Structures de données sd_resu_dyna, sd_dyna_phys et sd_dyna_gene

Résumé :

Ce document décrit les structures de données utilisées pour le calcul de réponse transitoire ou harmonique à l'aide de l'opérateur DYNA_VIBRA.

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

Table des matières

1 Généralités....3
2 Construction des structures de données des opérateurs de la dynamique....3
3 Arborescence d'une Structure de Données sd_resu_dyna....4
3.1 Contenu des objets JEVEUX d'une sd_resu_dyna....4
3.2 Routines utilitaires pour la manipulation des sd_resu_dyna....4
4 Arborescence des Structures de Données sd_dyna_phys....5
5 Arborescence des Structures de Données sd_dyna_gene....5
5.1 Contenu des objets JEVEUX d'une sd_dyna_gene....6

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

1 Généralités

Les concepts des résultats dynamiques, qu'ils soient exprimés sur une base physique ou généralisée, ont en commun la structure de données sd_resu_dyna. Cette structure est complétée par d'autres objets faisant la différenciation entre les structures de données pour les concepts de la dynamique exprimés sur une base physique (sd_dyna_phys) ou sur base généralisée (sd_dyna_gene).

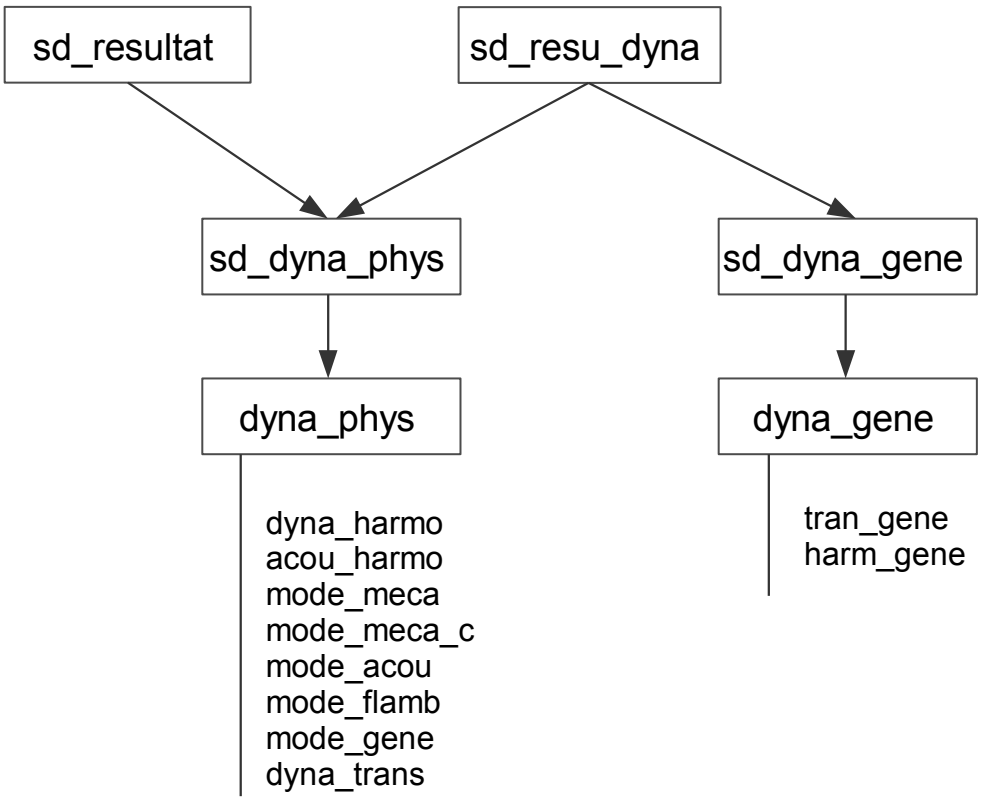
Dans ce document sont décrites la structure chapeau sd_resu_dyna ainsi que la construction des structures de données sd_dyna_phys et sd_dyna_gene qui en découlent.

Les concepts portés par ces structures de données sont :

- en base physique : acou_harmo, dyna_harmo, dyna_trans, mode_acou, mode_flamb, mode_meca, mode_meca_c.
- en base généralisée : tran_gene et harm_gene.
- Le concept mode_gene représente la seule exception d'un concept sur base généralisée, porté par sd_dyna_phys.

2 Construction des structures de données des opérateurs de la dynamique

La figure ci-dessous illustre l'organisation des structures de données de l'ensemble de types produits par des opérateurs de la dynamique listés dans la section précédente.



