrices de base pour la conception des structures qui utilisent appuis **AGOM**, la procédure de conception est résumée dans les étapes suivantes :

1. Choix du schéma de connexion statique de la structure (appuis fixes et mobiles)
2. Calcul des charges (verticales et horizontales) sur les appuis selon le schéma de contrainte
3. Calcul des rotations et des mouvements des appuis.
4. Inclusion de toutes les données de conception des appuis dans le tableau de projet (par exemple **tableau B.1** de la norme **EN1337-1** en annexe).
5. En utilisant les dessins des appuis fournis par **AGOM,** concevoir les parties d'interface entre la structure et les appuis comme: le socle inferieur de l'appui avec les dimensions suffisantes pour installer ses barres d'ancrage (si nécessaire), la hauteur du socle pour remplir l'espace vertical entre les structures inférieure et supérieure, pour la prédisposition de l'appui et l'interface de la structure supérieure à recevoir la plaque supérieure du support (si présente).
6. Si nécessaire, prévoir l'adaptateur de la pente à placer entre l'appui et la structure supérieure afin d'ajuster la pente permanente (pentes longitudinales et transversales du plan du pont). La pente du plan doit toujours être compensée afin de maintenir la surface de glissement sur le plan horizontal (normalement la pente est compensée sur le support entre la plaque de glissement et la structure supérieure). Dans tous les cas, l'appui ne peut être installé de manière inclinée.

Conception d'une structure avec appuis H-Max



Comparaison entre les caractéristiques des appuis

	V-MAX appuis à pot	**R-MAX** appuis sphériques	**E-LINK** appuis en caoutchouc
Charge verticale	Haut	Haut	Moyenne
Déplacement horizontal	Pas limite	Pas limite	Moyenne
Rotation	Moyenne	Haut	Moyenne-faible
Dimensions	Moyenne-petite	Moyenne-Petite	Grandes

Avantages de l'utilisation des appuis à pot V-Max

Les appuis Agom V-Max répondent aux suivantes exigences :

a. Transmettre les charges verticales dus aux sollicitations permanentes ou accidentelles ; il est possible de couvrir une large gamme des charges de 500 jusqu'à **100.000 kN**

b. Transmettre des charges horizontales sans limitation de la charge de projet

c. Permettre la **rotation** comme une charnière sphérique. Lo standard de projet a une rotation de ±0.01 rad ou ±0.02 rad

d. Permet des **déplacements horizontaux**

e. Indiqués pour toutes les structures en acier et en béton et ponts

f. **Longue durée et pas entretien**

$N_{ed, max}$ jusqu' à 100000 kN

Charges horizontales illimitées

Dèplacements horizontals illimités

Longue durée Entretien simple

Caractéristiques des appuis V-Max

Les facteurs de moment de résistance pour les appuis Agom V-Max (selon EN1337-5 section 6.1.3) sont:

F0 = 0.0072
F1 = 0.8227
F2 = 0.3949

Toutes les parties de l'appui sont réalisées en acier S355JR avec charge de 355 MPa selon le code EN 10025. Si nécessaire, autres aciers peuvent être utilisés pour la conception et la production.

Essais d'homologation, de qualifie et certification

Tous les essais d'homologation et de qualification sont effectués par des laboratoires indépendants et reconnus dans le monde entier pour assurer que les caractéristiques des appuis sont conformes au projet et aux exigences des normes internationales.

CERTIFICATO DI CONFORMITA' CE
1909-CPD-0026-AP

APPOGGI METALLICI A DISCO ELASTOMERICO

AGOM INTERNATIONAL S.r.l.

Ossona (MI), Via Meseri 12

EN 15129: 2009

MARQUE CE

Appui **Agom V-Max** pendant de l'essai de frottement

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK
Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 31. Juli 2007
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-239
Telefax: 030 78730-320
Geschz.: I 33-1.16.7-6/07

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer: Z-16.7-451

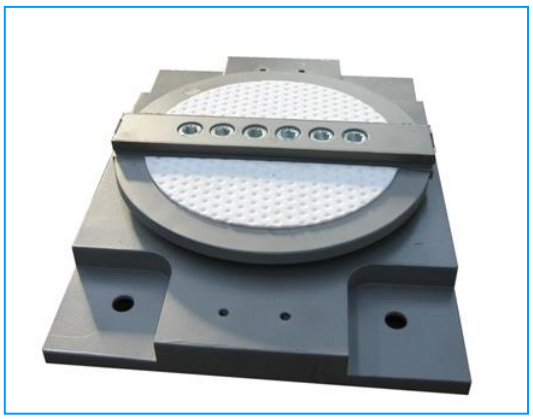
Antragsteller: AGOM INTERNATIONAL S.r.l.
Sede e stabilimento: via Meseri 12
20010 OSSONA (MI)
ITALIEN

Zulassungsgegenstand: Ausstattung von AGOM-Brückenlagern mit CE-Kennzeichnung

Geltungsdauer bis: 31. August 2012

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und sieben Anlagen.

ALLGEMEINE BAUAUFSICHTLICHE ZULASSUNG



Politecnico di Milano - Dipartimento di Ingegneria Strutturale

POLITECNICO DI MILANO
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA STRUTTURALE
LABORATORIO PROVE MATERIALI
PIAZZA LEONARDO DA VINCI, 32 - 20133 MILANO

Codice cliente AGOM001
Codice certificato 2007/1942/1

Spett.le
AGOM INTERNATIONAL S.R.L.
VIA MESERO, 12
20010OSSONA - MI (I)

Certificato di Prova N. 2007/1942 emesso in Milano il 11/07/2007

Richiedente: AGOM INTERNATIONAL S.R.L. - OSSONA

RAPPORTO DI PROVA

TESTING OF AGOM POT BEARINGS - CONTRUCTION OF WAFI CITY BRIDGE

Sulle pagine seguenti sono riportati:
- le date di esecuzione delle prove;
- la descrizione dei campioni e le modalità di prova;
- i risultati ottenuti.

I risultati contenuti si riferiscono esclusivamente agli oggetti provati.
Questo certificato di prova consta di N. 25 pagine.
Tutte le pagine sono individuate dal N. 2007/1942/1.
Il presente certificato di prova può essere riprodotto solo integralmente e deve essere assoggettato a bollo in caso d'uso ai sensi del D.P.R. 642/72.

