

# Compte Rendu du Projet "Laboratoires des Mathématiques"



Avec la participation de :

Mme. CATAYE Murielle      Mr. NICOLO Maxime      Mme MARIE-MAGDELEINE Aggie  
Mr. GHENIM Abdelattif      Mr. Hody Thomas      Mr. CHATELAIN Melvin

## Contexte du Projet

Pour le projet du "Laboratoires des Mathématiques", le collège Sonia DELAUNAY a décidé de partir sur la réalisation d'une maquette de la pyramide du Louvre. L'équipe est constituée de six professeurs de mathématiques et nous avons reçu le soutien des professeurs de technologie. Le projet s'est déroulé sur sept séances et a impliqué 144 élèves de troisième. L'objectif principal était de faire vivre les mathématiques au quotidien en construisant une maquette de la pyramide du Louvre à petite échelle. Ce projet a permis aux élèves de découvrir de manière ludique et concrète des concepts mathématiques.

Comme beaucoup d'enseignants, nous sommes confrontés à la question : « À quoi ça va nous servir ? ». Notre objectif était de montrer aux élèves, comment en emboîtant plusieurs connaissances et compétences vues en classe, ils peuvent aboutir à un projet concret. La pyramide du Louvre étant un monument qu'ils connaissent, il nous semblait intéressant de leur en faire fabriquer une reproduction miniature. Cela afin de leur montrer que le monde qui les entoure a été façonné par d'autres individus en utilisant le même savoir qu'eux. La différence réside simplement dans le choix des matériaux, l'échelle, la précision et l'utilisation d'outils plus techniques.

Nos élèves vivent à Grigny, où les conditions de vie sont difficiles pour beaucoup. De nombreux élèves sont privés d'accès à la culture et, pour certains, leurs parents ne peuvent pas les soutenir, étant eux-mêmes en difficulté. Ils viennent à l'école, assistent aux cours, mais ils ont du mal à donner un sens à tout cela.

Dans notre établissement, nous accueillons 600 élèves de 85 nationalités différentes. C'est une grande richesse, mais certains se retrouvent perdus et peuvent décrocher à cause d'interruptions de scolarité, de difficultés linguistiques, d'un manque de suivi à la maison et des épreuves de la vie qu'ils doivent affronter très tôt.

Notre objectif, au-delà de leur enseigner les connaissances établies par le programme, c'est de leur donner le goût et l'envie d'apprendre. Notre devoir de transmission passe aussi par la compréhension de leurs difficultés.

Nous souhaitons qu'ils comprennent que l'école leur donne un savoir qu'ils peuvent exploiter s'ils font preuve d'imagination, d'initiative et de créativité, afin qu'ils sachent qu'ils sont tout aussi capables que n'importe qui d'autre.

## Motivation Pédagogique

L'intérêt pédagogique de ce projet réside dans la mise en pratique des mathématiques à travers un projet concret et complet. En réalisant une maquette de la pyramide du Louvre, les élèves ont pu aborder plusieurs notions mathématiques telles que les proportions, les échelles, la géométrie dans l'espace, ainsi que les transformations géométriques comme les rotations et les translations. De plus, le projet a favorisé la collaboration et le travail en équipe, des compétences essentielles pour la réussite scolaire et personnelle des élèves.

## Compétences

Durant ce périple, les élèves ont fait appels à une multitudes de compétences mathématiques qu'ils ont développé au cours de leur scolarité au collège. Voici l'ensemble des compétences travaillaient.

### 1. Proportionnalité et échelles

- Comprendre et utiliser les notions d'échelle pour réduire ou agrandir des objets.
- Calculer les dimensions d'une pyramide à l'échelle 1/200e à partir des dimensions réelles.

### 2. Calculs de surface et de volume

- Calculer l'aire de la base et les faces latérales de la pyramide.
- Calculer le volume d'une pyramide.

### 3. Calculs numériques

- Effectuer des calculs précis et vérifier les résultats pour s'assurer de l'exactitude des dimensions et des proportions.
- Utiliser des fractions, des pourcentages, et des ratios dans les calculs.
- Utilisation du théorème de Pythagore.

