

Maths en jeans 1-2

# Rapport de Travail Personnel

---

Thomas Mollerup

## Avant Propos

- Ce document est constitué des comptes rendus de deux activités extérieures, des retours d'expérience pour MEJ 1 et MEJ 2 et l'apport personnel au travail de recherche pour MEJ 1. Cependant, ces parties sont liées et se font références.
- On adopte l'écriture MEJ 1-2 pour signifier MEJ 1 et MEJ 2.
- Je ne tiens pas toutes mes affirmations pour juste, mais je préfère écrire « les choses sont comme cela » plutôt que d'alourdir et écrire « je pense que, selon moi etc... », étant donné que c'est un rapport personnel.

## Sommaire

Maths en jeans 1-2 .....	1
Avant Propos .....	2
Introduction.....	3
Compte rendu des activités extérieures .....	3
Introduction.....	3
Conclusion .....	6
Apport Personnel au travail de recherche pour MEJ 1 .....	7
Retours d'expérience .....	7
MEJ 2 .....	7
MEJ 1 .....	9
Conclusion .....	10

## Introduction

La vulgarisation scientifique est très répandue de nos jours, notamment grâce à internet. La vulgarisation scientifique suscite beaucoup d'intérêt même si souvent les mathématiques ne sont pas mises sur le même plan que les autres sciences. Mais cela ne s'explique pas directement par sa nature, puisque l'informatique est aussi une science formelle, contrairement à la physique, biologie, etc... En fait, cela s'explique sans doute par le fait que les articles publiés touchent à des sujets qui concernent directement les gens (santé, technologie,...), alors que les mathématiques semblent en être plus éloignées...

Maths en jeans permet justement de montrer que cela est faux, en prenant des sujets en rapport direct avec nous, aux thématiques diverses et parlantes, le rôle et l'omniprésence des mathématiques sont révélés et mis à portée de tous.

Je discute maintenant de Maths en Jeans en tant qu'UE, mais sans en oublier sa nature.

## Compte rendu des activités extérieures

### Introduction

Dans le cadre de MEJ 1-2, nous avons été acteurs de différents exposés de thématiques diverses qui étaient, en fait, des prétextes pour enseigner une ou plusieurs notions mathématiques. Que l'on présente un sujet ou non, on est de toutes manières invité à y échanger avec les participants, soit des explications, soit des questions, c'est en cela qu'on est tous acteur.

Les aspects MEJ 1-2 sont abordés ensemble.

Parmi les activités proposées je discute : des jeux et des automates pour les stages hippocampe, de nos animations lors du souk des sciences et enfin des tas de sables et de la conférence Math-Médecine lors du forum/congrès. Je passe d'un sujet à l'autre suivant le point soulevé de mes critiques.

Lors d'un stage hippocampe le thème concernait les jeux et les mathématiques. Nous avons assistés aux présentations des travaux de groupes de jeunes traitants d'un jeu particulier. Les jeux avaient des règles simples ou avaient été simplifiées, étant donné que les propriétés mathématiques allaient être présentées et expliquées oralement.

Souvent le jeu nous était présenté sous sa forme physique et nous étions invités à y jouer.

De mon point de vue, il n'est pas nécessaire et peut même être contre-productif de proposer l'objet physique. Je pense que cela dépend du public visé.

Si on s'adresse à un public large, cela permet effectivement d'introduire, d'attirer et de faire comprendre plus rapidement l'objet et les problèmes soulevés. Mais là aussi je dirai qu'à la fin de l'exposé on avait simplement la solution de ce problème : les groupes nous exposaient leur démarche, et c'est tout.

Ce qu'il eût été préférable c'est, qu'après avoir saisi les règles d'un jeu et le problème à résoudre, on nous questionne sur la façon que l'on pensait juste pour résoudre le problème. Nous dire si c'est correct ou non, puis continuer leur exposé tel qu'ils nous l'ont présenté. Autrement dit, l'objet en main, on nous présentait une solution et son élaboration, certes, mais trop rarement sans les diverses/fausses pistes qui avaient été abordées. On assistait donc, finalement, à un cours de mathématiques standard, sur un objet peut être un peu moins abstrait. C'est-à-dire, cet objet est ainsi, ses propriétés sont celles-ci et ça marche. Ce qui est essentiel c'est justement la raison d'être de l'objet et de sa construction. C'est-à-dire nous présenter le problème dans son contexte, les solutions envisagées, leurs confrontations... Même succinctement, cela légitime largement (ou apaise l'esprit du moins) la construction retenue.

