

Avis Technique 3/01-357*01 Add

Additif à l'Avis Technique 3/01-357

Composants structuraux.

Structural components.

Strukturelle Bauteile.

Goujons SCHÖCK

Titulaire :

SCHÖCK BAUTEILE GmbH
Industriegebiet Steinbach.
Vimbucher Strasse 2.
D-76534 Baden-Baden.

Tél. : (France) 03 88 20 92 28

Fax : (France) 03 88 20 51 76

E-mail : export@schoeck.com

Internet : www.schoeck.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques

(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°3

Structures, ossatures, planchers.

Vu pour enregistrement le 8 juillet 2004



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, 75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé N° 3 "STRUCTURES, PLANCHERS ET AUTRES COMPOSANTS STRUCTURAUX" de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 05 mai 2004 le dossier d'Additif à l'Avis Technique 3/01-357, relatif au procédé de composants de construction portant la dénomination commerciale "GOIJONS SCHÖCK" présentés par la société SCHÖCK Bauteile GmbH. Il a formulé sur ces composants l'Avis Technique ci-après.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

La description du procédé est celle qui figure dans l'Avis Technique de base au présent Additif. Il est ajouté, aux composants visés par cet Avis de base, les goujons suivants :

- Diamètre 22 mm, nuance S690.
- Diamètre 24 mm, nuance S690.
- Diamètre 27 mm, nuance S690.
- Diamètre 30 mm, nuance S690.

Cette nuance d'acier est conforme à la norme EN 10137.

1.2 Identification

Chaque fourreau SCHÖCK est identifié par une étiquette autocollante indiquant la dénomination commerciale, le diamètre, ainsi que la nuance de l'acier constitutif du goujon, de telle sorte que la vérification de la compatibilité des goujons avec les fourreaux peut être effectuée à tout moment.

2. AVIS

Le présent Avis ne vaut que si le bon transit des efforts apportés par l'ouvrage jusqu'aux points d'appuis que constituent les goujons est dûment vérifié. Ce transit nécessite, en particulier dans le cas des dalles, la réalisation de chaînages de bordure importants (qui peuvent être organisés en poutre noyée) conformément aux règles du béton armé. Ces règles, qui relèvent de la conception et du dimensionnement des ouvrages, sortent du domaine du CPTP du présent avis dans la mesure où elles concernent l'ouvrage en béton. Leur respect est néanmoins rigoureusement indispensable du fait de l'incorporation des goujons qui modifient le cheminement des charges en concentrant les réactions de liaison dans les zones de chacun des goujons. Il s'agit donc d'ouvrages à considérer sur appuis concentrés et non pas répartis.

La même remarque reste applicable au cas des goujons utilisés en about de poutre. Dans ce cas spécifique, les armatures générales de la poutre doivent être conçues en tenant compte de ce que l'appui de la poutre se trouve concentré au droit de chacun des goujons et que les concentrations d'efforts résultants de cette discrétisation imposent dans la conception du ferrailage transversal de l'about de poutre (tant horizontal que vertical) la vérification du bon cheminement des efforts tranchants.

Le présent Avis Technique exclue l'utilisation des goujons SCHÖCK dans les planchers à base d'éléments préfabriqués précontraints, sauf lorsque ces éléments arrivent au nu du joint. L'utilisation des goujons SCHÖCK dans des planchers à dalles alvéolées en béton précontraint n'est pas visée dans le cadre du présent Avis Technique.

2.1. domaine d'emploi accepté

Ouvrages de bâtiment en béton armé ou précontraint coulés in situ ou préfabriqués, sollicités par des charges à caractère principalement statique, comme c'est le cas pour les bâtiments administratifs, commerciaux, scolaires, hospitaliers, d'habitation, de bureaux, parkings pour véhicules légers (30 kN de charge maximale à l'essieu). Les utilisations sous charges résultant d'essieux lourds (130 kN au maximum par essieu) ne peuvent être envisagées qu'en dallage intérieur de bâtiments industriels.

L'utilisation en bâtiments industriels est également admise tant que l'agressivité chimique ambiante peut être considérée comme normale et que les charges non statiques ne sont pas de nature répétitive entretenue pouvant donner lieu à fatigue.

Les utilisations en zones sismiques sont possibles dans les seules utilisations pour lesquelles on peut montrer que la largeur du joint n'excède jamais 50 mm au cours de la durée du séisme, dans la limite autorisée par les Règles Parasismiques. En zone sismique, l'utilisation

des Goujons SCHÖCK implique le respect des règles de conception d'ensemble des bâtiments regroupées dans les Règles Parasismiques en vigueur. Ces règles interdisent notamment les reports de charges entre blocs distincts du point de vue de la stabilité d'ensemble. Le domaine d'emploi des goujons dans le cadre du respect de ces règles se limite donc de facto au cas des liaisons entre deux éléments de structure appartenant à un même bloc.

Il est également admis que le domaine d'emploi couvre le cas du passage du véhicule des pompiers en raison du caractère exceptionnel de ce type de chargement. Les conditions de calcul relatives à la prise en compte du camion pompier sont précisées au Cahier des Prescriptions Techniques Particulières.

Compte tenu de la présence inévitable des jeux de montage existant entre le goujon et le fourreau, le présent Avis ne vise pas l'utilisation des goujons SCHÖCK lorsque l'effort tranchant transmis est susceptible de changer de direction, dans l'ouvrage en service, ou lorsque le jeu peut être nuisible quand les goujons ne sont pas déjà au contact de leur fourreau dans la direction où l'effort sera appliqué. Cela exclut de fait la transmission d'efforts de contreventement par les goujons SCHÖCK, dans le cadre du présent Avis, sauf pour les modèles pour lesquels le jeu entre goujon et fourreau ne dépasse pas 1 mm, et sous certaines conditions (voir remarques complémentaires du Groupe Spécialisé).

