

Programme de Colles

du 25 Novembre au 29 Novembre

Questions de Cours

1. Définir la densité volumique de charge. Calculer la charge totale d'un parallélépipède uniformément chargé. Faire un schéma où on utilisera une distribution surfacique, reliez la densité surfacique de charge à la densité volumique. Faire un schéma où on utilisera la densité linéique de charge, reliez la densité linéique et la densité surfacique et la densité volumique.
2. Donner l'expression de la circulation du champ électrique. Calculer la circulation entre deux points quelconques du champ créé par une charge ponctuelle. En déduire l'expression du potentiel électrostatique d'une charge ponctuelle.
3. Énoncer le théorème de Gauss. Utiliser le théorème de Gauss pour retrouver le champ créé par une charge ponctuelle et pour calculer le champ créé par une boule uniformément chargée. Comparer les deux résultats.
4. Lister les analogies entre électrostatique et gravitation pour la force, la charge, la constante, le champ, le potentiel, les symétries et invariance, le théorème de Gauss.
5. Donner le moment dipolaire électrostatique \vec{p} d'un doublet de charge $-q$ au point A et $+q$ au point B. Donner l'implication de l'approximation dipolaire en comparant la distance AB et la distance entre le point M d'observation et le centre du dipôle O. Donner l'expression du potentiel électrostatique en M créée par une charge ponctuelle $-q$ au point A. Faire de même pour une charge $+q$ en B. En utilisant le principe de superposition donner l'expression du potentiel en M créée par le moment dipolaire. En utilisant l'approximation dipolaire calculer un développement limité à l'ordre 1 en $\frac{AB}{OM}$ de la distance AM. Donner (sans démonstration) le développement limité de la distance BM. En déduire un développement limité à l'ordre 1 en $\frac{AB}{OM}$ du potentiel créée par un moment dipolaire.
6. En utilisant symétrie et invariance tracer les lignes de champ d'un dipôle $\vec{p} = q\overrightarrow{AB}$ formé de deux charges opposées en A et B. Puis expliquer et tracer les équipotentiels 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 $\vec{p} = q\overrightarrow{AB}$ 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.