#### 4. Représentation graphique

- Tracer des patrons de pyramides et autres formes géométriques en 2D avant l'assemblage.
- Utiliser des logiciels de modélisation 3D pour créer des représentations virtuelles de la pyramide.

#### 5. Mesure et précision

- Utiliser des instruments de mesure pour découper et assembler les pièces avec précision.
- Vérifier et ajuster les mesures pour assurer la conformité aux plans.
- Connaître et utiliser les propriétés des solides pour tracer le patron.

#### 6. Résolution de problèmes

- Analyser et résoudre des problèmes concrets liés à la construction et à l'assemblage de la pyramide.
- Travailler de manière collaborative pour trouver des solutions aux défis rencontrés.

#### 7. Transformations géométriques

- Appliquer des transformations géométriques telles que la rotation et la translation pour créer des motifs décoratifs.
- Comprendre et utiliser les symétries axiales et centrales.

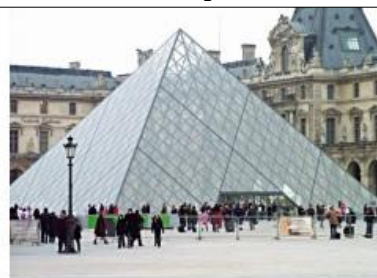
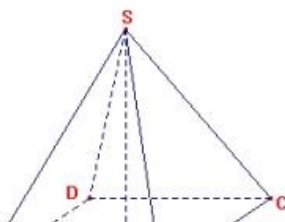
## Déroulement du Projet

Le projet s'est déroulé en plusieurs étapes, nous allons les détailler tout en apportant des images et des captures d'écran du travail réalisé.

### 1. Calcul des Dimensions

Dans un premier temps, les élèves ont été amenés à calculer les dimensions de la pyramide du Louvre à l'échelle 1/200<sup>ème</sup>. Ce travail a nécessité l'application des notions de proportionnalité et de Pythagore. Les élèves ont travaillé en groupes de deux pour résoudre ces problèmes.

La pyramide du Louvre est une pyramide régulière SABCD à base carrée de sommet S.  
Elle est représentée ci-contre en perspective cavalière.  
Le côté de sa base a pour longueur AB = 35,4 m et sa hauteur SO est égale à 21,7m.



#### **RAPPEL :**

L'échelle 1/200<sup>ème</sup>  
signifie que 1 cm sur  
le dessin représente

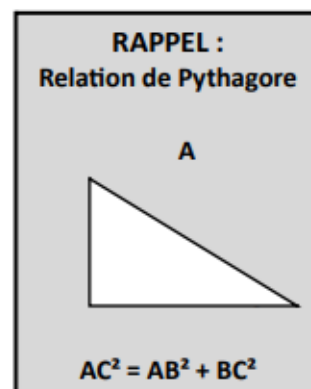
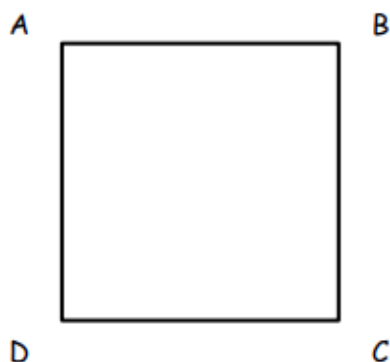
**1/** Quelles seront les nouvelles dimensions de la maquette à l'échelle 1/200<sup>ème</sup> ? (attention aux unités)

**2/** Dessiner à main levée le patron de la pyramide

**3/** De quelles dimensions a-t-on besoin pour réaliser ce patron

**4/ a/** Avant de calculer la longueur AS, vous devez calculer la longueur de la diagonale AC de la base en suivant cette démarche :

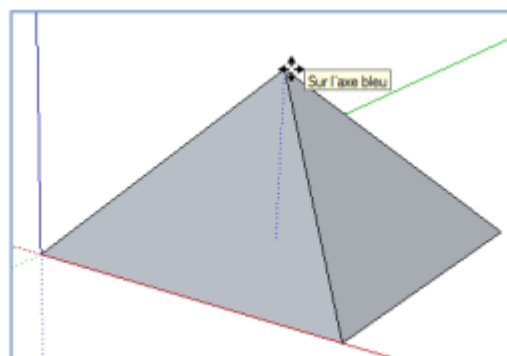
- Voici une représentation de la base de la pyramide. Placer le point O et indiquer la mesure (en cm) de son côté AB de la base à l'échelle 1/200<sup>ème</sup>.



