

SDLS102 - Vibrations libres d'une aube de compression

Résumé :

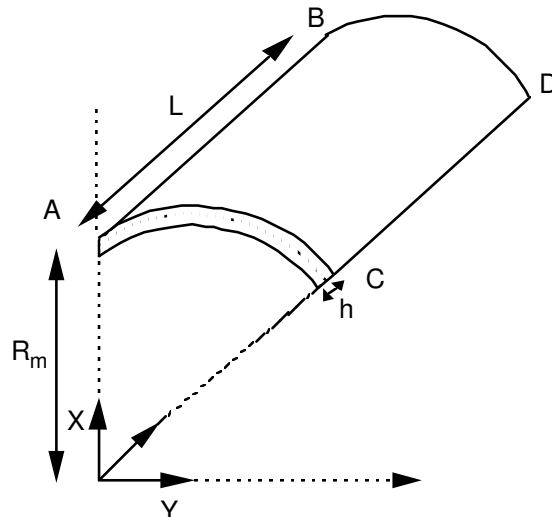
Ce test permet de valider le calcul des fréquences propres d'une aube de compression en utilisant la commande `CALC_MODES`.

Les modélisations correspondent à l'utilisation des éléments `COQUE_3D` `MEC3QU9H` (modélisation A) et `MEC3TR7H` (modélisation B).

Les solutions de référence sont des résultats expérimentaux. L'écart entre les résultats numériques et les valeurs expérimentales ne dépasse pas 4,5% pour les deux modélisations.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Il s'agit d'un panneau cylindrique :

- Longueur : $L=0.3048\text{ m}$,
- Rayon moyen : $R_m=0.6096$,
- Longueur d'arc : 0.3042 m ,
- Epaisseur : $h=0.003048\text{ m}$.

1.2 Propriétés du matériau

Le matériau est homogène, isotrope, élastique linéaire. Les coefficients élastiques sont :

$$E = 206\,850.\text{ MPa}$$

$$\nu = 0.3$$

$$\text{Masse volumique : } \rho = 7857,2\text{ kg/m}^3$$

$$\text{Coefficient des déformations d'effort tranchant : } A_CIS = 0.8333$$

1.3 Conditions aux limites et chargements

La structure est encastrée à l'extrémité BD .

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

La solution de référence correspond à des mesures expérimentales données dans [bib1].

2.2 Résultats de référence

Les six premières fréquences propres mesurées.

Numéro du mode	Valeurs expérimentales
1	85.6
2	134.5
3	259
4	351
5	395
6	531

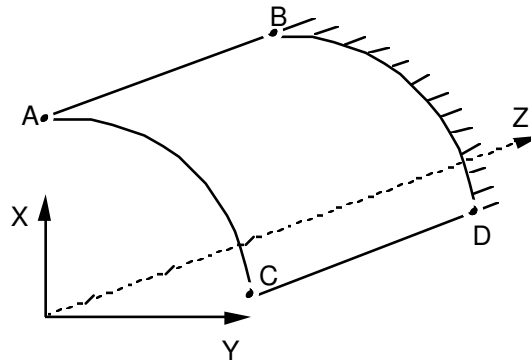
2.3 Références bibliographiques

- 1) J.L. BATOZ, G. DHATT : Modélisation des structures par éléments finis - Volume 3 coques, 1992 HERMES pp 467 à 470.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Coque 3D MEC3QU9H



3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 169, Nombre de mailles et types : 36 QUAD9

3.3 Fonctionnalités testées

On recherche les fréquences dans l'intervalle (80., 570.) en utilisant l'option 'AJUSTE' de la commande CALC_MODES.

3.4 Grandeurs testées et résultats

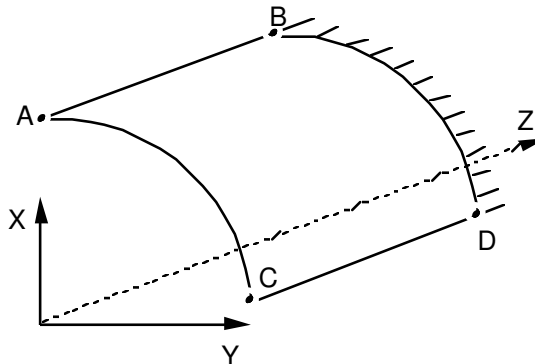
(Fréquences en Hertz)

Identification n° mode	Référence	Aster	% différence
1	85.6	85.85	0.302
2	134.5	138.56	3.021
3	259	246.92	-4.664
4	351	342.71	-2.361
5	395	386.66	-2.112
6	531	531.59	0.112

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation

Coque 3D MEC3TR7H



4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 913, Nombre de mailles et types : 288 TRIA7

4.3 Grandeurs testées et résultats

(Fréquences en Hertz)

Identification n° mode	Référence	Aster	% différence
1	85.6	86.06	0.534
2	134.5	138.68	3.112
3	259	248	-4.246
4	351	344.52	-1.845
5	395	390.62	-1.108
6	531	533.2	0.415

5 Synthèse des résultats

Les résultats sont satisfaisants. Mais le maillage avec des éléments MEC3TR7H doit être fin pour avoir un même niveau d'erreur que celui obtenu avec des éléments MEC3QU9H.