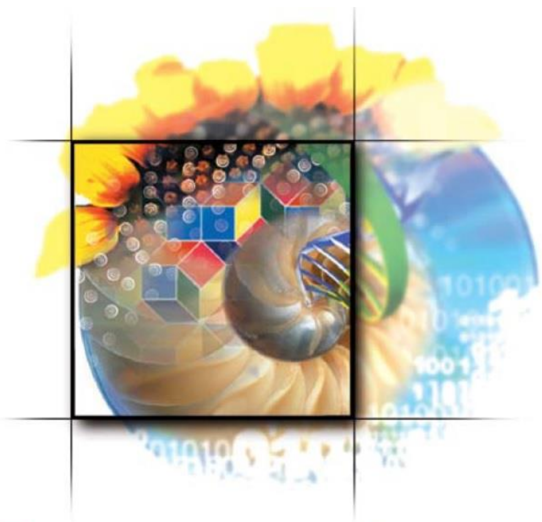
LIVRET des ANIMATEURS



Pourquoi les mathématiques ?

Experiencing mathematics

Livret réalisé par Monia ASSENAT et Anne-Marie CASTLE pour :

IREM de Montpellier

Université de Montpellier – CC 040 – Place Eugène Bataillon – 34095 Montpellier Cedex05

Tél : 04.67.14.33.83 ou 04.67.14.48.86 E-mail : irem@univ-montp2.fr

Présentation

Une exposition pour sensibiliser les établissements scolaires et associations diverses aux mathématiques

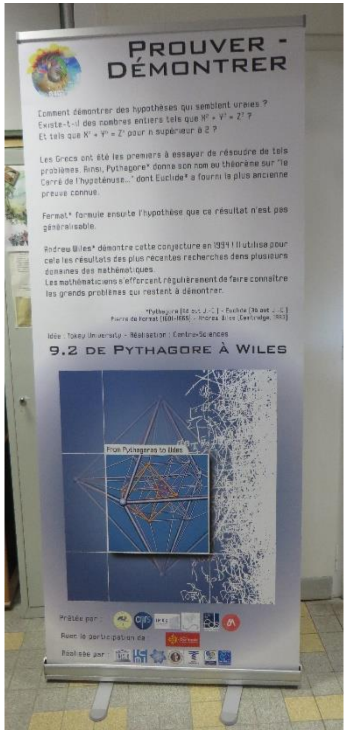
Comment sensibiliser le public à l'importance des mathématiques et mettre en évidence leur implication dans tous les domaines de la vie ? Grâce à l'exposition internationale « Pourquoi les mathématiques ? ». Cette installation conçue et réalisée par le Centre des Sciences d'Orléans à l'initiative de l'Unesco tourne dans le monde entier depuis 2004.

L'exposition « Pourquoi les mathématiques ?», très interactive, s'adresse aussi bien au grand public qu'aux élèves de tous niveaux : école primaire, collège, lycée, université. Elle montre au visiteur que **les mathématiques :**

- sont intéressantes, étonnantes et utiles,
- sont accessibles à tous,
- sont très présentes dans la vie quotidienne,
- qu'elles débouchent sur de nombreux métiers,
- et qu'elles jouent un rôle primordial dans la culture, le développement et le progrès.

Cette action, portée par le Département de Mathématiques de la Faculté des Sciences de l'Université de Montpellier, l'Institut Montpelliérain Alexander Grothendieck et l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, a pour but de rapprocher du grand public les sciences, et en particulier les mathématiques, conformément à la mission de l'Université.

COMMENT MONTER LES PANNEAUX DE L'EXPO



Nous vous remercions de respecter la numérotation des enrouleurs et de leur sac de transport.
Il y a 22 enrouleurs grand format et 4 enrouleurs demi-format (environ 3.9 kg pièce).

Lors du remballage des éléments de l'exposition, nous vous remercions de ne pas utiliser de ruban adhésif marron.

EXPOSITION COMPLETE EMBALLEE

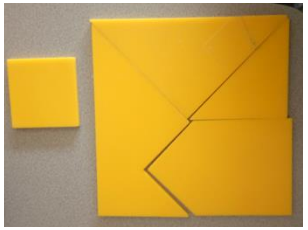
Deux caissons sur roulettes
L 100 x 55 (H 72)

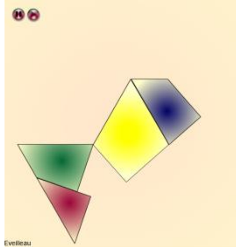
Table de Galton
125 cm x75 cm

Une partie des enrouleurs est dans un des caissons.
Les autres sont remis sur un chariot de transport.

