

Rapport d'activités du groupe "Probabilités et
statistique" de l'IREM de Grenoble
Année universitaire 2012-2013

Alain Birebent, Nathalie Catinot, Philippe Garat, Florent Girod,
Damien Jacquemoud, Frédérique Letué

4 octobre 2013

Table des matières

1	Présentation du groupe "Probabilités et Statistique"	2
1.1	Composition	2
1.2	Contexte	2
1.3	Activités	3
2	Activités autour de la simulation de jeux pour enfants de 3 à 6 ans	4
2.1	Le jeu du verger	4
2.1.1	en classe de Terminale S	5
2.1.2	en projet tutoré de DUT STID	6
2.2	L'arrêt de bus en projet tutoré de DUT STID	8
2.3	Conclusion	9
3	Programmation d'expériences aléatoires à finalité pédagogique	11
3.1	Planche de Galton	11
3.2	Marche aléatoire sur un damier	13
3.3	Roue de loterie	14
3.4	Tirage de boules dans une urne	15
4	Autres contributions	17
4.1	Fête de la science	17
4.2	Formations	20
4.3	Publications et exposés	20
5	Perspectives pour 2013-2014	22

Chapitre 1

Présentation du groupe "Probabilités et Statistique"

1.1 Composition

Le groupe "Probabilités et Statistique" est composé en 2012-2013 de six personnes :

- Alain Birebent, enseignant de statistique à l'UPMF, chercheur en didactique de la statistique, membre du Laboratoire d'Informatique de Grenoble
- Nathalie Catinot, enseignante de mathématiques au lycée de l'Albanais à Rumilly (73)
- Philippe Garat, maître de conférences en statistique au Département STID de l'IUT2 de Grenoble, membre du Laboratoire Jean Kuntzmann
- Florent Girod, enseignant de mathématiques à l'Externat Notre-Dame (collège et lycée) à Grenoble (38)
- Damien Jacquemoud, enseignant de mathématiques au Collège Geneviève Anthonioz-De Gaulle à Cluses (74)
- Frédérique Letué, maître de conférences en statistique au Département STID de l'IUT2 de Grenoble, membre du Laboratoire Jean Kuntzmann

Il a en outre eu l'occasion d'accueillir un stagiaire, Dorian Arnaud, étudiant en L3 Mathématiques et Informatique de l'Université Joseph Fourier, financé par le LJK, pour programmer des applications qui pourront servir en classe à des enseignants du secondaire.

1.2 Contexte

Recréé en 2011, suite à l'introduction massive des probabilités et de la statistique dans les nouveaux programmes du lycée, le groupe "Probabilités et statistique" a pour but de proposer des activités, basées sur des situations simples et familières aux élèves. En 2012-2013, le groupe s'est surtout concentré sur des

activités de simulation d'expériences aléatoires et de leur exploitation statistique.

1.3 Activités

Le groupe s'est réuni de 14 h à 17 h les vendredis après-midis "IREM" aux dates suivantes : 14 et 28 septembre, 12 et 26 octobre, 16 novembre, 7 et 21 décembre 2012, 11 et 25 janvier, 15 février, 15 et 29 mars, 12 avril, 17 et 31 mai, 21 juin 2013. Il a également participé aux deux regroupements de l'IREM de Grenoble les 23 et 24 novembre 2012 et 14 et 15 juin 2013.

Sa principale activité a été de préparer des activités autour de simulation de jeux pour enfants de 3 à 6 ans, à destination de classes de terminale et de DUT STID, et de création d'applications pour des enseignants en classe. Ces deux thèmes sont détaillés dans les parties suivantes. Il a également eu l'occasion de préparer une formation aux stagiaires de mathématiques de l'académie de Grenoble, de préparer divers exposés dans plusieurs colloques ou manifestations scientifiques (fête de la science, semaine des maths, ...). Il a participé aux Journées pour l'enseignement des mathématiques, à Rabat au Maroc, les 19 et 20 avril 2013. Enfin, il a également eu l'occasion d'accueillir un stagiaire, qui a travaillé à la programmation d'applications pensées au sein du groupe.

Chapitre 2

Activités autour de la simulation de jeux pour enfants de 3 à 6 ans

La plupart du temps, quand des activités de simulations sont présentées dans les chapitres « probabilités et statistique » des manuels de mathématiques, celles-ci sont surtout des illustrations de théorèmes mathématiques que l'on sait prouver ou de calculs que l'on sait faire. Or, en statistique, on utilise les simulations à d'autres fins : établir la loi de variables aléatoires qu'on ne peut calculer « à la main », proposer des valeurs d'hyper-paramètres, etc. Partant de ce constat, le groupe « Probabilités et statistique » a donc souhaité proposer des activités de simulation et de statistique pour des élèves de Terminale et des étudiants de DUT STID, dans des situations où le calcul n'est pas possible ou difficile. Les activités sont basées sur des jeux de société pour enfants de 3 à 6 ans, où le déroulement du jeu réside essentiellement dans l'aléa. Après avoir présenté les règles des jeux étudiés, nous montrerons comment les élèves/étudiants les ont simulés, les analyses statistiques qu'on peut tirer des simulations.