Tout cela est d'autant plus vrai pour le thème Automate (même si pas d'objet physique). Pour résumer en une phrase, ce que je critique c'est la mauvaise utilisation de l'objet, il faudrait : d'abord le présenter (son être, son histoire, son rôle,...), présenter ensuite le problème, puis les diverses façons rencontrées pour l'aborder en vue de le résoudre, expliquer pourquoi une en particulier a été retenue (peut être est elle mathématiquement-équivalente à une autre, mais plus facile à « communiquer ») et enfin l'explication finale (le contenu principal).

Je vais maintenant justifier rapidement ce point de vue.

Math en jean doit, si j'ai bien compris, aux travers de sujets vulgarisés, montrer le rapport des mathématiques aux objets courants, mais également éveiller la curiosité d'un public varié en exposant des démarches et des raisonnements. Mais n'est il pas monotone, n'y a-t-il pas même un côté mystique, de présenter une solution dont la construction est idéale ? Mon point de vue répond à la négative à ces questions ce qui, en mon sens, le justifie.

Pour en revenir à la présence d'un objet physique, devant un public « spécialiste » elle n'est soit pas nécessaire soit laissée en conclusion : pour faire « tourner » les propriétés, pour s'apercevoir que ça marche effectivement sur quelques cas. Seul le côté ludique donc demeure dans son utilité.

On retient : Pour un public varié, l'objet introduit le concept, pour un public plus spécialiste, il est laissé en conclusion.

Quant à la qualité des présentations des exposés, je les ai trouvés plutôt bonnes. Tous les participants semblaient avoir été impliqués dans leur travail, qui semblait leur avoir apportés beaucoup de plaisir. Par conséquent, ils avaient également fait des efforts de mise en forme pour nous partager au mieux leurs résultats. En fait, seule une animation sur les automates a été ennuyeuse, les élèves ne faisaient que lire leur panneau et allaient très vite...

Lors du Forum, j'ai assisté à un exposé où les élèves avaient étudiés les formes de tas de sables déversés sur des figures géométriques planes. Là encore, les élèves semblaient très contents de leur travail et leur présentation était très bonne. Ils m'ont fait plusieurs démonstrations avec du sable et diverses figures, c'était surprenant mais... Le problème étant que les trois quarts du temps de l'exposé étaient consacrés à ces démonstrations. L'accent n'a pas du tout été mis dans l'explication, je n'ai retenu que le fait que le nombre d'arrête et leur position dépendaient des médianes des figures...c'est tout. D'où la mauvaise utilisation de l'objet et la contre-productivité qu'il en résulte... Peut être est ce ma faute, ou un trou de mémoire, mais je me souviens, pourtant, avoir été attentif...

Au Souk des Sciences je n'avais pas encore mon animation (sur les cartes à jouer), et en ai donc présenté d'autres en plus d'avoir assisté à celles de mes professeurs et de mes collègues.

Le public était jeune, vers le CP, il était donc nécessaire d'éveiller leur curiosité rapidement et de réussir à capter leur attention jusqu'à la fin des explications. Je n'y suis pas arrivé.

Pour la divination du nombre pensé, après avoir livré l'explication du « truc » et laissé quelques jeunes « spectateurs » essayer eux-mêmes, leur attention chutait tout de suite après...

Je mets cela sur le compte de ma faute, mais je pense aussi que le public était trop jeune. En fin d'après midi, Mr Cassaigne a lui-même fait l'animation à un jeune qui devait être au collège. Et tout s'est très bien déroulé : L'animation a éveillé la curiosité, le jeune a essayé de faire le tour et a demandé de lui-même : Pourquoi cela marche t'il ? Puis il a été très attentif à toute l'explication. À mon avis, le succès résidait dans : le nombre (très) réduit de spectateurs et à la qualité de l'explication (sans parler de l'expérience...).

