

## TD 22 : Le champ magnétique

2 **1** Champ créé par une bobine longue

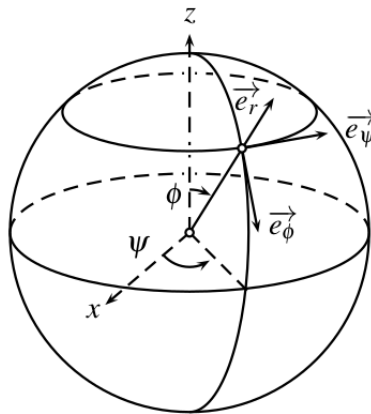
On considère une bobine de longueur  $L = 60 \text{ cm}$ , de rayon  $R = 4 \text{ cm}$ , parcouru par un courant d'intensité  $i = 0,6 \text{ A}$ .

1. La formule du champ dans un solénoïde est-elle valable ?
2. Déterminer le nombre de spires nécessaires pour obtenir un champ magnétique de  $0,1 \cdot 10^{-2} \text{ T}$ .
3. La bobine est réalisée en enroulant un fil de  $1,5 \text{ mm}$  de diamètre autour d'un cylindre en carton. Combien de couches faut-il bobiner pour obtenir le champ précédent ?

4 **2** Champ magnétique terrestre

Le champ magnétique terrestre est décrit en première approximation par le champ magnétique d'un dipôle magnétique situé au centre de la terre  $O$ , de moment  $\vec{\mathcal{M}} = -\mathcal{M}\vec{u}_z$  ( $\mathcal{M} = 7,9 \cdot 10^{22} \text{ A} \cdot \text{m}^2$  et  $\vec{u}_z$  désigne le vecteur unitaire de l'axe géomagnétique de la Terre, qui est légèrement incliné par rapport à l'axe de rotation terrestre). Un point de l'espace est repéré par ses coordonnées sphériques  $(r, \phi, \psi)$  par rapport à l'axe géomagnétique. En un point suffisamment éloigné de  $O$ , les composantes de  $B$  s'écrivent :

$$B_r = -\frac{\mu_0}{4\pi} \mathcal{M} \frac{2 \cos \phi}{r^3}, \quad B_\phi = -\frac{\mu_0}{4\pi} \mathcal{M} \frac{\sin \phi}{r^3}, \quad B_\psi = 0.$$



Calculer la norme du champ magnétique vers le centre de la France métropolitaine, où  $r = 6300 \text{ km}$  et  $\phi = 42^\circ$ .