Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
84 avenue Jean Jaurès
CHAMPS-SUR-MARNE
F-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2

Tél. : (33) 01 64 68 82 82
Fax : (33) 01 60 05 70 37

Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011

Member of EOTA
www.eota.eu

Evaluation Technique Européenne

ETE-18/0663 du 23/08/2018

(Version originale en langue française)

Partie générale

Nom commercial : *Trade name*	**Injection system ARVEX CV**
Famille de produit : *Product family*	**Cheville à scellement de type "à injection" pour fixation dans le béton : M8 à M24, fers à béton 8 à 25mm** ***Bonded injection type anchor for use in concrete: sizes M8 to M24, rebar 8 to 25mm***
Titulaire : *Manufacturer*	ARVEX GROBELNY Sp. z o.o. 30-969 Kraków, ul. Makuszyńskiego 4 Poland
Usine de fabrication: *Manufacturing plant*	ARVEX, Usine 1
Cette évaluation contient: *This assessment contains*	22 pages incluant 19 pages d'annexes qui font partie intégrante de cette évaluation *22 pages including 19 pages of annexes which form an integral part of this assessment*
Base de l'ETE : *Basis of ETA*	DEE 15-33-0499-06.01 EAD 15-33-0499-06.01
Cette Evaluation remplace : *This Assessment replaces*	- -

Les traductions de cette Evaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre pleinement au document original et doivent être identifiées comme telles. La communication de cette évaluation technique européenne, y compris la transmission par voie électronique, doit être complète. Cependant, une reproduction partielle peut être faite, avec le consentement écrit de l'organisme d'évaluation technique d'émission. Toute reproduction partielle doit être identifiée comme telle.

Partie spécifique

1 Description technique du produit

Le système de fixation chimique ARVEX CV est une cheville à scellement (type à injection) composé d'une cartouche de mortier/résine d'injection ARVEX CV de ARVEX et d'un élément d'ancrage en acier. Les éléments d'ancrage sont des tiges filetées en acier zingué, en acier inoxydable ou en acier à haute résistance à la corrosion (HCR) ou des barres d'armature.

L'élément en acier est placé dans un trou foré rempli de mortier/résine et fixé par adhérence entre l'élément métallique, le mortier et le béton. L'élément en acier a un usage prévu pour des profondeurs d'ancrage allant de 4 diamètres jusqu'à 20 diamètres.

Voir figure et description du produit en Annexe A.

2 Définition de l'usage prévu

Les performances données en section 3 sont valables si la cheville est utilisée en conformité avec les spécifications et conditions données en Annexes B.

Les dispositions prises dans la présente Evaluation Technique Européenne reposent sur l'hypothèse que la durée de vie estimée de la cheville pour l'utilisation prévue est de 50 ans. Les indications relatives à la durée de vie ne peuvent pas être interprétées comme une garantie donnée par le fabricant, mais ne doivent être considérées que comme un moyen pour choisir les chevilles qui conviennent à la durée de vie économiquement raisonnable attendue des ouvrages.

3 Performance du produit

3.1 Résistance mécanique et stabilité (BWR 1)

Caractéristique essentielle	Performance
Résistance caractéristique en traction pour les tiges filetées selon TR029	voir Annexe C1
Résistance caractéristique en traction pour les fers à béton selon TR029	voir Annexe C2
Résistance caractéristique en cisaillement pour les tiges filetées selon TR029	voir Annexe C3
Résistance caractéristique en cisaillement pour les fers à béton selon TR029	voir Annexe C4
Résistance caractéristique en traction pour les tiges filetées selon CEN/TS	voir Annexe C5
Résistance caractéristique en traction pour les fers à béton selon CEN/TS	voir Annexe C6
Résistance caractéristique en cisaillement pour les tiges filetées selon CEN/TS	voir Annexe C7
Résistance caractéristique en cisaillement pour les fers à béton selon CEN/TS	voir Annexe C8
Déplacements pour les tiges filetées et les fers à béton	voir Annexe C9

3.2 Sécurité en cas d'incendie (BWR 2)

Caractéristique essentielle	Performance
Réaction au feu	Les chevilles satisfont aux exigences de la classe A1
Résistance au feu	Performances non déterminées (PND)

3.3 Hygiène, santé et environnement (BWR 3)

En ce qui concerne les substances dangereuses contenues dans la présente Evaluation Technique Européen, il peut y avoir des exigences applicables aux produits relevant de son domaine d'emploi (exemple: transposition de la législation européenne et des dispositions législatives, réglementaires et nationales). Afin de respecter les dispositions du Règlement Produits de Construction, ces exigences doivent également être satisfaites lorsque et où elles s'appliquent.

3.4 Sécurité d'utilisation (BWR 4)

Pour les exigences essentielles de Sécurité d'utilisation les mêmes critères que ceux mentionnés dans les exigences essentielles Résistance Mécanique et Stabilité sont applicables.

3.5 Protection contre le bruit (BWR 5)

Non applicable.

3.6 Economie d'énergie et isolation thermique (BWR 6)

Non applicable.

3.7 Aspects généraux relatifs à l'aptitude à l'emploi

La durabilité et l'aptitude à l'usage ne sont assurées que si les spécifications pour l'usage prévu conformément à l'annexe B1 sont maintenues.

4 Evaluation et vérification de la constance des performances (EVCP)

Conformément à la décision 96/582/EC de la Commission Européenne[1], tel que amendée, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (Voir Annexe V du règlement n° 305/2011 du parlement Européen) donné dans le tableau suivant s'applique.

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
Ancrages métalliques pour le béton	Pour fixer et/ou soutenir les éléments structurels en béton ou les éléments lourds comme l'habillage et les plafonds suspendus	—	1

5 Données techniques nécessaires pour la mise en place d'un système Evaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP)

Les données techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) sont fixées dans le plan de contrôle déposé au Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

