

1. Voir cours : $\omega = \frac{\hbar.k^2}{2.m}$

2. ✓ $v_g = \left(\frac{d\omega}{dk} \right)_{\omega=\omega_0} = \frac{\hbar.k_0}{m}$

✓ Pour un instant quelconque, $v_g = \frac{\hbar.k}{m}$ donc $\Delta v_g = \frac{\hbar.\Delta k}{m}$

Or l'inégalité d'Heisenberg s'écrit $\Delta k.\Delta x_0 \geq \frac{1}{2}$, ce qui donne pour la limite inférieure : $\Delta v_g = \frac{\hbar}{2.m.\Delta x_0}$

✓ On a alors $\Delta x(t) = \Delta x_0 + \frac{\hbar}{2.m.\Delta x_0}.t = 2.\Delta x_0$, ce qui amène à

$$\Delta t = \frac{2.m.\Delta x_0^2}{\hbar}$$

Le paquet d'onde s'étale d'autant plus rapidement qu'il est spatialement réduit.