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

3 Arborescence d'une Structure de Données sd_resu_dyna

Toute structure de données de type sd_resu_dyna doit contenir obligatoirement les objets .REFD et .INDI dont l'arborescence est donnée ci-dessous:

```
'sd_resu_dyna'' (K19)   ::== record
          (o)     '.REFD'   OJB  XC  V   K24
                  '.INDI'   OJB  S   V   I
```

3.1 Contenu des objets JEVEUX d'une sd_resu_dyna

3.1.1 Objet '.REFD'

Cet objet est une collection de vecteurs contenant les informations sur les matrices de masse, amortissement et rigidité mais également d'autres informations telles que la numérotation (NUME_DDL) ou encore la liste d'interfaces dynamiques et statiques ayant servi au calcul produisant le concept.

3.1.2 Objet '.INDI'

Cet objet fait l'indirection entre le numéro d'ordre des champs enregistrés et les objets enregistrés dans la collection .REFD.

Remarque : De manière générale, la longueur de l'objet .INDI est égale au nombre d'occurrences de la collection .REFD. En revanche, lorsque la longueur de l'objet .INDI est égale à 1 et sa valeur à -1, on considère que tous les champs sont en rapport avec la première occurrence de l'objet .REFD.

3.2 Routines utilitaires pour la manipulation des sd_resu_dyna

L'accès aux informations contenues dans les objets JEVEUX .REFD et .INDI des structures de données sd_dyna_resu peut se faire via l'utilitaire DISMOI tel que décrit dans la documentation [D6.07.05].

Par ailleurs, les routines Fortran suivantes sont disponibles pour la modification des objets .REFD et .INDI des sd_resu_dyna.

subroutine refdaj(arret, result, nbordr, numer, typre, conre, codret)

But : ajouter une nouvelle entrée de référence à un resultat dynamique s'appuyant sur une sd_resu-dyna. Les objets .REFD et .INDI seront enrichis.

arret	K1	'F' / ' ' 'F' : en cas de problème, on s'arrête en erreur fatale ' ' : en cas de problème, on sort de la routine avec codret =0
result	K8	Nom du résultat à enrichir
nbordr	I	Nombre de numéros d'ordre qui seront archivés avec ces références
numer	K*	Nom de la numérotation des concepts de référence (nume_ddl ou, à défaut, un prof_chno)
typre	K*	'DYNAMIQUE' / 'INTERF_DYNA' / 'INTERF_STAT' / 'MESURE' Type de référence à ajouter
conre	array [K24]	Liste de noms de sd a référencer
codret	I	0 / 1 Code retour 0 : l'opération a échouée 1 : une modification a été apportée

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

Exemples:

```
call refdaj ('F',modmec,nbordr,prchno,'DYNAMIQUE' ,matric,iret)
call refdaj ('F',tragen,nbordr,numddl,'DYNAMIQUE'  ,matric,iret)
call refdaj ('F',ritzba,nbordr,numddl,'INTERF_DYNA',intdyn,iret)
```

subroutine refdcp(resin, resout)

But : copier le contenu des références dynamiques du résultat `resin` dans le résultat `resout`

`resin`	K8	Nom du résultat dynamique d'où seront copiées les informations des objets `.REFD` et `.INDI`
`resout`	K8	Nom du résultat dynamique à enrichir avec le contenu de `resin`

subroutine refdag(resin)

But : doubler la taille des objets conteneurs des références dynamiques `.REFD` et `.INDI`.
Note : cette routine est automatiquement appelée dans `refdaj` quand il y a besoin d'agrandir la taille des objets conteneurs des références dynamiques.

`resin`	K8	Nom du résultat dynamique dont la taille des objets `.REFD` et `.INDI` sera doublée

4 Arborescence des Structures de Données sd_dyna_phys

Tous les concepts de la dynamique sont exprimés sur une base physique qui s'appuie sur la structure de données `sd_dyna_phys`. Celle-ci hérite, comme l'illustre la figure de la section 2, à la fois des propriétés des `sd_resu_dyna` décrits plus haut mais également des propriétés des `sd_resultat`. Le lecteur est invité à consulter la documentation [D4.06.08] pour connaître les détails de cette dernière structure de données.

