

Résumé : Ce travail présente une modélisation Axisymétrique des phénomènes électromagnétiques appliqué pour le déplacement linéaire d'un noyau en acier ferromagnétique massif. Les phénomènes mécaniques sont couplés à l'électromagnétisme par les forces magnétiques qui sont constituées des inductions et des champs magnétiques. La méthode des volumes finis à été adoptée comme méthode de résolution des équations aux dérivées partielles caractéristiques au problème a modélisé.

I. INTRODUCTION Généralement les structures des électroaimants sont constituées d'un circuit magnétique, d'une partie mobile (noyau plongeur par exemple) et d'une bobine qui lorsqu'elle est alimentée, autorise le mouvement de la partie mobile. Donc peut être défini comme un système générateur d'un champ d'induction magnétique ou d'une force unilatérale d'attraction, créée par un bobinage fixe, associé à un circuit ferromagnétique. Dans le cas de la création d'une force, il s'agit d'un système réluctant. L'électro-aimant est souvent un composant d'un système tel que relais.

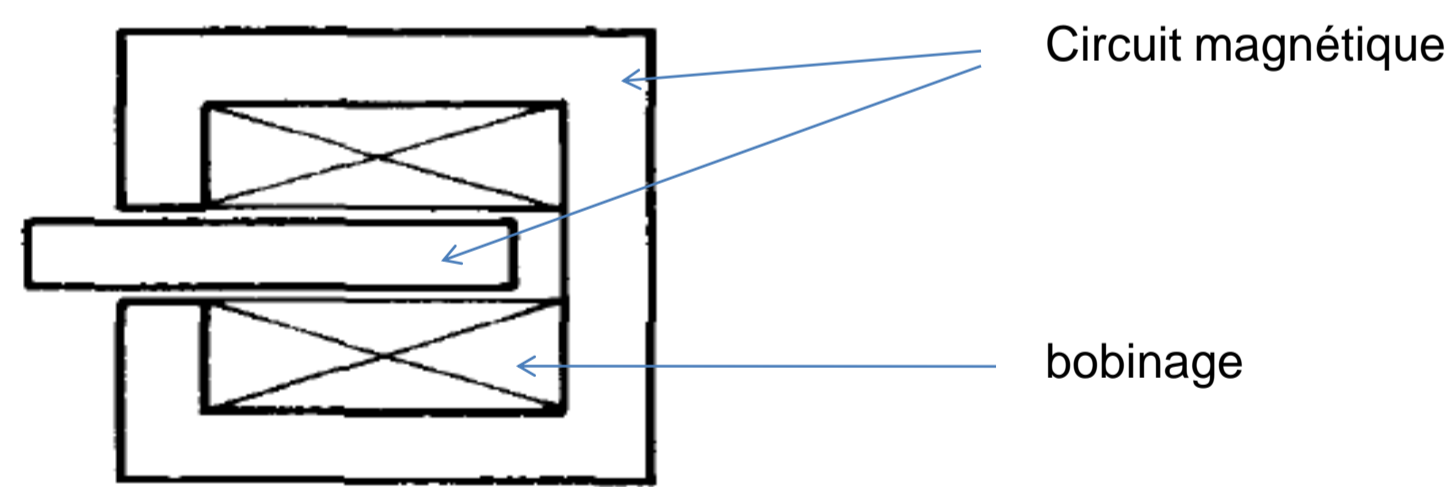


Figure: Electro-aimant

II. FORMULATION DE L'ÉQUATION MAGNÉTODYNAMIQUE

La formulation en potentiel vecteur magnétique de l'équation magnétodynamique est donnée par :

$$\text{rot} \left(\nu (\text{rot } \vec{A}) \right) = \vec{J}$$

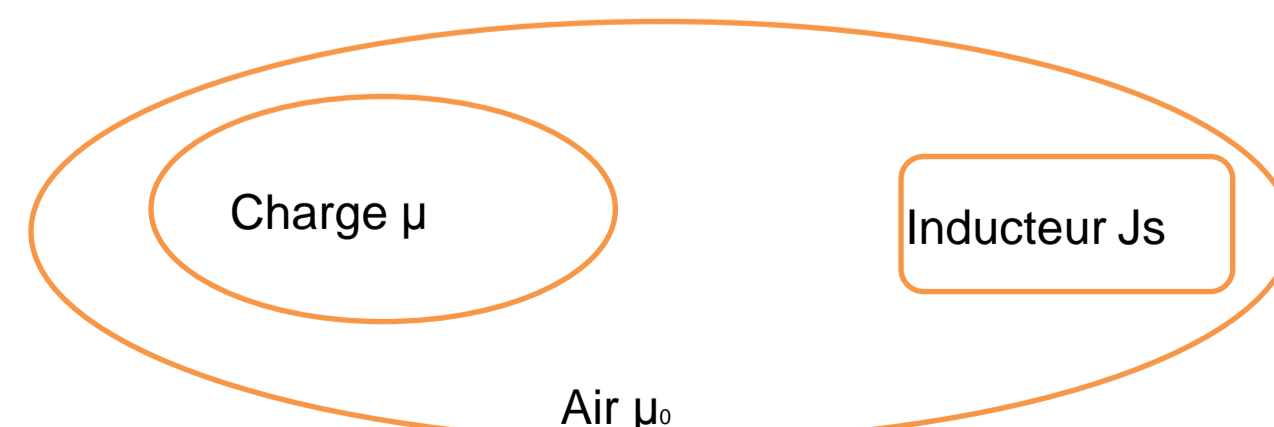


Figure: problème type à modéliser

A : vecteur magnétique.
 J_s : Densité de courant de source
 V : Potentiel magnétique scalaire.
 ν : Réductivité magnétique