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO

ESSAIS DE STRESS DINAMIQUE

Appui **Agom V-Max** pendant les 2 millions de cycles de charge pour la qualifie ADIF (Autorité espagnole pour les trains à grande vitesse)

Manipulation, stockage, installation et manutention

Ce manuel fournit une liste des étapes les plus importantes pour l'installation correcte des appareils d'appui AGOM.

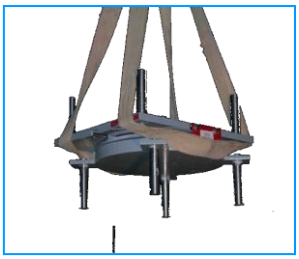
Sous le contrôle de l'équipe de conception du pont, les appuis doivent être installés avec précision par des opérateurs qualifiés, pour répondre aux critères du projet. La manipulation, le stockage et l'installation effectués de manières non appropriées ont des effets négatifs sur la durée de vie de l'appui, généralement estimé à plus de 50 ans dans de bonnes conditions d'entretien.
Les appuis structuraux **AGOM** sont produits avec de faibles tolérances, par des techniciens ayant reçu une formation de qualité et ayant à disposition, tout le nécessaire pour un travail optimal.

Afin d'obtenir le comportement requis des appuis, il est fondamental qu'ils soient correctement manipulés et installés, semblablement au traitement reçu durant la phase de production.

Les appuis **AGOM** sont clairement identifiés et étiquetés sur la plaque supérieure pour assurer une installation correcte. Les informations sur le type, la taille et le numéro de l'appui sont mentionnées sur la couverture ou sur la plaque de glissement. Les flèches présentent indiquent l'axe de déplacement et la direction du préréglage.

Chaque appui est muni d'une plaque métallique qui présente toutes les informations les plus importantes.

Manipulation et stockage



Pendant la phase de stockage, il faudrait être prudent pour éviter la contamination et les dommages aux surfaces de travail. Les appuis **AGOM** doivent être stockés dans des environnements contrôlés qui peuvent offrir une protection contre la contamination, une mauvaise utilisation et l'humidité excessive.

Tous les appuis sont équipés de kit de transport en acier, dont la fonction est de bloquer les composants dans la position correcte avant et pendant l'installation. Ce kit est généralement peint en rouge.

Le dit Kit de transport ne devrait pas être utilisé pour accrocher les appuis sous les poutres, sauf dans des cas particuliers au préalable spécifié.
En raison des conditions non prévisibles qui peuvent se vérifier pendant le transport et/ou déplacements sur le site d'installation, l'alignement et le préréglage de l'appui devrait être confronté avec les données de conception.
Tout écart ne devrait être réglé sur place. Les appuis trop lourds à la main doivent être correctement attachés avant d'être soulevés par le biais d'appareils pour levage.

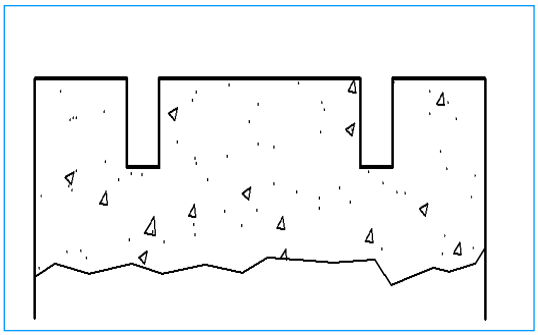
Préréglage

Si le préréglage est nécessaire (si des mouvements significatifs sont prévus pendant la phase de précontrainte), cette condition devrait être spécifiée comme une exigence et devrait être effectuée exclusivement chez **AGOM** avant l'expédition. Il est conseillé de ne pas effectuer cette opération sur le site d'installation.

Installation

La procédure d'installation des appuis dépend généralement du type de structure. S'il n'y a pas de barres d'ancrage la procédure est similaire, sans la nécessité de laisser les trous pour les barres. En cas de présence des barres d'ancrage, principales étapes sont les comme ci-dessous.

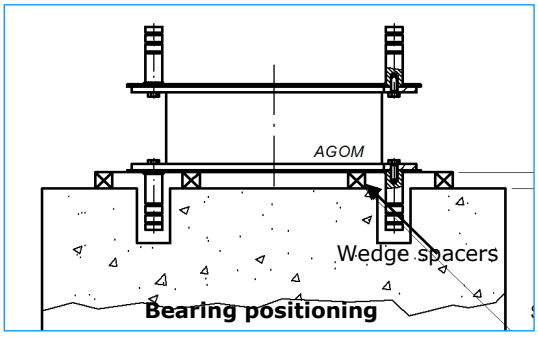
1. Vérification avant l'installation.
Afin d'éviter les erreurs de positionnement des appuis, toutes les données techniques et descriptives, imprimées sur l'étiquette doivent être contrôlées et comparées à celles reportées sur les plans du client.



2. Bétonnage des sous structures.

Les sous structures doivent atteindre un niveau d'environs 30 mm plus bas par rapport au niveau final.

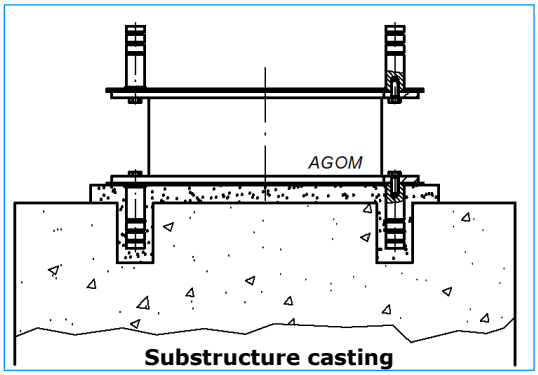
Pour installer les appuis, les espaces vides accueillant les barres d'ancrage inferieures doivent être préparés de manière adéquate. Une façon simple de laisser des espaces est de noyer dans le béton, des tuyaux en acier ondulé avec un diamètre d'au moins deux fois le diamètre des barres d'ancrage.



3. Positionnement de l'appui et bétonnage

Les appuis sont positionnés au niveau final exact, soutenus par des entretoises temporaires ; la rotation maximale par rapport au plan horizontal ne doit pas dépasser 0,001 radians.

