

Prime's Rank

(où l'on remplace des facteurs premiers par leur rang)

L'histoire de *Prime's Rank* commence par un courrier privé adressé à [Georges Brougnard](#), fin janvier 2009 :

```
« Hello Georges -- je viens de tomber sur une chouette idée (qui me fera dormir mal ;-)
- je cherche depuis longtemps un jeu genre Syracuse (si un nombre est pair, divise-le par 2 ; s'il est impair, multiplie-le par 3 et ajoute 1 au résultat ; recommence)
- le problème est de trouver une astuce qui permette (comme pour Syracuse) de monter, de descendre, de remonter, de s'effondrer finalement sur 1 – éventuellement de tomber sur des points fixes, sur des boucles, etc.
- j'ai fait chou-blanc jusqu'ici. Mais soudain... Attention, un poil compliqué !

a) on part d'un nombre (p.ex. 6)
b) on le décompose en facteurs premiers : 6 = 2.3 (facteurs en ordre croissant)
c) on écrit sous les facteurs leur rang dans la suite des premiers:

facteurs : 2.3
rangs : 1 2 (car le facteur 2 est le 1er nombre premier et le facteur 3 le 2e)

d) on concatène ces rangs pour former un nouveau nombre : 12
e) on recommence la procédure en (b).
```

REMARQUE : il se peut que le nombre obtenu par concaténation soit premier ; on le remplace alors par son propre rang dans la suite des premiers – et on recommence la procédure à partir de là.

Exemple de ce cas précis avec 4

```
a) 4
b) 4 = 2.2
c) 1 1
d) 11 (résultat de la concaténation) est remplacé par 5 (car 11, indécomposable en facteurs, est le 5e premier)
a) 5 -> est remplacé par 3
a) 3 -> est remplacé par 2
a) 2 -> est remplacé par 1 -- STOP
```

Je développe ici le cas de 6 (qui est un extraordinaire candidat -- si je ne me suis pas trompé !):

```
- le nombre ci-dessous "entre guillemets anglais" est la concaténation des rangs des facteurs premiers écrits avant lui ;
- ce nombre entre guillemets est décomposé juste après la flèche en ses facteurs premiers (par ordre croissant), séparés par des points ;
- ensuite on recommence la procédure :
```

```
6 -> 2.3 = "12" -> 2.2.3 = "112" -> 2.2.2.2.7 = "11114" -> 2.5557 = "1733" -> "270" (car 1733 étant premier, on le remplace par son rang) -> 2.3.3.3.5 = "12223" -> 17.719 = "7128" -> 2.2.2.3.3.3.3.11 = "11122225" -> 5.5.23.23.29.29 = "33991010" ... etc.
```

(...)

Les nombres premiers qui appartiennent à la suite de Neil n°[A007097](#) tombent tous sur 1 (par définition). Les composites qui passent par un des nombres de A007097 (cette même suite baptisée "Primeth recurrence") retombent du coup aussi sur 1 (ils sont « attirés » dans le vortex !)

Y a-t-il un nombre qui ne retombe pas sur 1 ? (qui entre dans une boucle, p.ex.)

Bonne nuit !
;-)

à+
E. »

Dès réception de ce message, Georges Brougnard se rua sur **GBnums**, son boulier automatique (disponible gratuitement [ici](#)), et calcula les suites commençant par 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et quelques autres :

->départ(4) : 4, 11, 5, 3, 2, 1 **STOP**

->départ(5) : 5, 3, 2, 1 **STOP**

->départ(6) : 6, 12, 112, 11114, 1733, 270, 12223, 7128, 11122225, 33991010, 13913661, 2107998, 12222775, 33910130, 131212367, 56113213, 6837229, 4201627, 266366, 112430, 131359, 7981, 969, 278, 134, 119, 47, **15**, 23, 9, 22, **15** **CYCLE**

