

Le "Perot-Fabry" en images

Georges Paturel,
Observatoire de Lyon

ARTICLE DE FOND

Afin que les lecteurs des Cahiers qui n'ont pas étudié le "Perot-Fabry" puissent encore mieux apprécier l'article sur l'histoire de l'interférométrie, Georges Paturel nous propose une illustration simple et claire du fonctionnement de cet interféromètre.

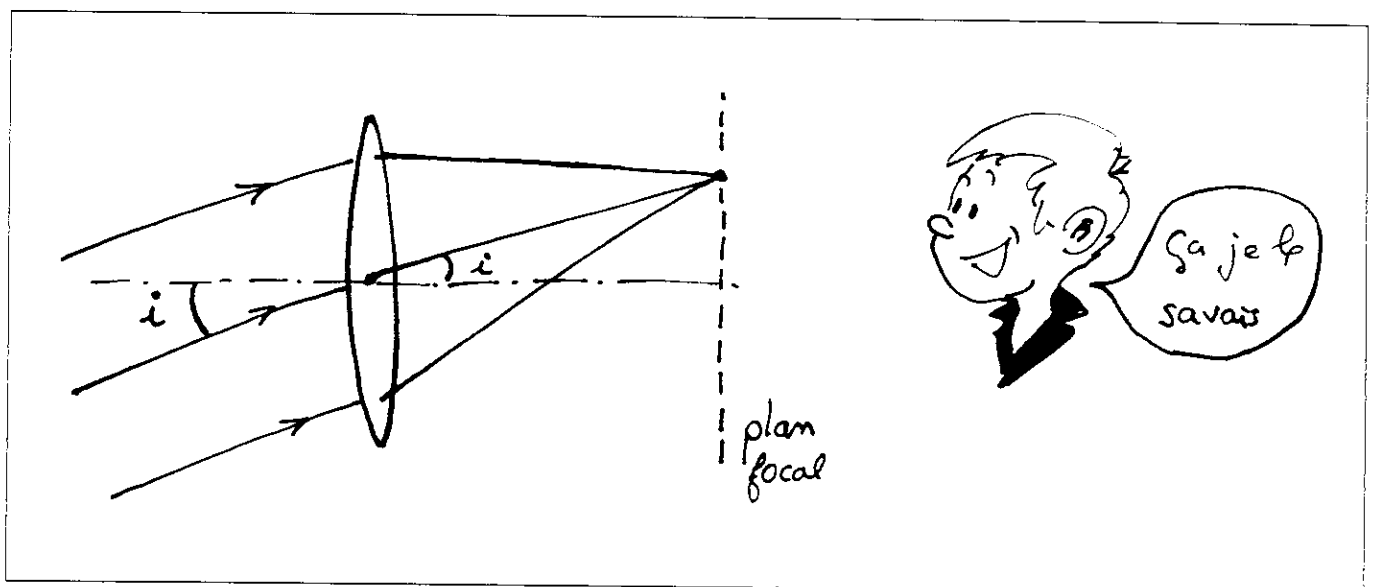
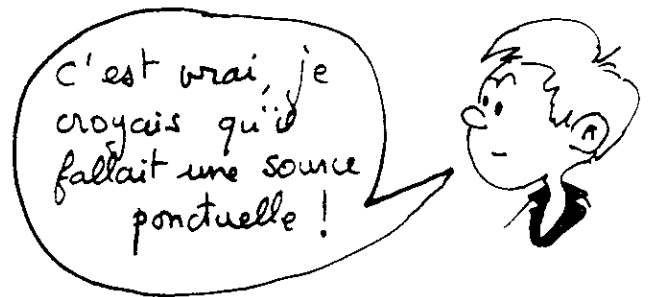
Nous allons essayer d'expliquer l'interféromètre de Perot et Fabry, le "Perot-Fabry", en images.

Cet interféromètre permet d'obtenir des interférences à partir d'une source lumineuse étendue comme une nébuleuse.