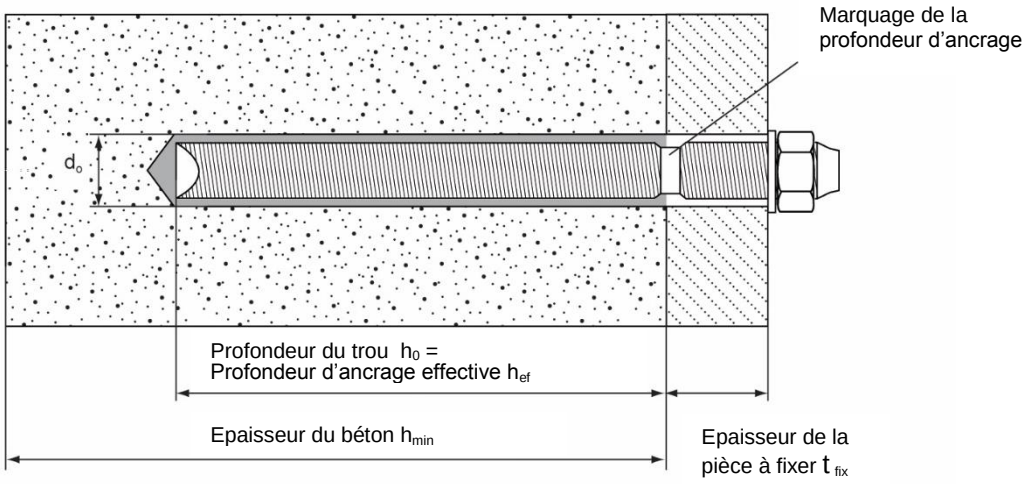
Le fabricant doit, sur la base d'un contrat, impliquer un organisme notifié pour les tâches visant la délivrance du certificat de conformité CE dans le domaine des fixations, basé sur ce plan de contrôle.

Délivré à Marne La Vallée le 23/08/2018 par

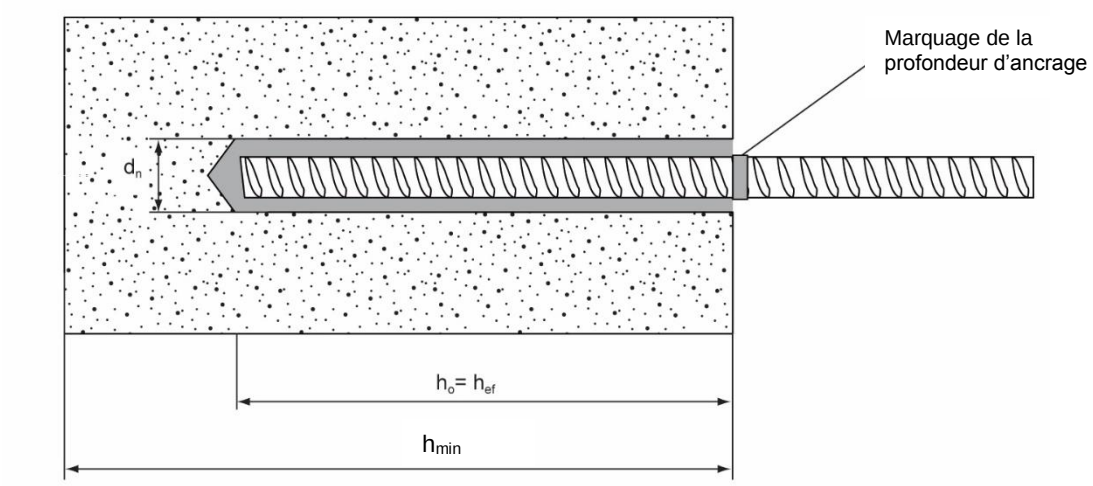
Charles Baloche
Directeur technique

[1] Journal officiel des communautés Européennes L 254 du 08.10.1996

Tiges filetées M8, M10, M12, M16, M20, M24



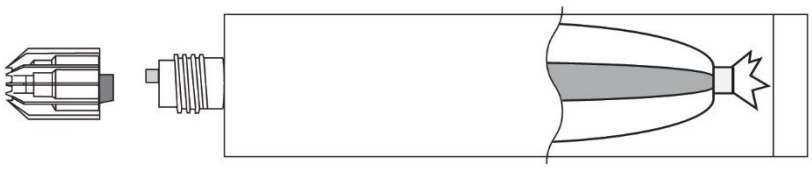
Barres d'armatures Ø 8, Ø 10, Ø 12, Ø 14, Ø 16, Ø 20, Ø 25 selon l'Annexe A4



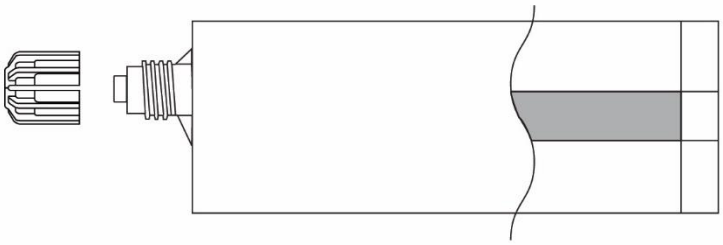
ARVEX CV	
Description du produit Conditions d'installation	**Annexe A1**

Système de fixation chimique ARVEX CV

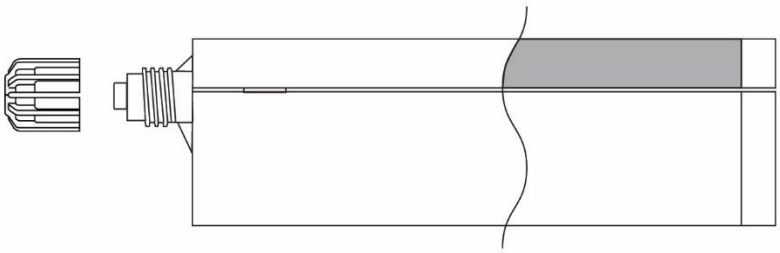
Cartouche avec poche souple
165ml - 410ml



Cartouche coaxiale
380ml - 410ml



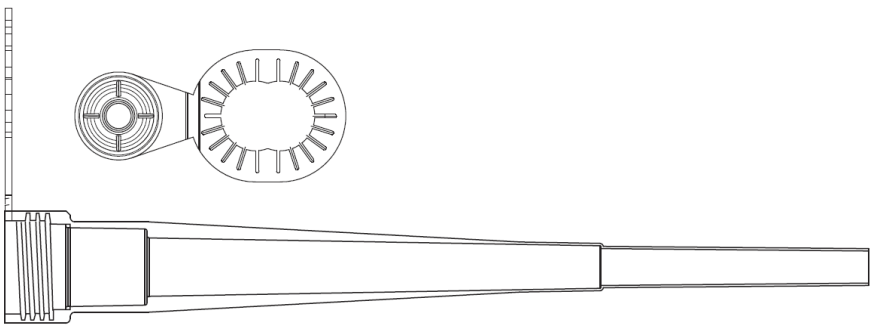
Cartouche côte-à-côte
235ml - 825ml



Marquage:

ARVEX CV
Numéro de lot, soit la date de péremption, soit la date de fabrication avec la durée de stockage

