Theorème d'Ampère:

Exercice 1. *Câble coaxial :*
Soit un câble coaxial cylindrique supposé infini, constitué d'un conducteur central plein de rayon R_1 parcouru par un courant uniforme d'intensité I et d'un conducteur périphérique évidé de rayons R_2 et R_3 ($R_1 < R_2 < R_3$) et parcouru par un courant d'intensité I mais circulant en sens inverse par rapport au conducteur central. On notera $\overrightarrow{e}_z$ le vecteur de l'axe commun des deux conducteurs.
Soit un point M situé à une distance r de l'axe du câble.

1. *Simplifier l'expression du champ $\overrightarrow{B}(M)$ à l'aide des invariances et des symétries.*
2. *Préciser alors la forme des lignes de champ.*
3. *A l'aide du théorème d'Ampère, donner l'expression de $\overrightarrow{B}(M)$ pour :*
   - $R_3 < r$,
   - $R_2 < r < R_3$,
   - $R_1 < r < R_2$,
   - $r < R_1$.
4. *Représenter $B(r)$.*

Exercice 2. *Bobine torique :*
Soit un tore d'axe Oz à section carrée de côté a. Le centre d'une section se trouve à la distance R de l'axe. On enroule N spires régulièrement sur le tore. Ces spires sont parcourues par un courant d'intensité I.

1. *Calculer $\overrightarrow{B}$ en tout point de l'espace.*
2. *Calculer le flux de $\overrightarrow{B}$ à travers la bobine torique.*
3. *On définit le coefficient L par $\Phi = L.I$. En déduire l'expression de L (L est l'autoinductance du bobinage torique).*