Rapport de stage
FRIN Hadrian

<u>Sommaire :</u>

I-Mes attentes.

II-Présentation des sujets et but personnel du stage.

III-Détail des trois jours de stage.

1)-1er jour

2)-2ème jour

3)-3ème jour

IV-Ressenti et conclusion.

I-Mes Attentes

Avant de commencer ce stage, je me posais beaucoup de questions, Surtout vis a vis de ma capacité à expliquer des choses qui sont (relativement à moi) faciles et qui peuvent ne pas l'être pour des élèves qui découvrent des notions, peut être pour la première fois.

J'avais déjà par le passé donné quelques cours particuliers, mais jamais je n'avais eu à gérer un groupe d'élèves.

Ensuite, je voulais aussi connaître ma capacité à jongler entre plusieurs groupes, tous ne progressant pas à la même vitesse. Le fait est que pour ce stage, il avait été fait remarquer que les élèves n'avaient de but prédéfini. C'est à dire que pour eux, ce devait être un exercice différent des exercices plus scolaires qu'ils ont l'occasion de faire en classe.

Il est donc important de pouvoir guider quelqu'un dans le sens qu'il a choisi et de ne pas en imposer aux groupes.

Enfin les sujets étaient plutôt orientés vers l'informatique et donc c'était aussi une façon pour moi de découvrir un peu en même temps que ces élèves des applications des maths sur d'autres domaines.

II-Présentation des sujets et but personnel du stage.

Sujet N°1 : Le code de César.

Le code de César est un code permettant de crypter un texte pour le rendre illisible sauf pour les personnes pouvant le décrypter.
Le principe du code de César est en fait très simple. On choisit un entier compris entre 0 et 25 (compris) et il suffit ensuite de décaler les lettres de l'alphabet affecter du même décalage correspondant au nombre choisit.

Par exemple, en choisissant 2 on obtient que a->c ; b->d ; c->e ; etc …
Et donc par exemple « Poisson » devient « Rqkuuqp »

L'idée était de leur présenter le code, pour qu'il comprenne d'abord comme il marche et ensuite d'essayer de trouver si oui ou non il existe des méthodes pour trouver le décalage et ensuite décoder le texte. Et par la suite, éventuellement essayer d'écrire des algorithmes pouvant être implémentés sur ordinateur.

Sujet N°2 : Arbres Couvrant Minimal. (ACM)

Pour donner la définition d'un Arbre couvrant minimal, il nous faudra d'abord quelques autres définitions. D'abord, un graphe est la donnée de deux ensembles. Un ensemble de sommets et un ensemble d'arêtes (où un arête est un segment reliant deux sommets et pondéré par un entier pouvant représenter par exemple une distance entre deux villes.)
Ensuite, un arbre est un graphe ne possédant pas de cycle. C'est à dire que les arêtes ne forment pas de boucles.
Et bien un Arbre couvrant minimal est un arbre recouvrant un graphe (c'est à dire avec le même ensemble de sommet) et dont le poids total des arêtes est minimal.

L'idée ici était d'une part de leur faire découvrir un tout petit bout de la théorie des graphes et aussi de les confronter aux questions suivantes :
-Un ACM existe-t-il toujours ?
-Peut-il y en avoir plusieurs ?
-Comment le trouver s'il existe ?

But personnel du stage

Pour ma part, mon but était surtout qu'ils comprennent ce qu'il faisait, quitte à ce qu'ils ne fassent pas des choses très poussées. Et aussi de leur montrer que les maths peuvent servir dans d'autre domaine que les math pure.
Cependant, je comptais à ce qu'il garde une approche relativement mathématique de leur travaux, même si le domaine dans lequel ils allaient s'aventurer relevait plutôt de l'informatique que des mathématiques.

III-Détail des trois jours de stage.

Premier jour :

Code de César :

La première approche de ce groupe a été de coder des mots et des phrases et d'essayer de décoder ceux des autres.
L'idée était intéressante puisque n'ayant pas forcément les mêmes façons de pensée, ils ont tous tenté de mettre un petit piège pour voir si les autres tomberait dedans.
En fait, grâce à cela, ils ont non seulement pu déceler une méthode pour essayer de décoder les textes. Mais aussi commencé à exhiber des cas ou leurs méthodes marche plus ou moins bien.

Par la suite, ils commencent à mettre en pratique sur les textes plus grand (2 ou 3 phrases) de compter les lettres qui revenaient le plus souvent de les remplacer par « a », « e », « i », qui sont les lettres qui reviennent le plus souvent en français.

Ils se sont ensuite posé une question : Est-ce que le contexte peut changer l'ordre d'apparitions des lettres dans un texte. (Par exemple dans un roman avec beaucoup de dialogues à la deuxième personne du pluriel, le « z » devrait revenir souvent, alors qu'autrement, le « z » est une lettre assez rare dans la langue française.

Cependant, il leur semblât plus intéressant de se concentrer sur l'écriture d'un algorithme pour retrouver le texte original.

Dans l'ensemble, leur premier jour a été plus un jour pendant lequel ils ont testé beaucoup de choses sur de multiples exemples.

ACM :

La première partie de la journée fut surtout consacré à la compréhension des outils qui leur avaient été présentés, puis de la recherche d'ACM sur des exemples simples.

