Préambule :

Pour toute limite ***N ≥ 4*** *fixée, on peut considérer la conjecture de Goldbach comme un algorithme de décomposition d'un entier naturel positif* ***pair = 2N ≥ 8*** *en somme de deux nombres premiers* ***p' + q****.*

(« *Plus généralement , on peut dire que pour toute Limite N criblée, ayant dénombré le nombre de décompositions de 2N , alors on peut utiliser le résultat du criblage ≤ à cette limite N, pour dénombrer le nombre de décompositions de* ***2n + 2 = p'+q****, cela est* ***dû à la propriété récurrente de l'algorithme*** *de Goldbach,(«décalage d'un rang des congruences lorsque N augmente de 1.») qui crée un système dynamique et va s'étendre sur plusieurs limites* ***N*** *successives lorsque N → ∞ . ie:) ⇒ les entiers* ***2N*** *successifs, d'où l'impossibilité de supposer que 2N +2, +4, +6, +X<N ; n'auraient pas de décompositions.*
*On peut réitérer indéfiniment cette limite N, qui donnera un résultat en repoussant de plus en plus loin ces limites N successives, où il est impossible de supposer la conjecture fausse.****»)***

Explication *:*

Pour cela on utilise deux algorithmes, qui vont cribler les entiers naturels ***A*** *positifs de* ***1 à N*** *avec :*

1) *Celui d'Ératosthène en criblant les entiers A premiers* ***p',*** *de* ***1 à N*** *avec* ***P ≤ √N, P premier.*** *Où* ***P crible*** *à partir de ses indexes définis par l'algorithme. Puis avec :*

2)*Celui de Goldbach qui va recribler mais avec* ***P ≤ √2N*** *à partir* ***de ses*** *indexes différents de ceux d'Ératosthène; les entiers naturels A* ***≢ 2N [P],*** *de* ***1 à N,*** *ce qui* ***⇒ q ∈ [N;2N] .***
Par conséquent si A = p', tel que A ***≢ 2N [P] ⇒ q*** *premier, on obtient obligatoirement la décomposition de* ***2N = p'+q.***

****

Pour tout **A⩽ N**, entier naturel positif impair (« *représenté dans l'algorithme par des ,1, »)* , avec **A** de raison **2 de 1 à N**, fixons la limite **N = 9** qui va vérifier la conjecture , prenons un nombre premier **P ⩽ √2N**, que l'on va utiliser avec le reste **R** de la division Euclidienne de **2N par P** pour calculer les *A* **≢ 2N [P]** .
L'algorithme de Goldbach, va donc utiliser les congruences, pour construire un axe des ordonnées dans le sens ↓: de l'amont vers l'avale.
(« Indiquer aussi le nombre de nombres premiers A **≢ 2N[P] ⇔ q ∈ [N ; 2N]** pour toute limite N fixée qui indique le nombre de décompositions de 2N = (p+q). Il est clair que tout nombre premier **q** a pour antécédent A **≢ 2N[P] et** si : **A = p'** tel que **A≢ 2N[P]** il est évident que **q** premier dépendra par conséquent de **p' ,** il en résultera **p'+ q = 2N . »)**

On va donc pour tout entier **A⩽ N** calculer le reste de **2N** par **P** afin de vérifier si **A** représenté par **[,1,]** est congru ou pas à **2N** modulo **P**. si **A≡2N[P] = 0, sinon 1 .**
Chaque entier **[,1,]** tel que **1 ≡ 2N[P]**, initialisera un (rayon ou diagonale) d'entiers **A** congrus à 2N modulo P, sur **l'axe des ordonnées** dans ce sens ↓, qui seront marquées **[,0,]** ; voir illustration ci-dessous .

Il vient par obligation que : si **1 ≡ 2N[P]** par conséquent lorsque N augmente de 1, 2N augmente de 2 , donc **(1+2) ≡ 2N+2 [P],** avec **P = 3.** (« *Exemple : 1≡ 28 [P] d'où (1+2) ≡ 30 [P], 28 – 1 ⇔ 30 – 3 ≠ q premier, le contraire contredirait le TFA et le TNP.* »)

Inversement : si **[,1,]** tel que **1 ≢ 2N[P]**, il initialisera une diagonale d'entiers **A** non congrus à 2N modulo P, qui seront marquées **1**. Donc : (« *Exemple : 1≢ 30 [P] d'où (1+2) ≢ 32 [P] , 30 – 1 ⇔ 32 – 3 = q premier.* ») .
Conséquence directe de l'égalité qui s'ensuit, on obtient le décalage d'un rang des congruences, lorsque N augmente de 1, donc 2n + 2, :

(2N – A) ⇔ (2N +2) – (A + 2) , équivalent à ***(A+2) ≢ (2N+2) [P]*** *ou l'inverse* ***(A+2) ≡ (2N+2) [P].***

Chaque diagonale parcourt l'ensemble des entiers **A** impairs de **1 à N**, pour toutes limites **N** fixée , ***qui viendront croiser*** l'axe des abscisses d'Ératosthène criblé de **1 à N** .
Quelque soit l'entier **2N** > 4 qui vérifie la conjecture, tel que **2N=p′+q** ; alors la conjecture est aussi vérifiée pour **2N+2** .

Conséquence du décalage récurrent des congruences, il existe pour la suite **N** qui a été criblée et donné le nombre de décompositions **p′+ q = 2N,** des entiers **A ≢2N[P]** qui ***précèdent*** **A+2** ***premier p′*** et de part le fait, de ce décalage d'un rang des congruences qui s'ensuit, on obtient le nombre de solutions pour la limite **N+1** suivante , **c'est à dire** le nombre de décompositions **p′+ q = 2N + 2** , à une unité près.

Ce nombre de décompositions d'un entier **2N,** est par conséquent, toujours vérifié lors de la limite précédente **N–1** criblée, dû à cette propriété récurrente : décalage d'un rang des congruences correspondant à l'égalité suivante :

(2N – A) ⇔ (2N +2) – (A + 2).

De la même manière, que l'on connaît le nombre de ***(A≢ 2n[P]) ⇔ q ∈ [N,2N],*** *qui a été vérifié et ne peut varier au maximum que de* ***1*** pour la limite suivante **N + 1** ; ce qui implique le même nombre de premiers ***q ∈ [(N+1) , (2N+2)]*** à une unité près. ***Ce qui serait donc impossible***, si la conjecture était fausse, **car 1:)** elle est une conséquence directe du TNP et de la répartition des nombres premiers et en **2:)** il ne pourrait y avoir qu'un seul nombre premiers ***q ∈ [N,2N]*** *dans le pire des cas,* ***c'est à dire :***

(« *Une aberration telle : qu'il faudrait que le postulat de Bertrand se réalise; c'est à dire qu'il existe une limite* ***n > 14*** *où entre* ***n et 2n*** *il existe effectivement un seul ou deux nombres premiers* ***q, ie;*** *un ou deux entiers* ***(A≢ 2n[P]) ≤ n*** .
Ce qui est clairement impossible car pour la limite ***n – 1*** *on connaît déjà le résultat de ce nombre de* ***A≢ 2n[P]*** ⇔ *aux nombres premiers* ***q*** *qui a été vérifié .! »)*

Ou encore, aucun **A ≢ 2N[P]** qui ***précèdent*** **A+2** ***premier p' ,*** donnant obligatoirement un couple **p'+ q = 2N+2** lors du décalage d'un rang des congruences **.** («On peut itérer ce processus indéfiniment pour toute limite N fixé, illustration page 10 ..»)

