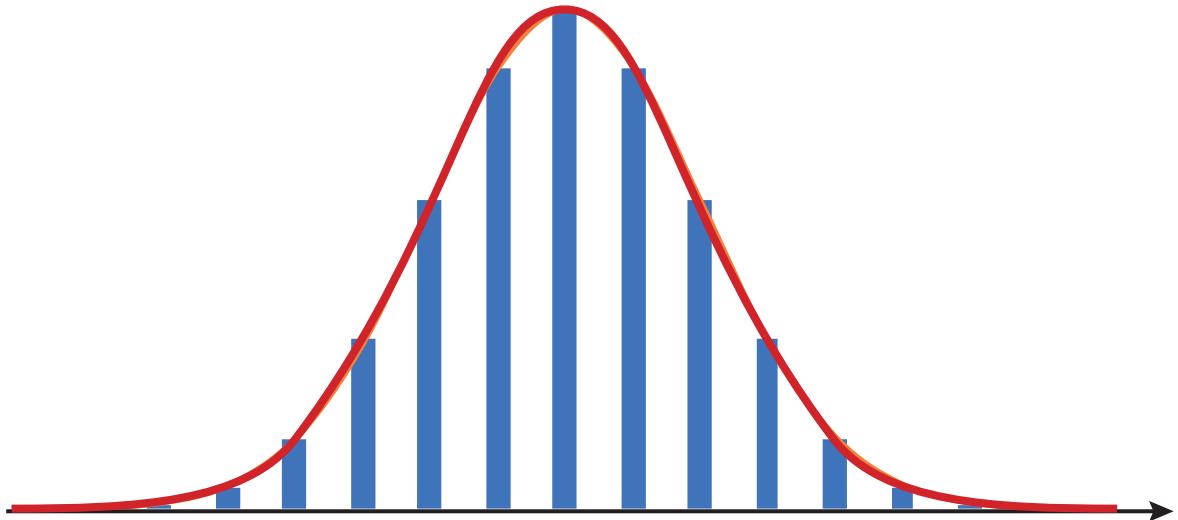


LOI BINOMIALE APPROCHÉE PAR UNE LOI NORMALE

Comparaison binomiale et normale



OBJECTIFS

- Calculer la probabilité qu'une variable aléatoire binomiale prenne la valeur x .
- Utiliser la loi normale pour calculer la probabilité qu'une variable aléatoire binomiale prenne la valeur x .
- Comparer les probabilités obtenues selon les deux lois et représenter graphiquement.
- Visualiser l'effet en augmentant le nombre de fois que l'expérience est répétée.

Mise en situation

Soit le jeu consistant à lancer un dé hexaédrique 8 fois de suite et «obtenir un nombre impair» est le succès. Préparer une feuille Excel réutilisable pour calculer :

- Faire calculer la probabilité de x succès par une loi binomiale et représenter graphiquement les valeurs obtenues.
- Faire calculer la probabilité approchée de x succès par une loi normale et représenter graphiquement les valeurs obtenues.



Loi binomiale

ACTION

1. Ouvrir et personnaliser une feuille Excel.
2. Dans la plage A6:B6, définir le paramètre « $p=0,5$ », valider et colorer la cellule B6 en vert.
3. Dans la plage C6:D6, définir le paramètre « $n=8$ », valider et colorer la cellule D6 en vert.
4. Dans la plage A10:B10, écrire l'entête « Succès, Binomiale »
5. En A11, écrire 0. En A12 définir « =A11 + 1 » et incrémenter jusqu'en A19.
6. En B11, définir :
«=LOI.BINOMIALE(A11;n;p;FAUX)»
et incrémenter jusqu'en B19.
7. Sélectionner la plage A11:A19, puis choisir :
«Insérer < Graphique < Colonnes».

Suggestion

Enregistrer cette feuille Excel sous le nom « Binomiale-Normale00 ». Vous pourrez la réutiliser en enregistrant sous un autre nom (en modifiant simplement la numérotation) pour réaliser divers exercices de laboratoire ou résoudre des exercices du livre.