2.1 Le jeu du verger

Le premier jeu étudié a été le « jeu du verger », édité par Haba. Il est composé d'un plateau représentant 4 arbres de 4 couleurs différentes (rouge, bleu, vert, jaune), d'un dé à 6 faces représentant les 4 couleurs, une face « corbeau » et une face « panier », de 10 fruits de chaque couleur et d'un puzzle de 9 pièces représentant un corbeau. Au début du jeu, les 40 pions représentant des fruits sont disposés chacun sur l'arbre de sa couleur. La règle du jeu est la suivante : l'un après l'autre, les joueurs lancent le dé

- si le dé tombe sur l'une des 4 couleurs, le joueur prend un fruit de cette couleur dans l'arbre (tant qu'il en reste).
- si le dé tombe sur le panier, le joueur choisit deux fruits parmi ceux qui restent, selon son propre choix.

– si le dé tombe sur le corbeau, on pose une pièce du puzzle du corbeau.
Le but du jeu est de cueillir tous les fruits des arbres avant que le puzzle du corbeau ne soit reconstitué. Il s'agit donc d'un jeu coopératif : tous les joueurs jouent ensemble contre le corbeau. Le seul élément de stratégie réside dans le choix des fruits si le dé tombe sur le panier.



FIGURE 2.1 – Le jeu du verger (HABA)

On cherche à programmer ce jeu pour répondre à la question suivante : quelle est la durée moyenne d'une partie de ce jeu ? L'éditeur indique qu'une partie dure 10 à 15 minutes. Comme la durée proprement dite dépend d'autres paramètres que le jeu lui-même (interruption par des tiers, ...) on s'intéressera plutôt à la variable "nombre de tours de jeu effectués pour finir la partie". Au passage, on s'intéressera également à la probabilité de gagner contre le corbeau. En situation de simulation, on peut également faire changer certains paramètres du jeu (nombre de fruits par arbre ou nombre de pièces du puzzle par exemple). On réalisera un grand nombre de simulations pour exploiter les résultats statistiquement.

2.1.1 en classe de Terminale S

La simulation de ce jeu a été proposée par Florent Girod à un groupe de 4 élèves de Terminale S, dans le cadre de l'APe (Accompagnement Personnalisé). Le logiciel choisi a été CarMetal (logiciel de géométrie, doublé d'une interface de programmation en JavaScript) et était déjà connu des élèves. Le plan de travail a été le suivant :

1. test du jeu en "réel" et en "virtuel" sur une application de jeu déjà réalisée par l'enseignant.
2. premier algorithme pour modéliser et simuler le jeu en ne tenant compte que des quatre couleurs du dé sur une partie.

3. prise en compte du corbeau, désignation du vainqueur
4. prise en compte du panier : choix d'une stratégie parmi deux possibles
5. algorithme complet pour une partie et plusieurs parties
6. exploitation des résultats pour répondre aux questions de départ : un tri à plat des résultats (nombre de coups), graphique donnant la répartition du nombre de coups, calcul de la probabilité de victoire des joueurs.

L'écriture de l'algorithme a été très guidée par l'enseignant. A chaque séance étaient exigées les étapes suivantes :

1. réflexion sur papier ;
2. écriture de l'algorithme ;
3. test étape par étape par visualisation des valeurs des variables ;
4. réaction : validation ou ajustement suivant le résultat du test ;

En Terminale, deux stratégies ont proposées si le panier est choisi :

- stratégie « petit enfant » : on choisit le fruit de sa couleur préférée parmi ceux qui restent (ie on épuise les fruits dans un ordre préétabli).
- stratégie « adulte » : on choisit un fruit au hasard avec équiprobabilité sur les fruits.

Des variantes ont été envisagées :

- changer le nombre de pièces du puzzle du corbeau
- changer le nombre de fruits au départ dans chaque arbre
- ne prendre qu'un seul fruit quand le dé tombe sur le panier.

Enfin, les simulations obtenues ont permis les exploitations statistiques suivantes :

- comparaison des deux stratégies : celle de l'adulte est meilleure
- étude de la sensibilité aux paramètres de départ (nombre de pièces de puzzle, nombre de fruits dans l'arbre, ...) notamment vis-à-vis de la probabilité de gagner contre le corbeau.
- utilisation par l'enseignant des résultats de sorties de la variable « nombre de coups joués » pour introduire la notion de densité de probabilité.

Cette activité est présentée en détail sur MathémaTICE [MathemaTICEjanv2013].

2.1.2 en projet tutoré de DUT STID

Le même jeu du verger et la même problématique de simulation ont été posés comme sujet de projet tutoré à un groupe de 4 étudiants de deuxième année de DUT STID (Statistique et Informatique Décisionnelle) de Grenoble. Le travail avait lieu en dehors des cours et était supervisé par deux tuteurs (Philippe Garat et Frédérique Letué) de novembre 2012 à mars 2013. La programmation du jeu a été faite en VisualBasic sous Excel (VBA) pour la partie simulation et sous R pour l'exploitation statistique. Ces deux logiciels étaient déjà connus des étudiants.

A la différence du travail fait en Terminale, cinq stratégies ont été étudiées :

- adaptative : on choisit les deux fruits parmi le ou les arbres qui en contiennent le plus
- naïve : on choisit les deux fruits parmi le ou les arbres qui en contiennent le moins
- ordonnée (cf petit enfant) : on choisit le fruit de sa couleur préférée parmi ceux qui restent (ie on épuise les fruits dans un ordre préétabli).
- aléatoire suivant les arbres : on choisit un arbre au hasard avec équiprobabilité sur ceux qui contiennent encore des fruits et on choisit les fruits dedans
- aléatoire suivant les fruits (cf adulte) : on choisit un fruit au hasard avec équiprobabilité sur les fruits.

