

Chapitres concernés :

		Cours	TD	TP
MPI	EM1. Electrostatique	✓	✓	
	EM2. Magnétostatique	§ A		
MP2I	Description d'un système et de son évolution vers un état final Equilibres acido-basiques Mouvement d'une particule chargée dans \vec{E} ou \vec{B} uniforme et permanent Champ magnétique : description	✓	✓	✓

Questions de cours :

MPI

- 1) ChEM1 : Donner l'expression de la force d'interaction électrostatique entre deux charges ponctuelles. Donner la relation entre la force et le champ électriques. Donner l'ODG du champ électrostatique causant une décharge dans l'air. Exprimer le champ électrostatique créé par une charge ponctuelle. Enoncer le principe de superposition. Exprimer le champ électrostatique créé par une distribution discrète de charges. Distributions continues (volumique, surfacique et linéique) de charges : donner l'expression intégrale de la charge totale.
- 2) ChEM1 : Définir « **circulation** du champ électrique » ; « champ électrostatique à **circulation conservative** ». Exprimer le potentiel électrostatique créé par une charge ponctuelle et par une distribution discrète de charges. Relier le champ électrostatique au potentiel électrostatique (relations locales et relation intégrale).
- 3) ChEM1 : Enoncer le principe de Curie. Sur un exemple de distribution de charges (*), identifier les plans de symétrie / d'antisymétrie, les invariances et les exploiter pour caractériser le champ et le potentiel électrostatiques créés.
- 4) ChEM1 : Définir « **ligne de champ** » ; « **tube de champ** » ; « **surface équipotentielle** ». Citer les propriétés des lignes de champ électrostatique. Donner la direction et l'orientation des lignes de champ vis-à-vis des équipotentielles.
- 5) ChEM1 : Etablir l'expression de l'énergie potentielle d'une charge ponctuelle placée dans un champ électrostatique extérieur.
- 6) ChEM1 : Enoncer le théorème de Gauss.
- 7) ChEM1 : Etablir l'expression du champ électrostatique créé en tout point de l'espace par (*) (a) une sphère uniformément chargée en volume ou (b) par un cylindre infini uniformément chargé en volume. Pour (a), commenter l'expression du champ obtenu à l'extérieur de la sphère.
- 8) ChEM1 : Etablir l'expression du champ \vec{E} créé en tout point de l'espace par un plan infini uniformément chargé en surface. Commenter la discontinuité du champ sur le plan. Etude du condensateur plan comme la superposition de 2 distributions surfaciques, de charges opposées $\pm Q$: établir l'expression de la capacité C de ce condensateur dans le vide en fonction de ϵ_0 , de e la distance entre les deux armatures et de S leur surface.
- 9) ChEM1 : Analogies avec la gravitation : donner les expressions des forces d'interaction, des champs créés par une « source » ponctuelle et du théorème de Gauss dans les cas électrostatique et gravitationnel.
- 10) ChEM2 : Définir « **courant électrique** ». (a) Distribution de courant volumique : Définir « **densité volumique de porteurs de charges** ». Donner l'expression du vecteur densité de courant volumique \vec{j} en explicitant les notations et les unités. Donner l'expression de l'intensité en fonction de \vec{j} . (b) Distribution de courant linéique : expliquer à quoi correspond cette modélisation.
- 11) ChEM2 : Enoncer le principe de Curie. Sur un exemple de distribution de courants (*), identifier les plans de symétrie / d'antisymétrie, les invariances et les exploiter pour caractériser le champ magnétostatique créé.

(*) au choix du colleur

MP2I (liste non exhaustive de QC)

- 12) Définir mathématiquement les grandeurs intensives de composition : « **concentration molaire volumique, fraction molaire, pression partielle** ».
- 13) Sur un exemple de transformation chimique (*), construire un tableau d'avancement et présenter les 2 types d'état final (rupture d'équilibre et état d'équilibre).
- 14) Expression de l'activité en fonction de l'espèce / du constituant physico-chimique considéré(e). Sur un exemple de réaction chimique (*), donner l'expression du quotient de réaction Q_r . Enoncer la loi d'action de masse.
- 15) Prévion de l'évolution d'un système en comparant Q_r initial à la constante d'équilibre.
- 16) Définir « acide/base fort(e) », « acide/base faible ». Donner des exemples. Définir « **constante d'acidité d'un couple acido-basique** ». Définir le « **produit ionique de l'eau** ».
- 17) Etablir la formule liant pH et pK_a et construire le diagramme de prédominance d'un couple AH/A^- (*).
- 27) Expression et propriétés énergétiques de la force de Lorentz. ODG des forces extérieures exercées sur une particule chargée de taille « atomique ».
- 28) Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et permanent : montrer que le mouvement est à vecteur accélération \vec{a} constant. Dans quel(s) cas le mouvement est-il rectiligne ? Dans quel(s) cas la trajectoire est-elle parabolique ? Représenter la trajectoire pour le cas parabolique pour une charge $q > 0$ puis pour $q < 0$.
- 29) Effectuer un bilan d'énergie pour calculer la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel. Citer une application.
- 30) Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et permanent : montrer que le mouvement est uniforme. Dans le cas où le vecteur vitesse initial est orthogonal au champ magnétique, préciser (sans démonstration) la nature de la trajectoire puis déterminer son rayon R et introduire la pulsation cyclotron. Citer une application.
- 31) Citer les sources de champs magnétiques quelconque et uniforme. Donner les ODG de champs magnétiques (aimants, IRM, terrestre).

(*) au choix du colleur