

# Eléments de réflexion pour la conception d'un nœud d'attache tridimensionnel entre profils tubulaires

Affaire Aulnoye – Projet de BTS 2016

Détail des étapes de la préparation des vues dans TEKLA, pour une réalisation tridimensionnelle.

Les positions des diagonales et de la sablière (rive) sont ajustées pour obtenir la convergence des axes au même point d'épure.

Cette condition est nécessaire afin d'être conforme aux spécifications de la note de calcul.

Des excentremets peuvent toutefois être justifiés, mais il sera nécessaire de les coter dans le plan d'exécution et éventuellement, de demander au calculateur un nouveau "passage » de vérification.

En effet, ils peuvent être la source d'efforts parasites (moment d'excentrement) qui risquent de nuire à la stabilité de l'ouvrage aux états limites.

La conclusion du document est qu'il est difficile de justifier l'étude sans une réflexion préalable sur le phasage du montage (ordre) en s'appuyant sur les documents architecte ([CARNET DE DETAIL.pdf](#))

*Appuyez sur la touche Ctrl en accédant au lien*

Dossier source tekla : [Aulnoye\\_RIVE\\_3D.zip](#) *Appuyez sur la touche Ctrl en accédant au lien*

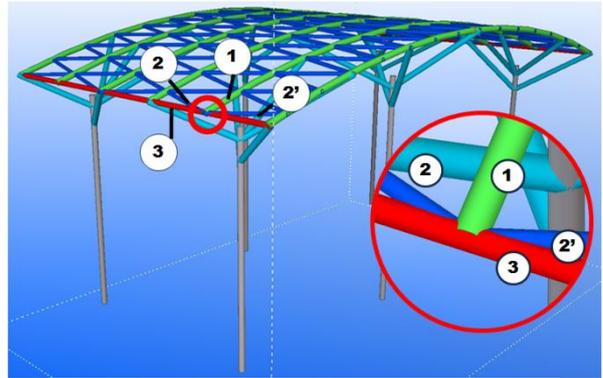
P. Boineau - 2015

Conception du nœud multiple entre :

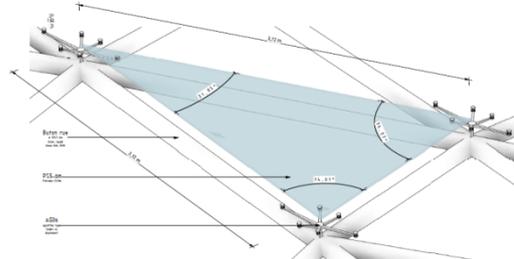
- La traverse cintrée 1 (tube 244.5x5)
- La poutre de rive 3 (tube 193.7x5)
- Les diagonales 2 et 2' (tubes 139.7x3)
- 

Matérialisez les axes neutres des tubes 1, 2, 2' par des lignes de constructions accrochées sur les poignées des profils.

Vous aurez pris le soin de vérifier leur Position (dblclic sur profil puis Propriété de la poutre). Dans plan et Profondeur : Milieu



Conditions mécaniques : (efforts repris par l'élément)  
 Traverse 1 : continue rigide (N,V,M). *Charges nodales sur croisées de diagonales (carnet de détails)*  
 Diagonales 2 et 2' : bi-articulées (N,0,0)  
 Poutre de rive : continue rigide (N,V,M)  
 Conditions cinématiques :  
 Rotations propres bloquées



**Filterer l'espace de travail** ([site TEKLA](#)) Appuyez sur la touche Ctrl en accédant au lien

Vous devez organiser votre espace en ne faisant figurer que les éléments nécessaires à la conception.

Filter par préfixes

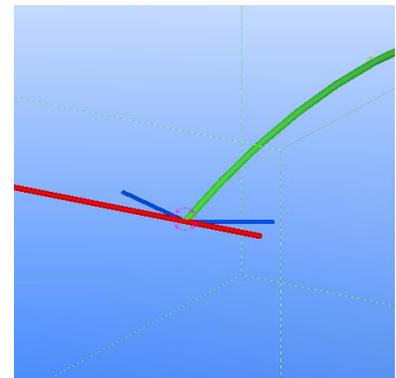
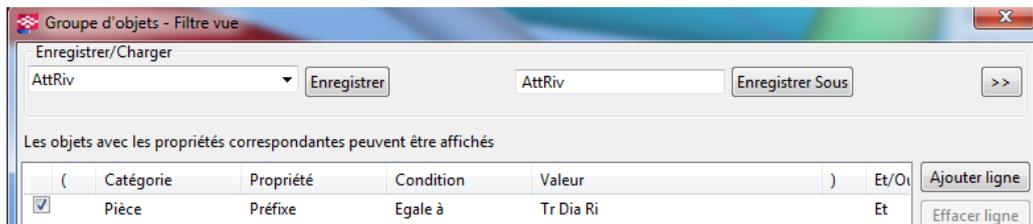
Dbl Clic sur chaque élément – Attribut - Préfixe

Proposition : 1/ Tr (traverse) – 2 et 2' / Dia - 3 / Ri (rive)

Dbl clic dans la vue – Groupe d'objets...

