

# SCIENGINEER



## Calcul des assemblages acier

Manuel

---

<b>Contacts</b> .....	<b>7</b>
<b>Assemblages - Introduction</b> .....	<b>8</b>
<b>Types d'assemblages</b> .....	<b>9</b>
Types d'assemblages – Introduction .....	9
Types d'analyses .....	9
Assemblages boulonnés et soudés de portique .....	9
Axe fort / axe faible .....	14
Assemblages de portique articulés .....	15
Assemblages de planchers articulés .....	15
Assemblages avec une diagonale boulonnée .....	16
<b>Configurations des boulons</b> .....	<b>18</b>
<b>Cornière</b> .....	<b>19</b>
<b>Section en U</b> .....	<b>20</b>
<b>Section en I</b> .....	<b>20</b>
<b>Gousset</b> .....	<b>21</b>
<b>Groupe Plaque</b> .....	<b>26</b>
<b>Groupe Premier élément de diagonale</b> .....	<b>26</b>
<b>Groupe Position diagonale</b> .....	<b>26</b>
<b>Groupe Boulons</b> .....	<b>29</b>
<b>Groupe Position des boulons</b> .....	<b>29</b>
<b>Groupe Première diagonale</b> .....	<b>29</b>
<b>Groupe Deuxième diagonale</b> .....	<b>29</b>
<b>Groupe Plaque</b> .....	<b>30</b>
<b>Groupe Poteau</b> .....	<b>30</b>
<b>Voir les limites des boulons</b> .....	<b>30</b>
<b>Configurations géométriques pour w, e1, e2, p1, p2, s</b> .....	<b>31</b>
<b>Valeurs par défaut pour w, e2, p2, s</b> .....	<b>32</b>
<b>Valeurs w et p2 par défaut pour les cornières</b> .....	<b>33</b>
<b>Valeur w par défaut pour les sections en U</b> .....	<b>34</b>
<b>Valeurs w par défaut pour les sections en I</b> .....	<b>34</b>
<b>Valeur e2 par défaut pour les sections rectangulaires creuses</b> .....	<b>34</b>
<b>Valeur e2 par défaut pour les sections formées à froid</b> .....	<b>34</b>

---

<b>Types de géométries</b> .....	<b>35</b>
Types géométriques – Introduction .....	35
Types de sections prises en charge .....	38
<b>Parties d'un assemblage</b> .....	<b>40</b>
<b>Connecteurs</b> .....	<b>40</b>
Introduction aux connecteurs .....	40
Boulons .....	40
Boulon .....	40
Erou .....	41
Rondelle .....	41
Longueur de boulon .....	41
Schéma des boulons .....	42
Ancrages .....	44
<b>Soudures</b> .....	<b>47</b>
Introduction aux soudures .....	47
Soudure en filet .....	48
Soudure double filet .....	49
Assemblage boulonné .....	49
Assemblage soudé .....	49
Assemblage articulé .....	49
Soudure en biseau .....	49
Soudure surface .....	50
Soudure en bouchon .....	50
<b>Plats</b> .....	<b>50</b>
Introduction aux plats .....	50
Plat d'about .....	51
Raidisseur .....	51
Raidisseur rectangulaire .....	52
Raidisseur triangulaire .....	52
Plat d'appui .....	53
Renfort d'âme .....	53
Raidisseur de platine .....	54

Plat articulé .....	54
Platine courte .....	55
<b>Sections .....</b>	<b>55</b>
Bêche .....	55
Cornière .....	57
<b>Grugeage .....</b>	<b>57</b>
Grugeage .....	57
L'arrondi du grugeage .....	58
<b>Jarret .....</b>	<b>59</b>
Jarret .....	59
<b>Conception d'un assemblage .....</b>	<b>60</b>
<b>Définir un nouvel assemblage .....</b>	<b>60</b>
Signification des types de poutres définies .....	60
Définition des paramètres par défaut .....	61
Définition d'un nouvel assemblage .....	67
Définir un nouvel assemblage de portique sur l'axe fort .....	68
Définir un nouvel assemblage de portique sur l'axe faible .....	70
Définir un nouvel assemblage articulé de grille .....	72
Définir un nouvel assemblage d'éléments diagonaux boulonnés .....	75
Définition des paramètres d'assemblage .....	79
Expert System .....	82
Définition d'un assemblage boulonné .....	85
Choix des boulons .....	86
Choix des écrous .....	86
Choix des rondelles .....	87
<b>Editer un assemblage existant .....</b>	<b>87</b>
Modification des paramètres d'assemblage .....	87
Copie d'un assemblage .....	88
Suppression d'un assemblage .....	89
<b>Contrôler l'assemblage .....</b>	<b>90</b>
<b>Contrôle rapide .....</b>	<b>90</b>
<b>Contrôle de détail .....</b>	<b>91</b>

Pour créer une sortie dans la fenêtre d'Aperçu .....	91
Pour créer une sortie dans le Document .....	91
<b>Résumé Vérification .....</b>	<b>91</b>
La procédure pour la vérification de l'assemblage .....	92
<b>Sorties des assemblages .....</b>	<b>94</b>
<b>    Visualisation à l'écran .....</b>	<b>94</b>
Introduction à la visualisation écran .....	94
Vue filaire .....	94
Exemple .....	95
Exemple .....	96
Vue solide .....	96
Exemple .....	97
Exemple .....	98
Lignes de cotes .....	98
Exemple .....	98
Paramètres de vue .....	98
Exemple de vue dans où les assemblages sont affichés en mode solide et la structure en mode filaire .....	99
Exemple de vue où les assemblages sont affichés en mode transparent et la structure en mode filaire .....	99
<b>    Dessins .....</b>	<b>100</b>
Insérer un dessin dans le Document .....	100
Insérer un dessin dans la Galerie d'images .....	100
Imprimer une image d'assemblage .....	100
Sauver un dessin dans un fichier externe .....	101
Générer des dessins par l'Assistant Image .....	101
Préfixe nom .....	102
Paramètres image .....	102
Ligne dimension .....	102
Autres paramètres image .....	102
Paramètres de l'Assistant .....	102
Exemple .....	103
<b>    Document .....</b>	<b>104</b>
Insérer un dessin d'assemblage dans le Document .....	104

---

Insérer une table avec les données des assemblages dans le Document .....	104
<b>Relation to other modules .....</b>	<b>105</b>
Géométrie et efforts internes .....	105
Reconnaissance des jarrets .....	105
Vérification de la rigidité .....	106
Mise à jour de la rigidité du modèle de calcul .....	106
<b>Références .....</b>	<b>108</b>
Liste de références .....	108

## Contacts

<b>SCIA nv</b> Industrieweg 1007 3540 Herk-de-Stad Belgium	<b>SCIA Nederland B.V.</b> Wassenaarweg 40 6843 NW ARNHEM Netherlands
<b>Nemetschek do Brasil</b> Rua Dr. Luiz Migliano, 1986 - sala 702 , CEP SP 05711-001 São Paulo Brazil	<b>Nemetschek Scia North America</b> 7150 Riverwood Drive 21046 Columbia, MD United States
<b>SCIA France sarl</b> Centre d'Affaires, 29 Grand' Rue 59100 Roubaix France	<b>Nemetschek Scia Swiss Branch Office</b> Dürrenbergstrasse 24 3212 Gurmels Switzerland
<b>SCIA CZ s.r.o. Brno</b> Slavičkova 827/1a 638 00 Brno Czech Republic	<b>SCIA CZ s.r.o. Prague</b> Evropská 2591/33d 160 00 Praha 6 Czech Republic
<b>SCIA SK, s.r.o.</b> Murgašova 1298/16 010 01 Žilina Slovakia	
<b>Scia Datenservice</b> Dresdnerstrasse 68/2/6/9 1200 WIEN Austria	<b>Scia Software GmbH</b> Technologie Zentrum Dortmund, Emil-Figge-Str. 76-80 44227 Dortmund Germany

Les informations fournies dans le présent document sont sujettes à modification sans préavis. Ce document ne peut être reproduit, stocké dans une base de données, conservé dans un système d'extraction de données ou publié, en partie ou en totalité, sous quelque forme ou de quelque manière que ce soit, à savoir électronique ou mécanique, par impression, par photocopie, sur microfilm ou par tout autre moyen et ce, sans l'accord écrit préalable de l'éditeur. SCIA ne pourra être tenu pour responsable des dommages directs ou indirects résultant d'imperfections dans la documentation et/ou le logiciel.

© Copyright 2016 SCIA nv. Tous droits réservés.

Document créé le 27 / 05 / 2016

SCIA Engineer 16.0

## Assemblages - Introduction

Le module Assemblages de Scia Engineer est destiné à la conception des assemblages pour les structures en acier.

Lorsqu'un assemblage est défini dans la fenêtre graphique de Scia Engineer, chaque élément constitutif est dessiné (les éléments assemblés, les platines, les raidisseurs, les boulons, etc.). Le programme contrôle également le respect des exigences des détails reprises dans la norme. En outre, les efforts admissibles sont calculés et doivent être comparés aux efforts réels agissant au niveau de l'assemblage. Le programme reprend également la liste des éléments qui déterminent la résistance de l'assemblage pour permettre à l'utilisateur d'agir de manière adéquate.

Après la conception et le calcul, le programme peut générer les plans d'ensemble et de détails de l'assemblage et des éléments constitutifs. Un rapport de calcul peut aussi être imprimé.

Le programme est basé sur EN 1993-1-8.

Les algorithmes et les méthodes décrites dans ces références sont utilisés pour calculer les états limites de l'assemblage. Les capacités des éléments en acier sont calculées par les formules des codes nationaux respectifs (EC3, DIN18800 T1 ou BS 5950-1:2000). La conception des assemblages en acier n'est pas disponible pour les autres normes.

Un aperçu des formules utilisées pour les éléments en acier est donné dans la section « Base théorique des assemblages de portiques », au chapitre « Analyse d'un assemblage suivant les normes DIN18800 et BS 5950-1 ».



# Types d'assemblages

## Types d'assemblages – Introduction

Le logiciel calcule les assemblages articulés et rigides (assemblage avec transfert du moment de flexion). En général, les assemblages ne sont pas totalement rigides et permettent une certaine déformation. La rigidité de ces assemblages est calculée par le logiciel. Lorsque la rigidité est faible, il faut en tenir compte dans le modèle de calcul pour déterminer les efforts internes dans la structure.

La description des types d'assemblages qui peuvent être analysés par le logiciel se trouve dans les chapitres :

- Types d'analyses
- [Types géométriques](#)

## Types d'analyses

### Assemblages boulonnés et soudés de portique

Pour le calcul des assemblages (semi-)rigides, les caractéristiques suivantes ont été introduites dans l'Eurocode 3 :

- Moment résistant
- Rigidité en rotation

La méthode de conception permet de déterminer une "caractéristique moment-rotation" qui modélise l'assemblage réel par un ressort défini à l'intersection de la fibre moyenne du poteau et de la barre (approximation du comportement réel d'un assemblage).

Cette méthode permet de concevoir des assemblages articulés et de réduire le coût total de la construction en acier.

Les principes de conception de ces assemblages semi-rigides sont satisfaits lorsque les règles détaillées de l'annexe J révisée de l'Eurocode 3, Ref. [1] sont respectées. Pour la conception des pieds de poteaux, les règles d'application de l'annexe L de l'Eurocode 3, Ref. [5] sont respectées.

Les types d'assemblages suivants sont pris en charge :

- Assemblages poutre-poteau : platine boulonnée + assemblages soudés (poutre-poteau, T, avec une poutre ou un poteau continu)
- Assemblages poutre-poutre : Union de barres de type platine (assemblage platine-platine).
- pieds de poteaux : assemblage boulonné de pied de poteau.

Les types "poutre-poutre" et "pieds de poteaux" sont limités aux poutres en I symétriques et asymétriques (y compris les éléments de hauteur variable) et aux sections rectangulaires creuses, pour la configuration en flexion suivant les axes majeurs.

Pour le type "poutre-poteau", la poutre se limite aux I symétriques et asymétriques (y compris les éléments de hauteur variable) et des sections rectangulaires creuses, pour la configuration en flexion suivant les axes majeurs ; l'élément poteau se limite aux I symétriques (y compris les éléments de hauteur variable) dans la configuration suivant les axes majeurs, et aux poutres I symétriques pour la configuration en flexion suivant les axes mineurs.

Les types de raidisseurs suivants sont pris en charge :

Assemblage poutre-poteau :

- Jarrets : soudés à partir d'un plat ou fabriqués à partir d'un profilé
- Doublement de l'âme : âme supplémentaire
- Contreplaques : sur les semelles
- Raidisseurs : triangulaires + rectangulaires, positionnés sur la poutre ou sur le poteau

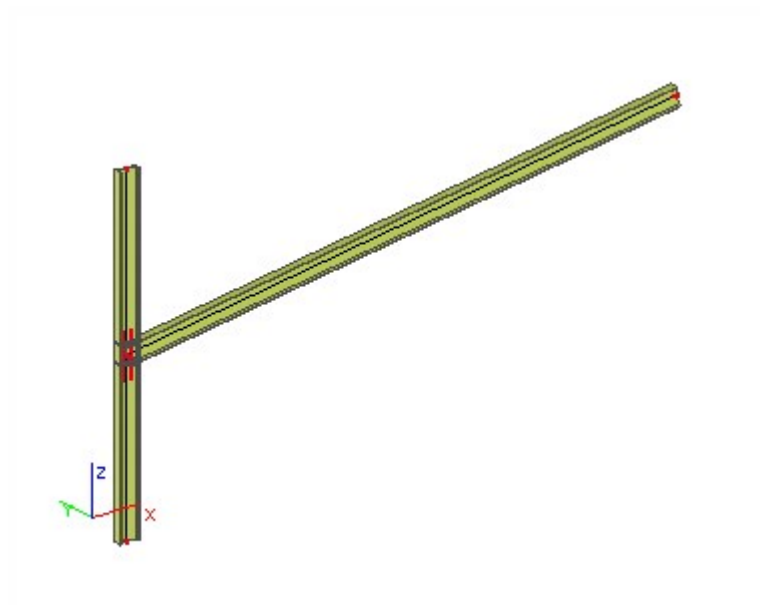
Assemblage du pied de poteau :

- Jarrets : soudés à partir d'un plat ou fabriqués à partir d'un profilé
- Raidisseurs : triangulaires + rectangulaires positionné sur le poteau aux jarrets
- Raidisseurs de platine
- Bêche

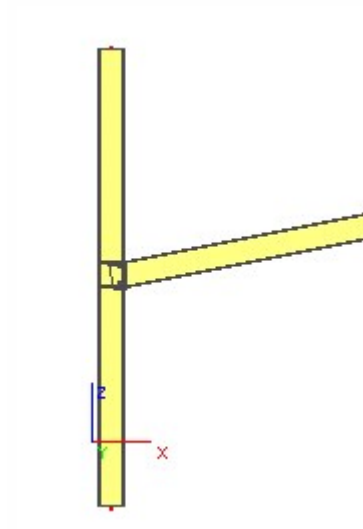


**Remarque** : Un assemblage peut être défini entre deux barres (p. ex. entre un poteau et une poutre) perpendiculaires dans la « direction de l'assemblage ». Cette remarque est plus simple à expliquer à l'aide d'un exemple.

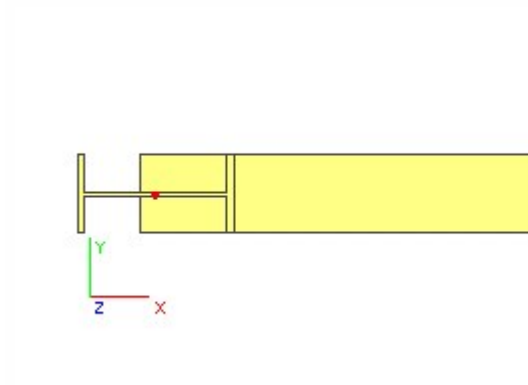
Considérons un poteau et une poutre réalisés à partir d'une section en I verticale.



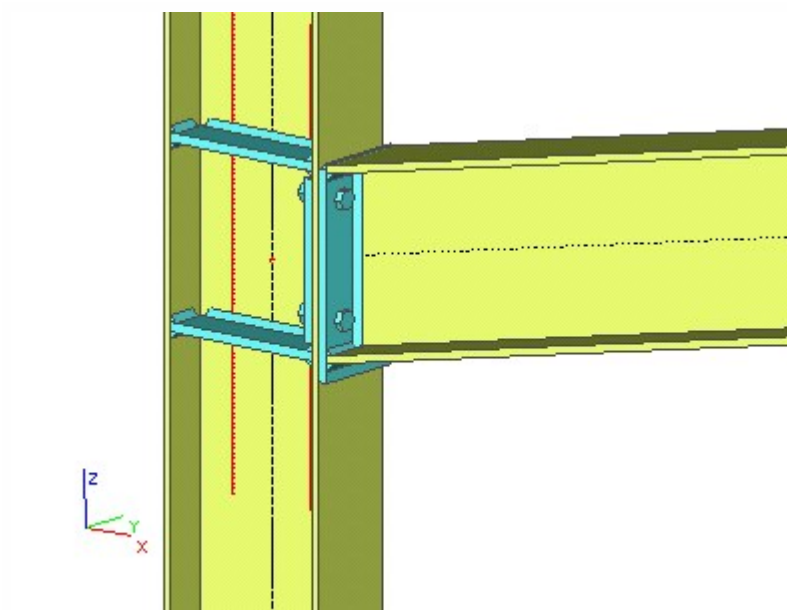
Dans la vue de profil, les deux éléments ne sont pas perpendiculaires.



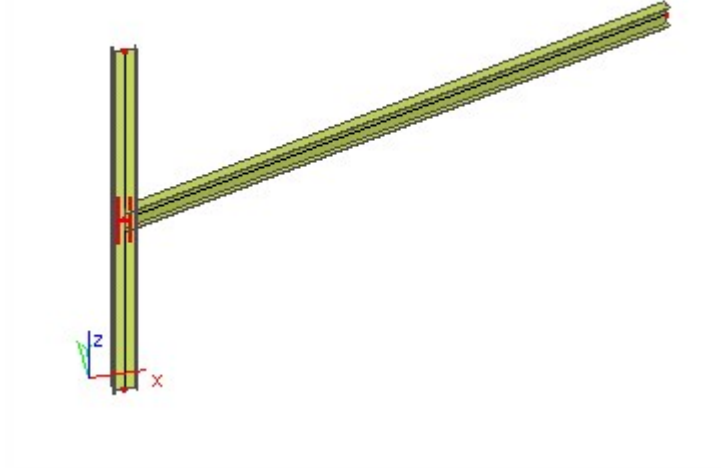
Par contre, dans la vue en plan, les deux éléments SONT perpendiculaires. Il s'agit de la « direction d'assemblage ».



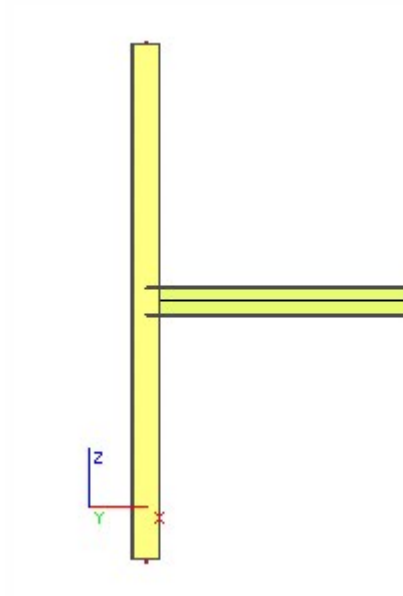
Par conséquent, un assemblage peut être défini à cet endroit.



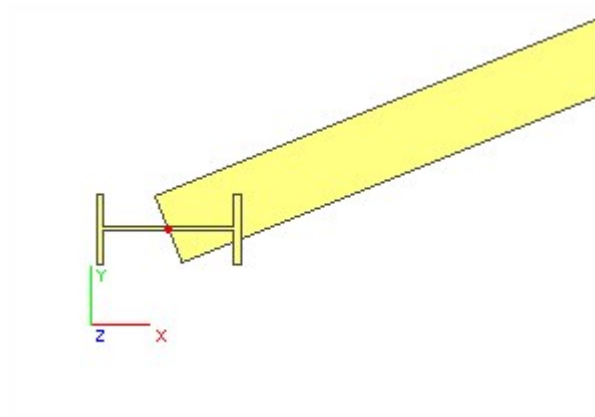
Autre exemple : considérons un autre poteau et une autre poutre réalisés à partir de la même section en I verticale. A première vue (dans la vue axonométrique), tout semble identique.



Dans la vue de profil, les deux éléments sont perpendiculaires.

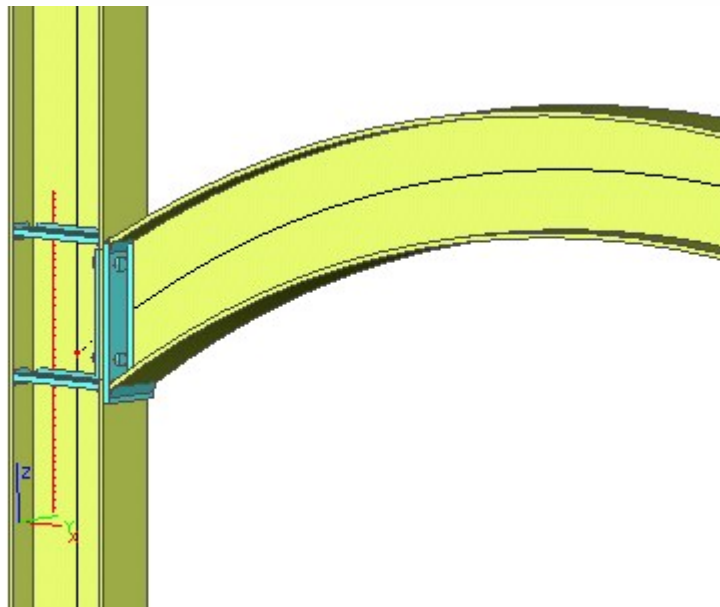


Par contre, dans la vue en plan, les deux éléments ne sont PAS perpendiculaires. Il s'agit de la « direction de l'assemblage ».



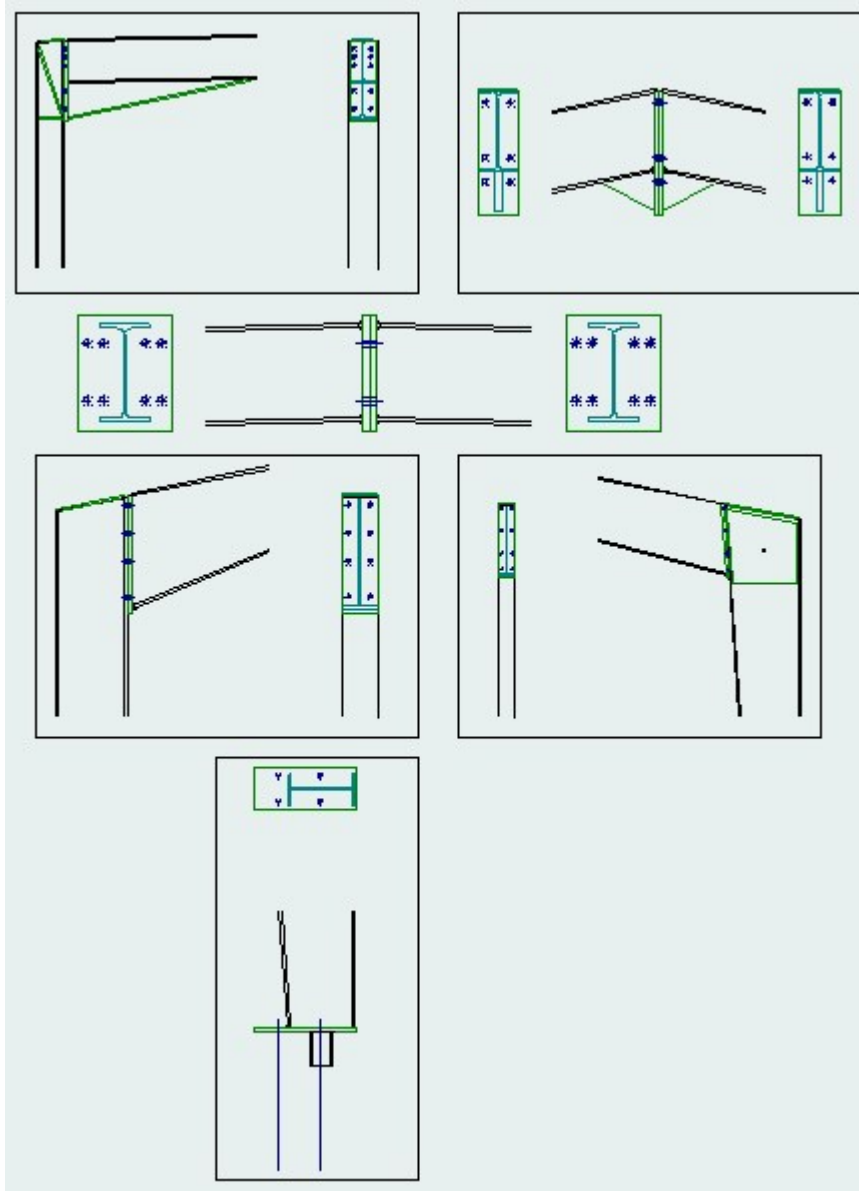
Par conséquent, un assemblage ne peut pas être défini à cet endroit.

Cette remarque s'applique également aux barres courbes. Si la courbure de la barre respecte les conditions de perpendicularité dans la « direction de l'assemblage », l'assemblage peut être défini (comme illustré ci-dessous).

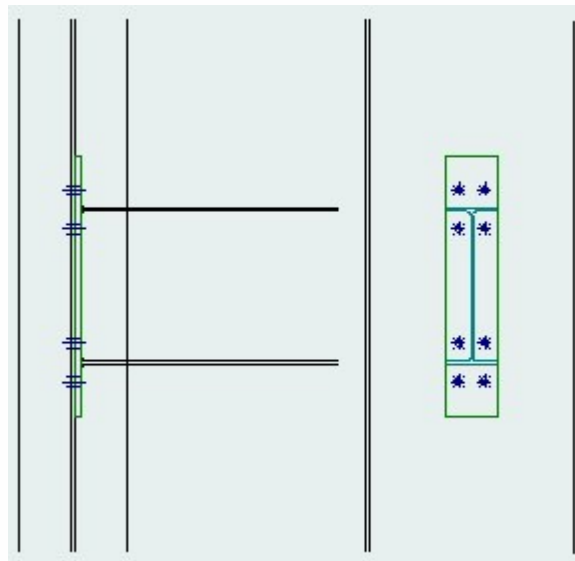


## Axe fort / axe faible

### Assemblage d'axe fort



### Assemblage d'axe faible



## Assemblages de portique articulés

Les assemblages des portiques articulés sont des assemblages qui ne transfèrent aucun moment, par suite du jeu entre la semelle de la poutre et la semelle du poteau.

Les types d'assemblages suivants sont pris en charge :

- assemblages poutre-poteau (poutre-poteau, T, avec poutre ou poteau continu).

La barre est limitée à une section en I ou circulaire creuse en flexion suivant les axes majeurs. Le poteau est limité à une section en I en flexion suivant les axes majeurs ou mineurs.

Les types d'éléments d'assemblage pris en charge sont les suivants :

- platine soudée sur l'âme de la poutre et sur la semelle du poteau,
- platine boulonnée sur l'âme de la poutre et sur la semelle du poteau,
- cornière boulonnée sur l'âme de la poutre et boulonnée sur la semelle du poteau,
- platine courte soudée sur l'âme de la poutre et boulonnée sur la semelle du poteau.

## Assemblages de planchers articulés


Les assemblages de plancher articulés sont des assemblages poutre-poutre. Trois principaux types sont considérés dans Scia Engineer :

- • Plat articulé soudé
- • Plat articulé boulonné
- • Cornière
- • Courte platine d'about

Les assemblages de planchers articulés sont contrôlés pour l'effort tranchant et l'effort normal critique. Les situations critiques suivantes sont considérées :

(1) VRd : résistance de calcul au cisaillement pour l'élément de l'assemblage

- (2) VRd : résistance de calcul au cisaillement de la poutre
- (3a) VRd : résistance de calcul au cisaillement de bloc pour l'âme de la poutre
- (3b) VRd : résistance de calcul au cisaillement de bloc pour l'élément de l'assemblage (côté poutre)
- (3c) VRd : résistance de calcul au cisaillement de bloc pour l'élément de l'assemblage (côté poteau)
- (3d) VRd : résistance de calcul au cisaillement de bloc pour la platine (côté poutre)
- (4) VRd : résistance de calcul au cisaillement apportée par la distribution des boulons dans l'âme de la poutre
- (5) VRd : résistance de calcul au cisaillement apportée par la distribution des boulons dans le poteau
- (6) VRd : résistance de calcul au cisaillement au grugeage
- (7) NRd : résistance de calcul en traction/compression pour l'élément de l'assemblage
- (8) NRd : résistance de calcul en traction/compression pour la poutre
- (9) NRd : résistance de calcul en traction apportée par la distribution des boulons dans le poteau
- [(10) NRd : résistance à la compression de calcul dans l'âme du poteau]

 pour plus d'informations consultez le guide des bases théoriques.