En définitive, lorsque **N** → ∞, le rapport du nombre de nombres premiers **p'≤ N** , tel que **p' ≢ 2N[P]** vaut environ **1/5.**

Propriété des congruences petit rappel, ***2n – A = B*** *:*

Il existe y et y' tel que : ***2n = P*y + R et A = P*y' + R => 2n – A = P*(y – y');*** *donc* ***P divise 2n – A = B.*** *Inversement si* ***y*** *n'existe pas , alors* ***P*** *ne divise pas la différence* ***2n – A = B => q*** *qui est donc un nombre premier ∈* ***[n;2n]*** *ayant pour antécédent* ***A≢ 2n[P].***
Chaque entier A, est donc congru à 2n (modulo P) de façon unique, à l'ordre près de ses facteurs (TFA) *, avec* ***P ⩽ √2n.***

1.) le programmes Goldbach : sert à initialiser les diagonales d'entiers **A**, congrues ou non à 2N modulo P sur l'axe des ordonnées ↓ de Goldbach , dans le sens inverse du plan ci-dessous .

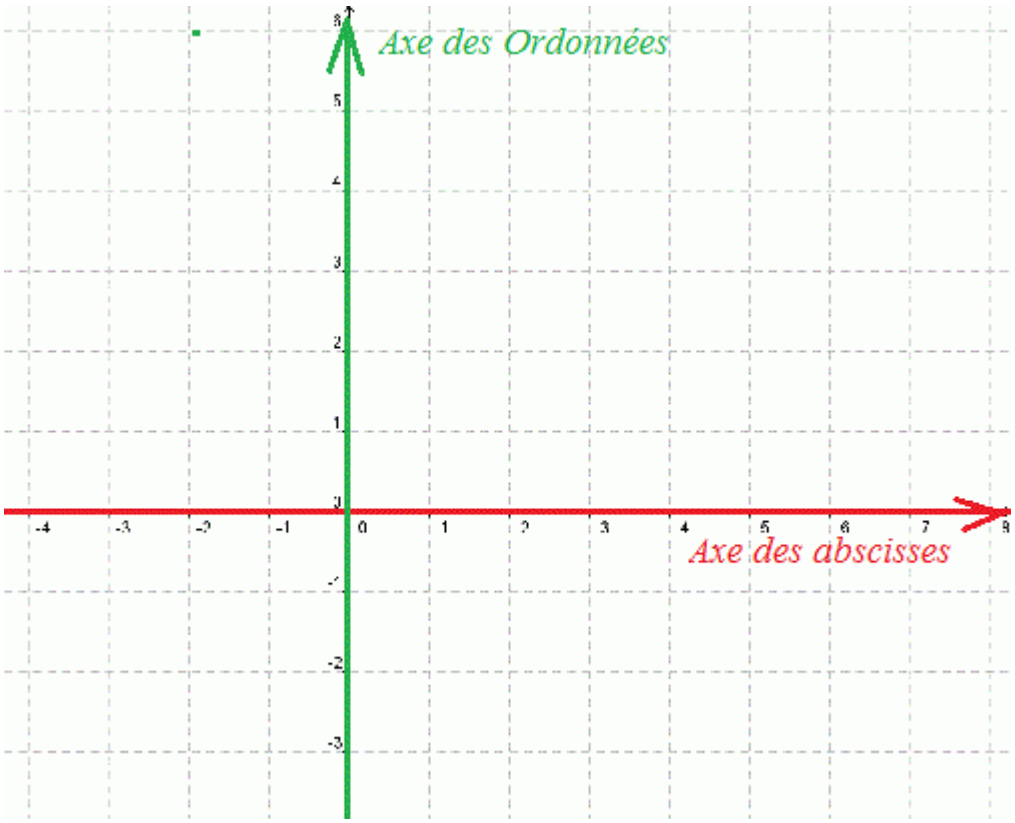
2.) Cet axe vient par conséquent croiser l'axe des abscisses → *représentant* les nombres premiers **p'** d'Ératosthène de 1 à N qui ont été criblés. Chaque rang des ordonnées correspond à chaque rang des abscisses :

Par exemple : le point 4 d'ordonnée vient croiser le point d'abscisse 4 lorsque 2N = 32, 3= 0[3] et 32 = 2 [3] ce qui donne une diagonale initialisée par **3 non congru à 32 [P]**

D'où l'axes des ordonnées de Goldbach initialisé par A = 3, représentera une diagonale non congrue à 2N [P], qui viendra croiser l'axe des abscisses Ératosthène afin de correspondre à l'égalité lorsque **2N** augmente de 2: ***« 32 – 3 = 29 et 34 – 5 = 29 » Cette égalité est donc récurrente, lorsque 2N augmente de 2 ; [2N – A = (2N+2) – (A+2)]***

3.) Autrement dit lorsque 2N augmente de 2, l'axe des ordonnées « *va descendre d'un rang* » sur l'axe des abscisses , ce qui décale d'un rang la diagonale des congruences sur cet axe d'abscisses, initialisée par 3 qui est non congrus à 2N+2 ; qui en venant se décaler d'un rang, croisera 5 sur l'axe des abscisses d'Ératosthène ; où A+2 = 5 est le successeur de 3 lorsque 2N augmente de 2, ce qui donnera comme complémentaire de 5 par rapport à 2N + 2 , **la même différence d**, le contraire est donc impossible suivant l'égalité évidente ci-dessus : ***[2N – A = (2N+2) – (A+2)]*** .

L'axe des ordonnées, représente les diagonales de congruences des entiers A impairs de : **[1.3.5.7.9.11....etc.. N]**



4.) Il n'est pas réaliste de supposer la conjecture fausse inférieur à une limite K, qui serait le point où, le nombre de solutions 2N = p' + q commenceraient à décroître si cette supposition serait réalisable au point, 2N + 2, + 4 + 6…..+**X**. Conséquence immédiate : le nombre de nombres premiers **q** par rapport à 1, appartenant à **[N , 2N]** chuterait pour tendre vers **1** au point **X ,** si les entiers **A sont congrus à 2N+X [P],** dans l'hypothèse d'une conjecture fausse, ce qui serait contraire aux fonctions du **TNP** qui en donnent une estimation, ainsi que les fonctions ayant été calculées à ce jour**.**

Ce que l'on va voir avec cet algorithme : les congruences criblées par Goldbach , sont des diagonales de congruences, qui sont initialisées à la base par le chiffre [1], ce nombre de diagonales congrues ou pas à 2N[P], tend vers l'infini,

Si le reste de 2N par P = 1, on aura une diagonale d'entiers $A \equiv 2N[P]$ qui sont marqués **[,0,]** ;
dans le cas contraire, si dans la division Euclidienne de 2N par P , le reste R≠1, on initialise une diagonale de $A \not\equiv 2N[P]$ qui sont marqués **[,1,]**. Illustré ci-dessous.

5.) L'algorithme de Goldbach représente toutes ces diagonales de congruences, lorsque l'on crible les entiers de **1 à N** les congruences, permettent de donner le nombre de solutions qui vérifient **2N = p'+ q**

6.) Il existera par conséquent une infinité de diagonales , soit congrues , soit non congrues, à **2N[P]** lorsque 2N tend vers l'infini , qui viendront se décaler d'un rang sur l'axe des abscisses Ératosthène pour chaque limite N + 1 ⇒ 2N+2.
Ce décalage récurrent d'un rang des congruences, permet de donner le nombre de solutions qui décomposera 2N + 2 = p' + q, pour toute limite N criblée et de vérifier par là même plusieurs entiers pairs consécutifs 2N+2 ,+4 ,+6...etc 2N +X , avec X < au nombre de rang de la limite N criblée.

