

PARTAGER LES MATHEMATIQUES, OUI MAIS COMMENT ?

J. Lamon

Charleroi, 19 octobre 2013

Introduction

Bilan de plus de 10 ans d'initiatives mathématiques :

- Rallye mathématique pour les 12/14 ans
- Journées thématiques
- Club de jeux mathématiques
- Maths en rue

... et de collaborations

- Salon de la culture et des jeux mathématiques
- Fête des maths et des jeux (Villeneuve d'Ascq)
- Université d'été en Algérie

1. Cadre général

Décret – missions en Belgique

1. Promouvoir la confiance en soi et de la personne de chacun des élèves.
2. Amener tous les élèves à s'appropriier des savoirs et à acquérir des compétences qui les rendent aptes à apprendre toute leur vie et à prendre une place active dans la vie économique, sociale et culturelle.
3. Préparer tous les élèves à être des citoyens responsables, capables de contribuer au développement d'une société démocratique, sociale, pluraliste et ouverte aux autres cultures.
4. Assurer à tous les élèves des chances égales d'émancipation sociale.

Faits constatés

- Perte de confiance progressive des élèves en mathématique,
- Hétérogénéité des classes,
- Manque d'autonomie des élèves,
- Inégalités entre écoles et filières.

Evolution du métier d'enseignant

- Importance du sens des concepts et des apprentissages,
- Attractivité des activités (TICE),
- Accessibilité des activités,
- Autonomie des élèves,
- Tests externes,
- Concertations, évaluations multiples.

Activité motivante (Roland Viau) :

- signifiante aux yeux de l'élève,
- diversifiée et s'intégrer aux autres activités,
- représentant un défi pour l'élève,
- authentique à ses yeux,
- exigeante au niveau cognitif,
- donnant des responsabilités,
- suscitant interactions et collaborations,
- interdisciplinaire,
- comportant des consignes claires,
- suffisamment longue.

2. Partager, pourquoi ?

- Transmettre des savoirs, ce qu'on a trouvé,
- Développer des compétences, des attitudes,
- Donner des outils,
- Communiquer une culture,
- Développer la théorisation,
- Faire aimer les mathématiques et leur aspect jubilatoire, communiquer son enthousiasme,
- Donner envie d'en savoir plus.

3. Partager, pour qui ?

- Elèves du maternel,
- Elèves du primaire,
- Collégiens, lycéens,
- Enseignement supérieur,
- Tous !

4. Quelles mathématiques?

- Aspect "utile" :
 - vie quotidienne, boîte à outils,
 - applications indirectes, interdisciplinarité,
 - aspects technologiques ;
- Aspect culturel ;
- Aspect plaisir, jeu, défi, recherche ;
- Aspect plus philosophique : raisonnements, théorie.
- Attitude d'analyse et de raisonnement, de modélisation.

" Faire des mathématiques, c'est se les approprier par l'imagination, la recherche, le tâtonnement et la résolution de problèmes, dans la rigueur de la logique et le plaisir de la découverte."

(BO français du 28/08/2008, Socle commun de connaissances et de compétences)

5. Comment partager ?

1) Au sein des cours

Le cadre

- Bon climat de classe, confiance des élèves ;
- Tolérance face à l'erreur, vue comme un apport ;
- Travail oral sur la compréhension (consignes par ex.) ;
- Temps laissé à l'appropriation des problèmes par les élèves ;
- Place laissée à la collaboration et l'argumentation entre élèves ;
- Place laissée à la créativité (imaginer des problèmes par exemple).

Le contenu

- Approche historique, culturelle, philosophique
- Utilisation de documents variés, éventuellement dans une autre langue
- Approches et applications variées : recherche ("Maths à modeler"), défis
- Liens avec la vie quotidienne
- Interdisciplinarité
- TICE : logiciels, tests en ligne, vidéos, espace collaboratif, ...
- Jeux

2) Liens avec l'extérieur

- Liens vers des sites web ;
- Recherches personnelles des élèves ;
- Création libre d'exercices, de défis, de jeux ;
- Visites d'expositions, de projets d'élèves, de musées ;
- Création d'exposition à plus petite échelle (école), création de film (type Educatube) ;
- Participation à des projets (Exposciences, Maths en rue, Maths en Jeans, Animaths, ...) ;
- Echanges avec d'autres classes (étrangères par ex.) ;
- Participation à des compétitions.

3) En dehors

- Clubs de jeux mathématiques, clubs mathématiques ;
- Création de projets extérieurs ("Petits débrouillards", "Main à la pâte", ...)
- Cours et stages d'été ;
- Journées thématiques, formations.

6. Expériences et propositions

1) Club de jeux mathématiques

- 6 à 8 séances de 2h par an (9^e année)
- Public : futurs enseignants et toute personne intéressée ;
- Thème donné ;
- Activité non obligatoire ;
- Source de nouvelles collaborations.



2) Rallye mathématique

- 5 problèmes à résoudre collectivement ;
- Niveau 1^{ère} et 2^e secondaire; plus de 1600 participants ;
- Inscription gratuite ; 1h de cours ;
- Finale pour les meilleures classes ;
- Publication en ligne des questions, des corrections et commentaires ;
- Revue Tangente Education n°20 (10 ans).

