

Programme des khôlles de physique-chimie

MP* 2025-2026

Lycée Victor Hugo

semaine n°7, du 10/11/25 au 14/11/25

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'anti-symétrie, définition, conséquences

III Circulation du champ électrostatique

- 1°) Définitions
 - 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
 - b) Équation (aucun calcul n'est à faire)
 - 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 ;

Le champ est plus intense là où les lignes de champ se resserrent ;

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

Lignes de champs sont perpendiculaires aux équipotentiels
Champ dans le sens des potentiels décroissants.

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 Propriété de circulation

IV Propriété de flux : théorème de Gauss

IV Symétries et invariances

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

VI Analogie avec la gravitation, théorème de Gauss gravitationnel

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.

POUR LES EXERCICES UTILISANT LE THÉORÈME DE GAUSS ON RESTERA SUR DES CHOSES TRÈS PROCHES DU COURS POUR LE MOMENT (PAS DE DISTRIBUTION NON UNIFORME PAR EXEMPLE...)

PARTIE SPÉCIFIQUE MPI*

ETRO4 Circuits logiques

I Logique combinatoire

- 1°) Signaux logiques
- 2°) Interrupteurs commandés par une tension
- 3°) Portes logiques
 - a) Porte NOT
 - b) Porte NAND
 - c) Porte NOR
 - d) Portes AND
 - e) Porte OR
 - f) Portes AND, OR, NAND, NOR à plusieurs entrées
 - g) Portes XOR

II Logique séquentielle

- 1°) Description d'un circuit séquentiel
- 2°) Chronogramme
- 3°) États stables d'un circuit séquentiel
- 4°) Circuits astable, monostable, bistable
- 5°) Un circuit bistable, bascule RS (à portes NOR)
- 6°) Exemple de circuit monostable
- 7°) Exemple de circuit astable.

ON RESTERA SUR DES CHOSES TRÈS PROCHES DU COURS POUR LES CIRCUITS EN LOGIQUE SÉQUENTIELLE