SOLUTIONS

Ex 8 : Relation d'Abbe

1. Écart de durée entre les trajets $B \to I \to J \to B'$ et $A \to I \to J \to A'$:

$$\Delta t = t_B - t_A = \Delta t_{J\to B'} - \Delta t_{J\to A'} + \Delta t_{B\to I} - \Delta t_{A\to I}$$

donc $$\Delta t = \frac{JB' - JA'}{c/n'} + \frac{IB - IA}{c/n} = \frac{1}{c}\big(n'.(JB' - JA') + n.(IB - IA)\big)$$

Par ailleurs, si les angles u et u' restent petits,

$$JB' - JA' \simeq B_0B' = \sin u'.A'B' \qquad \text{et} \qquad IB - IA \simeq -AA_0 = -\sin u.AB$$

On obtient donc finalement : $$\Delta t \simeq \frac{1}{c}\big(n'.A'B'.\sin u' - n.AB.\sin u\big) = cste$$

2. Lorsque $u = u' = 0$, l'expression précédente donne $cste = 0$, on en déduit :

$$n'.A'B'.\sin u' = n.AB.\sin u$$

Ex 9 : Mesure algébrique et grandissement

1. Grandissement transversal : $g_y = \dfrac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \dfrac{3\,cm}{8\,cm}$ $\boxed{g_y = 0,375}$

2. Dans le triangle (A, H, O), on peut écrire : $\tan u = \dfrac{\overline{OH}}{\overline{AO}} = \dfrac{\overline{AB}}{\overline{AO}}$ $\quad u = 4,57°$

De même dans le triangle (O, H, A') : $\tan u' = \dfrac{\overline{OH}}{\overline{A'O}} = -\dfrac{\overline{AB}}{\overline{OA'}}$ $\quad u' = 15,94°$

On obtient finalement : $g_a = \dfrac{u'}{u}$ $\boxed{g_a = 3,49}$

3. D'après la relation de Lagrange-Helmoltz : $g_a.g_y = n_{\text{eau}}$ $\boxed{n_{\text{eau}} = 1,31}$