

OperaThor

- Baptiste "Bigfoot" LLORET

(baptiste.lloret)

- Océane "Sanghgharm" MERLO

(oceane.merlo)

- Sébastien "Barbie" BARBIER

(sebastien1.barbier)



Date de remise : 19 Janvier 2018

Table des matières

1	Présentation du groupe	4
1.1	Création du groupe	4
1.2	Présentation des membres	5
2	Présentation du projet	7
2.1	Objectif du projet	7
2.2	Inspiration	7
2.3	Type du projet	8
2.4	Intérêt du projet	8
3	Développement	9
3.1	Répartition des tâches	10
3.2	Planning	11
3.3	Tâches principales	12
3.4	Tâches annexes	13
3.5	Site Web	14
4	Moyens	16
4.1	Matériel	16
4.2	Logiciel	16
4.3	Economique	17

Introduction

Ce cahier des charges aura pour but de vous présenter notre projet de S4 qui est la création d'un logiciel de résolution d'équations étape par étape. Ce projet a pour but d'approfondir notre capacité à travailler en groupe et nos compétences respectives.

Dans ce cahier des charges, vous pourrez trouver un maximum d'informations à propos du projet. En effet, en le lisant attentivement, vous pourrez avoir des informations sur les membres qui composent notre équipe et la raison pour laquelle nous sommes ensemble. Dans ce cahier des charges vous trouverez aussi une présentation de notre projet où seront abordés, les objectifs de notre logiciel, d'où nous est venue l'idée et ce qui ressemble un peu sur le marché, notre type de projet et enfin ses intérêts. Ensuite, ce cahier a pour but de vous montrer comment nous comptons dans un premier temps développer notre projet. Bien évidemment, quelques modifications pourront être apportées au projet par la suite si nous sommes en avance pour rajouter du contenu ou pour nous concentrer sur certains points si certaines tâches sont plus compliquées que prévues. Les différentes tâches du projet seront donc réparties entre nous trois et un planning de réalisation est provisoirement fixé afin de nous donner des objectifs concrets à accomplir. De plus, afin d'accompagner au mieux notre projet, un site web sera lui aussi développé par nos soins afin d'y stocker un maximum d'éléments-clés du projet.

Pour mettre en oeuvre notre projet, un certain nombre d'éléments seront nécessaires. Ceux-ci seront abordés dans ce cahier des charges dans la section "Moyens". Le groupe BOS' vous souhaite une agréable lecture.

1 Présentation du groupe

1.1 Création du groupe

Etant tous les trois destinés à partir en Angleterre, avant que le partenaire (L'université de Staffordshire) ne respecte pas ses engagements, lors du semestre quatre, nous n'avions pas prévu de faire ce projet. Ceci explique que nous ne soyons que trois pour la suite. Nous avons décidé de nous associer en gardant le groupe de projet du semestre trois mais en perdant un des membres qui lui part à l'étranger, sa destination étant inchangée à celle de départ. Notre groupe sera donc composé d'Océane MERLO (oceane.merlo), de Sebastien BARBIER (sebastien1.barbier) et de Baptiste LLORET (baptiste.lloret). Notre nom de groupe sera BOS' au lieu de SNOB, suite au manque de la quatrième personne. Il était donc logique de nous associer à nouveau vu que nous étions tous les trois dans le même groupe de projet lors du précédent semestre et que nous faisons tous les trois face au même problème suite à l'annulation de notre départ contre notre volonté. Nous allons donc vous proposer un projet écrit en langage C, que nous appellerons OperaThor, un logiciel de résolution d'équations, étape par étape.



