

**Leviat**<sup>®</sup>  
A CRH COMPANY

CI/SIB	(29)	E16	
Décembre 2018 (V1)			

Logiciel  
de calcul  
disponible

Liaisons voile-plancher haute  
performance sous moments fléchissants

# Ancon<sup>®</sup>

## Ancrages KSN

Dispositif d'attente pour béton armé  
pour l'industrie de la construction



## **Nous sommes une équipe. Nous sommes Leviat.**

Leviat est le nouveau nom pour toutes les entreprises de la division construction accessoires de CRH dans le monde entier.

Sous la marque Leviat, nous réunissons l'expertise, les compétences et les ressources de Ancon et de ses sociétés soeurs pour créer un leader mondial de la technologie de fixation, de connexion et d'ancrage.

Les produits que vous connaissez et en lesquels vous avez confiance resteront partie intégrante du vaste portefeuille de marques et produits de Leviat. En tant que Leviat, nous pouvons vous offrir une gamme étendue de produits et de services spécialisés, une plus grande expertise technique, une chaîne d'approvisionnement plus grande et encore plus d'innovation.

En réunissant notre famille d'accessoires de construction en une seule organisation mondiale, nous serons plus réactifs pour votre entreprise et aux exigences des projets de construction, à tout niveau, partout dans le monde.

**C'est un changement passionnant.  
Vivez-le avec nous.**

Lisez plus sur Leviat sur [Leviat.com](http://Leviat.com)



Nos marques produits sont :

**Ancon**<sup>®</sup>

**Aschwanden**

**H**  
**HALFEN**

**PLAKA**



**60**  
sites

présent dans  
**30+**  
pays

**3000**  
salariés dans le monde

Imagine. Model. Make.

Leviat.com

# Ancrages KSN

## Pour des reprises de bétonnage plus sûres, plus rapides, plus faciles

Les ancrages KSN, lorsqu'ils sont utilisés en combinaison avec des armatures de deuxième phase CXL à filetages cylindriques, simplifient les joints de reprise de bétonnage. Ensemble, ils permettent la conception de liaisons voile-plancher tout en évitant les restrictions sur les longueurs et diamètres de barres inhérentes aux boîtes d'attente, ou les longueurs d'ancrage problématiques des systèmes de manchonnage d'armatures.

Les ancrages KSN sont coulés dans les voiles en béton et, lorsque le coffrage et les protections de filetages sont enlevés, les armatures de deuxième phase sont tout simplement vissées dans les ancrages.

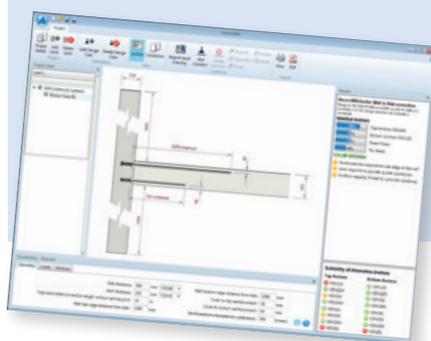
Il s'agit donc d'un dispositif d'attente plus rapide, plus facile et surtout plus sûr. Il élimine le perçage des coffrages ou du béton et les dangers associés aux armatures saillantes et au redressement de barres sur chantier. Il remplace les crosses et étriers, simplifiant le façonnage d'armatures et réduisant la densité du ferrillage dans les voiles.

Contrairement aux boîtes d'attente, il n'y a virtuellement aucune restriction sur la longueur des barres de deuxième phase, et elles sont disponibles dans une gamme de diamètres plus étendue.

En plus de leur pertinence pour les applications en traction directe, des essais conduits indépendamment ont permis de vérifier une amélioration de la performance des ancrages KSN lorsque ceux-ci sont utilisés pour des connexions voile-plancher sous moments fléchissants.

### Logiciel de calcul

Un logiciel de calcul gratuit est disponible pour téléchargement sur [www.ancon.ch](http://www.ancon.ch) afin de simplifier la prescription des ancrages KSN. Ce logiciel interactif facile à l'emploi permet l'étude des connexions sous moments fléchissants ainsi que celle des connexions en traction directe.



## Table des matières

<b>Composants du système, renseignements pour la prescription et les commandes</b>	<b>4-5</b>
<b>Critères de performance, options pour les ancrages inférieurs</b>	<b>6-7</b>
<b>Considérations principales pour l'étude technique</b>	<b>8</b>
<b>Exemples pour la sélection des ancrages</b>	<b>9</b>
<b>Efforts caractéristiques en traction directe</b>	<b>10-11</b>
<b>Efforts caractéristiques en traction sous moment fléchissant</b>	<b>12-14</b>
<b>Considérations techniques - ferrillage, recommandations pour ancrages inférieurs, critères de ductilité, angles, vérifications au cisaillement</b>	<b>15-19</b>
<b>Procédure de mise en œuvre et recommandation pour la découpe du profilé</b>	<b>20-22</b>
<b>Autres produits Ancon</b>	<b>23</b>



### Reprises de bétonnage voile-plancher traditionnelles

Nécessite de percer les coffrages, armatures saillantes et forte densité de ferrillage dans le voile.



### Boîtes d'attente

Les dimensions du boîtier limitent les longueurs et diamètres de barres. Redressement d'armatures sur chantier nécessaire.



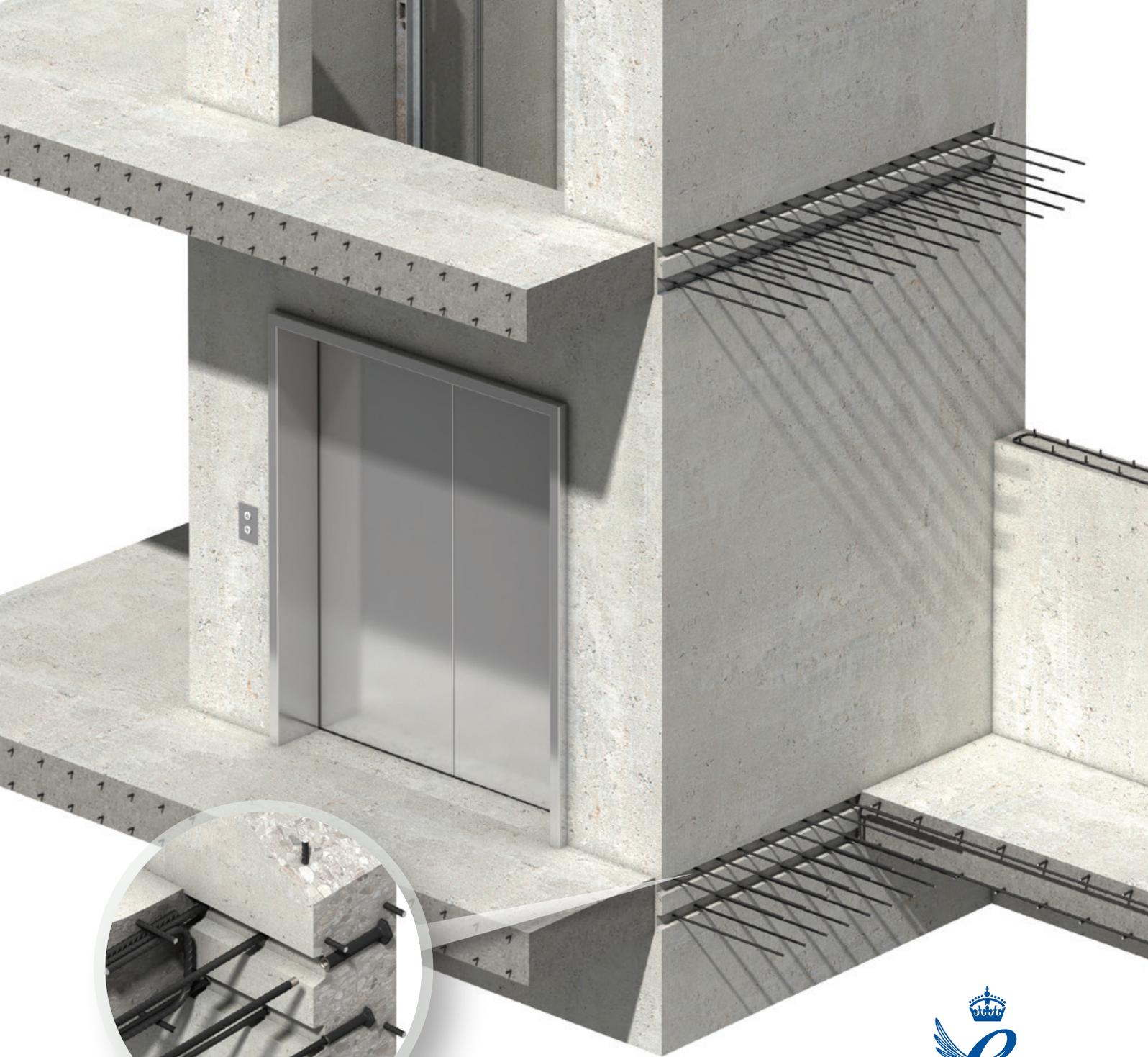
### Armatures manchonnées

Ancrages problématiques. Forte densité du ferrillage dans le voile. Absence de joints clavés. Mise en œuvre individuelle des manchons ralentissant le chantier.



### Système d'ancrage KSN haute performance

Ancrages installés sur un profilé porteur. Reprise de bétonnage clavée. Pratiquement pas de limites sur les longueurs de barres. Pas de plage des barres. Faible densité de ferrillage dans le voile.



THE QUEEN'S AWARDS  
FOR ENTERPRISE:  
INNOVATION  
2012



Élimine les risques associés au redressement des barres sur chantier



Pratiquement aucune limite sur la longueur des barres de deuxième phase. Convient aux longueurs de recouvrement selon EC2



Composants standards permettant une livraison sur chantier 'juste à temps' directement depuis nos stocks



Disponible jusqu'au diamètre de barre 20mm. Les boîtes d'attente conventionnelles étant limitées au Ø16mm



Simplification du façonnage. Rapidité de mise en œuvre



Objet BIM disponible



Contrôle visuel facile de la longueur de pénétration de filetage



Serrage sans contrôle des couples



Réduction de la densité du ferrailage. Idéal pour les voiles minces



Joint clavé suivant les recommandations d'EC2



Amélioration de la performance prouvée par série d'essais



Logiciel de calcul disponible

# Ancon Ancrages KSN

Les ancrages Ancon KSN, lorsqu'ils sont utilisés en conjonction avec des armatures de deuxième phase CXL à filetages cylindriques, simplifient les joints de reprise de bétonnage par rapport aux systèmes d'attente conventionnels.

Ce système plus facile et, avant tout, plus sûr élimine le besoin de redressement des armatures sur chantier et le perçage des coffrages ou du béton. Le système remplace les ancrages par crosses ou étriers, simplifiant le façonnage des armatures et réduisant la densité de ferrailage dans les voiles. Convient à des épaisseurs de voiles à partir de 175mm.

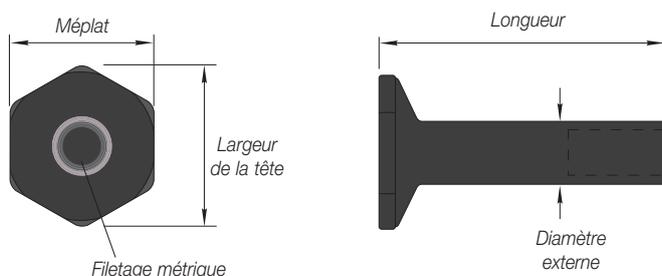
Une série d'essais conduits indépendamment a permis de vérifier l'amélioration des performances de l'ancrage en traction sous moment fléchissant. Cette amélioration est spécifique à la gamme KSN.

## Composants du système

### Ancrages KSN

La gamme KSN est disponible en huit ancrages standards. Ceux-ci sont fabriqués en alliage d'acier haute fiabilité Cr-Mo avec allongement minimum de 15%. La tête est forgée à chaud afin de minimiser l'utilisation du matériau et d'améliorer les caractéristiques mécaniques. L'ancrage est ensuite usiné pour incorporer un taraudage standard métrique CXL.

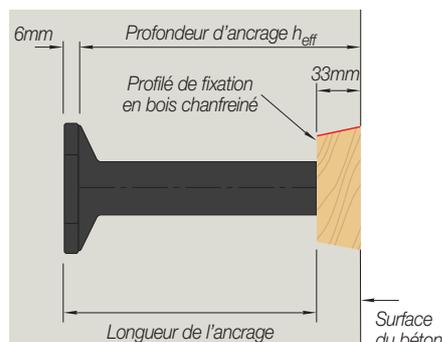
Une série d'essais indépendants a permis de vérifier la résistance en traction directe de ces ancrages (voir pages 10 et 11) et également de quantifier l'amélioration de la performance des ancrages KSN lorsqu'ils sont utilisés pour des liaisons voile-plancher sous moment fléchissant (voir pages 12 à 14).



