

## SDLS111 - Sous-structuration dynamiques : plaque triangulaire

---

### Résumé :

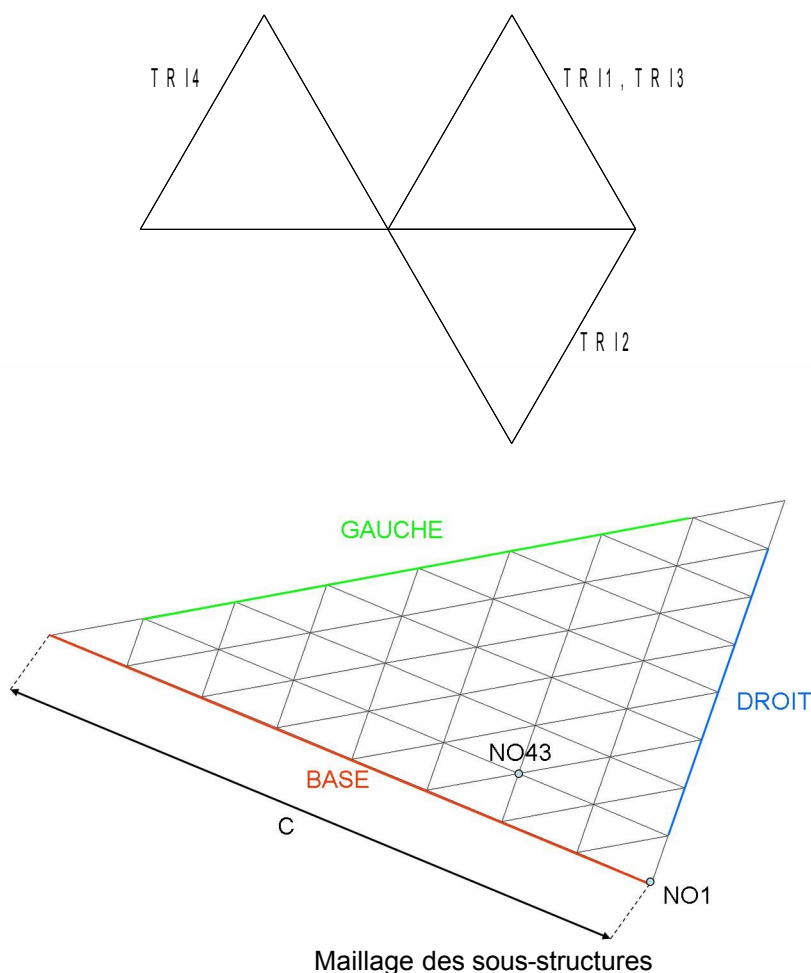
L'objectif de ce cas test est de valider la sous-structuration classique avec interfaces de type `CRAIG-BAMPTON` dans le cas d'une plaque triangulaire.

Le cas test est composé d'une modélisation `DKT` de la plaque triangulaire

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie

Géométrie des quatre sous-structures ( *TRI1* , *TRI2* , *TRI3* , *TRI4* ) :



Géométrie du triangle ( *m* ) :

$C=1$   
épaisseur :  $e=0.01$

Coordonnées des noeuds :

$NO1=(1.0,0.0)$   
 $NO43=(0.687, 0.108)$

Groupe de mailles :

*BASE* : ensemble des nœuds formant la base du triangle  
*GAUCHE* : ensemble des nœuds formant le côté droit du triangle  
*DROITE* : ensemble des nœuds formant le côté gauche du triangle  
*TOUT* : ensemble des nœuds formant le triangle

## 1.2 Propriétés élastiques des matériaux

- module d'Young :  $E = 2.1E11 Pa$
- coefficient de Poisson :  $\nu = 0.3$
- densité volumique :  $\rho = 7800.0 kg.m^{-3}$

