

# LPOB : Sources de rayonnement. Application(s)

Avril 2021

Niveau : L3

## Bibliographie

- BFR 3 chap 12
- Texier, Physique Statistique, p 195
- Tout-en-un, PC/PC\*, Dunod
- Ondes Electromagnétiques dans le vide et les milieux conducteurs, Garing, chap 5, 5.1 et 5.7
- ASLANGUL, Mécanique quantique, chap 4 : quantification de l'énergie : rayonnement thermique

## Introduction

### 1 Rayonnement dipolaire

#### 1.1 Position du problème et potentiel vecteur

Position du problème : [Garing, p178] Schéma

On fait l'hypothèse d'une distribution discrète (ou pas suivant si je suis le Garing ou le BFR), dans un cadre non relativiste (càd :  $a \ll \lambda$ ).

On donne l'expression du potentiel vecteur retardé en jauge de Lorentz.

Condition de la jauge de Lorentz :  $\text{div } \vec{A} + \frac{1}{c^2} \frac{\partial V}{\partial t}$

On peut commenter la présence d'un terme de retard égal au temps de propagation des champs de la source à l'observateur.

Cette expression est très générale mais il est difficile de faire des calculs avec. On va alors faire un certain nombre d'hypothèse pour arriver à résoudre ce problème.

On fait l'approximation dipolaire  $r \gg a$ . Ce qui signifie qu'on se place loin des sources. On simplifie les termes. On fait également l'approximation de l'ARQS.

Calcul du potentiel vecteur  $\vec{A}$

On va maintenant essayer de remonter aux champs E et B

## 1.2 Calcul des champs E et B

[BFR 3, Emag] On donne l'expression des champs. Peut-être ici juste donner la méthode pour les obtenir et ensuite.

Bien préciser qu'on se place dans la zone de rayonnement  $r \gg \lambda$ .

On peut faire le tableau avec les trois termes qui interviennent et donc des comparaisons d'amplitude.

Onde localement plane.

## 1.3 Puissance rayonnée

Le vecteur de Poynting son expression et sa direction. Rayonne de l'énergie. On calcule la puissance rayonnée.

[BFR p231] On peut dire que toute charge accélérée rayonne de l'énergie.

## 1.4 Antenne

[Garing, 5.7 Antennes linéaire, demi-onde] Appellation demi-onde car la longueur de l'antenne :  $L = \frac{\lambda}{2}$

On peut faire la remarque que les petites antennes rayonnent mal. Bien réutiliser les calculs de la partie précédente.

Réfléchir au diagramme de rayonnement de cette antenne.

On peut parler de la voiture télécommandée. Il ne faut pas pointer l'antenne vers la voiture pour la faire avancer.

# 2 Rayonnement du corps noir

## 2.1 Présentation

Définition du corps noir [Dunod]

## 2.2 Application : Température à la surface de la Terre ou d'une étoile

Fais dans le [Dunod]

C'est aussi fait dans le ASLANGUL