

LP 31 - PRÉSENTATION DE L'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE À L'AIDE DU PRINCIPE DE FERMAT

7 juin 2019

Alexandre Klein & Julien Pollet

Niveau : L3

Commentaires du jury

1. 2014 : La leçon doit illustrer ce que le principe de Fermat apporte de plus que les lois de la réfraction et de la réflexion. Les analogies avec d'autres principes variationnels sont appréciées.
2. 2010 : Le caractère variationnel du principe de Fermat doit clairement ressortir. Cette leçon peut être l'occasion d'introduire le théorème de Malus.
3. 2005 : La notion de rayon lumineux reste imprécise. L'expression mathématique du principe de Fermat mettant en avant l'expression de l'infiniment petit du premier ordre mis en jeu est souvent ignorée. Par ailleurs, l'interprétation du stigmatisme est une application intéressante du principe de Fermat.

Bibliographie

- ✦ *Optique géométrique* **BFR** → Le chapitre 2 est court et synthétise l'idée de la leçon
- ✦ *Optique physique, propagation de la lumière* **Richard, Taillet** → Pour la partie introductive
- ✦ *Optique, Fondements et applications* **Jean-Philippe, Pérez** → Pour la base de la leçon
- ✦ *corrigé 2018, leçon 2018, prépa agreg* → bonnes remarques

Pré-requis

- Optique géométrique
- Euler Lagrange
- Optique ondulatoire
- Equation de Maxwell

1 Introduction

2 Principe de Fermat

2.1 Notion de rayon lumineux

2.2 Notion de chemin optique

2.3 Théorème de Fermat

3 Conséquence dans les milieux isotrope homogène

3.1 Milieux isotrope homogène

3.2 Retour inverse de la lumière

3.3 Loi de Snell-Descartes

3.4 Théorème de malus et optique ondulatoire

4 Milieux non-homogènes

4.1 Equation des rayons lumineux

4.2 Applications : mirage

5 Conclusion et ouverture (Fibre optique)