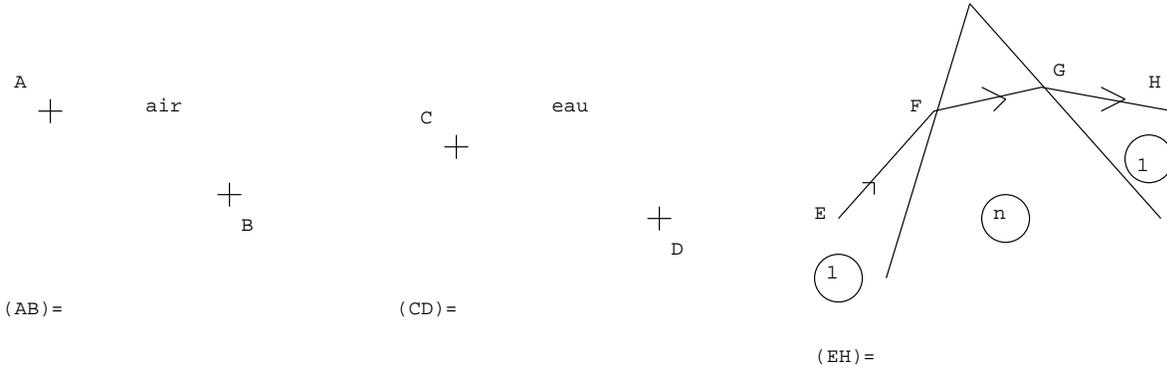


# Chapitre OO 1 : le chemin optique

1. *Définition* : 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 :



On considère un milieu homogène d'indice  $n$ . Le chemin optique  $(AB)$  est:

Le temps mis par la lumière pour aller de  $A$  à  $B$  est:

Le chemin optique est donc 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.

2. *Surface d'onde* : c'est l'ensemble des points atteints au même instant par la lumière issue de la source  $S$ . On peut aussi dire que 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 encore le chemin optique entre la source et ces points est le même pour tous les rayons.

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

Il existe deux types de surface d'onde:



Une source ponctuelle émet une onde .....

Le laser émet une onde .....

*Théorème de Malus* :

Comment passer d'une onde sphérique à une onde plane, et réciproquement?

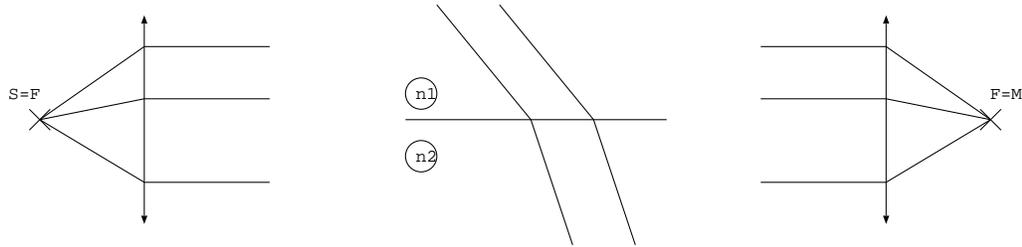
Comment se sert-on des surfaces d'onde en optique physique?

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.

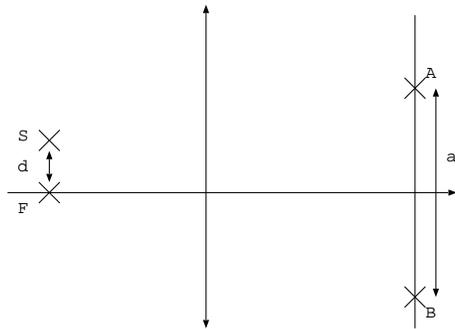
Propriété 3 : Le chemin optique est le même pour tout rayon lumineux entre un objet et son image. On écrit: entre un objet et son image, le chemin optique est constant.

Illustration des propriétés:

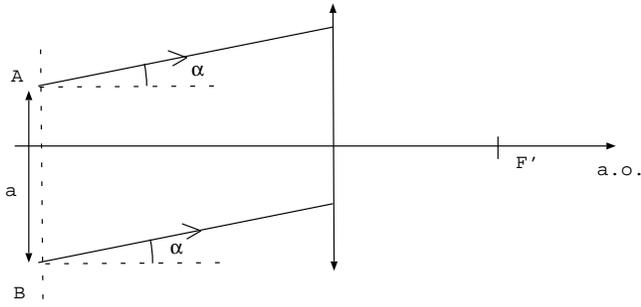


### 3. A savoir et à savoir faire:

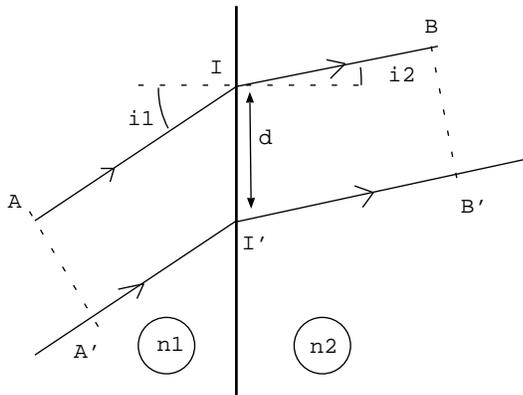
Cas 1 : construire les rayons lumineux  $SA$  et  $SB$  et calculer  $(SB) - (SA)$  en fonction de  $d$ ,  $a$  et  $f'$ .



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  $\alpha$  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). Que dire de  $(AB)$  et  $(A'B')$ ? En décomposant les chemins optiques  $(AB)$  et  $(A'B')$ , retrouver les lois de Descartes à la réfraction sur un dioptre.



Cas 4 : Calculer la différence de marche entre les deux rayons issus de  $S$  et qui vont interférer en un point  $M$  à l'infini.

