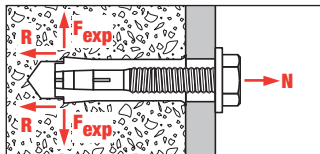


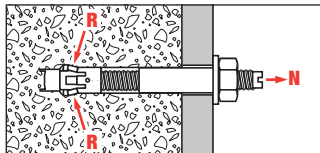
Comment une cheville tient-elle ?

L'ancrage des chevilles dans un matériau support repose sur les trois principes suivants :



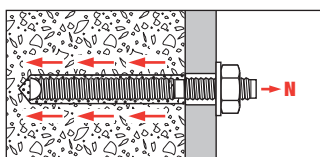
Tenue par frottement

La charge axiale N est transmise au matériau support par frottement R . Il est nécessaire à cet effet d'exercer la force d'expansion F_{exp} produite, par exemple, par enfoncement du cône de la cheville (exemple : HKD-S).



Tenue par verrouillage de forme

La charge axiale N est en équilibre avec les réactions d'appui R qui agissent sur le support (exemple : HDA, HSC).

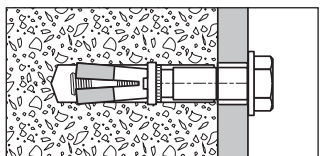


Tenue par liaison de contact (collage)

Un mortier à base de résine synthétique permet d'établir une liaison entre la tige d'ancrage de la cheville et la paroi du trou (exemple : HVZ, HVU, HIT-HY 150 MAX, HIT-RE 500 ...).

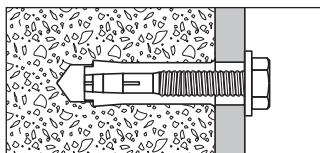
Les différents types de chevilles d'après le guide ETAG 001 Partie 1 (Oct. 1997)

Dans la norme française NFE 27-815-1 (Nov. 97), les différents types de chevilles portent des noms différents, indiqués entre parenthèses.



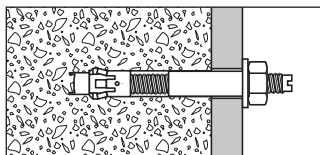
Type A : à expansion par vissage à couple contrôlé (à expansion par vissage)

Cheville pour laquelle la douille est expansée par un élément d'expansion. L'expansion est réalisée par l'application d'un couple de serrage sur la vis ou sur l'écrou. La vis ou l'ensemble tige filetée et écrou font partie intégrante de la cheville. L'ancrage est réalisé au moyen de ce couple (exemple : HSL-3, HST, HSA, HLC...).



Type B : à expansion par déformation contrôlée (à expansion par frappe)

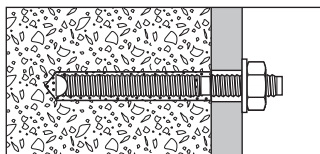
Cheville pour laquelle la douille est expansée en y introduisant l'élément d'expansion par frappe. L'ancrage est réalisé par le déplacement de cet élément. (exemple : HKD-S).



Type C : à verrouillage de forme (à verrouillage de forme)

Cheville ancrée par un verrouillage mécanique obtenu grâce à un évidement créé dans le béton. Cet évidement est :

- soit réalisé à l'aide d'un forêt spécial après forage du trou cylindrique et avant la mise en place de la cheville.
- soit réalisé par la cheville elle-même pendant sa mise en place dans le trou cylindrique (exemple : HSC, HDA).



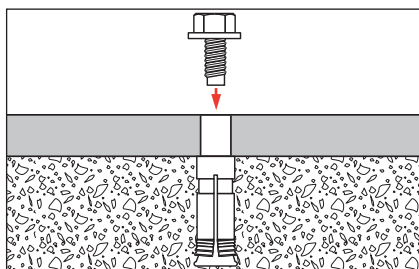
Type D : à scellement (à scellement chimique)

Cheville ancrée par scellement de la tige d'ancrage dans un trou foré, à l'aide d'un mortier (mortier-colle à base de résine par exemple). L'ancrage est réalisé par l'intermédiaire de la tige d'ancrage (exemple : HVZ, HVU, HIT-HY 150 MAX, HIT-HY 70, HIT-RE 500).

