

**P5 . Lumière, onde ou particule ?
Pour s'entraîner - Corrigé**

1. Propagation de la lumière dans un milieu d'indice n

milieu	eau	vide
Longueur d'onde λ (nm)	650	845
Indice n	1,3	1
Célérité v (m.s ⁻¹)	2,3 . 10 ⁸	3,00 . 10 ⁸
Fréquence f (Hz)	3,6 . 10 ¹⁴	3,6 . 10 ¹⁴

Dans l'eau : $n = c / v$ donc $v = c / n$ avec $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$
 $\lambda = v / f$ donc $f = v / \lambda$ **$f = 3,6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$**

Dans le vide : $\lambda = \lambda_0 / n$ donc $\lambda_0 = n \times \lambda$ $\lambda_0 = 845 \text{ nm}$
 donc $f = c / \lambda_0$ **$f = 3,6 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$**

2. Diffraction d'une onde lumineuse

- $\theta = \lambda / a$ donc $\theta = 462 \cdot 10^{-9} / 0,1 \cdot 10^{-3}$ **$\theta = 4,62 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$**
- $\sin \theta = 4,62 \cdot 10^{-3}$ et $\tan \theta = 4,62 \cdot 10^{-3}$ donc **$\theta = \sin \theta = \tan \theta$**
- Soit L la largeur de la tâche et D la distance entre la fente et l'écran.
 $\tan \theta = L / 2D$ et $\tan \theta = \theta$ donc $L = 2D \times \theta$ **$L = 9,2 \text{ mm}$**

3 . Modèle corpusculaire de la lumière

- $E_1 = -13,6 \text{ eV}$ et $E_4 = -0,85 \text{ eV}$.
 En absorbant un photon, l'électron passe sur un niveau d'énergie supérieure en faisant une transition E_1 vers E_4 .
 Sa variation d'énergie vaut donc $\Delta E = E_4 - E_1$
 $\Delta E = 12,75 \text{ eV}$ soit $\Delta E = 2,04 \cdot 10^{-18} \text{ J}$
 Donc le photon nécessaire a une énergie $E = \Delta E$
- $E = h f$ donc $f = E / h$ **$f = 3,08 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$**
 $\lambda_0 = c / f$ donc **$\lambda_0 = 97,4 \text{ nm}$ (ultraviolet)**