

**Manuel de Validation****Fascicule V2.03 : Dynamique linéaire des coques et des plaques****Document : V2.03.102**

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

---

**Résumé :**

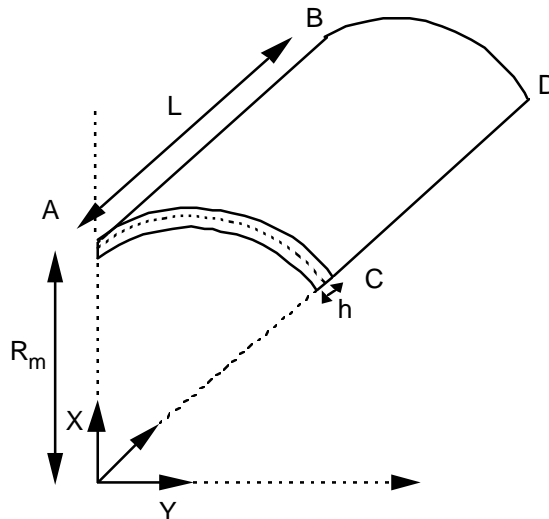
Ce test permet de valider le calcul des fréquences propres d'une aube de compression en utilisant la commande `MODE_ITER_INV` [U4.52.01].

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

### 1.2 Propriétés du matériau

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

$$E = 206\,850 \text{ MPa}$$
$$\nu = 0.3$$

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

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

### 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

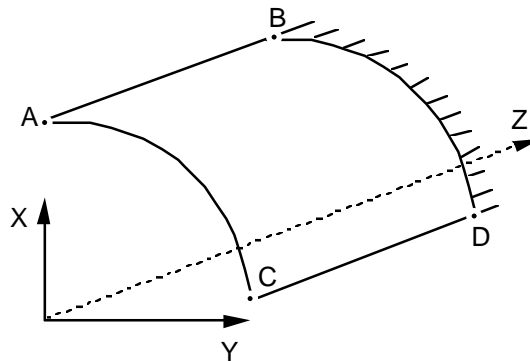
### 2.3 Références bibliographiques

- [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

Commande	Mot clé facteur	Mot clé	Argument	Clés
AFFE_MODELE	AFFE	MODELISATION	'COQUE_3D'	[U4.22.01]
AFFE_CARA_ELEM	COQUE	EPAIS A_CIS		[U4.24.01]
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO			[U4.25.01]
MACRO_MATR_ASSE	MATR_ASSE			[U4.31.02]
MODE_ITER_INV		CALC_FREQ		[U4.52.01]

On recherche les fréquences dans l'intervalle (80., 570.) en utilisant l'option 'AJUSTE' sous le mot clé facteur CALC\_FREQ de la commande MODE\_ITER\_INV.

### 4 Résultats de la modélisation A

#### 4.1 Valeurs testées

(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

#### 4.2 Paramètres d'exécution

Version : 4.00.14

Machine : C90

Encombrement mémoire :

16 mégamots

Système :

Temps CPU User :

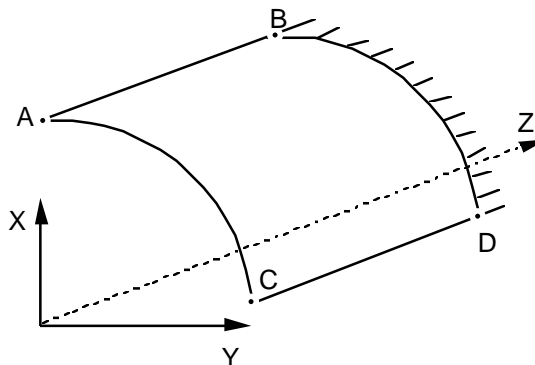
UNICOS 8.0

15.8 secondes

## 5 Modélisation B

### 5.1 Caractéristiques de la modélisation

Coque 3D MEC3TR7H



### 5.2 Caractéristiques du maillage

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

### 5.3 Fonctionnalités testées

Commande	Mot clé facteur	Mot clé	Argument	Clés
AFFE_MODELE	AFFE	MODELISATION	'COQUE_3D'	[U4.22.01]
AFFE_CARA_ELEM	COQUE	EPAIS A_CIS		[U4.24.01]
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO			[U4.25.01]
MACRO_MATR_ASSE	MATR_ASSE			[U4.31.02]
MODE_ITER_INV		CALC_FREQ		[U4.52.01]

## 6 Résultats de la modélisation B

### 6.1 Valeurs testées

(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

### 6.2 Paramètres d'exécution

Version : 4.00.14

Machine : C90

Encombrement mémoire : 16 mégamots

Système :

Temps CPU User :

UNICOS 8.0

108.7 secondes

## 7 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.