

**Manuel d'Utilisation**  
**Fascicule U4.8- : Post traitement et analyses dédiées**  
**Document : U4.84.05**

## Opérateur POST\_USURE

### 1 But

Calculer volume et profondeur d'usure d'après la puissance d'usure.

La puissance d'usure est donnée ou calculée par l'opérateur `DYNA_TRAN_MODAL` [U4.53.21]. Il faut fournir une loi d'usure, une géométrie de contact et une liste d'instants.

La figure de jeu peut être découpée pour calculer les grandeurs liées à l'usure par secteurs. Dans ce cas, la table créée peut être utilisée par l'opérateur `MODI_OBSTACLE` [U4.44.22] pour calculer l'évolution des figures de jeux due à l'usure.

Produit une structure de données de type `tabl_post_usur`.

## 2 Syntaxe

```
tresu [tabl_post_usur] = POST_USURE (

    ◇ resu= tresu,

    # définition du Nœud d'impact ou d'une puissance d'usure
    ◇ / ◇ RESU_GENE = tg, [tran_gene]
        ◇ NOEUD = noeud, [noeud]
        ◇ INST_INIT = / 0., [DEFAULT]
                    / t0, [R]
        ◇ INST_FIN = t1, [R]
        ◇ NB_BLOC = / 1, [DEFAULT]
                    / nb, [I]

    / ◇ PUIS_USURE = pu, [R]

    # définition de la loi d'usure
    ◇ / ◇ LOI_USURE = 'ARCHARD', [Kn]
        / ◇ MOBILE = _F(
            ◇ COEF_USURE = k_t, [R]
        ),
        ◇ OBSTACLE = _F(
            ◇ COEF_USURE = k_o, [R]
        ),
    / ◇ MATER_USURE = 'mat1_mat2', [Kn]
        ◇ USURE_OBST = / 'NON', [DEFAULT]
                    / 'OUI',

    # découpage de la figure de jeu en secteurs
    / ◇ SECTEUR = _F(
        ◇ COEF_USURE_MOBILE = k_t, [R]
        ◇ COEF_USURE_OBST = k_o, [R]
        ◇ CONTACT = 'type', [Kn]
        ◇ ANGL_INIT = ang_i, [R]
        ◇ ANGL_FIN = ang_f, [R]
    ),

    / ◇ LOI_USURE = 'KWU_EPRI', [Kn]
        / ◇ MOBILE = _F(
            ◇ COEF_FNOR = k1_t, [R]
            ◇ COEF_VTAN = k2_t, [R]
            ◇ COEF_USURE = k3_t, [R]
            ◇ COEF_K = / k_t, [R]
                    / 5., [DEFAULT]
            ◇ COEF_C = / c_t, [R]
                    / 10., [DEFAULT]
        ),
    ),
```

Titre : Opérateur POST\_USURE

Date : 04/02/05

Auteur(s) : S. LAMARCHE, E. BOYERE, D. BOSSELUT

Clé : U4.84.05-E

Page : 3/18

```

        ◇ OBSTACLE = _F(
            ◆ COEF_FNOR = k1_o, [R]
            ◆ COEF_VTAN = k2_o, [R]
            ◆ COEF_USURE= k3_o, [R]
            ◇ COEF_K = / k_o, [R]
                        / 5., [DEFAULT]
            ◇ COEF_C = / c_o, [R]
                        / 10., [DEFAULT]
        )
/   ◆ MATER_USURE = 'mat1_mat2', [Kn]
    ◇ USURE_OBST = / 'NON', [DEFAULT]
                        / 'OUI',
    ◇ FNOR_MAXI = fn, [R]
    ◇ VTAN_MAXI = vg, [R]
/   ◆ LOI_USURE = 'EDF_MZ', [Kn]
/   ◆ MOBILE = _F(
            ◆ COEF_USURE= / a_t, [R]
                        / 1.E-13, [DEFAULT]
            ◇ COEF_B = / b_t, [R]
                        / 1.2, [DEFAULT]
            ◇ COEF_N = / n_t, [R]
                        / 2.44E-08,
            ◇ COEF_S = / s_t, [R]
                        / 1.14E-16,
        ),
    ◇ OBSTACLE = _F(
            ◆ COEF_USURE= / a_o, [R]
                        / 1.E-13, [DEFAULT]
            ◇ COEF_B = / b_o, [R]
                        / 1.2, [DEFAULT]
            ◇ COEF_N = / n_o, [R]
                        / 2.44E-08,
            ◇ COEF_S = / s_o, [R]
                        / 1.14E-16,
        ),
/   ◆ MATER_USURE = 'mat1_mat2', [Kn]
    ◇ USURE_OBST = / 'NON', [DEFAULT]
                        / 'OUI',

# définition des instants de calcul de la profondeur d'usure
    ◆ / INST = l_inst, [l_R]
      / LIST_INST = linst, [listr8]
      / COEF_INST = coef, [R]

# définition d'un titre
    ◇ TITRE = 'montitre', [l_Kn]

# impression d'informations
    ◇ INFO = / 1, [I]
              / 2, [DEFAULT]