7.) Par conséquent même si ***A n'est pas*** *un nombre premier ,* ***mais si*** *il précède* ***A+2*** *premier* ***p'*** *et qu'il est d'ordonnée* ***non congru à 2N [P] :***
Lorsque 2N augmente de 2 , soit 2N+2, on crée une nouvelle diagonale, l'axe d'ordonnées descend d'un rang , avec l'axe d'abscisses ce qui provoque le décalage d'un rang de la diagonale d'ordonnée sur cet axe d'abscisse et qui a pour antécédant $(A) \not\equiv (2N)$ ***[P].***
D'où cette diagonale non congrue à 2N (mod P) et avec $(A+2) \not\equiv (2N+2)$ ***[P]*** $\Rightarrow ((2N+2) - (A+2) = q)$ *vérifiera donc la conjecture pour* ***2N+2*** *...!*

8.) *Donc, p*our supposer la conjecture fausse , il faut qu'aucune diagonale de $A \not\equiv 2N[P]$ avec ***A*** un nombre premier **p'≤ N** , ne vienne croiser ***p'*** un nombre premier sur l'axe des abscisses .

Ce qui est impossible pour une raison simple : il faudrait que P qui crible dans les deux algorithmes Ératosthène et Goldbach partent du même index ; ce qui est clairement impossible ; l'index de départ du nombre P qui crible dans Ératosthène part de l'index calculé par le produit de P*p ou de P^2 , conformément à l'algorithme et son programme que le lecteur connaît. Alors que dans Goldbach le départ de P, part de l'index calculé par le reste R de 2N par P qui est différent par obligation, qui donne une égalité récurrente.

Autrement , dit il ne faut plus à partir d'une limite N = K de [,1,] non congrus à 2N modulo P.
(« Pour ce faire, il faudrait utiliser les restes R des limites précédente 2N ***– 2, – 4 ..etc,*** *ce qui est impossible.* »)

Lorsque 2N augmente de 2, *il faut aussi qu'aucune diagonale de A ≢ 2N[P] avec* ***A*** *premier ou pas , du point* ***7.)*** *ci-dessus relatif à 2N,* ***ne précède*** *une diagonale avec* ***A+2 = p'*** *un nombre premier* ***, qui viendrait valider la conjecture pour 2N+2, du fait de ce décalage récurrent d'un rang qui s'ensuit.!***
Il en serait ainsi de toutes les limites N – 1 , – 2 ,– 3 … etc.. précédentes, où aucune diagonale ne doit être non congrue à 2N (mod P) ; d'où, la fonction du TNP serait fausse , voir ci-après.

Ou encore que les restes de 2N par P soit toujours = 1 , qui donnerait que des 0 sur l'axe des ordonnées de Goldbach (" *mais c'est impossible, car cela entraîne la disparition des nombres premiers* ***q ∈ [N,2N]***") !

9.) Ces deux axes , *« ne peuvent dans l'immédiat prouver » la conjecture de façon rigoureuse,* ***mais affirme que pour toute limite N criblée on connaît le nombre de solutions pour la limite N+1, donc le nombre de décompositions pour l'entier*** **2N +2** , ce qui invalide la supposition **que 2N+2 ≠ p' + q .**
Mais : *Il est absolument formel de prévoir, à partir d'une limite N criblée et du nombre de solutions qui décomposent un entier pair* ***2N = p'+ q ;*** *le nombre* ***de solutions*** *qui vérifient les entiers suivants :* ***2N +2, + 4, + 6….+ X*** *, avec X inférieur au nombre de rangs de la limite* ***N qui vient d'être criblée.***
(« Illustré fin de page 4 à 5 pour N = 300 , 390 , 1140. »)

10.) **Ce que l'on sait** : l'axe des ordonnées qui initialise chaque ("diagonale") représentées par les entiers $A \not\equiv 2N[P]$ vaut ***N / Ln 2N*** *équivalent au nombre de nombres premiers* ***q ∈ [N;2N] où N = n, qui est comme la conjecture de Goldbach, une conséquence directe du TNP.***

****

La fonction 2 du théorème de Goldbach est une conséquence directe du TNP: (log = *logarithme naturel)*
G(n): la fonction de compte du nombre de nombres $A \not\equiv 2n[P] \Leftrightarrow q \in [n;2n]$

Corollaire du TNP : **G(n)** vaut $\lim_{n \to +\infty} \frac{n}{(\log 2n)}$

Le TNP dit que $\pi(n) = \frac{n}{(\log n)} + o(\frac{n}{\log n})$, donc le nombre de nombres premiers dans $]n,2n]$ vaut

$$\pi(2n) - \pi(n) = \left(\frac{2n}{\log(2n)} - \frac{n}{\log n}\right) + o(\frac{n}{\log n})$$

$$= n \times \left(\frac{2}{\log 2n} - \frac{1}{\log n}\right) + o(\frac{n}{\log n})$$

$$= n \times \frac{2\log n - \log(2n)}{\log(2n)\log n} + o(\frac{n}{\log n})$$

$$= \frac{n}{(\log 2n)} + o(\frac{n}{\log n})$$

Alors que celui des abscisses Ératosthène, relatif aux nombres premiers ***p'*** vaut vaut $\frac{n}{\log n}$

*L*a probabilité d'avoir une diagonale de **A** non congrue à ***2n (mod P)*** qui vérifie la conjecture est donc :

de $\frac{1}{(\log(2n)*\log n)}$ *Autrement dit : On peut admettre que le nombre de couples p+q qui décomposent*

*l'entier **2n** «avec l'entier **n** qui sert donc de limite pour l'algorithme», vaut* ≈ $\frac{n}{((\log 2n)(\log n))}$

Par exemple : Si on fixe la limite N = 91 , 2N = 182 , on aurait au minimum

$\frac{91}{(\log 182*\log 91)}$ **= 3, 87653….** *couples p+q = 182 au lieu d'un réel de **6** couples.*

Si la conjecture était fausse *, on aurait 12 nombres premiers q entre N et 2N au lieu de 18 et donc inférieur à la fonction du TNP qui en donne un équivalent de 17,4865…. pour cette limite 2N.*
*Alors que l'on sait, que pour la limite précédente (2N – 2) ce nombre de premiers **q** était identique à une unité près, ce qui serait donc absurde, si la conjecture était supposée fausse.*

(« Voila ..! Ce qu'il en est pour mon algorithme de Goldbach à l'heure actuelle. »)

La seule certitude, c'est que l'on peut montrer à partir d'une décomposition de Goldbach et des diagonales qui re-coupent l'axe des abscisses, jusque où la conjecture est vérifiée sans avoir besoins de tester ou de cribler pour la limite suivante N+1, le nombre de solutions qui vérifie **2N + 2** .
Tout en sachant que cette limite se repousse systématiquement pour tendre vers l'infini , ainsi que le nombre de nombres premiers vérifiés lors de la limite précédente [N – 1 , 2N – 2] et où ce nombre de premiers ***q ∈[N,2N] ne peut varier que de 1 entre ces deux intervalles : q ∈[N+1 , 2N+2] ;***
On peut en conclure que cette conjecture ne peut être fausse, sans contredire sa propriété récurrente et le TNP ; ce qui serait impossible dans le cas contraire et on arrive à une estimation ~ 1/5 du nombre de nombres premiers p' criblés , tel que **p'≠ 2N[P] ⇒ p'+ q = 2N**.

Voir Simulation page 5 .! $\mathscr{L}\mathscr{G}$.