->départ(7) : 7, 4, 11, 5, 3, 2, 1 **STOP**

->départ(8) : 8, 111, 212, 1116, 112211, 52626, 124441, 28192, 11111152, 111165448, 1117261018, 1910112963, 252163429, 42205629, 2914219, 454002, 127605, 231542, 110938, 15631, 44510, 13605, 23155, 3582, 12246, 12637, 1509, 296, 11112, 111290, 131172, 1127117, 76613, 9470, 13161, 21328, 11111114, 14142115, 3625334, 1125035, 348169, 78151, 11369, 1373, 220, 1135, 349, 70, 134, 119, 47, **15**, 23, 9, 22, **15** **CYCLE**

->départ(9) : **9**, 22, 15, 23, **9** **CYCLE**

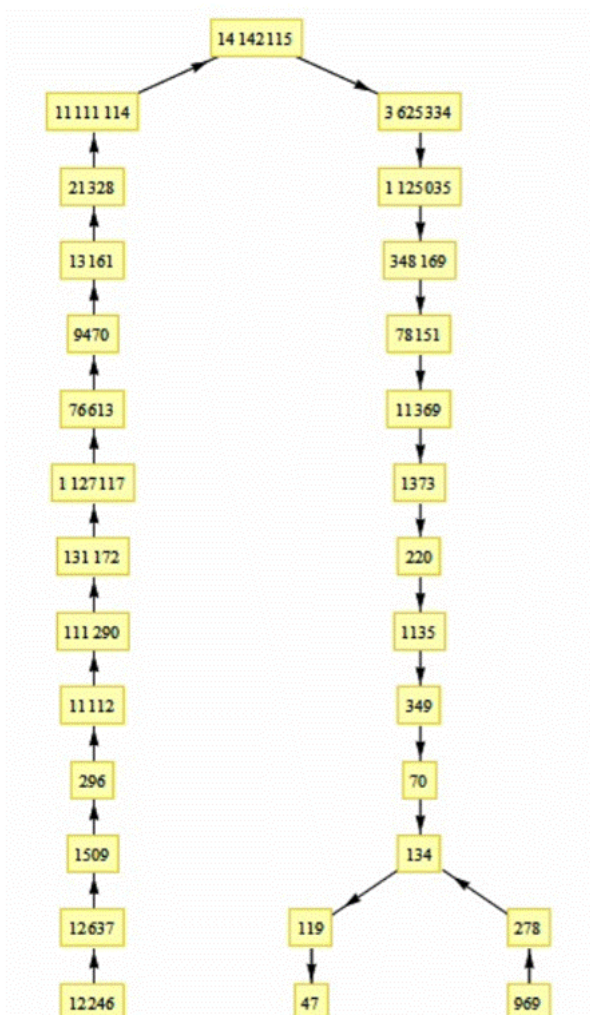
->départ(10) : 10, 13, 6, 12, 112, 11114, 1733, 270, 12223, 7128, 11122225, 33991010, 13, 913661, 2107998, 12222775, 33910130, 131212367, 56113213, 6837229, 4201627, 266366, 112430, 131359, 7981, 969, 278, 134, 119, 47, **15**, 23, 9, 22, **15** **CYCLE**

