SDLV103 – Lyre fermée avec IFS en sous-structuration dynamique

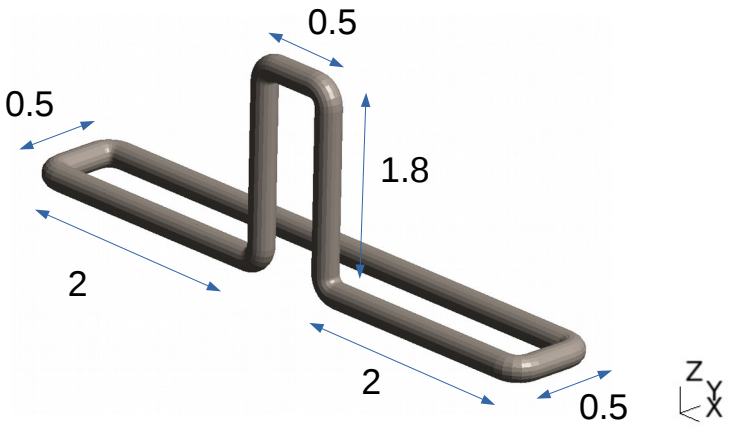
Résumé :

On considère le problème de détermination des modes propres d'un tuyau rempli d'eau en forme de lyre fermée sur elle-même avec prise en compte IFS.
On utilise pour cela une méthodologie de sous-structuration dynamique par modes d'interface imposés (voir U2.07.07 pour plus de précision).
On montre la capacité de l'approche à représenter le comportement modal de la structure globale.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



La figure ci-dessus présente la lyre considérée. Le tuyau est de rayon 0.2 m et d'épaisseur 0.04 m. Les rayons de courbure sont de 0.2 m.

1.2 Propriétés de matériaux

Acier :

Rigidité	$E=190\,10^{9}\,Pa \quad \nu=0.3$
Masse volumique	$\rho=7800\,kg/m^{3}$

Eau :

Célérité	$c=970\,m/s$
Masse volumique	$\rho=732\,kg/m^{3}$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Le tuyau est encastré à ses 2 extrémités. Une pression nulle est appliquée au fluide à ses 2 extrémités.

1.4 Conditions initiales

Sans objet.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2 Solution de référence

Ces cas-tests sont des cas-tests de non régression. La solution de référence est celle obtenue avec un calcul code_aster.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

La lyre est découpée en 2 sous-structures, maillées de manière identique et donc conforme.

3.2 Caractéristiques du maillage

Lyre 1
Nombre de nœuds : 10560
Nombre de mailles et types : 1196 SEG2, 5522 QUAD4 et 9735 HEXA8

Lyre 2
Nombre de nœuds : 10560
Nombre de mailles et types : 1196 SEG2 , 5522 QUAD4 et 9735 HEXA8

Lyre 3
Nombre de nœuds : 17072
Nombre de mailles et types : 1952 SEG2 , 8778 QUAD4 et 15840 HEXA8

3.3 Grandeurs testées et résultats

On teste des valeurs de non-régression des fréquences propres calculées.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

La lyre est découpée en 3 sous-structures, maillées de manière identique et donc conforme.
Par ailleurs, on résout le problème sur un maillage global. Cela permet de comparer les 2 approches par le calcul du critère de MAC (Modal Assurance Criterion).

4.2 Caractéristiques du maillage

Lyre 1
Nombre de nœuds : 10560
Nombre de mailles et types : 1196 SEG2, 5522 QUAD4 et 9735 HEXA8

Lyre 2
Nombre de nœuds : 10560
Nombre de mailles et types : 1196 SEG2 , 5522 QUAD4 et 9735 HEXA8

Lyre 3
Nombre de nœuds : 17072
Nombre de mailles et types : 1952 SEG2 , 8778 QUAD4 et 15840 HEXA8

Lyre globale
Nombre de nœuds : 51212
Nombre de mailles et types : 4244 SEG2 , 22150 QUAD4 et 48825 HEXA8

4.3 Grandeurs testées et résultats

On teste les valeurs de la matrice de MAC.

5 Synthèse des résultats

Les résultats calculés démontrent la capacité de l'approche par sous-structuration dynamique à modes d'interface imposés à représenter le comportement modal de la structure globale.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)