Les différents modèles de chevilles

Chevilles femelles

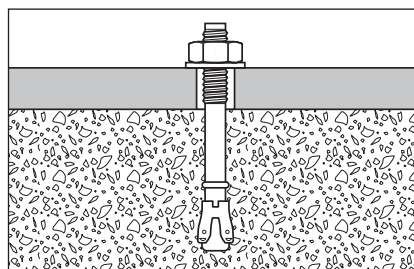
(ex. : HKD-S ; HSC-I ; HVU/HIS-N ; HAM ...)



Chevilles mâles

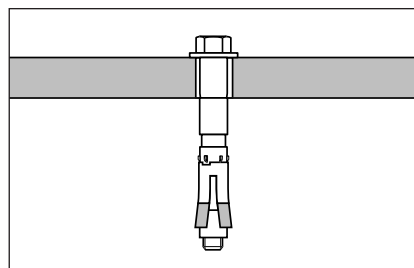
Type : tige filetée + écrou ou goujon

(ex. : HSA ; HST ; HVU/HAS ...)



Type : Vis

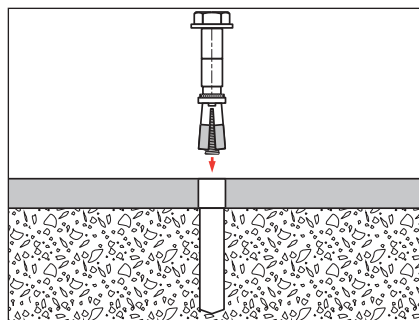
(ex. : HSL-3 ; HLC-H ...)



Les différents types de pose

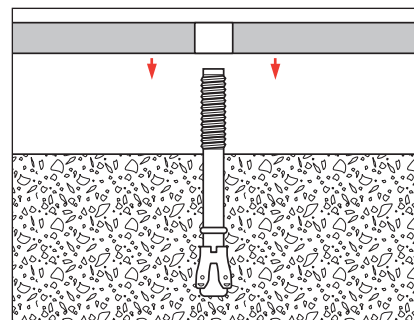
Au travers de la pièce à fixer

(ex. : HSL-3 ; HSA ; HST ; HLC ...)

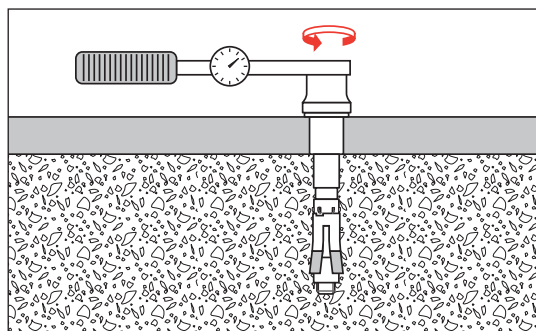


Avant pièce à fixer

(ex. : HSA ; HST ; HSC ; HKD-S ; HVU/HIS-N ...)



Le serrage des chevilles



Pour la plupart des fixations par chevilles, le serrage constitue la dernière opération du montage.

Par application du couple de serrage (à l'aide d'une clé dynamométrique), on crée une précontrainte qui bloque l'élément à fixer contre le matériau support.

Le niveau de charge sur la cheville ancrée dû à cette précontrainte doit être nettement supérieur à la charge de service.

Le serrage représente ainsi un essai de charge de la fixation et permet de contrôler la pose.

