UE ALGO5 — TD2 — Séance 4 : Utilisation de l'aléatoire

On dispose des trois fonctions de génération de nombres pseudo-aléatoires suivantes :

- `random` renvoie une suite pseudo-aléatoire de nombres dans l'intervalle entier $[0, \texttt{RAND\_MAX}]$ [1]
- `drand` renvoie une suite pseudo-aléatoire de nombres flottants dans l'intervalle $[0, 1[$
- `brand` renvoie une suite pseudo-aléatoire de booléens.

Exercice 1. Utilisation des fonctions de génération

Utilisez ces fonctions pour écrire un générateur aléatoire :

1. uniforme sur l'intervalle entier $[1, 6]$;
2. uniforme sur l'intervalle entier $[a, b]$, pour a et b donnés ;
3. la valeur vraie avec la probabilité p, faux avec la probabilité $(p - 1)$ (p donné).

Exercice 2. Simulation du «problème de Monty Hall»

Le problème de Monty Hall est inspiré d'un jeu télévisé. Un joueur est placé devant trois portes fermées. L'une des trois portes cache une voiture (ou tout autre prix supposé attirant), les deux autres un porte-clé (ou tout autre prix supposé sans importance). Le joueur doit tout d'abord désigner une des trois portes. Le présentateur choisit alors une des deux portes non désignées, et l'ouvre, pour découvrir un porte-clé. Il offre ensuite au joueur la possibilité soit d'ouvrir la porte qu'il avait choisi au départ, soit de changer de porte.

Le joueur a-t-il intérêt de changer de porte, de conserver son choix initial, ou cela n'a-t-il aucune importance ?

Écrire un algorithme de simulation permettant de répondre à cette question.

Exercice 3. Simulation du «problème des deux villes»

Soient deux villes A et B. La population de chaque ville au pas n est notée N_n^A et N_n^B, et évolue de la manière suivante :

- la population est de $N_0^A = N_0^B = 1$ à l'état initial ;
- à chaque itération, au pas $n + 1$, un nouvel immigrant arrive, et choisit de s'installer dans la ville A avec la probabilité $\dfrac{N_n^A}{N_n^A + N_n^B}$.

Écrire un algorithme de simulation de ce problème.

1. `random` est la fonction de génération pseudo-aléatoire de la librairie standard C