Ancrages KSN, huit tailles standard disponibles en stock

### Dimensions de l'ancrage KSN

Réf. ancrage	Diamètre nominal externe (mm)	Filetage métrique (mm)	Largeur de tête nominale (mm)	Mêplat nominal (mm)	Longueur de l'ancrage (mm)	Profondeur d'ancrage $h_{eff}$ mm
KSN12S	22	M16 x 2,0	46	40	115	142
KSN12M					150	177
KSN16S	28	M20 x 2,5	61	53	130	157
KSN16M					160	187
KSN16L					190	217
KSN20S	32	M24 x 3,0	75	65	150	177
KSN20M					190	217
KSN20L					230	257



Disposition de l'ancrage

### Profilé porteur chanfreiné KSN

Les ancrages KSN sont livrés sur chantier pré-assemblés en rangées indépendantes au dos de profilés en bois biseautés, fixés à l'aide de vis allen à têtes fraisées.

Le profilé accorde une profondeur d'ancrage supplémentaire de 33mm à chaque ancrage KSN et, après enlèvement, forme un joint clavé. En augmentant la profondeur d'ancrage, la capacité portante des ancrages KSN est améliorée.

Le profilé comporte une tranche colorée afin de repérer la partie supérieure pendant la disposition sur le coffrage, ainsi qu'une étiquette adhésive identifiant les rangées supérieures et inférieures. Un ruban adhésif protège les vis de fixation contre la pénétration de laitance pendant le bétonnage et facilite leur démontage. Un produit de décoffrage doit être appliqué sur chantier aux profilés porteurs.



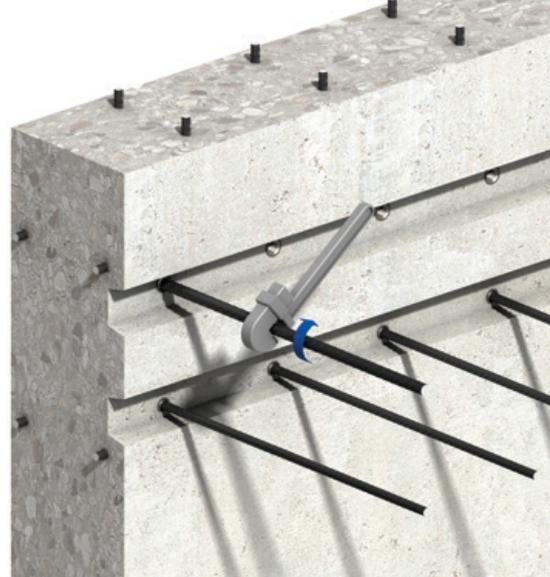
Profilés en bois chanfreinés simplifiant la mise en œuvre, formant un joint clavé et augmentant la profondeur d'ancrage.

## Barres de deuxième phase CXL

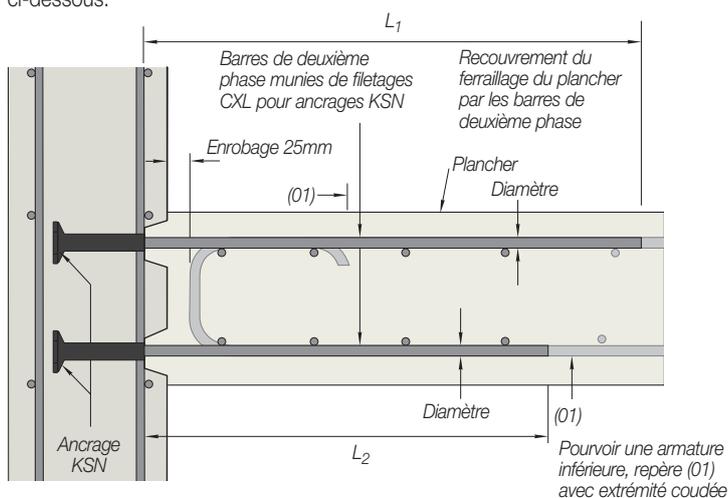
Contrairement aux boîtes d'attente conventionnelles pour lesquelles les longueurs de recouvrement sont limitées par les dimensions du boîtier, il n'y a pratiquement aucune restriction sur les longueurs des barres de deuxième phase pour ancrages KSN.

Les ancrages KSN sont conçus pour une utilisation avec des armatures de deuxième phase de diamètres 12mm, 16mm et 20mm de nuance B500B ou B500C, munies de filetages métriques CXL. Le procédé CXL permet une rupture 'pleine barre'. L'extrémité de l'armature est coupée droite puis refoulée à froid. Ceci augmente le diamètre de la portion filetée afin d'assurer que la résistance de la barre est maintenue. Un filetage métrique cylindrique est ensuite usiné sur cette extrémité. Une barre de diamètre 12mm est munie d'un filetage M16, une barre de diamètre 16mm d'un filetage M20 et une barre de diamètre 20mm d'un filetage M24.

Les longueurs de barres selon BS EN 1992:1-1 (Eurocode 2) sont indiquées dans les tableaux ci-dessous.



Pas de nécessité de redresser les armatures



Barres de deuxième phase de diamètres 12, 16, 20mm, disponibles en longueurs de recouvrement EC2

### Armatures inférieures selon Eurocode 2

Diamètre de la barre	Taille du filetage	Recouvrement pleine traction* EC2 nuance C30/37		Longueur L <sub>1</sub> minimum requise C30/37		Longueur de filetage	Longueur de barre minimum requise bonne adhérence	Longueur de barre minimum requise mauvaise adhérence
		Bonne adhérence	Mauvaise adhérence	Bonne adhérence	Mauvaise adhérence			
12	M16	660	940	718	998	16	735	1015
16	M20	870	1250	928	1308	20	950	1330
20	M24	1090	1560	1148	1618	24	1175	1645

Dimensions en millimètres.

\*Assume un recouvrement par contact et 100% de l'armature recouverte en une seule location

### Armatures inférieures selon Eurocode 2

Diamètre de la barre	Taille du filetage	Recouvrement pleine traction* EC2 nuance C30/37	Longueur L <sub>2</sub> minimum requise C30/37	Longueur de barre minimum requise	
				Longueur de filetage	Longueur de barre minimum requise
12	M16	660	718	16	735
16	M20	870	928	20	950
20	M24	1090	1148	24	1175

Dimensions en millimètres.

\*Assume un recouvrement par contact et 100% de l'armature recouverte en une seule location

**Nota:** les conditions de bonne et mauvaise adhérence sont définies dans le BS EN 1992-1-1 figure 8.2

Se référer à la page 16 pour les recommandations de calcul des ancrages inférieurs.

## Prescription et commande

Un système d'ancrage KSN peut être prescrit et commandé en utilisant la méthode d'identification suivante :

Réf. ancrage / écartement horizontal (mm) / position de l'ancrage (SUP. ou INF.) / enrobage (mm)

**Exemple.** KSN16S / 200 / SUP. / 25

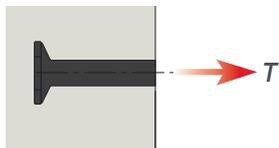
Ceci est la référence pour un système KSN comprenant des ancrages KSN16S, espacés de 200mm et positionnés en partie supérieure du plancher, avec un enrobage des armatures de 25mm.

# Ancon Ancrages KSN

## Performance du système

Les valeurs de performance des ancrages KSN sont présentées en pages 10 à 14 pour deux types d'application d'efforts, sur la base de données obtenues à partir d'une série d'essais exhaustive.

## Efforts caractéristiques en traction directe



La résistance en traction directe d'ancrages noyés dans le béton est le sujet de recherches extensives depuis un grand nombre d'années. Afin de déterminer la résistance en traction directe des ancrages KSN, nous avons mandaté un programme d'essais à l'université Heriot Watt au Royaume-Uni. Les résultats d'essais et l'analyse qui en a résulté correspondent étroitement aux formules déjà établies pour la résistance en traction des ancrages. La résistance en traction directe est basée sur un modèle avec un angle de prisme d'expulsion du béton de 35 degrés environ. Voir Fig A.

## Espacement des ancrages

Bien que les ancrages KSN puissent pourvoir une résistance supérieure ou égale à la limite élastique caractéristique de l'armature, ceci est dépendant de leur profondeur et de leur disposition. La capacité des ancrages est réduite lorsque la proximité des ancrages adjacents ou les arêtes du béton affectent le développement de la totalité du cône d'arrachement, tel qu'illustré en Fig B. Les efforts pour écartements réduits sont publiés dans les tableaux en pages 10 à 14.

Les tableaux en pages 10 à 14 supposent que les distances aux arêtes Cx et Cy sont prises en compte soit (1) en s'assurant que Cx et Cy soient supérieures ou égales à 1,5 x heff ou (2) qu'un ferrailage complémentaire soit mis en place (voir page 15). De plus, dans le cas de liaisons sous moment fléchissant, le haut du voile doit être à une distance supérieure ou égale à trois fois la profondeur efficace de l'ancrage (heff), mesurée à partir de l'axe de l'ancrage. Si ces conditions ne peuvent pas être remplies, veuillez nous contacter.

Efforts caractéristiques selon document CEB Design of Fastenings in Concrete

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot f_{ck}^{0.5} \cdot h_{eff}^{1.5}$$

Où:

$N_{Rk,c}^0$  est la résistance en traction d'un ancrage individuel à l'écart des effets d'arêtes

$f_{ck}^{0.5}$  est la résistance caractéristique en compression du cylindre béton

$h_{eff}$  est la profondeur d'ancrage

$k_1$  est un coefficient empirique

$$k_1 = 12,5$$

Cette équation devient

Résistance de calcul

$$N_{Rd,c}^0 = k_1 f_{ck}^{0.5} \cdot h_{eff}^{1.5} / \gamma_{m,c}$$

avec  $\gamma_{m,c} = 1.5$  selon Eurocode 2

Afin d'atteindre la résistance maximum de l'ancrage, l'écartement minimum requis entre ancrages est de trois fois la profondeur d'ancrage  $h_{eff}$ .

Fig A. Cône d'arrachement complet

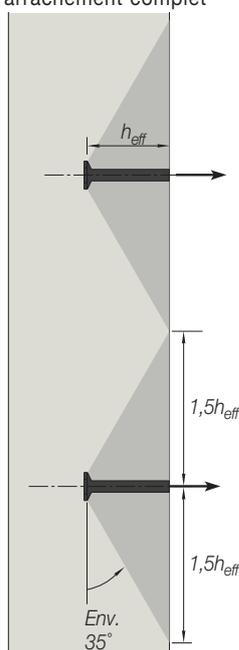
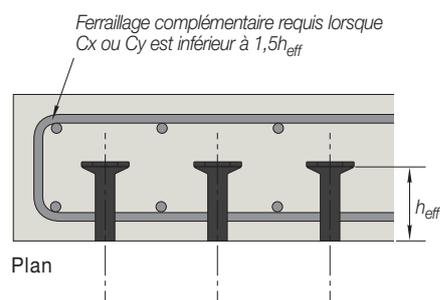
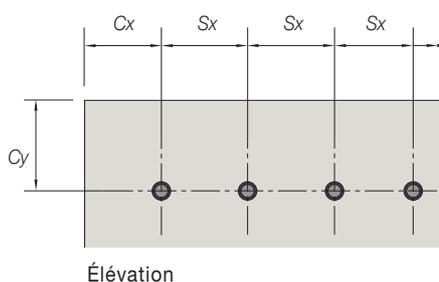
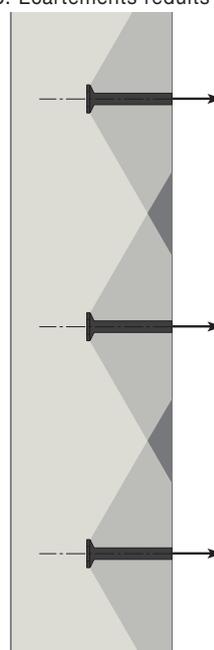
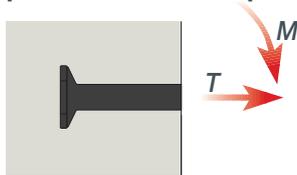


Fig B. Ecartements réduits



## Efforts caractéristiques en traction sous moment fléchissant pour liaisons voile-plancher



A partir des essais effectués afin de déterminer les capacités des ancrages KSN en traction directe (voir page 6), une augmentation potentielle de la performance de l'ancrage a été identifiée lorsque la composante en compression du couple est située à l'intérieur du cône d'arrachement.

