

Naissance de l'électronique moderne: quelques repères

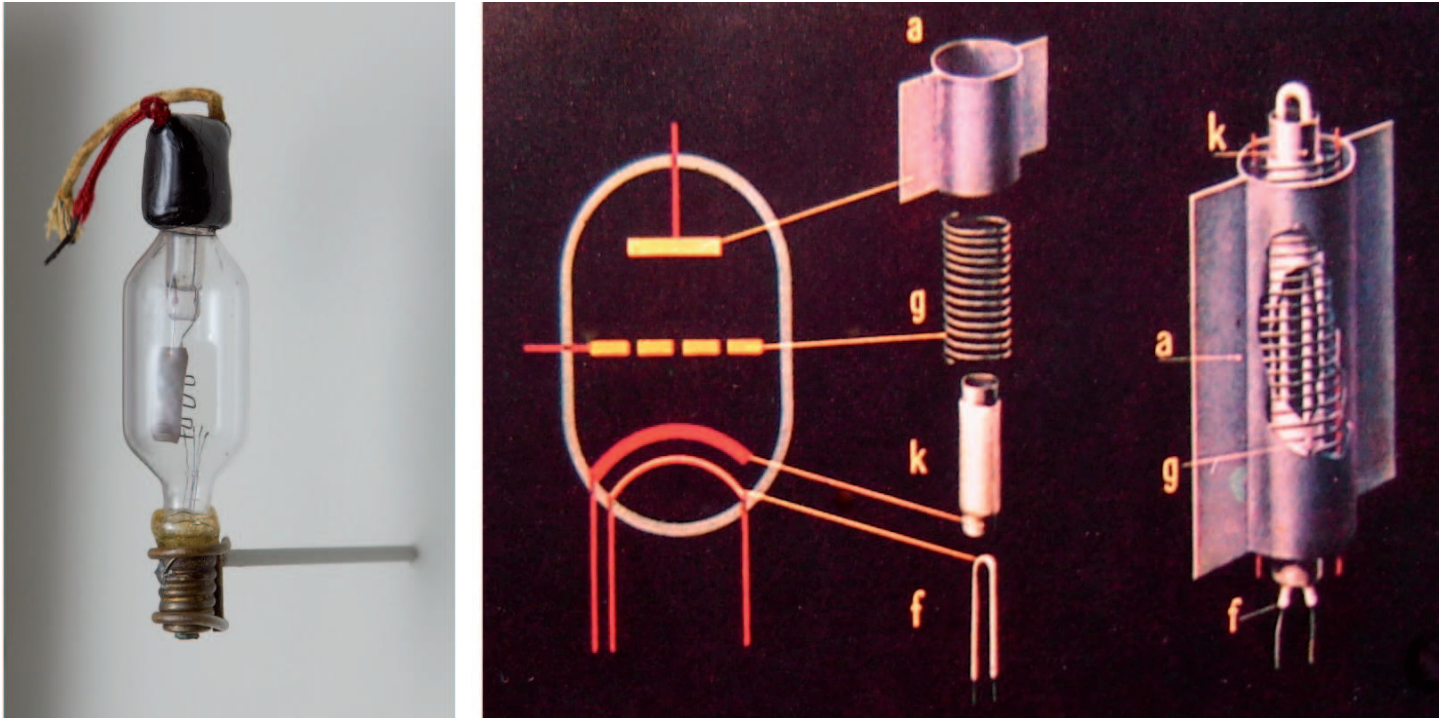
Les premiers composants (PC Magazine, mars 1984):

- 1) L'ancêtre du transistor: la triode (1906)
- 2) Le premier transistor (1947)
Extrait du cahier de laboratoire de W.H. Brattain
- 3) Le premier circuit intégré (1958)
- 4) Le processus planar (1959)
- 5) Le premier circuit intégré planar (1961)
- 6) Le premier circuit intégré linéaire (1964)

Les circuits classiques (Electronics, Vol. 53 No. 9, 1980):

