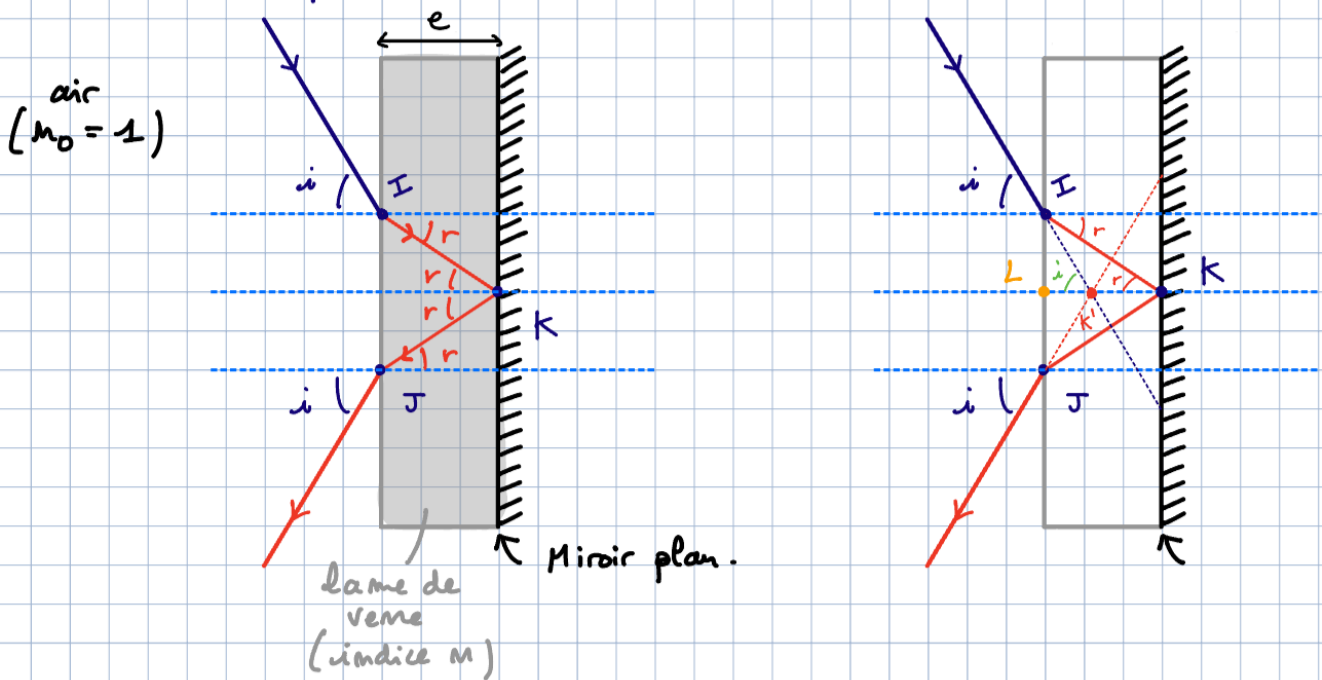


### Ex 3 : Miroir domestique.

1) On commence par faire un schéma annoté.



Tracé du rayon :

- réfraction en I avec  $r < i$  (car  $n > 1$ )
- réflexion en K sur le miroir avec un angle d'incidence  $r$  (angles alternes internes). Le rayon réfléchi fait un angle  $r$  avec la normale.
- réfraction en J avec angle d'incidence  $r$  (angles alternes interne), l'angle de réfraction est  $i$ .

En effet en I et J la loi de Snell pour la réfraction s'écrit

$$\sin(i) = n \sin(r)$$

les prolongement des rayons incident et émergent se croisent au point  $K'$ .

Tout se passe "comme si" le rayon incident avait été réfléchi en  $K'$  (les 2 rayons sont symétriques par rapport à la droite  $(K'L)$ ).

Calculons la distance  $d = K'L$ . Dans le triangle  $ILK'$

$$K'L = LI / \tan(i) \text{ donc } d = LI / \tan(i);$$

et dans le triangle  $ILK$  :  $KL = LI / \tan(r)$

$$\text{donc } e = LI / \tan(r)$$

Finalement  $d = e \frac{\tan(r)}{\tan(i)}$  //

Comme  $d$  dépend de  $i$ , le système ne peut pas être rigoureusement stigmatique.

2) Pour les petits angles d'incidence ( $i \ll 1 \text{ rad}$ ) alors  $\tan(i) \approx i$  et  $\sin(i) \approx i$ .

De même, si  $r \ll 1 \text{ rad}$  alors  $r \ll 1 \text{ rad}$  donc  $\tan(r) \approx r$  et  $\sin(r) \approx r$ .

D'après la loi de Snell:  $\sin(i) = n \sin(r)$  donc  $i \approx n r$ .

De plus:  $d = e \frac{\tan(r)}{\tan(i)} \approx e \frac{r}{i} = \frac{e}{n}$  donc  $d = \frac{e}{n}$  //

Dans cette approximation ( $i \ll 1 \text{ rad}$ ) tous les rayons émergents semblent avoir été réfléchis par un miroir plan à la distance  $d$  (indép. de  $i$ ) derrière la face d'entrée du verre. Le système présentera donc une stigmatisation approchée.