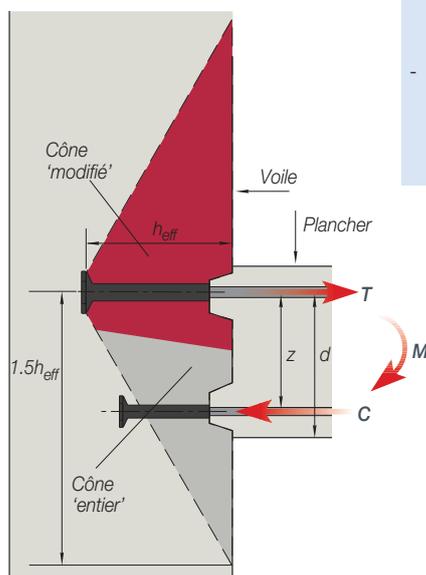
Bien que les méthodes de calcul de résistance en traction directe des ancrages dans le béton soient déjà bien établies, les méthodes actuelles ne couvrent pas les ancrages pour applications sous moment fléchissant, telles que les liaisons voile-plancher. C'est pourquoi nous avons mandaté une série d'essais complémentaire à l'université Heriot Watt afin de déterminer le degré d'amélioration de la capacité d'arrachement pour des liaisons voile-plancher types, et déterminer ainsi une méthode de calcul fondée sur ces résultats.

Les essais ont permis de vérifier une amélioration de la capacité, lorsque la surface du cône d'arrachement est modifiée par la présence d'un effort de compression adjacent dans le béton, intégré au couple. Les résultats démontrent une amélioration considérable dans certains cas ; l'amélioration étant fortement influencée par le rapport entre la profondeur de la tête d'ancrage et la profondeur efficace de l'ancrage dans le plancher  $h_{eff}/d$ .

Une expression empirique a ainsi été dérivée pour la résistance des ancrages KSN lorsque le cône d'arrachement est modifié par une réaction en compression adjacente. Les efforts pour ancrages KSN utilisés en liaisons voile-plancher sous moment fléchissant sont publiés dans les tableaux en pages 12 à 14.

Les valeurs de performances améliorées ont été quantifiées à partir du programme d'essais établi, et la méthode de calcul qui en découle est donc spécifique à la gamme d'ancrages KSN.

Les essais ont utilisé des ancrages KSN selon l'appariage décrit. Le diagramme illustre comment le cône d'arrachement est modifié par une zone de compression adjacente



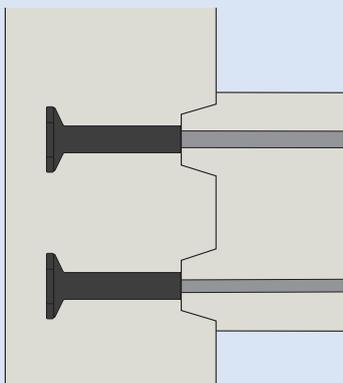
Modification de l'arrachement du béton schématisée.  
Appariage utilisé pour les essais.

Le modèle de calcul que nous avons développé est compatible avec les recommandations contenues dans les documents suivants:

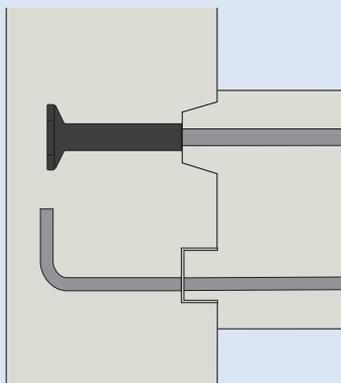
- Modèle Fib 2010 et bulletin fib 58 "Conception des ancrages dans le béton", partie 3.
- ACI 318-11: Code de construction pour structures en béton, American Concrete Institute, Annexe D: ancrages pour béton.
- DD CEN/TS 1992-4-2:2009 Conception des fixations utilisées dans le béton, partie 4-2: fixations à têtes (6.2.5).
- BS EN 1992-1-1: Eurocode 2 Conception des ouvrages en béton. Conformité au concept de sécurité du code.
- DIN1045-1 Ouvrages en bétons de masse, armés et précontraints. Conformité au concept de sécurité du code

## Variantes pour les ancrages inférieurs

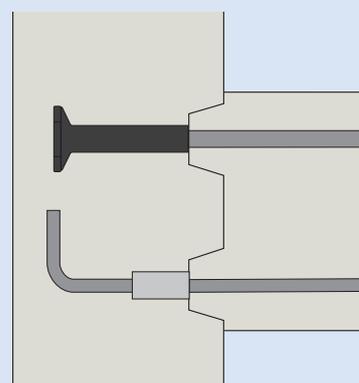
Dans la configuration sous moment fléchissant, l'effort de traction au droit de la reprise de bétonnage est résisté par l'ancrage supérieur et l'effort de compression par le béton. Cependant, une proportion du ferrailage inférieur en travée du plancher doit être ancrée dans le voile, selon la clause 9.3.1.2. du BS EN 1992 :1-1 (Eurocode 2). Cet ancrage du ferrailage inférieur peut être réalisé à l'aide soit d'ancrages KSN, soit de boîtes d'attente Ancon Eazistrip ou de manchons Ancon CXL CouplerBox.



Ancrages KSN supérieurs et inférieurs



Ancrages KSN supérieurs et boîtes d'attente Eazistrip inférieures



Ancrages KSN supérieurs et manchons CXL CouplerBox inférieurs



## Considérations principales pour l'étude technique

### Profondeur d'ancrage efficace

La gamme d'ancrages Ancon KSN, de tailles 12mm à 20mm, peut être utilisée pour des profondeurs d'ancrage efficaces comprises entre 75mm et 260mm.

### Conditions du béton

La résistance en compression du béton de la structure doit être dans la gamme C30/37 à C50/60. Les tableaux publiés dans cette documentation sont établis sur la base d'un béton C30/37. Veuillez nous contacter pour d'autres nuances, car la capacité du système augmente avec la résistance du béton.

Le béton dans lequel les ancrages KSN sont noyés doit être non-fissuré. Cette condition est courante pour les ancrages noyés dans un voile. L'épaisseur minimum du voile est de 175mm.

### Liaisons sous moment fléchissant

La méthode de calcul pour les liaisons sous moment fléchissant suppose que le haut ou le bas du voile sont situés à une distance supérieure ou égale à trois fois la profondeur efficace de l'ancrage ( $h_{eff}$ ), mesurée à partir de l'axe de l'ancrage.

### Etude de la structure

L'analyse de la structure doit être basée sur le principe du comportement linéaire élastique. Les méthodes plastiques (lignes de seuil élastique) et de redistribution des moments ne doivent pas être utilisées.

### Capacité aux efforts tranchants

La capacité aux efforts tranchants du joint doit être vérifiée (voir page 19). Au cours d'essais avec des ancrages en parties inférieure et supérieure du plancher, aucun signe préjudiciable n'a été décelé, qui pourrait être lié au cisaillement vertical dans le plan de la surface du voile.

### Applications en zones sismiques

Les ancrages n'ont pas été soumis à essais sous conditions sismiques et les tableaux de valeurs peuvent donc sur-estimer les capacités portantes pour les utilisations en zones sismiques.

### Résistance de calcul

Calculée avec des coefficients de matériaux partiels pour le béton  $\gamma_c=1,5$  et pour l'acier  $\gamma_s=1,15$ .

### Logiciel de calcul

Un logiciel de calcul gratuit est disponible pour téléchargement sur [www.ancon.ch](http://www.ancon.ch) afin de simplifier la prescription des ancrages KSN. Ce logiciel interactif facile à l'emploi permet l'étude des connexions sous moments fléchissant ainsi que celle des connexions en traction directe.

## Exemples pour la sélection des ancrages

### Exemples de calcul pour ancrages KSN supérieurs avec profilé porteur standard:

<b>A)</b>	Condition de charge:	<b>Effort de traction directe</b>
	Épaisseur du voile:	225mm
	Classe de béton du voile:	C30/37
	Traction appliquée:	175kN/m
	Espacement du ferrailage principal du plancher:	200mm c/c
	Supposant des ancrages à 200mm entr'axes:	$N_{Ed} = 175 \times 0,200 = 35\text{kN}$ par ancrage

D'après le tableau en page 10, ancrages convenant à une épaisseur de voile de 225mm et un effort de 35kN :

KSN12S – entraxes 200mm	Résistance de calcul de l'ancrage $N_{Rd} = 36,3\text{kN}$
KSN12M – entraxes 200mm	Résistance de calcul de l'ancrage $N_{Rd} = 40,5\text{kN}$
KSN16S – entraxes 200mm	Résistance de calcul de l'ancrage $N_{Rd} = 38,1\text{kN}$
KSN16M – entraxes 200mm	Résistance de calcul de l'ancrage $N_{Rd} = 41,6\text{kN}$
KSN20S – entraxes 200mm	Résistance de calcul de l'ancrage $N_{Rd} = 40,5\text{kN}$

Les valeurs indiquées dans le tableau ne sont pas en caractères gras, ce qui signifie que les ancrages sont limités par la résistance de calcul du béton.

Lorsque la capacité de l'ancrage est limitée par la résistance du béton, nous recommandons l'utilisation d'un ferrailage de voile secondaire si la tête de l'ancrage n'atteint pas le ferrailage postérieur du voile (se référer à la page 17).

D'après la page 17: afin d'éviter une rupture non ductile sans ferrailage complémentaire du voile, avec une épaisseur de voile de 225mm <230mm, choisir KSN16M avec un entraxe de 200mm Résistance de calcul de l'ancrage  $N_{Rd} = 41,6 \text{ kN}$   $N_{Ed} = 35\text{kN}$ . Le ferrailage complémentaire n'est pas nécessaire.

<b>B)</b>	Condition de charge:	<b>Liaison sous moment fléchissant</b>
	Épaisseur du voile:	225mm
	Classe de béton du voile:	C30/37
	Épaisseur du plancher:	225mm
	Enrobage de la nappe de ferrailage supérieure:	25mm
	Moment appliqué:	$M_{Ed} = 60\text{kN.m/m}$
	Espacement du ferrailage principal du plancher:	200mm c/c
	D'après l'étude du plancher:	$M_{Ed} = 60\text{kN.m/m}$ avec $z = 182\text{mm}$
	Traction appliquée à l'ancrage supérieur:	$N_{Ed} = M_{Ed}/z = 330\text{kN/m}$
	Supposant des ancrages à 200mm entr'axes:	$N_{Ed} = 330 \times 0,200 = 66\text{kN}$ par ancrage

D'après les tableaux en pages 12 à 14, ancrages convenant à une épaisseur de voile de 225mm et un effort de 66kN :

KSN16S – entraxes 200mm dans un plancher de 225mm	Résistance de calcul de l'ancrage $N_{Rd} = 83,2\text{kN}$
KSN16M – entraxes 200mm dans un plancher de 225mm	Résistance de calcul de l'ancrage $N_{Rd} = 87,4\text{kN}$
KSN20S – entraxes 200mm dans un plancher de 225mm	Résistance de calcul de l'ancrage $N_{Rd} = 101,2\text{kN}$

Les ancrages KSN16S et KSN20S sont limités par la résistance de calcul du béton (les valeurs dans les tableaux ne sont pas en caractères gras).

L'ancrage KSN16M est limité par la résistance de calcul de l'armature (valeur en caractères gras).

Choisir KSN16M avec un entraxe de 200mm, les ancrages convenant à une étude entièrement élastique sans ferrailage complémentaire.

<b>C)</b>	Condition de charge:	<b>Liaison sous moment fléchissant</b>
	Épaisseur du voile:	240mm
	Classe de béton du voile:	C30/37
	Épaisseur du plancher:	250mm
	Enrobage de la nappe de ferrailage supérieure:	25mm
	Moment appliqué:	$M_{Ed} = 95\text{kN.m/m}$
	Espacement du ferrailage principal du plancher:	200mm c/c
	D'après l'étude du plancher:	$M_{Ed} = 95\text{kN.m}$ with $z = 202\text{mm}$
	Traction appliquée à l'ancrage supérieur:	$N_{Ed} = M_{Ed}/z = 470\text{kN/m}$
	Supposant des ancrages à 200mm entr'axes:	$N_{Ed} = 470 \times 0,200 = 94\text{kN}$ par ancrage

D'après les tableaux en pages 12 à 14, ancrages convenant à une épaisseur de voile de 240mm et un effort de 94kN :

KSN20S – entraxes 200mm dans un plancher de 225mm	Résistance de calcul de l'ancrage $N_{Rd} = 100,5\text{kN}$
---	---

Les ancrages KSN20S sont limités par la résistance de calcul du béton (les valeurs dans les tableaux ne sont pas en caractères gras).

Lorsque la capacité de l'ancrage est limitée par la résistance du béton, nous recommandons l'utilisation d'un ferrailage de voile secondaire si la tête de l'ancrage n'atteint pas le ferrailage postérieur du voile (se référer à la page 17).

L'épaisseur du voile est de 240mm, ce qui est supérieur à 220mm, épaisseur maximum recommandée sans ferrailage complémentaire.

Pourvoir 2 épingles de diamètre 10 par ancrage comme ferrailage de voile secondaire, afin d'éviter une rupture non ductile.

