

## ZZZZ237 – Validation élémentaire de LIAISON\_UNIL et TOLE\_APPA

---

### Résumé :

Ce test est un test analytique et de non-régression. Les tests analytiques sont faits sur les déplacements uniquement. Ces tests sont complétés de non-régression sur les valeurs des forces nodales. L'objectif est de valider les fonctionnalités suivantes de l'opérateur `DEFI_CONTACT` :

- l'exclusion de nœuds par `TOLE_APPA` en formulation discrète et continue
- la condition de liaison unilatérale `LIAISON_UNIL` appliquée à des déplacements

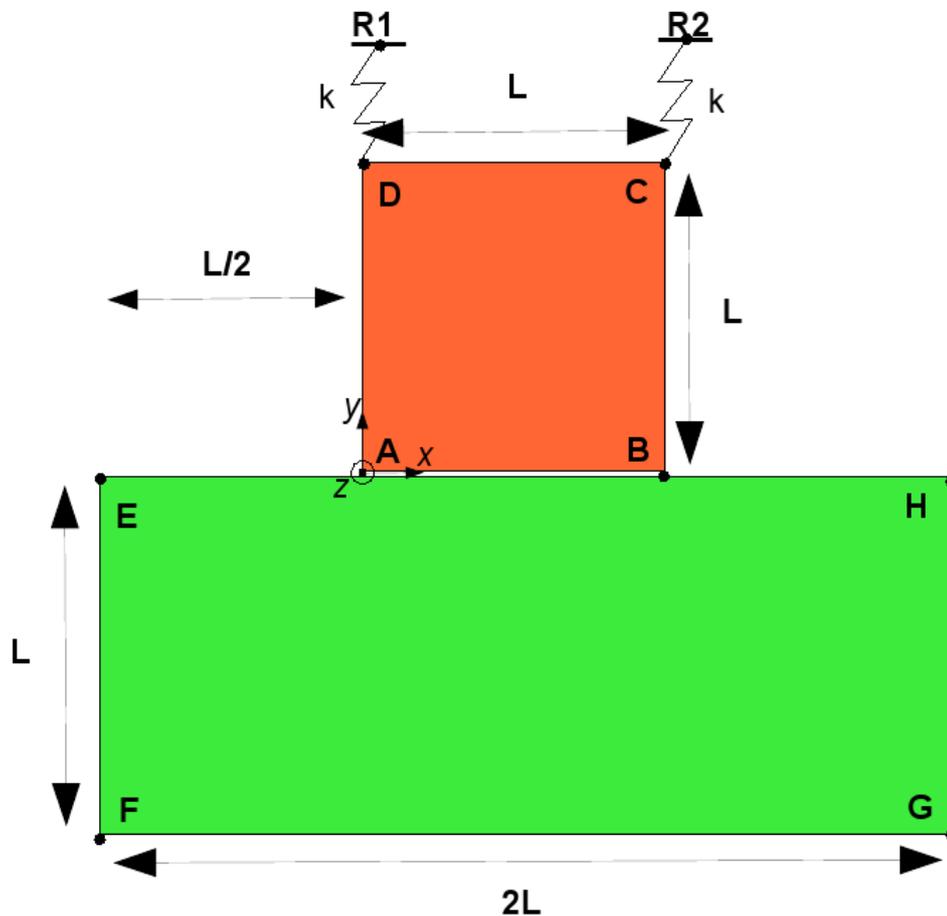
### Modélisation A :

- Calcul de contact de référence en méthode '`CONTRAINTE`', validation de `TOLE_APPA`

### Modélisation B :

- Validation de `LIAISON_UNIL` par comparaison avec les résultats de la modélisation A

## 1 Problème de référence



### 1.1 Géométrie

Coordonnées :

La géométrie est présentée ci-dessus.

Le repère est centré en  $A$  de coordonnées  $(0,0)$ .

$L = 50\text{ m}$

Groupe de mailles :

- surfaces  $ABCD$ ,  $EFGH$
- segments  $AB$ ,  $HE$

### 1.2 Propriétés du matériau

$EFGH$  :  $E_1 = 2,0 \cdot 10^{16}\text{ Pa}$

$ABCD$  :  $E_2 = 2,0 \cdot 10^9\text{ Pa}$

$ABCD / EFGH$  :  $\nu = 0,3$

Ressorts : raideur  $k$  en  $x$  et  $y$ ,  $k = 10\text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$

### 1.3 Conditions aux limites et chargement

*EFGH* :

- côté *FG* encasté ( $DX = DY = 0$ )
- côté *HE* condition de contact

*ABCD* :

- déplacement imposé sur côté *CD* ( $DY = -1,0$ )
- côté *AB* condition de contact

Ressorts :

- encastrement des points *R1* et *R2*

## 2 Solution de référence

---

### 2.1 Grandeurs de référence

Les grandeurs de référence utilisées sont les déplacements  $DX$  et  $DY$  des points *A* et *B* et les forces nodales  $DY$  de ces mêmes points.

Pour les forces nodales et les déplacements suivant  $DX$ , ce sont les résultats de la modélisation A qui servent de référence pour la modélisation B.

Cette modélisation s'appuie sur l'utilisation d'une condition de contact

### 2.2 Résultats de référence

Avec  $E^1 \gg E^2$ , *EFGH* peut être considéré comme rigide et donc les déplacements suivant  $DY$  des points *A* et *B* sont nuls. Cette référence est analytique.

Les autres résultats testés sont :

Déplacements au point *A* :

- $DX = -4.28571$  m
- $DY = 0$  m

Déplacements au point *B* :

- $DX = +4.28571$  m
- $DY = 0$  m

Forces nodales aux points *A* et *B* :

- $DY = +2.19780 \cdot 10^{10}$  N

## 3 Modélisation A

---

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation A

Carré *ABCD* : Modélisation D\_PLAN :

Nombre de nœuds : 4  
Nombre de mailles : 1

Carré *EFGH* : Modélisation D\_PLAN :

Nombre de nœuds : 4  
Nombre de mailles : 1

Le mouvement de corps rigide du carré *ABCD* suivant *DX* est bloqué par des discrets.

### 3.2 Résultats

Quantité	Localisation	Composante	Référence
DEPL	<i>A</i>	<i>DY</i>	0.
DEPL	<i>A</i>	<i>DX</i>	-4.28571
DEPL	<i>B</i>	<i>DY</i>	0.
DEPL	<i>B</i>	<i>DX</i>	+4.28571
FORC_NODA	<i>A</i>	<i>DY</i>	2.1978E+10
FORC_NODA	<i>B</i>	<i>DY</i>	2.1978E+10

## 4 Modélisation B

---

### 4.1 Caractéristiques de la modélisation B

Dans cette modélisation qui vise à tester l'application d'une condition unilatérale sur les déplacements, on ne modélise que le carré  $ABCD$  : modélisation  $D\_PLAN$

Nombre de nœuds : 4

Nombre de mailles : 1

Le mouvement de corps rigide du carré  $ABCD$  suivant  $DX$  est bloqué par des discrets.

### 4.2 Résultats

Quantité	Localisation	Composante	Référence
DEPL	$A$	$DY$	0.
DEPL	$A$	$DX$	-4.28571
DEPL	$B$	$DY$	0.
DEPL	$B$	$DX$	+4.28571
FORC_NODA	$A$	$DY$	2.1978E+10
FORC_NODA	$B$	$DY$	2.1978E+10

## 5 Synthèse des résultats

---

Ce cas-test permet de valider la bonne prise en compte de conditions unilatérales sur les déplacements par validation par rapport à un calcul de contact.