SDLL03 - Poutre élancée encastrée - encastrée avec inerties différentes

Résumé :

Le test dynamique en élasticité linéaire sert à valider les éléments de poutre droite POU_D_T.

Ce cas-test concerne une poutre élancée encastrée - encastrée avec inerties différentes.

On teste les fréquences ainsi que déplacements en comparant des résultats de simulation avec la solution de référence AFNOR (ref. [1]). Le calcul réalisé dans code-aster à l'aide de l'opérateur DYNA_VIBRA sur la base modale.

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

1 Problème de référence

1.1 Chargement

Initialement, le chargement était modélisé par un *time history* d'un chargement uniforme q1 = 10 000 N/m (comme ci-dessous).

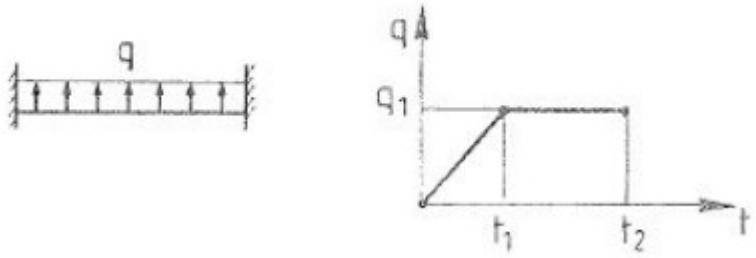


Figure 1.1-1

Dans code-aster, celle-ci est donc convertie en charges nodales, présentée ci-dessous.

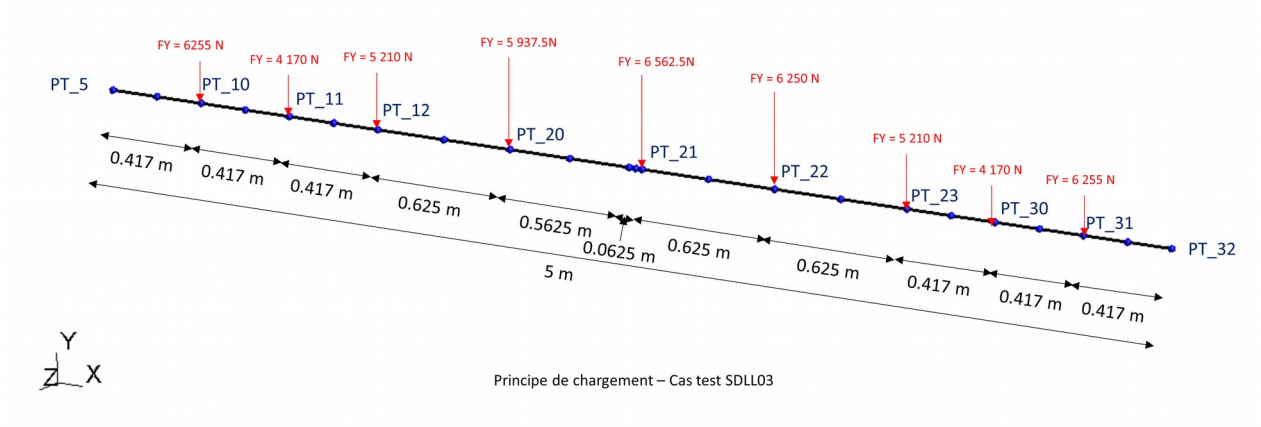


Figure 1.1-2

L'amplitude des forces nodales varie en fonction du temps comme présentée dans la figure 1.1-1 avec q_1 = 1, t_1 = 2.38e-2 (s) et t_2 = 5.95e-2 (s).

1.2 Liaisons

- Encastrement PT_5 (DX=DY=DZ=DRX=DRY=DRZ=0)
- Encastrement PT_32 (DX=DY=DZ=DRX=DRY=DRZ=0)

1.3 Géométrie

- Poutre PT_5 à PT_12 et PT_23 à PT_32

Caractéristiques	Valeur	Unité
Inertie	$19.43*10^6$	mm^4
Aire	2 872	mm^2

Tableau 1.3-1

- Poutre PT_12 à PT_23

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

Caractéristiques	Valeur	Unité
Inertie	$83.56*10^6$	mm^4
Aire	5 356	mm^2

Tableau 1.3-2

1.4 Propriétés de matériaux

- Poutre PT_5 à PT_12 et PT_23 à PT_32

Caractéristiques	Valeur	Unité
Module d'Young	200 000	MPa
Coefficient de Poisson	0.30	[-]
Masse volumique	7 800	kg/m^3

Tableau 1.4-1

- Poutre PT_12 à PT_23

Caractéristiques	Valeur	Unité
Module d'Young	200 000	MPa
Coefficient de Poisson	0.30	[-]
Masse volumique	7 916	kg/m^3

Tableau 1.4-2

1.5 Références bibliographiques

1) VPCS : Guide de validation des progiciels de calcul de structures : « test SDLL03-89», SFM, AFNOR technique.

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

2 Modélisation A

2.1 Caractéristiques de la modélisation

Éléments POU_D_T et DIS_TR.

2.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds	Nombre d'éléments
23	22

Tableau 2.2-1

2.3 Grandeurs testées et résultats

Le calcul aster est effectué avec l'aide de l'opérateur DYNA_VIBRA sur la base modale contenant le premier mode de la structure sans prendre en compte la correction statique afin d'être cohérent avec les hypothèses des calculs de référence (réf. [1]).

Mode	Valeur AFNOR (Hz)	Valeur Aster (Hz)	Tolérance (%)
1	63.009	62.0555	1.5132759

Tableau 2.3-1 : Comparaison des fréquences

Grandeur et unité	Valeur AFNOR (mm)	Valeur Aster (mm)	Tolérance (%)
Point d'abscisse 2.4375 - Instant 0.0595s	2.469	2.56328	4.0

Tableau 2.3-2 : Comparaison des déplacements

2.4 Déformée modale



Figure 2.4-1 :Déformée modale mode 1

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

3 Synthèse des résultats

Les résultats montrent le bon fonctionnement des éléments POU_D_T dans ce cas-test d'une poutre élancée encastrée – encastrée avec inverties différentes en dynamique .

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