

PROGRAMME DE COLLE



Attention en Maths et en Physique, on colle selon la colonne de la semaine 21 du colloscope

Chap. A10 : Champs et potentiels électrostatiques.

- Découplage des équations de Maxwell dans le cas statique, équations locales.
- Loi de Coulomb, champ électrostatique créé par une charge ponctuelle, champ créé par un ensemble de charges ponctuelles.
- Rappels sur les diverses modélisations continues, passage d'une modélisation continue à une autre, exemples, calcul de la charge totale et expressions intégrales du champ électrostatique (N.B. : je les ai juste mentionnées, tout calcul de champ à partir de ces expressions est exclu).
- Rappels sur les propriétés de symétrie du champ électrostatique.
- Flux du champ électrostatique : théorème de Gauss.
- Calculs des champs créés par une sphère, un cylindre infini et un plan infini.
- Analogie gravitationnelle.
- Potentiel électrostatique, définition, équation de LAPLACE, potentiel créé par une charge ponctuelle, par un ensemble de charges ponctuelles, expression intégrale du potentiel (N.B. : je les ai juste mentionnées, tout calcul à partir de ces expressions est exclu).
- Calcul d'une différence de potentiel par circulation du champ électrostatique.
- Cas du condensateur plan, modélisation, champ (à partir des champs des deux plans infinis), calcul de la capacité.
- Énergie potentielle électrostatique d'une charge ponctuelle dans un champ électrostatique extérieur.
- Topographie du champ électrostatique, lignes de champ, propriétés, équipotentiels, propriétés, tube de champ, lien entre position relative des lignes de champ et intensité du champ.
- Dipôle électrostatique, moment dipolaire d'un doublet de charges, potentiel et champ créés par un doublet de charges, allure des lignes de champ et des équipotentiels, généralisation.
- Dipôle électrostatique placé dans un champ électrostatique extérieur uniforme, comportement qualitatif, actions mécaniques subies, cas où le champ extérieur est faiblement non uniforme, étude qualitative, exploitation de la force (fournie selon le programme) subie par le dipôle dans ce cas. Énergie potentielle d'interaction entre le dipôle et le champ extérieur.

Chap. A11 : Magnétostatique.

- Retour rapide sur l'ARQS, cadre de la magnétostatique. Équations locales de la magnétostatique.
- Courant électrique et différentes modélisations possibles (volumique, linéique et surfacique même si le programme n'en parle pas explicitement).
- Calcul intégral d'un champ à l'aide la loi de BIOT & SAVART juste cité pour information, mais tout calcul à partir de ces expressions est désormais exclu.
- Rappels sur les propriétés de symétrie du champ magnétique.
- Circulation du champ magnétique : théorème d'AMPÈRE.

- Calculs des champs créés, par un fil rectiligne infini de section non nulle parcouru par un courant volumique uniforme, un fil rectiligne infini et un solénoïde infini (conformément au programme, il a été admis que le champ est nul à l'extérieur).
- Calcul de l'inductance propre du solénoïde (considéré comme infini), énergie magnétique.
- Topographie du champ magnétostatique, lignes de champ, propriétés, tube de champ, lien entre position relative des lignes de champ et intensité du champ.
- Dipôle magnétique, moment dipolaire d'une boucle de courant plane, ordres de grandeur pour différents cas notamment pour le moment dipolaire d'un atome, pôles Sud et Nord.
- Champ magnétique créé par un dipôle (on doit fournir l'expression aux étudiants...), allure des lignes de champ.
- Dipôle magnétique placé dans un champ magnétique extérieur uniforme, actions mécaniques subies, cas où le champ extérieur est faiblement non uniforme, exploitation de la force (fournie selon les dire du programme) subie par le dipôle dans ce cas. Énergie potentielle d'interaction entre le dipôle et le champ extérieur.
- N.B. : le potentiel vecteur n'est plus au programme.

Chap. D4 : Thermodynamique de l'oxydoréduction.

- Demi-équation redox : potentiel standard d'oxydoréduction d'un couple redox, équilibrage, loi de Nernst.
- Réactions d'oxydoréduction en solution aqueuse : constante d'équilibre, évolution spontanée.
- Cellules électrochimiques ou cellule galvanique : électrodes, anode / cathode, représentation symbolique, pile (force électromotrice, équation de fonctionnement, travail maximum récupérable, capacité), électrolyse.
- Rappels sur les diagrammes E-pH : intérêt des diagrammes E-pH, conventions de tracé, diagramme E-pH de l'eau, du fer, zones de corrosion, de passivation et d'immunité.



EXERCICES

Tout exercice sur le programme ci-dessus.

Si exercice de magnétostatique, il faut rester sur du théorème d'Ampère.

Organisation de la semaine à venir

• Interrogation de cours (10 min) lundi

- **Test de cours fictif pour entraînement** : Int. 23 et 24 (uniquement pour les MP) sur le cahier de prépa,

• TD :

Pour les MP : finir l'exercice 31.4 et préparer en priorité (si vous avez le temps) l'exercice 31.3.

Pour les MPI : finir l'exercice 29.4 et préparer en priorité (si vous avez le temps) l'exercice 29.3.