



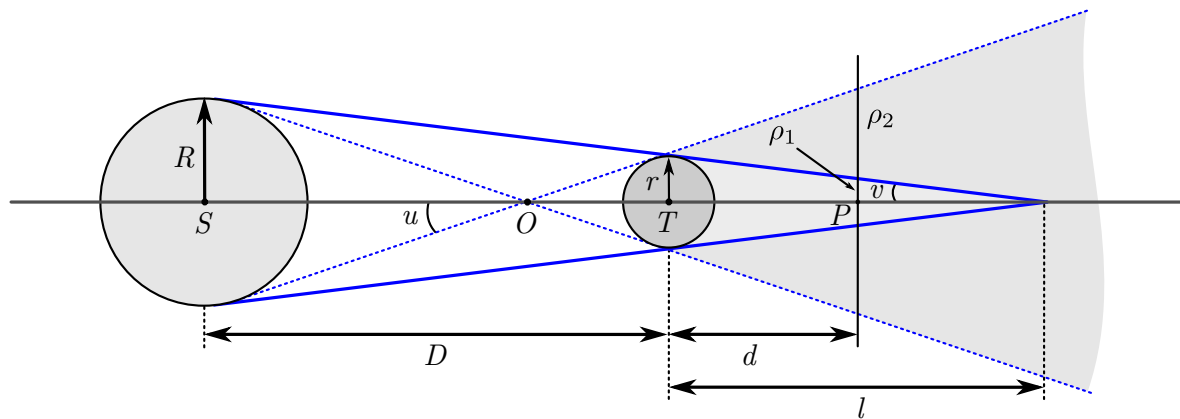
Travaux Dirigés d'Optique Géométrique*

Prof. : H. Chaïb

Filière : TEER, Semestre : 3, Année : 2010/2011, Série : 01

Exercice 1

le soleil de rayon $R = 690\,000$ km éclaire la terre de rayon $r = 6\,370$ km en créant derrière elle une zone d'ombre et une zone de pénombre (Figure ci-après). La zone d'ombre a une forme conique de longueur l . La distance entre le centre du soleil et celui de la terre est $D = 150\,10^6$ km.



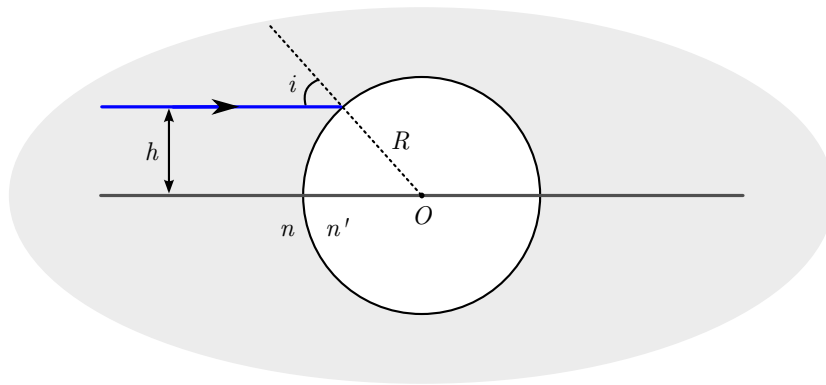
1. Calculer la longueur l du cône d'ombre.
2. L'intersection de l'ombre et la pénombre avec le plan situé à une distance $d = 384\,000$ km de la terre perpendiculairement à l'axe ST donne deux disques de rayons ρ_1 et ρ_2 qui correspondent à l'ombre et à la pénombre, respectivement. Calculer ρ_1 et ρ_2 .
3. Sachant que le rayon de la lune est $r' = 1700$ km. Quelle est la proportion de la lune qui sera couverte par l'éclipse de la lune si son centre passe par le point P .

Exercice 2

Une bulle sphérique d'air d'indice de réfraction $n' = 1$ et de rayon $R = 1$ cm est immergée dans un liquide d'indice $n = 1,33$. La bulle est éclairée par un rayon (voir figure).

1. Exprimer h en fonction de i .
2. Calculer la valeur limite i_{lim} de l'angle d'incidence i au dessus de laquelle il y a réflexion totale sur la bulle d'air pour un rayon incident parallèle à l'axe.

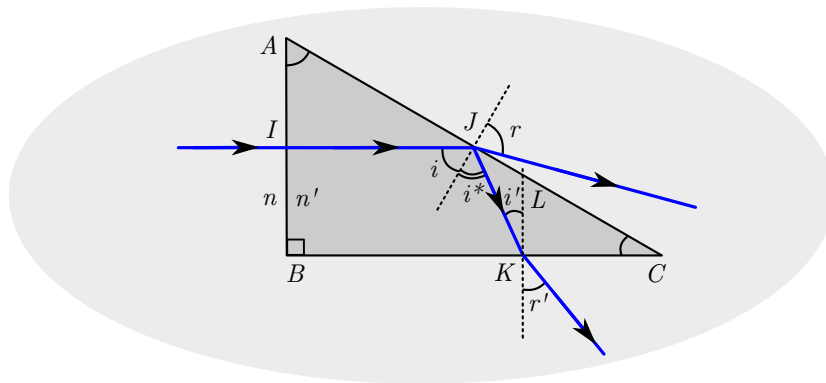
*. Les cours, les travaux dirigés avec correction, les épreuves avec correction et les travaux pratiques sont disponibles en ligne sur le site Web : <http://hchaib.chez.com/teaching/>



3. Calculer alors la hauteur correspondante h_{lim} du rayon incident par rapport à l'axe de la bulle d'air.
4. Dans le cas où $i > i_{\text{lim}}$, donner, en fonction de i , l'expression de la déviation D subie par le rayon incident.
5. Dans le cas où $i < i_{\text{lim}}$, donner, en fonction de i , l'expression de la déviation D' subie par le rayon subissant deux réfractions et sortant de la bulle.

Exercice 3

Un prisme de flint d'indice de réfraction $n' = 1,655$ immergé dans l'eau dont l'indice de réfraction est $n = 1,333$. Les angles du prisme sont $\widehat{BAC} = 60^\circ$, $\widehat{CBA} = 90^\circ$ et $\widehat{ACB} = 30^\circ$. Un rayon lumineux arrive sous incidence normale sur une face du prisme (voir figure).



1. Déterminer la valeur de l'angle i .
2. Est-ce qu'il existe un rayon réfracté au point J ? Justifier.
3. Déterminer la valeur de l'angle i' .
4. Calculer la valeur de l'angle r' .

On fait dissoudre une substance chimique dans l'eau pour augmenter son indice de réfraction n .

5. Montrer que le rayon réfracté en J existe seulement si l'indice de réfraction n est supérieur à une valeur limite n_{lim} qu'on doit déterminer.