

PLEXU11 – Validation de l'utilisation des ressorts de sol dans CALC_EUROPLEXUS

Résumé :

Ce test vise à valider l'utilisation d'éléments DISCRET dans CALC_EUROPLEXUS.

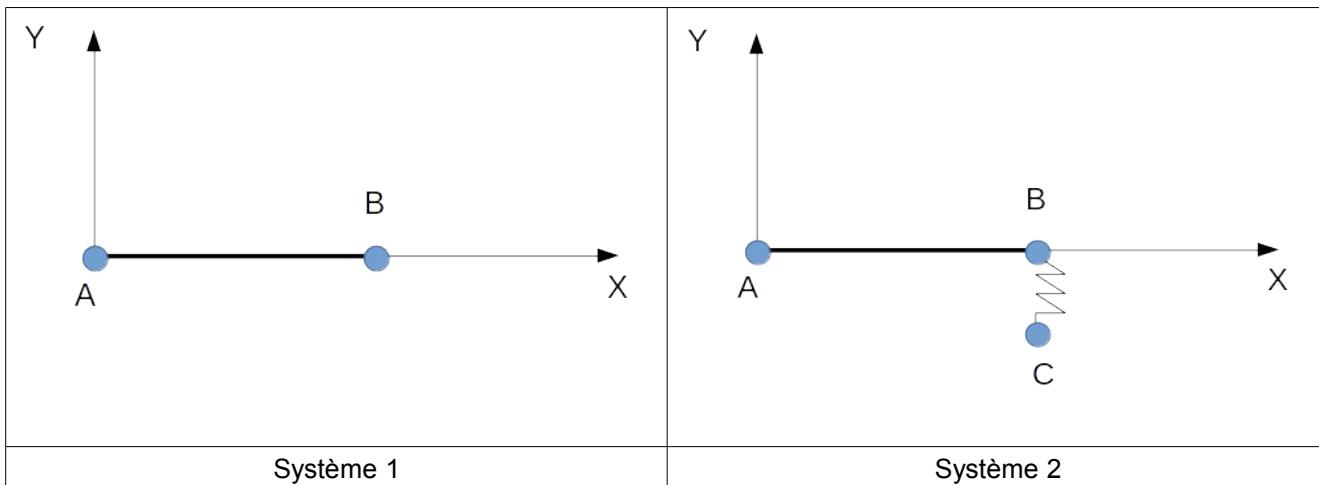
1 Modélisation A

1.1 But

Dans cette modélisation on souhaite valider les couples modélisation/caractéristique `DIS_T/K_T_D_N` et `DIS_T/A_T_D_N` ainsi que les couples `DIS_T/K_T_D_L` et `DIS_T/A_T_D_L`, en repère GLOBAL et en repère LOCAL. Pour cela, on reproduit les tests `EPX_bm_str_resl_nl` (calcul 1) et `bm_str_resg_nl` (calcul 2). Cette modélisation valide également l'utilisation des poutres circulaires dans `CALC_EPX`.

1.2 Description

1.2.1 Géométrie et modélisation



Deux systèmes sont comparés. Dans les deux cas il s'agit d'une poutre `AB` (`POU_D_E`) de longueur `1 m` reliée à un ressort en `B`. Une masse de `1000 kg` est également ajoutée au point `B`. Dans le premier système, la poutre est reliée à un ressort ponctuel (`DIS_T/K_T_D_N+A_T_D_N`), dans le second à un ressort linéaire `BC` orienté selon `Y` (`DIS_T/K_T_D_L+A_T_D_L`).

Section circulaire de la poutre : $R = 0.02$

Correspondance des groupes de nœuds avec les points indiqués sur la figure ci-dessus.

Points	Système 1	Système 2
A	<code>T_0_0_0</code>	<code>P_0_0_0</code>
B	<code>T_1_0_0</code>	<code>P_1_0_0</code>
C	-	<code>P_1_L_0</code>

1.2.2 Propriétés des matériaux

Poutre :

Module d'Young : $2E11 Pa$

Coefficient de Poisson : 0 .

Masse volumique : $7800 kg/m^3$

Ressorts/amortisseurs :

Éléments en repère local (DIS_T/SEG2 du calcul 1 uniquement) :

Raideur selon X : 75000. N/m

Raideur selon Y : 60000. N/m

Raideur selon Z : 50000. N/m

Amortissement selon X : 7500. $N/(m/s)$

Amortissement selon Y : 6000. $N/(m/s)$

Amortissement selon Z : 5000. $N/(m/s)$

Éléments en repère global (DIS_T du calcul 2 et DIS_T/POI1 du calcul 1) :

Raideur selon X : 60000. N/m

Raideur selon Y : 75000. N/m

Raideur selon Z : 50000. N/m

Amortissement selon X : 6000. $N/(m/s)$

Amortissement selon Y : 7500. $N/(m/s)$

Amortissement selon Z : 5000. $N/(m/s)$

1.2.3 Condition aux limites et chargements

Le nœud A est encastré pour les deux systèmes. Pour le système 2, le nœud C est également encastré. Deux calculs sont réalisés.