Table 9.3

1) carré 5 pièces **carré 4 pièces** **2) Triangle/carré**



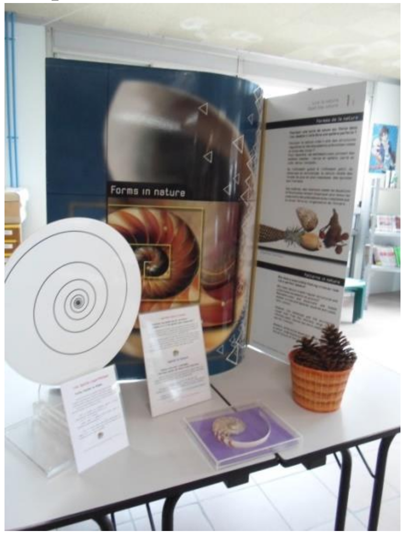


Les 4 T

Tables

TABLE 1 - LIRE LA NATURE

1. Spirales de la nature



Choisissez une pomme de pin, un ananas… Combien y a-t-il de spirales dans chaque sens ?

Recopie les nombres de la suite de Fibonacci.

2. Pavage et polygones

Pavage périodique ou pavage non périodique ?

LA VALISE

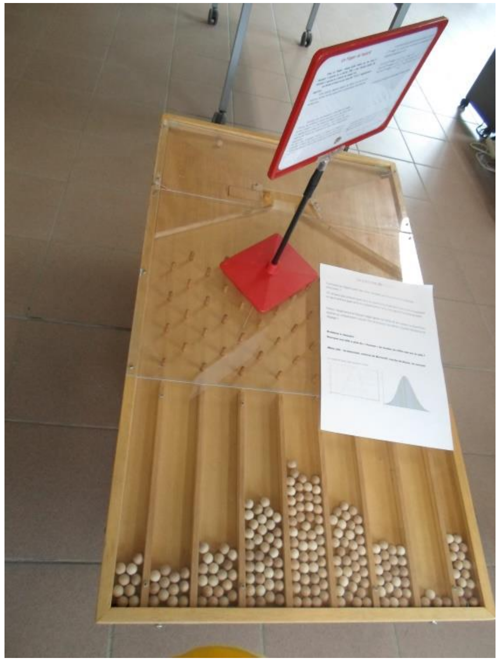
Il faut y arriver sans forcer… (Attention plexiglass fragile ne pas ôter la sangle maintenant les bords)

« Dérangez pour mieux ranger »

LES 4 T

Les 4 T doivent être placés sur la plaque sans forcer…

TABLE DE GALTON



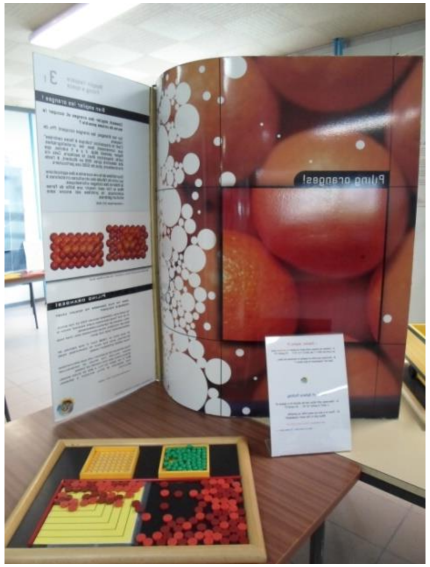
Dispositif inventé par Sir Francis Galton qui illustre la convergence d'une loi binomiale vers une loi normale.
Des clous sont plantés sur la partie supérieure de la planche, de telle sorte qu'une bille lâchée sur la planche passe soit à droite soit à gauche pour chaque rangée de clous. Dans la partie inférieure les billes sont rassemblées en fonction du nombre de passages à gauche et de passage à droite qu'elles ont fait.
Ainsi chaque case correspond à un résultat possible d'une expérience binomiale (en tant qu'une expérience de Bernoulli répétée) et on peut remarquer que la répartition des billes dans les cases approche la forme d'une courbe de Gauss, ceci étant d'autant plus vrai que le nombre de rangées augmente, autrement dit : la loi binomiale converge vers la loi normale. Il s'agit donc d'une illustration au théorème de Moivre-Laplace.

