

LP 26 : Propagation avec dispersion

Présentée le 06/10/2016 par Guillaume Jung

Correction :

Bastien Lelu (bastien.lelu@gmail.com)

Hervé Gayvallet (herve.gayvallet@ens-lyon.fr)

Commentaires sur le fond

Cette leçon était structurée en trois parties : caractérisation générale des phénomènes de dispersion, étude d'un câble coaxial, étude d'un plasma. D'une manière générale il importe tout au long de la leçon de préciser les différents choix qui sont opérés, d'expliquer les tenants et les aboutissants de la leçon et d'explicitier la logique de sa structure.

Le modèle de câble coaxial présenté, avec un double aspect résistif (résistance de ligne et courants de fuite), était relativement complexe mathématiquement et rendait difficile une discussion de la forme de la relation de dispersion obtenue. Il permet certes d'obtenir la condition de Heaviside, mais il risque de s'avérer frustrant pour le jury de se contenter de cela. D'une manière générale, il semble indispensable, dans une telle leçon, d'exploiter les résultats de relation de dispersion atteints sur les différents exemples afin d'en déduire des informations sur la structure de l'onde ainsi obtenue (évanescence, atténuée,...). Enfin, l'expérience présentée mérite d'être réellement exploitée : montrer le déphasage entrée/sortie, vérifier si l'évolution avec la fréquence va bien dans le sens prédit,...

Concernant l'étude du milieu plasma, il serait intéressant de ne pas imposer la modélisation ex nihilo comme cela a été présenté (milieu neutre (à quelle échelle ???), peu dense, électrons non relativistes... approche trop souvent présente dans les livres de CPGE), mais plutôt de discuter de ce que l'on cherche à faire et des approximations pertinentes pour le faire. Ainsi les hypothèses seraient posées au fur et à mesure des besoins, dans une approche qui s'inspire des méthodes utilisées en mécanique des fluides.

Commentaires sur la forme

Compte tenu de l'état de la voix de Guillaume, on peut considérer que la présentation a été maîtrisée, avec calme et constance :-)

Il pourrait être intéressant, en début de leçon, d'explicitier les objectifs poursuivis, en plus des prérequis : où souhaite-t-on aller ? par quel chemin ? pourquoi est-ce intéressant ? Cela pourrait d'ailleurs permettre de combler en partie les 5 minutes manquant à la présentation.

D'une manière générale, le jury sait apprécier les présentations enthousiastes, ou plus simplement les candidats qui arrivent à mettre du rythme, faire des pauses et insister sur les points importants plutôt que de produire un discours monocorde : cela aide en effet à la compréhension du public, en mettant en valeur la structure du discours. Ces points ont trop souvent tendance à ne pas suffisamment être pris au sérieux lors de la préparation.

Suggestions bibliographiques

En complément des livres de CPGE, on ne saura que trop recommander aux candidats la lecture des ouvrages de Feynman (mécanique II) ou des cours de Berkeley (physique des ondes) qui éclairent d'un jour autrement plus profond les phénomènes physiques à l'œuvre dans la propagation des ondes avec (ou même sans) déformation.