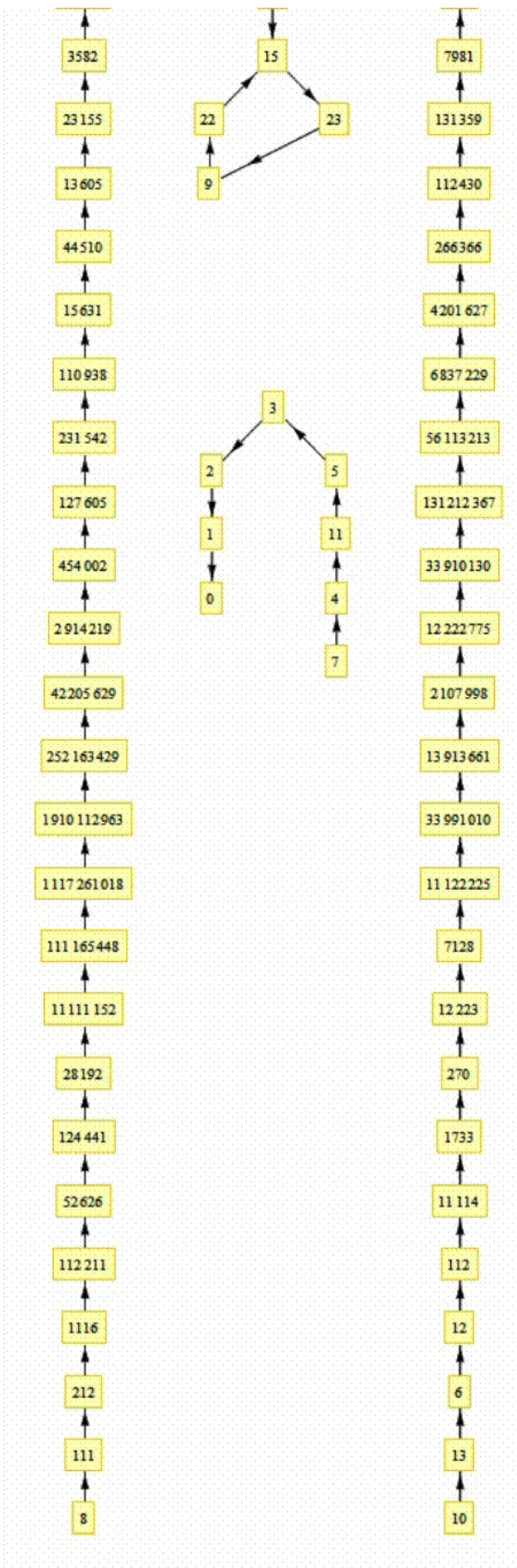
->départ(666) : 666, 12212, 111420, 11223114, 12423409, 814060, 11361126, 12489114, 12517098, 12517139, 1837214, 137769, 28359, 22933, 7820, 11379, 2527, 488, 11118, 12729, 2582, 1210, 1355, 358, 141, 215, 314, 137, **33**, 25, **33** **CYCLE**

->départ(1000) : 1000, 111333, 271217, 23744, 111111416, 111668035, 38123416, 111333214, 111134771, 52041017, 4504142 1193600 11111113374, 1291293111, 210659941, 11635952, 111158582, 112114318, 13341506, 1455641 512354, 182534, 151042, 17438, 11087,

1344, 11111124, 11285010, 122351376, 11112431073, 272684284, 117283810, 134146302, 121044136, 1118132200, 111331051208, 111654243638, 14366699733, 2225493779, 81368636, 112001924, 112921719, 25911084, 112331838 128221488, 111122262170, 13566196845, 222320108177, 8863086101, 405548474, 116871062, 145241063, 5289904, 111182002, 14821986, 12181067, 902891, 522175, 332349, 234139, 20756, 11691, 22284, 1122114, 1242932, 1126858, 1141559, 95098, 17407, 6627, 21515, 3667, 844, 1147, 1112, 11134, 1862, 1448, 11142, 122114, 16152, 1112122, 155186, 111368, 1111646, 145756, 116409, 24089, 6729, 2334, 1277, 206, 127, 31, 11, 5, 3, 2, 1 **STOP**

Une belle illustration de **Jean-Marc Falcoz** (« Je t'envoie le graphe des entiers jusqu'à 13 ; c'est 8 qui a la plus longue trajectoire avant de boucler. »)

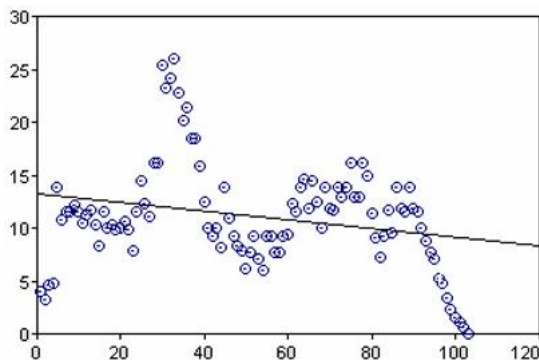




Il semble que tout finisse soit par 1, soit dans une boucle (la boucle la plus courte est formée par 14 --> 2.7 = "14" car les rangs des nombres premiers 2 et 7 sont 1 et 4).

