

Ces atomes occupent des positions bien déterminées, définies par les coordonnées suivantes: Les positions des quatre atomes du groupe III : $(0, 0, 0)$; $(0, 1/2, 1/2)$; $(1/2, 0, 1/2)$ et $(1/2, 1/2, 0)$. Les positions des quatre atomes du groupe V : $(1/4, 1/4, 1/4)$; $(1/4, 3/4, 3/4)$; $(3/4, 1/4, 3/4)$ et $(3/4, 3/4, 1/4)$.

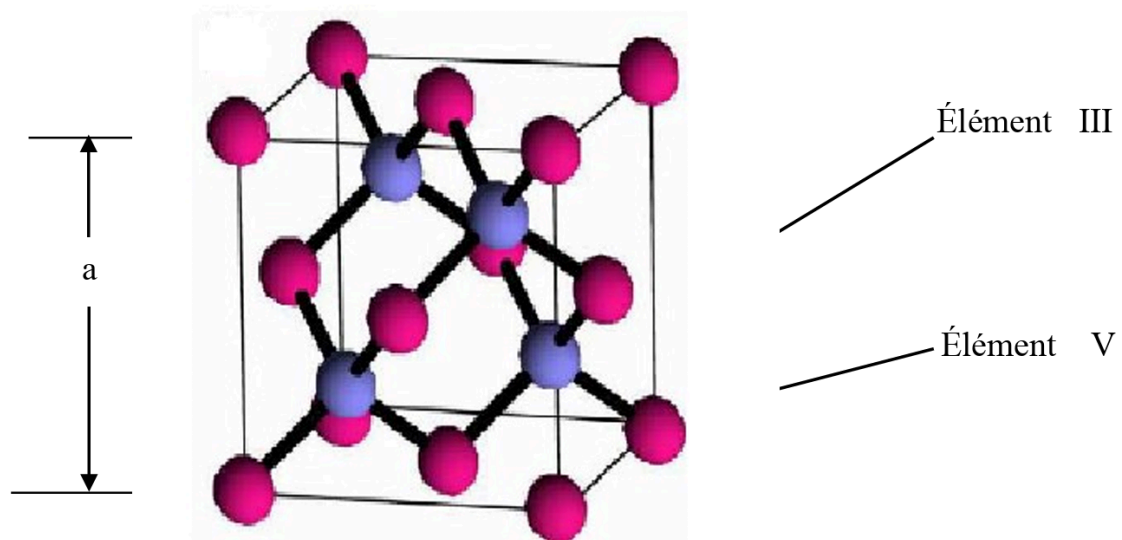


Figure 2: Structure Zinc-Blende

Structure Wurtzite

La structure wurtzite illustrée sur la fig. I-4, présente une symétrie hexagonale avec un paramètre de maille c correspondant à la hauteur du prisme et un paramètre de maille a correspondant au côté de l'hexagone de base. Cette structure ne se caractérise pas que par les paramètres de maille a et c mais aussi par $u = l/c$ où l est la longueur de liaison III-V suivant c . Le réseau cristallin complet peut être représenté par deux réseaux hexagonaux : l'un contenant les atomes d'éléments du groupe III et l'autre contenant ceux d'éléments du groupe V, interpénétrés et décalés suivant l'axe c de $5/8$ ème.