L'Avis est émis pour les utilisations en France européenne (métropole + Corse).

Les utilisations autres que celles prévues au présent domaine d'emploi sortent du champ du présent Avis et peuvent faire l'objet d'une étude particulière.

2.2. appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Les composants mis en oeuvre sont capables d'assurer leur fonction d'interdiction de mouvement relatif des éléments qu'ils relient dans la mesure où les conditions de dimensionnement prévues au CPTP et celles d'exécution, de mise en oeuvre et d'autocontrôle prévues dans le Dossier Technique sont respectées. Compte tenu de l'autocontrôle exercé en usine sur la qualité des barres en acier constitutives des goujons, la résistance des composants est normalement assurée dans le domaine d'emploi accepté.

Sécurité au feu

Les goujons étant à nu dans la largeur du joint, une étude au cas par cas est à entreprendre en situation d'incendie en tenant compte du comportement mécanique de l'acier du goujon aux hautes températures, et des éventuelles protections mises en place. Il peut être fait référence aux règles FB87 en ce qui concerne l'appréciation des températures atteintes.

Lorsqu'il est fait usage de fourreaux en matière synthétique ou plastique (polyéthylène ou P.V.C.), il sera tenu compte d'un affaissement des éléments supportés égal à l'épaisseur des fourreaux (de l'ordre de 3 mm) pour la vérification à chaud de ces éléments. En pratique, l'influence de cet affaissement pourra être négligé dans le cas des dalles et ne pourrait se révéler significatif que dans le cas d'éléments supportés très raides (cas des voiles, par exemple).

Sécurité du travail sur chantier

La mise en oeuvre des composants n'a aucune influence spécifique sur la sécurité du personnel de chantier.

2.22 Durabilité / Entretien

Compte tenu des conditions de fabrication des composants SCHÖCK dans une usine spécialisée et l'auto-contrôle des caractéristiques des matériaux utilisés, portant notamment sur l'acier du goujon, la durabilité des composants est équivalente à celle des produits traditionnels utilisés dans la construction des bâtiments. Ils ne nécessitent aucun entretien spécifique.

2.23 Mise en oeuvre

Les goujons et les fourreaux sont livrés avec une notice de pose indiquant la procédure de vérification de la compatibilité entre eux.

Effectuée par les entreprises de bâtiments, la mise en oeuvre ne présente pas de difficulté particulière; néanmoins, le contrôle de la perpendicularité entre l'axe du goujon et le plan du joint doit être effectué par l'entreprise de pose pour assurer la libre dilatation du joint. De même, le bon positionnement des aciers de renfort étant essentiel, un contrôle particulier sur site est indispensable sur ce point.

2.3. cahier des prescriptions techniques particulières

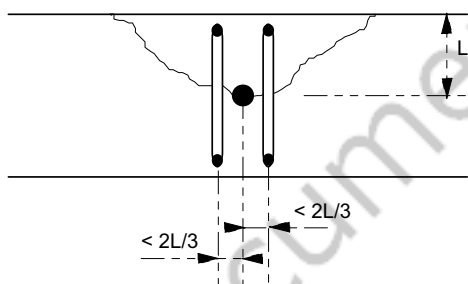
2.31 Conception et calcul des ouvrages

Le présent Avis Technique ne vise pas l'utilisation des goujons SCHÖCK dans des ouvrages en béton non armé.

Le concepteur doit tenir compte des prescriptions particulières suivantes :

- Dans tous les cas, les goujons sont assimilés à des appuis simples.
- L'écartement maximal entre deux goujons successifs destinés à s'opposer au même mouvement relatif est fixé à 8 fois l'épaisseur des éléments en béton reliés par les goujons. Pour l'application de cette prescription, l'épaisseur se mesure selon le sens de l'effort tranchant transmis par le goujon.
- Les aciers de béton armé (appelés renforts) destinés à transmettre l'effort tranchant localisé amené par le goujon à l'ensemble de la masse de béton environnante sont organisés et façonnés de telle sorte que l'ensemble de la pièce en béton soit sollicité par l'effort tranchant incident. Cette prescription conduit dans le cas des dalles à façonner ces renforts en forme de suspentes en cadres ou en U disposées dans un plan vertical de part et d'autre du goujon de telle sorte que les cotés horizontaux du cadre (ou les branches du U) soient voisins des parements inférieurs et supérieurs de la dalle; leur façonnage doit être tel que les enrobages (supérieurs vis-à-vis de la surface de dalle, inférieur vis-à-vis de la sous-face de dalle et latéral vis-à-vis du parement vertical de bord de dalle) n'excèdent jamais 3 cm.

De plus, ces renforts ne peuvent être considérés comme utiles du point de vue mécanique que si leur distance d'axe à axe au goujon n'excède pas les deux-tiers de la distance au parement le plus proche dans le sens de l'effort tranchant transmis par les goujons.



- Aucun écartement minimal entre deux goujons successifs destinés à s'opposer au même mouvement relatif n'est fixé a priori. Toutefois, pour tenir compte de la possibilité d'intersection des réseaux de fissures de deux goujons voisins, une pénalisation est opérée dans le cas des utilisations en dalle pour les écartements inférieurs à 2,5 fois l'épaisseur de l'élément en béton relié par les goujons. Cette pénalisation consiste :

- soit à frapper les efforts tranchants capables d'un coefficient minorateur pris égal à 0,4e/h.
- soit à augmenter la section des armatures de renfort en la frappant d'un coefficient majorateur égal à $(2-0,4e/h)^3$

Dans ces expressions e est l'écartement de deux goujons successifs et h l'épaisseur de la pièce.