Exemple : on utilisera, **n** ou **N**

Secteur des diagonales d'entiers impairs, initialisée sur l'axe des ordonnées de **Goldbach** : par les congruence =[1,] ou [0,]
où à chaque augmentation de 1, de la limite **n** criblée , les diagonales de congruences se décalent d'un rang sur l'axe des abscisses qui descend d'un rang.

[0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0
[1, 3, 5, 7 ,9 , 11, 13, 15, 17, 19 ,

illustration : *on va juste décaler la diagonale des congruences d'un rang lorsque N augmente de 1, donc N+2*

Donnez N: 20
[3, 5] <….**nombre P ≤ √2n**
1 <…..*reste r de 2n par P*
0
*crible: [0, **1**, 0, 0, **1**, **1**, 0, 0, **1**, 0] de 1 à 19 diagonales de Goldbach initialisée sur l'axe des ordonnées ?*
*[1, **3**, 5, 7 ,9 , **11**, 13, 15, **17**, 19] , axe d'abscisses d'Ératosthène*

Nombres non congru 2n[P] 1 à 20 premiers q de 20 à 40: 4 , 3 couples (p+q) = 40

Donnez N: 21
[3, 5] P
0
2
*crible: [**1**,[0, **1**, 0, 0, **1**, **1**, 0, 0, **1** , 0]*
[1, 3, **5**, **7** , 9 , **11**, **13**, 15, 17, **19** ,21]
Nombres non congru 2n[P] 1 à 21 premiers q de 21 à 42: 5 ; 4 couples (p+q) = 42

*Donnez **N: 22***
[3, 5] P
2
4
crible:
*[**1**, **1**,[0, **1**, 0, 0, **1**, **1**, 0, 0, **1**]*
[1, 3, **5**, **7** , 9 , **11**, 13, 15, **17**, **19** ,21]
Nombres non congru 2n[P] 1 à 22 premiers q de 22 à 44: 6 ;
***3 couples p+q** = 44 sont encore vérifiés , sans compter les deux nouveaux couples avec 5 et 7, ; le but est de montrer la décalage de l'axe des ordonnées sur l'axe des abscisses,à chaque fois que 2n augmente de 2.*

Donnez N: 23
[3, 5]
1
1
crible
*[0, 1, 1, [0, **1**, 0, 0, 1, **1**, 0, 0 , **1**]*
[1, 3, **5**, [**7** , 9 , [11, **13**, 15, **17**, **19** ,21, **23**]

Donnez N: 24
[3, 5]
0
3
crible:
*[1, 0, 1, 1, [0, **1**, 0, 0, **1**, **1**, 0 , 0 , 1]*
[1, 3, **5**, **7** ,[9 , **11**, 13, 15, **17**, **19** , 21 , **23**]

Congruences de Goldbach , entiers A impairs modulo 2:

Nombre premiers **p'** ≤ N où 1 n'est pas un nombre premier, Axe des abscisses d'Ératosthène,
Entiers A impairs:
[1, **3**, **5, 7**, 9, **11, 13**, 15, **17, 19**, 21, **23**, 25, 27, **29, 31**, 35, **37**, 39, **41 43**, 45, **47**, 49, 51**,]** *53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97**]***

[ce qui se traduit par l'axe d'abscisses des nombres premiers suivant] **: n ≤ 30**
[1, 1, 1, 1, 0**, 1, 1,** 0**, 1, 1,** 0**, 1,** 0**,** 0**, 1] 15** ***p' = 1,** ou multiples de P = 0*

N point k, de 15 à X conjecture fausse par supposition,

A : impairs, **congrus** = 0 , **non congrus** =1

[entiers impairs de **1 à n**] et ils sont ***indicé de 0 à n.*** On calcule le reste **R** de 2n = 30 par **P ≤ √2n**
P = 3 , 5 ; **R** = 0 , 0 :
*Si **R**%2= 0 on fait (**R+P**) // 2 et **on part de l'indice** en le marquant 0 , ainsi que tous ses suivants modulo P , si **R**%2 != 0 , **R**//2 on part de l'indice que l'on marque 0 , ainsi que tous ses suivants modulo P.*

On aura marqué ***[,0,]*** *tous les entiers* ***congrus à 2n [P]****, à la fin on relève les* ***[,1,]*** *qui sont les entiers* ***non congrus à 2n[P]***

Illustration :

ordonnées
↓
↓
[1, 3, 5, 7, 9,11,13] → → abscisses
[*secteur des diagonales de congruences qui montre le décalage pour 2n +2:*
représentés par les A impairs ***congru*** = 0 **sinon = 1**] en partant de l'axe d'ordonnées initialisé par la cellule du chiffre **[1,** et ce , pour tout 2n +2 , qui initialise donc une diagonale de congruences , ***par l'algorithme de Goldbach***

Ordonnées, de l'algorithme de Goldbach, chaque diagonale représente les A impairs en progression arithmétique de raison 2.
Crible G
↓
↓
↓
[1], 0, 0, 1, 0, 1, 1,] **15**]n =15 // 2 = 7 +1 entiers impairs de 1 à 15
[**1**], **1**, **0**, **0**, 1, 0, 1, 1,] 16 … P = 3 et 5 , R = 2 et 2 ; indice (2+3)//2 = **2** et (2+5)//2 = **3 ;** *ensuite par pas de 3 et de 5*
[**0**], 1, **1**, 0, **0**, 1, 0, 1,] **17**] … P = 3 et 5 , R = 1 et 4 ; indice (1)//2 = **0** et (4+5)//2 = **4**
[**0**], **0**, 1, **1**, 0, 0, 1, 0, 1,] 18 … P = 3 et 5 , R = 0 et 1 ; indice (0+3)//2 = **1** et (1)//2 = **0**
[1], 0, 0, 1, **1**, 0, 0, 1, 0,] **19**] s,
[**0**], 1, 0, 0, 1, **1**, 0, 0, 1, 0,] 20
[**1**], 0, 1, 0, 0, 1, **1**, 0, 0, 1,] **21**]
[**1**], 1, 0, 1, 0, 0, 1, **1**, 0, 0, 1,] 22
[**0**], 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, **1**, 0, 0,] **23**]
[**1**], 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, **1**, 0, 0,] 24
[**0**], 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, **1**, 0,] **25**]
[**0**], 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, **1**, 0,] 26
[**1**], 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, **1**,] **27**]
[**0**], 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, **1**,] **28 P.**
[0], 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**, **1**, 0, 1, 0, 0, 1, **1**] **29**] … 7 nombres premiers ***q*** ***∈ [N,2N].****(« Si la conjecture était fausse il faudrait supprimer 4 nombres premiers q, ainsi que pour les limites précédentes N =28 , 27 , 26… etc. Ce qui est impossible car déjà vérifiées lors de ces limites précédentes .!*

[1], 1**, 1,** 1, 0, **1,** 1**, 0, 1,** 1**, 0,** 1, 0**, 0, 1,]31] → → → abscisses < N des nombres premiers p' Ératosthène**

crible **É** et **G** : [0, 0, **1**, 0, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0]
Nombres p' non congru 2n[P] ou couple P'+q = 2N, de (i) à 29 : **3**

Simulation et illustration des diagonales de congruences , Goldbach modulo →30, en progression arithmétique de raison 30 de premier terme 7 ou l'égalité récurrente de Goldbach, devient :
(2N – A) ⇔ (2N +30) – (A + 30) par famille i.