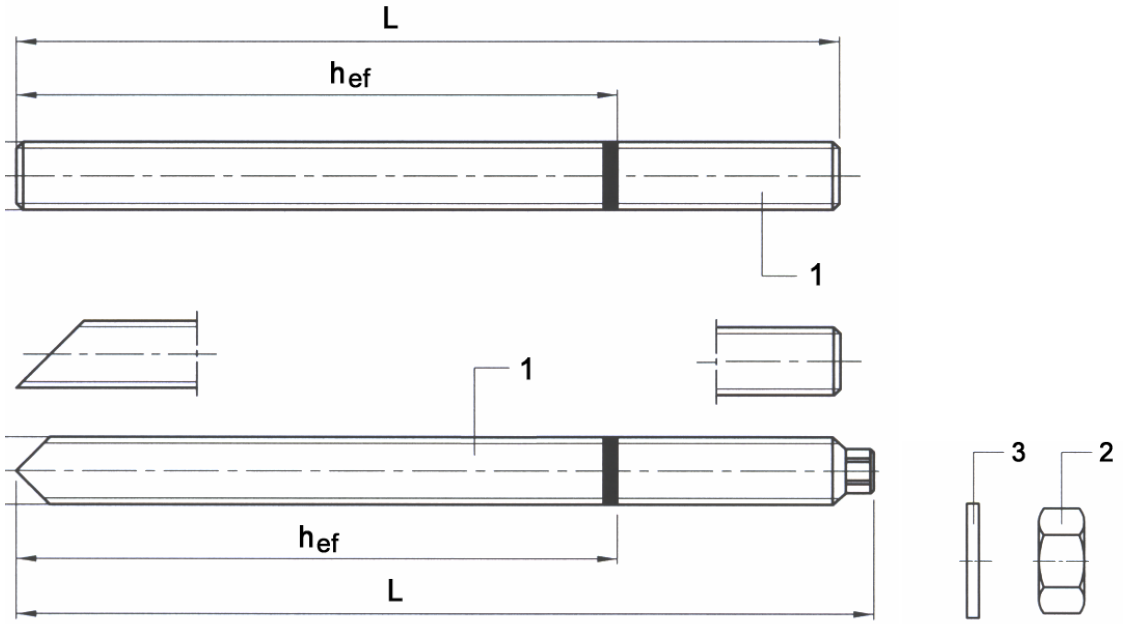
Buse mélangeuse et son attache



ARVEX CV	
Description du produit Système d'injection	**Annexe A2**

Elément d'ancrage et barres d'armature:

Tige filetée en acier, écrou et rondelle
Tailles M8, M10, M12, M16, M20, M24.



Tiges commerciales standards avec:
- Matériaux, dimensions et propriétés mécaniques (Tableau 1a)
- Certificat d'inspection 3.1 selon EN 10204:2004
- Marque de la profondeur d'ancrage

Barre d'armature
Diamètre Ø 8mm, Ø 10mm, Ø 12mm, Ø 14mm, Ø 16mm, Ø 20mm, Ø 25mm

ARVEX CV	
Description du produit Tiges filetées et fers à béton	**Annexe A3**

Tableau A1: Matériaux

Désignation	Matériau
Tiges filetées en acier zingué	
Tige filetée M8 – M24	Classe de résistance 5.8, 8.8, 10.9 EN ISO 898-1 Acier électro zingué ≥ 5µm EN ISO 4042 Version galvanisée à chaud ≥ 45µm EN ISO 10684
Rondelle ISO 7089	Acier électro zingué EN ISO 4042 ou galvanisé à chaud EN ISO 10684
Ecrou EN ISO 4032	Classe de résistance 8 EN ISO 898-2 acier électro zingué ≥ 5µm EN ISO 4042 version galvanisée à chaud ≥ 45µm EN ISO 10684
Tiges filetées en acier inoxydable	
Tige filetée M8 – M24	Pour ≤ M24: classe de résistance 70 EN ISO 3506-1 Acier inoxydable 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Rondelle ISO 7089	Acier inoxydable 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Ecrou EN ISO 4032	Classe de résistance 70 EN ISO 3506-2 acier inoxydable 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088
Tiges filetées en acier à haute résistance à la corrosion	
Tige filetée M8 – M24	Pour ≤ M20: R_m = 800 N/mm²; $R_{p\,0,2}$ = 640 N/mm² Pour > M20: R_m = 700 N/mm²; $R_{p\,0,2}$ = 400 N/mm² Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 EN 10088
Rondelle ISO 7089	Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 EN 10088
Ecrou EN ISO 4032	Classe de résistance 70 EN ISO 3506-2 Acier à haute résistance à la corrosion 1.4529, 1.4565 EN 10088

Table A2: Propriétés des barres d'armatures (fers à béton)

Forme du produit		Barres et fils redressés	
Classe		B	C
Limite caractéristique d'élasticité f_{yk} ou $f_{0,2k}$ (MPa)		400 à 600	
Valeur minimale de $k = (f_t/f_y)_k$		≥ 1,08	≥ 1,15 < 1,35
Valeur caractéristique de la déformation relative sous charge maximale, ε_{uk} (%)		≥ 5,0	≥ 7,5
Aptitude au pliage		Essai de pliage/dépliage	
Tolérance maximale vis-à-vis de la masse nominale (barre ou fil individuel) (%)	Dimension nominale de la barre (mm) ≤ 8 > 8	± 6,0 ± 4,5	
Adhérence: Surface projetée des nervures ou verrous, $f_{R,min}$ (détermination selon EN 15630)	Dimension nominale de la barre (mm) 8 à 12 > 12	0,040 0,056	

Hauteur des nervures h_{rib}:

La hauteur des nervures h_{rib} doit satisfaire l'équation: $0,05 \cdot d \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot d$

avec: d = diamètre nominal de la barre

ARVEX CV	**Annexe A4**
Description du produit Tiges filetées et fers à béton	

Précisions sur l'emploi prévu

Ancrages soumis à:

- Actions statiques et quasi-statiques

Materiaux supports:

- Béton fissuré et béton non fissuré.
- Béton armé ou non armé de masse volumique courante, de classes de résistance C20/25 au minimum à C50/60 au maximum, conformément au document EN 206: 2000-12.

