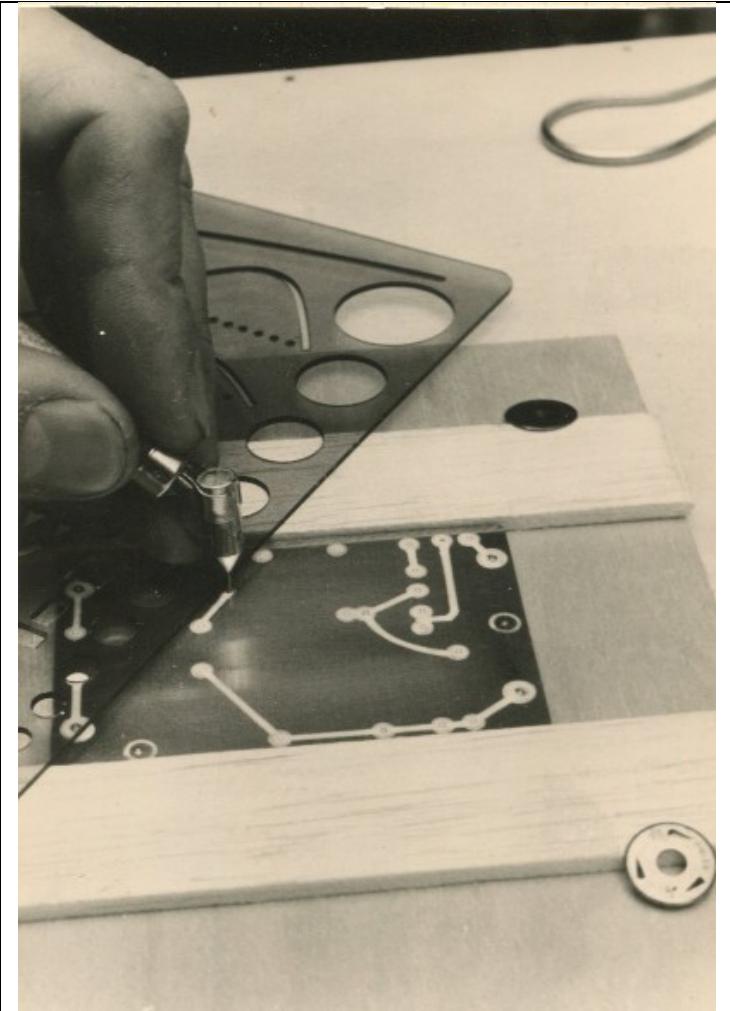
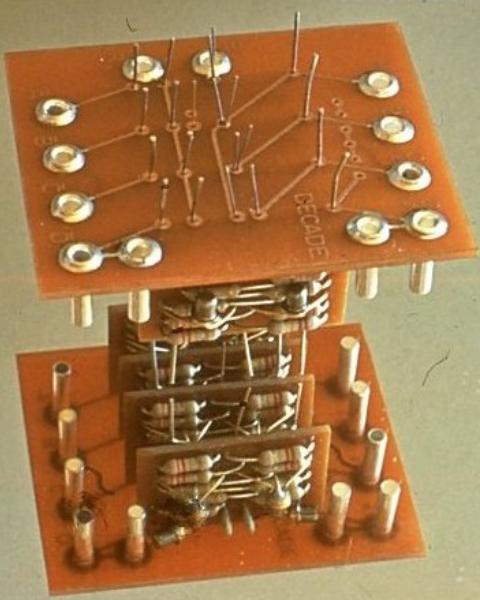


Circuits imprimés amateur et miniwrap

L'idée d'une plaque isolante avec une couche de cuivre que l'acide peut attaquer date de 1941. Pendant plusieurs années encore, les postes de radio étaient câblés avec des fils soudés d'un composant à l'autre. https://en.wikipedia.org/wiki/Printed_circuit_board

Pour l'amateur de 1965, le plus simple était de dessiner directement sur le cuivre avec une plume utilisée pour le dessin à l'encre de chine. Du vernis à chaussure blanc en bouteille était parfait! Les trous étaient percés à l'avance.

Le circuit était ensuite déposé sur le bac de perchlorure de fer, de façon à flotter. Il fallait évidemment un peu d'expérience pour réussir, et encore plus pour un circuit double face.

