

**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 $\lambda$ (nm)	650	845
Indice n	1,3	1
Célérité v (m.s <sup>-1</sup> )	$2,3 \cdot 10^8$	$3,00 \cdot 10^8$
Fréquence f (Hz)	$3,6 \cdot 10^{14}$	$3,6 \cdot 10^{14}$

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**

1.  $\theta = \lambda / a$       donc  $\theta = 462 \cdot 10^{-9} / 0,1 \cdot 10^{-3}$        **$\theta = 4,62 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$**

2.  $\sin \theta = 4,62 \cdot 10^{-3}$       et       $\tan \theta = 4,62 \cdot 10^{-3}$       donc  **$\theta = \sin \theta = \tan \theta$**

3. 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**

1.  $E_1 = -13,6 \text{ eV}$       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  $E = \Delta E$

2.  $E = h f$       donc  $f = E / h$        **$f = 3,08 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$**   
 $\lambda_0 = c / f$       donc       **$\lambda_0 = 97,4 \text{ nm}$  (ultraviolet)**