Ce que je retiens de cette expérience c'est que la construction d'un exposé oral qui nous a été donné est correcte (éveiller la curiosité puis expliquer) mais qu'on ne peut faire cela en toute circonstance.

Une petite parenthèse, je reviens à un point soulevé en page 4 quand je parle des diverses façons d'aborder un sujet en vue de le résoudre.

Pour cette animation, Mr Beddou et Mr Cassaigne ont basé leur explication sur la décomposition en base 2 d'un entier, et de là on en tire la construction de chaque plaquette.

Alors bien sûr, ces plaquettes ont été produites par l'homme et sans doute avec cette méthode.

Maintenant, en supposant qu'il s'agisse d'une variété d'objet que l'on puisse trouver dans la nature (sur un arbre rare dans un pays lointain...) et bien on pourrait expliquer leur construction d'une autre manière. Je ne rentre pas dans le détail, mais le théorème, peu connu je crois, de Zeckendorf permet aussi de constituer de telles cartes.

Pour rappel, ce théorème dit que l'on peut décomposer de façon unique tout entier naturel en somme de nombre de Fibonacci non consécutifs. Pour plus d'informations sur ce théorème et sur la construction des cartes, voir ici :

<http://blogdemaths.wordpress.com/2013/01/13/un-tour-de-magie-mathematique/> (Alors bien sûr, les deux méthodes ne donnent pas les mêmes plaquettes, mais le mécanisme reste identique).

Ceci est juste un exemple pour illustrer ce que je disais plus haut, il ne faut pas identifier un objet et ses propriétés à une seule méthode constructive. Cela clos ma parenthèse.

Enfin, le jour d'ouverture du congrès nous avons assisté à la téléconférence d'une maître de conférence présentant son domaine d'activité principal, à savoir les maths-médecines. Elle nous a expliqué que son travail consiste à formaliser et à modéliser des données transmises par des biologistes/médecins concernant les propagations de médicaments, virus mais aussi les effets secondaires ainsi que bien d'autres paramètres, chez l'être humain. Elle nous a également expliqué que les deux domaines (mathématiques et médecines) s'enrichissent mutuellement aux travers des résultats mais également aux questions en cours. Son exposé était clair, concis et « complet », c'est-à-dire que l'on pouvait déjà se faire une bonne représentation de son travail.

## **Conclusion**

Pour conclure cette partie, je dirai que l'important pour réaliser un bon exposé réside dans l'introduction qui se doit d'être suffisamment claire pour légitimer la façon choisie par les présentateurs pour aborder leur problème, cela afin de pouvoir concentrer toute l'attention des auditeurs dans l'explication principale.

## Apport Personnel au travail de recherche pour MEJ 1

Cette partie est présentée sous forme de liste détaillée de mes apports personnels. Avant de donner la liste, je précise que j'ai rejoint ce groupe de travail juste après le souk des sciences. Le but étant de fournir des outils permettant de distinguer sphères et tores et si possible avec un cout minime.

- Je me suis mis au point sur les recherches que mes deux collègues avaient déjà effectuées et qu'ils poursuivaient encore.
- Je me suis renseigné sur la partie Topologique : lien entre le carré et le tore, donc également sur les notions de déformations continue, quotientage d'espace topologique, etc...
- Au début, cette partie précédait la conclusion et devait simplement laisser entrevoir d'autres approches possibles pour résoudre notre problème, mais... Etant donné que les notions géométriques étaient beaucoup trop complexes, on a décidé de s'orienter vers une approche exclusivement topologique.
- Après avoir listé plusieurs méthodes, nous avons décidé d'utiliser la caractéristique d'Euler.
- Je me suis occupé de la partie : Homéomorphisme entre : Sphère – Cube et Tore – « Cube troué ».

## Retours d'expérience

Pour la partie MEJ 2, je ne parle pas de la partie recherche mais seulement de la partie présentation. J'en parlerai cependant dans la partie MEJ 1. De plus, pour MEJ 2, étant donné que « ma première animation » ne concernait pas mon propre travail, je parlerai d'abord de ma première animation au Souk des Sciences puis de celle du Forum (mon animation sur les cartes à jouer cette fois).

### MEJ 2

Pour MEJ 2 et le Souk des Sciences, j'ai écrit plus haut que l'expérience n'avait pas été concluante puisque je n'étais pas arrivé à retenir l'attention du très jeune public au moment de l'explication.

