LES MATHS PAR FUTURAMA

LE 16 JUIN 2011 ***EL JJ***

Après le décrypatage de la science dans les Simpson par le Dr Goulu, c'est au tour de El Jj de s'attaquer à une série bien plus prodigue en références scientifiques. Et Futurama n'est pas avare d'équations mathématiques.

Article publié sur OWNISciences sous le titre, ***L'équation Futurama***

Le 23 juin prochain, Comedy Central lancera la deuxième partie de la sixième saison de Futurama, la petite sœur des Simpson, créée par Matt Groening et développée par **David X. Cohen**. La science est un sujet **très présent chez les Simpson**, mais c'est encore pire dans Futurama, où les clins d'œil à la physique, à l'informatique ou aux mathématiques sont légions, sans parler des références à la culture pop ! Il faut dire que, outre David X. Cohen, diplômé en physique de Harvard et en informatique de Berkeley, la série compte dans ses scénaristes Ken Keeler, diplômé en mathématiques appliquées de Harvard et Jeff Westbrook, diplômé en informatique à Princeton…
La série, diffusée de 1999 à 2003 sur la Fox, et depuis 2008 sur Comedy Central, narre les aventures de Fry, un livreur de pizza très moyen de la fin du XXe siècle, propulsé par erreur en l'an 2999…

Aujourd'hui, voici un panorama de tout ce que l'on peut trouver de mathématique dans Futurama ! (ça reste un blog mathématique !)

Nombres taxicab

Quand un nombre apparaît dans Futurama, c'est rarement un nombre choisi par hasard. Le nombre 1729, notamment, apparaît à de très nombreuses reprises :

Ce nombre est très célèbre pour être un **nombre taxicab** : un nombre qui peut être exprimé comme la somme de deux cubes, de plusieurs façons différentes (en l'occurrence, 2). En effet,

> $$1729 = 1^3 + 12^3 = 9^3 + 10^3$$

Ces nombres sont surtout connus pour faire l'objet d'une anecdote impliquant **Hardy** et **Ramanujan**. Alors que le premier rendait visite au deuxième, malade, il lui annonça que le numéro de son taxi, 1729, était plutôt ennuyeux, et qu'il espérait que ce n'était pas un mauvais présage. Ramanujan lui dit que non, c'est un nombre tout à fait intéressant : il est exprimable comme la somme de deux cubes de deux façons distinctes !

Et à propos, le 3ème nombre Taxicab (exprimable comme somme de deux cubes de trois façons différentes) est 87539319 :

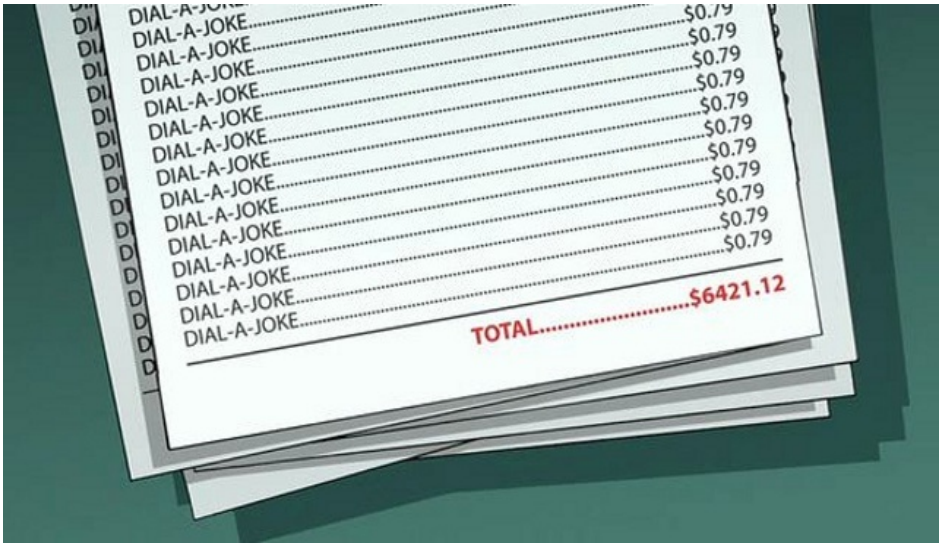
> $$87539319 = 167^3 + 436^3 = 228^3 + 423^3 = 255^3 + 414^3$$

Il ne faut pas oublier que les numéros de série de Bender et de Flexo (les deux robots tordeurs) sont respectivement $2716057 = 952^3 + (-951)^3$ et $3370318 = 119^3 + 119^3$, tous deux exprimables comme la somme de deux cubes. (Le genre de coïncidence qui font bien rire les deux robots lors de leur première rencontre). [*Le moins pire des deux*]

Aucun rapport : à la Central Bureaucracy, il existe une salle appelée Cubicle Room 729. On remarque tout de suite que 729 n'est autre que 9^3, et pour cause, la salle consiste en un cube 9×9x9 de bureaux en open-space.

