

Manuel d'Utilisation  
Fascicule U4.3- : Fonction  
Document : U4.36.07

## Opérateur *GENE\_VARI\_ALEA*

---

### 1 But

---

Générer une réalisation d'une variable aléatoire réelle de loi de probabilité donnée (lois gamma ou exponentielle issues de l'application du maximum d'entropie, [R4.03.05]).

Produit une structure de données `table`.

## 2    Syntaxe

```
[table]      = GENE_VARI_ALEA
(
    ◇ / TYPE      = 'GAMMA'                                [DEFAULT]
    ◇      VALE_MOY = /   vale_moy                        [R]
                                           /   1.0          [DEFAULT]
    ◇      BORNE_INF = /   a                                [R]
                                           /   0.           [DEFAULT]
    ◇      COEF_VAR  = /   delta                            [R]
                                           /   0.1          [DEFAULT]

    / TYPE      = 'EXPONENTIELLE'
    ◇      VALE_MOY = /   vale_moy                        [R]
                                           /   0.           [DEFAULT]
    ◇      BORNE_INF = /   a                                [R]
                                           /  -1.0          [DEFAULT]

    / TYPE      = 'EXP_TRONQUEE'
    ◇      VALE_MOY = /   vale_moy                        [R]
                                           /   0.           [DEFAULT]
    ◇      BORNE_INF = /   a                                [R]
                                           /  -1.0          [DEFAULT]
    ◇      BORNE_SUP = /   b                                [R]
                                           /   1.0          [DEFAULT]

    ◇  INIT_ALEA    = ni                                    [I]
);
```

### 3 Opérandes

#### 3.1 Mot clés TYPE

Suivant l'information utilisable sur la variable aléatoire à simuler, trois types de loi de probabilité sont disponibles. Si l'information disponible est un support non borné  $[a, +\infty[$ , une moyenne  $\underline{w}$ , et un coefficient de dispersion  $\delta$ , la loi est une gamma. Si l'information disponible est un support non borné  $[a, +\infty[$  et une moyenne  $\underline{w}$ , la loi est une exponentielle. Si l'information disponible est un support compact  $[a, b]$  et une moyenne  $\underline{w}$ , la loi est une exponentielle tronquée.

/ TYPE = 'GAMMA' [DEFAULT]

La variable aléatoire suit une loi de probabilité de type « gamma » dont la distribution de probabilité  $P_W(dw)$  est définie par :

$$P_W(dw) = I_{[a, +\infty[}(w) \frac{(w\delta^2 - a\delta^2)^{\frac{1}{\delta^2}}}{\Gamma\left(\frac{1}{\delta^2}\right)} (w-a)^{\frac{1-\delta^2}{\delta^2}} \exp\left\{-\frac{w-a}{(\underline{w}-a)\delta^2}\right\} dw,$$

$$\text{avec } \Gamma(z) = \int_0^{+\infty} t^{z-1} e^{-t} dt.$$

/ TYPE = 'EXPONENTIELLE'

La variable aléatoire suit une loi de probabilité de type « exponentielle » dont la distribution de probabilité  $P_W(dw)$  est définie par :

$$P_W(dw) = I_{[a, +\infty[}(w) \frac{1}{\underline{w}-a} \exp\left\{-\frac{w-a}{\underline{w}-a}\right\} dw,$$

avec  $I_{[a, +\infty[}(w) = 1$  si  $w \in [a, +\infty[$  et  $I_{[a, +\infty[}(w) = 0$  si  $w \notin [a, +\infty[$ .

/ TYPE = 'EXP\_TRONQUEE'

La variable aléatoire suit une loi de probabilité de type « exponentielle tronquée » dont la distribution de probabilité  $P_W(dw)$  est définie par :

$$P_W(dw) = I_{[a, b]}(w) \frac{k}{\alpha(k)} e^{-kw} dw,$$

$$\text{avec } I_{[a, b]}(w) = 1 \text{ si } w \in [a, b] \text{ et } I_{[a, b]}(w) = 0 \text{ si } w \notin [a, b] \text{ et où } k \text{ est tel que } (\underline{w}k - 1)\alpha(k) - k\beta(k) = 0, \text{ avec } \alpha(k) = e^{-ak} - e^{bk} \text{ et } \beta(k) = a e^{-ak} - b e^{bk}.$$

#### 3.2 Mot clé VALE\_MOY

◇ VALE\_MOY = /  $\underline{w}$  [R]  
 / 0. ou 1.0 [DEFAULT]

Désigne la valeur moyenne de la variable aléatoire à simuler.



## 4 Exemple

Par appel, la commande ne génère qu'une seule réalisation de la variable aléatoire à simuler. Pour générer plusieurs réalisations d'une même variable 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 variable aléatoire gamma de valeur moyenne 25000, de coefficient de dispersion 0.1 et de support les réels positifs. Ces réalisations sont ensuite utilisées comme valeurs de raideur de choc.

```
ns=100

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

    # Génération
    KN =GENE_VARI_ALEA(TYPE='GAMMA',
                        BORNE_INF =0.,
                        VALE_MOY  =25000.,
                        COEF_VAR   =0.1,
                        )

    # Extraction de la valeur dans la table produite
    VKN = KN['NBRE',1]

    DYN=DYNA_TRAN_MODAL(
        ...
    CHOC=_F(
        ...
    RIGI_NOR = VKN,
        ...
    )

# Ici par exemple, traitement statistique de DYN

    DETRUIRE(CONCEPT=_F(NOM=(DYN,KN)))

# Fin de la boucle (indentation)
```

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

## 5 Bibliographie

---

- [1] M. Matsumoto and T. Nishimura, Mersenne Twister : A 623-dimensionally equidistributed uniform pseudorandom number generator, ACM Transactions on Modeling and Computer Simulation Vol. 8, No. 1, January pp.3-30 1998.