



ASD2 – LABO3

Réseau ferroviaire

Jean-Luc Blanc, Gwendoline Dössegger, Gabriel Roch
15/11/2019

TABLE DES MATIERES

1	Introduction	1
2	Questions / réponses	2
3	Conclusion	4

1 INTRODUCTION

Dans le cadre de ce laboratoire, nous avons appliqué les algorithmes d'arbres couvrants minimaux et de plus court chemin à un graphe représentant le réseau ferroviaire de la Suisse (cf. figure ci-dessous).

La figure suivante représente la carte des grandes lignes du réseau ferroviaire. Les sommets du graphe associé correspondent aux villes et les arêtes correspondent aux lignes de chemin de fer les reliant. Pour chaque ligne, trois poids y sont associés : la distance en kilomètres séparant deux villes, la durée moyenne du trajet en minutes ainsi que le nombre de voies sur la ligne.

L'objectif final était d'implémenter et d'appliquer des algorithmes, vus durant le cours, à un graphe correspondant à un cas concret. L'application des algorithmes nous a permis de répondre aux différentes questions présentées dans le chapitre suivant.



Figure 1 - Carte du réseau ferroviaire Suisse

2 QUESTIONS / RÉPONSES

Arbre recouvrant de poids minimum :

Nous voulons faire des travaux d'entretien sur le réseau ferroviaire, mais dans un souci d'économie nous souhaitons réduire le coût des travaux au maximum. Toutes les villes devront être accessibles par une ligne rénovée. Chaque ligne possède un nombre de voies allant de 1 à 4. Le coût pour rénover 1 km de ligne de chemin de fer varie selon le nombre de voies :

- 15M CHF par km pour les lignes ayant 4 voies
- 10M CHF par km pour les lignes ayant 3 voies
- 6M CHF par km pour les lignes ayant 2 voies
- 3M CHF par km pour les lignes ayant 1 voie

Quelles lignes doivent être rénovées ?

Viege - Brigue : 54 MF
Romanshorn - Constance : 60 MF
Saint-Gall - Romanshorn : 60 MF
Lucerne - Arth-Goldau : 66 MF
Delemont - Bienne : 105 MF
Bienne - Berne : 108 MF
Soleure - Berne : 129 MF
Delemont - Bale : 135 MF
Neuchatel - Berne : 150 MF
Romont - Fribourg : 150 MF
Lugano - Chiasso : 150 MF
Montreux - Lausanne : 150 MF
Thoune - Interlaken : 168 MF
Lugano - Bellinzone : 174 MF
Zoug - Arth-Goldau : 180 MF
Fribourg - Berne : 192 MF
Olten - Aarau : 195 MF
Lucerne - Interlaken : 216 MF
Liestal - Bale : 225 MF
Soleure - Olten : 228 MF
Yverdon-les-Bains - Lausanne : 234 MF
Yverdon-les-Bains - Neuchatel : 240 MF
Zurich - Bale : 264 MF
Viege - Sion : 270 MF
Zurich - Schaffhouse : 282 MF
Thoune - Montreux : 285 MF
Winterthur - Constance : 324 MF
Zurich - Winterthur : 375 MF
Sion - Montreux : 402 MF
Winterthur - Wil : 405 MF
Coire - Brigue : 483 MF
Bellinzone - Arth-Goldau : 600 MF
Lausanne - Geneve : 900 MF

Quel sera le coût total de la rénovation de ces lignes ? 7959 MF

Plus court chemin :

Quel est le chemin le plus court entre Genève et Coire ? Quelles sont les villes traversées ?

Longueur : 367 km

Via Genève -> Lausanne -> Montreux -> Sion -> Viège -> Brigue -> Coire

Mêmes questions mais en supposant que la gare de Sion est en travaux et donc qu'aucun train ne peut transiter par cette gare.

Longueur : 399 km

via Genève -> Lausanne -> Romont -> Fribourg -> Berne -> Olten -> Aarau -> Zürich -> Coire

Quel est le chemin le plus rapide entre Genève et Coire en passant par Brigue ? Quelles sont les villes traversées ?