Nombres parfaits

Dans le registre des nombres qui ne sont pas là par hasard, il y a 6421.12 :



Si on fait le calcul, on s'aperçoit que Fry a appelé Dial-a-joke… 8128 fois ! (Soit 254 pages,

avec 32 entrées par pages). Un nombre pas du tout aléatoire, puisque c'est un nombre parfait, un nombre égal à la somme de ses diviseurs propres. On note au passage que 8128=254*32 est sa factorisation par un **nombre premier de Mersenne**.

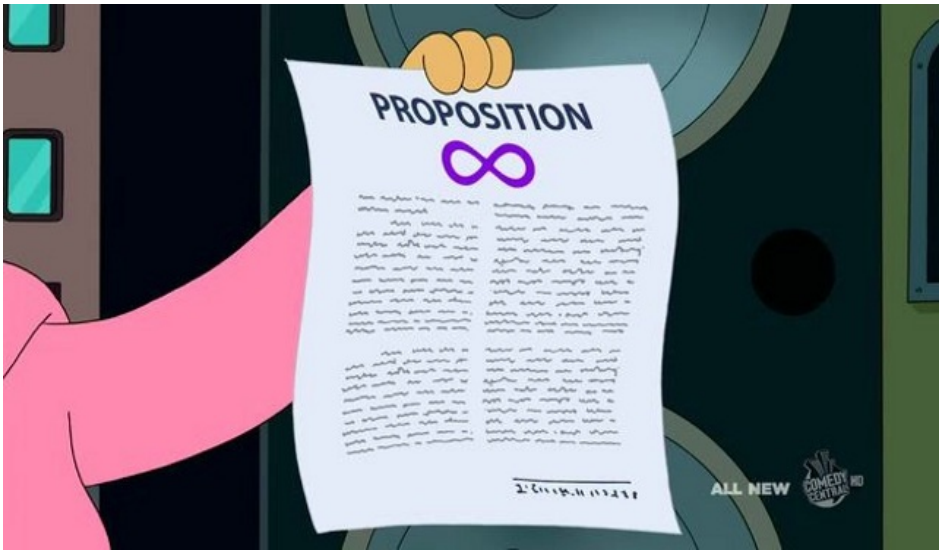
Irrationnels

A en croire la série, plus personne dans le futur n'aura de problèmes avec les nombres irrationnels…

Et pour finir avec les références aux constantes mathématiques classique, le nombre e. Le vaisseau de Planet Express passe au travers de séquences de chiffres semblant aléatoires. Il s'agit en fait des décimales de e !

Infinis

L'infini mathématique est aussi source d'inspiration. Sous sa forme analytique, la proposition ∞ parodie la proposition 8 californienne du 2 mars 2008 interdisant le mariage homosexuel.



Mais surtout, l'infini apparaît dans le nom du cinéma de New New York : le Loew's ℵ0-Plex. A en croire le nom, c'est un multiplexe qui aurait un nombre infini dénombrable de salles (ℵ0 désignant – à peu de choses près – le nombre d'élément de l'ensemble ℕ)

Solides de Platon

Un des quatre épisode de la saison 4 met en scène la terrible M'man à la recherche de l'anticristal de matière noir, elle-même possédant déjà son cristal. A l'écran, le cristal (rouge) est en forme d'**icosaèdre**, et l'anticristal (noir) a celle d'un **dodécaèdre**, qui sont deux **solides de Platon** (un polyèdre dont toutes les faces sont un même polygone régulier). Mathématiquement, l'icosaèdre et le dodécaèdre sont duaux : on obtient l'autre en reliant le milieu des faces de l'un.

Dans ce même épisode, une scène montre les 3 autres polyèdres de Platon : le cube, le tétraèdre et l'octaèdre.