Afin de fixer les appuis et les barres d'ancrage, un coffrage autour à la plaque d'ancrage inferieure doit être fourni (normalement un coffrage en bois ou en acier peut être utilisé)



Un mortier de ciment à durcissement rapide, avec retrait contrôlé sera utilisé pour installer l'appui, avec une résistance à la compression > 45 Mpa. Si l'épaisseur du mortier è supérieure à 40 mm une armure convenable doit être faite.

Les angulaires temporairement utilisés pour maintenir l'appui dans la position correcte doivent être enlevés après le durcissement, et les vides restants doivent être remplis en y ajoutant du mortier.

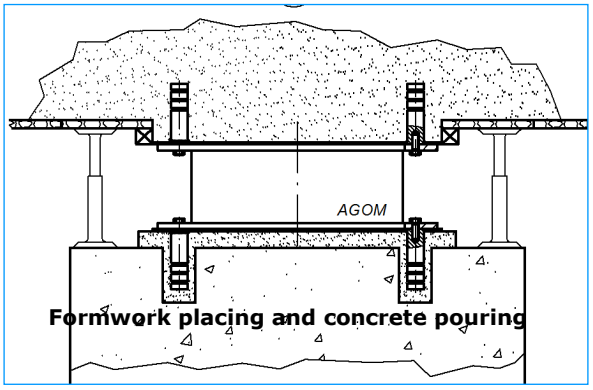
Le niveau du mortier ne doit pas dépasser le niveau de la plaque inferieure en acier de l'appui, pour éviter l'incorporation dans le béton pouvant compromettre l'éventuelle substitution de l'appui dans le futur.

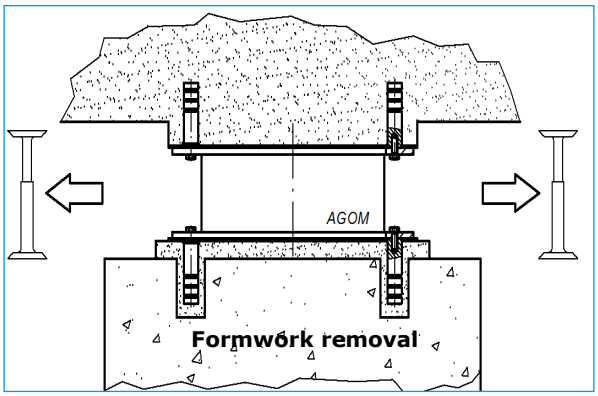
4. Structures coulées sur place

Le coffrage de la structure doit être placé autour de la plaque supérieure en acier de l'appui, et fermé avec un ruban adhésif pour empêcher le dépôt de béton pendant la coulée.

Le coffrage doit être placé de manière à éviter l'incorporation de la plaque supérieure dans le ciment, compromettant son éventuelle future substitution. Il doit aussi être soutenu pendant la coulée de béton.

Quand le béton aura atteint une résistance suffisante, les supports et les coffrages pourraient être enlevés. À la fin de la construction, les appuis doivent être nettoyés et la peinture des plaques d'acier réparée si endommagée pendant l'installation.

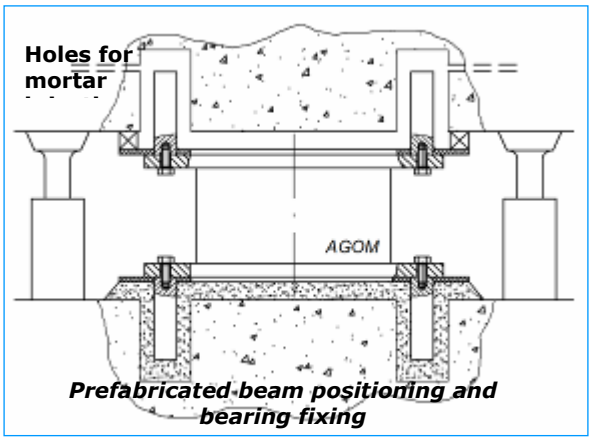


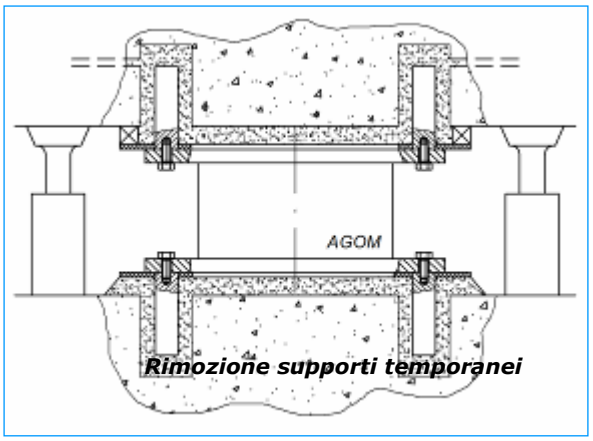


5. Structures préfabriquées

Normalement, les appuis ont des ancrages supérieurs qui doivent être insérés dans les vides appropriés de la structure préfabriquée.

Après que celle-ci ait été placée dans la position finale (la poutre doit être soutenue par des appuis temporaires), la plaque supérieure de l'appui doit être entourée par un joint (normalement en caoutchouc, avec des conduits d'injection et de collecte).
Le vide et les trous d'ancrage entre la plaque et la poutre doivent être remplis avec du mortier à haute résistance.
Quand le mortier a atteint une résistance suffisante pour transmettre le poids aux appuis, les supports temporaires doivent être enlevés.
À la fin de la construction, les appuis doivent être nettoyés et la peinture des plaques en acier doit être réparée si endommagée pendant l'installation.