- L'ancrage minimal nécessaire du goujon pour que son bon fonctionnement puisse être assuré est de 6,5 fois son diamètre Φ . Cet ancrage minimal doit être vérifié dans le cas le plus défavorable pour l'ouverture du joint.

Cet ancrage minimal peut toutefois être réduit jusqu'à 5 Φ moyennant une pénalisation sur la valeur des efforts tranchants résistants par affectation d'un coefficient minorateur égal au carré du quotient de longueur ancrée par 6,5 Φ . Un ancrage de moins de 5 Φ doit être considéré comme sans résistance utile.

Ainsi, en cas d'accrochage d'about de poutre sur un voile perpendiculaire, on doit s'assurer que l'ancrage nécessaire est obtenu dans l'épaisseur du voile, ce qui peut conduire dans le cas de voile peu épais à préférer des goujons plus nombreux et de diamètre moindre.

- Les goujons SCHÖCK ne doivent pas être incorporés dans les dalles de faible épaisseur, compte tenu de leur mode de fonctionnement. Le tableau ci-après donne les compatibilités à respecter pour que les valeurs d'effort tranchant capables de l'annexe "Valeurs d'utilisation" puissent être retenues.

Diamètre de la tige du goujon (mm)	Epaisseurs H de dalle compatibles (cm).
22	$H \geq 15$
24	$H \geq 18$
27	$H \geq 19$
30	$H \geq 20$

L'épaisseur H de la dalle à considérer dans ce tableau comme dans les tableaux des valeurs d'effort tranchant résistants donnés en annexe "Valeurs d'utilisation" est prise égale au double de la distance au parement le plus rapproché (surface ou sous-face de la dalle). Dans le cas de plancher avec prédalles, l'attention est attirée sur la nécessité de faire cohabiter dans ce cas les renforts propres au procédé et les suspentes de liaison entre prédalles et béton coulé en oeuvre, la prédalle étant suspendue au béton coulé en oeuvre.

- La largeur du joint de calcul "a" exprimée en millimètres, à considérer dans l'utilisation des tableaux des valeurs d'effort tranchant résistants donnés en annexe est définie comme suit :

$$a = a_0 + \Delta a_s + \Delta a_d + \Delta a_e + \Delta a_f$$

a_0 est la largeur de construction du joint.

Δa_s est l'augmentation de largeur subie par le joint sous l'effet de la combinaison d'actions considérée dans la vérification.

Δa_d est l'augmentation de largeur subie par le joint sous l'effet des déformations différées dues aux actions de retrait et de température. Dans les cas où les effets de ces actions sont appréciés forfaitairement, Δa_d est pris égal à 5 mm. Dans les autres cas, Δa_d est nul et les déformations correspondantes sont comptabilisées dans Δa_s .

Δa_e est l'ouverture résultant de la tolérance de positionnement du goujon et du renfort associé. Elle est prise égale à 10 mm sauf maintien individuel rigide de chaque acier de renfort garantissant un enrobage par rapport au parement d'au plus 20 mm, cas pour lequel elle peut être prise égale à 5 mm.

Δa_f est destiné à la prise en compte des incertitudes propres au partage des efforts entre les goujons dans le cas d'éléments peu flexibles. Sa valeur est nulle dans le cas où au moins l'un des deux éléments reliés par les goujons est une dalle de plancher. Elle est prise égale à la moitié du diamètre du goujon dans les autres cas.

- Le domaine d'emploi permet l'utilisation des goujons SCHÖCK dans les planchers soumis aux charges des véhicules des pompiers par dérogation spéciale liée au caractère exceptionnel de ce type de chargement. Cette dérogation s'accompagne des deux mesures suivantes :

- Les dalles doivent être bordées de poutres (noyées ou non dans l'épaisseur de la dalle) le long du joint où sont implantés les goujons SCHÖCK. Ces poutres doivent être dimensionnées en supposant le cheminement des efforts suivants :

- la poutre constitue pour la dalle adjacente un appui linéaire
- les goujons constituent les appuis ponctuels de la poutre.

- Les charges amenées par les roues des véhicules sont à majorer forfaitairement par le coefficient 1,33.

- L'Annexe "Valeurs d'utilisation" comporte des tableaux qui indiquent les valeurs des efforts tranchants résistants VR_u , VR_s et VR_a pour les diverses configurations de goujons et de dalles les plus souvent utilisés. Les interpolations sont possibles dans l'utilisation des tableaux mais les extrapolations sont interdites.

La section des aciers verticaux complémentaires de bordure uniformément répartis doit être est au moins égale à 3.33 cm² d'acier Fe E 500 par mètre linéaire de bord de dalle; l'utilisation des valeurs indiquées suppose l'existence d'un tel ferrailage (ou d'un ferrailage équivalent) en bordure des dalles en sus des renforts associés à chacun des goujons.

Ces efforts tranchants résistants VRu, VRs et VRa doivent être frappés du coefficient réducteur suivant, défini en fonction du nombre de goujons simultanément concernés par le mouvement relatif des deux éléments de structure qu'ils relient :

0.75 si le goujon est unique.

0.90 dans le cas de deux goujons.

1,00 à partir de trois goujons.

- L'utilisation en about de poutre permet de superposer les ensembles goujons et renforts associés. Les efforts tranchants correspondants sont alors déterminés à partir d'une hauteur H égale à la plus faible des deux distances suivantes:

- l'écartement entre les deux goujons superposés.

