

Programme des khôlles de physique-chimie

MP*/MPI* 2024-2025

Lycée Victor Hugo

semaine n°9, du 25/11/24 au 29/11/24

PARTIE COMMUNE MP*/MPI*

Électrostatique

ESTAT1 Le champ électrostatique. Approche intégrale.

Partie I : distributions discrètes

I Loi de Coulomb

- 1°) Rappel : charge ponctuelle
- 2°) Principe de superposition : distribution discrète

II Propriétés de symétrie

- 1°) Plan de symétrie, définition, conséquences
- 2°) Plan d'antisymétrie, définition, conséquences

III Circulation du champ électrostatique

- 1°) Définition
 - Circulation élémentaire, circulation finie
- 2°) Charge ponctuelle
- 3°) Distribution discrète
- 4°) Propriétés de symétrie du potentiel
- 5°) Relation locale entre champ et potentiel

IV Flux du champ électrostatique

- 1°) Définition
 - Flux élémentaire, fini, surface fermée
- 2°) Exemple avec une charge ponctuelle
- 3°) Généralisation : théorème de Gauss

V Topographie du champ électrostatique

- 1°) Lignes de champ
 - a) Définition
 - c) Propriétés

Deux lignes de champ ne peuvent se croiser qu'en un point de champ nul, où

là où le champ n'est pas défini

- 2°) Équipotentiels
 - a) Définition
 - b) Propriétés

Lignes de champs sont perpendiculaires aux équipotentiels

Champ dans le sens des potentiels décroissants.

3°) Le champ est plus intense là où les lignes de champ se resserrent dans une zone dépourvue de charge

- 4°) Exemples de cartes de lignes de champ et d'équipotentiels (Pas encore traité)

Partie II : distributions continues

I Densités continues

- 1°) Densité volumique
- 2°) Densité surfacique
- 3°) Densité linéique

II Propriétés de définition et de continuité du champ et du potentiel (tout est admis)

III Symétries et invariances

- 1°) Plan de symétrie
- 2°) Plan d'antisymétrie
- 3°) Invariance par translation parallèlement à un axe
- 4°) Invariance par rotation autour d'un axe
- 5°) Symétrie cylindrique
- 6°) Symétrie sphérique

III Propriété de circulation

IV Propriété de flux : théorème de Gauss

1°) Énoncé

2°) Cas particulier important : distribution à symétrie sphérique lors de l'étude à l'extérieur de la distribution

V Analogie avec la gravitation

ESTAT2 Application du théorème de Gauss

I Sphère uniformément chargée en volume

Cas particulier d'une distribution à symétrie sphérique : à l'extérieur tout se passe comme si toute la charge était concentrée au centre de la distribution

II Cylindre « infini » uniformément chargé en volume.

III Plan « infini » uniformément chargé en surface

Application : capacité du condensateur plan

IL Y AURA NÉCESSAIREMENT UN DES TROIS CAS EXPLICITEMENT AU PROGRAMME DE CALCUL DU CHAMP ÉLECTROSTATIQUE À L'AIDE DU THÉORÈME DE GAUSS, SOIT EN QUESTION DE COURS, SOIT EN EXERCICE.

ON RESTERA SUR DES CHOSES PROCHES DU COURS POUR LE MOMENT (PAS DE DISTRIBUTION NON CONSTANTE TROP EXOTIQUE PAR EXEMPLE...)

PARTIE SPÉCIFIQUE MP*

C4 Réactions électrochimiques.

I Rappels et définitions (½ pile, cellule électrochimique)

II Approche thermodynamique

1°) Rappel diagramme E-pH (**révisions personnelles par les étudiants**)

2°) Enthalpie libre et enthalpie libre de réaction

3°) Cellule utilisée en pile

4°) Cellule utilisée en électrolyseur

5°) Cas des accumulateurs

III Approche cinétique : courbes intensité-potentiel

1°) L'intensité : une mesure de la vitesse de réaction

2°) Mécanismes impliqués dans la réaction électrochimique

3°) Détermination expérimentale d'une courbe I-E (montage à trois électrodes)

4°) Résultats

a) Système rapide

b) Système lent

c) Paliers de diffusion

d) Cas du solvant (mur du solvant)

e) Cas de plusieurs couples

IV Exploitation des courbes intensité-potentiel

1°) Réaction spontanée

a) Transfert direct

b) Transfert indirect : pile

2°) Réaction forcée : électrolyse

PARTIE SPÉCIFIQUE MPI*

C1 Évolution d'un système chimique

Introduction Rappels ultra rapides sur la structure de la matière

II Transformation

Transformation physique, chimique, nucléaire

III Description d'un système chimique

Quantité de matière, fractions molaires, fractions massiques

IV Évolution de la composition du système chimiques

Équation bilan, avancement, réaction totale, non totale (équilibre, quantitative)