

LP31 : Présentation de l'optique géométrique à l'aide du principe de Fermat

Présentée le 05/10/2017 par Kenny Rapina

Correcteurs : Marc Vincent : marc.vincent@ac-lyon.fr
Clément Picard : clement.picard@ens-lyon.fr

Remarques générales

L'exposé était de bon niveau pour une première leçon de début d'année, le rythme était bon, le tableau plutôt bien présenté et le candidat s'est attaché à faire ressortir la physique liée au principe de Fermat. Cependant, l'exposé s'est arrêté au bout de 43 minutes, le jury a alors proposé au candidat s'il voulait préciser une partie de sa leçon, il a alors développé un calcul, mais il aurait dû se rendre compte tout seul qu'il lui restait du temps pour le faire.

Cependant, le candidat a montré pas mal de lacunes et de manques de connaissances et de recul liés au sujet lors des questions qui lui ont été posées.

N'oubliez pas d'écrire les prérequis et le niveau de l'exposé !

Commentaires plus détaillés.

L'exemple du nageur et l'analogie était bien venu pour expliquer le principe de Fermat, elle fait ressortir l'intuition physique derrière ce principe.

Les calculs ont été plutôt bien menés dans l'ensemble de la leçon, même si on aurait aimé plus d'explicitations sur les hypothèses liées à chaque calcul.

L'analogie avec la mécanique Lagrangienne est appréciée par le jury. Cependant il faut maîtriser ces concepts, et ne pas utiliser le mot « action » pour le chemin optique : en physique une action est une énergie multipliée par un temps !

L'expérience présentée concernant les mirages était bien mais il aurait fallu plus expliquer la physique derrière cela, en reliant le gradient d'indice à la courbure, et faire ressortir l'importance de ce gradient d'indice.

La conclusion ne peut pas être qu'un résumé de la leçon. S'il faut résumer les points clés de la leçon, il faut aussi faire une ouverture vers d'autres notions, ou sujets de recherche actuels.

Pour les questions, il y avait des manques de connaissances, mais surtout, toute notion dont vous parlez peut faire l'objet d'une question, et il faut maîtriser tous les concepts dont on parle.

Des questions pour réfléchir.

- 1) Quels liens entre l'optique géométrique et optique ondulatoire ?
- 2) Quels quantités optiques le principe de Fermat ne tient-il pas compte ?
- 3) Le principe de retour inverse de la lumière est-il toujours valable ? Que se passe-t-il si on met un miroir devant un laser ? La lumière rentre-t-elle dans le laser ?
- 4) Comment définit-on un rayon lumineux ?
- 5) L'optique géométrique est-elle le seul domaine de l'optique ? Peut-on faire de l'optique avec autre chose que de la lumière ? Avec des particules ?

Bibliographie complémentaire :

S. Houard, « Optique : une approche expérimentale et pratique. », de boeck.

J.P. et P. Provost , « Optique. Vol.1 Optique et principe de Fermat. », Cedic/ Fernand Nathan, un vieil opus, mais tout y est traité de façon élémentaire et rigoureuse.

J-L. Basdevant, « Principes variationnels dynamiques. », Vuibert. Se lit comme un roman, pour la culture. Professeur à l'X, directeur de recherche au CNRS