

Série 1 – Physique 6 : Ondes électromagnétiques

Exercice 1 V est une fonction scalaire, $\vec{A}$ et $\vec{B}$ sont des vecteurs. Démontrer les relations suivantes:

$$\begin{aligned}\overrightarrow{\text{div}}(\vec{V}\vec{A}) &= (\overrightarrow{\text{grad}}V)\vec{A} + V\overrightarrow{\text{div}}\vec{A} \\ \overrightarrow{\text{Rot}}(\vec{V}\vec{A}) &= (\overrightarrow{\text{grad}}V) \wedge \vec{A} + V\overrightarrow{\text{Rot}}\vec{A} \\ \overrightarrow{\text{div}}(\vec{A} \wedge \vec{B}) &= \vec{B}\overrightarrow{\text{Rot}}\vec{A} - \vec{A}\overrightarrow{\text{Rot}}\vec{B} \\ \overrightarrow{\text{Rot}}(\overrightarrow{\text{grad}}V) &= \vec{0} \\ \overrightarrow{\text{Rot}}(\overrightarrow{\text{Rot}}\vec{A}) &= \overrightarrow{\text{grad}}(\overrightarrow{\text{div}}\vec{A}) - \Delta \vec{A}\end{aligned}$$

Exercice 2 Soit une particule chargée de masse 'm', on veut étudier l'effet d'un champ électrique et d'un champ magnétique sur sa trajectoire.

- Écrire l'équation de mouvement de la particule quand elle subit un champ électrique $\vec{E} = E\vec{j}$ et un champ magnétique $\vec{B} = B\vec{k}$

نعتبر جسيم مشحون كتلته m ، نريد دراسة تأثير الحقلين الكهربائي والمغناطيسي على مساره
- أكتب معادلة الحركة لهذا الجسم لما يخضع للحقل الكهربائي $\vec{E} = E\vec{j}$ والمغناطيسي $\vec{B} = B\vec{k}$

Exercice 3 Déterminer, par deux méthodes différentes, la densité des charges $\rho(r)$ qui créent dans le vide le potentiel $V(r) = b * \arctg(r/r_0)$ (b constant)

- حدد بطريقتين مختلفتين كثافة الشحن $\rho(r)$ التي تنشئ في الفراغ الكمون التالي $V(r) = b * \arctg(r/r_0)$

$$\frac{d}{dr}(\arctg U(r)) = \frac{1}{1+U^2} \frac{dU}{dr} \quad \text{تذكير} \quad (b \text{ ثابت})$$

Exercice 4 Soit une distribution de charge $\rho(r) = a^2 - r^2$
- Calculer la charge totale Q et déterminer le champ électrique $\vec{E}$

- ليكن التوزيع الشحني التالي $\rho(r) = a^2 - r^2$ ، أحسب الشحنة الكلية و حدد الحقل الكهربائي $\vec{E}$

Exercice 5 Calculer (par deux méthodes) le champ magnétique créé par un fil rectiligne infini, parcouru par un courant 'I', en un point qui se trouve à la distance 'a' du fil.

- أحسب بطريقتين مختلفتين الحقل المغناطيسي الذي ينشأ عن تيار يمر في سلك مستقيم، في نقطة تبعد مسافة 'a' عن السلك

Exercice 6 Soit une spire circulaire de rayon R, parcourue par un courant I.
Calculer le champ magnétique créé en un point de son axe.

- لتكن حلقة نصف قطرها R يمر فيها تيار I. أحسب الحقل المغناطيسي الناشئ في نقطة من محور الحلقة.