3. Orbites

Section de cônes
Placez l'une des plaques sur le cône.
Que voyez-vous ?
Une ellipse ?
Un cercle ?
Une parabole ?
Une branche d'hyperbole ?

TABLE 3 – REMPLIR L'ESPACE

1. Bien empiler les oranges



Empilez, empilez…

2. La sphère de l'atome aux cristaux ; des pyramides 2 fois plus grandes

Construire une pyramide deux fois plus haute.
Comparez les volumes de ces pyramides.

COMPTEZ LES PIERRES

Comptez le nombre de pierres utilisées pour fabriquer la pyramide (en comptant étage par étage).

RUBAN DE MÖBIUS

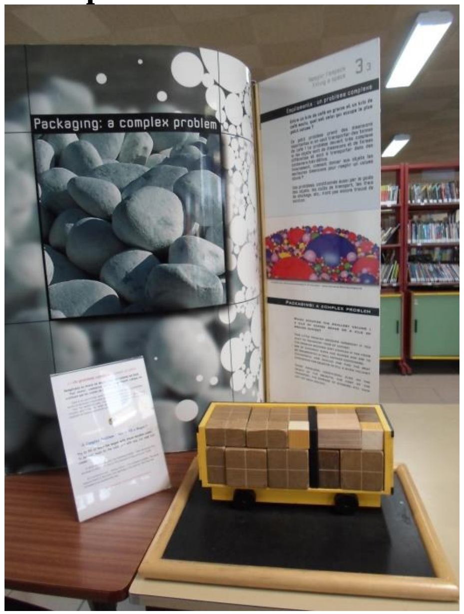
Combien de faces, combien de bords à ce ruban ?

SPIRALE LOGARITHMIQUE

Faites tourner le disque…

Selon le sens de rotation on voit apparaître une spirale qui se dilate ou qui se contracte.

3. Empilement



Remplissez au mieux ce wagon avec les pièces en bois.

TABLE 4 – RELIER D'UN TRAIT

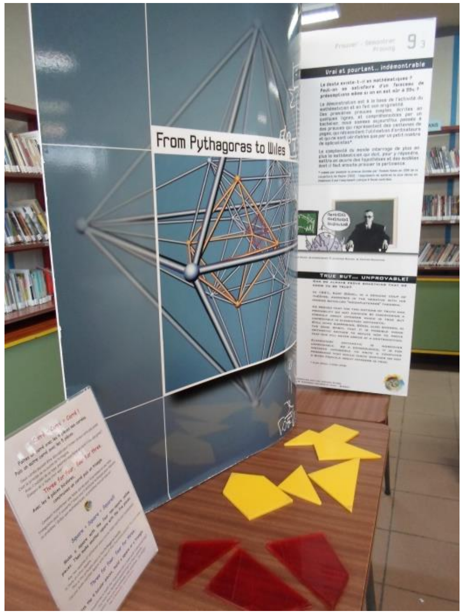
1. Chemins dans un cube

Construire un cube de 3 x 3 ou un mur de 2 x 3, de telle sorte que la ligne rouge soit continue.

2. Un jeu de coloriage (plateau)

Placez un jeton de couleur sur un pays ; deux pays voisins doivent être de couleur différente.

3. carré + carré = carré

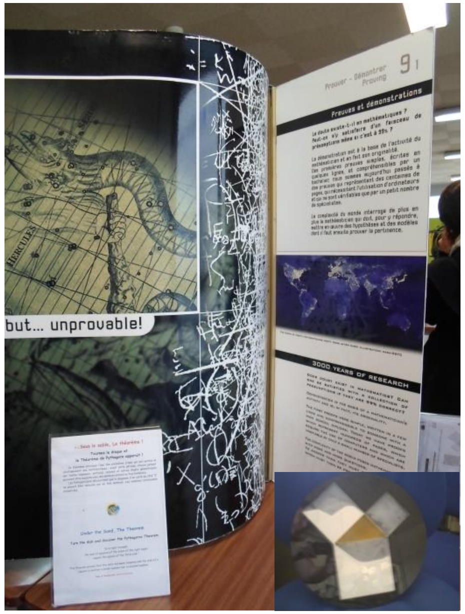


Avec le puzzle jaune :
Faites un carré avec les 4 pièces non carrées.
Puis un autre carré avec les 5 pièces

