

# Compte-rendu de l'observation dans la classe de Lionel Xavier

Ivanete Zuchi

Gilles Aldon

25 mai 2007

## Contexte

L'observation porte sur la situation proposée par l'équipe de Paris : «a vo(u)s Paris» dans la classe de seconde de Lionel Xavier. Les élèves sont en demie classe ; la première heure, l'observation est générale et porte plus particulièrement sur le déroulement du cours ; dans la deuxième heure, nous nous sommes attaché à observer un groupe de deux élèves et à observer l'usage de la calculatrice et le lien qui pouvait être fait entre les expériences (simulations de lancer de dés) et le problème mathématique sous-jacent pour l'un et les interactions entre les élèves pour l'autre.

Dans un deuxième temps, quatre élèves de la classe ont été interviewés. L'objet de l'interview portait essentiellement sur les rapports entre l'usage de la machine et l'apprentissage des mathématiques.

## Première heure

- Organisation da classe : livre (généralement binôme ). La classe était petite et l'espace physique permet aux élèves de travailler ensemble grâce à la disposition des tables ; un élève a travaillé seul ;
- Outils utilisés par le professeur : tableur vidéoprojeté, calculatrice, fiche des élèves /fiche de professeur, tableau
- Ressources utilisés par les élèves : fiche élèves (A vo(u)s Paris!), calculatrice, dés et papier et crayon.

Onze élèves sont présents.

Présentation du problème par Lionel : «On lance deux dés, on fait la différence des deux résultats ; dans un premier temps, si vous aviez à parier sur un résultat lequel donneriez vous ? Faites le comme ça, sans essayer de justifier, donner juste le nombre sur lequel vous parieriez»

Lionel interroge les élèves, les résultat sont écrits au tableau :

3	4	3	4	4	2	2	5	3	4	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Lionel : Quels sont tous les résultats qu'on peut obtenir ?

Elèves : 5 1 4...

Lionel : 0 on peut l'obtenir ?

Elèves : Oui, et jusqu'à 5

Eleve : 6

Lionel : On peut obtenir 6 ?

Eleves : Non de 0 à 5.

Lionel : Première phase d'expérience : vous pouvez utiliser les dés qui sont sur le bureau, ou bien utiliser la calculatrice ; vous vous souvenez de la façon de faire ?

Une élève : c'est radime, radine, un truc comme ça.

Lionel écrit au tableau : randint(1,6)

Dans la classe 4 élèves utilisent la calculatrice, les autres font l'expérience avec les dés. Les élèves qui utilisent la calculatrice font afficher les résultats des «randint(1,6)» et effectuent le calcul de la différence à la main.

Lorsque les expériences ont été réalisées, Lionel recopie les résultats sur un tableur sans faire la somme et pose la question : «Au vu de ces résultats, est-ce que vous changeriez vos paris ?» Les élèves répondent (dans le même ordre que précédemment) :

3	3	3	1	2	2	2	3	3	3	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Lionel : « Pour quelles raisons ? »

Elève 1 : J'ai envie de changer parce que j'ai fait mes propres calculs

Lionel demande d'expliquer, reformule et fait la somme : résultats :

0	1	2	3	4	5
18	23	27	23	9	7

Plusieurs élèves disent : « c'est du hasard », « c'est le hasard », « on peut pas savoir parce que c'est le hasard »

Un élève propose : « on recommence l'expérience »

Une autre : « on enlève les plus petites et on recommence avec les autres »

Lionel reformule : « vous proposez de refaire l'expérience mais de ne retenir que les résultats du 1 du 2 et du 3 ; c'est bien ça ? »

Elève : Oui

Autre élève : on sait pas, ça peut s'inverser

Elève : je pense pas

Troisième élève : moi j'ai une autre proposition : pour le 0 il y a sept différences possibles pour arriver à 0...