Voici un [dessin](#) grossier des sauts occasionnés par 57 (échelle logarithmique), lequel retombe sur 1 en 102 étapes après avoir atteint un maximum de 222 312 455 509 au 32^e saut :

->départ (57) : 57, 28, 114, 128, 1111111, 52628, 111748, 114663, 212174, 110111, 35131, 81414, 122615, 33341, 4584, 111243, 25475, 33171, 21339, 22351, 41127, 21621, 2920, 111321, 2224811, 223249, 66216, 11121124, 11433636, 112222222214, 12728585125, 33310151505, **222312455509**, 8862793537, 635356125, 2233346429, 114257278, 114102049, 8413199, 268133, 23498, 11175, 23335, 3672, 1112227, 56579, 10297, 4233, 2723, 477, 2216, 11159, 1351, 444, 11212, 11409, 2529, 2260, 11330, 13527, 222239, 111928, 1117143, 2281534, 141831, 2222727, 265781, 23292, 1122118, 146162, 128124, 1122499, 414712, 1115304, 11124803, 426181, 428104, 11117155, 3443261, 99961, 9589, 1448, 11142, 122114, 16152, 1112122, 155186, 111368, 1111646, 145756, 116409, 24089, 6729, 2334, 1277, 206, 127, 31, 11, 5, 3, 2, 1 :



Cette idée est à l'origine d'un grand nombre de suites qui sont entrées dans l'OEIS de **Neil Sloane** :

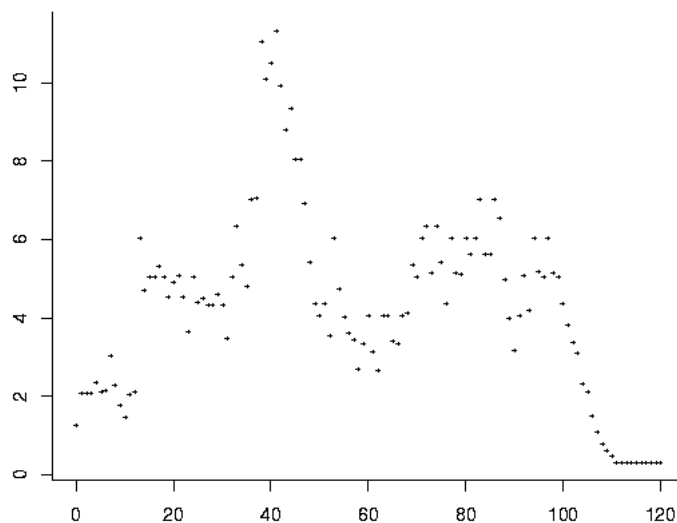
-> [A087712](#), par exemple, se contente d'indiquer ce que devient un nombre « n » après la première étape :

« a(1) = 1; if n = kth prime, a(n) = k; otherwise write all prime factors of n in nondecreasing order, replace each prime by its rank, and concatenate the ranks. »

-> [A098282](#) indique la quantité d'étapes que produit « n » avant d'entrer dans une boucle, « n » valant 1, puis 2, puis 3, etc.

« Iterate the map k -> [A087712](#)(k) starting at n; a(n) is the number of steps at which we see a repeated term for the first time; or -1 if the trajectory never repeats. »

-> [A077960](#) montre les étapes par lesquelles passe n = 18 avant de s'effondrer sur la valeur 1 (à l'étape 111 ; l'ensemble des valeurs atteintes par n = 18 est [ici](#), et son diagramme ci-dessous) :



-> [A145077](#) montre la succession des valeurs maxima atteintes pour n=1, puis par n=2, n=3, etc. (pour n=18 on voit ci-dessus que le maxima est atteint à l'étape 42 – avec la cote 222312455509, échelle logarithmique toujours)

-> [A145078](#) indique la valeur minimale du plus petit entier faisant partie de la boucle dans laquelle entre « n »

-> [A145079](#) montre la taille du cycle dans lequel entre n=1, puis n=2, n=3, etc.