# Ancon Ancrages KSN

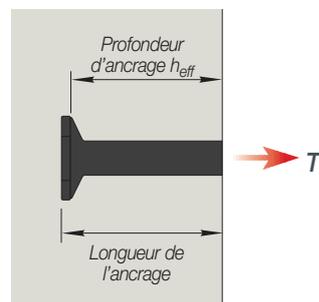


Résistances de calcul du béton sous efforts de traction directe

Rangée unique d'ancrages en traction directe sans moment fléchissant:

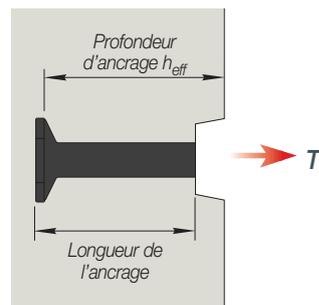
Ancrages KSN affleurant la surface du béton

Réf. ancrage	Dia. armature (mm)	Longueur de l'ancrage (mm)	Epaisseur de voile minimum (mm)	Profondeur d'ancrage $h_{eff}$ (mm)	Ancrage – Résistance en traction directe $N_{Rd}$ (kN) Béton C30/37 pour divers entraxes horizontaux						
					150	200	250	300	350	400	450
KSN12S	12	115	175	109	23,8	31,8	39,7	47,7	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>
KSN12M	12	150	175	144	27,4	36,5	45,6	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>
KSN16S	16	130	175	124	25,4	33,9	42,4	50,8	59,3	63,0	63,0
KSN16M	16	160	185	154	28,3	37,8	47,2	56,6	66,1	75,5	85,0
KSN16L	16	190	215	184	31,0	41,3	51,6	61,9	72,2	82,6	<b>87,4</b>
KSN20S	20	150	175	144	-	36,5	45,6	54,8	63,9	73,0	78,9
KSN20M	20	190	215	184	-	41,3	51,6	61,9	72,2	82,6	92,9
KSN20L	20	230	255	224	-	45,5	56,9	68,3	79,2	91,1	102,5



Ancrages KSN avec profilé porteur  
(ancrages insérés à 33mm de la surface du béton)

Réf. ancrage	Dia. armature (mm)	Longueur de l'ancrage (mm)	Epaisseur de voile minimum (mm)	Profondeur d'ancrage $h_{eff}$ (mm)	Ancrage – Résistance en traction directe $N_{Rd}$ (kN) Béton C30/37 pour divers entraxes horizontaux						
					150	200	250	300	350	400	450
KSN12S	12	115	175	142	27,2	36,3	45,3	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>
KSN12M	12	150	210	177	30,4	40,5	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>	<b>49,2</b>
KSN16S	16	130	190	157	28,6	38,1	47,7	57,2	66,7	76,3	85,8
KSN16M	16	160	220	187	31,2	41,6	52,0	62,4	72,8	83,2	<b>87,4</b>
KSN16L	16	190	250	217	33,6	44,8	56,0	67,2	78,4	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
KSN20S	20	150	210	177	-	40,5	50,6	60,7	70,8	81,0	91,1
KSN20M	20	190	250	217	-	44,8	56,0	67,2	78,4	89,6	100,9
KSN20L	20	230	290	257	-	48,8	61,0	73,2	85,4	97,6	109,8



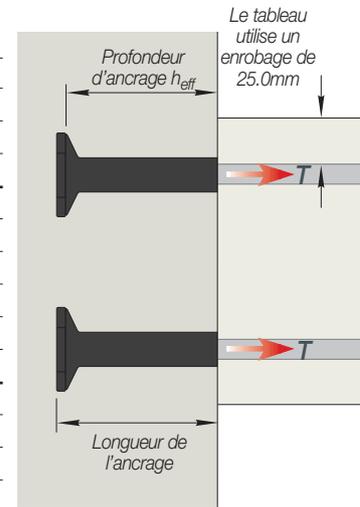
Exemple de calcul A. Voir page 9

**Nota:** Toutes les arêtes sont supposées à une distance d'au moins  $1,5 \times h_{eff}$  de l'axe des ancrages.  
Les valeurs **en caractères gras** indiquent une performance égale ou supérieure à la résistance de calcul de l'armature.

## Deux rangées superposées d'ancrages identiques en traction directe sans moment fléchissant:

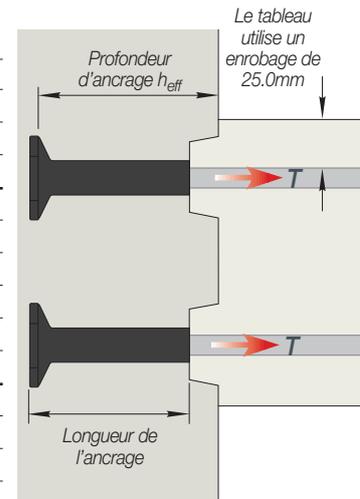
Ancrages KSN affleurant la surface du béton

Réf. ancrage	Dia. armature (mm)	Longueur de l'ancrage (mm)	Epaisseur de voile minimum (mm)	Profondeur d'ancrage $h_{eff}$ (mm)	Epaisseur du plancher (mm)	Ancrage – Résistance en traction directe $N_{Rd}$ (kN) Béton C30/37						
						pour divers entraxes horizontaux						
						150	200	250	300	350	400	450
KSN12S	12	115	175	109	200	10,0	13,4	16,7	20,1	23,5	26,8	30,2
					300	17,3	23,1	28,9	34,7	40,5	46,2	<b>49,2</b>
KSN12M	12	150	175	144	200	8,7	11,6	14,5	17,5	20,4	23,3	26,2
					300	15,0	20,1	25,1	30,2	35,2	40,2	45,2
KSN16S	16	130	175	124	200	9,1	12,2	15,2	18,3	21,4	24,4	27,4
					300	16,0	21,3	26,6	32,0	37,3	42,6	48,0
KSN16M	16	160	185	154	200	8,2	10,9	13,6	16,4	19,2	21,9	24,6
					300	14,3	19,1	23,9	28,7	33,5	38,2	43,0
KSN16L	16	190	215	184	200	7,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5
					300	13,1	17,5	21,8	26,2	30,6	35,0	39,4
KSN20S	20	150	175	144	200	8,2	11,0	13,7	16,5	19,2	22,0	24,7
					300	14,5	19,4	24,3	29,2	34,0	38,9	43,7
KSN20M	20	190	215	184	200	7,2	9,7	12,1	14,6	17,0	19,4	21,8
					300	12,9	17,2	21,5	25,8	30,1	34,4	38,7
KSN20L	20	230	255	224	200	6,6	8,8	11,0	13,2	15,4	17,6	19,8
					300	11,6	15,5	19,4	23,4	27,3	31,1	35,0



Ancrages KSN avec profilé porteur  
(ancrages insérés à 33mm de la surface du béton)

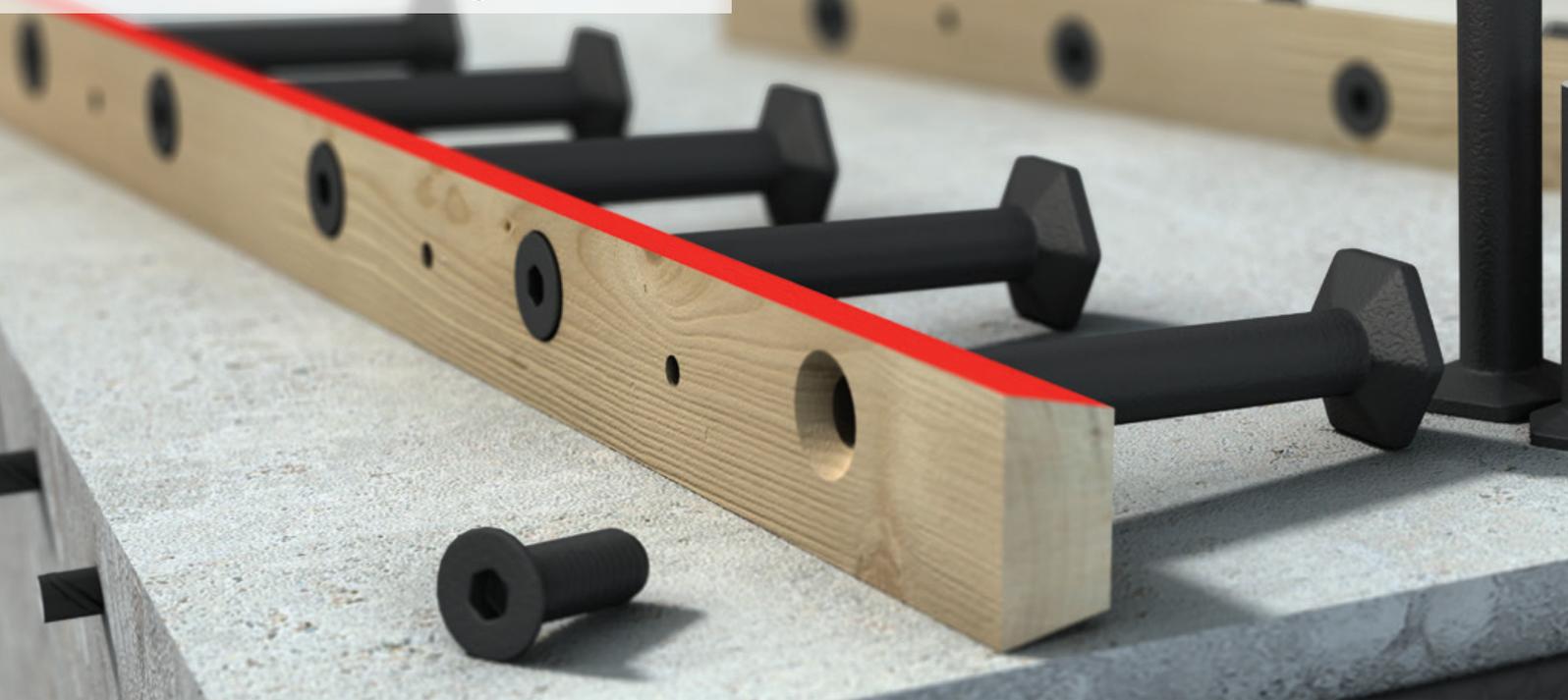
Réf. ancrage	Dia. armature (mm)	Longueur de l'ancrage (mm)	Epaisseur de voile minimum (mm)	Profondeur d'ancrage $h_{eff}$ (mm)	Epaisseur du plancher (mm)	Ancrage – Résistance en traction directe $N_{Rd}$ (kN) Béton C30/37						
						pour divers entraxes horizontaux						
						150	200	250	300	350	400	450
KSN12S	12	115	175	142	200	8,8	11,7	14,6	17,6	20,5	23,4	26,4
					300	15,1	20,2	25,3	30,3	35,4	40,5	45,5
KSN12M	12	150	210	177	200	7,8	10,5	13,1	15,7	18,4	21,0	23,6
					300	13,6	18,1	22,6	27,2	31,7	36,2	40,8
KSN16S	16	130	190	157	200	8,1	10,8	13,5	16,2	19,0	21,6	24,4
					300	14,2	19,0	23,6	28,4	33,1	37,8	42,6
KSN16M	16	160	220	187	200	7,4	9,9	12,4	14,9	17,3	19,8	22,3
					300	13,0	17,3	21,7	26,0	30,3	34,7	39,0
KSN16L	16	190	250	217	200	6,9	9,2	11,5	13,8	16,1	18,4	20,7
					300	12,0	16,1	20,1	24,1	28,2	32,2	36,2
KSN20S	20	150	210	177	200	7,4	9,9	12,3	14,8	17,3	19,8	22,3
					300	13,1	17,5	21,9	26,3	30,6	35,0	39,4
KSN20M	20	190	250	217	200	6,7	8,9	11,1	13,4	15,6	17,9	20,1
					300	11,8	15,8	19,8	23,7	27,7	31,6	35,6
KSN20L	20	230	290	257	200	6,1	8,2	10,2	12,3	14,3	16,4	18,5
					300	10,9	14,5	18,1	21,8	25,4	29,1	32,7



**Nota:** Toutes les arêtes sont supposées à une distance d'au moins  $1,5 \times h_{eff}$  de l'axe des ancrages.

Les valeurs **en caractères gras** indiquent une performance égale ou supérieure à la résistance de calcul de l'armature.

