SSNL139 – Validation de la ré-actualisation de l'angle de vrille des poutres

Résumé :

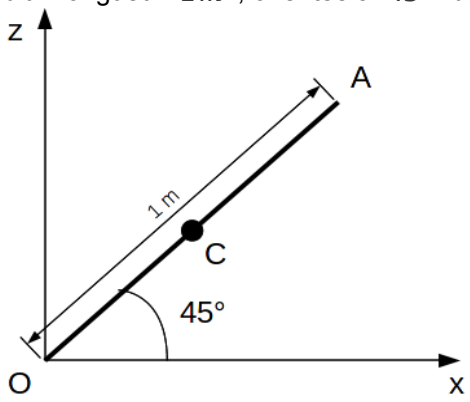
Lorsque l'on utilise les éléments poutre avec la cinématique GROT_GDEP , les deux angles nautiques qui traduisent l'orientation de l'élément doivent être actualisés à chaque itération. Il en va de même pour le 3ème angle nautique γ traduisant l'angle de vrille de la poutre. Ce test a pour but de valider la ré-actualisation de cet angle à l'aide d'un calcul non-linéaire.

Copyright 2015 EDF R&D - Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Description

1.1 Géométrie

On considère une poutre d'un longueur $1\,m$, orientée à $45°$ dans le plan XOZ .



La section de la poutre est rectangulaire, $0{,}1\,m$ de large, $0{,}2\,m$ de haut .

1.2 Propriétés des matériaux

Le matériau utilisé a les propriétés suivantes :

Matériau	Béton
Module d'Young	$E_b = 1.0\text{E}+10\,Pa$
Coefficient de Poisson	$\nu_b = 0.25$

1.3 Conditions aux limites et chargements

Le nœud O est bloqué en déplacement dans toutes les directions et en rotation autour de Y . Le nœud A est bloqué en déplacement selon Y . De plus, on interdit à la poutre la rotation sur elle-même.

Les déplacements du nœud A sont imposés comme suit : $DX = \frac{-\sqrt{2}}{2}\frac{t}{100}$ et $DZ = \frac{-\sqrt{2}}{2}\frac{t}{100}$

avec t prenant les valeurs de 0 à 1 par incrément de 0.1 .

Enfin, une force de $100\,N$ selon Y est appliquée au nœud C (milieu de poutre) afin que la poutre se déplace dans la direction Y .

1.4 Référence

Les résultats de référence s'obtiennent avec un calcul non-linéaire et une poutre orientée selon l'axe X . Pour cette orientation la valeur de l'angle de vrille reste toujours la même durant le calcul, avec et sans ré-actualisation les résultats sont identiques.

Pour la référence l e déplacement imposé au nœud A est alors le suivant : $DX = -\frac{t}{100}$

Le déplacement DY du nœud C (milieu de poutre) donne l a valeur de référence.

Copyright 2015 EDF R&D - Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2 Modélisation A

2.1 Caractéristiques de la modélisation

La poutre est modélisée par 10 mailles SEG2 auxquelles est affectée la modélisation POU_D_TGM. On rappelle que la cinématique utilisée est DEFORMATION = 'GROT_GDEP'.

2.2 Valeurs testées

On compare le déplacement en Y du nœud C à celui obtenu par le même calcul avec une poutre orientée selon l'axe X .

Instant	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
1.0	Autre Aster	1.508470E-01	1.0E-05

Copyright 2015 EDF R&D - Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3 Synthèse

La réactualisation de l'angle de vrille permet de rendre compte des déplacements et des rotations des sections de la poutre lors de calculs incrémentaux.

Copyright 2015 EDF R&D - Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)