## Assemblages avec une diagonale boulonnée

### Assemblages avec une diagonale boulonnée

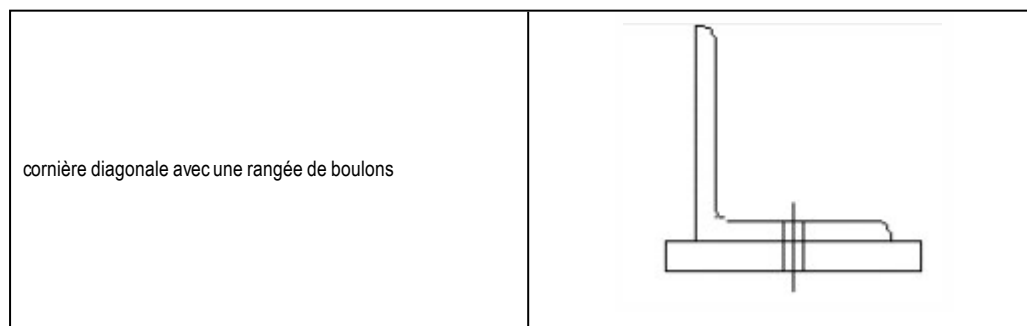
Ce chapitre décrit la conception et le contrôle des assemblages boulonnés pour les éléments soumis à un effort normal. Il y a 2 manières d'assembler une diagonale à une autre entité (ex. : poteau) :

- • boulonner la diagonale à un gousset,
- • boulonner la diagonale directement au poteau.

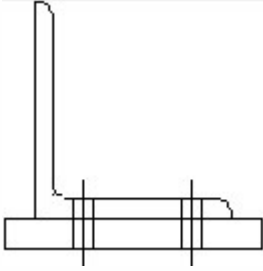
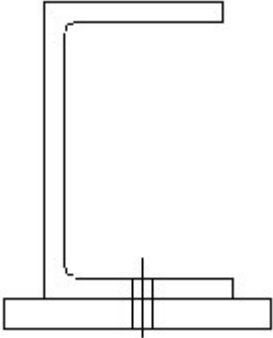

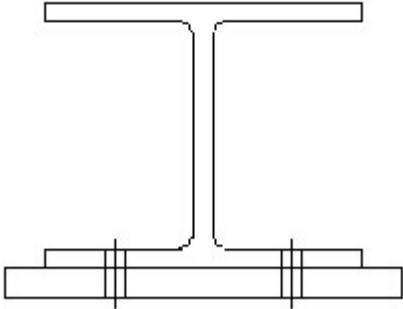
### Diagonale boulonnée à un gousset

Un assemblage de type gousset peut être défini aux deux extrémités des diagonales sélectionnées.

Les configurations possibles sont :

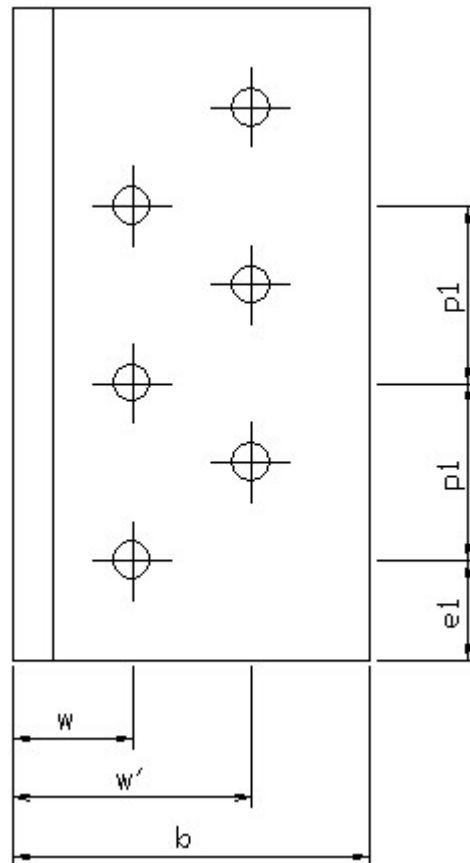
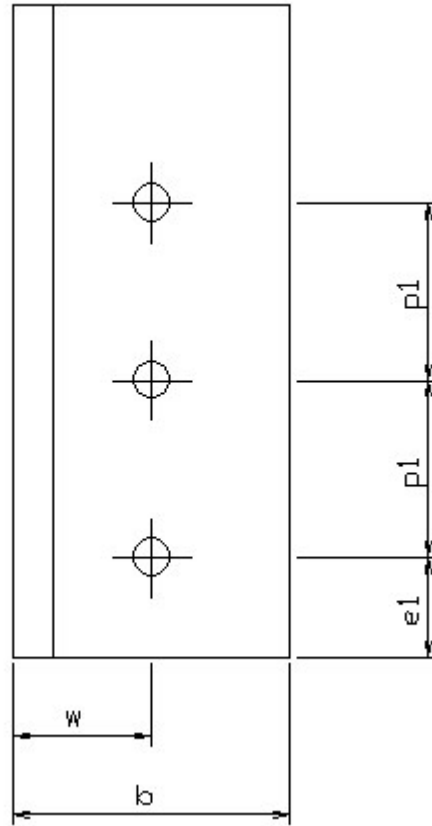




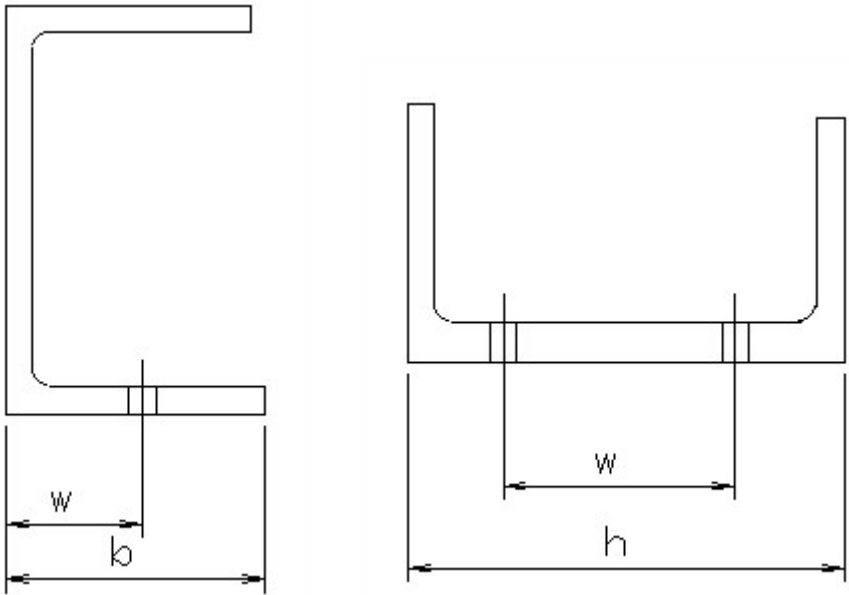
<p>cornière diagonale avec une double rangée de boulon décalée</p>	
<p>section en U diagonale boulonné à la semelle par une rangée de boulons</p>	
<p>section en U diagonale boulonné à l'âme par une rangée de boulons</p> <p>section en U diagonale boulonné à l'âme par une double rangée de boulons décalée ou non</p>	
<p>section en I diagonale boulonnée à l'âme par une double rangée de boulons décalée ou non</p>	

## Configurations des boulons

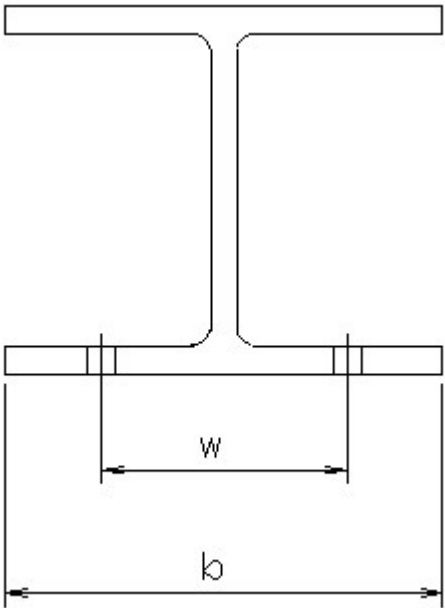
# Cornière



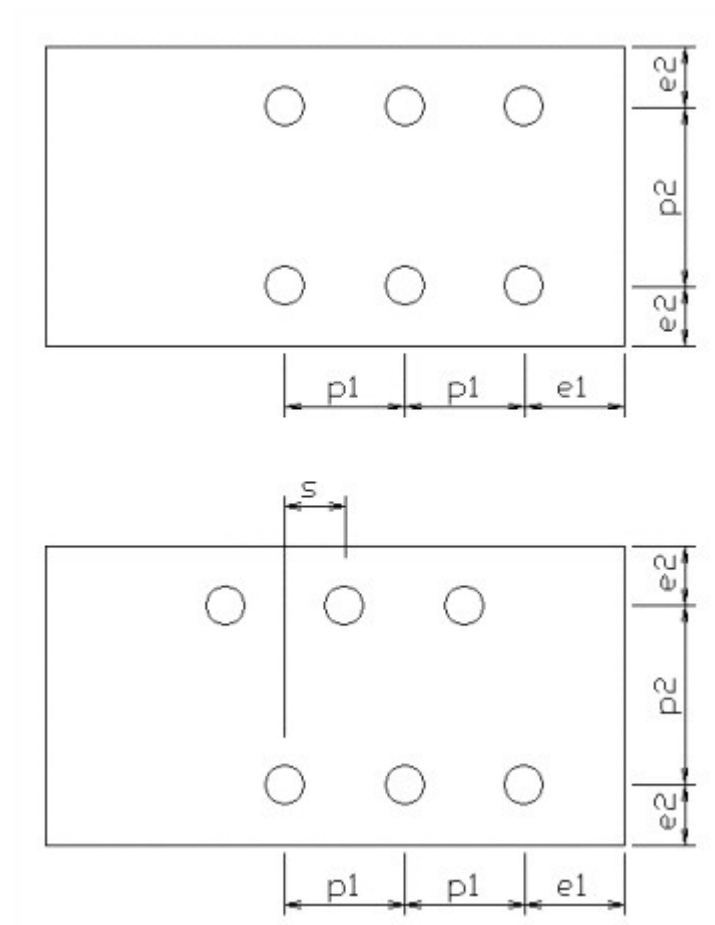
# Section en U



# Section en I

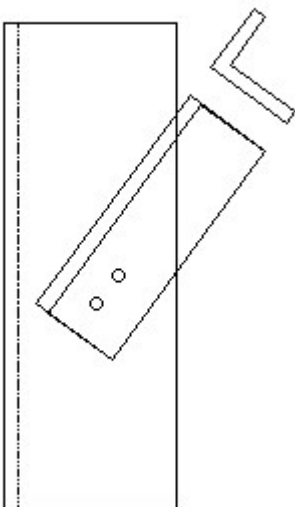
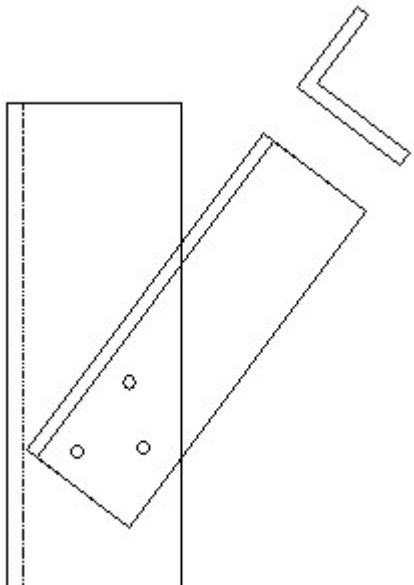
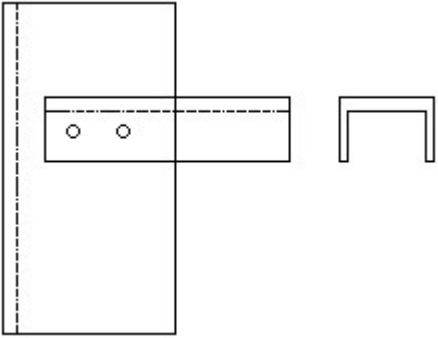


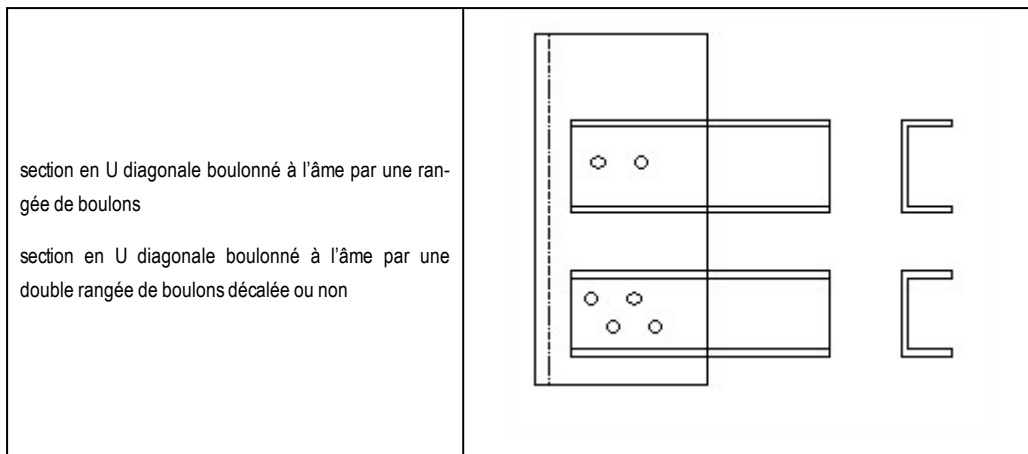
## Gousset



### Diagonale boulonnée à un poteau

Les deux extrémités de la diagonale sélectionnée sont connectées à un poteau. Le poteau est une cornière. Les configurations possibles sont :

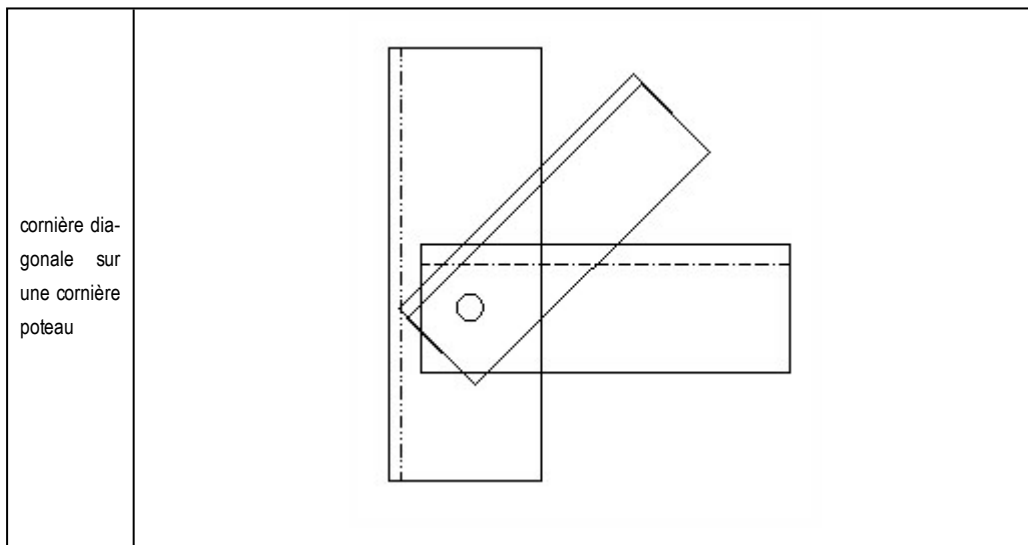
<p>cornière diagonale avec une rangée de boulons</p>	 <p>The diagram shows a vertical rectangular member on the left and a diagonal angle bracket on the right. The bracket is positioned such that its long leg overlaps the vertical member. Two circular bolt holes are shown on the diagonal leg of the bracket. To the right of the main assembly, a separate L-shaped angle bracket is shown, representing the component being attached.</p>
<p>cornière diagonale avec une double rangée de boulon décalée</p>	 <p>The diagram shows a vertical rectangular member on the left and a diagonal angle bracket on the right. The bracket's long leg overlaps the vertical member. Two rows of circular bolt holes are shown on the diagonal leg, with the second row offset horizontally from the first. To the right, a separate L-shaped angle bracket is shown.</p>
<p>section en U diagonale boulonné à la semelle par une rangée de boulons</p>	 <p>The diagram shows a vertical rectangular member on the left and a horizontal U-shaped section on the right. The U-section is bolted to the vertical member. Two circular bolt holes are shown on the top flange of the U-section. To the right, a separate U-shaped section is shown.</p>



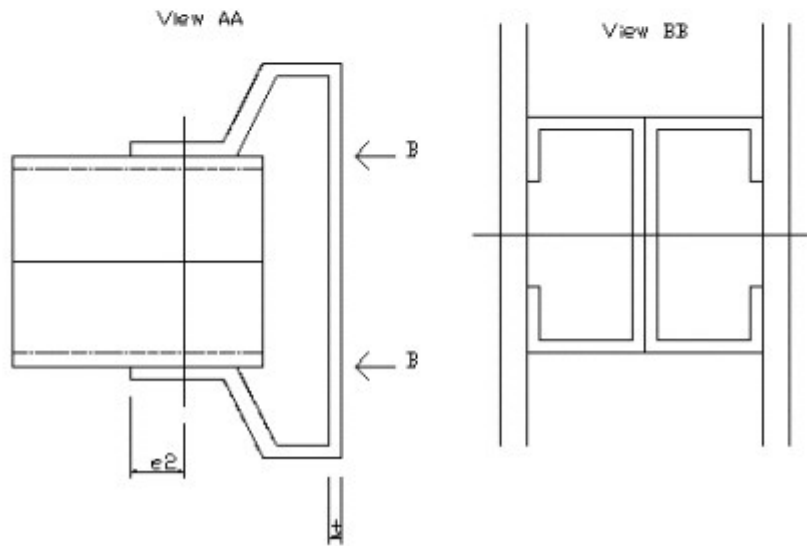
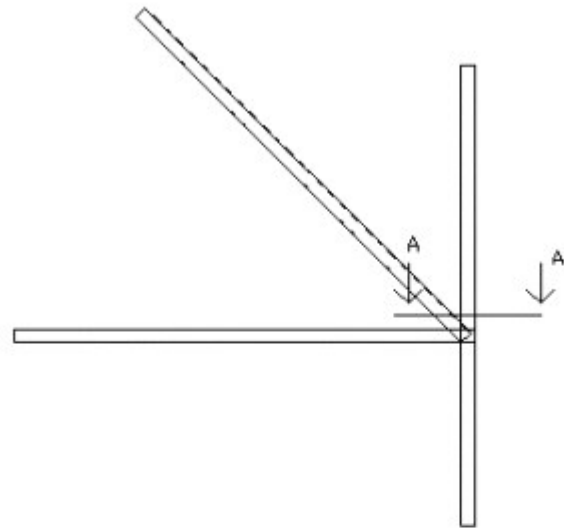
**Remarque :** Pour les configurations des boulons, consultez le chapitre [Diagonale boulonnée à un gousset](#).

### Plusieurs diagonales assemblés à un poteau

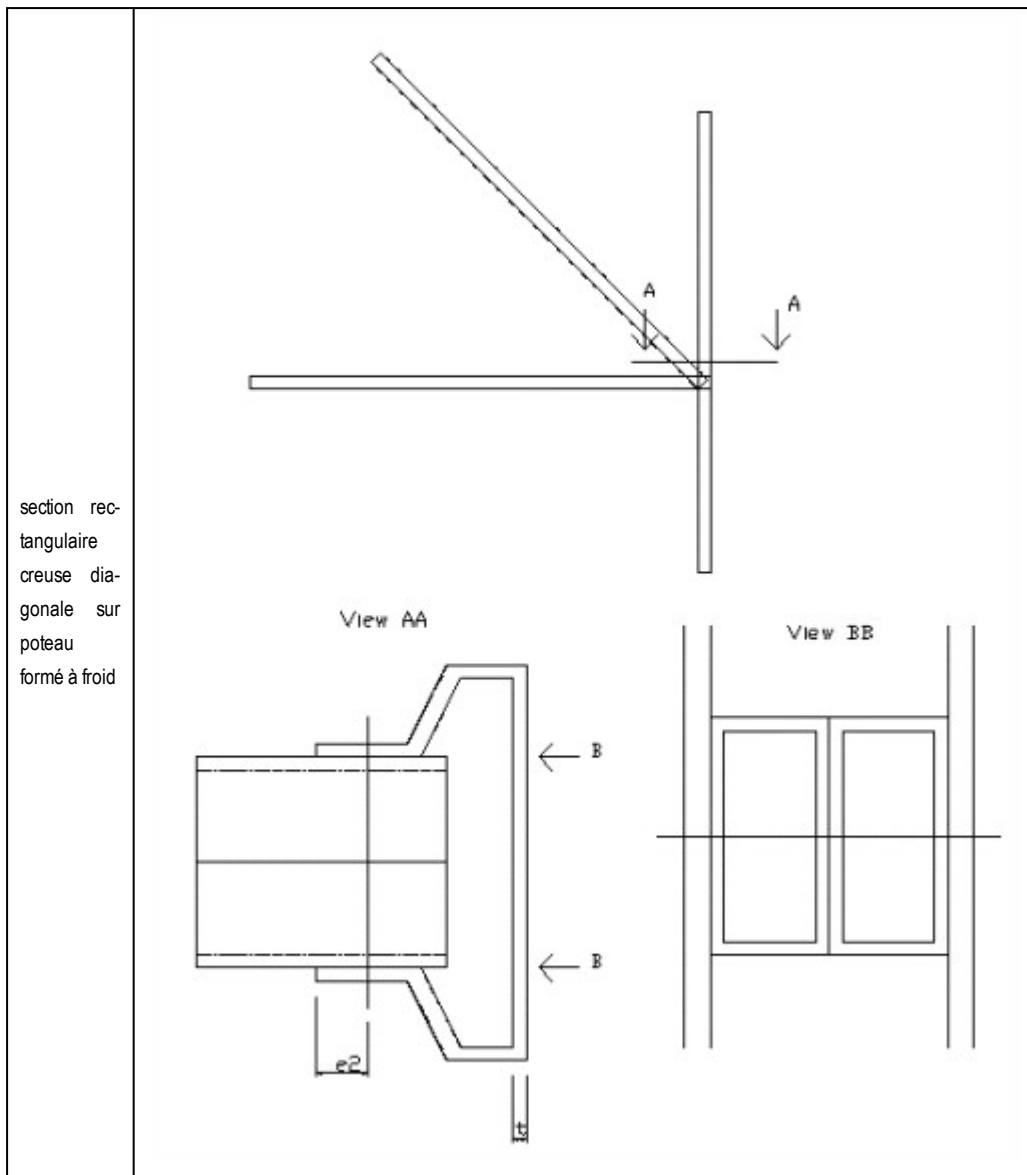
Les diagonales sélectionnés (1 ou 2 éléments) sont assemblés au poteau via un seul boulon. Le poteau est une cornière ou une section formé à froid. Les configurations possibles sont :



diagonale  
formée à  
froid sur un  
poteau  
formé à froid







### Propriétés d'assemblage des diagonales boulonnées

Les propriétés de l'assemblage comportent plusieurs paramètres. Chaque élément peut être défini dans un onglet séparé.

<b>Général</b>	Définit le nom de l'assemblage et les commentaires.
<b>Assemblage</b>	Définit les propriétés de l'élément et de la plaque.
<b>Configuration des boulons</b>	Définit la configuration des boulons.

## Propriétés du gousset

### Groupe Plaque

<b>Matériau</b>	Ce bouton permet de sélectionner le matériau du gousset. Le matériau par défaut est choisi en fonction de la diagonale.
<b>Epaisseur</b>	Définit l'épaisseur du gousset.
<b>Epaisseur du cordon</b>	Définit l'épaisseur du cordon de soudure du gousset. Lorsque la valeur "0.0" est introduite, la dimension du cordon est considérée comme étant la moitié de l'épaisseur du gousset pour le calcul.  La taille du cordon est utilisée pour calculer la longueur de soudure nécessaire pour le gousset.

### Groupe Premier élément de diagonale

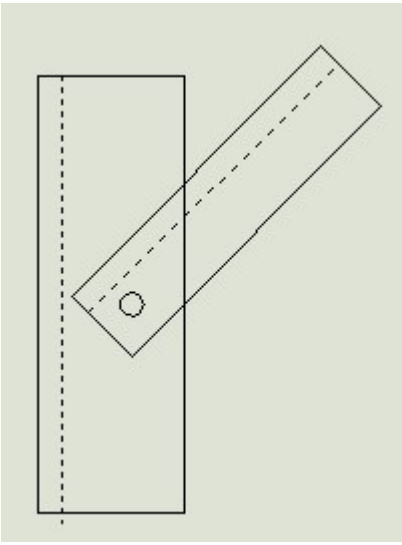
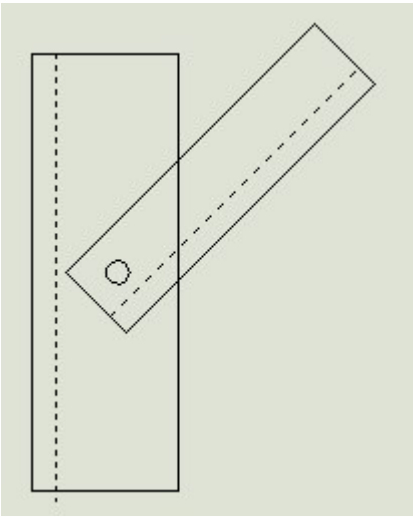
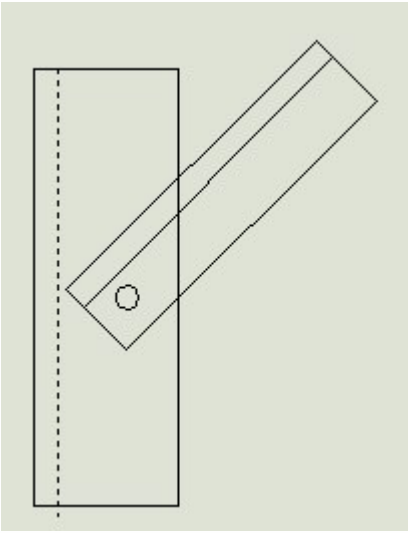
<b>N</b>	Effort normal critique. Selon les paramètres, les efforts normaux sont critiques en traction ou en traction/compression.
<b>Aile ou Ame</b>	Ce bouton radio permet de sélectionner l'endroit de la section pour le boulonnage du gousset.  Section de cornière – courte : boulonné dans l'aile courte  Section de cornière – longue : boulonné dans l'aile longue  Section en U – âme : boulonné dans l'âme  Section en U – semelle : boulonné sur la semelle

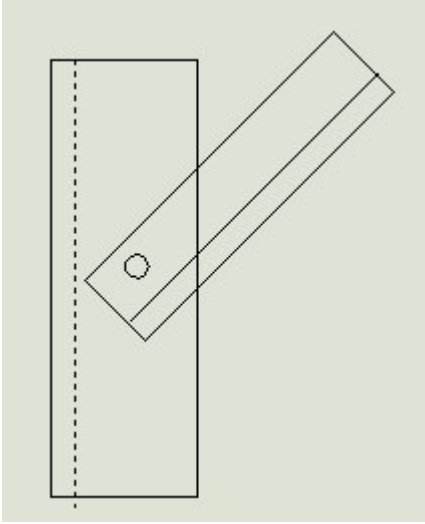
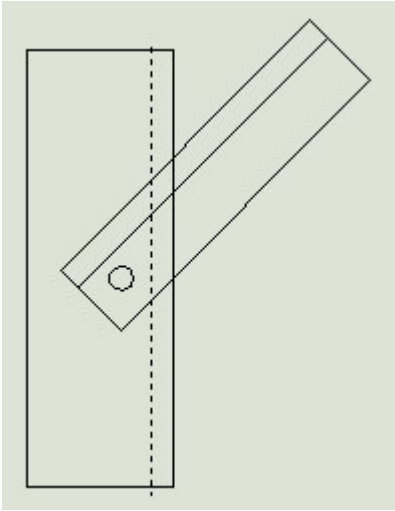
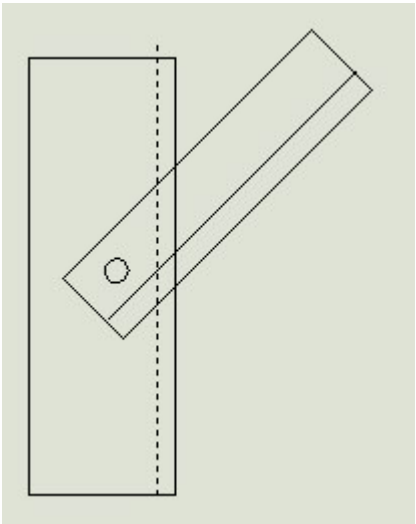
## Type Poteau I et Poteau II

La position de chaque cornière diagonale est définie.

### Groupe Position diagonale

<b>Position 1</b>	La diagonale est du côté intérieur de la cornière du poteau.
<b>Position 2</b>	La diagonale est du côté extérieur de la cornière du poteau.
<b>Position 3</b>	La diagonale est en dehors de la cornière du poteau (traversant l'aile de la cornière du poteau)
<b>Haut</b>	L'aile de la diagonale se trouve sur la partie supérieure.
<b>Bas</b>	L'aile de la diagonale se trouve sur la partie inférieure.

<p>Position 1 Semelle supérieure</p>	 A technical drawing showing a vertical rectangular flange (Semelle supérieure) and a diagonal rectangular plate. The flange has a vertical dashed line on its left side and a small circle near its top edge. The diagonal plate is positioned over the top-right corner of the flange, with its own dashed line and a small circle. The background is a light green color.
<p>Position 1 Semelle inférieure</p>	 A technical drawing showing a vertical rectangular flange (Semelle inférieure) and a diagonal rectangular plate. The flange has a vertical dashed line on its left side and a small circle near its bottom edge. The diagonal plate is positioned over the top-right corner of the flange, with its own dashed line and a small circle. The background is a light green color.
<p>Position 2 Semelle supérieure</p>	 A technical drawing showing a vertical rectangular flange (Semelle supérieure) and a diagonal rectangular plate. The flange has a vertical dashed line on its left side and a small circle near its top edge. The diagonal plate is positioned over the top-right corner of the flange, with its own dashed line and a small circle. The background is a light green color.

