

## Série 4: Détermination des structures cristallines par diffraction des rayons X

### Exercice 4 : Diffraction par les électrons rapides Cas du silicium

1. L'énergie des électrons s'écrit:

$$E = \frac{p^2}{2m_e}$$

$$E = \frac{h^2}{2m_e\lambda^2}$$

$$eU_0 = \frac{h^2}{2m_e\lambda^2}$$

$$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2eU_0m_e}}$$

$$\lambda = 7,0851 \times 10^{-12} \text{ m} = 7,09 \times 10^{-2} \text{ \AA}$$

2. La séquence des 6 premières réflexions permises pour le silicium déduites de l'exercice 2 sont: (111), (220), (311), (400), (331) et (422).

3. Puisque le réseau est cubique, les distances inter- réticulaires sont données par:

$$d(hkl) = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}} = \frac{5,45}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$$

$d(hkl)$ Å	3,1466	1,9269	1,6432	1,3625	1,2503	1,1125
$d(hkl)$ Å	3,15	1,93	1,64	1,36	1,25	1,11

4. Les six premières valeurs des angles de Bragg  $\theta$  sont données par la formule :

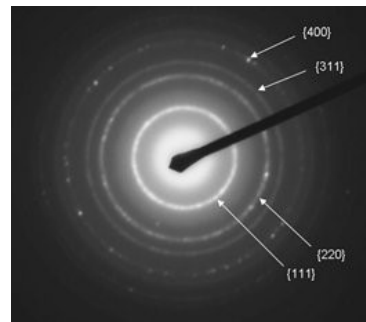
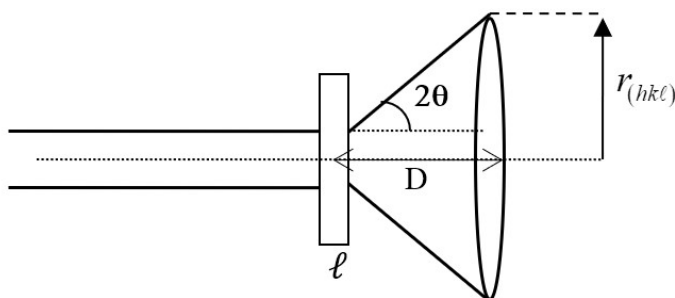
$$\theta = \sin^{-1} \left( \frac{\lambda}{2d(hkl)} \right) = \sin^{-1} \left( \frac{7,0851 \times 10^{-2}}{2d(hkl)} \right)$$

$\theta$ °	0,64507	1,0534	1,2353	1,4899	1,6236	1,8248
$\theta$ °	0,645	1,05	1,24	1,49	1,62	1,82

5. Les rayons peuvent être calculés à partir de la formule:

$$r(hkl) = D \times \tan(2\theta)$$

$$r(hkl) = 300 \times \tan(2\theta)$$



$r(hkl)$ (mm)	6,76	11,0	12,9	15,6	17,0	19,1
---------------	------	------	------	------	------	------