Les étudiants STID ayant de plus de compétences en programmation que les élèves de Terminale, l'interface utilisateur a été plus soignée.

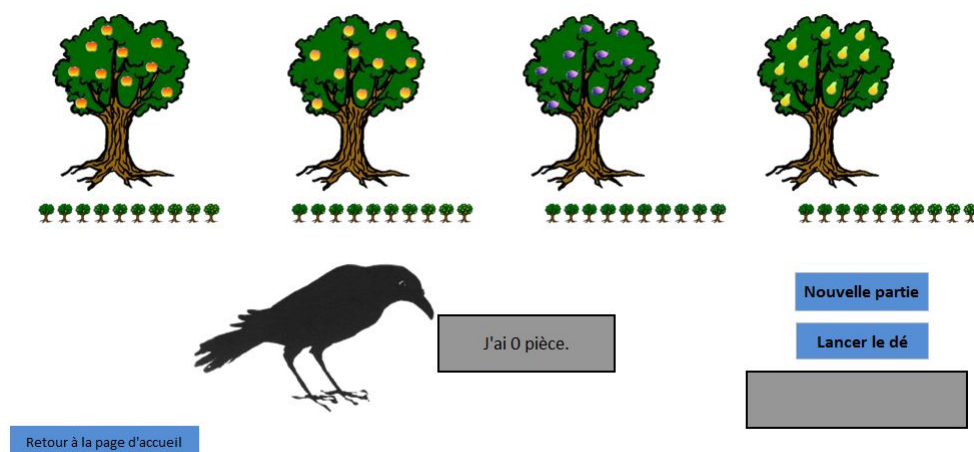


FIGURE 2.2 – Interface de l'application créée par les étudiants de STID

L'objectif en terme d'analyse statistique était de comparer les cinq stratégies selon différents critères :

- probabilité de de gagner contre le corbeau
- étude de la distribution du nombre de coups joués par partie
- étude de la distribution du nombre de fruits restant dans chaque arbre à la fin de chaque partie
- étude de la distribution du nombre d'apparition de la face « panier » au cours d'une partie
- étude de la distribution du nombre d'apparition de la face « corbeau » au cours d'une partie

Les élèves de Terminale et les étudiants de DUT ont tous eu l'occasion de présenter leurs travaux à une classe de Première lors de la semaine des maths, organisée par l'Inspection Académique au CRDP de Grenoble le lundi 18 mars 2013. Le travail a été également présenté pendant une session « Enseignement de la statistique » lors des Journées de la Statistique organisées par la SFdS du 27

au 31 mai 2013 à Toulouse [SFdS2013] et lors du Regroupement de l'IREM de Grenoble en juin 2013 [Regroup2013]. En outre, un article présentant le travail des étudiants de STID est actuellement en préparation.

2.2 L'arrêt de bus en projet tutoré de DUT STID

Le jeu de l'arrêt de bus (Orchard toys) est également un jeu de plateau pour enfants à partir de 4 ans. Il est composé de

- un plateau représentant un circuit circulaire de 44 cases, marquées chacune par un signe + ou -
- de 4 jetons représentant des autobus (rouge, jaune, bleu, vert)
- de 4 plaques représentant également des autobus avec 10 places disponibles dans chaque bus
- de 40 cartes représentant des passagers
- de 2 dés, l'un rouge, l'autre blanc, numérotés de 1 à 6



FIGURE 2.3 – Le jeu de l'arrêt de bus (Orchard Toys)

La règle du jeu est la suivante : à tour de rôle, chaque joueur lance les deux dés.

- il avance son pion sur le plateau du nombre de cases indiqué par le dé rouge.
- si la case sur laquelle il arrive est marquée d'un +, il fait monter dans son bus autant de passagers qu'indiqué sur le dé blanc, dans la limite des places disponibles.
- si la case sur laquelle il arrive est marquée d'un -, il fait descendre de son bus autant de passagers qu'indiqué sur le dé blanc, dans la limite du nombre de passagers présents.
- il s'arrête de jouer quand il a dépassé la case finale.

Le gagnant est le joueur qui a le plus de passagers une fois tous les bus arrivés à destination. Contrairement au jeu du verger, ce jeu n'est pas coopératif, les joueurs jouent les uns contre les autres. Il n'y a strictement aucun élément de stratégie dans ce jeu. En revanche, on peut se demander si la position des joueurs a une influence sur la probabilité de gagner, notamment dans le cas où on réduirait la réserve de passagers (30 au lieu de 40 par exemple). De même, la répartition des + et des - le long du circuit est fixée par l'éditeur du jeu. Dans un contexte de simulation, on pourrait faire varier cette distribution et s'intéresser à nouveau au nombre de coups nécessaires pour finir la partie en fonction de la répartition choisie, ou en fonction de la loi de cette répartition, si elle est choisie aléatoirement.