Plage de température:

- Ta: - 40°C à +40°C (température max à long terme +24°C et température max à court terme +40°C)
- Tb: - 40°C à +80°C (température max à court terme +80°C et température max à long terme +50°C)

Conditions d'emploi (conditions d'environment):

- Structures soumises à une ambiance intérieure sèche (zinc coated steel, stainless steel, high corrosion resistance steel).
- Structures soumises à des ambiances intérieures continuellement humides, pour autant que les conditions ambiantes ne soient pas particulièrement agressives (aciers inoxydable ou à haute résistance à la corrosion).
- Structures soumises à des ambiances intérieures continuellement humides, avec des conditions particulièrement agressives (aciers à haute résistance à la corrosion).
- Structures soumises à une ambiance extérieure y compris atmosphère industrielle et à proximité de la mer pour autant que les conditions ambiantes ne soient pas particulièrement agressives (aciers inoxydable ou à haute résistance à la corrosion).

Note: Des conditions particulièrement agressives sont par exemple l'iimmersion alternée et continue dans l'eau de mer ou zone soumise à des aspersions d'eau de mer, atmosphère contenant du chlore dans les piscines couvertes ou atmosphère soumise à pollution chimique extrême (par ex. à proximité d'installations de désulfuration de gaz et fumées ou dans des tunnels routiers avec salage l'hiver).

Conception:

- Les ancrages sont conçus conformément au Technical Report TR 029 de l'EOTA "Conception-Calcul des chevilles à scellement" et la norme CEN / TS 1992-4-5 "Conception-calcul des éléments de fixations pour béton" sous la responsabilité d'un ingénieur expert en ancrages et travaux de bétonnage.
- Des plans et notes de calculs vérifiables sont préparés en tenant compte des charges devant être ancrées. La position de la cheville est indiquée sur les plans de conception.

Installation:

- En béton sec ou humide (catégorie 1).
- Perçage du trou en mode de rotation.
- Iles installations au plafond ne sont pas permises.
- Installation en béton fissure uniquement pour les tiges filetées M12 et M16
- Mise en place de la cheville réalisée par du personnel qualifié, sous le contrôle du responsable technique du chantier.

Tableau B1: Méthodes de nettoyage du trou foré – Tailles des écouvillons

Tiges filetées et barres d'armature	Taille	Diamètre nominal du foret d_o (mm)	Ecouvillon métallique	Méthode de nettoyage du trou	
				Nettoyage manuel (MAC)	Nettoyage à air comprimé (CAC)
Tige	M8	10	12mm	Oui … $h_{ef} \leq 80$ mm	Oui
	M10	12	14mm	Oui … $h_{ef} \leq 100$mm	
	M12	14	16mm	Oui … $h_{ef} \leq 120$mm	
	M16	18	20mm	Oui … $h_{ef} \leq 160$mm	
	M20	24	26mm	Oui … $h_{ef} \leq 200$mm	
	M24	28	30mm	Oui … $h_{ef} \leq 240$mm	
Barre	Ø8	12	14mm	Oui … $h_{ef} \leq 80$ mm	Oui
	Ø10	14	16mm	Oui … $h_{ef} \leq 100$mm	
	Ø12	16	18mm	Oui … $h_{ef} \leq 120$mm	
	Ø14	18	20mm	Oui … $h_{ef} \leq 140$mm	
	Ø16	20	22mm	Oui … $h_{ef} \leq 160$mm	
	Ø20	25	28mm	Oui … $h_{ef} \leq 200$mm	
	Ø25	32	34mm	Oui … $h_{ef} \leq 240$mm	

Nettoyage manuel (MAC):
La pompe manuelle ARVEX recommandée pour chasser la poussière des trous de diamètre $d_o \leq 24$ mm et de profondeur $h_o \leq 10d$

Nettoyage à air comprimé (CAC):
Pistolet à air comprimé recommandé comportant une buse d'un diamètre de 3,5 mm minimum.

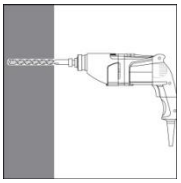
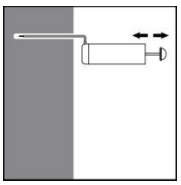
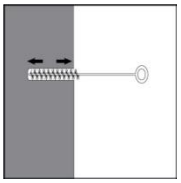
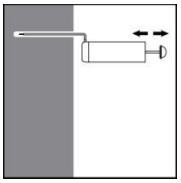
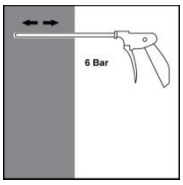
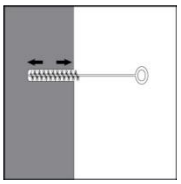
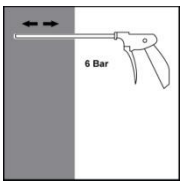
ARVEX CV

Emploi prévu

Ecouvillon de nettoyage
Pistolets pour l'injection

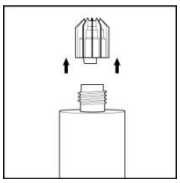
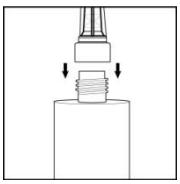
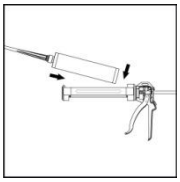
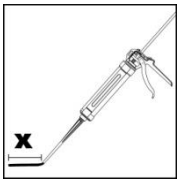
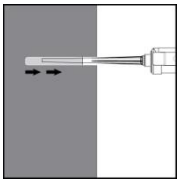
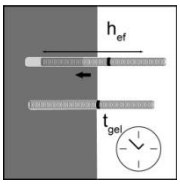
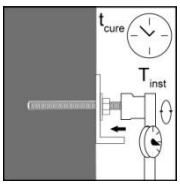
Annexe B2

Tableau B2a: Instructions de pose - Perçage du trou, Nettoyage et Mise en place

Mode d'emploi		
Perçage du trou		
		Percer le trou à la profondeur d'implantation requise en utilisant un foret carbure de dimensions appropriées.
Nettoyage du trou Avant de poser la cheville, le trou doit être exempt de poussières et de débris.		
a) Nettoyage Manuel (MAC) pour des trous de diamètres $d_0 \leq 24$ mm et de profondeur de trou $h_0 \leq 10d$		
	**X 4**	La pompe manuelle ARVEX peut être utilisée pour souffler les poussières hors de trous de diamètre $d_0 \leq 24$ mm et de profondeur jusqu'à $h_{ef} \leq 10d$. Souffler au moins 4 fois depuis le fond du trou et utiliser une rallonge si nécessaire.
	**X 4**	Brosser 4 fois avec l'écouvillon de la taille spécifiée (voir Tableau B3) en insérant l'écouvillon métallique ARVEX au fond du trou (si nécessaire utiliser une rallonge) dans un mouvement de torsion et en le retirant.
	**X 4**	Souffler à nouveau 4 fois avec la pompe manuelle.
b) Nettoyage avec Air Comprimé (CAC) pour tous diamètres de trou d_o et toutes profondeurs de trou		
	**X 2**	Souffler 2 fois depuis le fond du trou (si nécessaire avec une extension de buse) et sur toute sa profondeur avec de l'air comprimé exempt d'huile (min. 6 bar à 6 m³/h).
	**X 2**	Brosser 2 fois avec l'écouvillon de taille spécifiée (voir Tableau B1) en insérant l'écouvillon métallique ARVEX au fond du trou (si nécessaire utiliser une extension) avec un mouvement de torsion et en le retirant.
	**X 2**	Souffler à nouveau 2 fois avec la pompe à air comprimé.

