

Programme de colle – Semaine 19

D.Malka – PC* 2025-2026 – Lycée Jacques Decour

16-03-2026 → 22-03-2026

EM5 - Magnétostatique

Questions de cours

- Savoir calculer le champ magnétique engendré par un fil infini droit par application du théorème d'Ampère
- Exploiter les propriétés de symétrie des sources (rotation, symétrie plane) pour prévoir des propriétés du champ créé.
- Repérer, sur une carte de champ magnétostatique, d'éventuelles sources du champ et leur sens.
- Établir et citer l'expression du champ à l'intérieur d'un solénoïde long, la nullité du champ extérieur étant admise par application du théorème d'Ampère.
- Établir les expressions de l'inductance propre et de l'énergie d'une bobine modélisée par un solénoïde long.

Exercices

- Applications directes.

EM4 - Électrostatique

Questions de cours

- Connaître les expressions du champ et du potentiel électrostatique engendrés par une charge ponctuelle fixe.
- Exploiter les propriétés de symétrie des sources (translation, rotation, symétrie plane, conjugaison de charges) pour prévoir des propriétés du champ créé.
- Connaître la relation $\vec{E}(M) = -\overrightarrow{\text{grad}}(V)(M)$ et la justifier par $\text{rot}\vec{E}(M) = \vec{0}$.
- Justifier l'orthogonalité des lignes de champ avec les surfaces équipotentielles et leur orientation dans le sens des potentiels décroissants.
- Savoir calculer le champ électrique engendré par un cylindre, une boule ou un plan uniformément chargé par application du théorème de Gauss.
- 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.
- Citer les conditions de l'approximation dipolaire.
- Tracer l'allure des lignes de champ électrostatique engendrées par un dipôle.
- Établir l'expression du champ créé par un condensateur plan.
- Établir 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 en construisant le noyau par modélisé par une boule uniformément adjonction progressive de charges chargée apportées de l'infini.
- Utiliser les analogies entre les forces électrostatique et gravitationnelle pour déterminer l'expression de champs gravitationnels.

Exercices

- Tout exercice.



EM3 - Fondements de l'électromagnétisme

Questions de cours

- Citer les quatre équations de Maxwell : formes locales, formes intégrales, passage de l'une à l'autre par les théorème de Stokes et de Green Ostrogradski, sens physiques.
- Savoir établir l'équation locale de conservation de la charge à partir des équations de Maxwell.
- Connaître l'expression de la densité d'énergie électromagnétique.
- Connaître l'expression et le sens physique du vecteur de Poynting.

Exercices

- Tout exercice.