Nommez ce nouveau filtre : AttRiv - Enregistrer Sous

Ajouter ligne



Remarque : Pour **supprimer un filtre**.

Supprimez le filtre situé dans le dossier attributs du modèle.

Les filtres de vue portent l'extension \*.VObjGrp

les filtres de sélection portent l'extension \*.SObjGrp.

Redémarrez Tekla Structures.

## Créez deux vues locales de conception.

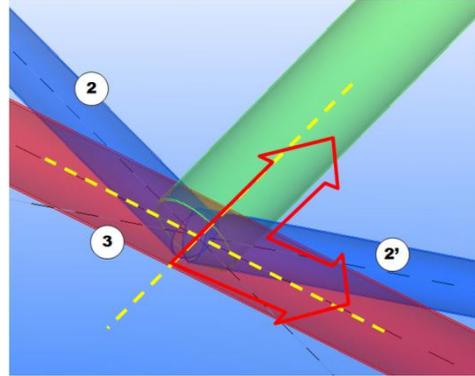
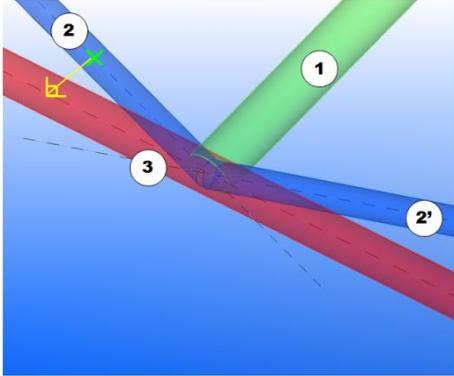
Définissez un plan local de l'attache en appui sur les axes neutres des profils 2 et 3.

a/ construire une ligne en appui sur 2 et 3

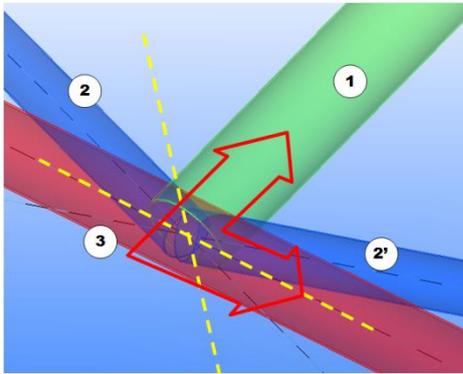
b/ déplacez cette ligne à l'intersection des trois lignes 2, 2' et 3

c/ Vues / Définir le plan de travail / Par trois points

Saisir les deux premiers points sur l'axe 3 (direction X) puis saisir un point sur la ligne de construction.

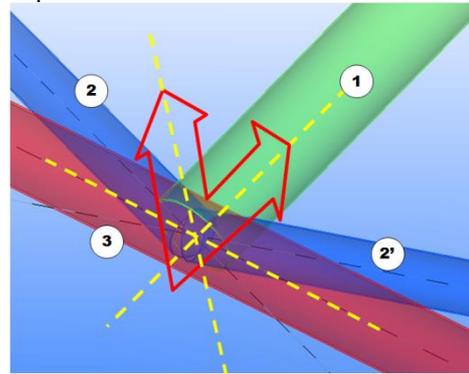


**Créez une vue sur le plan de travail.** Vue / Créer une vue du modèle / Sur le plan de travail  
Double clic dans la vue. Nommez-la : Nœud Sablière en plan.



### Plan d'élévation local de l'attache.

Dans la vue créée (plan local). Faites une copie par rotation de la ligne d'axe Y local. Rotation par rapport à l'axe de la poutre de rive 3.

