

Manuel de Validation**Fascicule V7.15 : Thermo-mécanique statique linéaire des systèmes volumiques (formations)****Document V7.15.101**

FORMA08 - Travaux pratiques de Post-Traitement 3D

Résumé :

Ce test correspond au TP 3D de la formation au post traitement à l'aide du *Code_Aster* (post-traitement d'un calcul de tuyauterie coudée en 3D).

Ce TP est la suite du TP de la formation de base Aster repris dans le cas test forma01c décrit dans la documentation de validation [V7.15.100].

Il s'agit d'une tuyauterie coudée constituée d'un matériau élastique linéaire. On considère un seul cas de chargement (force appliquée à l'extrémité du coude).

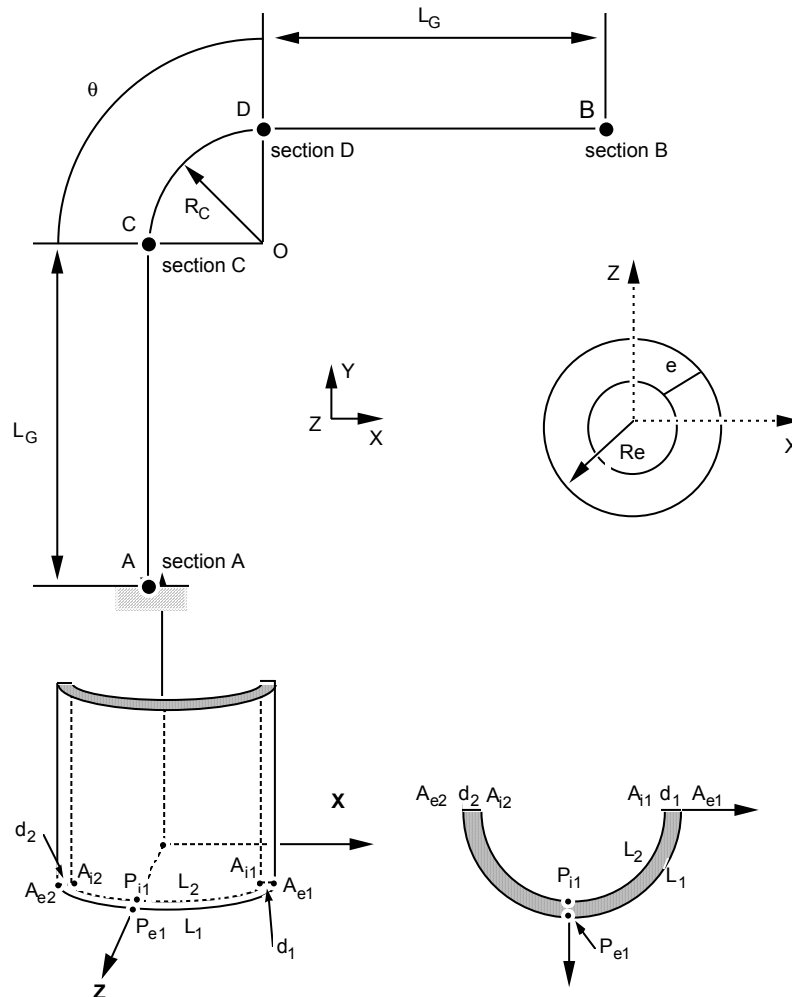
Dans ce T.P, on s'intéresse aux opérateurs de post traitement suivants :

- Opérateurs permettant de définir des groupes d'entités de type maillage (*DEFI_GROUP* pour la définition et la manipulation de groupes de nœuds et de mailles, *MODI_MALLAGE* pour la réorientation des éléments de face soumis à une pression).
- Opérateurs globaux permettant d'enrichir les concepts résultats (*CALC_ELEM* pour le calcul des champs aux éléments, *CALC_NO* pour le calcul des champs aux nœuds).
- Impressions (*IMPR_RESU* pour l'impression des résultats aux formats *RESULTAT*, *IDEAS*, *GIBI*)
- Dépouillements localisés (*POST_RELEVE_T* pour le relevé de valeurs sur des lignes ou des groupes de nœuds et calcul de quantités dérivées).
- Tracé de courbe (*IMPR_COURBE* pour la visualisation de l'évolution d'une grandeur en fonction du temps ou de l'espace).

