Opérateur DEFI_INTE_SPEC

1 But

Définir une matrice de densité spectrale (on dit aussi : matrice interspectrale).
Les termes de la matrice sont définis par :

- des constantes (bruit blanc),
- des fonctions complexes existantes,
- la formule analytique de KANAI-TAJIMI.

Produit une structure de données de type `interspectre`.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

2 Syntaxe

```
intsp  [interspectre] = DEFI_INTE_SPEC

(      ◊  DIMENSION =                      /  1          [DEFAUT]
                                           /  n          [I]

       ◊  PAR_FONCTION =_F (
                        ♦  /  NUME_ORDRE_I =  i         [I]
                              NUME_ORDRE_J =  j         [I]
                           /  NOEUD_I   =  nd_i         [noeud]
                              NOEUD_J   =  nd_j         [noeud]
                              NOM_CMP_I =  ncmp_i       [Kn]
                              NOM_CMP_J =  ncmp_j       [Kn]
                        ♦  FONCTION  =fonct             [fonction_c]
                            )
       ◊  KANAI_TAJIMI =_F (
                        ♦  /  NUME_ORDRE_I =  i         [I]
                              NUME_ORDRE_J =  j         [I]
                           /  NOEUD_I   =  nd_i         [noeud]
                              NOEUD_J   =  nd_j         [noeud]
                              NOM_CMP_I =  ncmp_i       [Kn]
                              NOM_CMP_J =  ncmp_j       [Kn]

                        ◊  FREQ_MIN  =  /  0.           [DEFAUT]
                                        /  fmin         [R]
                        ◊  FREQ_MAX  =  /  100.         [DEFAUT]
                                        /  fmax         [R]
                        ◊  PAS       =  /  1.           [DEFAUT]
                                        /  pas          [R]

                        ◊  /  VALE_R    =  valr         [R]
                           /  VALE_C    =  valc         [C]
                        ◊  AMOR_REDUIT= /  0.60         [DEFAUT]
                                        /  amor         [R]
                        ◊  FREQ_MOY  =  /  5.           [DEFAUT]
                                        /  fmoy         [R]

                        ◊  INTERPOL  =    |  'LIN'       [DEFAUT]
                                          |  'LOG'
                        ◊  PROL_GAUCHE= /  'EXCLU'      [DEFAUT]
                                        /  'CONSTANT'
                                        /  'LINEAIRE'
                        ◊  PROL_DROITE= /  'EXCLU'      [DEFAUT]
                                        /  'CONSTANT'
                                        /  'LINEAIRE'
                           )
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

```
◊  CONSTANT =_F(
                ♦  /  NUME_ORDRE_I =  i          [I]
                      NUME_ORDRE_J =  j          [I]
                   /  NOEUD_I   =  nd_i          [noeud]
                      NOEUD_J   =  nd_j          [noeud]
                      NOM_CMP_I =  ncmp_i        [Kn]
                      NOM_CMP_J =  ncmp_j        [Kn]

                ◊  FREQ_MIN  =  /  0.            [DEFAUT]
                                /  fmin          [R]
                ◊  FREQ_MAX  =  /  100.          [DEFAUT]
                                /  fmax          [R]
                ◊  PAS       =  /  1.            [DEFAUT]
                                /  pas           [R]

                ◊  /  VALE_R    =  /  1.         [DEFAUT]
                                   /  valr       [R]
                   /  VALE_C    =  valc          [C]

                ◊  INTERPOL     =   | 'LIN'      [DEFAUT]
                                    | 'LOG'
                ◊  PROL_GAUCHE  =  /  'EXCLU'    [DEFAUT]
                                   /  'CONSTANT'
                                   /  'LINEAIRE'
                ◊  PROL_DROITE  =  /  'EXCLU'    [DEFAUT]
                                   /  'CONSTANT'
                                   /  'LINEAIRE'
                )

◊  TITRE  =        titre                         [l_Kn]
◊  INFO   =        /  1                          [DEFAUT]
                   /  2
)
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3 Opérandes

3.1 Opérande DIMENSION

◊ DIMENSION = n

Dimension de la matrice de densité spectrale, stockée dans une table d'interspectres (tabl_intsp).

3.2 Mot clé PAR_FONCTION

♦ ~ PAR_FONCTION =

Mot clé facteur, permet de définir un terme (i, j) de la matrice interspectrale à partir de concepts de type fonction_C déjà définis.

3.2.1 Opérandes NUME_ORDRE_I, NUME_ORDRE_J

NUME_ORDRE_I = i
NUME_ORDRE_J = j

Couple d'indices (ligne, colonne) de la matrice sur lequel on va affecter une fonction.

Ces opérandes s'excluent avec les opérandes NOEUD_I NOEUD_J NOM_CMP_I NOM_CMP_J.

