

Actionneurs et systèmes électromagnétiques I

Simulation par éléments finis (FEM)

Logiciel FEMM

Exercice : **Inductances Propre et Mutuelle**

1) Construire le problème

- a) Démarrer FEMM et charger le projet *Inductance_Propre.fem*
- b) Définir le problème, menu *Problem* (unité mm, épaisseur = 10mm, fréquence = 0, etc...)
- c) Compléter la géométrie fonction de l'énoncé de l'exercice. Ajouter un carré qui englobe toute la géométrie pour définir la limite de maillage
- d) Importer l'air à partir de la banque des matériaux *Properties / Material library* et créer le matériel fer *Properties / Materials / add property* avec une perméabilité identique (voir énoncé) dans les deux directions x et y.
- e) Définir une condition aux limites de type « *Dirichlet* » (*Prescribed A*, tous les coefficients à zéro) : aucun flux ne passe *Properties / Boundary / add Property*
- f) Définir une propriété de circuit électrique *Properties / circuits...* en utilisant la valeur du courant qui circule dans la bobine 1 et en sachant que les deux côtés d'une bobine sont en série.
- g) Affecter les propriétés des matériaux aux régions géométriques et choisir une maille de 0.3mm pour les régions magnétiques. Bouton « *matériaux* », clique gauche. Pour modifier les paramètres, appuyer sur la barre d'espace. Les bobines sont considérées comme étant de l'air. Pour qu'une bobine soit parcourue par un courant, il suffit de lui affecter une propriété de circuit et un nombre de spires. **Les nombres de spires des deux côtés d'une bobine doivent être de signe opposé.**
- h) Affecter la condition aux limites « *Dirichlet* » aux 4 lignes de limite du problème
- i) Mailler, résoudre et visualiser les résultats

2) Exploitation des résultats

- a) Visualiser la répartition des lignes de champ ainsi que l'induction dans le système
- b) Déterminer le flux qui traverse chaque section verticale lorsque la bobine 1 est alimentée. En déduire l'inductance propre L_{11} et les inductances L_{12} et L_{13} .
Tracer une ligne, puis *integral*.
- c) Faire de même avec la bobine 2 et 3.

On donne les constantes suivantes :

$N_1 = 1000$ spires, $N_2 = 500$ spires, $N_3 = 500$ spires, $\mu_{r_fer} = 250$, $I_1 = I_2 = I_3 = 0.1A$

Unités en mm

