

Programme de Colles

du 10 Janvier au 14 Janvier

Questions de Cours

1. Donner le moment dipolaire électrostatique \vec{p} d'un doublet de charge $-q$ au point A et $+q$ au point B.
Donner l'approximation dipolaire.
Donner l'expression du potentiel électrostatique en M créée par les charges ponctuelles $-q$ au point A et $+q$ en B.
En utilisant l'approximation dipolaire calculer un développement limité à l'ordre 1 de la distance AM. Donner (sans démonstration) le développement limité de la distance BM.
En déduire un développement limité à l'ordre 1 du potentiel créé par un moment dipolaire.
2. En utilisant symétrie et invariance tracer les lignes de champ d'un dipôle $\vec{p} = q\vec{AB}$ formé de deux charges opposées en A et B.
Puis expliquer et tracer les équipotentielles à partir des lignes de champ.
Pour un dipôle placé dans un champ extérieur uniforme donner (sans démonstration) l'expression de la résultante des forces exercées par le champ extérieur sur le dipôle. Ainsi que le couple exercé par le champ extérieur sur le dipôle, et l'énergie potentielle du dipôle.
Pour un champ extérieur non-uniforme quelles actions sont identiques au cas uniforme et lesquelles sont différentes. Pour un dipôle $\vec{p} = q\vec{AB}$ formé de deux charges opposées en A et B, représenter les forces exercées sur chaque charge par le champ extérieur et justifier qualitativement de la différence entre champ uniforme et champ non-uniforme.
3. Définir le moment magnétique d'une spire de courant. Expliciter l'approximation dipolaire.
Faire un tableau d'analogie entre dipôle électrostatique et magnétostatique. La colonne électrostatique comportant les lignes : $\frac{1}{\epsilon_0}$, \vec{p} , $\vec{E} = \frac{3(\vec{p} \cdot \vec{e}_r)\vec{e}_r - \vec{p}}{4\pi\epsilon_0 r^3}$.
Faire un tableau d'analogie entre dipôle électrostatique dans un champ électrique extérieur et moment magnétique dans un champ magnétique extérieur, avec comme lignes : le moment dipolaire, le champ extérieur, la résultante des forces pour un champ uniforme, le couple exercé par le champ extérieur sur le dipôle, l'énergie potentielle du moment dipolaire.
4. Définir l'indice d'un milieu, et pour chaque adjectif linéaire, transparent, homogène, isotrope, donner l'implication sur l'indice du milieu.
Définir le chemin optique et faire un schéma.
Relier chemin optique et retard de phase
Donner les relations entre différence de marche, chemin optique, déphasage.

5. Dans la situation de deux trous d'Young. Soit deux sources secondaires ponctuelles éclairées par une source primaire, dont on observe les rayons arrivant sur un écran.
Calculer en un point quelconque de l'écran de coordonnée x la différence de marche entre les rayons passant par les deux sources secondaires.
Dans la limite d'un écran très éloigné comparé à l'écartement entre les sources secondaires et la coordonnée x , comment se simplifie l'expression de la différence de marche ?
En déduire dans cette approximation, les positions des points où les ondes lumineuses arrivent en phase et en opposition de phase.
6. Définir une surface d'onde et faire un schéma.
Énoncer le théorème de Malus et sa propriété, faire un schéma.