

SDLS123 – Poutre droite avec amortissement de Rayleigh (comportement élastique)

Résumé :

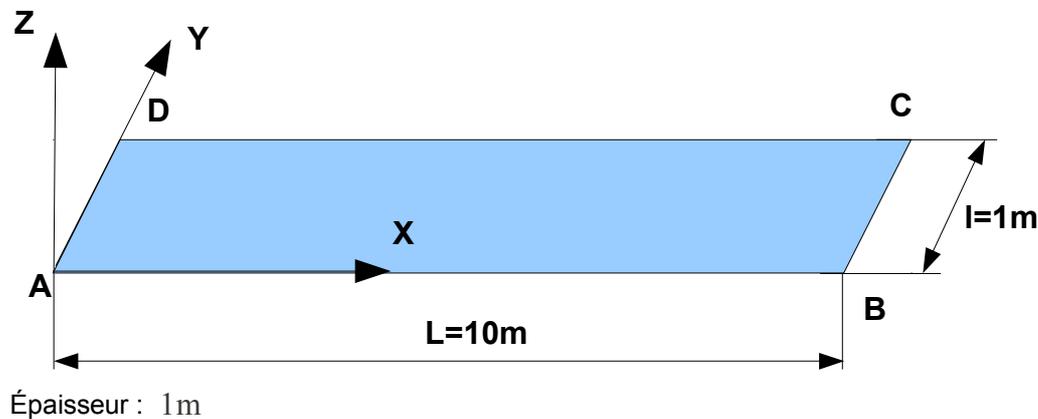
Ce test représente le calcul dynamique avec amortissement de Rayleigh d'une poutre droite, encadrée aux deux extrémités et soumise à une pression constante.

Deux modélisations sont effectuées :

- 1) Modélisation A permet de tester le modèle Q4GG avec des QUAD4,
- 2) Modélisation B permet de tester le modèle Q4GG avec des TRIA3.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



1.2 Propriétés de matériaux

Les propriétés mécaniques sont les suivantes :

- Module d'Young $E = 3.5 \times 10^{10} Pa$
- Coefficient de Poisson $\nu = 0,2$
- Masse volumique $\rho = 2500 Kg/m^3$
- $\alpha = AMOR_ALPHA = 6.69 \times 10^{-5}$
- $\beta = AMOR_BETA = 20.06$

1.3 Conditions aux limites et chargements

- Encastrement sur les cotés AD et BC : $DX = DY = DZ = DRX = DRY = DRZ = 0$;
- La pression répartie uniformément sur la poutre croît linéairement jusqu'à $0.1 ms$ puis reste constante et égale à $p = 10^5 Pa$ jusqu'à la fin du calcul ($1.0 ms$).

1.4 Conditions initiales

La poutre est initialement au repos dans un état vierge.

2 Solution de référence

2.1 Méthode de calcul utilisée pour la solution de référence

Les résultats de référence ont été obtenus avec Europlexus.

Les maillages utilisés par Europlexus et Code_Aster sont les mêmes.

2.2 Résultats de référence

Les résultats de référence correspondent au déplacement suivant Z du nœud $N9$ situé au centre de la poutre. Ils ont été obtenus à l'instant $t=0.001s$.

Grandeur	Localisation	Éléments Europlexus	
		Q4GS	T3GS
Déplacement suivant Z	$X=5.m$	$-1.79497 \times 10^{-5} m$	$-1.79508 \times 10^{-5} m$
Vitesse suivant Z	$X=5.m$	$-3.76207 \times 10^{-2} m/s$	$-3.76309 \times 10^{-2} m/s$
Accélération suivant Z	$X=5.m$	$-39.09299 m/s^2$	$-39.17340 m/s^2$

2.3 Incertitude sur la solution

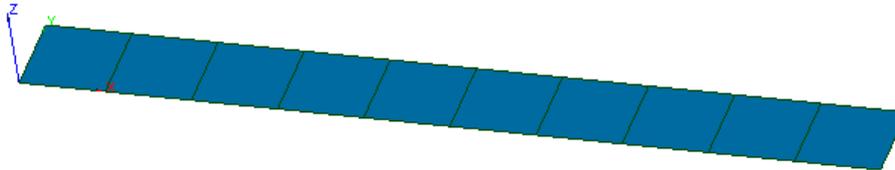
Solution numérique.

2.4 Références bibliographiques

- [1] MARKOVIC D., " Implantation d'un nouvel élément fini de coque épaisse (T3GS) dans Europlexus", Note EDF/R&D/AMA H-T-62-2008-00080-FR.

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation



3.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 22
Nombre de mailles et type : 10 QUAD4

3.3 Grandeurs testées et résultats

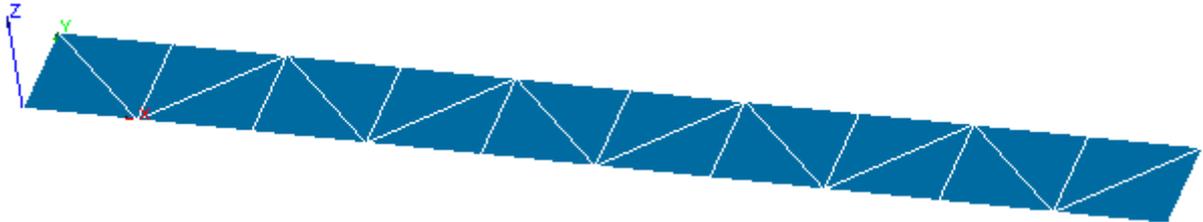
Instant (s)	Grandeur	Composante	Nœud	Type de Référence	Valeur de référence	Précision (%)
$t=0.001$ s	DEPL	DZ	N9	'SOURCE_EXTERNE'	-1.79497×10^{-5} m	1.0
$t=0.001$ s	VITE	DZ	N9	'SOURCE_EXTERNE'	-3.76207×10^{-2} m/s	1.0
$t=0.001$ s	ACCE	DZ	N9	'SOURCE_EXTERNE'	-39.09299 m/s ²	2.5

3.4 Remarques

Les calculs ont été effectués avec un schéma d'intégration temporelle explicite de type différences finis centrées avec une matrice masse diagonale (MASS_DIAG='OUI' sous DYNA_NON_LINE).

4 Modélisation B

4.1 Caractéristiques de la modélisation



4.2 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 22

Nombre de mailles et type : 20 TRIA3

4.3 Grandeurs testées et résultats

Instant (s)	Grandeur	Composante	Nœud	Type de Référence	Valeur de référence	Précision (%)
$t=0.001s$	DEPL	DZ	N9	'SOURCE_EXTERNE'	$-1.79508 \times 10^{-5} m$	1.0
$t=0.001s$	VITE	DZ	N9	'SOURCE_EXTERNE'	$-3.76309 \times 10^{-2} m/s$	1.0
$t=0.001s$	ACCE	DZ	N9	'SOURCE_EXTERNE'	$-39.17340 m/s^2$	1.0

4.4 Remarques

Les calculs ont été effectués avec un schéma d'intégration temporelle explicite de type différences finis centrées avec une matrice masse diagonale (MASS_DIAG='OUI' sous DYNA_NON_LINE).

5 Synthèse des résultats

Les résultats obtenus sont satisfaisants.

Sur les figures ci-dessous, nous avons tracé l'évolution du déplacement, de la vitesse et de l'accélération au centre de la poutre en fonction du temps. Cette réponse est comparée à celle obtenue avec Europlexus (EPX).