Remarque

Lorsque l'on définit le paramètre « $p=0,5$ », on écrit « $p =$ » dans le cellule A6, on écrit la valeur suggérée « 0,5 » dans le cellule B6 et on valide. Il faut ensuite attribuer un nom à la cellule dans laquelle on écrit la valeur du paramètre « Insérer<Nom<Définir un nom ». On indique de préférence un nom simple pour l'utiliser par la suite dans une formule, dans ce cas « p » est tout indiqué. On colorie en vert la cellule contenant la valeur du paramètre, dans cet exemple, la cellule B6. Les cellules colorées en vert sont celles dans lesquelles on peut changer la valeur lorsqu'on souhaite réutiliser la feuille dans d'autres situations.

Loi normale

ACTION

8. Dans la plage C6:D6, définir le paramètre :
«Moy=p*n»,
Donner le nom «Moy» à la cellule D6 et colorier celle-ci en vert.
9. Dans la plage C7:D7, définir le paramètre :
«ET=(p*n*(1-p))^(1/2)»,
Donner le nom «ET» à la cellule D7 et colorier celle-ci en vert.
10. Au-dessus des colonnes C et D de la ligne 9, insérer une zone de texte indiquant
« Corrections ».
En C10, écrire « Gauche » et en D10, écrire « Droite ».
11. En C11, «=A11-0,5 », en D11, «=A11+0,5 ».

Remarque

À l'étape 8, on fait calculer la moyenne de la loi normale utilisée dans la mise en situation. On écrit «Moy=> dans la cellule C6 et on fait calculer sa valeur dans la cellule D6 en écrivant «=pxn ». On procède d'efacon analogue pour le calcul de l'écart-type de la loi normale dans la plage C7:D7.

12. Au-dessus des colonnes E et F de la ligne 9, insérer une zone de texte indiquant

« Cotes z ».

En E10, écrire « Gauche » et en F10, écrire « Droite ».

13. En E11, définir «=(C11-Moy)/ET » et en F11, définir «=(D11-Moy)/ET ».

14. En G10, écrire « Normale » et en G11, définir :
 «=LOI.NORMALE.STANDARD(F11)
 -LOI.NORMALE.STANDARD(E11) ».

15. Sélectionner la plage C11:G11 et incrémenter jusqu'en C19:G19.

16. Cliquer sur le graphique déjà tracé et dans le menu Excel, choisir :

« Données <Graphique-Ajouter des données...».

17. Dans la fenêtre qui apparaît, il y a un rectangle pour inscrire la plage à ajouter, on indique laquelle en la sélectionnant à l'aide de la souris. En refermant, Excel ajoute les valeurs de cette plage.

18. Cliquer sur un des rectangles des valeurs calculées par la loi normale, puis, enfoncez le bouton droit de la souris et choisir :

« Modifier le type de graphique
 < Nuages de points ».

Dans la fenêtre qui apparaît, cliquer sur l'icône du graphique d'une courbe continue.

19. Enregister votre travail.

Remarque

Dans les plages C11:C19 et D11:D19, on fait calculer les frontières des intervalles pour effectuer la correction de continuité et utiliser la loi normale.

Remarque

À l'étape 14, dans la cellule G10, on fait calculer la probabilité que le nombre de succès soit compris dans l'intervalle $]-0,5; 0,5]$, ce qui correspond à 1 succès pour la loi binomiale.

Remarque

À l'étape 17, on a déjà une comparaison visuelle des probabilités calculées selon qu'on utilise la loi binomiale ou la loi normale. Il est cependant préférable de représenter les valeurs calculées par la loi normale à l'aide d'une ligne courbe continue, c'est ce qui est fait à l'étape 18.

EXERCICES

- Ouvrir le fichier Excel intitulé « BinomialeNormale00 », enregistrer sous « BinomialeNormale01_XX », où XX représentent vos initiales si vous devez remettre ce travail. Adapter la feuille pour calculer et représenter graphiquement les probabilités si le dé est lancé 16 fois.
- Soit le jeu consistant à lancer un dé tétraédrique 16 fois de suite, où le succès la « La face cachée est le 4 ». Adapter la feuille Excel pour faire calculer la probabilité de x succès par une loi binomiale et par une loi normale, représenter graphiquement les valeurs obtenues pour fins de comparaison.
- Soit le jeu consistant à lancer un dé hexaédrique 24 fois de suite, où le succès la « La face obtenue est le 3 ». Adapter la feuille Excel pour faire calculer la probabilité de x succès par une loi binomiale et par une loi normale, représenter graphiquement les valeurs obtenues pour les comparer.