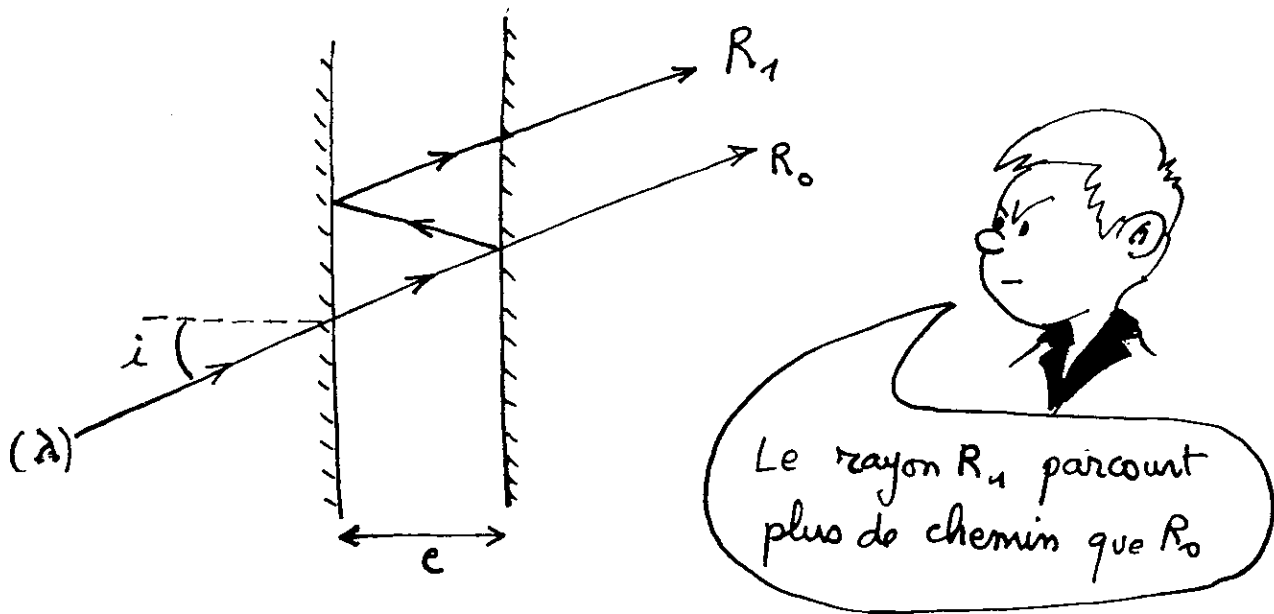
Comment cela est-il possible ?

Il y a deux choses à savoir et tout devient facile à comprendre.

1 - Une lentille convergente rassemble en un point les rayons lumineux arrivant selon une même direction.



2 - Un rayon qu'on partage en deux (par des miroirs semi-réfléchissants) peut interférer avec lui-même.

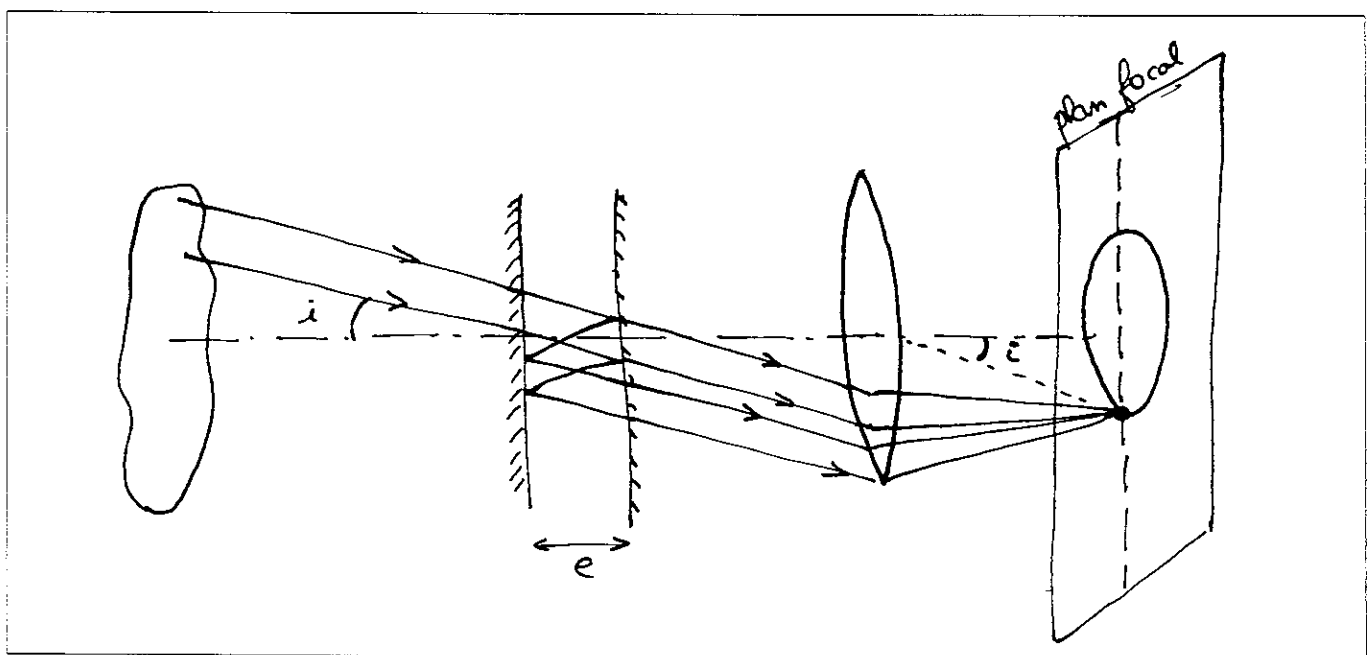


- Si, dans le chemin parcouru en plus par R_1 (LCPEPPR₁ pour abrégé) il y a un nombre entier de longueurs d'onde, la composition des deux rayons donnera un maximum de lumière.

