

# MP Programme de colle n°8

SEMAINE DU 17-11-25 AU 21-11-25

## Démonstrations à connaître :

1. Etablir l'expression du champ électrostatique créé en tout point M de l'espace par une sphère uniformément chargée en volume
2. Etablir l'expression du champ électrostatique créé en tout point M de l'espace par un cylindre infini uniformément chargé en volume
3. Etablir l'expression du champ électrostatique créé en tout point M de l'espace par un plan infini uniformément chargé en surface.
4. Etablir l'expression de la capacité C d'un condensateur plan.
5. Etablir l'expression du potentiel créé par un doublet de charges dans l'approximation dipolaire.
6. Etablir les expressions des actions mécaniques subies par un doublet de charges placé dans un champ électrostatique extérieur uniforme  $\vec{E}_{ext}$ .

## Questions de cours sur les chapitres 4.1.1, 4.1.2 et 4.1.3:

### Chapitre n°4.1.1 « Introduction à l'électrostatique »

1. Loi de Coulomb
2. Champ électrostatique
  - 2.1 Champ électrostatique créé par une charge ponctuelle
  - 2.2 Ordres de grandeur de champs électrostatiques
  - 2.3 Champ électrostatique créé par un ensemble de charges ponctuelles
3. Distributions continues de charges
4. Symétries et invariances du champ électrostatique
- 4.1 Plans de symétrie et d'antisymétrie
- 4.2 Invariances
5. Potentiel électrostatique
  - 5.1 Potentiel électrostatique créé par un ensemble de charges ponctuelles
  - 5.2 Opérateur gradient
  - 5.3 Relation entre le champ et le potentiel électrostatiques
  - 5.4 Lignes et tubes de champ
  6. Circulation du champ électrostatique
  - 6.1 Définition
  - 6.2 Différence de potentiel (ddp)

### Chapitre n°4.1.2 « Théorème de Gauss »

1. Flux du champ électrostatique
2. Théorème de Gauss
  - 2.1 Enoncé et méthode
  - 2.2 Application à une sphère uniformément chargée en volume
  - 2.3 Application à un cylindre infini uniformément chargé en volume
  - 2.4 Application à un plan infini uniformément chargé en surface
3. Condensateur
  - 3.1 Capacité
  - 3.2 Détermination de la capacité (méthode et exemple du condensateur plan)
4. Analogie avec la gravitation
5. Équations de Poisson et Laplace (sans démonstration)
  - 5.1 Définition du Laplacien
  - 5.2 Équations de Poisson et Laplace

### Chapitre n°4.1.3 « Dipôle électrostatique »

1. Présentation
2. Champ et potentiel créés par un dipôle électrostatique
  - 2.1 Détermination du potentiel
  - 2.2 Détermination du champ électrostatique
  - 2.3 Lignes de champ et équipotentialles
3. Dipôle électrostatique placé dans un champ électrostatique extérieur
  - 3.1 Etude du comportement du dipôle
  - 3.2 Actions subies par un dipôle
  - 3.3 Energie potentielle électrostatique

**Exercices :** chap 3.3, 3.4, 4.1.1 et 4.1.2.