

## SDLS124 – Plaque excentrée en flexion sous chargement dynamique

---

### Résumé :

Ce test a pour but de comparer la prise en compte de l'excentrement des coques dans Code\_Aster et dans Europlexus. Il sert aussi à fournir à deux cas tests d'Europlexus des résultats de référence pour la validation des coques excentrées.

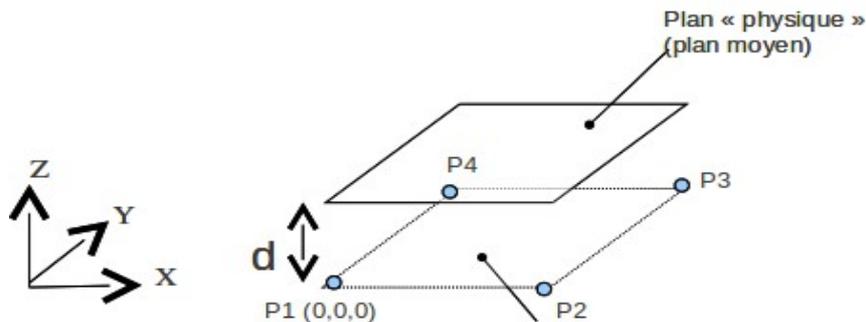
Cette comparaison est faite sur une plaque excentrée, encastrée sur un côté, soumise à un chargement dynamique induisant de la flexion. Les comparaisons sont faites pour un maillage en quadrangle et un maillage en triangle.

Les tests d'Europlexus correspondants sont *bm\_str\_q4gs\_exce* pour le cas QUAD4 et *bm\_str\_t3gs\_exce* pour le cas TRIA3 .

## 1 Description

### 1.1 Géométrie

Le modèle d'étude est une plaque carrée de côté  $c=1\text{m}$  et d'épaisseur  $ep=0.05\text{m}$ . Cette plaque est excentrée de  $d=0.05\text{m}$ .



### 1.2 Propriétés des matériaux

Les propriétés de l'acier pour la plaque sont données dans le tableau suivant.

Matériau	Acier
Module d'Young	$2 \times 10^{11} \text{ Pa}$
Coefficient de Poisson	0.2
Masse volumique	$7800 \text{ kg/m}^3$

### 1.3 Conditions aux limites et chargements

#### 1.3.1 Conditions aux limites

Le côté défini par le segment P1P4 de la plaque est bloqué à 0 pour les composantes  $DX$ ,  $DZ$  et  $DRY$ , de plus la composante  $DY$  est bloquée en  $PI$ .

#### 1.3.2 Chargement :

Le chargement consiste à appliquer une force linéique selon  $Z$  sur le segment  $P2P3$ , passant de 0 à  $50000 \text{ N/m}$  en 0.01 seconde puis maintenue constante par la suite.

## 2 Solution de référence

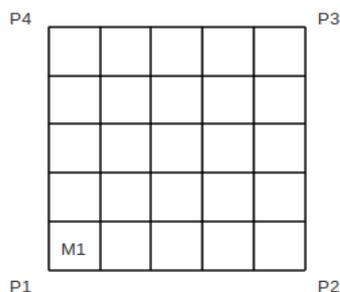
---

La solution de référence est donnée par les résultats obtenus pour le même calcul avec Europlexus. On précise que les tests Europlexus correspondants utiliseront les résultats de Code\_Aster comme référence.

## 3 Modélisation A

### 3.1 Caractéristiques de la modélisation

La plaque est constituée de 25 mailles de type QUAD4 modélisés en DKT.