1.2 Présentation des membres

Baptiste "Bigfoot" LLORET

Etant forcé de rester au S4 à Villejuif, je ne m'attendais pas à refaire un projet sur cette seconde partie de l'année. La destination de Staffordshire aurait été sur le plan personnel un énorme coup de pouce pour ma compréhension de l'anglais étant donné que ma note de Toeic n'était pas très élevée par le passé et je comptais sur ce départ pour m'immerger et booster mon apprentissage de l'anglais. Cependant, malgré la déception de ne pas partir, ce projet de résolution d'équation m'intéresse car il va permettre de mettre en oeuvre ce que nous avons appris jusque-là. Lors du projet de jeu vidéo Ultimates Soldiers : Protectors of the Earth, je possédais déjà le site web à faire comme tâche de projet donc l'apprentissage de l'HTML et du CSS est déjà chose acquise. De plus, créer un outil d'aide de travail notamment de mathématiques est intéressant car il pourra être réutilisé lors de révisions de partiels par exemple.

Océane "Sangharm" MERLO

J'ai été déçue de rester au S4 à Villejuif non pas parce que je n'ai pas été assez assidue, ou parce que aucune destination ne voulait de moi mais parce que notre destination ne nous a pas répondu. Mais malgré tout rester à Villejuif a un côté positif. En effet je suis quand même contente de rester car la perspective de partir ne m'enchantaient pas vraiment. Il y a aussi le fait que je pense que cela me permettrait de m'améliorer en programmation et de mieux gérer le travail d'équipe. Les précédents projets nous ont permis d'explorer de nouveaux horizons et pour moi de connaître d'autres langages. Nous avons toutes les clés en main pour faire ce projet car nous avons en parti déjà pratiqué ce qui est demandé via les autres projets réalisés. Le fait de faire ce projet avec les personnes de mon ancien groupe de projet m'enchante car je les connais déjà et cela va permettre de renforcer notre cohésion et notre entente de travail.

Sebastien "Barbie" BARBIER

Je dois dire que je ne m'attendais pas à faire un tel projet. Comme dit précédemment nous devions, mon groupe de projet et moi-même, partir à StaffordShire dans le but d'effectuer un semestre international. Malgré ma grande déception lorsque j'ai appris cette triste nouvelle, je n'en reste pas moins démotivé pour la suite et je suis même ravi de retrouver une majeure partie de mon groupe de S3. Le projet OCR m'avait déjà enchanté mais je trouve vraiment exaltant le fait d'avoir un sujet libre. L'idée de développer "OperaThor" m'a semblé être un défi sur le plan algorithmique, mais il pourrait s'avérer comme un outil très utile pour les promotions suivantes, car cette application se voudra simple d'utilisation et ludique.

Nous avons pensé la chose en observant des élèves en difficultés mais qui ne bénéficiaient pas forcément de l'aide requise et adéquate. Mes objectifs personnels pour ce projet, sont tout d'abord de proposer une application fonctionnelle et respectant le cahier des charges, mais aussi d'améliorer mes compétences en C et perfectionner mon aptitude à travailler en groupe.

2 Présentation du projet

Dans cette partie du cahier des charges, nous allons vous montrer les différents points de notre projet, à savoir les objectifs que nous nous fixons pour ce projet. Vous saurez aussi grâce à cette partie d'où nous est venue l'idée de créer un résolveur d'équation étape par étape. Vous verrez ensuite quel type de projet nous décidons de développer et enfin les intérêts de notre logiciel.

2.1 Objectif du projet

Nous aimerions comme objectif principal, créer un logiciel de résolution d'équations qui écrirait cette résolution étape par étape. Pour cela nous avons pour objectif de créer une interface graphique qui demandera à l'utilisateur l'équation à résoudre. Ces équations pourront prendre la forme de polynômes à une inconnue ou bien même un système d'équations à plusieurs inconnues en utilisant des techniques de mathématiques bien connus comme le théorème de Gauss.

Le projet n'aura pas seulement comme objectif le rendu, il aura aussi pour but de nous faire travailler à nouveau ensemble et de voir si nous arriverons comme au S3, à mener à bien nos attentes avec un membre en moins. Nous mettrons en pratique lors de ce projet nos connaissances en informatique que nous aurons appris jusque-là, mais nous mettrons aussi en œuvres nos connaissances mathématiques qui sont plus difficiles à appliquer et à traduire informatiquement comme par exemple la traduction de lettres en nombre.