- Calculer la longueur AC.

## 2. Modélisation, Aire et Volume

Une fois les calculs réalisés, les élèves ont utilisé des outils informatiques pour modéliser la pyramide. Ils ont utilisé le logiciel SketchUp. Cette étape a permis d'intégrer les compétences technologiques dans le projet, en utilisant des logiciels de modélisation 3D pour créer une représentation virtuelle de la pyramide.



Pour cela, la pyramide 3D a été effectuée à l'aide d'une fiche détaillée, conçue par l'équipe pour guider les élèves étape par étape. Cette fiche décrivait chaque action nécessaire pour modéliser la pyramide, incluant des instructions claires et précises. Les élèves pouvaient suivre les explications et identifier facilement les icônes sur lesquels cliquer grâce aux illustrations incluses (cf annexe). Ce support visuel a permis aux élèves de progresser de manière autonome et efficace, en s'assurant qu'ils utilisaient correctement les outils de SketchUp pour créer leur maquette numérique.

De plus, les élèves devaient calculer au fur et à mesure l'aire de la base et le volume. Ils devaient ensuite comparer leurs résultats avec les données du logiciel. Nous en avons profité pour aborder la notion d'agrandissement et de réduction. Nous leur avons fait comparer les coefficients d'agrandissement et de réduction  $k$ ,  $k^2$  et  $k^3$  des longueurs des aires et des volumes. Cela en leur faisant modéliser deux pyramides différentes sur le logiciel.

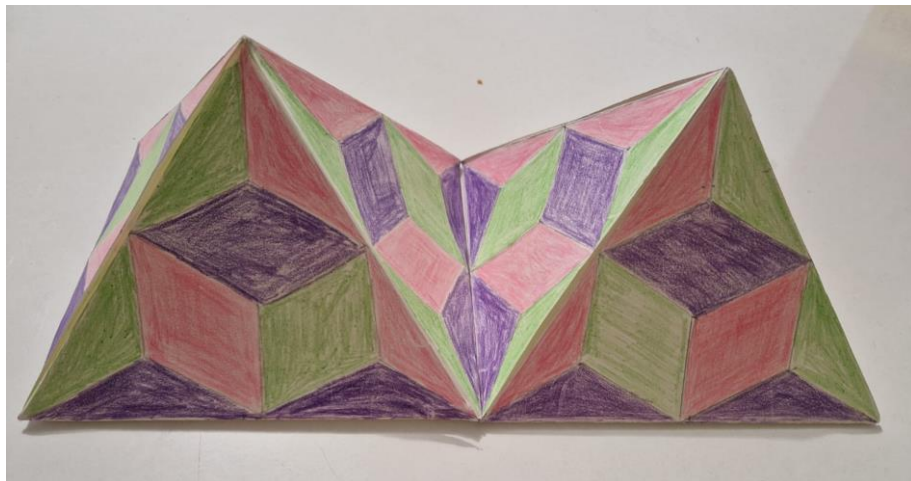
### 3. Conception et Assemblage

Après avoir effectué tous les calculs nécessaires et après avoir modélisé la pyramide, chaque élève a dessiné le patron de la pyramide, qu'ils ont ensuite découpé et assemblé. Étant donné que nous avons besoin de 237 pyramides mais qu'il n'y a que 144 élèves en 3<sup>e</sup>, les plus rapides en ont pu réaliser un second montage pour compléter les 93 manquantes. Cette activité a permis aux élèves de travailler sur la précision et l'utilisation de la règle et du compas.

