

HTNA100 - Soudage multipasses

Résumé :

Ce cas test correspond au début de l'étude décrite dans la note [bib1] et utilise la méthodologie préconisée dans la note [bib2].

L'étude consiste en un calcul thermo-viscoplastique en 2 passes de soudure sur un tube cylindrique comportant un chanfrein médian dans lequel les passes de soudure sont déposées.

Ce cas-test permet de vérifier la non-régression de l'étude lors des changements de version de *Code_Aster*.

1 Problème de référence

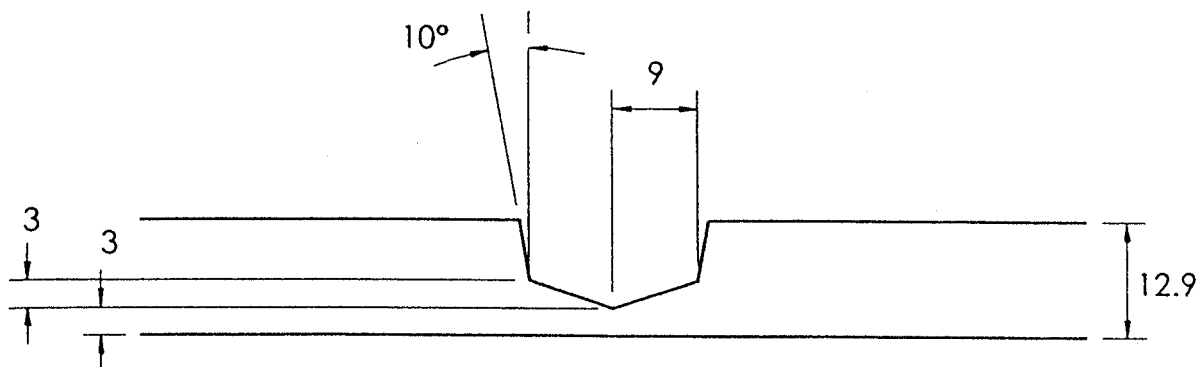
1.1 Géométrie

Dimensions du tube :

Diamètre extérieur : 220 mm

Epaisseur : 12,9 mm

Longueur totale : 560 mm



1.2 Propriétés du matériau

Le tube et les cordons de soudure sont en acier 316L. Les propriétés thermiques et mécaniques varient avec la température et sont données dans [bib1]. On prend en compte les chaleurs latentes de changement d'état liquide-solide. La température de fusion de l'acier est prise égale à 1400 °C.

1.3 Conditions aux limites et chargements

Calcul thermique :

- 1) source de chaleur fonction du temps appliquée volumiquement dans le métal déposé.
- 2) flux nul aux extrémités latérales du tube
- 3) rayonnement et convection sur les autres frontières (chanfrein, surfaces supérieures et inférieures)

Calcul mécanique :

- 1) chargement en température
- 2) bridage axial en dilatation aux extrémités du tube par appuis unilatéraux

Entre les passes de soudage :

- 1) réactualisation de la géométrie
- 2) réactualisation de la position des appuis sur la déformée

2 Solution de référence

Il n'existe pas de solution analytique.

3 Bibliographie

- [1] X. DESROCHES : Note EDF DER HI-75/00/016/A. Simulation numérique d'un essai de soudage sur tube en 13 passes.

- [2] X. DESROCHES : Note EDF DER HI-75/00/017/0. Note méthodologique sur la simulation numérique du soudage multipasses.

4 Modélisation A

4.1 Caractéristiques de la modélisation

Modélisation axisymétrique



Figure 4.1-a : Maillage global du tube

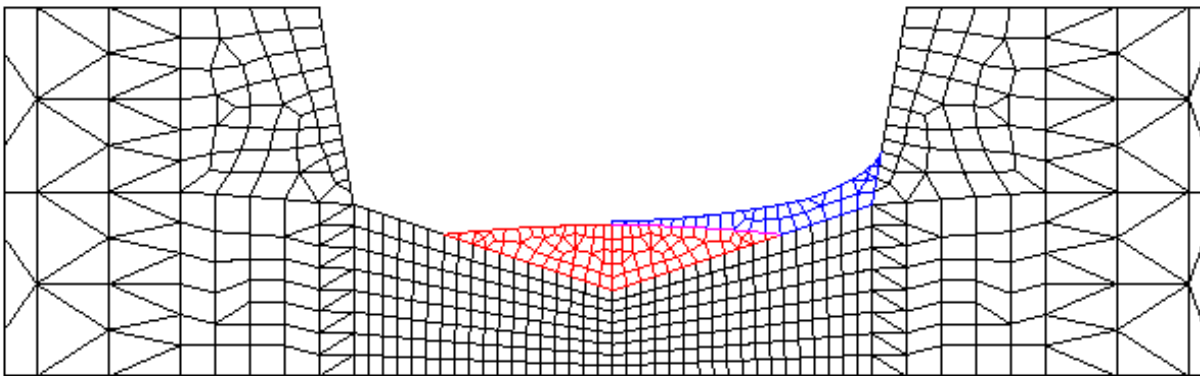


Figure 4.1-b : Maillage grossi du chanfrein et des 2 premiers cordons de soudure

Lors du calcul de la première passe de soudage, le 2^{ème} cordon de soudure est déjà présent dans le modèle mais on le désactive artificiellement en lui affectant une conductivité nulle en thermique et un module d'Young très faible en mécanique.

4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 2370

Nombre de mailles et types : 1871 dont 987 QUA8, 226 TRIA6, 658 SEG3

Nombre de degrés de liberté : 4720

4.3 Grandeurs testées et résultats

Test de non-régression

Identification	Type de valeur	Aster
Déplacement axial du bord gauche du chanfrein en fin de passe 1	U_z	-4.72590 E-04
Déplacement axial du bord droit du chanfrein en fin de passe 1	U_z	4.74855 E-04
Déplacement axial du bord gauche du chanfrein en fin de passe 2	U_z	-2.03414 E-04
Déplacement axial du bord droit du chanfrein en fin de passe 2	U_z	4.65516 E-04
Von Mises en fin de passe 1 au nœud central inférieur du chanfrein	VON MISES	342. E+06
Von Mises en fin de passe 2 au nœud central inférieur du chanfrein	VON MISES	662. E+06

4.4 Remarques

La commande `MODI_MALLAGE` permet de réactualiser le maillage à la fin de la passe 1 en substituant la déformée au maillage initial. De plus, les appuis permettant de simuler l'effet 3D sont également réactualisés.