

OQHERIC et expérimentation en maths/informatique

Voici une petite production pédagogique personnelle retranscrivant sous la forme canonique « OQHERIC » une expérience élémentaire que j'ai faite.
C'est un exemple permettant d'alimenter bienveillamment comment démarcher en maths et/ou¹ en informatique pour aussi (re)trouver des résultats par la démarche expérimentale.

Observation 1 :

En lisant page 62 du n°18 du « le monde est mathématique »² sur les nombres remarquables j'ai été interloqué sur le petit passage suivant :

« Le 1233

Ce nombre est intéressant car il est égal à 12^2+33^2 , c'est à dire la somme des carrés de ses deux premiers et deux derniers chiffres. Un autre exemple d'un nombre qui a cette propriété est $8833=88^2+33^2$ »

Question 1 :

Est-ce vrai ?

Hypothèse 1 :

Vu la source ne peut être que vrai !

Expérience(s) 1 :

A l'aide d'une machine à calculer, je calcule le calcul³ suivant : $12*12+33*33$. Pour le plaisir⁴ et la rigueur⁵ j'effectue aussi $88*88+33*33$.

Résultat 1 :

1233 et 8833.

Interprétation 1 :

L'hypothèse est bonne !

Conclusion 1 et Observation 2 :

Il existe deux nombres tel que $i*i+j*j=i*100+j$ comme évoqué dans le livre : 1233 et 8833

Question 2 : Existe-t-il d'autres nombres narcissiques⁶ d'un tel type ?

Hypothèse 2 : Bien sûr ! Enfin, pourquoi pas, ça serait sympa ! La formulation le laisse entendre et l'auteur nous laisse chercher les autres !

Expérience 2 :

Comme on ne peut pas faire tous les calculs à la main, je code un *script/programme/logiciel* qui teste toutes les combinaisons possibles :

- avec i et j compris entre 1 et 99 pour vérifier qu'il n'en manque pas,
- mais aussi pour i et j compris entre 100 et 999, 1000 et 9999, 10000 et 99999.

1 On pourrait se contenter d'un Ou logique

2 Lamberto Garcia del Cid, *nombres remarquables*, le monde est mathématique, une collection présentée par Cédric Villani ISBN 978-2-8237-0116-6

3 Infinit, indicatif, substantif

4 Je suis toujours émerveillé de vérifier ce genre de raisonnement trouvé dans des livres, magazines... et de trouver l'astuce pour refaire l'expérience quand elles sont plus compliquées que ce simple calcul.

5 Scientifique et non économique !

6 Je découvrirai ce terme bien après, comme quoi l'écriture à posteriori est pratique



Dispositif en langage python

il teste de façon brutale, en force, toutes les combinaisons i et j et n'affiche que les couples valides

```
for i in range (bornemoins,borneplus):  
    for j in range (bornemoins,borneplus):  
        if ((i*i+j*j)==(i*(borneplus+1)+j)):  
            print (i , j)
```

NB : Je n'ai copié ici que la partie importante du script. Il faut y ajouter la définition des « bornesmoins » (10,100,1000,10000) et « bornesplus » (99,999,9999,99999) et quelques améliorations pour rendre l'interface sympa et commenter mon code.

Résultats 1 :

Les trois premières solutions sont soudain solvées :

12-33

88-33

10-100

990-100

558-2353

9412-2353

Pour le 4ème test je laisse tourner l'ordinateur durant la nuit. En effet il n'y a que 100.000×100.000 ou $10.000.000.000$ combinaisons à tester.

Au petit matin, avant le café du petit déj, j'ai r-allumé l'écran de l'ordinateur pour contempler :

17650 38125

25840 43776

74160 43776

82350 38125

99010 9901

Interprétation 2 :

- J'ai des résultats qui s'écrivent à l'écran, ce dispositif expérimental fonctionne génialement !
- Avec le premier test j'ai vérifié que j'ai le même nombre de résultat que le livre. Le script à priori donne tous les résultats et est valide.
- J'ai des résultats pour les intervalles supérieurs, que je suppose complets vu l'interprétation ci-dessus.
- Le tout dernier résultat est troublant mais valide si on le lit 09901

Conclusion 2 :

Il existe un nombre limité de nombres du type $i*i+j*j=i+1*10^m$ ($m= 100, 1000, 10000, 100000$ selon i et j). Il y en a 11. Et je les ai calculé !⁷

⁷ On a les petites fiertés que l'on veut !



(Observations et Questions) 3 et plus

- que se passe-t-il si on met au cube au lieu du carré $i*i+i*j*j=j=i*1000+j^8$
- est ce valable pour des nombres encore plus grand ?
- peut-on les calculer sans tester toutes les combinaisons possibles ?
- 99010 et 09901 sont anagrammes
- il y a des répétitions dans les couples . Elles vont par 2 : 33, 100, 2353...

Expérience 3

Aller sur internet

Résultats 3

http://www.recreomath.qc.ca/dict_narcissique_n.htm

<http://mathafou.free.fr/pba/sol019b.html>

<http://community.dur.ac.uk/steven.charlton/squaresumcat/solutions.1-46.txt>

8 Le résultat est assez étrange