2.2 Inspiration

Evidemment notre projet ne sera pas une innovation qui n'est pas présente sur le marché et qui révolutionnera l'avenir de la planète ou même d'une génération mais il n'en est pas notre but pour autant. Des systèmes du type existent déjà comme les calculatrices qui donnent directement le résultat voulu ou bien des sites internet comme solumath.com pour n'en citer qu'un trouvé gratuitement sur la toile. Ce site permet de résoudre une équation de type polynôme étape par étape.

2.3 Type du projet

Notre projet sera développé sous Linux en C afin de correspondre aux exigences demandées. Nous avons pour but de créer un logiciel simple d'utilisation et qui est utile. Notre logiciel sera sous la forme d'une interface graphique qui demandera à l'utilisateur le type de calcul dont il s'agit. Dans le cas où l'utilisateur possède une équation simple à une inconnue, il devra le spécifier à la machine. L'utilisateur aura aussi la possibilité de choisir un système d'équations à plusieurs inconnues (2 inconnus dans un premier temps). L'utilisateur pourra aussi rentrer une matrice carrée et calculer son déterminant. La résolution des équations se fera étape par étape et sera indiquée à l'utilisateur.

2.4 Intérêt du projet

Ce projet sera utile pour toute personne étudiant à l'école de tout niveau et qui voudra vérifier ses calculs après les avoir faits en sachant étape par étape ce qu'il aurait dû faire s'il s'était trompé. Le but de notre logiciel est de pouvoir servir à la fois aux élèves de niveau collège, mais aussi aux élèves de niveau supérieurs comme des élèves de classes préparatoires avec la résolution d'un déterminant de matrice ou bien de la trace d'une matrice par exemple. De plus, une fois implémenté, ce logiciel pourra aider les élèves ayant des difficultés étant donné l'explication ligne par ligne proposée par "OperaThor".

3 Développement

Lors du développement de ce projet, nous essaierons au mieux de respecter ces tableaux ci-dessous, même s'il s'avère que souvent lors de la réalisation de projets, nous ne respectons pas forcément les tâches prévues au départ et que nous nous réadaptions afin de fournir le meilleur rendu possible. Voici donc un premier tableau de la répartition des tâches à accomplir ainsi qu'un planning de réalisation que nous nous efforcerons de respecter au mieux.

Le principe de l'application étant assez simple, le travail collectif va être obligatoire, car le nombre de tâches à réaliser n'est pas très grand mais ces dernières sont assez difficiles. Pour la première soutenance nous aurons un système de reconnaissance d'équation du second degré capable de résoudre ladite équation une fois reconnue. Nous serons aussi capables de présenter une approximation d'une équation non polynomiale. L'interface graphique arrivera pour sa part pour la deuxième soutenance avec une résolution d'équations optimisée ainsi qu'un nouveau système d'interpolation polynomiale. La troisième soutenance comportera un système de résolution de déterminant de matrice, de la trace, des approximations de valeurs propres, ainsi que la résolution de système linéaires avec une version matricielle. L'interface graphique sera optimisée pour la dernière soutenance afin d'être complète et plus plaisante.

3.1 Répartition des tâches

Tableau de répartition des tâches principales

	Baptiste	Océane	Sébastien
Reconnaissance d'équation	X		X
Polynôme premier degré	X		X
Polynôme second degré à racines réelles	X	X	
Polynôme de degré trois à racines réelles		X	X
Polynôme de degré quatre à racines réelles		X	X
Equations non polynomiales(approximation)	X	X	
Interpolation polynomiales	X		X
Implémentation de matrice	X	X	
Calculs sur matrices	X		X
Approximation des valeurs propres	X		X
systèmes linéaires et version matricielle		X	X

Tableau de répartition des tâches secondaires

	Baptiste	Océane	Sébastien
Site Web	X	X	
Manuel d'utilisation	X		X
Interface Graphique		X	X