1 Données du problème

1.1 Géométrie

L'étude concerne une tuyauterie coudée modélisée en 3D.



- la longueur L_G des deux tuyaux droits est de 3 m,
- le rayon R_c du coude est de 0.6 m,
- l'angle θ du coude est de 90 degrés,
- l'épaisseur des tuyaux droits et du coude est de 0.02 m,
- et le rayon extérieur R_e des tuyaux droits et du coude est de 0.2 m.

1.2 Propriétés de matériaux

Matériau élastique linéaire isotrope. les propriétés du matériau sont celles de l'acier A42 :

- le module d'Young $E = 204\,000 \cdot 10^6 \text{ N/m}^2$,
- le coefficient de Poisson $\nu = 0.3$,
- le coefficient de dilatation thermique $\alpha = 10.92 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$.

1.3 Conditions aux limites et chargements

Une condition d'encastrement est appliquée à la section A,

Le chargement appliqué est une force constante $F_Y = 100\,000 \text{ N}$ dirigée selon l'axe Y et appliquée sur la section B.

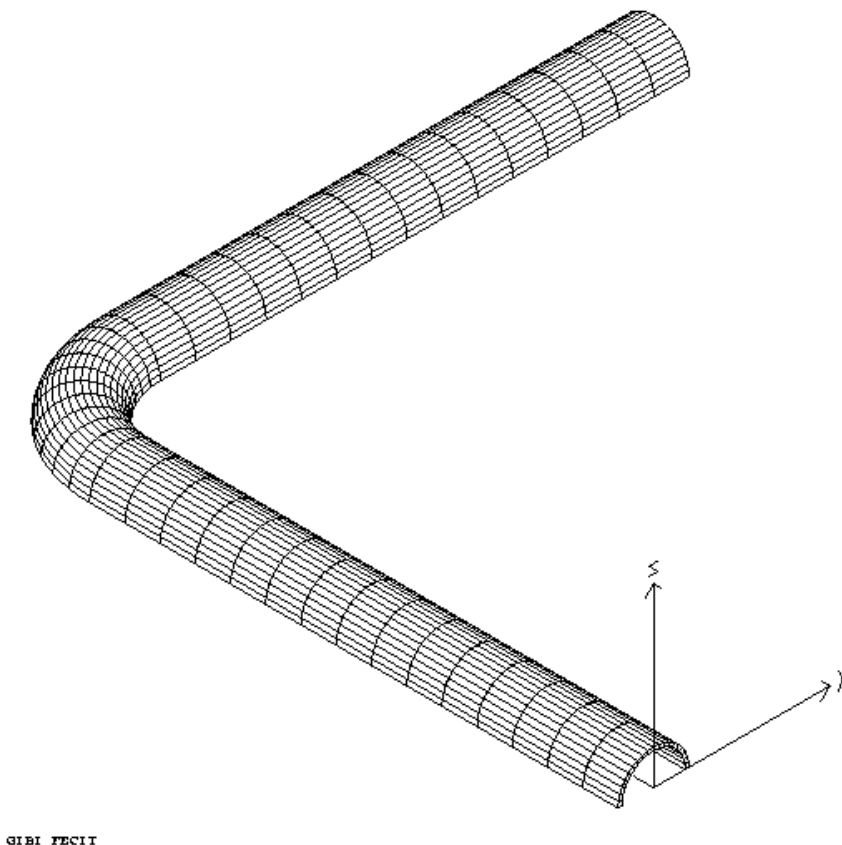
1.4 Solution de référence

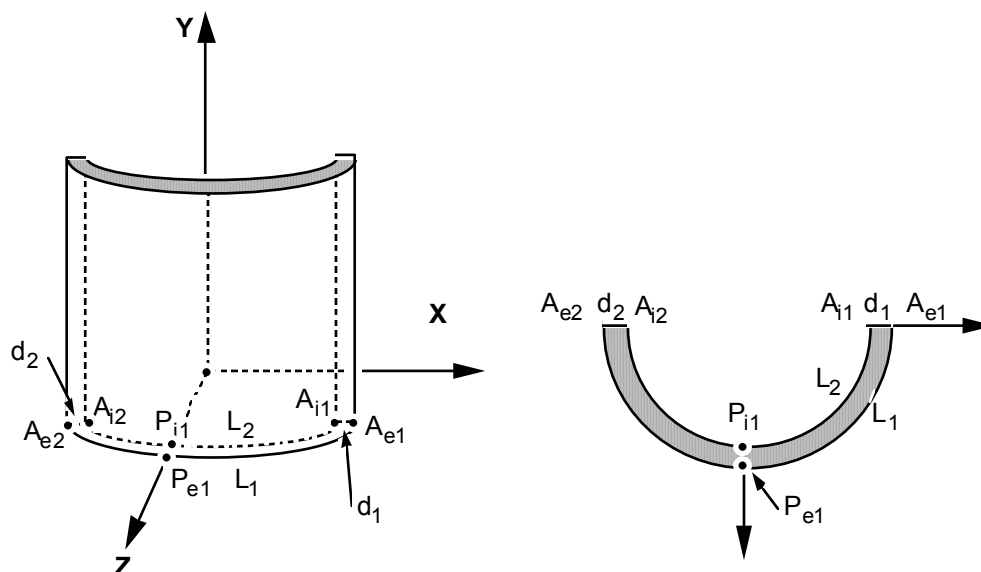
La solution de référence est obtenue numériquement, il s'agit donc d'un test de non régression.

2 Modélisation A

2.1 Caractéristiques de la modélisation

Les tuyaux droits et le coude sont modélisés par des éléments massifs isoparamétriques quadratiques. La tuyauterie présente un plan de symétrie $Z=0$. On ne maille qu'un demi volume.





On considère le cas de charge suivant :

- Un effort F_Y dirigé selon l'axe Y, appliqué à la section B,

La tuyauterie est encastrée en sa base (A_{e1} , A_{i1} , A_{e2} , A_{i2}), sur tous les nœuds situés dans le plan d'équation $Y=0$.

