

APPLICATIONS

ETUDE TRIDIMENSIONNELLE D'UN ASSEMBLAGE FILETE GOUJON - BRIDE DE CUVE

Les cuves des centrales nucléaires du type REP sont fermées sur leur partie supérieure par un couvercle hémisphérique fixé sur la virole de cuve par des goujons filetés réalisés en acier à haute résistance. Les dégradations subies par les filetages de cuve lors des ouvertures périodiques nécessitent des réparations et des études justificatives. A la suite d'une demande de la Division Chaudières du SPT, le département MMN a, depuis 1987, réalisé de nombreuses études sur le comportement mécanique de tels assemblages filetés.

Les modèles étudiés comportent tous trois parties : un goujon, la partie filetée et une partie massive correspondant à la bride de cuve. Une hypothèse communément admise sur tous ces modèles est l'hypothèse d'axisymétrie. Cependant, dans le cas de la fermeture de cuve, la géométrie de la bride, le chargement et les conditions aux limites ne vérifient pas cette hypothèse.

Une étude tridimensionnelle élastique d'un tel assemblage a donc été entreprise pour quantifier l'écart sur les résultats obtenus avec des modèles 3D et axisymétriques. Cette évaluation doit éliminer l'effet des différences de maillage ou de type d'élément fini. On utilise pour cela deux modèles 3D avec des conditions aux limites "réelles non-axi" puis "axisymétriques".

Le module d'Young de la zone filetée a été dé-

terminé de façon à donner, pour un cisaillement fixé, une discontinuité de déplacement connue de part et d'autre de cette zone. On exerce une traction en tête de goujon, des conditions aux limites de blocage sur la partie supérieure de la bride et de symétrie sur les parties latérales de celle-ci.

Le maillage comporte 10175 éléments HEXA20 et 46589 noeuds. Avec la dualisation des conditions aux limites on atteint environ 156000 équations. Un maillage "réaliste" de la zone filetée justifie ce nombre élevé d'inconnues.

Le calcul a été effectué avec la version 1.5 d'Aster. La base de données associée doit être exploitée au cours d'un seul passage car les conditions d'exploitation actuelles ne permettent pas de l'archiver. Il a fallu 4041 secondes avec 16 Mmots de mémoire pour réaliser l'ensemble du calcul correspondant au modèle non axi. La factorisation a demandé à elle seule 3191 secondes.

L'exploitation des premiers résultats fait apparaître un écart significatif entre les deux modèles sur les premiers filets (voir les courbes de variation circumférentielle de la contrainte axiale dans la zone filetée).

Yves WADIER et Marie Rose RAZAFIMAHAROLAHY
(IMA-MMN)

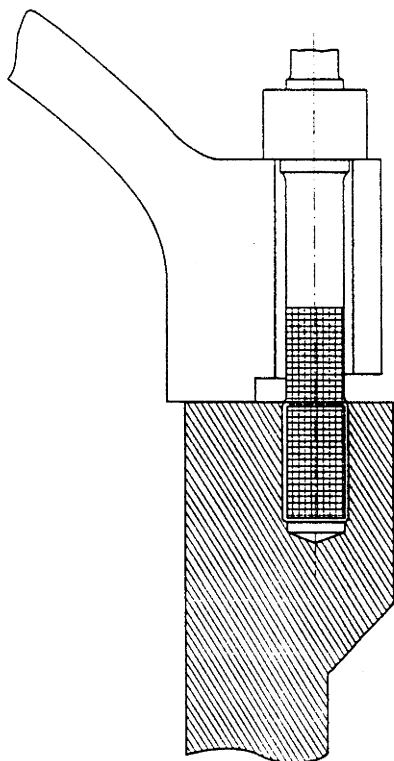
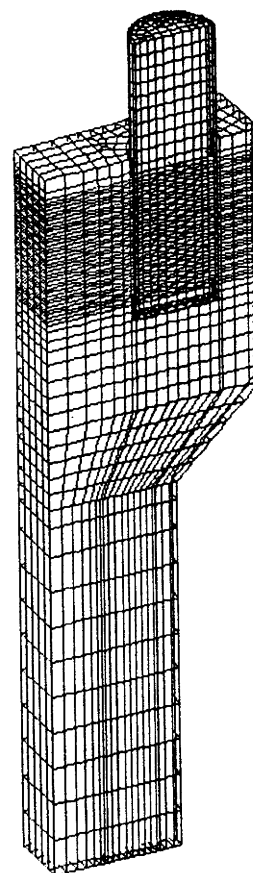


Schéma de la fermeture de cuve



Maillage du modèle comportant le goujon et un secteur de la bride de cuve

ETUDE TRIDIMENSIONNELLE D'UN ASSEMBLAGE FILETE GOUJON - BRIDE DE CUVE