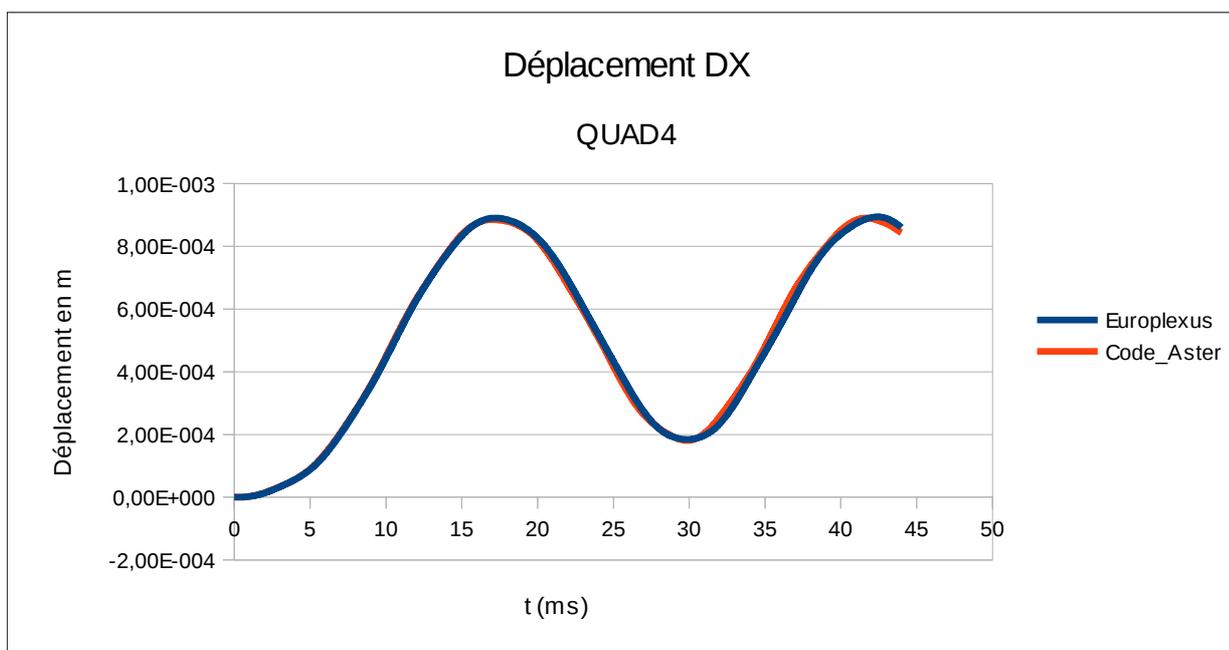


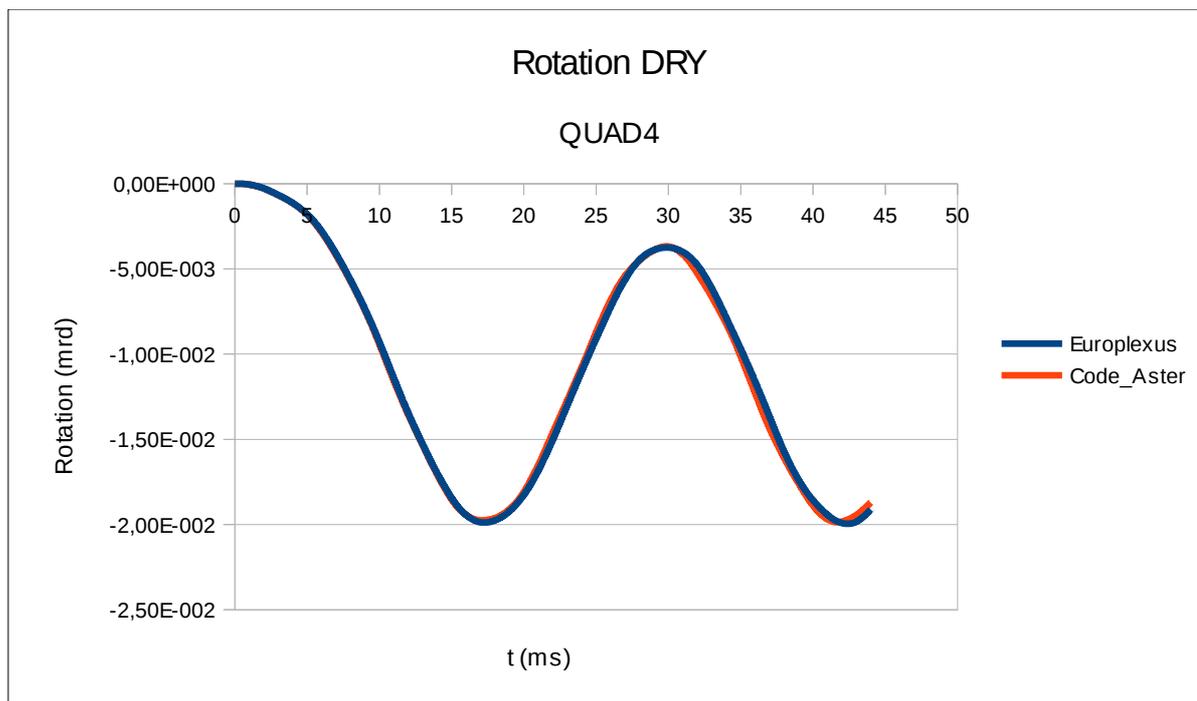
