

Mathématiques en environnement multimédia(*)

Gérard Kuntz(**)

1°) **Nicolas Patrois**⁽¹⁾ propose *quatre sites* pour travailler et faire travailler *la programmation, l'algorithmique et les mathématiques*. Les deux premiers sont en anglais et peuvent donc se prêter à des activités pluridisciplinaires. Les deux suivants (en français) ont déjà été abordés dans cette rubrique : une piqûre de rappel peut s'avérer utile.

a) **Code Abbey**⁽²⁾

Ce site russe⁽³⁾ en anglais est tout récent (2014) mais il propose déjà une centaine de problèmes classés par catégories (les *volumes* selon la terminologie du site) :

- *Beginner's problems*, des problèmes plutôt simples (calculs de sommes, de médianes, suite de Collatz, calcul modulaire, tri à bulle, suite de Fibonacci).
- *Simple Math*, des mathématiques pour le collège et le lycée (triplets pythagoriciens, suites, équation du second degré, PGCD, fonctions affines).
- *Geometry basics*, de la géométrie cartésienne plane (rotations, distance à un segment, courbes de Bézier, théorème de Pythagore).
- *Simple Puzzles*, pas toujours si simples (parenthésages corrects, recherche de chemin, interpréteur de Brainfuck++⁽⁴⁾, collier de perles, permutations).
- *String Tricks*, des chaînes de caractères (code César, palindromes, compter les voyelles, distance de Levenshtein, permutations circulaires).
- *Game Logic*, quelques simulations de jeux (pierre-papier-ciseaux, serpent, échecs, jeux de dés, morpion, jeu de la vie, jeu de 2048).
- *Graph Algorithms*, leur construction et utilisation (génération de graphes, Dijkstra, voyageur de commerce, détection de cycle).
- *Physics and Modelling*, modélisation (notes de musique et gamme tempérée, balistique, probabilités, algorithme génétique).
- *Advanced Math*, des mathématiques au-delà du lycée (régression linéaire, gradient).
- *Brainfuck puzzles*, écrire un programme dans ce langage⁽⁵⁾ (écrire un nombre,

(*) Cette rubrique est accessible (avec des liens actifs) dans le sommaire en ligne du n° 510 : <http://www.apmep.asso.fr/-Les-sommaires->

(**) g.kuntz@free.fr

(1) <http://nicolas.patrois.free.fr/index.xhtml> et <http://publimath.irem.univmrs.fr/biblio/AAA04035.htm>

(2) <http://www.codeabbey.com/>

(3) L'auteur est Родион Горковенко (Rodion Gorkovenko).

(4) Un langage de programmation minimaliste qui contient, dans cette version, seulement dix instructions.

(5) <http://www.codeabbey.com/index/wiki/brainfuck>

addition, division par 2, Fibonacci).

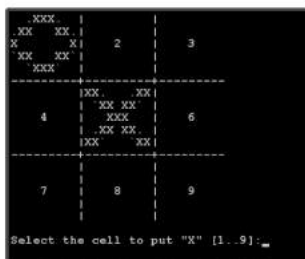
- *Challenges*, la qualité de la solution amène un second défi (optimiser un résultat dans un graphe ou un jeu, la longueur du code Brainfuck).

Les catégories ne s'excluent pas les unes des autres, par exemple le problème *Vowel Count*⁽⁶⁾ est dans les catégories *Beginner's problems* et *String Tricks*. Celui-ci demande de compter les voyelles de « mots ». Pour chaque problème, le site fournit plusieurs exemples pertinents, souvent très commentés et expliqués en détail avec quelques suggestions d'algorithmes ou de méthodes. Parfois, une page complémentaire est créée sur le wiki du site, un lien vers une ressource externe est souvent donné.

Par exemple, le site propose d'étudier le jeu de *Tic-Tac-Toe*⁽⁷⁾ (morpion). Il donne une suite des neuf mouvements et demande à partir duquel un des joueurs a gagné ou s'il y a match nul. Par exemple, pour la suite de mouvements 7-5-4-1-9-2-8-3-6 (voir ci-dessous les numéros des cases du jeu), le septième coup est gagnant. Pour s'amuser, le haut de la page propose d'y jouer seul au clavier.

