

## SDLS102 - Vibrations libres d'une aube de compression

---

### Résumé :

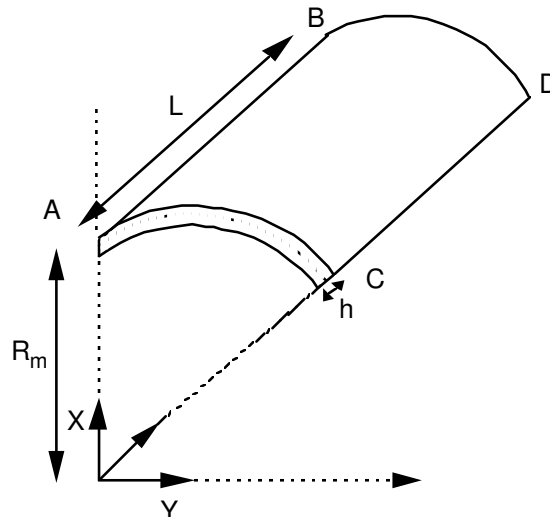
Ce test permet de valider le calcul des fréquences propres d'une aube de compression en utilisant la commande `CALC_MODES`.

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 :  $0.3042 \text{ m}$  ,
- Epaisseur :  $h = 0.003048 \text{ m}$  .

### 1.2 Propriétés du matériau

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

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

$$\nu = 0.3$$

$$\text{Masse volumique : } \rho = 7857.2 \text{ kg/m}^3$$

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

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

La structure est encastree 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                    |

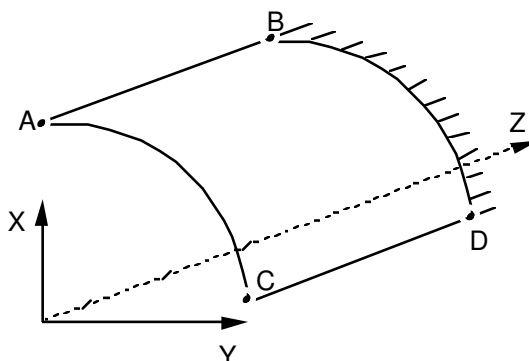
### 2.3 Références bibliographiques

- 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.

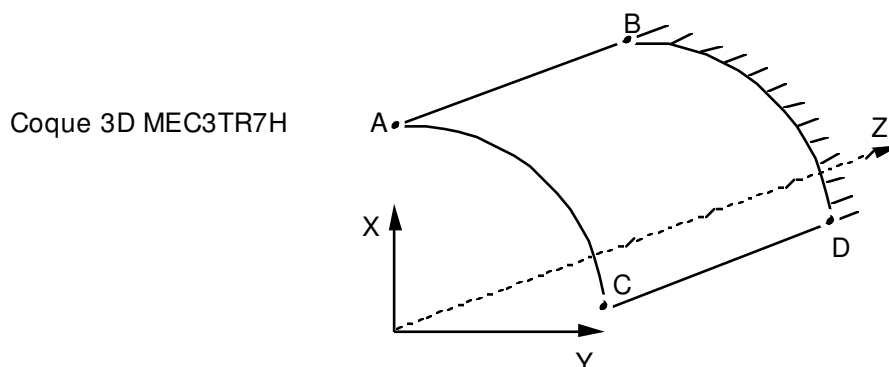
### 3.4 Grandeurs testées et résultats

(Fréquences en Hertz)

| Identification<br>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



### 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<br>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.