Elimination des dispositifs pour le transport

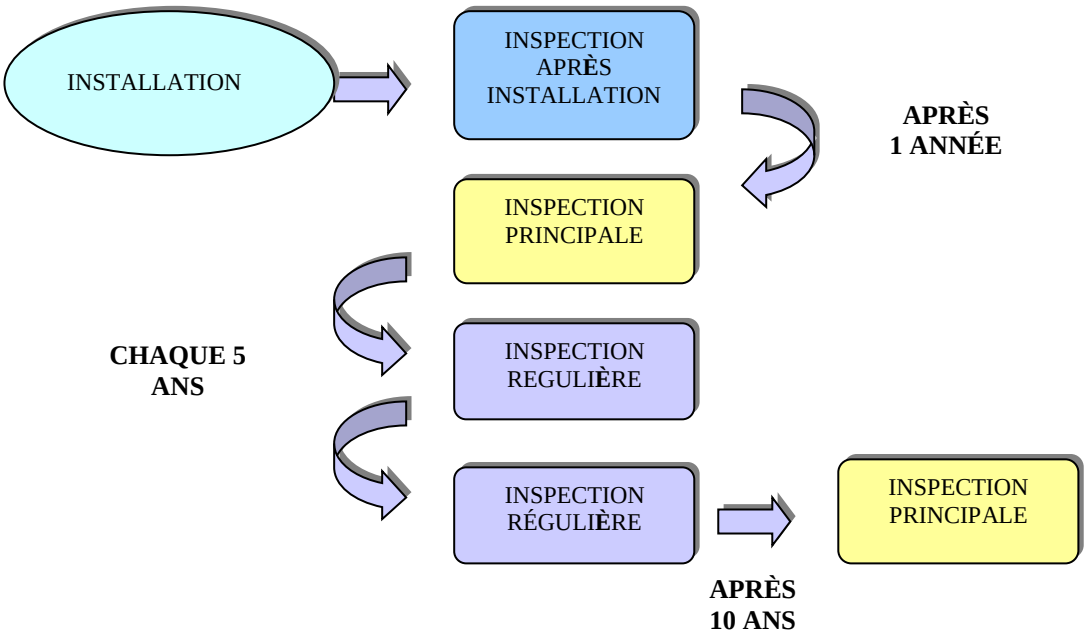
Les dispositifs de transport, généralement sont peints de rouge et doivent être enlevés seul quand l'appui est installé correctement et prêt à l'emploi.

Eventuels trous filetés exposés après le retrait des supports de transport, etc. (couleur rouge) doivent être scellés avec mastic de silicone auto-vulcanisant.

Entretien des appuis

La durée de vie d'un appui en élastomère est généralement estimée à plus de 50 ans.
Un entretien correct et prudent serait important pour garantir une longue durée de vie de l'appui, généralement installés dans des conditions environnementales rudes.

Le programme d'inspection et d'entretien des appuis selon les conditions spécifiques d'exercice du pont, personnalisable et pouvant être amélioré par le bureau d'étude du projet, est décrit de manière détaillée dans la section «Manuel de contrôle et garantie » que vous pouvez télécharger sur notre site internet www.agom.it.



Une vérification complète de routine de l'appui installé devrait inclure les activités suivantes :

Les appuis avec des composants extérieurs en acier peint ou avec d'autres revêtements de protection doivent être maintenus en bon état, sans rayures ou effritements de peinture. Toutes les zones du revêtement de protection endommagées doivent être réparées le plus rapidement possible. Les couches de caoutchouc doivent être contrôlées pour vérifier l'absence de dommages comme des fissures profondes, coupures, déformation ou rotation inattendus.

Les zones aux environs des appuis doivent être propres, sèches et sans effets négatifs dus aux facteurs externes (débris transportés par le vent ou sel/eau stagnant conséquence du non fonctionnement du système de drainage).

Le serrage des vis de fixation doit être contrôlé.
Chaque matériau de pose qui présente des signes d'usure ou de non fonctionnalité doit être remplacé et les causes étudiées et corrigées.

Les inspections de routine doivent inclure une vérification des conditions de translation et rotation de l'appui, qui ne doivent pas dépasser les conditions spécifiques requises durant la phase de conception.

Pour les appuis avec surfaces de glissement en PTFE, les disques doivent être entre les limites de mouvement préétablies durant la phase de conception et avoir au moins 1mm d'épaisseur de matériel visible. Un mouvement excessif sera évident si le disque en PTFE se déplaçait au-delà des limites de la plaque de glissement en acier inoxydable.

Appuis Agom V-Max avec dispositifs spéciaux

Les appuis **AGOM V-Max** peuvent être équipés de dispositifs spéciaux comme :

- Dispositifs hydrauliques
- Systèmes anti-levage
- Outil pour la mesure de la charge verticale
- Dispositifs élastiques

Appuis Agom série V-Max combinés avec des dispositifs hydrauliques

- Dispositif hydraulique de type "shock transmitter" ST. Il permet les mouvements lents (vitesse < 0.1 mm/sec) dus aux conditions d'exercice (thermiques, raccourcissement, glissement visqueux), et le bloque dans en cas de mouvement brusque (sismique etc.) et transmet la charge horizontale le long de l'axe du dispositif.

- Dispositif hydraulique de type "viscous damper" (VD). Il permet les mouvements lents (vitesse< 0.1 mm/sec) dus aux conditions d'exercice (thermiques, raccourcissement, glissement visqueux), et le bloque en cas de mouvement brusque (sismique, etc.) ; il atteint la charge de conception et permet le mouvement de dissipation d'énergie. Il agit comme amortisseur de viscosité avec une haute capacité de dissipation (supérieure à 50% de la dissipation critique) ; les cycles de réaction en termes de force-déplacement et force-vitesse peuvent être réglés selon les exigences du projet.

Les appuis **AGOM V-Max** combinés aux dispositifs hydrauliques sont disponibles en 4 types :

- appui guidé avec transmetteur de shock hydraulique **AGPL ST**: il permet la rotation d'une articulation sphérique et le déplacement horizontal le long de l'axe longitudinal pour les mouvements lents; il supporte des charges verticales, horizontales le long de l'axe longitudinal et transversal en raison d'actions dynamiques ;
- appui à glissement libre avec transmetteur de shock hydraulique **AGPM ST**: il permet la rotation d'une articulation sphérique et le déplacement horizontal dans toutes les directions dans le plan horizontal pour les mouvements lents; il supporte des charges verticales et longitudinales dues à des actions dynamiques ;
- appui guidé avec amortisseur hydraulique **AGPL VD** : il permet la rotation d'une articulation sphérique et le déplacement horizontal le long de l'axe longitudinal pour les mouvements lents ; il supporte des charges verticales et longitudinales dues à des actions dynamiques avec une grande capacité de dissipation d'énergie
- appui à glissement libre avec amortisseur hydraulique **AGPM VD** : il permet la rotation d'une articulation sphérique et le déplacement horizontal dans toutes les directions dans le plan, pour les mouvements lents ; il supporte des charges longitudinales verticales et horizontales dues à des actions dynamiques avec une grande capacité de dissipation d'énergie.