```

Titre : *Opérateur POST\_USURE*

Date : 04/02/05

Auteur(s) : **S. LAMARCHE, E. BOYERE, D. BOSSELUT**

Clé : U4.84.05-E

Page : 4/18

```
# définition de la table à enrichir dans le cas de calcul avec évolution
# des jeux
    ◇ ETAT_INIT = _F(
        ◆ TABL_USURE = tresu, [tabl_post_usur]
        ◇ INST_INIT = tt, [R]
    ),

# définition du contact
    ◆ / ◆ CONTACT = 'GRAPPE_ALESAGE', [Kn]
        ◆ RAYON_MOBILE = r_t, [R]
        ◆ RAYON_OBST = r_o, [R]

    / ◆ CONTACT = 'GRAPPE_1_ENCO', [Kn]

    / ◆ CONTACT = 'GRAPPE_2_ENCO', [Kn]

    / ◆ CONTACT = 'TUBE_BAV', [Kn]
        ◆ RAYON_MOBILE = r_t, [R]
        ◆ LARGEUR_OBST = l_o, [R]
        ◇ ANGL_INCLI = angl, [R]

    / ◆ CONTACT = 'TUBE_ALESAGE', [Kn]
        ◆ RAYON_MOBILE = r_t, [R]
        ◆ RAYON_OBST = r_o, [R]
        ◆ LARGEUR_OBST = l_o, [R]
        ◇ ANGL_INCLI = angl, [R]

    / ◆ CONTACT = 'TUBE_3_ENCO', [Kn]
        ◆ RAYON_MOBILE = r_t, [R]
        ◆ RAYON_OBST = r_o, [R]
        ◆ LARGEUR_OBST = l_o, [R]
        ◆ ANGL_ISTHME = angli, [R]
        ◇ ANGL_INCLI = angl, [R]

    / ◆ CONTACT = 'TUBE_4_ENCO', [Kn]
        ◆ RAYON_MOBILE = r_t, [R]
        ◆ RAYON_OBST = r_o, [R]
        ◆ LARGEUR_OBST = l_o, [R]
        ◆ ANGL_ISTHME = angli, [R]
        ◇ ANGL_INCLI = angl, [R]

    / ◆ CONTACT = 'TUBE_TUBE', [Kn]
        ◆ RAYON_MOBILE = r_t, [R]
        ◇ ANGL_INCLI = angl, [R]

# chargement d'un tube neuf
    ◆ / ◇ TUBE_NEUF = 'OUI' [DEFAULT]

)
```

## 3 Opérandes

### 3.1 Nœud d'impact et puissance d'usure

#### 3.1.1 Opérande PUIS\_USURE

♦ `PUIS_USURE = pu`

La puissance d'usure est :

- issue du résultat d'un calcul transitoire par recombinaison modale, produit par l'opérateur `DYNA_TRAN_MODAL` [U4.53.21] (opérandes suivants),
- ou donnée par l'utilisateur qui utilise alors l'opérande `PUIS_USURE`.

#### 3.1.2 Opérande RESU\_GENE

♦ `RESU_GENE = tg`

Résultat d'un calcul transitoire par recombinaison modale, produit par l'opérateur `DYNA_TRAN_MODAL` [U4.53.21].

#### 3.1.3 Opérande NOEUD

♦ `NOEUD = noeu`

Définition du nœud de choc à post-traiter.

#### 3.1.4 Opérande INST\_INIT

◇ `INST_INIT = t0`

Instant de début du moyennage des signaux (cf. [§4]).  
( $t_0 = 0$ . valeur par défaut).

#### 3.1.5 Opérande INST\_FIN

◇ `INST_FIN = t1`

Instant de fin du moyennage des signaux.

