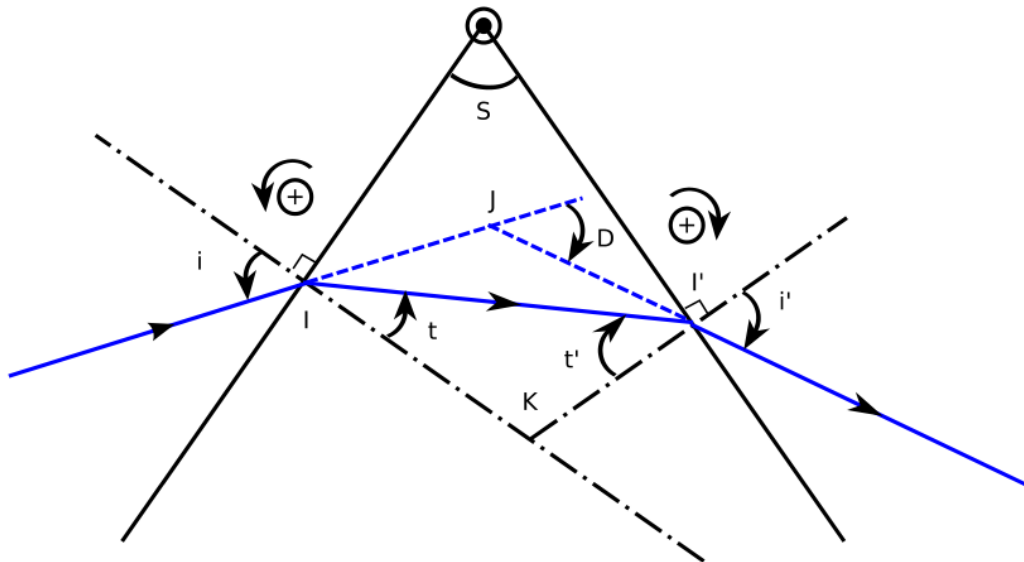
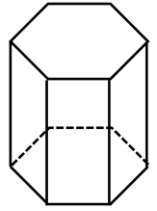


I - Étude des cirrus

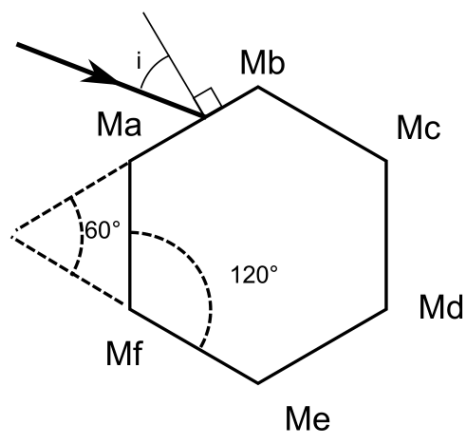
Les cirrus sont des nuages peu épais, à structure filamenteuse, composés de petits cristaux de glace en forme de bâtonnets cylindriques, de section principale hexagonale régulière (voir la figure ci-contre). On s'intéresse à des phénomènes optiques remarquables associés à ces cristaux. L'indice de la glace est pris dans tout le spectre visible numériquement égal à $n = 1,31$.

On considère le prisme de la figure ci-dessous, d'angle au sommet S , taillé dans un milieu d'indice n . Le rayon incident est inclus dans un plan de section principale (ie orthogonal à l'arête).



- 1) Établir les relations reliant : $\diamond S, t$ et t' $\diamond i$ et t $\diamond i'$ et t' .
- 2) Montrer que si $S > 2 \arcsin\left(\frac{1}{n}\right)$ alors il y a réflexion totale en I' quel que soit l'angle d'incidence i . Faire l'application numérique.

On considère maintenant et dans toute la suite l'hexagone régulier ABCDEF de la figure ci-dessous.



- 3) Peut-il y avoir émergence par la face BC ? Que peut-on dire des rayons qui sortent par la face DE ?
Pour toute la suite, on considère un rayon entrant en AB sous l'incidence i et sortant par la face CD. On utilise les notations i, t, i', t', S et D définies dans la figure précédente.
- 4) Exprimer la déviation D subie par ce rayon en fonction de i, i' et S .
- 5) Justifier qu'un rayon d'incidence i et émergent avec un angle i' possède la même déviation D qu'un rayon incident avec un angle i' . En déduire que D est extrémale pour $i = i'$. On admet qu'il s'agit d'un minimum.

6) Calculer la valeur numérique de l'angle i' correspondant à ce minimum de déviation. Calculer numériquement D_m le minimum de déviation.

En réalité l'indice optique de la glace dépend légèrement de la longueur d'onde :

$$n(\lambda) = n_0 + \frac{A}{\lambda^2} \quad \text{avec : } A > 0$$

7) La déviation minimale est-elle plus importante pour le bleu ou le rouge ?