- le double de la distance au parement le plus proche dans le sens de l'effort tranchant transmis par les goujons.

- Le dimensionnement des goujons doit être effectué par la vérification de chacune des trois inégalités suivantes correspondant aux combinaisons d'actions fondamentales, de service et accidentelle.

$$V_u \leq V_{Ru}$$

$$V_s \leq V_{Rs}$$

$$V_a \leq V_{Ra}$$

Ces inégalités comparent les efforts tranchants agissants Vu, Vs et Va aux efforts tranchants résistants VRu, VRs et VRa. La première est à vérifier dans tous les cas. La vérification de la seconde n'est exigée que dans les cas pour lesquels la fissuration est jugée préjudiciable (par exemple, eu égard au comportement des revêtements de sols). La troisième ne s'impose qu'aux cas de situations accidentelles.

Les efforts agissants sont définis par les équations ci-après. Ils sont établis à partir de l'effort tranchant dû aux actions permanentes Vg, celui dû à l'ensemble des actions variables défavorables Vq, celui dû à la valeur fréquente de l'action variable $\psi_1 V_q$ et enfin celui dû à l'action accidentelle VFa

$$V_u = 1.35V_g + 1.5V_q$$

$$V_s = V_g + V_q$$

$$V_a = V_g + \psi_1 V_q + V_{Fa}$$

- Les renforts doivent présenter une section utile d'ensemble A par goujon déterminée comme suit:

$$A = \text{Max}(A_u; A_s; A_a)$$

avec les détails suivants:

- Au vaut 2,68 Vu / f_e
- As vaut 5,1 Vs / f_e en cas de fissuration jugée préjudiciable et zéro dans les autres cas.
- Aa vaut 2,55 Va/f_e en cas de situation accidentelle et zéro dans les autres cas.

Les sections d'acier A obtenues sont cumulées en cas de goujons superposés.

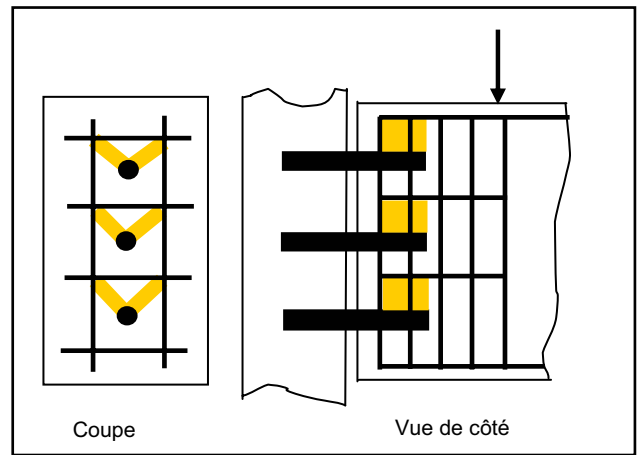
- Dans le cas des abouts de poutres où les goujons sont superposés, les charges se transmettent aux goujons par des bielles supposées inclinées à 45° et étagées sur chaque goujon. Il convient donc de prévoir des suspentes verticales et des armatures horizontales équilibrant les charges correspondantes.

2.32 Fabrication

L'acier des goujons est livré à la Société SCHÖCK accompagné d'un certificat de coulée, mentionnant les caractères mécaniques contrôlés (Contraintes de limite d'élasticité et de rupture, module d'Young et allongement à rupture) et sa composition chimique. Ces certificats de coulée sont communiqués au fur et à mesure au rapporteur du Groupe Spécialisé n°3.

2.33 Mise en oeuvre

L'axe des goujons doit être positionné dans une dalle de telle sorte que le goujon soit situé à mi-épaisseur de la dalle. Dans le cas des autres éléments de structure, les goujons doivent être positionnés en zone de pleine masse des produits en s'éloignant des parements le plus possible. La définition des renforts en façonnage et



dimensionnement doit tenir compte de la position des goujons dans la pièce en adaptant l'encombrement des renforts aux dimensions extérieures de la pièce.

Les goujons doivent être réglés perpendiculairement au plan du joint et maintenus dans cette position.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation des GOUJONS SCHÖCK dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

Validité

La date de validité du présent Additif est limitée à celle de l'Avis Technique de base (3/01-357), soit au 31 juillet 2004.

Pour le Groupe Spécialisé n° 3
Le Président

J.-P. BRIN

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n°3 souligne la nécessité de prendre en compte en tant qu'actions les déplacements imposés générés par les tassements différentiels dans le cas d'utilisation des goujons au niveau d'un joint de structure entre deux blocs adjacents. En présence d'éléments très raides, les efforts ainsi engendrés peuvent être considérables et ne doivent pas être omis dans l'analyse de Vg.

Les essais effectués sur les goujons SCHÖCK ont permis de noter les déformations significatives obtenues avant rupture et la possibilité offerte par l'existence de ces déformations de compter sur une certaine redistribution des efforts entre goujons multiples à l'état limite ultime.

C'est là l'origine de la pénalisation prévue pour les efforts résistants, affectant ainsi les conceptions n'envisageant qu'un ou deux goujons.

