TP Scilab 2: statistiques univariées

le 13 septembre 2016

1 Distributions de probabilité

Exercice 1 (*Visualiser la densité de la loi normale* (avec le fichier `densGauss.sci`))

On rappelle que la densité de la loi normale $\mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$ est donnée par

$$f_{\mu,\sigma^2} : x \mapsto \frac{1}{\sqrt{2\pi}\,\sigma} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right).$$

1. Tracer entre -4 et 4 la densité de la loi normale $\mathcal{N}(0, 1)$.
2. Sur le même dessin, tracer la densité de la loi normale $\mathcal{N}(2, 1)$.
   Comment s'interprète graphiquement l'espérance ?
3. Sur le même dessin, tracer la densité de la loi normale $\mathcal{N}(0, 2^2)$.
   Comment s'interprètent graphiquement l'écart-type et la variance ?

Exercice 2 (*Lois discrètes usuelles*)

1. Que retourne la commande `binomial(p, n)` ?

On rappelle que la loi de Poisson $\mathcal{P}(\lambda)$, $\lambda \geqslant 0$ est donnée par :

$$X \hookrightarrow \mathcal{P}(\lambda) \quad \iff \quad \forall n \in \mathbb{N},\ \mathbb{P}(X = n) = \mathrm{e}^{-\lambda}\frac{\lambda^n}{n!}$$

2. Écrire trois fonctions retournant les lois de probabilités :

Fonction	Loi modélisée	valeurs
`loiUnif(n)`	$\mathcal{U}(0:n)$	$\{0:n\}$
`loiGeom(p ,n)`	$\mathcal{G}(p)$	$\{1:n\}$
`loiPois(lambda, n)`	$\mathcal{P}(\lambda)$	$\{0:n\}$

3. Pour des paramètres bien choisis, `plot`ter. *(Quid de la commande `plot2d2` ?)*
4. Avec une boucle `for`, tracer les lois des lois de Poisson $\mathcal{P}(n)$, $n = 0:30$ entre 0 et 40.
5. *(Complément)* Obtenir les fonctions de répartition associées. *(Commande : `cumsum`)*

Exercice 3 (*La commande* `histplot`)

On pose `x = linspace(0,1);`

1. Faire l'histogramme de `x` grâce à `histplot(20,x)`.
   Quels autres réglages sont possibles *(`help histplot`)* ?
2. Faire l'histogramme de `x.^2` grâce à `histplot(20,x)`. Que constate-t-on ?

2 Avec le générateur `grand`

On rappelle l'implémentation des lois usuelles discrètes par le générateur aléatoire `grand`, de syntaxe :

```
grand (lignes, colonnes, "loi", arguments)
```

Loi de probabilités		Paramètre	Arguments			
uniforme discrète	$\mathcal{U}\{m:n\}$	`"uin"`	`Low`	$(=m)$	`High`	$(=n)$
binomiale	$\mathcal{B}(n,p)$	`"bin"`	`n`	$(=n)$	`p`	$(=p)$
de Poisson	$\mathcal{P}(\lambda)$	`"poi"`	`mu`	$(=\lambda)$		
géométrique (de Pascal)	$\mathcal{G}(p)$	`"geom"`	`p`	$(=p)$		

FIGURE 1 – Implémentation des lois discrètes usuelles pour `grand`

Exercice 4 (***La commandes*** `grand`)

1. Obtenir un échantillon `echUnif` « assez grand » de la loi uniforme $\mathcal{U}[\![0,20]\!]$.
   (à quoi sert le point-virgule ; ?)
2. Quelles sont les valeurs qui sont prises par cet échantillon `echUnif` ?
3. Faire l'histogramme de `echUnif` avec la commandes `histplot(classes,echUnif)`.
   (où `classes` aura été choisi convenablement)
4. À quoi reconnaît-on l'uniformité de cette distribution ?

Exercice 5 (***Confronter un histogramme à la distribution théorique***)

1. Obtenir un échantillon `echBin` suffisant de la loi binomiale $\mathcal{B}\left(10,\frac{3}{10}\right)$. Tracer l'histogramme obtenu.
2. Tracer par dessus de cet histogramme la distribution théorique *(commande `binomial`)*

On utilisera maintenant les fonctions définies dans l'exercice 2.

3. Mêmes questions pour la distribution $\mathcal{P}(5)$
4. Mêmes questions pour la distribution $\mathcal{E}\left(\frac{1}{2}\right)$

Exercice 6 (***Moyenne et écart-type d'un échantillon***)

On reprend l'échantillon `echBin` de l'exercice précédent.

1. Quelle est la moyenne des valeurs de `echBin` ?
2. Quel est l'écart-type des valeurs de `echBin` ?
3. Tracer la densité de la loi normale de même espérance et écart-type par dessus l'histogramme. Que constate-t-on ?