Lionel lui demande de venir écrire sa proposition au tableau ; dès la première ligne, Lionel fait remarquer que 0-0 n'est pas possible ; l'élève en convient et l'efface mais continue les lignes suivantes :

0	1-1	2-2	3-3	4-4	5-5	6-6
1	1-0	2-1	3-2	4-3	5-4	6-5
2	2-0	3-1	4-2	5-3	6-4	
3	3-0	4-1	5-2	6-3		
4	4-0	5-1	6-2			
5	5-0	6-1				

Un élève : c'est mieux de réduire sinon ça ne s'arrête jamais

Lionel résume : vous avez trois propositions, il faut partir de votre stratégie : ou bien vous multipliez les expériences et notez tous les résultats, ou bien notez que les résultats principaux ou bien vous utilisez la stratégie qui vient d'être présentée. Je vous donne un fichier sur votre calculatrice ; lisez bien le texte.

Il passe avec la calculatrice et transfère les fichiers. Les élèves ont quelques difficultés à comprendre, Lionel explique comment utiliser la fonction « echantillon » et notamment l'interprétation des résultats.

Les élèves commencent les expérimentations : certains, prudemment avec 10, 20 expériences, d'autres se risquent à 60 000 (ils notent le temps : environ 10 minutes) ; il s'en suit une discussion menée par Lionel pour estimer le temps si on voulait lancer 300 000 expériences.

L'heure s'achève avec la consigne de savoir si les élèves changeraient leur pari et pourquoi il le ferait.

## Remarques

### Observation des usages de la calculatrice

Lors de la séance "utilisation de la TI-nspire" le professeur a transféré le dossier de sa calculatrice sur la calculatrice des élèves. La fiche de manipulation et conseils pour l'utilisation des commandes de la calculatrice était disponible. Le professeur donne la consigne : "ouvrez le classeur A vo(u)s paris ! du dossier statistiques" et sur la feuille donnée, les élèves ont les explications de la commande [echantillon()] qu'ils ont à utiliser dans la calculatrice.

Le professeur fait en outre remarquer que la somme des résultats de la fonction "echantillon()" correspond au nombre de lancers demandés, c'est-à-dire à la taille de l'échantillon. Même avec les consignes on a pu observer que quelques binômes ont dus demander au professeur la signification des résultats fournis par la calculatrice. La grande partie des binômes n'a pas présenté de difficultés à travailler avec la calculatrice. L'observatrice a demandé si il était facile de travailler avec la calculatrice et un élève a répondu "oui parce qu'il a à disposition les conseils disponibles sur la fiche". Avec la calculatrice les élèves ont fait des essais d'échantillons de tailles différentes et le professeur a demandé que les élèves observent les fluctuations d'échantillonnage et a fini la classe en renvoyant à la classe la question : "combien de temps serait nécessaire pour faire un échantillon de taille 300000".

### Le comportement de la classe

Les élèves ont participé activement aux tâches proposées en interaction avec l'enseignant. Ils ont utilisés beaucoup la calculatrice pour trouver les résultats et ont travaillé en parallèle dans l'environnement crayon et papier. Les binômes ont échangé les renseignements avec les autres binômes.

Le hasard, souvent évoqué dans l'heure permet de justifier tous les résultats ; un élève remarque que les 1 sont plus fréquents mais à la question : « Sur quoi tu parierais? », il répond « N'importe lequel, c'est du hasard ».

Dans ce groupe, le lien entre les expériences réalisées et le résultat cherché semble fait. Les élèves s'appuient sur des résultats des expériences pour infirmer ou confirmer des hypothèses : par exemple, un élève dit : « c'est quand le nombre est petit que les 4 et 5 apparaissent plus ». Lionel demande alors pourquoi, l'élève montre deux ou trois calculs effectivement réalisés sur la calculatrice avec un nombre d'expériences faibles et des apparitions de 4 et 5. Lionel le renvoie à sa machine, et au bout de quelques expériences, il dit : « J'ai rien dit, ça marche pas ! »...

## Deuxième heure

Deuxième groupe : 11 élèves présents.

### Gilles : observation de deux élèves A et B

Lionel présente de la même façon ; les paris initiaux de la classe sont :

2	3	3	4	3	3	2	5	4	3	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Deuxième temps : simulation du lancer de dés ; A utilise un dé en papier ; B utilise la calculatrice. Pas de problème pour entrer la formule de simulation du dé.

Lecture silencieuse de la fiche distribuée... A et B ont sorti leurs calculatrices, posées sur la table.

A T'as parié sur 3 aussi

B oui... Il faut en faire 10 par personne ?