- S'il y a un nombre demi-entier de longueurs d'onde, la composition des rayons donnera un minimum de lumière.

En effet LCPEPPR₁ dépend de l'angle d'incidence des rayons et de l'intervalle e .

Illuminons nos deux miroirs réfléchissants par une source lumineuse rayonnant à la longueur d'onde λ .



Tous les rayons qui font un angle i par rapport à l'axe horizontal vont interférer.

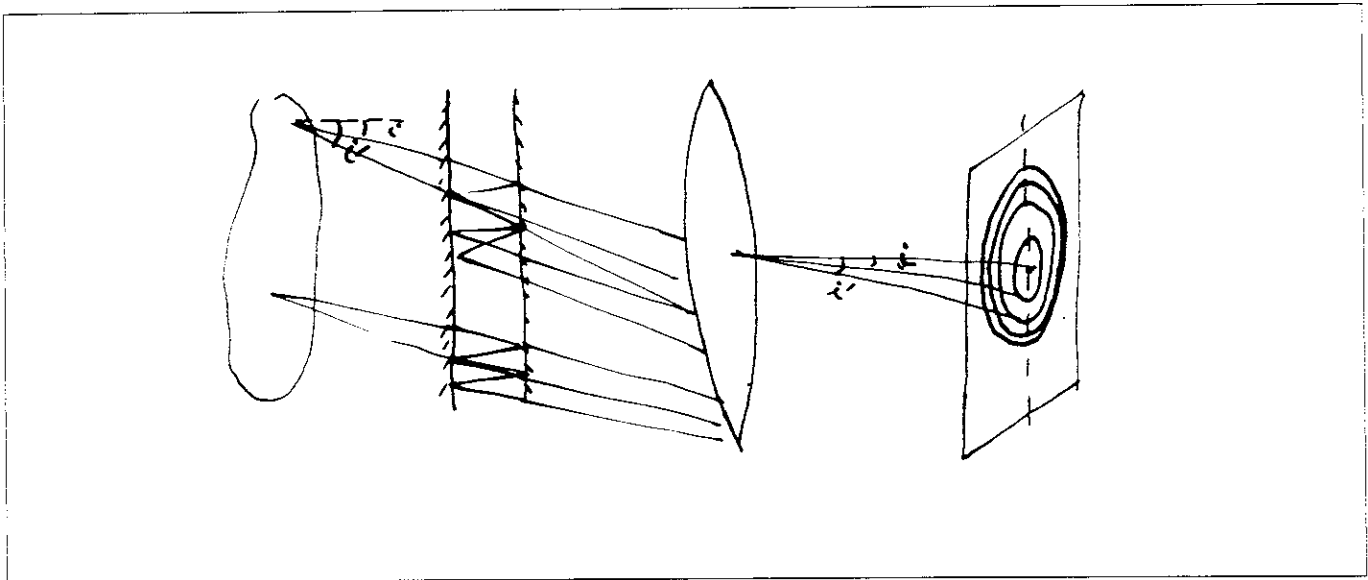
Si e a la bonne valeur (telle que $LCPEPPR_1 = k\lambda$) ces rayons donneront un bel anneau brillant.

Mais il y a d'autres angles qui seront tels que $LCPEPPR_1 = k\lambda$?



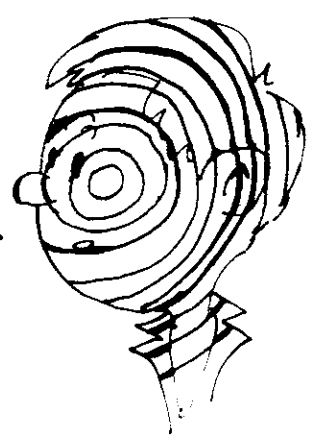
Oui !