- 1) L'oscillateur (1912)
- 2) Le premier modulateur (1913)
- 3) Le circuit bistable ou flip-flop (1919)
- 4) Le contrôle automatique de volume (1926)
- 5) L'amplificateur à contre-réaction (1927)
- 6) Le circuit PLL (1932)
- 7) Le contrôle automatique de fréquence (1935)
- 8) L'amplificateur opérationnel (1938)

1906
L'ancêtre du transistor: la triode
Lee De Forest

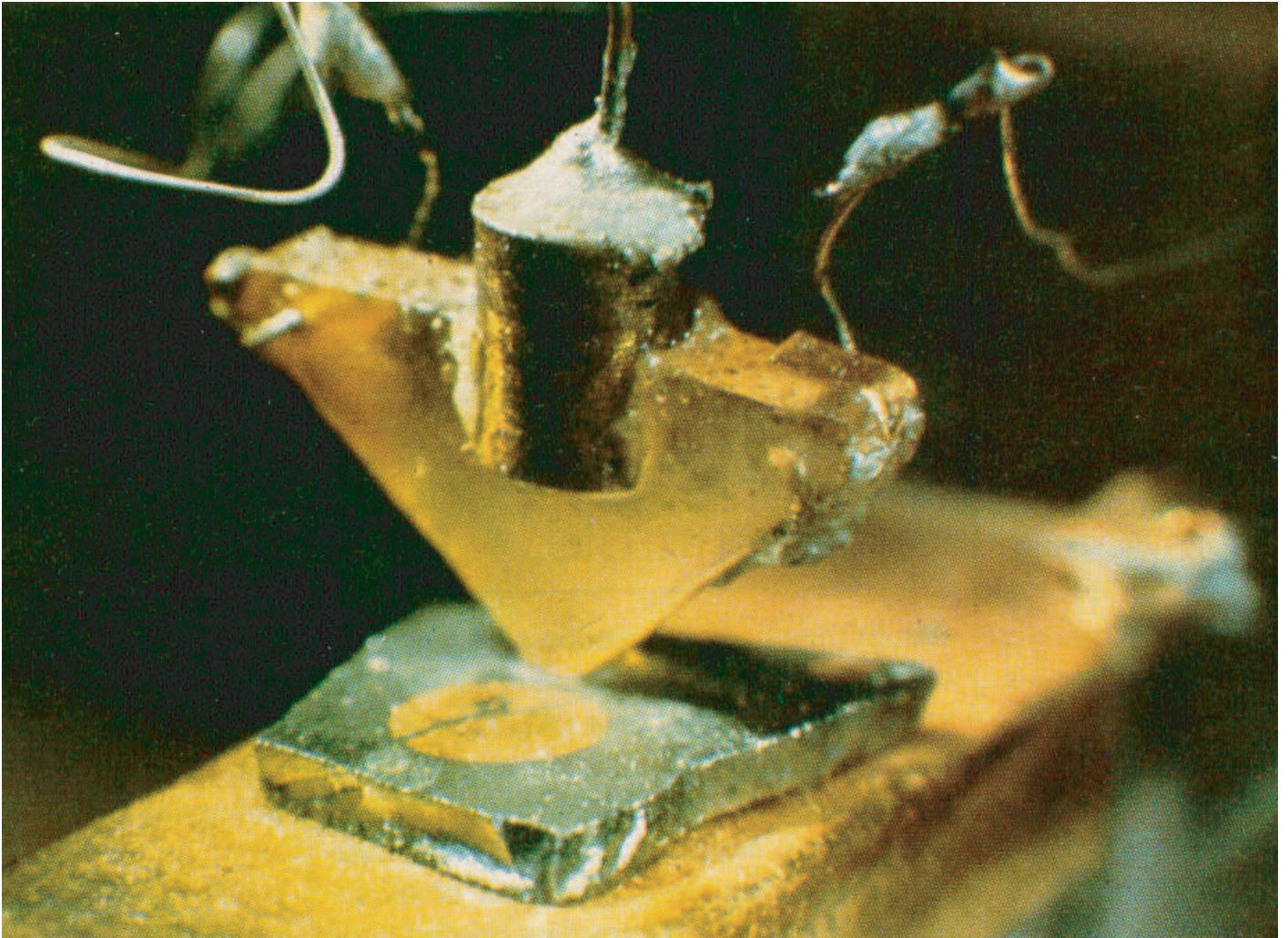


Une triode de Lee De Forest et une vue éclatée d'une triode des années '40.