-> [A156055](#) est due à **Robert G. Wilson**, membre de la liste [SeqFans](#) (sur laquelle, fort des résultats de **Georges Brougnard**, j'avais répercuté l'idée) ; **Robert** a calculé le nombre d'étapes nécessaires pour que « n » entre dans un cycle (il adopte la convention que pour l'entier 1 le cycle vaut 1 – voir cependant la remarque de **Farideh Firoozbakht** après le tableau en deux colonnes, 30 lignes plus bas) :

Number ([i](#)) of iterations to repeat a term (starting with **n**):
i = 1,2,3,6,4,30,7,54,3,32, 5,29,31, 0, 3,19, 8,112,55,15,27, 3, 3,26, 1,20,223,102,33,13, 6,162, 1, 9,10,75,30,113,21,
 ...
n = 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39
 ...

On voit qu'il faut 30 étapes à n=6 pour entrer dans un cycle (ou s'effondrer sur 1) et aucune étape pour que 14 se reproduise à l'identique (en effet 14 se décompose en ses facteurs premiers 2.7, lesquels sont respectivement le 1^{er} et le 4^e nombre premier => 14)

Qui calculera la suite **S** des plus petits entiers qui cyclent en **n** étapes ?
 Cette suite commence ainsi (au vu des résultats de **Robert G. Wilson**, ci-dessus) :

S = 14, 1, 2, 3, 5, 11, 4, 7, 17, 34, 35, ...
n = 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...

- > [A144760](#) montre la trajectoire de n=6
- > [A144813](#) montre la trajectoire de n=8
- > [A144814](#) montre la trajectoire de n=10
- > [A144915](#) montre la trajectoire de n=16
- > [A144914](#) montre le début de la trajectoire de n=40 (« Does this trajectory converge? »)

 Note du 11 février 2009 :

Suite à la remarque publiée ce jour sur [SeqFans](#) par **Farideh Firoozbakht**, il semble qu'il faille réviser la façon de voir de **Robert G. Wilson** et retoucher sa suite [A156055](#) :

Date: Wed, 11 Feb 2009 02:56:36 -0800 (PST)
 From: Farideh Firoozbakht <mymontain(AT)yahoo.com>

Comments on [A098282](#)

Out of the first 1000 natural numbers there are only the following 62 numbers for which Mma [Mathematica] can't compute a(n).

A=
 {40,52,87,106,116,164,173,189,192,204,210,239,240,259,276,284,342,345,372,375,377,385,392,412,436,449,480,501,519,560,577,610,622

For the remaining n the values of {n,a(n)} are:

n	a(n)
1	1
2	2
3	3
4	6
5	4
6	31
7	7
8	55
9	4
10	33
11	5
12	30
13	32
14	1
15	4
16	19
17	8
18	112
19	56
20	16
21	27
22	4
23	4
24	26
25	2
26	20
27	223
28	102
29	34
30	14
31	6
32	162
33	2
34	9
35	10
36	75
37	31
38	113
39	21
41	33
42	20
43	2
44	23
45	30
46	57
47	5
48	28
49	24
50	30
51	224
53	20
54	295
55	11
56	85
57	103
58	140
59	9
60	71
61	113
62	55
63	34
64	110
65	76
66	49
67	57

68	110
69	35
70	8
71	17
72	165
73	28
74	30
75	226
76	111
77	31
78	153
79	5
80	77
81	112
82	16
83	5
84	144
85	32
86	102
88	69
89	27
90	277
91	58
92	7
93	7
94	23
95	114
96	62
97	3
98	99
99	94
100	115
101	21
102	8
103	224
104	53
105	28
107	103
108	23
109	35
110	139
111	54
112	29
113	15
114	101
115	22
117	109
118	110
119	6
120	11
121	12
122	111
123	13
124	19
125	48
126	152
127	7
128	100
129	102
130	107
131	163
132	182
133	29
134	7
135	138
136	106
137	3
138	103
139	10
140	163
141	6
142	12
143	86
144	98
145	35
146	13
147	77
148	26
149	11
150	94
151	76
152	76
153	26
154	36
155	112
156	16
157	32
158	112
159	111
160	220
161	25
162	24
163	114
165	112
166	14
167	22
168	361

