

labyrinthes

par Jean Robert Gros, Nacer Manseur, Aziz El Morabiti, David Nahmé, Christophe Reubrez, élèves de 5^{ème} et de 4^{ème}, atelier scientifique du collège Louis Bouland de Couloisy (60)

enseignant : Dominique Cheval

chercheur : Pierre Villon

informaticien : Marc Metzinger

Compte-rendu de l'exposé par les parrains du groupe :
lycée L. Michel

“Les labyrinthes” exposés par les élèves de 5^{ème} du collège Louis Bouland de Couloisy nous ont proposé :

* représentation en arbre d'un labyrinthe :

- les racines représentent le départ
- les feuilles représentent les murs et la sortie
- les nœuds représentent les intersections (carrefours)

L'arbre obtenu représente alors tous les “chemins” que l'on pourra emprunter même s'ils aboutissent à un mur.

* ces élèves ont également trouvé un programme qu'ils ont un peu modifié pour éviter qu'il fasse tout le labyrinthe.

Nous leur avons demandé si l'ordinateur pourrait trouver plusieurs solutions, un seul garçon a pu nous répondre. Il nous a dit que l'ordinateur trouvait toutes les solutions mais qu'il affichait seulement la première qu'il avait trouvée. Puis nous leur avons demandé quelles modifications ils avaient apportées au programme. Le garçon a répondu qu'ils avaient établi des règles précises et les avaient rentrées sur l'ordinateur. Notre entretien s'est terminé là.

[NDLR : trouver la sortie (où qu'elle soit) ou passer partout, c'est en fait le même problème. L'algorithme ici proposé réussit-il ?

Sans preuve, cela est difficile à dire.]

Début : galère.

Simplification d'un labyrinthe type, en un labyrinthe type mots croisés.

	1	2	3	4	5	6
A	D					
B			X			X
C		X		X	X	X
D						
E		X		X		X
F				X		S

*beaucoup plus simple à
comprendre à l'œil nu.*

D = départ
S = sortie

Recherche d'une technique pour parcourir “tout” le labyrinthe :

1) Définir des priorités (par exemple : Droite-Haut-Gauche-Bas)

2) Aller toujours dans la direction de la première priorité.

Mettre un point à chaque intersection [A1-A2 (un point) A3-A4 (un point)-A5 (un point)-A6].

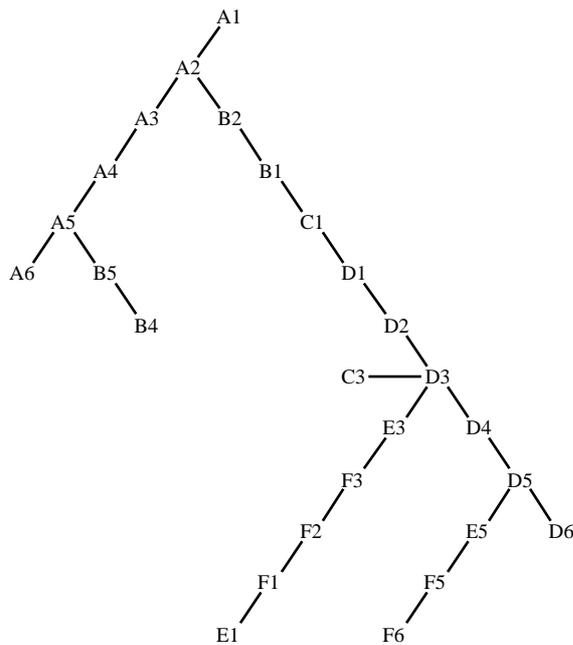
Arrivé à un mur, revenir à la dernière intersection.

Refaire les priorités en éliminant la première priorité.

En Haut (bloqué), à Gauche (déjà parcouru), en Bas (libre).

En B5, aller à gauche, etc ...

3) Dessiner l'arbre du labyrinthe



Appliquons notre méthode au labyrinthe de départ : elle marche, c'est gagné.

