

# Algorithmique combinatoire

*Affecter les étudiants dans l'enseignement supérieur*

# Introduction

Dans le cadre de notre cours sur l'algorithmique combinatoire, nous avons été amené à choisir la résolution d'un problème. J'ai pour ma part choisi l'affectation des étudiants à l'enseignement supérieur. Le but de ce projet est d'implémenter un système d'affectation des étudiants similaire à APB. Chaque étudiant établit une liste des établissements d'enseignement supérieur qu'il souhaite intégrer par ordre de préférence. De la même manière, les établissements classent les étudiants par ordre de préférence. Le but est de réaliser une affectation qui minimise le nombre de cas où un étudiant A n'a pas obtenu un établissement mieux classé dans sa liste alors qu'en même temps, l'établissement a recruté un autre étudiant B moins bien classé que l'étudiant A. On générera des listes suffisamment grandes pour pouvoir tester le programme dans des cas réalistes.

## Mode d'emploi

L'archive se compose de 4 fichiers : `project.cpp` (le code), `établissement.txt` (La liste des établissements), `élève.txt` (La liste des élèves) et le `makefile`.

Avant de compiler, il faut mettre à jour les listes.

Pour notre exemple nous utiliserons cette liste-ci :

`Etablissement.txt ->`

`Paris 8;4`

`Paris 7;3`

`Paris 6;3`

`Paris 5;2`

`Paris 4;1`

format :

`NOM ETABLISSEMENT;CAPACITÉ MAX`

`Eleve.txt ->`

`Alexis BEHIER;10;Paris 4;Paris 8;Paris 5`

`Julie RYMER;17;Paris 4;Paris 6;Paris 5`

`Molly BARRET;12;Paris 7;Paris 5;Paris 4`

`Axel SAID;12;Paris 4;Paris 7;Paris 6`

`Aness MENAT;11;Paris 8;Paris 5;Paris 6`

`Gaetan GOUSSEAUD;13;Paris 4;Paris 5;Paris 6`

`Vanja PLASTIC;11;Paris 7;Paris 5;Paris 8`

`Eric DIAS;18;Paris 7;Paris 6;Paris 5`

`Anais FERNANDEZ;14;Paris 6;Paris 4;Paris 5`

`Gael GROLIERE;19;Paris 4;Paris 6;Paris 7`

`Hugo RISCHMANN;13;Paris 5;Paris 7;Paris 8`

`Tommy UGH;16;Paris 7;Paris 5;Paris 4`

`Kevin GADAFI;15;Paris 5;Paris 6;Paris 4`

format :

`NOM ÉLÈVE;MOYENNE;CHOIX1;CHOIX2;CHOIX3;[...];DERNIER CHOIX`

Puis compiler.

Nous aurons en sortie :

**Alexis BEHIER : Paris 8**

**Julie RYMER : Paris 6**

**Molly BARRET :**

**Axel SAID : Paris 7**

**Aness MENAT : Paris 8**

**Gaetan GOUSSEAUD : Paris 6**

**Vanja PLASTIC : Paris 8**

**Eric DIAS : Paris 7**

**Anais FERNANDEZ : Paris 6**

**Gael GROLIERE : Paris 4**

**Hugo RISCHMANN : Paris 5**

**Tommy UGH : Paris 7**

**Kevin GADAFI : Paris 5**

Le programme fonctionne avec de grandes listes d'élève et d'établissements.

## Fonctionnement du programme

Le programme, à partir des listes, va créer un graphe où chaque établissement et élève seront des points.

Il va ensuite établir une liste des préférences des établissements de chaque élève en fonction de leurs moyenne.

Puis pour tout étudiant qui aura sélectionné cet établissement, il va leurs donner une arête contenant une distance (en fonction de son rang dans la liste de préférences des établissements).

Les étudiants font de même et ajoutent une arête avec pour distance la position de leurs choix.

A chaque fois les distances les plus petites correspondent aux choix préférés.

Ensuite un algorithme va envoyer un oui à chaque élève jusqu'à qu'il n'est plus les capacités d'accepter d'autres élèves.

