# ELECTROMAGNETISME

# Chapitre 3 : Magnétostatique

## Exercice 1 : Plaque de cuivre

Soit un repère orthonormé direct $(O,\overrightarrow{u_x},\overrightarrow{u_y},\overrightarrow{u_z})$ et deux plans $(P)$ et $(P')$ parallèles au plan $(xOy)$, et de cotes respectives suivant $(Oz)$ égales à $+\frac{a}{2}$ et $-\frac{a}{2}$. Ces plans délimitent une plaque de cuivre homogène, d'épaisseur $a$, de perméabilité $\mu_0$, de permittivité $\varepsilon_0$ et de conductivité $\gamma$.

Une densité volumique de courant continu et constant $\vec{j} = j\overrightarrow{u_x}$ $(j > 0)$ parcourt ce conducteur de dimension infinie suivant $\overrightarrow{u_x}$ et $\overrightarrow{u_y}$. La densité superficielle de courant est nulle.

1) Déterminer la direction du champ magnétique $\vec{B}(M)$, créé en un point $M$ quelconque par la distribution.
2) Calculer le champ magnétique $\vec{B}(M)$ en utilisant le théorème d'Ampère.

$\frac{5}{2}\left\{\right.$

3) Retrouver directement $\vec{B}(M)$ par les équations de Maxwell.
4) Calculer la densité volumique de puissance dissipée dans la plaque.

*Données :* $j = 1\, A.mm^{-2}$ ; $\gamma = 6{,}2.10^7\ \Omega^{-1}.m^{-1}$

## Exercice 2 : Fil enroulé sur un tore

Un fil parcouru par un courant $I$ est enroulé autour d'un tore à base carrée de rayon moyen $R$ et de côté $a$. L'enroulement est supposé serré et comporte $N \gg 1$ tours.

Evaluer le champ magnétostatique créé en tout point de l'espace.