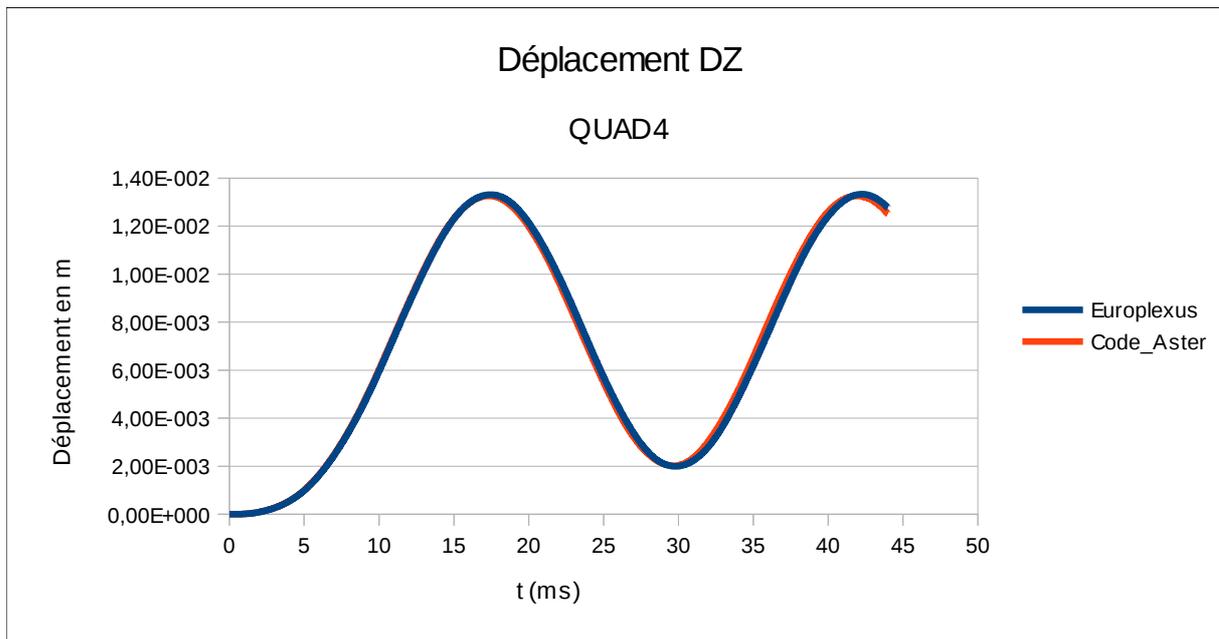
### 3.2 Comparaisons et résultats