2.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 5900

Nombre de mailles et type : 2500 HEXA20

2.3 Fonctionnalités testées

Commandes

AFFE_CHAR_MECA	FORCE_FACE	F_y
MECA_STATIQUE		
POST_RELEVE_T	OPERATION	MOYENNE

3 Résultats de la modélisation A

3.1 Valeurs testées

Valeur testée	Aster
Déplacement en B (D_x)	-2.907E-02
Déplacement en B (D_y)	1.065E-01

4 Modélisation B

La modélisation B correspond au corrigé du TP 3D.

4.1 Caractéristiques de la modélisation

Les tuyaux droits et le coude sont modélisés par des éléments massifs isoparamétriques quadratiques. La tuyauterie présente un plan de symétrie $Z=0$. On ne maille qu'un demi volume.

4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 5900

Nombre de mailles et type : 2500 HEXA20

4.3 Fonctionnalités testées

Commandes

DEFI_GROUP	CREA_GROUP_MA CREA_GROUP_NO		
AFFE_CHAR_MECA	FORCE_FACE	Fy	
MECA_STATIQUE			
CALC_ELEM	OPTION	EQUI_ELNO_SIGM	
POST_RELEVE_T		OPERATION	MOYENNE
CALC_ELEM	SIGM_ELNO_DEPL EQUI_ELNO_SIGM ERRE_ELGA_NORE ERRE_ELNO_ELGA		
CALC_NO	FORC_NODA REAC_NODA		
IMPR_RESU	FORMAT	RESULTAT	
		CASTEM	
POST_RELEVE_T		OPERATION	EXTRACTION
IMPR_COURBE			
INTE_MAIL_3D	DEFI_SEGMENT		
IMPR_TABLE			

4.4 Valeurs testées

Valeur testée	Aster
Déplacement en B (Dx)	-2.907E-02
Déplacement en B (Dy)	1.065E-01

5 Synthèse

Ce cas test, redondant pour ce qui est du calcul avec la modélisation C du cas test FORMA01, a pour objectif d'assurer que les fichiers de commandes des TP de la formation « post traitement » suivent les évolutions de syntaxe du code.