

## 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.

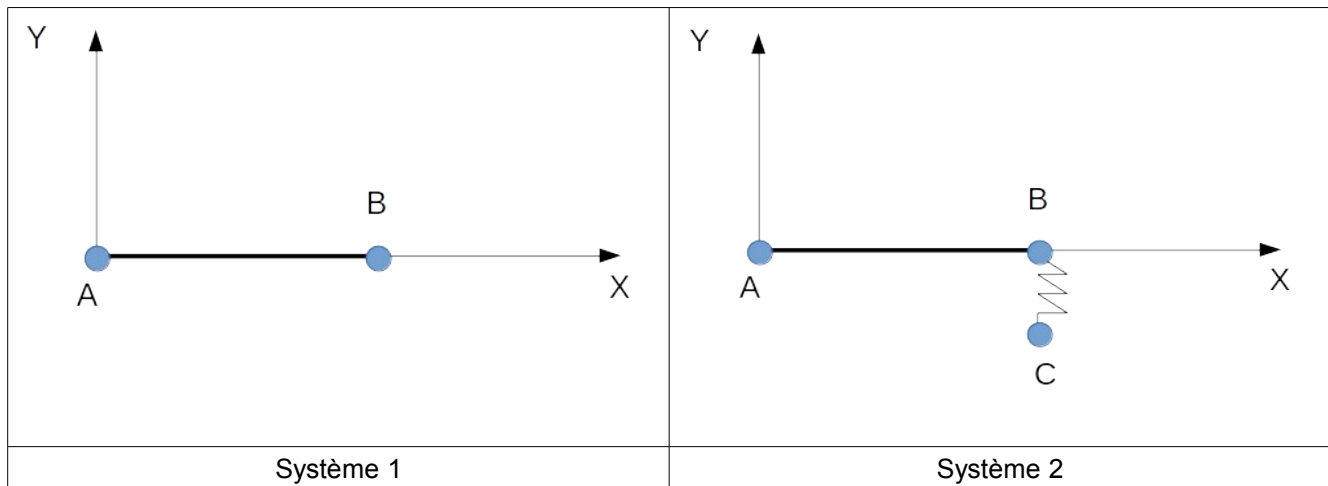
## 1 Modélisation A

### 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  $1\text{ m}$  reliée à un ressort en  $B$ . Une masse de  $1000\text{ kg}$  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 :  $7800\text{ kg/m}^3$

**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  $1000\text{ N}$  est imposée en  $B$  selon  $Y$ .

Calcul 2 :

Dans les deux systèmes, des forces constantes d'une valeur de  $1000\text{ N}$  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

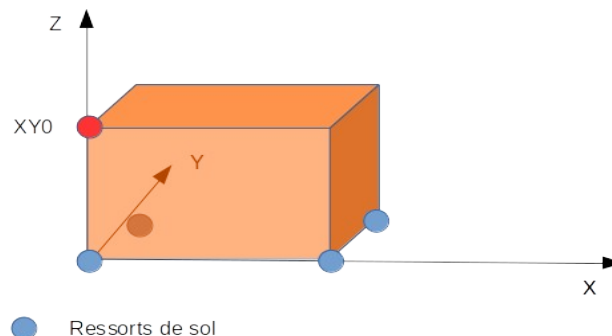
### 2.1 But

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  $XY 0$  (avec des composantes dans les 3 directions de l'espace). On vérifie ensuite que les valeurs de déplacement au nœud  $XY 0$  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/m<sup>3</sup>

**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  $XY 0$  :

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

## 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.