ARVEX CV	**Annexe B3**
Emploi prévu Instructions de pose données par le fabricant	

Tableau B2b: Instructions de pose - Perçage du trou, Nettoyage et Mise en place

Mode d'emploi	
	Retirer le capuchon à vis de la cartouche.
	Fixer soigneusement la buse mélangeuse. Ne rien modifier de la buse mélangeuse. Vérifier que la partie mélangeuse est bien dans la buse mélangeuse. N'utiliser que la buse qui a été fournie.
	Insérer la cartouche dans le porte-cartouche ARVEX.
	Rejeter les premières pressions. En fonction de la taille de la cartouche, une certaine quantité de résine doit être jetée. Quantités à éliminer : - 5cm pour les poches souples (Foil Pack) de 150ml, 300ml et 400ml. - 10cm pour toute autre cartouche.
	Injecter la résine à partir du fond du trou vers l'extrémité et retirer lentement et progressivement la buse mélangeuse après chaque pression. Remplir le trou jusqu'à environ les 2/3, ou comme demandé pour assurer que l'espace annulaire entre la cheville et le béton soit complètement rempli sur toute la longueur d'implantation.
	Avant la pose, s'assurer que la tige filetée est sèche et exempte de produits parasites. Dans le temps pratique d'utilisation t_{gel} (avant durcissement de la résine), insérer la tige filetée à la profondeur d'implantation. Les durées pratiques d'utilisation t_{gel} sont données dans le Tableau B3.
	La cheville peut être mise en charge à la fin du temps de durcissement requis t_{cure} (voir Tableau B3). Le couple de serrage appliqué ne doit pas excéder les valeurs T_{max} données dans le Tableau B4.

ARVEX CV	**Annexe B3**
Emploi prévu Instructions de pose données par le fabricant	

Tableau B3: Durée pratique d'utilisation et temps de durcissement

Température minimale du matériau support C°	Durée pratique d'utilisation en béton sec/humide t_{gel}	Temps de durcissement
0° ≤ $T_{mat\ supp}$ < 5°C	25 min	90 min
5°C ≤ $T_{mat\ supp}$ < 10°C	17 min	70 min
10°C ≤ $T_{mat\ supp}$ < 20°C	12 min	65 min
20°C ≤ $T_{mat\ supp}$ < 30°C	6 min	60 min
30°C ≤ $T_{mat\ supp}$ ≤ 40°C	3 min	45 min

La température de la résine doit être ≥ 20°C

Tableau B4: Paramètres de pose des tiges d'ancrages

Dimension de l'ancrage			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diamètre de la tige d'ancrage	d	[mm]	8	10	12	16	20	24
Profondeur d'ancrage effective h_{ef}	min	[mm]	60	60	70	80	90	100
et profondeur du trou h_0	max	[mm]	160	200	240	320	400	480
Profondeur d'ancrage nominale	h_{ef}	[mm]	80	90	110	125	170	210
Diamètre nominal de la mèche	d_o	[mm]	10	12	14	18	24	28
Diamètre de passage dans l'élément à fixer	d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26
Couple de serrage maximum	T_{max}	[Nm]	10	20	30	60	90	140
Epaisseur minimale du support béton	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30mm ≥ 100mm			h_{ef} + 2d_o		
Entraxe minimal	S_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120
Distance au bord minimale	C_{min}	[mm]	40	50	60	80	100	120

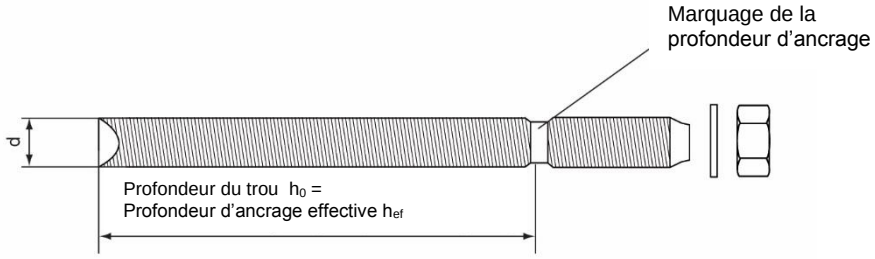
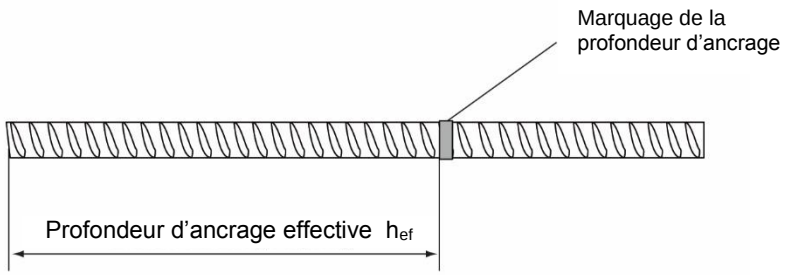


Tableau B5 : Paramètres de pose des barres d'armature

Diamètres des barres d'armature			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
Diamètre de l'élément	D	[mm]	8	10	12	14	16	20	25
Profondeur d'ancrage effective h_{ef}	min	[mm]	60	60	70	75	80	90	100
et profondeur du trou h_o	max	[mm]	160	200	240	280	320	400	500
Diamètre nominal de la mèche	d_o	[mm]	12	14	16	18	20	25	32
Epaisseur minimale du support béton	h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30mm ≥ 100mm			h_{ef} + 2d_o			
Entraxe minimal	S_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125
Distance au bord minimale	C_{min}	[mm]	40	50	60	70	80	100	125



