

# Conjecture de Syracuse

## Construction d'une suite de Syracuse

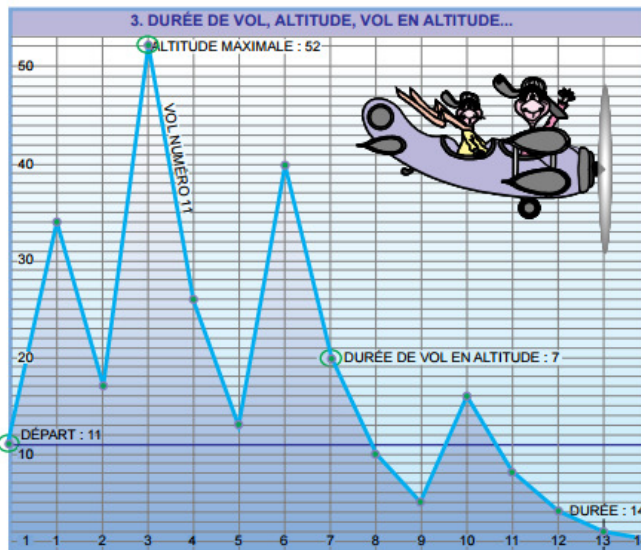
- Choisir un entier  $> 0$ 
  - S'il est pair, diviser par 2
  - S'il est impair, multiplier par 3 et ajouter 1
- Répéter l'opération avec le nombre obtenu

## Conjecture

La suite de Syracuse de tout entier positif atteint 1

**Exemple :** Suite de Syracuse du nombre 11

11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1



## Quelques indications

Désignation : La conjecture porte le nom de l'université américaine de Syracuse où elle fut étudiée dans les années 1950. Elle est aussi appelée conjecture de Collatz (qui l'aurait formulée vers 1930).

Vérfiée jusqu'à  $3,2 \times 10^{16}$  (nombre indiqué dans un article de 1998)

Nombreux travaux de recherche.

S'agit-il d'un problème indécidable ?

**Prolongements :** Conjecture et Théorème

## Grand théorème de Fermat

C'est une conjecture énoncée par Fermat (1601-1665)

devenue le théorème de Fermat-Wyles en 1994.

---

Il n'existe pas d'entiers non nuls  $x, y, z$  tels que  $x^n + y^n = z^n$  si  $n > 2$

---

## Nombres de Fermat premiers ?

$F_0, F_1, F_2, F_3, F_4$  premiers

$F_5 = 4\,294\,967\,297 = 641 \times 6\,700\,417$

Factorisation par Euler en 1732.

Seule conjecture de Fermat qui se soit révélée fausse.

Pas d'autre  $F_n$  premier connu.

$n$	$F_n = 2^{2^n} + 1$
0	3
1	5
2	17
3	257
4	65537

## Source

Graphique : Jean-Paul Delahaye – Pour la science de mai 1998

## Paramètres de vol

1 : Départ

2 : Altitude maximale

3 : Temps de vol (nombre d'étapes)

4 : Etapes

1 ---	2 ---	3 ---	4 --- Etapes ---
1	1	0	1
2	2	1	2 1
3	16	7	3 10 5 16 8 4 2 1
4	4	2	4 2 1
5	16	5	5 16 8 4 2 1
6	16	8	6 3 10 5 16 8 4 2 1
7	52	16	7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
8	8	3	8 4 2 1
9	52	19	9 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
10	16	6	10 5 16 8 4 2 1
11	52	14	11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
12	16	9	12 6 3 10 5 16 8 4 2 1
13	40	9	13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
14	52	17	14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
15	160	17	15 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
16	16	4	16 8 4 2 1
17	52	12	17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
18	52	20	18 9 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
19	88	20	19 58 29 88 44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
20	20	7	20 10 5 16 8 4 2 1
21	64	7	21 64 32 16 8 4 2 1
22	52	15	22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
23	160	15	23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
24	24	10	24 12 6 3 10 5 16 8 4 2 1
25	88	23	25 76 38 19 58 29 88 44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
26	40	10	26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
27	9232	11	27 82 41 124 62 31 94 47 142 71 214 107 322 161 484 242 121 364 182 91 274 137 412 206 103 310 155 466 233 700 350 175 526 263 790 395 1186 593 1780 890 445 1336 668 334 167 502 251 754 377 1132 566 283 850 425 1276 638 319 958 479 1438 719 2158 1079 3238 1619 4858 2429 7288 3644 1822 911 2734 1367 4102 2051 6154 3077 9232 4616 2308 1154 577 1732 866 433 1300 650 325 976 488 244 122 61 184 92 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
28	52	18	28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
29	88	18	29 88 44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

30	160	18	30 15 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
31	9232	106	31 94 47 142 71 214 107 322 161 484 242 121 364 182 91 274 137 412 206 103 310 155 466 233 700 350 175 526 263 790 395 1186 593 1780 890 445 1336 668 334 167 502 251 754 377 1132 566 283 850 425 1276 638 319 958 479 1438 719 2158 1079 3238 1619 4858 2429 7288 3644 1822 911 2734 1367 4102 2051 6154 3077 9232 4616 2308 1154 577 1732 866 433 1300 650 325 976 488 244 122 61 184 92 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
32	32	5	32 16 8 4 2 1
33	100	26	33 100 50 25 76 38 19 58 29 88 44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
34	52	13	34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
35	160	13	35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
36	52	21	36 18 9 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
37	112	21	37 112 56 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
38	88	21	38 19 58 29 88 44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
39	304	34	39 118 59 178 89 268 134 67 202 101 304 152 76 38 19 58 29 88 44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
40	40	8	40 20 10 5 16 8 4 2 1
41	9232	109	41 124 62 31 94 47 142 71 214 107 322 161 484 242 121 364 182 91 274 137 412 206 103 310 155 466 233 700 350 175 526 263 790 395 1186 593 1780 890 445 1336 668 334 167 502 251 754 377 1132 566 283 850 425 1276 638 319 958 479 1438 719 2158 1079 3238 1619 4858 2429 7288 3644 1822 911 2734 1367 4102 2051 6154 3077 9232 4616 2308 1154 577 1732 866 433 1300 650 325 976 488 244 122 61 184 92 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
42	64	8	42 21 64 32 16 8 4 2 1
43	196	29	43 130 65 196 98 49 148 74 37 112 56 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
44	52	16	44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
45	136	16	45 136 68 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
46	160	16	46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
47	9232	104	47 142 71 214 107 322 161 484 242 121 364 182 91 274 137 412 206 103 310 155 466 233 700 350 175 526 263 790 395 1186 593 1780 890 445 1336 668 334 167 502 251 754 377 1132 566 283 850 425 1276 638 319 958 479 1438 719 2158 1079 3238 1619 4858 2429 7288 3644 1822 911 2734 1367 4102 2051 6154 3077 9232 4616 2308 1154 577 1732 866 433 1300 650 325 976 488 244 122 61 184 92 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1
48	48	11	48 24 12 6 3 10 5 16 8 4 2 1
49	148	24	49 148 74 37 112 56 28 14 7 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1
50	88	24	50 25 76 38 19 58 29 88 44 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1