3.2 Planning

	1ere soutenance	2e soutenance	3e soutenance
Reconnaissance d'équation	I	II	X
Polynôme premier degré	X	X	X
Polynôme second degré à racines réelles	I	X	X
Polynôme de degré trois à racines réelles	I	II	X
Polynôme de degré quatre à racines réelles		II	X
Equations non polynomiales(approximation)		II	X
Interpolation poynomiales		II	X
Implémentation de matrice		II	X
Calculs de matrice	I	II	X
Approximation des valeurs propres			X
Système linéaire et version matricielle	I	II	X
Site Web		II	X
Manuel d'utilisation		I	X
Interface Graphique		II	X

I : Commencé

II : Avancé

X : Terminé

3.3 Tâches principales

Lors de ce projet, nous aurons un certain nombre de tâches à accomplir. Bien qu'elles ne seront pas très nombreuses, elles n'en seront pas moins difficiles pour autant et chacune de ces tâches nous prendra une bonne partie de notre temps et aura besoin de l'expertise de plusieurs de nos membres.

Tout d'abord, lors de ce projet, il faudra être capable de gérer les cas des différentes équations entrées par l'utilisateur. Si l'utilisateur se trompe et rentre une équation à plusieurs inconnues alors qu'il avait demandé au logiciel de résoudre une équation à une seule inconnue, le logiciel doit être capable de lui signaler. Ensuite, dans le cas d'une équation polynomiale, le logiciel doit être capable de reconnaître par lui-même le degré du polynôme. Le polynôme une fois entré dans le système du logiciel doit être traité. Le logiciel qui ne reçoit qu'une suite de caractères doit identifier lorsqu'il s'agit d'un chiffre ou d'un caractère et à quoi celui-ci renvoie comme par exemple un signe "+" ou "/".

Notre logiciel de résolution d'équations possèdera d'autres aspects intéressants. Il sera capable d'approcher au mieux certains résultats d'équations non polynomiales comme les racines carrées grâce à des méthodes comme la méthode d'Héron ou encore d'approcher au mieux des valeurs grâce aux développements limités.

Le logiciel devra aussi par la suite être capable d'appliquer des calculs sur des matrices comme la trace ou le déterminant dans le cas de matrices carrées. Avec les matrices, nous pourrons aussi faire des calculs courant comme les additions et les produits matricielles. Enfin, grâce à une combinaison de la résolution d'un système d'équation à plusieurs inconnues et les calculs de déterminants, nous pourrons chercher à diagonaliser une matrice, et ainsi approximer les valeurs propres qui vont avec cette diagonalisation.

Afin de donner plus de contenu à notre logiciel et le faire se démarquer des autres, nous allons lui ajouter un système d'interpolation. Ce sera une préparation à la première année du cycle ingénieur. Il s'agit de trouver le polynôme de degré n qui passe par plusieurs points, et ainsi le représenter sous forme de courbe. Nous le

ferons dans un premier temps de façon linéaire avec un nombre assez conséquent de points afin d'approcher au mieux les courbes que nous serions censés obtenir.

Enfin, nous voudrions ajouter une résolution d'un système d'équations à plusieurs inconnues grâce au théorème bien connu qui est le pivot de gauss. Et si le temps ne nous manque pas de faire aussi la version matricielle qui est associée aux systèmes linéaire.

3.4 Tâches annexes

Afin que notre projet ne reste pas inaperçu, nous allons lui créer un site web dédié où nous pourrions retrouver des informations liées au logiciel. Nous y trouverons les rapports de soutenances ainsi que le cahier des charges afin qu'il ne soit pas perdu. Dans ce site web, il aura un certain nombre de boutons afin d'y naviguer facilement. Nous pourrions aussi y télécharger rapidement notre logiciel. Dans ce site Web, nous pourrions aussi trouver un manuel d'utilisation en ligne afin d'expliquer comment marche notre application.