A C'est les paris de la classes, je vais les noter (*elle recopie le tableau, pendant ce temps B utilise la calculatrice pour refaire des expériences ; pas d'automatisation, elle simule le lancer des deux*

dés puis fait la différence de tête ; Lionel demande si les élèves veulent changer leurs paris ; les résultats trouvés par le groupe sont : 5-0, 2-1, 2-3 et 1-4)

B Oui

A Ca, pourquoi tu l'as fait ? (Elle montre les résultats obtenus par B)

B Pour en faire dix chacun... C'est bon... (C'est leur tour de répondre) 0 (changement de pari)

A 0 (Après avoir compté leurs résultats, elles attendent pendant que la classe énonce les résultats des expériences)

Lionel Au fait, quels sont les résultats que l'on peut obtenir ?

Elève 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6

A (à sa voisine) Non on peut pas, parce que si t'as...

B Ah ouais (le résultat 6 est réfuté par la classe)

Les résultats obtenus par la classe sont notés au tableau :

0	1	2	3	4	5
6	4	3	0	4	0
2	3	3	1	0	0
2	3	0	3	0	2
1	4	5	4	0	0
5	8	3	3	5	1
5	2	0	2	1	0

Les deux élèves recopient les résultats. Lionel demande encore si les paris changent et demandent de justifier la réponse apportée.

A Non, y'a plus de 0.

B Oui (Elles relisent les consignes en silence ; B écrit : « je remarque que le nombre qui obtient le plus de résultat est le 0 » ; A écrit : « car d'après le résultat de la classe le 0 a une grande majorité » ; elles recopient sur leurs feuilles le tableau des résultats de la classe ; B écrit alors « non, je garde le numéro 0 » ; Lionel passe et demande la raison ; A montre son texte ; Lionel : « Bon d'accord, oublie moi ! » (rires) Mise en commun dans la classe ; B ajoute sur sa feuille : « car avec tous les résultats obtenus, c'est lui qui obtient le plus de voix »)

Elève 1 Je choisis 1 parce qu'il y a plus de 1

Elève 2 Moi, je change pas ; y'en a pas beaucoup, mais c'est le hasard

Elève 3 Moi, comme E1

Elève 4 Ca dépend des dés, moi le mien quand je le lance il fait le même numéro deux fois de suite (Il utilise un dé en carton)

Lionel résume les avis de la classe :

– C'est le hasard, on choisit comme on veut

– Ca dépend du dé

– C'est lié à l'expérience

A (A haute voix :) Y'a plus de zéros aussi

Lionel (reprend :) il y a beaucoup de zéros

Elève 5 On peut faire la sommes des... comme ça (il montre une colonne avec le bras)

Lionel On peut faire la somme (Il la fait sur le tableur) Est-ce que ça change ?

Elève 6 Non le 1 il est sorti le plus

Elève 7 Non le 0 parceque si on enlève les 0 dans les colonnes, ça change pas. (Lionel réexplique la signification du tableau, et les deux statuts différents des 0 dans le tableau : en première ligne il s'agit des résultats possibles de l'expérience, et dans les lignes suivantes le nombre de fois que ce résultat est apparu ; il demande alors de garder ces résultats en synthèse)

Elève voisine de B La synthèse c'est ça ?

B Ben ouais

Elève voisine de B Non...

B Mais si (*Lionel confirme pour la classe*)

B on y met où ?

A C'est là

B Ouch (*Elle avait écrit ses explications dans la case réservée à la synthèse ; elle barre et écrit les résultats ; Lionel a expliqué le programme et le fait passer sur les calculatrices*)

A Il s'appelle comment ?

Lionel A vous paris

B Il s'appelle comment ?

A A vous paris

B quoi ?

A Ben lit ! (*A lit sur le polycopé, B lit sur la calculatrice, fait une moue dubitative ; A prend la calculatrice, passe le texte et s'arrête, visiblement déconcertée ; j'interviens pour expliquer le fonctionnement du programme. A et B se lancent immédiatement dans des simulations et notent leurs résultats sur la feuille.*)

La suite des tailles des échantillons des expériences faites par A : 3, 5, 7, 10, 12, 14, 15, 20, 1

La suite des tailles des échantillons des expériences faites par B : 10, 20, 15, 56, 100, 154, 70, 90, 8000

Elles recopient les résultats affichés par la calculatrice.