3.2.2 Opérandes NOEUD_I, NOEUD_J, NOM_CMP_I, NOM_CMP_J

```
NOEUD_I   =  nd_i        [noeud]
NOEUD_J   =  nd_j        [noeud]
NOM_CMP_I =  ncmp_i      [Kn]
NOM_CMP_J =  ncmp_j      [Kn]
```

Ces opérandes correspondent aux noms des nœuds et des composantes (ligne, colonne) de la matrice où on va affecter une fonction.

Ces opérandes s'excluent avec les opérandes NUME_ORDRE_I NUME_ORDRE_J.

3.2.3 Opérande FONCTION

♦ FONCTION : fonct

fonct est un concept de type fonction_c.

3.3 Mot clé KANAI_KAJIMI

~ KANAI_TAJIMI =

Mot clé facteur, permet de définir une fonction densité spectrale en utilisant le modèle de Kanai et Tajimi. Cette fonction de densité spectrale correspond à celle d'un bruit blanc filtré [bib2].

On donne les trois paramètres de la densité spectrale du modèle de KANAI_TAJIMI : amortissement, fréquence et niveau.

3.3.1 Opérandes NUME_ORDRE_I, NUME_ORDRE_J

NUME_ORDRE_I = i
NUME_ORDRE_J = j

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Couple d'indices (ligne, colonne) de la matrice interspectrale. Ne disposant pas de modèle de cohérence spectrale, le modèle de Kanai-Tajimi permet seulement de créer des auto-spectres. Il faut donc choisir i = j (en général, on choisira ici n=1 et i=j=1).
Ces opérandes s'excluent avec les opérandes NOEUD_I NOEUD_J NOM_CMP_I NOM_CMP_J.

3.3.2 Opérandes NOEUD_I, NOEUD_J, NOM_CMP_I, NOM_CMP_J

```
NOEUD_I   =  nd_i          [noeud]
NOEUD_J   =  nd_j          [noeud]
NOM_CMP_I =  ncmp_i        [Kn]
NOM_CMP_J =  ncmp_j        [Kn]
```

Ces opérandes correspondent aux noms des nœuds et des composantes (ligne, colonne) de la matrice où on va affecter une fonction. Dans le cas du modèle de Kanai-Tajimi, on choisit NOEUD_I = NOEUD_J et NOM_CMP_I = NOM_CMP_J.

Ces opérandes s'excluent avec les opérandes NUME_ORDRE_I NUME_ORDRE_J.

3.3.3 Opérandes AMOR_REDUIT/FREQ_MOY/VALE_R / VALE_C

◊ AMOR_REDUIT = amor
◊ FREQ_MOY = fmoy
◊ / VALE_R = valr
/ VALE_C = valc

fmoy et amor sont la fréquence propre et l'amortissement réduit du filtre. Le niveau peut être donné sous la forme complexe ou réelle.

3.3.4 Opérandes INTERPOL/PROL_GAUCHE/PROL_DROITE

On donne pour chaque fonction les paramètres classiques qui conditionnent l'interpolation et l'extrapolation de la fonction produite. Les possibilités ainsi que les valeurs par défaut sont rappelées en page 2.

◊ INTERPOL
◊ PROL_GAUCHE
◊ PROL_DROITE

Pour plus de détails voir les [§3.4] et [§3.5].

3.3.5 Opérandes FREQ_MIN/FREQ_MAX/PAS

On donne les paramètres de la discrétisation fréquentielle.

◊ FREQ_MIN = fmin
◊ FREQ_MAX = fmax
◊ PAS = pas

3.3.6 Opérandes PROL_DROITE et PROL_GAUCHE

◊ PROL_DROITE et PROL_GAUCHE =

Définissent le type de prolongement à droite (à gauche) du domaine de définition de la variable :

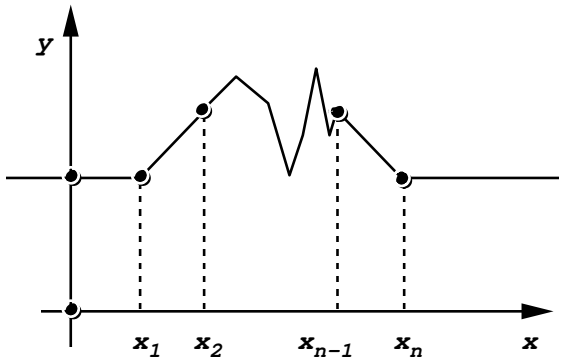
- 'CONSTANT' pour un prolongement avec la dernière (ou première) valeur de la fonction,

