

## **INTRODUCTION :**

En tant qu'utilisateur, il est possible d'avoir accès des applications permettant de construire des tracés de chemin, principalement sur Internet. Leur modalité de fonctionnement est de saisir une adresse de départ et une d'arrivée. Cependant, rares sont les applications qui construisent un chemin à partir d'un point sélectionné et qui s'arrête dès qu'un croisement est rencontré. C'est pourquoi, durant notre stage, nous avons été amenés à développer un tel outil.

Ainsi, du 23 avril au 30 mai, nous avons effectué un stage pour la faculté des Sciences de l'Université d'Angers. Nous étions sous la direction de M. Vincent Barichard et, pendant son absence, de M. David Genest.

L'objet de notre stage a été de développer un logiciel, que nous avons nommé « Hiker Path<sup>1</sup> », et qui permet de créer automatiquement un chemin sur une carte préalablement chargée. Ainsi, l'utilisateur est amené à sélectionner une carte puis à choisir un « chemin ». Une fois le chemin construit, l'utilisateur peut exporter son tracé pour l'exploiter sur d'autres plate-formes telles qu'un GPS classique ou encore une montre.

Nous avons été amenés à nous demander : Comment implémenter un programme QT possédant les fonctions de recherches et de créations de chemins, disposant de coordonnées GPS associées et répondant aux attentes d'un utilisateur ?

Pour répondre à cette problématique, nous orienterons notre rapport autour de deux pôles. Dans un premier temps, nous présenterons notre organisation autour de ce stage tout en apportant une analyse plus approfondie du sujet. Dans un second temps, nous expliquerons les choix que nous avons été amenés à faire en terme d'ergonomie et d'algorithmie par l'exposé de différentes méthodes.

## **ORGANISATION ET ANALYSE DU STAGE :**

---

1 Hicker Path signifie « chemin de randonnée ».

## Notre organisation durant ce stage :

Effectuer un stage en binôme à demander des aménagement, en effet nous avons moduler nos horaires de nos travaux étudiant. Ainsi l'informatique a eu pour avantage de nous permettre de travailler parfois séparément. De même, il a fallu apprendre à travailler ensemble. C'est pourquoi, nous avons mis en place la création d'un répertoire commun GIT, dans le but d'échanger nos fichiers plus rapidement. En effet, les conflits entre les versions étant gérés par GIT automatiquement, nous avons pu travailler indépendamment sur le code.

Nous avons choisi Github pour héberger nos fichiers (consultable sur le lien suivant: [https://github.com/kirby49/stage\\_2012](https://github.com/kirby49/stage_2012)) pour son interface avec la possibilité de lire les fichiers directement en ligne. Afin d'utiliser ses fonctions depuis le terminal, il faut tout d'abord créer une clé SSH qui permet de communiquer de manière sécurisée entre l'ordinateur et Github. De plus, la commande « ssh-keygen » permet de générer 2 clés : une privée stockée dans l'ordinateur et une publique que l'on utilisera sur toute machine distante dont on veut obtenir l'accès, ici GIT. Par la suite, il faut créer sur la machine locale le répertoire Git et faire la liaison avec Github. La fonction « git remote add origin » permet cela et devra être utilisée par tout autre usager voulant participer au projet. Les utilisateurs doivent également effectuer une copie du projet existant avec la fonction « git clone » qui va copier le dossier puis comme précédemment il faudra faire le lien avec le bon dossier Github. Par la suite les principales actions sur le répertoire font appel à « add », « commit », « pull » et « push ». Les fonctions « add » et « commit » sont locales et permettent d'enregistrer le travail à un moment précis. Ainsi les fonctions « push » et « pull » peuvent être utilisées, la première permettant d'envoyer sur le répertoire Git l'enregistrement effectué tandis que la deuxième récupère le dernier enregistrement envoyé.

La deuxième tâche fut d'apprendre et de comprendre le fonctionnement du framework Qt. Un framework est un ensemble d'outils ou de bibliothèques s'ajoutant à un langage dans un but précis. Ici, Qt vient apporter une interface graphique au langage orienté objet C++. Nous avons choisi de programmer avec le logiciel QtCreator. Ce logiciel est sous licence GPL, autrement dit c'est un logiciel libre. Un des avantages de ce logiciel est qu'il embarque un débogueur, ainsi que la documentation du framework.