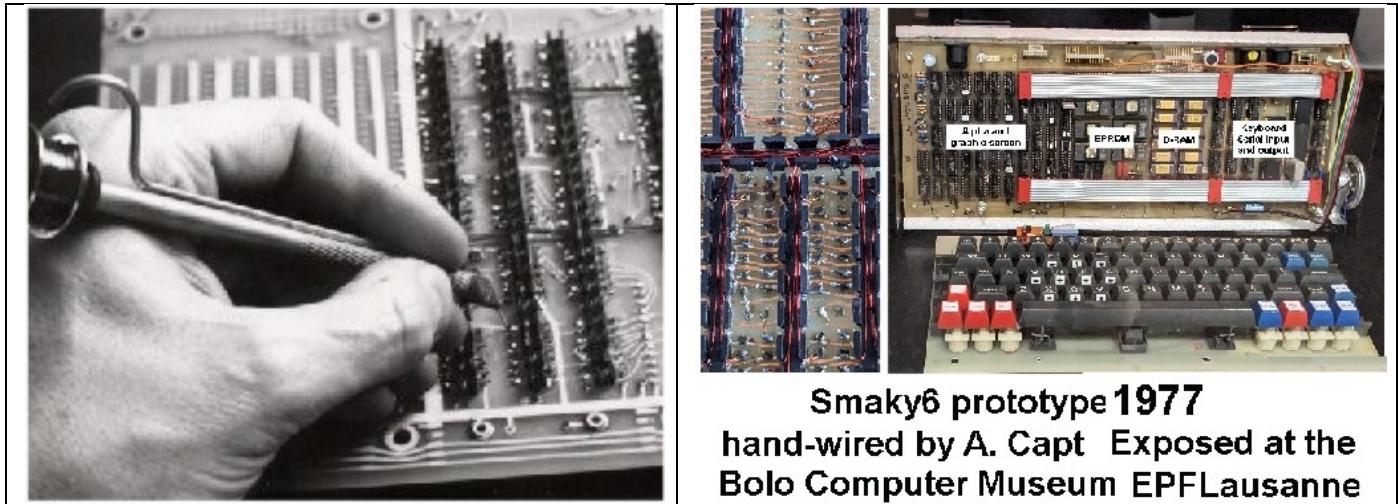


La solution professionnelle utilisait des gommettes et bandes autocollantes de 1mm et plus disposées sur un transparent. On travaillait à l'échelle 2 et le fabricant projetait l'image à l'échelle sur le film photosensible qui protégeait l'attaque. Aujourd'hui encore, il est facile de fabriquer soi-même un circuit imprimé simple. Le dessiner «professionnellement» sur son ordinateur est gratuit et la production en Chine ne prend que le temps d'envoi.

Avec les circuits intégrés en 1970, le dessin devenait complexe et il fallait le sous-traiter à des bureaux bien équipés, ce qui entraînait des frais et des délais. La technique "WireWrap" permettait de câbler à la main en enroulant le fil dénudé en extrémité sur la longue pin du circuit intégré. Avec un montage complexe, il devenait difficile de câbler et corriger.



Le miniwrap utilisait du fil thermo-soudable et des caniveaux en plastique. Avant que le schéma soit complètement mis au point, on préparait un circuit imprimé double face, fourni en une semaine par l'atelier de l'EPFL. Les socles des circuits étaient positionnés et nommés comme sur le schéma et la dictée pouvait commencer: A3 pin 4 vers B6 pin1 vers B5 pin 1 Stop. Un tour autour de la pin, les liaisons à garder passent toujours par un caniveau, les liaisons directes sont coupées à la fin de la soudure.



Smaky6 prototype 1977
hand-wired by A. Capt Exposed at the
Bolo Computer Museum EPFLausanne

Cette technique a été beaucoup utilisée dans les années 70-80 au LAMI EPFL et par les amateurs de la région. Le grand avantage était la rapidité de réalisation par rapport à un circuit imprimé qui doit être dessiné - par un professionnel à l'époque - et fabriqué en usine.

Produire rapidement un prototype est essentiel pour éviter les temps d'attente qui déconcentrent le concepteur et retardent la mise en production. Par exemple, le circuit imprimé final du Smaky6 a coûté 12'000.- et pris 2 mois.

Un avantage supplémentaire du miniwrap était que l'épaisseur du circuit terminé était à peine augmentée. Les cartes Mibus ou Dauphin dans un rack pouvaient être en miniwrap ou en circuit imprimé; le développement des projets était considérablement accéléré.

A l'EPFL, le département d'électricité a compris l'importance des circuits imprimés et c'est Marc Hermanjat qui a été responsable de l'atelier, qui a commencé avec le simple face, puis le double face en 1972, puis les trous métallisés en 1980. Avant les trous métallisés, il fallait mettre des picots et souder des deux côtés pour traverser.

On sait que depuis 2000, une maîtrise extraordinaire de circuit imprimés multicouche s'est développée, permettant des boîtiers processeurs "pin-grid" très dense. Les outils de conception et de simulation ont suivi pour développer les produits actuels.

Les lunettes intelligentes nécessitent maintenant un nouveau pas vers la miniaturisation et l'économie d'énergie.