<p>Position 2 Semelle inférieure</p>	 <p>The diagram shows a vertical rectangular soleplate with a dashed vertical line on its left side. A diagonal rectangular component is attached to the right side of the soleplate, tilted upwards. A small circle is located on the diagonal component.</p>
<p>Position 3 Semelle supérieure</p>	 <p>The diagram shows a vertical rectangular soleplate with a dashed vertical line on its right side. A diagonal rectangular component is attached to the left side of the soleplate, tilted upwards. A small circle is located on the diagonal component.</p>
<p>Position 3 Semelle inférieure</p>	 <p>The diagram shows a vertical rectangular soleplate with a dashed vertical line on its right side. A diagonal rectangular component is attached to the left side of the soleplate, tilted upwards. A small circle is located on the diagonal component.</p>

## Configuration des boulons

Ces groupes sont valables pour tous les types de boulons.

### Groupe Boulons

<b>Boulon</b>	Ce bouton permet de définir les caractéristiques des boulons.
<b>Trou d</b>	Affichage du trou lié au boulon. La valeur par défaut est déterminée suivant les caractéristiques de boulon.

### Groupe Position des boulons

<b>Une rangée</b>	Définit le nombre de rangées.
<b>Deux rangées</b>	
<b>Nombre dans une rangée</b>	Définit le nombre de boulons dans une rangée.
<b>Optimisation</b>	Ce bouton permet de lancer la recherche du nombre de boulons nécessaires suivant la résistance de l'assemblage.
<b>p1</b>	Définit l'intervalle p1 entre les boulons d'une même rangée. La valeur par défaut peut être définie dans les paramètres de base pour chaque diamètre de boulon.
<b>p2, w</b>	Définit l'intervalle p2 entre les rangées de boulons.
<b>Décalé</b>	Définit le décalage des boulons.
<b>Non décalé</b>	
<b>s</b>	Pour des boulons décalés, définit la valeur du décalage, l'intervalle entre deux trous consécutifs dans le sens de l'axe de l'élément. La valeur par défaut est p2/2.

### Groupe Première diagonale

<b>e1</b>	Définit la distance à l'extrémité de la première diagonale. La valeur par défaut peut être définie dans les paramètres de configuration de base pour chaque diamètre de boulon
<b>we2</b>	Définit la distance au bord de la première diagonale.

### Groupe Deuxième diagonale

Ce groupe est valable pour le type 'Poteau II'.

<b>e1</b>	Définit la distance à l'extrémité de la deuxième diagonale. La valeur par défaut peut être définie dans les paramètres de configuration de base pour chaque diamètre de boulon
<b>we2</b>	Définit la distance au bord de la deuxième diagonale.

## Groupe Plaque

Ce groupe est valable pour le type 'Gousset'.

e1	Définit la distance à l'extrémité de la plaque. La valeur par défaut peut être définie dans les paramètres de configuration de base pour chaque diamètre de boulon
e2	Définit la distance au bord de la plaque. La valeur par défaut peut être définie dans les paramètres de configuration de base pour chaque diamètre de boulon

## Groupe Poteau

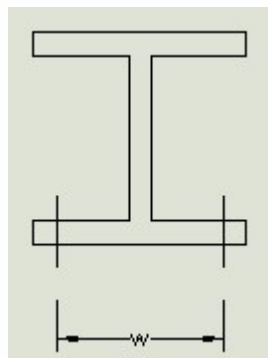
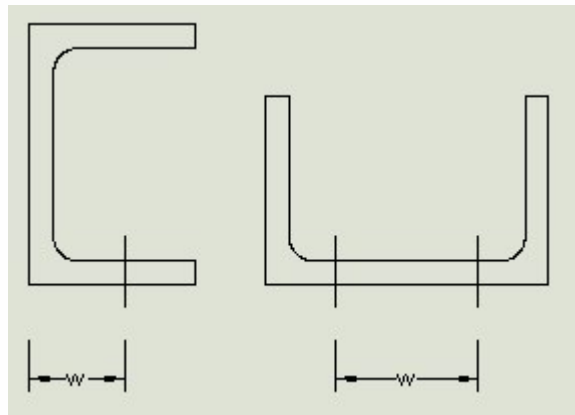
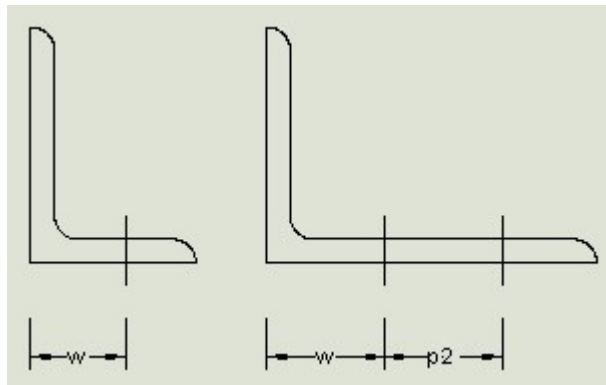
Ce groupe est valable pour les types 'Poteau I' et 'Poteaux II'.

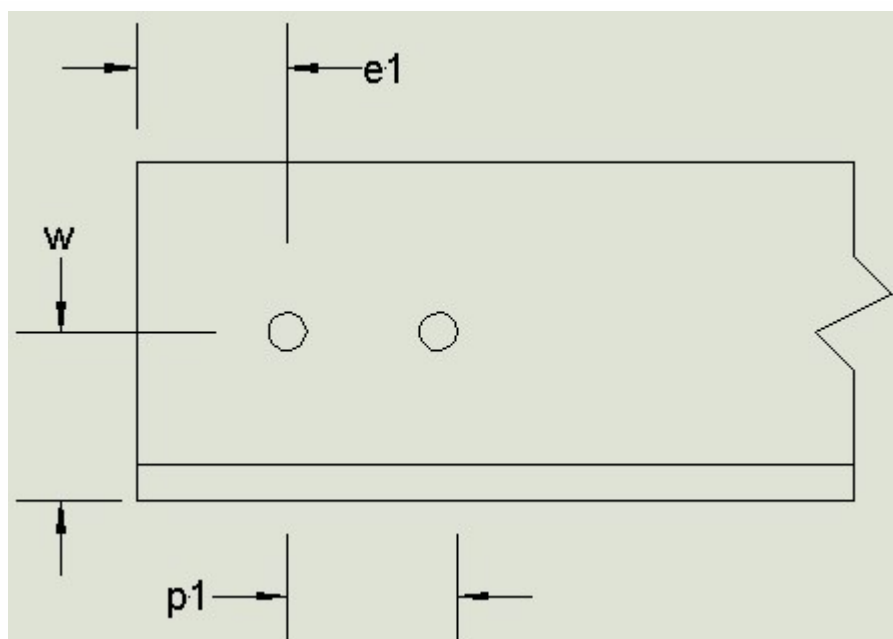
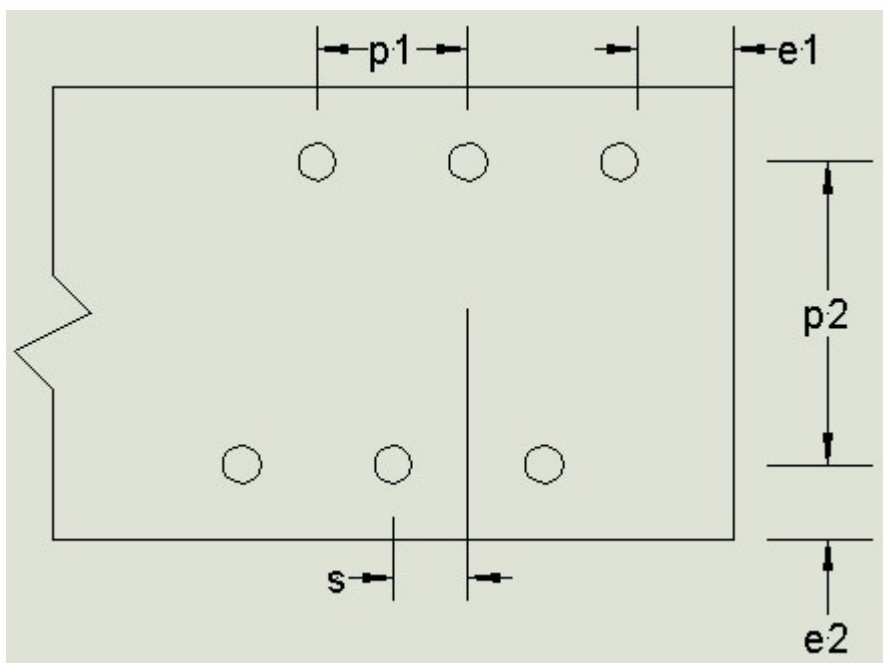
we2	Définit la distance au bord du poteau.
-----	--

## Voir les limites des boulons

Activez cette option pour visualiser la limite des boulons dans les éléments diagonale et poteau.

## Configurations géométriques

Configurations géométriques pour  $w$ ,  $e1$ ,  $e2$ ,  $p1$ ,  $p2$ ,  $s$ 



### Valeurs par défaut

## Valeurs par défaut pour w, e2, p2, s

Les valeurs par défaut des sections standards sont répertoriées dans la bibliothèque des profils. Les propriétés 74, 75, et 76 décrivent les positions par défaut des boulons dans l'élément.

Numéro	Description
74	w1
75	w2
76	w3



Si les valeurs  $w_1$ ,  $w_2$  et  $w_3$  ne se trouvent pas dans la bibliothèque des profilés, les valeurs par défaut suivantes sont utilisées :

## Valeurs $w$ et $p_2$ par défaut pour les cornières

	1 rangée de boulon $w$	2 rangées de boulons décalé $w$	2 rangées de boulons décalé $p_2$
Ailes équivalentes $w_1 < 0$ $w_2 = 0$	$w_1$	$b/3$	$b/3$
Ailes équivalentes $w_1 < 0$ $w_2 < 0$	$b/2$	$w_1$	$w_2$
Ailes équivalentes $w_1 = 0$ $w_2 = 0$	$b/2$	$b/3$	$b/3$
Ailes inégales aile longue $w_1 < 0$ $w_2 = 0$	$w_1$	$b/3$	$b/3$
Ailes inégales aile longue $w_1 < 0$ $w_2 < 0$	$b/2$	$w_1$	$w_2$
Ailes inégales aile courte $w_3 < 0$	$w_3$	$b/3$	$b/3$
Ailes inégales aile courte $w_3 = 0$	$b/2$	$b/3$	$b/3$

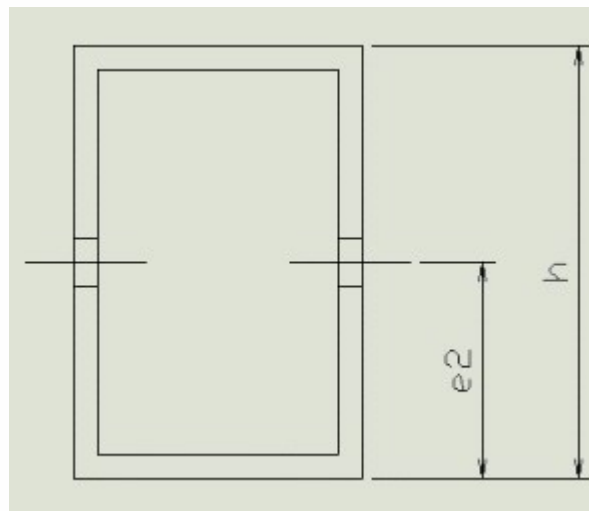
## Valeur $w$ par défaut pour les sections en U

	$w$
assemblage semelle $w1 < 0$	$w1$
assemblage semelle $w1 = 0$	$b/2$
assemblage âme	$h/2$

## Valeurs $w$ par défaut pour les sections en I

	$w$
$w1 < 0$	$w1$
$w1 = 0$	$b/2$

## Valeur $e2$ par défaut pour les sections rectangulaires creuses



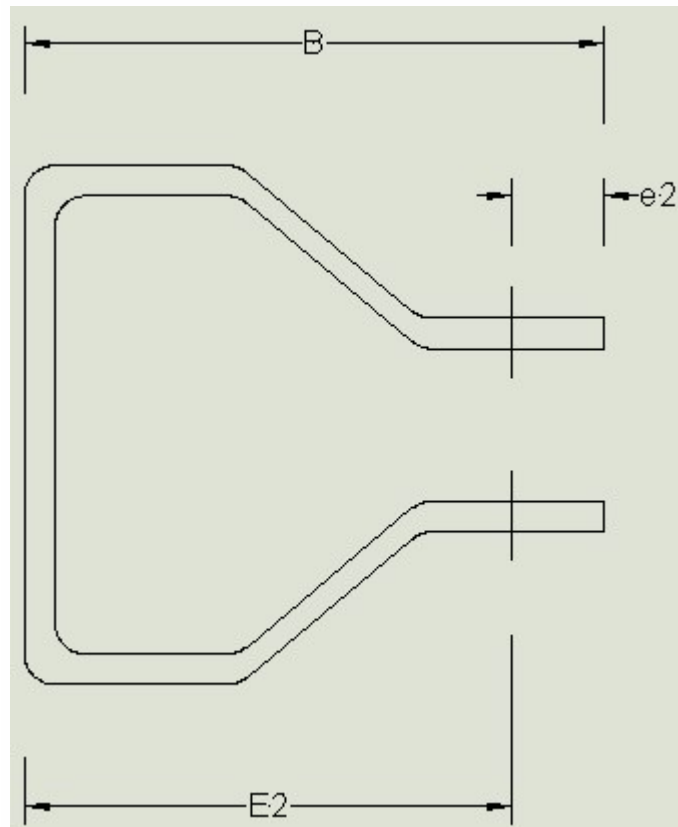
La valeur  $e2$  par défaut est  $h/2$ .

## Valeur $e2$ par défaut pour les sections formées à froid

La configuration par défaut des boulons est reprise dans la bibliothèque des profilés. Les propriétés 67, 48, 142, 143 décrivent l'épaisseur de l'élément et les positions par défaut des boulons.

Numéro	Description
67	s (épaisseur)
48	B (largeur)
142	sp (nombre de plans de cisaillement)
143	E2

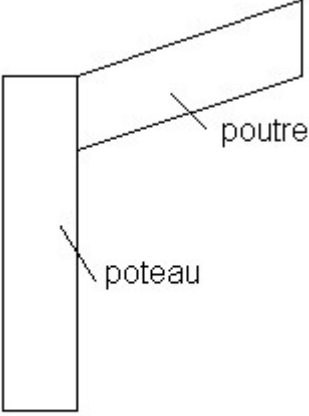
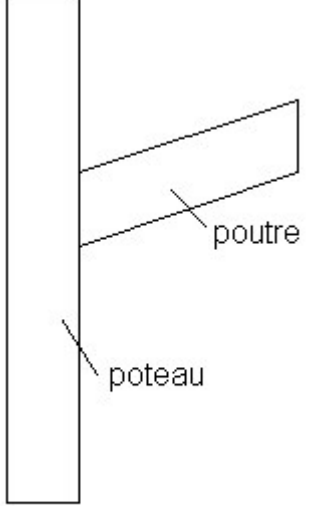
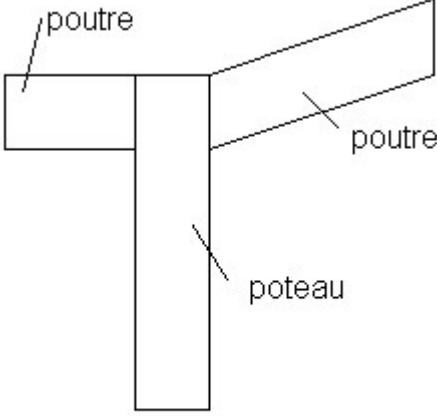
La valeur par défaut  $e2=B-E2$ .

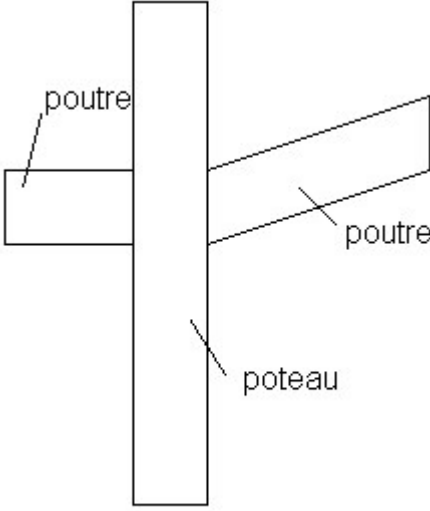
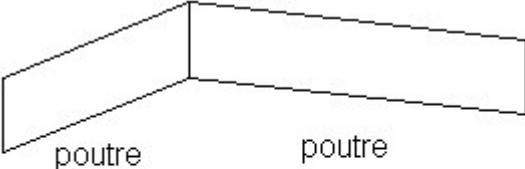
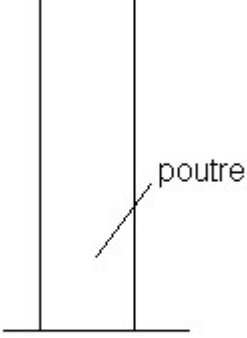


## Types de géométries

### Types géométriques – Introduction

Selon sa géométrie, un assemblage peut être classé dans un groupe spécifique. Scia Engineer permet à l'utilisateur de gérer les groupes suivants :



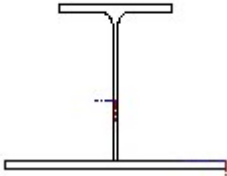
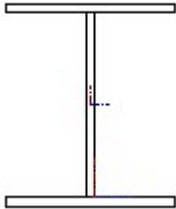
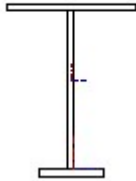
<p>poutre-poteau</p>	 <p><b>Genou</b></p>
<p>T simple</p>	 <p><b>Simple T</b></p>
<p>T double</p>	 <p><b>Double T</b></p>

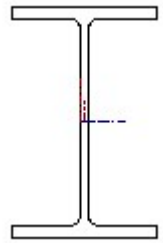
<p>avec une poutre ou un poteau continu</p>	 <p><b>Croix</b></p>
<p>bout-à-bout</p>	 <p><b>bout-à-bout</b></p>
<p>plaque d'embase</p>	 <p><b>Pied de poteau</b></p>

**Remarque :** Dans tous les types, l'élément continu est appelé **poteau**, l'élément où l'assemblage est situé s'appelle **barre**.

## Types de sections prises en charge

Le module AssemblagesScia Engineergère un certain nombre de types de sections que l'on peut rencontrer sur des barres assemblés. Scia Engineergère les types de sections suivantes :

<p>Poutre en I laminée</p>	
<p>Section rectangulaire creuse laminée</p>	
<p>Section en I composée (constituée d'un plat et d'une section en T)</p>	
<p>Section en I symétrique soudée (constituée de trois plats)</p>	
<p>Section en I asymétrique soudée (constituée de trois plats)</p>	

<p>section en I avec un jarret (?éléments à hauteur variable)</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of an I-beam. It consists of a central vertical web and two horizontal flanges, one at the top and one at the bottom. The web and flanges are connected by rounded fillets. A horizontal dashed line is drawn across the web, indicating a specific height or position. A small red vertical line is also visible on the web, possibly indicating a specific feature or measurement.</p>
---	--

# Parties d'un assemblage

## Connecteurs

### Introduction aux connecteurs

Les connecteurs, comme le nom le suggère, connectent deux parties ensemble. Dans Scia Engineer l'utilisateur peut rencontrer deux types de connecteurs: [boulons](#) et [ancrages](#).

Les boulons sont utilisés pour l'assemblage de deux parties en acier ensemble. Les ancrages apparaissent sur la plaque de base et connectent le plat en acier à la base en béton.

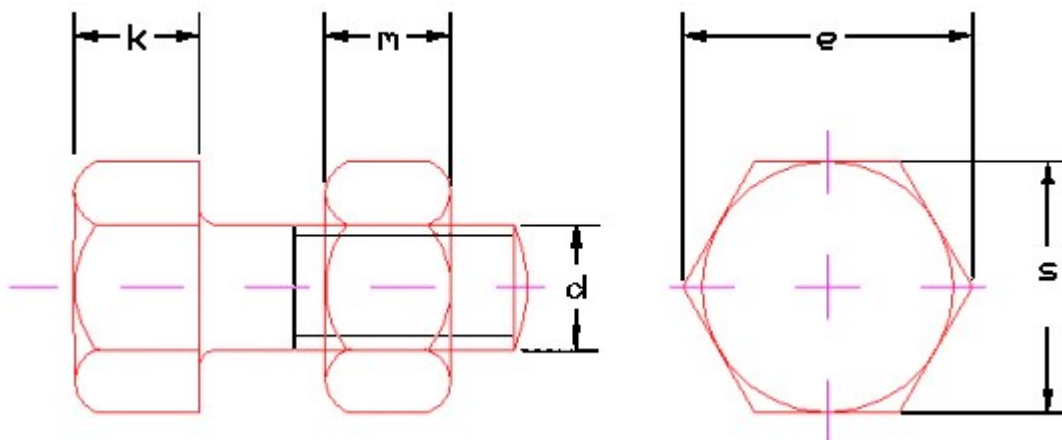
### Boulons

Les boulons sont utilisés avec les écrous et les rondelles appropriés.

#### Boulon

Les boulons sont définis par les paramètres suivant:

- description du boulon
- calibre du trou
- diamètre de construction (= diamètre requis pour la clé des boulons)
- diamètre de tête (voir **s** sur la figure ci-dessous)
- diamètre de tête diagonal (voir **e** sur la figure ci-dessous)
- hauteur de la tête (voir **k** sur la figure ci-dessous)
- section droite brute **A** du boulon
- aire de contraintes de traction **As** du boulon





## Écrou

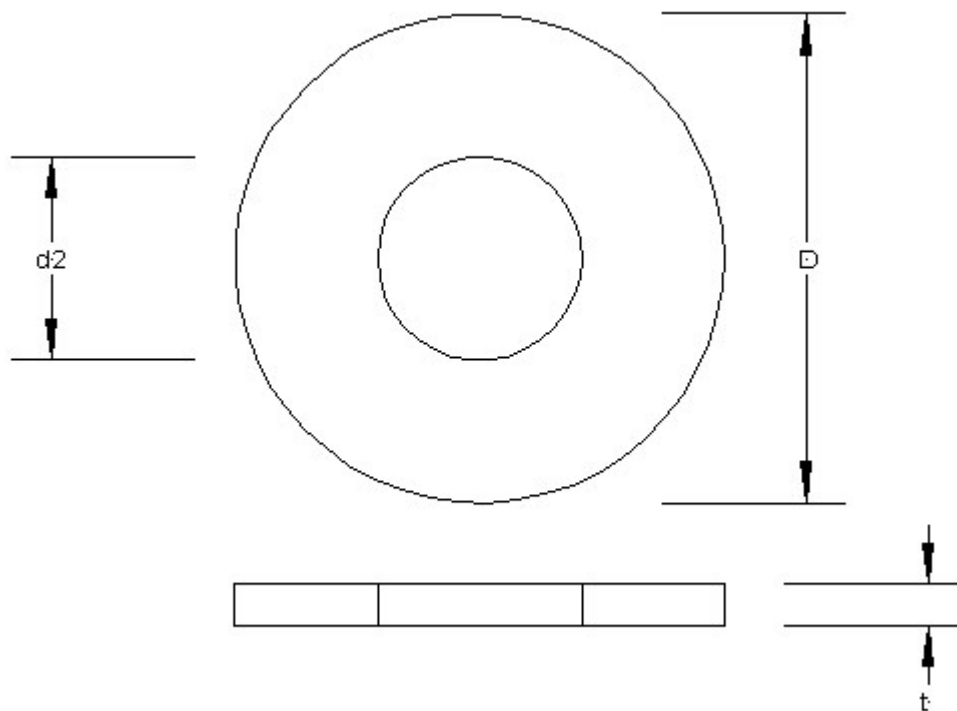
Les écrous sont définis par les paramètres suivants:

- description écrou
- diamètre écrou (voir **s** sur la figure ci-dessus)
- diamètre diagonal de l'écrou (voir **e** sur la figure ci-dessus)
- hauteur de l'écrou (voir **m** sur la figure ci-dessus)

## Rondelle

Les propriétés suivantes définissent une rondelle (voir Fig. ci-haut):

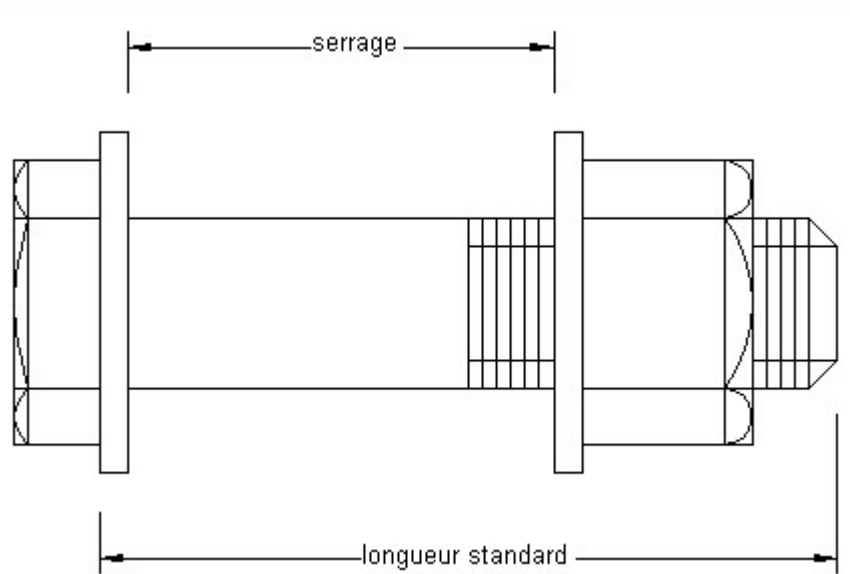
- description de la rondelle
- dimension **D** de la rondelle
- dimension **t** de la rondelle
- dimension **d2** de la rondelle
- matériau de la rondelle



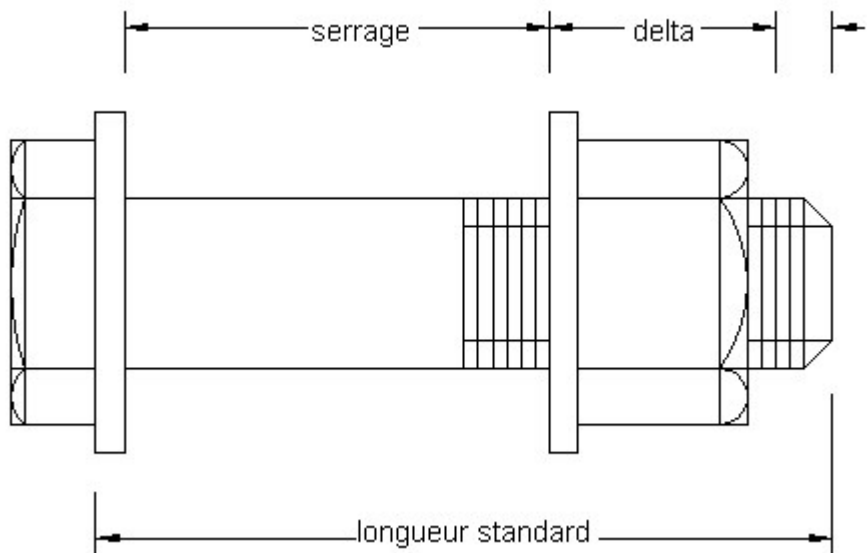
## Longueur de boulon

Un boulon standard peut être défini de 2 manières:

- • • par la relation standard longueur – longueur du trou,

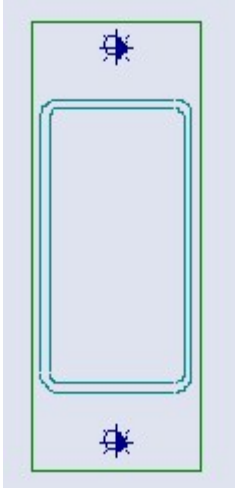
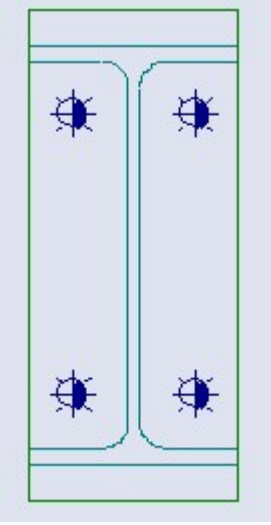
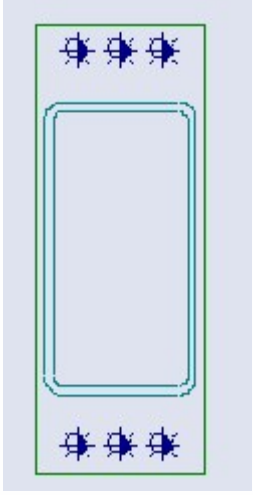


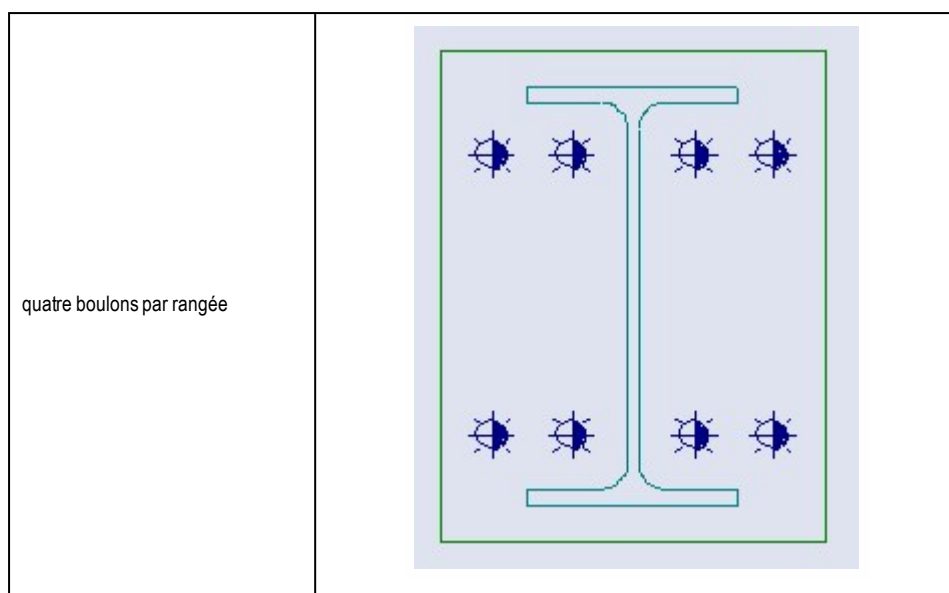
- • • en ajoutant une valeur spécifique à la longueur du trou.



