

TD 3

Formation des images

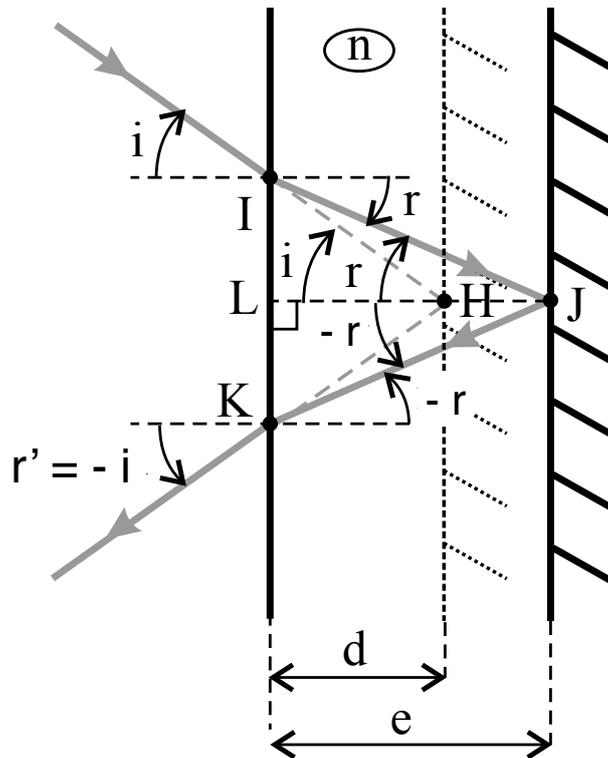
Ex. 4 Miroir domestique

1. Le **rayon incident au point I** est réfracté à son entrée dans le verre d'indice n . On note i l'angle d'incidence (orienté) par rapport à la normale.

L'angle de réfraction noté r est tel que : $n \sin r = \sin i$ (en prenant l'indice de l'air égal à 1).

Le **rayon réfracté** rencontre la face arrière au point J , avec un angle d'incidence égal à r (d'après la propriété des angles alterne-interne) et est **réfléchi**.

Il revient sur la surface du verre au point K , avec un angle d'incidence égal à $-r$ (propriété des angles alterne-interne) et est **réfracté** avec un angle de réfraction r' tel que $\sin r' = n \sin(-r) = -n \sin r = -\sin i$, soit $r' = -i$.



Les **prolongements virtuels** du rayon incident et du rayon émergent du système optique se croisent au point H , en avant de la surface réfléchissante. Ces 2 rayons sont de plus symétriques par rapport à la droite (LH) . Tout se passe comme si le rayon incident **avait été réfléchi au point H** !

Calculons la distance d entre le point H et la face avant de la lame de verre. On a, toujours d'après la figure :

$$d = LH = \frac{IL}{\tan i} \quad \text{et} \quad IL = LJ \tan r = e \tan r \Rightarrow d = e \frac{\tan r}{\tan i} .$$

La distance d dépend de l'angle d'incidence, ce qui va nuire au stigmatisme du système.

2. Dans les conditions de Gauss, $i \ll 1$ donc $\tan i \simeq i$. De plus $\sin r = \frac{\sin i}{n} \simeq \frac{i}{n} \ll 1$ donc $\sin r \ll 1$ et $r \simeq \sin r \simeq \frac{i}{n}$; enfin $\tan r \simeq r \simeq \frac{i}{n}$. Il vient alors : $\boxed{d \simeq \frac{e}{n}}$, valeur indépendante de i .

Ainsi, dans les conditions de Gauss, tous les rayons émergents semblent avoir été réfléchis par une surface réfléchissante plane située à $\frac{e}{n}$ derrière la face avant. Le miroir domestique a donc les propriétés de **stigmatisme et d'aplanétisme approchés** dans les conditions de Gauss.