Tic-Tac-Toe

Volumes: Game Logic



Le site précise les informations données (elles sont dans le premier cadre gris). Il peut donner une liste de nombres à factoriser⁽⁸⁾ ou le plateau de jeu du serpent⁽⁹⁾. Ces informations ne sont pas les mêmes d'un participant à l'autre ou d'un essai à l'autre si la réponse est erronée. La réponse est la plupart du temps une suite de nombres à coller dans le deuxième cadre gris, la forme précise est donnée, par exemple la précision minimale des nombres flottants. En cas d'erreur, la bonne réponse est donnée pour comparer avec la fausse. Le site exige de plus de copier l'intégralité du code utilisé pour résoudre le problème, ce qui est pratique si la réponse est refusée.

Ici, il est donné quinze listes de neuf mouvements pour le morpion. J'ai réussi ce problème, la page signale la présence de mon code source en Python. Noter qu'on peut stocker plusieurs codes mais dans des langages différents.

(6) http://www.codeabbey.com/index/task_view/vowel-count

(7) http://www.codeabbey.com/index/task_view/tic-tac-toe

(8) http://www.codeabbey.com/index/task_view/integer-factorization

(9) http://www.codeabbey.com/index/task_view/snake-arcade

Input data contain the number of test-cases in the first line.

Next lines have one test-case each - exactly 9 numbers, describing cells to which moves are performed in order.

Answer should contain the number of the move at which game is won by one of players (starting from 1) or 0 if the game is drawn (no winner) after the last move.

Example:

```
input data:
3
7 5 4 1 9 2 8 3 6
5 1 3 7 6 4 2 9 8
5 1 2 8 6 4 7 3 9

answer:
7 6 0
```

Test data: copy and paste them as an input for your program

```
15
8 9 3 4 6 1 7 2 5
9 2 8 1 3 5 6 4 7
8 2 4 5 6 1 9 7 3
4 6 7 5 1 9 3 2 8
```

Your answer: paste here an answer from your program

Your solution:

You already have sources (click to load): Python

Note: it is not checked automatically, it is saved so you can later reuse your code in other problems.

You can write in **any language you want**. For some of them we have built-in tools (see buttons below on right).

```
1
```

Ce site peut intéresser des élèves de TS spécialité ISN et leurs professeurs qui cherchent des idées de projets ou d'exercices d'entraînement.

b) Project Euler⁽¹⁰⁾

Ce site propose un nouveau problème chaque week-end, ce qui donne un total de plus de 450 problèmes, majoritairement de mathématiques : arithmétique très souvent, parfois d'analyse ou de géométrie, parfois de théorie des jeux, de théorie des graphes ou de topologie. Les problèmes ne sont pas triés par catégories.

Le niveau est élevé, notamment après avoir résolu la première centaine de problèmes. Ils sont très souvent à tiroirs : pour résoudre le problème x, la résolution préalable du problème y (avec $y < x$) est fortement conseillée pour ne pas avoir à réinventer la roue ou pour trouver des algorithmes et des solutions plus rapides. De plus, un problème qui semble être géométrique peut cacher une étude arithmétique pour accélérer le programme qui, sans elle, tournerait pendant quelques années. Il est couramment admis qu'un programme qui tourne plus d'une minute n'est pas satisfaisant même s'il m'est arrivé de laisser tourner un code pendant quelques semaines.

L'énoncé de chaque problème est illustré la plupart du temps par un ou deux exemples. Chaque problème a une seule réponse possible, le code de l'algorithme utilisé n'est pas exigé puisque certains problèmes peuvent se résoudre à la main ou à la calculatrice⁽¹¹⁾.

(10) <http://projecteuler.net/>

(11) <http://forum.projecteuler.net/viewtopic.php?f=50&t=1982>

Project Euler.net

[About](#)
[Problems](#)
[Progress](#)
[Friends](#)
[Account](#)
[News](#)
[Statistics](#)
[Logout](#)

Logged in as [nicolas.patris](#)
 Tue, 15 Apr 2014, 15:44
 Lights: On Off



→

Multiples of 3 and 5

Problem 1

If we list all the natural numbers below 10 that are multiples of 3 or 5, we get 3, 5, 6 and 9. The sum of these multiples is 23.

