

**Manuel d'Utilisation**  
**Fascicule U3.11 : Eléments de structure mécaniques 1D**  
**Document : U3.11.02**

## Modélisations *DIS\_T* et *DIS\_TR*

---

### Résumé :

Ce document décrit pour les modélisations *DIS\_T* et *DIS\_TR* :

- les degrés de liberté portés par les éléments finis qui supportent la modélisation,
- les mailles supports afférentes,
- les chargements supportés,
- les possibilités non linéaires,
- les cas-tests mettant en œuvre les modélisations.

Les deux modélisations *DIS\_T* et *DIS\_TR* permettent la représentation d'éléments discrets de translation et de translation-rotation.

Elles sont utilisables pour des problèmes tridimensionnels en analyse mécanique linéaire et non linéaire.

## 1 Discrétisation

### 1.1 Degrés de libertés

Pour les deux modélisations en tridimensionnel les degrés de liberté de discrétisation sont, en chaque nœud de la maille support, les trois composantes de déplacement de translation ou les six composantes (trois translations et trois rotations).

Élément fini	Degrés de liberté(à chaque nœud sommet)					
DIS_T	DX	DY	DZ			
DIS_TR	DX	DY	DZ	DRX	DRY	DRZ

### 1.2 Maille support des matrices de rigidité

Les mailles support des éléments discrets, en formulation déplacement, sont des segments à deux nœuds SEG2 ou des mailles ponctuelles POI1 confondues avec un nœud :

Modélisation	Maille	Élément fini	Remarques
DIS_T	POI1	MECA_DIS_T_N	
	SEG2	MECA_DIS_T_L	
DIS_TR	POI1	MECA_DIS_TR_N	
	SEG2	MECA_DIS_TR_L	

Pour les mailles POI1, les efforts sont calculés à partir des différences des degrés de liberté du nœud de la maille avec le repère fixe, tandis que pour les mailles SEG2, ils sont calculés à partir des différences de ddl entre les deux nœuds.

## 2 Affectation des caractéristiques

Pour ces éléments discrets, il est nécessaire d'affecter des caractéristiques géométriques qui sont complémentaires aux données de maillage. La définition de ces données est effectuée avec la commande AFPE\_CARA\_ELEM associé aux mots clés facteurs suivants :

- **DISCRET**

Permet de définir et d'affecter les valeurs des matrices de rigidité, de masse ou d'amortissement.

Modélisations supportées : DIS\_T, DIS\_TR

- **ORIENTATION**

Permet de définir et d'affecter un repère local.

Modélisations supportées : DIS\_T, DIS\_TR

## 3 Chargements supportés

- **' PESANTEUR '**

Permet d'appliquer un chargement de type pesanteur.

Modélisations supportées : DIS\_T, DIS\_TR

## 4 Possibilités non-linéaires

### 4.1 Loi de comportements

Les lois de comportements spécifiques à ces modélisations, utilisables sous `COMP_INCR` dans `STAT_NON_LINE`, `DYNA_NON_LINE` et `DYNA_TRAN_EXPLI` sont les suivantes (Cf. [U4.51.11]) :

/ **'ASSE\_CORN'**

Modélisation supportée : `DIS_TR`

/ **'ARME'**

Modélisation supportée : `DIS_TR`

/ **'DIS\_CHOC'**

Modélisations supportées : `DIS_T`, `DIS_TR`

/ **'DIS\_CONTACT'**

Modélisations supportées : `DIS_T`, `DIS_TR`

/ **'ELAS'**

Modélisations supportées : `2D_DIS_T`, `2D_DIS_TR`

En plus de l'affectation des caractéristiques (`AFFE_CARA_ELEM`), l'utilisation des modélisations `DIS_T` et `DIS_TR` avec `STAT_NON_LINE`/`DYNA_NON_LINE`/`DYNA_TRAN_EXPLI` implique de définir des caractéristiques matériau (via `DEFI_MATERIAU` et `AFFE_MATERIAU`).

Avec `DIS_CONTACT` et `DIS_CHOC`, la matrice élastique est calculée avec la caractéristique de raideur définie dans `AFFE_CARA_ELEM`, tandis que la matrice tangente est calculée via le comportement `DIS_CONTACT` ou `DIS_CHOC`.

### 4.2 Déformations

Les déformations disponibles, utilisées dans les relations de comportement sous le mot clé `DEFORMATION` pour les opérateurs `STAT_NON_LINE`, `DYNA_NON_LINE` et `DYNA_TRAN_EXPLI` sont (Cf. [U4.51.11]) :

/ **'PETIT'**

Les déformations utilisées pour la relation de comportement sont les déformations linéarisées calculées sur la géométrie initiale.

/ **'PETIT\_REAC'**

Les déformations utilisées dans la relation de comportement incrémentale sont les déformations linéarisées calculées sur la géométrie réactualisée.

## 5 Exemples de mise en œuvre : cas-test

- **DIS\_T**
  - Statique linéaire  
SSLL100B [V3.01.100] : Analyse statique linéaire d'une structure formée de poutres droites et courbes soumise à un chargement de flexion.
  - Statique non-linéaire  
SSNL118A [V6.02.118] : Analyse statique non-linéaire d'une barre soumise à un champ de vitesse de vent.
  - Dynamique linéaire  
SDLD02A [V2.01.002] : Recherche des fréquences et des modes de vibration d'une structure mécanique composée de masses et de ressorts.
  - Dynamique non-linéaire  
SDND102B [V5.01.102] : Réponse sismique d'une système masse ressort non-linéaire multi supporté.
- **DIS\_TR**
  - Statique linéaire  
SSLX100D [V3.05.100] : Analyse d'une poutre en flexion dont le modèle est composé d'un mélange de modélisation 3D, Coque et Poutre.
  - Statique non-linéaire  
SSNL102A [V6.02.102] : Analyse du comportement non-linéaire d'un assemblage de cornières soumis à un chargement bidimensionnel de traction et de moment.
  - Dynamique linéaire  
SDLD02C [V2.01.002] : Recherche des fréquences et des modes de vibration d'une structure mécanique composée de masses et de ressorts.
  - Dynamique non-linéaire  
SDND102B [V5.01.102] : Réponse sismique d'un système masse ressort non-linéaire multi supporté.