

Circuits intégrés

Le premier circuit intégré

L'idée d'intégrer plusieurs transistors et d'autres composants de circuit électronique sur une seule puce germa dans l'esprit de Jack Kilby en juillet 1958.

Il avait été engagé deux mois plus tôt chez Texas Instruments en juillet n'avait pas encore droit à bénéficier de vacances comme les autres employés. Pratiquement seul dans l'entreprise il n'avait rien d'autre à faire que de penser. Les machines étaient inactives aussi entreprit-il de construire le premier circuit complexe sur un seul cristal.

Jack Kilby fut pour cette invention l'un des lauréats du Prix Nobel de physique en 2000.

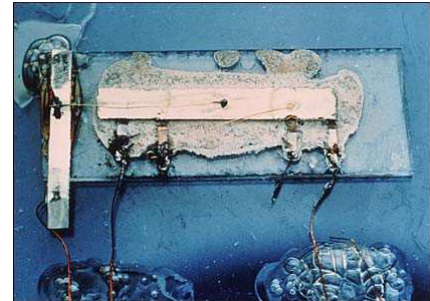
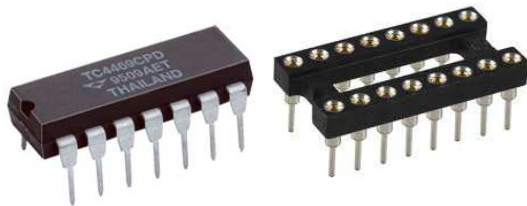


Figure 1 -
Premier circuit intégré

Boîtier et brochage

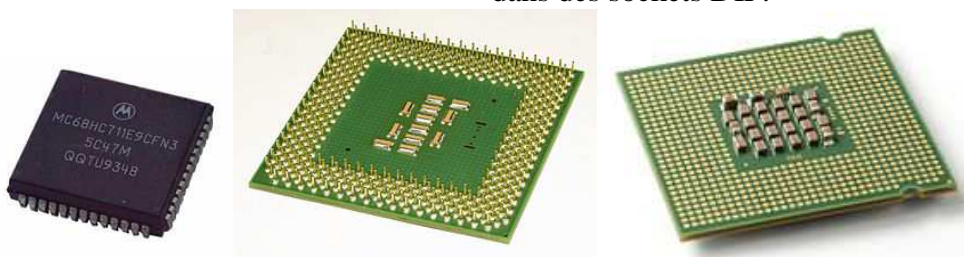
L'aspect des circuits intégrés a bien changé depuis. Les CI se présentent sous forme de boîtiers en plastique ou en céramique munis de broches (*pins*) à souder aux circuits imprimés ou à sertir dans des sockets.



Circuit intégré et socket DIP
(deux rangées de 7 contacts)

Les inscriptions sérigraphiées sur le boîtier indiquent le type du circuit, son origine et la date de fabrication sous la forme AASS. Ainsi, le circuit ci-contre a été fabriqué en Thaïlande la neuvième semaine de 1995.

Les premiers boîtiers étaient au format *Dual In Line Package* (DIL ou DIP). Ce format est toujours employé pour les circuits qui ne regroupent qu'un petit nombre de composants. Ces circuits intégrés peuvent être soudés sur le circuit imprimé ou insérés dans des sockets DIP.



Évolution du brochage des circuits intégrés

Les circuits étant de plus en plus complexes nécessitait plus de contacts. Pendant un temps les contacts disposés autour d'un boîtier carré suffisaient. Ensuite les constructeurs de processeurs notamment ont placés les broches sous la surface du boîtier. Pour les circuits soudés ces contacts ont pris la forme de matrices de billes de soudure (BGA *Ball Grid Array*) qui sont devenues des pastilles (LGA *Land Grid Array*) pour les circuits destinés à être connectés sur un support tel que les sockets des processeurs actuels d'Intel.

Construction de la puce

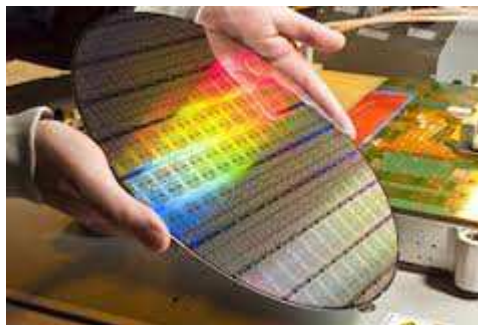
Les circuits intégrés regroupent sur une seule **puce** de nombreux composants miniaturisés : résistances, condensateurs, diodes et transistors. Ce sont tous les composants de base dont nous avons parlé dans les chapitres précédents hormis les bobines difficiles à miniaturiser

L'intégration à grande échelle coïncide avec l'avènement de la microinformatique. Actuellement, les circuits intégrés tels que les processeurs de nos PC regroupent plusieurs centaines de millions de transistors.

Le matériau de base pour la fabrication des IC (*Integrated Circuit*) est le silicium pur. On découpe dans un barreau de 30 cm de diamètre des galettes (*wafer*) d'un demi-millimètre d'épaisseur. Les circuits électroniques sont construits à la surface de cette galette par photolithographe. Cela nécessite des dizaines d'étapes :

- Oxydation de la surface,
- Dépôt d'un vernis photo sensible,
- Transfert du dessin du circuit à la surface de ce vernis,
- Exposition de vernis non recouvert à un rayonnement UV ou X,
- Suppression du vernis sensibilisé par un agent corrosif,
- Dopage des surfaces de silicium aux endroits qui ne sont plus couvert d'oxyde

Le processus est répété pour superposer plusieurs couches de circuits. Les circuits sont testés puis la galette est découpée en puces aussi appelées *die*. Chaque puce est ensuite placée dans un boîtier qui la protège mécaniquement et fournit les broches pour connecter le circuit aux circuits imprimés.



Sources :

<http://computer.howstuffworks.com/search.php?terms=integrated+circuit>