

Dades: $\lambda = 580 \text{ nm} = 580 \times 10^{-9} \text{ m}$
 $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$
 $n = 1,55$

La freqüència de la llum en el aire serà: $\nu_{\text{aire}} = \frac{c}{\lambda} = \frac{3,0 \times 10^8 \text{ m/s}}{580 \times 10^{-9} \text{ m}} = 5,17 \times 10^{14} \text{ Hz}$

La velocitat de propagació en el vidre la podem determinar a partir de la definició de l'índex de refracció:

$$n = \frac{c}{v}$$

D'aquí obtenim: $v = \frac{c}{n} = \frac{3,0 \times 10^8 \text{ m/s}}{1,55} = 1,94 \times 10^8 \text{ m/s}$

La freqüència en el vidre serà igual que en l'aire, ja que la freqüència d'una ona no canvia en passar d'un medi a un altre. El color d'un raig és una característica donada per la seva freqüència. Un raig de llum groga no canvia de color quan passa d'un medi a un altre.

La longitud d'ona la podem calcular:

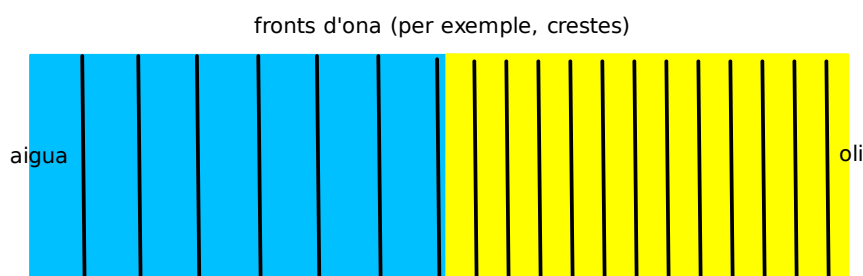
$$\lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{1,94 \times 10^8 \text{ m/s}}{5,17 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}} = 2,21 \times 10^{-7} \text{ m} = 221 \text{ nm}$$

NOTA:

Moltes de les característiques de la llum considerada com ones no difereixen de les de les ones en l'aigua. En aquest sentit podem imaginar-nos les ones produïdes per la caiguda d'una pedra en un estanc. Aquesta pedra produeix una pertorbació sobre la superfície de l'aigua, aquesta pertorbació es propaga sobre la superfície poduint uns màxims (crestes) i mínims (valls) que viatgen sobre l'aigua a una velocitat determinada, anomenada velocitat de propagació. A sota tenim una imatge de l'ona:



Els cercles formats per la superfície de l'aigua amb el mateix valor de pertorbació es diu front d'ona. Si ens anem molt lluny del lloc on es va generar la pertorbació els fronts d'ona es poden considerar plans. Considerem un front d'ona pla que passa d'un mitjà a un altre (com ser d'aigua a oli) on les ones es propaguen a velocitat diferent. La visió que tindríem seria la següent:



La freqüència és igual a la quantitat de crestes que travessen una superfície per segon. tenint en compte això ens podem adonar perquè la freqüència no canvia al passar de l'aigua a l'oli, es deu a que la pertorbació no pot desaparèixer, el que passa és que com a l'oli es mou més lentament els fronts dona redueixen la seva velocitat i apareixen més propers entre ells, la qual cosa vol dir que disminueix la seva longitud d'ona, ja que la longitud d'ona és la distància entre dues crestes consecutives.

NOTA 2 (pels més suspicaces): podem mantenir separats l'aigua de l'oli amb una mena de membrana flexible impermeable. També podem imaginar l'ona viatjant verticalment i ja necessitaríem cap membrana.