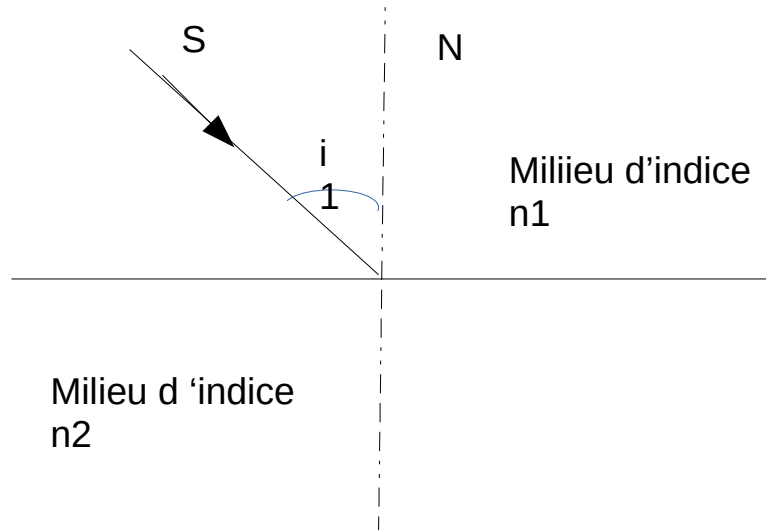


## Exercices sur le dioptre plan

### Exercice 1

Construire géométriquement le rayon réfracté résultant du passage de la lumière d'un milieu 1 à un milieu 2 plus réfringent  $n_2 > n_1$ .

Que se passe-t-il dans le cas de l'incidence rasante?



### Exercice 2 : Indices de réfraction

L'indice absolu d'un verre est  $n_v = 1,50$ . L'indice relatif du diamant par rapport au verre est  $n_{d,v} = 1,60$

Quel est l'indice absolu du diamant?

Quelle est la longueur d'onde, dans le diamant, de la raie rouge du laser Hélium-Néon dont la longueur d'onde dans le vide est  $632,8\text{nm}$  ?

### Exercice 3 : réflexion dans un cylindre de verre

Les faces des bouts d'un cylindre en verre d'indice  $n = 1,5$  sont perpendiculaires aux cotés.

Montrer qu'un rayon lumineux, entrant avec un angle quelconque par une des faces, subit une réflexion interne totale, dans la barre, lorsqu'il frappe les côtés.

On supposera que la barre se trouve dans l'air. Que se passerait-il si elle se trouvait dans l'eau ?



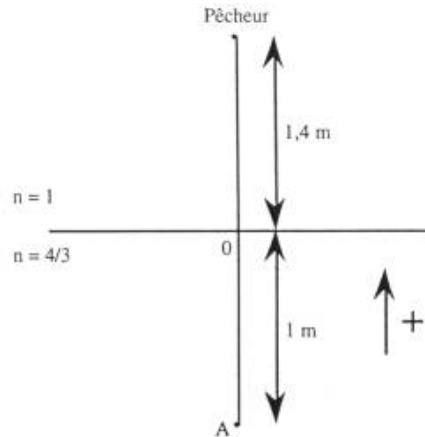
## Exercice 4

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  $n=1,33$ .

Corrigé :



Soit  $OA'$  la distance observée :  $\frac{n}{OA} = \frac{1}{OA'}$  donc  $\overline{OA'} = \frac{3\overline{OA}}{4}$  soit.  $\overline{OA'} = -0,75$  m

Doù.  $\overline{PA'} = -1,4 - 0,75 = -2,15$  m

Le pêcheur voit donc le poisson à 2,15 m en dessous de lui.

2. Cette fois, on choisit le sens positif vers le bas.

$$\frac{1}{\overline{OP}} = \frac{n}{\overline{OP'}} \quad \text{donc} \quad \overline{OP'} = -1,86 \text{ m} \quad \text{et} \quad \overline{AP'} = -2,86 \text{ m} .$$

Le Poisson voit donc le pêcheur à 2,86 m au dessus de lui.

3.  $\frac{n}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OA'}}$  . donc  $n\overline{OA'} = \overline{OA}$  , et  $\overline{OA} = n(\overline{OA} + \overline{AA'})$  d'ou  $(1-n)\overline{OA} = n\overline{AA'}$  or

$$\overline{AA'} = 0,15 \text{ m} \quad \text{donc} \quad h = \overline{OA} = -0,6 \text{ m} .$$

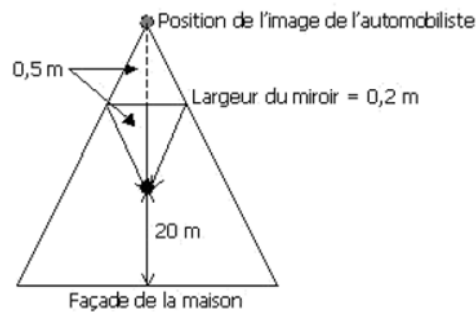
Donc il doit y avoir 60 cm d'eau au-dessus du poisson pour qu'il subisse un déplacement apparent  $h$  de 15 cm.

## Exercice 5

Un individu prenant place à bord d'une automobile s'intéresse à la longueur de la façade d'une maison qu'il désire acheter. Une idée brillante lui permet d'effectuer son calcul. Il dispose son automobile dos à la maison de façon à ce que la façade de la maison occupe entièrement son rétroviseur. Le rétroviseur a une largeur de 20 cm et l'individu est placé au centre du rétroviseur, à 50 cm de ce dernier. L'individu estime que sa position est à 20 m du devant de la maison. Quelle est la longueur de la façade de la maison ?