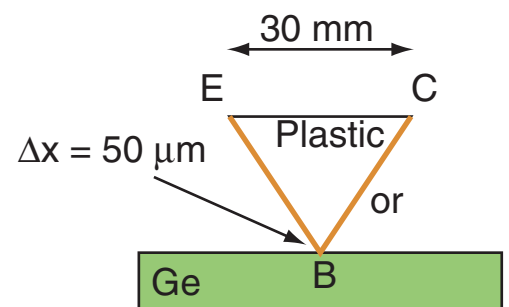
Le filament (f) chauffe la cathode (k) qui libère des électrons. Ceux-ci sont attirés par l'anode (a) portée à un potentiel positif d'environ 200 [V]. Avec la grille (g) soumise à un potentiel négatif variable, on contrôle le flux d'électrons, donc le courant d'anode.

Le perfectionnement de la triode par H. D. Arnold et I. Langmuir (USA) en 1912 permet à la Western Electric Company de construire des amplificateurs pour la téléphonie et de réaliser ainsi la première liaison téléphonique d'une côte à l'autre des Etats-Unis.

1947
Le premier transistor
Bell Labs



Brattain (expérimentateur), Bardeen (théoricien),
Shockley (chef de groupe) ont mis en évidence
l'effet amplificateur d'un transistor le 23.12.1947
Prix Nobel en 1956

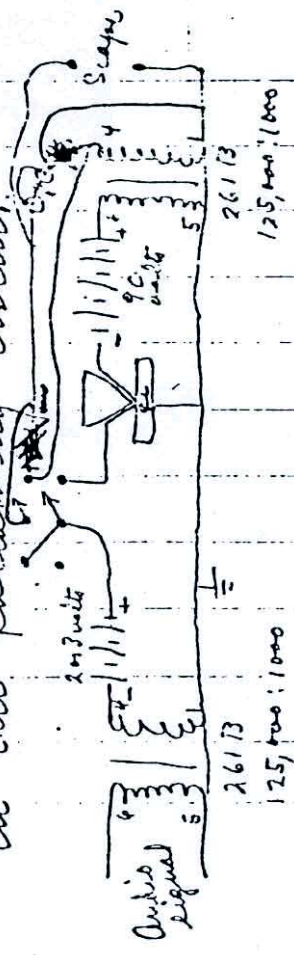


DATE Dec 24 1947
CASE No. 3P139-7

(a)

We obtained the following A. C. values at 1000 cycles
 $E_p = 0.10$ R. M. S. with $E_p = 1.5$ R. M. S. volts
 $P_p = 5.4 \times 10^{-7}$ watts
 $P_p = 2.25 \times 10^{-5}$
 Voltage gain 100 Power gain 40
 Current gain $\frac{1}{2.5}$

This circuit was then connected in the following circuit



This circuit was actually spoken over and by switching the wire in and out a distinct gain in speech level could be heard and seen on the scope presentation with noticeable change in ~~power~~ quality. By measurements at a fixed frequency

