

L'écoulement de l'air pour une tornade est supposé incompressible à symétrie cylindrique autour d'un axe vertical noté Oz . On repère un point $M(r, \theta, z)$ de ce écoulement avec une vitesse $\vec{v}(M) = v(r) \cdot \vec{e}_\theta$.

Cet écoulement peut être caractérisé par un vecteur tourbillon $\vec{\Omega} = \begin{cases} r \leq a : \Omega_0 \cdot \vec{e}_z \\ r > a : 0 \end{cases}$.

1. Par une étude analogue à celle d'une distribution de courant par le Théorème d'Ampère, déterminer l'expression $v(r)$ en tout point M .
2. On appelle Vortex le cas limite pour lequel $a \rightarrow 0$ et $\Omega_0 \rightarrow \infty$ avec $\Omega_0 \cdot a^2 = \frac{\Gamma}{2\pi}$ où Γ est une constante finie.

Montrer que la vitesse dérive alors d'un potentiel Φ tel que $\vec{v} = \overrightarrow{grad}\Phi$ pour $r \neq 0$