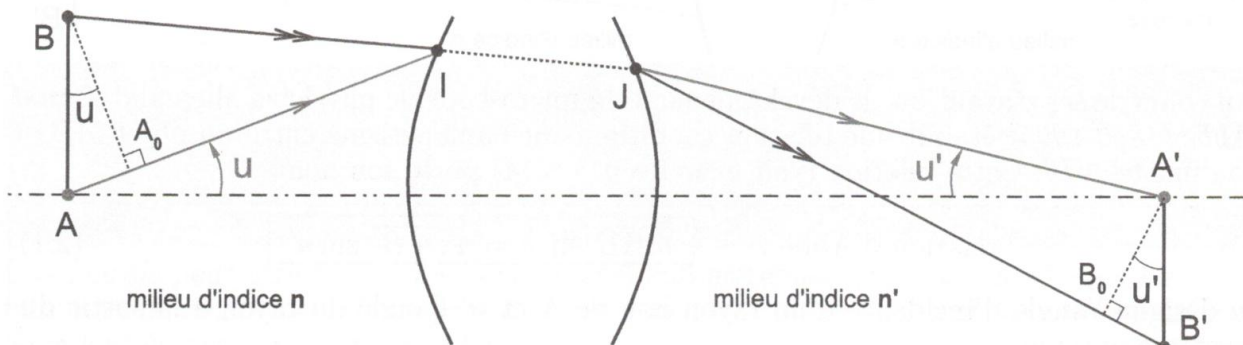


Ex 8 : Relation d'Abbe

Cet exercice a pour objectif de démontrer la relation d'Abbe. On considère les deux trajets lumineux suivants :

- le trajet $A \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow A'$, reliant A et son image A' . On note t_A la durée que met la lumière à effectuer ce parcours.
- le trajet $B \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow B'$, reliant B et son image B' . On note t_B sa durée.

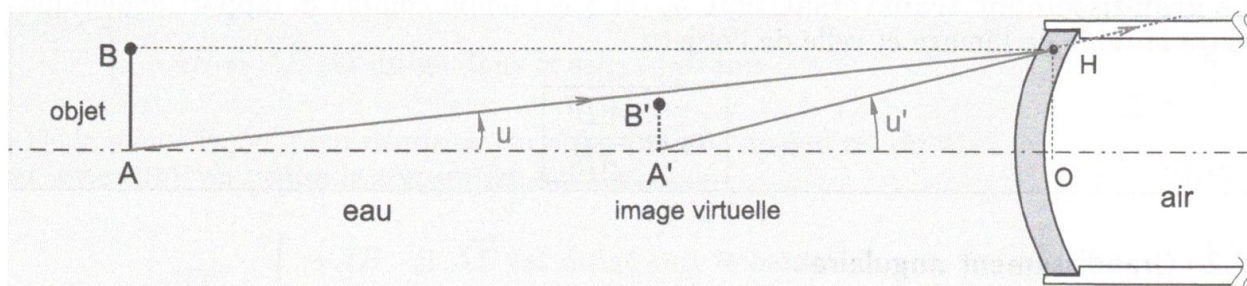


1. Exprimer la différence $\Delta t = t_B - t_A$ entre les durées des deux trajets en fonction de n , n' , AB , $A'B'$ et de la célérité c de la lumière dans le vide.
2. En vertu du principe de Fermat, tous les trajets possibles reliant A et A' correspondent à la même durée, cette durée étant minimale; t_A est donc indépendant de u . Il en est de même pour t_B , et donc pour Δt .

En considérant le cas particulier $u = u' = 0$, en déduire la valeur de Δt , puis conclure.

Ex 9 : Mesure algébrique et grandissement

Le hublot sphérique d'un caisson étanche pour caméra sous-marine forme, à partir d'un objet AB , une image virtuelle $A'B'$. Le milieu incident est l'eau et le milieu émergent est l'air ($n_{\text{air}} = 1$). Les positions de l'objet et de l'image sont repérées par rapport au point O : $OA = 1 \text{ m}$ et $OA' = 28 \text{ cm}$. On connaît également les hauteurs de l'objet et de son image : $AB = 8 \text{ cm}$ et $A'B' = 3 \text{ cm}$



Échelle non respectée

1. Calculer la valeur du grandissement transversal g_y de l'image.
2. Calculer la valeur du grandissement angulaire g_a .
3. À l'aide la relation de Lagrange-Helmoltz, en déduire l'indice optique de l'eau.