### 4. Décoration par les Ouvrages Mathématiques

Pour la décoration de la pyramide, les élèves ont été encouragés à utiliser la symétrie. Ils devaient produire des motifs basés sur la rotation et la translation ou laissant également libre cours à leur créativité pour certaines. Cette étape a permis de relier les mathématiques à l'art et de montrer comment les concepts mathématiques peuvent être utilisés pour créer des œuvres esthétiques.

Voilà quelques exemples de faces réalisés par les élèves.





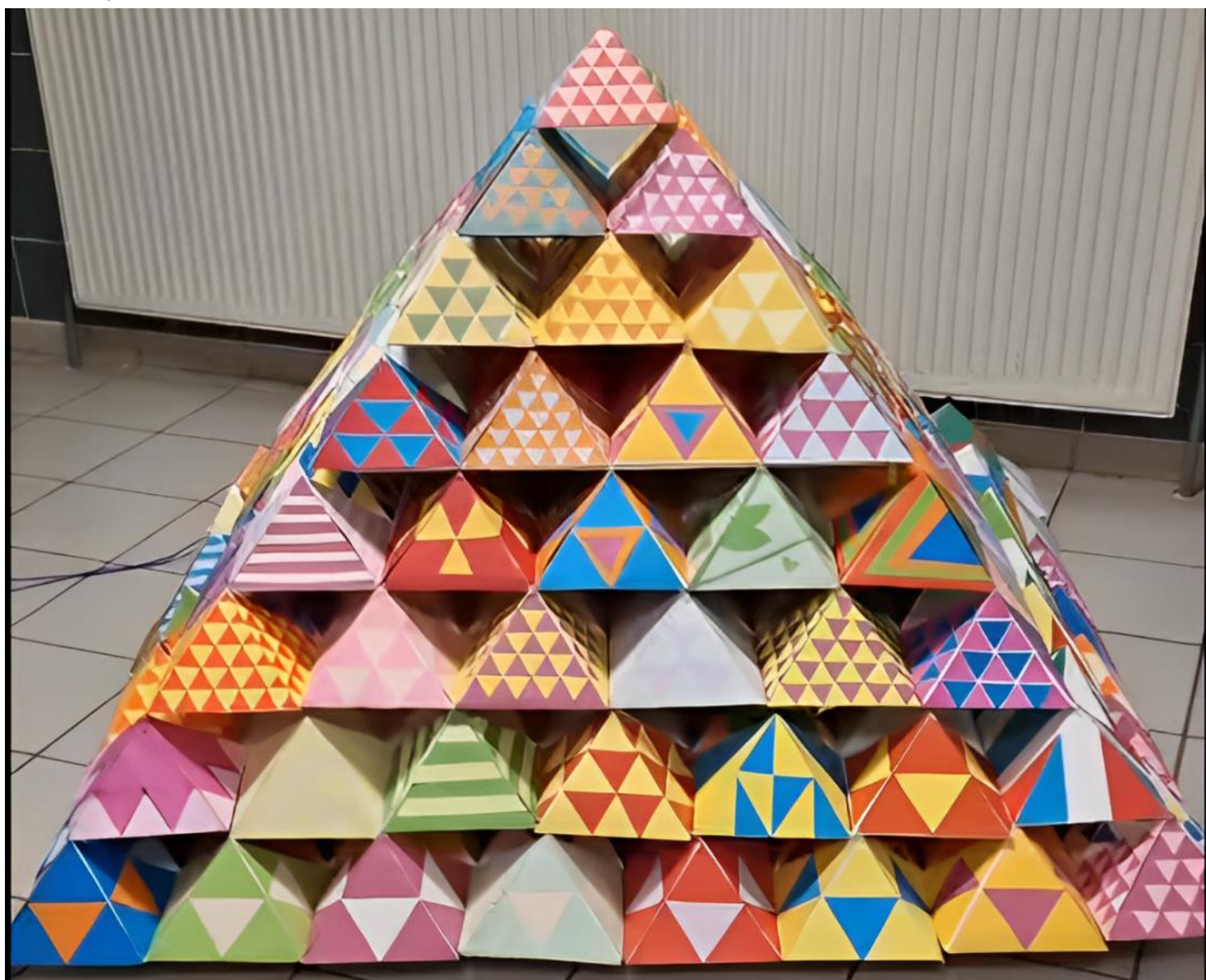
« Photos de deux pyramides réalisées par un élève vue de côté et de dessus.»