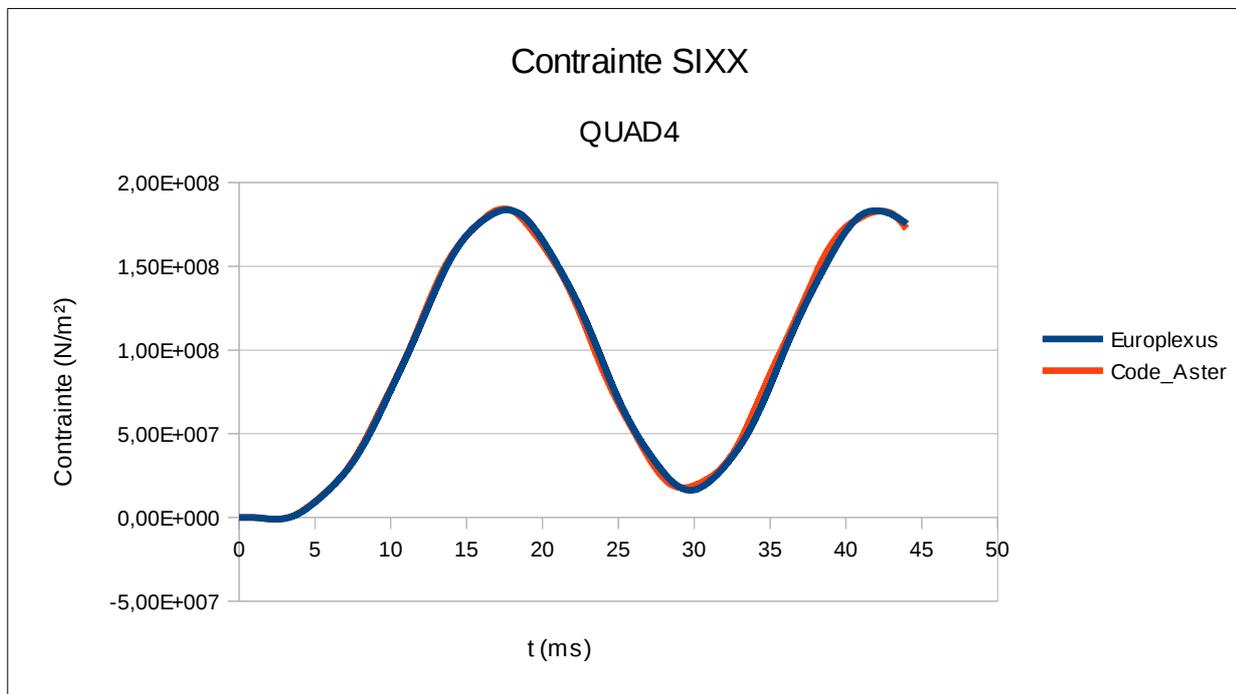
#### 3.2.1 Comparaisons

Les comparaisons sont faites sur les composantes  $DX$ ,  $DZ$  et  $DRY$  du déplacement du point  $P2$  ainsi que sur la composante  $SIXX$  des contraintes de la maille  $M1$  (POINT 1, SOUS\_POINT 1, ce sous-point se situe à l'extrémité inférieure dans l'épaisseur de la coque).

Les 4 figures suivantes comparent les évolutions de ces valeurs au cours du temps pour les deux codes de calcul.







### 3.2.2 Résultats testés

Les résultats testés correspondent aux valeurs comparées ci-dessus au deuxième pic, c'est à dire pour des temps autour de  $0,042\text{ ms}$  (les temps sont légèrement différents selon les grandeurs).

Nœud	Champ	Composante	Ordre	Valeur de réf. ( m )	Précision	Référence
P3	DEPL	DX	5204	8.93912E-4	5.0E-3	SOURCE_EXTERNE
P3	DEPL	DZ	5250	1.3327E-2	6.0E-3	SOURCE_EXTERNE
P3	DEPL	DRY	5210	-1.99599E-2	6.0E-3	SOURCE_EXTERNE

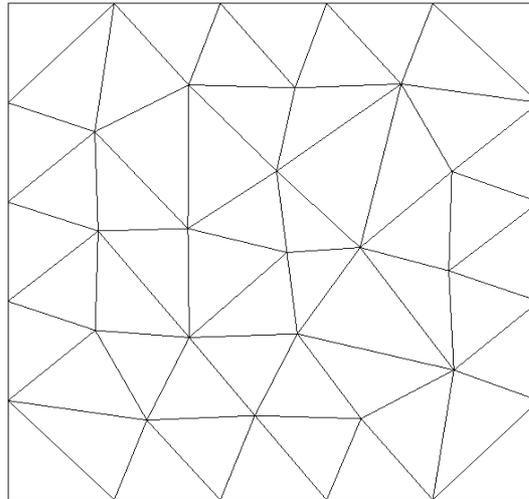
Maille	Champ	Comp.,Point, S-P	Ordre	Valeur de réf ( $N/m^2$ )	Précision	Référence
MI	SIEF_ELGA	SIXX, 1, 1	5312	1.8317556E+8	3.0E-3	SOURCE_EXTERNE

## 4 Modélisation B

---

### 4.1 Caractéristiques de la modélisation

La plaque est constituée de 54 mailles de TRIA3 modélisés en DKT .