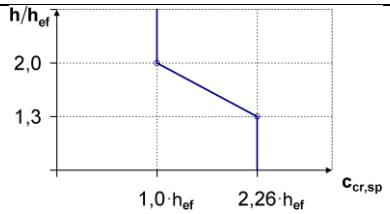
ARVEX CV

Emploi prévu

Données d'installation

Annexe B5

ARVEX CV avec tiges filetées			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Rupture de l'acier								
Résistance caractéristique, classe 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177
Résistance caractéristique, classe 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,5					
Résistance caractéristique, classe 10.9	$N_{Rk,s}$	[kN]	36	58	84	157	245	353
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1.4					
Résistance caractéristique, A4-70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,87					
Résistance caractéristique, HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	247
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,N}$ [1]	[-]	1,5					2,1
Rupture combinée par extraction-glissement et par cône de béton								
Diamètre de la tige filetée	d	[mm]	8	10	12	16	20	24
Adhérence caractéristique dans le béton non fissuré C20/25								
Plage de température I [2] : 40°C/24°C	τ_{Rk}	[N/mm²]	10.0	9.5	9.0	8.0	7.5	7.0
Plage de température II [2] : 80°C/50°C	τ_{Rk}	[N/mm²]	9.0	8.0	7.5	7.0	6.5	6.0
Facteur d'augmentation de $\tau_{Rk,p}$ dans le béton non fissuré	ψ_c	C30/37	1,12					
		C40/50	1,23					
		C50/60	1,30					
Adhérence caractéristique dans le béton fissuré C20/25								
Plage de température I [2] : 40°C/24°C	τ_{Rk}	[N/mm²]	-[5]	-[5]	3.5	3.5	-[5]	-[5]
Plage de température II [2] : 80°C/50°C	τ_{Rk}	[N/mm²]	-[5]	-[5]	3.0	3.0	-[5]	-[5]
Facteur d'augmentation de $\tau_{Rk,p}$ dans le béton non fissuré	ψ_c	C30/37	1,04					
		C40/50	1,07					
		C50/60	1,09					
Rupture par fendage [2]								
Distance au bord $c_{cr,sp}$ [mm] pour	h / h_{ef} [3]	≥ 2,0	1,0 h_{ef}					
	$2,0 > h / h_{ef}$ [3]	> 1,3	4,6 h_{ef} - 1,8 h					
	h / h_{ef} [3]	≤ 1,3	2,26 h_{ef}					
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$					
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [1]	[-]	1,5 [4]	1,5 [4]	1,5 [4]	1,5 [4]	1,5 [4]	1,5 [4]



[1] En absence de régulation nationale
[2] Explications, voir Annexe B1
[3] h épaisseur de béton, h_{ef} profondeur d'ancrage effective
[4] Le coefficient partiel de sécurité γ_2 = 1,0 est inclus
[5] Non qualifié en béton fissuré

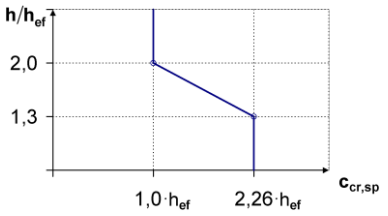
ARVEX CV

Conception-calcul selon le TR 029

Résistance caractéristique en traction pour les tiges filetées

Annexe C1

ARVEX CV avec barres d'armature			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**
Rupture de l'acier									
Résistance caractéristique pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [1]	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270
Coefficient partiel de sécurité pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [2]	$\gamma_{Ms,N}$ [3]	[-]	1,4						
Rupture combinée par extraction-glissement et par cône de béton									
Diamètre de la barre	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25
Adhérence caractéristique dans le béton non fissuré C20/25									
Plage de température I [4] : 40°C/24°C	τ_{Rk}	[N/mm²]	7,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5	6,0
Plage de température II [4] : 80°C/50°C	τ_{Rk}	[N/mm²]	6.5	6.5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5
Facteur d'augmentation de $\tau_{Rk,p}$ dans le béton non fissuré	ψ_c	C30/37	1,12						
		C40/50	1,23						
		C50/60	1,30						
Rupture par fendage									
Distance au bord $c_{cr,sp}$ [mm] pour	h / h_{ef} [5] ≥ 2,0		**1,0 h_{ef}**						
	2,0 > h / h_{ef} [5] > 1,3		**4,6 h_{ef} - 1,8 h**						
	h / h_{ef} [5] ≤ 1,3		**2,26 h_{ef}**						
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$						
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [3]	[-]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]



[1] La résistance caractéristique $N_{Rk,s}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculée selon le rapport technique TR029, Equation (5.1).

[2] Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,N}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculée selon le rapport technique TR029, Equation (3.3a).

[3] En absence de régulation nationale

[4] Explications, voir Annexe B1

[5] h. épaisseur de béton, h_{ef} profondeur d'ancrage effective

[6] Le coefficient partiel de sécurité γ_2 = 1,2 est inclus

ARVEX CV

Conception-calcul selon le TR 029

Résistance caractéristique en traction pour les fers à béton

Annexe C2

ARVEX CV avec tiges filetées			**M 8**	**M 10**	**M 12**	**M 16**	**M 20**	**M 24**
Rupture de l'acier sans bras de levier								
Résistance caractéristique, Classe 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88
Résistance caractéristique, Classe 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141
Résistance caractéristique, Classe 10.9	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	156
Résistance caractéristique, A4-70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55.0	86	124
Résistance caractéristique, HCR	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	62.8	98	124
Rupture de l'acier avec bras de levier								
Résistance caractéristique, classe 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	66	167	326	561
Résistance caractéristique, classe 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30.0	60	105	266	519	898
Résistance caractéristique, classe 10.9	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	38	75	131	333	649	893
Résistance caractéristique, A4-70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	53	92	233	454	625
Résistance caractéristique, HCR	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	786
Coefficient partiel de sécurité pour la rupture acier								
Classe 5.8 ou 8.8	$\gamma_{Ms,V}$ [1)]	[-]	1,25					
Classe 10.9	$\gamma_{Ms,V}$ [1)]	[-]	1,50					
A4-70	$\gamma_{Ms,V}$ [1]	[-]	1,56					
HCR	$\gamma_{Ms,V}$ [1)]	[-]	1,25					1,75
Rupture du béton par effet de levier								
Facteur dans l'équation (5.7) du TR 029 pour la conception des chevilles à scellement	k	[-]	2,0					
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Mcp} [1)]	[-]	1,5 [2)]					
Rupture du béton en bord de dalle [3)]								
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Mc} [1)]	[-]	1,5 [2)]					

1) En l'absence de réglementation nationale.

2) Le coefficient partiel de sécurité γ_2 = 1,0 est inclus.

3) Rupture du béton en bord de dalle, voir § 5.2.3.4 du rapport technique TR 029.