5 Arborescence des Structures de Données sd_dyna_gene

Tous les concepts de la dynamique exprimés dans une base généralisée (à l'exception de `mode_gene`) s'appuient sur la structure de données `sd_dyna_gene`. A l'instar de la `sd_dyna_phys`, celle-ci hérite des propriétés des structures sd_resu_dyna décrites plus haut. Par ailleurs elle est complétée, en fonction du concept produit, par l'arborescence ci-dessous:

```
sd_dyna_gene (K8)
          '(11).DESC'      :  OJB   S      V      I
          '(11).REFD'      :  OJB   S      V      K24

          '(11).DISC'      :  OJB   S      V      R
          '(11).ORDR'      :  OJB   S      V      I
          '(11).DEPL'      :  OJB   S      V      R ou C
          '(11).VITE'      :  OJB   S      V      R ou C
          '(11).ACCE'      :  OJB   S      V      R ou C

   # si calcul transitoire :

          '(11).PTEM'      :  OJB   S      V      R

   # si EXCIT dans le cas d'un calcul transitoire :
          '(11).FACC'      :  OJB   S      V      K8
          '(11).FDEP'      :  OJB   S      V      K8
```


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

```
       '(11).FVIT'      :  OJB   S      V      K8

  # si MULT_APPUI ou CORR_STAT :

       '(11).IPSD'      :  OJB   S      V      R

  # si produit par PROJ_MESU_MODAL  :
       '.PROJM'         :  sd_resu   (cf. documentation [D4.08.05])

  # si COMPORTEMENT :

       '(8).NL.TYPE'    :  OJB   S      V      I
       '(8).NL.VINT'    :  OJB   S      V      R
       '(8).NL.VIND'    :  OJB   S      V      I
       '(8).NL.INTI'    :  OJB   S      V      K24
```

5.1 Contenu des objets JEVEUX d'une sd_dyna_gene

5.1.1 Définition de quelques variables

nbmode : nombre de modes (= dimension de la matrice de masse généralisée)
nbnoli : nombre de non-linéarité
nbsauv : nombre de pas de temps sauvegardés (mot clé ARCHIVAGE)
nbexcit : nombre d'excitations (nombre d'occurrences du mot clé EXCIT)

5.1.2 Objet .DESC

```
'(11).DESC'      :  S   V   I      LONG=5
```

V(1) : 1, 2, 3, ou 4.
2 si calcul transitoire avec nbnoli > 0
3 si calcul transitoire avec pas adaptatif
1 si calcul transitoire autre que dans les cas précédents
4 si calcul harmonique

V(2) : nombre de vecteurs de base (nbmode)
V(3) : nombre de non-linéarités (nbnoli)
V(4) : nombre de variables internes par instant d'archivage (nbvint)
V(5) : indicateur de correction statique (0/1)

5.1.3 Objet .DEPL

Dans le cas d'un calcul transitoire, cet objet contient des réels et est obligatoire. Pour un calcul harmonique, en revanche, il contient des complexes et est un objet facultatif.

```
'(11).DEPL'      :  S   V   R/C    LONG=nbsauv*nbmode
```

V((isauv-1)*nbmod+1 à isauv*nbmode) : valeur du déplacement généralisé pour le « isauv » ième pas de discrétisation (temporelle ou fréquentielle selon le type de calcul)

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

5.1.4 Objet .VITE

Dans le cas d'un calcul transitoire, cet objet contient des réels et est obligatoire. Pour un calcul harmonique, en revanche, il contient des complexes et est un objet facultatif.

```
'(11).VITE'      :  S  V  R/C    LONG=nbsauv*nbmode
```

V((isauv-1)*nbmod+1 à isauv*nbmode) : valeur de la vitesse généralisée pour le « isauv » ième pas de discrétisation (temporelle ou fréquentielle selon le type de calcul)

5.1.5 Objet .ACCE

Dans le cas d'un calcul transitoire, cet objet contient des réels et est obligatoire. Pour un calcul harmonique, en revanche, il contient des complexes et est un objet facultatif.

```
'(11).ACCE'      :  S  V  R      LONG=nbsauv*nbmode
```

V((isauv-1)*nbmod+1 à isauv*nbmode) : valeur de l'accélération généralisée pour le « isauv » ième pas de discrétisation (temporelle ou fréquentielle selon le type de calcul)

5.1.6 Objet .ORDR

```
'(11).ORDR'      :  S  V  I      LONG=nbsauv
```

V(i) : i ème numéro d'ordre archivé

5.1.7 Objet .DISC

```
'(11).DISC'      :  S  V  R      LONG=nbsauv
```

V(i): i ème valeur de l'instant sauvegardé (pour un calcul transitoire) ou de la fréquence de calcul (pour le cas harmonique).