# Ancon Ancrages KSN

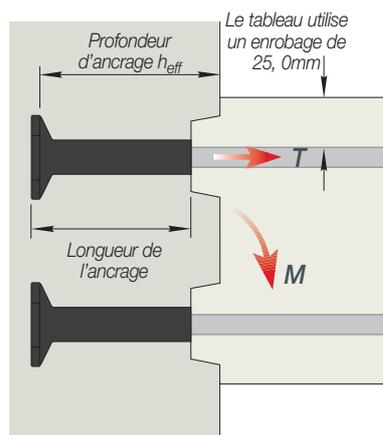


## Résistances de calcul du béton en traction pour liaisons voile-plancher:

Ancrages KSN avec profilé porteur (ancrages insérés à 33mm de la surface du béton)  
Liaison sous moment fléchissant – Enrobage des armatures supérieures du plancher 25mm

Dia. armature (mm)	Longueur de l'ancrage (mm)	Epaisseur de voile minimum (mm)	Profondeur d'ancrage $h_{eff}$ (mm)	Epaisseur du plancher (mm)	Ancrage – Résistance en traction directe $N_{Rd}$ (kN) Béton C30/37 pour divers entraxes horizontaux (mm)							
					150	175	200	225	250	275	300	
<b>Ancrage KSN KSN12S</b>					<b>150</b>	<b>175</b>	<b>200</b>	<b>225</b>	<b>250</b>	<b>275</b>	<b>300</b>	
12	115	175	142	175	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
				200	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
				225	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
				250	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
				275	44,3	44,3	44,3	44,3	45,3	49,2	49,2	49,2
				300	38,0	38,0	38,0	40,8	45,3	49,2	49,2	49,2
<b>Ancrage KSN KSN12M</b>												
12	150	210	177	175	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
				200	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
				225	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
				250	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
				275	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2
				300	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2	49,2

**Nota:** se référer aux considérations principales pour l'étude technique en page 8. De plus, les tableaux supposent que les arêtes du béton sont suffisamment éloignées et un enrobage des armatures supérieures et inférieures connectées dans les ancrages de 25mm. Pour des enrobages différents, veuillez nous contacter. Les valeurs **en caractères gras** indiquent une performance supérieure ou égale à la résistance de calcul de l'armature. Le cas échéant, la résistance de l'ancrage sera limitée par la résistance de calcul du béton, et nous recommandons l'utilisation d'un ferrailage de voile secondaire (voir page 17).

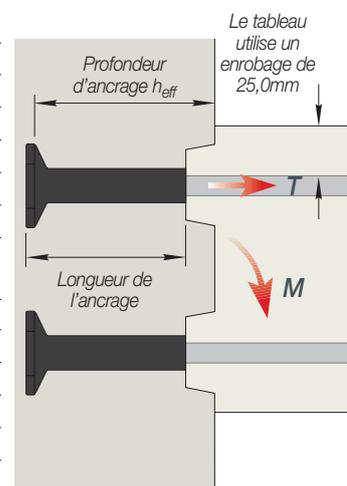


Pour les options d'ancrages inférieurs, voir pages 7 et 16.



Ancrages KSN avec profilé porteur (ancrages insérés à 33mm de la surface du béton)  
Liaison sous moment fléchissant – Enrobage des armatures supérieures du plancher 25mm

Dia. armature (mm)	Longueur de l'ancrage (mm)	Epaisseur de voile minimum (mm)	Profondeur d'ancrage $h_{eff}$ (mm)	Epaisseur du plancher (mm)	Ancrage – Résistance en traction directe $N_{Rd}$ (kN) Béton C30/37 pour divers entraxes horizontaux (mm)						
					150	175	200	225	250	275	300
<b>Ancrage KSN KSN16S</b>					<b>150</b>	<b>175</b>	<b>200</b>	<b>225</b>	<b>250</b>	<b>275</b>	<b>300</b>
16	130	190	157	175	71,5	83,4	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				200	71,5	83,4	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				225	71,5	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2	83,2
				250	70,5	70,5	70,5	70,5	70,5	70,5	70,5
				275	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4	60,4
				300	52,3	52,3	52,3	52,3	52,3	52,4	57,2
<b>Ancrage KSN KSN16M</b>											
16	160	220	187	175	78,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				200	78,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				225	78,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				250	78,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				275	78,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				300	78,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
<b>Ancrage KSN KSN16L</b>											
16	190	250	217	175	84,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				200	84,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				225	84,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				250	84,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				275	84,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>
				300	84,0	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>	<b>87,4</b>



**Nota:** se référer aux considérations principales pour l'étude technique en page 8. De plus, les tableaux supposent que les arêtes du béton sont suffisamment éloignées et un enrobage des armatures supérieures et inférieures connectées dans les ancrages de 25mm. Pour des enrobages différents, veuillez nous contacter. Les valeurs **en caractères gras** indiquent une performance supérieure ou égale à la résistance de calcul de l'armature. Le cas échéant, la résistance de l'ancrage sera limitée par la résistance de calcul du béton, et nous recommandons l'utilisation d'un ferrailage de voile secondaire (voir page 17).

Exemple de calcul B. Voir page 9

Pour les options d'ancrages inférieurs, voir pages 7 et 16

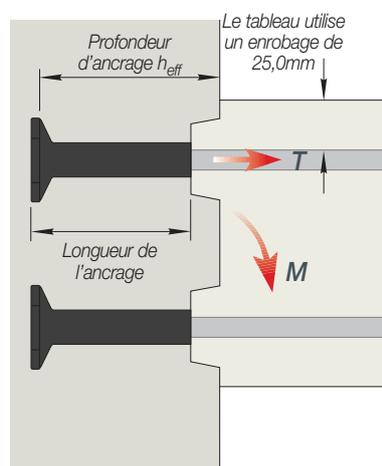
# Ancon Ancrages KSN

Ancrages KSN avec profilé porteur (ancrages insérés à 33mm de la surface du béton)  
Liaison sous moment fléchissant – Enrobage des armatures supérieures du plancher 25mm

Dia. armature (mm)	Longueur de l'ancrage (mm)	Epaisseur de voile minimum (mm)	Profondeur d'ancrage $h_{eff}$ (mm)	Epaisseur du plancher (mm)	Ancrage – Résistance en traction directe $N_{Rd}$ (kN) Béton C30/37 pour divers entraxes horizontaux (mm)					
					175	200	225	250	275	300
<b>Ancrage KSN KSN20S</b>					<b>175</b>	<b>200</b>	<b>225</b>	<b>250</b>	<b>275</b>	<b>300</b>
20	150	210	177	175	88,6	101,2	113,9	126,5	134,4	134,4
				200	88,6	101,2	113,9	126,5	134,4	134,4
				225	88,6	101,2	113,9	117,9	117,9	117,9
				250	88,6	100,5	100,5	100,5	100,5	100,5
				275	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7	86,7
				300	75,4	75,4	75,4	75,4	75,4	75,4
<b>Ancrage KSN KSN20M</b>										
20	190	250	217	175	98,1	112,1	126,1	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				200	98,1	112,1	126,1	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				225	98,1	112,1	126,1	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				250	98,1	112,1	126,1	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				275	98,1	112,1	126,1	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				300	98,1	112,1	126,1	135,4	135,4	135,4
<b>Ancrage KSN KSN20L</b>										
20	230	290	257	175	106,7	122,0	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				200	106,7	122,0	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				225	106,7	122,0	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				250	106,7	122,0	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				275	106,7	122,0	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>
				300	106,7	122,0	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>	<b>136,6</b>

**Nota:** se référer aux considérations principales pour l'étude technique en page 8. De plus, les tableaux supposent que les arêtes du béton sont suffisamment éloignées et un enrobage des armatures supérieures et inférieures connectées dans les ancrages de 25mm. Pour des enrobages différents, veuillez nous contacter. Les valeurs **en caractères gras** indiquent une performance supérieure ou égale à la résistance de calcul de l'armature. Le cas échéant, la résistance de l'ancrage sera limitée par la résistance de calcul du béton, et nous recommandons l'utilisation d'un ferrailage de voile secondaire (voir page 17).

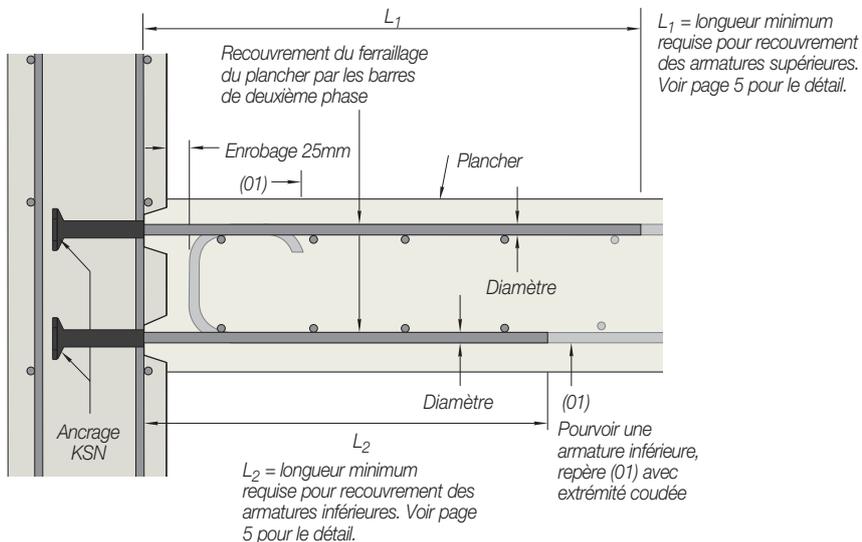
Exemple de calcul C. Voir page 9



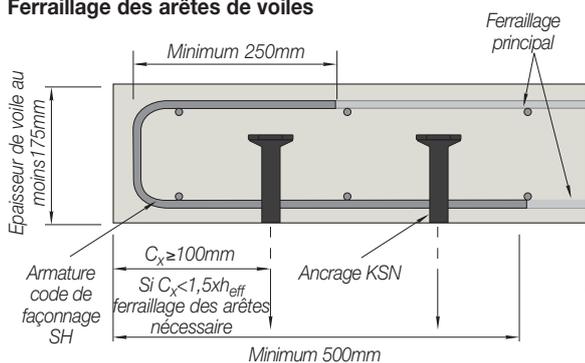
## Etude du ferrailage

Une étude du ferrailage conformément aux codes de calcul en vigueur et des recommandations ci-dessous assurera l'optimisation des performances des ancrages KSN.

### Connexion des ancrages inférieurs et supérieurs du plancher

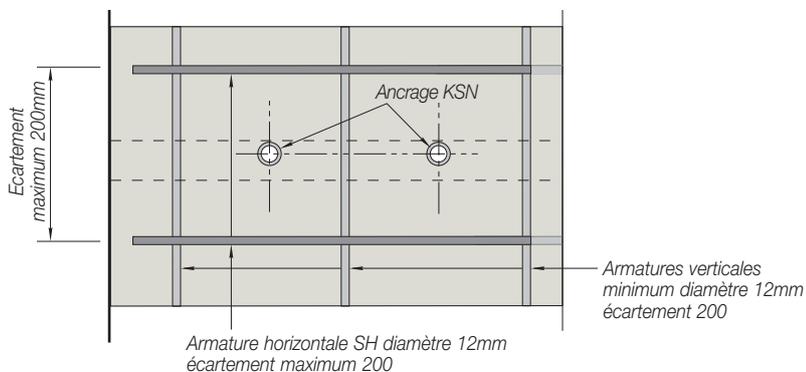


### Ferrailage des arêtes de voiles



**Ferrailage:** ferrailage des arêtes minimum, diamètre 12mm Nuance B500B  
Le ferrailage principal peut être conçu pour incorporer l'armature ci-dessus, identifiée barre SH

### Section partielle - voile



### Élévation partielle - voile



# Ancon Ancrages KSN

## Recommandations pour ancrages inférieurs

Dans la configuration sous moment fléchissant, l'effort de traction au droit de la reprise de bétonnage est résisté par l'ancrage supérieur et l'effort de compression par le béton. Cependant, une proportion du ferrailage inférieur en travée du plancher doit être ancrée dans le voile, selon la clause 9.3.1.2. du BS EN 1992 :1-1 (Eurocode 2). Cet ancrage du ferrailage inférieur peut être réalisé à l'aide soit d'ancrages KSN, soit de boîtes d'attente Ancon Eazistrip ou de manchons Ancon CXL CouplerBox.

Le minimum d'ancrages inférieurs recommandé, sur la base du programme d'essais, sont des KSN12S au même écartement que les ancrages supérieurs. L'Ingénieur d'Etudes devra vérifier que la capacité en traction de ces ancrages satisfait la clause 9.3.1.2 du BS EN 1992 :1-1, et si nécessaire sélectionner une taille d'ancrage supérieure en utilisant les tableaux en page 10 de cette documentation correspondant aux efforts caractéristiques en traction directe.