ARVEX CV

Conception-calcul selon le TR 029

Résistance caractéristique en cisaillement pour les tiges filetées

Annexe C3

ARVEX CV avec barres d'armature			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**
Rupture de l'acier sans bras de levier									
Résistance caractéristique en cisaillement pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [1]	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	42	55	86	135
Coefficient partiel de sécurité pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [2]	$\gamma_{Ms,V}$ [3]	[-]	1,5						
Rupture de l'acier avec bras de levier									
Résistance caractéristique en cisaillement pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [4]	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012
Coefficient partiel de sécurité pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [3]	$\gamma_{Ms,V}$ [3]	[-]	1,5						
Rupture du béton par effet de levier									
Facteur dans l'équation (5.7) du TR 029 pour la conception des chevilles à scellement	k	[-]	2,0						
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Mcp} [3]	[-]	1,5 [5]						
Rupture du béton en bord de dalle [6]									
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Mc} [3]	[-]	1,5 [5]						

1) La résistance caractéristique $V_{Rk,s}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculée selon le rapport technique TR029, Equation (5.6).

2) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,V}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences DIN 488 doit être calculé selon le rapport technique TR029, Equation (3.3b).ou (3.3c).

3) En absence de régulation nationale.

4) La résistance en flexion caractéristique $M^0_{Rk,s}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculé selon le rapport technique TR029, Equation (5.6b).

5) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_2 = 1,0$ est inclus.

6) Rupture du béton en bord de dalle, voir 5.2.3.4 du rapport technique TR 029.

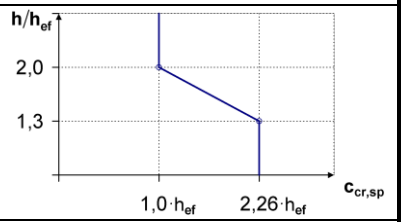
ARVEX CV

Conception-calcul selon le TR 029

Résistance caractéristique en cisaillement pour les fers à béton

Annexe C4

ARVEX CV avec tiges filetées			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Rupture de l'acier								
Résistance caractéristique, classe 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	177
Résistance caractéristique, classe 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	282
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,N}$ [1)]	[-]	1.50					
Résistance caractéristique, classe 10.9	$N_{Rk,s}$	[kN]	36	58	84	157	245	353
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,N}$ [1)]	[-]	1.40					
Résistance caractéristique, A4-70	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	172	247
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,N}$ [1)]	[-]	1.87					
Résistance caractéristique, HCR	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	126	196	247
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Ms,N}$ [1)]	[-]	1.5					2.1
Rupture combine par extraction-glissement et par cône de béton								
Diamètre de la tige filetée	d	[mm]	8	10	12	16	20	24
Adhérence caractéristique dans le béton non fissuré C20/25								
Plage de température I [2)] : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm²]	10.0	9.5	9.0	8.0	7.5	7.0
Plage de température II [2)] : 80°C/50°C	$\tau_{Rk,uncr}$	[N/mm²]	9.0	8.0	7.5	7.0	6.5	6.0
Facteur d'augmentation de $\tau_{Rk,p}$ dans le béton non fissuré	ψ_c	C30/37	1,12					
		C40/50	1,23					
		C50/60	1,30					
Adhérence caractéristique dans le béton fissuré C20/25								
Plage de température I [2)] : 40°C/24°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	-[5)]	-[5)]	3.5	3.5	-[5)]	-[5)]
Plage de température II[2)] : 80°C/50°C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	-[5)]	-[5)]	3.0	3.0	-[5)]	-[5)]
Facteur d'augmentation de $\tau_{Rk,p}$ dans le béton fissuré	ψ_c	C30/37	1,04					
		C40/50	1,07					
		C50/60	1,09					
Coeff. dans l'eq (8) du CEN/TS 1992-4-5 Section 6.2.2	$k_{8\ non\ cracked\ concrete}$	[-]	10.1					
	$k_{8\ cracked\ concrete}$	[-]	7.2					
Rupture par cône de béton								
Coefficient béton fissuré/non fissuré selon CEN/TS 1992-4-5 Section 6.2.3	k_{ucr}	[-]	10.1					
	k_{cr}	[-]	7.2					
Distance caractéristique au bord libre	$C_{cr,N}$	[-]	1,5 h_{ef}					
Entraxe	$S_{cr,N}$	[-]	3,0 h_{ef}					
Rupture par fendage								
Distance [mm] au bord $c_{cr,sp}$ pour	h / h_{ef} [3)] ≥ 2,0		1,0 h_{ef}					
	2,0 > h / h_{ef} [3)] > 1,3		4,6 h_{ef} - 1,8 h					
	h / h_{ef} [3)] ≤ 1,3		2,26 h_{ef}					
Entraxe	$S_{cr,sp}$	[mm]	2 . $C_{cr,sp}$					
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [1)]	[-]	1,5 [4)]	1,5 [4)]	1,5 [4)]	1,5 [4)]	1,5 [4)]	1,5 [4)]



1) En absence de régulation nationale
2) Explications, voir Annexe B1
3) h épaisseur de béton, h_{ef} profondeur d'ancrage effective
4) Le coefficient partiel de sécurité γ_2 = 1,0 est inclus
5) Non qualifié en béton fissuré

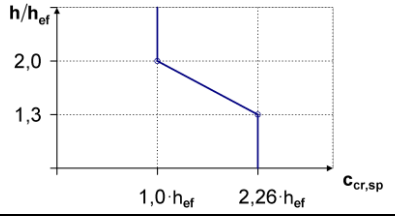
ARVEX CV

Conception-calcul selon le CEN/TS 1992-4

Résistance caractéristique en traction pour les tiges filetées

Annexe C5

ARVEX CV avec barres d'armature			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**
Rupture de l'acier									
Résistance caractéristique en traction pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [1]	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270
Coefficient partiel de sécurité pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [2]	$\gamma_{Ms,N}$ [3]	[-]	1,4						
Rupture combiné par extraction-glissement et par cône de béton									
Diamètre des barres d'armature	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25
Adhérence caractéristique dans le béton non fissuré C20/25									
Plage de température I [4]: 40°C/24°C	τ_{Rk}	[N/mm²]	7,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5	6,0
Plage de température II [4]: 80°C/50°C	τ_{Rk}	[N/mm²]	6.5	6.5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5
Facteur d'augmentation de $\tau_{Rk,p}$ dans le béton non fissuré	ψ_c	C30/37	1,12						
		C40/50	1,23						
		C50/60	1,30						
Coeff. dans l'eq (8) du CEN/TS 1992-4-5 Section 6.2.2	$k_{8\ béton\ non\ fissuré}$	[-]	10.1						
Rupture par cône de béton									
Coefficient béton fissuré/non fissuré selon CEN/TS 1992-4-5 Section 6.2.3	k_{ucr}	[-]	10.1						
Rupture par fendage									
Distance [mm] au bord $c_{cr,sp}$ pour	h / h_{ef} [5] ≥ 2,0		**1,0 h_{ef}**						
	2,0 > h / h_{ef} [5] > 1,3		**4,6 h_{ef} - 1,8 h**						
	h / h_{ef} [5] ≤ 1,3		**2,26 h_{ef}**						
Entraxe	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$						
Coefficient partiel de sécurité	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [3]	[-]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]	1,8[6]



[1] La résistance caractéristique $N_{Rk,s}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculée selon le rapport technique TR029, Equation (5.1).