Temps : 321 minutes

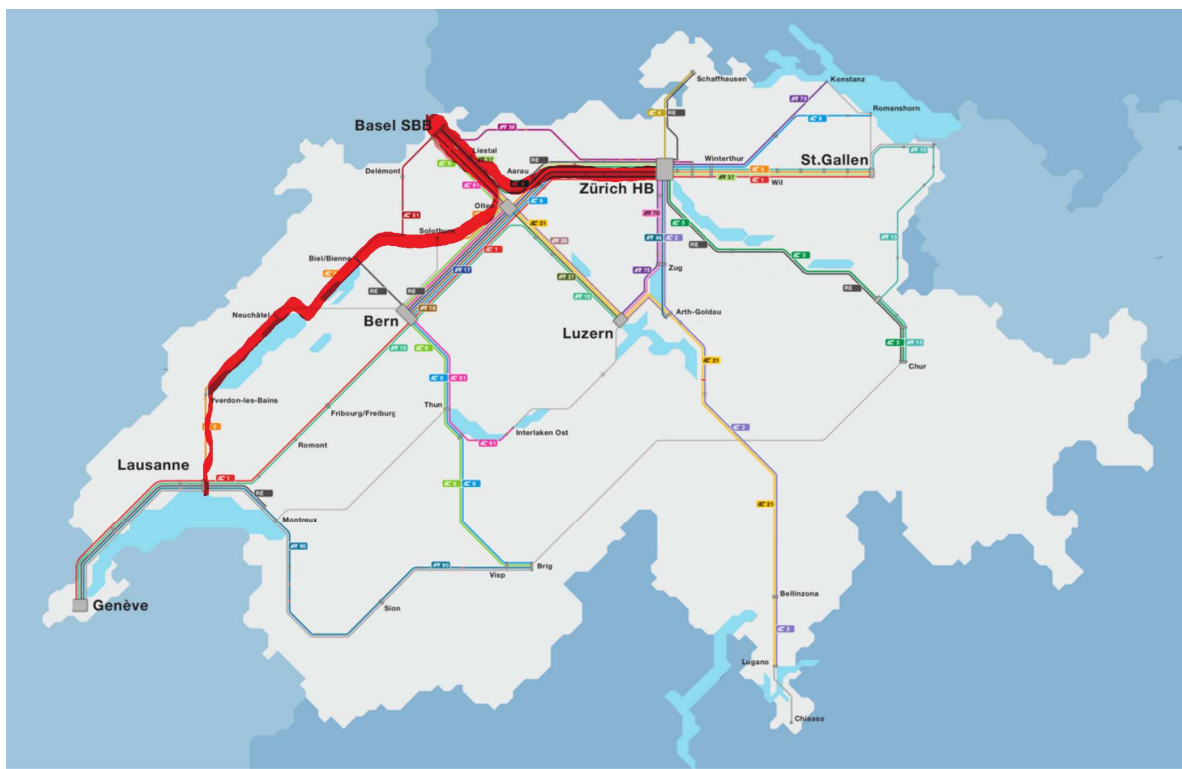
via Genève -> Lausanne -> Montreux -> Sion -> Viège -> Brigue -> Viège -> Thoune -> Berne -> Olten -> Aarau -> Zurich -> Coire

Mêmes questions mais entre Lausanne et Zurich, en passant par Bâle.

Temps : 174 minutes

via Lausanne -> Yverdon-les-Bains -> Neuchâtel -> Bienne -> Soleure -> Olten -> Liestal -> Bale -> Liestal -> Aarau -> Zurich

Pour la dernière question, vous mettrez en évidence le réseau ferroviaire réduit sur la carte (surligné en rouge) menant de Lausanne à Zürich passant par Bale.



3 CONCLUSION

Au terme de ce laboratoire, nous estimons avoir rempli l'ensemble des exigences du cahier des charges avec notre implémentation des algorithmes.

Grâce à la prolongation de la date de rendu, nous avons pu améliorer notre première version comme suit. Au départ, nous avons fait 4 Wrapper (un pour chaque question) ainsi qu'une copie du TrainNetwork lorsque l'on souhaitait mettre une gare en travaux. Cela nous a permis de répondre rapidement aux questions et ainsi avoir un programme fonctionnel. Suite à cela, nous avons factorisé le code en 2 classes Wrappers, une pour les graphes orientés et l'autre pour les graphes non-orientés. De plus, nous passons au constructeur une référence en argument qui pointe vers la fonction calculant le poids des arêtes.

Concernant les gares en travaux, notre fonction de calcul du poids retourne `numeric_limits<int>::max()` ce qui permet de ne pas prendre en compte la gare en travaux. Malheureusement, avec cette valeur, il y a un débordement de tampons et les calculs ne se faisaient pas correctement. Le code des Wrappers a donc été modifié pour détecter quand la fonction de poids retourne cette valeur et ainsi d'ignorer les arrêtes correspondants.

Nous avons rencontré une difficulté durant ce laboratoire. Celle-ci concerne l'implémentation de Dijkstra. Comme nous avons commencé le Laboratoire avant d'avoir vu l'algorithme de Dijkstra, ce dernier nous a pris beaucoup de temps avant de réussir à l'implémenter correctement.