J'ai expliqué que l'on devait également tenir compte de leur âge (CP pour la plus part, ou avant...). Je détaille maintenant un peu plus la façon dont ça s'est déroulé, c'est-à-dire à quel moment l'attention des jeunes s'est écroulée et mes réactions.

Les groupes étaient de tailles variables au cours d'un même exposé (!), c'est-à-dire pouvait commencer avec une dizaine d'élève et finir avec moins d'une demi douzaine...

Après avoir deviné un nombre pensé, j'expliquais la méthode employée pour fournir la réponse. Je leur laissais ensuite tester la méthode entre eux en vérifiant les calculs ou en les assistant si je me rendais compte qu'ils ne savaient pas quoi faire, alors qu'ils affirmaient avoir compris quelques instants avant...

Puis, pour introduire la notion de « base », j'expliquais qu'on ne comptait pas tout de la même façon, par exemple les heures. En fait, je reprenais un peu le début de l'explication de Mr Beddou.

Mais là, leur attention avait complètement disparu..., j'essayais donc de les re-captiver en leur posant des questions comme « vous savez lire l'heure ? » ou encore « et les jours de la semaine, ça marche comment ? » etc...

Mais ça les ennuyaient, ils répondaient sans trop écouter, et je devais donc dire que le « truc » des cartes fonctionnait sur un principe similaire, avec la base 2.

Avec un peu de recul je n'ai que deux solutions pour ce problème : Soit il aurait fallut être plus autoritaire. Mais bon, faire passer quelque chose « en force » ne sert à rien, au contraire... Il faut que l'enfant veuille comprendre. Sans cette volonté, ce n'est que du bourrage de crane. Ce qui m'amène à la deuxième solution : aborder la présentation différemment. J'ai écrit plus haut, page 5, que la présentation devait dépendre du public. Donc, ce public, si jeune, découvre à peine les règles et formalismes des entiers (leur représentation). C'est-à-dire que jusqu'alors les « nombres » n'étaient pour eux qu'une notion vague et primitive (directement liée à leur sens), qu'un moyen pour dénombrer, et qui n'ont pas d'existence à part entière. Juste un outil pour dire « il y a deux arbres ». La deuxième solution consisterait donc à : Décrire les entiers comme des êtres, des objets abstraits, qui sont autour de nous, dans leur espace. Jouer sur ce côté « mystique » pour présenter une, des nombreuses, propriété : deviner un nombre pensé.

Et ensuite on explique comment ça marche...

Je pense que cette méthode qui consiste, finalement, à introduire les nombres comme des êtres, ne peut que provoquer un intérêt suffisant pour suivre tout l'exposé, et même au delà (des questions sur d'autres propriétés « magique » des nombres peuvent être posées...).

Mais cette méthode est quand même discutable, affirmer, de façon dogmatique, l'existence du nombre est un peu contraire à l'esprit des mathématiques. Qu'en pensera l'enfant plus tard ?

Quelques mots au sujet du forum, lors de la première présentation de mon sujet sur les cartes à jouer. L'expérience a sans doute été plus positive, dans le sens où j'ai pu apporter quelques choses à mes auditeurs, des connaissances et une autre vision sur des objets qu'ils connaissaient tous, ou presque. De plus, le fait d'être maître de mon sujet, m'a permis de l'expliquer à ma façon, avec plus de clarté et de rythme que lors du Souk des Sciences. Maintenant, je ne dis pas que l'expérience a été positive à cause d'une absence de conclusion positive à mon exposé. C'est-à-dire que je terminais mon exposé en disant qu'il n'était pas facile d'ordonner les cartes et même « seulement » de savoir si cela était possible. Je pense que cette situation dans un tel exposé est regrettable. Je dis « dans un tel exposé » car, à y regarder de plus près, l'absence de conclusion est en fait un point extrêmement positif. En effet, cela montre que les mathématiques sont « vivantes », que pas tout n'a été démontré, qu'il ya encore plein de recherche possible à faire. Donc l'absence de conclusion ne doit pas être vue comme une lacune, mais comme une porte à franchir. Maintenant, dans ce cas, c'est regrettable puisque le but de cet exposé est de répondre à une « question simple » qui concerne un « jeu ». On attend donc une solution et pas une remarque de « philosophie-mathématique ».

