Rencontre régionale APMEP 16 mai 2012

Introduction à l'algorithmique

Martine Bühler, lycée Flora Tristan Noisy Le Grand (93), IREM Paris 7

Françoise Hérault, Lycée jacques Prévert Taverny (95),

IREM Paris 7

Dominique Raymond-Baroux, IREM Paris 7

Contexte

- Groupe IREM qui s'est formé en mai 2010
- Composition du groupe:
- >4 enseignants du secondaire
- deux enseignants du supérieur

Nos premiers pas

•2010-2011:

Françoise se lance en seconde et 1^{ère} S

•2011-2012:

Martine se jette à l'eau en seconde

Consignes

- Vous disposez de 10 cartes que vous avez à trier de la plus petite à la plus grande.
- Vous ne pouvez en retourner que deux à la fois au maximum.
- Vous n'avez pas la « mémoire » de leur valeur d'une comparaison à l'autre.
- Vous noterez le nombre de comparaisons que vous avez effectuées et le nombre maximum de comparaisons que votre tri peut engendrer.
- Vous donnerez oralement une description claire de votre méthode de tri, avec le nombre de comparaisons effectivement faites et le nombre maximum de comparaisons par cette méthode.

Scénario de Françoise

- Contexte
- 2 séances d'une heure
- Première séance : recherche
- Demi groupe: travail par groupes de 3 ou 4 élèves
- Deuxième séance: synthèse en classe entière

Consignes

- Vous disposez de 10 cartes que vous avez à trier de la plus petite à la plus grande.
- Vous ne pouvez en retourner que deux à la fois au maximum.
- Vous n'avez pas la « mémoire » de leur valeur d'une comparaison à l'autre.
- Vous noterez le nombre de comparaisons que vous avez effectuées et le nombre maximum de comparaisons que votre tri peut engendrer.

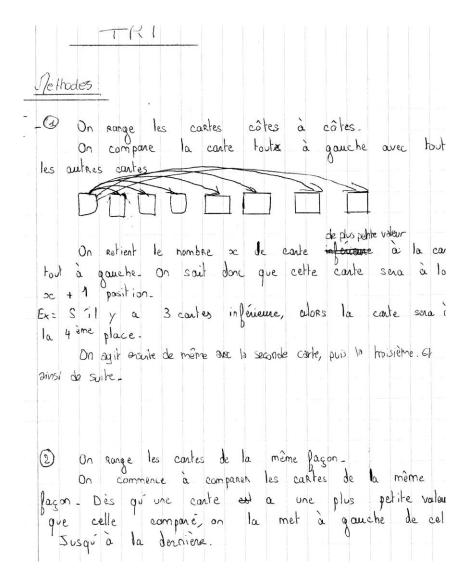
Deux tris et commentaires

1 ève solution: = On soit une cashe par une coule on range la plus Saible des doux et on garde la plus soite jurqu'à ce que les cares se mettent dans l'éndre Mais lasqu'on a Sait un han close, qui'on a passé 10 cashes, on nange les deux cares et on en ressort dur nouvelles Ça nous fait 50 comparaisons pour qu'elles se suivent. generalition: notelace On live & coules, on les compare, la plus petite à gaucre et la virus grande à droite. On les refourne force cachée sur la table. Pois on tire una carle du paquet et en la compare avec la coste de gauche si colo est plus petite on b place à gaude, si est plus grande on la compare avec celle de disoite, si elle est plus grande en la place à diroite, si elle est plus petito on la place à gauche. On continu cette methode jusqu'à l'épuisement du poquet ATTENTION, le nombre de comparaison n'est pas licce. Le pire cos est 49 comparaisons

Tri à bulles

Vethode 2:		
On aligness les cartes face cachée		
On piend les 2 première contes et on les compare		
56) 45 A chaque Poi on place la Lus chite à gaude		
56) 45 A chaque foi on place la plus petite à gaude o et la plus grande à droite d'onc SG à droite et 45 c'égande		
On prend P la suivante:		
56>42		
36714		
56 7 3 2		
56 < 81		
81772		
81,748		
81718		
814135		
On recommence en partant de la droite		