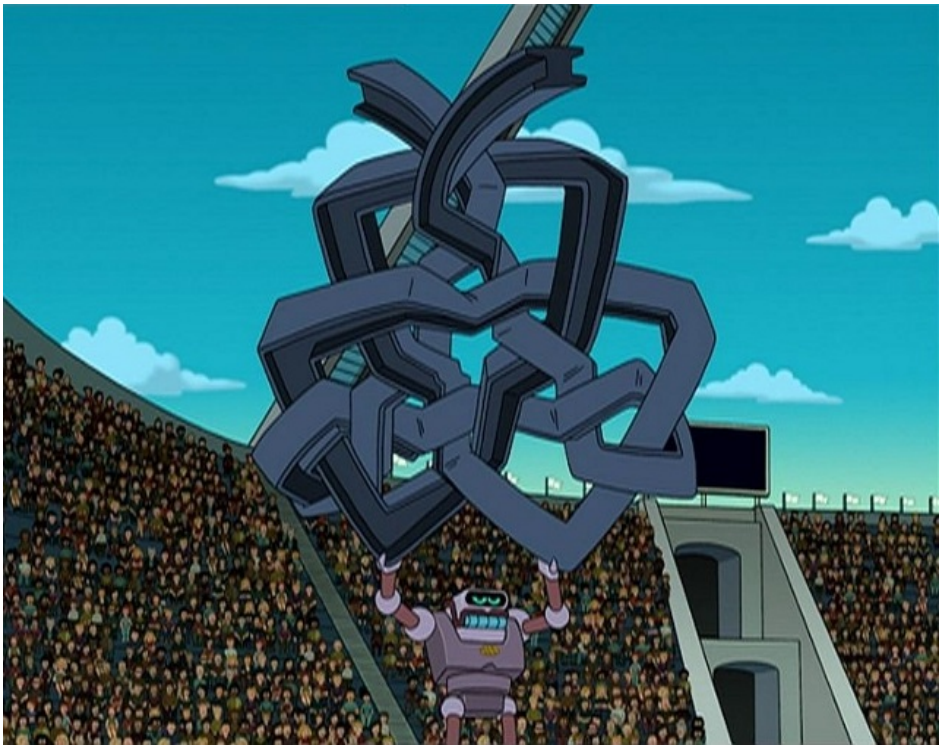
Il faut aussi parler de Madison Cube Garden, parodie du Madison Square Garden, un lieu récurrent de la série dans lequel se déroule les concerts ou les matchs de **Blernsball**. Sans surprise, il a la forme… d'un cube !

Topologie

L'image scientifique la plus emblématique de la série reste la suivante :

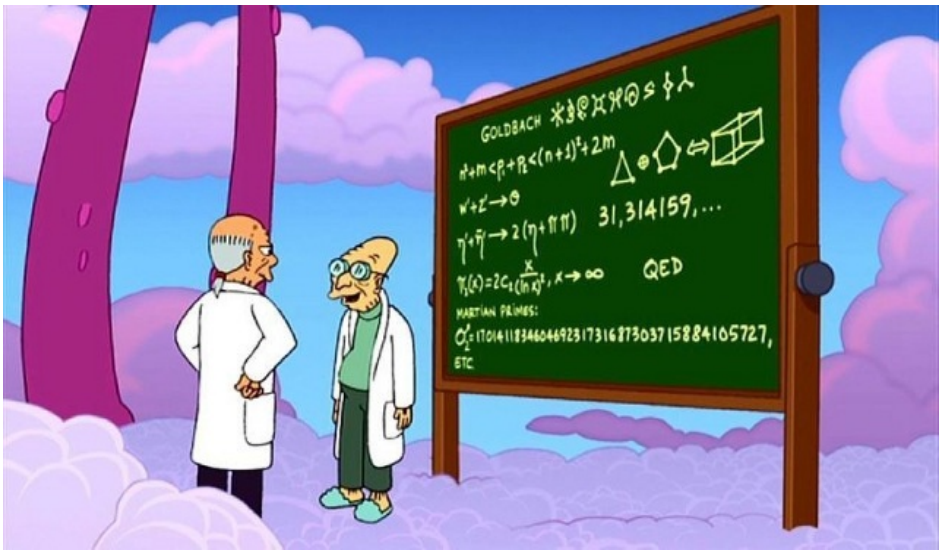
Côte à côte, on peut voir de la liqueur de malt Olde Fortran (bière pour robot, en référence au langage de programmation Fortran), de la bière St Pauli Exclusion Principle Girl (référence croisée entre la bière St Pauli Girl et le principe d'exclusion de Pauli, en physique quantique) et surtout, de la bière de Klein, vendue dans des **bouteilles de Klein** (une surface mathématique ayant la particularité topologique de n'avoir ni intérieur, ni extérieur).

