

## ATELIER n°1 :

### *Naissance d'un transistor ?*

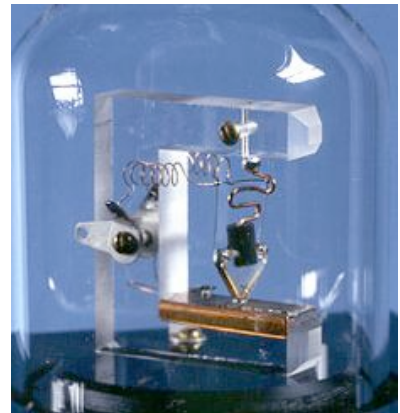
#### *"De l'élaboration à la caractérisation"*

*L'électronique est devenue incontournable dans notre société du XXIème siècle*

*Le transistor a été découvert il y a plus de 60 ans, en décembre 1947 (voir illustration). Ensuite, le silicium, matériau plus abondant, est devenu le support de base et il a suffi de quelques cm pour initier une incroyable révolution technique et industrielle pour notre société.*

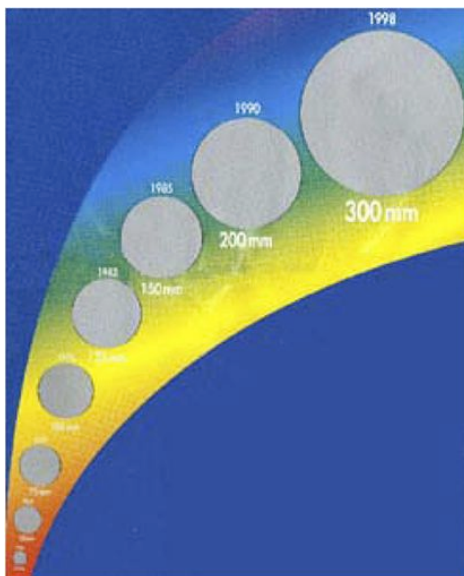
*Le terme transistor provient de l'anglais **transconductance varistor** (résistance variable de transconductance).*

*Le circuit intégré, ou la puce électronique, est le point de départ de cette révolution (1<sup>ère</sup> présentation : 12 septembre 1958 - laboratoire Lucent-USA). Il était alors constitué d'une poignée de transistors.*



*Réplique du 1<sup>er</sup> transistor réalisé à base de Germanium (1949)  
(source Wikipedia)*

*Evolution de la taille des supports silicium depuis 1950  
(en 2006 : 400mm puis en 2009 : 600 mm)*



*Et 50 ans plus tard, l'électronique est devenue la première industrie mondiale.*

Chaque année, l'industrie électronique représente un chiffre d'affaires de **1000 milliards de dollars**, dont **260 milliards** pour les composants électroniques et produit près de **1000 milliards** de transistors, **soit davantage que de grains de riz !**

**Aujourd'hui :**

**une carte bleue contient 1 000 transistors ;  
un ordinateur contient 1 milliard de transistors.**

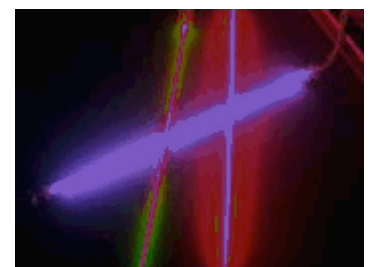
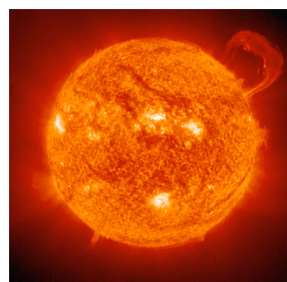
**En 2009, le plus puissant ordinateur contient 3 milliards de transistors.**

*Cet atelier illustre comment le nombre de transistors sur une même puce peut doubler tous les 18 mois (loi de Moore), grâce à l'évolution des technologies.*

**La fabrication d'un transistor nécessite des centaines d'étapes technologiques** pour constituer l'empilement de matériaux d'un transistor et son fonctionnement : **toujours plus rapide en étant toujours plus petit.**

Pour cela les chercheurs utilisent des procédés appelés « **Procédés Plasma Froids** », par comparaison au plus « chaud des plasmas : le soleil », mais comparable aux lampes néons de la vie courante.

*Au laboratoire, des équipements, issus de la microélectronique, sont utilisés pour étudier de nouveaux procédés, développer de nouvelles étapes et les caractériser à des échelles extrêmement petites jusqu'à la dizaine de nanomètres (0,00000001 m soit un millionième de mm)*



*Deux exemples de plasmas « connus » :  
le soleil (le plus « chaud ») et des néons.*