Par ailleurs, le Groupe Spécialisé n°3 tient à préciser que les restrictions d'utilisation dans le cas d'éléments préfabriqués en béton précontraint (voir §2 de l'Avis) ne sont pas spécifiques aux goujons SCHÖCK, mais sont générales à tous les goujons, quelle qu'en soit la marque.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°3

Ménad CHENAF

ANNEXE "Valeurs d'utilisation"

Tableaux de valeurs en KN des efforts tranchants résistants VRu, VRs et VRa

H = 15 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	39.64	39.64	37.11	32.61	29.09	26.25	48.71	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	20.07	20.07	20.07	18.00	16.05	14.49	23.47	23.47	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	38.36	38.36	38.36	34.61	30.87	27.86	47.14	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86

H = 16 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	44.75	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	22.65	22.65	20.48	18.00	16.05	14.49	26.50	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	43.31	43.31	39.39	34.61	30.87	27.86	53.22	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86

H = 17 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	50.15	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	25.39	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	48.54	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86

H = 18 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	28.27	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	54.04	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86
Goujon Diamètre 24	VRu	55.84	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96
	VRs	28.27	28.27	25.29	22.38	20.07	18.19	33.06	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19
	VRa	54.04	54.04	48.64	43.04	38.59	34.98	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98

H = 19 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	59.12	49.66	42.81	37.62	33.56	30.28	59.12	49.66	42.81	37.62	33.56	30.28
Goujon Diamètre 24	VRu	61.82	57.26	49.81	44.08	39.52	35.82	67.34	57.26	49.81	44.08	39.52	35.82
	VRs	31.29	31.29	27.49	24.33	21.82	19.77	36.60	31.61	27.49	24.33	21.82	19.77
	VRa	59.83	59.83	52.87	46.78	41.95	38.02	71.47	60.78	52.87	46.78	41.95	38.02
Goujon Diamètre 27	VRu	61.82	61.82	61.82	59.02	53.31	48.60	75.97	75.12	66.10	59.02	53.31	48.60
	VRs	31.29	31.29	31.29	31.29	29.42	26.83	36.60	36.60	36.49	32.58	29.42	26.83
	VRa	59.83	59.83	59.83	59.83	56.58	51.59	73.52	73.52	70.16	62.64	56.58	51.59

Tableaux de valeurs en KN des efforts tranchants résistants VRu, VRs et VRa

H = 20 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86
Goujon Diamètre 24	VRu	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96
	VRs	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19
	VRa	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98
Goujon Diamètre 27	VRu	68.08	68.08	60.82	54.30	49.04	44.72	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72
	VRs	34.46	34.46	33.57	29.97	27.07	24.68	40.31	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68
	VRa	65.88	65.88	64.55	57.63	52.05	47.46	80.96	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46
Goujon Diamètre 30	VRu	68.08	68.08	68.08	68.08	63.91	58.57	83.66	83.66	78.14	70.31	63.91	58.57
	VRs	34.46	34.46	34.46	34.46	34.46	32.33	40.31	40.31	40.31	38.81	35.27	32.33
	VRa	65.88	65.88	65.88	65.88	65.88	62.17	80.96	80.96	80.96	74.63	67.83	62.17

H = 21 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86
Goujon Diamètre 24	VRu	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96
	VRs	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19
	VRa	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98
Goujon Diamètre 27	VRu	74.62	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72
	VRs	37.77	37.77	33.57	29.97	27.07	24.68	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68
	VRa	72.21	72.21	64.55	57.63	52.05	47.46	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46
Goujon Diamètre 30	VRu	74.62	74.62	74.62	70.31	63.91	58.57	91.70	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57
	VRs	37.77	37.77	37.77	37.77	35.27	32.33	44.18	44.18	43.13	38.81	35.27	32.33
	VRa	72.21	72.21	72.21	72.21	67.83	62.17	88.74	88.74	82.94	74.63	67.83	62.17

H = 22 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86
Goujon Diamètre 24	VRu	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96
	VRs	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19
	VRa	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98
Goujon Diamètre 27	VRu	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72
	VRs	41.22	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68
	VRa	78.81	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46
Goujon Diamètre 30	VRu	81.44	81.44	78.14	70.31	63.91	58.57	100.08	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57
	VRs	41.22	41.22	41.22	38.81	35.27	32.33	48.22	48.22	43.13	38.81	35.27	32.33
	VRa	78.81	78.81	78.81	74.63	67.83	62.17	96.85	93.33	82.94	74.63	67.83	62.17

Tableaux de valeurs en KN des efforts tranchants résistants VRu, VRs et VRa

H = 24 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86
Goujon Diamètre 24	VRu	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96
	VRs	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19
	VRa	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98
Goujon Diamètre 27	VRu	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72
	VRs	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68
	VRa	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46
Goujon Diamètre 30	VRu	95.91	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57	100.53	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57
	VRs	48.55	48.53	43.13	38.81	35.27	32.33	55.49	48.53	43.13	38.81	35.27	32.33
	VRa	92.82	92.82	82.94	74.63	67.83	62.17	106.70	93.33	82.94	74.63	67.83	62.17

H = 25 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86
Goujon Diamètre 24	VRu	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96
	VRs	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19
	VRa	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98
Goujon Diamètre 27	VRu	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72
	VRs	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68
	VRa	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46
Goujon Diamètre 30	VRu	100.53	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57	100.53	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57
	VRs	52.42	48.53	43.13	38.81	35.27	32.33	55.49	48.53	43.13	38.81	35.27	32.33
	VRa	100.22	93.33	82.94	74.63	67.83	62.17	106.70	93.33	82.94	74.63	67.83	62.17

H = 26 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86
Goujon Diamètre 24	VRu	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96
	VRs	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19
	VRa	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98
Goujon Diamètre 27	VRu	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72
	VRs	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68
	VRa	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46
Goujon Diamètre 30	VRu	100.53	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57	100.53	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57
	VRs	55.49	48.53	43.13	38.81	35.27	32.33	55.49	48.53	43.13	38.81	35.27	32.33
	VRa	106.70	93.33	82.94	74.63	67.83	62.17	106.70	93.33	82.94	74.63	67.83	62.17