Dans la rubrique topologie, on peut aussi parler de l'épreuve de tordage des jeux olympiques, où un robot tord une poutre intordable en forme de **nœud de trèfle** (le nœud – au sens mathématique – le plus simple après le nœud trivial)



Grands théorèmes

On ne peut pas y échapper : la **conjecture de Goldbach**, l'**hypothèse de Riemann** ou la **conjecture P=NP** sont en l'an 3000 devenus de vrais théorèmes…



Une fois au paradis, Farnsworth et Wernstrom parviennent à démontrer la conjecture de Goldbach (qui dit que tout entier pair peut s'écrire sous la forme de la somme de deux nombres premiers). En détails, on peut lire sur le tableau :

GOLDBACH QUODLIBET (écrit en langage alien, signifiant littéralement en latin "n'importe quoi")
n2+m < p1+p2 < (n+1)2+2m (une inégalité que l'on peut imaginer faire partie de la démonstration de Goldbach faisant intervenir la conjecture de Legendre (entre deux carrés, on trouve un nombre premier – à ce jour non démontrée) et le postulat de Bertrand (entre un entier et son double, on trouve un nombre premier))

> ***3+5=8 (écrit de manière figurée, un exemple de nombre pair somme de deux premiers)***

> ***w'+z' →θ***

> ***η'+η' →2(η+πm)***

> ***31, 314159 (les premiers nombres premiers que l'on peut obtenir en concaténant les décimales de pi)***

> ***π2(x) = 2c2 x/(ln(x))², x →∞***

> ***QED ("CQFD") Nombre premier martien : ♂2 = 170141183460469231731687303715884105727 (un exemple de nombre premier de Mersenne 2^p-1, où p est également un nombre premier de Mersenne)***

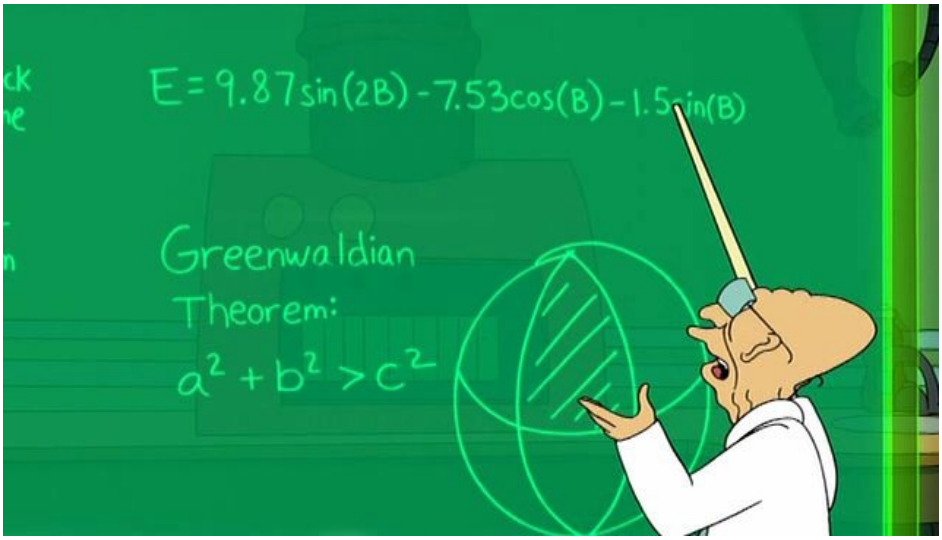
etc…

Le problème P=NP ("*un problème peut-il toujours être résolu rapidement par un algorithme ?* ") fait une apparition au détour de deux livres dans le placard à balai des locaux de Planet Express.