Find the sum of all the multiples of 3 or 5 below 1000.

Prenons par exemple le premier problème⁽¹²⁾. Il s'agit de trouver la somme de tous les entiers strictement inférieurs à 1000 qui sont multiples de 3 ou de 5. Entrez la réponse dans la première zone de texte et le code anti-robot dans la deuxième.

Answer:

Confirmation Code:


 Click image to refresh
 Audio

Si votre réponse est fautive, vous obtiendrez la page frustrante avec le petit bonhomme qui doit encore se creuser la tête.



Sorry, but the answer you gave appears to be incorrect.

Une fois la bonne réponse donnée, on voit enfin le petit bonhomme qui se repose. Ici, je suis le 50998e à avoir résolu le problème 67⁽¹³⁾ qui demande de calculer la plus grande somme dans une pyramide de nombres entiers (un seul nombre par ligne). Le cadre en bas indique que j'ai dorénavant accès au fil du forum dédié à ce problème, que je peux lire les solutions des autres et poster la mienne.

(12) <http://projecteuler.net/problem=1>

(13) <http://projecteuler.net/problem=67>



Congratulations, the answer you gave to problem 67 is correct.

You are the 5098th person to have solved this problem.

[Return to Problems page.](#)

We hope that you enjoyed solving this problem. Please do not deprive others of going through the same process by publishing your solution outside Project Euler. If you want to share your insights then please go to [thread 67](#) in the discussion forum.



Ci-dessous, le début du forum pour le premier problème, les deux premiers ont répondu en assembleur.

Problem 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 Go to Page:

Showing posts 1 to 25 out of 206

05 Jan 2005 08:19 am
bitRAKE
 Assembly

Lazy $\times 86$ way:

25 Jul 2004 06:43 pm
rayfil
 Assembly

Faster way; no divisions

Ce site pourra intéresser les habitués des problèmes du bulletin vert et les meilleurs étudiants du supérieur.

c) Deux autres sites

Les professeurs de collège et de lycée pourront se pencher sur le site du *Castor informatique*⁽¹⁴⁾, un équivalent du concours Kangourou depuis 2010. Le concours se passe sur un ordinateur, chaque élève devant le sien pendant 45 minutes. Les sujets sont classés par niveau : sixième/cinquième, quatrième/troisième, seconde, première/terminale ou toutes les questions en une heure. Les questions peuvent être des QCM ou des applets sur lesquelles on répond directement. Les tâches sont variées : appliquer un algorithme simple, trier une liste, utiliser des transformations du plan, minimiser ou maximiser un trajet, utiliser la logique de Boole voire répondre à une question juridique.

Pour une initiation à la programmation proprement dite, le site de *France IOI*⁽¹⁵⁾ propose des cours d'algorithmique, de programmation et des exercices en relation,

(14) <http://www.castor-informatique.fr/>

(15) <http://www.france-ioi.org/>

organisés en six niveaux. Les deux premiers sont accessibles à tous. Pour accéder aux deux suivants, il faut résoudre leurs exercices de déblocage. Quant aux deux derniers, il faut valider les niveaux précédents pour les débloquer. Le site accepte les réponses en C, C++, Pascal, OCaml, Java, JavaScool et Python, elles ont souvent des contraintes de temps d'exécution ou de mémoire et imposent des bibliothèques de programmation spécifiques à *France IOI*.

2°) Kartable.fr⁽¹⁶⁾, un site à l'avenir prometteur



Le site Kartable.fr affiche d'emblée ses ambitions : *Toutes les matières, toutes les classes, tout gratuit*. On ne saurait mieux dire !

Aucun mot de passe, le visiteur accède aux ressources sans parcours d'obstacles. Elles sont très proprement rédigées, en LaTeX, ce qui leur confère une certaine élégance.

