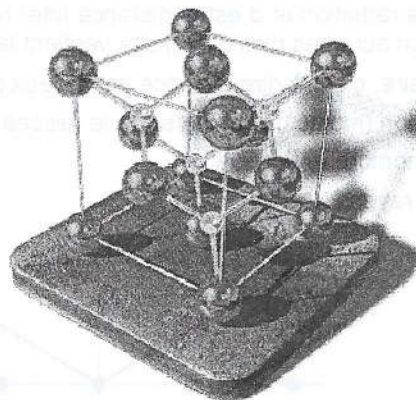


## TD2 : Les structures cristallines

### 1. Paramètres de maille et plans (hkl)

Le silicium a la même structure cristalline que le Diamant. La longueur de l'arrête du cube vaut  $a = 543 \text{ pm}$ . La structure de l'AsGa est analogue avec  $a = 565 \text{ pm}$ , en sachant que les atomes d'As occupent la moitié des sites tétraédriques (figure ci-dessous).



#### 1.1 Silicium

1.1.1 Pour un cristal de silicium, calculer le nombre d'atomes de Si par unité de volume.

1.1.2 Calculer la densité surfacique des atomes Si sur les plans (100) et (111).

#### 1.2 Arséniure de Gallium

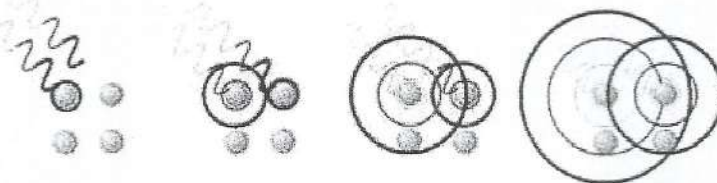
Considérons que les atomes As sont sur les nœuds d'une maille CFC et les atomes Ga sur une autre maille CFC décalée sur la grande diagonale d'un quart de sa longueur (voir plus haut).

1.2.1 Pour un cristal AsGa, calculer le nombre d'atomes As et Ga par unité de volume

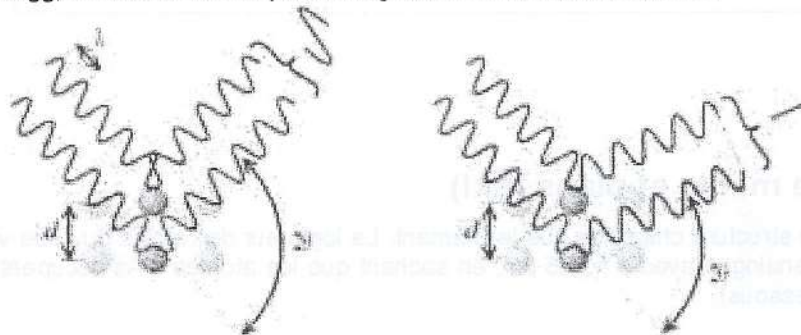
1.2.2 Calculer le nombre d'atomes As par unité de surface sur le plan (100) d'un cristal d'AsGa se terminant sur un plan d'atomes d'As.

### 2. Diffraction d'un rayonnement - Loi de Bragg

Les rayons X, comme toutes les ondes électromagnétiques, provoquent un déplacement du nuage électronique par rapport au noyau dans les atomes. Ces oscillations induites provoquent une réémission d'ondes électromagnétiques de même fréquence. Ce phénomène est appelé diffusion Rayleigh.

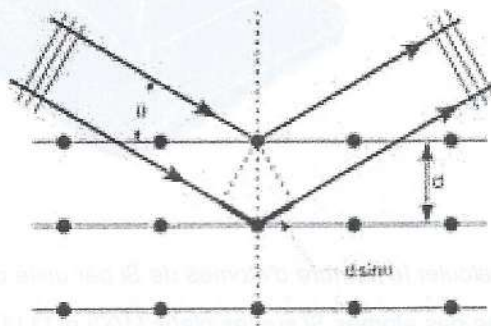


Pour cette loi de Bragg, on considère des plans imaginaires contenant les atomes.



$\lambda$  est la longueur d'onde de la radiation et  $d$  est la distance inter réticulaire du plan cristallin, alors les directions  $2\theta$  de l'espace dans lesquelles on aura des pics d'intensité vérifient la loi de Bragg avec :

- $d$  = distance inter réticulaire, c'est-à-dire distance entre deux plans cristallographiques,
- $\theta$  = demi angle de déviation (moitié de l'angle entre le faisceau incident et la direction du détecteur),
- $n$  = ordre de diffraction (nombre entier),
- $\lambda$  = longueur d'onde des rayons X.



### 2.1.1 Élaborer la loi de Bragg

Le paramètre de maille du silicium est  $a = 543 \text{ pm}$ . La longueur d'onde du rayonnement X est  $\lambda = 0,15 \text{ nm}$ .

### 2.1.2 Calculer les 3 premiers angles de diffraction correspondant aux franges de diffractions observées