Les questions posées aux étudiants dans le cadre du projet ont été les suivantes :

- quelle est la probabilité de gagner pour un joueur en fonction de son rang de départ (notamment quand la réserve de passagers est limitée) ? La réponse attendue n'est pas 1/4, car des joueurs peuvent être ex-aequo.
- combien de passagers reste-t-il dans la réserve à la fin de la partie ?
- combien de passagers y a-t-il dans chaque bus en fin de partie ?
- combien de coups sont nécessaires pour terminer la partie ?

La question de la sensibilité à la répartition des + et des - n'a pas pu être traitée, faute de temps. Là aussi, la programmation a été faite en VBA, et l'exploitation statistique des simulations en R.

2.3 Conclusion

Que ce soit pour les élèves de Terminale ou pour les étudiants de STID, les activités autour de la simulation pour enfants ont rencontré un vrai engouement : les élèves et les étudiants se sont vraiment pris au jeu de la programmation. Ceux-ci ont également eu l'occasion de présenter leur travail, à une classe de première, lors de la semaine des mathématiques organisée par le rectorat de Grenoble. Cette séance leur a permis de montrer l'intérêt de la simulation et les enseignements qu'on peut en tirer d'un point de vue statistique. Les élèves de première ont également eu l'occasion de voir le saut de connaissances et de compétences en statistique et informatique, quand on passe du programme de Terminale S au DUT STID.

Sur le plan purement pédagogique, les élèves et les étudiants ont pu largement réinvestir leurs connaissances acquises en cours en probabilités, en statistiques descriptives, en programmation CarMetal, VBA ou R. En revanche, les notions de statistique inférentielle (qualité d'estimation, intervalles de confiance, comparaison d'échantillons, . . .) n'ont pas été exploités lors de ces travaux.

Chapitre 3

Programmation d'expériences aléatoires à finalité pédagogique

Ces activités de programmation d'expériences aléatoires ont été confiées à des étudiants de licence L3 math-Info de Grenoble (Dorian ARNAUD) et des étudiants de DUT STID-Grenoble (Robin HERVET, Xavier LE DU, Jonathan MOURGAND, Nicolas NEYCENSAS, Etienne QUAY-THEVENON) dans le cadre de stage ou projets tutorés. Elles ont consisté à développer, et mettre à disposition aux enseignants du secondaire, des applications avec interface graphique (GUI) à finalité pédagogique. Quatre applications ont été programmées :

- La planche de Galton
- La marche aléatoire sur un damier
- La roue de loterie
- Le tirage aléatoire de boules dans une urne

Nous détaillons chacune de ces applications dans ce chapitre.

3.1 Planche de Galton

La planche de Galton est un dispositif où des billes roulent à la surface d'une planche inclinée sur laquelle sont disposés des clous (voir Figure 3.1). Ils sont plantés de telle sorte qu'une bille lâchée sur la planche passe aléatoirement à droite ou à gauche d'un clou pour chaque rangée avec une probabilité de 50%. En dessous des clous, les billes sont rassemblées dans des casiers numérotés. Chacune des déviations des billes est une expérience aléatoire indépendante des autres ; on peut donc penser qu'idéalement la distribution de la variable X représentant le numéro de la case d'arrivée d'une bille se fait selon une loi binomiale de paramètres n , nombre de rangées de clous, et $p = 0.50$.

L'outil développé permet de choisir :

- le nombre n de rangées de clous
- la probabilité p de passer à droite du clou

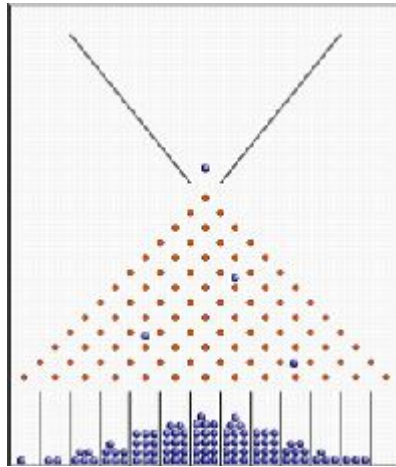


FIGURE 3.1 – Planche de Galton

– le nombre R de billes (répétition de l'expérience)

Les expériences sont réalisables avec ou sans animation graphique. L'animation graphique n'est possible que pour un faible nombre de répétitions ($R < 36$). La feuille Excel principale a l'aspect suivant :

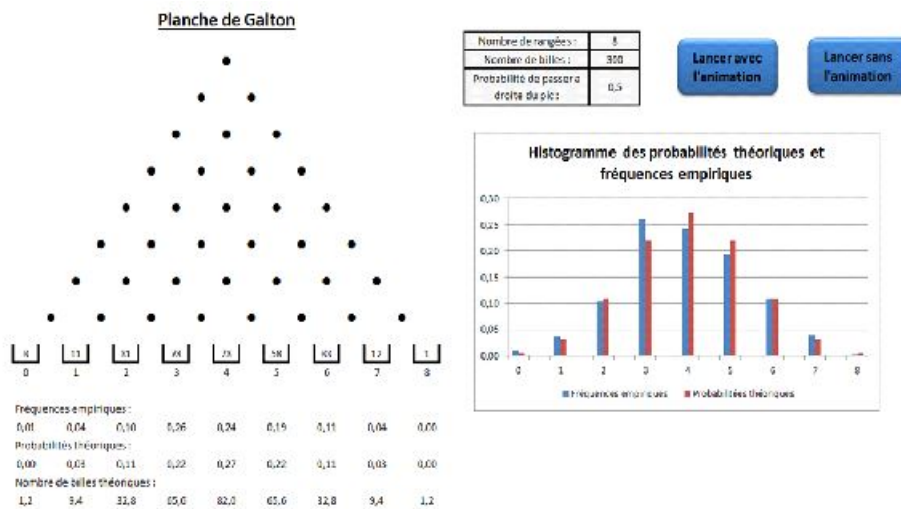


FIGURE 3.2 – Interface de l'application « planche de Galton »

