

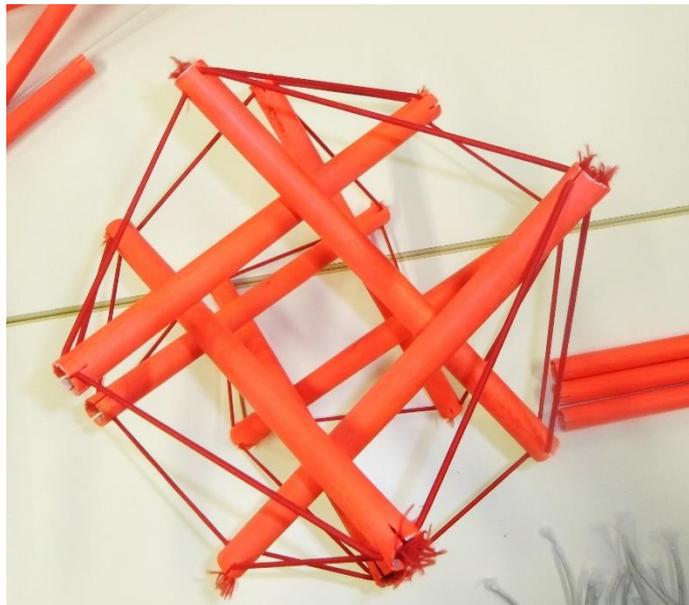
Aix Marseille Université

Rendus individuel présenté en vue de l'obtention de la licence
Mathématiques Générales

Présenté par
VILLARD Marion

Maths en jeans 2

Groupe Structure de tensegrité : « l'alliance du chêne et du roseau »



Année universitaire 2013/2014

Remerciement :

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont participé de différentes façons à la réussite de notre recherche, de nos animations et plus particulièrement les personnes que je cite ci-dessous.

Monsieur Laurent BEDDOU et monsieur Julien CASSAIGNE qui nous ont donné notre sujet, qui nous ont aidé en nous donnant divers conseils et diverses informations et qui ont établi le contact entre nous et les structures d'accueil pour nos animations.

Madame Marianne Taquet et monsieur Emmanuel Ferron enseignants au lycée Félix Esclangon à Manosque, qui ont bien voulu nous présenter les structures de tenségrité.

Mademoiselle Farah Chabcoub et messieurs Amir Klai, Alexis Mestrallet, Elliot Boulon, mes camarades avec qui j'ai eu l'occasion de collaborer pour travailler sur les structures de tenségrité.

SOMMAIRE :

I : Introduction

II : Comptes rendu des activités extérieures

1) Stage hippocampe

2) Regards sur les mathématiques.

III : Retour d'expérience de la première animation d'évaluation

IV : Conclusion

I : Introduction

J'ai choisi l'UE Maths en jeans 2 pour obtenir une expérience de chercheur qui travail plusieurs mois sur un sujet de recherches et d'un travail en groupe autour des mathématiques. J'ai donc eu l'opportunité de travailler avec quatre étudiants de l'université d'Aix-Marseille, Mr Amir Klai en L3 mathématiques, Mlle Farah Chabchoub, Mr Alexis Mestrallet et Mr Elliott Bourlon en I2 informatiques sur le sujet des structures de tenségrité et de pouvoir animer avec eux sur ce sujet.

Je vais vous présenter le compte rendu de quelques activités extérieures et du ressenti de la première animation évalué.

II : Comptes rendus des activités extérieures

1) Compte-rendu stage hippocampe : « Maths et musique »

Le stage hippocampe est un stage de 3 jours fait par des élèves de lycée pour les initiés à la recherche en mathématiques. Encadrés par des chercheurs ils ont travaillé sur le thème Maths et Musique et nous ont présenté 4 ateliers.

1er Atelier : Une quinte qui hurle comme le loup.

Ils nous ont expliqué comment à l'aide d'un carillon ils ont trouvé les rapports simples de quintes, de quarts et de tierces.

En dessinant une ronde, on peut faire 11 quintes justes et une quinte fausse appelé : « quinte du loup ». On ne peut pas clore cette ronde et on parle alors de spirale. La valeur de la quinte du loup est $2^7 / (3/2)^{11}$, 27 est le nombre d'octaves dont on se sert et $(3/2)^{11}$ est le nombre de quintes justes dans cette octave.

2ème Atelier : Les mathématiques de la guitare.

Ils nous ont expliqué les différents rapports de l'octave, de la quinte et de la tierce.

Le son est inversement proportionnel à la hauteur du son. Il y a un rapport entre la hauteur du son et la longueur de la corde.

Ils ont pris deux cases sur le manche de la guitare qui représentent des octaves, ils ont mesuré l'écart entre ses 2 cases à l'aide d'un mètre. Les deux octaves sont séparées d'un écart précis. Ils ont fait ça pour toutes les notes et ont dessiné une tablature.

3ème Atelier : Géométrie autour des partitions.

Il y a de la géométrie dans la musique!

Par exemple : translation (canon), ou symétrie centrale par rapport à un point, symétrie axiale par rapport à une droite (des portées), symétrie plane par rapport à un plan, translations dans le temps, avec les hauteurs de sons.

4ème Atelier : Additions des notes = Transposition.

La transposition est un souci quand on veut changer de registre, de voix, ou d'instrument, ou alors introduire plusieurs instruments.

Il existe plusieurs méthodes pour transposer, ils nous ont présenté le tableau de la table modulo 12 et le disque transpositeur.

Ils ont transposé Frère Jacques.

Pour transposer une mélodie, il faut multiplier toutes les fréquences par un même nombre k . Il faut diviser l'octave en intervalles égaux, à partir de l'échelle pythagoricienne à 12 notes. On doit avoir $12 \cdot k = 12$, d'où $k = 1$, et $k = 21/12$, k est le demi ton tempéré, c'est la moitié d'un ton.

