



CARTE BLANCHE

Sur « Scientificfiz »,
des collégiens
dingues de maths

Par ÉTIENNE GHYS

Tous les trois ans, la publication des résultats de l'enquête PISA (Programme international pour le suivi des élèves) ajoute encore un peu à la morosité des enseignants. Les médias se font un plaisir d'expliquer que notre système scolaire « peut mieux faire » et que la France est très moyennement classée parmi les 79 pays qui font partie de l'enquête. Même le site de l'éducation nationale écrit des choses comme : « *En mathématiques, le score [français] moyen est de 495, légèrement au-dessus de la moyenne de l'OCDE (489 points). 11 % des élèves sont très performants, contre 37 % à Singapour.* »

N'est-ce pas comparer des choses qui ne sont pas comparables ? Quel sens peut-on donner à des scores attribués à des pays si différents culturellement et économiquement ? Il est vrai que cette enquête est de très grande ampleur : elle concerne 600 000 élèves âgés de 15 ans, dont 6300 en France, auxquels on pose les mêmes questions. En voici une « de niveau 6 » posée il y a quelques années : « *Hélène a été à vélo jusque la rivière. Elle a roulé 4 km en 9 minutes. Elle est revenue chez elle par une autre route qui ne fait que 3 km, et cela ne lui a pris que 6 minutes. Quelle a été sa vitesse moyenne pendant cette promenade aller-retour ?* » Il semble que les jeunes Français ont beaucoup plus de difficulté que les jeunes Shanghaiens à résoudre ce problème. Que faut-il en conclure, à part le fait que les vélos sont beaucoup plus nombreux en Chine ? On lit dans le rapport que « *la France est l'un des pays participant au PISA où les élèves déclarent percevoir le moins de soutien de la part de leurs enseignants.* ». Peut-être, en effet, que les élèves déclarent cela, mais comment comparer la manière de ressentir un soutien d'un Français et celle d'un Chinois ? Il ne s'agit pas de nier l'intérêt de ce genre d'enquêtes internationales, mais essayons de ne pas y voir que les aspects négatifs...

Des clips pendant les pauses-repas

Je voudrais présenter un bel exemple de réalisation concrète, dans le collège Henri-Becquerel, à Avoine, en Indre-et-Loire. Un professeur a réussi à obtenir de son établissement la création d'un atelier de mathématiques pour une trentaine de collégiens – volontaires bien entendu. Il s'agit de produire une chaîne YouTube, intitulée « Scientificfiz ». Les textes sont préparés au cours de discussions avec le professeur, et le tournage des clips se fait au fond d'une salle de classe pendant les pauses-repas.

La chaîne contient déjà une centaine de vidéos, dans lesquelles on peut voir ces jeunes élèves parler de mathématiques avec bonheur et humour. Je recommande en particulier « Comment devenir millionnaire (grâce aux maths) » : il s'agit d'une adaptation de l'histoire classique des grains de blé sur un échiquier : en plaçant un grain sur la première case, puis deux sur la seconde, et en continuant ainsi en doublant à chaque fois le nombre de grains, de combien de grains a-t-on besoin pour remplir l'échiquier jusque la 64^e case ? C'est un vrai régal de voir ces trois collégiennes expliquer les puissances de 2. Je suis admiratif du travail de cet enseignant. Mais je recommande aussi, pour être davantage dans l'actualité cinématographique, « Les maths au secours de Dreyfus », vidéo dans laquelle une collégienne interroge un professeur sur le rôle du mathématicien Henri Poincaré dans la réhabilitation de Dreyfus.

