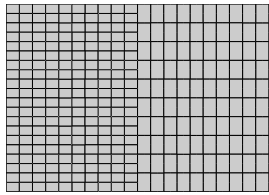


Condensation des noeuds milieux

On réalise la fusion de deux maillages contenant des types d'éléments différents. Le carré de gauche est maillé avec des quadrangles linéaires (rectangles à quatre noeuds et 4 points d'intégrations), celui de droite avec des quadrangles quadratiques (rectangles à huit noeuds et 8 points d'intégration). On s'assure que les cotés communs des carrés soient définis avec le même nombre de noeuds. (figure ci-contre)

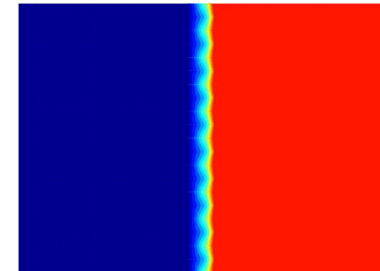


On applique un chargement en pression sur le haut de la plaque et on fixe sa base.

Dans ce mini-projet, on se propose de développer des éléments de raccord 2D linéaire-quadratique.

Code utilisé : ZéBuLoN

Mots-clés : éléments linéaires, quadratiques, fonction d'interpolation, langage C++



Présentation

Rappel des fonctions d'interpolation des éléments quadratiques

On rappelle rapidement les fonctions d'interpolation des éléments triangles et quadrangles quadratiques :

- éléments triangulaires quadratiques (voir annexe/Interpolation.c);
- éléments quadrangles quadratiques (voir annexe/Interpolation.c);

Les fichiers disponibles

Le fichier de données du mailleur, `mesher_lin.z7p` et `mesher_quad.z7p` : ils contiennent une mise en donnée paramétrique du maillage linéaire et quadratique.

Le fichier de données de maillage, `mesher_lin.inp` et `mesher_quad.inp` : ils permettent de créer des nsets (liste de noeuds) de fusion pour le raccord des maillages.

Le fichier géométrie, `mesh.geof` : il contient les définitions des noeuds, des éléments, ainsi que des groupes de noeuds et d'éléments.

Le fichier de données du calcul, `calcul.inp` : il contient la mise en donnée du calcul.

Un fichier de commande, `RUN_MESHES`, qui permet de lancer le maillage de l'éprouvette.

Un fichier de commande, `RUN_CALCUL`, qui permet de lancer les calculs.

Travail proposé

Examen des fichiers

Editer les fichiers `mesherlin.z7p` et `mesherquad.z7p` . Ce fichier permet la création d'un maillage paramétrique de l'éprouvette. Il est décomposé en plusieurs parties :

- Définition des points géométriques ;
- Définition des segments ;

- Définition du contour ;
- Maillage de la pièce ;

Editer les fichiers `mesherlin.inp` et `mesherquad.inp` . Ce fichier débute par la commande `****mesher` qui permet de réaliser des modifications sur le maillage (dans notre cas : création de nset).

Editer le fichier de données du calcul, `calcul.inp` . Ce fichier débute par la commande `****mesher` qui permet de réaliser des modifications sur le maillage (dans notre cas : création de nset et fusion des maillages. Vous pourrez lancer la commande `Zmaster nom_fichier.geof` pour visualiser les maillages.

- le mot-clé `****return` termine la partie `mesher` ;

La partie analyse (après la commande `****calcul`) permet de spécifier successivement :

- le nom du fichier de maillage (`***mesh`);
- le schéma de résolution (`***resolution`) : cette partie n'est vraiment utile que pour spécifier des problèmes d'évolution. Elle est donc réduite à sa plus simple expression dans ce cas ;
- les conditions aux limites : ici, les déplacements sont imposés nuls sur les noeuds du bord inférieur de l'éprouvette et on applique un chargement en pression sur les noeuds du bord supérieur ;
- la définition de la table de chargement ;
- la pris en compte des propriétés du matériaux ;
- le mot-clé `****return` termine la partie analyse ;

Examiner le fichier `RUNCALCUL` . Il lance l'exécution de l'analyse.

Calculs éléments finis

Faire tourner les calculs . En utilisant la commande `Zmaster calcul.inp`, observer les champs dans la plaque. Que remarquez-vous ?

Un peu de réflexion...

Que faire intuitivement pour résoudre ces problèmes de raccord au niveau du type d'élément et de ses fonctions d'interpolation ?

2

Développement des éléments

Déterminer les fonctions d'interpolation des éléments c2d5 et c2d7, ainsi que leurs dérivées (voir annexe).

- Modifier le fichier `interpolation_function_EMP.c`;
- Examiner les fichiers `Utility_emp_elements_c2d5.c` et `Utility_emp_ref_gauss_point_c2d5.c`;

En vous basant sur cet exemple, implémenter les éléments c2d7 et c2d5 (symétrique).

Pour chaque type d'élément :

- Lancer le fichier d'exécution du mailleur, en ayant préalablement modifié les types d'éléments dans le fichier de maillage ;
- Lancer le fichier d'exécution du calcul pour tester un élément ;
- Lancer le fichier d'exécution du calcul du répertoire raccord ;

2

Visualiser les champs de déplacements obtenus.

Conclusion.

Réaliser maintenant dans un fichier `mesh.geof`, la maillage présenté en annexe en utilisant des éléments c2d5 (symétrique) :

- Lancer le fichier d'exécution du calcul ;

Visualiser les champs de déplacements obtenus.

Utilisation de MPC4

Dans le répertoire `CalculMPC4`, examiner le fichier `mesh.geof` et `calcul.inp`, puis lancer l'exécution du calcul.

Visualiser les champs de déplacements obtenus.