Un exemple d'appui **V-Max** combiné avec des dispositifs hydrauliques est représenté sur la figure :

Appuis AGOM V-Max avec système anti-levage

Les appuis **AGOM V-Max** peuvent être équipés d'un dispositif anti-levage capable d'absorber les forces de traction verticales négatives. Les dispositifs anti-levage peuvent être appliquées à tous les appuis (fixes, guidés et à écoulement libre) avec des différents systèmes en fonction du type d'appui et de la valeur de la charge de traction.
C'est possible couvrir une large gamme de charges de traction planifiant correctement les dispositifs anti-levage. Un exemple d'appui **V-Max** avec système anti-levage est représenté sur la figure ci-dessous.

Appuis AGOM V-Max avec système de mesure de la charge verticale

Les appuis **AGOM V-Max** peuvent être équipés d'un système de mesure de la charge verticale à laquelle ils sont soumis. Ils peuvent être utiles de vérifier l'effet des charges transitoires sur les appuis (par exemple, le trafic) ou pour contrôler le comportement de la structure dans le cas de pose des fondations. La mesure de la charge peut être enregistrée à côté de l'appui ou avec acquisition à distance selon le système de détection de données adopté.

Appuis Agom V-Max avec rigidité élastique horizontale

Les appuis **AGOM** série **V-Max** peuvent être équipés avec instruments élastiques pour obtenir une réaction élastique horizontale. La réaction élastique en direction horizontale (une ou deux directions) peut être utile pour particulières applications (par exemple sur un pont avec une courbure très haute, pour minimiser les effets parasites dus aux alignements de la guide des appuis ou pour égaliser les forces entre les appuis).
Un exemple d'appui **V-Max** combiné à des dispositifs élastiques est illustré sur la figure ci-dessous.

Paramètres de projet pour appuis Agom série V-Max

Paramètres de projet pour les appuis AGOM série E-Link

Les paramètres nécessaires à la conception de l'appui doivent être fournis au bureau d'étude **AGOM** selon le tableau B.1 de la norme **EN 1337-1** (En annexe) :

Charges verticale et horizontale maximales (Si prévus)	$N_{Sd,max}$ V_{Sd}
Charge verticale minimum	$N_{Sd,min}$
Conception selon la rotation de l'appui (mouvement sismiques, thermiques et irréversibles)	α_d
Conception selon les mouvements de translation de l'appui mouvement sismiques, thermiques et irréversibles)	$v_{x,d}$ $v_{y,d}$
Surfaces inférieure et supérieures de contact entre l'appui et la structure (Espace disponible pour l'installation de l'appui, résistance du matériel et de projet)	σ_c, A,B

AGOM V-Max standard range

Les appuis **AGOM V-Max** sont en mesure de couvrir une large gamme de charges et les déplacements, peuvent être conçus en fonction de nombreuses normes internationales (norme européenne **EN 1337**, l'américain **AASHTO LRFD**, la britannique **BS5400**, etc..).

Les dimensions des appuis indiquées dans les tableaux ci-dessous ont été conçues sur la base du Code européen **EN 1337** avec les critères suivants :

- EN 1337 Partie 1 et d'autres normes européennes pour le calcul de la charge et des déplacements. On notera que les charges de la conception des appuis (indiquées dans les tableaux) sont charges à l'état limite ultime (ELU) selon les codes européens ;
- EN 1337 parties 5 et 2 pour les surfaces de glissement ;
- rotation standard rad ±0.01 rad ;
- déplacement de 100 mm (±50 mm) ;
- charge horizontale égale à 15% de la charge verticale maximale ;
- une pression sur le béton calculée selon la norme EC2 - EN1992-1-1 avec béton de classe C30 / 37, le mortier de nivellement avec une résistance à la compression minimale de fc = 45 N / mm2, et la dimension de la plinthe d'au moins 100 mm plus de quelle de la plaque de l'appui.

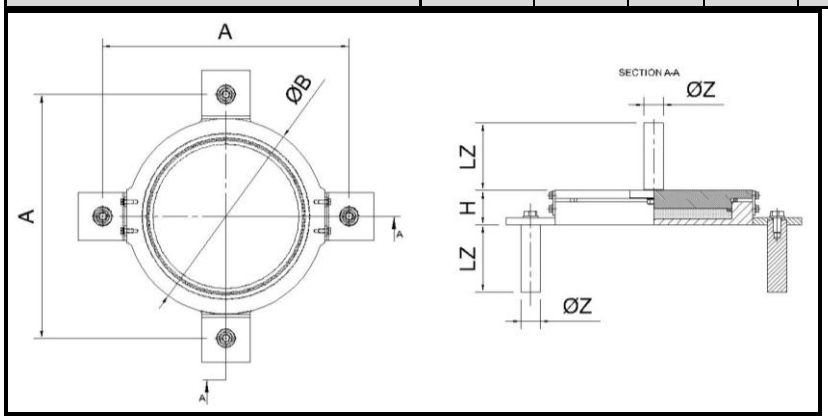
Dans tous les cas, les dimensions peuvent être ajustées pour être compatibles avec l'espace disponible sur la structure et / ou pour vérifier la pression de contact sur la surface d'interface (par exemple, le béton de classe différente par rapport à celle utilisée dans la conception standard de l'appui).

Étant donné que la vérification des appuis dépend de la combinaison de plusieurs facteurs (charge, déplacement et rotation), les ingénieurs Agom peuvent aider le concepteur de structure pour optimiser la conception.

Appuis fixes AGOM V-Max AGPF

Appui fixe type **AGPF** (*Charge verticale - Charge horizontale longitudinale - Charge horizontale transversale*) Par exemple : AGPF 500-75-75 signifie Charge verticale $N_{,Rd}$ = 500 kN, Charge horizontale longitudinale $V_{x,Rd}$ = 75 kN, Charge horizontale transversale $V_{y,Rd}$ = 75 kN.

