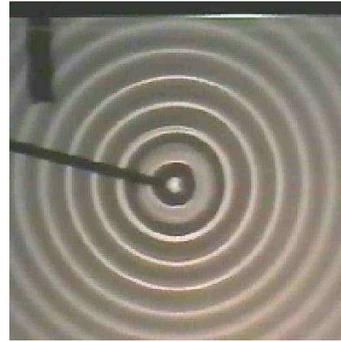
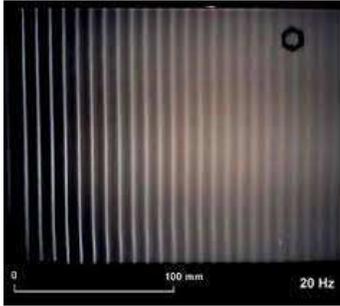


Chap OO2: la différence de marche

I. Notions de surface d'onde

1. Approche intuitive de la notion de surface d'onde

On cherche dans un premier temps à introduire la notion de surface d'onde, on va se reporter pour cela aux ondes mécaniques, notamment aux ondes émises dans une cuve à onde. Dans l'expérience de la cuve à ondes, les zones claires et les zones sombres correspondent à des hauteurs d'eau maximales et minimales.



2. Plusieurs définitions d'une surface d'onde

C'est l'ensemble des points atteints au même instant par la lumière issue de la source S.

Ou le temps de parcours entre la source S et les points d'une même surface d'onde est le même pour tous les rayons.

Ou c'est l'ensemble des points qui à tout instant ont la même phase.

3. Deux types d'ondes

Ondes sphériques:

Ondes planes:

Théorème de Malus:

II. Notion de chemin optique

1. Définition

Dans un milieu homogène d'indice n , le temps mis par la lumière pour aller de A à B est

C'est le même temps que la lumière aurait mis dans le vide pour parcourir la distance

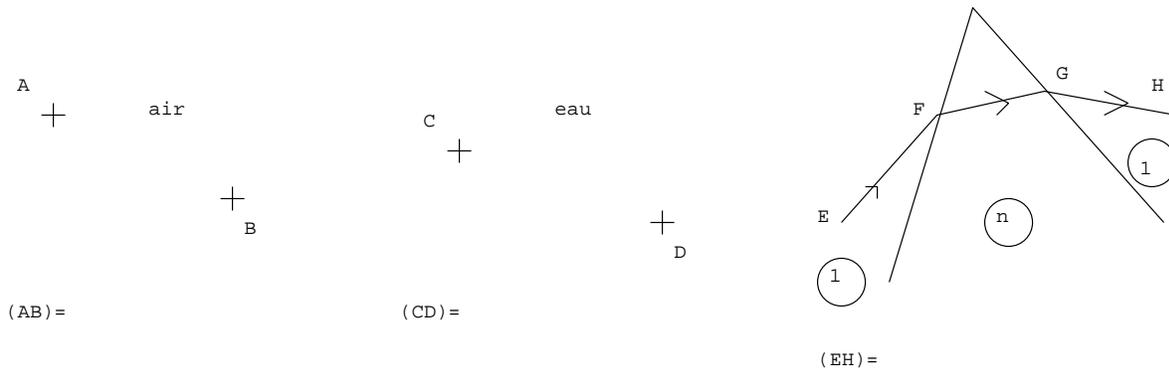
Dans un milieu homogène, le chemin optique entre A et B s'écrit:

Définition: le chemin optique est la distance qu'aurait parcourue la lumière dans le vide pendant l'intervalle de temps où elle a parcouru le rayon AB dans son milieu d'origine.

Soit deux points A et B sur un rayon lumineux, le chemin optique (AB) est défini par $(AB) = \int_A^B n \cdot dl$.

