

PROGRAMME DE COLLE

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 dim. cartésienne puis dans le cas g^{nd})
- 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.)→seulement pour les MP cette semaine

- 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 .
- Découplage de \vec{E} et \vec{B} dans le cas statique : cadre de l'électrostatique et de la magnétostatique.
- ARQS : nature de l'approximation, conséquences, validité et interprétation physique.

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 donc **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 16/09** 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 et cristallographie de MPSI.

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 pour entraînement** : Int. 02 sur le cahier de prépa.

- **TP mardi après midi** :

Pour les MP. : NB.:

Préparer la partie théorique **disponible sur le cahier de prépas. Il faut rendre une partie théorique par binôme. Sans partie théorique vous ne serez pas admis en TP.**

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

Programme pour les MPI.:

Il n'y a pas de partie théorique à préparer pour vous.

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

- **TD 03 pour les MP** :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 03.1 et 03.3.

D'autres exercices (03.6, 03.7 ...) seront corrigés mais ils ne sont pas faisables à ce stade du cours

- **TD 03 pour les MPI** :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 03.1 et 03.4.

D'autres exercices (03.6, 03.7 ...) seront corrigés mais ils ne sont pas faisables à ce stade du cours

- **DM 01 pour le 25/09** sera distribué au plus tard le 16/09.