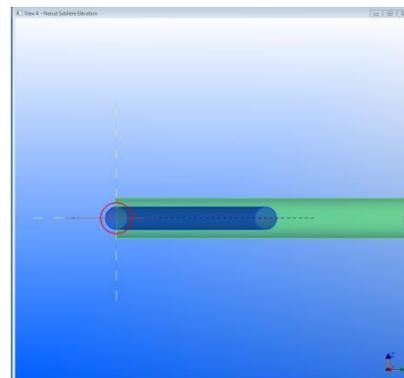


Clic gauche sur la ligne puis Clic droit / Copie spéciale / Rotation... / Autour de « ligne » / Angle 90 puis saisissez deux point sur l'axe de la poutre de rive 3 (X local)

Définissez un nouveau plan de travail par trois points en vous appuyant sur ces deux lignes de construction. Vues / Définir le plan de travail / Par trois points

Puis créez une vue sur le plan de travail.  
Vue / Créer une vue du modèle / Sur le plan de travail.  
Utilisez les filtres de profondeur (dessus/dessous).  
Dble clic dans la nouvelle vue.

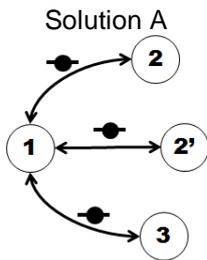
Nommez cette vue : Nœud Sablière Elévation.



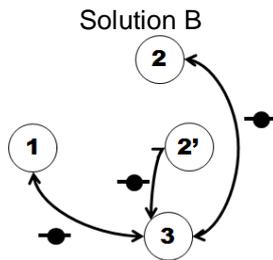
## Possibilités d'interconnexion des différents éléments.

Une brève réflexion à base de graphes, permet de libérer sa recherche des solutions « à priori » et mener une démarche plus créative. Cette approche n'est à envisager qu'en l'absence de solutions standards (voir dicocm/S/Standards entreprise) afin de réduire le temps du processus d'études.

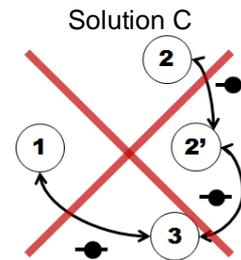
Conditions de liaison (« attacher les efforts ») :  $\nabla$  appui simple -  $\bullet$  articulation plane -  $\text{---}$  nœud rigide



Solution A



Solution B



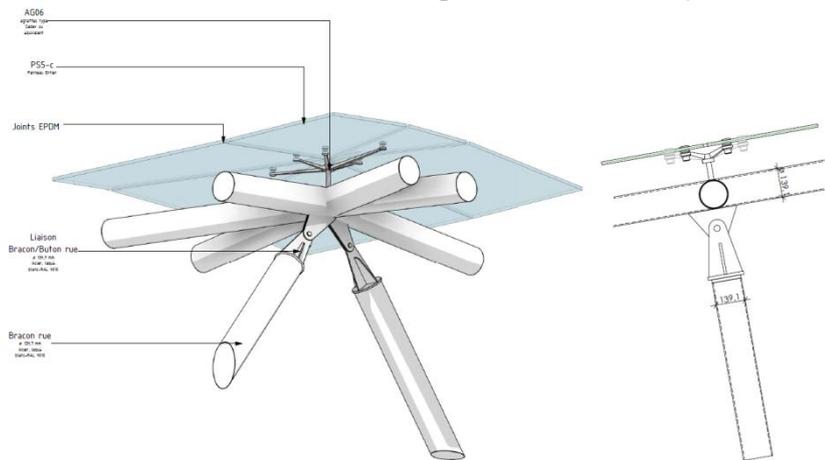
Solution C

Rem. : La rotation propre du profil 3 n'est pas bloquée

Report des liaisons de 2 et 2' sur 3

Sans intérêt

## Proposition d'attache du cahier des charges architecte (carnet de détail)

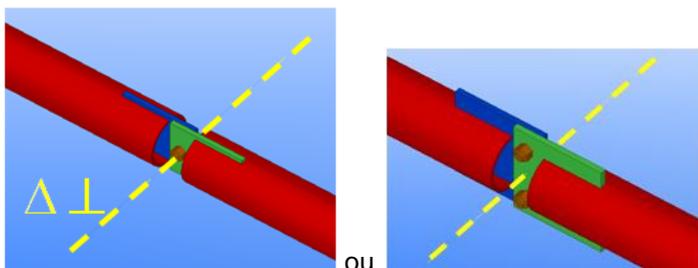


Remarque : la fixation du gousset sur une platine d'extrémité soudée en bouchon pose deux problèmes.  
 1/ un risque de dépassement des contraintes admissibles au niveau du cordon de soudure dans le cas d'une traction du tirant (concentration de contraintes d'un facteur deux à trois).  
 2/ la nécessité d'un évent (perçage) d'évacuation sur le bouchon en cas de galvanisation à chaud.

