

AUGUSTIN ET LES TABLES DE MULTIPLICATION



CONSTRUCTION D'UNE MACHINE ÉLECTRIQUE A APPRENDRE LES TABLES DE MULTIPLICATION

Augustin (13 ans) est en froid glacial ! avec les tables de multiplication : il n'en connaît aucune. Est-ce que «ça» ne veut pas entrer ou bien est-ce que «ça» ne peut pas rentrer ? Comme il est difficile de trancher dans ces cas-là, j'élimine d'emblée le «ça ne peut pas rentrer».

Car si ça ne veut pas rentrer, ça ne rentrera jamais !

Augustin devrait dans ce cas-là se promener avec son tableau cartésien en permanence dans sa poche. A condition qu'il sache s'en servir et s'en serve aussi bien pour les multiplications que pour les divisions. On peut, je pense faire une ultime tentative pour que «ça veuille bien rentrer».

Ces fichues tables, il faut les amadouer, les maîtriser, s'en jouer, en jouer. Je propose alors à Augustin de se fabriquer un

tableau électrique des multiplications qui lui permette d'apprendre ces maudites tables en jouant. «Un jeu éducatif» comme on dit ! Mais un jeu que, s'il ne l'a pas conçu lui-même, il aura fabriqué.

J'élabore une programmation théorique et pratique avec la sournoise idée de faire en sorte qu'Augustin ait appris ces tables diaboliques lorsqu'il aura mis la dernière main à sa machine cybernétique. De sorte que celle-ci devienne pour lui pratiquement inutile avant même de lui avoir servi. On peut toujours rêver...

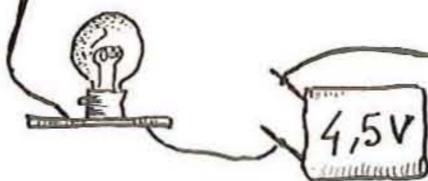
Pour tout dire, j'ai d'abord conçu la machine avant d'en extirper la théorie. En voici le schéma :

Réponses

X	2	3	4	5	6	7	8	9	
2	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	○	○	○	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	○	○	○	○	○	○	○	○	○
9	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Demandes

○	○	○	○	○	
4	6	8	9	10	
○	○	○	○	○	
12	14	15	16	18	
○	○	○	○	○	
20	21	24	25	27	
○	○	○	○	○	
28	30	32	35	36	
○	○	○	○	○	
40	42	45	48	49	
○	○	○	○	○	
54	56	63	64	72	81



○ attaches parisiennes

UTILISATION

Il faut que les fils D et R soient suffisamment longs pour atteindre toutes les cases de leurs tableaux respectifs. On met en contact le fil D avec une tête (ici : 6 x 3), on cherche la réponse avec le fil R (ici : 18). Si R juste, l'ampoule s'allume.

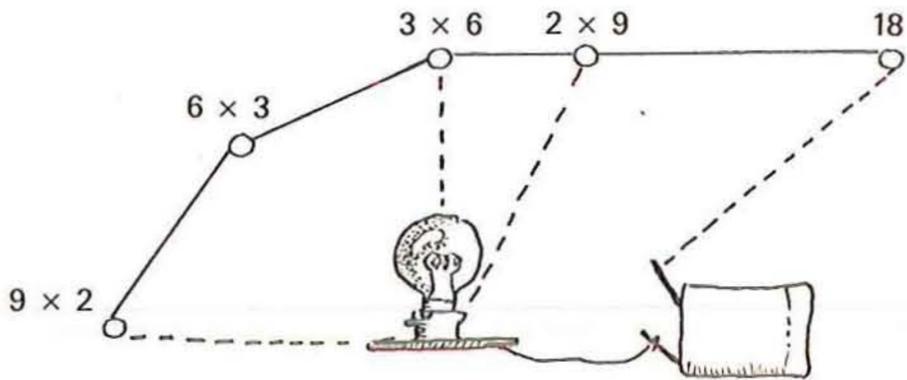
COTÉ «PILE»

L'astuce et la complexité se trouvent ici. Pour que l'ampoule s'allume, il faut que le circuit soit fermé donc que D (6×3) soit relié à R (18).

Oui, mais

$$18 = \begin{matrix} 3 \times 6 \\ 6 \times 3 \\ 2 \times 9 \\ 9 \times 2 \end{matrix} \quad 4 \text{ possibilités}$$

Ce qui nous donne (côté pile vu par transparence) :



Dans le tableau, il y a 64 demandes possibles pour 31 réponses. Certaines réponses correspondent à une demande (exemple : $2 \times 2 = 4$), d'autres à 2 D ($8 = 4 \times 2 = 2 \times 4$), d'autres à 3 D ($36 = 4 \times 9 = 9 \times 4 = 6 \times 6$), d'autres enfin à 4 D ($18 = 3 \times 6 = 6 \times 3 = 2 \times 9 = 9 \times 2$).