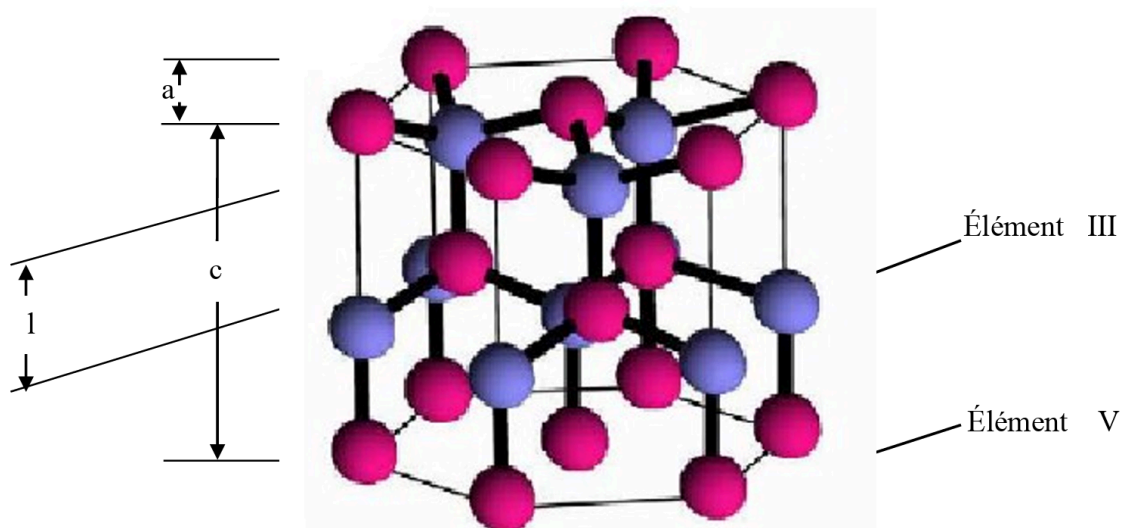


Figure 3: La structure Wurtzite

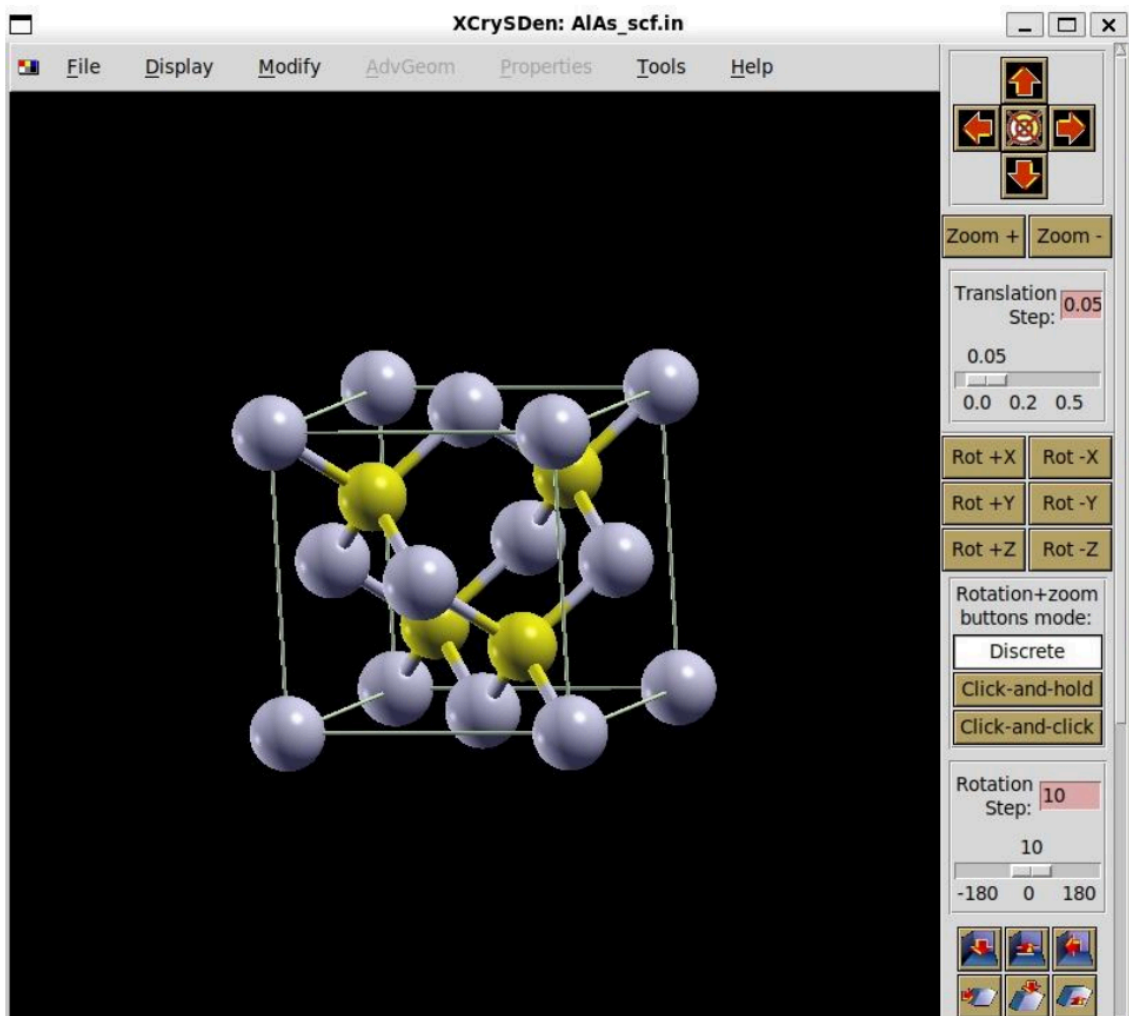


Figure 4: La structure sur xcrys

Liaisons atomiques des matériaux III-V :

Dans les matériaux III-V, les liaisons ne sont pas simplement covalentes comme dans le silicium et le germanium. Elles reposent sur le transfert des électrons des atomes du groupe V vers ceux du groupe III. A titre d'exemple, dans le cas de l'arsenic d'aluminium, l'arsenic possède cinq électrons (groupe V) périphériques et l'aluminium trois (groupe III). Dans le cristal, chaque atome d'arsenic est entouré de quatre atomes d'aluminium dont chacun est entouré de quatre atomes d'arsenic. Un échange d'électrons se produit alors, et le cristal se construit avec les ions As^+ et Al^- , qui ont tous les deux quatre électrons périphériques. Cette répartition est à l'origine du caractère partiellement ionique et covalent des liaisons (semi-conducteurs polaires). Cette composante ionique de la liaison est importante ; elle se manifeste par la présence de moments dipolaires électriques qui interagissent avec le rayonnement électromagnétique de grande longueur d'onde

Propriétés optiques des semi-conducteurs III-V :

Une attention toute particulière est donnée à la fonction diélectrique complexe qui est le cœur de l'analyse de la réponse optique des semi-conducteurs. La connaissance des propriétés optiques est d'une importance majeure dans la conception des dispositifs optoélectroniques.

Propriétés électroniques des semi-conducteurs :