Classe de première: un essai de formalisation



Bilan

- Points positifs:
- Engagement important des élèves
- >Attrait de la nouveauté
- Manque:
- Cette activité ne s'inscrivait pas dans une progression

Scénario de Martine

- Contexte
- Trois séquences
- Une séquence de recherche de 2 heures. Les élèves travaillent par groupe de 4.
- Matériel à prévoir : 10 cartes cartonnées par élève. Un nombre entier est inscrit au dos de chaque carte.
- Deux séquences d'une heure d'institutionnalisation

Consignes données aux élèves

- Vous disposez de 10 cartes que vous avez à trier de la plus petite à la plus grande.
- Vous ne pouvez en retourner que deux à la fois au maximum.
- Vous n'avez pas la « mémoire » de leur valeur d'une comparaison à l'autre.
- Vous noterez le nombre de comparaisons que vous avez effectuées et le nombre maximum de comparaisons que votre tri peut engendrer.
- Chaque groupe rend sur feuille une description claire de sa méthode de tri, avec le nombre de comparaisons effectivement faites et le nombre maximum de comparaisons par cette méthode, et une justification de ce nombre maximum.

Questions supplémentaires

- Quel est le nombre maximum de comparaisons que votre tri pourrait engendrer si vous aviez dû trier 20 cartes ? 100 cartes ? N cartes, où N est un nombre naturel strictement supérieur à 1 ?
- Effectuez le même travail en inventant une autre méthode de tri.

Séquence de recherche

- Séquence animée conjointement par les professeurs de français et de mathématiques.
- Un professeur de mathématiques observateur.
- Les élèves sont répartis en groupes de quatre.
- Travail papier-crayon
- Recherche individuelle pendant 20 minutes
- Mise en commun dans chaque groupe.
- Rédaction des réponses aux questions posées.

Déroulement

- Aucun élève n'a essayé de tricher
- Difficultés de compréhension de la consigne concernant la « mémoire ».
- Difficulté pour passer de leur classement particulier à la description d'une méthode générale

Bilan de la recherche des 8 groupes

- Groupe 1: a trouvé et correctement rédigé le tri par insertion. Deux élèves ont bien travaillé et 2 ont bien bavardé.
- Groupe2: Le tri par insertion a été frôlé par ce groupe qui finalement a fait un tri à bulle mais pas bien rédigé.
- Groupe 3: beaucoup de mal à comprendre la consigne sur la mémoire mais ensuite excellent travail et rédaction du tri par sélection. Bon fonctionnement de groupe.

Suite

- Groupe 4: tri par sélection bien compris mais mal rédigé. Une conjecture pour N cartes.
- Groupe 5: tri par sélection trouvé et rédaction laborieuse, mais nombre maximal de comparaisons bien rédigé.
- Groupe 6: tri par sélection bien rédigé.
- Groupe 7: le seul groupe à ne pas aligner les cartes. Tri par sélection assez bien expliqué.

Suite et fin

- Groupe 8: les élèves ont été séparés au bout d'une heure. Tri par sélection compris pour 3 élèves.
- Deux remarques:
- Deux d'entre eux ont écrit pour le nombre maximal: « 45 sans vérification et 54 avec vérification »
- Les trois ont fait un calcul de proportionnalité pour 20 et 100 cartes.

Remarques sur la classe

- L'attitude devant le travail et les demandes des enseignants est assez négative pour un certain nombre d'élèves.
- Cependant, la classe a bien travaillé pendant ces deux heures et la plupart des élèves se sont investis dans cette recherche
- Les élèves se sont tous appliqués pour la rédaction.

