

Électrostatique

Savoir-faire exigibles :

- Exprimer le champ électrostatique et le potentiel créés par une distribution discrète de charges.
- Citer quelques ordres de grandeur de champs électrostatiques.
- Relier l'existence d'un potentiel électrostatique à la nullité du rotationnel du vecteur champ électrostatique.
- Justifier l'orthogonalité des lignes de champ avec les surfaces équipotentielles et leur orientation dans le sens des potentiels décroissants.
- Exploiter les propriétés de symétrie des sources (translation, rotation, symétrie plane, conjugaison de charges) pour prévoir des propriétés du champ créé.
- Choisir une surface adaptée et utiliser le théorème de Gauss.
- Justifier qu'une carte de lignes de champ puisse ou non être celle d'un champ électrostatique.
- Repérer, sur une carte de champ électrostatique, d'éventuelles sources du champ et leur signe.
- Associer l'évolution de la norme du champ électrostatique à l'évasement des tubes de champ loin des sources.
- Relier équipotentielles et lignes de champ électrostatique.
- Évaluer la norme du champ électrostatique à partir d'un réseau de lignes équipotentielles
- Établir l'expression du champ créé par un plan infini uniformément chargé en surface.
- Établir l'expression du champ créé par un condensateur plan.
- Déterminer l'expression de la capacité d'un condensateur plan.
- Citer l'ordre de grandeur du champ disruptif dans l'air.
- Déterminer l'expression de la densité volumique d'énergie électrostatique dans le cas du condensateur plan à partir de celle de l'énergie du condensateur.
- Exprimer l'énergie de constitution d'un noyau atomique en construisant le noyau par adjonction progressive de charges chargées. apportées de l'infini.
- Utiliser les analogies entre les forces électrostatique et gravitationnelle pour déterminer l'expression de champs gravitationnels.

Magnétostatique

Savoir-faire exigibles :

- Choisir un contour, une surface et les orienter pour appliquer le théorème d'Ampère.
- Utiliser une méthode de superposition.
- Exploiter les propriétés de symétrie des sources (rotation, symétrie plane) pour prévoir des propriétés du champ créé.
- Justifier qu'une carte de lignes de champ puisse ou non être celle d'un champ magnétostatique.
- Repérer, sur une carte de champ magnétostatique, d'éventuelles sources du champ et leur sens.
- Associer l'évolution de la norme d'un champ magnétique à l'évasement des tubes de champ.
- Déterminer le champ créé par un câble rectiligne infini.
- Établir et citer l'expression du champ à l'intérieur d'un solénoïde long, la nullité du champ extérieur étant admise.
- Établir les expressions de l'inductance propre et de l'énergie d'une bobine modélisée par un solénoïde long. Associer l'énergie d'une bobine à une densité volumique d'énergie magnétique.

Équations de Maxwell

Savoir-faire exigibles :

- *Utiliser les équations de Maxwell sous forme locale ou intégrale.*
- *Relier l'équation de Maxwell-Faraday et la loi de Faraday.*
- *Établir l'équation locale de la conservation de la charge à partir des équations de Maxwell.*
- *Utiliser une méthode de superposition.*
- *Utiliser les grandeurs énergétiques pour conduire des bilans d'énergie électromagnétique.*
- *Associer le vecteur de Poynting et l'intensité lumineuse utilisée dans le domaine de l'optique.*
- *Établir les équations de propagation des électrique et magnétique dans le vide.*
- *Expliquer le caractère non instantané des interactions électromagnétiques.*
- *Discuter l'approximation des régimes quasi- stationnaires.*
- *Simplifier et utiliser les équations de Maxwell et l'équation de conservation de la charge dans l'approximation du régime quasi-stationnaire.*
- *Étendre le domaine de validité des expressions des champs magnétiques obtenues en régime stationnaire.*

Induction électromagnétique (Révisions PCSI)