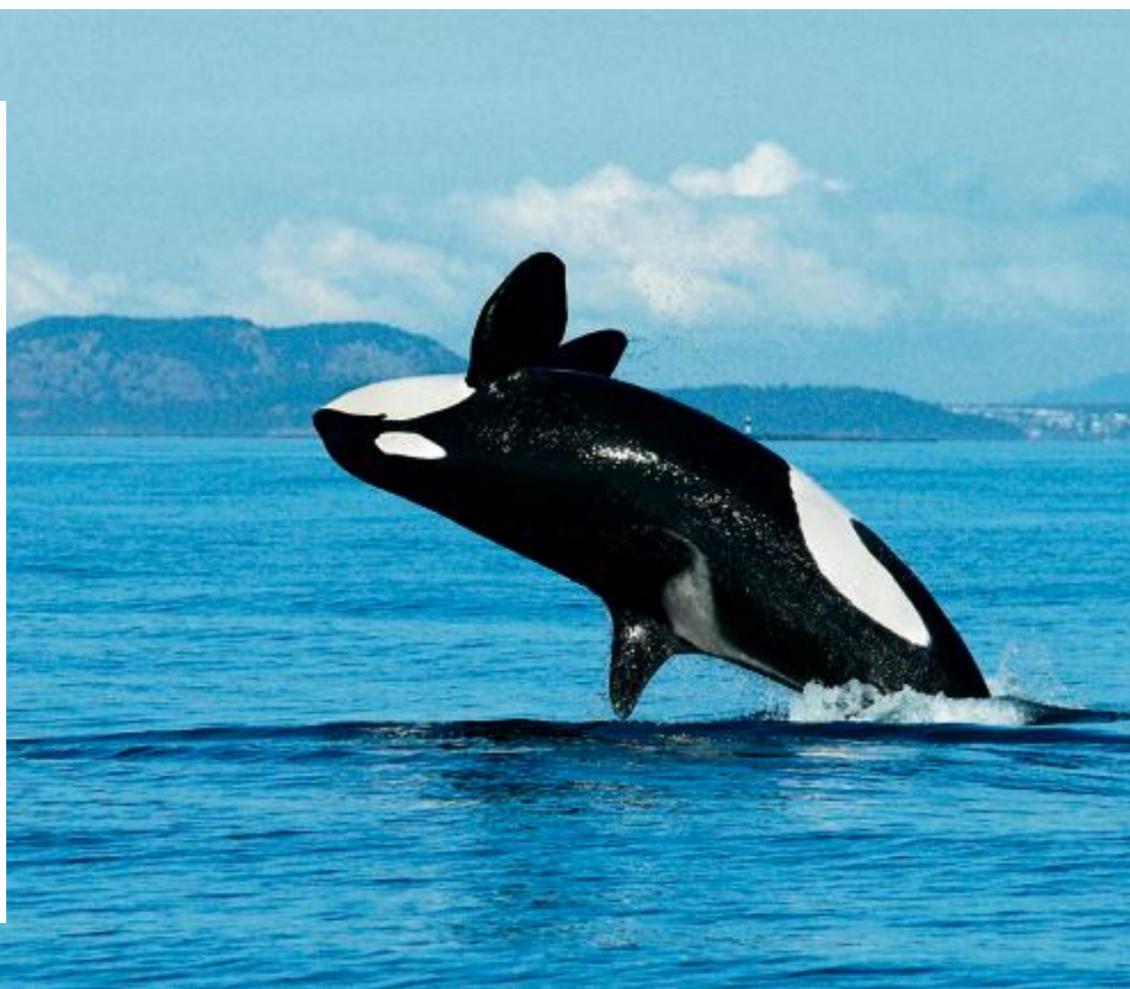
Les ateliers mathématiques dans les collèges ou les lycées commencent à se développer en France et on ne peut que s'en féliciter. Il y a quelques jours, les journaux rapportaient un fait divers désolant : une collégienne a agressé son professeur de maths avec un couteau. Elle a déclaré qu'elle n'en veut pas personnellement à son enseignant, mais qu'elle a une haine pour les mathématiques. Les mêmes journaux ne devraient-ils pas aussi parler de la chaîne « Scientificfiz » et de la joie de ces collégiens en train de « faire des maths » ? ■

Étienne Ghys

Mathématicien, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, directeur de recherche (CNRS) à l'ENS Lyon. etienne.ghys@ens-lyon.fr

CHEZ LES ORQUES,
L'IMPORTANCE
DES GRANDS-MÈRES

En dehors des humains, la ménopause n'est présente que chez quelques espèces de cétacés, dont les orques. Leurs colonies matriarcales font l'objet d'études de longue haleine pour percer ce qui ressemble à une énigme évolutive : pourquoi ces femelles, fécondes entre 10 et 40 ans, peuvent-elles vivre encore plusieurs dizaines d'années – jusqu'à 90 ans –, alors que leur tâche reproductive est accomplie ? En 2012, une étude avait suggéré que la présence des mères améliorait la survie de leurs enfants bien après le sevrage, un effet plus marqué vis-à-vis des fils. Une nouvelle étude, publiée le 9 décembre dans *PNAS*, met en lumière un potentiel « effet grand-mère » : la survie des jeunes est améliorée s'ils disposent d'une grand-mère, et ce d'autant plus si elle est ménopausée (comme « J8 », photographiée ci-contre à 72 ans, qui a disparu à l'âge de 80 ans, en 2013). Si une grand-mère meurt lors d'une année où les saumons sont plus rares, l'impact sur ses petits-enfants sera plus grand : l'expérience des aïeules concernant les meilleurs terrains de chasse ferait la différence. (PHOTO: KENNETH BALCOMB/CENTER FOR WHALE RESEARCH)



