⋆ C7 ⋆ PROGRAMME DE COLLE | Semaine du lundi 9 novembre

Les élèves doivent se présenter en colle avec une **bonne connaissance du cours**. Le colle peut inclure une question de cours (en 10 minutes maximum). Un manque explicite de connaissance du cours entrainera une note inférieure à 10/20 pour la colle.

1 | Thermique

cf. semaine précédente TPh2

2 | Électrostatique

Plan du cours	Capacités exigibles
EM1 ⋆ Électrostatique **I Distributions de charges électriques** I.1 Champ électrostatique $\vec{E}$ créé par une distribution discrète de charges I.2 Distributions continues de charges I.3 Symétries et invariances du champ électrostatique $\vec{E}$ I.3.a Symétries et invariances des distributions de charges I.3.b Principe de Curie **II Circulation du champ électrostatique $\vec{E}$ et potentiel électrostatique V** II.1 Lien entre le champ et le potentiel électrostatique II.2 Potentiel créé par une distribution discrète de charges II.3 Énergie potentielle d'une charge placée dans un champ électrostatique extérieur **III Théorème de Gauss** III.1 Flux du champ électrostatique à travers une surface fermée III.2 Théorème de Gauss **IV Exemples de calculs de champs électrostatiques** IV.1 Méthode générale IV.2 Exemple dans le cas d'une distribution continue de charges présentant une symétrie sphérique IV.3 Exemple dans le cas d'une distribution continue de charges présentant une symétrie cylindrique IV.4 Exemple dans le cas d'une distribution continue de charges présentant une symétrie plane IV.4.a Champ et potentiel créé par le plan « infini » uniformément chargé en volume IV.4.b Modélisation surfacique IV.4.c Application au condensateur plan **V Analogie avec le champ gravitationnel** V.1 Interaction gravitationnelle V.2 Théorème de Gauss de la gravitation **VI Exploitation des cartes de champs électrostatiques** VI.1 Lignes de champ électrostatique VI.2 Surfaces équipotentielles VI.3 Exemples	⋆ Exprimer le champ électrostatique créé par une distribution discrète de charges. ⋆ Citer quelques ordres de grandeur de valeurs de champs électrostatiques. ⋆ Choisir un type de distribution continue adaptée à la situation modélisée. ⋆ Relier les densités de charges de deux types de distributions modélisant une même situation. ⋆ Déterminer la charge totale d'une distribution continue dans des situations simples. ⋆ Identifier les plans de symétrie et d'antisymétrie d'une distribution de charges. ⋆ Identifier les invariances d'une distribution de charges. ⋆ Exploiter les symétries et les invariances d'une distribution de charges pour caractériser le champ électrostatique créé. ⋆ Relier le champ électrostatique au potentiel. Exprimer le potentiel créé par une distribution discrète de charges. ⋆ Citer l'expression de l'opérateur gradient en coordonnées cartésiennes. ⋆ Déterminer un champ électrostatique à partir du potentiel, l'expression de l'opérateur gradient étant fournie dans le cas des coordonnées sphériques et cylindriques. ⋆ Déterminer une différence de potentiel par circulation du champ électrostatique dans des cas simples. ⋆ Identifier les situations pour lesquelles le champ électrostatique peut être calculé à l'aide du théorème de Gauss. ⋆ Établir les expressions des champs électrostatiques créés en tout point de l'espace par une sphère uniformément chargée en volume, par un cylindre infini uniformément chargé en volume et par un plan infini uniformément chargé en surface. ⋆ Établir et énoncer qu'à l'extérieur d'une distribution à symétrie sphérique, le champ électrostatique créé est le même que celui d'une charge ponctuelle concentrant la charge totale et placée au centre de la distribution. ⋆ Utiliser le théorème de Gauss pour déterminer le champ électrostatique créé par une distribution présentant un haut degré de symétrie. ⋆ Établir et citer l'expression de la capacité d'un condensateur plan dans le vide. ⋆ Orienter les lignes de champ électrostatique créées par une distribution de charges. ⋆ Représenter les surfaces équipotentielles connaissant les lignes de champ et inversement. Associer les variations de l'intensité du champ électrostatique à la position relative des lignes de champ. ⋆ Vérifier qu'une carte de lignes de champ est compatible avec les symétries et les invariances d'une distribution. ⋆ Utiliser le théorème de Gauss de la gravitation.

3 | Magnétostatique

Plan du cours	Capacités exigibles
EM2 ⋆ Magnétostatique	

I Distribution de courants électriques
I.1 Vecteur densité de courant volumique $\vec{j}$
I.2 Intensité du courant électrique traversant une surface orientée
I.3 Ordres de grandeur de champs magnétostatiques

II Symétries et invariances du champ magnétostatique $\vec{\mathbf{B}}$
II.1 Plans de symétrie et d'antisymétrie d'une distribution de courants
II.2 Invariance d'une distribution de courants
II.3 Exploitation des symétries et invariances pour caractériser le champ magnétique $\vec{\mathbf{B}}$

III Conservation du flux Φ du champ magnétostatique $\vec{\mathbf{B}}$
III.1 Flux Φ du champ magnétostatique $\vec{\mathbf{B}}$ à travers une surface
III.2 Cas d'une surface fermée

IV Théorème d'Ampère
IV.1 Contour d'Ampère orienté
IV.2 Théorème d'Ampère

V Exemples de calculs de champs magnétostatiques $\vec{\mathbf{B}}$
V.1 Méthode générale
V.2 Fil rectiligne « infini » de section non nulle
V.3 Solénoïde « infini »

VI Exploitation des cartes de champs magnétostatiques
VI.1 Lignes de champ magnétostatique
VI.2 Exemples

⋆ Relier l'intensité du courant et le flux du vecteur densité de courant volumique.
⋆ Exploiter les propriétés d'invariance des sources propriétés du champ créé.
⋆ Identifier les situations pour lesquelles le champ magnétostatique peut être calculé à l'aide du théorème d'Ampère.
⋆ Choisir un contour, une surface et les orienter pour appliquer le théorème d'Ampère en vue de déterminer l'expression d'un champ magnétique. Utiliser une méthode de superposition.
⋆ Citer quelques ordres de grandeur de valeurs de champs magnétostatiques.
⋆ Établir les expressions des champs magnétostatiques créés en tout point de l'espace par un fil rectiligne infini de section non nulle, parcouru par des courants uniformément répartis en volume, par un solénoïde infini en admettant que le champ est nul à l'extérieur.
⋆ Orienter les lignes de champ magnétostatique créées par une distribution de courants.
⋆ Associer les variations de l'intensité du champ magnétostatique à la position relative des lignes de champ.
⋆ Vérifier qu'une carte de lignes de champ est compatible avec les symétries et les invariances d'une distribution.