

MP

SEMAINE DU 14 SEPTEMBRE

MPI

PROGRAMME DE COLLE N°1

Chap. A1 : Systèmes de coordonnées & Quelques notions d'analyse vectorielle.

- Produit scalaire, produit vectoriel, formule du double produit vectoriel, produit mixte
- Différentielle d'une fonction de plusieurs variables
- Rappels sur les différents systèmes de coordonnées (définition, vecteur position, vecteur déplacement élémentaire, volume, surface et longueur élémentaires en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques)
- Ligne de champ, tube de champ
- Circulation d'un champ vectoriel
- Flux d'un champ vectoriel (définition et principe d'orientation d'une surface)
- Gradient d'un champ scalaire (définition, propriétés, expressions dans les trois systèmes de coordonnées, circulation d'un champ de gradient)
- Divergence d'un champ vectoriel (définition, signification, seule l'expression en coordonnées cartésiennes est à mémoriser)
- Théorème de Green Ostrogradski
- Champ à flux conservatif
- Rotationnel d'un champ vectoriel (définition, signification, seule l'expression en coordonnées cartésiennes est à mémoriser)
- Théorème de Stokes
- Champ à circulation conservative
- Opérateur Laplacien (Laplacien scalaire, Laplacien vectoriel)

Chap. A2 : Distributions de charges et de courants. Champ électromagnétique.

- Charges électriques, présentation des différentes modélisations, introduction de l'échelle mésoscopique
- Modélisation discrète de charges, charge totale, moment dipolaire
- Modélisations continues de charges (volumique, surfacique, linéique, lien entre les diverses modélisations continues de charges)
- Courant électrique, définition, modélisation volumique et introduction du vecteur densité volumique de courant $\vec{j}$. Cas des conducteurs Ohmiques, loi d'Ohm locale.
- Modélisations surfacique et linéique de courants, lien entre les différentes modélisations et association jointive de fils.
- Équation locale de conservation de la charge (à 1 dimension cartésienne puis dans le cas général)
- Symétrie plane, antisymétrie plane, invariance par translation ou rotation d'un distribution de charges ou de courants.
- Principe de Curie.
- Propriétés de symétrie du champ $\vec{E}$.
- Propriétés de symétrie du champ $\vec{B}$.
- Utilisation des symétries dans la détermination d'un champ vectoriel : exemples (sphère uniformément chargée en volume, fil infini parcouru par un courant $i(t)$, solénoïde infini).

Chap. A3 : Les équations de Maxwell.

- Les 4 équations de Maxwell & commentaires.
- Compatibilité des équations de Maxwell avec la conservation de la charge.
- Introduction du potentiel vecteur $\vec{A}$ (hors programme) et du potentiel scalaire V .
- Formes intégrales des équations de Maxwell : théorème de Gauss, ~~théorème d'Ampère en régime variable, loi de Faraday, conservation du flux magnétique.~~
- ~~Relations de passage (elles sont censées être rappelées d'après le programme...) pour les champs $\vec{E}$ et $\vec{B}$. Continuité de V .~~

NB : les parties barrées ne sont pas au programme de colle. Je les mets essentiellement pour les colleurs, qui peuvent ainsi voir ce qu'il nous reste à faire.

EXERCICES

Sur le programme ci-dessus.

Vous pouvez **aussi donner des exercices d'induction de MPSI ou de MP2I...**

NB : Des exercices d'induction ont été traités en TD avec les deux demi-classes MP et MPI.

Organisation de la semaine à venir

- **DS 01 Samedi 12/09** à 8h (4h pour les MP et 3h pour les MPI) en **salle 001**

~~Programme pour les MP.:~~

Thermodynamique de MPSI (y compris les changements d'états), l'induction & l'oxydo-réduction (y compris diagramme E-pH, config. électronique, représentation de Lewis ...)

~~Programme pour les MPI.:~~

Thermodynamique de MP2I (y compris les changements d'états), l'induction de MP2I.

• Interrogation de cours (10 min) lundi

- **Test de cours fictif de 2021 pour entraînement** : Int. 02 sur le cahier de prépa.

• TD MPI pour lundi matin :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 03.4 et 03.6

• TD MP pour lundi après midi :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 03.4 et 03.6

• TP mardi après midi :

Exceptionnellement sur ce premier TP, il n'y a pas de partie théorique à rendre. Si vous avez le temps, vous pouvez lire la partie théorique **disponible sur le cahier de prépas** avant le TP !

NB : la partie expérimentale est en ligne, mais elle n'est pas à imprimer : je vous la distribuerai mardi.