Calcul 1 :

Dans les deux systèmes, une force constante d'une valeur de 1000 N est imposée en B selon Y .

Calcul 2 :

Dans les deux systèmes, des forces constantes d'une valeur de 1000 N sont imposées selon X , Y et Z en B .

1.2.4 Valeurs de référence

Les valeurs de références sont données par les tests EUROPLEXUS mentionnés dans 1.1.

1.3 Valeurs testées

1.3.1 Calcul 1

GROUP_NO	NUME_ORDRE	Composante	Référence	Valeur de référence
P_1_0_0	91609	DY	SOURCE_EXTERNE	3.52220E-03
T_1_0_0	91609	DY	SOURCE_EXTERNE	1.29492E-02

1.3.2 Calcul 2

GROUP_NO	NUME_ORDRE	Composante	Référence	Valeur de référence
P_1_0_0	25064	DX	SOURCE_EXTERNE	-1.62766E-05
T_1_0_0	25064	DX	SOURCE_EXTERNE	-1.62766E-05
P_1_0_0	25064	DY	SOURCE_EXTERNE	3.67804E-03
T_1_0_0	25064	DY	SOURCE_EXTERNE	3.67804E-03
P_1_0_0	25064	DZ	SOURCE_EXTERNE	4.58138E-03
T_1_0_0	25064	DZ	SOURCE_EXTERNE	4.58138E-03

2 Modélisation B

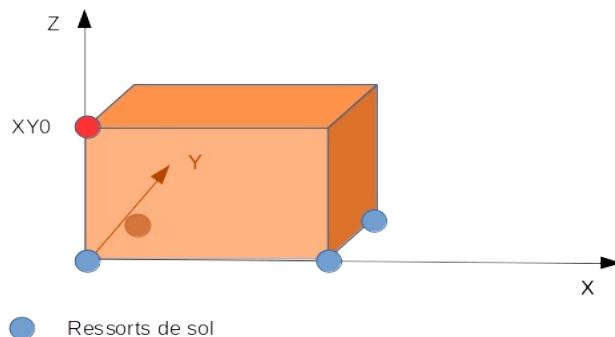
2.1 But

Dans cette modélisation, on souhaite valider l'utilisation des tapis de ressorts avec des éléments DIS_T de longueur nulle. La fonctionnalité est déjà validée pour des éléments DIS_TR de longueur nulle. Cela fournit donc les valeurs de référence.

2.2 Description

Une structure en forme de parallélépipède composée d'un seul élément repose sur un tapis constitué ici de 4 ressorts. On impose une force constante sur un nœud sommet du cube XY0 (avec des composantes dans les 3 directions de l'espace). On vérifie ensuite que les valeurs de déplacement au nœud XY0 sont les mêmes avec la modélisation DIS_T qu'avec la modélisation DIS_TR (référence).

2.2.1 Géométrie



2.2.2 Paramètres des matériaux

Structure :

Module d'Young : 30000 MPa

Coefficient de Poisson : 0.3

Masse volumique : 2500 kg/m³

Ressorts :

GROUP_NO	Raideurs	Amortissement
DIS_TR	1E6,1E6,1E6,2.5E5,2.5E5,5.E5	1E3, 1E3, 1E3, 2.5E2 , 2.5E2 , 5.E2
DIS_T	1E6,1E6,1E6	1E3,1E3,1E3

Remarque : les valeurs en rotation sur les DIS_TR données à RIGI_PARASOL dans ce cas précis permettent que les valeurs de rotations soient nulles sur chaque élément du tapis de ressorts.

2.2.3 Chargements

Les forces constantes suivantes sont imposées au nœud XY0 :

- $FX=1000\text{ N}$
- $FY=2000\text{ N}$
- $FZ=-3000\text{ N}$

2.3 Valeurs testées

On teste les valeurs à l'instant final : 0.5 s

GROUP_NO	NUME_ORDRE	Composante	Référence	Valeur de référence
XY0	4331	DX	AUTRE_ASTER	-0.00210267324236
XY0	4331	DY	AUTRE_ASTER	0.00175325119557
XY0	4331	DZ	AUTRE_ASTER	-0.00691531181833

3 Conclusion

Les résultats de comparaison pour ces tests montrent que les différentes fonctionnalités sont correctement prises en compte par CALC_EUROPLEXUS.