#### 3.1.6 Opérande NB\_BLOC

◇ `NB_BLOC = nb`

Nombre de blocs temporels de découpage de l'intervalle  $[t_0, t_1]$  pour le moyennage des signaux (1 par défaut).

### 3.2 Loi d'usure 'ARCHARD' [bib5]

#### 3.2.1 Opérande LOI\_USURE

♦ `LOI_USURE = 'ARCHARD'`

Définit la loi d'usure afin de calculer le volume usé.

Le coefficient d'usure de la loi d'Archard [bib5] est fourni par l'utilisateur ou est pris dans une base de données.

## 3.2.2 Mot clé MOBILE

### ◆ MOBILE

Définition du coefficient d'usure du mobile.

### 3.2.2.1 Opérande COEF\_USURE

#### ◆ COEF\_USURE = k\_t

Valeur du coefficient d'usure du mobile.

## 3.2.3 Mot clé OBSTACLE

### ◇ OBSTACLE

Définition du coefficient d'usure de l'obstacle.

### 3.2.3.1 Opérande COEF\_USURE

#### ◆ COEF\_USURE = k\_o

Valeur du coefficient d'usure de l'obstacle.

## 3.2.4 Opérande MATER\_USURE

### ◆ MATER\_USURE = 'mat1\_mat2'

Récupération des coefficients dans une banque de données :

mat1 : étant le matériau de la grappe ou du tube (le mobile),

mat2 : étant le matériau de l'obstacle.

## 3.2.5 Opérande USURE\_OBST

◇ USURE\_OBST =        /    'OUI'  
                             /    'NON'                    [DEFAULT]

Indique si l'on veut prendre en compte l'usure de l'obstacle.

## 3.3 Loi d'usure 'KWU\_EPRI' [bib5]

### 3.3.1 Opérande LOI\_USURE

#### ◆ LOI\_USURE = 'KWU\_EPRI'

Définit la loi d'usure afin de calculer le volume usé.

## 3.3.2 Mot clé MOBILE

### ◆ MOBILE

Définition du coefficient d'usure du mobile (fourni par l'utilisateur ou pris dans la base de données).

### 3.3.2.1 Opérandes COEF\_\*

- ◆ COEF\_FNOR = k1\_t  
Définition du coefficient de correction dimensionnel dans le cas des impacts purs.
- ◆ COEF\_VTAN = k2\_t  
Définition du coefficient de correction dimensionnel dans le cas des glissements.
- ◆ COEF\_USURE= k3\_t  
Définition du coefficient d'usure de référence.
- ◇ COEF\_K = / k\_t  
/ 5. [DEFAULT]  
Définition de la constante.
- ◇ COEF\_C = / c\_t  
/ 10. [DEFAULT]  
Définition de la constante.

### 3.3.3 Mot clé OBSTACLE

- ◇ OBSTACLE  
Définition du coefficient d'usure de l'obstacle (fourni par l'utilisateur ou pris dans la base de données).

### 3.3.3.1 Opérandes COEF\_\*

- ◆ COEF\_FNOR = k1\_o  
Définition du coefficient de correction dimensionnel dans le cas des impacts purs.
- ◆ COEF\_VTAN = k2\_o  
Définition du coefficient de correction dimensionnel dans le cas des glissements.
- ◆ COEF\_USURE= k3\_o  
Définition du coefficient d'usure de référence.
- ◇ COEF\_K = / k\_o  
/ 5. [DEFAULT]  
Définition de la constante.
- ◇ COEF\_C = / c\_o  
/ 10. [DEFAULT]  
Définition de la constante.

### 3.3.4 Opérande MATER\_USURE

- ◆ MATER\_USURE = 'mat1\_mat2'  
Récupération des coefficients dans une banque de données =  
mat1 = étant le matériau de la grappe ou du tube (le mobile),  
mat2 = étant le matériau de l'obstacle.

Titre : *Opérateur POST\_USURE*

Date : 04/02/05

Auteur(s) : **S. LAMARCHE, E. BOYERE, D. BOSSELUT**

Clé : U4.84.05-E

Page : 8/18

### 3.3.5 Opérande USURE\_OBST

◇ USURE\_OBST =        /    'OUI'  
                             /    'NON'        [DEFAULT]

Indique si l'on veut prendre en compte l'usure de l'obstacle.

