

Comparaison de la densité de couples  $P+q = 2n$ , Goldbach avec  $2P + q = 2n+1$  conjecture de Lemoine / Lévy

```

/home/gilbert/Programmes/ECrible/E.G.crible
Syntaxe /home/gilbert/Programmes/ECrible/E.G.crible fam, Donnez fam: 7
--> limite : 3000000000000
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 3000000000000: 13542540342 time 307,49
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 1637370562 time 307,173
--> limite : 30000000000015
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 30000000000015: 13542540342 time 307,385
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 1637419525 time 307,237
--> limite : 30000000000030
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 30000000000030: 13542540342 time 307,471
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 1906610132 time 307,675
--> limite : 30000000000045
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 30000000000045: 13542540342 time 307,363
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 1675193905 time 4602,19
--> limite : 30000000000060
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 30000000000060: 13542540342 time 4602,33
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 1966145239 time 4602,33

Process returned 0 (0x0)   execution time : 3109,767 s
Press ENTER to continue.

```

On peut utiliser la fonction asymptotique du TNP :  $N / \ln N$ , pour estimer le nombre de couple  $p+q = 2n$  ou  $2p + q = 2n+1$ ; en utilisant le nombre de nombres premiers criblés par famille modulo 30 par le le log naturel de  $(N / 30)$  ce résultat sera toujours égal ou inférieur par rapport au résultat réel.

Dans cet exemple ci-dessus où  $N/30 = 100$  mds, cela donne :  $13542540342 / \ln 100000000000 = 534677321,952...$  qui est inférieur au résultat réel du nombres de couples  $p+q = 2N$  ou  $2p + q = 2N+1$  aussi bien pour **Goldbach** que pour **Lemoine Lévy** ci-dessous.

**Avec la Fam 1 Goldbach:**  $N = 1,6$  billion, ; nbre p criblés : 7390732371  
 $p+q = 913297908 = 2N$ ; pour  $2N+30$ ,  $p+q = 913270494$ ;  $2N+60$ ,  $p+q = 913305091$

**Avec la Fam 1 Lemoine -Lévy:**  $N = 3$  billion ; nbre p criblés : 13 542 509 912  
 $2p+q = 2014984821 = 2N+1$ ;  $N =$   
 $4,5$  billions nbre p criblés : 20 020 196 872 ;  $2p+q = 2N+1$  : 2 446 274 731  
 $6$  billions nbre p criblés : 26 422 661 363 ;  $2p+q = 2N+1$  : 3 487 251 614  
 $8,4$  billions nbre p criblés : 36 557 745 834 ;  $2p+q = 2N+1$  : 4 638 952 274

```
/home/gilbert/Programmes/Crible Lemoine mod 60/LEM.G.crible - [X]
/home/gilbert/Programmes/Crible Lemoine mod 60/LEM.G.crible - [X]
Syntaxe /home/gilbert/Programmes/Crible Lemoine mod 60/LEM.G.crible fam. Donnez
fam: 7
--> limite : 3000000000000
Nbr p' criblés Fam 7 < à 3000000000000: 13542540342 time 308.082
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 2014905932 time 307.411
--> limite : 30000000000015
Nbr p' criblés Fam 7 < à 30000000000015: 13542540342 time 307.33
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 1757670542 time 307.487
--> limite : 30000000000030
Nbr p' criblés Fam 7 < à 30000000000030: 13542540342 time 307.228
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 1678726380 time 307.488
--> limite : 30000000000045
Nbr p' criblés Fam 7 < à 30000000000045: 13542540342 time 307.33
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 1777454999 time 4602.44
--> limite : 30000000000060
Nbr p' criblés Fam 7 < à 30000000000060: 13542540342 time 4602.36
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 1678389014 time 4602.57

Process returned 0 (0x0)   execution time : 3100.072 s
Press ENTER to continue.
█
```

On

On peut constater qu'en fonction des limites **N** fixées, le résultat est oscillatoire entre ces deux conjectures mais équivalent en moyenne générale, c'est une conséquence directe du **TNP**.

On peut prouver ces deux conjectures de façon élémentaire, en utilisant le principe de fonctionnement de l'algorithme, qui créait une propriété récurrente lorsque **N** progresse modulo 15, **par famille modulo 30**.

Propriété qui ne permet pas de supposer pour toute limite **N** fixée, **l'impossibilité d'une absence** de solutions pour la limite suivante **N +15**.

**La raison en est** : que pour chaque limite **N criblées** on obtient aussi le nombre de solutions pour les limites **N+15** suivantes et pour un nombre fini de limites : **N+15, +30, + 45...** etc.