Les élèves vont ensuite voir la liste des établissements qui les ont acceptés et vont envoyer un oui à leur établissement préféré.

Si un élève et un établissement se sont accepté, alors l'élève est assigné à cet établissement et les capacités de l'établissement sont adaptées.

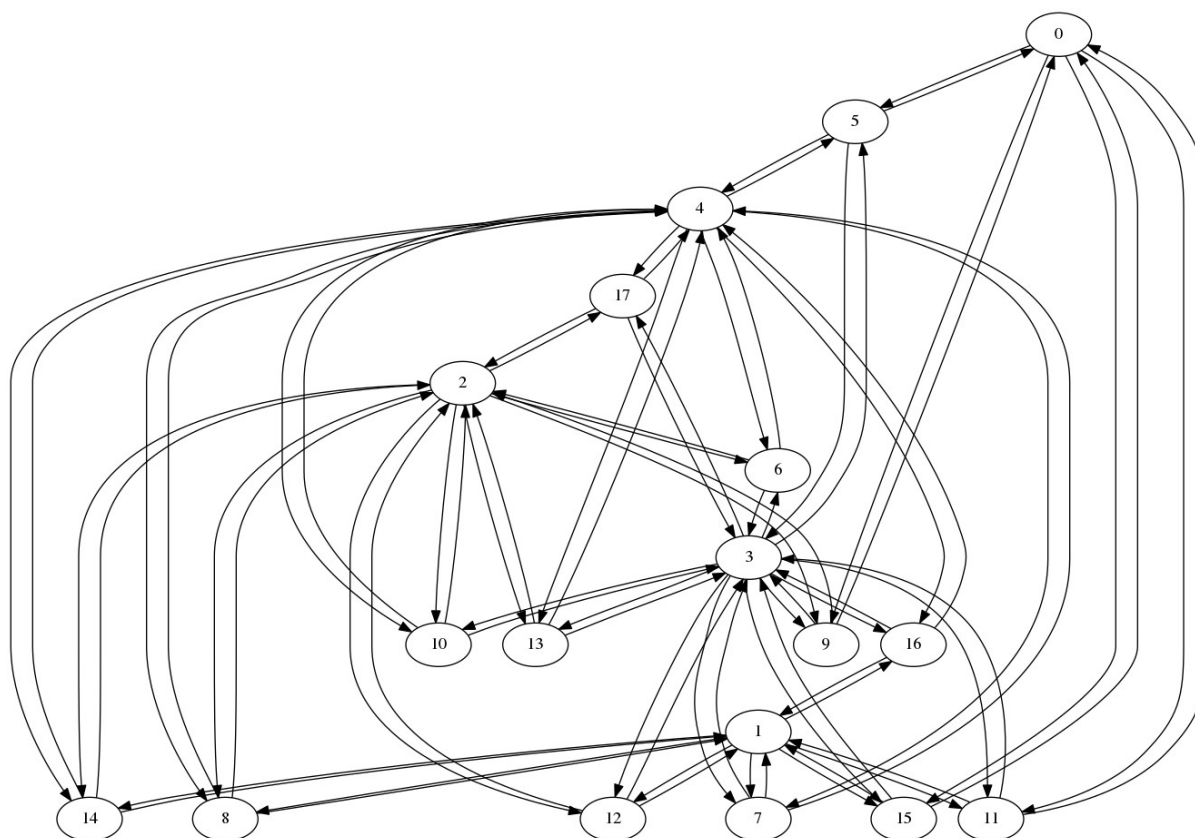
L'algorithme va ensuite supprimer les arêtes des étudiants placés et les arêtes des établissements qui n'ont plus de place.

Puis il va recommencer jusqu'à ce qu'il n'y ai plus d'arête.