### Exemple de calcul pour ancrages inférieurs

Hypothèses:

- Entraxes des ancrages supérieurs 200mm,
- Le plancher fait 200mm d'épaisseur avec enrobage de 25mm haut et bas,
- Plancher sur appuis simples pour un moment fléchissant nominal au droit du joint,
- Ferrailage en travée diamètre 16mm entr'axes 200mm = 1005mm<sup>2</sup>/m
- Moment aux appuis 60kN.m, le calcul du plancher donnant  $z = 156$ mm.
- Effort tranchant  $V_{Ed} = 30$ kN/m

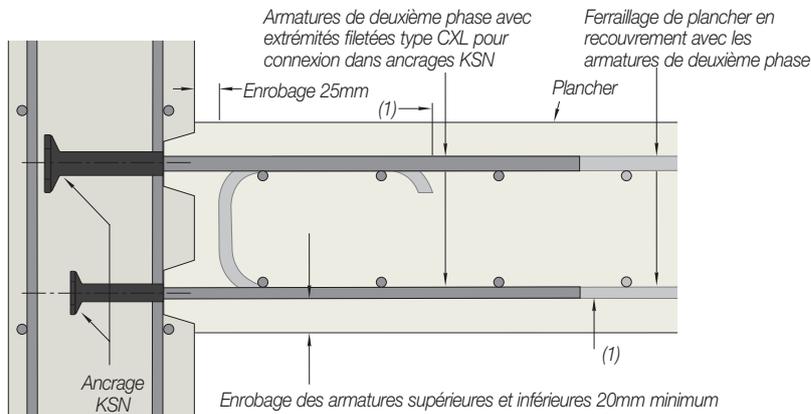
D'après la clause 9.3.1.2. de EC2, la section minimum de ferrailage à ancrer aux appuis est de 50% du ferrailage en travée, effort de traction aux ancrages à pourvoir par  $F = V_{Ed} d/z$  conformément à la clause 9.2.1.4.

On suppose des ancrages inférieurs KSN12S au même écartement que les ancrages supérieurs, c'est-à-dire 200mm:

- Section pourvue 565mm<sup>2</sup> > 1005/2 = 503mm<sup>2</sup>
- Traction d'ancrage requise pour les armatures inférieures  
 $F = V_{Ed} d/z = 30 \times 169 / 156 = 32,5$ kN
- Résistance en traction pourvue par des ancrages KSN12S avec entr'axes de 200mm = 37,4kN d'après le tableau en page 10. Les ancrages KSN12S avec un écartement de 200mm sont satisfaisants pour l'ancrage du ferrailage inférieur.

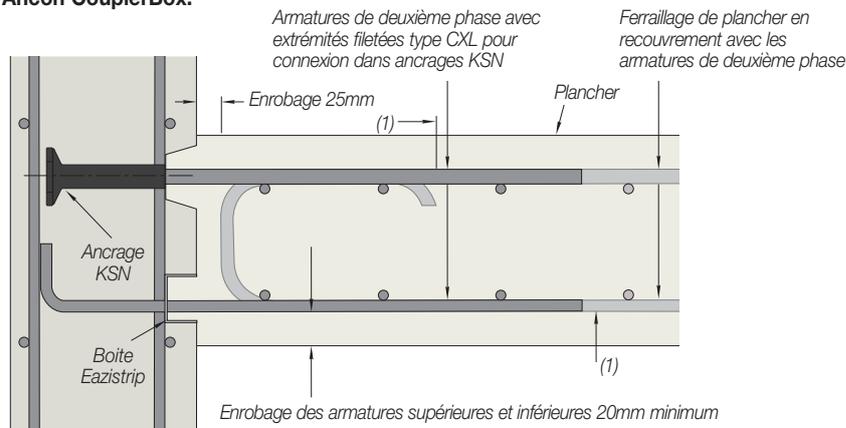


Système d'ancrage KSN utilisé avec des boîtes d'attente Eazistrip

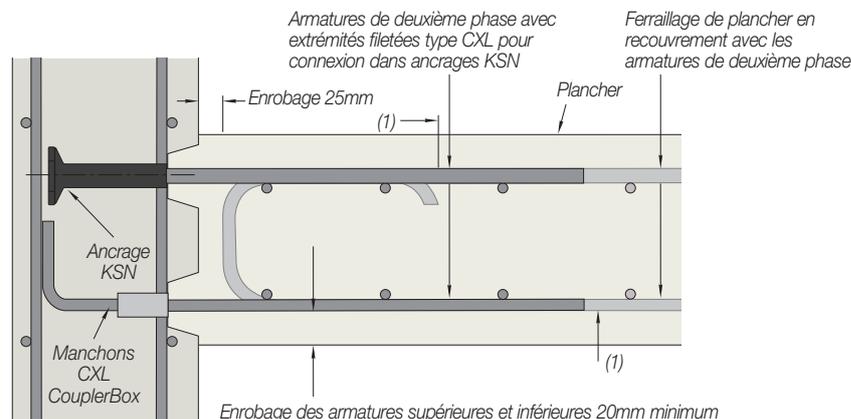


Section voile / plancher – ancrages KSN supérieurs et inférieurs

### Les autres options pour ancrages inférieurs sont le système Eazistrip et les manchons Ancon CouplerBox.



Section voile / plancher – ancrages KSN supérieurs / système Eazistrip inférieur



Section voile / plancher – ancrages KSN supérieurs / manchons CXL CouplerBox inférieurs

## Recommandations au sujet des critères de ductilité

L'étude des liaisons voile-plancher ne doit pas être effectuée de manière isolée, mais doit être considérée comme partie intégrale d'un système de structure. Les critères de ductilité d'une telle liaison dépendront des critères de robustesse de la structure dont elle fait partie et de la stratégie choisie afin d'obtenir une robustesse globale.

Au Royaume-Uni, les règles de construction pour l'Angleterre et le Pays de Galle, l'Ecosse et l'Irlande du Nord nécessitent que les bâtiments soient conçus de telle façon que, dans l'éventualité d'un accident, la structure ne risque pas d'effondrement disproportionné par rapport à la cause.

Similairement, les codes BS EN 1990 et BS EN 1991-1-7 (Eurocode 0 clause 2.1 et Eurocode 1 Partie 1-7 clause 3) décrivent la nécessité pour l'étude de prendre en compte les situations accidentelles, que celles-ci soient identifiées (clause 3.2) ou non spécifiées (clause 3.3), et de minimiser le risque associé.

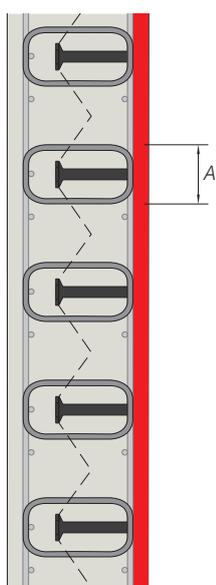
Plusieurs stratégies sont proposées; l'une d'elles est de fournir une robustesse suffisante à la structure en s'assurant que les membrures et les matériaux constitutifs soient suffisamment ductiles, et capables d'absorber une énergie de déformation suffisante sans rupture [3.2 (3)]. Si une telle ductilité à la liaison voile-plancher est requise afin de participer à la robustesse globale de la structure, l'une des approches pour se conformer à ces prescriptions est de faire provision d'un ferrailage de voile complémentaire afin de prévenir toute rupture non ductile de l'ancrage sous un effort accidentel.

Ce ferrailage secondaire peut prendre la forme d'épingles transversales, à positionner au-dessus et en-dessous de l'ancrage soumis à l'effort de traction.

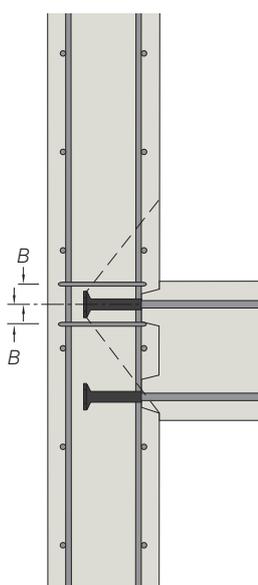
La configuration proposée est décrite ici.

Réf. ancrage	Diamètre de l'armature (mm)	Longueur de l'ancrage (mm)	Epaisseur du voile au-dessus de laquelle le ferrailage de voile secondaire est nécessaire* (mm)	Ferrailage de voile secondaire. 2 épingles par ancrage. Diamètre de l'épingle (mm)	Dimension maximum A (mm)	Dimension maximum B (mm)
KSN12S	12	115	185	8	120	50
KSN12M	12	150	220	8	120	50
KSN16S	16	130	200	8	120	55
KSN16M	16	160	230	8	120	55
KSN16L	16	190	260	8	120	55
KSN20S	20	150	220	10	135	60
KSN20M	20	190	260	10	135	60
KSN20L	20	230	300	10	135	60

\*Lorsque le profilé porteur standard d'ép. 33mm est utilisé.



Coupe horizontale  
vue en plan



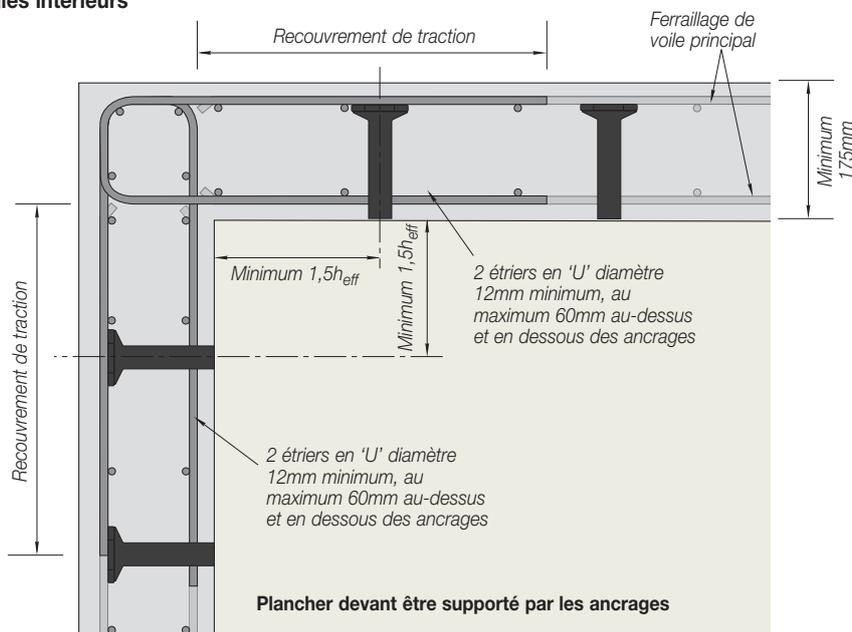
Coupe verticale  
vue de côté

# Ancon Ancrages KSN

## Recommandations pour ancrages KSN positionnés dans les angles

Les ancrages KSN peuvent être utilisés dans les angles des liaisons voile-plancher, sous condition de respecter certaines conditions.

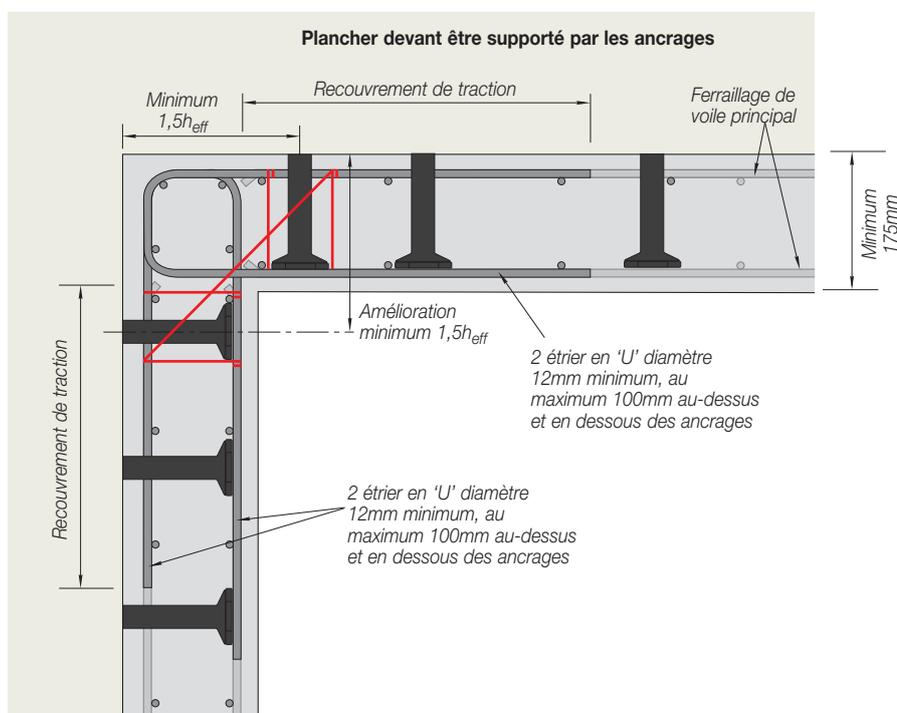
### Angles intérieurs



### Recommandations:

- Etriers en 'U' complémentaires à pourvoir au-dessus et en dessous des ancrages positionnés dans les angles
- Une attention particulière doit être portée à l'étude des ancrages positionnés dans les angles, afin d'éviter l'interférence des armatures de deuxième phase

### Angles extérieurs



### Recommandations:

- Etriers en 'U' complémentaires à pourvoir au-dessus et en dessous des ancrages positionnés dans les angles
- Pour les moments fléchissants importants, un ferrailage spécial est parfois nécessaire, par exemple épingle et armatures diagonales (en rouge), telles que recommandées dans le BS EN 1992-1-1 Annexe J, et l'annexe nationale pour le Royaume-Uni
- Les ancrages en angles extérieurs devront résister des efforts plus importants que les ancrages en parties courantes en raison des plus grandes surfaces de plancher à supporter, et devront donc être étudiés pour les efforts spécifiques qui s'appliqueront à eux.