### Schéma des boulons

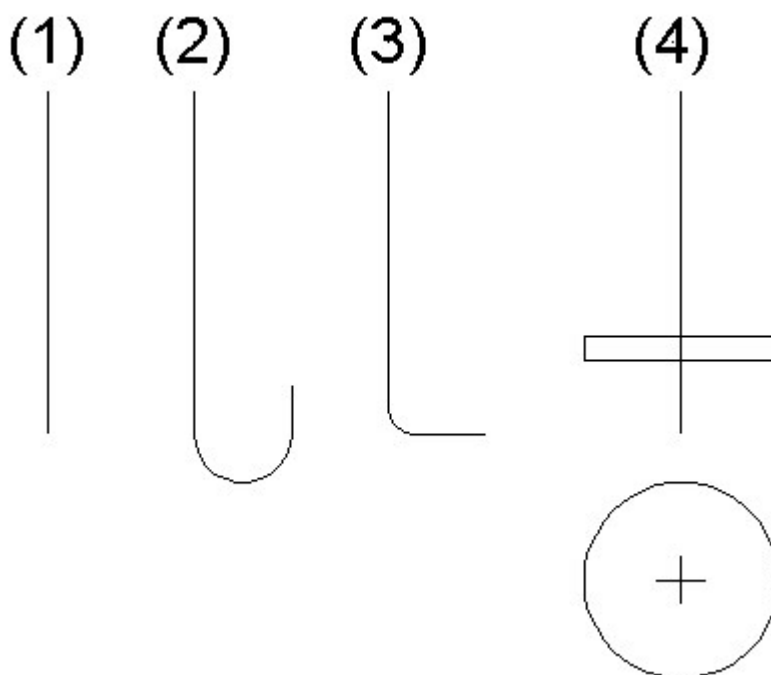
En fonction des conditions géométriques et du chargement auquel est soumis l'assemblage, divers schémas de boulons peuvent être utilisés.

<p>un boulon par rangée</p>	
<p>deux boulons par rangée</p>	
<p>trois boulons par rangée</p>	



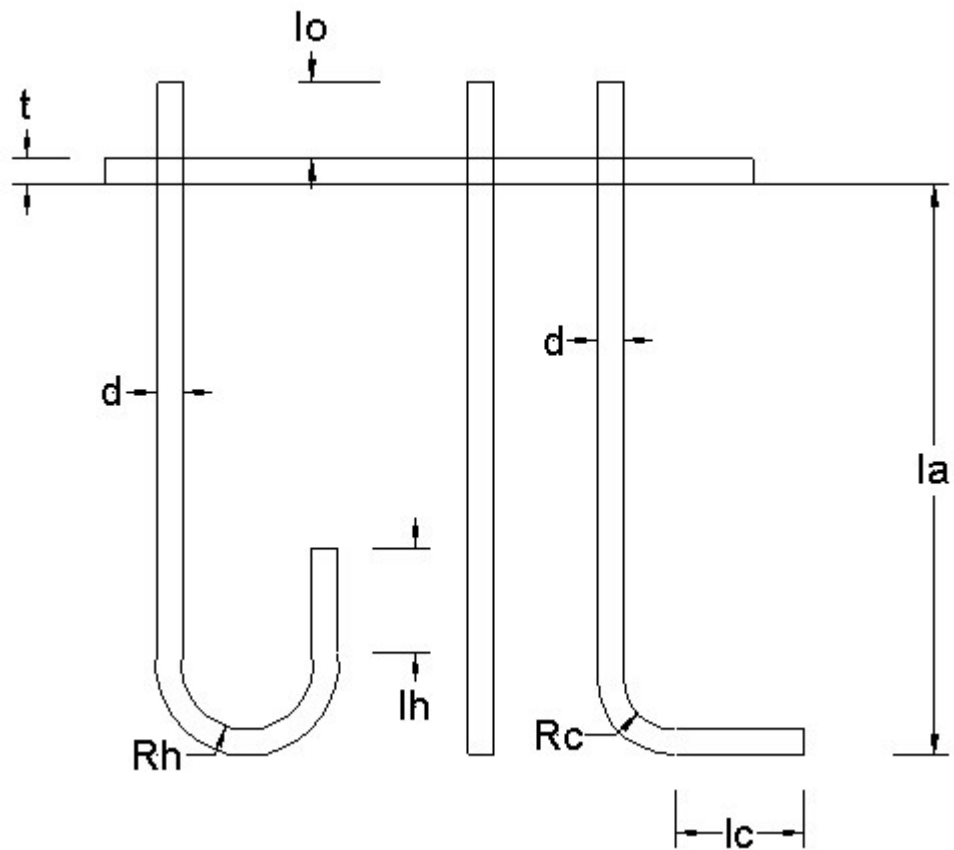
## Ancrages

Scia Engineer supporte plusieurs types d'ancrages:



1. 1. ancrage droit
2. 2. ancrage à crochet
3. 3. ancrage à coude
4. 4. ancrage avec un disque circulaire (plaque d'appui)

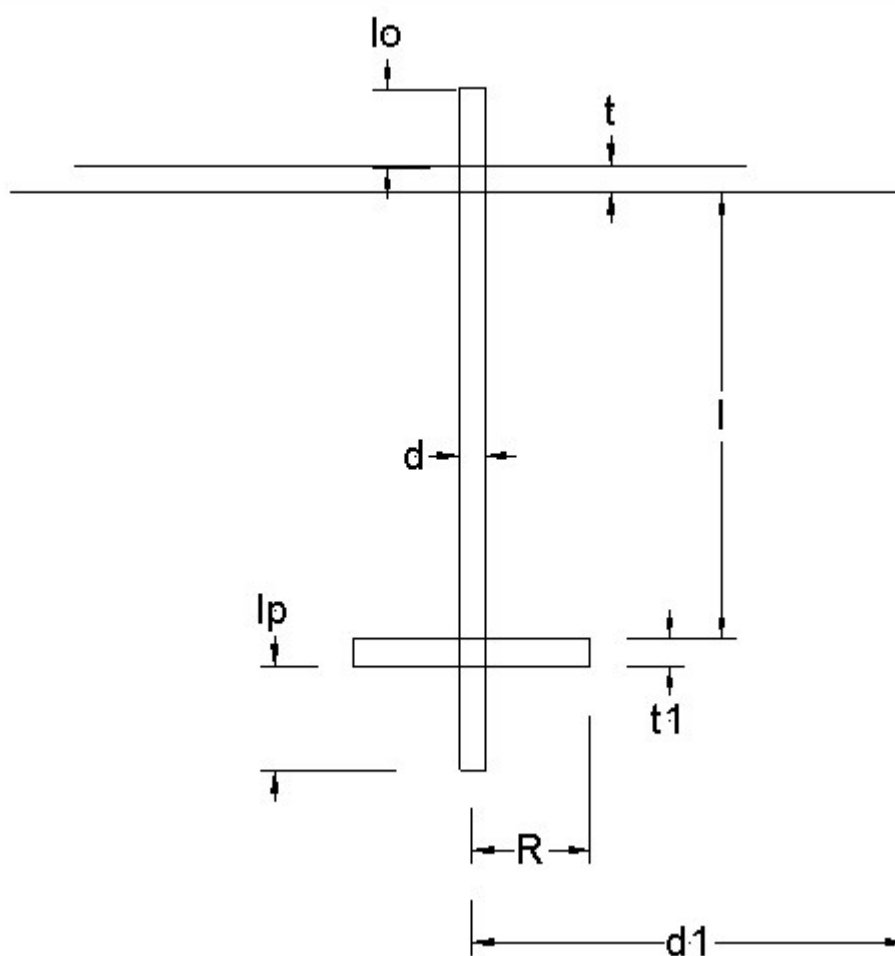
## Ancrages droit, à crochet et à coude



la	longueur d'ancrage calculée
t	épaisseur de la plaque d'embase
d	diamètre de l'ancrage
lo	sur-longueur = $f_1 \times d$ , valeur par défaut $f_1=2$
lh	longueur de retour du crochet = $f_2 \times d$ , valeur par défaut $f_2=5$
lc	longueur de retour du coude = $f_3 \times d$ , valeur par défaut $f_3=5$
Rh	rayon intérieur du crochet = $f_4 \times d$ , valeur par défaut $f_4=1.5$
Rc	rayon intérieur du coude = $f_5 \times d$ , valeur par défaut $f_5=3$

Les valeurs  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$ ,  $f_4$ ,  $f_5$  sont des valeurs de données et dépendent du type d'ancrage.

*Ancrage avec un disque*



$l$	longueur d'ancrage
$t$	épaisseur plaque d'embase
$d$	diamètre ancrage
$l_o$	sur-longueur = $f_1 \times d$ , valeur par défaut $f_1=2$
$l_p$	sur-longueur sur disque = $f_6 \times d$ , valeur par défaut $f_6=3$
$t_1$	épaisseur du disque
$R$	rayon du disque
$d_1$	distance de l'ancrage au côté du bloc de béton



Les valeurs  $f_1$ ,  $f_6$ ,  $l$ ,  $d_1$  sont valeurs de données. Les valeurs  $R$ ,  $t_1$  sont calculées par le programme.

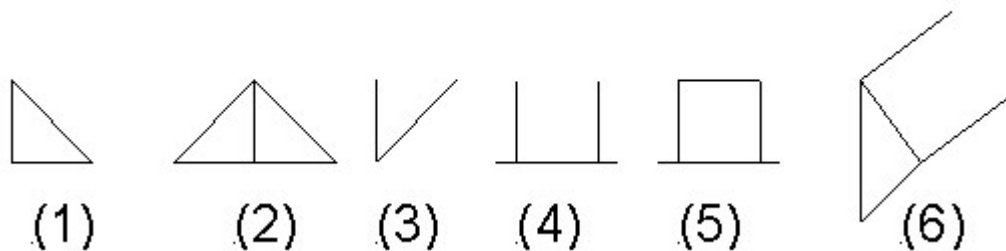
# Soudures

## Introduction aux soudures

Une soudure est définie par:

- dimension de la soudure
- longueur de la soudure
- position de la soudure
- type de soudure

### Types de soudure

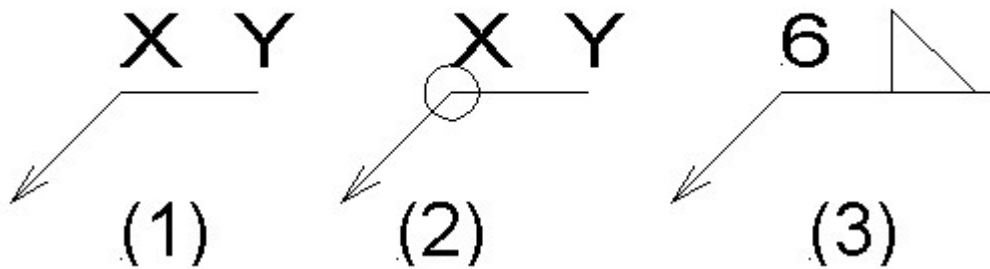


1	soudure en filet
2	soudure double filet
3	soudure en biseau (HV)
4	soudure surface
5	soudure en bouchon
6	longueur de soudure sur gousset



Le symbole de soudure (6) n'est pas défini dans les codes. Ce symbole est utilisé pour représenter la longueur de soudure qui est calculée pour l'analyse du gousset. Dans la représentation graphique, le symbole (6) ou (3) peut être utilisé pour la description de la taille de soudure sur les goussets.

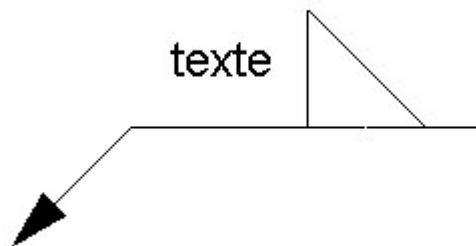
### Les symboles graphiques de soudure



La représentation graphique de la soudure est faite par les symboles ci-haut indiqués. La lettre X représente la taille de la soudure, et Y le symbole de la soudure. Le symbole de cercle dans (2) est le symbole de soudure tout autour.

L'exemple à droite dans (3) signifie : soudure en filet de taille 6 mm de soudure.

### Soudure en filet

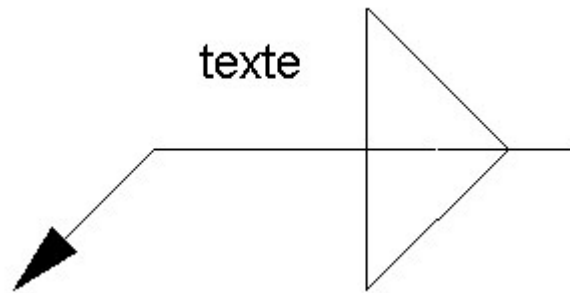


De possibles applications d'une soudure en filet sont:

- • • court plat d'about / semelle de poutre,
- • • plat de fermeture,
- • • petit renfort d'âme,
- • • plat articulé soudé.



## Soudure double filet



Une soudure double filet peut être utilisée pour de nombreuses applications:

### Assemblage boulonné

- • • plat d'about / semelle poutre,
- • • plat d'about / âme poutre,
- • • âme gousset / semelle poutre,
- • • âme gousset / plat d'about,
- • • raidisseurs.

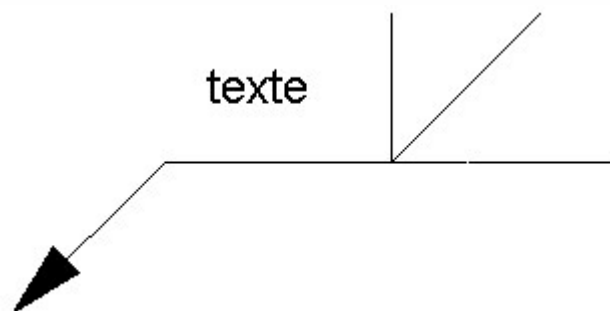
### Assemblage soudé

- • • semelle colonne / semelle poutre,
- • • âme gousset / semelle poteau,
- • • raidisseurs.

### Assemblage articulé

- • • plat d'about / semelle poteau.

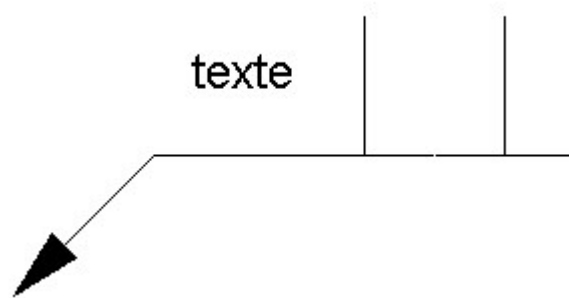
## Soudure en biseau



De possibles applications d'une soudure en biseau sont:

- • • semelle gousset/ plat d'about,
- • • semelle gousset/ semelle poutre,
- • • semelle gousset/ semelle poteau.

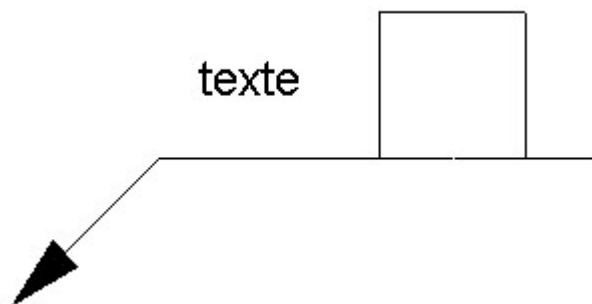
## Soudure surface



Une possible application d'une soudure surface est:

- • • large renfort d'âme.

## Soudure en bouchon



Une possible application d'une soudure en bouchon est:

- • • soudure côté renfort d'âme.

# Plats

## Introduction aux plats

Les plats dans des assemblages peuvent avoir des divers rôles:

- plat d'about
- • • raidisseur

- • • plat d'appui
- • • renfort d'âme
- • • élargisseurs de semelles
- • • plat articulé
- • • court plat d'about

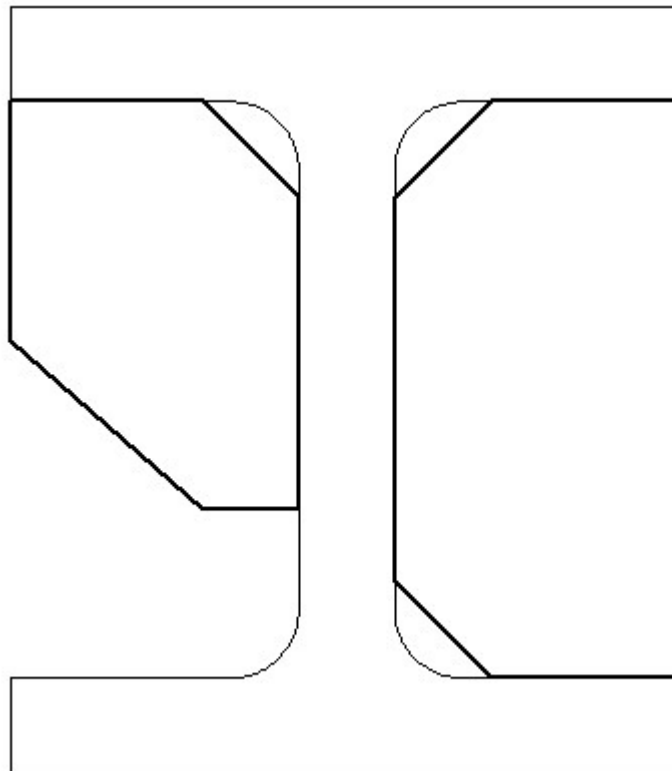
## Plat d'about

Un plat d'about est un plat rectangulaire attaché à l'extrémité d'une poutre. Une des [série de boulons](#) peut être utilisée pour connecter le plat avec le poteau.

## Raidisseur

La géométrie d'un raidisseur est définie par la position et la forme. Il y a deux options:

- • • raidisseur rectangulaire (le côté gauche de l'image ci-dessous),
- • • raidisseur triangulaire (le côté droit de l'image ci-dessous).



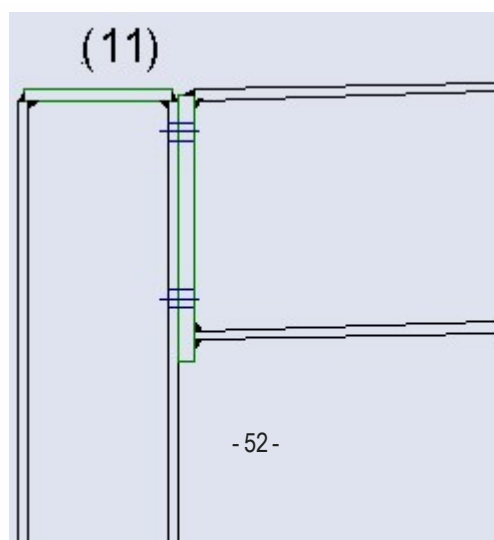
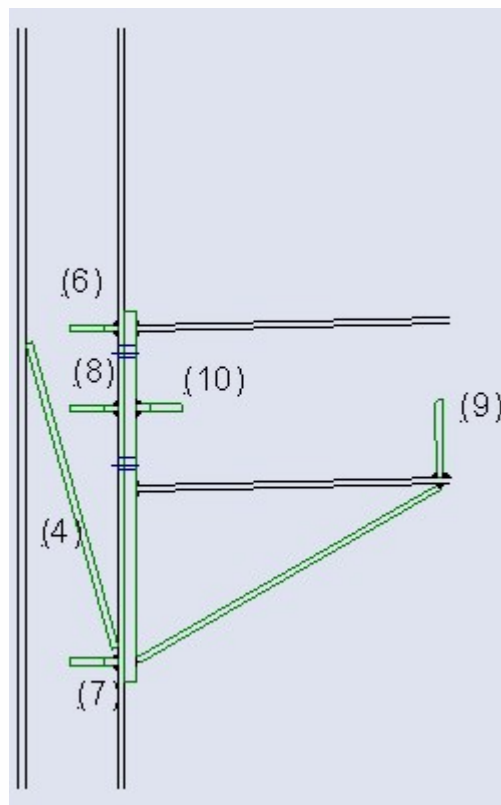
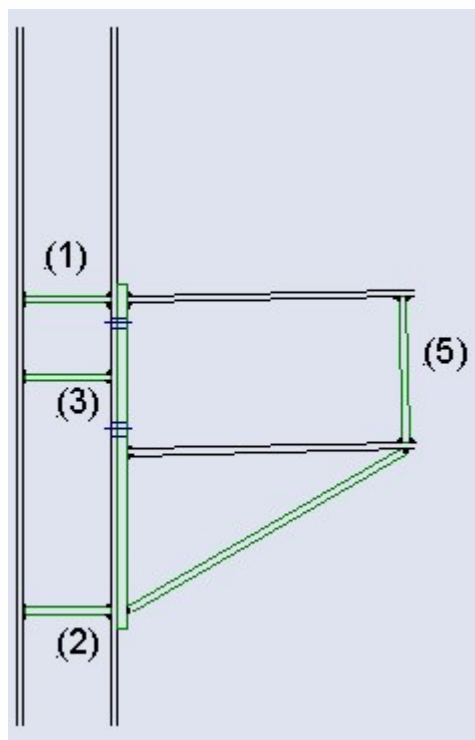
Les possibles positions de raidisseurs sont résumées dans la table suivante et montrées sur les images accompagnantes.

## Raidisseur rectangulaire

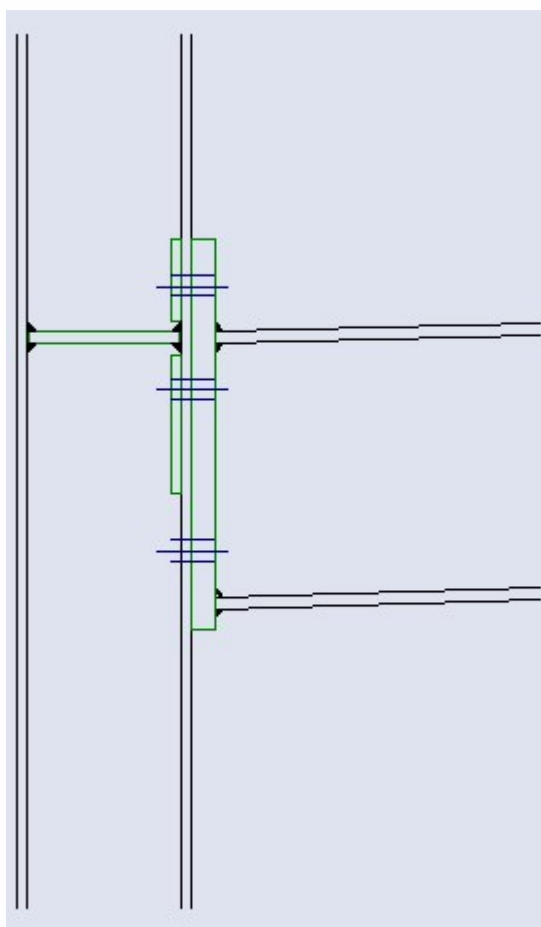
1	âme du poteau, sur le côté supérieur
11	plaque de fermeture sur le côté supérieur
2	âme du poteau, sur le côté inférieur
3	âme du poteau, entre boulons
4	âme du poteau, diagonal
5	âme du poteau, à l'extrémité du gousset

## Raidisseur triangulaire

6	âme du poteau, sur le côté supérieur
7	âme du poteau, sur le côté inférieur
8	âme du poteau, entre boulons
9	âme poutre, à l'extrémité du gousset
10	âme poutre, entre boulons



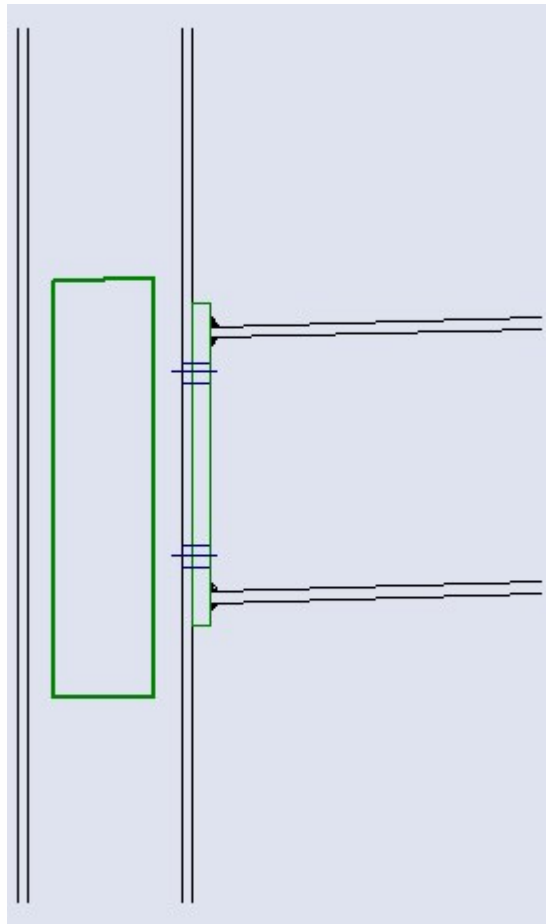
## Plat d'appui



Le schéma de boulons utilisé pour le plat d'appui dépend du schéma associé au plat d'about.

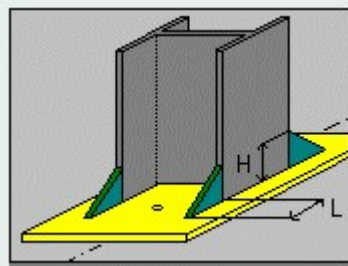
## Renfort d'âme

Un renfort d'âme peut être utilisé pour accroître la résistance de l'âme de la colonne.



### Raidisseur de platine

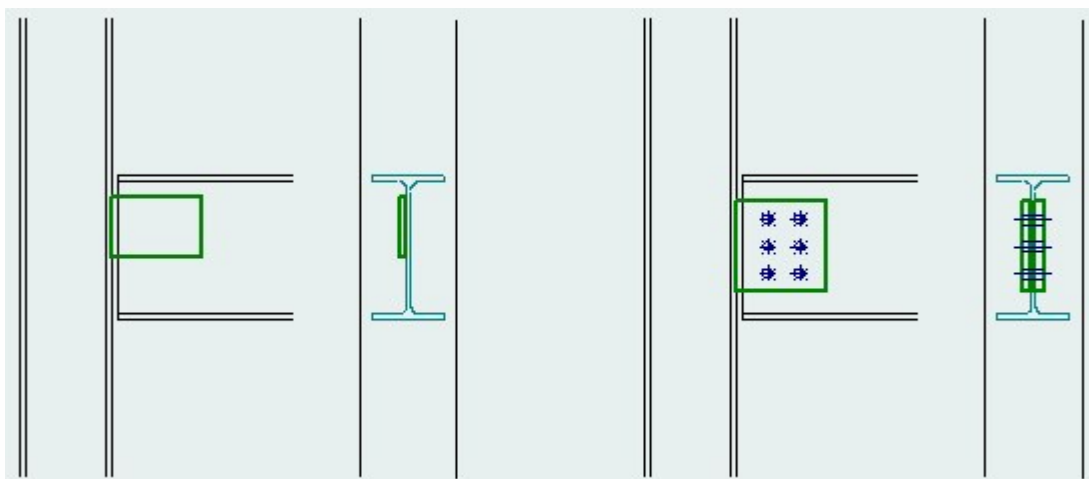
Les raidisseurs de platine s'utilisent pour augmenter la largeur d'une semelle.



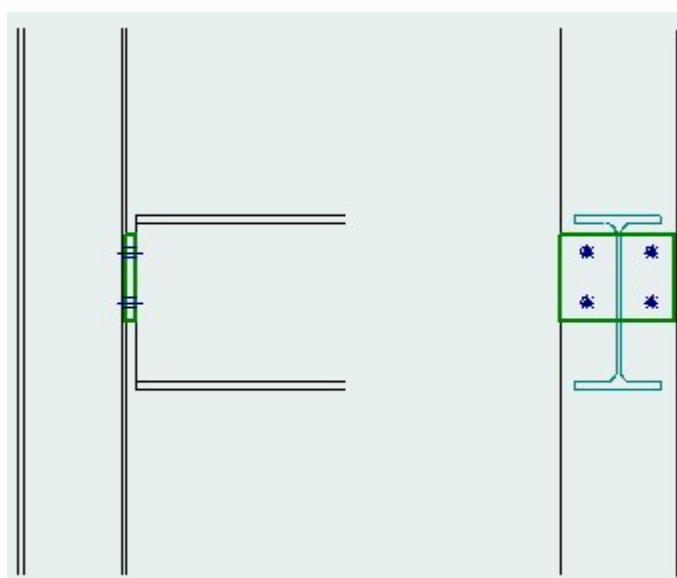
### Plat articulé

Un plat articulé peut être :

- boulonné et/ou soudé,
- d'un côté ou des deux.



