

Manuel d'Utilisation
Fascicule U4.3- : Fonction
Document : U4.36.06

Opérateur *GENE_MATR_ALEA*

1 But

Générer une réalisation d'une matrice aléatoire réelle symétrique définie positive selon une loi de probabilité obtenue en utilisant le principe du maximum d'entropie et l'information disponible [R4.03.05].

Produit une structure de données `matr_asse_gene_R`.

2 Syntaxe

```
[matr_asse_gene_R]           = GENE_MATR_ALEA

(   ♦       MATR_MOYEN =       matrice                           [matr_asse_gene_R]

   ◇       DELTA   =   /   delta                               [R]
                     /   0.1                                   [DEFAULT]

   ◇   INIT =   /   'NON'                                       [DEFAULT]
                 /   'OUI'

);
```

3 Opérandes

La matrice aléatoire $[A]$ (plus exactement la variable aléatoire à valeur dans l'ensemble des matrices réelles définies positives de dimension (n, n) M_n^+) à générer peut s'écrire sous la forme :

$$[A] = [\underline{L}_A]^T [G_A] [\underline{L}_A],$$

où $[\underline{L}_A]$ est la matrice triangulaire inférieure issue de la factorisation de Cholesky de la matrice moyenne $E\{[A]\} = [\underline{A}]$ et où la loi de probabilité de la matrice aléatoire $[G_A]$ est définie sur l'ensemble M_n^+ par :

$$P_{[G]}(\tilde{d}G) = I_{\text{Mat}_R^+(n)}([G]) \times C_G \times (\det[G])^{(1-\delta^2)(2\delta^2)^{-1}(n+1)} e^{-(n+1)(2\delta^2)^{-1} \text{tr}[G]} \tilde{d}G$$

avec C_G une constante de normalisation et $[G] \mapsto I_{\text{Mat}_R^+(n)}([G])$ la fonction indicatrice de M_n^+ sur lequel est défini la mesure $\tilde{d}G$.

3.1 Mot clé MATR_MOYEN

♦ MATR_MOYEN = matrice

Désigne la matrice moyenne $[\underline{A}]$ de la variable aléatoire $[A]$. Cette matrice est en principe obtenue par projection d'une matrice assemblée du modèle aux éléments finis moyen sur un nombre donné de modes propres du système dynamique.

3.2 Mot clé DELTA

♦ DELTA = / δ
/ 0.1 [DEFAULT]

Ce mot clé renseigne le paramètre δ de contrôle de la dispersion de la matrice aléatoire $[A]$. Ce coefficient de dispersion δ est défini par :

$$\delta = \left\{ \frac{E\left\{\| [G_A] - [\underline{G}_A] \|_F^2\right\}}{\| [\underline{G}_A] \|_F^2} \right\}^{1/2}$$

avec $\| [G] \|_F = (\text{tr}\{[G][G]^T\})^{1/2}$ et $[\underline{G}_A] = E\{[G_A]\} = [I_n]$

3.3 Mot clé INIT

Le mot clé INIT permet d'initialiser ou non le générateur de variable aléatoire utilisé dans la commande par Code_Aster.

♦ INIT = / 'NON'
/ 'OUI' [DEFAULT]

Si INIT = 'NON' alors, le générateur de variable aléatoire n'est pas initialisé.

Si INIT = 'OUI' alors, le générateur de variable aléatoire est initialisé.

L'initialisation du générateur de variable aléatoire n'est à faire qu'une et une seule fois par étude, sauf si l'utilisateur souhaite explicitement réutiliser une même séquence pseudo aléatoire de nombres.

Lors du premier appel à la commande, le mot clé INIT doit en principe prendre la valeur 'OUI' afin d'initialiser le générateur de variable aléatoire. Par la suite, INIT doit prendre en principe sa valeur par défaut (INIT='NON').

4 Exemple

Par appel, la commande ne génère qu'une seule réalisation de la matrice aléatoire à simuler. Pour générer plusieurs réalisations d'une même matrice aléatoire, il faut répéter la commande sans changer ses paramètres ou bien placer la commande dans une boucle du langage de commande de *Code_Aster* - le langage python. Chaque réalisation est statistiquement indépendante des autres réalisations.

Dans l'exemple suivant, on génère ns réalisations d'une matrice aléatoire de valeur moyenne MAT_MOY avec un $\delta = 0.1$. Ces réalisations sont ensuite utilisées comme valeurs de matrice de masse.

```
ns=100
MAT_ALEA=None
INITIA='OUI'

for k in range(1,ns+1):

    # Génération
    MAT_ALEA=GENE_MATR_ALEA(
                                MATR_MOYEN=MAT_MOY,
                                DELTA=0.1,
                                INIT=INITIA)

    INITIA='NON'

    DYN=DYNA_TRAN_MODAL(
        ...
    MASS_GENE= MAT_ALEA,
    ...
    )
    # Ici par exemple, traitement statistique de DYN
    DETRUIRE(CONCEPT=_F(NOM=(DYN, MAT_ALEA)))

# Fin de la boucle (indentation)
```

Pour des exemples plus complets, consulter [U2.08.05] ou le cas test SDNS01 [V5.06.001].