

Chapitre 11 Parcours 1

Comment simuler une variable aléatoire et déterminer la moyenne d'un échantillon de taille n avec Python ?

Exemple : Une roue de loterie est formée de 10 cases : 3 cases rouges et 7 cases noires. Lorsqu'on obtient une case rouge, on gagne 10 €, sinon on perd 5 €. X est la variable aléatoire qui donne le gain du joueur.

- Déterminer la loi de probabilité de X .
- Écrire en langage Python :
 - une fonction `Gain` qui simule la variable aléatoire X ;
 - une fonction `Moyenne` qui calcule et renvoie pour résultat la moyenne d'un échantillon de taille n de X .
- Saisir et tester ces deux fonctions.

a) $P(X = 10) = \frac{3}{10}$ et $P(X = -5) = \frac{7}{10}$.

b) Voici les fonctions `Gain` et `Moyenne` écrites en langage Python.

c) On obtient par exemple :

```
>>> Gain()
10
```

```
>>> Moyenne(100)
0.4
```

```
1 from random import *
2
3 def Gain():
4     a=randint(1,10)
5     if a<=3:
6         x=10
7     else:
8         x=-5
9     return x
10
11 def Moyenne(n):
12     s=0
13     for i in range(n):
14         s=s+Gain()
15     m=s/n
16     return m
```

1

Une urne contient 20 boules numérotées de 1 à 20. On tire au hasard une boule et on note son numéro. La variable aléatoire X donne pour valeur 1 si ce numéro est multiple de 6, et 0 dans les autres cas.

- Déterminer la loi de probabilité de X .
- Voici ci-contre la fonction `x` écrite en langage Python, qui simule cette variable aléatoire. Que représente la variable `a` ?

```
1 from random import *
2
3 def X():
4     a=randint(1,20)
5     if a<=3:
6         x=1
7     else:
8         x=0
9     return x
```

Nom : _____

Classe : _____

c) Expliquer le rôle des lignes 5 à 8 du programme.

2 La fonction `Moyenne` écrite en langage Python calcule et renvoie la moyenne d'un échantillon de taille n de la variable aléatoire X définie à l'exercice **1**.

```
10
11 def Moyenne(n):
12     s=0
13     for i in range(n):
14         s=
15     m=s/n
16     return 
```

a) Compléter les lignes 14 et 16 du programme.

b) Saisir et tester les fonctions X et `Moyenne`.

3 On dispose d'un dé équilibré dont les faces sont numérotées de 1 à 6. On lance ce dé 2 fois de suite. Y est la variable aléatoire qui donne le nombre de fois où la face 6 est obtenue. Voici ci-contre une fonction `Y` écrite en langage Python qui réalise une simulation de cette variable aléatoire.

```
1 from random import *
2
3 def Y():
4     y=0
5     a=randint(1,6)
6     b=randint(1,6)
7     if a==6:
8         y=1
9     if b==6:
10        y=y+1
11     return y
```

a) Que représentent les variables a et b dans cette situation ?

.....

b) Expliquer le rôle des lignes 7 à 10 du programme.

c) Saisir et tester cette fonction.

4 Une urne contient 17 boules rouges, 32 boules vertes et 51 boules bleues. On tire au hasard une boule de l'urne :

- si la boule est rouge, on gagne 5 € ;
- si la boule est verte, on gagne 7 € ;
- si la boule est bleue, on perd 2 €.

```
1 from random import *
2
3 def X():
4     a=randint(1,100)
5     if a<=17:
6         x=
7     if 18<=a and a<=49:
8         x=
9     if :
10        x=-2
11     return x
```

Nom : _____

Classe : _____

X est la variable aléatoire qui donne le gain algorithmique de la partie. La fonction x écrite en langage Python réalise une simulation de la variable aléatoire X .

- a) Compléter les lignes 6, 8 et 9.
- b) Saisir et tester la fonction obtenue.

5 Pour un archer, la probabilité d'atteindre la cible est 0,4. Il effectue plusieurs tirs successifs jusqu'à ce qu'il atteigne la cible. X est la variable aléatoire qui donne le nombre de tirs effectués.

```
1 from random import *
2
3 def Nb():
```

- a) Écrire en langage Python une fonction Nb qui réalise une simulation de X .
- b) Saisir et tester cette fonction.

6 a) Écrire en langage Python une fonction $Moyenne$ qui calcule et renvoie la moyenne d'un échantillon de taille n de la variable aléatoire X définie à l'exercice **5**.

b) Proposer une estimation de l'espérance de la variable aléatoire X