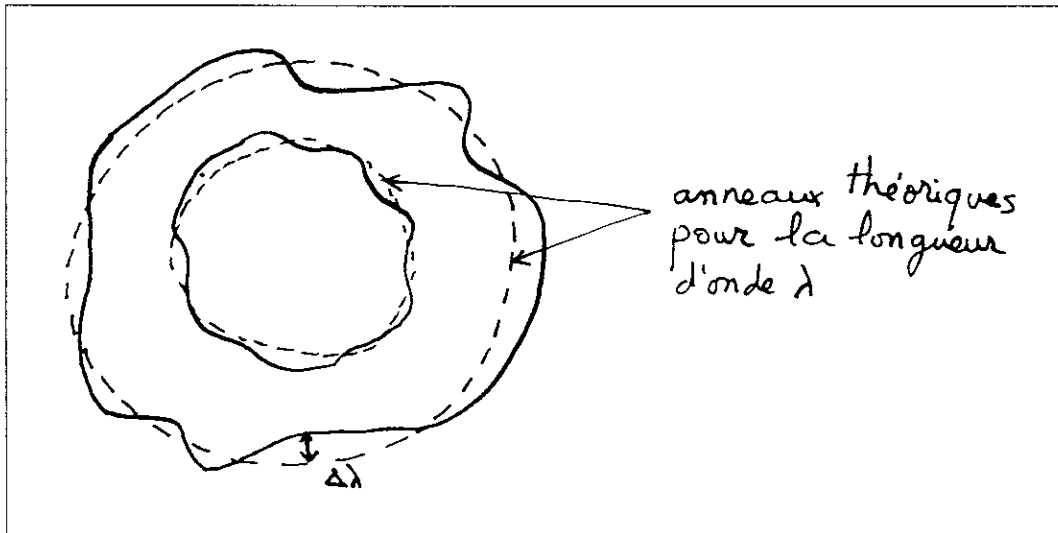
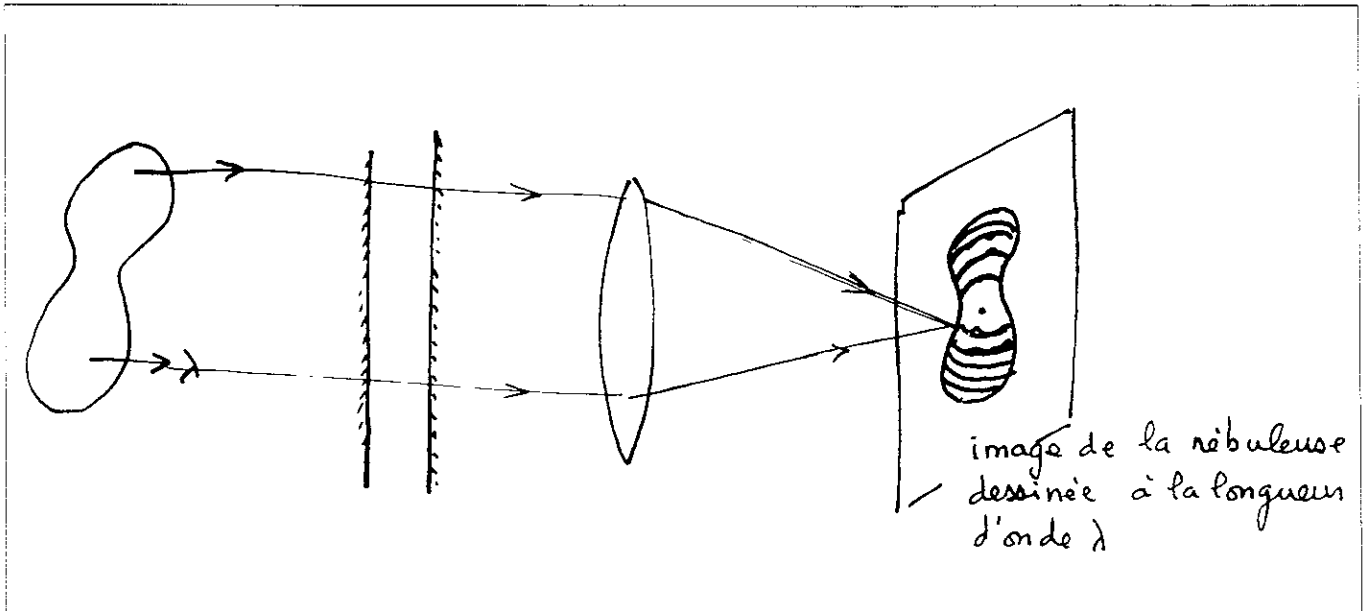
On observera donc une série d'anneaux



Imaginons que la source étendue est une nébuleuse qui rayonne à la longueur d'onde λ (par exemple à la longueur d'onde de la raie H_α de l'hydrogène, soit $\lambda = 656 \text{ nm}$), on verra dans le plan focal l'image de la nébuleuse **mais seulement là où passent les anneaux.**

Bof! ?
ça sert à quoi ?





● L'écart à la circularité d'un anneau permet de mesurer l'écart à la longueur d'onde au repos.

On peut donc mesurer la vitesse en de nombreux points de la nébuleuse (là où passent les anneaux) grâce à la relation de Doppler - Fizeau.

$$V = c \frac{\Delta\lambda}{\lambda}$$

● De plus en faisant varier e , on peut changer l'emplacement des anneaux et balayer tous les points de la nébuleuse.

On peut faire ainsi la carte des vitesses d'une source étendue, nébuleuse gazeuse, galaxie...