On peut aussi apercevoir l'hypothèse de Riemann (sous une forme démontrée) lors d'un cours sur les coniques :

Futurama parle également du théorème Greenwaldien, disant $a^2+b^2>c^2$ (l'homologue du **théorème de Pythagore** en géométrie sphérique). Il n'existe pas réellement de théorème Greenwaldien, c'est simplement un clin d'œil des scénaristes à **Sarah Greenwald**, qui a écrit plusieurs articles sur la science et les maths dans les Simspons et dans Futurama.

L'autre équation du tableau, E=9.87sin(2B)-7.53cos(B)-1.5sin(B), est l'équation du temps, utilisé en astronomie et qui mesure "*la différence entre le temps solaire moyen et le temps solaire vrai*".

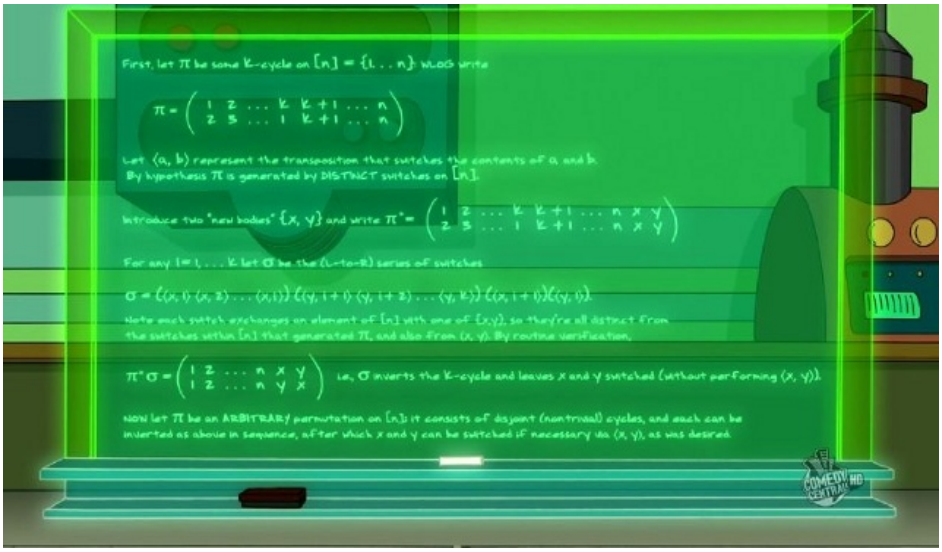


Le théorème de Ken Keeler

Dans le dixième épisode de la saison 6, les scénaristes y sont allés encore plus fort : un théorème mathématique du domaine de la théorie des groupes, un vrai de vrai, a été inventé pour l'occasion, et sert de dénouement à l'intrigue !

Le **professeur Farnsworth** invente une machine permettant d'échanger deux esprits entre deux corps. Ainsi, l'esprit d'Amy se retrouve dans le corps de Farnsworth, et vice-versa. La premier soucis, c'est que si un échange est fait, il est impossible de revenir en arrière (Farnsworth et Amy ne peuvent plus échanger à nouveau leurs esprits). Le deuxième soucis, c'est que très vite, tous les personnages de la série utilisent la machine, et qu'une dizaine d'esprits sont dispersés dans tout autant de corps… Comment s'en sortir ?

La solution est énoncée par les deux mathématiciens-basketteurs de la série, Sweet Clyde et Bubblegum Tate : en ajoutant seulement deux personnes, il est possible de remettre à leur place tous les esprits, quel que soit le nombre d'échanges ayant été faits. Et ils le prouvent :