Cela est dû au décalage d'un rang des congruences sur leur successeur **A+30**, lorsque **N augmente de 15 ; propriété de l'algorithme de Goldbach dans les congruences**.

```
/home/gilbert/Programmes/Crible Lemoine mod 60/LEM.G.crible
Syntaxe /home/gilbert/Programmes/Crible Lemoine mod 60/LEM.G.crible fam, Donnez
fam: 7
--> limite : 4500000000000
Nbr p' criblés Fam 7 < à 4500000000000: 20020216494 time 519.873
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 2446218295 time 537.797
--> limite : 45000000000015
Nbr p' criblés Fam 7 < à 45000000000015: 20020216494 time 517.906
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 2502987534 time 539.296
--> limite : 45000000000030
Nbr p' criblés Fam 7 < à 45000000000030: 20020216495 time 517.941
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 2937831476 time 4834.25
--> limite : 45000000000045
Nbr p' criblés Fam 7 < à 45000000000045: 20020216495 time 4811.57
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 2466197386 time 4831.23
--> limite : 45000000000060
Nbr p' criblés Fam 7 < à 45000000000060: 20020216495 time 4813.45
Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 2902407283 time 4831.1

Process returned 0 (0x0)   execution time : 5996.906 s
Press ENTER to continue.
█
```

Ci dessous ; comparaison de densités avec l'algorithme de Goldbach :

```

/home/gilbert/Programmes/ECrible/E.G.crible
Syntaxe /home/gilbert/Programmes/ECrible/E.G.crible fam. Donnez fam: 7
--> limite : 4500000000000
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 4500000000000: 20020216494 time 519,027
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 2387344203 time 537,501
--> limite : 45000000000015
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 45000000000015: 20020216494 time 519,308
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 2604257573 time 537,604
--> limite : 45000000000030
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 45000000000030: 20020216495 time 516,793
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 2409963148 time 4832,47
--> limite : 45000000000045
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 45000000000045: 20020216495 time 4814,08
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 2779945143 time 4833,25
--> limite : 45000000000060
Nombre premiers criblés famille 7 plus petits que 45000000000060: 20020216495 time 4815,38
Nombre couple p+q criblés famille 7 : 2387278160 time 4833,7

Process returned 0 (0x0)   execution time : 6003,460 s
Press ENTER to continue.

```

Comparaison de solutions pour ces deux conjectures identiques : Goldbach et Lemoine-Lévy

pour N de 30 000 000 000 à + 75 par pas de 15 ; les courbes sont oscillatoires lorsque N augmente de 15

**Lemoine**, nombre de solutions pour  $2N+1$  résultat du programme ci-dessous:

F1 : 24950540 + 24033688 + 24408503 + 24041756 + 24051484  
F7 : 24950446 + 24039672 + 24404050 + 24038856 + 24044447  
F19 : 24956099 + 24035434 + 24403306 + 24037614 + 24042200

**Goldbach**, nombre de solutions pour  $2N$  :

F1 : 23336875 + 23332557 + 35941118 + 25130901 + 23935422  
F7 : 23335994 + 23342028 + 35941007 + 25127858 + 23931105  
F19 : 23335626 + 23335656 + 35945016 + 25128895 + 23927517

```
/home/gilbert/Programmes/Crible Lemoine mod 60/LEM.G.crible
--> limite : 30000000000
Nbr p' criblés Fam 1 < à 30000000000; 162498709 Nbr couple 2p+q criblés Fam 2 : 24950540 time 2.82198
--> limite : 30000000015
Nbr p' criblés Fam 1 < à 30000000015; 162498709 Nbr couple 2p+q criblés Fam 2 : 24033688 time 2.74241
--> limite : 30000000030
Nbr p' criblés Fam 1 < à 30000000030; 162498710 Nbr couple 2p+q criblés Fam 2 : 24408503 time 2.74315
--> limite : 30000000045
Nbr p' criblés Fam 1 < à 30000000045; 162498710 Nbr couple 2p+q criblés Fam 2 : 24041756 time 2.73101
--> limite : 30000000060
Nbr p' criblés Fam 1 < à 30000000060; 162498710 Nbr couple 2p+q criblés Fam 2 : 24051484 time 2.72503
--> limite : 30000000000
Nbr p' criblés Fam 7 < à 30000000000; 162499267 Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 24950446 time 2.72111
--> limite : 30000000015
Nbr p' criblés Fam 7 < à 30000000015; 162499267 Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 24039672 time 2.73227
--> limite : 30000000030
Nbr p' criblés Fam 7 < à 30000000030; 162499267 Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 24404050 time 2.72455
--> limite : 30000000045
Nbr p' criblés Fam 7 < à 30000000045; 162499267 Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 24038856 time 2.7255
--> limite : 30000000060
Nbr p' criblés Fam 7 < à 30000000060; 162499267 Nbr couple 2p+q criblés Fam 14 : 24044447 time 2.72215
--> limite : 30000000000
Nbr p' criblés Fam 19 < à 30000000000; 162498517 Nbr couple 2p+q criblés Fam 38 : 24956099 time 2.72149
--> limite : 30000000015
Nbr p' criblés Fam 19 < à 30000000015; 162498517 Nbr couple 2p+q criblés Fam 38 : 24035434 time 2.72304
--> limite : 30000000030
Nbr p' criblés Fam 19 < à 30000000030; 162498517 Nbr couple 2p+q criblés Fam 38 : 24403306 time 2.72136
--> limite : 30000000045
Nbr p' criblés Fam 19 < à 30000000045; 162498517 Nbr couple 2p+q criblés Fam 38 : 24037614 time 2.72202
--> limite : 30000000060
Nbr p' criblés Fam 19 < à 30000000060; 162498517 Nbr couple 2p+q criblés Fam 38 : 24042200 time 2.72212

Process returned 0 (0x0)   execution time : 82.703 s
Press ENTER to continue.
█
```

