

**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°) Équipotentielles
  - a) Définition
  - b) Propriétés

Lignes de champs sont perpendiculaires aux équipotentielles  
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 THEORÈME 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**