## Corrigé



$$\frac{\text{hauteur du petit triangle}}{\text{base du petit triangle}} = \frac{\text{hauteur du grand triangle}}{\text{base du grand triangle}}$$

$$\frac{0,5}{0,2} = \frac{(20+0,5+0,5) \text{ m}}{x}$$

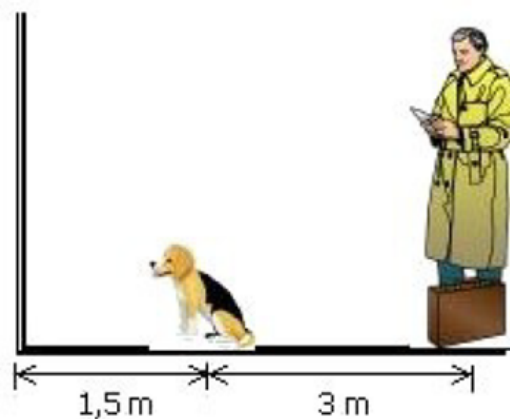
d'où  $x = 8,4\text{m}$

La maison a une façade dont la longueur est de 8,4 m.

## Exercice 6

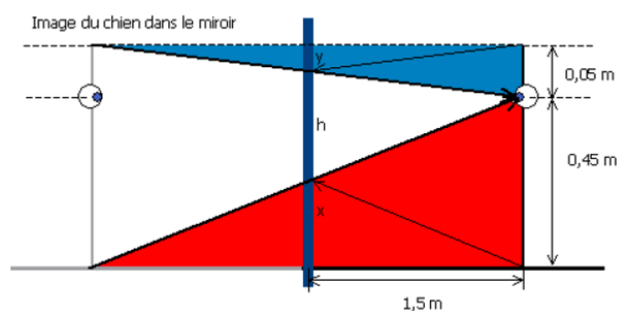
Un homme de 1,50 m est debout à 3 m d'un chien. Le chien devant lui est placé à 1,5 m d'un miroir et mesure 0,5 m de haut. La distance entre les yeux de l'homme et le sol est de 1,45 m et la distance entre les yeux du chien et le sol est de 0,45 m.

1. Quelle serait la hauteur du plus petit miroir accroché sur le mur, qui permettrait au chien de se voir au complet?
2. À quelle hauteur devrait-il accrocher le miroir de la question précédente?
3. Quel est le plus petit miroir, accroché au mur, qui permettrait au chien de voir l'homme au complet?



## Corrigé :

1)



Hauteur minimale du miroir pour que le chien se voit au complet = h

$$h = 0,5 \text{ m} - x - y$$

Recherche de x :

$$\frac{0,45 \text{ m}}{(1,5 + 1,5) \text{ m}} = \frac{x}{1,5 \text{ m}}$$

$$3x = 0,675$$

$$x = 0,225 \text{ m}$$

Recherche de y :

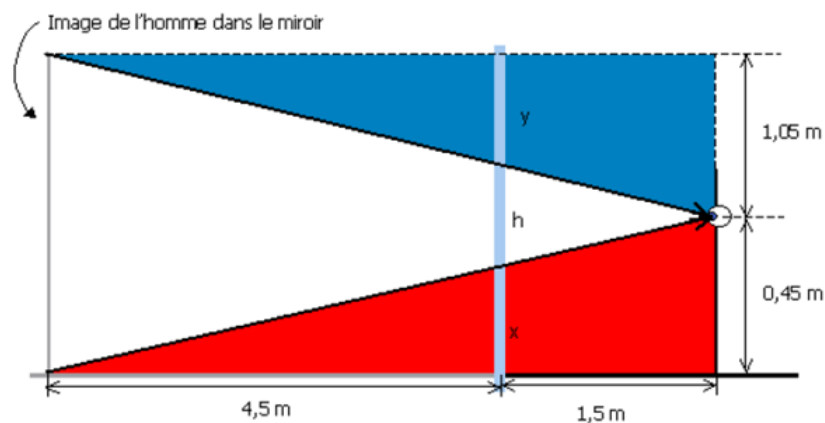
$$\frac{0,05 \text{ m}}{3 \text{ m}} = \frac{y}{1,5 \text{ m}}$$

Recherche de h

$$h = (0,5 - 0,225 - 0,025) \text{ m} = 0,25 \text{ m} \text{ ou } 25 \text{ cm}$$

Le plus petit miroir permettant au chien de se voir au complet aurait une hauteur de **25 cm**.

2) La hauteur minimale, à partir du plancher, à laquelle il faudra accrocher le miroir correspond à la mesure x de la question précédente. Il faudra donc que le bas du miroir soit à 0,225 m (ou 22,5 cm) du plancher.



3) Hauteur minimale du miroir pour que le chien voit l'homme au complet = h

$$h = 1,5 \text{ m} - x - y$$

*Recherche de x*

$$\frac{0,45 \text{ m}}{(1,5 + 4,5) \text{ m}} = \frac{x}{4,5 \text{ m}}$$

$$6x = 2,205 \text{ m}$$

$$x = 0,3375 \text{ m}$$

*Recherche de y*

$$\frac{1,05 \text{ m}}{6 \text{ m}} = \frac{y}{4,5 \text{ m}}$$

$$6y = 4,725 \text{ m}$$

$$y = 0,7875 \text{ m}$$

Recherche de h

$$h = (1,5 - 0,3375 - 0,7875) \text{ m} = 0,375 \text{ m} \text{ ou } 37,5 \text{ cm}$$

Le plus petit miroir permettant au chien de voir l'homme au complet aurait une hauteur de **37,5 cm**.