3 DATE Dec 24 1947
CASE No. 38139-7

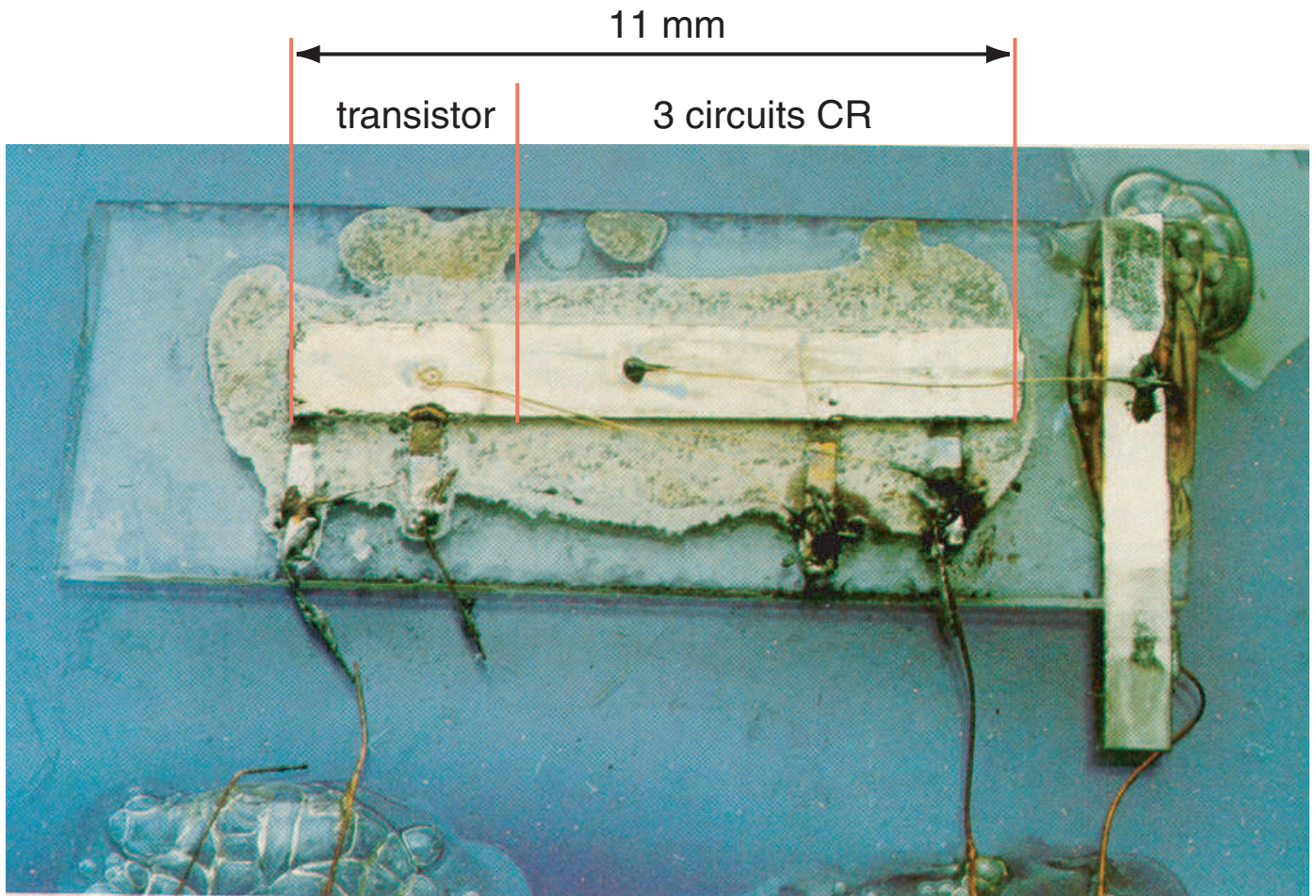
(b)

in it was determined that the power gain was the order of magnitude of 18 or greater. Various people witnessed this test and listened (were present) of whom some were the following R. B. Jeliney, H. R. Moore, J. Bourdeau, G. H. Pearson, W. Shively, H. Fletcher, R. Bown. Mr. H. R. Moore assisted in setting up the circuit and the demonstration occurred on the afternoon of Dec 23 1947