III. MISE EN ŒUVRE DE LA METHODE DES VOLUMES FINIS

Le principe de la méthode des volumes finis (MVF) est basé sur le calcul de la forme intégrale de l'équation aux dérivées partielles (EDP) électromagnétique.

Le maillage cartésien ou structuré, est constitué de volumes élémentaires de forme hexaédrique ou cubique. A chaque volume de forme hexaédrique, on associe un nœud dit principal P et six facettes : e et w selon la direction x, n et s selon la direction y, t et b selon la direction z, . Les volumes voisins de P, sont représentés par leurs nœuds voisins proches : E et W suivant l'axe x, N et S suivant l'axe y, T et B suivant l'axe z,

L'applicati

on de la MVF consiste à intégrée les équations différentielles du système dans chaque volume élémentaires de volume $Dp = dx dy dz$, correspondant au nœud principal P , et après l'intégration, nous obtenons un système d'équations qu'on peut mettre sous la forme matricielle suivante :

$$[M] [\dot{A}] + [N][A] = [J_s]$$

M,N : matrices carrées

J_s : vecteur contient la densité de courant dans chaque volume.

A,A': le vecteur potentiel magnétiques et son dérivé

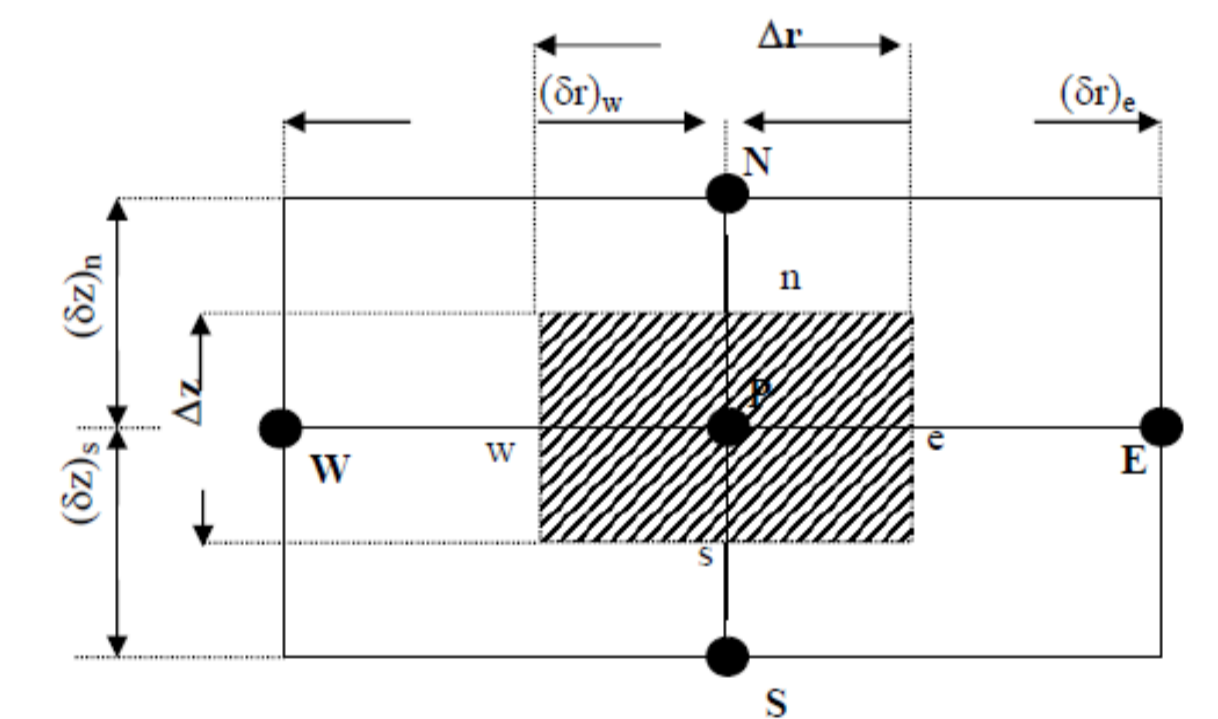


Figure : Volume fini élémentaire Dp

CONCLUSION : Ce poster présente une formulations mathématiques décrivent les phénomènes magnétiques dans le problème à modélisé (électro-aimant a noyau plongeur), et pour la seconde étape nous calculerons les différents grandeurs et présenterons les résultats des simulations obtenus à partir des codes numériques développés et implémentés sous l'environnement MATLAB