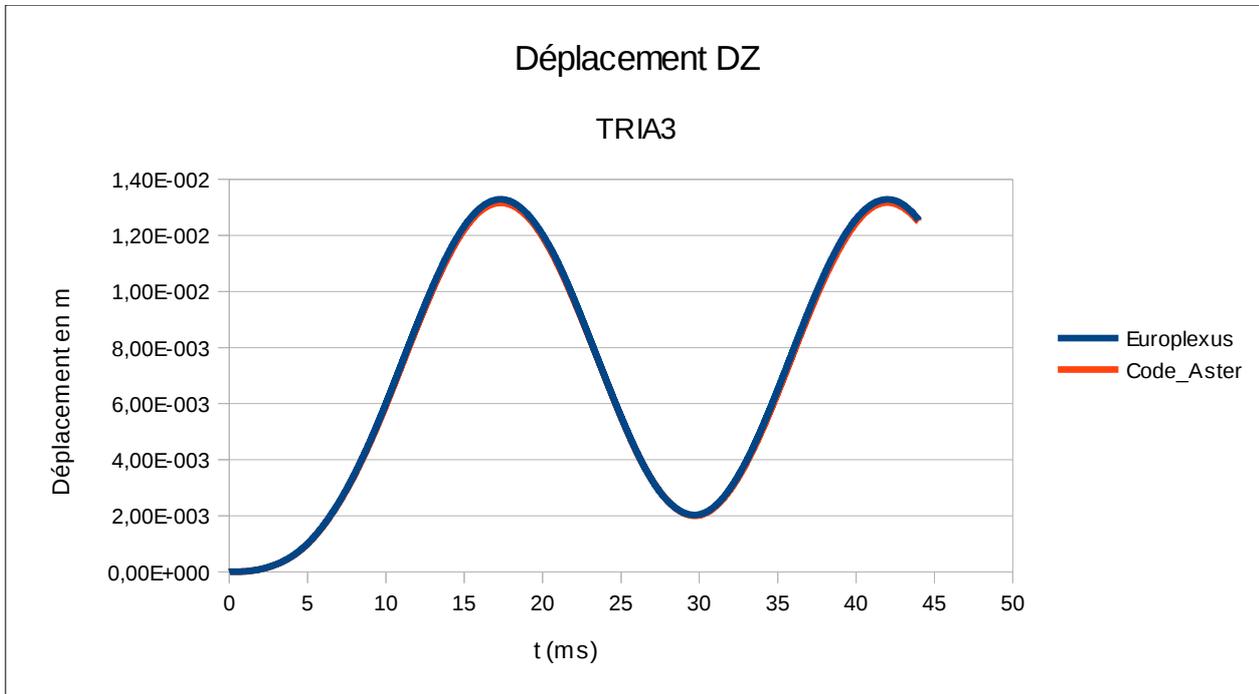
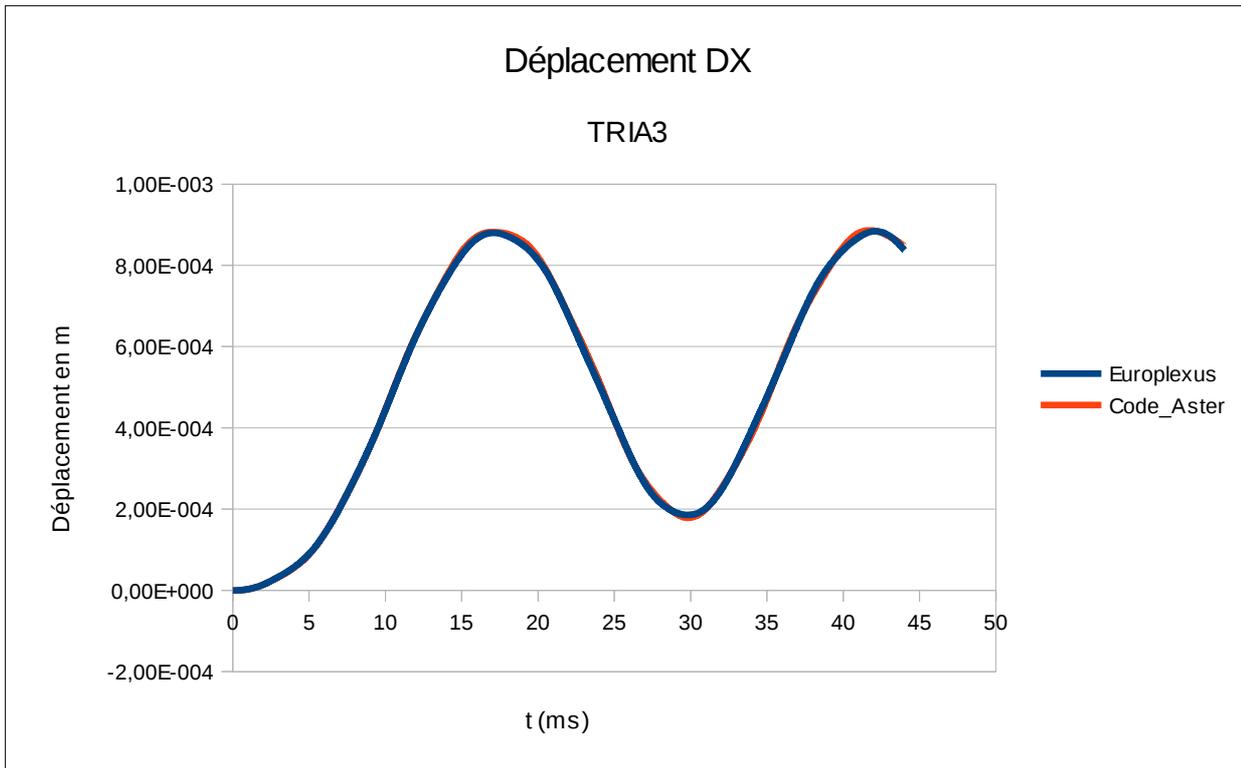


