

GIESSEN : Mathe macht glücklich¹ ...

Jean-Marie Parnaudeau

Ville moyenne allemande, Giessen est connue pour son université, son jardin botanique (le plus ancien d'Allemagne) et le Mathematikum². C'est ce dernier qui nous intéresse.

On lit partout que le Mathematicum est le plus grand musée mathématique du monde, Corol'aire se devait de vérifier cette affirmation.

Une petite visite de la vieille ville et déjà le ton est donné :



Essai d'empilement optimal de sphères de diamètres différents ?



Œuvre artistique ou famille de lacets ?



Tout un programme !



De -20 à +70 ?



Ouf ! Nous voilà sauvés !

La genèse en quelques mots

Tout est parti d'une idée simple, en mathématiques, avoir une représentation géométrique est une façon de se poser des questions, de comprendre un problème ou bien d'expliquer les mathématiques qui s'y cachent.

Sous l'impulsion du professeur Beutelspacher, professeur à l'université JBU (Justus Liebig Universität) de Giessen, des expositions mathématiques sont proposées au public. Le titre de la première exposition « Modèles mathématiques, Mathématiques à toucher » en 1993 est prémonitoire. Il résume toute la philosophie du Mathematikum actuel. D'autres expositions suivront. Puis viendra l'idée de faire un musée de mathématiques à Giessen, elle verra le jour en 2002. Depuis le musée s'est agrandi, continue de concevoir des expositions et surtout accueille un nombreux public, principalement des classes.

Au départ une idée simple. Mais aussi des moyens simples. Chaque atelier présente une notion mathématique de façon accessible quelque soit le niveau du visiteur. Le mode d'emploi se résume le plus souvent à deux phrases mais pas de démonstration. La grande majorité des objets sont en bois ou en plastique et vu l'usage qu'il en est fait ils sont très très résistants.

Tous les grands domaines des mathématiques sont abordés. Dans un musée classique, les choses sont ordonnées, il y a la salle des antiquités égyptiennes, la salle pour les peintres flamands, etc... Au Mathematicum, c'est tout le contraire. En effet, dans une même salle, on peut trouver une machine Enigma et un problème d'estimation, un polydron et une illustration du jeu d'échec (avec les grains de riz) ou encore parcourir l'anneau de Möbius avec une petite voiture et le problème du visiteur de commerce. Cette organisation, un peu déroutante au début, se révèle payante. Passer dans une même salle d'un atelier à l'autre suppose de se plonger dans une problématique différente et relance l'attention du visiteur.

Peu d'explications, mais suffisamment pour s'approprier la question.

¹ « Les mathématiques rendent heureux ». Comme aurait dit Astérix : « ils sont fous ces allemands... ».

² À l'angle (droit) de la rue de la gare et de la rue Liebig 50 34' 51,2" N 8 39' 56",8 E.

Des « animateurs » circulent, conseillent les visiteurs en termes très simples, mais ils connaissent les mathématiques « qui sont derrière ».

Fait marquant lors de notre visite, absolument tout fonctionnait. Peut être savaient-ils que les inspecteurs de Corol'aire arrivaient...

Pour de plus amples explications sur le plan historique, on peut consulter un petit article dans la revue Tangente N°30 qui décrit un atelier sur les fonctions, mais aussi un article paru dans « le Parisien Week End » du 4 mars 2015 <https://bit.ly/2KMpsbS>. Et bien sûr le site du Mathematikum : <http://mathematikum.de>

5 mai 2018, 20 h 45.

Sur le portail du parking, il est écrit que l'entrée est réservée aux employés du Mathematikum. Au fond une porte entr'ouverte, de la lumière, alors nous entrons : c'est l'atelier du Mathematikum !

L'atelier est un mélange de technologie, de débrouilles et sûrement d'un brin de folie créatrice. Il regorge d'objets mathématiques.



Mickael Stoeckel est au travail, en pleine préparation de la nouvelle exposition. C'est avec enthousiasme qu'il nous fait partager son travail et nous fait visiter l'atelier de fond en comble, y compris l'atelier de peinture (devinez par exemple à quoi sert ce drôle d'objet qui cache Mickaël dans la photo ci-contre ?)

La prochaine exposition : Kein Ende in Sicht³, Unendlichkeit zum Anfassen⁴ doit être prête pour le 25 mai. Et il y a encore du travail.



6 mai 2018 : 9 h

D'abord un petit bonjour à Mickael et en avant pour la visite.

En avant première pour Corol'aire, un aperçu de la nouvelle expo...



Le bâtiment est un peu austère, mais il y a un peu de couleur...



Devant l'entrée, de drôles de poteaux et une courbe au sol. Aucune explication, bizarre !



Si on analyse bien, même l'emballage du sucre de la cafétéria a une forme non standard.

Dès l'entrée le tapis donne le ton, mais passé le tapis la plus grande surprise est le bruit. Quoi du bruit dans un musée !

³ Que l'on pourrait traduire par « aucune fin en vue », mais qui dans l'esprit de l'exposition serait plutôt « on en voit pas le bout ».

⁴ Que l'on pourrait traduire par « toucher l'infini », mais qui dans l'esprit de l'exposition serait plutôt « comment toucher de façon ludique l'infini », avec par exemple l'hôtel de Hilbert ou bien Achille et la tortue.