Chaque chapitre est structuré sur un modèle commun : *Cours, Quiz, méthodes, exercices, problèmes*. Exercices et problèmes sont tous accompagnés d'une solution, rédigée clairement et en détail.

À les lire, une certaine déception se fait jour : il s'agit de cours et de solutions très figés, *sans la moindre interactivité*. Aucune utilisation de la simulation, si importante en mathématiques pour suggérer des images mentales. Bref, les ressources du site consistent en des chapitres de livre ou des solutions d'exercices mis en ligne.

Julien Cohen-Solal, un des initiateurs du site⁽¹⁷⁾, m'a expliqué la démarche qui guidait l'équipe de direction :

- D'abord mettre en ligne une offre simple et complète, *l'accent étant mis sur la qualité des cours et des corrigés « figés »*.
- Dans un second temps, introduire de l'interactivité dans cet ensemble.
- Ensuite, proposer une solution *off-line* aux établissements scolaires, qui serait financée par les collectivités locales (plus besoin de livres, pas de travail sur Internet).
- Enfin, proposer une offre payante d'aide en ligne par des enseignants aux familles qui le désirent.

(16) <http://www.kartable.fr/>

(17) <http://www.kartable.fr/equipe.php>

Le modèle économique repose donc sur un accès gratuit pour tous aux ressources en ligne, financé ultérieurement par des services payants aux établissements et aux particuliers.

Cela paraît jouable, à condition de pouvoir compter sur des investisseurs qui permettent au site de vivre le temps du « tout gratuit » actuel. C'est, semble-t-il, le cas.

Notons que les animateurs du site ont une vision équilibrée des différents supports de la connaissance⁽¹⁸⁾.

Le site est prometteur : attendons ses mues annoncées pour proposer une appréciation définitive.

3°) Quelques brèves

a) À propos d'Alan Turing (retour sur la brève 8 du BV 508)

Cette brève était difficilement compréhensible sur le papier, faute de certains liens. Que nos lecteurs aient la gentillesse d'excuser cette erreur et de se reporter à la version électronique de la rubrique⁽¹⁹⁾.

b) L'Académie de Strasbourg diffuse depuis la rentrée une *gazette des mathématiques* dans le but de partager des actualités, des nouveautés, de l'insolite et quelques bonnes idées pour la classe.

Voici les premiers numéros de cette gazette⁽²⁰⁾ (bandeau de droite).

c) Le jardin d'Archimède⁽²¹⁾

Pour compléter les sites en langue étrangère proposés par Nicolas Patrois, voici celui du musée des mathématiques de Florence. Il est en italien, traduit en partie en anglais. Il comporte de nombreuses ressources en mathématiques. Sa fréquentation est une bonne préparation d'une visite lors d'un voyage scolaire à Florence.

d) Les usages numériques des moins de 20 ans

L'institut Ipsos a mené, auprès d'enfants âgés de moins de vingt ans, une enquête⁽²²⁾ sur la digitalisation croissante de la société française (équipement en tablettes, démultiplication des écrans, usages de l'Internet) sous la forme d'entretiens (4 000 interviews) de juin à novembre 2013.

e) Trois articles de MathémaTICE qui méritent une attention particulière

- Ma première fois avec MOODLE... au collège⁽²³⁾
- Apports du boulier chinois en grande section de maternelle⁽²⁴⁾
- Innumérisme et chômage sont-ils liés ?⁽²⁵⁾

(18) <http://www.kartable.fr/mission.php>

(19) http://www.apmep.asso.fr/IMG/pdf/Multimedia_no_508-final.pdf (brève 8 dans le fichier du sommaire du n° 508)

(20) <http://www.ac-strasbourg.fr/pedagogie/mathematiques/informations/>

(21) <http://web.math.unifi.it/archimede/>

(22) <http://eduscol.education.fr/numerique/actualites/veille-education-numerique/mai-2014/usages-numeriques-moinsde-20-ans>

(23) <http://revue.sesamath.net/spip.php?article631>

(24) <http://revue.sesamath.net/spip.php?article625>

(25) <http://revue.sesamath.net/spip.php?article623>