

## **Modélisations D\_PLAN\_GRAD\_EPSI, C\_PLAN\_GRAD\_EPSI**

---

### **Résumé :**

Les modélisations D\_PLAN\_GRAD\_EPSI, C\_PLAN\_GRAD\_EPSI (Phénomène : MÉCANIQUE) correspondent à des éléments finis dont les mailles supports sont surfaciques. Ces modélisations enrichissent les éléments finis surfaciques traditionnels de la mécanique en ajoutant des degrés de liberté de déformations généralisées permettant d'effectuer des calculs non locaux, la régularisation faisant intervenir le gradient des déformations (d'où le nom de la modélisation), pour plus de détails voir document [R5.04.02].

Les hypothèses de modélisation sont les suivantes :

- D\_PLAN\_GRAD\_EPSI pour les déformations planes,
- C\_PLAN\_GRAD\_EPSI pour les contraintes planes.

## 1 Discrétisation

### 1.1 Degrés de libertés

Modélisation	Degrés de liberté (à chaque nœud sommet)
D_PLAN	DX : déplacement suivant $X$ DY : déplacement suivant $Y$ EPXX : déformation généralisée $XX$ EPYY : déformation généralisée $YY$ EPZZ : déformation généralisée $ZZ$ EPXY : déformation généralisée $XY$
C_PLAN	DX : déplacement suivant $X$ DY : déplacement suivant $Y$ EPXX : déformation généralisée $XX$ EPYY : déformation généralisée $YY$ EPZZ : déformation généralisée $ZZ$ EPXY : déformation généralisée $XY$
Modélisation	Degrés de liberté (à chaque nœud milieu)
D_PLAN	DX : déplacement suivant $X$ DY : déplacement suivant $Y$
C_PLAN	DX : déplacement suivant $X$ DY : déplacement suivant $Y$

### 1.2 Maille support des matrices de rigidité

Les mailles support des éléments finis peuvent être des triangle ou des quadrangles quadratiques : les déplacements sont interpolés à un ordre plus élevé que les déformations généralisées. On indique dans la colonne interpolation du tableau suivant les couples d'interpolation (déplacements/déformations généralisées). Les éléments sont iso-paramétriques.

Modélisations	Maille	Interpolation
D_PLAN	TRIA6	Quadratique/linéaire
C_PLAN	QUAD8	Serendip/bi-linéaire

### 1.3 Maille support des chargements

La modélisation ne nécessite pas de condition aux limites spécifiques aux déformations généralisées (condition aux limites naturelles), on utilise donc pour les mailles support du chargement la modélisation D\_PLAN ou C\_PLAN (Cf. [U3.13.01]).

## 2 Signification des symboles

•	correspond à une fonctionnalité disponible
	correspond à une fonctionnalité qui pourrait exister mais non disponible actuellement
Nom de cas-test	correspond à un test mettant en œuvre la fonctionnalité

## 3 Matériaux supportés

DEFI_MATERIAL	D_PLAN_GRAD_EPSI C_PLAN_GRAD_EPSI
% Comportements élastiques généraux ELAS	SSNV131B
% Comportements mécaniques non linéaires généraux ECRO_LINE BETON_ECRO_LINE MAZARS	SSNV131B • •

Le cas des opérateurs non linéaires est abordé plus loin.

## 4 Chargements supportés

Les chargements sont à affecter sur une modélisation 3D, Cf. [§1.3].

## 5 Possibilités non-linéaires

Cette modélisation n'a de sens qu'en non-linéaire.

### 5.1 STAT\_NON\_LINE

COMPORTEMENT	RELATION	D_PLAN_GRAD_EPSI C_PLAN_GRAD_EPSI
	ENDO_FRAGILE	SSNV131B
	ENDO_ISOT_BETON	•
	MAZARS	•

  

COMPORTEMENT	DEFORMATION	D_PLAN_GRAD_EPSI C_PLAN_GRAD_EPSI
	'PETIT'	SSNV131B

### 5.2 DYNNA\_NON\_LINE

COMPORTEMENT	RELATION	D_PLAN_GRAD_EPSI C_PLAN_GRAD_EPSI
	ENDO_FRAGILE	•
	ENDO_ISOT_BETON	•
	MAZARS	•

  

COMPORTEMENT	DEFORMATION	D_PLAN_GRAD_EPSI C_PLAN_GRAD_EPSI
	'PETIT'	•

## 6 Post-traitement du calcul

### 6.1 Option CALC\_CHAMP

	D_PLAN_GRAD_EPSI	C_PLAN_GRAD_EPSI
ECIN_ELEM	•	
ENEL_ELGA	•	
ENEL_ELNO	•	
EPME_ELGA	•	
EPME_ELNO	•	
EPOT_ELEM	•	
EPSI_ELGA	•	
EPSI_ELNO	•	
EPMQ_ELGA	•	
EPEQ_ELGA	•	
SIEQ_ELGA	•	
EPMQ_ELNO	•	
EPEQ_ELNO	•	
SIEQ_ELNO	•	
SIEF_ELGA	•	
SIEF_ELNO	•	
VARI_ELNO	•	

### 6.2 Option CALC\_CHAM\_ELEM

	D_PLAN_GRAD_EPSI	C_PLAN_GRAD_EPSI
ECIN_ELEM	•	
EPOT_ELEM	•	
ENEL_ELGA	•	
ENEL_ELNO	•	
EPSI_ELNO	•	
EPEQ_ELGA	•	
SIEQ_ELGA	•	
EPEQ_ELNO	•	
SIEQ_ELNO	•	
SIEF_ELGA	•	

## 6.3 Option CALC\_CHAMP

	D_PLAN_GRAD_EPSI	C_PLAN_GRAD_EPSI
FORC_NODA'	•	
REAC_NODA'	•	
ENEL_NOEU'	•	
EPME_NOEU_DEPL'	•	
EPSI_NOEU'	•	
EPMQ_NOEU'	•	
EPEQ_NOEU'	•	
SIEQ_NOEU'	•	
SIEF_NOEU'	•	
VARI_NOEU'	•	

## 6.4 Option POST\_ELEM

	D_PLAN_GRAD_EPSI	C_PLAN_GRAD_EPSI
MASS_INER	•	
ENER_POT	•	
ENER_CIN	•	
ENER_TOTALE	•	
ENER_ELAS	•	