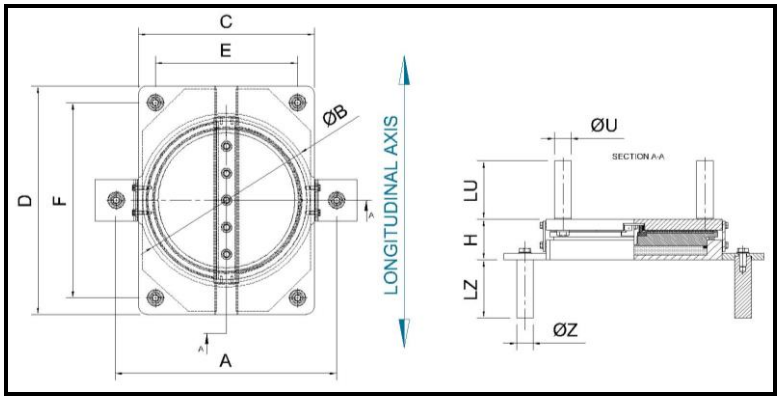
Appui type	Dimensions de l'appui						Poids
	ØB	H	nZ	ØZ	LZ	A	W
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
V-Max AGPF 500-75-75	210	56	2	30	122	290	23
V-Max AGPF 1000-150-150	220	56	2	30	122	300	24
V-Max AGPF 1500-225-225	260	60	2	40	140	360	38
V-Max AGPF 2000-300-300	300	62	2	40	140	400	45
V-Max AGPF 2500-375-375	340	69	2	50	188	460	74
V-Max AGPF 3000-450-450	366	69	4	40	140	466	99
V-Max AGPF 4000-600-600	426	81	4	40	140	526	127
V-Max AGPF 5000-750-750	476	85	4	50	188	596	197
V-Max AGPF 6000-900-900	516	88	4	50	188	636	217
V-Max AGPF 7000-1050-1050	560	96	4	60	235	700	300
V-Max AGPF 8000-1200-1200	600	95	4	60	235	740	318
V-Max AGPF 9000-1350-1350	640	104	4	60	235	780	362
V-Max AGPF 10000-1500-1500	676	113	4	60	235	816	409
V-Max AGPF 12000-1800-1800	736	111	4	70	282	896	537
V-Max AGPF 14000-2100-2100	810	128	4	80	330	990	788
V-Max AGPF 16000-2400-2400	850	142	4	80	330	1030	885
V-Max AGPF 18000-2700-2700	900	142	4	80	330	1080	940
V-Max AGPF 20000-3000-3000	970	151	4	90	375	1170	1244
V-Max AGPF 22500-3375-3375	1020	159	4	90	375	1220	1361
V-Max AGPF 25000-3750-3750	1080	167	4	100	420	1300	1705
V-Max AGPF 27500-4125-4125	1140	185	4	100	420	1360	1957
V-Max AGPF 30000-4500-4500	1180	174	6	90	375	1380	2269
V-Max AGPF 35000-5250-5250	1280	191	6	100	420	1500	3033
V-Max AGPF 40000-6000-6000	1370	199	6	100	420	1590	3318
V-Max AGPF 45000-6750-6750	1470	217	8	100	420	1690	4400
V-Max AGPF 50000-7500-7500	1550	225	8	100	420	1770	4762



Appuis à glissement guidé AGOM V-Max AGPL

Appui à glissement guidé type AGPL (*Charge verticale / Mouvement horizontal longitudinal - Charge horizontale transversale*) Par exemple : AGPL 500/100-75 signifie Charge verticale $N_{,Rd}$ = 500 kN, Mouvement horizontal longitudinal $v_{x,d}$ = 100 (±50) mm, Charge horizontale transversale $V_{y,Rd}$ = 75 kN.

Appui type	Dimensions de l'appui													Poids
	ØB	H	nZ	ØZ	LZ	A	C	D	nU	ØU	LU	E	F	W
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
V-Max AGPL 500/100-75	210	79	2	30	122	290	210	340	4	30	122	150	280	34
V-Max AGPL 1000/100-150	220	79	2	30	122	300	220	340	4	30	122	160	280	36
V-Max AGPL 1500/100-225	260	82	2	40	140	360	260	370	4	30	122	200	310	50
V-Max AGPL 2000/100-300	300	83	2	40	140	400	300	390	4	40	140	220	310	60
V-Max AGPL 2500/100-375	340	90	2	50	188	460	340	420	4	40	140	260	340	87
V-Max AGPL 3000/100-450	366	95	4	40	140	466	366	440	4	40	140	286	360	109
V-Max AGPL 4000/100-600	426	107	4	40	140	526	380	510	4	40	140	300	430	145
V-Max AGPL 5000/100-750	476	111	4	50	188	596	430	550	4	50	188	330	450	206
V-Max AGPL 6000/100-900	516	119	4	50	188	636	470	590	4	50	188	370	490	244
V-Max AGPL 7000/100-1050	560	127	4	60	235	700	510	600	4	60	235	390	480	316
V-Max AGPL 8000/100-1200	600	128	4	60	235	740	550	630	4	60	235	430	510	348
V-Max AGPL 9000/100-1350	640	130	4	60	235	780	580	680	4	60	235	460	560	390
V-Max AGPL 10000/100-1500	676	140	4	60	235	816	600	720	4	60	235	480	600	444
V-Max AGPL 12000/100-1800	736	147	4	70	282	896	680	770	4	70	282	540	630	598
V-Max AGPL 14000/100-2100	810	171	4	80	330	990	730	830	4	80	330	570	670	838
V-Max AGPL 16000/100-2400	850	174	4	80	330	1030	780	880	4	80	330	620	720	933
V-Max AGPL 18000/100-2700	900	184	4	80	330	1080	800	910	4	80	330	640	750	1040
V-Max AGPL 20000/100-3000	970	201	4	90	375	1170	850	970	4	90	375	670	790	1343
V-Max AGPL 22500/100-3375	1020	199	4	90	375	1220	890	1020	4	90	375	710	840	1429
V-Max AGPL 25000/100-3750	1080	208	4	100	420	1300	940	1080	4	100	420	740	880	1753
V-Max AGPL 27500/100-4125	1140	236	4	100	420	1360	980	1140	4	100	420	780	940	2078
V-Max AGPL 30000/100-4500	1180	234	6	90	375	1380	1100	1220	8	80	375	940	1060	2412
V-Max AGPL 35000/100-5250	1280	249	6	100	420	1500	1170	1320	8	90	420	990	1140	3120
V-Max AGPL 40000/100-6000	1370	260	6	100	420	1590	1260	1370	8	90	420	1080	1190	3516
V-Max AGPL 45000/100-6750	1470	284	8	100	420	1690	1340	1470	8	100	420	1140	1270	4325
V-Max AGPL 50000/100-7500	1550	294	8	100	420	1770	1410	1550	8	100	420	1210	1350	4843