H >= 28 cm		fc28=25 MPa						fc28=35 MPa					
	a	5	15	25	35	45	55	5	15	25	35	45	55
Goujon Diamètre 22	VRu	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25	51.24	43.04	37.11	32.61	29.09	26.25
	VRs	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49	28.28	23.76	20.48	18.00	16.05	14.49
	VRa	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86	54.39	45.69	39.39	34.61	30.87	27.86
Goujon Diamètre 24	VRu	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96	61.95	52.68	45.83	40.55	36.36	32.96
	VRs	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19	34.19	29.08	25.29	22.38	20.07	18.19
	VRa	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98	65.75	55.92	48.64	43.04	38.59	34.98
Goujon Diamètre 27	VRu	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72	80.02	69.11	60.82	54.30	49.04	44.72
	VRs	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68	44.17	38.15	33.57	29.97	27.07	24.68
	VRa	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46	84.94	73.35	64.55	57.63	52.05	47.46
Goujon Diamètre 30	VRu	100.53	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57	100.53	87.93	78.14	70.31	63.91	58.57
	VRs	55.49	48.53	43.13	38.81	35.27	32.33	55.49	48.53	43.13	38.81	35.27	32.33
	VRa	106.70	93.33	82.94	74.63	67.83	62.17	106.70	93.33	82.94	74.63	67.83	62.17

Dossier Technique

établi par le demandeur

1. Description du système

Le système goujons Schöck est un procédé constructif destiné à la réalisation de joints de dilatation dans les ouvrages en béton armé.

Les goujons Schöck peuvent reprendre d'importants efforts transversaux tout en autorisant les mouvements des ouvrages dans certaines directions.

Ce système a été conçu dans le but de se substituer aux solutions traditionnelles de transfert de charges. (des exemples d'application sont donnés à la fin du présent dossier: joints de dilatation, double ossature, corbeaux, éléments préfabriqués, dallage, etc.).

Le système goujons Schöck est destiné aux applications courantes suivantes:

- Reprise de toutes charges statiques en zones normales ou sismiques;
- Reprise de charges roulantes jusqu'à 30 kN par essieu + véhicules sapeurs pompiers.
- Reprise de charges avec déssolidarisation entre les éléments de structure pour des raisons diverses.

Pour les dallages, le domaine habituel d'emploi est étendu aux charges roulantes pouvant aller jusqu'à 130 kN par essieu.

L'utilisation des goujons Schöck en acier inoxydable est prévue pour des milieux très agressifs compte tenu de la composition des aciers inoxydables choisis pour leur fabrication.

Les alliages Chrome, Nickel, Molybdène, et Azote ainsi que les contrôles continus de fabrication permettent au maître d'œuvre d'escompter une durabilité exceptionnelle du système goujons Schöck dans les ouvrages à ambiance chimique normale.

En cas d'agressivité particulière du milieu, une étude particulière des performances de durabilité peut être conduite en tenant compte de la nature de l'agression eu égard à la composition chimique de l'acier.

Les goujons Schöck en acier galvanisé peuvent être employés dans des milieux de faible agressivité.

2. Description des éléments constitutifs

Goujons

Les goujons visés par cet Additif sont constitués par des barres d'acier inoxydable à sections cylindriques, de diamètres 22, 24, 27 et 30 mm, et dont les performances chimiques et mécaniques élevées sont adaptées à l'emploi visé.

Ces goujons sont équipés de gaines de glissement simples. Les gaines peuvent être en polypropylène ou en acier.

Les goujons sont repérés selon leur diamètre.

Gainnes de glissement

Les gaines permettent le glissement des goujons sans autre traitement particulier tout en assurant le transfert des charges ainsi que l'implantation et la réservation pour l'introduction des goujons. Elles sont soit cylindriques, soit oblongue ou rectangulaire lorsque la liberté de mouvement latéral est nécessaire en plus du déplacement axial.

Renforts

Les éléments de structure sont renforcés d'aciers dans les zones recevant des goujons, en vue de leur conférer la résistance nécessaire à la reprise de l'effort transmis par le goujon.

Ces armatures spécifiquement dévolues à ce rôle sont appelés renforts et font partie du ferrailage dans les dessins présentés en annexe. Leur dimensionnement et leur positionnement sont

adaptés à l'intensité et au sens de l'effort transmis par le goujon. Ces renforts ne sont pas fournis avec les goujons et leurs gaines, mais façonnés par l'entreprise de gros œuvre et dimensionnés par le bureau d'études structure. Ces renforts sont indispensables au fonctionnement mécanique du dispositif et c'est à ce titre seulement qu'ils figurent parmi les éléments constitutifs du procédé.

Le dimensionnement des renforts sera effectué en tenant compte des valeurs des efforts mentionnés dans les tableaux du présent avis, et en affectant les coefficients correspondant à chaque état limite.

3. Caractéristiques des matériaux

Goujons

Les barres nominales constitutives des goujons Schöck sont en acier inoxydable.

L'acier constitutif des goujons du présent Additif est conforme à la norme EN 10137 et correspond à la qualité S690 (**limite élastique : 690 MPa**).

Gainnes de glissement

Les gaines de glissement peuvent être soit en acier inoxydable, soit en matière synthétique ou plastique (polypropylène).

Renforts

Les renforts doivent dans tous les cas être réalisés en acier FeE 500.

4. Fabrication et assurance qualité

L'ensemble des opérations de fabrication et le conditionnement des divers composants se fait exclusivement dans les ateliers de la société Schöck et de ses fournisseurs de matières premières.