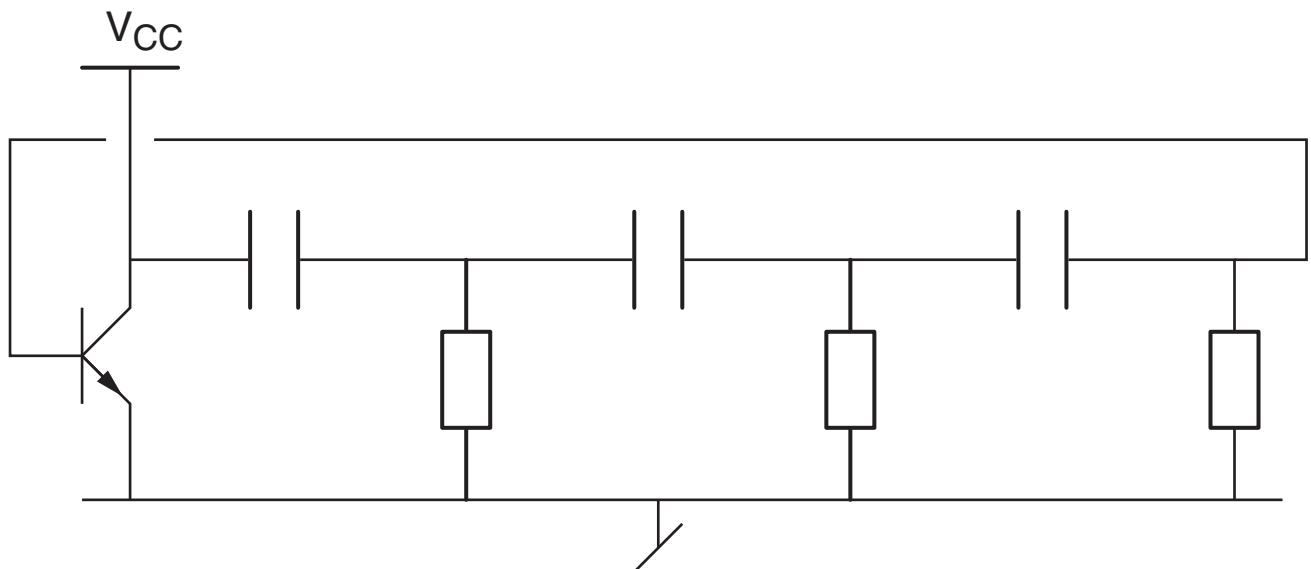
Read's handwritten log Dec 24 1947
 G. H. Pearson Dec 24 1947
 H. R. Moore Dec 24 1947

Fig. 17. Notebook entry by W. H. Brattain of 24 December 1947 describing the point-contact transistor demonstration of 23 December 1947 at Bell Laboratories.