Evolution probable : utilisation d'Internet, développement de l'aspect ludique.



3. Animations extérieures

- Printemps des Sciences (Bruxelles)
- Fête des jeux et des maths (Villeneuve D'Ascq)
- Salon de la culture et des jeux mathématiques (Paris)

Exemples de sujets :

jeux logiques, jeux d'orientation dans le plan et dans l'espace, jeux d'alignements, labyrinthes, puzzles géométriques, puzzle à 3 pièces, polyèdres de paix, espace et cubes, défis liés aux grandeurs, défis numériques, assemblages de figures isométriques.





4. Maths en rue

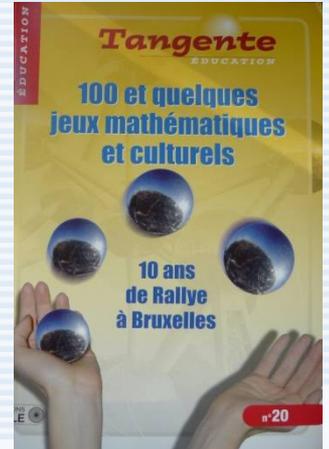
- Occupation d'un lieu public ouvert à tous mais non gardé,
- Animations par des futurs enseignants, par des élèves,
- Conférence tout public dans un lieu prestigieux.

Trois éditions :
octobre 2009, avril 2011 et avril 2013.



5. Publications diverses

- Revues Jeux de l'APMEP, BGV,
- Compétitions organisées par la FFJM
- Rallye Kangourou,
- Revues Tangente, Panoramaths, ...
- Livres liés aux jeux et aux mathématiques
- "Enseignons en jouant" et revue belge "Losanges".



6. Concepts, compétences et jeux

- Exemple dans le domaine numérique (Liège, août 2012),
- Utilisation des jeux comme moyen de prise de conscience de ses démarches personnelles (Paris, novembre 2012),
- Formation « Sciences et Techniques du jeu » (Bruxelles, 2013-2014).
- Conférence « Construire des compétences mathématiques par les jeux ». (Charleroi, 14h)

7. Activités à partir de matériel simple

- Collaboration avec des pays dits en voie de développement,
- Utilisations variées.

Exemples :

- blocs logiques,
- puzzle 3 pièces, assemblages de figures isométriques.
- cube Soma,
- ...

8. Interdisciplinarité

- Repères et orientation (éducation physique) ;
- Autour des rythmes (musique) ;
- Approches interdisciplinaires (biologie) (classements en particulier) ;
- Module de logique (français)

9. Site

www.jeuxmathematiquesbruxelles.be

- diffusion de productions,
- formation continuée,
- source d'informations,
- complément aux cours,
- échanges.

10. Expositions

- Dynamaths (Parentville)
- Mathissime (Chambéry),
- Comment tu comptes ? (Poitiers),
- Objets mathématiques (Lorraine)
- Expocubes (Poitiers – Lille)
- Expositions thématiques
(CIJM, Cité des Géométries)



Jeu de Marienbad (numération binaire)

« Je joue perdre, mais je gagne toujours ! »

Comprendre ...

Ce jeu a été popularisé par le film d'Alain Resnais et Alain Robbe-Grillet, *Cannae dernière à Marienbad* (1961), d'où il tire son nom.

Quelle stratégie adopter pour être sûr de gagner ?

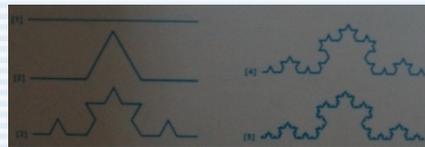
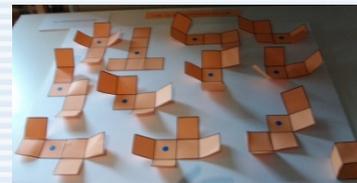
La méthode repose sur l'utilisation du système binaire. La situation de départ correspond à :

| | |
|---|-----|
| 1 | 001 |
| 2 | 011 |
| 5 | 101 |
| 7 | 111 |
| 5 | 224 |

Tous les chiffres de 5 sont pairs. Pour gagner, il faut conserver cette propriété, être de situation gagnante, maintenant que vous connaissez l'ultime, imaginez les situations possibles.

Règles du jeu

Placez les billes blanches (blanches) sur les billes noires (noires) de façon à ce que, en jouant, vous ne créiez pas de situation gagnante. Vous gagnez si vous créez une situation gagnante.



[1] Escher: un mathématicien clandestin (quand l'art flirte avec les maths !)



Des partitions à la loupe (la musique est-elle symétrique ?)



Polyèdres de paix (géométrie humaine)

« Les de Paix ... est une œuvre humanitaire fondée en 1963 par le Père Dominique Pire qui a pour but de contribuer à l'amélioration durable des conditions de vie des populations pauvres dans les pays défavorisés.

La partie figurative, symbole des « Les de Paix », a été créée par l'artiste Paul Gauguin en 1902 qui s'est inspiré de l'Église de proportions du corps humain de Léonard de Vinci, aussi nommé l'« Homme de Vitruve ».