Le diagramme en bâton représenté à droite de la feuille superpose la distribution empirique des R billes à l'issue de l'expérience (en bleu) avec la distribution théorique (loi binomiale, en rouge). Les valeurs tabulées en bas de la feuille sont : les fréquences empiriques, les probabilités théoriques attendues, le nombre moyen de billes attendu théoriquement dans chaque casier.

Une deuxième feuille Excel permet d'effectuer un test du Khi-deux pour tester (au risque 5%) l'adéquation des résultats de l'expérience à la loi binomiale. Le test est répété un nombre M de fois : l'affichage en rouge indique les simulations qui conduisent à un rejet de l'adéquation à la loi binomiale. Un compteur permet de calculer le pourcentage de rejet sur l'ensemble des simulations. On obtient donc une interface comme celle-ci :

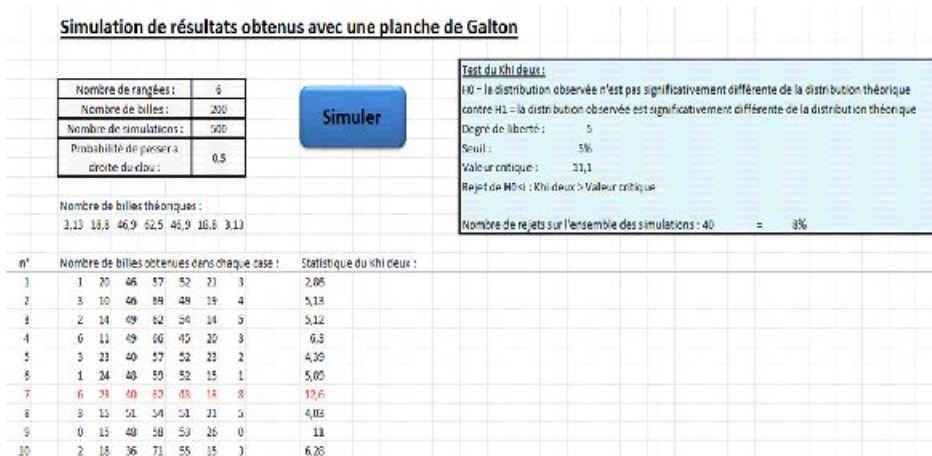


FIGURE 3.3 – Interface du test du Khi-deux de l'application « planche de Galton »

3.2 Marche aléatoire sur un damier

L'objectif du projet a été de construire sur une mise en application d'une marche aléatoire qui soit ludique et aisément compréhensible. L'application développée prend la forme d'un déplacement aléatoire d'une souris en quête d'un morceau de fromage dans un « labyrinthe ». Le labyrinthe est constitué de différentes cases contiguës, que l'utilisateur peut choisir sur un damier de dimension 5 par 5. A l'état initial, la souris se trouve dans case spécifiée (état initial). Ensuite, elle se déplace de manière aléatoire dans le labyrinthe jusqu'à trouver la case contenant un morceau de fromage (état final, dit « absorbant », car il n'y a plus de déplacement possible depuis cet état).

On décide que la souris peut se déplacer de manière équiprobable dans chaque pièce adjacente à celle où elle se trouve. Cela permet de définir, à partir d'un labyrinthe donné, la matrice de transition qui lui est associée. La matrice de transition répertorie les probabilités de passer d'un état à un autre.

Exemple - La case de départ est la pièce 1, et la case d'arrivée est la pièce 8. La case 3, grisée, ne fait pas partie du labyrinthe.

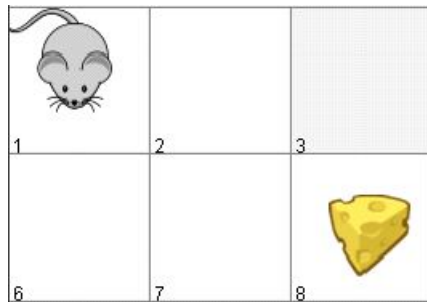


FIGURE 3.4 – Exemple de « labyrinthe » avec positions initiales de la souris et du fromage.

D'après les principes exposés, la matrice de transition associée est :

$$\begin{pmatrix} & 1 & 2 & 6 & 7 & 8 \\ 1 & 0 & 1/2 & 1/2 & 0 & 0 \\ 2 & 1/2 & 0 & 0 & 1/2 & 0 \\ 6 & 1/2 & 0 & 0 & 1/2 & 0 \\ 7 & 0 & 1/3 & 1/3 & 0 & 1/3 \\ 8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Une case de la matrice indique la probabilité que l'état suivant soit celui associé à sa colonne, sachant que l'état actuel est celui associé à sa ligne. Ainsi, quand la souris se trouve dans la pièce 6, elle a une probabilité 1/2 de se déplacer dans la pièce 1 et une probabilité de 1/2 de se déplacer dans la pièce 7.