1958
Début de la révolution électronique:
le premier circuit intégré
Texas Instruments

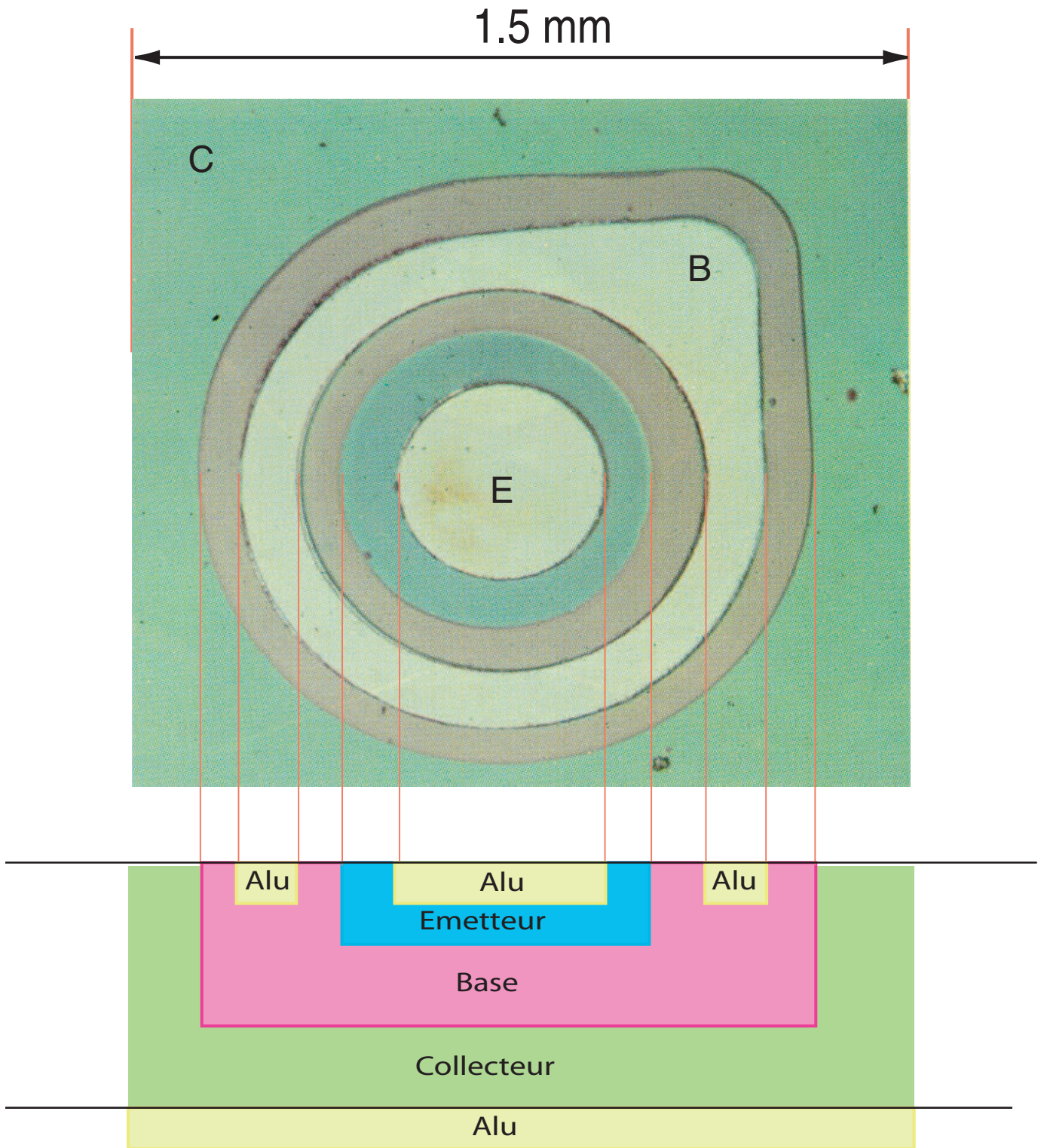


En juillet 1958, J. S. Killby entre chez TI comme jeune ingénieur. En octobre, il a réalisé le premier circuit intégré: un oscillateur comportant un transistor et trois circuits CR. Prix Nobel en octobre 2000