Les semi-conducteurs III-V ont une bande de conduction (BC) et une bande de valence (BV), La bande de valence est la plus basse, la bande de conduction est la plus haute et la bande interdite sépare ces deux bandes, la largeur de la bande interdite s'appelle le gap, Le gap est par définition le minimum absolu de la bande de conduction et le maximum absolu de la bande de valence , comme montré dans la figure (). La bande de valence se compose de trois courbures différentes :

- Bande de trous lourds (hh pour heavy holes)
- Bande de trous légers (lh pour light holes)
- Bande spin-orbite (Δs).

Avantages des semi-conducteurs III-V:

Les principaux avantages des semi-conducteurs III-V sont les suivants:

- Leurs propriétés semi-isolant(substrat SI) permet la fabrication des circuits intégrés Hyperfréquences.
- Leur résistance aux radiations.
- Leur capacité de travailler à des températures plus importante que celle du silicium standard, ce qui important pour les applications militaires.
- Leur performances vitesse/ consommation nettement supérieure à celle des calculateurs utilisant des circuits en Si.
- Leur très vaste domaine de fréquence couvert puisqu'il s'entend de 1GHZ à plus de 100GHZ.

Ce dernier aspect est fondamentale, par ce que les composants à base de Si sont actuellement limités à une fréquence inférieure à quelque Giga Hertz. La filière des composés III-V est la seule filière hyperfréquence dont la technologie soit actuellement mature pour des réalisations au niveau industriel. Cette maturité et son développement ont donc permis d'aboutir à des coûts de production abordables, qui restent cependant largement supérieures à ceux de la filière Si.