

Programme de colles du 12/10/2026 au 16/10/2026 Semaine 05 - S42

Notions à maîtriser	Démonstrations à maîtriser	Méthodes à maîtriser	Exercice du TD correspondant
<i>En italique</i>	En bleu	En gras	En gras et en orange

Physique EM01 : Électrostatique (Cours + Exercices)

Voir programme précédent.

Physique EM02 : Dipôle électrostatique (Cours + Exercices)

Distribution de charges ponctuelles opposées. Symétries/invariances.

Repère sphérique puis polaire associés.

Approximation dipolaire. Moment dipolaire électrique. Ordre de grandeur. Unité Debye.

Potentiel électrostatique créé à grande distance : expression intrinsèque, dans le repère polaire associé, [démonstration](#).

Champ électrostatique créé à grande distance (champ lointain) : expression intrinsèque, dans le repère polaire associé, [démonstration](#).

Topographie du champ dipolaire lointain. Allure des lignes de champs et des équipotentielles.

Vérification des symétries et invariances.

Connaître l'allure d'une carte de champ dipolaire électrostatique.

Savoir identifier les symétries/invariances du champ dipolaire électrostatique.

Actions subies par un dipôle électrostatique. Cas général : forces, moments.

Actions exercées par un champ extérieur uniforme : résultante, couple de forces, [démonstrations](#).

Orientation du dipôle électrostatique par rapport aux lignes du champ uniforme.

Actions exercées par un champ extérieur non uniforme. Expressions [admisses](#) de la résultante et du couple de forces.

Généralisation de l'action d'un champ électrostatique sur un dipôle électrostatique.

Attraction vers les zones de champs intenses d'un dipôle aligné sur le champ ([admis](#)).

Définition de l'énergie potentielle d'interaction.

Expression et [démonstration](#) dans le cas d'un champ extérieur uniforme.

Généralisation [admise](#) dans le cas d'un champ extérieur non uniforme.

Positions d'équilibre de rotation d'un dipôle.

Savoir établir l'expression du champ et du potentiel dipolaire à grande distance : [ex. 4](#)

Savoir étudier les actions exercées par un champ uniforme (ou non) sur un dipôle à l'aide de formules à établir (ou fournies) : [ex. 1](#), [ex. 2](#), [ex. 3](#)

Physique EM03 : Magnétostatique (Cours uniquement)

Courant électrique comme débit de charge à travers une surface.

Expression en fonction de la densité de particules dans le cas de porteurs traversant une surface orthogonale à leur mouvement.

Généralisation à tout flux de porteurs à travers toute surface.

Vecteur densité de courant volumique $\vec{j}$. Flux élémentaire $\vec{j} \cdot d\vec{S}$. Intensité d'un courant traversant une surface quelconque comme flux de $\vec{j}$.

Distributions de courants volumique, filiformes.

Symétries et invariances d'une distribution de courants.

Symétries et invariances d'une distribution du champ magnétostatique.

Savoir déterminer l'intensité d'un courant à partir de densités volumiques de courants :

ex. 4

Savoir identifier les symétries et invariances d'une distribution de courants : ex. 1, ex. 2, ex. 3, ex. 4, ex. 10, ex. 11

Savoir utiliser les symétries et invariances d'une distribution de courants pour simplifier l'expression du champ magnétostatique dans un repère judicieusement choisi : ex. 1, ex. 2, ex. 3, ex. 4, ex. 10, ex. 11

Flux conservatif du champ magnétostatique. Flux à travers toute section s'appuyant sur un contour fermé : démonstration.