5.



### Assemblage Final

L'aboutissement du projet a été l'assemblage des 237 pyramides individuelles pour former une pyramide géante de huit étages. Cet assemblage final s'est réalisé durant les vacances pendant l'école ouverte. Avec les élèves volontaires, nous avons durant trois demi-journées assemblé l'ensemble des pyramides (tout en reconstruisant quelques pyramides qui présentaient des défauts). La pyramide a par la suite été exposé dans le hall principal à la vue de tous.



## Résultats et Impact

Le projet a été un succès, tant au niveau de l'engagement des élèves que des compétences travaillées. Réalisé par des élèves de 3e, il consistait à fabriquer une reproduction miniature de la pyramide du Louvre en assemblant plusieurs petites pyramides. Ce travail leur a permis de voir concrètement l'application des mathématiques dans un projet architectural, renforçant ainsi leur motivation et leur intérêt pour la discipline.

Au-delà de l'aspect purement académique, ce projet a apporté une plus-value aux élèves, et aux enseignants. Pour les élèves, il a été l'occasion de développer des compétences techniques et transversales : l'utilisation de logiciels de modélisation, la précision dans les mesures et les découpes, le travail en équipe, la communication et la créativité. Ils ont également appris à gérer un projet sur le long terme, à s'organiser et à collaborer avec leurs camarades pour parvenir à un résultat final cohérent. Dans un contexte où de nombreux élèves peinent à percevoir l'intérêt des apprentissages scolaires, ce projet leur a offert une nouvelle perspective. Ils ont compris que leur environnement résulte du travail de personnes ayant exploité les mêmes connaissances qu'eux. Seuls les matériaux, la taille et les outils diffèrent. Cette prise de conscience a stimulé leur engagement et ravivé leur curiosité, leur démontrant que les mathématiques ne se limitent pas à la théorie, mais qu'elles trouvent des applications concrètes dans le monde réel. Mais le plus important, c'est que ce projet a permis à certains élèves de gagner en confiance en eux.

Pour les enseignants, ce projet a été une opportunité d'aborder les mathématiques de manière concrète et interdisciplinaire, en lien avec l'histoire de l'art et la technologie. Il a aussi permis de renforcer le lien avec les élèves en adoptant une approche plus dynamique et motivante.

## Difficultés et Enjeux

Toutefois, certains obstacles ont dû être surmontés. L'un des principaux défis a été de mobiliser tous les élèves de manière équitable. Certains avaient du mal à s'impliquer pleinement, soit par manque d'intérêt initial, soit parce qu'ils avaient du mal à percevoir la vision globale du projet. Pour tenter d'y remédier, nous avons pris le temps d'expliquer les enjeux et les bénéfices de cette réalisation, en insistant sur l'importance de chaque contribution individuelle dans la réussite collective. Cependant certains ne se sont pas impliqués, forçant leurs camarades à prendre leur travail à leur charge.

Un autre défi a été la coordination et l'assemblage des nombreuses petites pyramides pour garantir un résultat final précis et fidèle au modèle. Ce fut un excellent exercice de rigueur et de persévérance pour les élèves, qui ont dû ajuster leurs réalisations et travailler avec minutie.

Malgré ces défis, le projet a permis aux élèves de prendre conscience de leur capacité à mener à bien une tâche ambitieuse et d'acquérir des compétences précieuses pour la suite de leur parcours scolaire et personnel.

## Conclusion

Ce projet "Laboratoires des Mathématiques" a été une expérience enrichissante pour les élèves de troisième du collège Sonia Delaunay. Il a permis de donner du sens à leurs apprentissages en les ancrant dans une réalisation concrète et collaborative. Nous espérons pouvoir continuer ainsi l'année prochaine.