## MEJ 1

MEJ 1 est une matière intéressante à plusieurs niveaux, elle permet : de préciser l'idée que l'on peut se faire du travail de recherche, de consacrer du temps à un sujet qui n'est pas nécessairement lié aux autres cours que l'on suit, de mettre à profil des connaissances acquises, de travailler en groupe, de formuler des résultats,...

Je détaille un peu plus.

Si l'on ne s'est jamais posé de questions non couvertes par un cours, ou un TD, il est possible de ne jamais avoir été confronté à une question sans réponse apparente ou directement délivrée. MEJ offre cette possibilité, en se servant des outils et connaissances que l'on a, on se rend compte qu'ils, seuls, ne suffisent pas, que l'on doit les combiner, en trouver d'autres ou les utiliser de façons « nouvelles » (dans le sens, différemment qu'à l'accoutumée) pour répondre à une question choisie. À cela il faut ajouter le groupe : on peut tous envisager des solutions différentes avec, pourtant, les mêmes outils. Dans notre cas, après s'être décidé pour l'approche topologique, là encore, plusieurs solutions se présentaient à nous.

Je détaille d'avantage, en parlant également de MEJ 2.

Un sujet, quelques mots en fait, proposé, on doit se renseigner de façon très générale afin d'en voir plusieurs aspects, et ainsi décider sur lequel de ces aspects on décide de s'intéresser. Il s'en suit un travail bibliographique, on doit regrouper le maximum d'information pertinente sur le sujet choisi. C'est-à-dire qu'il faut déjà juger de la qualité de l'apport d'un article. On peut plus tard se rendre compte que certains qui avaient été mis de côté sont en fait plus utiles que d'autres retenus. Ce point précisément fait que MEJ diffère complètement d'un cours classique, puisque dans celui-ci on nous sert directement les outils dont on a besoin, sans en justifier les provenances ou les difficultés qu'il a fallu surmonter pour les obtenir (ce qui rejoint ce que je disais en page 4...).

Si on ne trouve absolument rien, on doit alors réfléchir, c'est-à-dire que l'on commence le travail de recherche. On peut s'y prendre de plusieurs façons, la plus répandue sans doute consiste à subdiviser le problème initial en sous problèmes, et cela même demande de la méthode... On peut aussi procéder par analogie, c'est-à-dire prendre des problèmes proches et résolus et voir par quelle manière ils l'ont été.

On pourrait aussi se contenter de garder une idée très générale de l'objet à étudier et essayer de le construire soi même, ... On a donc plusieurs méthodes de réflexions, certaines étant plus analytiques, plus intuitives, plus constructives, etc...

Avec des documents, le travail de recherche ne se passe pas de la même façon, puisqu'on a déjà des idées vagues des moyens que l'on a à disposition pour fournir une réponse. C'est-à-dire que l'on est plus proche d'un cours de mathématiques traditionnel que si l'on n'avait pas de document, on est moins plongé dans l'inconnu puisque l'on a quelques propositions qui nous confortent.

La formulation de notre solution est elle aussi intéressante, puisque le lecteur doit pouvoir suivre sans difficulté le chemin que l'on a tracé, du problème à cette solution. Mais on doit aussi lui permettre de pouvoir tourner la tête, pour qu'il puisse constater qu'il existe d'autres chemins qui mènent à la même solution, soit moins sinueux mais dans un environnement plus glacial (une démonstration plus simple mais qui demande des outils théoriques plus complexes), ou alors un véritable labyrinthe verdoyant (une démonstration complexe, dans le sens difficile à suivre, mais qui ne requiert que des outils simples). En plus de savoir qu'il en existe, cela conforte la pensée de pouvoir observer que les différentes théories semblent cohérentes entre elles.

## Conclusion

MEJ 1-2 sont réellement complémentaires, bien que dans mon propre cas j'ai dû fournir des efforts de recherches pour les deux problèmes. On a l'occasion de mettre à profit nos connaissances dans un sujet qui nous intéresse et de le travailler autrement qu'un cours, puis de le partager au public afin de le rapprocher des mathématiques.