

---

## Opérateur FACTORISER

---

### 1 But

---

**Factoriser** une matrice assemblée ou **fabriquer une matrice de pré conditionnement**.

La matrice produite par cet opérateur est fournie à l'opérateur RESOUDRE[U4.55.02] pour résoudre les systèmes linéaires.

Cet opérateur permet:

1. Soit de factoriser la matrice assemblée (en un produit de deux matrices triangulaires) pour les méthodes directes,
2. Soit de construire une matrice de pré conditionnement pour les méthodes itératives dans le but d'accélérer la convergence lors de la résolution.

Cette commande est un préalable obligatoire avant d'appeler la commande de résolution (RESOUDRE)

Produit (ou enrichit) une structure de données de type `matr_asse`.

## 2 Syntaxe

```
mat [matr_asse_*] = FACTORISER
(
  ◇ reuse = mat ,
  ◆ MATR_ASSE = mat ,
    # Si méthode MULT_FRONT , MUMPS , LDLT :
      / [matr_asse_DEPL_R]
      / [matr_asse_DEPL_C]
      / [matr_asse_TEMP_R]
      / [matr_asse_TEMP_C]
      / [matr_asse_PRES_R]
      / [matr_asse_PRES_C]

    # Si méthode GCPC ou PETSC :
      / [matr_asse_DEPL_R]
      / [matr_asse_TEMP_R]
      / [matr_asse_PRES_R]

    # Si méthode MULT_FRONT :
      ◇ STOP_SINGULIER = / 'OUI', [DEFAULT]
      / 'NON'.
      ◇ NPREC = / nprec , [I]
      / 8. [DEFAULT]

    # Si méthode MUMPS :
      ◇ TYPE_RESOL = / 'AUTO' , [DEFAULT]
      / 'NONSYM',
      / 'SYMDEF',
      / 'SYMGEM'.
      ◇ PCENT_PIVOT = / 10 , [DEFAULT]
      / pcpiv. [R]
      ◇ PRETRAITEMENTS = / 'AUTO' , [DEFAULT]
      / 'SANS'.
      ◇ ELIM_LAGR2 = / 'OUI' , [DEFAULT]
      / 'NON'.
      ◇ GESTION_MEMOIRE = / 'IN_CORE' , [DEFAULT]
      / 'OUT_OF_CORE',
      / 'EVAL'.

    # Si méthode GCPC :
      ◇ PRE_COND = 'LDLT_INC', [DEFAULT]
      ◇ NIVE_REPLISSAGE = / 0, [DEFAULT]
      / n. [I]

    # Si méthode PETSC :
      ◇ PRE_COND = / 'LDLT_INC', [DEFAULT]
      / 'JACOBI',
      / 'SOR',
      / 'LDLT_SP'.
      ◇ NIVE_REPLISSAGE = / 0, [DEFAULT]
      / n, [I]
      ◇ REPLISSAGE = / 1., [DEFAULT]
      / cr. [R]
      ◇ RENUM= / 'SANS',
```

```

                                / 'RCMK'. [DEFAULT]
    ◇ REAC_PRECOND=           / 30, [DEFAULT]
                                / reac.

# Si méthode LDLT :
    ◇ STOP_SINGULIER = / 'OUI' , [DEFAULT]
                                / 'NON' ,
    ◇ NPREC = / nprec . [I]
                                / 8 , [DEFAULT]
    ◇ / BLOC_DEBUT = bd , [I]
      / DDL_DEBUT = dd , [I]
    ◇ / BLOC_FIN = bf , [I]
      / DDL_FIN = df. , [I]

    ◇ TITRE = titre , [I_K80]

    ◇ INFO = / 1 , [DEFAULT]
              / 2 .

)

si MATR_ASSE : [matr_asse_DEPL_R] alors [*] -> DEPL_R
               [matr_asse_DEPL_C] DEPL_C
               [matr_asse_TEMP_R] TEMP_R
               [matr_asse_TEMP_C] TEMP_C
               [matr_asse_PRES_R] PRES_R
               [matr_asse_PRES_C] PRES_C
```

## 3 Opérandes

Le choix de la méthode de résolution est fait au préalable dans la commande NUME\_DDL (mot clé METHODE).

Cinq méthodes sont possibles: 'MULT\_FRONT', 'MUMPS', 'GCPC', 'PETSC' et 'LDLT'.

### 3.1 Mot clé reuse = matas

- Pour les méthodes 'MULT\_FRONT', 'MUMPS', 'PETSC' et 'LDLT' la matrice factorisée est stockée à côté de la matrice initiale. Il est fortement recommandé pour ces méthodes d'utiliser un concept réentrant afin d'éviter de dupliquer la matrice initiale.
- Pour les méthodes 'MUMPS' et 'PETSC', la matrice factorisée n'est stockée qu'en mémoire. Quand le calcul se termine, la factorisée est perdue. Il faut donc re-factoriser les matrices à chaque POURSUITE.
- Pour la méthode 'GCPC', il n'est pas permis d'utiliser un concept réentrant.