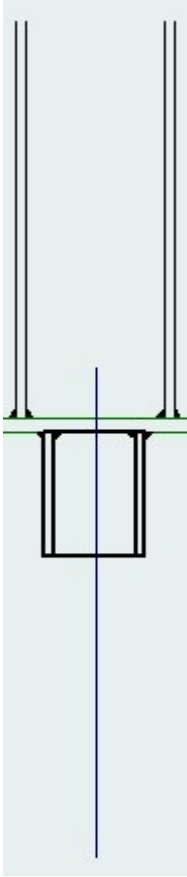
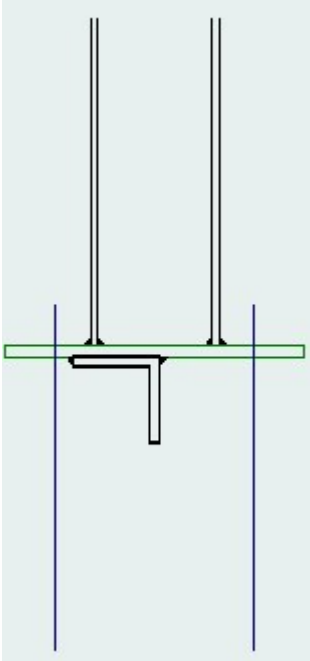
### Platine courte



## Sections

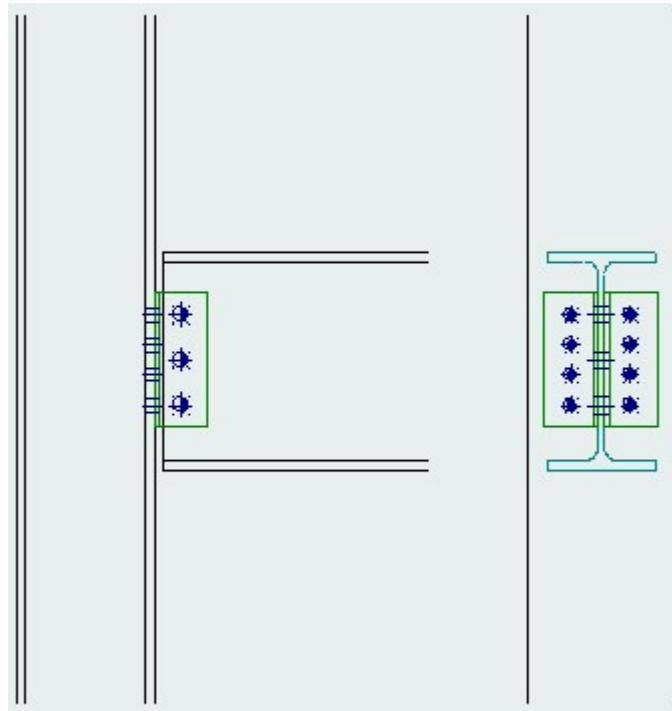
### Bêche

Une bêche a une section de type :

<p>En l</p>	 <p>The diagram shows a vertical shaft with a rectangular hole. A horizontal green line indicates the top surface of the shaft. A vertical blue line represents the axis of the hole. The hole is centered on the axis and extends downwards from the top surface.</p>
<p>Cornière</p>	 <p>The diagram shows a vertical shaft with a T-shaped hole. A horizontal green line indicates the top surface of the shaft. Two vertical blue lines represent the axis of the hole. The hole is centered on the axis and extends downwards from the top surface.</p>



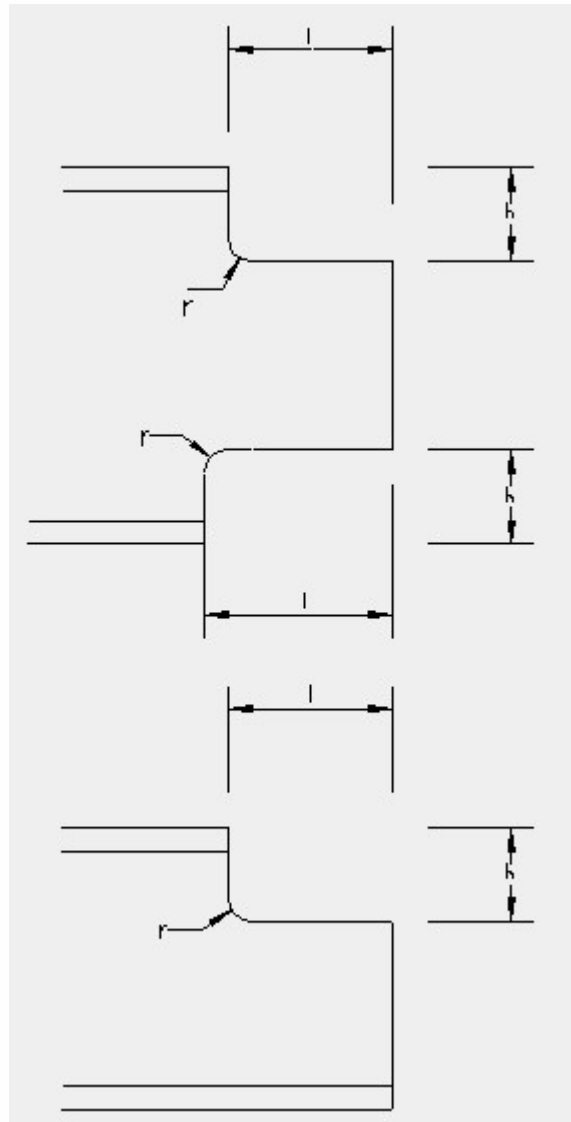
## Cornière



## Grugeage

### Grugeage

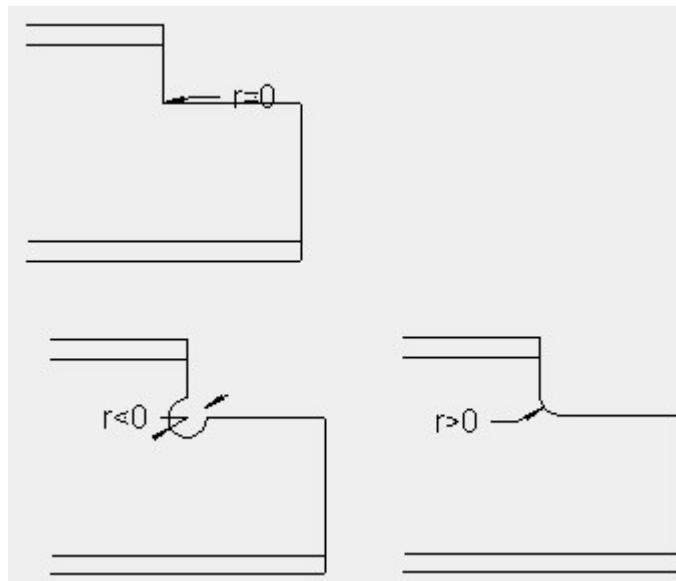
Le grugeage est défini par la profondeur  $h$ , la longueur  $l$  et le rayon  $r$ . Le grugeage peut se situer en haut et/ou en bas de la semelle.



### L'arrondi du grugeage

L'arrondi  $r$  du grugeage peut être

0	Aucun arrondi
> 0	$r$ = diamètre de l'arrondi
< 0	$ r $ = diamètre du trou



## Jarret

### Jarret

Un assemblage peut être « rigidifié » par un jarret. Ce type de jarret est utilisé dans la conception et le contrôle d'un assemblage (lisez attentivement la remarque ci-dessous).

Type	Élément sélectionné
	<b>Le jarret est réalisé à partir du profil sélectionné. La liste est limitée aux profils utilisés dans le modèle de la structure.</b>
	Plaque
	<b>Le jarret est réalisé à partir d'un plat.</b>
Type d'introduction	Avec semelle
	<b>Le jarret est réalisé à partir de deux plats (l'âme et la semelle).</b>
Type d'introduction	Hauteur angle x Hauteur longueur x
Profil	Permet de définir le profil si le Type est Élément sélectionné.
Dimensions	Permet de définir les dimensions du jarret. La liste des dimensions diffère en fonction du Type sélectionné.

**Remarque :** Conséquences de l'ajout d'un jarret à une barre assemblée. Le jarret (i) a une incidence sur le contrôle de l'assemblage, (ii) est pris en compte lors du calcul de la rigidité équivalente de l'assemblage (si l'option **Utiliser la rigidité** est activée), mais (iii) est ignoré dans le modèle de calcul (contrairement au jarret défini à l'aide de la fonction **Structure > Jarret**).

# Conception d'un assemblage

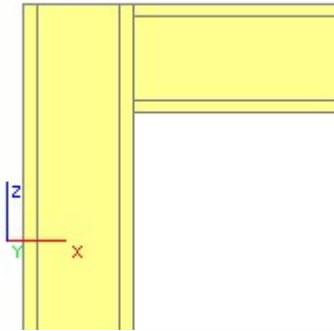
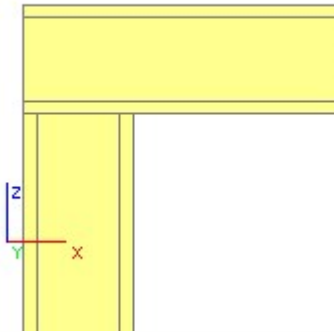
## Définir un nouvel assemblage

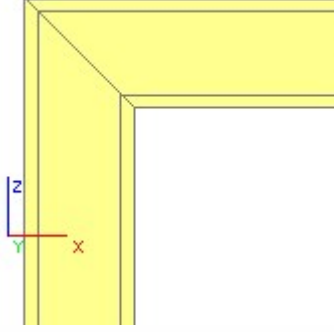
### Signification des types de poutres définies

Lorsque l'utilisateur définit une nouvelle poutre, il peut spécifier le [type de poutre](#). Ce type n'a aucune importance pour la détermination des efforts internes et des contraintes. Cependant, le paramètre **Type** entre en jeu lorsque l'utilisateur entre dans les détails de conception et doit concevoir un assemblage entre deux poutres ou plus. Chaque type est associé à une priorité spécifique. La priorité contrôle la manière dont les deux poutres sont assemblées.

En simplifiant, ce type spécifie les [priorités de chaque poutre](#), ou encore, détermine la poutre "maître" et "esclave", afin de déterminer la géométrie détaillée de l'assemblage.

Voici un exemple : Soit un assemblage de deux poutres : l'une verticale, l'autre horizontale. Il y a trois configurations possibles pour ce type de détail.

poutre verticale	poutre horizontale	assemblage
type = poteau priorité = 100	type = poutre priorité = 80	 assemblage poutre-poteau
type = poutre priorité = 80	type = poteau priorité = 100	 assemblage poutre-poteau

type = poutre priorité = 80	type = poutre priorité = 80	 <p>assemblage bout-à-bout</p>
--------------------------------	--------------------------------	--

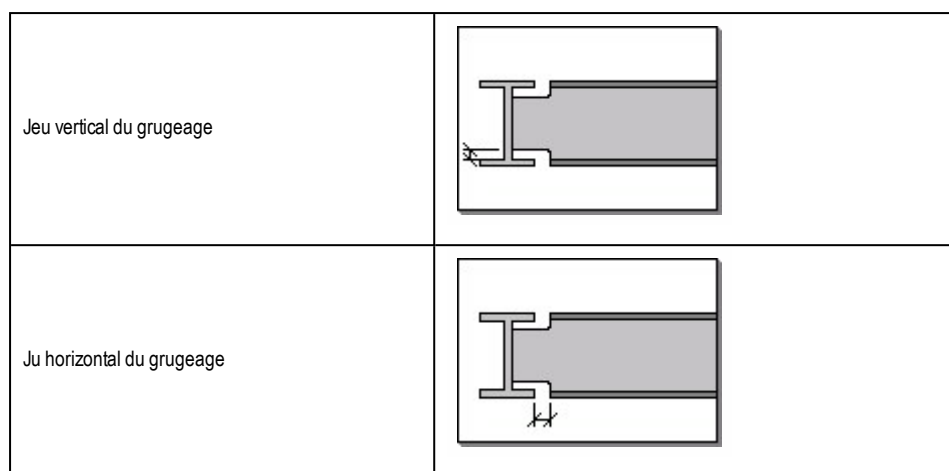
## Définition des paramètres par défaut

Avant de passer à l'étape de conception, l'utilisateur peut définir les valeurs de divers paramètres relatifs à la conception de l'assemblage. Ces valeurs seront ensuite utilisées comme valeurs par défaut pour les assemblages.

### Données générales

Ce groupe de paramètres comprend les données de base comme la taille du cordon de soudure, le facteur de glissement des boulons précontraints, les distances minimales entre les boulons, etc.

Soudure minimale	Epaisseur minimale du cordon de soudure.
Facteur de glissement des boulons précontraints	Facteur de glissement $m$ pour les boulons HR précontraints (cf. EC3, 6.5.8.3).
Facteur de moment des boulons précontraints	Ce facteur $k$ est utilisé pour déterminer le couple $M_v$ nécessaire. $M_v = k d F_v$ où $M_v = \text{couple}$ $d = \text{diamètre du boulon précontraint}$ $F_v = \text{force de calcul de précontrainte}$
Distance min boulon - bord de la platine ( $d$ )	Distance minimale au bord.
Distance min boulon - haut de la platine ( $d$ )	Distance minimale à l'extrémité.
Distance max boulon - bord de la platine ( $d$ )	Distance maximale au bord.
Distance max boulon - haut de la platine ( $d$ )	Distance maximale à l'extrémité.
Distance min entre les rangées de boulons ( $d$ )	Espacement minimal.
Distance max entre les rangées de boulons ( $d$ )	Espacement maximal.
Distance min entre les boulons sur une rangée ( $d$ )	Espacement minimal.
Distance boulon - bord supérieur du plat (assemblage rotulé)	Position des boulons par défaut dans les assemblages articulés.
Adapter la rigidité dans le calcul	Paramètre par défaut pour adapter la rigidité pendant l'analyse.



### Portique boulonné/soudé

Ce groupe détermine la manière dont l'assemblage d'une ossature est conçu et calculé.

<p>Transformation des efforts</p>	<p>Spécifie quels efforts internes sont utilisés comme sollicitations :  <b>Dans l'axe</b> :efforts internes au nœud (intersection entre les axes de la poutre et du poteau).  <b>Au bord</b> :efforts internes au droit de l'assemblage.</p>
<p>Taille de la soudure du jarret</p>	<p>Le cordon de soudure aux jarrets peut être un filet en V ou une longueur comme décrit au chapitre <a href="#">Taille des soudures pour les jarrets dans les assemblages : Théorie.</a></p>
<p>Erreur relative admissible pour les moments limites (%)</p>	<p>Pourcentage supérieur admissible du moment de calcul de résistance <math>M_j</math>, <math>R_d</math>, pour que l'assemblage soit toujours accepté.</p>
<p>Négliger la soudure dans beff (FcRd)</p>	<p>Relatif à la formule J.19 et J.20 de <a href="#">Réf. [1]</a>. Il est possible de ne pas tenir compte de la soudure dans la détermination de la largeur effective beff, utilisée pour déterminer la résistance de l'âme du poteau à la compression transversale (Fc,wc,Rd).</p>
<p>Inclure la contrainte dans l'aile du poteau</p>	<p>Relatif à l'utilisation du facteur de réduction <math>k_{fc}</math> dans la détermination de la résistance de la semelle du poteau en flexion. Il est possible de ne pas tenir compte du facteur <math>k_{fc}</math>, pour éviter de réduire la contrainte de compression longitudinale <math>\sigma_{com}</math>, <math>E_d</math> dans la semelle du poteau. <a href="#">Voir Ref. [1] J.3.5.5.2 (4)</a></p>
<p>Capacité semelle poutre</p>	<p>Relatif à la détermination de <math>F_c, f_b, R_d</math>, la détermination de la résistance de la semelle de la barre en compression, pour les barres rigidifiées par des jarrets :  <b>Profil</b> : <math>M_c, R_d</math> ne seront calculés que pour la section de la barre.  <b>Profil + jarret</b> : <math>M_c, R_d</math> seront calculés pour les sections constituées de la barre et du (des) jarret(s).  <b>Jarret en compression selon SPRINT</b> : Pour la semelle du jarret en compression, <math>F_c, f_b, R_d</math> sont calculés suivant les règles SPRINT. Voir aussi le chapitre <a href="#">Résistance en compression des jarrets dans les assemblages : Théorie.</a></p>
<p>Utiliser une méthode alternative pour <math>F_t, R_d, 1</math></p>	<p>Permet d'utiliser une méthode alternative, présentée à la <a href="#">Réf. [1] J.3.2.4</a>, pour déterminer <math>F_t, R_d</math> en mode 1 : Prise en compte de la semelle.          Cette méthode conduit à une valeur plus élevée de résistance en mode 1.</p>
<p>Toujours adapter les raidisseurs</p>	<p>Lorsque cette option est sélectionnée, l'épaisseur des raidisseurs change pendant le calcul du nœud, en fonction des efforts internes réels et des efforts limites critiques. Voir <a href="#">Calcul de la taille de la soudure</a> et <a href="#">Dimensions d'un raidisseur</a> dans un assemblage : <b>Théorie.</b>          Lorsque cette option n'est pas sélectionnée, les valeurs par défaut de l'épaisseur du raidisseur sont</p>

	conservées.
Toujours adapter les soudures	Lorsque cette option est sélectionnée, les tailles de la soudure sont calculées pendant le calcul du nœud, en fonction des efforts internes réels et des efforts limites critiques. Lorsque cette option n'est pas sélectionnée, les valeurs par défaut sont utilisées. Voir <a href="#">Calcul de la taille de la soudure</a> et <a href="#">Dimensions d'un raidisseur</a> dans un assemblage : <b>Théorie</b> .
Contrôle de la classification de rigidité.	Lorsque cette option est sélectionnée, la classification de rigidité et le contrôle de la rigidité requise sont appliqués.
Calcul des soudures et des raidisseurs avec les efforts internes	Cochez cette option pour utiliser les efforts internes lors du dimensionnement des soudures et des raidisseurs. Sinon, les capacités limites sont utilisées.
Utiliser des raidisseurs dans la résistance de l'âme du poteau	Cochez cette option pour utiliser les raidisseurs rectangulaires (dans les zones en traction et en compression) dans la zone de l'âme du poteau en cisaillement.
Dernier boulon seul pour la résistance au cisaillement	Cochez cette option pour qu'au moins une rangée de boulons ne soit pas considérée en traction. Cette rangée de boulons est utilisée pour toute la résistance au cisaillement. Le boulon est le plus proche du point de compression.

### Plaque d'embase

Ce groupe détermine la manière dont la plaque d'embase est conçue et calculée.

Contrôle de la classification de rigidité.	Lorsque cette option est sélectionnée, la classification de rigidité et le contrôle de la rigidité requise sont appliqués.
Facteur de concentration $k_j$	Pour être prudent, $k_j$ peut être conservé à 1.0. Pour la valeur correcte, consultez <a href="#">Réf. [5]</a> .
Coefficient d'assemblage $\beta_{tj}$	$\beta_j$ peut être considéré comme 2/3 tant que la résistance caractéristique du mélange pour joints n'est pas inférieure à 0,2 fois celle du béton de fondation et que l'épaisseur du joint n'est pas supérieure à 0,2 fois la largeur de la plus petite plaque d'embase.
Coefficient de friction	Coefficient de friction entre le mortier et l'acier.
$f_{ck}$ du bloc de béton	Résistance caractéristique du béton à la compression cylindrique à 28 jours.
Bonnes conditions d'adhérence	Cochez cette option si les conditions d'adhérence sont bonnes. Voir EC2 <a href="#">Réf.[6], paragraphe 5.2.2</a> pour plus d'informations.
Type de barre	<b>Barres haute adhérence</b> : barres à surface nervurée <b>Barres lisses</b> : barres à surface lisse
Avec friction	Cette option permet de tenir compte de la résistance de friction lors de la détermination de la résistance au cisaillement $V_{Rd}$ du joint. Cochez cette option pour tenir compte de la résistance de friction.
Type d'ancrage	<b>Type d'ancrage</b> décrit la manière dont les boulons sont ancrés dans la fondation : <b>Droit</b> : la fixation n'est basée que sur l'adhérence <b>Crochet</b> : l'ancrage est assuré par un crochet

	<p><b>Coude</b> :voir la note 1 sous le tableau</p> <p><b>Disque</b> :une rondelle assure la distribution des charges.</p>
Sur longueur (d)	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Retour du crochet (d)	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Retour du coude (d)	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Rayon interne du crochet (d)	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Rayon interne du coude (d)	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Surlongueur au disque (d)	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Epaisseur du disque (d)	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Rayon du disque (d)	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Distance de l'ancrage à la face du bloc de béton	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Longueur d'ancrage	Voir la définition des ancrages dans <a href="#">Partie de l'assemblage</a>
Utiliser les réactions d'appui	<p>Lorsque cette option est sélectionnée, les réactions d'appui sont utilisées pour concevoir l'assemblage de la plaque d'embase.</p> <p>Dans le cas contraire, les efforts des éléments du poteau sont utilisés pour le contrôle de l'assemblage.</p>
Utiliser les efforts internes pour les longueurs d'ancrage	Cochez cette option pour utiliser les efforts internes lors du dimensionnement de la longueur de l'ancrage. Dans le cas contraire, les capacités limites sont utilisées.



**Remarque 1** : Un crochet et un coude sont des types similaires, ils diffèrent seulement de par leurs propriétés géométriques. Ils auront donc tout deux la même longueur d'ancrage (le coude est disponible pour des développements ultérieurs)

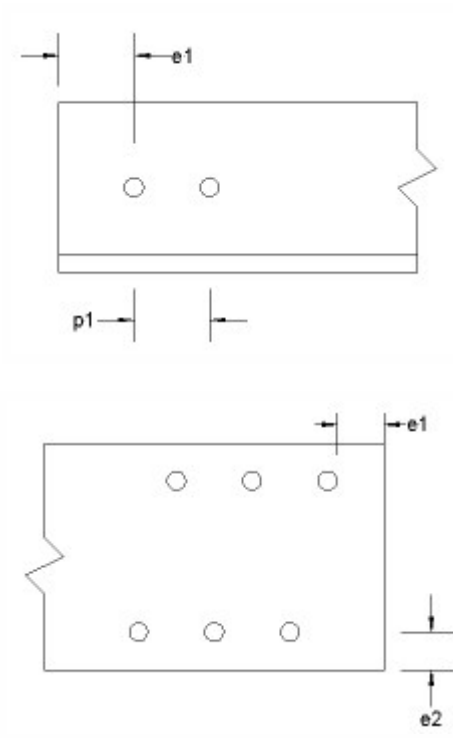


**Remarque 2** : La longueur des tiges comportant un crochet ou un coude doit être suffisante. Ce type d'ancrage ne doit pas être utilisé pour des tiges dont la limite d'élasticité spécifiée est supérieure à 300 N/mm<sup>2</sup> (cf. [Réf. \[1\]](#)).

### Diagonale boulonnée

Pour des diamètres de boulons standards (M12 à M36), les valeurs par défaut e1 et p1 (dans la diagonale) et les valeurs par défaut e1 et e2 (dans la platine) sont définies pour les boulons décalés ou non.





### Type effort normal

L'effort normal critique pour la conception de l'assemblage est déterminé suivant les critères sélectionnés :

Traction seule	Seul les efforts de traction sont pris en compte
Traction et compression	Les efforts de compression et de traction sont pris en compte

### Coefficients partiels de sécurité

Les coefficients partiels de sécurité suivants peuvent être spécifiés.

	Symbole	Remarques	Valeur par défaut
Section et plaques	$\gamma_{MO}$	Résistance des sections de classe 1, 2 ou 3	1.1
Flambement des barres	$\gamma_{M1}$	Résistance au flambement des sections de classe 4	1.1
Assemblage boulonné	$\gamma_{Mb}$		1.25
Assemblage soudé	$\gamma_{Mw}$		1.25
Boulons pré-contraints	$\gamma_{Ms,ult}$	Résistance en glissement pour l'état limite ultime	1.25

Béton	$\gamma_c$	Utilisé seulement pour un assemblage avec plaque d'embase.	1.5
Friction plaque-béton	$\gamma$	Coefficient de sécurité sur la friction entre l'acier et le béton. Utilisé seulement pour un assemblage avec plaque d'embase.	2
Coefficient partiel de sécurité des treillis	$\gamma_{M1}$	Coefficient de sécurité sur la résistance en traction/compression.	1.1

### Systeme expert

Les Erreurs relatives suivantes peuvent être définies :

Profil	Définit l'erreur de relative admissible de dimension à l'assemblage barre-poteau. Ceci n'est valable que lorsque l'option <b>Contrôle dimensions</b> est définie, qu'une section VARH est utilisée ou que la recherche par nom n'a pas abouti.
Matériau	Définit l'erreur relative admissible des matériaux d'assemblage (par exemple : les propriétés du matériau d'une barre, d'un poteau, d'une platine d'about, d'un boulon, etc.)
Angle	Les données du système expert sont stockées pour une configuration géométrique donnée. Celle-ci est mesurée suivant l'angle entre la poutre et le poteau ou entre la plaque d'embase et la platine. La tolérance de cet angle est définie dans la zone d'édition.
Position	Cette erreur relative tient compte de la différence entre le moment résistant de calcul à la partie supérieure et inférieure. Si l'erreur relative entre le moment résistant de calcul à la partie supérieure et inférieure est supérieure à la valeur définie ici, un assemblage inversé sera envisagé. Cette valeur est inutile pour les assemblages articulés.

### Ordre

Il s'agit de l'option de tri par défaut pour trier les assemblages.

- Contrôle unité : tri par contrôle unité
- tri suivant le numéro de priorité

### Options filtre

Le nombre d'entrées dans la liste des assemblages peut être personnalisé et filtrés suivant les options :

uc min	Définit les limites pour le contrôle unité. Seuls les contrôles unités à l'intérieur des limites seront repris dans la liste des assemblages.
uc max	Conseil : un bon maximum est de 0.90.
Priorité min	Définit les limites pour le numéro de priorité.
Priorité max	
Filtre capacité	Le contrôle unité peut être basé sur : les valeurs de la table, les valeurs calculées ou une combinaison des deux (minimale ou maximale).
Liste d'exclusion des boulons	Pour un assemblage boulonné, vous pouvez éliminer certains boulons. La liste des assemblages ne reprendra pas les assemblages utilisant ces types de boulons.



Options source	Sélectionne les sources des assemblages.
----------------	--

### Géométrie

Ce groupe spécifie les critères pour la sélection de l'assemblage poutre-poteau. Vous pouvez l'exécuter en utilisant le nom du profil (**contrôle des noms**) ou les dimensions du profil (**contrôle des dimensions**). L'option **contrôle des noms** est la plus rapide. L'option de **contrôle des dimensions** est toujours utilisée pour les sections VARH ou lorsque la récupération par nom n'a pas abouti.

L'option **Contrôle sur les propriétés du poteau** doit être cochée pour inclure les propriétés du poteau lors de la recherche d'assemblages. Si cette option n'est pas cochée, seules les propriétés de la barre sont consultées. Avec cette dernière option, le contrôle unité récupéré peut donc différer du contrôle unité calculé. Le nombre d'assemblages récupéré sera plus élevé.

### Pour définir les paramètres par défaut

1. Ouvrez le service **Acier** :
  - a. par la fonction de menu **Arborescence > Acier**,
  - b. ou via la fonction **Acier** de l'arborescence (  ).
2. Ouvrez la fonction **Assemblages > Configuration** (  ).
3. Définissez chaque paramètre dans la table.
4. Cliquez sur **OK** pour confirmer.

### Définition d'un nouvel assemblage

La procédure pour définir un nouvel assemblage est similaire pour tous les types d'analyses. Ce chapitre décrit la procédure générale. Les chapitres suivants sont consacrés à des types d'assemblages spécifiques.



Remarque : L'assemblage peut aussi être défini à l'intersection de deux ou plusieurs barres où un nœud lié a été généré.

### Pour définir un nouvel assemblage

1. Dans la fenêtre graphique de Scia Engineer, affichez la partie de la structure où un nouvel assemblage doit être positionné. Assurez-vous que le nœud en question et les barres qui interviennent dans l'assemblage sont clairement visibles et peuvent être facilement sélectionnées.
2. Ouvrez une fonction suivant le type d'assemblage choisi via le menu **Arborescence > Acier > Assemblages > xxx** ou via la fonction de l'arborescence **Acier > Assemblages > xxx**, où xxx peut être :
  - a. [Portique boulonné/soudé – axe fort](#),
  - b. [Portique boulonné/soudé - axe faible](#),
  - c. [Assemblages de planchers articulés](#),
  - d. [Diagonale boulonnée](#).
3. Sélectionnez le nœud où l'assemblage doit être défini.

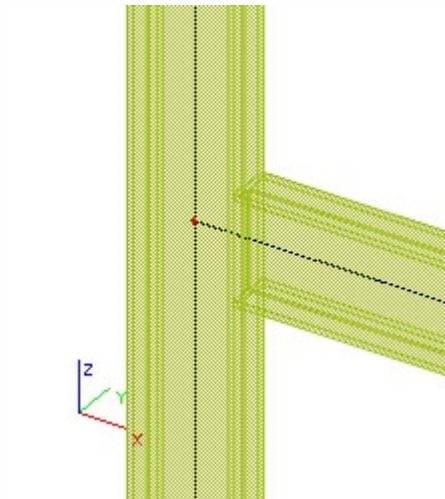
4. Le logiciel sélectionne automatiquement toutes les barres qui arrivent ou traversent le nœud sélectionné. Si nécessaire, [désélectionnez des barres](#).
5. Appuyez sur **Echapp** pour fermer cette fonction.
6. Le logiciel crée automatiquement l'assemblage au nœud sélectionné. Le type d'assemblage dépend des conditions géométriques et des [priorités définies](#).
7. La fenêtre des propriétés affiche tous les paramètres importants pour le type d'assemblage spécifique.
8. [Définissez les paramètres](#) de l'assemblage généré dans la fenêtre des propriétés.
9. Supprimez la sélection pour achever la conception de l'assemblage.