5.1.8 Objet .PTEM

Cet objet existe uniquement pour les calculs transitoires.

```
'(11).PTEM'      :  S  V  R      LONG=nbsauv
```

V(i) : valeur du pas de temps au i ème instant de calcul sauvegardé.

5.1.9 Objets liés à la présence du mot clé facteur COMPORTEMENT

Les objets liés à la présence du mot clé COMPORTEMENT existe uniquement dans le cas d'un calcul transitoire sur base modale.

```
'(8).NL.TYPE'    :  OJB   S      V      I
'(8).NL.VINT'    :  OJB   S      V      R
'(8).NL.VIND'    :  OJB   S      V      I
'(8).NL.INTI'    :  OJB   S      V      K24
```

5.1.9.1 Objet .NL.TYPE

```
'(8).NL.TYPE'    :  S  V  I      LONG=nbnoli
```

Liste d'entiers donnant le type de chaque linéarité

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

5.1.9.2 Objet .NL.VINT

'(8).NL.VINT' : S V R LONG=nbvint*nbsauv

Les variables internes réels, stockées dans l'ordre indiqué par .NL.VIND, pour chaque pas d'archivage.

5.1.9.3 Objet .NL.VIND

'(8).NL.VIND' : S V I LONG=nbnoli+1

Liste des indices d'indirection vers .NL.VINT pour chaque non-linéarité.

Pour l'illustrer, on prend l'exemple suivant :

Si : VIND = [1, 5, 12, 25]

Cela correspond à la présence de 3 non-linéarités (nbnoli = 3)
Le nombre total de variables internes pour chaque pas d'archivage est : nbvint = 24 = (25-1)

A chaque pas d'archivage isauv, on a, dans VINT, à partir de la position pos = nbvint*isauv :
De VINT(pos+1) à VINT(pos+4) : variables internes de la non-linéarité numéro 1
De VINT(pos+5) et VINT(pos+11) : variables internes de la non-linéarité numéro 2
De VINT(pos+12) et VINT(pos+24) : variables internes de la non-linéarité numéro 3

5.1.9.4 Objet .NL.INTI

'(8).NL.INTI' : S V K24 LONG=nbnoli*5

Ce vecteur contient les caractéristiques de chaque non-linéarité.

Pour la non-linéarité numéro nli, on a :

V(5*(nli-1)+1) : intitulé de la non-linéarité numéro nli
V(5*(nli-1)+2) : nom du premier nœud (nœud 1) de la non-linéarité numéro nli
V(5*(nli-1)+3) : nom du deuxième nœud (nœud 2) de la non-linéarité numéro nli
V(5*(nli-1)+4) : nom de sous-structure du nœud 1
V(5*(nli-1)+5) : nom de la sous-structure du nœud 2

5.1.10 Objets liés à la présence du mot clé facteur EXCIT dans le cas d'un calcul transitoire

Les objets .FACC , .FDEP et .FVIT existent uniquement dans le cas d'un calcul transitoire.

5.1.10.1 Objet .FACC

'(11).FACC' : S V K8 LONG=2*nbexcit

V(1 à nbexcit) : noms des fonctions d'excitation de type accélération
V(nbexcit+1 à 2*nbexcit) : type de la fonction ('CONSTANT' , 'FONCTION' , 'NAPPE' , ...)

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

5.1.10.2 Objet .FDEP

'(11).FDEP' : S V K8 LONG=2*nbexcit

V(1 à nbexcit) : noms des fonctions d'excitation de type déplacement
V(nbexcit+1 à 2*nbexcit) : type de la fonction

5.1.10.3 Objet .FVIT

'(11).FVIT' : S V K8 LONG=2*nbexcit

V(1 à nbexcit) : noms des fonctions d'excitation de type vitesse
V(nbexcit+1 à 2*nbexcit) : type de la fonction

5.1.11 Objet liés à la présence des mots clés MULT_APPUI ou CORR_STAT

L'objet .IPSD peut exister uniquement dans le cas d'un calcul transitoire.

5.1.11.1 Objet .IPSD

'(11).IPSD' : S V I LONG=nbexcit*neq
neq correspond aux nombres d'équations (i.e. le rank de la matrice de rigidité).

V(1+neq*(iexcit-1) à neq*iexcit) : Composante du vecteur PSI*direction du séisme dans le cas d'un calcul sismique multi-supporté (cas multi-appui) ou composante du vecteur des modes propres corrigés (cas correction statique).

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