L'utilisateur choisit son labyrinthe à partir d'un quadrillage qui lui est proposé. Le choix des cases se fait par le biais de boutons radios. Il positionne également la souris dans sa position initiale et le fromage. Enfin, l'utilisateur peut ensuite choisir le nombre de simulations qu'il souhaite réaliser.

3.3 Roue de loterie

Ce projet a consisté à créer un outil graphique simulant une roue de loterie avec un certain nombre de paramètres modifiables par l'utilisateur :

- Nombre de secteurs sur la roue ;
- Loi de probabilité de la rotation de la roue (loi exponentielle ou loi uniforme) ;
- Rotation avec ou sans remise à zéro entre chaque coup.
- Nombre d'essais.

Ainsi il sera possible, par exemple, de faire une simulation de 10000 tirages d'une roue à 8 secteurs, sans remise à zéro, avec chaque tirage selon une loi exponentielle de moyenne 4 tours.

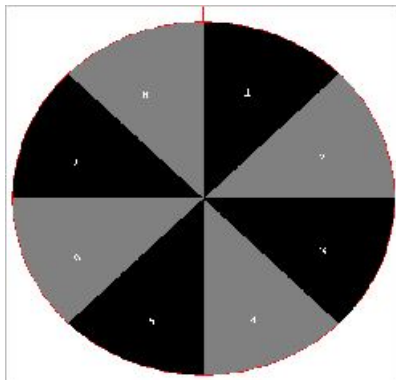


FIGURE 3.5 – Roue de Loterie à 8 secteurs

Après avoir choisi les paramètres souhaités, la simulation est exécutée : cela génère un fichier texte contenant les 10 000 tirages que l'on exporte sous le logiciel R ou Excel pour une étude statistique plus approfondie de la variable X représentant le numéro sous le clou de la roue.

3.4 Tirage de boules dans une urne

Ce projet a permis le développement (en JAVA) d'une interface graphique permettant de réaliser et visualiser des simulations de tirage avec une urne comportant des boules de différentes couleurs.



FIGURE 3.6 – Page d'accueil de l'application « urne ».

Plus précisément, cet outil permet d'effectuer des expériences de tirage :

- avec ou sans remise ;
- avec l’une des conditions d’arrêt :
 1. tirage de n boules, n fixé
 2. tirage jusqu’à ce qu’un nombre minimum de boules de chaque couleur soit atteint.

L’outil effectue la sauvegarde des essais dans un fichier texte, pouvant être repris sous Excel pour analyse statistique. L’outil fournit également une “calculatrice” qui calcule les lois de probabilité d’obtenir certaines configurations (c’est-à-dire un certain nombre donné de boules d’une couleur donnée).

Le but pédagogique de l’outil est d’initier les collégiens aux probabilités grâce au visuel dynamique.

Chapitre 4

Autres contributions

4.1 Fête de la science

Dans le cadre de la fête de la science, le samedi 13 octobre, le groupe a proposé une activité sur le stand tenu par l'IREM au centre commercial Grand'Place. Le groupe a choisi de reprendre l'activité proposée l'année précédente lors de la semaine des maths à des classes de seconde. Le public était cette fois « le grand public », plutôt des enfants d'école primaire ou de collège, souvent accompagnés de leurs parents ou grands-parents. L'idée était pour le groupe Probabilités/Statistique de présenter une activité sur le thème de la fluctuation d'échantillonnage. Le support utilisé a été une planche de Galton réelle, et une modélisation informatique du même type (planche de Galton à onze niveaux).

Après avoir expliqué le principe du jeu (un jeton qui descend dans un méandre de clous), il a été demandé au public de « miser » sur une case. Après une manipulation de la planche de Galton, il leur a été demandé de valider leur choix précédent, ou de le modifier. Une discussion a suivi sur la case qui avait la plus grande probabilité d'être atteinte, avec comme idée de faire sentir que les cases centrales étaient à privilégier parce qu'on peut les atteindre par un plus grand nombre de chemins.

Le constat a cependant été fait que sur un petit nombre de lâchers de pions, on ne pouvait pas dire grand chose. Grâce à la modélisation informatique, un grand nombre de lâchers ont été simulés : une « loi » semble se mettre en place.

Nous avons fait sentir au public la notion d'intervalle de fluctuation, intervalle centré autour d'une probabilité issue d'un modèle, intervalle se resserrant à mesure que le nombre d'essais augmente. En effet, avec un grand nombre de lâchers, la fréquence d'apparition des billes dans une case donnée semble se stabiliser vers une certaine valeur.