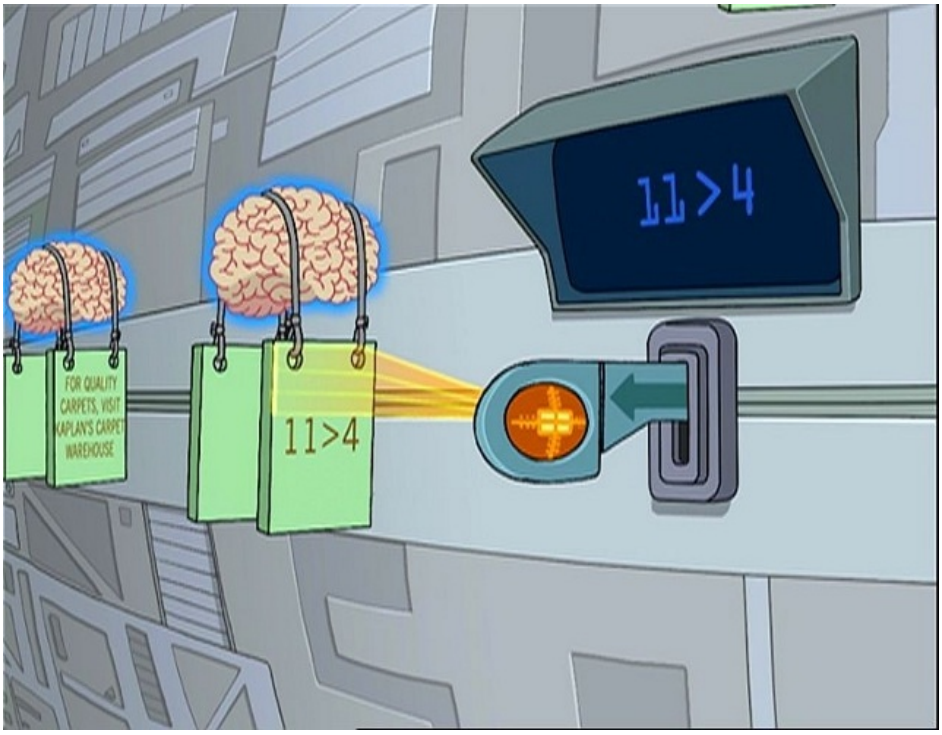


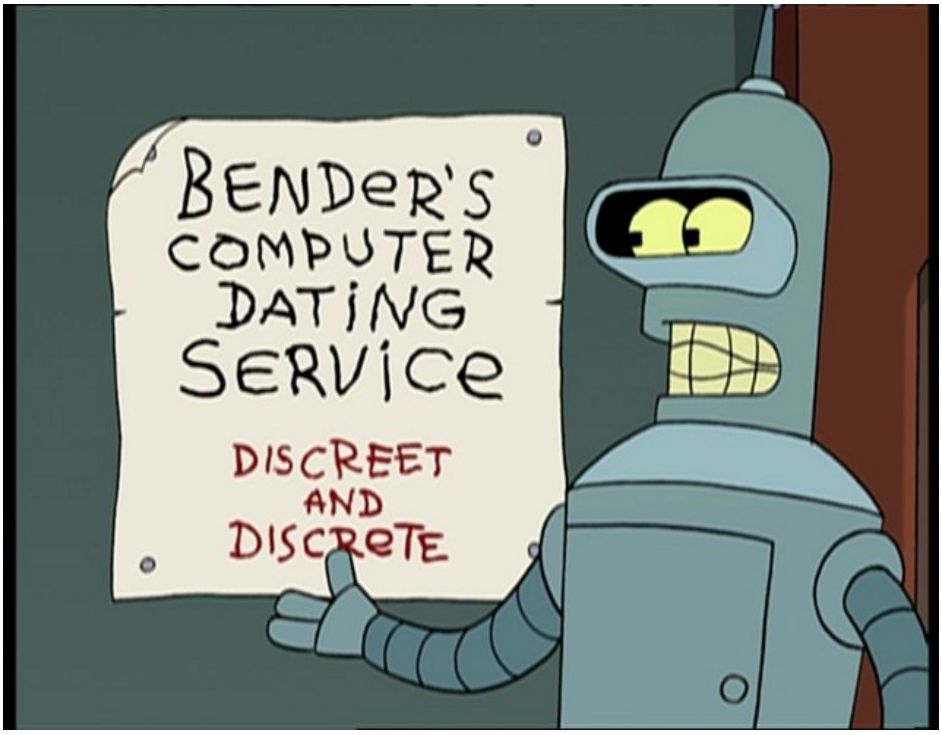
Le théorème montre que si le corps et l'esprit de k personnes sont mélangés, il suffit de deux autres personnes et de k+3 échanges (au plus) pour que chacun retrouve sa place initiale.

Avec l'aide des deux corps de Clyde et Tate, les 9 esprits mélangés parviennent à retrouver leur corps d'origine, en 13 échanges (dans le contexte de l'épisode, on peut montrer que le problème était résolu en 9 échanges, sans l'intervention de deux autres personnes).

Tout le reste

Il me reste encore plein d'images à mettre… Ca ne vous gêne pas si je les mets là, en désordre ?




