

Apprendre par problème

Lunette d'assurance

Les lunettes d'assurance en escalade forment un système optique composé de deux prismes appelés prisme de Bauernfeind, permettant à l'assureur de regarder le grimpeur sans pencher la tête en arrière et éviter de solliciter excessivement les cervicales pendant une séance de grimpe. Une face du prisme est traitée pour réfléchir entièrement la lumière.

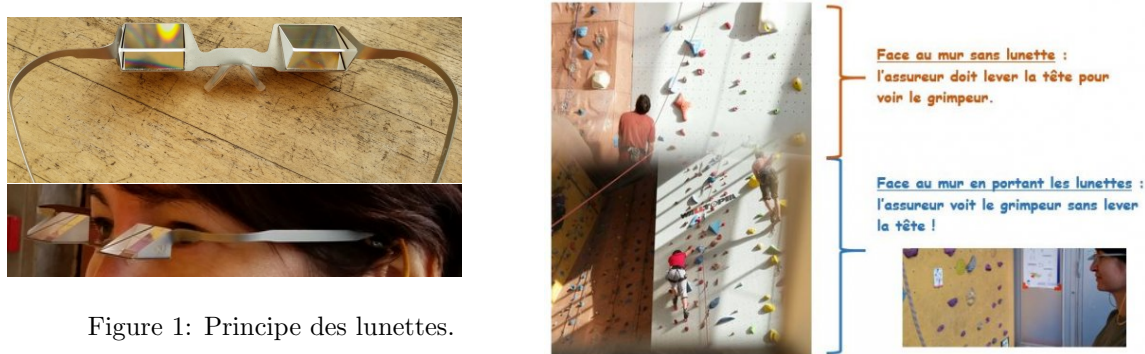


Figure 1: Principe des lunettes.

Le grimpeur observe une image droite (non renversée) du grimpeur qui se trouve au dessus de lui. Le prisme de Bauernfeind est un prisme droit (un des angles est droit) d'angle au sommet $\alpha = 30^\circ$. Le prisme est fait dans un matériau transparent, homogène et isotrope, d'indice optique n .

Travail demandé :

A l'aide des documents fournis, vous expliquerez le principe de fonctionnement des lunettes à l'aide d'un schéma propre et précis. Après avoir donné les propriétés nécessaires du matériau de construction, vous calculerez n .

Vous détaillerez notamment pourquoi l'image est droite et non renversée.

Note : Aide à la résolution

- On considère que le prisme utilisé est un prisme droit (l'angle situé en bas près de l'oeil, est un angle droit). Une coupe du prisme donne donc un triangle rectangle ABC . Le segment BC est parallèle à la cornée.
- L'angle au sommet est l'angle $\alpha = \widehat{CAB}$.
- On considère un rayon lumineux orthogonal à la face d'entrée.