Un système de contrôle interne garantit la qualité des produits.

Les matériaux

Les livraisons d'acier dans les ateliers de Schöck sont accompagnées d'un certificat de coulée mentionnant les caractéristiques chimiques et mécaniques.

Un contrôle de conformité et de qualité est effectué lors de la réception.

5. Règles de conception et de calcul

Des tableaux dans le présent avis technique donnent les valeurs pour les différents diamètres et pour un certain nombre d'épaisseur de dalle, de résistance de béton et d'ouverture de joint.

Ces valeurs sont à partir d'une série d'essais effectuée en laboratoires.

6. Mise en œuvre

La mise en œuvre du système ne présente aucune difficulté particulière et ne nécessite pas de main d'œuvre spécialisée. Elle exige cependant le respect des indications du fabricant en matière de parallélisme entre les goujons pour assurer le bon fonctionnement du joint.

Le procédé de mise en œuvre et les indications du fabricant pour la pose sont détaillés dans la brochure commerciale délivrée auprès des utilisateurs potentiels.

7. Applications particulières

Goujon dans une dalle de plancher

Il s'agit d'une utilisation usuelle à laquelle s'appliquent les prescriptions ci haut mentionnées.

Goujon dans un voile mince

Dans certains cas, il est nécessaire de vérifier la compatibilité entre la longueur de la gaine et l'épaisseur de l'élément béton dans lequel celle-ci sera noyée.

Les cas les plus courants sont les suivants:

- Poutre de rive-façade prenant un plancher en dilatation.
- Voile mince de rive prenant un plancher en dilatation.
- Poteau mince de rive reprenant une poutre en dilatation.

Lorsque la longueur standard est incompatible avec l'épaisseur de l'élément béton, il est possible de raccourcir celle ci sous certaines conditions.

Les modifications sont exclusivement apportées par le fabricant sur demande de l'utilisateur.

Goujon dans un plancher à prédalles

Il est recommandé de vérifier la compatibilité des caractéristiques géométriques des goujons avec les épaisseurs de dalles et de prédalles considérées.

Si la prédalle s'arrête devant le chaînage, il est nécessaire de faire appuyer le ferrailage de la prédalle sur celui du chaînage.

Si la prédalle passe sous le chaînage jusqu'au joint, il est nécessaire de prévoir des armatures de suspen

Joints en angle

Des goujons placés dans des directions non parallèles empêchent tout mouvement de dilatation. Il convient donc d'utiliser des goujons équipés de fourreau de glissement à dilatation latérale au moins dans un sens. Leur forme permet une dilatation axiale et latérale, tout en assurant le transfert des efforts tranchants dirigés perpendiculairement au plan moyen de la dalle.

Protection contre le feu

Les goujons Schöck n'ont pas de protection particulière contre le feu et, à ce titre, le joint entre deux goujons doit être traité in situ par l'entreprise de gros œuvre en fonction de la classification de l'ouvrage. Selon la réglementation et les normes en vigueur, une étude peut être conduite au cas par cas.

Goujons en extrémité de poutre

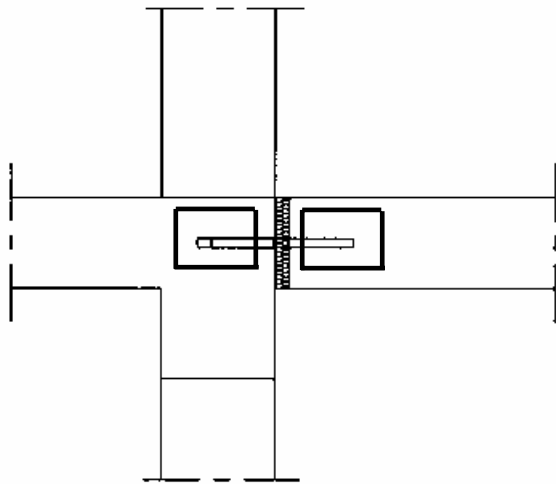
Dans le cas des poutres, les goujons sont employés avec un renfort adapté à la dimension de la poutre. L'armature d'extrémité de poutre est alors calculée par le bureau d'études pour assurer le cheminement des efforts jusqu'aux goujons en tenant compte du caractère ponctuel des efforts transmis par les goujons.

B. Références

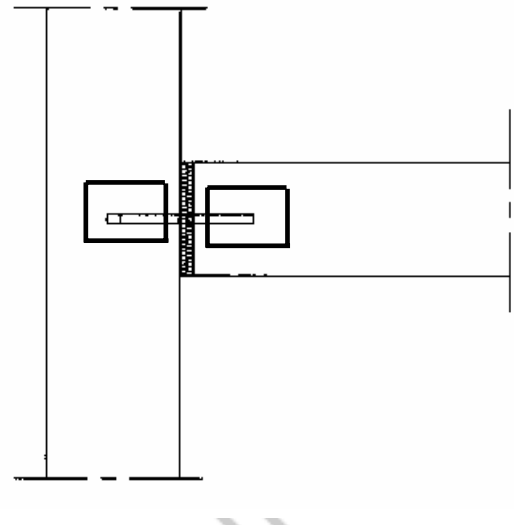
Les goujons Schöck, fabriqués à Baden-Baden, sont commercialisés depuis 1997 en Allemagne, Suisse, Pologne, Belgique, Hollande et Autriche.

Les références sont très nombreuses puisque le niveau de production annuel est de 80 000 unités. Par ailleurs Schöck fabrique et commercialise une gamme complémentaire de goujons renforcés.

