SSND116 - Loi de comportement DIS_CHOC en statique

Résumé :

Ce test valide l'utilisation de la loi de comportement DIS_CHOC pour le contact-frottement sur des discrets en statique.

1 Problème de référence

1.1 Géométrie

Deux discrets, le premier élastique, le second avec DIS_CHOC.

1.2 Propriétés des matériaux

Raideur du discret élastique K_T_D_L, dans le repère GLOBAL : (K_{el} , K_{el} ,0) avec $K_{el}=1$

Pour le discret DIS_CHOC

RIGI_NOR K_n	1
RIGI_TAN K_t	0,5
COULOMB μ	0,5
DIST_1	0,5
DIST_2	0

Tableau 1.2-1: Paramètres matériaux du discret de choc

1.3 Conditions aux limites et chargements

Une extrémité est encastrée.
L'autre extrémité :
$DZ=0$,
$FX=-1$,
$FY=2$.
Les chargements FX et FY sont affectés des fonctions du temps suivantes :

Temps	Fonction affectant FX	Fonction affectant FY
0	0	0
1	1	0
1,5	1	1
2	1	0

Tableau 1.3-1: Fonctions multiplicatrices du chargement

2 Solution de référence

2.1 Résultats de référence

Pour le déplacement suivant X , il est donné par la partie « normale » des discrets en parallèle, ce qui donne :

$F_x = K_{el} u_x + K_n (u_x + DIST_1)$ si $u_x < -DIST_1$,

$F_x = K_{el} u_x$ sinon.

On obtient :

Temps	u_x
0,5	-0,5
1	-0,75
2	-0,75

Tableau 2.1-1: Solution de référence

Pour le déplacement suivant y, il est donné par la partie « tangentielle » des discrets en parallèle, ce qui donne :

$$\begin{matrix} F_y = k_t (u_y - \delta_y^0) + k_{el} u_y \\ \delta = \delta^0 \end{matrix}$$ si $|k_t| (u_y - \delta^0) \le \mu |F_x|$,

$$\begin{matrix} F_y = \mu |F_x| sgn(u_y - \delta^0) + k_{el} u_y \\ \delta = u - sgn(u_y - \delta^0) \mu K_n (u_x + DIST_1) / K_t \end{matrix}$$ sinon.

On a noté la fonction « signe » sgn .

On obtient :

Temps	u_y
1,05	0,1333333
1,5	1,875
1,55	1,74166666
2	0,125

Tableau 2.1-2: Solution de référence

2.2 Incertitude sur la solution

Aucune incertitude (solution analytique).

3 Modélisation A

3.1 Caractéristiques de la modélisation

Un premier calcul est fait avec les ressorts représentés par des discrets s'appuyant sur des SEG2, le nœud encastré est à [0,0,0], l'autre nœud est à [1,0,0]. Un second calcul est réalisé en utilisant des discrets s'appuyant sur des POI1.

3.2 Grandeurs testées et résultats

Premier calcul (SEG2).

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point Vertex_2 – DEPL DX - INST=0.5	'ANALYTIQUE'	-0,5	0,1 %
Point Vertex_2 – DEPL DX - INST=1.0	'ANALYTIQUE'	-0,75	0,1 %
Point Vertex_2 – DEPL DX - INST=2.0	'ANALYTIQUE'	-0,75	0,1 %
Point Vertex_2 – DEPL DY - INST=1.05	'ANALYTIQUE'	0,1333333	0,1 %
Point Vertex_2 – DEPL DY - INST=1.5	'ANALYTIQUE'	1,875	0,1 %
Point Vertex_2 – DEPL DY - INST=1.55	'ANALYTIQUE'	1,74166666	0,1 %
Point Vertex_2 – DEPL DY - INST=2.0	'ANALYTIQUE'	0,125	0,1 %

Second calcul (POI1).

Identification	Type de référence	Valeur de référence	Tolérance
Point Vertex_1 – DEPL DX - INST=0.5	'ANALYTIQUE'	-0,5	0,1 %
Point Vertex_1 – DEPL DX - INST=1.0	'ANALYTIQUE'	-0,75	0,1 %
Point Vertex_1 – DEPL DX - INST=2.0	'ANALYTIQUE'	-0,75	0,1 %
Point Vertex_1 – DEPL DY -	'ANALYTIQUE'	0,1333333	0,1 %

INST=1.05			
Point Vertex_1 – DEPL DY - INST=1.5	'ANALYTIQUE'	1,875	0,1 %
Point Vertex_1 – DEPL DY - INST=1.55	'ANALYTIQUE'	1,74166666	0,1 %
Point Vertex_1 – DEPL DY - INST=2.0	'ANALYTIQUE'	0,125	0,1 %

4 Synthèse des résultats

On retrouve exactement les résultats analytiques.