Il est assez difficile de faire tenir trois ou quatre fils sur une même attache parisienne. Aussi pour pallier cette difficulté, suffit-il de la contourner en ne reliant qu'une seule demande à la réponse correcte et en reliant les demandes équivalentes entre elles (9×2 relié à 6×3 relié à 3×6 relié à 2×9 relié à 18). Le circuit est ainsi toujours fermé et l'ampoule s'allume si la réponse est correcte.

Ne vous trompez pas, il y a toujours 64 fils : 31 reliant une demande à la réponse, les 33 autres reliant les demandes équivalentes entre elles.

LA PROGRAMMATION

Je vous en donne les grandes lignes : ceux qui souhaiteraient en avoir le détail peuvent me le faire savoir.

D1) Recopier les tables de « $\times 0$ » à « $\times 10$ » en un tableau. Quelles remarques pour « $\times 0$ », « $\times 1$ », « $\times 10$ » ?

R1 $a \times 0 = 0$
 $a \times 1 = 1$
 $a \times 10 = a0$

D2) Quelques opérations d'application sur « $\times 0$, $\times 1$, $\times 10$ ». Barrer enfin toutes les opérations avec ces multiplicateurs sur le tableau D1.

Reste : « $\times 2$ » à « $\times 9$ » → R2

D3) Repérer les résultats qui n'apparaissent qu'une fois. Il y en a 6 → R3

D4) Repérer les résultats qui apparaissent deux fois. Il y en a 20 → R4

D5) Repérer les résultats qui apparaissent 3 fois : Il y en a 2 → R5

D6) Repérer les résultats qui apparaissent 4 fois : Il y en a 3 → R6

D7) Le tableau de D1 devient un tableau à double entrée. → R7

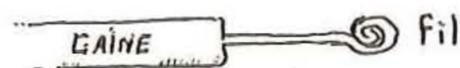
\times	2	3
2	4	6
3	6	9
...
...



PROGRAMMATION - APPLICATION

- Réunir le matériel : fil gainé, carton assez épais, 1 douille, 100 attaches parisiennes, 1 pile 4,5 V, 1 ampoule, 1 clou.
 - Partie gauche du carton (D) : tableau à double entrée (2 à 9). Bande libre pour recevoir pile et ampoule. Perforer avec le clou les emplacements des attaches. Replier les attaches au verso.
 - Partie droite (R). Déterminer sur sa surface 31 cases, perforer en bordure de chaque case, inscrire les 51 réponses possibles, fixer les attaches.
 - Au verso, inscrire sous chaque attache les demandes et les réponses correspondantes. Ceci permet un travail plus rapide lors de la pose des fils.
 - La pose des fils se fait au verso.
- Il m'apparaît plus facile de procéder de la manière suivante :
- Relier entre elles les demandes uniques (2×2 , 3×3 , etc.) à leurs réponses correspondantes (4, 9...).
 - Relier entre elles chacune des demandes équivalentes d'ordre 2 (4×2 relié à 2×4) puis relier l'une d'entre elles à la réponse correspondante (8×4 , 2×4 relié à 8).
 - Faire de même pour les demandes d'ordre 3 (9×4 relié à 6×6 relié à 4×9 relié enfin à 36) puis celles d'ordre 4.
 - Pour améliorer la tenue des fils aux pattes des attaches, il est souhaitable de replier l'extrémité de la patte sur le fil.
 - Fixer la douille sur la surface vierge qui lui est réservée en partie droite du carton (recto) ainsi que la pile.
 - Relier par un fil un pôle de la douille à 1 pôle de la pile.
 - Fixer le fil demande à l'autre pôle de la douille et le fil réponse à l'autre pôle de la pile.
 - Contacts fil D et R avec têtes d'attaches. Deux solutions :

enrouler le bout de fil dénudé sur lui-même.



Fixer une fiche en bout de fil.



La machine est en place : à vous de jouer.

P.S. — Augustin vient de terminer sa machine. Il ne connaît pas encore toutes ses tables. Mais elles ne lui font plus peur, c'est du domaine connu. Il en connaît quelques-unes (jusqu'à 5 ou presque).

Yves GIOMBINI
 Extrait de «Echanges 06»