

APPLICATIONS

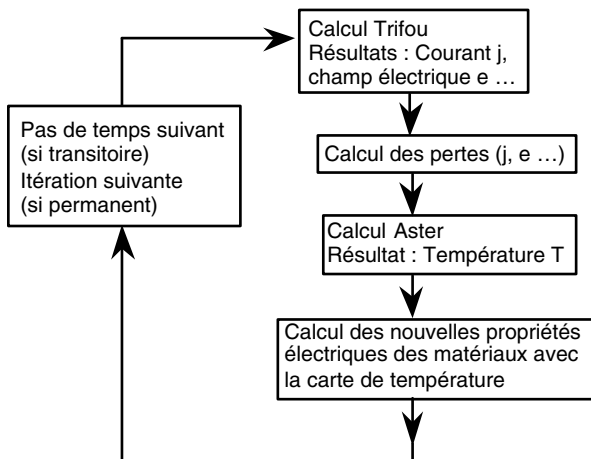
COUPLAGE Trifou - Aster

Les services ERMEL et AEE sont confrontés à un certain nombre de problèmes thermiques pour lesquels les sources sont entre autres d'origine électrique. De plus, les propriétés électriques dépendant fortement de la température, il y a couplage entre un problème électrique et un problème thermique. Un couplage des codes Trifou et Aster a donc été réalisé.

Les principales applications sont le transformateur sec, le chauffage par micro-ondes, et le chauffage par induction.

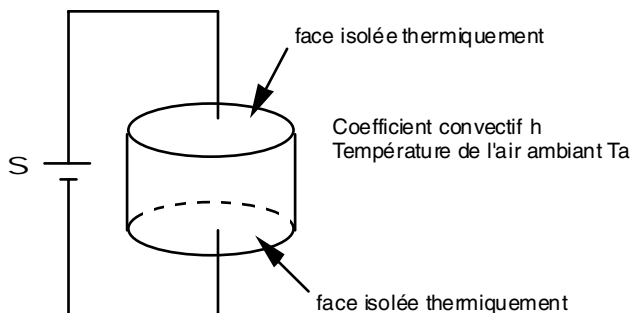
Les études concernent à la fois des recherches de régime permanent et des transitoires.

Le couplage des deux codes peut être schématisé par l'organigramme suivant :



Dans un premier temps, nous avons utilisé une méthode de point fixe pour les recherches de régime permanent et un schéma en temps explicite pour les transitoires.

De plus, le calcul Trifou est un calcul harmonique, c'est-à-dire que l'on considère que le



régime permanent est établi sur la durée d'un pas de temps de transitoire thermique. Les deux codes travaillent sur des domaines différents possédant des parties communes ; par exemple, en chauffage par micro-ondes, l'étude thermique n'est réalisée que sur la charge à chauffer, tandis que le domaine électromagnétique comprend la charge et la cavité. Les maillages des parties communes utilisés par chacun des deux codes doivent posséder les mêmes nœuds mais pas nécessairement les mêmes éléments.

Le couplage des deux codes a été mis en œuvre sur un cas test pour lequel une solution analytique est connue. Ce test concerne l'étude d'une pastille cylindrique de conducteur dont la conductivité électrique σ croît exponentiellement avec la température T selon une loi de la forme $\sigma = \sigma_0 \cdot \exp\left(\frac{T-T_0}{\theta}\right)$ où σ_0 , T_0 et θ sont des constantes. Une différence de potentiel est appliquée sur les faces de la pastille qui est plongée dans l'air (fig.1). Les échanges convectifs avec l'air ambiant sont caractérisés par un coefficient de transfert h constant. Les propriétés thermiques du matériau sont supposées constantes.

Le problème est en fait monodimensionnel suivant les rayons de la pastille. La figure 2 représente le maillage utilisé par Aster ; Trifou utilise le même maillage découpé en tétraèdres.

La figure 3 compare les valeurs analytiques et numériques de la température en régime permanent le long d'un rayon, tandis que la figure 4 représente l'évolution transitoire de la température au centre de la pastille.

Jean François LAMAUDIERE (IMA/MMN)

Nicolas RICHARD (ERMEL/ME)

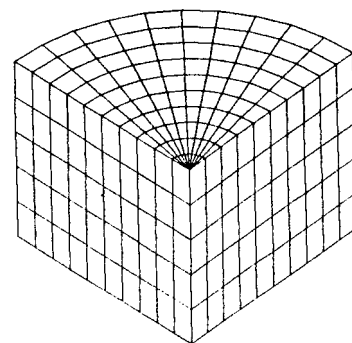


Figure 2 : Vue du maillage

COUPLAGE Trifou - Aster