[2] Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,N}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculée selon le rapport technique TR029, Equation (3.3a).

[3] En absence de régulation nationale

[4] Explications, voir Annexe B1

[5] h. épaisseur de béton, h_{ef} profondeur d'ancrage effective

[6] Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_2 = 1,2$ est inclus

ARVEX CV

Conception-calcul selon le CEN/TS 1992-4

Résistance caractéristique en traction pour les fers à béton

Annexe C6

ARVEX CV avec tiges filetées			M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
Rupture de l'acier sans bras de levier								
Résistance caractéristique, Classe 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88
Résistance caractéristique, Classe 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141
Résistance caractéristique, Classe 10.9	$V_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	79	123	156
Résistance caractéristique, A4-70	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55.0	86	124
Résistance caractéristique, HCR	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	62.8	98	124
Rupture de l'acier avec bras de levier								
Résistance caractéristique, Classe 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	66	167	326	561
Résistance caractéristique, Classe 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30.0	60	105	266	519	898
Résistance caractéristique, Classe 10.9	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	38	75	131	333	649	893
Résistance caractéristique, A4-70	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	53	92	233	454	625
Résistance caractéristique, HCR	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	786
Coefficient partiel de sécurité								
Classe 5.8 ou 8.8	$\gamma_{Ms,V}$ [1)]	[-]	1,25					
Classe 10.9	$\gamma_{Ms,V}$ [1)]	[-]	1,50					
A4-70	$\gamma_{Ms,V}$ [1)]	[-]	1,56					
HCR	$\gamma_{Ms,V}$ [1)]	[-]	1,25					1,75
Rupture du béton par effet de levier								
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 section 4.3.3	k_3	[-]	2,0					
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Mcp} [1)]	[-]	1,5 [2)]					
Rupture du béton en bord de dalle								
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Mc} [1)]	[-]	1,5 [2)]					

1) En l'absence de réglementation nationale
2) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_2 = 1,0$ est inclus

ARVEX CV

Conception-calcul selon le CEN/TS 1992-4

Résistance caractéristique en cisaillement pour les tiges filetées

Annexe C7

ARVEX CV avec barres d'armature			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**
Rupture de l'acier sans bras de levier									
Résistance caractéristique en cisaillement pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [1)]	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	42	55	86	135
Coefficient partiel de sécurité pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [2)]	$\gamma_{Ms,V}$ [3)]	[-]	1,5						
Rupture de l'acier avec bras de levier									
Résistance caractéristique en cisaillement pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [1)]	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012
Coefficient partiel de sécurité pour barres BSt 500 S selon DIN 488 [2)]	$\gamma_{Ms,V}$ [3)]	[-]	1,5						
Rupture du béton par effet de levier									
Coefficient selon CEN/TS 1992-4-5 section 4.3.3	k_3	[-]	2,0						
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Mcp} [3)]	[-]	1,5 [5)]						
Rupture du béton en bord de dalle									
Coefficient partiel de sécurité	γ_{Mc} [3)]	[-]	1,5 [5)]						

1) La résistance caractéristique $V_{Rk,s}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculée selon le rapport technique TR029, Equation (5.6).

2) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_{Ms,V}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences DIN 488 doit être calculé selon le rapport technique TR029, Equation (3.3b).ou (3.3c).

3) En absence de régulation nationale.

4) La résistance en flexion caractéristique $M^0_{Rk,s}$ pour des barres d'armatures ne respectant pas les exigences de la DIN 488 doit être calculé selon le rapport technique TR029, Equation (5.6b).

5) Le coefficient partiel de sécurité $\gamma_2 = 1,0$ est inclus.

ARVEX CV

Conception-calcul selon le CEN/TS 1992-4

Résistance caractéristique en cisaillement pour les fers à béton

Annexe C8

Déplacements sous charge de traction [1)]

ARVEX CV avec tiges filetées			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Plage de température I : 40°C / 24°C, béton non fissuré C20/25								
Déplacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,10	0,13	0,17	0,20
Plage de température II : 80°C / 50°C, béton non fissuré C20/25								
Déplacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,10	0,13	0,15	0,19	0,23	0,28
Plage de température I : 40°C / 24°C, béton fissuré C20/25								
Déplacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	-	-	0,12	0,09	-	-
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	-	-	0,64	0,55	-	-
Plage de température II : 80°C / 50°C, béton fissuré C20/25								
Déplacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	-	-	0,17	0,13	-	-
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	-	-	0,90	0,78	-	-

ARVEX CV avec barres d'armature			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
Plage de température I : 40°C / 24°C									
Déplacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,17	0,20
Plage de température II : 80°C / 50°C									
Déplacement	δ_{N0}	[mm/(N/mm²)]	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10
Déplacement	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm²)]	0,10	0,13	0,15	0,17	0,19	0,23	0,29

[1)] Calcul des déplacements sous charge de service: τ_{Sd} contrainte d'adhérence due aux actions
Déplacement sous charge court terme = $\delta_{N0} \cdot \tau_{Sd}/1,4$
Déplacement sous charge long terme = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{Sd}/1,4$

Déplacements sous charge de cisaillement [2)]

ARVEX CV avec tiges filetées			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Déplacement	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03
Déplacement	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05

ARVEX CV avec barres d'armature			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
Déplacement	δ_{V0}	[mm/kN]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03
Déplacement	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05

[2)] Calcul des déplacements sous charge de service: V_{Sd} contrainte d'adhérence due aux actions de cisaillement
Déplacement sous charge court terme = $\delta_{V0} \cdot V_{Sd}/1,4$
Déplacement sous charge long terme = $\delta_{V\infty} \cdot V_{Sd}/1,4$