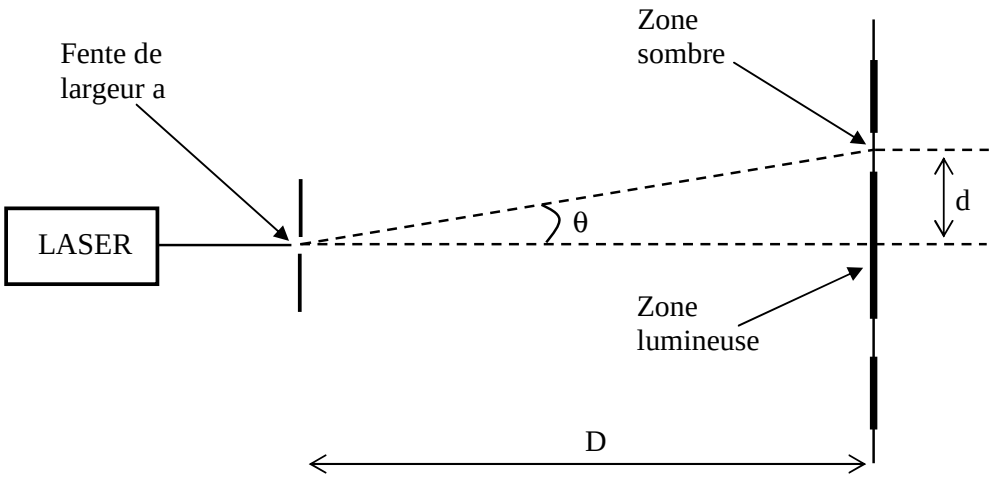
Amérique du sud 11/2009
EXERCICE III. CARACTÈRE ONDULATOIRE DE LA LUMIÈRE (4 points)

On réalise une expérience en utilisant un LASER, une fente de largeur réglable et un écran blanc. Le dispositif (vu de dessus) est représenté ci-dessous :



Les mesures de la largeur de la fente a, de la distance de la fente à l'écran D et de la largeur de la zone lumineuse centrale 2d conduisent aux résultats suivants :

a = 0,200 mm *D = 2,00 m* *2d = 12,6 mm*

1. Quel est le nom du phénomène observé ?

2. Exploitation des résultats de l'expérience.

2.1. *L'angle θ étant « petit », on peut faire l'approximation : tan θ ≈ θ (en rad).*
En utilisant les résultats des mesures, calculer la valeur de l'angle θ en radians.

2.2. Donner la relation qui lie les grandeurs θ (écart angulaire), λ (longueur d'onde de la lumière) et a (largeur de la fente). Indiquer les unités dans le système international.
Calculer la valeur de la longueur d'onde λ.

2.3. Quelle est la relation entre λ (longueur d'onde de la lumière), c (célérité de la lumière) et ν (fréquence de la lumière) ?
Indiquer les unités dans le système international.

2.4. Indiquer comment varie d lorsque :
- on remplace la lumière émise par le LASER (lumière rouge) par une lumière bleue ?
- on diminue la largeur de la fente a ?

2.5. Qu'est-ce qui différencie une lumière monochromatique d'une lumière polychromatique ?

3. Dispersion de la lumière.

On remplace le LASER par une source de lumière blanche et la fente par un prisme en verre.

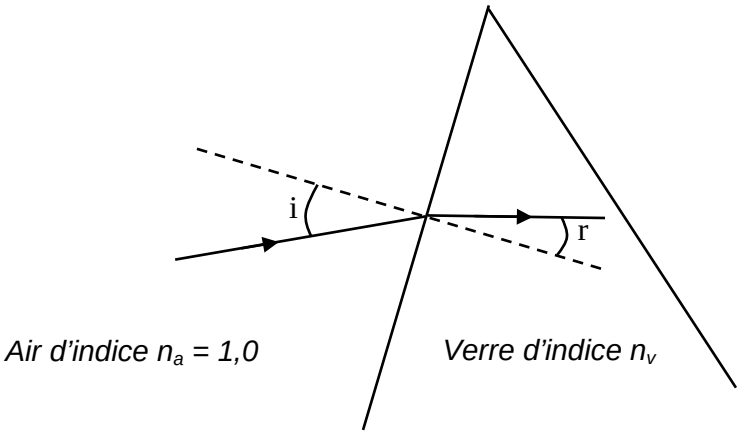
3.1. Quelle est la grandeur qui ne change pas lors du passage d'une radiation de l'air dans le verre : la longueur d'onde, la fréquence ou la célérité ?

3.2. Donner la relation qui définit l'indice de réfraction d'un milieu transparent pour une radiation lumineuse monochromatique, en précisant la signification des symboles utilisés.

3.3. *On donne : célérité de la lumière dans le vide c = 3,00 × 10^8 $m.s^{-1}$; indice du verre utilisé n = 1,50 pour une radiation lumineuse donnée.*
Calculer la célérité de cette radiation dans le verre.

3.4. Qu'appelle-t-on milieu dispersif ?

Lorsque la lumière passe de l'air dans le prisme, elle est déviée :



Relation de Descartes

Pour une lumière monochromatique :

$n_a.sin\ i = n_v.sin\ r$

On observe que si on fixe la valeur de i, la valeur de r varie lorsque la fréquence de la radiation incidente varie.

3.5. Déduire de ces informations, à partir de la relation de Descartes et de la définition de l'indice de réfraction que le verre est dispersif.