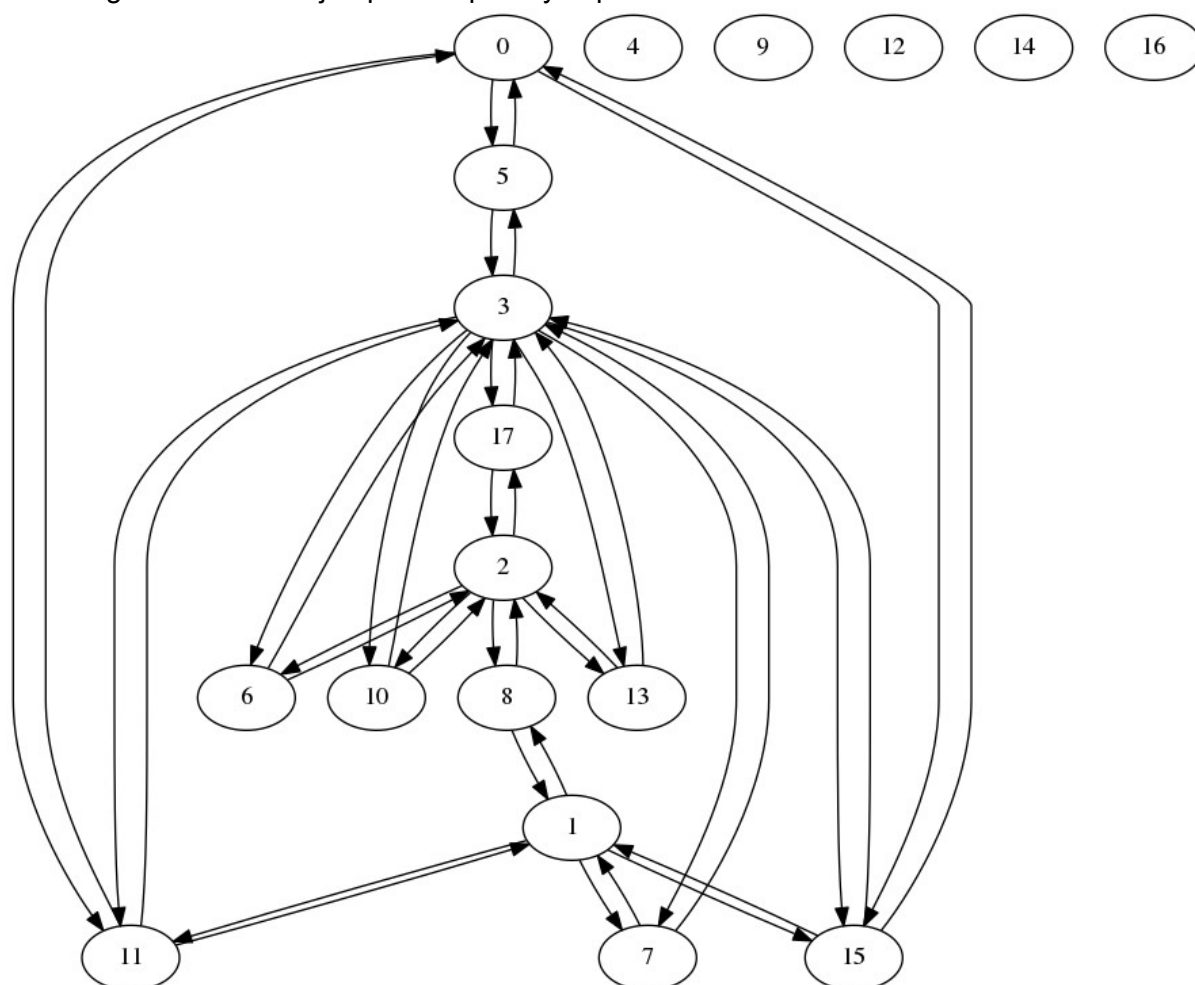
Voici quelque images probablement plus claires :

Ici 0,1,2,3,4 représentent les établissements, et le reste, les élèves.