## Vérification des efforts tranchants

La capacité en cisaillement de la reprise de bétonnage (effort tranchant vertical à l'interface, et effort tranchant horizontal dans le voile) doit être vérifiée par le concepteur. Le profilé porteur des ancrages forme un clavage pour la liaison voile-plancher conforme à la figure 6.9 du BS EN 1992 :1-1 (Eurocode 2) pour les reprises de bétonnage indentées. Au cours d'essais avec des ancrages en parties inférieure et supérieure du plancher, aucun signe préjudiciable n'a été décelé, qui pourrait être lié au cisaillement vertical dans le plan de la surface du voile. L'épaisseur de voile efficace à utiliser pour le calcul de l'effort tranchant résistant horizontal est limitée à la plus grande des deux valeurs suivantes : 175mm, ou la profondeur d'ancrage en présence.

### Les vérifications aux efforts tranchants suivantes doivent être effectuées au droit du joint :

- Le cisaillement à l'interface verticale entre l'extrémité du plancher et la face du voile (1): voir le tableau ci-dessous pour une indication de la capacité des clavages pour une ou deux rangées d'ancrages KSN utilisant le profilé porteur standard Ancon. Pour des efforts tranchants plus importants ou des systèmes porteurs différents, veuillez nous contacter.

#### Capacité au cisaillement selon EC2 de deux rangées d'ancrages superposées, à l'interface verticale entre l'extrémité du plancher et la face du voile, exprimée en kN/m pour différentes résistances de bétons et un profilé porteur 69mm x 33mm

Résistance du béton				
C25/30	C30/37	C35/45	C45/55	C50/60
82,8	92,0	101,2	124,2	133,4

#### Capacité au cisaillement selon EC2 d'une seule rangée d'ancrages à l'interface verticale entre l'extrémité du plancher et la face du voile, exprimée en kN/m pour différentes résistances de bétons et un profilé porteur 69mm x 33mm

Résistance du béton				
C25/30	C30/37	C35/45	C45/55	C50/60
41,4	46,0	50,6	52,1	66,7

- Cisaillement du voile dans un plan horizontal, situé dans l'épaisseur du plancher. Le cisaillement horizontal dans le voile doit être vérifié par le concepteur à l'aide de la clause 6.2.2. de l'EN 1992-1-1 membrures ne nécessitant pas de ferrailage d'effort tranchant en prenant en compte le coefficient réducteur  $\beta = \alpha_{vj} / (2d)$  indiqué dans la clause 6.2.2 (6). L'effort tranchant appliqué au joint  $V_{Ed,jt}$  doit être calculé en tenant compte de tout autre effort tranchant appliqué au voile, dépendant de sa hauteur.

La résistance au cisaillement du voile  $V_{Rd,c}$  dépend du ferrailage du voile et est définie par :

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} k (100 \rho_1 f_{ck})^{1/3} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d_w / \beta \quad (6.2.a)$$

$$\text{Avec un minimum de } V_{Rd,c,min} = [v_{min} + k_1 \sigma_{cp}] b_w d_w / \beta \quad (6.2.b)$$

et un maximum de  $V_{Rd,c,max} = 0,5 b_w d_w v f_{cd}$

où  $C_{Rd,c} = 0.18/\gamma_c = 0,12$  d'après l'annexe nationale pour le Royaume-Uni

$$k = 1 + (200/d_w)^{0.5} \leq 2,0 \text{ avec } d_w \text{ in mm}$$

$$\rho_1 = A_{s1} / (b_w d_w) \leq 0,02 \text{ quotient du ferrailage vertical en face du voile près du plancher}$$

$f_{ck}$  est la résistance en compression caractéristique du cylindre de béton à 28 jours

$k_1 = 0,15$  d'après l'annexe nationale pour le Royaume-Uni

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c < 0,2 f_{cd}$  with  $N_{Ed}$  est l'effort de compression appliqué à la section et  $A_c$  la surface de béton de la section

$b_w$  est l'épaisseur du voile résistant le cisaillement et  $d_w = \max(h_{eff}, 175\text{mm})$ , épaisseur efficace du voile

$\beta = \alpha_{vj} / (2d_w)$  où  $\alpha_{vj}$  est la portée de cisaillement du joint, égale à la distance entre la surface neutre du plancher et l'extrémité de la tête d'ancrage

$p_h$  est la projection de la tête d'ancrage (voir tableau adjacent pour le détail)

$v_{min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{0.5}$  d'après l'annexe nationale pour le Royaume-Uni

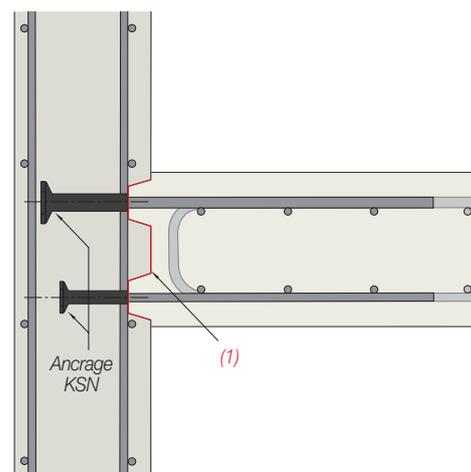
$$v = 0,6 [1 - f_{ck} / 250]$$

$f_{cd}$  est la valeur de calcul de la résistance en compression du béton

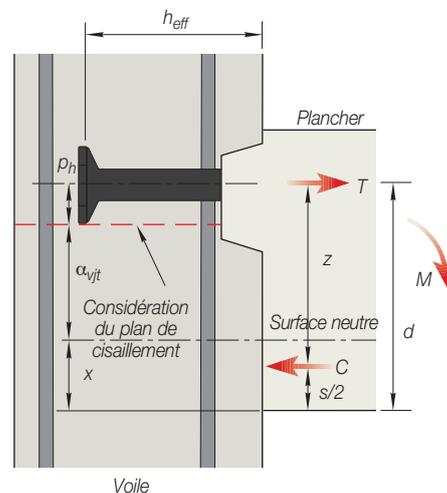
$x$  est la distance comprise entre le soffite du plancher et sa surface neutre

$s$  est la profondeur du bloc de contrainte du béton

**Veillez nous contacter pour un exemple de calcul étape par étape**



Coupe voile / plancher – ancrages KSN



Plan de cisaillement considéré à l'extrémité de la tête de l'ancrage

Type d'ancrage	Projection de la tête d'ancrage $p_h$ (mm)
KSN12S, KSN12M	20,0
KSN16S, KSN16M, KSN16L	26,5
KSN20S, KSN20M, KSN20L	32,5

# Ancon Ancrages KSN

## Recommandations pour la mise en œuvre

Les systèmes d'armatures en attente contribuent à la stabilité de la structure et il est donc essentiel de suivre la procédure de mise en œuvre adéquate. Des recommandations sommaires sont données dans cette section. Un guide de mise en œuvre plus détaillé est communiqué au personnel de chantier à la livraison du système.

### Avant la mise en œuvre

Avant la mise en œuvre, tout ancrage desserré doit être resserré sur le profilé porteur, afin de s'assurer que les ancrages ne bougeront pas pendant le bétonnage. Les précautions de manutention d'usage s'appliquent afin d'éviter toute blessure physique, et les équipements de protection personnels doivent être portés.

Le ruban adhésif sur la face du profilé en bois ne doit pas être retiré car il empêchera la pénétration de laitance dans les six-pans creux.

Un produit de décoffrage doit être appliqué au profilé en bois et tout débordement sur les ancrages doit être nettoyé.

L'omission du produit de décoffrage empêchera l'extraction facile du profilé en bois à un stade ultérieur. Si le profilé ne peut pas être entièrement retiré, la capacité portante du joint peut éventuellement être compromise.



Le profilé porteur d'ancrages est positionné contre le coffrage à l'emplacement du plancher à connecter, orienté selon les instructions sur l'étiquette adhésive, qui précisent que la tranche colorée doit être située vers le haut. Le profilé est fixé au coffrage à l'aide de clous. Il est important que le profilé soit réglé dans la position correcte et dans les tolérances requises, qu'il soit à l'endroit, et fixé afin d'éviter tout déplacement en cours de bétonnage.



Les ancrages KSN doivent être utilisés exclusivement avec des armatures de deuxième phase CXL.

Les armatures de deuxième phase CXL doivent être contrôlées afin de s'assurer qu'elles sont propres. Elles sont ensuite positionnées en face des ancrages et vissées dans les orifices taraudés. Chaque connexion est ensuite serrée à la main à l'aide d'une clé. Aucun contrôle du couple de serrage n'est nécessaire.

Après serrage, la portion de filetage visible ne doit pas dépasser 2-4mm, en fonction du diamètre de l'armature.



Le reste du ferrailage du voile doit être mis en position selon les prescriptions du concepteur, sur la base de nos recommandations. Le béton est ensuite coulé et lorsqu'il a atteint la résistance suffisante, le coffrage est enlevé, exposant la face du profilé porteur et son ruban adhésif protecteur.

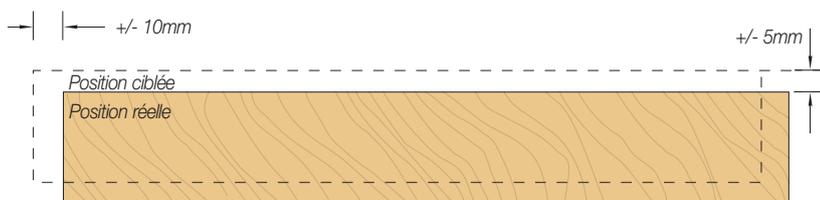
Au moment de la pose des armatures de deuxième phase, le ruban adhésif est enlevé, laissant apparaître les vis six-pans creux qui peuvent désormais être retirées à l'aide de la clé allen correspondante (fournie avec chaque commande). Trois écrous en 'T' M10 sont intégrés en usine dans chaque profilé afin de permettre l'insertion de tiges filetées pour faciliter l'extraction du premier profilé.



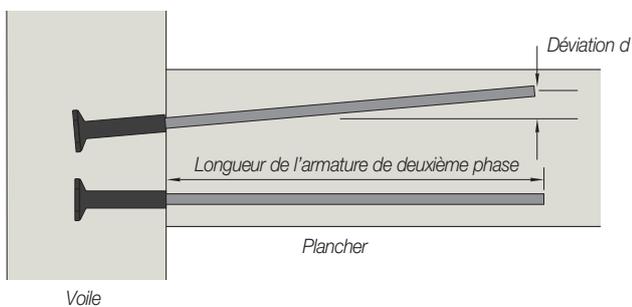
Le ferrailage du plancher doit être posé selon les prescriptions du concepteur. Le béton du plancher est ensuite coulé afin de compléter l'application.

### Tolérances de mise en œuvre

Afin d'assurer un enrobage adéquat des armatures de deuxième phase et d'être en conformité avec les règles en vigueur, il est important que le profilé porteur soit positionné correctement, à l'endroit, et fixé afin d'empêcher tout déplacement pendant le bétonnage. Les tolérances de mise en œuvre sont indiquées ci-dessous. Ces tolérances ne peuvent pas être cumulées.