Choix technologique : gousset rapporté soudé sur tube fendu.

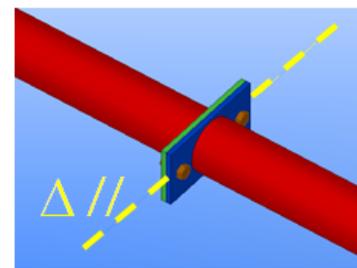
## Typologie des attaches articulées

Systèmes à boulons ordinaires (pas de précontrainte de serrage) en simple cisaillement.



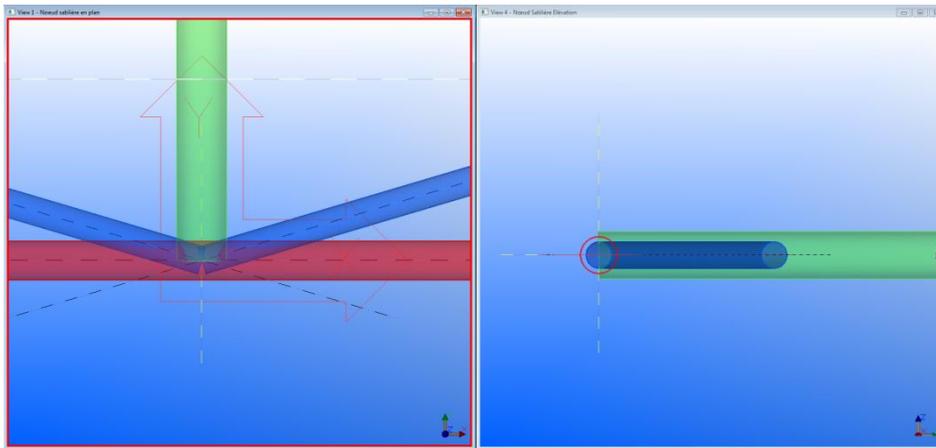
Articulation (pivot)  
avec **axe perpendiculaire au plan du joint.**

Acceptable jusqu'à 3 boulons ordinaires non ajustés en tenant compte des jeux internes ( $d_0$  trou /  $d$  boulon)  
 $d_0 = d + 1$  de 10 à 14     $+ 2$  de 16 à 24     $+ 3$  au-delà.



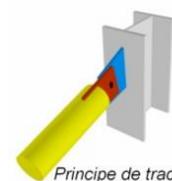
Articulation (pivot)  
Avec **axe parallèle au plan du joint**

Organisation du poste: travail simultané sur les deux vues (plan / élévation).



## Propositions

Pour le tracé des goussets voir la technique de traçage dans  
[btscm.fr/dicocm/Attaches/Tirant tubulaire](http://btscm.fr/dicocm/Attaches/Tirant_tubulaire) (Principe de tracé)  
*Appuyez sur la touche Ctrl en accédant au lien*



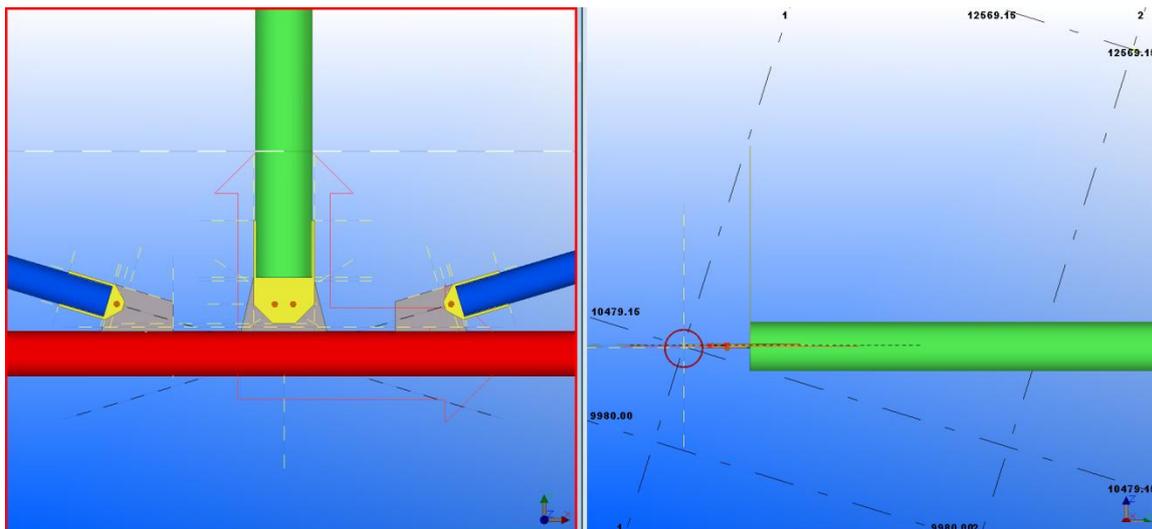
Tirant tubulaire [swf](#) - [ppt](#)  
[vidéoTEKLA](#)