169	50
170	4
171	157
172	85
174	10
175	12
176	175
177	228
178	20
179	34
180	75
181	21
182	14
183	104
184	32
185	13
186	92
187	104
188	69
190	104
191	3
193	24
194	49
195	107
196	64
197	31
198	38
199	58
200	275
201	60
202	153
203	116
205	78
206	8
207	32
208	78
209	141
211	6
212	53
213	12
214	101
215	5
216	110
217	227
218	103
219	59
220	11
221	58
222	222
223	29
224	33
225	93
226	108
227	25
228	156
229	31
230	11
231	31
232	21
233	225
234	27
235	111
236	106
237	223
238	78
241	21
242	113
243	144
244	76
245	30
246	40
247	111
248	162
249	30
250	86
251	296
252	88
253	10
254	164
255	224
256	173
257	12
258	20
260	72
261	62
262	183
263	86
264	131
265	76
266	27
267	34
268	32
269	104
270	26
271	141
272	33
273	41
274	30

275	121
277	10
278	8
279	217
280	25
281	72
282	32
283	114
285	79
286	17
287	30
288	98
289	32
290	139
291	94
292	126
293	56
294	56
295	51
296	28
297	115
298	139
299	36
300	129
301	63
302	107
303	109
304	13
305	39
306	27
307	35
308	76
309	26
310	34
311	111
312	12
313	77
314	4
315	110
316	75
317	50
318	38
319	119
320	67
321	157
322	12
323	154
324	117
325	49
326	104
327	32
328	77
329	156
330	36
331	58
332	71
333	47
334	11
335	120
336	48
337	111
338	15
339	12
340	123
341	19
343	51
344	29
346	164
347	36
348	67
349	9
350	74
351	130
352	266
353	18
354	60
355	68
356	144
357	112
358	7
359	166
360	86
361	70
362	13
363	225
364	232
365	158
366	274
367	29
368	34
369	38
370	68
371	151
373	31
374	33
376	175
378	292

379	227
380	52
381	32
382	87
383	112
384	91
386	99
387	232
388	182
389	32
390	18
391	6
393	22
394	36
395	13
396	54
397	154
398	14
399	163
400	24
401	6
402	26
403	183
404	16
405	159
406	130
407	125
408	22
409	78
410	115
411	226
413	29
414	62
415	155
416	150
417	28
418	113
419	113
420	206
421	17
422	78
423	101
424	78
425	112
426	461
427	114
428	156
429	174
430	40
431	6
432	219
433	145
434	13
435	247
437	28
438	129
439	33
440	90
441	107
442	23
443	103
444	50
445	118
446	27
447	112
448	127
450	24
451	254
452	35
453	107
454	12
455	165
456	231
457	70
458	95
459	74
460	103
461	28
462	108
463	278
464	265
465	31
466	77
467	59
468	221
469	114
470	146
471	224
472	33
473	114
474	295
475	16
476	27
477	54
478	77
479	8
481	18
482	27

483	31
484	224
485	50
486	122
487	8
488	13
489	79
490	75
491	24
492	223
493	184
494	362
495	9
496	110
497	207
498	277
499	115
500	205
502	37
503	63
504	147
505	105
506	112
507	28
508	111
509	4
510	118
511	18
512	124
513	253
514	113
515	33
516	245
517	34
518	27
520	153
521	100
522	197
523	95
524	34
525	11
526	17
527	113
528	127
529	95
530	229
531	160
532	117
533	31
534	152
535	78
536	34
537	22
538	33
539	119
540	44
541	116
542	113
543	114
544	164
545	157
546	50
547	22
548	115
549	81
550	214
551	77
552	38
553	79
554	112
555	11
556	163
557	9
558	226
559	116
561	13
562	221
563	225
564	72
565	37
566	26
567	63
568	57
569	54
570	86
571	29
572	130
573	145
574	74
575	13
576	76
578	229
579	77
580	17
581	102
582	38
583	246

