

Correction des exercices conseillés de la préface 17

- 9 a.** $\lambda = h/(m \cdot n) = 3,6 \mu\text{m}$.
b. $\lambda = 12 \text{ nm}$.
c. $\lambda = h/p = 2,8 \text{ pm}$.

- 10 1.** $\lambda = 6,63 \times 10^{-34}/(0,5 \times 10^{-3} \times 250) = 5 \times 10^{-33} \text{ m}$.
2. λ très inférieure aux dimensions de l'obstacle. Comportement ondulatoire imperceptible.

15 1. a. Cette courbe correspond à une distribution de particules.

- b.** C'est le comportement que l'on observerait avec des billes. Le comportement est donc « classique ».
2. Une figure de diffraction (tache d'Airy) aurait pu être observée si le caractère ondulatoire avait été dominant. (Longueur d'onde de matière du même ordre de grandeur que les dimensions du trou.)
3. Lorsque l'aspect ondulatoire domine sur l'aspect particulaire.

24 1. La notion d'interférences constructives est caractéristique d'un comportement ondulatoire. Ce comportement avait été prédit par de Broglie trois ans avant cette expérience.

2. a. Le pic est obtenu pour une énergie cinétique :

$$E_c = 55 \text{ eV} = 8,8 \times 10^{-18} \text{ J}$$

soit $v = ((2 \cdot E)/m)^{1/2} = 4,4 \times 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

b. $\lambda = h/(m \cdot v) = 1,65 \times 10^{-10} \text{ m}$.

3. a. Relation de trigonométrie :

$$\sin \varphi = (\text{différence de « chemin »})/d.$$

Pour que les interférences soient constructives il faut que les ondes de matière soient en phase, soit une différence de « chemin » = $k \cdot \lambda = d \cdot \sin \varphi$.

b. La plus petite énergie cinétique implique la plus grande longueur d'onde qui produit des interférences constructives. Donc $k = 1$.

c. Avec l'énergie cinétique la plus faible, λ est la plus élevée pour obtenir des interférences constructives, ainsi $k = 1$. On a $\lambda = d \cdot \sin \varphi$, donc :

$$d = \lambda/\sin \varphi = 1,65 \times 10^{-10}/\sin 50 \approx 0,21 \text{ nm},$$

ce qui correspond à la distance interatomique du cristal de nickel.