Le troisième temps concerne l'apprentissage. Nous avons essentiellement utilisé le site du zéro<sup>2</sup> afin de nous familiariser avec le framework Qt ainsi que les travaux pratiques de M. Vincent Barichard<sup>3</sup>. Nous avons donc créé chacun des sous-dossiers dans notre dépôt GIT, où nous avons placé les différents programmes que nous avons implémentés. Une fois trouvée l'idée d'une organisation de la fenêtre ainsi que des algorithmes, nous avons décidé de créer un dossier « trunk »

---

2 Adresse du site : <http://www.siteduzero.com/tutoriel-3-11250-compiler-votre-premiere-fenetre-qt.html>

3 Adresse du site : [http://www.info.univ-angers.fr/pub/barichar/page\\_perso/index.php?page=enseignements](http://www.info.univ-angers.fr/pub/barichar/page_perso/index.php?page=enseignements)

pour symboliser la partie en cours de développement. Nous avons également décidé de dater tous nos commit de façon à ce qu'en cas de conflits, de modifications, ou de pertes nous sachions toujours qui a la version la plus proche.

Le dernier point est l'échange avec notre maître de stage. Nous avons convenu ensemble de se rencontrer au minimum une fois par semaine avant que ce dernier ne parte en Colombie. Avant son départ, nous lui exposons nos questions ou notre travail de façon à ne pas se disperser. Par la suite, nous avons mis en place un échange de mail basé sur la même fréquence et en faisant régulièrement un point sur le travail accompli. De plus, nous avons créé un dépôt GIT pour notre tuteur par lequel il pouvait avoir accès à notre projet.

### Une analyse plus en profondeur du sujet :

L'objet de notre stage était : « Il s'agit de développer un logiciel permettant de déterminer automatiquement des chemins sur un fond de carte donné sous forme d'image. L'utilisateur endossera le rôle d'un randonneur voulant construire une randonnée passant par des chemins balisés. Après s'être procuré la carte IGN de la zone géographique de la région de sa randonnée, il utilise le logiciel qui tracera une route sur les chemins balisés qu'il a sélectionné sur la carte. Le résultat sera exporté au format .gpx, format libre et exploitable par un grand nombre de GPS et logiciels de cartographie. »

Dans la première phrase, nous trouvons d'ores et déjà les grandes idées de notre projet, c'est-à-dire que nous avons un logiciel à créer ainsi que des algorithmes de constructions de chemins depuis une carte. Ensuite, nous nous sommes penchés sur la création de logiciel et plus particulièrement de la fenêtre Qt. De même, nous nous sommes demandés quel composant nous pourrions insérer dans le logiciel et quel en serait le but. De plus, nous avons distingué une différenciation entre la fenêtre et l'aspect construction du chemin.

De même, la deuxième phrase nous montre que l'utilisateur est un randonneur, ou tout du moins une personne connaissant déjà le fonctionnement d'une carte (échelle, jeu des couleurs, ...). Cette phrase complète également la précédente en terme d'algorithmie et induit l'utilisation de la couleur dans la construction du chemin. De même, on apprend que l'utilisateur est actif dans la construction de chemin et qu'il aura des sélections ou des choix à faire.

Par ailleurs, la troisième phrase explicite le déroulé du logiciel. En effet, un randonneur est amené dans un premier temps à choisir l'image qu'il veut charger et à déterminer le point de départ de sa randonnée, ce qui induit pour nous la notion de clic dans le logiciel. Il y aura donc à interpréter le clic mais aussi à récupérer sa position par rapport à l'image pour pouvoir tracer le

chemin. Cela précise donc qu'il y aura un dessin. Nous devions donc mettre en avant le chemin en le dessinant sur un calque et non pas sur l'image elle-même. Ainsi, on a introduit l'utilisation d'un calque à poser sur l'image. Si le chemin se construit automatiquement cela implique que le tracé doit s'arrêter. Notre maître de stage nous alors conseiller de s'arrêter à chaque croisement que le chemin pouvait rencontrer.

De plus, la dernière partie de l'énoncé est consacrée à l'export du chemin au format .gpx<sup>4</sup>. Toutefois, cela induit qu'avant d'exporter les coordonnées GPS du chemin, il faut au préalable les déterminer. Pour ce calcul, nous avons deux choix : soit partir d'un point et une direction, soit de deux points. C'est cette dernière solution que nous avons choisi puisqu'elle nous semblait facile à implémenter. L'utilisateur doit donc insérer les deux coordonnées GPS. puis faire l'export du chemin obtenu. C'est au moment de l'export que les calculs des coordonnées sont effectués.

Nous avons donc trois axes qui se dessinent dans ce projet : la fenêtre de notre logiciel, le tracé du chemin, et la liaison avec les coordonnées GPS avec l'export au format .gpx. C'est ce que nous allons tacher de présenter dans notre deuxième partie.

---

4 Ce format permet l'échange de coordonnées GPS, à savoir que ce format est basé sur le langage xml.

PARTIE 1 :

Organisation :

Une analyse plus approfondie du sujet :

Partie 2 :

Conception et ergonomie du logiciel :

Développement d'un widget sous Qt :

Liaison avec les coordonnées GPS :