Die Abbildung rechts[1] zeigt eine Seite aus Leibniz' Artikel „Explication de l'Arithmétique Binaire“ aus dem Jahr 1703.
Darin erklärt der Autor, wie man Dualzahlen aus Zweierpotenzen erhält (Kästen oben rechts) und wie mit ihnen Grundrechenoperationen ausführt.

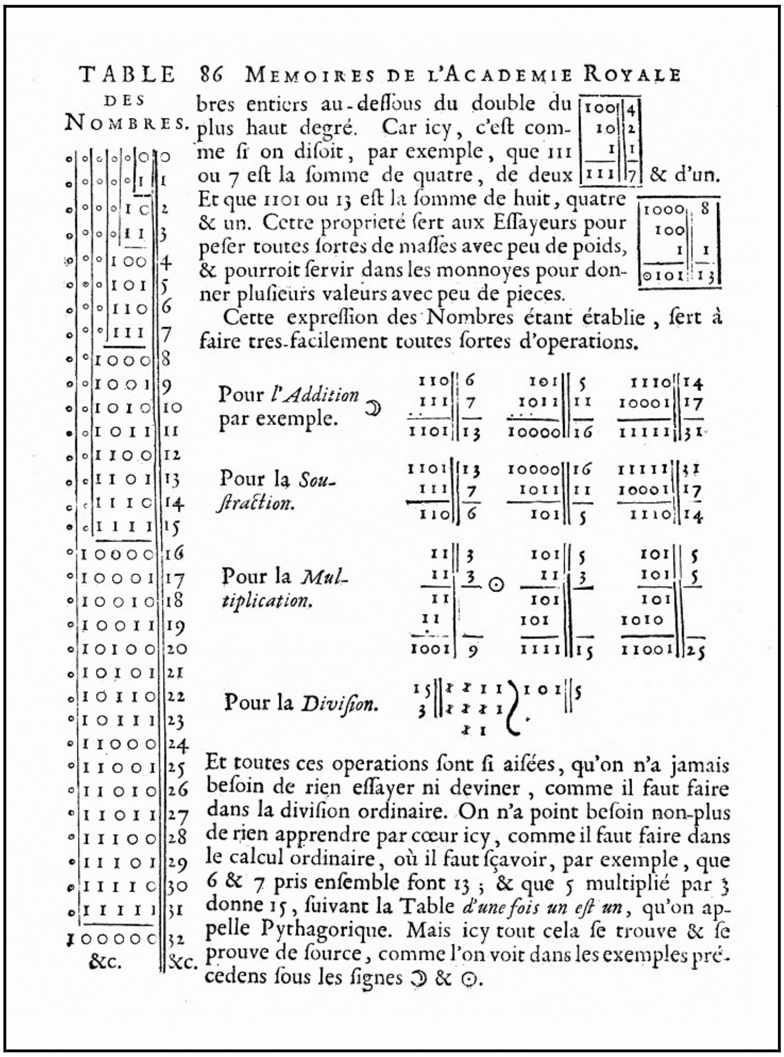

TABLE DES NOMBRES.

0	0
1	1
10	2
11	3
100	4
101	5
110	6
111	7
1000	8
1001	9
1010	10
1011	11
1100	12
1101	13
1110	14
1111	15
10000	16
10001	17
10010	18
10011	19
10100	20
10101	21
10110	22
10111	23
11000	24
11001	25
11010	26
11011	27
11100	28
11101	29
11110	30
11111	31
100000	32
&c.	&c.

86 MEMOIRES DE L'ACADEMIE ROYALE

bres entiers au-deſſous du double du plus haut degré. Car icy, c'eſt comme ſi on diſoit, par exemple, que 111 ou 7 eſt la ſomme de quatre, de deux & d'un. Et que 1101 ou 13 eſt la ſomme de huit, quatre & un. Cette proprieté ſert aux Eſſayeurs pour peſer toutes ſortes de maſſes avec peu de poids, & pourroit ſervir dans les monnoyes pour donner pluſieurs valeurs avec peu de pieces.

100 = 4, 10 = 2, 1 = 1, 111 = 7

1000 = 8, 100, 1 = 1, 1101 = 13

Cette expreſſion des Nombres étant établie, ſert à faire tres-facilement toutes ſortes d'operations.

Pour l'*Addition* par exemple. ☽
110 + 111 = 1101 (6 + 7 = 13); 101 + 1011 = 10000 (5 + 11 = 16); 1110 + 10001 = 11111 (14 + 17 = 31)

Pour la *Souſtraction*.
1101 − 111 = 110 (13 − 7 = 6); 10000 − 1011 = 101 (16 − 11 = 5); 11111 − 10001 = 1110 (31 − 17 = 14)

Pour la *Multiplication*. ⊙
11 · 11 = 1001 (3 · 3 = 9); 101 · 11 = 1111 (5 · 3 = 15); 101 · 101 = 11001 (5 · 5 = 25)

Pour la *Diviſion*.
15 : 3 = 5 (1111 : 11 = 101)

Et toutes ces operations ſont ſi aiſées, qu'on n'a jamais beſoin de rien eſſayer ni deviner, comme il faut faire dans la diviſion ordinaire. On n'a point beſoin non-plus de rien apprendre par cœur icy, comme il faut faire dans le calcul ordinaire, où il faut ſçavoir, par exemple, que 6 & 7 pris enſemble font 13; & que 5 multiplié par 3 donne 15, ſuivant la Table *d'une fois un eſt un*, qu'on appelle Pythagorique. Mais icy tout cela ſe trouve & ſe prouve de ſource, comme l'on voit dans les exemples precedens ſous les ſignes ☽ & ⊙.

Aufgabe 1

Vollziehe die Beispiele zur Addition und Subtraktion nach.

Aufgabe 2

Berechne selbst schriftlich im Dualsystem

a) $1111001_2 + 1001_2$ und

b) 183-97.

Aufgabe 3

Die schriftliche Multiplikation wurde vor 300 Jahren noch etwas anders aufgeschrieben als heute. Versuche dich selbst an

a) $101_2 \cdot 11_2$ und

b) $111_2 \cdot 1000_2$.

Prüfe jeweils dezimal.

Aufgabe 4

Untersuche, warum die Verdopplung (Multiplikation mit 2) im Binärsystem ganz einfach ist.

In Computern werden Bits durch elektronische Schaltungen repräsentiert. Aus diesem Grund ist die Anzahl der Stellen oft festgelegt, oft auf Vielfache von 1Byte.
Um alle Zahlen auf dieselbe Stellenzahl zu bringen, werden führende Nullen eingefügt. In 8-Bit-Darstellung wäre die 2 dann eine 0000 0010.
Dieselbe Beschränkung gilt dann natürlich auch für die Rechenergebnisse. Werden sie zu groß, kann die führende Stelle eben einfach nicht gespeichert werden und verschwindet.

Aufgabe 5

Welches Ergebnis erhält man, wenn man zur größten 8-Bit-Zahl eins addiert und das Ergebnis ebenfalls 8 Bit lang sein soll?

1 Bildquelle: Wikimedia Commons, http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ac/Leibniz_binary_system_1703.png