

Un sous premier pas secondaire

12 janvier 2017

1 le background

Les chiffres premiers sont une source inépuisable d'énigmes mathématiques, la première et une des plus dures étant de simplement déterminer si un nombre est premier. Sur le sujet, il existe encore bon nombre de conjectures non prouvées, telle que celle de Goldbach : « tout nombre entier pair > 3 peut s'écrire comme la somme de deux nombres premiers ».

Si autrefois, ces études étaient considérées comme purement théoriques, elles ont permis de découvrir des propriétés remarquables, utilisées aujourd'hui en cryptographie. Cela dit, il reste de la place pour inventer de nouvelles énigmes, qui auront peut être un jour une utilité pratique.

2 l'énoncé

L'objectif est de réaliser une fonction qui vérifie si un nombre est un « super non-premier ». Ce terme a été inventé pour cet exercice et se définit comme suivant.

Soit N un nombre exprimé en base 10, ≥ 10 . Soit d_N le nombre de digits de N . N est super non-premier à trois conditions :

1. N n'est pas premier,
2. chaque digit est un nombre premier ou égal à 1.
3. $\forall d, 2 \leq d < d_N$, toute suite de d digits est un nombre premier.

Par exemple avec $N = 3214$, $d_N = 4$ et cela revient à tester :

1. que 3214 n'est pas premier,
2. que 3, 2, 1 et 4 sont tous premiers ou égaux à 1 (ce qui n'est pas le cas)
3. que les suites de 2 et 3 digits forment des nombres premiers, à savoir tester si 32, 21, 14, 321 et 214 sont premiers (ce qui n'est pas le cas).

Autre exemples :

- 20 n'est pas super non-premier : 0 viole la condition 2.
- 21 est super non-premier.
- 712 n'est pas super non-premier : 12 n'est pas premier.

- 1317 est super non-premier : 1317 n'est pas premier, la condition 2 est respectée, et enfin 13, 31, 17, 131 et 317 sont également premiers (= condition 3 respectée).

Pour résoudre ce problème, votre programme doit lire sur l'entrée standard :

1. une ligne contenant un entier N , donnant le nombre de nombres à vérifier,
2. N lignes, contenant un nombre entre 10 et 100000.

Pour chaque nombre, votre programme doit simplement afficher sur la sortie standard **yes** ou **no** en fonction du fait que le nombre soit un super non-premier ou pas. La figure 1 donne un exemple d'entrée et de résultat attendu.

entrée	sortie
4	no
20	yes
21	no
712	yes
1317	

TABLE 1 – Exemple d'entrée et la sortie attendue

3 les ressources

Pour vous aider dans la réalisation du programme, vous trouverez sur

<http://cours-info.iut-bm.univ-fcomte.fr>

un article dans la section **hackaton** → édition 2017, portant le même titre que l'exercice. Il contient un lien permettant de télécharger un canevas de code, ainsi que le fichier d'entrée donné ci-dessus.

Bien entendu, vous êtes libres d'utiliser ou non ce canevas, mais c'est un gain de temps que de s'en servir comme base.