

Programme de colle de sciences physiques
--

Semaine de colle n°15
Du 13/01/2025 au 17/01/2025

Liste des questions de cours

- Présenter les opérateurs divergence et rotationnel, et calculer la divergence et le rotationnel d'un champ vectoriel exprimé en cartésiennes fourni par le colleur.
- Présenter les 4 équations de Maxwell et leur nom (formes locales et intégrales).
- Énoncer et démontrer les équations de Poisson et de Laplace en régime statique.
- Établir l'équation locale de conservation de la charge à 1 dimension, et montrer que sa généralisation (admise) à 3 dimensions est compatible avec les équations de Maxwell.
- Sur un exemple de type rails de Laplace au choix de l'étudiant, mettre en évidence un couplage électromécanique en établissant les équations électriques et mécaniques.
- Énoncer la loi d'Ohm locale en précisant l'unité du paramètre de cette loi, puis l'utiliser pour établir l'expression de la résistance R d'un barreau cylindrique avec conduction uniforme unidimensionnelle axiale.
- Effectuer un bilan de puissance électromagnétique à un volume quelconque en détaillant la signification et l'expression de chaque terme.

Pour les MPI uniquement :

- Définir: autoprotolyse de l'eau, produit ionique de l'eau, pH, acide et base (donner quelques exemples), acide fort/base forte.

Pour les MP uniquement :

- Présenter le montage à 3 électrodes permettant de tracer une courbe courant-potentiel d'une électrode étudiée. Détailler le rôle de chaque électrode.
- Présenter la notion de couple rapide, de couple lent, de surpotentiel et de pallier de diffusion à l'aide d'allure de courbes courant-potentiel.
- Présenter la notion de domaine d'inertie électrochimique de l'eau solvant et de mur du solvant (en négligeant les surpotentiels).

Thèmes des exercices

Equations de Maxwell

Équations de Maxwell, formes locales et intégrales, conséquences. Conducteurs (loi d'Ohm locale, expression de la résistance électrique d'un barreau).

Bilans d'énergie électromagnétique en utilisant le vecteur de Poynting.

Révisions d'induction

Induction de MPSI/MP2I

Pour les MP uniquement :

Chimie de MPSI

Tout la chimie de MPSI (acide-base, précipitation, dosages acide-base ou redox, cinétique, diagrammes E-pH)