DIX MILLE PAS ET PLUS

L'ACTIVITÉ, COMPATIBLE AVEC L'AFFECTION
DE LONGUE DURÉE

Par PASCALE SANTI

Malgré la pluie, ce mercredi 27 novembre, une dizaine de participants sont venus à la séance de gymnastique dans le dojo Olivier-Pierre-Gouin, à Bagneux (Hauts-de-Seine). Ils marchent, lentement, puis de plus en plus vite, sur le rythme des *Magnolias*, de Claude François. Le défi : tenir quatre minutes, le temps de la chanson. « *L'intérêt n'est pas le nombre de pas, c'est le plaisir.* », leur dit Mathieu Vergnault, enseignant en activité physique adaptée (APA). Et d'ajouter : « *Marcher, c'est bien, marcher en étant essoufflé, c'est mieux. Cela permet d'améliorer l'endurance aérobie.* » Un défi pour certains. Si les rythmes sont différents, ces pratiquants ont en commun d'être atteints d'une maladie chronique : cancer, affection cardiaque ou respiratoire, obésité, diabète, avec des troubles dépressifs dans certains cas. L'assemblée est quasi exclusivement féminine. Après la séance d'échauffement, on passe à des jeux de balle, afin de travailler l'équilibre, dans une ambiance ludique.

Adressés par des médecins, les participants bénéficient du programme « Passerelle », lancé en octobre 2018 par le centre municipal de santé de Bagneux. Il fait partie du programme plus vaste

« Sport, santé, bien-être », signé en 2018 par le préfet d'Ile-de-France et l'Agence régionale de santé (ARS). Un dispositif permis depuis la loi du 20 janvier 2016, qui autorise les médecins à prescrire de l'activité physique à leurs patients souffrant d'une affection de longue durée (ALD).

Gratuit pour les participants, le programme, financé par la Mairie de Bagneux et l'ARS d'Ile-de-France, bénéficie à 46 personnes pour l'instant. « *Cela permet, entre autres, de se remettre en mouvement, de reprendre contact avec son corps, de créer des liens.* », explique Corinne Graux, coordinatrice des actions de santé publique à la mairie de Bagneux. Chaque patient se voit remettre un livret « Prescri'Forme », rempli par le médecin puis l'enseignant APA, qui sert de lien entre les intervenants. Avant de démarrer, chacun est évalué, par la mesure de son endurance, sa force musculaire, son équilibre...

Qu'en est-il des effets ? « *Il est difficile de voir de réelles améliorations de condition physique en douze séances, concède Mathieu Vergnault, mais les effets sont visibles de façon subjective. Une participante n'avait pas couru depuis trente ans : c'est énorme en matière d'estime de soi.* », poursuit l'enseignant, qui utilise l'humour pour faire bouger les gens.

En tout cas, tous ont le sourire. Telle Maria, âgée de

81 ans, qui vient chaque mercredi avec sa canne et son déambulateur. Elle souffre d'insuffisance cardiaque. Sur son livret, sa cardiologue a indiqué : « *Très motivée mais très fragile.* » Elle ne fait pas tout, bien sûr, mais ne rate aucune séance. « *Depuis septembre, c'est plus facile quand je ramasse quelque chose par terre, et j'arrive parfois à marcher, sans ma canne.* », indique-t-elle.

Même enthousiasme pour Annette. « *Je peux remarquer normalement depuis septembre, sans m'essouffler. Avant, je m'arrêtais tous les dix pas, je perdais l'équilibre.* », dit cette dame de 80 ans. Patricia et Yves, qui tous deux ont des problèmes de surpoids, y voient eux aussi nombre d'effets positifs, dont moins de douleurs. Ellassania, diabétique, qui en est à sa deuxième session, dit « *venir avec plaisir.* » Un suivi téléphonique est fait chaque semaine pour trouver des leviers motivationnels et faire le point sur les exercices et pratiques d'activité physique réalisés.

À la fin de la séance, Mathieu Vergnault et Swan Ramdan, également enseignant APA, donnent des consignes : « *Le but de cette semaine est de s'essouffler, marcher plus vite que d'habitude sur une même distance, monter des escaliers.* » Autant de trucs et d'astuces pour bouger plus. Le défi est de poursuivre l'activité après ces douze séances, et de trouver une structure adaptée. ■

AFFAIRE DE LOGIQUE – N° 1124

Une passion pour les premiers

Alice et Bob sont passionnés par les nombres premiers, ces entiers qui ne sont divisibles que par eux-mêmes et par 1. Ce jour-là, ils jouent au jeu suivant : Alice écrit les deux premiers entiers, 1 et 2. Leur somme est un nombre premier, 3. Elle marque un point. C'est au tour de Bob : il écrit les quatre premiers entiers, 1, 2, 3 et 4, puis les groupe deux par deux (pas forcément dans l'ordre) pour obtenir deux nombres premiers distincts. Il marque un point. Alice part alors des six premiers entiers, Bob fait de même avec les huit premiers, et ainsi de suite, en augmentant chaque fois de deux le nombre d'entiers. Chacun marque un point s'il réussit à les grouper en paires dont les sommes sont des nombres premiers distincts. Au bout d'un certain nombre de tours, plus personne n'y parvient.

