1. On obtient l'angle limite en se plaçant dans la condition limite de réfraction où $i_2 = \frac{\pi}{2}$ soit $n.sini_l = 1.sin\frac{\pi}{2}$ donc $\boxed{sini_l = \frac{1}{n}}$

2. On peut utiliser la relation de structure pour cette OPPH avec $\overrightarrow{k_i} = n.k_0.\left(sini.\overrightarrow{u_x} + cosi.\overrightarrow{u_z}\right)$, soit $\underline{\overrightarrow{B_i}} = \frac{\overrightarrow{k_i} \wedge \underline{\overrightarrow{E_i}}}{\omega}$. On obtient :
$\boxed{\underline{\overrightarrow{B_i}} = \frac{n.E_{0i}}{c}.e^{j\left(\omega t - \overrightarrow{k_i}.\overrightarrow{r}\right)}.\left(sini.\overrightarrow{u_z} - cosi.\overrightarrow{u_x}\right)}$

3. On aura alors $\overrightarrow{k_r} = n.k_0.\left(sini.\overrightarrow{u_x} - cosi.\overrightarrow{u_z}\right)$ et $\underline{\overrightarrow{E_i}} = \underline{E_{0r}}.e^{j\left(\omega t - \overrightarrow{k_r}.\overrightarrow{r}\right)}.\overrightarrow{u_y}$.
On peut en déduire : $\underline{\overrightarrow{B_r}} = \frac{n.E_{0r}}{c}.e^{j\left(\omega t - \overrightarrow{k_r}.\overrightarrow{r}\right)}.\left(sini.\overrightarrow{u_z} + cosi.\overrightarrow{u_x}\right)$.
Les relations de continuité (en posant $x = 0$) ne peuvent pas être vérifiées à la fois pour le champ électrique et magnétique.

4. La continuité du champ électrique au niveau de l'interface donne $\left(E_{0i} + \underline{E_{0r}}\right).e^{j(\omega t - n.k_0.x.sini)} = \underline{E_{0t}}.e^{j(\omega t - k_t.x)}$ $\forall (x,t)$, ce qui donne :
$\boxed{k_t = n.k_0.sini \text{ et } E_{0i} + \underline{E_{0r}} = \underline{E_{0t}}}$

5. On injecte la solution dans l'équation de propagation de l'onde dans le vide :
$g''(z) + g(z).\left(\frac{\omega^2}{c^2} - k_t^2\right) = 0$
Or $k_t = n.\frac{\omega}{c}.sini$ et comme $i > i_i$, $n.sini > 1$ donc $\frac{\omega^2}{c^2} - k_t^2 < 0$
On a donc $g''(z) - \frac{1}{\delta^2}.g(z) = 0$ avec $\boxed{\delta = \frac{1}{\sqrt{k_t^2 - \frac{\omega^2}{c^2}}}}$

6. On commence par rechercher le champ magnétique associé à l'onde transmise sans utiliser la relations de structure, l'onde n'étant pas plane. On obtient :
$\underline{\overrightarrow{B_t}} = \frac{E_{0t}}{\omega}.e^{j(\omega t - k_t.x)}.\left(\frac{g'(z)}{j}.\overrightarrow{e_x} + g(z).k_t.\overrightarrow{e_z}\right)$.
On peut alors exploiter la relation de continuité pour le champ magnétique en $z = 0$, ce qui donne

- ✓ Selon $\overrightarrow{e_x}$: $\frac{\underline{E_{0t}}}{\omega}.\frac{g'(z=0)}{j} = -\frac{n.\underline{E_{0i}}}{c}.cosi - \frac{n.\underline{E_{0r}}}{c}.cosi$
- ✓ Selon $\overrightarrow{e_z}$: $\frac{\underline{E_{0t}}}{\omega}.g(z=0).k_t = \frac{n}{c}.sini.\left(\underline{E_{0i}} + \underline{E_{0r}}\right)$ relation équivalente à celle obtenue par la continuité du champ électrique)

Ces système d'équation permettent d'exprimer $\underline{E_{0r}}$ et $\underline{E_{0t}}$