Dans un milieu homogène d'indice n le chemin optique (AB) est $(AB) = \dots\dots\dots$

Exemples :



III. Notion de différence de marche

1. Définition

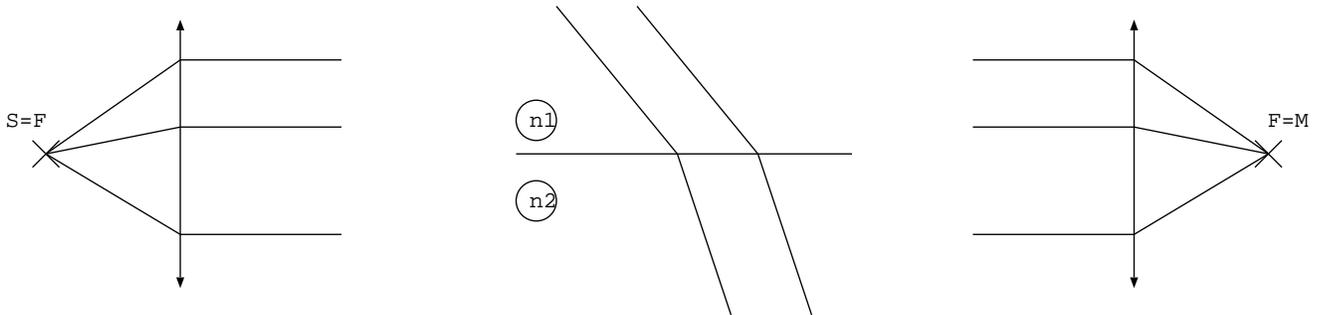
2. Utilisation des surfaces d'onde en optique physique?

Propriété 1 : Le chemin optique est le même pour tout rayon lumineux entre une source et une surface d'onde. On écrit: entre une source et une surface d'onde le chemin optique est constant.

Propriété 2 : Le chemin optique est le même pour tout rayon lumineux entre deux surfaces d'onde. On écrit: entre deux surfaces d'onde, le chemin optique est constant.

Propriété 3 : Le chemin optique est le même pour tout rayon lumineux entre un objet et son image. On écrit: entre un objet et son image, le chemin optique est constant.

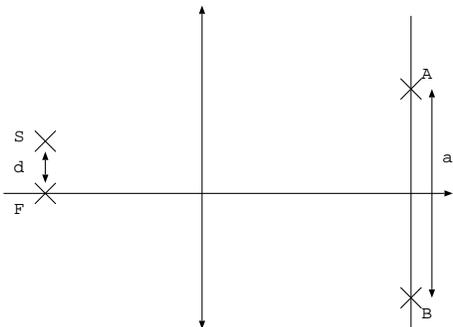
Illustration des propriétés:



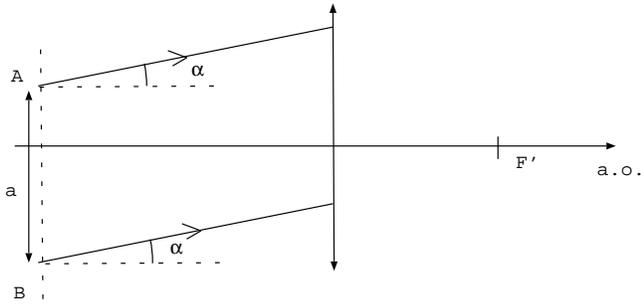
Attention: les lentilles

3. Exemples de calculs de différence de marche

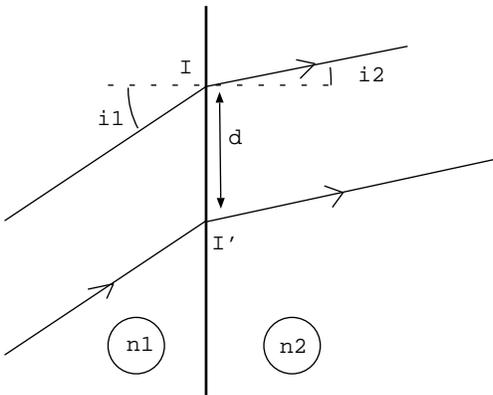
Cas 1 : construire les rayons lumineux SA et SB et calculer $(SB) - (SA)$ en fonction de d , a et f' .



Cas 2 : construire le point M , point d'intersection des rayons lumineux qui sont issus de A et B . Calculer $(BM) - (AM)$ en fonction de α et a puis en fonction de $x = F'M$, a et f' .



Cas 3 : construire les plans d'onde passant I (pour la lumière réfractée) et I' (pour la lumière incidente). Utiliser le fait que le chemin optique est constant entre deux surfaces d'onde pour retrouver les lois de Descartes à la réfraction sur un dioptre.



Cas 4 : Montrer que les deux rayons sortants sont parallèles entre eux. Ils vont donc interférer en un point M à l'infini.

Calculer la différence de marche entre les deux rayons issus de S et qui vont interférer en M à l'infini.