Enfin, afin que notre projet soit joli et ne reste pas sur console, nous développerons une interface graphique dédiés agréable à regarder et cohérente.

3.5 Site Web

Avec le développement de notre logiciel de résolution d'équations étape par étape, nous allons aussi fournir un site web. On peut alors dégager deux problématiques. Quels sont les intérêts du site web et comment allons nous le développer ?

• Intérêts

On peut se demander quels sont les intérêts d'avoir une page web pour un jeu. Ceux-ci sont multiples.

Tout d'abord, avoir une page web est intéressant pour les soutenances et pour travailler au quotidien. En effet, un page web peut contenir des dossiers et des informations plus simples à aller chercher que sur des sites de partage de données. De plus, le site web peut permettre d'avoir un historique du développement, on peut savoir à quel moment de l'année un certain type de travail a été effectué.

L'intérêt d'un site web n'est pas seulement scolaire. En effet, le site web peut contenir tout ce qui est utile aux utilisateurs pour utiliser notre logiciel. En effet, celui-ci peut contenir le manuel d'utilisation afin que l'utilisateur n'est pas de mal à utiliser notre résolveur d'équation. De plus, le site peut permettre de télécharger le logiciel directement de façon numérique sans passer par un format matériel comme un disque qui peut être perdu ou cassé. Enfin le site web peut être utile aux joueurs afin de trouver toutes informations complémentaires sur le logiciel qui pourraient apparaître par la suite. Dans le cas où un utilisateur aurait une question spécifique dont la réponse ne se trouverait pas sur le site, celui-ci aura la possibilité via le site de nous contacter directement en envoyant un mail à l'adresse déposée sur le site. Le support sera présent en cas de mise en libre-service du logiciel et les utilisateurs seront habilités à nous faire part des bugs trouvés en l'utilisant afin que nous améliorons notre logiciel.

Un site Web est donc important, mais quel intérêt de le faire soi-même et de ne pas le laisser faire par quelqu'un d'autre. Certaines personnes proposent de le faire à notre place. Cependant, cela est soit très cher pouvant aller jusqu'à 35 000

euros dans certains cas pour des entreprises, soit être mal fait. L'intérêt de le faire soi-même est donc primordial car en effet, le fait de maîtriser l'HTML 5 et le CSS 3 va nous permettre de créer le site exactement de la façon que l'on veut et de pouvoir le modifier très facilement. C'est pourquoi nous le développons d'A à Z. De plus, avoir développé un ou plusieurs sites web est un atout à ajouter à notre CV afin de nous faire embaucher plus facilement.

• Conception

Le site Web sera réalisé entièrement par nos soins grâce à Sublime Text et d'autres éditeurs de texte. Pour concevoir ce site Web, un réapprentissage du langage HTML 5 et du CSS 3 sera donc nécessaire. Par chance, sur internet, il est possible de trouver des cours détaillés et très bien expliqués afin de comprendre comment créer un site web. Lors du projet de S2, nous devions fournir avec notre jeu vidéo un site web aussi, ce qui est un avantage aujourd'hui car il ne s'agira que d'une révision et d'un approfondissement. Le site aura différents liens pour naviguer sur chaque page du site internet. Il ne sera pas dans un premier temps hébergé mais sera disponible localement. Nous l'hébergerons pour la dernière soutenance.

L'HTML 5 dont on a parlé plus haut est un langage informatique utile pour structurer une page web. Grâce au HTML, nous pouvons y ajouter du contenu et choisir comment il sera présent sur une page grâce à des blocs.

Avec le CSS 3, nous pouvons mettre en forme notre contenu ajouter grâce à l'HTML. Nous pouvons y choisir la couleur de fond, la police d'écriture, sa couleur et plein d'autre paramètre de l'ordre du design.

Ces deux langages sont donc complémentaires car pour faire un bon site internet, il faut qu'il soit correctement structuré mais aussi qu'il soit joli et cohérent l'univers dans lequel on se trouve. Pour un site enfantin par exemple, il faudra choisir des couleurs vives de l'ordre du bleu, du jaune, du vert et du rouge alors que pour un site de jeu de guerre, le gris, le blanc ainsi que le noir seront les couleurs prédominantes.