Appuis à glissement libre Agom V-Max AGPM

Appui à glissement libre type AGPM (*Charge verticale / Mouvement horizontal longitudinal / Mouvement horizontal transversal*) Par exemple : AGPM 500/100/20 signifie Charge verticale $N_{,Rd}$ = 500 kN, Mouvement horizontal longitudinal $v_{x,d}$ = 100 (±50) mm, Mouvement horizontal transversal $v_{y,d}$ = 20 (±10) mm.

Appui type	Dimensions de l'appui													Poids
	ØB	H	nZ	ØZ	LZ	A	C	D	nU	ØU	LU	E	F	W
	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]
V-Max AGPM 500/100/20	210	64	2	30	122	290	210	340	4	30	122	150	280	28
V-Max AGPM 1000/100/20	220	64	2	30	122	300	220	340	4	30	122	160	280	30
V-Max AGPM 1500/100/20	234	68	2	30	122	314	234	350	4	30	122	174	290	33
V-Max AGPM 2000/100/20	270	68	2	30	122	350	270	360	4	30	122	210	300	39
V-Max AGPM 2500/100/20	310	77	2	30	122	390	310	380	4	30	122	250	320	53
V-Max AGPM 3000/100/20	330	77	2	30	122	410	330	400	4	30	122	270	340	58
V-Max AGPM 4000/100/20	390	82	2	30	122	470	390	450	4	30	122	330	390	80
V-Max AGPM 5000/100/20	434	95	2	30	122	514	434	490	4	30	122	374	430	112
V-Max AGPM 6000/100/20	470	94	2	40	140	570	470	520	4	30	122	410	460	131
V-Max AGPM 7000/100/20	506	99	2	40	140	606	506	550	4	30	122	446	490	155
V-Max AGPM 8000/100/20	540	103	2	40	140	640	540	580	4	30	122	480	520	177
V-Max AGPM 9000/100/20	580	113	2	40	140	680	540	610	4	30	122	480	550	214
V-Max AGPM 10000/100/20	614	117	2	40	140	714	570	640	4	30	122	510	580	245
V-Max AGPM 12000/100/20	670	117	2	50	188	790	620	690	4	40	140	540	610	292
V-Max AGPM 14000/100/20	730	131	2	50	188	850	680	740	4	40	140	600	660	385
V-Max AGPM 16000/100/20	776	131	2	50	188	896	720	780	4	40	140	640	700	424

V-Max AGPM 18000/100/20	826	143	4	40	140	926	760	820	4	40	140	680	740	529
V-Max AGPM 20000/100/20	874	147	4	40	140	974	800	860	4	40	140	720	780	596
V-Max AGPM 22500/100/20	920	166	4	50	188	1040	840	900	4	50	188	740	800	781
V-Max AGPM 25000/100/20	980	165	4	50	188	1100	890	950	4	50	188	790	850	855
V-Max AGPM 27500/100/20	1036	174	4	50	188	1156	930	990	4	50	188	830	890	988
V-Max AGPM 30000/100/20	1074	175	4	50	188	1194	970	1020	4	50	188	870	920	1058
V-Max AGPM 35000/100/20	1170	196	4	60	235	1310	1050	1100	4	60	235	930	980	1418
V-Max AGPM 40000/100/20	1250	205	4	60	235	1390	1120	1170	4	60	235	1000	1050	1660
V-Max AGPM 45000/100/20	1330	215	4	60	235	1470	1180	1230	4	60	235	1060	1110	1952
V-Max AGPM 50000/100/20	1400	224	4	60	235	1540	1240	1290	4	60	235	1120	1170	2223

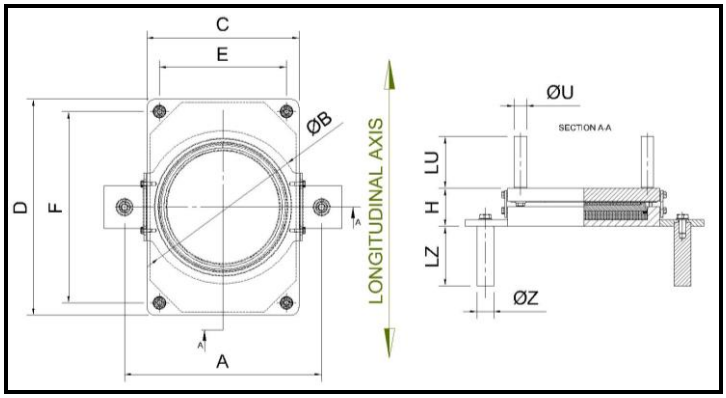


Tableau de projet selon la norme EN1337-1

Le récapitulatif suivant a pour but de regrouper toutes les informations nécessaires durant la phase de conception d'un appui pour une structure particulière. Ces informations doivent garantir que les appuis soient conçus et fabriqués de telle sorte que, sous l'influence de tous les facteurs possibles, les effets néfastes des appuis sur la structure soient évités. Un dessin accompagnant ces informations doit mettre en évidence les dimensions de l'appui avec des marques d'identifications, incluant une section de croisement du pont et tout autre détail**.** La fonction de l'appui doit être indiquée sur le dessin avec des symboles appropriés.

Chaque élément présent dans la table de « conception de l'appui » devrait être considéré, mais certains pourraient ne pas être appliqués dans le cas d'un appui spécial. Seules les informations nécessaires devraient être communiquées et il devrait être notifié si une information présente dans la liste ne serait applicable. Des informations supplémentaires devraient être ajoutées en cas de conditions particulières.

