

# LIVRET DE COMPETENCES EXIGIBLES :

## Chapitre IX : Electrostatique 1 – loi de Coulomb – symétrie du champ électrique

- Exprimer le champ électrostatique créé par une distribution discrète de charges.
- Citer quelques ordres de grandeur de champs électrostatiques.
- Choisir un type de distribution continue adaptée à la situation modélisée.
- Relier les densités de charges de deux types de distributions modélisant une même situation.
- Déterminer la charge totale d'une distribution continue dans des situations simples.
- Identifier les plans de symétrie et d'antisymétrie d'une distribution de charges.
- Identifier les invariances d'une distribution de charges.
- Exploiter les symétries et les invariances d'une distribution de charges pour caractériser le champ électrostatique créé.
- Relier le champ électrostatique au potentiel.
- Exprimer le potentiel créé par une distribution discrète de charges.
- Citer l'expression de l'opérateur gradient en coordonnées cartésiennes.
- Déterminer un champ électrostatique à partir du potentiel, l'expression de l'opérateur gradient étant fournie dans le cas des coordonnées sphériques et cylindriques.
- Déterminer une différence de potentiel par circulation du champ électrostatique dans les cas simples.
- Reconnaître les situations pour lesquelles le champ électrostatique peut être calculé à l'aide du théorème de Gauss.
- Établir les expressions des champs électrostatiques créés en tout point de l'espace par une sphère uniformément chargée en volume, par un cylindre « infini » uniformément chargé en volume et par un plan « infini » uniformément chargé en surface.
- Établir et énoncer qu'à l'extérieur d'une distribution à symétrie sphérique, le champ électrostatique créé est le même que celui d'une charge ponctuelle concentrant la charge totale et placée au centre de la distribution.
- Utiliser le théorème de Gauss pour déterminer le champ électrostatique créé par une distribution présentant un haut degré de symétrie.
- Établir et citer l'expression de la capacité d'un condensateur plan dans le vide.
- Orienter les lignes de champ électrostatique créées par une distribution de charges.
- Représenter les surfaces équipotentielles connaissant les lignes de champ et inversement.
- Associer les variations de l'intensité du champ électrostatique à la position relative des lignes de champ.
- Vérifier qu'une carte de lignes de champ est compatible avec les symétries et les invariances d'une distribution.
- **Approche numérique :** à l'aide d'un logiciel dédié, représenter des cartes de lignes de champ et d'équipotentielles.
- Établir et exploiter l'expression de l'énergie potentielle d'une charge ponctuelle placée dans un champ électrostatique extérieur.