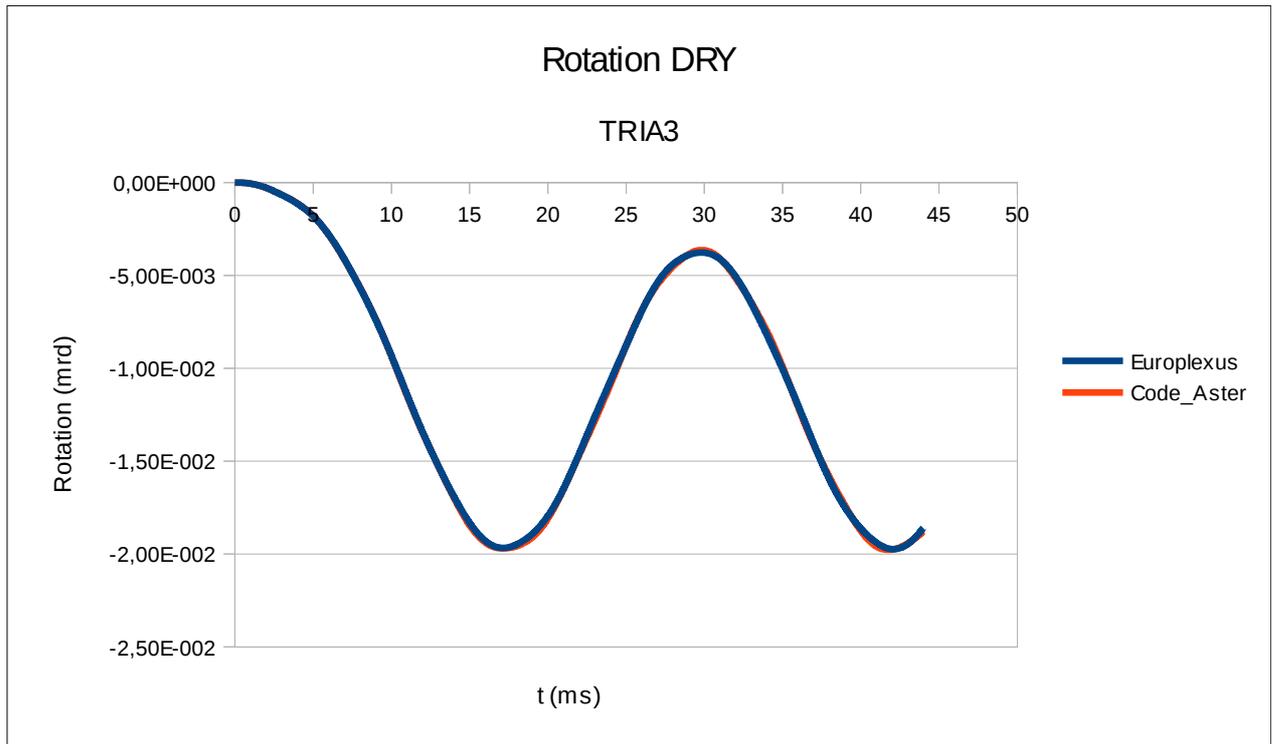
### 4.2 Comparaisons et résultats

#### 4.2.1 Comparaisons

Les comparaisons sont faites sur les composantes  $DX$ ,  $DZ$  et  $DRY$  du déplacement du point  $P2$ . Contrairement à la modélisation A, il n'y a pas ici de comparaison de contraintes, car Europlexus ne permet pas de calculer les contraintes sur plusieurs couches avec les mailles triangulaires (modélisation T3GS).

Les 3 figures suivantes comparent les évolutions de ces valeurs au cours du temps pour les deux codes de calcul.





## 4.2.2 Résultats testés

Les résultats testés correspondent aux valeurs comparées ci-dessus au deuxième pic, c'est à dire pour des temps autour de  $0,042\text{ms}$  (les temps sont légèrement différents selon les grandeurs).

Nœud	Champ	Composante	Ordre	Valeur de réf. (m)	Précision	Référence
P3	DEPL	DX	5214	8.83837E-4	3.0E-3	SOURCE_EXTERNE
P3	DEPL	DZ	5250	1.32879E-2	9.0E-3	SOURCE_EXTERNE
P3	DEPL	DRY	5220	-1.97352E-2	2.0E-3	SOURCE_EXTERNE

## 5 Modélisation C

---

### 5.1 Caractéristiques de la modélisation

La plaque est constituée de 25 mailles de QUAD4 modélisés en DKTG excentrées.

