

5-1) Tests de validation et performances des éléments :

Différents tests numériques peuvent être effectués pour vérifier la formulation théorique et pour évaluer les caractéristiques de convergence, d'efficacité et de précision [5]. Ces tests sont également importants pour vérifier la bonne mise en œuvre informatique des modèles.

L'objectif général des tests est d'évaluer les résultants obtenus par un code de calcul utilisant un nouvel élément. Ces tests permettent :

- * de vérifier la satisfaction des critères de convergence.
- * d'évaluer la précision de l'élément (déplacement, contraintes.....).

Le choix de type et de nombre de tests est très important une bonne validation d'un nouvel élément. Nous distinguons les tests.

- Avec un seul élément
- Avec plusieurs éléments
- Avec différents maillages (tests de précision).

Les performances des éléments sont souvent évaluées en comparant les solutions numériques obtenues par les éléments finis à des solutions théoriques de référence ou à des résultants expérimentaux lorsque ces derniers sont disponibles.

5-2) Tests avec un seul élément:

5-2-1) Modes rigides et parasites:

Un choix de déplacements (non nuls) qui produit des déformations nulles est appelé modes rigides dits de blocage rigides [5]. Différents possibilités existant pour vérifier cet aspect parmi eux.

Correspondant aux modes rigides. Pour chaque mode il $\{u_n\}$ On définit trois vecteurs
Faut vérifier que:

$$[k] \{u_n\} = \{0\}$$

Le nombre de valeur propres nulles doit être au nombre de mouvements de corps rigides m_r , les vecteurs propres associés étant de modes rigides (ou une combinaison de ceux-ci).

Pour les plaques en flexion (Mindlin ou Kirchhoff), il existe trois mouvements de corps rigides ($m_r = 3$):

- * Deux rotations dans les plans xz et yz
- * Une translation suivant z .

Le nombre de valeurs propres nulles supérieur à 3 définit le nombre de modes dits parasites (à énergie nulle). Ces modes parasites doivent disparaître après assemblage de plusieurs éléments pour éviter la singularité de $[K]$.

Les valeurs propres de l'élément doivent être indépendantes du système de coordonnées choisi pour calculer $[K]$, (élément géométriquement isotrope) $[B]$.

5-3) Exemple:01.

5-3-1) Console sous charge concentré $h=0.1$:

Le premier problème à considérer est celui de la plaque en porte-à-faux chargé par une charge concentrée à l'extrémité libre suivant les indications voir la figure (5-1). Plusieurs rapports de longueur (L) à l'épaisseur (h) sont prise ($L/h=1-100$). Le rapport avec l'épaisseur variable à une largeur $b=1$ m et la longueur $L = 10$ m.