Informatique – TP n° 4 – Modélisation de lois continues

Dans un même programme, écrire des fonctions simulant les lois suivantes. Pour chaque loi, on affichera 20 valeurs, et on estimera la valeur de l'espérance et de la variance en répétant 1000 fois l'expérience.

1. Loi uniforme sur $[a,b]$, $a < b$;
2. Loi exponentielle de paramètre c. On rappelle que d'après un exercice vu en TD, si X suit une loi uniforme sur $[0,1[$, alors $-\frac{1}{c}\ln(1-X)$ suit une loi exponentielle de paramètre c.
3. Loi Gamma de paramètre (b,n), $n \in \mathbb{N}^*$.
4. Loi normale centrée réduite. On utilisera pour ce faire le théorème de la limite centrée, appliqué à une suite de variables aléatoires suivant une loi uniforme sur $]-1,1[$. On admettra que S^*_{108} donne une bonne approximation.
5. Loi de Cauchy de densité $x \mapsto \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{1+x^2}$, de deux manières (vues en DS 6) :
   (a) Si X suit une loi uniforme sur $\left]-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right[$, alors $\tan X$ suit une loi de Cauchy.
   (b) Si X et Y suivent des lois normales centrées réduites, et sont indépendantes, alors $\frac{X}{Y}$ suit une loi de Cauchy.

   Que dire de l'espérance et de la variance ? (Faites plusieurs calculs de moyenne)
6. Loi du khi-deux à r degrés de liberté, c'est-à-dire $\Gamma\left(2, \frac{r}{2}\right)$, $r \in \mathbb{N}^*$. On rappelle (cf TD) que si $X_1, \dots, X_r$ suivent une loi normale centrée réduite, et sont mutuellement indépendantes alors $X_1^2 + \cdots + X_r^2$ suit une loi du khi-deux à r degrés de liberté.
7. Loi $\Gamma\left(b, \frac{r}{2}\right)$, $b > 0$, $r \in \mathbb{N}^*$.