## 1.3 Conditions aux limites et chargements

- Sous-structure : *TRI1* :
  - Déplacements imposés:
    - *TOUT* :  $DRZ = 0.0$
    - *BASE* :  $DX = DY = DZ = DRX = DRY = 0.0$
  - Interfaces :
    - *BASE* : type : CRAIGB , masque : *DRZ*
- Sous-structure : *TRI2* :
  - Angles nautiques  $(\alpha, \beta, \gamma)$  :  $(0.0, 0.0, 180.0)$
  - Déplacements imposés:
    - *TOUT* :  $DRZ = 0.0$
    - *BASE* :  $DX = DY = DZ = DRX = DRY = 0.0$
    - *DROITE* :  $DX = DY = DZ = DRX = DRY = 0.0$
    - *GAUCHE* :  $DX = DY = DZ = DRX = DRY = 0.0$
  - Interfaces :
    - *BASE* : type : CRAIGB , masque : *DRZ*
    - *GAUCHE* : type : CRAIGB , masque : *DRZ*
    - *DROITE* : type : CRAIGB , masque : *DRZ*
- Sous-structure : *TRI3* :
  - Déplacements imposés:
    - *TOUT* :  $DRZ = 0.0$
    - *BASE* :  $DX = DY = DZ = DRX = DRY = 0.0$
    - *DROITE* :  $DX = DY = DZ = DRX = DRY = 0.0$
  - Interfaces :
    - *DROITE* : type : CRAIGB , masque : *DRZ*
- Sous-structure : *TRI4* :
  - Angles nautiques  $(\alpha, \beta, \gamma)$  :  $(0.0, 180.0, 0.0)$
  - Déplacements imposés:
    - *TOUT* :  $DRZ = 0.0$
    - *BASE* :  $DX = DY = DZ = DRX = DRY = 0.0$
    - *DROITE* :  $DX = DY = DZ = DRX = DRY = 0.0$
  - Interfaces :
    - *DROITE* : type : CRAIGB , masque : *DRZ*

## 2 Solution de référence

---

### 2.1 Calcul de référence

Déroulement du cas test :

- Calcul des modes propres de chacun des triangles
  - *TRI1* ET *TRI2* , recherche des modes propres pour  $f \in [10,3000]$
  - *TRI3* ET *TRI4* , recherche des 25 premiers modes propres
- Définition et calcul de la base modale statique de chacun des triangles
- Création d'un modèle généralisé statique par couplage des bases
- Calcul et restitution, sur la base physique, des modes de la structure globale
  - Test des déplacements
  - Test des fréquences propres

### 2.2 Grandeurs et résultats de référence

- *FREQ* : fréquence
- *DZ* : déplacement suivant *Z*

Test des résultats restitués sur la base physique:

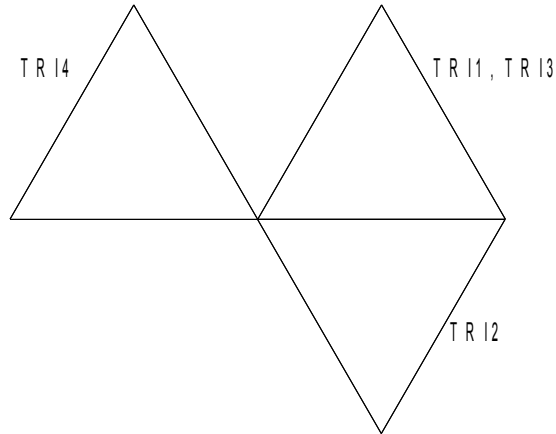
|                                 | Composante | Référence ( <i>m</i> ) |
|---------------------------------|------------|------------------------|
| Déplacement du nœud <i>NO1</i>  | <i>DZ</i>  | 0.454388               |
| Déplacement du nœud <i>NO43</i> | <i>DZ</i>  | 0.60375                |

Test de valeurs des fréquences propres:

| Composante | N° mode | Référence ( <i>Hz</i> ) |
|------------|---------|-------------------------|
| FREQ       | 1       | 5.5                     |
|            | 2       | 21.66                   |
|            | 3       | 23.64                   |
|            | 4       | 55.63                   |
|            | 5       | 56.97                   |

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation



Modélisation DKT :

Nombre de nœuds 45  
 Nombre de mailles 64 Soit :  
 TRI3 64

### 3.2 Grandeurs testées et résultat

| Nœud | Composante | Référence    | Tolérance (%) |
|------|------------|--------------|---------------|
| NO1  | DZ         | 0.454388 (m) | 0.1           |
| NO43 | DZ         | 0.60375 (m)  | 0.1           |

| Composante | N° mode | Référence (Hz) | Tolérance (%) |
|------------|---------|----------------|---------------|
| FREQ       | 1       | 430.852        | 1.3           |
|            | 2       | 707.717        | 1.3           |
|            | 3       | 808.549        | 1.3           |
|            | 4       | 930.199        | 1.3           |
|            | 5       | 1193.94        | 1.3           |

## 4 Synthèse des résultats

---

Les résultats obtenus sont satisfaisants.