À partir d'une limite n = 300 , qui a vérifié tous les entiers pairs < 600 ,

Simulation et vérification en utilisant simplement la famille **30k + 7** et les nombres **P ≤ √2n**
les entiers pairs 2N, seront vérifiés par les diagonales de congruence → 2N = y = 780 ,
on **repousse la limite de 6**

Secteur gradué de : **1** = entier **non congrus** à **2n[P]** ; 0 = entier **congru à 2n[P]**

Donnez **N: 300** , 600 →; [630; 660; 690; 720; 750; 780] y = 780

secteur des congruences représentant les entiers non congru =**1**,ou congrus à 2n[P] = 0

[**1, 1, 1, 1, 1,** 1, 0, 0, 0, **1**] diagonales des congruences initialisées par Goldbach
[**7,37,67,97,127,157**,187, 217, 247, **277]** → *Abscisses* → ∞

on décale d'un rang, les congruences pour tout 2N+2 :

crible G: [**1**, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0] stop *fin du décalage des diagonales vérifiant la conjecture jusqu'à 2n = 780* ,
crible E: [**1, 1, 1, 1, 1, 1**, 0,] 0, 0, **1**] ⇒ entiers d'Ératosthène = [**7,37,67,97127,157**,187, 217, 247,**277]**

En vérifiant pour **N = 390** , les entiers pairs < 2N = 780 , entiers pairs vérifiée → y = 1140 on **repousse la limite de 12**

On réitère à partir de N = 390 dernière limite N vérifiée.

Donnez **N: 390**, **2N = 780** → 810, 840, 870, 900, 930, 960, 990 , 1020 , 1050 ...1080 ,1110 , 1140 , y = 1140
crible G: [[**1**, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0]
crible E: [1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, **1**]

Donnez **N: 1140**, 2N = 1140 → entiers pairs vérifiés jusqu'à y = (1140 +1110) **on repousse la limites de 37** , quasiment le double , C'est à dire : que lorsque l'on vérifie les entiers pairs inférieur à une limite 2n fixée , on vérifie par la même tous les entiers pairs qui seront vérifié < à (2n/30)*2 par le décalage des diagonales de congruences .

Crible G, Diagonales des congruence qui se sont décalées pour tout 2n + ...2 :
,,, [**1**, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1]

crible E: [1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, **1**].

n=2250 , 2250/30 = 37*2 = 74 et **74*2** → donne la prochaine limite N= 3840 et tous les entiers pairs < 7680 sont vérifiés
G :[[1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1]

É :[1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0]

Famille 7 modulo 30 :
Diagonales des congruences en progression arithmétique de raison 30

on peut vérifier avec Ératosthène à quel moment la conjecture devient fausse, c'est à dire lorsque l'axe des ordonnées des congruences [0] ne croise plus un nombre premier d'Ératosthène sur l'axe des abscisses à la ligne Ln+1 = point X

crible: des diagonales, non congru = 1, sinon 0
↓ axe des ordonnées
↓
(**7 ,37 ,67 ,97 127 ,157** ,187] ⟶ *axe des abscisses, avec A modulo 30.*
↓
1[0, 1, 1, 0, 1, 1, 1] → n=210 ; **2n = 420** [« *l'algorithme progresse donc modulo 15(k), diagonale initialisée par 7,*
2[**1**, 0, 1, 1, 0, 1, 1] n=225 [« *pour tout 2n + 2,* on réinitialise une diagonale de congruences
3[0, **1**, 0, 1, 1, 0, 1, 1]
4[**1**, 0, **1**, 0, 1, 1, 0, 1]
[0, **1**, 0, **1**, 0, 1, 1, 0, 1]
: [1, 0, **1**, 0, **1**, 0, 1, 1, 0]
: [1, 1, 0, **1**, 0, **1**, 0, 1, 1, 0] n=300
: [0, 1, 1, 0, **1**, 0, **1**, 0, 1, 1]
: [1, 0, 1, 1, 0, **1**, 0, **1**, 0, 1, 1]
: [1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**, 0, **1**, 0, 1]
: [0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**, 0, **1**, 0, 1]
: [1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**, 0, **1**, 0] 375
: [1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**, 0, **1**, 0] 390

: [0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**, 0, **1**]
: [0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**, 0, **1**]420
: [1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**, 0]435
: [0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**, 0] 450
: [0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**] 465
: [1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, **1**]
: [1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0]
: [1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0]510
: [0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1]525
: [**0, 0, 1, 1, 1, 0**, 0, 1, 0, **0, 1, 1, 0, 1**, 1, **0, 1**, 1] **X = 540 conjecture vraie ,** (avec A = 7, il suffit de décaler d'un rang ces congruences sur l'axe d'abscisse d'Ératosthène ci-dessous , pour vérifier jusqu'où la conjecture est vraie ...

[0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1**, 0, 0, 1, 1, 0,** 1, **1, 0, 1,** 1] **X = 555** *(avec A = 37 et qui augmente de 30 pour tout X=15(k+1)*

:[1, 1**,** 1**, 1, 1, 1,** 0**,** 0**, 0**, 1**,** 1**, 1, 1,** 1**, 0, 1**, 1**, 0]** **Ératosthène ; p' < 15k = 540 , Fam 30k + 7**

On comprend pourquoi cet effet boule de neige, augmente le nombre de solutions qui tend vers l'infini :
lorsque $N \to \infty$.
Mais aussi pourquoi si elle était fausse, le nombre de nombre premiers $q \in [N,2N]$ *serait faux , alors qu'il a été vérifié lors des limites N précédentes .!*

****

Crible G, entiers A = impairs de 1 à N modulo 2, N = 600

[0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 1, 0, 0,
[1, **1, 1, 1**, 0, **1, 1**, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0,

1, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1,** 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1**, 0, **1**,
1, 0, **1, 1**, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, **1,** 0, 0, **1, 1,** 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1**,

0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0,
1, 0, **1, 1,** 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1,** 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1,** 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, 0,

1, 0, **1,** 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1,** 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, **1, 1**, 0, 0,
0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1,** 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**,

0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1,** 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, **1,** 0, 0, 0,
0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, **1,** 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1,** 0, **1,** 0, 0, **1,** 0, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1,**

1, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0,
0, 0, 0, **1,** 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, **1,** 0, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1,** 0, 0,

0, 0, **1, 1**, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1**]
1, 0, 0, 0, 0, **1,** 0, 0, **1,** 0, 0, **1**]

Crible E

[1, **1, 1, 1**, 0, **1, 1**, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0,
1, 0, **1, 1**, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, **1,** 0, 0, **1, 1,** 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1**,
1, 0, **1, 1,** 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1,** 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, 0,
0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1,** 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**,
0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, **1,** 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, **1,** 0, **1,** 0, 0, **1,** 0, 0, 0, **1**, 0, **1, 1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1,**
0, 0, 0, **1,** 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, **1,** 0, 0, 0, 0, 0, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1, 1,** 0, 0,
1, 0, 0, 0, 0, 0, **1,** 0, 0, **1,** 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, **1**,

crible G N = 620
[0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1,[**0, 0, 0**, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1,
1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1,

1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0,
1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0,
0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1]

Crible E
[1[, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0,**[1, 1, 0**, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0,
1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0,
1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0,
1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0,
1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0,
1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1,
1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0]

Crible E et G ,N = 620 , **2N = 1240**
[0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, **1**,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1,
0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
Nombres p' non congru 2n[P] ou couples p'+ q = 2N, de (i) à 620 famille **30k+1** : 33 ----- 0.0

La vérification de la conjecture pour une limite N ⇒ N+1; « plus généralement pour N ≥ 10^9, entraîne la vérification de la conjecture pour des limites N ⇒ N+1+2+3+..x; successives avec un effet boule de neige . »

Le Décalage d'un rang des congruences sur les **,1,** ou les **,0,** non congrus à 2N[P], relatif à la propriété de l'algorithme, vérifiera la conjecture pour les nombres pairs 30(k+1) + 2i , soit la vérification des entiers **A ≠ 2N[P]**, pour la limite
N = 15k + 1 = 3001 , ⇒ le nombre de décompositions de 2N = 6002; Ce qui rend impossible l'infirmation de la conjecture :

Donnez N = 15k = 3000 : on fixe la famille Fam(i) les **1** sont les **p'** non congruent à P
fam1 crible G : et : Fam 1 **É**ratosthène **E**GCrible pour N=3000 : conjecture vérifiée **pour tout n** ≤ 3000.
[0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1,
0, 0, 0,0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0,
0, 0, 1, 0, 0,0, 0, 0, 0, 1] **19** ∓ 1 couples **P'+ q** = 6000.

