

## SSNP117 - Modèle de Rousselier en 2D - DP

---

### Résumé :

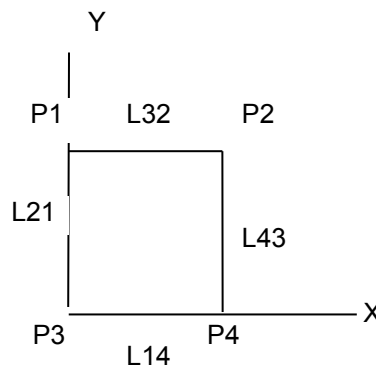
Ce test de mécanique quasi - statique non linéaire permet de valider le modèle de Rousselier en 2D déformations planes pour les configurations suivantes : modèle de base élastoplastique, modèle germination et modèle viscoplastique avec thêta-méthode pour l'intégration de la loi de comportement.

La modélisation est réalisée avec un élément 2D quadratique, en déformation plane.

## 1 Problème de référence

### 1.1 Géométrie

On considère une maille carré 2D :



Les côtés  $L21$ ,  $L32$ ,  $L43$ ,  $L14$  mesurent chacun  $10\text{ mm}$ .

### 1.2 Propriétés du matériau

On prend :  $E = 200\text{ GPa}$ , et  $\nu = 0,3$ .

La courbe de traction employée est donnée dans le tableau suivant :

$\epsilon$	0.0001	0.00338	0.03	0.04	0.05	0.07	0.10	0.15	0.2	0.3	0.4
$\sigma$	27.30	222.72	519.58	580.94	633.48	721.82	828.96	970.19	1084.75	1269.57	1419.48

$\epsilon$	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0						
$\sigma$	1547.86	1763.72	2025.50	2370.59	2650.53						

Le modèle de Rousselier est employé dans trois configurations avec les paramètres suivants :

Modèle de base élasto-plastique ( ROUSS_PR )	Modèle élasto-plastique ( ROUSS_PR ) avec germination	Modèle visco-plastique ( VISCOROUSS ) et $\theta$ -méthode
1) $D = 2.$	1) $D = 2.$	1) $D = 2.$
2) $\sigma_1 = 600\text{ MPa}$	2) $\sigma_1 = 600\text{ MPa}$	2) $\sigma_1 = 600\text{ MPa}$
3) $\lambda = 1.$	3) $\lambda = 1.$	3) $\lambda = 1.$
4) $f0 = 1.e-4$ (porosité initiale)	4) $f0 = 1.e-4$	4) $f0 = 1.e-4$
5) $fc = 1.$ (porosité critique)	5) $fc = 1.$	5) $fc = 1.$
6) $A = 1.$	6) $A = 1.$	6) $A = 1.$
	7) $An = 0.6$	7) $\sigma_0 = 27\text{ MPa}$
		8) $\epsilon_0 = 1.e-2$
		9) $\theta = 0.57$
		10) $m = 2$

## 1.3 Conditions aux limites et chargements

En se rapportant à la figure du [§1.1] les conditions aux limites sont les suivantes :

- 1) sur le bord  $L32$  déplacement  $l$  imposé suivant la direction  $OY$  (traction monotone),
- 2) déplacements de  $L21$  bloqués suivant  $X$ ,
- 3) déplacements de  $L14$  bloqués suivant  $Y$ .

Les évolution temporelles de l'allongement  $l$  sont reportées dans le tableau suivant :

Temps [s]	0.	10.
Déplacement $l$ [mm]	0.	10.

L'évolution est linéaire entre les deux instants.

## 1.4 Conditions initiales

Contraintes et déformations nulles.

## 2 Solutions de référence

---

### 2.1 Méthode de calcul

Sans objet.

### 2.2 Grandeurs et résultats de référence

Valeurs de porosité à l'instant final aux points de Gauss.

### 2.3 Incertitudes sur la solution

Sans objet.

## 3 Modélisation A

---

### 3.1 Caractéristiques du maillage

Nombre de nœuds : 8  
Nombre de mailles et types : 1 (QUA8)

### 3.2 Caractéristiques de la modélisation

Déformations planes avec sous-intégration (DP\_SI).

### 3.3 Grandeurs testées et résultats

Modèle	Code_Aster
	porosité $f$ ( $t = 10s.$ )
Modèle de base	0,03257572
Modèle avec nucléation	0,39058042
Modèle viscoplastique ( $\theta = 0,57$ )	0,03352194

## 4 Synthèse des résultats

---

Les résultats obtenus par *Code\_Aster* montrent que le modèle de Rousselier fonctionne et donne des résultats cohérents avec les résultats théoriques attendus.