Au bout d'un moment, il propose une méthode pour trouver un ACM :
On découpe le graphe en triangle, puis pour chaque triangle on prend les deux arêtes de poids le plus petit.
Et après leur avoir exhiber un contre-exemple simple, ils ont essayé d'améliorer leur idée de base.

Leur deuxième idée était de partir de l'arête de poids minimal dans le graphe. Puis, on choisit, parmi toutes les arêtes connecté à celle là, celle de poids le plus petit et on continue ainsi jusqu'à avoir n-1 arêtes sans faire de cycle (où n est le nombre de sommet).

Et donc on leur posa deux questions :
Doit-on vraiment partir d'une arête ?
Est ce que cela dépend du point de départ ?

Ils finissent par tomber sur l'algorithme de Prim qui permet de trouver des ACM.

Il leur restait à voir si l'ACM est unique ou pas.
Ils finissent la journée en trouver des exemples admettant plusieurs ACM.

Conclusion de la première journée :

Les élèves sont intéressés par leurs sujets respectifs. Il propose beaucoup de choses, discute entre eux, argumente lorsqu'ils ne sont pas d'accord et travail bien en groupe.

Deuxième jour :

Code de César :

Lors du deuxième jours, leur professeur leur propose de traduire un texte codé un peu différemment du Code de César. En fait les lettres avaient été permuté entre elles (par forcément deux à deux.)
Le texte étant de quelques lignes, ils appliquent leur analyse fréquentielle pour essayer de retrouver les lettres et essayer de trouver quelques permutations de lettres. Ils finissent par y arriver après un long moment et se disent que peut être il y a des méthodes plus efficaces de l'analyse fréquentielle.

Ils reviennent cependant sur l'étude de l'algorithme qu'ils avaient trouvé la veille et essayer de les rédiger dans un cadre théorique. Ils se donnent aussi du mal pour tenter de le rédiger en pseudo code, mais ils préfèrent juste les traduire en textes.
Ils passent beaucoup de temps sur la compréhension de leurs algorithmes et cela leur occupe une grande partie de la journée.

ACM :

Pour commencer la deuxième journée, ils revoient leur démonstration de la veille. Puis ils décident de rechercher des cas se rapportant à leur recherche.

Ils trouvent plusieurs exemples, notamment comment relier de façon efficace (c'est à dire en minimisant l'utilisation de matériaux) des villes, des résidences. Les reliures peuvent concerner des tuyaux d'alimentation en eau ou des câbles pour électricité.

Il rédige ensuite des notes en posant le problème et pourquoi leur recherche convient bien pour résoudre le problème posant auparavant.

La fin de la journée se termine par une tentative (non fructueuse) de codage de l'algorithme de Prim.

Conclusion de la deuxième journée :

En conclusion de cette troisième journée je dirais que le point commun aux deux groupe est qu'ils se sont tous les deux essayé à l'écriture de leurs algorithmes en pseudo code, mais que leurs connaissances sont soit trop fragiles, soit incomplètes pour faire ce qu'ils voulaient.

Troisième jour :

le troisième jours concernent pour les deux groupes, la création du poster et le passage à l'oral.

Pour les deux groupes, la création du poster se passe bien, ils trouvent des idées originales pour présenter leurs sujets. Je note une bonne répartition des tâches dans les deux groupes.

Une fois les poster terminer, il me présente leurs sujets pour éviter des bourdes à l'oral. Puis arrivent les chercheurs.

Code de César :

Les élèves de ce groupe sont un peu anxieux et pense ne pas maîtriser leur sujet correctement, mais ils se voient rassurer dès le premier passage.

La partie la plus délicate de chaque passage se trouve être les questions concernant d'autres codes et l’efficacité de l'analyse fréquentielle sur d'autres type de codages.

ACM :

Pour ce qui est de ce groupe, il se débrouille très bien sur les présentations. On voit qu'ils ont compris ce sur quoi ils ont travaillé et répondent très bien aux questions qu'on leur pose, même celles ne portant pas directement sur leur sujet.

Ils prennent aussi l'initiative d'écrire des choses au tableau pour expliquer ce qu'ils font et appliquer leur algorithme sur des exemples proposer par les chercheurs.

IV-Ressenti et Conclusion.

Mon ressenti sur ce stage est très positif vis à vis de plusieurs points. Tout d'abord, le fait d'encadrer plusieurs groupes d'élèves permet de se rendre compte qu'il ne faut pas oublier un groupe vis a vis de l'autre.
Pour moi, il s'agissait d'un exercice visant à donner des pistes qui doivent être assez vagues pour que les élèves cherchent de leur coté, mais que la consigne soit suffisamment guidée pour qu'ils sachent par où commencer et surtout qu'il puisse avancer dans leur travail.

Ce stage m'a aussi permis de me rendre compte de ce que c'est que de travailler avec un groupe d'élèves, ce qui est totalement différent que de travailler avec un élève seul ou des camarades de classe.

Cela m'a aussi permis de discuter avec les enseignants des élèves et de poser des questions concernant le métier en tant que tel.

J'ai également moi même appris des choses, car ces sujets se voulaient plus informatiques que mathématiques, mais cela m'a permis de changer de points de vue et d'essayer d'appliquer ce que je connaissais des math pour résoudre moi aussi ces problèmes que je ne connaissais pas entièrement.

C'est donc un ressenti très positif que j'ai de ce stage et cela ma motive d'autant plus à réussir le concours.