

Cours de Méthodes numériques - 2ème partie

ÉQUATIONS INTÉGRALES ET ÉLÉMENTS DE FRONTIÈRE

Examen complémentaire de janvier 2012

(durée conseillée 30 mn)

1 Equations intégrales et éléments de frontière

1. Pourquoi la méthode des équations intégrales permet-elle de réduire la dimension du problème traité ? Comment procède-t-on si le problème modélisé est unidimensionnel ?
2. Quels sont les champs inconnus d'un problème d'élasticité modélisé par *équations intégrales de frontière* ? Quelles sont les inconnues d'un problème d'élasticité modélisé par la *méthode des éléments de frontière* ?
3. Pourquoi la méthode des éléments de frontière est-elle essentiellement limitée aux milieux élastiques ?
4. Quelle formule utilise-t-on pour déterminer la solution en un point intérieur à partir des solutions sur la frontière ?
5. Les solutions élémentaires sont-elles plus fortement singulières en élasticité 3D ou en élasticité 2D ? Pour quelle raison mathématique ? Interpréter physiquement ce résultat.
6. Comment établit-on les équations intégrales pour un domaine non borné ? Comment appelle-t-on généralement ce type de problème ?

2 La méthode des éléments de frontière en élastodynamique

1. Qu'est-ce que la dispersion numérique des ondes ? Pour quelle méthode numérique peut-elle être significative ? De quels paramètres dépend-elle ?
2. En élastodynamique, pourquoi obtient-on deux équations d'ondes, l'une scalaire et l'autre vectorielle ?
3. Comment faire le lien formel entre la solution élémentaire scalaire en régime permanent $G(x, y, \omega)$ et la solution élémentaire scalaire en régime transitoire $G(x, t, y|f)$?
4. En dynamique, qu'est-ce que l'ISD et comment est-il utilisé pour optimiser un maillage en éléments de frontière ? De quels paramètres dépend-il ? Pourquoi le paramètre considéré dans l'expression de l'ISD est-il lié à un type d'onde particulier ?
5. Pour étudier l'interaction dynamique sol-structure, est-il nécessaire de discrétiser la surface libre du sol ? Expliquer pourquoi.
6. Est-il possible d'utiliser la méthode des éléments de frontière pour les ondes acoustiques ? Pourquoi ?