



1 Simulation multi-dimensionnelle

Question 1.1 : Écrire une fonction en R (ou en pseudo-code) qui génère uniformément des vecteurs aléatoires de n bits ayant **exactement** k bits à 1.

Question 1.2 : Écrire une fonction en R (ou en pseudo-code) qui génère uniformément des vecteurs aléatoires de n bits ayant **au plus** k bits à 1.

Question 1.3 : Évaluer le coût de vos deux algorithmes.

2 Un animal aquatique

La loi de Poisson de paramètre λ est une loi de probabilités discrètes définie ainsi :

$$p_k = P(X = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}, \quad k \in \mathbb{N}$$

Question 2.1 : Exprimer une relation de récurrence sur les p_i

Question 2.2 : Proposer un algorithme de simulation d'une variable aléatoire de loi de Poisson.

Question 2.3 : Évaluer le coût de votre algorithme.

3 Un animal mystère $\beta\pi$

```
generateur=function(N) {
  ifelse(runif(N,0,1)**2+runif(N,0,1)**2<1,4,0)
}
```

En pseudo-code :

```
Generateur() :
  X=random()
  Y=random()
  if X^2 + Y^2 <= 1 than Z=1 else Z=0
  return 4*Z
```

Question 3.1 : Donner la loi de la variable aléatoire simulée par cet algorithme (Indication : faire un dessin).

Question 3.2 : En déduire sa moyenne et sa variance.

Question 3.3 : Proposer un algorithme de simulation qui permette le calcul approché de π .

Question 3.4 : Quelle est la taille de l'échantillon nécessaire pour avoir une précision de l'ordre de 10^{-2} avec une confiance de 95% ?