

OQHERIC et expérimentation en maths/informatique

Voici une petite production pédagogique 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 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 » sur les nombres remarquables, j'ai été interloqué sur le 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 cela ne peut être que vrai !

Expérience(s) 1 :

A l'aide d'une machine à calculer, je calcule le calcul suivant : $12*12+33*33$. Pour le plaisir² et la rigueur³ 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 de ce 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 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.

3 Scientifique et non économique !



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 premiers 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 déjeuner, j'ai rallumé 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 résultats que le livre. Le script a 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 certain nombre limité de nombre 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 calculés !⁴

4 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 $i*i*i+j*j*j= i*1000+j^5$?
- Est ce valable pour des nombres plus grand encore ?
- Peut-on les calculer sans tester toutes les combinaisons possibles ?
- 99010 et 09901 sont anagramme
- 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>