Principe

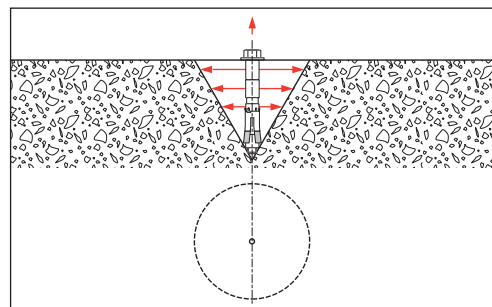
Chaque cheville, mécanique ou chimique, lors de son expansion ou de sa mise en charge, exerce une contrainte sur une zone de béton.

Cette zone, appelée cône de contrainte, commence à la base de la cheville et finit à la surface du béton.

Pour les chevilles mécaniques, une première compression apparaît au serrage et une deuxième à la mise en charge.

Pour les chevilles chimiques, il n'y a pas d'expansion, donc la contrainte (cône) apparaît uniquement à la mise en charge.

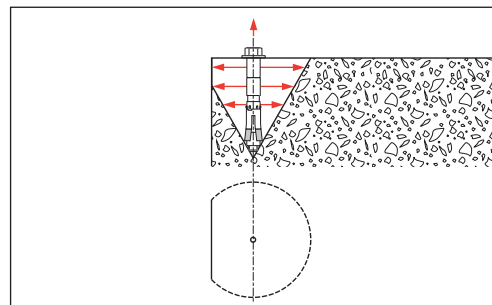
Cette zone de contrainte est donc moins importante pour une cheville chimique que pour une cheville mécanique.



Distance au bord de dalle

Pour une cheville placée au milieu d'une dalle, toute la surface de béton autour de la fixation peut travailler. Nous pouvons donc lui appliquer la charge de service pleine dalle.

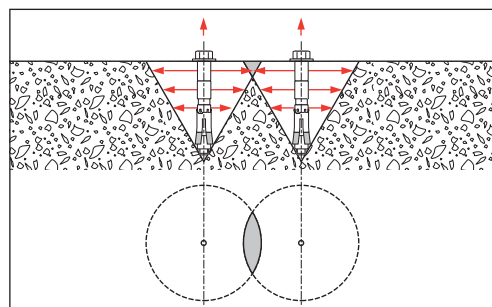
Par contre si cette cheville est implantée près d'un bord, une zone de béton n'est plus disponible pour supporter cette charge maximum (voir croquis).



Entraxe chevilles

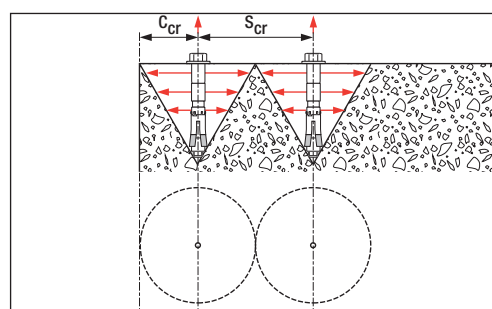
Comme pour la distance au bord, l'interférence des cônes entre chevilles sollicite plusieurs fois une même surface de béton (voir croquis).

La charge de service pleine dalle sur chaque cheville ne peut être exercée.



Distance caractéristique

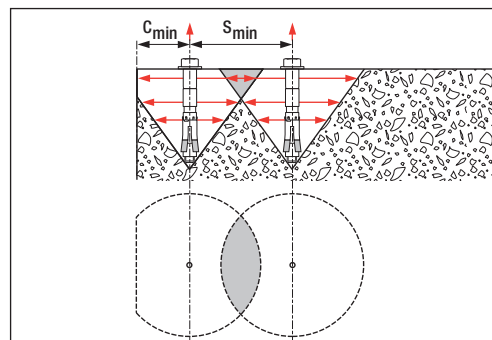
Pour permettre un dimensionnement, nous appellerons l'entraxe caractéristique (sans interférence entre les cônes) S_{cr} et la distance au bord caractéristique C_{cr} .



Distance minimum

En cas d'impossibilité de respecter ces distances S_{cr} et C_{cr} nous pouvons réduire ces entraxes et ces distances au bord jusqu'à des valeurs limites appelées S_{min} et C_{min} .

