

## LA SEMAINE DE LA GÉOMÉTRIE DANS LES CLASSES GENEVOISES, PREMIER RETOUR

Jean-Pierre Bugnon, Pierre-Alain Cherix, Jean-Marie Delley, Laura Weiss

Pour mieux faire connaître l'enseignement des mathématiques aux différents acteurs concernés et rendre plus apparente la verticalité de cet enseignement, la Commission genevoise de l'Enseignement des Mathématiques (CEM) a proposé aux enseignants de mathématiques tous niveaux confondus une semaine de la géométrie qui s'est déroulée du 29 mars au 2 avril 2004. Le thème choisi était les pavages du plan.<sup>1</sup>

Répondant à cet appel, quelque 500 enseignants du primaire à l'université ont manifesté leur intérêt pour la démarche, impliquant ainsi environ 11'000 élèves dans une recherche autour des pavages. Parmi les classes participantes, on compte par exemple deux groupes d'étudiants de la FAPSE en licence mention enseignement (LME), un groupe d'étudiants de la section de mathématiques de l'université, près de 80 élèves de l'HES d'horticulture (*photo 4*), ainsi que plusieurs classes du collège de Genève, de l'école de commerce, de l'école de culture générale (ECG) et de plusieurs collèges du cycle d'orientation

(CO), et enfin près de 10'000 élèves de l'école primaire et enfantine (*photo 3*)...

La démarche proposée se voulait très ouverte. Sur le site <http://hypo.ge.ch:8080/semainegeometrie>, chaque enseignant pouvait choisir parmi les 16 activités proposées celles qui lui semblaient le mieux convenir à sa classe et à son enseignement. Selon sa convenance, il pouvait ainsi mettre l'accent sur un travail strictement mathématique ou plutôt profiter du thème choisi pour privilégier le côté artistique des pavages.

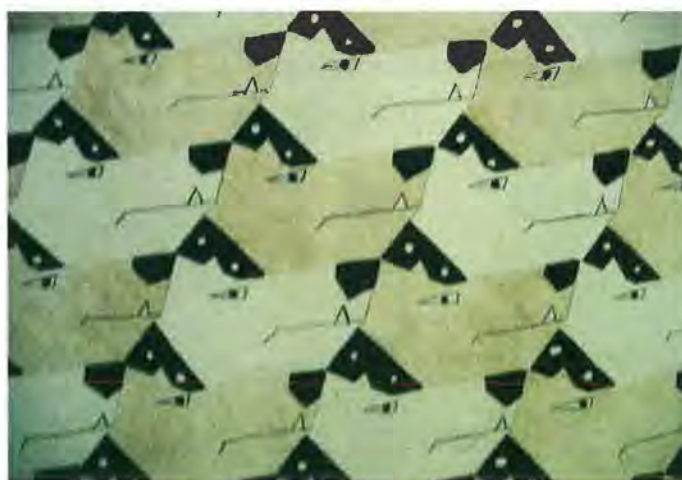


figure 1 et figure 2:  
Deux sous-mains d'une classe de 7B du CO de Cayla

1 Voir Math-Ecole 210, pages 24 et 25

Quelques premiers échos de ce qui s'est passé dans certaines classes font état d'une satisfaction assez grande des enseignants par rapport à la semaine. Chez les plus petits, plusieurs enseignants avaient choisi de travailler avec les boîtes ASEN, suivant en cela une activité proposée sur le site. Il s'agissait de recouvrir sans trou ni recouvrement un grand carré avec les formes proposées. Si plusieurs enfants ont facilement compris la consigne et se sont lancés très vite dans la recherche de tous les recouvrements possibles avec les pièces mises à leur disposition, un enfant s'est contenté de placer trois rectangles sur le carré de base avant d'appeler la maîtresse pour montrer la jolie maison qu'il avait construite ! D'autres enfants avaient de la peine à sortir d'un recouvrement trouvé pour en chercher des différents. Mais tous ont absolument bien joué le jeu et finalement appris ce qu'est un recouvrement. Les maîtres ont ainsi pu travailler avec ces élèves sur les notions de formes géométriques, de résolution de problèmes, de validation des résultats, ...



Photo 3. Elèves d'une classe de 5P pendant la semaine de la géométrie.



Photo 4. Elèves d'une classe de la HES de Lullier (agronomie-horticulture).