584	66
585	93
586	25
587	104
588	134
589	8
590	81
591	31
592	62
593	24
594	458
595	37
596	11
597	41
598	51
599	36
600	149
601	140
602	112
603	79
604	72
605	69
606	27
607	55
608	265
609	37
611	182
612	17
613	30
614	115
615	181
616	31
617	16
618	27
619	102
620	62
621	39
623	79
624	209
625	56
626	113
627	21
628	123
629	362
630	170
631	23
632	165
633	112
634	15
635	59
636	158
637	28
638	61
639	359
640	86
643	110
645	51
646	21
647	111
648	137
649	35
650	60
651	9
652	52
653	7
654	62
655	72
656	220
657	60
658	72
659	12
660	147
661	13
662	23
663	35
664	11
665	68
666	30
667	77
668	103
669	163
670	7
671	28
672	247
673	112
674	362
676	114
677	14
678	130
679	113
680	316
681	31
683	20
685	48
686	160
687	87
688	33

689	32
690	169
691	49
692	82
693	234
694	51
695	12
696	105
697	19
698	5
699	297
700	100
701	153
702	94
703	84
704	136
705	20
706	158
707	462
708	235
709	8
710	183
711	112
712	361
713	18
714	4
715	145
716	131
717	89
718	86
719	101
720	206
721	115
722	70
723	11
724	32
725	62
726	62
727	103
729	205
730	112
731	5
732	72
733	108
735	110
736	22
738	160
739	164
740	113
741	33
742	211
743	183
744	157
745	121
746	11
747	138
748	211
749	157
750	156
751	30
752	266
753	165
754	90
755	49
756	145
757	8
758	13
760	41
761	139
762	155
763	175
765	73
766	176
767	17
768	58
769	107
770	114
771	225
772	64
773	4
774	32
775	74
776	131
777	149
778	229
779	22
780	359
781	154
782	35
783	90
784	316
785	112
786	190
787	104
788	76
789	174
790	127
791	41

792	100
793	28
794	21
795	135
796	232
797	11
798	158
799	146
800	74
802	35
803	101
804	33
805	10
806	161
807	13
808	12
809	164
810	76
811	7
812	83
813	21
814	123
815	16
817	124
818	76
819	160
820	87
821	13
822	94
823	87
824	22
825	8
826	364
827	99
828	185
829	36
830	179
832	125
833	113
835	13
836	57
837	182
838	22
839	14
840	231
841	27
842	15
843	73
844	27
845	275
846	225
847	166
848	150
849	63
850	105
851	68
852	80
853	78
855	112
856	231
857	27
858	317
859	12
860	71
862	105
863	95
864	238
865	124
866	33
867	11
868	172
869	198
870	259
871	103
872	38
873	115
875	71
876	238
877	77
878	14
879	184
880	237
881	77
882	119
883	27
884	12
885	61
886	93
887	37
888	242
889	7
890	13
891	68
892	117
893	17
894	36
895	20

896	20
897	105
898	105
899	34
900	33
901	132
902	34
903	104
904	112
906	18
907	113
909	130
910	76
911	17
912	67
913	96
914	70
915	96
916	24
917	220
918	59
919	33
920	59
921	87
923	63
924	140
926	105
927	74
928	195
929	113
930	26
931	128
932	106
933	132
934	4
935	113
936	171
937	112
938	76
939	77
941	221
942	118
943	97
944	164
945	220
946	164
947	26
948	23
949	40
950	159
951	28
952	178
953	25
954	16
955	52
956	90
957	73
959	146
960	56
961	19
962	228
963	253
964	5
965	30
967	115
968	146
969	9
970	33
972	139
973	14
974	25
976	265
977	113
978	86
979	35
980	247
981	39
982	50
983	15
984	260
986	162
987	103
988	32
989	71
991	23
992	100
993	35
994	28
995	165
996	75
997	362
998	108
999	122
1000	99

It's interesting that $a(222)=222$.

The known fixed points of A098282 (a(n)=n) are: 1, 2, 3, 7, 222, ...
Presumably if n is in A then a(n)<n.