## Définir un nouvel assemblage de portique sur l'axe fort

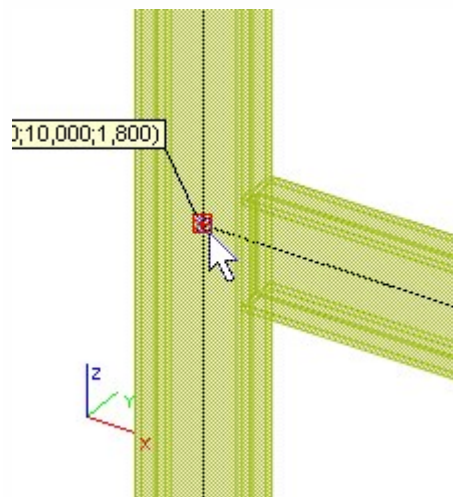
La procédure de définition d'un nouvel assemblage de portique sur l'axe fort sera exposée au moyen d'un exemple de poutre horizontale fixée à un poteau vertical à mi-hauteur du poteau. D'autres configurations sont cependant possibles (par ex. angle de portique, etc.).

### *Procédure de définition d'un nouvel assemblage de portique sur l'axe fort*

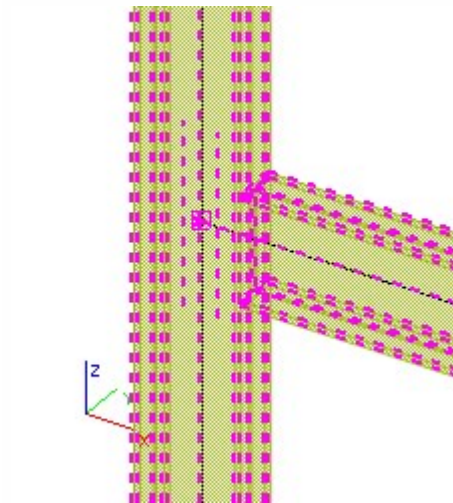
Voici un poteau doté d'une poutre fixée à mi-hauteur du poteau.



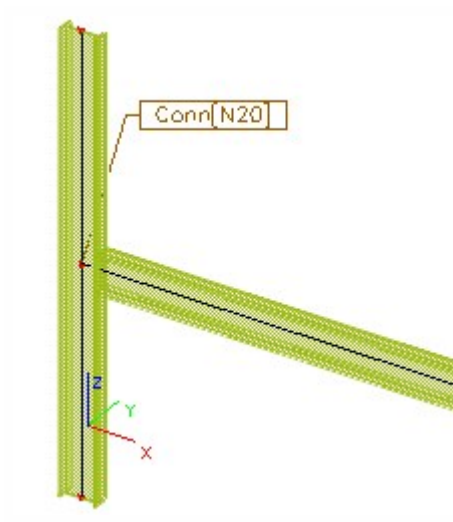
Ouvrir le service Steel (Acier) : Lancer la fonction **Connections > Frame bolted/welded – strong axis** (Assemblages > Boulonnés/soudés au portique – axe fort). Appliquer les instructions figurant sur la ligne de commandes et sélectionner le point d'assemblage.



Toutes les poutres qui traversent le nœud sélectionné sont sélectionnées. Si besoin, désélectionner les poutres inutiles.



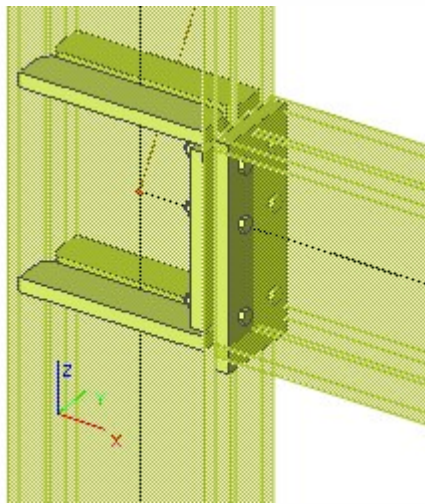
Appuyer sur [Esc] pour appliquer la fonction. L'assemblage est généré dans le nœud sélectionné et un symbole d'assemblage est affiché à l'écran.



Définir toutes les parties requises du nouvel assemblage dans la fenêtre property (propriétés).

<b>Side -&gt;[B16]</b>	
Connection type	Frame bolted ▼
End plate	<input checked="" type="checkbox"/> ...
Backing plate	<input checked="" type="checkbox"/> ...
Bolts	<input checked="" type="checkbox"/> ...
Top stiffener	<input checked="" type="checkbox"/> ...
Bottom stiffener	<input checked="" type="checkbox"/> ...
Diagonal stiffener	<input type="checkbox"/>
Web doubler	<input type="checkbox"/>
Update stiffness	<input type="checkbox"/>
Calculation type	for loadcase/cc ▼
Output	Normal ▼
Length for stiffn...	4,000

L'assemblage figurant dans la fenêtre graphique est redessiné afin de prendre en compte vos modifications.



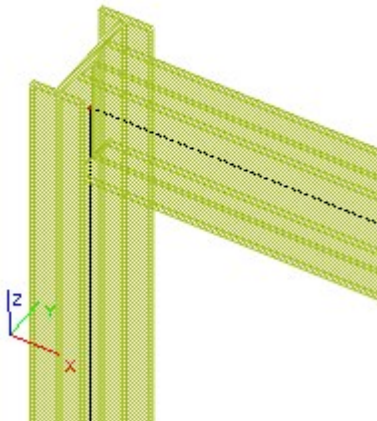
Remarque : N'oubliez pas que le nœud sélectionné dans lequel l'assemblage doit être défini doit comporter un nœud lié.

## Définir un nouvel assemblage de portique sur l'axe faible

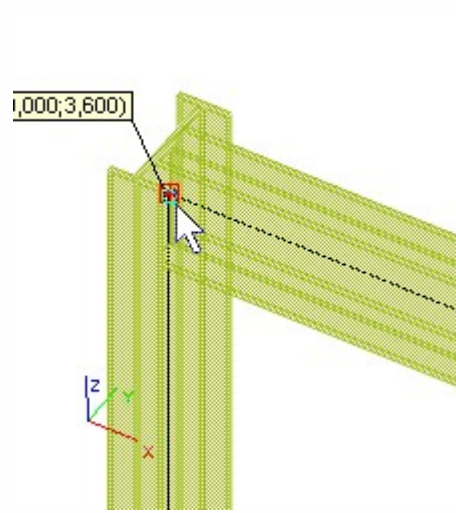
La procédure de définition d'un nouvel assemblage de portique sur l'axe faible sera exposée au moyen d'un exemple de poutre horizontale fixée à la tête d'un poteau vertical. Il est cependant possible de créer d'autres configurations.

### *Procédure de définition d'un nouvel assemblage de portique sur l'axe faible*

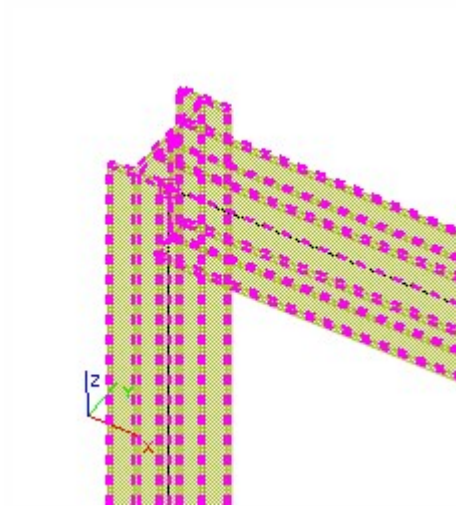
Voici un poteau doté d'une poutre fixée à son extrémité supérieure.



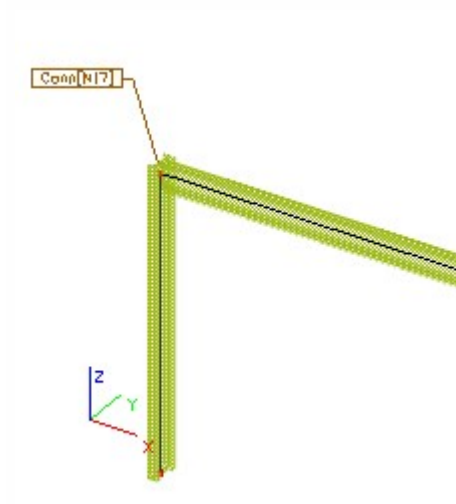
Ouvrir le service Steel (Acier) : Lancer la fonction Connections > Frame bolted/welded – strong axis (Assemblages > boulonnés/soudés au portique – axe faible). Appliquer les instructions figurant sur la ligne de commandes et sélectionner le point d'assemblage.



Toutes les poutres qui traversent le nœud sélectionné sont sélectionnées. Si besoin, désélectionner les poutres inutiles.



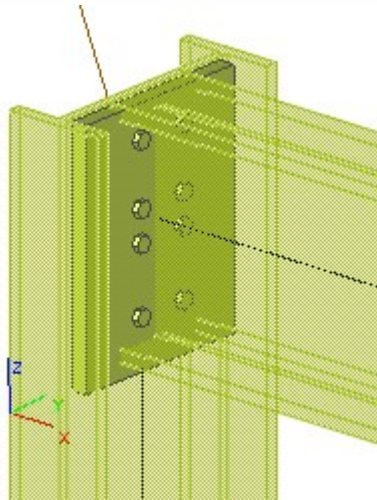
Appuyer sur [Esc] pour appliquer la fonction. L'assemblage est généré dans le nœud sélectionné et un symbole d'assemblage est affiché à l'écran.



Définir toutes les parties requises du nouvel assemblage dans la fenêtre property (propriétés).

<b>Side -&gt;[B17]</b>	
Connection type	Frame bolted ▼
End plate	<input checked="" type="checkbox"/> ...
Bolts	<input checked="" type="checkbox"/> ...
Update stiffness	<input type="checkbox"/>
Calculation type	for loadcase/cc ▼
Output	Normal ▼
Length for stiffn...	4,000
Weld	...

L'assemblage figurant dans la fenêtre graphique est redessiné afin de prendre en compte vos modifications.



Remarque : N'oubliez pas que le nœud sélectionné dans lequel l'assemblage doit être défini doit comporter un nœud lié.

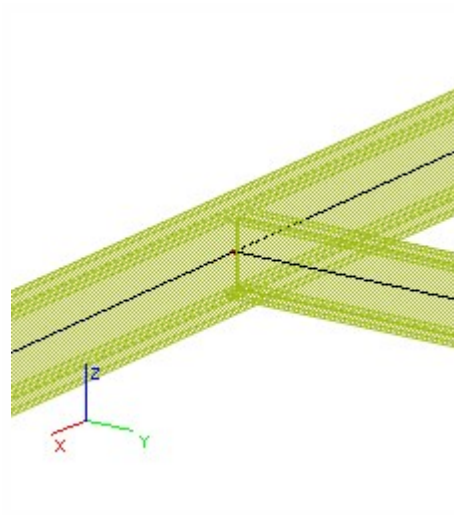
## Définir un nouvel assemblage articulé de grille

La procédure de définition d'un nouvel assemblage articulé de grille sera exposée au moyen d'un exemple de poutre horizontale fixée à la deuxième poutre horizontale au milieu de sa hauteur. Il est cependant possible de créer d'autres configurations.

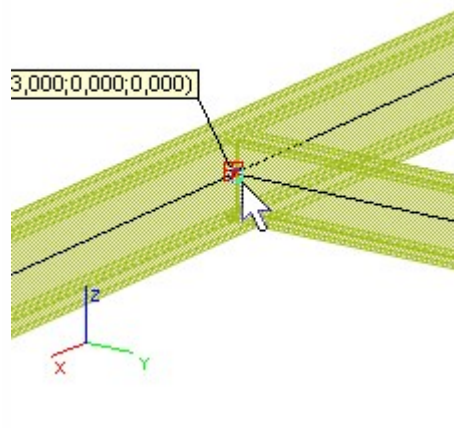
### *Procédure de définition d'un nouvel assemblage articulé de grille*

Voici deux poutres horizontales formant une intersection (jointes).

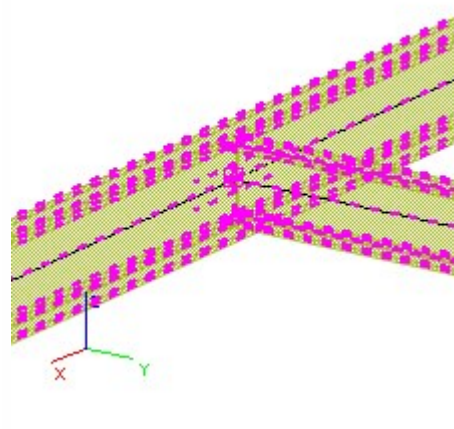




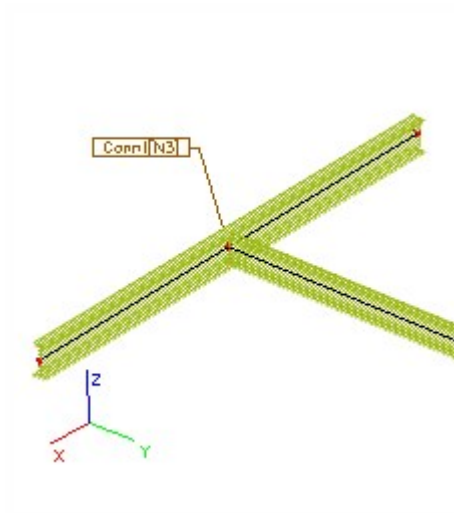
Ouvrir le service Steel (Acier) : Lancer la fonction **Connections > Grid pinned** (Assemblages > Assemblage articulé de grille). Appliquer les instructions figurant sur la ligne de commandes et sélectionner le point d'assemblage.



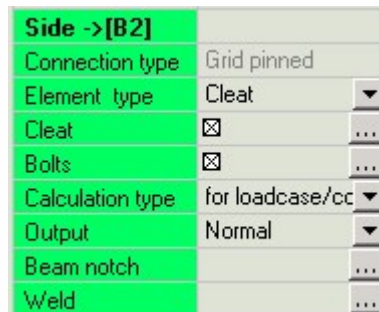
Toutes les poutres qui traversent le nœud sélectionné sont sélectionnées. Si besoin, désélectionner les poutres inutiles.



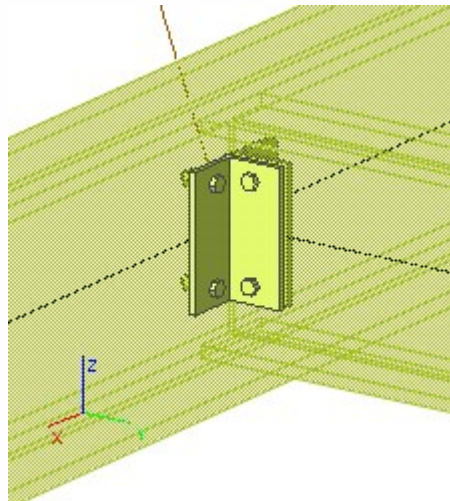
Appuyer sur [Esc] pour appliquer la fonction. L'assemblage est généré dans le nœud sélectionné et un symbole d'assemblage est affiché à l'écran.



Définir toutes les parties requises du nouvel assemblage dans la fenêtre property (propriétés).

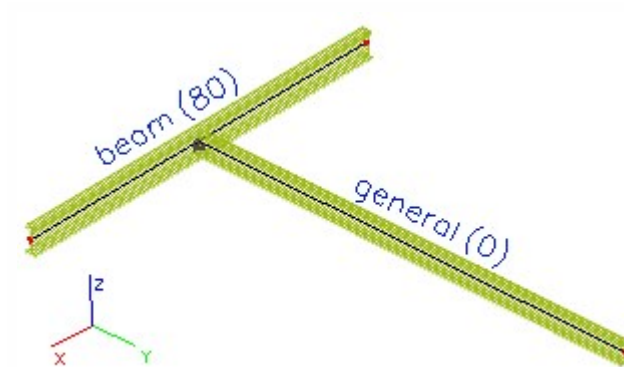


L'assemblage figurant dans la fenêtre graphique est redessiné afin de prendre en compte vos modifications.

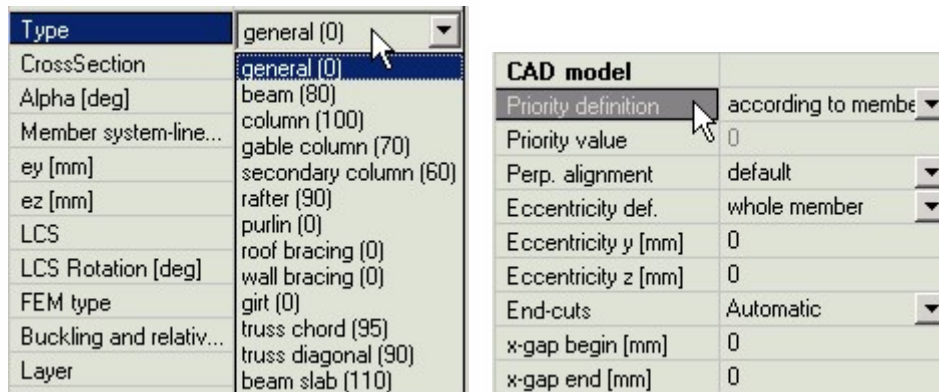


Remarque : N'oubliez pas que le nœud sélectionné dans lequel l'assemblage doit être défini doit comporter un nœud lié.

Remarque : La poutre qui traverse l'assemblage doit avoir une priorité SUPERIEURE à celle de la poutre dont l'extrémité se situe au niveau de l'assemblage. L'illustration ci-dessous en donne un parfait exemple :



La priorité peut être modifiée dans le champ T type de la boîte de dialogue des propriétés de chaque poutre ou dans le CAD model (Modèle de CAO) du groupe :

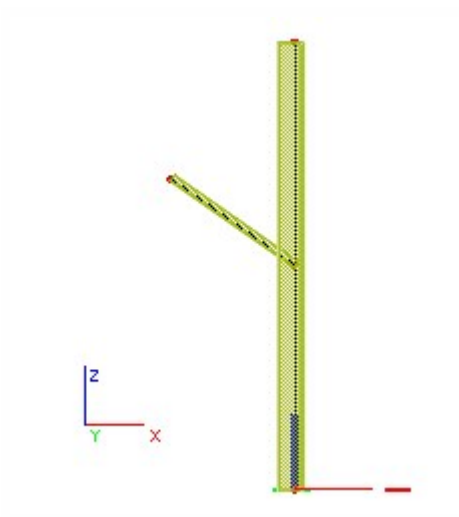


## Définir un nouvel assemblage d'éléments diagonaux boulonnés

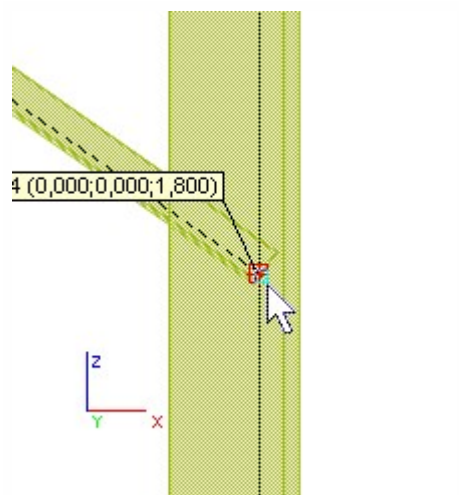
La procédure de définition d'un nouvel élément diagonal boulonné sera exposée à l'aide d'un exemple de poteau vertical sur lequel est fixé un élément diagonal. Il est cependant possible de créer des configurations plus réalistes.

### Procédure de définition d'un nouvel assemblage d'éléments diagonaux boulonnés

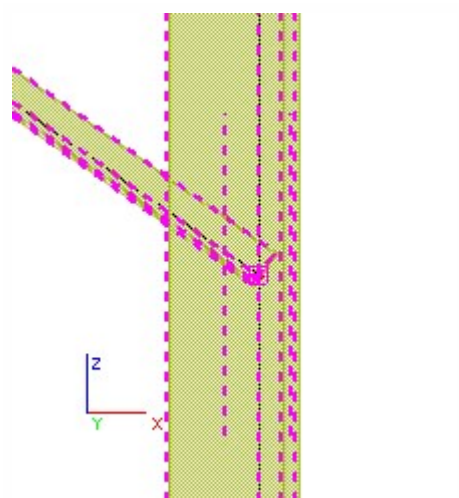
Voici la configuration de notre exemple.



Ouvrir le service Steel (Acier) : Lancer la fonction Connections > Bolted diagonal Assemblages > Eléments diagonaux boulonnés. Appliquer les instructions figurant sur la ligne de commandes et sélectionner le point d'assemblage.

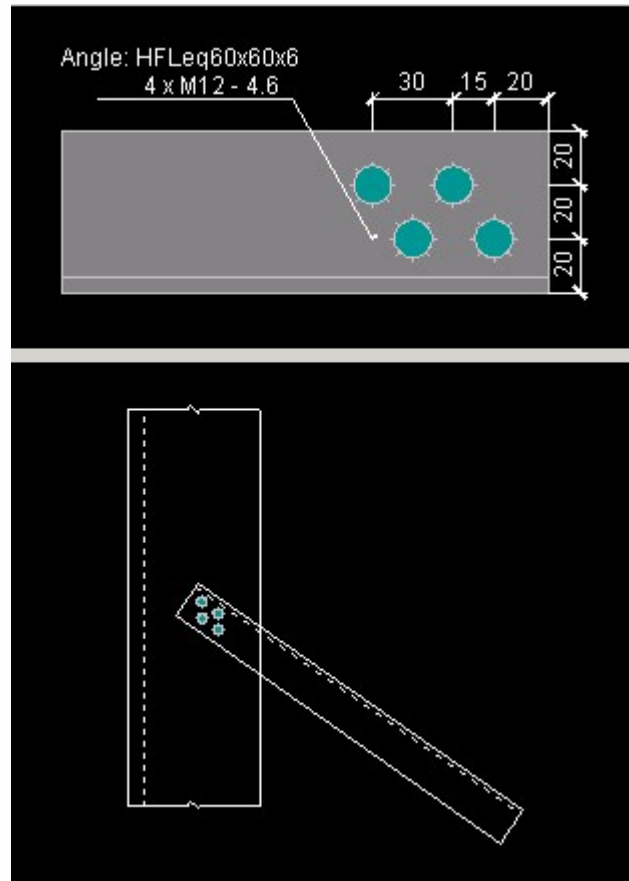


Toutes les poutres qui traversent le nœud sélectionné sont sélectionnées. Si besoin, désélectionner les poutres inutiles.

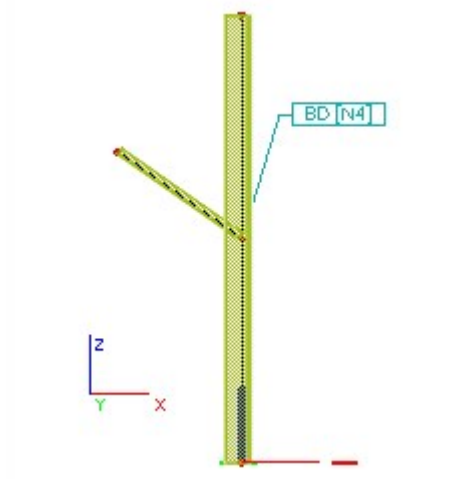


Appuyer sur [Esc] pour appliquer la fonction. La boîte de dialogue Bolted connection (Assemblages boulonnés) apparaît à l'écran. Effectuer les réglages souhaités.

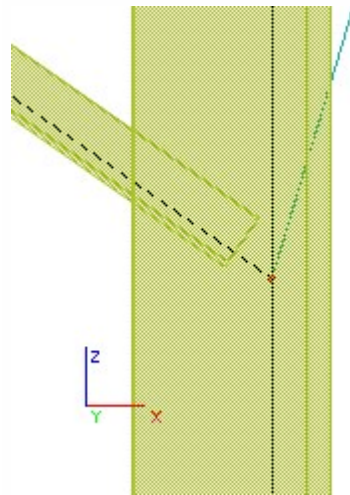
General	Connection	Bolts config
<b>Bolts</b>		
Limits	M12 - 4.6	
Hole d	14	mm
<b>Bolts position</b>		
<input type="radio"/> One row	<input checked="" type="radio"/> Two rows	Optimization
Nr. in one row	2	
p1	30	mm
p2	20	mm
<input type="radio"/> Non-staggered	<input checked="" type="radio"/> Staggered	
s	15	mm
<b>First diagonal</b>		
e1	20	mm
w	20	mm
<b>Second diagonal</b>		
e1	0	mm
e2	0	mm
<b>Column</b>		
w	100	mm



L'assemblage est généré dans le nœud sélectionné et un symbole d'assemblage est affiché à l'écran.



L'assemblage figurant dans la fenêtre graphique est redessiné afin de prendre en compte vos modifications.



Remarque : N'oubliez pas que le nœud sélectionné dans lequel l'assemblage doit être défini doit comporter un nœud lié.

## Définition des paramètres d'assemblage

Lorsqu'un assemblage est créé, ses paramètres peuvent être affichés ou modifiés dans la fenêtre des propriétés suivant les exigences.

Bien sûr, les paramètres dépendent du type d'assemblage. Par exemple, un assemblage poutre-poteau a d'autres paramètres qu'un assemblage bout-à-bout. Lors de la modification de plusieurs assemblages en même temps (plusieurs assemblages sélectionnés), les paramètres communs aux assemblages sélectionnés sont affichés dans la fenêtre des propriétés.

Le tableau des propriétés masque également tous les paramètres "illogiques". Par exemple, il n'est pas possible de sélectionner la longueur, le diamètre ou d'autres paramètres des boulons tant que leur utilisation n'est pas spécifiée pour l'assemblage,

Afin de simplifier la conception d'un assemblage, les paramètres sont triés par groupes. L'utilisateur peut ouvrir ou fermer un groupe dans la fenêtre des propriétés. Il peut être pratique de fermer les groupes dont la conception est terminée. Ainsi, la liste des paramètres dans la fenêtre des propriétés est plus courte et plus claire.

### *Vue d'ensemble des groupes de paramètres d'assemblage*

La vue d'ensemble ci-dessous présente les groupes de paramètres d'assemblage qui s'affichent dans la fenêtre des propriétés. Certains groupes de paramètres ou certains paramètres particuliers ne sont disponibles que pour certains assemblages spécifiques.

#### *Paramètres de base*

Nom	Définit le nom qui apparaît dans les sorties.
Type de charges	Définit le "type de charges" utilisé pour les calculs (contrôles) de l'assemblage. Il est possible de sélectionner des cas de charge ou des combinaisons de charge.
Type de portique	Définit le type de portique. Le portique peut être contreventé ou non.
Géométrie de l'assemblage	Définit le type géométrique de l'assemblage.

### *Côté - [nom de barre]*

Plusieurs barres peuvent faire partie de l'assemblage. Chacune de ces barres possède un groupe **Côté** dans le tableau.

Les paramètres du groupe définissent les parties qui constituent l'assemblage. Le contenu du groupe varie en fonction des paramètres déjà spécifiés dans le groupe.

Les paramètres du groupe **Côté** sont les suivants :

Type d'assemblage	Assemblage de portiques boulonnés ou soudés.
Platine d'about	Spécifie qu'une platine d'about est utilisée.
Contre-plaque	Spécifie qu'une contre-plaque est utilisée.
Boulons	Spécifie que des boulons sont utilisés.
Raidisseur haut	Spécifie qu'un raidisseur haut est utilisé.
Raidisseur bas	Spécifie qu'un raidisseur bas est utilisé.
Raidisseur diagonal	Spécifie qu'un raidisseur diagonal est utilisé.
Doublement d'âme	Spécifie que l'âme du poteau est renforcée par un doublement d'âme.
Mise à jour des calculs	Si cette option est activée, le logiciel calcule la résistance et la rigidité de l'assemblage et les affiche dans le tableau au bas du groupe <b>Côté</b> .
Type de calcul	Définit les conditions de charges dans l'assemblage. Si le type est " <b>cas de charges et combinaisons</b> ", le logiciel exécute aussi la vérification de l'assemblage. Les résultats sont affichés dans le tableau au bas du groupe <b>Côté</b> .
Sorties	Chaque assemblage peut être "exporté" dans le document. L'option <b>Sortie</b> définit l'étendue du rapport généré dans le document.
Longueur pour le calcul de la rigidité	Définit la longueur pour la classification de rigidité.
Utiliser la rigidité	Calcule automatiquement la rigidité de l'assemblage.
Type d'élément (pour portique articulé)	Sélectionne le type de plaque pour les portiques articulés.
Plat articulé (pour portique articulé)	Spécifie qu'un plat articulé est utilisé.
Cornière (pour portique articulé)	Spécifie qu'une cornière est utilisée.
Enregistrer dans le système expert	Enregistre l'assemblage dans le système expert.
Charger du système expert	Charge l'assemblage à partir du système expert
Grugeage (pour plancher articulé)	Forme et taille de la cornière.
Nœud (pour diagonale boulonnée)	Indique le nœud où l'assemblage est défini.
Matériau du gousset (pour diagonale boulonnée)	Définit le matériau du gousset.
Modifier la diagonale boulonnée (pour diagonale boulonnée)	Permet la modification de ce type d'assemblage.
Jarret	Permet de définir un jarret sur la barre assemblée. Ce jarret : <ul style="list-style-type: none"> <li>• a une incidence sur le contrôle de l'assemblage,</li> <li>• est pris en compte lors du calcul de la rigidité équivalente de l'assemblage (si l'option <b>Utiliser la rigidité</b> est activée),</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>est ignoré dans le modèle de calcul (contrairement au jarret défini à l'aide de la fonction <b>Structure &gt; Jarret</b>).</li> </ul>
--	--

***Platine d'about***

Ce groupe de paramètres définit les propriétés et les dimensions de la platine d'about soudée à la barre.

***Contre-plaque***

Ce groupe de paramètres définit les propriétés et les dimensions d'une contre-plaque.

***Raidisseur bas***

Ce groupe de paramètres définit les propriétés, la forme et les dimensions d'un raidisseur bas.