2) Compte rendu Regards sur les mathématiques, itinéraires méditerranéens :

Regards sur les mathématiques, itinéraires méditerranéens était une exposition itinérante présentée par l'IREM d'Aix-Marseille à l'école de la 2^{ème} chance à Marseille. L'exposition se déroulait en 2 parties, des posters étaient affichés, puis une conférence.

À notre arrivée, on nous a donné un carnet de visite. Sur chaque page de ce carnet, il y avait une question, ou un jeu auquel il fallait répondre à l'aide des différents posters.

Par exemple un sudoku qu'il fallait compléter avec des chiffres indiens du 19^{ème} siècle, effectuer une multiplication avec la méthode « per gelosia ».

Pour effectuer une multiplication avec cette méthode, on remplit chaque case par le produit des nombres correspondants, ici $5 \times 4 = 20$. Puis on complète la case, avec 2 et 0 dans chaque triangle. On remplit de même les autres cases. On additionne ensuite les nombres à l'intérieur de chaque diagonale et on écrit les résultats à l'extérieur du tableau.

	6	7	5	
9	24	28	20	4
8	12	14	10	2
4	06	07	05	1
	1	7	5	

Le résultat est donc : 284175.

Il y avait un poster sur les 5 solides de Platon, sur Archimède, sur Galilée, sur l'astronomie et sur les instruments de mesure.

La conférence portait donc sur le monde méditerranéen.

Du monde grec à l'Europe médiévale et à la renaissance :

Notre histoire commence à Babylone. Des tablettes d'argiles ont été retrouvées au Moyen-Orient sur lesquelles il y a des observations d'astronomie, des unités de temps, unités d'angle, le zodiaque (12 constellations), de la géométrie.

Par exemple pour la géométrie, il y avait des vraies figures, des calculs très élaborés, des éléments du théorème de Pythagore.

Périple à travers les siècles autour des maths :

- Première trace d'écriture (papyrus)
- Copie et commentaire grecs sur du coalex qui remplace le papyrus
- Traduction en arabe
- Traduction en latin

III : Retour d'expérience de la première animation d'évaluation

Lors de la première animation évaluée, nous avons préparé des posters et des maquettes pour illustrer notre sujet. Nous avons 14 posters, dont un poster avec le sigle de l'université, un avec le sigle du congrès, un avec le sigle de l'association maths pour tous et des posters expliquant les différentes parties de notre sujet.

Nous avons préparé 2 vidéos : une vidéo qui montrait en 3D la needle tower de Kenneth Snelson et une vidéo de la NASA qui travail sur une structure de tensegrité pour atterrir sur Titan une lune de Saturne sans parachute.

Et nous avons différentes maquettes, un exemple de la structure la plus simple (avec le moins d'éléments), un structure à barre centrale dans deux tailles différentes, une que l'on pouvait faire passer à notre public et une d'un mètre de haut, qui servait à illustrer et à attirer le regard des gens, ainsi qu'une nappe de structure avec un assemblage de 3 structures à base triangulaire.

Pour faire ses maquettes et nos posters nous nous aidé d'un livre Tensegrité de René Motro, et de plusieurs thèses :

- *Architecture et systèmes constructifs : cas des systèmes de tensegrité* RADUCANU Vinicius (Université Montpellier II)

-*Etat d'autocontrainte des grilles de tensegrité. Vers l'identification sous sollicitation naturelle.* : ANGELLIER Nicolas (Université Montpellier II)

Nous avons était aussi aidé par les enseignants du lycée Felix Esclangon à Manosque.

L'animation se dérouler sur deux jours, avec un stand situé dans une salle de l'université de Lyon et une conférence dans un amphithéâtre.

Au stand, nous faisons une présentation de nos recherches et nous montrions comment construire une structure, et nous montrions nos vidéos. Nous avons eu beaucoup de question sur la vidéo de la NASA auxquelles on ne savait pas vraiment répondre, car c'était des questions sur la mission qu'ils présentaient et pas forcément sur la structure en elle-même. Donc pour nos suivantes animations nous avons

décidé d'enlever cette vidéo et d'en parler comme un exemple d'utilisation de ces structures.

A la mise en place des maquettes pour la conférence, notre grosse maquette c'est cassé et nous n'avons pas eu le temps de la réparer avant de commencer mais elle n'était pas un outil indispensable à notre présentation. Nous avons donc fait passer les petites maquettes et nous avons réparé notre grosse structure pour les autres animations.

Pour la conférence nous avons comme support un power point, nos maquettes, et nous avons fait une démonstration sur le tableau. Nous nous étions réparties la parole équitablement, nous devions parler dans un micro. Ce qui n'est pas évident quand on n'a pas l'habitude ! Nous avons un seul micro à notre disposition. Pour répondre aux questions ce n'était pas évident de faire passer le micro d'une personne du public à l'autre et de le rendre à l'un d'entre nous pour répondre. Cela nous faisait perdre beaucoup de temps. Avec plus de micro il y aurait eu une meilleure organisation.

Ce fût une très bonne expérience, nous étions content de nous pour une première animation sur deux jours entier.

IV : Conclusion

Cette UE m'a permis de travailler en groupe ce qui m'a apporté énormément de choses, de l'organisation, de la coordination, de l'assiduité, de la patience et de l'entraide. Nous avons réussi à travailler dans une très bonne ambiance, et à fournir un travail conséquent. Nous avons adapté notre travail d'animation à diverse public. Nous avons aussi su créer une excellente ambiance de travail au sein de notre groupe que je remercie particulièrement et chaleureusement.