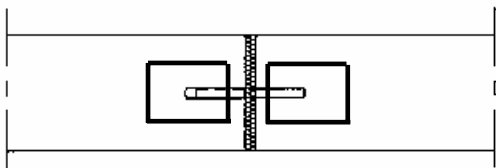
Suppression de la double structure



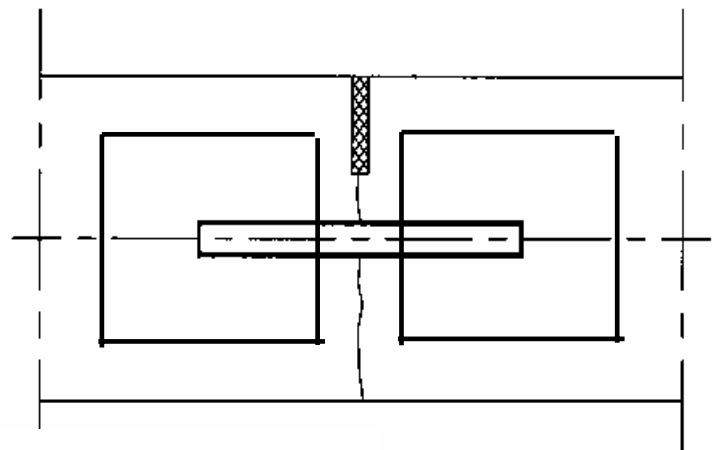
Poutre ou dalle appuyée



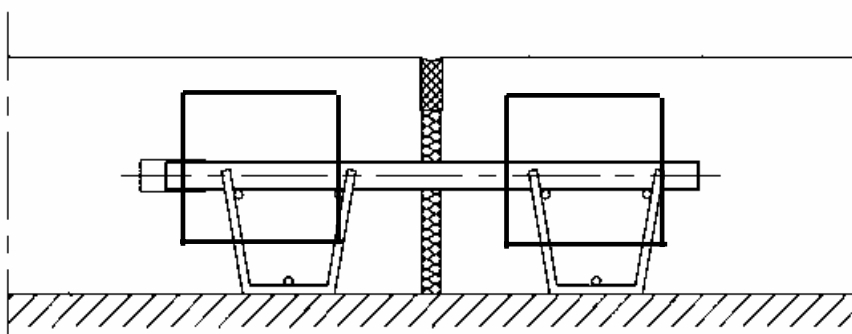
Jonction de dalles avec goujons Schöck



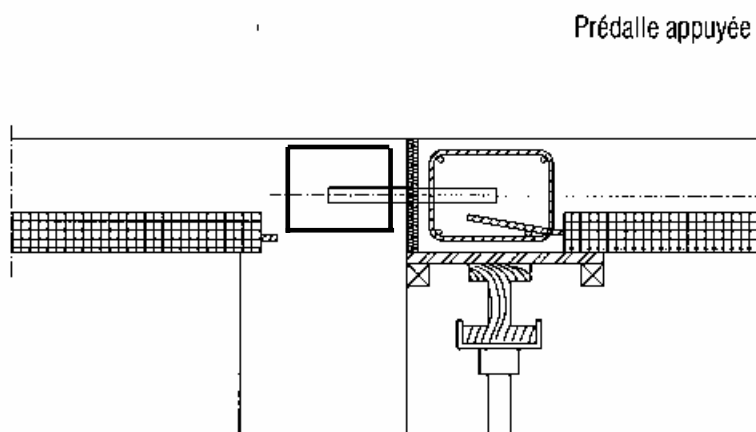
Dallage industriel avec fissure prévisible cachée



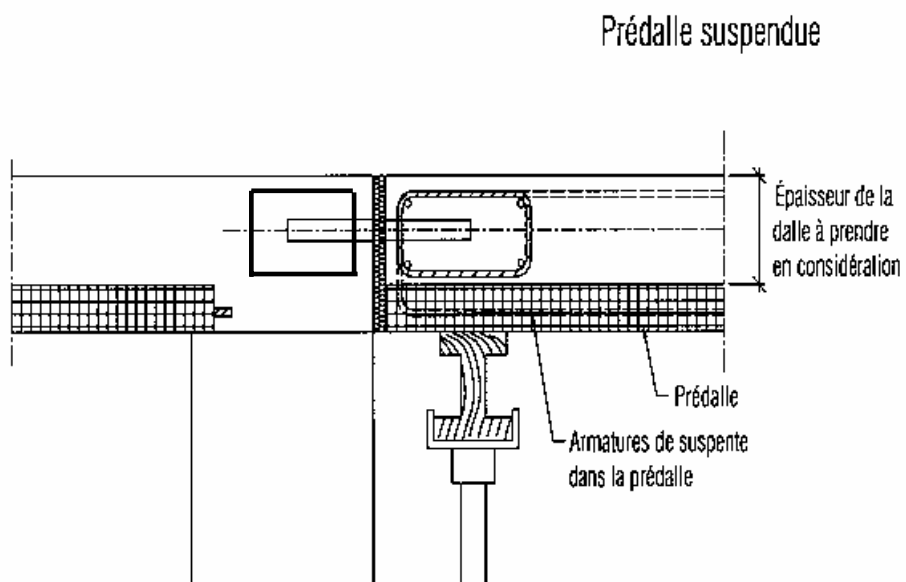
Dallage industriel avec joint



Prédalle en béton armé exclusivement



Prédalle en béton armé ou en béton précontraint.



Nota : Ce schéma explique le principe de mise en place du goujon mais ne représente pas les armatures complémentaires qui sont nécessaires à ce type d'appui.

Goujons superposés