A Après ça on fait quoi ? (*Je redonne la consigne ; A calcule les sommes des effectifs, B attend ; Lionel passe et demande si ces expériences réalisées aident à changer*)

A Ça dépend, en fait..

Lionel Pourquoi as tu fait la somme ?

A Pour comparer, pour voir quand un nombre a le plus de ...

Lionel Et, toi, B, sur quoi tu parierais ?

B Je parierai sur le plus grand... C'est le 1

Lionel Essaie de l'expliquer. (*Il s'en va*)

B J'ai compté tous les 1,... (*Là encore confusion entre les significations des nombres du tableau...*)

A Ah bon

B Faut le faire par ligne ou dans l'ensemble ?

A Moi, j'ai fait comme ça (*Elle montre la somme des colonnes*)

B Ah mais je me suis trompé

A Tout ça c'est le 0, tout ça, c'est le 1

B Reprend sa calculatrice, compare avec ce qui avait été recopié, trace des colonnes au crayon, calcule par colonne et écrit les résultats :  $0 = 1392, \dots$

Lionel demande : si vous deviez faire une partie où vous auriez à miser de l'argent par exemple, vous joueriez quel numéro ?

Un élève dit : « Ca dépend du nombre d'expériences, on peut pas parier...là sur 9, le 1 apparaît qu'une fois, et là il y est pas »

Lionel demande de réfléchir à la question posée pour la prochaine fois.

Fin de la séance

## Remarques

Les élèves ont eu du mal à s'approprier la situation et on plutôt répondu aux questions qui étaient posées sans vraiment faire le lien de l'une à l'autre et s'investir dans la consignes pour chercher le meilleur pari ;

plusieurs raisons possibles :

– d'une part, le hasard, vécu comme une équiprobabilité est (encore une fois) très fortement présent,

- d'autre part, le lien entre une prévision et la multiplication des expériences n'est pas acquis. Par exemple, bien que B ait simulé 8000 lancers sur sa calculatrice, elle ne privilégie pas ces résultats pour justifier un choix, mais elle fait la somme des colonnes comme sa voisine. Tout se passe comme si il y avait une barrière entre l'expérience et la question...

### **Iva : observation de deux élèves**

Le travail proposé est le même que dans la classe A et le déroulement de l'activité aussi. Nous avons observé que les binômes n'ont pas utilisé la calculatrice, ils ont travaillé seulement avec les dés dans la première partie. Puis le professeur a construit les paris de la classe, l'observation a porté plus spécifiquement sur un binôme. Le binôme a travaillé tous le temps avec les dés et s'est demandé s'il était possible de trouver 0 comme différence, la réponse de l'observatrice est oui et demande la raison de cette question ; les élèves ont répondu parce que la fiche dit " six faces numérotées de 1 à 6 ".

Le binôme observé a dit changé son pari après compilation des résultats de la classe. "On change pour 1 parce que il y a beaucoup de 1 dans le tableau". La réponse des autres binômes a été variable :

- Oui, plus de 1 dans l'exemple
- Non, c'est le hasard
- Ça dépend des dés

La tâche "avec l'utilisation de la TI-Nspire" l'enseignant a transféré le dossier de sa calculatrice sur la calculatrice des élèves et a demandé qu'ils travaillent dans l'environnement papier et crayon aussi. Le binôme observé était dispersé tout le temps. Ils sont restés la majorité du temps en jouant avec le dés. Ils ont transformé la tâche en pariant de l'argent (simulation sur le papier) sur un résultat, donc l'enseignant a rappelé beaucoup de fois aux élèves le travail demandé. Le binôme a eu un peu de difficulté à utiliser les commandes de la calculatrice, et il y a eu nécessité d'une aide du professeur. L'observatrice a demandé s'il était facile de travailler avec la calculatrice et s'ils utilisent beaucoup la calculatrice et le garçon a répondu que c'est facile du fait de l'aide du professeur et qu'il utilise souvent en classe de mathématique mais jamais à la maison.

Un des binômes essaie des échantillons de tailles différentes [10,10,100,1000,500,200,800, 700] et l'autre tous égaux à 10! Le garçon qui fait les échantillons de tailles différentes se plaint d'avoir à toujours réécrire la même commande, l'observatrice montre comment faire de manière rapide sans réécrire.