### 3.3.6 Opérands FNOR\_MAXI / VTAN\_MAXI

◇ FNOR\_MAXI = fn

Définition de la force normale maximum à prendre en compte pour la répartition des 5 classes pour la loi d'usure KWU\_EPRI.

◇ VTAN\_MAXI = vg

Définition de la vitesse de glissement maximum à prendre en compte pour la répartition des 5 classes pour la loi d'usure KWU\_EPRI.

## 3.4 Loi d'usure 'EDF\_MZ' [bib5]

### 3.4.1 Opérande LOI\_USURE

◆ LOI\_USURE = 'EDF\_MZ'

Définit la loi d'usure afin de calculer le volume usé.

### 3.4.2 Mot clé MOBILE

◆ MOBILE

Définition du coefficient d'usure du mobile (fourni par l'utilisateur ou pris dans la base de données).

#### 3.4.2.1 Opérands COEF\_\*

◆ COEF\_USURE =        /    a\_t  
                             / 1.E-13        [DEFAULT]

Définition du coefficient d'usure A.

◇ COEF\_B =        /    b\_t  
                             / 1.2        [DEFAULT]

Définition de l'exposant de la puissance d'usure b.

◇ COEF\_N =        /    n\_t  
                             / 2.44E-08        [DEFAULT]

Définition du taux de ralentissement n.

◇ COEF\_S =        /    S\_t  
                             / 1.14E-16        [DEFAULT]

Définition du seuil S.



## 3.4.3 Mot clé OBSTACLE

◇ OBSTACLE

Définition du coefficient d'usure de l'obstacle (fourni par l'utilisateur ou pris dans la base de données).

### 3.4.3.1 Opérandes COEF\_\*

◆  $\text{COEF\_USURE} = \frac{\text{a\_o}}{1.E-13}$  [DEFAULT]

Définition du coefficient d'usure A.

◇  $\text{COEF\_B} = \frac{\text{b\_o}}{1.2}$  [DEFAULT]

Définition de l'exposant de la puissance d'usure b.

◇  $\text{COEF\_N} = \frac{\text{n\_o}}{2.44E-08}$  [DEFAULT]

Définition du taux de ralentissement n.

◇  $\text{COEF\_S} = \frac{\text{s\_o}}{1.14E-16}$  [DEFAULT]

Définition du seuil S.

## 3.4.4 Opérande MATER\_USURE

◆  $\text{MATER\_USURE} = \text{'mat1\_mat2'}$

Récupération des coefficients dans une banque de données =

mat1 = étant le matériau de la grappe ou du tube (le mobile),

mat2 = étant le matériau de l'obstacle.

## 3.4.5 Opérande USURE\_OBST

◇  $\text{USURE\_OBST} = \frac{\text{'OUI'}}{\text{'NON'}}$  [DEFAULT]

Indique si l'on veut prendre en compte l'usure de l'obstacle.

### 3.5 Opérande CONTACT

- ♦ CONTACT = géom

Définition de la géométrie de contact.

Suivant le type de contact, différentes relations géométriques entre les volumes usés et les profondeurs usées.

#### 3.5.1 Opérande CONTACT = 'GRAPPE\_ALESAGE'

La grappe est centrée dans un alésage. La trace d'usure a une section en forme de lunule. Le volume usé est ramené à une aire usée dans une section.

#### 3.5.2 Opérande CONTACT = 'GRAPPE\_1\_ENCO'

La grappe est centrée par rapport à l'obstacle.

La carte de guidage est formée d'une encoche. Le volume usé est ramené à une aire usée dans une section.

Les coefficients sont fondés à la fois sur les résultats expérimentaux et sur ceux du retour d'expérience. Ils s'appliquent uniquement aux grappes de commande.

#### 3.5.3 Opérande CONTACT = 'GRAPPE\_2\_ENCO'

La grappe est centrée par rapport à l'obstacle.

La carte de guidage est formée de deux encoches diamétralement opposées. Le volume usé est ramené à une aire usée dans une section.

Les coefficients sont fondés à la fois sur les résultats expérimentaux et sur ceux du retour d'expérience. Ils s'appliquent uniquement aux grappes de commande.

#### 3.5.4 Opérande CONTACT = 'TUBE\_BAV'

##### Cas 1 :

Le tube se présente verticalement, la barre impacte perpendiculairement au tube, on suppose que la barre ne s'use pas (USURE\_OBST = 'NON').

