TD17 : variables aléatoires infinies

ECE3 Lycée Carnot

27 mai 2011

Exercice 1

Écrire un programme effectuant un nombre n (choisi par l'utilisateur) de simulations d'une loi géométrique de paramètre p (choisi par l'utilisateur également) et stockant les résultats dans un tableau (on évitera de prendre un p trop proche de 0 pour ne pas avoir à créer un tableau gigantesque, par exemple $p = \frac{1}{6}$ et un tableau de 20 cases donneront une bonne idée de ce qui se passe).

Exercice 2

Le but de cet exercice est de simuler la loi de la variable aléatoire étudiée dans l'exemple 2 du cours (chapitre sur les variables infinies). Rappelons-en la définition : on effectue dans une urne contenant une boule blanche, une verte et une rouge une succession de tirages jusqu'à avoir tiré deux boules blanches, et on note X le nombre de tirages effectués au moment de l'apparution de cette deuxième boule blanche. Écrire un programme Pascal effectuant n simulations de cette loi (n étant un entier choisi par l'utilisateur, et les résultats stockés dans un tableau dont on affichera les 20 premières lignes). Pour les plus courageux, comparer les résultats obtenus avec ceux d'une simulation de loi géométrique de paramètre $p = \frac{1}{6}$ (les deux lois ayant une espérance égale à 6).

Exercice 3

Encore une simulation de loi vue en cours de maths : vous n'avez certainement pas oublié ce très bel exercice : une urne contient une boule blanche et une boule noire, et on tire dans cette urne jusqu'à obtention d'une boule blanche, sachant qu'à chaque tirage d'une boule noire, on remet la boule noire et on en ajoute une autre. On a vu que cette variable aléatoire n'admettait pas d'espérance. Écrire un programme Pascal simulant n fois de suite cette loi (n étant choisi par l'utilisateur). Pour une fois, on ne présentera pas les résultats sous forme de tableau, mais on affichera après chaque simulation une phrase du style « On a tiré la première boule blanche au tirage 1 276 ». On évitera de prendre donc de prendre de grandes valeurs de n quand on fera tourner le programme...

Exercice 3

Un ivrogne se balade dans la rue. À chaque pas qu'il effectue, il a une chance sur deux d'avancer d'un mètre, et une chance sur deux de reculer d'autant. On note X_k la distance parcourue (qui sera comptée négativement si l'ivrogne a plus reculé qu'il n'a avancé) par l'ivrogne au bout de k pas. Écrire un programme Pascal effectuant n simulations de la variable aléatoire X_k (pour la présentation des résultats, on notera que Pascal autorise à définir des indices négatifs dans ses tableaux), n et k étant choisis par l'utilisateur.

Soit maintenant j un entier strictement positif. Écrire un programme Pascal simulant la marche aléatoire de l'ivrogne jusqu'à ce que celui-ci soit repassé j fois par son point de départ, et afficher le nombre de pas effectués par l'ivrogne lors de cette marche. Comparer les résultats obtenus lorsqu'on fait grandir la valeur de j (si on est courageux, on pourra effectuer toute une série de simulations pour chaque valeur de j pour avoir des résultats plus faciles à interpréter).