

PROGRAMME DE COLLE

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

Chap. A4 : Énergie du champ électromagnétique.

- Résistance d'un tronçon cylindrique de conducteur ohmique.
- Transfert de puissance du champ aux charges mobiles : puissance volumique cédée par le champ, cas des conducteurs ohmiques
- Forces de Laplace exercées sur une portion de conducteur, sur un circuit filiforme, puissance des forces de Laplace, retour sur $\mathcal{P}_L + ei = 0$ dans le cadre de l'induction de Lorentz.
- Forces de Laplace sur un circuit filiforme fermé ou un dipôle magnétique dans le cas d'un champ \vec{B} uniforme, moment, énergie potentielle d'interaction du dipôle et d'un champ extérieur.
- Énergie stockée dans un condensateur, dans une bobine.
- Densité volumique d'énergie électromagnétique.
- Vecteur de Poynting.
- Flux du vecteur de Poynting à travers une surface fermée : identité de Poynting, identité de Poynting locale.

Chap. A5 : Généralités sur les phénomènes de propagation.

- Mise en équation de la corde vibrante (**Uniquement pour les MP** et il faut donner la modélisation aux élèves).
- Mise en équation d'une ligne bifilaire (Pour les MP et les MPI mais là encore, il faut donner la modélisation aux élèves).
- Équation de propagation pour les champs \vec{E} et \vec{B} .
- Solutions à 1 dimension de l'équation de D'Alembert, ondes progressives (sens de propagation) et stationnaires (nœuds & ventres).
- Surface d'onde, onde plane, exemples.
- Recherche de solutions en OPPM (avec vecteur d'onde complexe) pour une équation de propagation quelconque. Relation de dispersion.
- Phénomène d'absorption, vecteur d'onde complexe, distance caractéristique d'atténuation.
- Vitesse de phase.
- Notion de paquet d'onde, lien entre les extensions temporelles et spectrales.
- Phénomène de dispersion.
- Vitesse de groupe.

Chap. A6 : Ondes électromagnétiques dans le vide.

- Équation de propagation pour les champs \vec{E} et \vec{B} .
- Réécriture des équations de Maxwell pour une OeMPPM en notation complexe. Ondes TE,

EXERCICES

Sur le programme ci-dessus.

À noter que les exercices sur l'énergie électromagnétique ne seront attaqués en classe que la semaine prochaine.

Organisation de la semaine à venir

• Interrogation de cours (10 min) lundi

- **Test de cours fictif de 2022 pour entraînement** : exercice d'application n°1 de l'Int. 03 + l'Int. 04.

• TP Mardi après midi :

Pour les MP.: NB.:

Préparer la partie théorique **disponible sur le cahier de prépas**.

Attention de bien s'appliquer (sans se précipiter) dans les calculs

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 MP lundi :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) l'exercice 05.6.

• TD MPI lundi :

Préparer en priorité (si vous avez le temps) les exercices 05.1 et 05.2.

• DS 02 le 05/10 (4h pour tout le monde)

Programme : électromagnétisme, ondes et **ondes électromagnétiques dans le vide**