Farideh

Le programme *Mathematica* utilisé par **Farideh** réécrivait alors la suite [A156055](#) de **Robert G. Wilson** ainsi (les désaccords sont soulignés) :

Number (i) of iterations to repeat a term (starting with n):
i = 1,2,3,6,4,31,7,55,4,33, 5,30,32, 1, 4,19, 8,112,56,16,27, 4, 4,26, 2,20,223,102,34,14, 6,162, 2, 9,10,75,31,113,21,
 ...
 n = 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39
 ...

Le programme [GBnums](#) de **Georges Brougnard**, indépendamment de *Mathematica*, valide toutes les valeurs de **Farideh**.

La plupart de ces calculs peuvent être vérifiés à la main en utilisant ces tables :

- liste des **cent mille** premiers nombres premiers (par Neil Sloane) : <http://www.research.att.com/~njas/sequences/a000040.txt> >
- liste des nombres premiers allant de un (1) à **mille milliards** (10¹²), mais fonctionnant par « fenêtres » ; le curseur de la souris, glissé sur un nombre composé, en affiche immédiatement la décomposition en facteurs) : http://www.walter-fendt.de/m14f/primes_f.htm

Note supplémentaire :

Il est intéressant de remarquer qu'on peut travailler à l'envers, et calculer facilement le ou les **prédécesseurs** d'un nombre.

- a) Les nombres **u** de 1 à 9 n'ont qu'un seul prédécesseur : c'est le **u**^e premier (ainsi 5 n'a-t-il que 11 comme prédécesseur car 11, n'étant pas décomposable doit être remplacé par 5 - comme nous l'avons vu plus haut dans la **remarque** ; 11 est en effet le 5^e premier)
- b) les nombres composés d'un chiffre unique suivi d'un ou plusieurs zéros n'ont qu'un prédécesseur également (10, par exemple, ou 200, ne peuvent provenir que de 29 ou 1223, respectivement 10^e et 200^e nombre premier).
- c) presque tous les autres nombres sont susceptibles d'avoir plusieurs prédécesseurs : 1234, par exemple pourrait venir de (noter l'inversion de la flèche et du sens de lecture) :

1234 <- 1.234 <= 2 x 1481 = "2962"
 1234 <- 12.34 <= 37 x 139 = "5143"
 1234 <- "1234" <- "10061" (car 10061 est le 1234^e premier)

On remarquera qu'il manque une ligne ci-dessus :

1234 <- 123.4 <= 677 x 7 = "4739".

Cette ligne est absente car on ne peut présenter les facteurs de "4739" du plus grand (677) au plus petit (7). La procédure normale oblige à décomposer "4739" en 7 x 677, ce qui produit 4.123 puis "4123" après concaténation. Ce n'est pas la même chose que "1234"... Il faut donc être prudent quand on calcule les prédécesseurs [on verra ci-dessous que certains nombres échappant aux catégories (a) et (b) plus haut n'ont qu'un prédécesseur].

Petit tableau (à compléter par une âme charitable...) des prédécesseurs successifs de **n** :

n	préd(-1) de n	préd(-2) de n
1	2	3
2	3	5
3	5	7
4	7	11
5	11	31, 4
6	13	41, 10
7	17	59, 34
8	19	67, 46
9	23	83, 15
10	29	109, 69
11	31, 4	127, 7
12	37, 6	157, 85, 13
13	41, 10	179, 29
14	43, 14	191, 43, 14
15	47, 22	211, 119, 79, 9
16	53, 26	241, 101, 39
17	59, 34	277, 253, 139, 35
18	61, 38	283, 163, 95
19	67, 46	... etc.
20	71	
21	73	
22	79, 9	
23	83, 15	
24	89, 21	
25	97, 33	
26	101, 39	
27	103, 51	
28	107, 57	
29	109, 69	
30	113	
31	127	
32	131	
33	137, 25	
34	139, 35	
35	149, 55	

36	151,	65
37	157,	85
38	163,	95
39	167,	115
40	173	
...	etc.	

Retour à la page d'accueil des amusettes maths, [ici](#).
Retour tout court à l'accueil, [là](#).
[Retour](#)