

PHYSIQUE

Exercice 1 : Arc en ciel

- La lumière subit une première réfraction en passant de l'air à l'eau, puis une réflexion sur la paroi de la goutte d'eau et enfin une réfraction en passant de l'eau à l'air.
- Loi de Descartes : $n_1 \times \sin i_1 = n_2 \times \sin i_2$
donc $\sin i = n_V \times \sin r_V$ $\sin r_V = \sin i / n_V$ $r_V = 40,2^\circ$
 $\sin r_R = \sin i / n_R$ $r_R = 40,6^\circ$
- Les normales aux points E, I et S sont de rayons du cercle (car tout rayon est perpendiculaire au cercle).
Donc $OE = OI = OS$; par conséquent, les triangles OEI et SOI sont des triangles isocèles.
Dans le triangle OEI, on en déduit que $\widehat{EIO} = \widehat{IEO} = r$.
De plus, d'après la loi de la réflexion, $\widehat{EIO} = \widehat{OIS} = r$ car l'angle réfléchi est égal à l'angle incident.
Par un raisonnement similaire dans le triangle SOI, $\widehat{OSI} = \widehat{OIS} = r$.
Donc les rayons arrivent au point S avec un angle incident égal à l'angle de réfraction r issu de la première réfraction.
- D'après la loi de Descartes, l'angle de réfraction r_{SV} en sortie de la goutte pour la radiation violette s'exprime
 $r_{SV} = \arcsin(n_V \times \sin r_V) = \arcsin(\sin i) = i$, d'après l'égalité du 2.
De même pour la radiation rouge, $r_{SR} = \arcsin(n_R \times \sin r_R) = \arcsin(\sin i) = i$.
Les angles de sortie de la goutte sont égaux à l'angle d'incidence en entrée de la goutte.
- En pénétrant dans la goutte d'eau, l'indice de l'eau étant différent selon les longueurs d'onde, les radiations de différentes longueurs d'onde sont réfractées avec des angles différents et sont donc séparées. En sortie de la goutte d'eau, on obtient une lumière décomposée ou dispersée.

Exercice 2 : Image par une lentille

- $f' = 1 / C$ donc $f' = 0,125 \text{ m} = 12,5 \text{ cm}$
- L'image est **réelle** car elle est placée après la lentille, **rétrécie** par rapport à l'objet et **renversée**.
- Formule de conjugaison : $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$ donc $\overline{OA'} = \frac{\overline{OA} \times f'}{\overline{OA} + f'}$
avec $f' = 12,5 \text{ cm}$ et $\overline{OA} = -30,0 \text{ cm}$ d'où $\overline{OA'} = 21 \text{ cm}$
- Formule de grandissement : $y = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$ donc $\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB}$ d'où $\overline{A'B'} = -2,8 \text{ cm}$
- $y = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$ $y = -0,7$.
- Le grandissement est négatif donc l'image est renversée.
Le grandissement est négatif donc A' est situé de l'autre côté de la lentille par rapport à A : l'image est réelle.
Le grandissement est plus petit que 1 en valeur absolue donc l'image est rétrécie : $A'B' < AB$.