On suppose que pour **2N + 2** = 6002 il n'y a pas de solution : Or, il suffit de regarder la limite **N** =15(k-1) + 1 = 2985 + 1 précédente , qui a été vérifiée (ie : *on a criblé les* $A \not\equiv 2N[P], \leq N$) , relative à sa Fam (**i = 1**) pour affirmer que la conjecture serra vérifiée pour la limite suivante 15k + 1 , tel que 30k + 2 = 6002 est somme de deux premiers **p'+ q** !

Le décalage d'un rang des congruences sur leur successeur **A+30**, contredit une supposition fausse !

ECrible les 1 sont premiers P' ≢2n[P] les 0 ≢2n[P] sont les multiple de P fam 30k+ i = 1;
[1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1,
0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1,
0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0]
Gcrible les 1 sont les entiers A ≢2n[P]
[0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1,
1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1,
1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0]

Ce qui donnera au minimum 17 couples **P'+ q** qui vérifieront **30(k+1) + 2i = 6002**. Vérification avec **E**GCrible:
[0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0,
0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1,
0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1] **réel** :18 couples p+q = 2N. On peut montrer suivant cette propriété de l'algorithme de Goldbach, qu'il en sera de même sur les 14 limites successives suivantes. Ce ne sont que les antécédents décalés d'un rang, relatif à la famille i concernée !

Autre EX avec 2N+2 = 6004 on vérifie avec la famille i = 11 , pour la limite N = 2985 + 2 :
N = 2987; fam 11 ; **E**crible P' = 1 ou 0 ⇔ ≠ 2n [P] et en dessous **G**crible Entier A = 1 ⇔ ≠ 2n [P] et P ≤ √2n
avec **le décalage des congruences de 1 rangs**, des **A** non congrus **1** ou **0** qui vont se reporter sur les A+30 = **P'= 1 ou :** 1 est congrus ou pas, à 2N modulo P de la limite précédente , qui vérifiera au minimum cette limite N+1 suivante, tel que 2N = 6004 = p'+ q ; relatif à (15(k-1)+ 2) [P].
E
[1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 1] soit 21 p' ≠ 2N [P] .
G
[0, 0, **1**, 0, 1, **1**, 1, 0, 0, **1**, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, **1**, 0, 0, 1, 0, 1, **1**, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, **1, 1**, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, **1**, 1, **1**, 0, 1, 0, **1**, **1**, 1, 0, 0, 1, 0, 0, **1**, 1, 0, 0, 0, **1**, 0, **1**, 0, 1, 0, 0, **1,** 0, **1**, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, **1,** 1, 0, 1, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 1, 0, 0, 0, **1**, 0, 0, 0,1, 0, 1] soit 21 entiers **A** non congrus modulo P, qui ce sont décalés d'un rang sur leur successeur p'
vérification **EG**:
[0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0] réel : **21** couples **p+q = 2N = 6004**

Nous venons de vérifier et de constater le décalage récurrent des congruences des **A = 1** ou **A= 0** où : on ne s'occupe pas de savoir si ce **A** est un nombre premier ou pas, mais qu'il soit non congruent (mod P), d'où le décalage d'un rang des congruences qui se reportent sur leur successeur **A+30 = 1** ou **0** et si **A'+ 30 = p' = 1** il vérifiera la conjecture car ils ont donc pour antécédent, **A ≠ 2N[P] ;** le contraire contredirait le TNP et Le TFA, (cqfd)

La conjecture se montre avec l'une des 8 Fam(i) en fonction de la forme de N et pour toute limite N ≥ 150 :
Les nombres A ≠ 2N[P] ⇔ q ∈ [N;2N] sont donc définis pour 2N + 2 à une exception près !

Car les restes R de 30(k-1)+2i par P, ne peuvent plus être utilisés du simple fait qu'ils ne correspondent pas aux nouveaux R de 30k + 2i par P , lorsque N augmente de 1.
Si on utilisait les R de 30(k -1)+ 2i et les R de 30k + 2i, le cardinal du nombre de nombres premiers **q** serait faux pour la limite 2N+2 qui a déjà été fixé et vérifié avec les nombres P qui ont criblés la limite N – 15 précédente.

Mais qui plus est, l'index de départ des nombres P qui criblent suivant le même principe dans les deux algorithmes est différent entre Ératosthène et Goldbach , ce qui nous assure un minimum de **A=p' ≠ 2N[P] ;**
c'est à dire : un minimum de couples **p' + q = 2N.**

La répartition des nombres premiers et du TNP, est une conséquences directe d'une conjecture de Goldbach vraie et non l'inverse . !

*En fonction de la forme de 2N on choisi la Fam **30k + i** :*

Annexe 1

En fonction de la limite **N = 15k** fixée, on fixe lune des **8 Fam (i)** correspondante à la forme de **N** qui implique le complémentaire par rapport à **2N .**

Pour **N** de la forme **15k**, on peut choisir n'importe la quelle des 8 Fam.

Le programme est fixé avec une limite **N** début = 3000000000 et Fin = 3000000330 il progressera de raison 15,
Il n'y a que la fam(i) à rentrer à la demande:

Pour toute Limite **N = 15k + n'**, avec **n' ∈ [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14]** on rentre la Fam(i) correspondante

N = 15k+1; Fam =(1,13,19); ⇒ **2n = 30k + 2** ⇒ **32 – 19 = 13** , ou **32 – 1 = 31** ⇒ la Fam complémentaire
N = 15k+2; Fam =(11,17,23); ⇒ **2n = 30k + 4** ⇒ **34 – 11 = 23** , ou **34 – 17 = 17**
N = 15k+3; Fam =(7,29,13,23,17,19); **2n = 30k + 6**
N = 15k+4; Fam =(1,7,19); 2n = **30k + 8**
N = 15k+5; Fam =(1,7,13,19); **2n = 30k + 10**
N = 15k+6; Fam =(1,11,13,19,23,29); **2n = 30k + 12**

N = 15k+7; Fam =(1,7,13); 2n = **30k + 14**
N = 15k+8; Fam =(17,23,29); 2n = **30k + 16**
N = 15k+ 9; Fam =(1,7,11,17,19,29); 2n = **30k + 18**
N = 15k+10; Fam =(11,29,17,23); 2n = **30k + 20**
N = 15k+11; Fam =(11,23,29); **2n = 30k + 22**
N = 15k+ 12; Fam =(1,7,11,13,17,23); 2n = **30k + 24**
N = 15k+ 13; Fam =(7,13,19); 2n = **30k + 26**
N = 15k+ 14; Fam =(11,17,29); 2n = **30k + 28**

Pour les multiples de 30, avec N = 15k; l'une des 8 Fam , 2n = 30k

programme ci-joins, python modulo 2 utilisé :