Léonard de Vinci ne mentionne pas le nombre d'or dans son étude. Pour les multiples explications, il est caché dans les proportions du « rempage » des triangles ABC et ACD sont deux triangles d'or, ils sont touchés et les longueurs de leurs côtés sont dans le rapport du nombre d'or.

$$\frac{AC}{AB} = \frac{AC}{AD} = \phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1,618034$$

La topologie inspire Issey Miyake (tresses, nœuds & entrelacs)

Les tresses

Sont deux ensembles de n objets (par exemple $n=4$) représentés par les points blancs ci-dessous. Les points sont alignés verticalement de sorte que le premier ensemble d'objets est situé en face du second. Une tresse relie tout objet d'un ensemble à un objet du second. Les $n-1$ connexions sont appelées brins de la tresse; ils peuvent passer les uns sur les autres sans retour en arrière.

Composition de 4 tresses (2 tresses à 2 brins)

Composition de 3 tresses à 2 brins

L'aire du trapèze

Montre que l'aire du trapèze vaut :

(grands Base + petites bases) x hauteur / 2

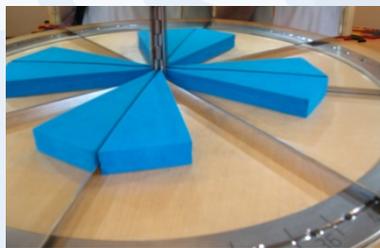
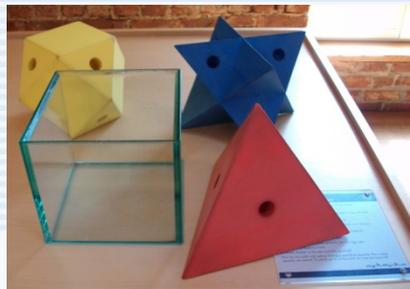
Triangle ou carré ?

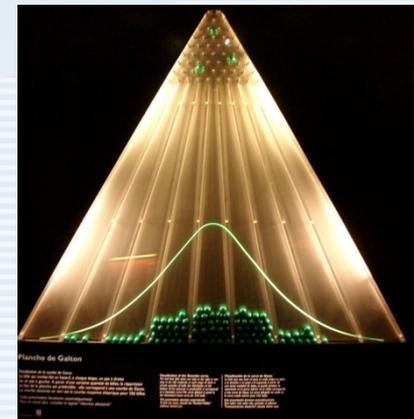
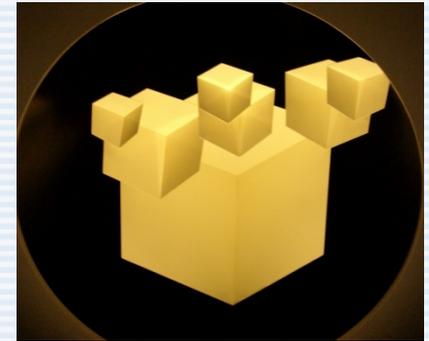
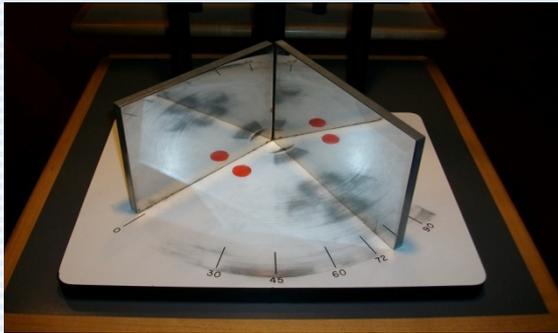
12. TICE

- Visualisation (géométrie, analyse) ;
- Diminution de la partie répétitive (calculs) au profit d'activités de réflexion ;
- Accessibilité pour les élèves ;
- Vidéos et animations ;
- Remédiations, tests en ligne ;
- TBI et tablettes bien utilisés.

13. Musées mathématiques

- Mathematikum de Giessen (Allemagne)
- Maison de Fermat à Beaumont de Lomagne (Tarn et Garonne),
- Musée des minéraux et des mathématiques (Oberwolfach)
- Palais de la découverte, Cité des Sciences (Paris)
- ...





14. Maison des maths ?

- documentation mathématique riche,
- jeux à tester sur place,
- expositions permanentes ou temporaires,
- informations présentées de façon attractive,
- matériel permettant une découverte individuelle,
- possibilité d'animations pour des classes, d'organisation de conférences.

Conclusion

« La culture mathématique d'un individu ne se résume pas à la quantité de savoirs mathématiques qu'il connaît (concepts, théorèmes, résultats), ou à un ensemble d'éléments numériques à maîtriser, mais comprend aussi sa capacité de relier, d'organiser ces connaissances, celle de poser et de résoudre des problèmes nouveaux et enfin celle de prouver par des raisonnements particuliers ce qu'il avance. » (Roland Charnay)

Merci pour votre attention

Et maintenant, à vous d'agir !

Site : www.jeuxmathematiquesbruxelles.be

Courriel : joellelamon@yahoo.fr