### 5.2 Comparaison des résultats

Nœud	Champ	Composante	Ordre	Valeur de réf. (m)	Précision	Référence
P3	DEPL	DX	5214	8.83837E-4	3.0E-3	SOURCE_EXTERNE
P3	DEPL	DZ	5250	1.32879E-2	9.0E-3	SOURCE_EXTERNE
P3	DEPL	DRY	5220	-1.97352E-2	2.0E-3	SOURCE_EXTERNE

## 6 Modélisation D

---

### 6.1 Caractéristiques de la modélisation

La plaque est constituée de 25 mailles de QUAD4 modélisés en Q4GG excentrées.

### 6.2 Comparaison des résultats

Nœud	Champ	Composante	Ordre	Valeur de réf. (m)	Précision	Référence
P3	DEPL	DX	5214	8.83837E-4	3.0E-3	SOURCE_EXTERNE
P3	DEPL	DZ	5250	1.32879E-2	9.0E-3	SOURCE_EXTERNE
P3	DEPL	DRY	5220	-1.97352E-2	2.0E-3	SOURCE_EXTERNE

## 7 Synthèse

---

On constate en regardant les courbes que les résultats des deux codes de calcul (code\_aster et europlexus) sont très proches. Dans la modélisation A, on peut apercevoir un léger déphasage sur les courbes de déplacement. Dans la modélisation B, il n'y a pas ce déphasage mais l'erreur en *DZ* au deuxième pic approche 1% . Les modélisations avec les plaques homogénéisées sont aussi en accord.

On peut conclure que le traitement de l'excentrement dans Code\_Aster correspond à ce qui est fait dans Europlexus.