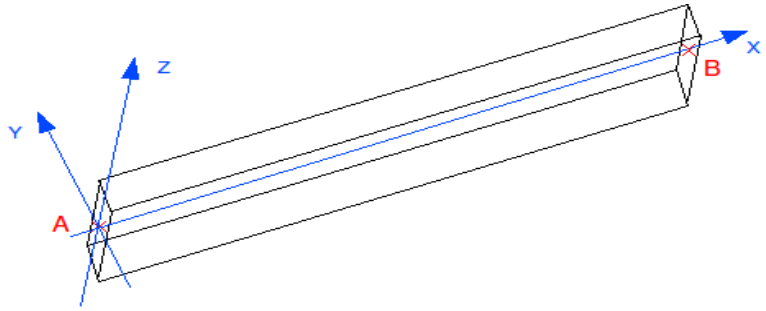
SSNL123 - Flambement d'une poutre Multi-Fibres

Résumé :
Ce test concerne la validation du flambement d'une poutre multifibres avec un modèle POU_D_TGM.
Ce problème permet de tester :
- les éléments finis linéiques de type poutres avec un modèle POU_D_TGM,
- la prise en compte de l'orientation,
- le calcul des premiers modes de flambement.

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

1 Problème de référence

1.1 Géométrie



Longueur de la barre : $3\mathrm{m}$
Articulée en A
Simplement appuyée en B
Forces en B

Section de la barre :
hauteur : $0.04\mathrm{m}$
largeur : $0.02\mathrm{m}$

1.2 Propriétés du matériau

Matériau pour l'élément linéique :
Élasticité : $E=2.1\mathrm{E}+11\ Pa$

1.3 Conditions aux chargements

Au point A : blocage des degrés de liberté : dx, dy, dz, DRX
Au point B : blocage des degrés de liberté : dx, dy, dz, DRX
Chargement au point B : = $(F_x, 0, 0)$.

2 Solution de référence

2.1 Grandeurs et résultats de référence

Pour une poutre bi-articulée, la théorie du flambement d'Euler donne comme solution :

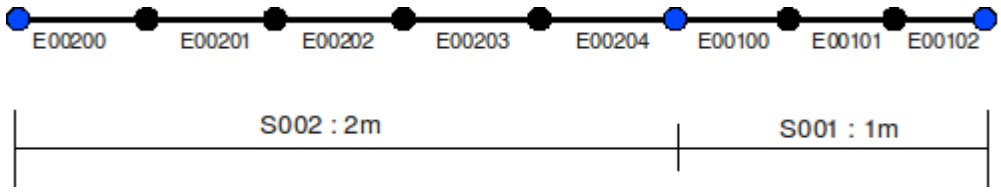
$$Ncd = n^2 . \frac{\pi^2 EI}{L^2}$$ où n est le numéro du mode.

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

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation et du maillage

Élément linéique : POU_D_TGM



Caractéristiques mécaniques de la section (unités homogènes à des mètres)

A	IY	IZ	AY	AZ	JX	JG
8.0e-04	2.5e-08	1.05e-07	1.191790e+00	1.172840e+00	7.093682e-08	1.438125e-12

Chargement au point B.	Fx
Instant 1	$-1\,000\,N$
Instant 2	$-2\,000\,N$

3.2 Grandeurs testées et résultats

Les grandeurs testées et analysées sont les premières valeurs des charges de flambement dans les 2 directions.

	Valeurs Théorique	Tolérance (%)
1er Mode / I_z	5757.3N	0.2
1er Mode / I_y	24180.5 N	0.2
2ème Mode / I_z	23029.1 N	0.2
3ème Mode / I_z	51815.4 N	0.2
2ème Mode / I_y	96722.1 N	0.2
4ème Mode / I_z	92116.3 N	0.7

Les instants de calcul 1 et 2 donnent les mêmes résultats. Le calcul du vecteur de précontrainte après le STAT_NON_LINE s'effectue donc de façon correcte.

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

4 Synthèse des résultats

Ce cas test montre le bon fonctionnement d'une modélisation du comportement des poutres par une approche multifibres. Une boucle, réalisée avec le langage python, permet de récupérer les informations aux différents pas de temps.

- Le calcul de la matrice de rigidité, option RIGI_MECA, est réalisé à partir d'un AFFE_CHAR_MECA_F.
- Le calcul du vecteur des efforts internes est réalisé par un CREA_CHAMP à partir d'un STAT_NON_LINE en récupérant les SIEF_ELGA .

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