Avec le puzzle rouge fait un carré, puis un triangle (Triangle Dudeney)

TABLE 9 : PROUVER ET DEMONTRER

1. Sous le sable le théorème de Pythagore



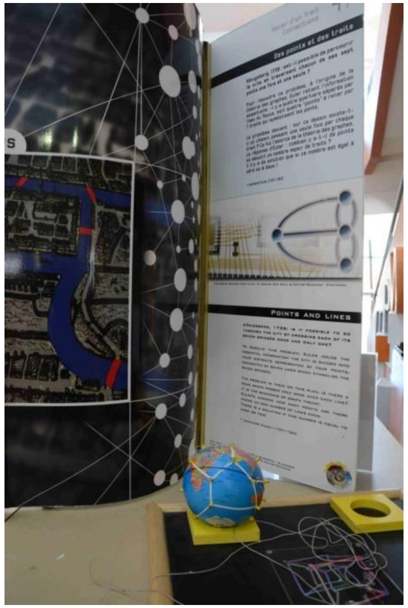
Tourner le disque et le théorème de Pythagore apparaît.

Selon l'hygrométrie, il faut <u>légèrement</u> tapoter la pièce pour faire descendre tout le sable….

2. cube + cube + cube = cube

Avec ces blocs construisez des cubes de côté 3, 4 et 5.
Puis un gros cube de côté 6.

3. Le tour du monde (globe).



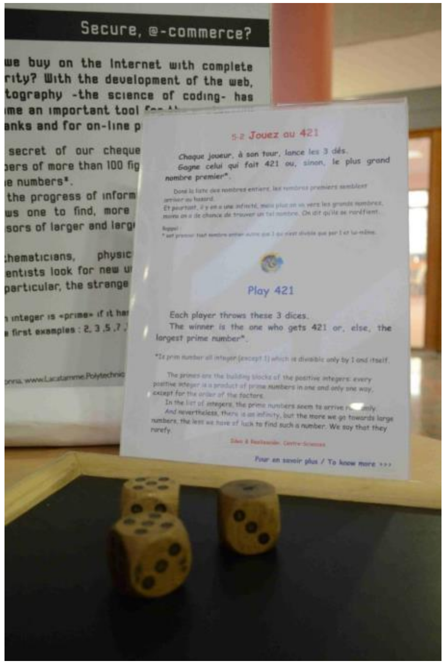
Essayez de trouver un chemin qui passe une fois, et une seule, par chacune des stations.

TABLE 5 – POURQUOI CALCULER ?

1. Calculer avec les mains (plateau + mètre)

Activité un peu complexe…..

2. Jouer au 421



Les nombres premiers arrivent-ils au hasard ?

3. Des balles en nid d’abeilles

Serrez les balles entre elles.
Que se passe-t-il ?

A retirer de l’exposition – objet trop endommagé.

Démonstration difficile car manque de souplesse des balles.
Seules les balles centrales prouvent la démonstration.

ELEMENT RETIRE DE L’EXPOSITION

TABLE 8 – OPTIMISER

Mathématiques savonneuses

Quel peut être le plus court chemin pour joindre trois points ?

1. Le plus court chemin

A l'aide de la ficelle, trouver le plus court chemin joignant Paris à San Francisco ou à Tokyo.

3. Comment gagner ?

Celui qui joue en premier est-il toujours gagnant ?

TABLE 6 – CONSTRUIRE

1. Le chemin le plus court

La ligne droite est-elle le plus court chemin

2. Un problème de rigidité

Placez le minimum de diagonales pour rigidifier la structure.

3. Rondes sont les plaques d'égout.

On associe le triangle de Reuleaux (*pièce rouge de l'activité*) au compresseur rotatif du moteur Wankel.
Le rotor de ce moteur est effectivement à la base un triangle de Reuleaux, dont les faces sont creusées pour augmenter la surface de la chambre de combustion.
Une application particulièrement remarquable de ces triangles est l'existence de mèches pour foreuses qui percent des trous « carrés » ou presque (*démonstration avec la pièce rouge*).
Au Royaume-Uni les pièces de 20 et 50 pence sont des heptagones de Reuleaux.