Informatique :

Nous demandons à un informaticien de nous faire un programme qui applique notre méthode sur des labyrinthes. Nous y appliquons quelques modifications (agrandissement du labyrinthe, test anti demi-tour, ...). Ça y est, nous pouvons aller au congrès "MATH.en.JEANS".

le programme

Le programme permet de trouver la sortie d'un labyrinthe type mots croisés. En premier lieu, il nous demande la dimension du labyrinthe : si nous choisissons 7, nous aurons un tableau de 7 sur 7. L'ordinateur nous donne un tableau vide et nous demande d'afficher un labyrinthe (en entrant la position des murs sur ce tableau). Une fois fini, il nous demande si nous voulons en enlever (en cas d'erreur). Ceci fait, le programme construit l'arbre de ce labyrinthe en entier, puis parcourt l'arbre en affichant la première solution qu'il trouve.

Remarque : ce programme ne permet pas de trouver la solution la plus courte.

Quelques remarques de Dominique Cheval sur l'expérience MATH.en.JEANS au collège Louis Bouland :

- quelques difficultés ...

... pas de jumelage malgré des démarches auprès de plusieurs collèges du Compiégnois, l'IUFM de Picardie (mais il n'y avait pas de stagiaires en collège cette année-là), l'IREM de Picardie (qui a diffusé sans succès une information auprès de tous les collèges de Picardie)

... des contacts restreints avec le chercheur (les élèves n'ont jamais pu le rencontrer)

... peu d'élèves, principalement à cause du problème de transport (80% des élèves étant demi-pensionnaires)

... problème avec l'administration pour rester le soir après les cours.

- les élèves et MATH.en.JEANS

Un seul élève (4^{ème}) a vraiment été assidu tout au long de l'année. Une demi-douzaine d'élèves de 5^{ème} sont venus irrégulièrement (dès lors que l'on fait de l'informatique ...) mais ces quelques élèves de 5^{ème} (pour la plupart en grande difficulté en mathématiques) n'ont pas réussi à travailler en groupe. De plus, il n'a pas été possible de leur faire tenir un cahier de recherche, même si certains ont pris conscience qu'il était important de noter ce qu'ils faisaient. Ils n'ont pris conscience de la nécessité d'explicitier qu'au congrès, lorsqu'ils ont été confrontés à d'autres jeunes.

- les maths

Après une phase de recherche très ludique sur des labyrinthes divers, j'ai conseillé aux jeunes de travailler sur des labyrinthes style "mots croisés", pour leur permettre d'explicitier leur méthode de recherche de la sortie du labyrinthe, et aussi en prévision de la conception d'un programme informatique. Alors qu'ils utilisaient naturellement une méthode de parcours algorithmique du labyrinthe, ils ne voyaient plus l'utilité de s'en servir sur des labyrinthes plus simples. En accord avec le chercheur, je leur ai fait découvrir les arbres pour qu'ils puissent plus facilement expliquer leur façon de parcourir un labyrinthe. Par la suite, ils ont adopté un programme, conçu par un informaticien, qui cherche la sortie d'un labyrinthe que l'on construit à l'écran.

- à propos du congrès

C'est l'exposé qui a représenté le point d'orgue pour mes élèves. Nous n'avions pas pu répéter au collège et devant l'urgence ils ont enfin véritablement travaillé en groupe et pris conscience de l'importance de l'écrit. Par contre, la quasi totalité des autres exposés ne leur était pas accessible. Enfin, ils considéraient le congrès plus comme une récompense que comme une étape, et il a été impossible d'obtenir de leur part un véritable travail de rédaction des actes. [NDLR : effectivement, peu de chose nous a été transmis pour ces actes par les élèves (merci aux parrains d'en avoir dit plus !) ; en particulier, on ne devine pas la magie qui a opéré lors du congrès : après l'exposé sur les arbres, on a pu voir sur place avec quelle vitalité élèves et enseignant ont préparé l'exposé sur les labyrinthes. Voilà pourquoi il faut des séminaires et un congrès !]