LP30 – Rayonnement dipolaire électrique

17 juin 2021

Nicolas Barros & Abel Feuvrier

Oui
Mr C

Oh Mr Blue Sky
Please tell us why
You had to hide away for so long ?

Electric light orchestra, Mr Blue Sky

Niveau : L3

Commentaires du jury

Bibliographie

- ✍ *Électromagnétisme*, **Mauras** ⟶ Clair et beaux schémas pour la flexcam
- ✍ *Électrodynamique classique*, **Jackson** ⟶ Brutal mais solide
- ✍ *Ondes Electromagnétiques dans le vide et les milieux conducteurs*, **Garing** ⟶ p178
- ✍ *Hprépa Ondes*, **Brébec** ⟶ Integralité du chapitre 6 , p 163
- ✍ *LP30*, **Chauchat / Dorel, CDLS, Wang** ⟶ Évidemment
- ✍ *Optique expérimentale*, **Sextant** ⟶ Expérience ciel bleu page 274

Prérequis

- ➢ Équations de Maxwell
- ➢ Potentiel vecteur, jauge de Lorenz
- ➢ Dipôle électrique statique et champ associé
- ➢ Modèle de l'électron élastiquement lié

Expériences

- Fabrication de ciel bleu en live avec une cuve de flotte et du lait en poudre périmé
- Code Electron elastiquement lié
- Animation dipôle oscillant

Table des matières

1 Dipôle électrique rayonnant **2**
1.1 Hypothèses . . . 2
1.2 Champs résultants . . . 2
1.3 Aspect énergétique . . . 2

2 Applications **2**
2.1 Diffusion Rayleigh . . . 2
2.1.1 Modèle de l'électron élastiquement lié (rappel) . . . 2
2.2 Le ciel est bleu . . . 2
2.3 Antennes . . . 2
2.3.1 Champ . . . 2
2.3.2 Aspect énergétique . . . 3
2.3.3 Directionnalité . . . 3

Introduction

Pourquoi le ciel est bleu ? Et rouge le soir ?
Et pourquoi on dit parfois que "l'atome de Bohr est instable, il devrait s'ecraser OMG !!!" On va essayer de répondre à ces deux questions avec un modèle : le dipole electrique et son rayonnement.

1 Dipôle électrique rayonnant

1.1 Hypothèses

Approximation dipolaire, c'est quoi un dipôle, notations

1.2 Champs résultants

Calcul à partir du potentiel vecteur (dans la jauge de Lorenz comme ça $\vec{A}$ et Φ sont découplés), bien fait chez Mauras ou Jackson.

Abondamment commenter le résultat ! Linéarité, décroissance en $1/r$, anisotropie...

Montrer l'animation qui est sur wikipédia et en pièce jointe.

1.3 Aspect énergétique

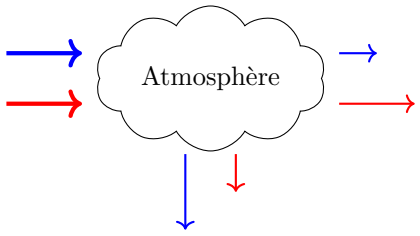
Calcul du vecteur de Poynting, commentaire (on a bien un rayonnement), puissance totale, directionnalité.

2 Applications

2.1 Diffusion Rayleigh

2.1.1 Modèle de l'électron élastiquement lié (rappel)

2.2 Le ciel est bleu



☕

Diffusion Rayleigh dans une cuve d'eau

✍ Sextant p274 ⏲

La légende raconte qu'il y a une cuve qui s'y prête très bien à Cachan

2.3 Antennes

2.3.1 Champ

Gros calcul, chez Pascal ou Mauras. Y a une animation sur Wikipédia.

2.3.2 Aspect énergétique

2.3.3 Directionnalité

Conclusion

On peut ouvrir sur le rayon vert si on veut, ou sur les dipôles magnétiques.