##### Cas 2 :

La barre se présente inclinée (opérande ANGL\_INCLI) par rapport au tube, la barre impacte perpendiculairement au tube, on suppose que la barre ne s'use pas.

##### Cas 3 :

Le tube se présente verticalement, la barre impacte perpendiculairement au tube, on prend en compte l'usure de la barre (USURE\_OBST = 'OUI').

##### Cas 4 :

La barre se présente inclinée (opérande ANGL\_INCLI) par rapport au tube, la barre impacte perpendiculairement au tube, on prend en compte l'usure de la barre.

## 3.5.5 Opérande CONTACT = 'TUBE\_ALESAGE'

### Cas 1 :

Le tube est parfaitement centré dans un alésage animé d'un mouvement orbital pur et s'use de manière uniforme sur toute la périphérie en contact avec l'obstacle.

### Cas 2 :

Le tube est centré dans un alésage animé d'un mouvement d'impacts-glissements de type elliptique qui conduit à la formation de traces d'usure de type cylindrique diamétralement opposées sur le tube et ayant une section en forme de lunule.

### Cas 3 :

Le tube, animé d'un mouvement d'impacts-glissements, présente cette fois une inclinaison par rapport au support (opérande ANGL\_INCLI). On obtient deux traces d'usure symétriques en forme de V sur le tube.

## 3.5.6 Opérande CONTACT = 'TUBE\_3\_ENCO'

### Cas 1 :

Le contact initial s'effectue contre une arête d'un des isthmes d'un alésage trifolié. On suppose le tube parfaitement centré par rapport à son obstacle. La trace d'usure ne s'étend pas à l'isthme tout entier. On ne prend pas en compte l'usure de l'obstacle.

### Cas 2 :

Mêmes hypothèses que pour le cas 1 excepté la position du tube par rapport à l'obstacle. On suppose cette fois que le tube présente un angle d'inclinaison (opérande ANGL\_INCLI).

## 3.5.7 Opérande CONTACT = 'TUBE\_4\_ENCO'

### Cas 1 :

Le contact initial s'effectue contre une arête d'un des isthmes de l'alésage quadrifolié. On suppose le tube parfaitement centré par rapport à son obstacle. La trace d'usure ne s'étend pas à l'isthme tout entier. On ne prend pas en compte l'usure de l'obstacle.

### Cas 2 :

Mêmes hypothèses que pour le cas 1 excepté la position du tube par rapport à l'obstacle. On suppose cette fois que le tube présente un angle d'inclinaison (opérande ANGL\_INCLI).

## 3.5.8 Opérande CONTACT = 'TUBE\_TUBE'

Suite à la rupture d'un tube bouché, il peut y avoir contact entre ce tube et l'un de ses voisins. L'usure des deux tubes par accommodation des surfaces en contact conduit à la création de deux surfaces planes.

## 3.6 Opérande RAYON\_MOBILE

- ◆ RAYON\_MOBILE = r\_t

Définition du rayon du mobile (paramètre obligatoire).

## 3.7 Opérande RAYON\_OBST

- ◆ RAYON\_OBST = r\_o

Définition du rayon de l'obstacle (paramètre obligatoire si l'usure de l'obstacle est prise en compte).

## 3.8 Opérande LARGEUR\_OBST

- ◆ LARGEUR\_OBST = l\_o

Définition de la largeur de l'obstacle (paramètre obligatoire pour les opérands TUBE\_\*).

## 3.9 Opérande ANGL\_INCLI

- ◇ ANGL\_INCLI = angl

Définition de l'angle de l'inclinaison mobile/obstacle (paramètre facultatif = la valeur 0. est prise par défaut).

## 3.10 Opérande ANGL\_ISTME

- ◆ ANGL\_ISTHME = angli

Définition de l'angle de l'isthme de la géométrie de contact (paramètre obligatoire pour les opérands TUBE\_3\_ENCO et TUBE\_4\_ENCO).

## 3.11 Opérands INST / LIST\_INST / COEF\_INST

- ◆ INST = l\_inst

Définition des instants de calcul sous la forme d'une liste de valeurs.

- ◆ LIST\_INST = linst

Définition des instants de calcul sous la forme d'un concept de type `listr8`.

- ◇ COEF\_INST = coef

Les instants donnés sont à multiplier par un coefficient `coef` donné, ce qui permet de passer aisément des unités SI aux unités naturelles pour un calcul d'usure (le mois de l'année).

