

Champ de vecteurs en coordonnées cylindriques

Soit le champ suivant, en coordonnées cartésiennes :

$$\vec{A} \begin{pmatrix} \frac{-y}{(x^2+y^2)} \\ \frac{x}{(x^2+y^2)} \\ 0 \end{pmatrix}$$

1. Calculer la divergence du champ \vec{A} . Que peut-on en conclure ?
2. Exprimer les vecteurs unitaires de la base des coordonnées cylindriques $(\vec{e}_\rho, \vec{e}_\theta, \vec{e}_z)$ dans la base de coordonnées cartésiennes $(\vec{e}_x, \vec{e}_y, \vec{e}_z)$
3. Exprimer le champ \vec{A} dans les coordonnées cylindriques.
4. Donner une représentation graphique du champ \vec{A} .
5. Calculer la divergence du champ \vec{A} dans les coordonnées cylindriques.
6. En utilisant la représentation graphique, prédire la valeur du rotationnel de \vec{A} (nul/non-nul, sens du vecteur).
7. Calculer le rotationnel de \vec{A}