Dans des classes du cycle d'orientation et du collège, l'utilisation des formes découpées dans des plaques d'aluminium a été un bon point de départ pour rechercher quelles figures géométriques pavent le plan. Ces formes avaient été construites par des enseignants de l'école d'enseignement technique (EET) qui, séduits par le projet, avaient accepté de mettre leur savoir faire à la disposition des participants à la semaine. Dans une classe de troisième année, niveau fort, du collège Claparède, les

élèves se sont lancés dans la recherche des polygones réguliers qui pavent le plan, pour démontrer ensuite que seuls les triangles équilatéraux, les carrés et les hexagones répondent à la question. Dans une 7<sup>e</sup>B du cycle d'orientation de Cayla, après avoir constaté que certaines figures pavent le plan et d'autres pas, les élèves ont par exemple trouvé comment paver le plan avec un quadrilatère concave, puis se sont concentrés sur les



triangles et ont pu démontrer, grâce à leurs connaissances sur la somme des angles d'un triangle et les angles alternes internes, que tous les triangles pavent le plan. Ils ont ensuite vu comment modifier une figure géométrique simple pavant le plan (dans ce cas rectangle ou parallélogramme) pour construire par la « méthode de l'enveloppe » une figure plus compliquée (un chien, un poisson, ...) qui pave elle aussi le plan!<sup>2</sup> Ils ont ainsi pu dessiner et colorier un pavage original sur une feuille cartonnée et produire un sous-main personnalisé (Voir figures 1 et 2)

Lors de la semaine, les cinéastes du centre pédagogique de l'audiovisuel (CPAV) ont filmé plusieurs classes où les élèves étaient tour à tour carreleurs, architectes, artistes et surtout mathématiciens! Dès que possible, en tant qu'organisatrice de la semaine, la CEM proposera aux participants de visionner quelques images pour découvrir ce qui s'est passé dans ces classes.

Dans un deuxième temps, un film sera produit par le CPAV, qui contiendra une présentation de la semaine de la géométrie et des séquences dans les classes des différents ordres d'enseignement ...

En marge du travail dans les classes, il s'agissait également de faire mieux connaître les mathématiques et leur enseignement auprès

du grand public. Ceci a pu être réalisé au travers d'une collaboration avec la Tribune de Genève qui a publié une tribune libre du bureau de la CEM sur le sujet (voir [http://hypo.ge.ch:8080/semainegeometrie/tribune\\_libre.html](http://hypo.ge.ch:8080/semainegeometrie/tribune_libre.html)), ainsi que quelques anecdotes et « casse-tête » en lien avec les pavages (voir <http://hypo.ge.ch:8080/semainegeometrie/problemes.html> et [anecdotes.html](http://hypo.ge.ch:8080/semainegeometrie/anecdotes.html)).

Enfin, une conférence tous publics a été organisée le mardi soir 30 avril. Après que le mathématicien Stéphane Pin a rappelé aux auditeurs les principes des pavages et les 17 groupes de symétries associés, l'historien de l'art Stéphane Dubois dit Bonclaud a présenté des réalisations artistiques de pavages dans la décoration de bâtiments de lieux et d'époques très variés : carrelages de l'Alhambra, paroi intérieure d'une salle de spectacle à Dresde, nef d'une église autrichienne; en suivant les explications du conférencier, on comprenait comment, à partir d'un quadrillage ou d'une trame en triangles équilatéraux, en modifiant ces formes de base très simples, les artistes de ces ouvrages ont pu faire naître des motifs répétitifs originaux.

2 Michel Bréchet, Le coin des pavages, in *Math-école* 207-208-209-210

#### suite de la page 25

Si l'on choisit de prendre le deuxième terme pour inconnue,  $a$  (dès lors les trois premiers termes de la suite sont  $a - r$ ,  $a$  et  $a + r$ ), l'expression du quatrième est un peu plus « légère » :  $(a + r)^2/a$ . L'équation devient :

$$a - r + 30 = (a + r)^2/a.$$

qui se simplifie et peut s'exprimer sous la forme :

$$a = r^2/(3(10 - r))$$

Puisque  $a - r$ ,  $a$  et  $r$  sont entiers et positifs, un rapide contrôle montre que  $r = 9$  est la seule valeur possible, ce qui fait que  $a = 27$ . La suite cherchée est donc 18; 27; 36; 48 (raison de la progression géométrique: 4/3). La réponse est  $18 + 27 + 36 + 48 = 129$ .

*Commentaires:* Ici aussi, la recherche est intéressante car elle amène à une équation qui, bien qu'elle soit à deux inconnues, n'a qu'une solution dans l'ensemble des nombres naturels.

*Remarque générale:* Le concours *Annual American Invitational Mathematics Examination* est organisé dans de nombreux pays (pas en Suisse à notre connaissance). Il s'adresse à des étudiants de 16 à 18 ans qui ont trois heures pour résoudre 20 problèmes du genre de ceux qui sont présentés ici. Il apporte beaucoup d'idées nouvelles dans notre répertoire francophone de problèmes. Les énoncés sont très concis, le langage simple et les recherches font appel à l'ingéniosité et au bon sens, avec un minimum de savoirs formels.

[ndlr] La place nous manque dans ce numéro pour publier les nombreuses réponses reçues au problème *La forêt triangulaire* (pages 4 à 8 du numéro 210). Elles figureront dans notre numéro 212. En attendant, la rédaction de Math-Ecole reçoit toujours avec plaisir les solutions de ce beau problème.