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

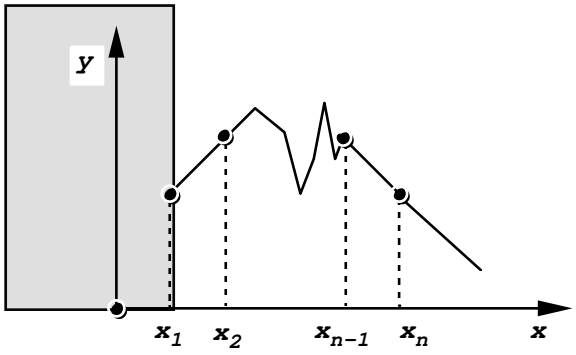
- 'LINEAIRE' pour un prolongement le long du premier segment défini (PROL_GAUCHE) ou du dernier segment défini (PROL_DROITE),
- 'EXCLU' si l'extrapolation des valeurs en dehors du domaine de définition du paramètre est interdite (dans ce cas si un calcul demande une valeur de la fonction hors du domaine de définition, le code s'arrêtera en erreur fatale).

Par exemple :

- PROL_DROITE = 'CONSTANT' , PROL_GAUCHE = 'CONSTANT'



- PROL_DROITE = 'LINEAIRE', PROL_GAUCHE = 'EXCLU'



Remarque :

Le type de prolongement et d'interpolation sont indépendants l'un de l'autre.

3.3.7 Opérande INTERPOL

◊ INTERPOL =

Type d'interpolation de la fonction entre les valeurs du domaine de définition de la fonction : un type pour l'interpolation du paramètre et un pour l'interpolation de la fonction. Ceci est obtenu en fournissant une liste de textes parmi :

INTERPOL = ('LIN', 'LOG')

'LIN' : linéaire,

'LOG' : logarithmique,

Remarque :

Si une seule valeur est précisée, elle est prise en compte à la fois par l'interpolation du paramètre et de la fonction. INTERPOL = 'LOG' *équivaut à* ('LOG', 'LOG') .

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3.4 Mot clé CONSTANT

◊ CONSTANT =

Mot clé facteur qui permet de définir une fonction de densité spectrale correspondant à un bruit blanc à bande (densité spectrale constante sur la bande de fréquences considérée).

Tous les mots clés sous ce mot clé facteur ont le même sens que pour le mot clé facteur KANAI_TAJIMI sauf AMOR et FREQ_MOY qui n'ont pas de sens ici.

3.5 Opérande TITRE

◊ TITRE = titre

titre est le titre du calcul à imprimer en tête des résultats. Voir [U4.03.01].

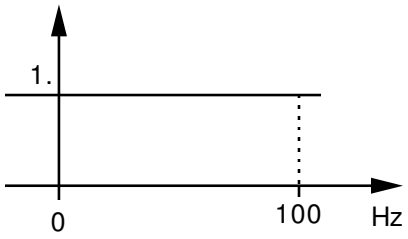
3.6 Opérande INFO

◊ INFO =

1 : pas d'impression.
2 : impression des caractéristiques de la matrice interspectrale définie.

4 Exemple

Dans l'exemple ci-dessous on définit une fonction de densité spectrale (en termes d'interspectre il s'agit d'une matrice 1 x 1) à valeur constante :




```
INTEREXC = DEFI_INTE_SPEC     (
             DIMENSION=1,
             INFO=2,
             CONSTANT=_F(
                     NUME_ORDRE_I=1,
                    NUME_ORDRE_J=1,
                    FREQ_MIN=0.,
                    FREQ_MAX=100.,
                    PAS=1.,
                    PROL_GAUCHE='CONSTANT',
                    PROL_DROITE='CONSTANT',
                    INTERPOL='LIN',
                    VALE_C=('RI',1.,0.),
                           ),
                                    ) ;
```


Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Pour définir l'interspectre d'un bruit blanc filtré par un oscillateur représenté par le filtre de KANAI-TAJIMI :

```
INTKTJ1 = DEFI_INTE_SPEC  (
      DIMENSION=1,
      INFO=2,
      KANAI_TAJIMI=_F(
             NUME_ORDRE_I=1,
            NUME_ORDRE_J=1,
       FREQ_MOY=15.,
      AMOR=0.05,
            VALE_R=1.,
            INTERPOL='LIN',
            PROL_GAUCHE='CONSTANT',
            PROL_DROITE='CONSTANT',
            FREQ_MIN=0.,
            FREQ_MAX=30.,
            PAS=5.,
                      ),
                         ) ;
```

On a donné les 3 paramètres du filtre :
1) amortissement = 0.05,
2) fréquence = 15. Hz,
3) niveau = 1.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

5 Bibliographie

1) J.S. BENDAT, J. WILEGSON : "Engineering application of correlation and spectral analysis".

2) C. DUVAL "Réponse dynamique sous excitations aléatoires dans le *Code_Aster* : principes théoriques et exemples d'utilisation". Note DER HP-61/92-148

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)