1. Combien de points chacun aura-t-il alors marqués ?

Le lendemain, ils décident de rechercher les nombres premiers de la forme $p^n + n^p$, où n et p sont des entiers. Ils remarquent qu'il n'y en a pas beaucoup.

2. Combien en ont-ils trouvé d'inférieurs à 30 000 ?

PARLONS D'ALGORITHMES
JEUDI 12/12 À NANCY

À l'IUT Nancy Charlemagne, à 20 h 30, Olivier Pironneau (UPMC) expliquera, sous le titre « Pourquoi on parle tant d'algorithmes », l'origine de ce mot, puis les techniques qu'il recouvre. Si certaines d'entre elles sont très simples, le mot évite parfois d'avoir à expliquer les lois plus compliquées de l'intelligence artificielle. Les retombées sociétales n'en sont cependant pas négligeables. Reconnaissance faciale, optimisation, gradient, minimum, et surtout certification des résultats de la programmation. Information sur www.iecl.univ-lorraine.fr

LES MUSÉES VIRTUELS
JEUDI 12/12 À LYON

À Lyon (MMI, 1, place de l'École) à 20 h 30, sur le thème « Numériser le réel : acquisition et reconstruction de surfaces », Julie Digne (CNRS) racontera comment aller au musée sans se déplacer tout en explorant les objets sous toutes leurs faces. Elle présentera les progrès des techniques de numérisation, expliquant l'acquisition laser des objets transformée en surface numérique manipulable sur ordinateur. En point d'orgue à l'exposé, citons la restauration de statues archéologiques à partir de numérisations. Information sur Mmi-lyon.fr

VOYAGE EN MATHÉMATIQUE À
BEAUMONT-DE-LOMAGNE

Jusqu'en février, la salle Expérimaths de la maison natale de Pierre de Fermat accueille l'exposition *Voyage en Mathématique* conçue par Fermat Science. Elle permet de voyager dans le temps en compagnie de treize mathématicien(ne)s illustres pour explorer les fractions égyptiennes, les jeux (tours de Hanoi, puzzles, pavages, billard chaotique ou gyroscope), les bouliers, certaines théories mathématiques ou la cryptologie avec la fameuse machine Enigma. Partez en voyage avec Pythagore, Hypatie d'Alexandrie, Fermat et les autres le temps d'une visite interactive ! Infos sur www.voyage-mathematique.com

Solution du problème 1123

1. Le côté du cadre mesure 27 cm.

Avec les notations de la figure, en cumulant les longueurs dans les deux directions, on a : $BH = 9$ et $DH = 27$.

En appliquant Pythagore dans le triangle rectangle BHD :

$$BD^2 = BH^2 + DH^2 = 9^2 + 27^2 = 810.$$

En l'appliquant dans DAB :

$$BD^2 = 2AB^2, \text{ et donc } AB^2 = 405.$$

Il reste à l'appliquer dans AEB.

En désignant par a le côté bleu (et 2a le rouge), on obtient :

$$a^2 + (2a)^2 = AB^2 = 405, \text{ soit :}$$

$$5a^2 = 405, a^2 = 81 \text{ et } a = 9.$$

Le côté du cadre mesure 27 cm, la même longueur que DH.

2. L'aire du plus petit des morceaux est 192 cm².

L'aire de la partie inférieure du miroir est obtenue en ajoutant les aires des deux rectangles de dimensions 6×8 et 9×7 ainsi que celle du triangle ADF, et en retranchant l'aire du triangle BHF. Les triangles ADF et HBF, rectangles avec les angles F opposés par le sommet, sont semblables, de rapport de similitude $AD/BH = \sqrt{5}$.

En posant $FH = b$, on a : $AF = b\sqrt{5}$, $FB = 9\sqrt{5} - b\sqrt{5}$, $FD = 27 - b$. Or $FD = FB\sqrt{5}$ (par similitude). b vérifie donc :

$$27 - b = (9\sqrt{5} - b\sqrt{5})\sqrt{5}, \text{ d'où } b = 9/2.$$

L'aire de BFH est donc égale à $81/4$, et l'aire de AFD à :

$$45b/2 = 405/4. \text{ Ainsi, l'aire de la partie inférieure du miroir est-elle égale à } (48 + 63 + 405/4 - 81/4) \text{ cm}^2 = 192 \text{ cm}^2.$$

C'est le plus petit des deux morceaux, puisque l'autre a pour aire $(405 - 192) \text{ cm}^2 = 213 \text{ cm}^2$.

