

## **PROGRAMME COLLES DE PHYSIQUE SPE MP ;** **Semaine du 12 au 16 janvier 2026.**

**Question de cours :** ( ces questions pourront apparaître au sein d'un exercice )

→ Expressions des opérateurs divergence, gradient, rotationnel et Laplacien scalaire en coordonnées cartésiennes .

→ Surface et volume d'une sphère ; surface latérale et volume d'un cylindre .

→ Systèmes de coordonnées cylindrique et sphérique .

→ Champ et potentiel électrostatiques créés par une charge ponctuelle .

→ Sens physique des densité volumique, surfacique et linéique de charge .

→ Propriétés de symétries et d'invariance du champ électrostatique créé par une distribution de charges

→ Enoncé du th de Gauss et de la propriété de circulation conservative, équations locales

correspondantes, lien entre champ électrostatique et potentiel électrostatique, propriétés des lignes de champ et des équipotentielles .

→ Distributions à géométrie sphérique ( sphère uniformément chargées) , cylindrique ( cylindre uniformément chargé en volume ) et plane ( plan infini uniformément chargé ) : savoir étudier les symétries et invariances, savoir choisir la surface de Gauss, savoir calculer le champ créé à partir du théorème de Gauss .

→ Calculs du potentiel et du champ créé à grande distance par un dipôle électrostatique .

→ Actions d'un champ extérieur sur un dipôle électrostatique .

**Physique :**

→ Electrostatique : distributions de charges , densités volumique , surfacique et linéique de charges ; loi de Coulomb ; champ et potentiel créés par une charge ponctuelle ; relation locale entre le champ et le potentiel ; invariances et symétries du champ électrostatique ; énergie potentielle d'une charge dans un champ extérieur savoir analyser une carte de lignes de champ et d'équipotentielles ; circulation conservative, équation locale ; th de Gauss , équation locale ; équation de Poisson, équation de Laplace ; calcul champ électrostatique à partir du th de Gauss : cylindre infini uniformément chargé en volume , sphère uniformément chargée en volume, plan infini uniformément chargé en surface, condensateur plan : définition et calcul de la capacité ; énergie potentielle d'une charge dans un champ extérieur ; analogie avec la gravitation : th de Gauss de la gravitation, équations locales, potentiel gravitationnel .

→ Dipôle électrostatique : doublet de charges , approximation dipolaire , potentiel et champ créé à grande distance , équations des équipotentielles et des lignes de champ ; actions d'un champ extérieur : torseur des actions mécaniques et énergie potentielle dans le cas d'un champ uniforme et dans le cas d'un champ non uniforme ( résultante non exigible dans ce dernier cas ) ; cas de N charges ponctuelles( distributions monopolaire, dipolaire, quadripolaire ) ; moment dipolaire et molécules , ordres de grandeur .

→ Toute la mécanique