

Manuel de Validation**Fascicule V2.05 : Dynamique linéaire des structures assemblées****Document V2.05.001**

SDLX01 - Flexion d'un portique symétrique

Résumé :

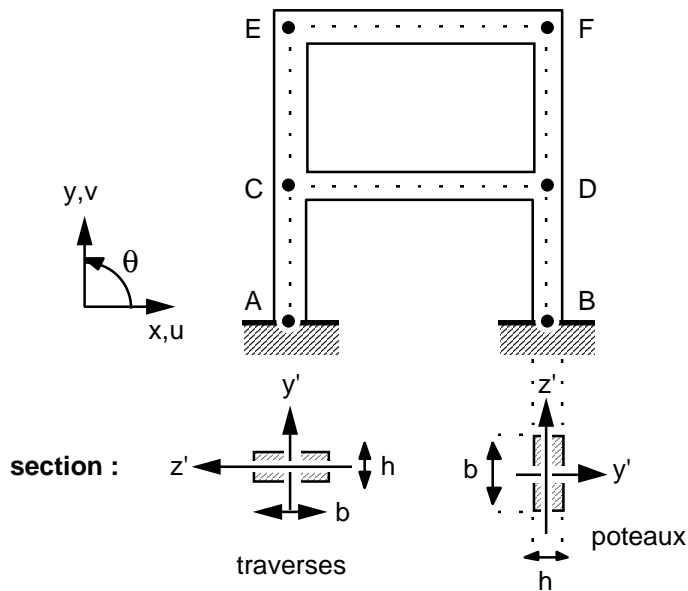
Ce problème plan consiste à chercher les fréquences de vibration d'une structure mécanique composée d'un assemblage de poutres à section rectangulaire (portique symétrique). Ce test de mécanique des structures correspond à une analyse dynamique d'une structure assemblée ayant un comportement linéaire. Il comprend une seule modélisation.

Par l'intermédiaire de ce problème, on teste l'élément de poutre de Timoshenko ainsi que le calcul des fréquences de vibration par la méthode des itérations inverses.

Les résultats obtenus sont en très bon accord avec ceux du guide VPCS. L'erreur sur les treize premières fréquences de vibration est inférieure à 0,2%.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Sections droites rectangulaires :

épaisseur	$h = 0.0048 \text{ m}$
largeur	$b = 0.029 \text{ m}$
aire	$A = 1.392 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
inertie	$I_z = 2.673 \cdot 10^{-10} \text{ m}^4$

Coordonnées des points (en mètres) :

	A	B	C	D	E	F
x	-0.30	0.30	-0.30	0.30	-0.30	0.30
y	0.	0.	0.36	0.36	0.81	0.81

1.2 Propriétés de matériaux

$$E = 2.1 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$$

$$\nu = 0.3$$

$$\rho = 7\,800. \text{ kg/m}^3$$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Points A et B : encastres ($u = v = 0, \theta = 0$).

1.4 Conditions initiales

Sans objet pour l'analyse modale.

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

La solution de référence est celle donnée dans la fiche SDLX01/89 du guide VPCS qui présente la méthode de calcul de la façon suivante :

Méthode de la raideur dynamique (Théorie des poutres élancées)

2.2 Résultats de référence

13 premières fréquences propres.

2.3 Incertitude sur la solution

$(\Delta f/f) < 0.5\%$.

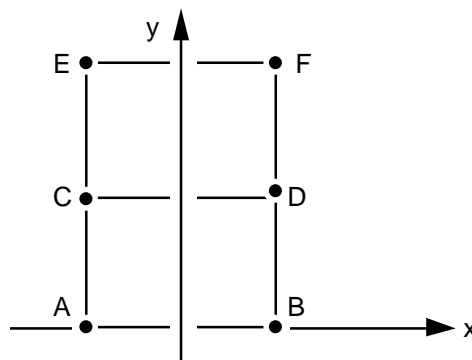
2.4 Références bibliographiques

- [1] J. PIRANDA. Cours et Travaux Dirigés de vibrations des structures. Option mécanique. École Nationale Supérieure de Mécanique et Micromécanique. Laboratoire de Mécanique Appliquée. Besançon (France) (1983).

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

POU_D_T



Découpage : AC et BD 6 mailles SEG2
 CE et DF 9 mailles SEG2
 CD et EF 10 mailles SEG2

Conditions limites :

problème plan DDL_IMPO : (TOUT : 'OUI' DZ : 0., DRX : 0., DRY : 0.)
 nœuds A et B encastrés (GROUP_NO : AB DX : 0., DY : 0., DRZ : 0.)

Nom des nœuds : Point A = N100 Point B = N600
 Point C = N200 Point D = N500
 Point E = N300 Point F = N400

3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 50
 Nombre de mailles et types : 50 SEG2

3.3 Fonctionnalités testées

Commandes				Clés
AFFE_CARA_ELEM	POUTRE	'RECTANGLE'	TOUT	[U4.24.01]
AFFE_CHAR_MECA	DDL_IMPO	TOUT	GROUP_NO	[U4.25.01]
AFFE_MATERIAU	TOUT			[U4.23.02]
AFFE_MODELE	'MECANIQUE'	'POU_D_T'	TOUT	[U4.22.01]
DEFI_MATERIAU	ELAS			[U4.23.01]
MODE_ITER_INV	CALC_FREQ	OPTION	'AJUSTE'	[U4.52.01]
		FREQ		
		NMAX_FREQ		

4 Résultats de la modélisation A

4.1 Valeurs testées

Identification	Référence	Aster	% différence
1 anti	8.8	8.7802	-0.23
2 anti	29.4	29.4341	0.12
3 sym	43.8	43.8385	0.09
4 sym	56.3	56.2826	-0.03
5 anti	96.2	96.1506	-0.05
6 sym	102.6	102.6408	0.04
7 anti	147.1	147.0437	-0.04
8 sym	174.8	174.8118	0.01
9 anti	178.8	178.7979	-0.00
10 anti	206.0	206.0614	0.03
11 sym	266.4	266.4698	0.03
12 anti	320.0	320.1142	0.03
13 sym	335.0	335.2300	0.07

4.2 Remarques

Calculs effectués par :

MODE_ITER_INV OPTION: 'AJUSTE' LIST_FREQ: (5., 350.) NMAX_FREQ: 13

4.3 Contenu du fichier résultats

13 premières fréquences propres (vecteurs propres et paramètres modaux).

4.4 Paramètres d'exécution

Version : 3.4.10

Machine : CRAY C90

Encombrement mémoire : 8 mégamots

Système :

UNICOS 8.0

Temps CPU User : 8.7 secondes

5 Synthèse des résultats

Précision < 0.2% sur toutes les fréquences propres jusqu'au 13^{ème} mode.