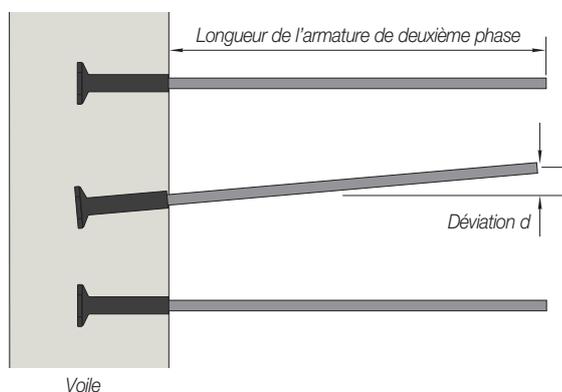


Déviations permises pour la mise en place du profilé porteur



Vue de côté – coupe verticale transversale sur l'alignement d'ancrages

Longueur de l'armature de deuxième phase (mm)	Déviations d
700	+/- 2mm
1000	+/- 3mm
1500	+/- 5mm



Vue en plan – coupe horizontale transversale sur l'alignement d'ancrages

Longueur de l'armature de deuxième phase (mm)	Déviations d
700	+/- 10mm
1000	+/- 12mm
1500	+/- 20mm

### Outils nécessaires à la mise en œuvre

- KSN 12 - méplat 10mm clé allen / clé pour visserie à tête hexagonale
- KSN 16 - méplat 12mm clé allen / clé pour visserie à tête hexagonale
- KSN 20 - méplat 14mm clé allen / clé pour visserie à tête hexagonale
- Tige filetée M10 pour vérinage du profilé porteur
- Clé anglaise correspondant au diamètre de l'armature de deuxième phase

### Autres produits:

Produit de décoffrage

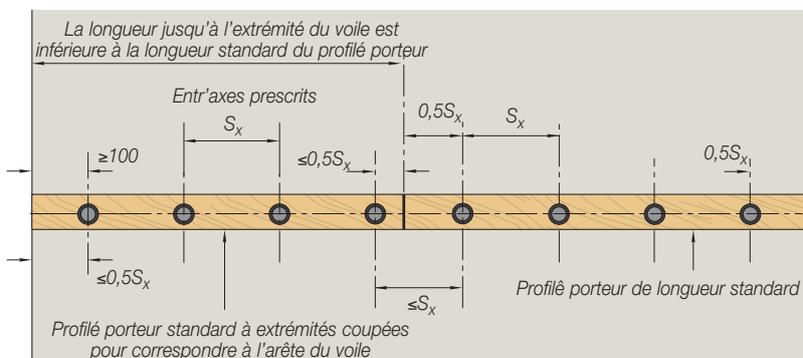
# Ancon Ancrages KSN

## Recommandation pour la découpe des profilés porteurs de longueur standard

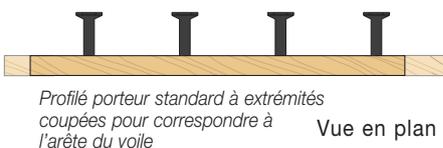
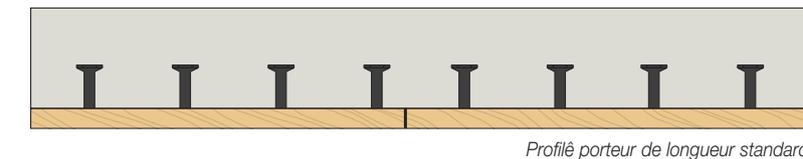
Dans certains cas, par exemple à l'extrémité d'une rangée filante d'ancrages, une longueur de profilé porteur non-standard peut être requise. Afin de permettre cela, un profilé porteur de longueur standard doit être découpé, en respectant les conditions suivantes :

- Les profilés porteurs doivent être montés bout-à-bout sans laisser d'écart entre eux.
- Les entraxes d'ancrages prescrits ne doivent jamais être dépassés.
- Les entraxes réels entre ancrages peuvent être réduits en dessous des valeurs prescrites, avec un minimum de 150mm.
- La distance minimum aux arêtes du béton doit être de 100mm.

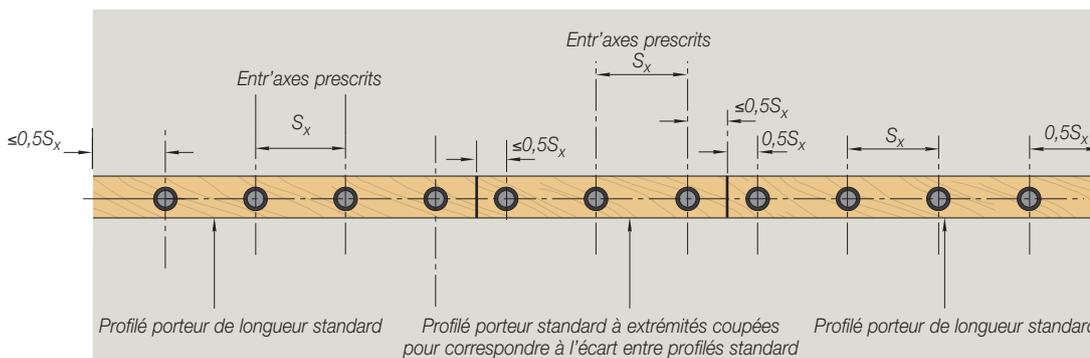
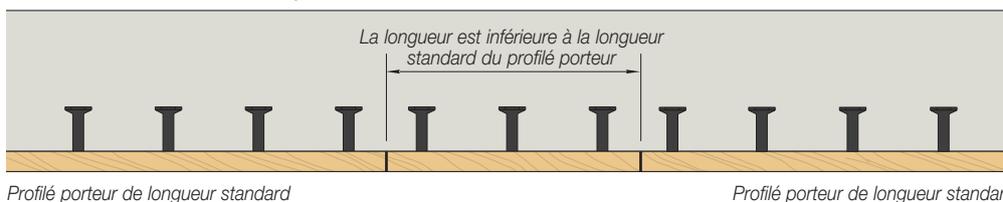
### Découpe à l'extrémité d'une rangée d'ancrages



Elévation du voile



### Découpe au milieu d'une rangée



Elévation du voile

## Autres produits Ancon

**Le système de coupleur Ancon-TT** est un système d'un bon rapport coût-efficacité et facile à mettre en oeuvre pour les armatures de type B500B. Les armatures de diamètres de 12 mm à 40 mm sont liées rapidement, facilement et en toute sécurité sur le chantier. Le système TT est homologué en Allemagne et produit selon la norme qualité ISO 9001.

**Les manchons pour armatures Ancon-MBT** sont simples, fiables et rapides à mettre en oeuvre, même lorsque l'espace est restreint ou s'il est impossible de tourner les armatures. Principaux avantages: Le procédé ne nécessite ni filetage, ni soudure, un contrôle visuel de la mise en oeuvre possible sur chantier. MBT est certifié par EMPA et porte de nombreuses homologations internationales (USA, Allemagne, etc.).

**Les aciers inoxydables Ancon RIPINOX®, CORRFIX®, DUPLEX, NIRO22 et BETINOX®** sont laminés à chaud et partiellement formés à froid, résistants à la corrosion et offrent un haut niveau de rigidité en qualité lisse et nervuré. L'utilisation d'acier résistant à la corrosion est de plus en plus courante dans l'industrie de la construction. Nous avons l'acier inoxydable qui convient à votre application, que ce soit pour les armatures de connexion, les dispositifs d'ancrage, ou la précontrainte. Contactez nous.

### Système de tirant Ancon

Les systèmes de tirants Ancon en traction et en compression sont utilisés de plus en plus souvent dans les bâtiments modernes. Ils garantissent non seulement l'intégrité structurelle, mais également l'esthétique. Ils sont fonctionnels, durables et ne nécessitent aucun entretien. Ils peuvent être utilisés dans diverses combinaisons - de la plus simple fixation aux structures complexes.

### Nos fabrications spéciales

Au cours des ans, nous avons acquis des connaissances spécialisées dans les applications de divers types d'aciers inoxydables. Nous concevons et fabriquons des composants à haute intégrité pour une grande diversité d'industries, par exemple la construction de structures, l'ingénierie souterraine, la construction d'infrastructures et de ponts, les stations de traitement des eaux, les centrales nucléaires et l'industrie minière.





**Leviat<sup>®</sup>**  
A CRH COMPANY

Des produits et solutions techniques  
innovants permettant  
une construction plus sûre,  
plus solide et plus rapide.



## Contacts mondiaux pour Leviat :

### Allemagne

**Leviat**  
Liebigstrasse 14  
40764 Langenfeld  
Tél: +49 - 2173 - 970 - 0  
Email: info.de@leviat.com

### Australie

**Leviat**  
98 Kurrajong Avenue,  
Mount Druitt Sydney, NSW 2770  
Tél: +61 - 2 8808 3100  
Email: info.au@leviat.com

### Autriche

**Leviat**  
Leonard-Bernstein-Str. 10  
Saturn Tower, 1220 Vienne  
Tél: +43 - 1 - 259 6770  
Email: info.at@leviat.com

### Belgique

**Leviat**  
Industrielaan 2  
1740 Ternat  
Tél: +32 - 2 - 582 29 45  
Email: info.be@leviat.com

### Chine

**Leviat**  
Room 601 Tower D, Vantone Centre  
No. A6 Chao Yang Men Wai Street  
Chaoyang District  
Beijing · P.R. China 100020  
Tél: +86 - 10 5907 3200  
Email: info.cn@leviat.com

### Espagne

**Leviat**  
Polígono Industrial Santa Ana  
c/ Ignacio Zuloaga, 20  
28522 Rivas-Vaciamadrid  
Tél: +34 - 91 632 18 40  
Email: info.es@leviat.com

### Etats Unis

**Leviat**  
6467 S Falkenburg Rd.  
Riverview, FL 33578  
Tél: (800) 423-9140  
Email: info.us@leviat.us

### Finlande

**Leviat**  
Vädursgatan 5  
412 50 Göteborg / Suède  
Tél: +358 (0)10 6338781  
Email: info.fi@leviat.com

### France

**Leviat**  
6, Rue de Cabanis  
FR 31240 L'Union  
Toulouse  
Tél: +33 - 5 - 34 25 54 82  
Email: info.fr@leviat.com

### Inde

**Leviat**  
309, 3rd Floor, Orion Business Park  
Ghodbunder Road, Kapurbawdi,  
Thane West, Thane,  
Maharashtra 400607  
Tél: +91 - 22 2589 2032  
Email: info.in@leviat.com

### Italie

**Leviat**  
Via F.lli Bronzetti 28  
24124 Bergamo  
Tél: +39 - 035 - 0760711  
Email: info.it@leviat.com

### Malaisie

**Leviat**  
28 Jalan Anggerik Mokara 31/59  
Kota Kemuning,  
40460 Shah Alam Selangor  
Tél: +603 - 5122 4182  
Email: info.my@leviat.com

### Norvège

**Leviat**  
Vestre Svanholmen 5  
4313 Sandnes  
Tél: +47 - 51 82 34 00  
Email: info.no@leviat.com

### Nouvelle Zélande

**Leviat**  
2/19 Nuttall Drive, Hillsborough,  
Christchurch 8022  
Tél: +64 - 3 376 5205  
Email: info.nz@leviat.com

### Pays-Bas

**Leviat**  
Oostermaat 3  
7623 CS Borne  
Tél: +31 - 74 - 267 14 49  
Email: info.nl@leviat.com

### Philippines

**Leviat**  
2933 Regus, Joy Nostalg,  
ADB Avenue  
Ortigas Center  
Pasig City  
Tél: +63 - 2 7957 6381  
Email: info.ph@leviat.com

### Pologne

**Leviat**  
Ul. Obornicka 287  
60-691 Poznań  
Tél: +48 - 61 - 622 14 14  
Email: info.pl@leviat.com

### République Tchèque

**Leviat**  
Business Center Šafránkova  
Šafránkova 1238/1  
155 00 Praha 5  
Tél: +420 - 311 - 690 060  
Email: info.cz@leviat.com

### Royaume-Uni

**Leviat**  
President Way, President Park,  
Sheffield, S4 7UR  
Tél: +44 - 114 275 5224  
Email: info.uk@leviat.com

### Singapore

**Leviat**  
14 Benoi Crescent  
Singapore 629977  
Tél: +65 - 6266 6802  
Email: info.sg@leviat.com

### Suède

**Leviat**  
Vädursgatan 5  
412 50 Göteborg  
Tél: +46 - 31 - 98 58 00  
Email: info.se@leviat.com

### Suisse

**Leviat**  
Grenzstrasse 24  
3250 Lyss  
Tél: +41 - 31 750 3030  
Email: info.ch@leviat.com

### Pour les pays pas dans la liste :

Email: info@leviat.com

**Leviat.com**

#### Remarques pour cette brochure

© Protégé par le droit d'auteur. Les applications de construction et les données de cette publication sont données à titre indicatif seulement. Dans tous les cas, les détails des travaux du projet doivent être confiés à des personnes dûment qualifiées et expérimentées. Bien que tous les soins aient été apportés à la préparation de cette publication pour garantir l'exactitude des conseils, recommandations ou informations, Leviat n'assume aucune responsabilité pour les inexactitudes ou les erreurs d'impression. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques et de conception. Avec une politique de développement continu des produits, Leviat se réserve le droit de modifier la conception et les spécifications du produit à tout moment.



Pour plus d'information sur le produit, veuillez contacter Leviat:

**Suisse**

**Leviat**

Grenzstrasse 24  
3250 Lyss

Tél: +41 - 31 750 3030

Email: [info.ch@leviat.com](mailto:info.ch@leviat.com)

[Ancon.ch](http://Ancon.ch)  
[Leviat.com](http://Leviat.com)

**Allemagne**

**Leviat**

Bartholomäusstrasse 26  
90489 Nuremberg

Tél: +49 - 911 955 1234 0

Email: [info.de@leviat.com](mailto:info.de@leviat.com)

[Anconbp.de](http://Anconbp.de)  
[Leviat.com](http://Leviat.com)

**Autriche**

**Leviat**

Leonard-Bernstein-Strasse 10  
Saturn Tower, 1220 Vienne

Tél: +43 - 1 259 6770

Email: [info.at@leviat.com](mailto:info.at@leviat.com)

[Ancon.at](http://Ancon.at)  
[Leviat.com](http://Leviat.com)