Les consignes supplémentaires

- Les groupes en avance ont accepté de chercher le nombre de comparaisons pour 20, 100, N cartes
- Ils ne se sont jamais lancés dans la recherche d'une autre méthode de tri.
- Il aurait sans doute mieux valu les mettre avec les consignes initiales sans employer le mot « supplémentaires ».

Première séquence de cours

- Cours qui s'appuie sur les travaux des élèves.
- Présentation des méthodes de tri par sélection et par insertion.
- Cours dialogué.
- Élèves attentifs et qui ont bien participé, alors que la classe est difficile.
- Professeur agréablement surpris car les 2 tris ont été présentés dans l'heure.

Deuxième séquence de cours

Formalisation

•

Conclusion

- Les élèves ont tous les outils pour travailler l'algorithmique au lycée.
- Pas de problème de progression : intéressant car on peut traiter n'importe quel exercice à tout moment de l'année.
- Le côté séduisant de l'activité a permis un bon investissement des élèves.

Témoignage de Mattiew

- Ce qui est commun
- Recherche de 2 heures
- Professeur de français présent « ce qui permet d'accepter l'activité comme non mathématique et donc moins difficile »
- Différences dans le dispositif:
- Chaque groupe dispose d'une balance Roberval et de 9 gobelets fermés.
- Les élèves classent les gobelets par ordre de poids, puis demandent à l'enseignant de venir vérifier qu'il n'y a pas eu d'erreur dans le classement.
- Il leur est ensuite demandé de rédiger une méthode « qui puisse être utilisée par un tiers pour effectuer une tâche similaire »
- Deux stratégies ont été choisies:
- le tri à bulles pour 4 groupes
- Le tri par insertion pour 2 groupes
- Une demi-heure avant la fin, le professeur a fait le point sur les 2 stratégies.
- « activité qui marche même dans une classe difficile »

Sites

- IREM Paris 7
- IREM Clermont-Ferrand

Tripatouille 1

Tripatouille 2

http://www.malgouyres.fr/tripatouille/

EXERCICE	1	
Commun	à tous les	candidats

6 points

Communa tous les cumulations

Les deux parties sont indépendantes.

Partie A

Un groupe de 50 coureurs, portant des dossards numérotés de 1 à 50, participe à une course cycliste qui comprend 10 étapes, et au cours de laquelle aucun abandon n'est constaté.

À la fin de chaque étape, un groupe de 5 coureurs est choisi au hasard pour subir un contrôle antidopage. Ces désignations de 5 coureurs à l'issue de chacune des étapes sont indépendantes. Un même coureur peut donc être contrôlé à l'issue de plusieurs étapes.

- 1. À l'issue de chaque étape, combien peut-on former de groupes différents de 5 coureurs ?
- 2. On considère l'algorithme ci-dessous dans lequel :
 - « rand(1, 50) » permet d'obtenir un nombre entier aléatoire appartenant à l'intervalle [1; 50]
 - l'écriture « x := y » désigne l'affectation d'une valeur y à une variable x.

Variables
Initialisation
Traitement a := 0; b := 0; c := 0; d := 0; e := 0Tant que (a = b) ou (a = c) ou (a = d) ou (a = e) ou (b = c) ou (b = d) ou (b = e) ou (c = e) ou (d = e)Début du tant que $a := \operatorname{rand}(1, 50); b := \operatorname{rand}(1, 50);$ $c := \operatorname{rand}(1, 50); d := \operatorname{rand}(1, 50);$ $e := \operatorname{rand}(1, 50)$ Fin du tant que

Sortie

Afficher a, b, c, d, e

a. Parmi les ensembles de nombres suivants, lesquels ont pu être obtenus avec cet algorithme:

$$L_1 = \{2; 11; 44; 2; 15\}; L_2 = \{8, 17, 41, 34, 6\};$$

 $L_3 = \{12, 17, 23, 17, 50\}; L_4 = \{45, 19, 43, 21, 18\}?$