## 3.12 Opérande ETAT\_INIT

### 3.12.1 Mot clé TABL\_USURE

- ◆ TABL\_USURE = tresu

[tabl\_post\_usure]

Définition de la table que l'on désire réactualiser.

## 3.12.2 Mot clé **INST\_INIT**

◇ `INST_INIT = tt` [R]

Définition de l'instant à partir duquel on désire réactualiser la table.

## 3.13 Opérande **SECTEUR**

◇ `SECTEUR =`

Définition des diverses quantités nécessaires pour découper la figure de jeu en secteurs angulaires.

### 3.13.1 Mot clé **COEF\_USURE\_MOBILE**

◆ `COEF_USURE_MOBILE = K_t` [R]

Définition du coefficient d'usure du mobile au sens de la loi d'Archard pour le secteur.

### 3.13.2 Mot clé **COEF\_USURE\_OBST**

◆ `COEF_USURE_OBST = K_o` [R]

Définition du coefficient d'usure de l'obstacle au sens de la loi d'Archard pour le secteur.

### 3.13.3 Mot clé **CONTACT**

◆ `CONTACT = 'type'` [Kn]

Définition de la géométrie du contact pour le secteur considéré.

### 3.13.4 Mot clé **ANGL\_INIT**

◇ `ANGL_INIT = ang_i` [R]

Définition de la valeur angulaire initiale du secteur.

### 3.13.5 Mot clé **ANGL\_FIN**

◆ `ANGL_FIN = ang_f` [R]

Définition de la valeur angulaire finale du secteur.

## 3.14 Opérandes **TITRE / INFO**

◇ `TITRE = 'montitre'`

Titre que l'on veut donner au résultat [U4.03.01].

◇ `INFO =`  
`/ 1`  
`/ 2`

Niveau d'impression

1 pas d'impression.

2 impression des volumes et profondeurs d'usure aux instants spécifiés

## 3.15 Table produite

La commande `POST_USURE` génère un concept de type table, dont le contenu est :

`INST` : instants auxquels l'utilisateur désire connaître le volume et la profondeur d'usure,  
`V_usur_tube` : volume usé au niveau du tube (pour chaque instant spécifié par l'utilisateur),  
`V_usur_obst` : volume usé au niveau de l'obstacle (pour chaque instant spécifié par l'utilisateur),  
`P_usur_tube` : profondeur d'usure au niveau du tube (pour chaque instant spécifié par l'utilisateur).

La commande `IMPR_TABLE` [U4.91.03] permet d'imprimer les résultats.

L'opérateur `MODI_OBSTACLE` [U4.44.22] utilise une structure de données de type `tabl_post_usur` pour prendre en compte l'évolution des formes des pièces en contact à cause de l'usure.

## 3.16 Chargement d'un tube neuf

Pour le traitement de l'usure des grappes de commande, l'utilisateur a la possibilité de prendre en compte le changement d'un tube par un tube neuf en renseignant le mot clé `TUBE_NEUF = 'OUI'`

Si l'utilisateur renseigne ce mot clé, l'opérateur modifie les valeurs d'usure du tube (`V_USUR_TUBE`, `P_USUR_TUBE`, `V_USUR_TUBE_SECT`, `P_USUR_TUBE_SECT`, `V_USUR_TUBE_CUMU = 0`) dans la table issue de `POST_USURE`.

Après remise à zéro de certaines valeurs, l'utilisateur doit faire appel à `MODI_OBSTACLE` [U4.44.22] pour recalculer les nouvelles figures de jeu.

