

Feuille TP 3

L'objectif de ce TP est d'apprendre à utiliser les fonctions dans R. Dans tous le TP, on pensera à regarder dans l'aide pour comprendre ce que font les fonctions introduites.

Exercice 1

1. Executer les commandes suivantes, et expliquer ce qu'elles font.

```
r = fonction(x,y){
  z = sqrt(x^2+y^2)
  return(z)
}
r(3,4)
```

2. Écrire une fonction g qui à $N \in \mathbf{N}$ $p \in [0, 1]$ et $k \in [0, N]$ associe la probabilité qu'une variable aléatoire de loi Binomiale de paramètres N et p soit égale à k .

Exercice 2

1. Executer les commandes suivantes, et expliquer ce qu'elles font.

```
N = 10**4
t0 = Sys.time()
s = 0
for (i in 1:N){
  if (i%%2==0){
    s = s+i**2
  }
}
t1 = Sys.time()
t = 1:N
s2 = sum(t[t%%2==0]**2)
t2 = Sys.time()
cat("Valeurs obtenues :\n s = ",s," temps : ",t1-t0,"\n s2 = ",s2,"temps : ",t2-t1,"\n" )
```

2. Calculer la somme des inverse des carrés des 100 premiers entiers impairs de deux façons.
3. Au vue des temps de calcul, quelle sera la façon à privilégier à votre avis ?

Exercice 3

1. Executer les commandes suivantes, et expliquer ce qu'elles font.

```
u = runif(1000,0,1)
u[1:10]
m = mean(u)
cat("Moyenne empirique : ",m)
```

2. Simuler un échantillon de 100 variables aléatoires de loi de Poisson de paramètre 3. Calculer la moyenne et la variance de cet échantillon.

Exercice 4

1. Que fait la fonction suivante ?

```
f = fonction(N,p){
  s = 0
  for (i in 1:N){
    if (runif(1)<p){
      s = s+1
    }
  }
  return(s)
}
```

2. Trouver la fonction de R qui fait la même chose en une ligne. Que dire du temps de calcul ?

Exercice 5 La probabilité pour que, dans un groupe de K personnes, deux au moins aient la même date d'anniversaire est beaucoup plus élevée que ce que l'on pourrait croire. On modélise les K dates d'anniversaire par des variables aléatoires i.i.d. de loi uniforme dans $1, \dots, 365$ (on ne tient pas compte des années bissextiles).

1. Écrire la fonction `pcoincide = fonction(K)` renvoyant (par un calcul exact !) cette probabilité p de coïncidence en fonction du nombre K de gens dans le groupe.
2. Tracer la courbe de ces probabilités pour un nombre d'individus compris entre 2 et 365 avec la commande `plot(2:365, sapply(2:365, pcoincide))`. À partir de combien dépasse-t-elle 50%, 75%... ?
3. Pour vérifier statistiquement la valeur de `pcoincide(23)`, on simulera un grand nombre N (par exemple 1000) de populations de 23 personnes, dont les dates de naissance seront tirées au hasard avec probabilité uniforme sur les 365 jours de l'année, on calculera la fréquence de réalisation de l'événement "coïncidence" et on constatera qu'elle est proche de la valeur théorique.