

## **LP 31 : Présentation de l'optique géométrique à l'aide du principe de Fermat**

### **Messages à faire passer dans la leçon (10 lignes maximum) :**

Le principe de Fermat postule que la lumière cherche à minimiser son temps de parcours lors de sa propagation, et ce postulat est suffisant pour retrouver presque toutes les lois de l'optique géométrique. La leçon est au niveau L1 et se veut être une introduction à l'optique géométrique, son seul prérequis est l'optique géométrique vue en 1<sup>ère</sup> S. La physique ici traitée est simple alors il faut être irréprochable sur la pédagogie et la rigueur.

### **Plan choisi :**

- I. **Principe de Fermat en optique**
  1. **Chemin optique et rayons lumineux**
  2. **Énoncé du principe de Fermat**
  3. **Exemple de chemin stationnaire : le miroir sphérique**
- II. **Fondements de l'optique géométrique retrouvés**
  1. **Propagation rectiligne et retour inverse de la lumière**
  2. **Différentielle de chemin optique**
  3. **Lois de la réflexion**
  4. **Lois de la réfraction**
- III. **Formation des images**
  1. **Stigmatisme**
  2. **Stigmatisme approché et aplanétisme**
  3. **Surfaces rigoureusement stigmatiques : les coniques** (peut être remplacer cette partie par une sur les milieux inhomogènes avec l'équation eikonale)

### **Applications qui auraient pu être traitées (sans détailler):**

Équation eikonale des milieux inhomogènes avec l'application aux mirages, fibre à gradient d'indice (attention à ça, c'est du calcul qui n'apporte pas grand-chose en L1, surtout si on ne compare pas à la fibre à saut d'indice) et aux autres phénomènes atmosphériques dont j'ai oublié le nom.

### **Expériences présentées (sans détailler) :**

Mesure du temps de vol de la lumière avec un chronomètre pour vérifier qu'elle prend le chemin le plus court... Il n'y a pas vraiment d'expérience pour illustrer cette leçon.

### **Bibliographie et remarques bibliographiques :**

Tout est dans le BFR d'optique géométrique, même l'intro historique ! Pour tout ce qui n'y est pas, voir dans le Péréz ou un autre livre de cours de prépa.