

## Exercices de physique - Série n° 4

Cours 3PYDF06-07

Série distribuée le 3.10.2017

### 1. Coucher de soleil.

Notre ami Bernard se trouve dans une grotte dont le plafond est une plaque de plexiglas d'une épaisseur de 50 cm. La grotte se trouve à 1 m sous le niveau du lac Balaton en Hongrie (voir figure 1). **NB** La surface de l'eau est supposée être parallèle à la plaque de plexiglas.

- (1) Sous quel angle par rapport à la normale à la plaque notre ami Bernard voit-il le soleil se coucher ?
- (2) Et si la grotte est remplie d'eau ?

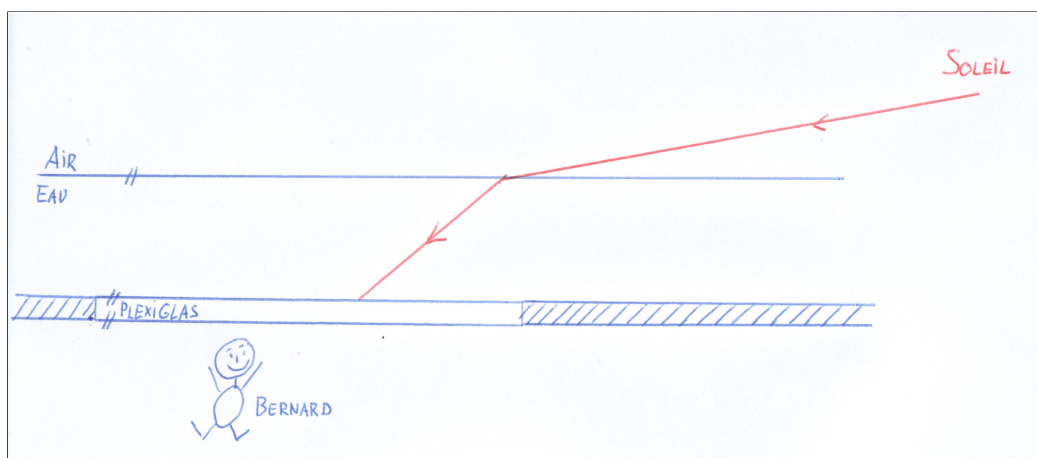


FIGURE 1. Exercice 1

### 2. Réfraction.

Pour quel angle  $i$  le rayon représenté sur la figure 2 ne pénètre-t-il pas dans l'air ?

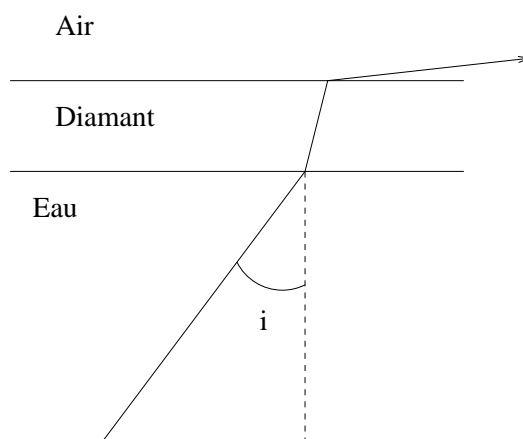


FIGURE 2. Exercice 2: les deux frontières sont parallèles.

### 3. Lunettes pour l'escalade.

Dans une voie d'escalade dans les Calanques au bord de la mer, Pierre assure Marcel qui grimpe en tête. Pierre est en bas et pour éviter des douleurs dans la nuque, il porte des lunettes dont les verres sont des prismes. Il peut ainsi voir son camarade qui est au-dessus de lui tout en regardant devant lui à travers les lunettes sans incliner la tête en arrière (voir figure 3).

Les prismes sont en verre ( $n = 1.5$ ). La base de chaque prisme (partie horizontale) est un miroir. Un rayon incident (R1) perpendiculaire à l'hypoténuse du prisme est réfléchi (en A) sur la base qui est un miroir. Il subit alors une deuxième réflexion sur l'hypoténuse (en B, voir figure 3).

- (1) Que doit valoir l'angle  $\alpha$  pour que le rayon sorte horizontalement du prisme ?
- (2) Si  $\alpha = 10^\circ$  et le rayon incident (R1) reste perpendiculaire à l'hypoténuse, le rayon subira-t-il une deuxième réflexion ou sortira-t-il du prisme en B ?
- (3) Pour quelles valeurs de  $\alpha$  le rayon sera-t-il complètement réfléchi par l'hypoténuse du prisme en B ? On suppose toujours que le rayon incident R1 est perpendiculaire à l'hypoténuse du prisme.
- (4) Même question si les lunettes sont dans l'eau (suite à une chute de Pierre dans l'eau qui regarde son camarade depuis le fond de l'eau par exemple !).



FIGURE 3. Exercice 3