

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

---

### Résumé :

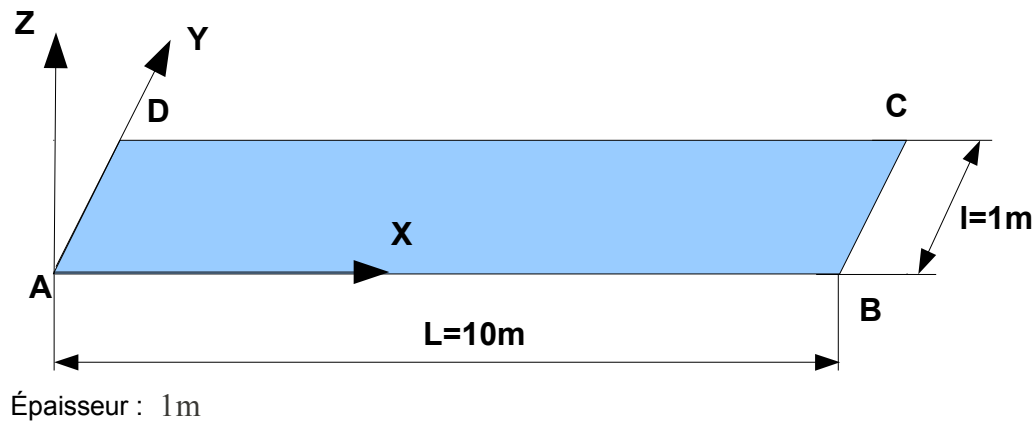
Ce test représente le calcul dynamique avec amortissement de Rayleigh d'une poutre droite, encastree aux deux extrémités et soumise à une pression constante.

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

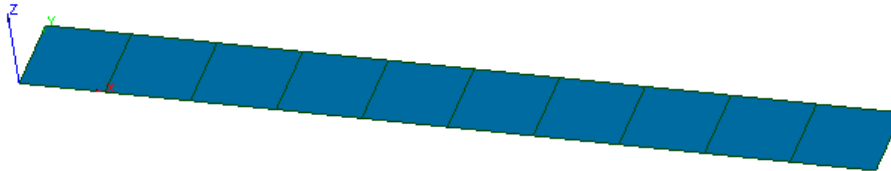
Solution numérique.

### 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'	$-1.79497 \times 10^{-5}$ m	1.0
$t=0.001$ s	VITE	DZ	N9	'SOURCE_EXTERNE'	$-3.76207 \times 10^{-2}$ m/s	1.0
$t=0.001$ s	ACCE	DZ	N9	'SOURCE_EXTERNE'	$-39.09299$ m/s <sup>2</sup>	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).