***Raidisseur haut***

Ce groupe de paramètres définit les propriétés et les dimensions d'un raidisseur haut.

***Raidisseur diagonal***

Ce groupe de paramètres définit les propriétés et les dimensions d'un raidisseur diagonal.

***Doublement d'âme***

Ce groupe de paramètres définit les propriétés, le type et les dimensions d'un doublement d'âme. De plus, il calcule automatiquement la taille de l'élément.

***Plat articulé***

Ce groupe de paramètres définit les propriétés, le type et les dimensions d'un plat articulé.

***Cornière***

Ce groupe de paramètres définit les propriétés, le type et les dimensions d'une cornière.

***Boulons***

L'assemblage, le motif, la distance et les autres paramètres relatifs aux boulons sont définis ici.

***Raidisseur entre les rangées de boulons***

Ce groupe de paramètres définit les propriétés d'un raidisseur entre les rangées de boulons.

***Soudure***

Ce groupe définit les paramètres d'un cordon de soudure utilisé dans l'assemblage.

***Données béton***

Ce groupe résume les propriétés du bloc de béton auquel la barre en acier est fixée par des ancrages.

***Données ancrage***

Les données de l'ancrage comprennent le type d'ancrage, sa forme et ses propriétés.

Exemple :

Soit un assemblage poutre-poteau standard. Il n'y aura qu'un groupe Côté dans le tableau. Il comprendra les paramètres :

- platine d'about,
- raidisseur haut,
- raidisseur bas,
- raidisseur diagonal,
- doublement d'âme.

Dès que l'utilisateur insère une plaque d'about à l'assemblage, deux autres paramètres s'ajoutent au groupe :

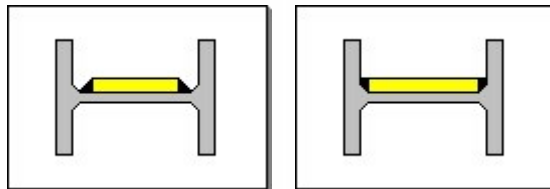
- contre-plaque,
- boulons.

Si l'utilisateur définit ensuite des boulons dans l'assemblage. A ce moment, l'assemblage devient "réaliste" et de nouveaux éléments s'ajoutent au groupe :

- mise à jour des calculs,
- type de calcul,
- sortie.



**Infobulle** : La modification des paramètres d'un assemblage est facile à réaliser grâce à une fonctionnalité sophistiquée de la fenêtre des propriétés. Lorsque l'utilisateur place le curseur de la souris sur une valeur du tableau, le logiciel affiche une infobulle qui montre un dessin simple pour illustrer la signification du paramètre. Par exemple, l'image ci-dessous montre la différence entre un petit et un grand doublement d'âme.



The following chapter is currently available only in English.

## Expert System

For Frame connections (bolted, welded and pinned), a connection database is available. The contents of this database consists of some pre-defined connections and can hold user defined connections. Besides the geometrical data, the capacity properties and the stiffness properties for a given configuration are saved in this database. The capacity and stiffness values are based on the ultimate limit state of the joint.

During the input of the connection data, this data can be searched in the expert database.

By means of various options, the user can customise and filter the search algorithm in the database.

### Contents

#### *The predefined connections*

The predefined connections are based on the following tables:

Bemessungshilfen für profilorientiertes Konstruieren

Auflage 1997

Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH Köln

Stahlbau Kalender 1999 Bemessungshilfen für nachgiebige Stahlknoten mit Stirnplattenanschlüssen Ernst & Sohn, DSTV, 1999, Berlin
--

The capacity data are introduced as table values.

A supplementary set for predefined connections is generated by Scia Engineer. The capacity data are introduced as calculated values.

The predefined connections are locked, and cannot be modified.

To reduce the number of data in the database, the predefined connections are based on beam properties. This implies that the proposed unity check during the search algorithm can be different from the calculated unity check.

**User defined connections**

A second part of the database consists of user-defined data, which he can input and delete. For this data, both beam and column data are considered. The capacity data are introduced as calculated values.

**Load from expert database**

For each relevant side the best-fitted connection data is represented by its connection name and the graphical representation. The best fitting result is the connection with the largest unity check but lower than 1.

[OK] button accepts the proposed connections; [Cancel] button ignores the proposed connections.

A complete list of the matching connections is given.

This connection list is based on the following search criteria:

- • • the joint type (welded, bolted, pinned) is matching,
- • • the geometrical type (beam-column, beam-beam, base plate) is matching,
- • • the angle between column and beam is between given limits (see chapter [Adjusting the default parameters](#)),
- • • the beam properties (geometry and material) are between given limits (see chapter [Adjusting the default parameters](#)),
- • • the column properties (geometry and material) are between given limits (see chapter [Adjusting the default parameters](#)),
- • • check for local constraints ( for example : haunch at the top is not always possible for a knee connection, check for admissible pitch, ...).

If these conditions are met, the connection data are retrieved and sorted in unity check order or in priority order (see chapter [Adjusting the default parameters](#)).

For each entry, the connection name, the unity check, the position (normal or inverse), the bolt grade, the source name and the priority are present.

Example

IH3E/IPE270/16/20 0.99 + DSTV 10.9 1

	Example
Connection name	IH3E/IPE270/16/20
Unity check	0.99
Position	+

Source	DSTV
Bolt grade	10.9
Priority	1

For welded and bolted beam-column and beam-beam connections, the unity check is based on the moment capacity. For bolted base plate connections, the unity check is based on moment capacity and normal force capacity. For pinned connections, the unity check is based on shear force capacity.

The capacity of the connection can be based on the calculated value, or on the table value or on both values (see chapter [Adjusting the default parameters](#)).

A selected connection can be modified by selecting the proper entry in the list.

**Saving the connection into the expert database**

Each side can be saved to the connection database. The user has to specify a unique name for the connection. The default name of the connection is composed as follows:

AA/B/CCCCCC/DDDDDD/EE/FFFFFF/G

AA	Geometrical configuration	BC : beam-column PP : plate-to-plate BP : base plate
B	Joint type	B : bolted W : welded P : pinned
CCCCCC	Beam section	
DDDDDD	Column section	
EE	Endplate thickness (if bolted) Pinned type (if pinned)	
FFFFFF	Bolt diameter and bolt grade (if bolted)	
G	Number	

Examples:

BC/B/IPE270/HEA260/20/M16-10.9/1

Bolted beam-to-column connection between an IPE270 beam and a HEA260 column with endplate thickness = 20 mm and bolt M16 (10.9).

PP/B/IPE270/30/M20-10.9/1

Bolted plate-to-plate connection on an IPE270 beam with endplate thickness = 30 mm and bolt M20 (10.9).

BP/B/HEA260/15/M16-10.9/1

Bolted base plate connection on a HEA260 column with base plate thickness = 15 mm and anchor M16 (10.9).

BC/W/IPE270/HEA260/1

Welded beam-to-column connection between an IPE270 beam and a HEA260 column.

PP/W/IPE270/1

Welded plate-to-plate connection on an IPE270 beam.

BC/P/IPE270/HEA260/T/1

Pinned beam-to-column connection between an IPE270 beam and a HEA260 column using pin type 1.

## Définition d'un assemblage boulonné

Par défaut, l'utilisateur sélectionne un assemblage dans un important catalogue d'assemblages boulonnés préparés. Toutefois, si nécessaire, l'utilisateur peut définir son propre assemblage ou en modifier un existant. L'assemblage boulonné définit les boulons, les écrous et les rondelles utilisées ainsi que leurs propriétés.

### Boulons

<a href="#">Boulons sélectionnés</a>	Sélection d'un boulon particulier.
Type	Choisit un boulon normal ou précontraint.
Classe de boulons	Définit la classe.
Résistance ultime en traction	Indique la résistance ultime en traction du boulon sélectionné.
Longueur du boulon	Indique la manière dont la longueur du boulon est définie : <ul style="list-style-type: none"> <li>longueur standard</li> <li>serrage + delta (standard aux USA)</li> </ul>
Longueur	Définit la longueur du boulon.
Limite de serrage - basse	Définit la limite de serrage basse.
Limite de serrage - haute	Définit la limite de serrage haute.

### Écrous

<a href="#">Écrou sélectionné</a>	Sélection d'un écrou particulier.
Classe d'écrous	Définit la classe.

### Rondelles

Rondelle à la tête	Indique si la rondelle se trouve à la tête du boulon.
Rondelle à l'écrou	Indique si la rondelle se trouve à l'écrou.
<a href="#">Rondelle sélectionnée</a>	Sélection d'une rondelle particulière.

## Pour définir un assemblage boulonné

1. Pour afficher les propriétés de l'assemblage dans la fenêtre des propriétés :
  - a. lors de la [définition du nouvel assemblage](#),
  - b. ou lorsqu'un assemblage existant a été [sélectionné pour être modifié](#).

2. Assurez-vous que l'élément **Boulons** est sélectionné dans le tableau des propriétés de l'assemblage.
3. Dans le groupe **Boulons** du tableau (il peut y avoir plusieurs groupes **Boulons** dans le tableau, un groupe par barre de l'assemblage), cliquez sur le bouton se trouvant à droite de l'élément **Assemblage boulonné sélectionné** (



4. Le [Gestionnaire d'assemblage boulonné](#) s'affiche à l'écran (il utilise la même [approche de gestion](#) que les autres gestionnaires Scia Engineer.
5. Définissez un nouvel assemblage boulonné ou modifiez un assemblage existant.
6. Fermez le **Gestionnaire d'assemblage boulonné**.
7. Utilisez le nouvel assemblage boulonné.

## Choix des boulons

Scia Engineer propose une large gamme de boulons standard. La bibliothèque contient toutes les informations utiles pour la conception des assemblages.

Si nécessaire, l'utilisateur peut modifier les données concernant les boulons dans le **Gestionnaire de boulons**. Le gestionnaire est l'un des nombreux gestionnaire de Scia Engineer qui utilise la même [approche de gestion](#) que les autres gestionnaires Scia Engineer.

### Pour définir un boulon

1. Affichez le [Gestionnaire d'assemblage boulonné](#).
2. Cliquez sur le bouton se trouvant à droite de l'élément **Boulon sélectionné**.
3. Ce bouton permet d'ouvrir le **Gestionnaire de boulons**.
4. Définissez le nouveau boulon ou modifiez un boulon existant.
5. Fermez le **Gestionnaire de boulons**.

## Choix des écrous

Scia Engineer propose une large gamme d'écrous standard. La bibliothèque contient toutes les informations utiles pour la conception des assemblages.

Si nécessaire, l'utilisateur peut modifier les données concernant les écrous dans le **Gestionnaire d'écrous**. Le gestionnaire est l'un des nombreux gestionnaire de Scia Engineer qui utilise la même [approche de gestion](#) que les autres gestionnaires Scia Engineer.

### Pour définir un écrou

1. Affichez le [Gestionnaire d'assemblage boulonné](#).
2. Cliquez sur le bouton se trouvant à droite de l'élément **Ecrou sélectionné**.
3. Ce bouton permet d'ouvrir le **Gestionnaire d'écrous**.
4. Définissez le nouvel écrou ou modifiez un écrou existant.
5. Fermez le **Gestionnaire d'écrou**.

## Choix des rondelles

Scia Engineer propose une large gamme de rondelles standard. La bibliothèque contient toutes les informations utiles pour la conception des assemblages.

Si nécessaire, l'utilisateur peut modifier les données concernant les rondelles dans le **Gestionnaire de rondelles**. Le gestionnaire est l'un des nombreux gestionnaires de Scia Engineer qui utilise la même [approche de gestion](#) que les autres gestionnaires Scia Engineer.

### Pour définir une rondelle

1. Affichez le [Gestionnaire d'assemblage boulonné](#).
2. Cliquez sur le bouton se trouvant à droite de l'élément **Rondelle sélectionnée**.
3. Ce bouton permet d'ouvrir le **Gestionnaire de rondelles**.
4. Définissez la nouvelle rondelle ou modifiez une rondelle existante.
5. Fermez le **Gestionnaire de rondelles**.

## Editer un assemblage existant

### Modification des paramètres d'assemblage

Généralement, un assemblage défini dans Scia Engineer n'est rien d'autre qu'une information supplémentaire enregistrée avec le modèle de la structure. Dès lors, il est comparable à une charge, un appui, une masse, etc. De façon similaire aux entités, les assemblages appartiennent aux [données supplémentaires](#).

Par conséquent, tout assemblage peut être aisément modifié comme les autres [données supplémentaires](#).

### Pour modifier les paramètres d'un assemblage

1. Sélectionnez le ou les assemblage(s) à modifier.
2. Les propriétés communes des assemblages sélectionnés s'affichent dans la **fenêtre des propriétés**.
3. Modifiez les paramètres.
4. La modification est appliquée automatiquement.
5. Annulez la sélection.

Une autre approche pour modifier un seul assemblage consiste à afficher une boîte de dialogue modale.

### Procédure alternative pour modifier un assemblage

1. Positionnez le pointeur de la souris sur l'assemblage à modifier.
2. Cliquez sur le bouton droit de la souris.
3. La fenêtre graphique du menu contextuel s'affiche à l'écran.
4. Sélectionnez la fonction **Modifier les propriétés**.
5. La boîte de dialogue des propriétés de l'assemblage sélectionné s'ouvre sous forme modale séparée.
6. Modifiez les paramètres qui doivent l'être.


7. Confirmez les modifications par **OK**.
8. L'opération est terminée.

## Copie d'un assemblage

Généralement, un assemblage défini dans Scia Engineer n'est rien d'autre qu'une information supplémentaire enregistrée avec le modèle de la structure. Dès lors, il est comparable à une charge, un appui, une masse, etc. De façon similaire aux entités, les assemblages appartiennent aux [données supplémentaires](#).


Par conséquent, tout assemblage peut être copié à un autre nœud comme les autres [données supplémentaires](#).

### Pour copier des assemblages

1. Sélectionnez l'assemblage à copier.
2. L'icône **Copier données additionnelles** () devient accessible dans la barre d'outils **Manipulations géométriques**.
3. Cliquez sur l'icône.
4. Définissez la destination des assemblages copiés.
5. L'assemblage sélectionné est copié à son nouvel emplacement.
6. Si nécessaire, sélectionnez d'autres destinations.
7. Appuyez sur **Echap** pour fermer la fonction.


La fonction de copie de données additionnelles est également accessible par l'intermédiaire du menu contextuel. Au lieu de cliquer sur le bouton de la barre d'outils **Manipulations géométriques**, il est possible de faire ce qui suit :

### Procédure alternative pour copier un assemblage

1. Sélectionnez l'assemblage à copier.
2. Positionnez le pointeur en dehors de toute entité sur l'écran.
3. Cliquez sur le bouton droit de la souris pour afficher le menu contextuel.
4. Sélectionnez la fonction **Copier données additionnelles** () ).
5. Suivez les étapes finales de la procédure ci-dessus.

Il existe aussi une alternative à la procédure ci-dessus.

### Seconde procédure alternative pour copier un assemblage

1. Positionnez le pointeur de la souris sur l'assemblage à copier.
2. Cliquez sur le bouton droit de la souris.
3. Le menu contextuel s'affiche.
4. Sélectionnez la fonction **Copier données additionnelles** () ).



5. La fonction s'appliquera à l'entité sur laquelle se trouvait le pointeur de la souris.
6. Définissez la destination des assemblages copiés.
7. L'assemblage sélectionné est copié à son nouvel emplacement.
8. Si nécessaire, sélectionnez d'autres destinations.
9. Appuyez sur **Echapp** pour fermer la fonction.

#### Exemple

La figure ci-dessus est une vidéo qui décrit les caractéristiques de chaque fonction de modification de la vue. Pour lancer la vidéo, placez simplement le pointeur de la souris sur l'image. Vous pouvez également positionner le pointeur de la souris sur l'image, cliquer avec le bouton droit de la souris pour afficher le menu contextuel de la vidéo et sélectionner la fonction Lecture.

## Suppression d'un assemblage

Généralement, un assemblage défini dans Scia Engineer n'est rien d'autre qu'une information supplémentaire enregistrée avec le modèle de la structure. Dès lors, il est comparable à une charge, un appui, une masse, etc. De façon similaire aux entités, les assemblages appartiennent aux [données supplémentaires](#).

Par conséquent, tout assemblage peut être supprimé comme les autres [données supplémentaires](#).

### Pour supprimer des assemblages

1. Sélectionnez les assemblages à supprimer.
2. Démarrez la fonction **Supprimer** :
  - a. à l'aide de l'option de menu **Modifier > Supprimer**,
  - b. ou depuis le menu contextuel, en choisissant l'option **Supprimer**.
3. Une boîte de dialogue de confirmation s'affiche.
4. Confirmez.
5. Les assemblages sont supprimés du projet.

# Contrôler l'assemblage

## Contrôle rapide

Le contrôle rapide d'un assemblage sélectionné peut être réalisé dans le tableau des propriétés.

Lorsqu'un assemblage est sélectionné, ses propriétés peuvent être affichées dans la fenêtre des propriétés (consulter le chapitre [Modification des paramètres d'assemblage](#)), il est possible d'afficher des informations sur la capacité portante de l'assemblage.

Le groupe **Côté** (chaque barre de l'assemblage possède son propre groupe **Côté**) contient l'élément **Mise à jour des calculs**. Lorsque cet élément est activé (sélectionné), le logiciel calcule automatiquement la résistance de l'assemblage et d'autres caractéristiques.

Moment résistant de calcul	Affiche le moment résistant de l'assemblage
Résistance de calcul au cisaillement	Affiche la résistance au cisaillement de l'assemblage.
Effort normal résistant de calcul	Affiche l'effort normal résistant de l'assemblage.
Rigidité, S <sub>j</sub>	Affiche la rigidité en rotation de l'assemblage, relatif au moment réel M <sub>j</sub> , S <sub>d</sub> .
Rigidité, S <sub>j,ini</sub>	Affiche la rigidité en rotation, relative à M <sub>j</sub> , R <sub>d</sub> (sans l'influence de l'effort normal).
Partie limite	Indique la partie limite de l'assemblage. En d'autres termes, la partie la plus « faible ».
Partie limite en compression	Indique la partie limite de l'assemblage comprimé.

Les quantités ci-dessus s'affichent si le **Type de calcul** pour le « côté » particulier de l'assemblage est défini **entractions côté supérieur** ou **entractions côté inférieur**. Ces deux options signifient que le logiciel ne tient pas compte d'éventuels résultats d'une analyse statique de la structure.

Toutefois, si l'option **Type de Calcul** est **Cas de charge / combinaison**, le logiciel choisit les résultats du calcul statique et détermine d'autres résultats liés à l'assemblage.

Contrôle unité MMR <sub>d</sub>	Affiche le résultat du contrôle unité pour le moment.
Contrôle unité VVR <sub>d</sub>	Affiche le résultat du contrôle unité pour l'effort tranchant.
Contrôle unité NNR <sub>d</sub>	Affiche le résultat du contrôle unité pour l'effort normal.
Moment	Affiche le moment réel agissant dans l'assemblage.
Effort tranchant	Affiche l'effort tranchant réel agissant dans l'assemblage.
Contrôle - Moment	Affiche le résultat du contrôle du moment.
Contrôle - Effort tranchant	Affiche le résultat du contrôle de l'effort tranchant.



**Remarque 1** : L'assemblage doit déjà être défini pour permettre au programme d'afficher les résultats de contrôle de base (ex. : valeurs de résistance et de rigidité). Il doit contenir au moins les parties essentielles. Par exemple, un assemblage poutre-poteau doit contenir une plaque d'about et des boulons.



**Remarque 2 :** Pour permettre au logiciel d'afficher les résultats du contrôle complet (ex. : valeurs provenant du deuxième tableau), la condition de la remarque 1 doit être remplie, le modèle de la structure doit déjà avoir été calculé et au moins un des résultats de cette analyse doit être disponible.

## Contrôle de détail

Lorsque l'assemblage est défini, le logiciel est capable d'exécuter le contrôle de l'assemblage et d'afficher les résultats. Les résultats peuvent être présentés succinctement dans le [tableau des propriétés de l'assemblage](#), ou ils peuvent être repris dans une table du [document](#).

rapide	La sortie ne donne que les données principales liées à l'assemblage.
normal	La sortie contient l'ensemble des informations sur l'assemblage et son contrôle.
détaillé	Le rapport est composé de toutes les données disponibles de l'assemblage.

Quel que soit le type de sortie, le rapport des résultats est généré dans le [document](#) ou dans la fenêtre d'[aperçu](#) de Scia Engineer.

### Pour créer une sortie dans la fenêtre d'Aperçu

1. Sélectionnez le ou les assemblage(s) que vous souhaitez contrôler.
2. Les propriétés communes des assemblages sélectionnés s'affichent dans la **fenêtre des propriétés**.
3. Utilisez l'élément **Sortie** avec la valeur requise (rapide / normal / détaillé).
4. Servez-vous de la fonction **Imprimer / Aperçu du tableau** :
  - a. en utilisant la fonction **Imprimer données > Aperçu du tableau** sur la barre d'outils **Projet**
  - b. ou en utilisant la fonction **Fichier > Imprimer données > Aperçu du tableau**.
5. Le logiciel génère des tableaux pour l' (les) assemblage(s) sélectionné(s) dans la fenêtre d'aperçu.

### Pour créer une sortie dans le Document

1. Sélectionnez le ou les assemblage(s) que vous souhaitez contrôler.
2. Les propriétés communes des assemblages sélectionnés s'affichent dans la **fenêtre des propriétés**.
3. Utilisez l'élément **Sortie** avec la valeur requise (rapide / normal / détaillé).
4. Servez-vous de la fonction **Tableau vers document** :
  - a. en utilisant la fonction **Imprimer données > Tableau vers documents** sur la barre d'outils **Projet**
  - b. ou en utilisant la fonction **Fichier > Imprimer données > Tableau vers document**.
5. Le logiciel génère des tableaux pour l' (les) assemblage(s) sélectionné(s) dans le Document.

## Résumé Vérification

La vérification d'un assemblage peut être réalisée une fois que deux conditions de base sont satisfaites:

- l'assemblage a été conçu,
- le projet a été calculé avec succès et les résultats sont disponibles.

La vérification consiste en une brève table contenant les données essentielles concernant l'assemblage, sa résistance et la charge à laquelle il est soumis..

## La procédure pour la vérification de l'assemblage

1. Ouvrez le service **Acier**.
2. Ouvrez la branche **Assemblages**.
3. Sélectionnez la fonction **Contrôle**.
4. Dans la fenêtre Propriété, ajustez les [paramètres de vérification](#) requis.
5. Utiliser la fonction **Imprimer > Aperçu du tableau** pour afficher les résultats dans la **Fenêtre d'Aperçu**.

### Paramètres de vérification

Sélection	La sélection peut être réglée sur: Tout – toutes les poutres sont vérifiées Utilisateur – l'utilisateur doit sélectionner les poutres pour la vérification
Type de charge	La vérification peut être réalisée pour des cas de charge ou pour des combinaisons.
Cas de charge	Ici le cas de charge ou combinaison spécifiques peuvent être sélectionnés.
Filtre	Le filtre peut être réglé sur: Non – il n'y a pas de filtrage Caractère de remplacement – la sélection est donnée par une expression introduite, ex. B*, BEAM1?, etc.
Valeurs	Ici les quantités requises peuvent être sélectionnées.
Extrême	Ce point indique quels assemblages doivent être présentés dans la Fenêtre d'Aperçu (voir ci-haut).

### Extrême

Non / Nœud	Tous les assemblages sélectionnés sont vérifiés et imprimés.
Global	Tous les assemblages sont vérifiés, mais seul celui avec une valeur extrême est imprimé.

La table avec les résultats peut ressembler à:

<b>Steel</b>	
<b>Node</b>	N2
<b>Connection geometry</b>	Knee
<b>Connection type</b>	Frame bolted
<b>Calculation type</b>	for loadcase/combinations
<b>Design moment resistance Mrd [kNm]</b>	12,22
<b>Design shear resistance Vrd [kN]</b>	18,13
<b>Unity check M/MRd [-]</b>	0,37
<b>Unity check V/VRd [-]</b>	0,00
<b>Check M</b>	Connection satisfied
<b>Check V</b>	Connection satisfied

Une fois que la Fenêtre d'Aperçu est ouverte et que les résultats de la vérification de l'assemblage y sont affichés, toute modification des [paramètres de vérification](#) conduit à la régénération de la Fenêtre d'Aperçu. Il n'est pas nécessaire d'utiliser encore une fois la fonction **Imprimer > Aperçu du tableau**.

# Sorties des assemblages

## Visualisation à l'écran

### Introduction à la visualisation écran

Un assemblage peut être dessiné à l'écran aussi bien durant la phase de conception que quand il est terminé jusqu'au dernier détail.

Il existe de nombreux styles de vue disponibles dans Scia Engineer. Chaque style a ses avantages et est utile pour différents buts:

- • • [vue filaire](#),
- • • [vue solide](#),
- • • [vue avec les lignes de cotes](#),
- • • [vue spécifique utilisateur](#).

### Vue filaire

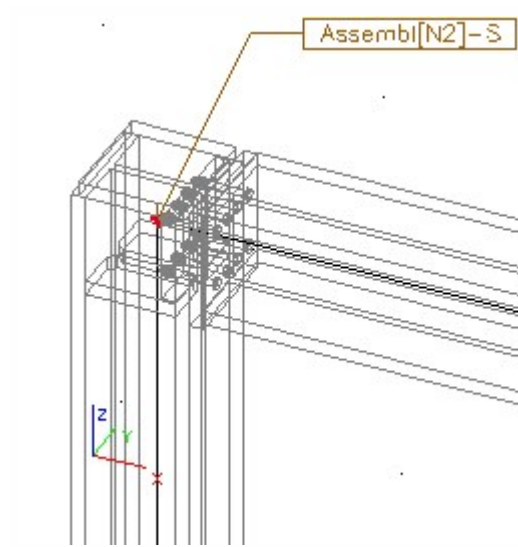
La vue filaire affiche toutes les parties de l'assemblage en forme de "fils" ou de lignes séparées. Ce style est avantageux pour sa rapidité. Très souvent il est également assez clair et peut être recommandé comme style de base d'affichage.

#### *Vue filaire pour modèle de calcul*

### La procédure pour l'ajustement de vue filaire

1. Appelez la fonction menu **Vue > Régler les paramètres d'affichage > Modèle de structure** (ceci règle la vue du modèle de la structure).
2. Si la structure est affichée dans le mode rendu, cliquez sur le bouton **[Rendu Géométrie]** sur le côté bas de la fenêtre graphique.
3. Dans la fenêtre graphique cliquez sur le bouton droit de la souris pour appeler le menu contextuel.
4. Sélectionnez la fonction **Paramètres d'affichage**.
5. Sélectionnez l'onglet **Entités**.
6. Dans le groupe des paramètres de vue appelé **Assemblages acier** réglez les paramètres suivants:
  - a. a. cochez le point **Affichage**,
  - b. b. le paramètre **Rendu** réglé sur **filaire**.
7. Confirmez avec **[OK]** (ceci règle le vue filaire des assemblages).

## Exemple

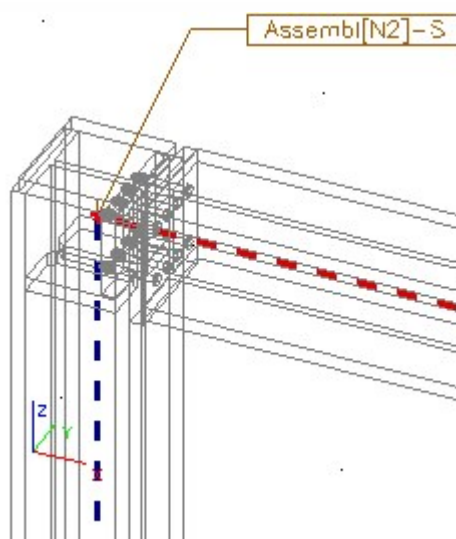


### *Vue filaire du modèle DAO*

#### La procédure pour l'ajustement de vue filaire

1. Appelez la fonction menu **Vue > Régler les paramètres d'affichage > Modèle DAO** (ceci règle la vue du modèle DAO).
2. Si la structure est affichée dans le mode rendu, cliquez sur le bouton **[Rendu Géométrie]** sur le côté bas de la fenêtre graphique.
3. Dans la fenêtre graphique cliquez sur le bouton droit de la souris pour appeler le menu contextuel.
4. Sélectionnez la fonction **Paramètres d'affichage**.
5. Sélectionnez l'onglet **Entités**.
6. Dans le groupe des paramètres de vue appelé **Assemblages acier** réglez les paramètres suivants:
  - a. a. cochez le point **Affichage**,
  - b. b. le paramètre **Rendu** réglé sur **filaire**.
7. Confirmez avec **[OK]** (ceci règle le vue simplifiée des assemblages dans le modèle DAO).

## Exemple



### Vue solide

La vue solide affiche toutes les parties de l'assemblage avec un calcul de la "visibilité" des parties individuelles. En d'autres termes, les parties situées derrière d'autres sont invisibles. La vue ressemble plus à une vue normale d'une structure en réalité. Ce style est avantageux pour sa précision; il peut être utile pour la conception de détails complexes et pour une bonne visualisation des assemblages conçus. Il est également inestimable au cours des présentations.