Programme Python (fam 1 **modulo 2):**

```
from time import time
from os import system
import math

def candidate_range(n):
    cur = 5
    incr = 2
    while cur < n+1:
        yield cur
        cur += incr
        incr ^= 6  # or incr = 6-incr, or however


def eratostene(n):
    n = int((2*n)**0.5)
    prime_list = [3]
    sieve_list = [True] * (n+1)
    for each_number in candidate_range(n):
        if sieve_list[each_number]:
            prime_list.append(each_number)
            for multiple in range(each_number*each_number, n+1, each_number):
                sieve_list[multiple] = False
    print(prime_list)
    return prime_list[0:]


def demander_N():
    n = input("Donnez N: ")
    n = int(n.strip().replace(" ", ""))

    return n


def G_crible(premiers, n, fam):
    start_crible = time()
    crible = (n//2)*[1]     ## Ou: on rappel le tableau Ératosthène criblé de N/2 cases
    lencrible = len(crible)

    ## On calcule les restes: R = 2*n modulo P
    nbpremiers = len(premiers)
    n2 = 2*n

    for i, premier in enumerate(premiers):
```

```
        reste = n2 % premier
        #print(reste)
        if reste % 2 == 0:
            reste += premier
        pi2 = 2*premier
        while reste % 2 != fam:   ## tant que R % 2 != fam on fait R+= 2P
            reste += pi2
                        ## Ensuite on divise R par 2 pour obtenir l'indexe , indice.
        reste //= 2
                        ## On crible directement à partir du n° indice l'index que l'on marque 0
        for index in range(reste, lencrible, premier):
            crible[index] = 0

    total = sum(crible)
    print("crible:", crible)
    print(f"Nombres non congru 2n[P] de {1} à {n} famille {fam} nbr premiers q de {n} à {n2}: {total} -----
{int((time()-start_crible)*100)/100}")


def main():
    ## On demande N a l'utilisateur
    n = demander_N()

    ## On récupère les premiers de 3 à √2N
    premiers = eratostene(n)
    #lprint("premiers:", premiers)
    #print(f"nombres premiers de3 à {int((2*n)**0.5)}: {len(premiers)}")

    start_time = time()
    ## On crible
    G_crible(premiers, n, 1)
    temps = time()-start_time
    print(f"--- Temps total: {int(temps*100)/100} sec ---")


main()
system("pause")
```

Programme Python (fam 1 **modulo 2) [Ératosthène et Goldbach unifié]:**
Attention j'ai repris: l'algorithme par famille 30k + i ; modulo 30 pour le transformer en crible modulo 2 , afin de l'utiliser dans les entiers A impairs de premier terme 1 en progression arithmétique de raison 2 , uniquement pour les petite valeurs afin d'illustrer les commentaires ci-dessus.

```
from time import time
from os import system

def candidate_range(n):
    cur = 5
    incr = 2
    while cur < n+1:
        yield cur
        cur += incr
        incr ^= 6  # or incr = 6-incr, or however

def eratostene(n):
    n = int((2*n)**0.5)  ##(si on fusionne les deux cribles il faudra rentrer, int((2n)**0.5) pour Goldbach.
    prime_E =[3]
    sieve_list = [True for _ in range(n+1)] ## c'est plus propre comme ça
```

```
    for each_number in candidate_range(n):
        if sieve_list[each_number]:
            prime_E.append(each_number)
            for multiple in range(each_number*each_number, n+1, each_number):
                sieve_list[multiple] = False
    print(prime_E[0:])
    return prime_E[0:]

def E_Crible(premiers, n, fam):
    start_crible = time()

    ## On génère un tableau de N/2 cases rempli de 1
    lencrible = ((n//2)*1)
    crible=[1 for _ in range(lencrible)] ## c'est plus propre comme ça
    GM = [3,5,7,11,13,17,19,23,29,31]   ## attention GM > 5 est utilisé pour l'algorithme modulo 30 par fam 30k +
i
    # On calcule les produits :
    for a in premiers:
        for b in GM:
            j = a * b
            if j%2 == fam:
                index = j // 2  ## Je calcule l'index n° indice et On crible directement à partir du n° indice
                for idx in range(index, lencrible, a):  ## index qui est réutilisé ici...
                    crible[idx] = 0

    total = sum(crible)-1
    print("crible Ératosthène :", crible)  ## pour éditer le tableau Ératosthène criblé
    print(f"Nombre premiers criblés >2, famille {fam} : {total} ----- {int((time()-start_crible)*100)/100}")
    return crible,lencrible

def GCrible_2N(premiers, crible, lencrible, n, fam):
    start_crible = time()
    ## On calcule les restes: R = 2*n modulo P
    nbpremiers = len(premiers)
    n2 = 2*n
    for premier in premiers:
        reste = n2 % premier
        print(reste)
        if reste % 2 == 0:
            reste += premier
        pi2 = 2*premier
        ## tant que reste % 2 != fam on fait reste += pi2 , pi = P(int((2*n)**0.5))
        while reste % 2 != fam:
            reste += pi2
        ## Ensuite on divise reste par 2 pour obtenir l'index
        reste //= 2
        ## On crible directement à partir de l'index
        for index in range(reste, lencrible, premier):
            crible[index] = 0

    total = sum(crible)-1  ## car 1 n'est pas premier donc il n'est pas un couple p'+ q
    print("crible É ET G:", crible)  ## éditer le tableau criblé É et G
    print(f"Nombres p' non congru 2n[P] ou couple P'+q = 2N, de (i) à {n} famille {fam} : {total} ----- {int((time()-
start_crible)*100)/100}")

def demander_N():
    n = input("Donnez N: ")
    n = int(n.strip().replace(" ", ""))
    #n = int(30 * round(float(n)/30))
    return n
```

```
def main():
    ## On demande N a l'utilisateur
    n = demander_N()
    ## On récupère les premiers de 7 à √2N
    premiers = eratostene(n)
    start_time = time()
    ## On crible
    fam=1 ## ou (1, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, utilisé par famille 30k + i au choix en fonction de n)
    crible,lencrible=E_Crible(premiers, n, fam)
    GCrible_2N(premiers, crible, lencrible, n, fam)

main()
system("pause")
```

****

Programme Python Goldbach : Par Famille 30k + i , déjà réglé sur la famille 30k +7 **,** avec i ∈ [1,7,11,13,17,19,23,29]

```
from time import time
from os import system
import math

def candidate_range(n):
    cur = 5
    incr = 2
    while cur < n+1:
        yield cur
        cur += incr
        incr ^= 6  # or incr = 6-incr, or however


def eratostene(n):
    n = int((2*n)**0.5)
    prime_list = [2, 3]
    sieve_list = [True] * (n+1)
    for each_number in candidate_range(n):
        if sieve_list[each_number]:
            prime_list.append(each_number)
            for multiple in range(each_number*each_number, n+1, each_number):
                sieve_list[multiple] = False
    #print(prime_list[3:])
    return prime_list[3:]


def demander_N():
    n = input("Donnez N: ")
    n = int(n.strip().replace(" ", ""))
    #n = int(30 * round(float(n)/30))
    return n


def GCrible(premiers, n, fam):
    start_crible = time()
    crible = (n//30)*[1]     # Ou: on rapelle le tableau Ératosthène criblé de N/30 cases
```

```
    lencrible = len(crible)

    # On calcule les restes: ri = 2*n modulo P
    nbpremiers = len(premiers)
    n2 = 2*n

    for i, premier in enumerate(premiers):
        reste = n2 % premier
        #print(reste)
            # tant que ri % 30 != fam on fait R+= 2P
        if reste % 2 == 0:
            reste += premier
        pi2 = 2*premier
        while reste % 30 != fam:
            reste += pi2
        # Ensuite on divise R par 30 pour obtenir l'indexe, indice
        reste //= 30
        # On crible directement à partir du n°d'indice avec P où on remplace le 1 par 0
        for index in range(reste, lencrible, premier):
            crible[index] = 0

    total = sum(crible)
    print("crible:", crible)
    print(f"Nombres non congru 2n[pi] {1} à {n} famille {fam} premiers de {n} à {n2}: {total} ----- {int((time()-
start_crible)*100)/100}")


def main():
    # On demande N a l'utilisateur
    n = demander_N()

    # On récupère les premiers entre 7 et √2N
    premiers = eratostene(n)
    #lprint("premiers:", premiers)
    #print(f"nombres premiers entre 7 et {int((2*n)**0.5)}: {len(premiers)}")

    start_time = time()
    # On crible
    GCrible(premiers, n, 7)
    temps = time()-start_time
    print(f"--- Temps total: {int(temps*100)/100} sec ---")


main()
system("pause")
```

