***Wire Bonding :***

Fil faisant l’interconnection entre le die d’un circuit intégré et son boîtier.

matériel : or, cuivre ou aluminium

OR > matériau très conducteur, utiliser pour application de haute qualité à haute précision et haute fiabilité dans le temps.

ALUMINIUM > matériau plus économique utilisé dans l’électronique.

*Méthode* :

Soudage par ultrason, méthode précise, rapide, solide et minimise les contraintes mécaniques sur le die.

*Avantage* :

Le gros avantage est de pouvoir réaliser des connexions électriques à haute densité dans un espace restreint.

*Inconvénient* :

La vitesse et le coût de de production sont longs et donc moins adaptés pour une production à la chaîne. La fiabilité à long terme dépend également du matériau choisi.

*Applications* :

La technologie est utilisée dans l’assemblage de semi-conducteurs, de puces électroniques et de dispositifs micro-électroniques.

***Carte à Puces :***

Technologie permettant de stocker des données de façon sécurisée. Elle est sécurisée grâce à de puissantes techniques de cryptage. L’authentification est elle sécurisée grâce à l’utilisation de code PIN ou de biométrie.

*Fonctionnement* :

Comporte trois composants, un microprocesseur, une puce mémoire et une antenne de communication.

**Wire Bonding :**

## Qu’est-ce que c’est ?

* Les fils de bonding, également connus sous le nom de câblage par fil (wire bonding), sont des éléments essentiels dans l'industrie des semi-conducteurs. Ils sont utilisés pour établir des connexions électriques entre un circuit intégré et son boîtier. Cette technique consiste à souder un fil (ou pont) entre les plots de connexion prévus à cet usage sur chacun des éléments. Les fils de bonding sont généralement fabriqués à partir de matériaux tels que l'aluminium, l'or, le cuivre ou l'argent, en fonction des exigences spécifiques de l'application.
* Les fils de bonding sont utilisés pour relier un circuit intégré à son boîtier, pour connecter un circuit intégré à d'autres composants électroniques ou pour établir des connexions entre différentes cartes de circuits imprimés. Ils sont fabriqués à partir de matériaux conducteurs tels que l'aluminium, l'or, le cuivre ou l'argent, en fonction des besoins spécifiques de l'application. Les fils de bonding sont soudés par ultrasons et sont disponibles dans des diamètres de l'ordre de 20 µm (micromètres)

## Les matériaux:

Les différences dans l'utilisation du cuivre, de l'argent, de l'or et de l'aluminium dans les fils de bonding sont principalement liées à leurs propriétés électriques, mécaniques et économiques. #COAA

* Cuivre :
  + Avantages : Le cuivre est le matériau le plus conducteur parmi les métaux couramment utilisés pour les câbles électriques. Il offre une excellente conductivité électrique et une faible résistance. Cependant, le cuivre est sujet à la corrosion et peut être coûteux en raison de sa demande variable et de ses fluctuations de prix
* Argent :
  + Avantages : L'argent est le métal le plus conducteur parmi les métaux courants, offrant une conductivité électrique supérieure à celle du cuivre. Cependant, il est considérablement plus cher que le cuivre et moins solide
* Or :
  + Avantages : L'or est un métal précieux offrant une excellente conductivité électrique et une résistance à la corrosion. Il est souvent utilisé dans des applications nécessitant une fiabilité élevée et une résistance à l'oxydation. Cependant, l'or est coûteux et moins couramment utilisé que le cuivre et l'aluminium
* Aluminium :
  + Avantages : L'aluminium est disponible en abondance et offre une alternative moins chère au cuivre. Il est utilisé pour les conducteurs électriques, mais sa conductivité électrique est inférieure à celle du cuivre. Cependant, le prix de l'aluminium est plus stable que celui du cuivre

## Les différentes classes:

Les différentes classes de fil de bonding sont les suivantes :

* Ball bonding : Cette méthode consiste à utiliser un outil pour former un petit "ballon" à l'extrémité du fil, qui est ensuite soudé sur une surface métallique. Cette technique est généralement utilisée avec des fils en or et en cuivre.
* Wedge bonding : Dans cette méthode, le fil est pressé contre la surface métallique pour former une liaison. Elle est souvent utilisée avec des fils en aluminium et en or.
* Compliant bonding : Cette technique implique l'utilisation de fils plus souples pour compenser les différences de dilatation thermique entre les matériaux. Elle est principalement utilisée dans des applications spécifiques nécessitant une certaine flexibilité.

Sources:

* <https://en.wikipedia.org/wiki/Wire_bonding>
* <https://www.researchgate.net/search?q=wire%20bonding>
* <https://www.youtube.com/watch?v=fazeH4PHvpk>