SDLV101 – Poutre en sous-structuration dynamique

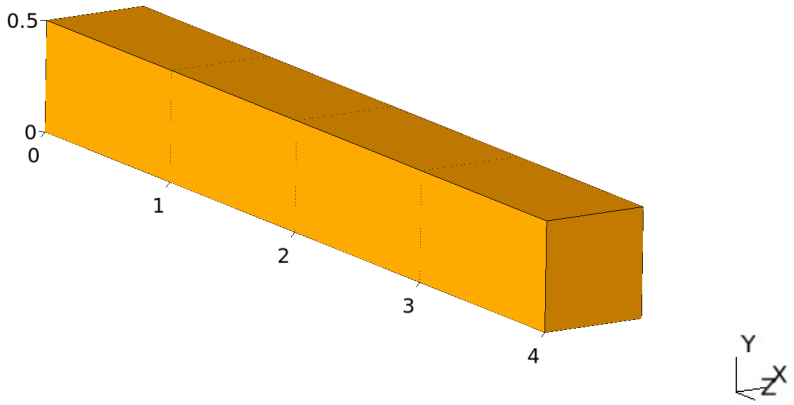
Résumé :

On considère le problème de détermination des modes propres d'une poutre encastrée.
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 poutre de section carrée 0.5 m x 0.5 m sur une longueur de 4 m.

1.2 Propriétés de matériaux

Poutre :

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

1.3 Conditions aux limites et chargements

La poutre est encastrée sur son extrémité en $z=0$.

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

3.2 Caractéristiques du maillage

Poutre 1
Nombre de nœuds : 81
Nombre de mailles et types : 4 QUAD4 et 32 HEXA8

Poutre 2
Nombre de nœuds : 81
Nombre de mailles et types : 32 HEXA8

3.3 Grandeurs testées et résultats

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

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

La poutre est découpée en 2 sous-structures, maillées de manière différente et non-conforme à l'interface.
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

Poutre 1
Nombre de nœuds : 756
Nombre de mailles et types : 50 QUAD4 et 500 HEXA8

Poutre 2
Nombre de nœuds : 425
Nombre de mailles et types : 16 QUAD4 et 256 HEXA8

Poutre globale
Nombre de nœuds : 1476
Nombre de mailles et types : 25 QUAD4 et 1000 HEXA8

4.3 Grandeurs testées et résultats

On teste les valeurs de la matrice de MAC.

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

5 Modélisation C

5.1 Caractéristiques de la modélisation

Il s'agit du même problème que la modélisation A mais le maillage est tourné de 30 degrés pour ne pas suivre des axes particuliers.

5.2 Caractéristiques du maillage

Poutre 1
Nombre de nœuds : 81
Nombre de mailles et types : 4 QUAD4 et 32 HEXA8

Poutre 2
Nombre de nœuds : 81
Nombre de mailles et types : 32 HEXA8

5.3 Grandeurs testées et résultats

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

6 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)