

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.

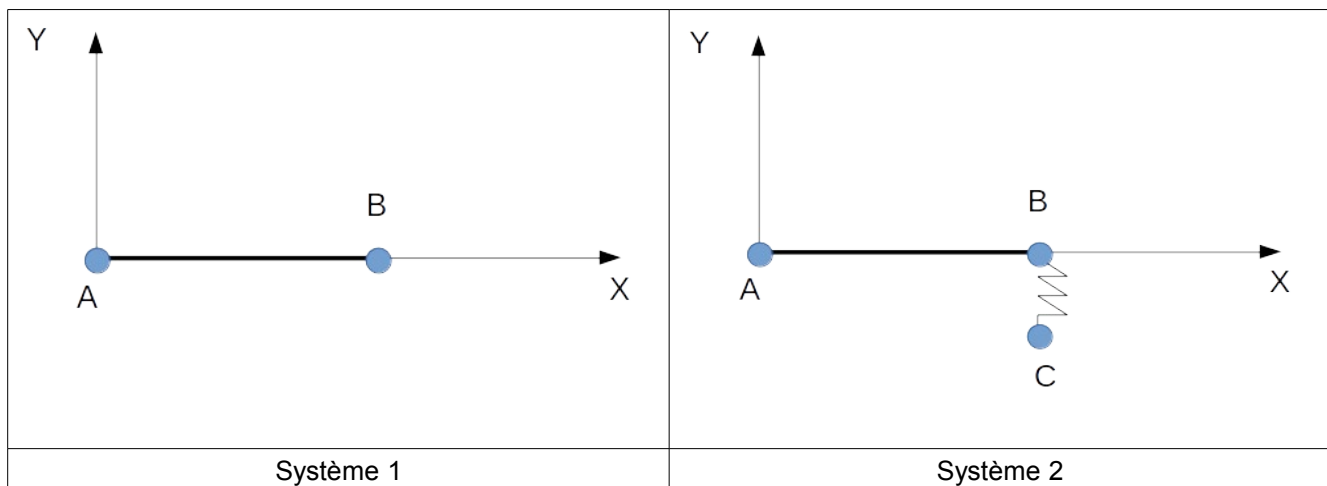
1 Modélisation A

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 linéique 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	T_0_0_0	P_0_0_0
B	T_1_0_0	P_1_0_0
C	-	P_1_L_0

1.2.2 Propriétés des matériaux

Poutre :

Module d'Young : $2E11\text{ Pa}$

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

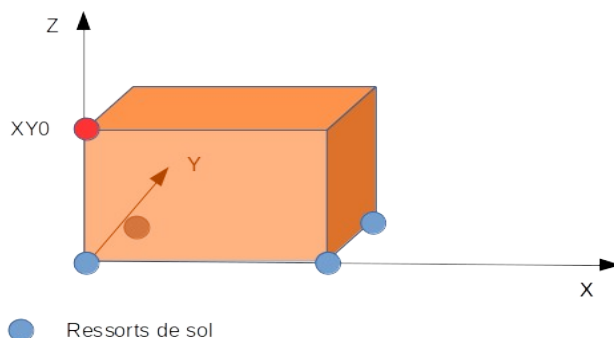
2.1 But

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	<i>DX</i>	AUTRE_ASTER	-0.00210267324236
XY0	4331	<i>DY</i>	AUTRE_ASTER	0.00175325119557
XY0	4331	<i>DZ</i>	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.