Plusieurs classes sont déjà là et ça bricole, ça discute, ça court...

Dans le musée, pas de maths au sens classique, quelques formules par exemple $2 + 2 = 4$, la plus compliquée que nous ayons vue : $a^2 + b^2 = c^2$.

Mais, si on y regarde de près, beaucoup de maths, beaucoup de situations non triviales sont rendues accessibles.



Sur trois niveaux, on trouve de petites salles avec plusieurs ateliers.



Les murs et le plafond sont utilisés.
Au centre un essai de construction du pont de Léonard de Vinci.



Des animateurs circulent, donnent un conseil, encouragent... Méfiez-vous de Patrick Julien, il commence par vous dire qu'il n'est pas spécialiste puis vous parle de l'algorithme de Dijkstra

On entend souvent dire : « En mathématiques, c'est pas compliqué, c'est vrai ou c'est faux ».

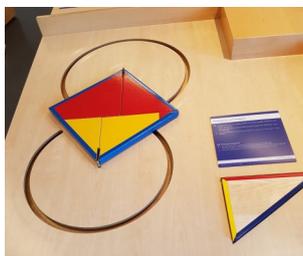
Nous savons bien que tout n'est pas si simple.

Face à de nombreuses assertions écrites dans leur très grande majorité en langue usuelle, les élèves et les visiteurs doivent les répartir en quatre catégories :

oui, non, peut être, on sait pas.

Par exemple :

« les mathématiciens ne savent pas compter », « chaque question a une réponse », « entre deux nombres il y en a toujours un autre », « les parallèles se coupent à l'infini » ou encore « $2 + 2 = 4$ » mais aussi « $0,9999 = 1$ ».



Le théorème de Pythagore dans sa version classique...

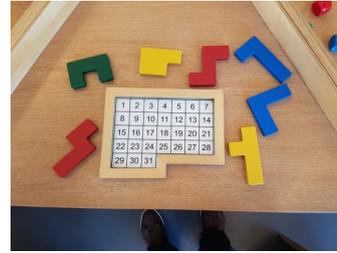
... et aussi dans une version « figures homothétiques » que l'on peut « vérifier à la balance.



Le calendrier pentomino. Question : ne laisser apparaître que la date du jour.

Au visiteur de réfléchir, 7 pièces soit 35 carrés et d'en choisir 6 pour faire apparaître la date.

Dans cette salle, vous pouvez remarquer une disposition qui se retrouve dans la majeure partie du musée. Au centre une grande table avec des ateliers.



Au mur, on peut remarquer l'homme de Vitruve de Léonard de Vinci. On dit que le nombril divise le corps suivant le nombre d'or, au sens où la taille est égale à la hauteur du nombril multipliée par le nombre d'or. Rien de tel que de voir cela de plus près. Une toise à deux curseurs permet de mesurer sa taille et la hauteur de son nombril. On reporte ensuite ces deux mesures sur un graphique. Certains sont proches d'autres non !



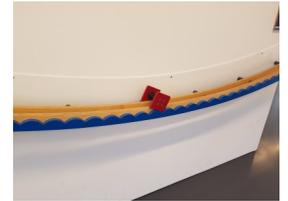
Les rambardes de fenêtres sont utilisées pour suivre à la main des courbes de fonctions, continues dérivables, continues non dérivables, discontinues...



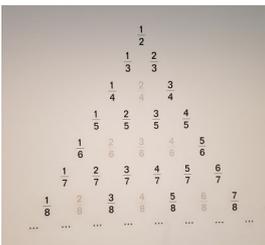
Une parabole pour faire des multiplications.



Le cylindre contient un million de billes de verre. Elles sont toutes transparentes sauf une qui est noire. En tournant le cylindre arriverez vous à la voir ?



Et si les roues étaient carrées, quel serait le profil de la route ?



Peut-on compter les fractions ? Pourquoi certaines sont en gris ?



Les surfaces minimales : le plus simple c'est être dedans...



Et si on vous expliquait le problème du voyageur de commerce avec une ficelle...



Le pays des ombres...

Mais aussi la planche de Galton, une machine Enigma, la perspective, comment descendre au plus vite (brachystochrone), le cube Soma, la cycloïde, mesurer sa taille en binaire, les parquets pythagoriciens, les pavages de Penrose, le jeu d'échec, faire de la musique avec les nombres premiers, simuler le chaos, craquer un code, visualiser les coniques ; sans oublier Escher, Euler...

11 h 45, les enseignants essaient de rassembler leurs groupes « encore 5 mn ! » difficile de décrocher les élèves, qui d'un puzzle, qui d'une surface minimale... Le calme revient le temps du repas.

Pas d'effets spéciaux (lumières, 3D, vidéo...), peu d'écrans, peu d'ordinateurs, peu de formules, pas de démonstrations, beaucoup de monstrations. Des mathématiques à la main et avec la tête !

S'imprégner d'une question, en cerner les contours, la résoudre ou non, donner envie d'aller plus loin, travailler à plusieurs, telle pourrait être la devise du Mathematicum.

Oui, on peut le dire Mathe macht glücklich.

PS : Giessen a environ la même population que Poitiers, alors pourquoi pas nous ?