

NOM DE VOTRE PROJET :	MATHS ET MA CLIQUE
MEMBRES DE L'ÉQUIPE :	RÉMI SAR
MEMBRES DE L'ÉQUIPE :	LOUIS VAL--ROUCHET
MEMBRES DE L'ÉQUIPE :	MAËL PINET
MEMBRES DE L'ÉQUIPE :	ALEXANDRE TRINIOL-CROZATIER
NIVEAU D'ÉTUDE :	TERMINALE
ÉTABLISSEMENT SCOLAIRE :	LYCÉE BLAISE PASCAL, CLERMONT-FERRAND
ENSEIGNANTE/ENSEIGNANT DE NSI :	M. CÉDRICK FAURY

> PRÉSENTATION GÉNÉRALE :

Maths et Ma Clique est un projet de site Internet utilisant un back-end en Python pour réaliser du **calcul formel** de base et d'autres choses utiles pour des exercices au niveau lycée.

Un logiciel de calcul formel est utile à toute personne faisant des mathématiques pour vérifier ses calculs **de dérivées, de limites**... tout comme une calculatrice basique permet de vérifier des calculs arithmétiques. Sans vouloir concurrencer *GeoGebra*, nous voulions essayer de créer un outil plus limité afin de comprendre le fonctionnement d'un tel outil et **d'appliquer le programme** de NSI et de mathématiques du lycée. Ce projet puise effectivement beaucoup dans ces programmes, pour les fonctions de calcul qu'il propose et leur implémentation par l'utilisation d'**arbres binaires**.

L'initiative du projet vient de Rémi, qui avait auparavant codé des programmes Python sur sa calculatrice pour traiter les polynômes (forme canonique, racines) et simplifier des fractions. Nous avons tous pensé que c'était une bonne idée de développer cette idée pour en faire notre projet de l'année.

> ORGANISATION DU TRAVAIL :

La répartition des tâches s'est principalement faite selon l'envie de chacun de travailler sur quelque chose qui lui plaisait.

Rémi, le gros crack en maths s'est occupé d'écrire l'essentiel des fonctions de calcul et à la base du projet : conversion d'une expression en arbre, dérivation, limite, simplification (calcul numérique).

Maël l'a épaulé pour ajouter des fonctions mathématiques supplémentaires : opérations sur les polynômes et les vecteurs. Il s'est également impliqué dans la documentation des fonctions.

Louis a organisé le projet (répartition et suivi des tâches), testé et trouvé des bugs, écrit la fonction pour convertir un arbre en expression textuelle (et en LaTeX avec Maël), et finalisé le site démarré par..

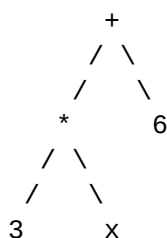
Alexandre « Lapinou Trails Resort », notre expert du HTML, CSS et Flask (un peu moins mais il est quand même fort), qui a conçu notre mathémagnifique site ainsi que le logo et la vidéo du projet.

Nous nous réunissions régulièrement lors de séances de NSI pour avancer en groupe. Une part importante du travail a également été réalisée en dehors de l'établissement, chacun de son côté jusqu'au prochain cours. Au total, nous avons probablement passé environ 75 heures sur le projet.

Pour la communication, nous avons utilisé un groupe Discord, mais l'essentiel des échanges s'est fait en présentiel. Les quelques schémas que l'on a fait étaient sur papier par simplicité. Le partage du code s'est effectué sur GitHub.

> LES ÉTAPES DU PROJET :

Après avoir brièvement évoqué en cours l'utilité des arbres binaires pour représenter des expressions mathématiques, et eu l'idée du projet tel que décrit plus haut, il a fallu dans un premier temps pouvoir transformer une expression mathématique en arbre binaire (module `str2tree`). Par exemple, « $3x + 6$ » donne cet arbre (joli, non?):



Cette étape est la plus importante car elle représente le cœur du projet, en nous offrant une structure propice à l'exécution de calcul formel de façon récursive. Rémi aidé successivement par Maël et Louis s'y est attelé, tandis qu'en parallèle, Alexandre concevait la base du site internet.

Une fois `str2tree` bouclé, nous avons ensuite avancé sur les fonctionnalités que l'on voulait proposer : le calcul de dérivée, les opérations de vecteurs, la conversion d'arbre binaire en chaîne et en LaTeX pour l'affichage, chacune faite par un membre différent en parallèle tel que décrit dans le fichier **ROADMAP**.

Depuis le début du projet, nous avons créé cette *roadmap*, qui s'est révélée de plus en plus utile au fur et à mesure de l'approche de l'échéance : elle nous permettait de nous concentrer sur les tâches les plus importantes et connaître en détails les problèmes que nous devons résoudre et/ou les tâches à réaliser.

Proche de l'échéance des Trophées NSI, Rémi a promptement réalisé la fonctionnalité de calcul de limites, que Louis a ensuite intégré au site tandis que le reste du groupe s'occupait des documents à fournir avec le projet.

> FONCTIONNEMENT ET OPÉRATIONNALITÉ

Nous pensons que le projet est en état satisfaisant. Nous avons pu implémenter ce que nous avons envisagé pour les Trophées mais nous aimerions y apporter plus de rigueur, avec des meilleurs tests et une meilleure cohérence entre les différents modules. Nous avons également beaucoup d'idées d'évolution pour l'avenir, telles que l'élargissement des notions mathématiques proposées.

Pour prévenir les bugs, nous avons saisi quelques tests, qui ont permis de déceler plusieurs bugs, par exemple `str2tree` qui ne gérait pas comme il aurait dû les parenthèses dans les parenthèses, mais nous avons manqué de temps pour en ajouter et les consolider. Nous avons de plus décidé de commenter nos programmes afin de garantir une compréhension claire au sein de l'équipe. Nous avons enfin fait le choix d'utiliser une interface web qui rend le programme accessible au plus grand nombre via un simple navigateur.

L'équipe a particulièrement été en difficulté lors de la création du module calculant une limite d'une fonction donnée, qui nécessitait des connaissances extérieures au programme de terminale. Plus globalement, nous avons rencontré beaucoup de petits problèmes, tels que la réalisation de programmes mathématiques qui demandaient des connaissances approfondies des notions.

> OUVERTURE :

Nous aimerions pouvoir proposer, avec notre projet, d'autres notions mathématiques comme les primitives, les probabilités, factoriser et développer et le calcul de déterminant d'un polynôme.

Nous sommes plutôt satisfaits de notre projet, malgré ses quelques inconvénients, dus à notre faible expérience dans l'organisation de projets, et des connaissances pratiques limitées.

Nous aurions aimé mieux gérer notre temps, et améliorer l'ergonomie du site web pour améliorer l'expérience et la compréhension des utilisateurs.

Ce projet fut pour nous l'occasion d'approfondir et mettre en pratique les arbres, mais aussi d'élargir nos connaissances en web, notamment les styles CSS et le back-end en Python utilisant Flask. Il nous a également permis d'expérimenter pour la première fois la communication au sein d'une équipe technique et plus généralement l'organisation d'un projet informatique, qui sont des compétences importantes pour travailler dans l'informatique à l'avenir.