TP8 : Simulation de loi via la fonction `grand`

Pré-requis : je vous invite à consulter les chapitres de cours correspondants sur ma page (support informatique). Pour ce TP, on pourra en particulier se reporter à la section « Tracés d'histogrammes » du CH 8.

- Dans votre dossier `Info_2a`, créez le dossier `TP_8`.

I. Utilisation du générateur `grand`

Dans ce TP, nous délaissons la fonction `rand` pour utiliser la fonction `grand` qui présente l'avantage de pouvoir simuler très simplement l'observation d'un échantillon de `N` v.a.r. indépendantes.

I.1. Simulation d'une v.a.r. suivant une loi géométrique

I.1.a) Utilisation de la fonction `grand`

- Évaluer plusieurs fois la commande `grand(1,1,"geom",0.4)`.
  Qu'obtient-on ? À quoi sert la commande `grand` munie du paramètre `"geom"` ?

- Évaluer maintenant la commande `grand(1,10,"geom",0.4)`. Qu'obtient-on ?

- Évaluer maintenant la commande `grand(2,4,"geom",0.4)`. Qu'obtient-on ?

- Généraliser ce résultat.

- Écrire un programmme qui :
  - × demande à l'utilisateur d'entrer la valeur d'un paramètre `p`,
  - × demande à l'utilisateur d'entrer la valeur d'un paramètre `N`,
  - × réalise la simulation d'un échantillon de `N` v.a.r. indépendantes de loi géométrique $\mathcal{G}$ (`p`),
    (on stocke le résultat obtenu dans une variable `Obs`*)*
  - × trace le diagramme des effectifs de cette simulation.

  On pourra utiliser les fonctions `tabul` (pour calculer les effectifs) et la fonction `bar` (pour représenter le digramme en bâtons correspondant).

  (on enregistre ce programme sous le nom `distrib_geom.sce`*)*

- Ajouter `width=0.4,'red'` dans l'appel à la fonction `bar`. À quoi servent ces arguments optionnels ?

- Comment modifier le programme précédent afin d'obtenir le diagramme des fréquences ?

I.1.b) Comparaison avec la distribution théorique

On propose d'ajouter les lignes suivantes au programme précédent.

```
x = 1:10
y = (1-p) ^ (x-1) * p

bar(x, y, width=0.4)
```

- Que contient la variable `y` ? Que cela représente-t-il pour une v.a.r. X telle que $X \hookrightarrow \mathcal{G}(p)$?

- Le choix fait pour la variable `x` vous semble-t-il pertinent ?
  Comment la modifier de sorte à représenter autant de bâtons que dans le diagramme précédent ?

- Comment s'affiche les deux diagrammes obtenus ? Comment améliorer cet affichage ?

- On pourra enfin ajouter un titre et une légende à ce diagramme à l'aide des commandes suivantes, ajoutées en fin de programme.

```
legend(["Diagramme distribution approchée","Diagramme distribution théorique"],
"in_upper_right")

xtitle("Comparaison de la distribution théorique et de la distribution approchée
pour une var suivant une loi géométrique")
```

I.2. Simulation d'une v.a.r. suivant une loi de Poisson

I.2.a) Utilisation de la fonction `grand`

- Si `m`, `N` et `lam` sont donnés, à quoi sert l'appel `grand(m,N,"poi",lam)` ?

I.2.b) Comparaison avec la distribution théorique

- Soit X une v.a.r. . Que signifie que $X \hookrightarrow \mathcal{P}(\lambda)$? Détailler.

► Dans un nouvel onglet **SciNotes**, copier le programme `distrib_geom.sce` et l'adapter au cas de la loi de Poisson. Pour la distribution théorique, on pourra se servir de la fonction `factorial`.

(on enregistre ce programme sous le nom `distrib_poisson.sce`*)*

II. Bilan sur la fonction `grand`

► Évaluer `help grand` et prendre connaissance des informations contenues dans la section `Générer des nombres aléatoires`. Compléter alors le texte ci-dessous.

`grand(1,N,"    ")` permet de simuler `1` échantillon de `N` v.a.r. suivant la loi $\mathcal{U}([0,1[)$.

`grand(m,N,"    ")` permet de simuler `m` échantillons de `N` v.a.r. suivant la loi $\mathcal{U}([0,1[)$.

`grand(1,N,"uin",a,b)` permet de simuler `1` échantillon de `N` v.a.r. suivant la loi .

`grand(m,N,"uin",a,b)` permet de simuler `m` échantillons de `N` v.a.r. suivant la loi .

`grand(1,N,"    ",n,p)` permet de simuler `1` échantillon de `N` v.a.r. suivant la loi $\mathcal{B}(\mathtt{n},\mathtt{p})$.

`grand(m,N,"    ",n,p)` permet de simuler `m` échantillons de `N` v.a.r. suivant la loi $\mathcal{B}(\mathtt{n},\mathtt{p})$.

`grand(1,N,"geom",p)` permet de simuler `1` échantillon de `N` v.a.r. suivant la loi .

`grand(m,N,"geom",p)` permet de simuler `m` échantillons de `N` v.a.r. suivant la loi .

`grand(1,N,"    ",lam)` permet de simuler `1` échantillon de `N` v.a.r. suivant la loi $\mathcal{P}(\mathtt{lam})$.

`grand(m,N,"    ",lam)` permet de simuler `m` échantillons de `N` v.a.r. suivant la loi $\mathcal{P}(\mathtt{lam})$.

`grand(1,N,"exp",1/alpha)` permet de simuler `1` échantillon de `N` v.a.r. suivant la loi $\mathcal{E}(\mathtt{alpha})$.

`grand(m,N,"exp",1/alpha)` permet de simuler `m` échantillons de `N` v.a.r. suivant la loi $\mathcal{E}(\mathtt{alpha})$.

Il faut noter que les v.a.r. de chaque échantillon sont **indépendantes**.

II.1. Simulation d'une v.a.r. suivant une loi normale

II.1.a) Utilisation de la fonction `grand`

- Si `m`, `N`, `esp` et `sigma` sont donnés, à quoi sert l'appel `grand(m,N,"nor",esp,sigma)` ?

II.1.b) Comparaison avec la distribution théorique

- Soit X une v.a.r. . Que signifie que $X \hookrightarrow \mathcal{N}(0,1)$? Détailler.

- Écrire la fonction `densiteNormaleCR`, densité de la loi normale centrée réduite.

- On considère un vecteur `G` contenant `N` valeurs comprises entre -5 et 5.
  On souhaite, grâce à `histplot`, générer le diagramme des fréquences de `Obs`. Comment le générer de sorte qu'il contienne 100 bâtons dont le premier commence en -5 et le dernier finit en 5 ?

- Dans un nouvel onglet **SciNotes**, adapter les programmes précédents au cas de la loi normale centrée réduite.