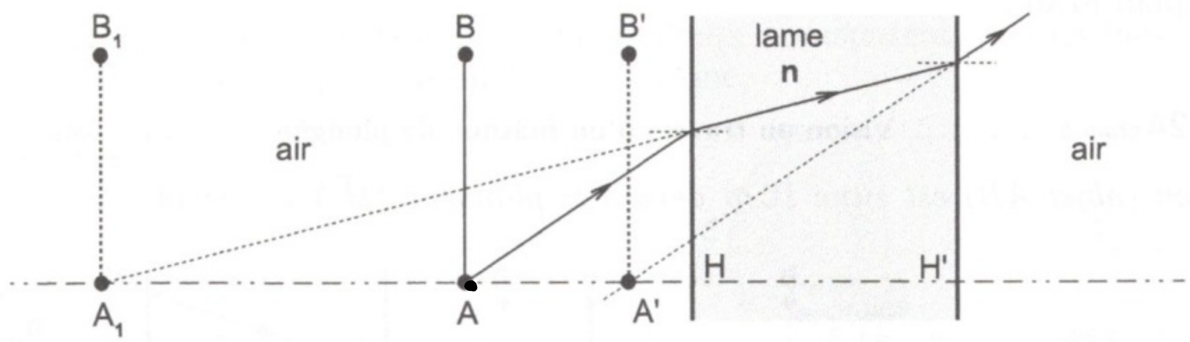
# Ex 3 : Lame à faces parallèles

*Une lame à faces parallèles est constituée de deux dioptres plans parallèles. Son épaisseur est notée e et le verre qui la compose a un indice optique n.*
*On veut déterminer la position de l'image A'B' d'un objet AB au travers de la lame en s'appuyant sur la chaîne d'image suivante :*

$$AB \xrightarrow{\text{dioptre air/verre}} A_1B_1 \xrightarrow{\text{dioptre verre/air}} A'B'$$




1. **Image $A_1B_1$ donnée par le 1er dioptre** $A \xrightarrow{\text{dioptre air/verre}} A_1$
   Exprimer littéralement la distance algébrique $\overline{AH}$ en fonction de $\overline{A_1H}$.
2. **Image finale $A'B'$ donnée par le 2ème dioptre** $A_1 \xrightarrow{\text{dioptre verre/air}} A'$
   Exprimer littéralement la distance algébrique $\overline{H'A'}$ en fonction de $\overline{H'A_1}$.
3. En utilisant la relation de Chasles, et les résultats précédents, montrer que :

$$\boxed{\overline{AA'} = e \cdot (1 - \frac{1}{n})}$$

Calculer numériquement la distance $\overline{AA'}$ entre l'objet et son image dans le cas où la lame d'épaisseur $e = 1\,cm$ est constituée d'un verre d'indice $n = 1,5$.

1. $A \xrightarrow{\text{air/verre}} A_1$

$\overline{A_1H} = ?$

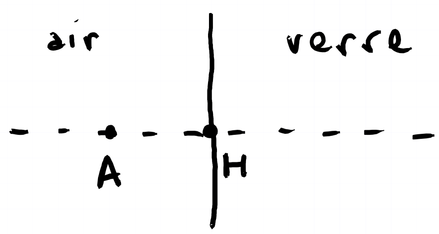
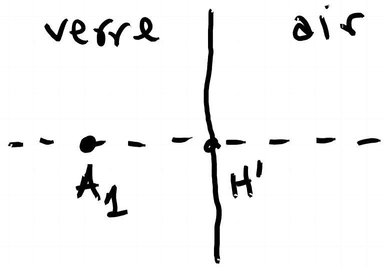



Image $A_1B_1$ donnée par le dioptre air/verre
↳ relation de conjugaison :

$$\frac{1}{\overline{AH}} = \frac{n}{\overline{A_1H}} \Rightarrow \overline{AH} = \frac{\overline{A_1H}}{n}$$

2. $A_1 \xrightarrow{\text{verre/air}} A'$




$\overline{H'A'} = ?$

Relation de conjugaison : $\dfrac{n}{\overline{H'A_1}} = \dfrac{1}{\overline{H'A'}}$

Donc $\overline{H'A'} = \dfrac{\overline{H'A_1}}{n}$

3. $\overline{AA'} = \overline{AH} + \overline{HH'} + \overline{H'A'} = \dfrac{\overline{A_1H}}{n} + \overline{HH'} + \dfrac{\overline{H'A_1}}{n} =$

$= \dfrac{\overline{A_1H} + \overline{H'A_1}}{n} + \overline{HH'} = \dfrac{\overline{H'A_1} + \overline{A_1H}}{n} + \overline{HH'} =$

$= \dfrac{\overline{H'H}}{n} + \overline{HH'} = \dfrac{-e}{n} + e = e\left(1 - \dfrac{1}{n}\right)$

$\overline{AA'} = 3{,}3 \text{ mm}$