

Devoir surveillé numéro 6

Électromagnétisme : équations de Maxwell

PC, 22 novembre 2008

Données :

$$\overrightarrow{\text{rot}} \overrightarrow{\text{grad}} U = \vec{0}, \quad \text{div} \overrightarrow{\text{rot}} \vec{A} = 0, \quad \text{div} \overrightarrow{\text{grad}} U = \Delta U \quad \text{et} \quad \overrightarrow{\text{rot}} \overrightarrow{\text{rot}} \vec{A} = \overrightarrow{\text{grad}} \text{div} \vec{A} - \Delta \vec{A}$$

Avertissement :

- on n'attend aucune démonstration ni justification dans la question de cours ;
- dans l'exercice, on justifiera très sommairement les calculs en indiquant seulement la loi utilisée désignée par ses initiales : MG (Maxwell-Gauss), MT (Maxwell-Thomson), MF (Maxwell-Faraday), MA (Maxwell-Ampère), AV (loi d'Analyse Vectorielle) ou CO (commutation d'opérateurs).

Question de cours

1. Quelles sont les unités de \vec{E} , de \vec{B} , de V et de \vec{A} ?
2. Énoncer la relation de passage relative au champ magnétique (l'expression de la discontinuité suffira).
3. Définir l'ARQS.
4. Donner l'expression des équations de Maxwell dans le cas de l'ARQS.

Exercice

1. On considère un bon conducteur ohmique vérifiant $\vec{j} = \gamma \vec{E}$. Établir l'équation différentielle vérifiée par ρ .
2. On considère un milieu dans lequel $\vec{j} = -\lambda \overrightarrow{\text{grad}} \rho$.
 - (a) Établir l'équation différentielle vérifiée par ρ .
 - (b) Établir l'équation aux dérivées partielles vérifiée par \vec{B} .