## 4 Vérification - Exécution

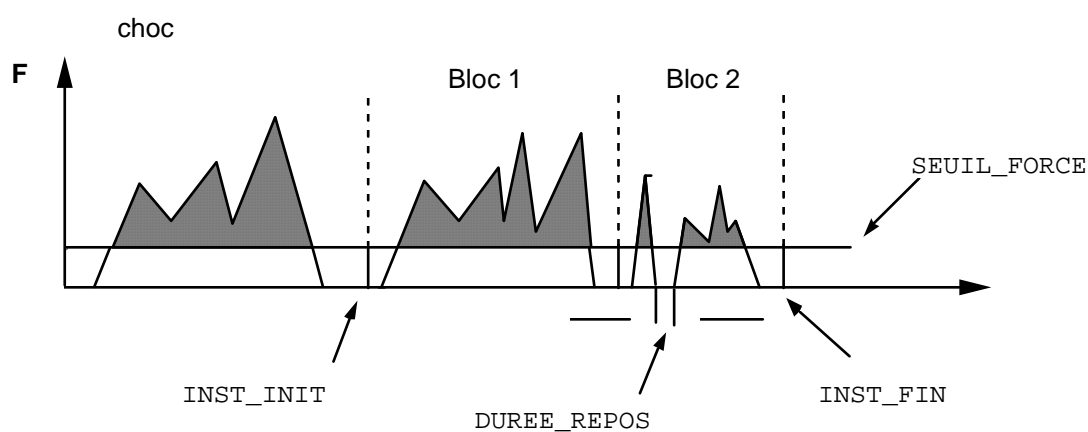
### 4.1 Opérande MATER\_USURE

On vérifie que le couple de matériaux fourni par l'utilisateur se trouve dans la base de données.

### 4.2 Opérandes RESU\_GENE / INST\_INIT / INST\_FIN / NB\_BLOC

La valeur de *INST\_FIN* est comparée à l'instant final  $t_f$  du résultat *tran\_gene*. La valeur de *INST\_FIN* retenue est  $\min(t_f, t_1)$ .

Si la valeur de *INST\_INIT*  $t_0$  est supérieure à la valeur de *INST\_FIN*, on s'arrête en erreur.



Bloc 1 : 1 choc

Bloc 2 : 2 chocs

■ : signal pris en compte dans les statistiques

## 5 Exemple

```
dateu = DEFI_LIST_REEL(DEBUT = 0.25,
                        INTERVALLE = _F(JUSQU_A = 1., NOMBRE = 20 ),
                                   _F(JUSQU_A = 5., NOMBRE = 10 ),
                                   _F(JUSQU_A = 10., NOMBRE = 5 )
                        )

#
us1 = POST_USURE (
    PUIS_USURE = 0.312,
    LOI_USURE = 'ARCHARD',
    NB_BLOC = 4,
    MOBILE = _F(COEF_USURE = 30.e-15 ),
    OBSTACLE = _F(COEF_USURE = 20.e-15),
    CONTACT = 'GRAPPE_1_ENCO',
    RAYON_MOBILE = 0.00485,
    RAYON_OBST = 0.00545,
    LIST_INST = dateu,
    COEF_INST = 31557600.,
    TITRE = 'NO1 = Usure par années',
    INFO = 2
)

#
us2 = POST_USURE (
    RESU_GENE = dynamoda,
    NOEUD = 'NO1',
    LOI_USURE = 'EDF_MZ',
    MOBILE = _F(
        COEF_USURE = 1.e-13,
        COEF_B = 1.2,
        COEF_N = 2.44e-08,
        COEF_S = 1.14e-16,
    ),
    OBSTACLE = _F(
        COEF_USURE = 1.e-13,
        COEF_B = 1.2,
        COEF_N = 2.44e-08,
        COEF_S = 1.14e-16
    ),
    USURE_OBST = 'OUI',
    CONTACT = 'GRAPPE_1_ENCO',
    RAYON_MOBILE = 0.00485,
    RAYON_OBST = 0.00545,
    LIST_INST = dateu,
    COEF_INST = 31557600.,
    TITRE = 'NO1 = Usure par année',
    INFO = 2
)
```



---

## 6 Bibliographie

---

- [1] ARCHARD J.F. : "Contact and Rubbing of flat surfaces" - Journal of Applied Physics, vol.24, p. 24, 1953
- [2] P.J. HOFMANN, D.A. STEININGER, T. SCHETTLER : "PWR Steam Generator Tube Fretting and Fatigue Wear Phenomena and correlations". HTD - Vol. 230/NE - vol. 9, Symposium on Flow-Indiced Vibration and Noise, volume 1, ASME, 1992
- [3] F. GUEROUT : "Usure des tubes de Générateurs de Vapeur : "Relations géométriques entre volumes et profondeurs usés" - HT.22/93-21A. EDF-DER. Juillet 1993
- [4] F. GUEROUT, M. ZBINDEN : "Etude bibliographique des modèles d'usure. Revue des coefficients d'usure disponibles pour l'étude de l'endommagement des tubes de Générateurs de Vapeurs" - HT.22/93-56A. EDF-DER. Novembre 1993
- [5] D. HERSANT : "Opérateurs de calculs de l'usure" [R7.04.10]

Page laissée intentionnellement blanche.