Programme Python Ératosthène : D*éjà réglé sur la famille 30k +7 , les deux familles dans les deux algorithmes doivent toujours être les mêmes pour la même limite* ***n*** *fixée ; car on crible Goldbach en utilisant les congruences de* ***1 à n.***
Ce qui évite de s'occuper des nombres premiers ***q*** *complémentaires de la famille des nombres premiers* ***p'*** *d'Ératosthène* ***≤ n*** *; il devient donc sans intérêt de savoir quel nombres premier* ***q*** *appartenant à* ***[n;2n]*** *est le complémentaire de* ***p'****.*

lorsque 7 est congru à 2n modulo 30 , on sait très bien que le complémentaire q = 23 [30], autrement dit ,
60 – 7= 53 =23[30] ,

attention pour la famille 1 [30] , 1 n'est pas premier donc enlever 1 au résultat final du nombres de nombres premiers.

Ératosthène :

```
from itertools import product
from time import time
from os import system
import math

def candidate_range(n):
    cur = 5
    incr = 2
    while cur < n+1:
        yield cur
        cur += incr
        incr ^= 6  # or incr = 6-incr, or however


def eratostene(n):
    n = int(n**0.5)  ##(si on fusionne les deux cribles il faudra rentrer, int((2n)**0.5) pour Goldbach.
    prime_list =[2,3]
    sieve_list = [True] * (n+1)
    for each_number in candidate_range(n):
        if sieve_list[each_number]:
            prime_list.append(each_number)
            for multiple in range(each_number*each_number, n+1, each_number):
                sieve_list[multiple] = False
    #print(prime_list[3:])
    return prime_list[3:]


def demander_N():
    n = input("Donnez N: ")
    n = int(n.strip().replace(" ", ""))
    #n = int(30 * round(float(n)/30))
    return n


def E_Crible(premiers, n, fam):
    start_crible = time()

    ## On génère un tableau de N/30 cases rempli de 1
    crible = n//30*[1]
    lencrible = len(crible)
    GM = [7,11,13,17,19,23,29,31]
    ## On calcule les produits: j = a * b

    for a in premiers:
        for b in GM:
            j = a * b
            if j%30 == fam:
                index = j // 30  ## Je calcule l'index et On crible directement à partir de l'index, du n° d'indice
        for idx in range(index, lencrible, a):  # index qui est réutilisé ici...
            crible[idx] = 0
        #print(index)

    total = sum(crible)  ## à la place, pour utiliser le tableau d'Ératosthène criblé dans le crible de Goldbach, on return "crible:", crible
```

```
    print("crible:", crible)
    print(f"Nombre premiers criblés famille {fam} : {total} ----- {int((time()-start_crible)*100)/100}")


def main():
    ## On demande N a l'utilisateur
    n = demander_N()

    ## On récupère les premiers de 7 à √N
    premiers = eratostene(n)
    #print(f"nombres premiers entre 7 et n: {len(premiers)}")

    start_time = time()
    ## On crible
    E_Crible(premiers, n, 7)  ## au choix (1,7,11,13,17,19,23,29)
    temps = time()-start_time
    print(f"--- Temps total: {int(temps*100)/100} sec ---")


main()
system("pause")
```

Programme unifié Goldbach et Ératosthène , qui donne le résultat du nombre de décompositions pour tout entier pair 2N = 30k + 2i , pour toute limite : N = 15k + i ≥ 150 fixée

```
from time import time
from os import system

def candidate_range(n):
    cur = 5
    incr = 2
    while cur < n+1:
        yield cur
        cur += incr
        incr ^= 6  # or incr = 6-incr, or however

def eratostene(n):
    n = int((2*n)**0.5)  ##(si on fusionne les deux cribles il faudra rentrer, int((2n)**0.5) pour Goldbach.
    prime_E =[2,3]
    sieve_list = [True for _ in range(n+1)] ## c'est plus propre comme ça
    for each_number in candidate_range(n):
        if sieve_list[each_number]:
            prime_E.append(each_number)
            for multiple in range(each_number*each_number, n+1, each_number):
                sieve_list[multiple] = False
    print(prime_E[3:])
    return prime_E[3:]

def E_Crible(premiers, n, fam):
    start_crible = time()

    # On génère un tableau de N/30 cases rempli de 1
    lencrible = ((n//30)+1)
    crible=[1 for _ in range(lencrible)] ## c'est plus propre comme ça
    GM = [7,11,13,17,19,23,29,31]
    # On calcule les produits :
```

```
    for a in premiers:
        for b in GM:
            j = a * b
            if j%30 == fam:
                index = j // 30  ## Je calcule l'index et On crible directement à partir de l'index
                for idx in range(index, lencrible, a):  ## index qui est réutilisé ici...
                    crible[idx] = 0

    total = sum(crible)
    print("crible Ératosthène :", crible)  ## pour éditer le tableau Ératosthène criblé
    print(f"Nombre premiers criblés famille {fam} : {total} ----- {int((time()-start_crible)*100)/100}")
    return crible,lencrible

def GCrible_2N(premiers, crible, lencrible, n, fam):
    start_crible = time()
    # On calcule les restes: ri = 2*n/pi
    nbpremiers = len(premiers)
    n2 = 2*n
    for premier in premiers:
        reste = n2 % premier
        #print(reste)
        if reste % 2 == 0:
            reste += premier
        pi2 = 2*premier
        ## tant que reste % 30 != fam on fait reste += pi2
        while reste % 30 != fam:
            reste += pi2
        ## Ensuite on divise reste par 30 pour obtenir l'index
        reste //= 30
        ## On crible directement à partir de l'index
        for index in range(reste, lencrible, premier):
            crible[index] = 0

    total = sum(crible)
    print("crible É ET G:", crible) ## éditer le tableau criblé É et G
    print(f"Nombres P' non congru 2n[pi] ou couple P'+q = 2N, de (i) à {n} famille {fam} : {total} -----
{int((time()-start_crible)*100)/100}")

def demander_N():
    n = input("Donnez N: ")
    n = int(n.strip().replace(" ", ""))
    #n = int(30 * round(float(n)/30))
    return n

def main():
    ## On demande N a l'utilisateur
    n = demander_N()
    ## On récupère les premiers de 7 à √2N
    premiers = eratostene(n)
    start_time = time()
    ## On crible
    fam=7 ## ou 1, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, au choix en fonction de n
    crible,lencrible=E_Crible(premiers, n, fam)
    GCrible_2N(premiers, crible, lencrible, n, fam)

main()
system("pause")
```