

ÉLECTROMAGNÉTISME

FICHE DU MODULE

Filière : Physique (Socle Commun)	Semestre : S4 (L2)
Intitulé du module : Électromagnétisme	Acronyme du module : Électromagnétisme
Unité : Fondamentale	Acronyme de l'unité : F224
Cours : 01 Heure 30 min/semaine	TD : 01 Heure 30 min/semaine
Crédits : 04	Coefficient : 02

PROGRAMME

Rappels mathématiques (02 semaine)

1. Produit scalaire et produit vectoriel
2. Systèmes de coordonnées (dérivées des vecteurs unitaires)
3. Gradient, divergence, rotationnel et laplacien (dans les trois systèmes de coordonnées)
4. Théorèmes de l'analyse vectorielle.

Chapitre 1 : Interactions et champs statiques (04 semaines)

1. Champ électrostatique – Circulation, flux et potentiel scalaire.
2. Champ magnétique statique – Circulation, flux et potentiel vecteur.

Chapitre 2 : Champ électromagnétique dépendant du temps – Equations de Maxwell (02 semaines)

1. Equation de Maxwell-Ampère – Courant de déplacement.
2. Equation de Maxwell-Faraday – Induction électromagnétique.
3. Equation de Poisson du champ électromagnétique.

Chapitre 3 : Ondes électromagnétiques dans le vide (03 semaines)

1. Equation de propagation dans le vide.
2. Ondes électromagnétiques planes progressives et monochromatiques (OEPPM).
3. Notation complexe.
4. Polarisation d'une OEPPM.
5. Energie d'une OEPPM et vecteur de Poynting.
6. Ondes planes stationnaires.

Chapitre 4 : Propagation des ondes électromagnétiques dans les milieux matériels (03 semaines)

1. Ondes électromagnétiques dans les conducteurs.
2. Propagation des ondes planes électromagnétiques dans les isolants.
3. Lois de réflexion et de réfraction.
4. Equations de Fresnel.
5. Angle de Brewster.
6. Réflexion totale sur une interface entre deux isolants magnétiques.
7. Ondes guidées – Propagation en ligne droite, ligne coaxiale, guide d'ondes rectangulaires et creux.

Chapitre 5 : Rayonnement d'ondes électromagnétiques (03 semaines)

1. Rayonnement d'un dipôle électrique.
2. Rayonnement d'une antenne, alignement d'antennes.
3. Rayonnement d'un quadripôle électrique.
4. Rayonnement d'un dipôle magnétique.
5. Rayonnement d'un quadripôle magnétique.
6. Théorème de réciprocité.

DOCUMENTATION

Pour le cours

1. M. Alonso et E. J. Finn, *Physique générale II – Champs et ondes*, Inter Editions.
2. J. P. Pères et al, *Electromagnétisme – vide et milieux matériels*, Ed. Masson, 1991.
3. J. Boutigny, *Electricité 2*, Ed. Vuibert (PHF/36).
4. P. Denève, *Propagation d'ondes*, (PHF/160).
5. C. Bolet, *Physique des ondes*, (PHF/128).
6. D. Halliday et al, *Physique 2 – Électricité et magnétisme*, (PHF/228).
7. H. Benson, *Physique 2 – Électricité et magnétisme*, 3^{ème} Ed. De Boeck, 2004 (PHF/).
8. D. Cordier, *Electromagnétisme*, Ed. Dunod. (PHF/251)
9. (PHA/228) ، سلسلۃ شوم ، المغناطيسيات

Pour les travaux dirigés

1. H. Lumbroso, *Ondes électromagnétiques*, Ed. Dunod (PHF/49).
2. C. Garing, *Ondes électromagnétiques*, Ed. Ellipse (PHF/48).

ÉVALUATION

	Type de travail	Cote	Modalité
Note de TD (20 points)	Test TD	50% (10 points)	Chaque fin de série
	Test Cours	25% (5 points)	Chaque fin de chapitre
	Assiduité	25% (5 points)	Tests et Devoirs
Note d'examen (20 points)	Examen semestriel (ou rattrapage)	20 points	Fin de semestre
MOYENNE	$\frac{(\text{Note d'Examen} \times 2) + \text{Note de TD}}{3}$		

ENSEIGNANTS

CHARGÉ(S) DE COURS :

Mr. Benyagoub Hicham Ameur (e-mail : hichambenyagoub@gmail.com).

CHARGÉ(S) DE TD :

Mr. Benyagoub Hicham Ameur