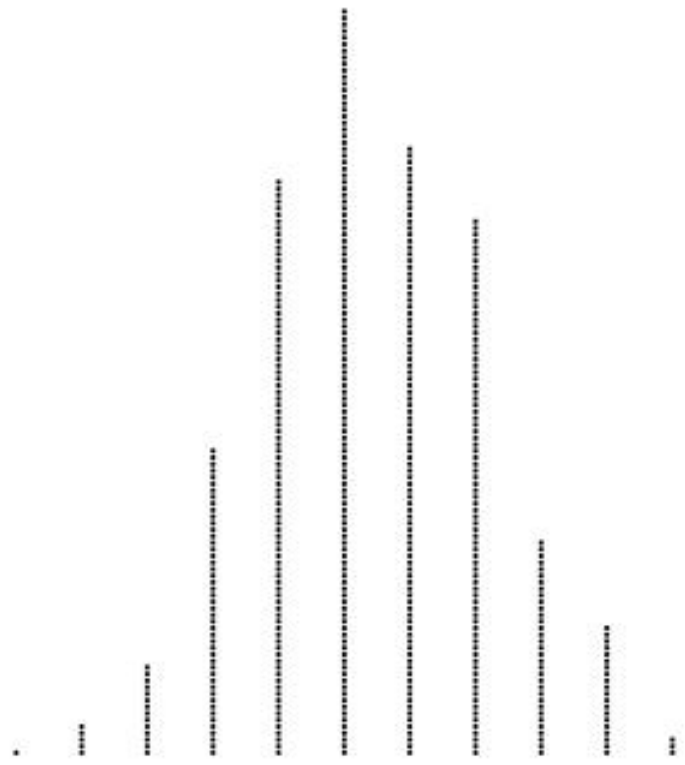
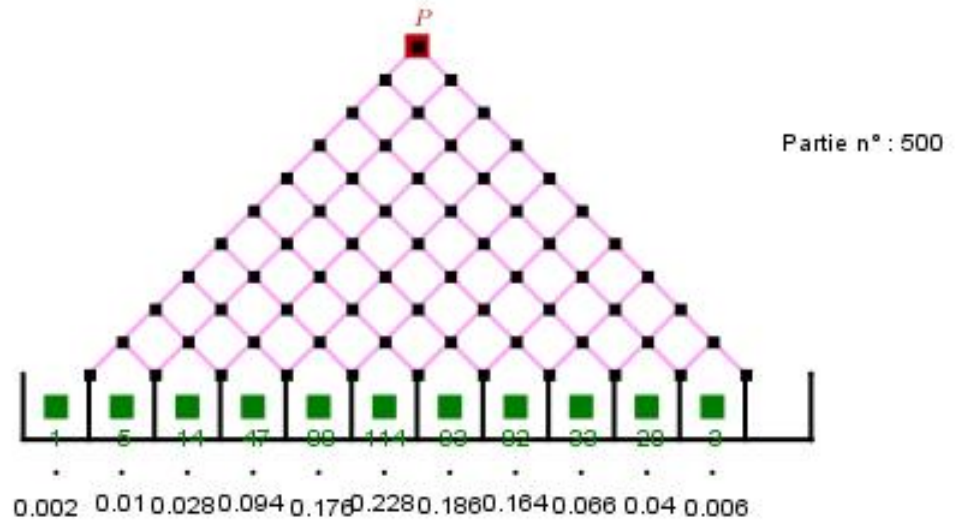


FIGURE 4.1 – simulation de 500 parties avec visualisation des pions qui se sont empilés dans les cases.

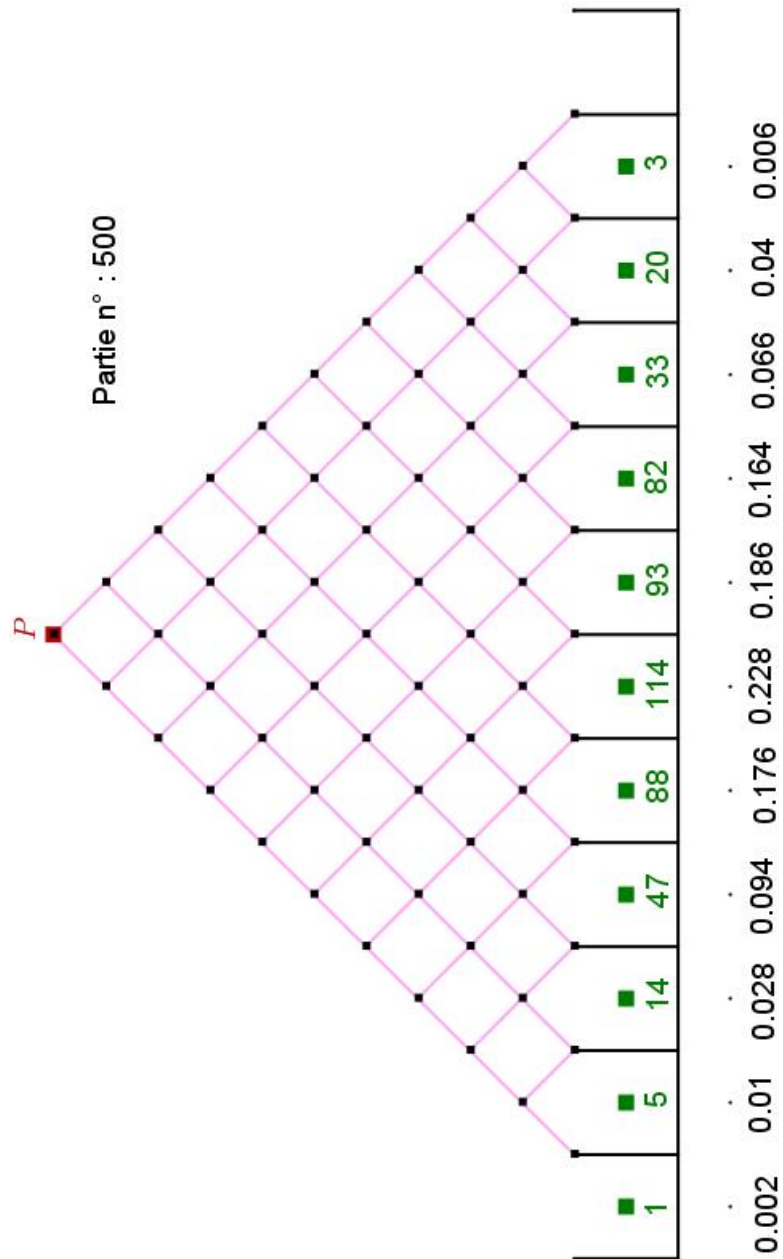


FIGURE 4.2 – simulation de 500 parties avec décompte des pions dans chaque case et la fréquence correspondante.