Il ne faut en aucun cas planter les fixations en dessous de ces cotes mini.



Profondeur d'ancrage

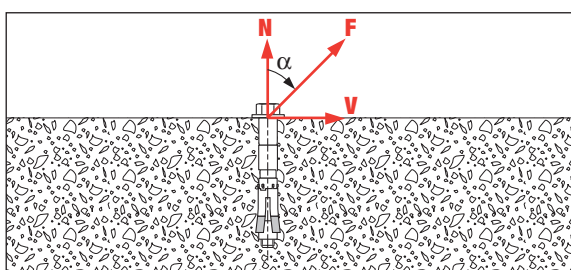
La capacité de charge d'une cheville dépend de sa profondeur effective d'ancrage h_{ef} qui est la profondeur à laquelle s'exerce la résultante R des charges reprises par le matériau support.

D'une manière simplifiée, plus la profondeur d'ancrage augmente, plus le volume de matériau support qui reprend les charges est important. Donc, la capacité de charge en traction croît d'autant plus que la profondeur d'ancrage augmente et ceci jusqu'à la limite élastique de l'acier constituant la cheville.

La plupart des chevilles peuvent être implantées à une profondeur plus grande que la profondeur effective d'ancrage minimale recommandée. Pour cela, soit on utilise une tige d'ancrage plus longue, soit on diminue l'épaisseur de la pièce à fixer.

Épaisseur du support

L'épaisseur du matériau support dans lequel est implantée la cheville a également une influence sur la tenue de celle-ci, notamment lors de sollicitations en cisaillement dans la direction du bord libre du béton. En aucun cas, l'épaisseur du support ne peut être inférieure à l'épaisseur mini du support t_{min} (fiches techniques cheville).



Application de la charge

La direction de la charge est définie par l'angle α formé par l'axe de la cheville et la direction de la charge appliquée.

Trois types de charges sont rencontrés :

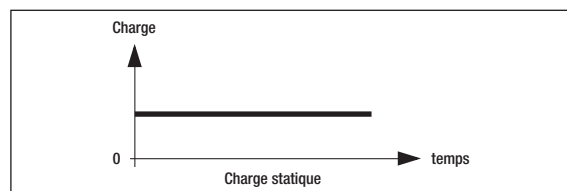
- 1) Dans la méthode de dimensionnement européenne, la charge F doit être décomposée en une composante de traction et une composante de cisaillement.
- 2)

N = Traction	: α de 0° à 30°
F = Traction oblique	: α de 30° à 60°
V = Cisaillement	: α de 60° à 90°

Note : Dans le présent manuel, pour les chevilles n'ayant pas de charge en traction oblique, nous considérerons que 0° à 60° = traction et 60° à 90° = cisaillement.

Charges statiques

- Poids propres (ex. : éléments de façade, plafonds suspendus...)
- Actions permanentes (ex. : affaissement d'un poteau...)
- Actions variables (ex. : neige, vent, température...)
- Actions accidentelles (ex. : incendies, corrosion)



Charges dynamiques

La principale différence entre efforts statiques et efforts dynamiques réside dans le fait que les efforts dynamiques s'accompagnent d'efforts d'inertie et d'amortissement qui reposent sur les accélérations induites et dont il est nécessaire de tenir compte lors du calcul des sollicitations agissantes et/ou des efforts d'ancrage.

Les schémas montrent qu'il existe une multitude d'actions dynamiques dont l'intensité varie dans le temps.

Note : Certaines chevilles ont été testées en charge dynamique. Une étude au cas par cas est néanmoins nécessaire. Consulter notre service technique.

Harmonique		Sinusoidale	Machines rotatives avec défauts d'équilibrage
Périodique		Quelconque Périodique	Pièces produisant régulièrement des chocs (ex. presse à découper)
Transitoire		Quelconque Non périodique	Tremblements de terre Trafics ferroviaire et routier
Du type chocs		Quelconque Durée d'action très courte	Chocs Explosions