1959

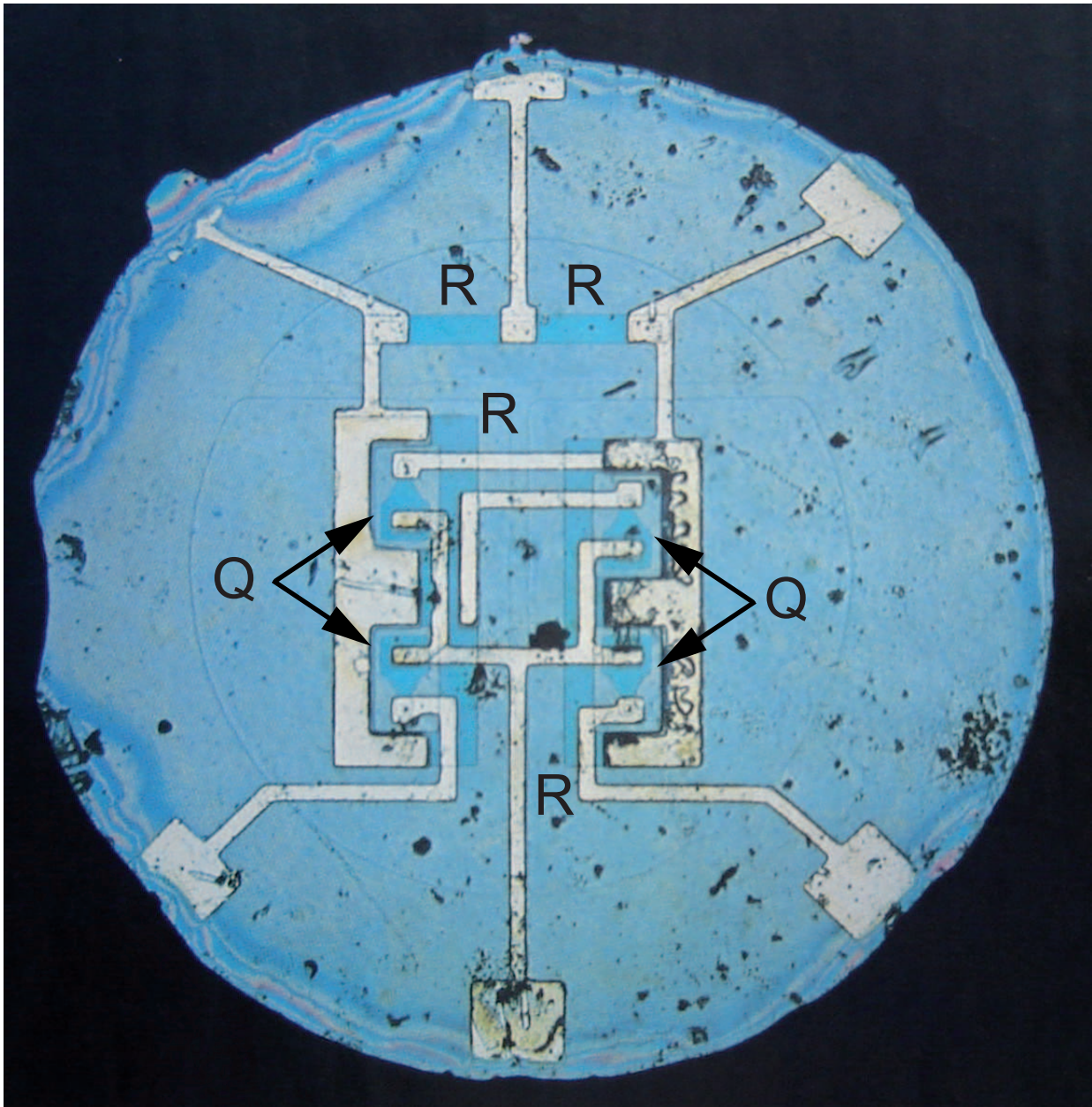
La manière la plus efficace de réaliser un transistor:
le processus planar
Fairchild



Dans le processus planar, tous les composants sont réalisés sur un même plan permettant ainsi la production commerciale de circuits intégrés.
(Joyce et Hoerni, 1959)