BENDER'S
COMPUTER
DATING
SERVICE
DISCREET
AND
DISCRETE

100%
ELESS CYBER SEX
UR PROSTITUTES
LAYING BRIDGE
UAL REPRODUCTION!!!
CLAW
FETISH
U.S.
GOVT
DEPT
OF
HOT
SEX
SEX
Naked
Chess
Grand
Masters
GIRLS
PROVING
THEOREMS
WHAT'S YOU
Blond

Et il semble que la série ne va pas s'arrêter là. L'épisode prévu pour le 4 août prochain, intitulé "*Möbius Dick*", parle d'une baleine de l'espace à 4 dimensions…

SOURCES :

Dr. Sarah's Futurama Math: Mathematics in the Year 3000

Article initialement publié sur le blog "**Chou Romanesco, vache qui rit et intégrales curvilignes**" sous le titre "The Farnsworth Parabox".
Photo Flickr CC par **repost.no**.

T0RV4LD
le 16 juin 2011 - 13:27 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

Pourtant, c'est sympa la géologie ! Snif…

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

NEOZONE
le 16 juin 2011 - 18:53 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

Excellent, j'adore plus la série que les maths mais c'est excellent ! :-D

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

AXEL
le 17 juin 2011 - 16:16 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

Excellent cet article !
J'adore la série et même si je ne suis pas fan de math, cet article m'a permis de regarder cette série d'un oeil différent !

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

MANCKO
le 17 juin 2011 - 20:26 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

On ne voit pas de nombres écrits dans la langue extraterrestre dans cette compilation, pourtant ils apparaissent aussi ici ou là. D'ailleurs, voici un site où on peut jouer au sudoku dans la langue de Futurama :
http://www.languagesandnumbers.com/jeux/fr/sudoku/langue-extraterrestre-de-futurama/
En tout cas, bravo à Choux Romanesco pour ce travail de recherche.

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

MICHEL
le 18 juin 2011 - 9:38 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

"1729 = 13 + 123 = 93 + 103"

Ah bon ?

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

ADMIN
le 18 juin 2011 - 10:32 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

@michel : peut être un problème d'affichage de puissance : 1729= 1^3+12^3 = 9^3 + 10^3

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

ERIC CHRISTMANN
le 18 juin 2011 - 13:17 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

les égalités concernant les n° de série des robots bender et flexo (somme de cubes) sont fausses !

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

ADMIN
le 18 juin 2011 - 13:31 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

@eric christmann : oui, il y a eu une petite inversion et une faute de typo : réparées.

On a donc bien les égalités : 2716057 = 952^3 + (–951)^3 et 3370318 =119^3 + 119^3

Merci

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI REPONDRE

LAMBDA
le 18 juin 2011 - 16:24 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

On lâche très vite l'article quand on tombe sur cette incomprehension: 1729 = 13 + 123 = 93 + 103 ???!!
En lisant les commentaires on se rend compte que c'est un pb d'affichage!
Mais sa m'a pas donné envie de continuer de lire :/

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

MICHEL
le 20 juin 2011 - 9:27 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

@admin. OK. C'est vrai que sur les smartphones les problèmes d'affichage se multiplient. (Tout devient tres sophistiqué, donc de plus en plus ingérable. Il parait que c'est le Progrès.)

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

VOUZE
le 20 juin 2011 - 22:49 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

Notez que "racine de 66" se dit "root 66" en anglais :-)

C'est avant tout un jeu de mot.

VOUS AIMEZ 2 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

I-WANNABE-A-JEDI.COM
le 22 juin 2011 - 14:17 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

énooooooorme ٧xI ♥x !!!

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

RAY
le 25 juin 2011 - 19:32 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

Merci! :)

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

RE_RE
le 4 février 2012 - 5:50 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

Avec Futurama, vous venez de syntoniser ma fréquence!

J'adore cette série justement pour les nombreuses références amusantes mais je constate que je n'en saisissait qu'une partie!

Un mot aussi pour souligner l'originalité des sujets autant pour les thèmes que leur traitement et le design. Je visite souvent mais sans intervenir sur le forum.

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE

RE_RE

le 4 février 2012 - 5:56 • SIGNALER UN ABUS - PERMALINK

”que je n’en saisissais”

VOUS AIMEZ 0 VOUS N'AIMEZ PAS 0 LUI RÉPONDRE