### 3.2 Opérande MATR\_ASSE

◆ MATR\_ASSE = mat

Nom de la matrice assemblée à factoriser ou à pré conditionner selon la méthode.

Pour les méthodes 'LDLT', 'MULT\_FRONT' et 'MUMPS', cette matrice peut être réelle ou complexe, symétrique ou non. Par contre pour les méthodes 'GCPC' et 'PETSC', cette matrice doit être réelle. Pour 'GCPC', la matrice doit aussi être symétrique.

### 3.3 Opérandes STOP\_SINGULIER, NPREC, TYPE\_RESOL, PCENT\_PIVOT, PRETRAITEMENTS, GESTION\_MEMOIRE, PRE\_COND, NIVE\_REEMPLISSAGE, REEMPLISSAGE, RENUM, REAC\_PRECOND et ELIM\_LAGR2

Ces mots clés sont décrits dans [U4.50.01].

### 3.4 Opérande TITRE

◆ TITRE = titre

Titre que l'on veut donner au résultat [U4.02.01].

### 3.5 Opérande INFO

◆ INFO =

1 : pas d'impression

### 3.6 Factorisation partielle (méthode LDLT)

Pour la méthode 'LDLT', l'opérateur permet de ne factoriser que partiellement la matrice. Cette possibilité permet de factoriser la matrice en plusieurs fois (plusieurs travaux) voire de modifier à la volée les dernières lignes de cette factorisée. Aujourd'hui, cette fonctionnalité présente peu d'intérêt

hormis pour certaines méthodes (dite discrètes) de contact-frottement où l'on a, à dessein, placé dans les dernières lignes de la matrice les termes concernant les nœuds susceptibles d'être en contact. Ainsi, au fur et à mesure des itérations d'appariement, les relations entre ces nœuds changeant, on efface puis recalcule que ces dernières contributions de la factorisée. C'est un exemple typique où l'usage astucieux d'un algorithme assez frustré peu amener des gains majeurs (en temps).

◇ / BLOC\_DEBUT = bd  
bd : factorisation partielle depuis le bd<sup>ième</sup> bloc inclus.

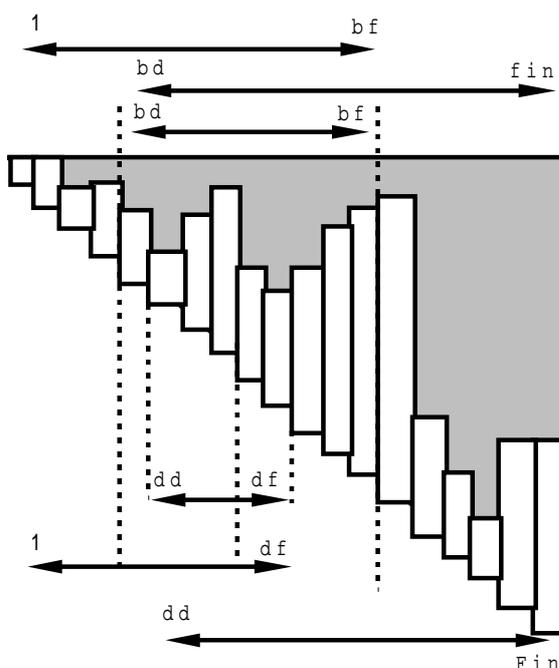
/ DDL\_DEBUT = dd  
dd : factorisation partielle depuis la dd<sup>ième</sup> équation incluse (en numérotation interne établie par l'opérateur NUME\_DDL [U4.61.11]).

◇ / BLOC\_FIN = bf  
bf : factorisation partielle jusqu'au bf<sup>ième</sup> bloc inclus.

/ DDL\_FIN = df  
df : factorisation partielle jusqu'à la df<sup>ième</sup> équation incluse (en numérotation interne établie par l'opérateur NUME\_DDL [U4.61.11]).

BLOC\_DEBUT et DDL\_DEBUT

- en l'absence des mots clés BLOC\_DEBUT et DDL\_DEBUT, la matrice sera factorisée à partir de sa première ligne.
- si l'argument bd du mot clé BLOC\_DEBUT est négatif ou nul, la matrice sera factorisée à partir du premier bloc. Sinon, on effectue une factorisation partielle à partir du bd<sup>ième</sup> bloc inclus.
- si l'argument dd du mot clé DDL\_DEBUT est négatif ou nul, la matrice sera factorisée à partir de la première équation. Sinon, on effectue une factorisation partielle à partir de la dd<sup>ième</sup> équation incluse.



## 4 Exemples

Voir les exemples dans la documentation de la commande RESOUDRE [U4.55.02].