Attention au choix arbitraire d'un montage de la traverse « par-dessus »

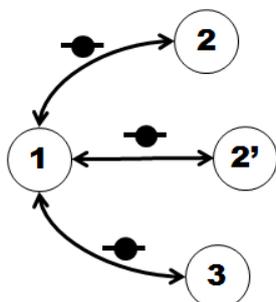
Les deux alternatives proposées permettent de bloquer la rotation propre du tube 3.

Solution constructive avec connexion directe.

Goussets ep. 10 Boulons ordinaire HM 16



Remarque : associez le préfixe G aux goussets et complétez la liste du filtre de vue



Inconvénients :

Le poinçonnement des goussets supports sur le profil creux.

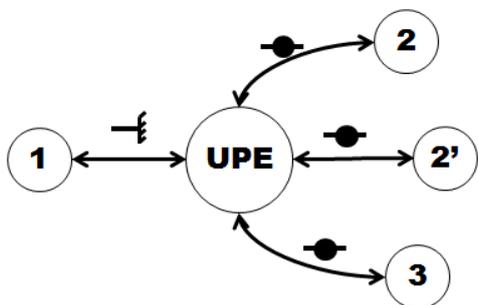
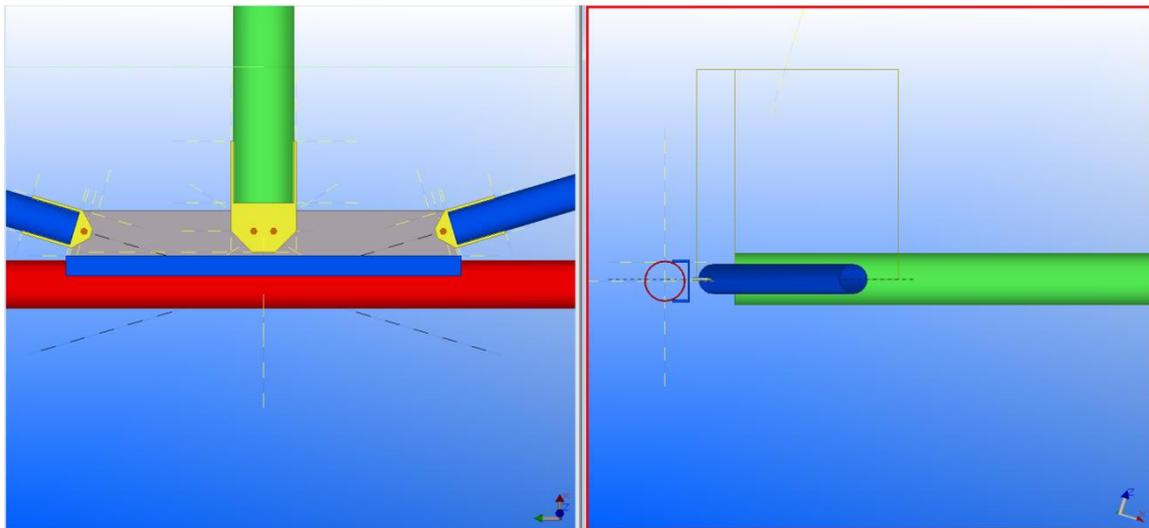
La géométrie « en drapeau » des goussets de diagonale.

[voir dicocm/A/attaches.htm](http://voir.dicocm/A/attaches.htm)

*Appuyez sur la touche Ctrl en accédant au lien*

Solution constructive avec un UPE en fourrure sur la poutre de rive.

Goussets ep. 10 Boulons ordinaire HM 16



Inconvénients :  
Conception plus lourde (UPE = 36 Kg )  
Opération de soudage supplémentaire

Conclusion.

La conception de cette attache ne peut être dissociée d'une réflexion globale préalable sur le phasage du montage.