1961

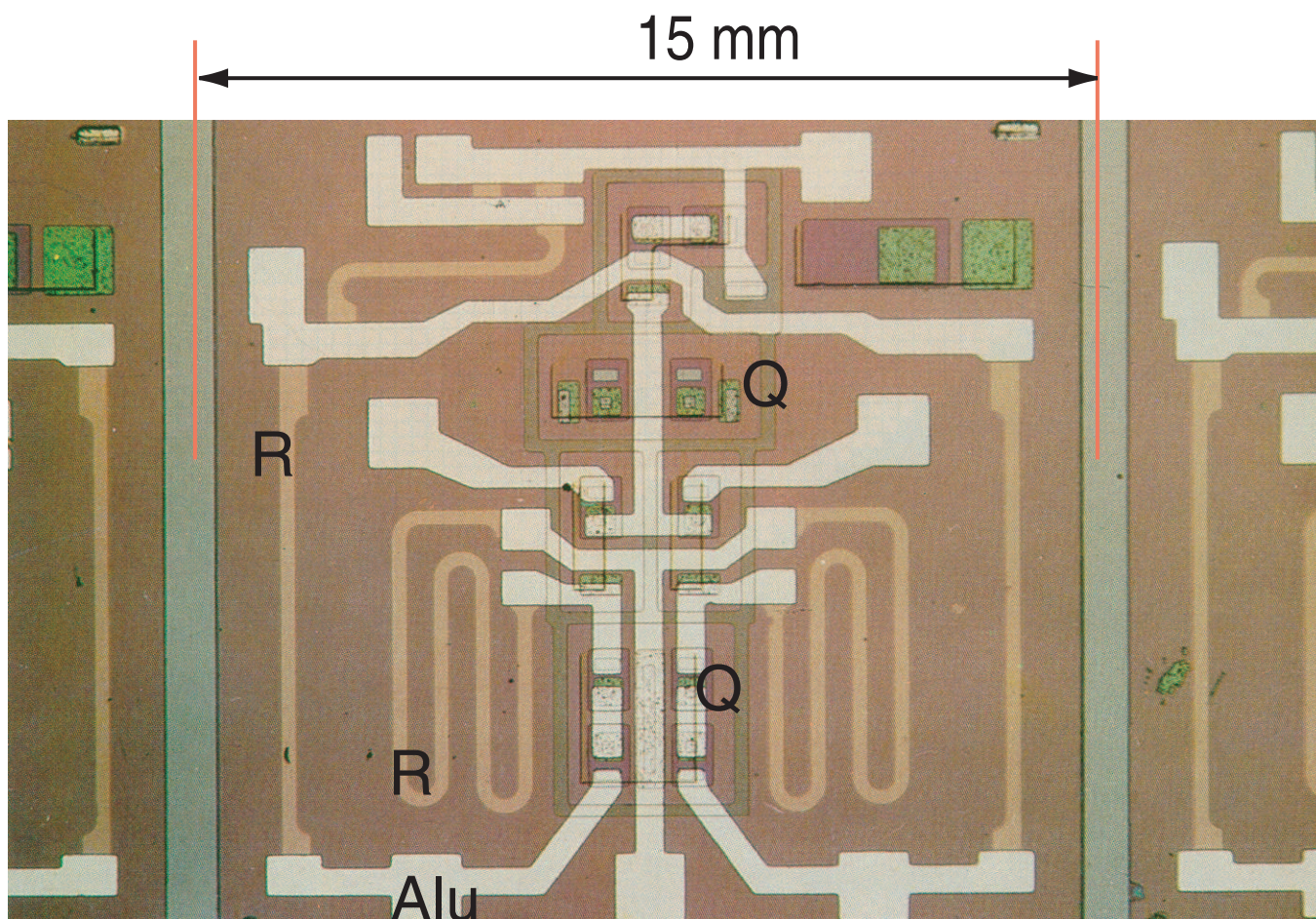
Mise en oeuvre du procédé planar:
le premier circuit intégré commercialisé
Fairchild



Ce circuit intégré est un des composants de base de l'électronique digitale: le circuit bistable ou flip-flop utilisé comme compteur binaire. Il est composé de quatre transistors (les parties bleu-foncé en forme de cône) et de cinq résistances (les barres horizontale et verticale en bleu-foncé).

Les lignes claires en aluminium servent d'interconnexions. Les tâches sombres sont des imperfections de surface. Le circuit a un diamètre de 1.5 mm.

1964
Le premier circuit linéaire intégré:
l'amplificateur opérationnel $\mu A702$
Fairchild



Le $\mu A 702$ est constitué de 12 transistors et 5 résistances. Son gain en tension vaut environ 7000. (Robert Widlar)