

PROGRAMME COLLES DE PHYSIQUE SPE MP ;
Semaine du 26 au 30 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 .
- Propriétés de symétries et d'invariance du champ magnétostatique créé par une distribution de courants
- Enoncé du th d'Ampère et de la propriété de flux conservatif, équations locales correspondantes, propriétés des lignes de champ .
- Calcul champ magnétique créé par un fil infini, un cylindre infini parcouru par des courants axiaux, un solénoïde infini .
- Moment magnétique d'un circuit filiforme ou d'une bobine ; torseur des actions mécaniques exercées par un champ magnétique extérieur uniforme. Action d'un champ extérieur sur un dipôle magnétique .
- Equation de conservation de la charge : démonstration en géométrie plane unidimensionnelle .
- Equations de Maxwell : formes locales et intégrales . Passage de la forme locale à intégrale .

Physique :

→ Electrostatique :

→ Dipôle électrostatique :

→ Magnétostatique : vecteur densité volumique de courant , intensité traversant une surface , flux conservatif , th d'Ampère , équations locales , propriétés d'invariance et de symétrie , topographie des lignes de champ magnétique , ordres de grandeur , champ magnétique créé par un fil infini , un cylindre infini uniformément chargé en volume , par un solénoïde infini.

Les distributions surfaciques de courants ne sont pas au programme .

Dipôle magnétique : moment magnétique d'une boucle de courant, moment magnétique d'une bobine, champ créé à grande distance (travail en analogie avec le dipôle électrostatique), équation des lignes de champ, dipôle dans un champ extérieur : résultante (non exigible dans le cas d'un champ non uniforme) , moment , énergie potentielle d'interaction .

→ Expression des opérateurs différentiels en coordonnées cartésiennes:gradient, divergence, rotationnel, laplacien scalaire, laplacien vectoriel, théorèmes de Green-Ostogradsky et de Stokes-Ampère .

→ Equations de Maxwell : forme locale , forme intégrale , signification physique ; équation de conservation de la charge (à savoir établir en géométrie plane unidimensionnelle et savoir donner la forme généralisée) ; cas du régime statique ; ARQS magnétique .