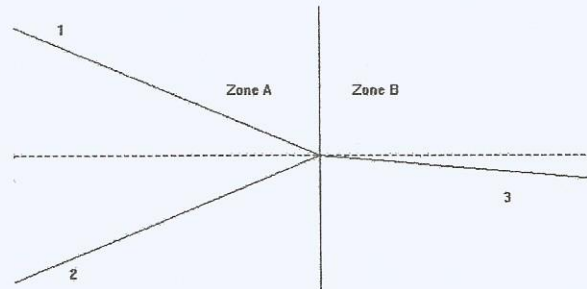




## Optique géométrique : Série 1

### Exercice 1 :

Un fin pinceau lumineux arrive sur un dioptre plan séparant l'eau de l'air. On donne  $n_{\text{eau}}=1,33$ . On représente les rayons observés sur la figure ci-dessous :



En justifiant vos réponses :

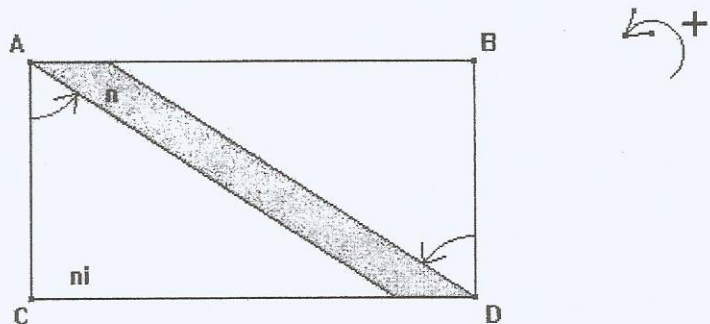
1. Identifier les différents rayons
2. Indiquer le sens de propagation de la lumière
3. Dans quelle zone l'eau se trouve-t-elle ?
4. Calculer l'angle limite de réfraction
5. Généraliser le résultat en précisant la zone où se trouve l'angle limite en fonction de la différence de réfringence des milieux en présence et les conséquences sur la propagation de la lumière d'un milieu vers l'autre.

### Exercice 2 : lame à faces parallèles

On éclaire la face AC d'une lame à faces planes et parallèles avec un faisceau de lumière sous l'incidence algébrique  $i$ , qui peut varier entre  $-90^\circ$  et  $+90^\circ$ .

A. Calculer l'angle du cône lumineux à l'intérieur de la lame si l'indice de la lame est :

1.  $n_1=1,658$
2.  $n_2=1,486$



B. Cette lame est coupée suivant le plan perpendiculaire à la figure passant par la droite AD pour former deux prismes d'angle  $\square$ . On interpose entre les deux prismes ainsi formés une substance d'indice  $n=1,550$  (voir figure ci-après). L'épaisseur de cette substance est très petite comparée aux dimensions de la lame. On désire que le faisceau ne puisse pas se réfracter sur le dioptre passant par AD.

1. Parmi les deux indices précédents, lequel faut-il choisir ? Justifier votre choix.
2. Quelle doit être alors la valeur de l'angle A pour que l'incidence maximale sur la face AC soit de  $+4^\circ$  ?
3. En déduire dans ces conditions, l'angle d'incidence minimal sur la face AC.

### Exercice 3 : Miroir plan

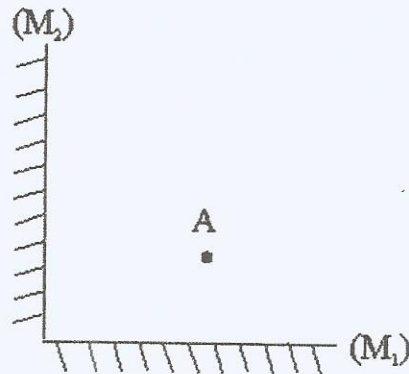
Déterminer la position et la nature de l'image d'un objet réel à travers un miroir plan.

Même question avec un objet virtuel.

### Exercice 4 : Miroir plan

Deux miroirs  $M_1$  et  $M_2$  sont disposés perpendiculairement l'un à l'autre, et un objet ponctuel A est situé de façon à être vu simultanément dans ces 2 miroirs.

Construire l'image  $A_1$  de A dans le miroir  $M_1$  et tracer un faisceau de rayons issu de A puis réfléchis par  $M_1$ .  $A_1$  peut-il jouer le rôle d'objet par rapport au miroir  $M_2$  ? Si oui, construire son image  $A_{12}$  dans  $M_2$  et les rayons correspondants. Le processus peut-il se poursuivre par une nouvelle réflexion sur  $M_1$  ?



1. De la même manière, construire l'image  $A_2$  de  $A$  dans  $M_2$  puis l'image  $A_{21}$  de  $A_2$  dans  $M_1$ . Finalement, combien d'images de  $A$  l'observateur peut-il voir ?

### Exercice 5 : Dioptré plan

Un pêcheur aperçoit un poisson situé à 1 m sous la surface de l'eau, sur la même verticale. En considérant que ces yeux sont à 1,40 m au-dessus de l'eau :

1. A quelle distance le pêcheur voit-il le poisson ?
2. A quelle distance de l'œil du poisson se trouve l'image du pêcheur ?
3. A quelle profondeur doit se trouver le poisson pour que l'image vue par le pêcheur soit décalée de 15 cm par rapport à sa position réelle ?

On donne l'indice de l'eau  $n=1,33$ .

### Exercice 6 : Vitre

Montrer que la lumière n'est pas déviée par un passage à travers une vitre.

Pour une vitre d'épaisseur 1 cm, que vaut le décalage latéral maximal ?

Si la vitre n'a pas ses faces rigoureusement parallèles, que se passe-t-il ?

### Exercice 7 : Prisme

Un prisme est formé d'un milieu transparent limité par deux faces planes. Il est caractérisé par son angle au sommet  $A$  et par son indice de réfraction  $n$ . Les prismes sont utilisés pour décomposer une lumière (exemple : lumière blanche) en ses différentes couleurs (arc-en-ciel) ou pour mesurer des indices de réfraction.

- 1- Rappeler les conditions de Gauss
- 2- Rappeler les relations de Snell-Descartes pour la réfraction.
- 3- Trouver la relation entre les angles  $A$ ,  $r$  et  $r'$
- 4- Trouver l'expression de la déviation  $D$  en fonction de  $A$ ,  $i$  et  $i'$
- 5- Quelle condition doit-on avoir sur l'angle d'incidence et l'angle du prisme  $A$  pour que  $r' = r'_{lim}$
- 6- Trouver l'expression de la déviation minimale  $D_{min}$