4 Moyens

Pour mettre à bien notre projet, il faut prendre en compte les moyens matériels, logiciel, mais aussi économique.

4.1 Matériel

Pour réaliser ce projet, nous aurons besoin de matériel bien entendu, nos mains ne suffiront pas. Nous allons utiliser nos ordinateurs personnels ainsi que ceux d'EPITA afin de pouvoir coder de chez nous et à l'école. Le but finale étant que le logiciel développé marche sur les machines de l'école.

4.2 Logiciel

Les moyens mis en œuvre ne seront pas seulement matériels, il nous faudra utiliser des logiciels de préférence gratuits pour la plupart, sauf ceux dont nous possédons déjà la licence.

- Le code sera écrit en C et édité sous les différents éditeurs de texte qui seront à notre disposition à savoir Vim ou Emacs à Epita ou bien Sublim Text, Geany ou même le bloc note sur nos pc respectif. Le code sera livré avec son Makefile et ses .h.
- L'interface graphique sera écrite en C grâce aux logiciels GTK et Glades qui sont présents tous deux sur les machines de l'école.
- Le codage du Site Web se fera via des éditeurs de textes gratuits comme Geany, Vim ou bien Sublim Text
- Le design du Site Web sera fait sous des logiciels de traitement d'image dont nous possédons déjà les licences ou qui sont gratuits comme paint ou gimp.
- Le codage du cahier des charges et des rendus sera fait en \LaTeX qui sera écrit principalement sur Overleaf car il sera en ligne et simple d'utilisation.
- Afin de nous partager notre projet entre nous, nous utiliserons Github qui fonctionne comme le git de l'école mais le logiciel sera fourni lors des soutenance sur le git de l'école.

4.3 Economique

Pour réaliser ce projet, nous n'utiliserons que des moyens gratuits. Nous utiliserons des logiciels en open-source afin de développer notre code en C et nous ferons notre interface avec Glade. Certains logiciels payants pourront être utilisés dans le cas où nous possédons la licence comme Photoshop par exemple pour faire des designs dans le site web.

Une fois développé, il est possible que nous laissions accès à notre logiciel au public s'il s'avère que nous créerons un logiciel capable de rivaliser des offres sur le marché de l'internet. Dans ce cas, nous voudrions laisser notre logiciel gratuit et nous l'adapterons afin qu'il puisse devenir une application. Cette application mobile ou d'ordinateur sera gratuite mais possédera une banderole de pub afin de créer un petit revenu. Le but n'étant pas de gêner le client mais de faire perdurer des applications de ce type afin d'aider au maximum les personnes à réussir leurs études sans pour autant faire appel à des professeurs de mathématiques particuliers, ce qui revient très rapidement cher.

Conclusion

Ce projet que nous ne pensions pas faire car nous étions censés partir, sera donc un challenge sur l'aspect algorithmique mais aussi mathématique car il s'agira d'implémenter des méthodes mathématiques que nous avons vues en cours mais que nous n'avons jamais implémentées en informatique. De plus, ce projet est une bonne chose pour nous car nous allons pouvoir une fois de plus travailler en groupe, ce qui est le travail principal d'un ingénieur. Nous espérons arriver au but fixé lors de la réalisation de ce cahier des charges et pourquoi pas aller plus loin en y rajoutant des options. Dans tous les cas, c'est parti pour 5 mois de travail pour le groupe BOS' et pourquoi pas un projet viable sur l'après. Un futur déploiement de notre logiciel serait donc un gros coup de pouce pour chacun d'entre nous aussi bien dans notre CV car une application qui a marché est toujours une bonne chose à ajouter, mais aussi sur le plan financier car il nous permettrait de rembourser plus rapidement nos crédits pris pour pouvoir payer notre école.

