

DOCUMENT 2

UN ALGORITHME ET UNE FONCTION POUR LE CALCUL DE PROBABILITÉS AVEC DES LOIS GÉOMÉTRIQUES TRONQUÉES

Hubert RAYMONDAUD

LEGTA LOUIS GIRAUD – CARPENTRAS – SERRES – MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

- ▶ Il s'agit de concevoir une fonction en langage **R** pour calculer des probabilités à partir des lois géométriques tronquées. Elle permettra d'obtenir des probabilités ponctuelles ou des “vecteurs” (listes) de probabilités.
- ▶ L'expérience “type” est constituée de n épreuves indépendantes chacune de probabilité de succès p . La variable aléatoire X prend pour valeur le rang du premier succès, ou, très arbitrairement, la valeur 0 s'il n'y a pas eu de succès au bout de n épreuves ([document ressource de la classe de Première S, 2011, http://eduscol.education.fr/cid56492/ressources-pour-les-nouveaux-programmes-premiere.html](http://eduscol.education.fr/cid56492/ressources-pour-les-nouveaux-programmes-premiere.html)).
- ▶ La fonction **geotronk2()** a pour paramètres k, n, p :
 - n (entier non nul) et p (réel de]0 ; 1[) sont des “scalaires”, k peut être un scalaire (entier entre 0 et n) ou une liste d'entiers compris entre 0 et n . La fonction renvoie soit un scalaire soit une liste contenant les probabilités ponctuelles correspondant au scalaire ou à la liste k , respectivement.
 - Cette fonction peut être utilisée dans une autre fonction (par défaut, les variables sont locales).
 - Cette fonction exploite les possibilités de calculer avec des listes.
- ▶ Je présente ensuite, en lignes de commandes, quelques exemples d'utilisation de cette fonction.

LA FONCTION EN LANGAGE R

```
# La fonction geotronk2 ()
geotronk2 = fonction(k, n, p){ # Les "paramètres" sont k, n, p, sans valeur par défaut.
  distribX <- rep(0, n + 1) # initialisation de la liste ("vecteur") distribX avec des 0
  names(distribX) <- 0:n # on donne des "noms", "0" ... "n", aux éléments de la liste
  distribX[1] <- (1 - p)^n # valeur de P(X = 0)
  distribX[2:(n + 1)] <- (1 - p)^((1:n) - 1) * p # Les autres valeurs de la distribution
  proba <- distribX[k + 1] # La liste de valeurs est mise dans l'objet proba
  return(proba) # renvoie la liste des valeurs de la distribution
} # fin de la fonction
```

QUELQUES EXEMPLES D'UTILISATION EN LIGNES DE COMMANDES :

ASPECT NUMÉRIQUES

<p>Exemple d'utilisation de la fonction Calcul de $P(X = 0)$ avec $n = 10$ et $p = 0,3$</p> <pre>> geotronk2(0, 10, .3) 0 0.02824752</pre>	<p>Probabilités cumulées de $P(X = 0)$ à $P(X = 2)$</p> <pre>> cumsum(geotronk2(0:2, 10, .3)) 0 1 2 0.02824752 0.32824752 0.53824752</pre>
<p>Calcul des valeurs $P(X = 2) \dots P(X = 5)$</p> <pre>> geotronk2(2:5, 10, .3) 2 3 4 5 0.21000 0.14700 0.10290 0.07203</pre>	<p>Valeurs de l'espérance et de la variance de la loi géométrique tronquée de paramètres $n = 10$ et $p = 0,3$.</p>
<p>Calcul de $P(X = 2) + \dots + P(X = 5)$</p> <pre>> sum(geotronk2(2:5, 10, .3)) [1] 0.53193</pre>	<p>Espérance = Somme des $x_i p_i$</p> <pre>> (somxipi <- sum(0:10 * geotronk2(0:10, 10, .3))) [1] 2.9567</pre>
<p>Calcul de $P(X = 0) + \dots + P(X = 10)$</p> <pre>> sum(geotronk2(0:10, 10, .3)) [1] 1</pre>	<p>Variance = Somme des $(x_i^2 p_i) - (\text{Somme des } x_i p_i)^2$</p> <pre>> (somxi2pi <- sum((0:10)^2 * geotronk2(0:10, 10, .3))) [1] 13.6474 > (vargeotronk <- somxi2pi - somxipi^2) [1] 4.905331</pre>

QUELQUES EXEMPLES D'UTILISATION EN LIGNES DE COMMANDES :

ASPECTS GRAPHIQUES

Illustration graphique de la distribution de la loi géométrique tronquée de paramètres $n = 10$ et $p = 0,3$.

Liste contenant la distribution :

```
> (distribX <- geotronk2(0:10, 10, .3))
  0      1      2      3      4
0.02824752 0.30000000 0.21000000 0.14700000 0.10290000
  5      6      7      8      9
0.07203000 0.05042100 0.03529470 0.02470629 0.01729440
 10
0.01210608
```

```
plot(0:10, distribX, type = "h", col = "red", lwd = 2,
     main = "Distribution de la loi géométrique tronquée
           de paramètres n = 10 et p = 0,3",
     xlab = "Valeurs de la variable",
     ylab = "Probabilités")
grid()
```

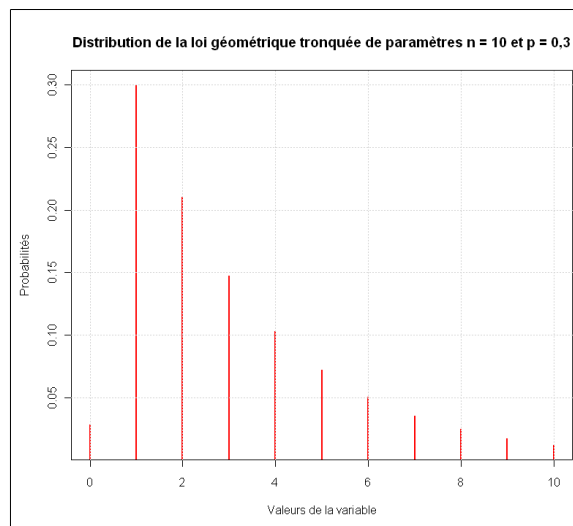


Illustration graphique de la répartition de la loi géométrique tronquée de paramètres $n = 10$ et $p = 0,3$.

Liste contenant la répartition :

```
> (repartX <- cumsum(geotronk2(0:10, 10, .3)))
  0      1      2      3      4
0.02824752 0.32824752 0.53824752 0.68524752 0.78814752
  5      6      7      8      9
0.86017752 0.91059852 0.94589322 0.97059951 0.98789392
 10
1.00000000
```

```
plot(0:10, repartX, type = "h", col = "red", lwd = 2,
     main = "Répartition de la loi géométrique tronquée
           de paramètres n = 10 et p = 0,3",
     xlab = "Valeurs de la variable",
     ylab = "Probabilités cumulées")
grid()
```