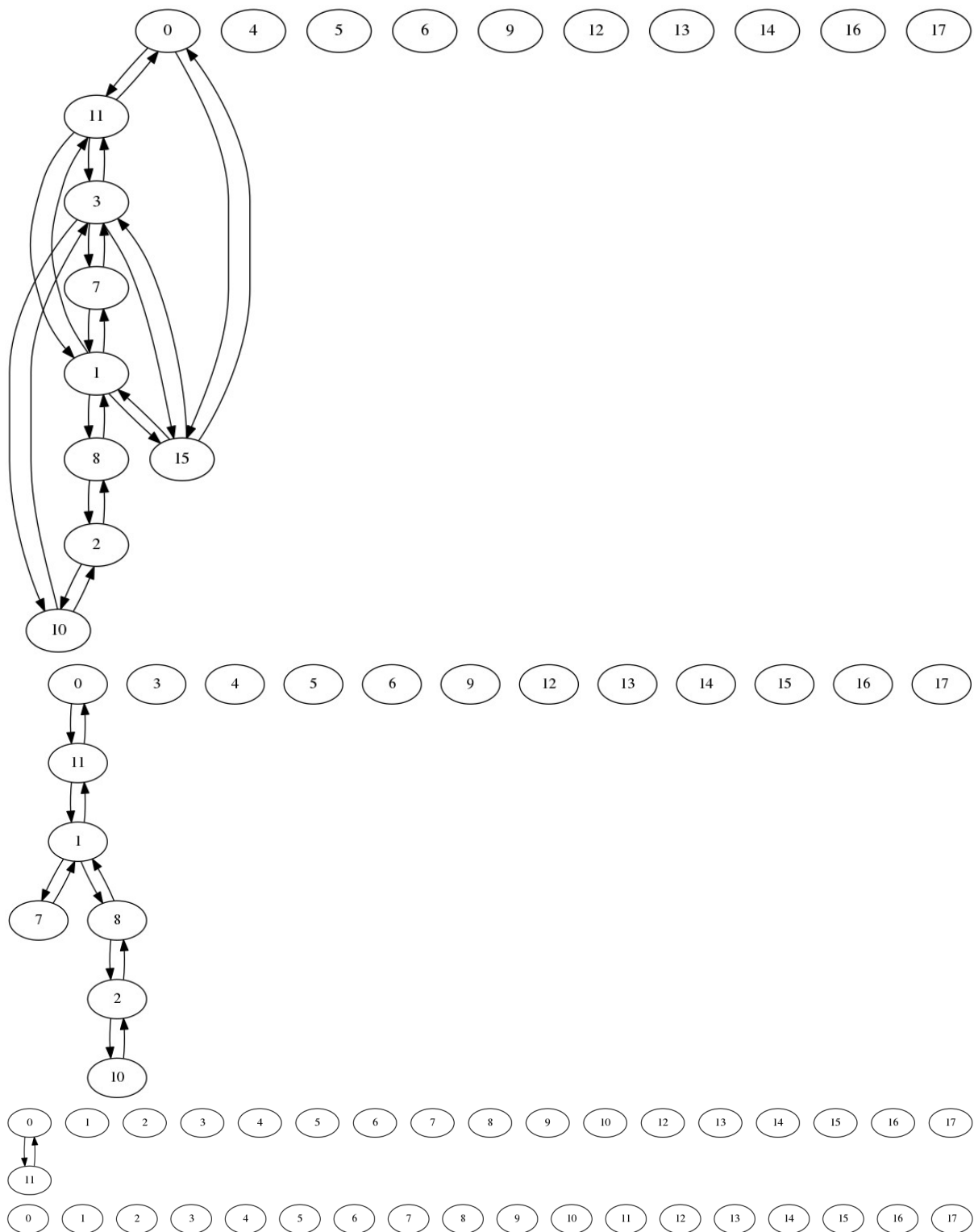
A la création du graph on obtient :



Puis l'algorithme tourne jusqu'à ce qu'il n'y ai plus d'arêtes :



Les points isolés sont soit les étudiants déjà placé soit les établissements qui n'ont plus de place.



Il y a une sécurité qui ne fait pas tourner l'algorithme plus de 100 fois au cas où.

## Conclusion

On peut observer un défaut dans cet exemple :

Axel a pris la place de Molly alors qu'ils ont la même moyenne et que, logiquement, vu que Molly avait mis Paris 7 en premier, elle devrait être prioritaire puisque Molly a une distance moins grande qu'Axel. Je pense savoir d'où vient l'erreur mais je n'ai plus que 10 min pour envoyer le rapport... ٩\_(ツ)\_