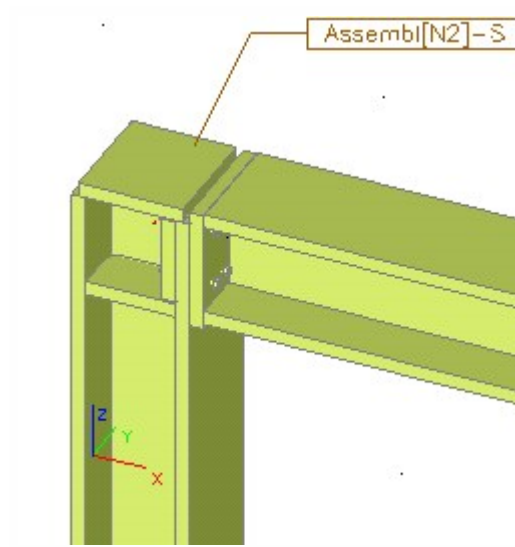
#### *Vue solide du modèle de calcul*

#### La procédure pour l'ajustement de la vue solide

1. Appelez la fonction menu **Vue > Régler les paramètres d'affichage> Modèle de la structure** (celle-ci active l'affichage du modèle de calcul de la structure).
2. Si la structure est affichée en mode filaire, cliquez sur le bouton **[Rendu Géométrie]** sur le côté bas de la fenêtre graphique.
3. Dans la fenêtre graphique cliquez sur le bouton droit de la souris pour appeler le menu contextuel.
4. Sélectionnez la fonction **Paramètres d'affichage**.
5. Sélectionnez l'onglet **Entités**.
6. Dans le groupe des paramètres d'affichage appelé **Assemblages acier**, réglez les paramètres suivants:
  - a. a. cochez le point **Affichage**,
  - b. b. le paramètre **Rendu** sur **solide + bords**.
7. Confirmez avec **[OK]** (ceci règle le vue rendu des assemblages).



## Exemple

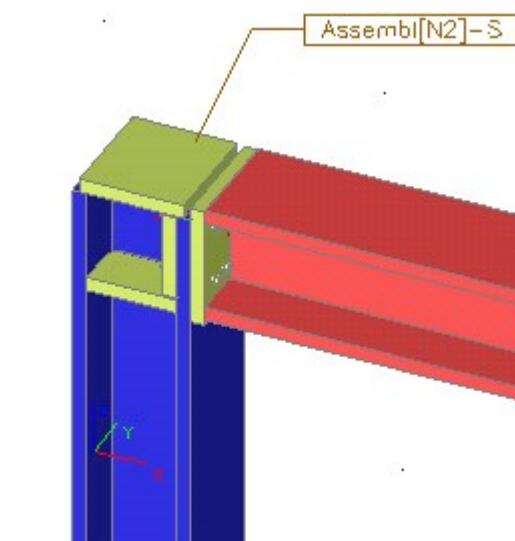


### *Vue rendu du modèle DAO*

#### La procédure pour l'ajustement de vue simplifié

1. Appelez la fonction menu **Vue > Régler les paramètres d'affichage > modèle DAO** (ceci règle la vue du modèle DAO).
2. Si la structure est affichée dans le mode filaire, cliquez sur le bouton **[Rendu Géométrie]** sur le côté bas de la fenêtre graphique.
3. Dans la fenêtre graphique cliquez sur le bouton droit de la souris pour appeler le menu contextuel.
4. Sélectionnez la fonction **Paramètres d'affichage**.
5. Sélectionnez l'onglet **Entités**.
6. Dans le groupe des paramètres de vue appelé **Assemblages acier** réglez les paramètres suivants:
  - a. a. cochez le point **Affichage**,
  - b. b. le paramètre **Rendu** réglé sur **solide + bords**.
7. Confirmez avec **[OK]** (ceci règle lades assemblages).

## Exemple

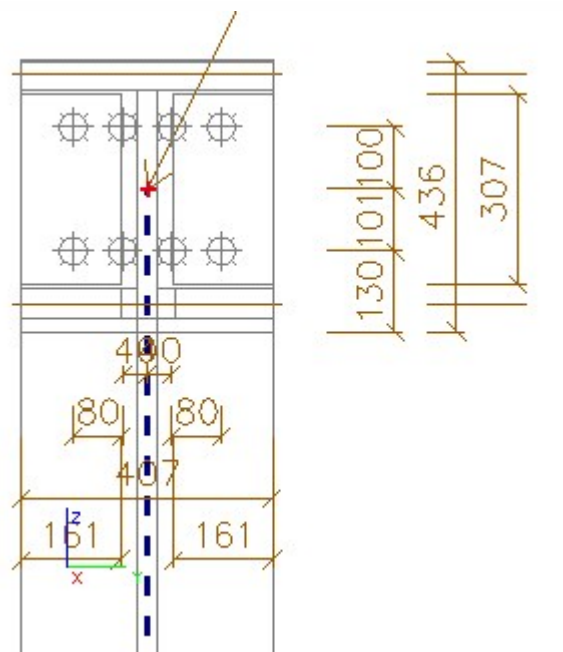


## Lignes de cotes

Scia Engineer permet également à l'utilisateur d'afficher les lignes de cotes pour les parties individuelles de l'assemblage. Les lignes de cotes peuvent être activées dans le [Dialogue de réglage des paramètres de vue](#).

Le style des lignes de cotes peut être réglé dans [Réglage > dialogue lignes de cotes](#).

## Exemple



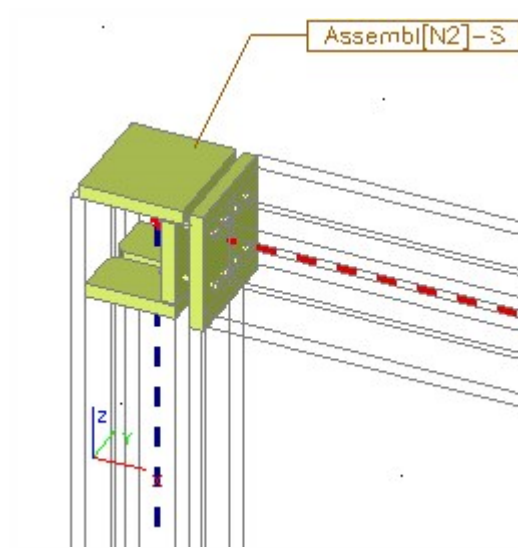
## Paramètres de vue

Les assemblages, similairement aux autres entités de Scia Engineer possèdent des paramètres qui gèrent le style d'affichage. Ces paramètres sont appelés paramètres de vue. L'utilisateur peut les paramètres de vue presque arbitrairement afin de trouver une tel affichage qui reflète le mieux ses besoins, souhaits, demandes ou habitudes.

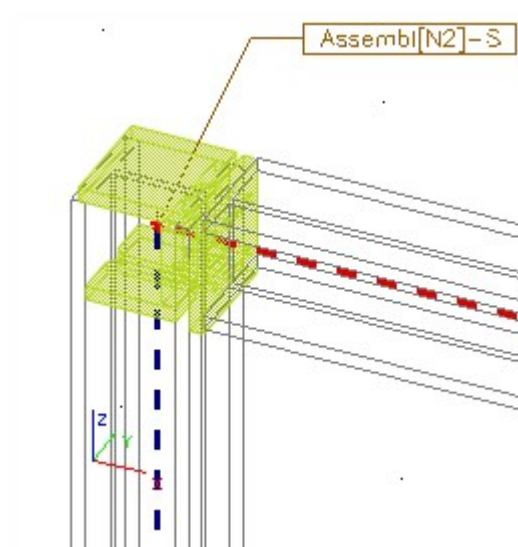
## La procédure pour l'ajustement des paramètres de vue pour assemblages

1. Dans la fenêtre graphique cliquez sur le bouton droit de la souris pour appeler le menu contextuel.
2. Sélectionnez la fonction **Régler les paramètres de vue**.
3. Sélectionnez l'onglet **Entités**.
4. Ajustez les paramètres requis dans le groupe **Assemblages acier**.
5. Confirmez avec **[OK]**.

## Exemple de vue dans où les assemblages sont affichés en mode solide et la structure en mode filaire



## Exemple de vue où les assemblages sont affichés en mode transparent et la structure en mode filaire





## Dessins

### Insérer un dessin dans le Document

Tout dessin de n'importe quel assemblage affiché à l'écran peut être inséré dans le [Document](#).



#### La procédure pour l'insertion d'un dessin d'assemblage dans un document

1. Ajustez le dessin à l'écran comme désiré.
2. Appelez la fonction **Image vers document**:
  - a. a. en utilisant la fonction menu **Fichier > Imprimer image > Image vers document**,
  - b. b. en utilisant la fonction **Imprimer image > Image vers document** (  >  ) sur la barre d'outils **Projet**
3. Ajustez les paramètres de l'image.
4. Confirmez avec **[OK]**.

### Insérer un dessin dans la Galerie d'images

Tout dessin de n'importe quel assemblage affiché à l'écran peut être inséré dans la [Galerie d'images](#).



#### La procédure pour l'insertion d'un dessin d'assemblage dans la galerie d'images

1. Ajustez le dessin à l'écran comme désiré.
2. Appelez la fonction **Image vers galerie**:
  - a. a. en utilisant la fonction menu **Fichier > Imprimer image > Image vers galerie**,
  - b. b. en utilisant la fonction **Imprimer image > Image vers galerie** (  > {bmct Gro\_Pict\_to\_gallery.bmp sur la barre d'outils **Projet**,
  - c. c. en utilisant le bouton **[Image vers galerie]** (  ) situé sur la barre de défilement en bas de la fenêtre graphique.
3. Introduisez le nom de l'image.
4. Confirmez avec **[OK]**.

### Imprimer une image d'assemblage

Tout dessin de n'importe quel assemblage affiché à l'écran peut être [imprimé](#).



## La procédure pour l'impression d'un dessin d'assemblage

1. Ajustez le dessin à l'écran comme désiré.
2. Appelez la fonction **Imprimer image**:
  - a. a. En utilisant la fonction menu **Fichier > Imprimer image > Imprimer image**,
  - b. b. En utilisant la fonction **Imprimer image > Imprimer image** (  >  ) sur la barre d'outils **Projet**
3. Ajustez les paramètres de l'image.
4. Confirmez avec **[OK]**.

## Sauver un dessin dans un fichier externe

Tout dessin de n'importe quel assemblage affiché à l'écran peut être enregistré dans un fichier graphique externe.

## La procédure pour exporter un dessin d'assemblage

1. Ajustez le dessin à l'écran comme désiré.
2. Appelez la fonction **Sauver l'image vers fichier**:
  - a. a. en utilisant la fonction du menu **Fichier > Imprimer image > Sauver dans fichier**,
  - b. b. en utilisant la fonction **Imprimer image > Enregistrer l'image dans un fichier** (  >  ) sur la barre d'outils **Projet**
3. Ajustez les paramètres de l'image.
4. Confirmez avec **[OK]**.

## Générer des dessins par l'Assistant Image

Il est une pratique habituelle que tout un ensemble de dessins soit nécessaire pour décrire entièrement toutes les parties de l'assemblage:

- • • vues variables de l'assemblage,
- • • dessins des parties individuelles telles que plaque d'appui, raidisseur, etc.

Scia Engineer permet à l'utilisateur d'appeler un outil sophistiqué appelé **Assistant Image** qui fait tout le travail pour à la place de l'utilisateur.

L'assistant demande à l'utilisateur de décider quels dessins sont désirés et quel doit être leur style, puis génère l'ensemble des images spécifiées.

## Les paramètres de l'Assistant Image

### Préfixe nom

Préfixe du nom	Spécifie la base du nom de l'image.
Echelle	Détermine l'échelle à laquelle l'image est réalisée.

### Paramètres image

Largeur image	Spécifie la largeur de l'image.
Hauteur image	Spécifie la hauteur de l'image.
Mode d'affichage	Spécifie la mode du dessin: <ul style="list-style-type: none"> <li>• • • normal</li> <li>• • • solide</li> <li>• • • filaire</li> <li>• • • lignes cachées désactivées</li> <li>• • • lignes cachées en pointillé</li> <li>• • • filaire OpenGL</li> </ul>
Facteur d'échelle texte	Ce facteur peut être utilisé pour multiplier la taille du texte afin d'ajuster facilement le dessin aux divers appareils de sortie.
Jeu de caractères pour textes	Spécifie le jeu de caractères (par ex. Europe de l'ouest, Europe de l'est, Grecque, Russe, etc.)

### Ligne dimension

Style marque d'extrémité	Spécifie le style des marques d'extrémité des lignes de dimensions.
Taille marque d'extrémité	Spécifie la taille des marques d'extrémité des lignes de dimension.
Taille texte	Spécifie la taille du texte des lignes de dimension.

### Autres paramètres image

Emplacement du nom	Définit la position du nom du dessin sur la feuille.
Taille police nom	Définit la taille de police pour le nom du dessin.

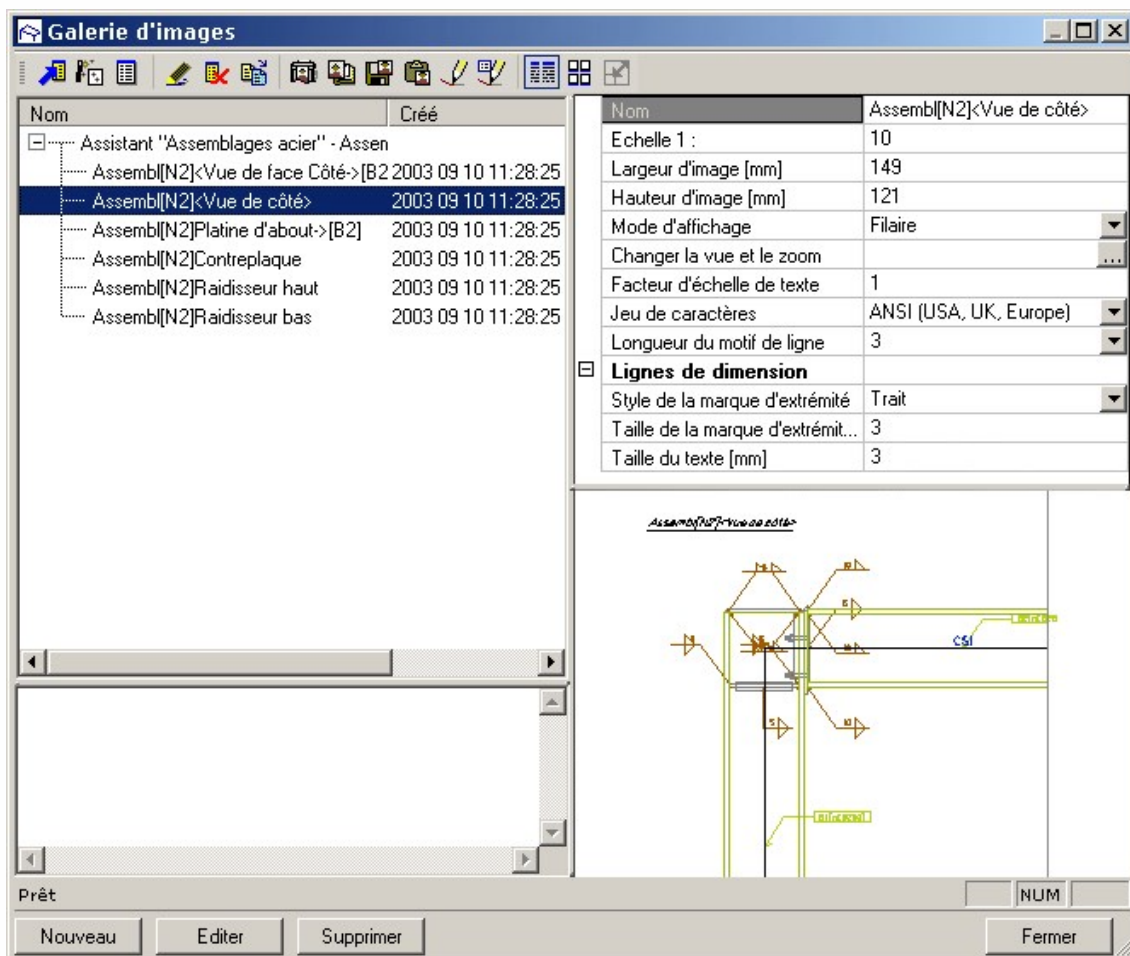
### Paramètres de l'Assistant

Dessiner les assemblages	L'utilisateur peut spécifier quels assemblages définis doivent être considérés par le
--------------------------	---

	wizard: <ul style="list-style-type: none"> <li>• • • les dessins sont réalisés pour tous les assemblages définis dans la projet,</li> <li>• • • les dessins sont réalisés uniquement pour les assemblages sélectionnés.</li> </ul>
Paramètres d'affichage	Les dessins peuvent être réalisés en utilisant: <ul style="list-style-type: none"> <li>• • • les paramètres d'affichage de la fenêtre graphique active,</li> <li>• • • les paramètres d'affichage assignés aux types DAO.</li> </ul>
Tout l'assemblage – Vue de face	Si activé, la vue de face de l'assemblage est dessinée.
Tout l'assemblage – Vue de profil	Si activé, la vue de profil de l'assemblage est dessinée.
Parties de l'assemblage	Si activé, des dessins des parties de l'assemblage sont aussi générés.

## Exemple

L'image ci-dessous montre le dialogue de la galerie d'images. La partie supérieure gauche énumère les dessins générés pour un assemblage particulier. La partie inférieure droite montre alors l'aperçu de l'image sélectionnée.





## Document

### Insérer un dessin d'assemblage dans le Document

Tout dessin de n'importe quel assemblage affiché à l'écran peut être inséré dans le [Document](#). Plus tard le [document peut être édité](#) pour que le rapport final ait un aspect aussi professionnel que possible.

#### La procédure pour l'insertion d'un dessin d'assemblage dans le Document

1. Ajustez le dessin à l'écran comme désiré.
2. Appelez la fonction **Image vers document**:
  - a. a. en utilisant la fonction menu **Fichier > Imprimer image > Image vers document**,
  - b. b. en utilisant la fonction **Imprimer image > Image vers document** (  >  ) sur la barre d'outils **Projet**
3. Ajustez les paramètres de l'image.
4. Confirmez avec **[OK]**.

### Insérer une table avec les données des assemblages dans le Document

Les données relatives à tout assemblage qui a été défini dans le projet peuvent être insérées dans le [Document](#) sous forme de tables. Plus tard, le [document peut être édité](#) pour que le rapport final ait un aspect aussi professionnel que possible.

#### La procédure pour l'insertion d'une table avec les données d'assemblages dans le Document

1. Ajustez le dessin à l'écran comme désiré.
2. Appelez la fonction **Table vers document**:
  - a. a. en utilisant la fonction menu **Fichier > Imprimer données > Table vers document**,
  - b. b. en utilisant la fonction **Imprimer données > Table vers document** sur la barre d'outils du **Projet**
3. Ajustez les paramètres de l'image.
4. Confirmez avec **[OK]**.



## Relation to other modules

### Géométrie et efforts internes

Le module **Assemblages** lit à partir du module de base de Scia Engineer toutes les informations à propos de :

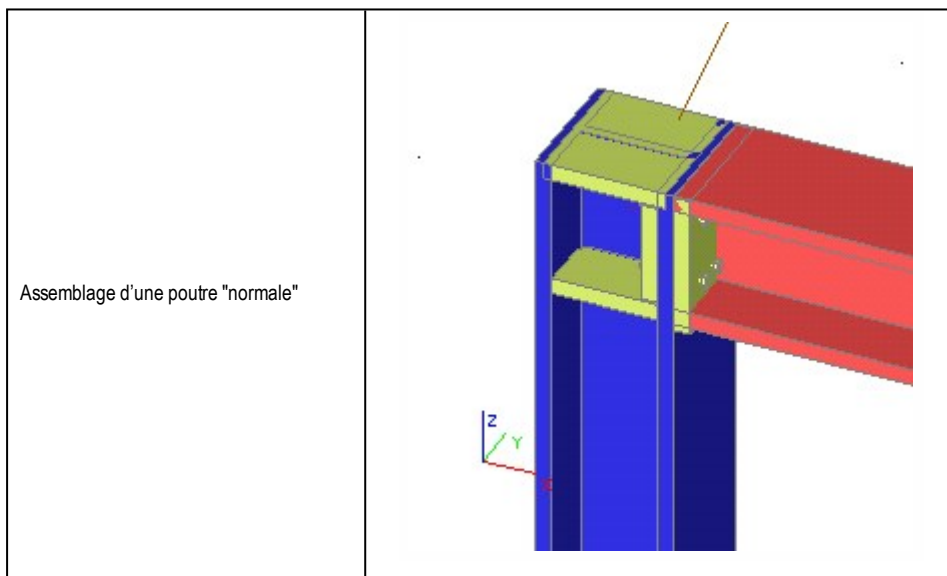
- la géométrie, compris sections droites, matériaux, dimensions, etc.
- des efforts internes calculés (à condition que les calculs aient déjà été réalisés).

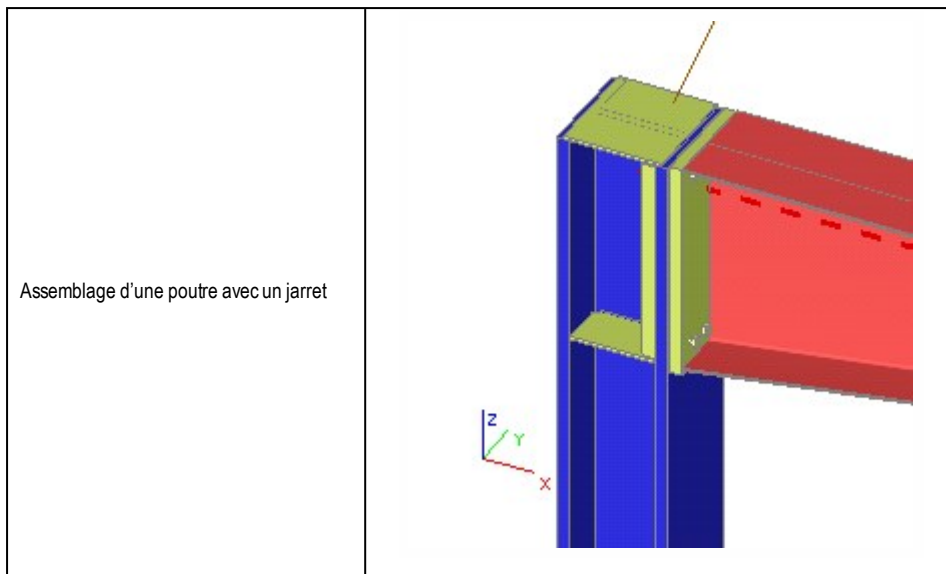
Ces données sont utilisés comme bases pour la conception et la vérification des assemblages individuels. L'utilisateur ne doit pas faire attention à la définition correcte du chargement auquel l'assemblage est soumis. Le programme le fait automatiquement.

### Reconnaissance des jarrets

Si un jarret arrive à un assemblage, le programme est capable de reconnaître pareil cas. La conception de l'assemblage est alors modifiée en fonction. Il n'est pas nécessaire de spécifier explicitement qu'un assemblage particulier est un assemblage de poutres avec des jarrets.

L'image ci-dessous montre l'assemblage conçu pour une poutre "normale" et pour une poutre avec un jarret.





## Vérification de la rigidité

L'assemblage est classé comme rigide, rotulé ou semi-rigide en fonction de sa rigidité. Ceci est fait en utilisant la rigidité rotationnelle initiale  $S_{j,ini}$  et en comparant celle-ci avec les bornes de classification données dans Ref.[1] Figure J.8.

Le programme calcule la rigidité réelle de l'assemblage et l'affiche ensemble avec les autres [résultats de l'assemblage](#).

## Mise à jour de la rigidité du modèle de calcul

Le module Scia Engineer pour la conception et la vérification des assemblages est capable de déterminer automatiquement la rigidité de l'assemblage. De plus, le programme peut également utiliser cette rigidité comme une donnée pour le calcul du modèle.

Ainsi, la procédure suivante pour une analyse précise de la structure est possible:

1. création du modèle de la structure avec une connexion rigide, par défaut, des éléments individuels.
2. calcul du modèle et détermination des résultats du "premier tour"
3. conception approfondie des assemblages (c-à-d. définition des plats d'extrémité, raidisseurs, boulons, soudures, etc.)
4. calcul automatique de la rigidité pour les assemblages individuels
5. recalcul de tout le modèle, cette fois-ci avec les rigidités correctes des assemblages
6. contrôle final et génération de la note de calcul

### Activer la mise à jour automatique

Afin d'obtenir automatiquement la rigidité des assemblages dans le modèle, l'utilisateur doit activer le point **Utiliser rigidité** localisé dans le groupe **Côté** de la table de propriétés de l'assemblage.

Le point **Utiliser rigidité** doit être activé séparément pour chaque assemblage où la rigidité doit être utilisée dans les calculs.

### Obtenir les résultats qui reflètent la rigidité de l'assemblage

Une fois que le point **Utiliser rigidité** a été sélectionné pour les assemblages désirés, le calcul du modèle doit être exécuté une nouvelle fois.

Ce calcul est nécessaire pour deux raisons:

1. il génère les rotules dans les joints appropriés et définit leur rigidité selon la conception de l'assemblage,
2. il réactualise le calcul.



Les rotules définies automatiquement dans les assemblages sélectionnés restent une partie permanente du modèle de calcul. Même si l'option **Utiliser rigidité** est annulée, les rotules déjà définies demeurent dans la structure. Si l'utilisateur désire les supprimer, il/elle doit le faire manuellement.



Si la conception d'un assemblage particulier a été modifiée après le re-calcul du modèle, et que le point **Utiliser rigidité** de cet assemblage est activé, il est nécessaire de répéter les calculs une fois de plus afin de modifier également la rigidité de la rotule générée automatiquement.

# Références

## Liste de références

### [1]

Eurocode 3 : Part 1.1.

Revised annex J : Joints in building frames

ENV 1993-1-1/pr A2

### [2]

Eurocode 3

Design of steel structures

Part 1 - 1 : General rules and rules for buildings

ENV 1993-1-1:1992, 1992

### [3]

P. Zoetemeijer

Bolted beam to column knee connections with haunched beams

Tests and computations

Report 6-81-23

Delft University of Technology, Stevin Laboratory, December 1981

### [4]

P. Zoetemeijer

Een rekenmethode voor het ontwerpen van geboute hoekverbindingen met een kolomschot in de trekzone van de verbinding en een niet boven de ligger uitstekende kopplaat.

Rapport 6-81-4

Staalcentrum Nederland, Staalbouwkundig Genootschap, Juni 1982

### [5]

Eurocode 3 : Part 1.1.

Annex L: Design of column bases

ENV 1993-1-1:1992

### [6]

Eurocode 2

Design of concrete structures

Part 1: General rules and rules for buildings

ENV 1992-1-1:1991

### [7]

Y. Lescouarc'h

Les pieds de poteaux articulés en acier

CTICM, 1982

**[8]**

Manual of Steel Construction

Load & Resistance Factor Design

Volume II : Connections

Part 8 : Bolts, Welds, and Connected Elements

AISC 1995

**[9]**

U. Portmann

Symbole und Sinnbilder in Bauzeichnungen nach Normen, Richtlinien und Regeln

Wiesbaden, Berlin : Bauverlag, 1979

**[10]**

Sprint Contract RA351

Steel Moment Connections according to Eurocode 3

Simple Design aids for rigid and semi-rigid joints

1992-1996

**[11]**

DIN18800 Teil 1

Stahlbauten : Bemessung und Konstruktion

November 1990

**[12]**

J. Rudnitzky

Typisierte Verbindungen im Stahlhochbau. 2. Auflage

Stahlbau-Verlags-GmbH-Köln 1979

**[13]**

H. Buchenau A. Tiele

Stahlhochbau 1

B.G. Teubner

Stuttgart 1981

**[14]**

F. Mortelmans

Berekening van constructies Deel 2

Staal Acco

Leuven, 1980

**[15]**

Frame Design Including Joint Behaviour

Volume 1

ECSC Contracts n° 7210-SA/212 and 7210-SA/320

January 1997

**[16]**

F. Wald, A.M. Gresnigt, K. Weynand, J.P. Jaspard

Application of the component method to column bases

Proceedings of the COST C1 Conference

Liège, Sept.17-19, 1998

**[17]**

F.C.T. Gomes, U. Kuhlmann, G. De Matteis, A. Mandara

Recent developments on classification of joints

Proceedings of the COST C1 Conference

Liège, Sept.17-19, 1998

**[18]**

M. Steenhuis, N. Gresnigt, K. Weynand

Pre-design of semi-rigid joints in steel frames

COST C1 Workshop

Prague, October 1994

**[19]**

M. Steenhuis, N. Gresnigt, K. Weynand

Flexibele verbindingen in raamwerken

Bouwen met Staal 126

September/Oktober 1995

**[20]**

O. Oberegge, H-P Hockelman, L. Dorsch

Bemessungshilfen für profielorientiertes Konstruieren

3. Auflage 1997

Stahlbau-Verlagsgesellschaft mbH Köln

**[21]**

J. Wardenier

Hollow section joint

Delf university press 1982

**[22]**

Staalconstructies TGB 1990

Verbindingen

NEN6772, december 1991

**[23]**

Richtlijnen voor de berekening van buisconstructies-RB'82

Staalcentrum Nederland

Staalbouwkundig Genootschap, 1982

**[24]**

J. Mouty L. Petit

Manuel assemblages 1<sup>ère</sup> partie, Vérification des assemblages soudés méthode simplifiée

Chambre syndicale des fabricants de tubes d'acier

Notice 1086, february 1983

**[25]**

M. Tournay

Manuel assemblages 2<sup>ème</sup> partie, Dispositions constructives

Chambre syndicale des fabricants de tubes d'acier

Notice 1087, november 1980

**[26]**

Eurocode 3

Calcul de structures en acier

Anneexes KK et commentaires

Document de travail GT CCCA-EC3 "Assemblages"

**[27]**

Design of SHS welded joints

British steel corporation Tubes division

Publication TD297 / june 1985

**[28]**

J. Wardenier, Y. Kurobane, J.A. Packer, D. Dutta, N. Yeomans

Design Guide For circular hollow section (CHS) joints under predominantly static loading

Cidect Verlag TUV Rheinland, 1991

**[29]**

J.A. Packer, J. Wardenier, Y. Kurobane, D. Dutta, N. Yeomans

Design Guide for rectangular hollow sections (RHS) joints under predominantly static loading

CIDECT

Köln, 1992, Verlag TUV Rheinland