Ci-dessous avec Goldbach même limite et même Fam :

F1: 23336875 + 23332557 + 35941118 + 25130901 + 23935422  
F7: 23335994 + 23342028 + 35941007 + 25127858 + 23931105  
F19: 23335626 + 23335656 + 35945016 + 25128895 + 23927517

```
--> limite : 30000000000
Nbr p' criblés Fam 1 < a 30000000000; 162498709 Nbr p+q=2N criblés Fam 1 : 23336875 time 2,75473
--> limite : 30000000015
Nbr p' criblés Fam 1 < a 30000000015; 162498709 Nbr p+q=2N criblés Fam 1 : 23332557 time 2,71999
--> limite : 30000000030
Nbr p' criblés Fam 1 < a 30000000030; 162498710 Nbr p+q=2N criblés Fam 1 : 35941118 time 2,71126
--> limite : 30000000045
Nbr p' criblés Fam 1 < a 30000000045; 162498710 Nbr p+q=2N criblés Fam 1 : 25130901 time 2,75306
--> limite : 30000000060
Nbr p' criblés Fam 1 < a 30000000060; 162498710 Nbr p+q=2N criblés Fam 1 : 23935422 time 2,76847
--> limite : 30000000000
Nbr p' criblés Fam 7 < a 30000000000; 162499267 Nbr p+q=2N criblés Fam 7 : 23335994 time 2,76754
--> limite : 30000000015
Nbr p' criblés Fam 7 < a 30000000015; 162499267 Nbr p+q=2N criblés Fam 7 : 23342028 time 2,70942
--> limite : 30000000030
Nbr p' criblés Fam 7 < a 30000000030; 162499267 Nbr p+q=2N criblés Fam 7 : 35941007 time 2,70977
--> limite : 30000000045
Nbr p' criblés Fam 7 < a 30000000045; 162499267 Nbr p+q=2N criblés Fam 7 : 25127858 time 2,70926
--> limite : 30000000060
Nbr p' criblés Fam 7 < a 30000000060; 162499267 Nbr p+q=2N criblés Fam 7 : 23931105 time 2,71119
--> limite : 30000000000
Nbr p' criblés Fam 19 < a 30000000000; 162498517 Nbr p+q=2N criblés Fam 19 : 23335626 time 2,71057
--> limite : 30000000015
Nbr p' criblés Fam 19 < a 30000000015; 162498517 Nbr p+q=2N criblés Fam 19 : 23335656 time 2,70946
--> limite : 30000000030
Nbr p' criblés Fam 19 < a 30000000030; 162498517 Nbr p+q=2N criblés Fam 19 : 35945016 time 2,70933
--> limite : 30000000045
Nbr p' criblés Fam 19 < a 30000000045; 162498517 Nbr p+q=2N criblés Fam 19 : 25128895 time 2,70927
--> limite : 30000000060
Nbr p' criblés Fam 19 < a 30000000060; 162498517 Nbr p+q=2N criblés Fam 19 : 23927517 time 2,70942
```

Process returned 0 (0x0) execution time : 82.430 s

Press ENTER to continue.

■