S D LL 0 7 - P outre élancée sur deux appuis, soumise à une charge mobile de vitesse constante

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 sur deux appuis, soumise à une charge mobile de vitesse constante.

On teste les fréquences ainsi que déplacements en comparant des résultats de simulation avec la solution de référence AFNOR (ref. [1]).

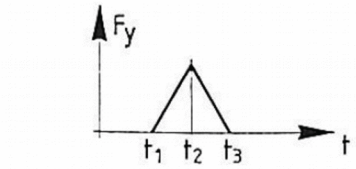
Le calcul dynamique de code-aster est effectué à l'aide de l'opérateur DYNA_VIBRA sur la base physique.

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

1 Problème de référence

1.1 Chargement

La charge mobile d'intensité Fy = -48 000 N se déplace à une vitesse de 10 m/s pendant 1 s. L'amortissement considéré est nul.
Pour la modélisation dans code-aster, le chargement sera modélisé par une force nodale à un nœud de l'abscisse x_i dont la valeur maximale (valeur à l'instant t $_2$) est calculée à partir de la zone d'influence. La force nodale est variée en fonction du temps comme suit :

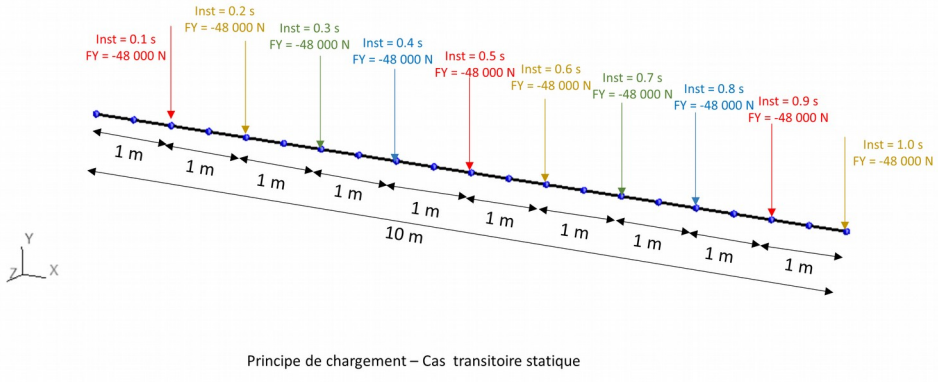


$$t_1 = (x_i - \Delta l)/V_F$$
$$t_2 = x_i/V_F$$
$$t_3 = (x_i + \Delta l)/V_F$$

avec Δl = longueur d'un élément.

Figure 1.1-1

Dans code-aster, les valeurs maximales et l'instant du pic associé à chaque nœud sont présentées dans la figure suivante :



Principe de chargement – Cas transitoire statique

Figure 1.1-2

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

1.2 Liaisons

- Appui PT_5 (DY=DZ=DRX=DRY=0;KX = 100 N/m et KRZ = 0.1 N.m/rad)
- Appui PT_100 (DX=DY=DZ=DRX=DRY=0; KRZ = 0.1 N.m/rad)

1.3 Géométrie

Caractéristiques	Valeur	Unité
Inertie	$5*10^6$	Mm^4
Aire	12 500	mm^2
Coefficient de cisaillement	0.8497	[-]

Tableau 1.3-1

1.4 Propriétés de matériaux

Caractéristiques	Valeur	Unité
Module d'Young	210 000	MPa
Coefficient de Poisson	0.30	[-]
Masse volumique	8 000	kg/m^3

Tableau 1.4-1

1.5 Références bibliographiques

1) VPCS : Guide de validation des progiciels de calcul de structures : « test SDLL07-89 », 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
103	102

Tableau 2.2-1

2.3 Grandeurs testées et résultats

Grandeur et unité	Valeur AFNOR (mm)	Valeur Aster (mm)	Écart (%)
Instant 0.1s	0.04763	0.0405106	14.94735
Instant 0.2s	0.3235	0.31024	4.09895
Instant 0.5s	1.4371	1.44621	0.64

Tableau 2.3-1 : Comparaison des déplacements au point d'abscisse 2.4375 m

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 sur deux appuis, soumise à une charge mobile de vitesse constante. .

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