4.2 Formations

Comme en 2011-2012, Philippe Garat et Frédérique Letué ont participé à la formation des stagiaires en mathématiques de l'académie de Grenoble. La partie "Probabilités et statistique" représentait 12 h de formation, les 6 premières heures étant assurées par Jean-Michel Lemoine, enseignant au lycée Gabriel Faure de Tournon et chargé de mission académique, les 6 suivantes par Frédérique Letué ou Philippe Garat. Ces formations ont eu lieu à Chambéry le 21 février, Valence le 14 mars et Grenoble le 28 mars 2013. Frédérique Letué a également eu l'occasion de dispenser cette formation à un groupe d'enseignants du lycée privé Notre-Dame-des-Victoires de Voiron, le 5 février 2013.

Le contenu de cette formation a repris les activités préparées au sein de l'IREM en 2011-2012. La matinée a été consacrée à l'exposé de l'activité IMC, l'après-midi, les stagiaires étaient invités à construire eux-mêmes une activité pour le niveau de leur souhait à partir des données météorologiques (voir rapport d'activité 2011-2012). Les diaporamas de ces exposés sont disponibles dans la partie Probas-stats/Formations et exposés du site de l'IREM Grenoble.

4.3 Publications et exposés

Le groupe a eu plusieurs occasions de présenter ses travaux, que ce soit dans des articles de manière détaillée ou oralement lors d'exposés. Les diaporamas de ces exposés sont disponibles dans la partie Probas-stats/Formations et exposés du site de l'IREM Grenoble.

Bibliographie

- [CFIES2012] Letué F., Des statistiques autour de l'IMC et de la météo de la 6^è à la terminale, *Troisième colloque francophone international sur l'enseignement de la statistique*, Angers, 12-14 septembre 2012.
- [APMEP-com] Letué F., Atelier-communication : Des statistiques autour de l'IMC de la 6^è à la terminale, *Journées nationales de l'APMEP*, Metz, 27-30 octobre 2012.
- [APMEP-TP] Letué F., Atelier-TP : Des statistiques autour de la météo de la sixième à la terminale, *Journées nationales de l'APMEP*, Metz, 27-30 octobre 2012.
- [MathemaTICEjanv2013] Girod F., Météorologie : Probabilités et statistiques de la 6^{ème} à la Terminale, *MathémaTICE*, **33**, janvier 2013, <http://revue.sesamath.net/spip.php?article463>.
- [APMEP-regGrenoble] Girod F. et Jacquemoud D., Des activités de probabilités / statistiques proposées en collège et lycée sur le thème de la météorologie, In *Journée Régionale de l'APMEP*, Grenoble, 20 mars 2013.
- [Cachan] , Letué F., Des activités de statistique autour de l'IMC et de la météorologie du collège au lycée, In *Les enjeux de l'enseignement de la statistique du collège au lycée*, ENS Cachan, 17 avril 2013.
- [Rabat] , Letué F., Le travail d'un groupe de l'IREM de Grenoble : le groupe Probabilités et Statistique, In *Journées pour l'enseignement des mathématiques*, Ecole Nationale Supérieure de Rabat, Maroc, 19 et 20 avril 2013.
- [MathemaTICEmai2013] Girod F., Un algorithme, un jeu d'enfant !, *MathémaTICE*, **35**, mai 2013, <http://revue.sesamath.net/spip.php?article517>.
- [BV2013] Girod F., Une activité sur le thème de la météorologie en troisième et première ES. Un problème "ouvert" sur le monde, *Bulletin de l'APMEP*, **504**, mai 2013, <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/biblio/AAA13029.htm>.
- [SFdS2013] , Letué, F., Projets tuteurés autour de la simulation aléatoire de jeux pour enfants, In *45èmes journées de Statistique*, Toulouse, mai 2013.
- [Regroup2013] , Arnaud D., Garat P., Girod, F., Letué, F., Simulation de jeux pour enfants, In *Regroupement IREM de Grenoble*, Grenoble, juin 2013.

Chapitre 5

Perspectives pour 2013-2014

Pour cette nouvelle année universitaire 2013-2014, nous pensons dans un premier temps approfondir les applications pour les enseignants du secondaire et proposer des activités pédagogiques autour de ces outils.

Dans un second temps, nous pensons solliciter des collègues de psychologie ou des conseillers d'orientation pour proposer des activités axées sur les centres d'intérêt des adolescents : problèmes de santé publique spécifiques aux jeunes (addiction à l'alcool, aux stupéfiants, aux jeux, ...), réussite des jeunes étudiants selon les différentes filières universitaires, ...