

# **Rapport - Projet optimiseur de coupe**

**Rebecca Charbit L2 - 13409175**

## **Introduction :**

Lorsque s'est posée la question de savoir quelle idée de projet choisir, il était clair pour moi que je voulais mettre en œuvre quelque chose de pratique et d'utile. Nous avons déjà décidé, Pierre-Emmanuel Pirnay et moi, de travailler ensemble sur ce projet, et, après avoir hésité sur quelques idées différentes, nous nous sommes finalement mis d'accord sur un programme d'optimisation de coupe pour industriels ou particuliers. Xavier Janin nous a ensuite rejoints, et l'équipe a été au complet pour commencer à travailler.

## **Répartition du travail :**

Avant que Xavier ne se joigne, nous avons décidé de suivre le modèle MVC avec une répartition stricte des tâches entre la partie moteur, qui me serait destinée, et la partie interface qui reviendrait à Pierre-Emmanuel. Xavier, en se joignant a rempli le rôle essentiel de documentation, packaging et rédaction détaillée de tous les documents relatifs au programme. La relation et la gestion des différentes parties du travail se faisait au travers de gitHub où nous organisions des réunions régulières pour discuter du planning de travail au fur et à mesure de l'avancement. Ce modèle de répartition nous rendait chacun responsable de notre partie et m'a personnellement obligée à maîtriser totalement la partie moteur qui était sous ma responsabilité, car si un bug surgissait dans le moteur, personne d'autre que moi ne connaissait l'algorithme pour savoir ce qui pouvait le causer...

## Ma part de travail :

Étant responsable du moteur de calcul, j'ai d'abord commencé par réfléchir sur l'algorithme à employer ainsi que les structures de données adéquates... Il fallait s'arranger pour que le programme économise la mémoire, ainsi que la puissance... Cette étape m'a pris beaucoup de temps de réflexion, et malgré cela, au cours de la réalisation, il m'est arrivé plusieurs fois de devoir modifier légèrement ces structures pour rendre le programme plus performant.

Je suis ensuite passée à l'étape du codage du moteur de calcul. Ne connaissant aucun langage à objet (à part Squeak) et ce projet s'adaptant particulièrement bien à ce type de programmation, j'avais pris soin, quelques semaines à l'avance, de suivre un très bon cours de C++ qui est devenue la langue de notre moteur.

Le moteur codé, il a fallu réussir à décrire à Pierre-Emmanuel exactement ce qu'il lui fallait pour faire la jonction entre les deux parties, sans en dire trop, ni pas assez... Cette étape a été assez difficile pour moi, puisqu'il fallait réussir à trouver les bons mots pour décrire des concepts techniques que personne à part moi, n'avait besoin de connaître en détails, mais dire suffisamment de termes pour qu'il puisse s'y retrouver dans mon code... Lorsque les parties ont été rassemblées, certains comportements du programme étaient inattendus, et j'ai donc dû le déboguer.

## Ce que j'ai appris :

J'ai bien évidemment gagné sur le plan purement technique, avec l'apprentissage d'outils tels que C++, git, umbrello, Doxygen, des petites bases de cmake etc. Mais les plus grandes acquisitions que j'aie faites ont été plus conceptuelles : réfléchir un algorithme, travailler en groupe, communiquer, élaborer des tests, respecter des échéances...

Je pense avoir beaucoup appris sur la manière de réfléchir à un algorithme et sur l'importance que cette réflexion a sur tout le développement futur du programme. Il faut être capable dès le début d'analyser les avantages et inconvénients de chaque solution, et de deviner les difficultés qui seront rencontrées dans chacune. Il est évident que cette vue d'altitude ne peut

s'acquérir qu'avec l'expérience, mais comme toute expérience commence par quelque chose, je pense avoir beaucoup appris dans ce domaine.

Je me suis également rendu compte que je n'avais aucune idée de la manière de faire passer le programme de sa version « pour programmeurs » à sa version « pour utilisateurs ». Personnellement, je suis arrivée à la date du 15 juin avec l'impression d'avoir tout fini, mais il fallait encore s'occuper du packaging ! C'est Xavier qui s'en est occupé, mais j'ai maintenant une idée plus précise des étapes de développement d'un projet depuis son commencement jusqu'à sa clôture.

### **Difficultés rencontrées :**

Dans la conception de l'algorithme, il m'a fallu énormément de réflexion pour concilier les nombreux paramètres à prendre en compte : la liste des tronçons devait être une structure dont on pouvait supprimer et ajouter des éléments facilement, donc plutôt un objet de type liste, mais auquel on devait également accéder par indice pour créer toutes les combinaisons possibles. Il fallait aussi économiser l'espace mémoire pris par cette combinaison, ce qui a été fait en mettant en place un certain seuil d'exigence en dessous duquel des combinaisons n'étaient pas retenues... Globalement, le fait d'avoir été à trois a beaucoup aplani les difficultés puisque chacun a fait ce en quoi il était bon.

### **Si c'était à refaire...**

Les différentes étapes de développement du programme nous ont fait réaliser que la réflexion sur le cahier des charges avant tout codage, est primordial. Si nous avons l'impression de l'avoir fait soigneusement, il s'est avéré que, du fait de notre manque d'expérience, nous avons omis plusieurs détails important, et il est toujours plus difficile de modifier un code existant plutôt que de le créer directement avec toutes les fonctionnalités attendues... Cela s'est par exemple produit lorsque nous avons décidé de rajouter le paramètre de perte à la coupe, alors que le moteur était déjà terminé... Il m'a fallu réfléchir à la meilleure manière d'intégrer ce paramètre dans l'algorithme et les données. Une modification encore plus importante a été requise lorsque nous avons réalisé

que notre programme serait trop limité s'il n'acceptait que des barres de départ de la même longueur. Il a donc fallu effectuer un travail de fond sur la combinatoire pour élargir l'application du programme... Je pense donc que si ce projet était à refaire, nous passerions certainement plus de temps sur la réflexion préalable en essayant d'imaginer tous les cas possibles avec l'altitude que nous a apporté ce projet.

Je pense aussi que si je devais refaire ce projet, je commencerais par l'élaboration d'un jeu de tests exhaustif qui permettrait de tester le programme efficacement, mais aussi de garder en tête, au cours du codage, les cas extrêmes à traiter.

### **Ce que j'ai préféré :**

Ce que j'ai préféré a été la réflexion sur les données et les algorithmes. Cela m'a passionné de réaliser combien deux solutions de codages pouvaient s'avérer différentes, et combien une petite astuce dans l'algorithme pouvait rendre inutile une modification majeure des structures de données.

### **Conclusion et perspectives :**

Je suis très satisfaite du rendu du projet et impressionnée de l'accomplissement effectué. Il n'en reste pas moins que de nombreuses améliorations sont possibles, à commencer par une méthode de calcul parallèle prenant en charge le cas où les calculs sont trop importants pour être traités par la combinatoire brute, ou encore une meilleure gestion algorithmique du cas où de nombreux tronçons de même taille causent des calculs non-nécessaires et auquel je n'ai eu le temps de trouver une solution qu'incomplète... Le fait de travailler en équipe m'a fait réaliser l'ampleur des choses que je voudrais apprendre, le premier sur la liste étant pour l'instant Qt, et peut-être aussi de créer le packaging d'un programme (mais la liste est longue!). Ce projet a constitué un véritable challenge, tant d'un point de vue technique, que du point de vue de la communication et du travail d'équipe. Le résultat est encourageant, même si le plus important a certainement été l'apprentissage sur tous les plans qu'il a causé !