Ci-dessous vous trouverez une brève explication de chaque élément figurant dans le tableau

MARQUE D'IDENTIFICATION DE L'APPUI	Les appuis avec différentes fonctions de charge doivent être identifiés avec une marque de référence unique
NUMÉRO DE	La quantité requise pour chaque type d'élément
MATERIAU DE POSE	Le matériau sur lequel repose chaque plaque extérieure de l'appui doit être spécifié car il pourrait affecter la conception et la finition des plaques
PRESSION MOYENNE DE CONTACT [Phase de conception]	La pression moyenne (sous charge maximale) sur la surface effective de contact
EFFECTS DE LA CHARGE DE CONCEPTION	Le concepteur de la structure doit indiquer dans le tableau les valeurs individuelles maximales des effets de la charge évalué durant la conception. La combinaison la plus défavorable de ces valeurs est généralement suffisante pour une conception satisfaisante de l'appui. Seulement dans des cas particuliers, on pourrait économiser de manière significative en tenant compte des valeurs réelles des effets de la charge, qui doivent être détaillés.

DÉPLACEMENT	Le déplacement de la structure sur l'appui doit être soigneusement déterminé. Tous les mouvements doivent être tenus en considération. Les mouvements transversaux et longitudinaux sont normalement en direction perpendiculaire et parallèle à l'axe longitudinal de la travée d'un pont. En cas d'ambiguïté, les directions des mouvements doivent être clairement indiquées sur le dessin annexé.
ROTATION	Les rotations irréversibles et réversibles dans les conditions limites de service (SLS) que l'appui doit permettre, doivent être exprimées en radians. Dans le cas des appuis en élastomères, le rapport est donné doit être fourni. **100 x (rotation [rad] / charges de conception verticale coexistantes [kN])**
DIMENSIONS MAXIMUM DE L'APPUI	Les dimensions minimales des appuis qui peuvent être montés doivent être spécifiées.
MOUVEMENT DE L'APPUI ADMIS SOUS CHARGES DE TRANSITION	Le mouvement qui pourrait être toléré par l'appui sous des charges de transition, dans la direction selon laquelle l'appui devrait amortir
RÉSISTANCE à LA TRANSLATION ADMISE SOUS SLS [kN.] (si important)	Durant la phase de conception de la structure, la réaction aux mouvements de glissement peut être importante. Dans ce cas la force horizontale acceptée et généré par l'appui en conditions de SLS doit être indiquée. Les valeurs à indiqués sont les mouvements appliqués lentement, à basses températures (le concepteur de la structure doit déterminer chaque tolérance admissible pour températures basses et mouvements rapides)
RÉSISTANCE à LA ROTATION ADMISE SOUS SLS [kN.] (si pertinent)	Durant la phase de conception de la structure, la réaction à la rotation peut être importante. Dans ce cas, le moment de réaction généré par l'appui quand soumis aux effets de charge critique de conception dans les conditions de SLS, doit être indiqué.
TYPE DE FIXATION	Il existe différents moyens de fixation de l'appui à la superstructure et sous structure, selon les différents types d'appui. Les demandes particulières, comme la friction, les boulons, les clés ou autres dispositifs doivent être précisées.

Tableau des dessins des appuis

Référence: ……. **Date: …….**

Nom Pont: ……. **Tableau: …….. de …….**

MARQUE D'IDENTIFICATION DE L'APPUI							
Numéro de							
Matériel pour la pose (béton, mortier, mortier d'époxy, béton sur place, béton préfabriqué, acier, bois)	Surface inférieure						
	Surface inférieure						
Pression de contact moyenne de conception [N/mm²]	Face supérieure	SLS					
		ULS					
	Face supérieure	SLS					
		ULS					
Effets de la charge de projet [kN]	ULS	Vertical	Max				
			Permanent				
			Min.				
		Transversal					
		Longitudinal					
	SLS	Vertical					
		Transversal					
		Longitudinal					
Déplacement [mm]	ULS	Transversal					
		Longitudinal					
	SLS	Transversal					
		Longitudinal					
Rotation	ULS	Transversal					
		Longitudinal					
Dimensions maximum de l'appui [mm]		Transversal					
		Longitudinal					
		Hauteur totale					
Mouvement de l'appui admis sous des charges transitoires [mm] (si significatif)		Vertical					
		Transversal					
		Longitudinal					
Résistance à la translation admise sous SLS [kN.m] (si important)		Transversal					
		Longitudinal					
Résistance à la rotation admise sous SLS [kN.m] (si important)		Transversal					
		Longitudinal					
Type de fixation		Face supérieure					
		Face inférieure					

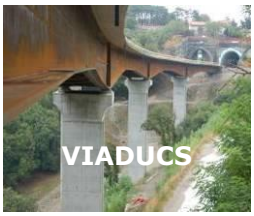
50 ANS D'ESPÉRIENCE DANS LA CONCEPTION ET PRODUISON DES DISPOSITIFS POUR LES INFRASTRUCTURES, LES CONSTRUCTIONS ET LES INDUSTRIES.

Appuis pour pont
- Appuis élastomères
- Appuis en acier et PTFE type POT
- Appuis sphériques
- Appuis pour le lancement
- Appuis pour les charges horizontales
- Appuis spéciaux

Isolateurs sismiques
- Isolateurs haut d'amortissement
- Isolateurs avec noyau de plomb
- Appuis élastomères multicouche
- Transmetteur de shock
- Amortisseurs élastomères

Joints de dilatation
- Joints élastomères
- Joints pour grandes expansions
- Joints métal
- Joints tampons sous l'asphalte
- Joints ferroviaires

Service
- Conception
- Conseils
- Assistance sur place
- Installations
- Tests
- Inspections



AGOM INTERNATIONAL SRL con Socio Unico
Via Mesero, 12 – 20010 Ossona (MI) - Italy
Tel.: +39 02 9029111 – FAX: +39 02 9010201 www.agom.it - e-mail:agom@agom.it

ACCREDIA L'ENTE DI ACCREDITAMENTO
UNI EN ISO 9001:2008 CERTIQUALITY SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CERTIFICATO
CERTIQUALITY È MEMBRO DELLA FEDERAZIONE CISQ
CE