

Moyenne, écart-type,...



Dans cet exercice, on va calculer la moyenne, l'écart-type d'une série statistique, ainsi que la proportion d'une partie de cette série.

Dans un script STAT2

1°) Ecrire une fonction `moyenne` qui prend comme argument une liste et qui renvoie la moyenne des valeurs de cette liste.

```
PYTHON SHELL
>>> moyenne([8,10,20,9,8])
11.0
```

2°) Ecrire deux fonctions `variance` et `ecart` qui prennent comme argument une liste et qui renvoient respectivement la variance et l'écart type des valeurs de cette liste.

```
PYTHON SHELL
>>> ecart([8,10,20,9,8])
4.560701700396553
```

3°) Ecrire une fonction `pop` qui prend comme arguments une liste et deux réels `a` et `b` et qui renvoie le nombre de valeurs de la liste qui sont comprises entre `a` et `b`.

```
PYTHON SHELL
>>> variance([8,10,20,9,8])
20.800000000000001
```

```
PYTHON SHELL
>>> pop([8,10,20,9,8],8,10)
4
>>> pop([8,10,20,9,8],11,15)
0
>>> pop([8,10,20,9,8],9,15)
2
```

4°) Ecrire une fonction `sdd` qui prend comme argument un entier naturel $n \in \mathbb{N}^*$ et qui renvoie une liste de n termes correspond chacun à la somme des faces d'un lancer aléatoire de 2 dés à 6 faces.

```
PYTHON SHELL
>>> sdd(10)
[9, 5, 5, 7, 4, 4, 2, 7, 7, 9]
>>> sdd(10)
[6, 6, 5, 9, 2, 10, 12, 5, 9, 11]
>>> sdd(10)
[9, 2, 9, 10, 7, 8, 9, 5, 5, 6]
>>> sdd(15)
[6, 5, 2, 11, 5, 8, 8, 7, 11, 7, 11, 6, 7, 10, 11]
```

Application : Quelle est la proportion de valeurs comprises entre $\bar{x} - 2\sigma$ et $\bar{x} + 2\sigma$ pour une simulation de 500 lancers ?

Moyenne, écart-type,...



Fonction moyenne

1°) Pour calculer la moyenne on va utiliser la fonction Python `sum` pour obtenir la somme `s` de toutes les valeurs et `len` pour obtenir `n` l'effectif total. Ainsi la moyenne sera `s/n`.

```
ÉDITEUR : STAT2
LIGNE DU SCRIPT 0009
from math import *
from random import *
def moyenne(liste):
    s=sum(liste)
    n=len(liste)
    return s/n
```

Fonction variance

2°) On propose deux façons de coder cette fonction :

- On calcule la moyenne `m`, l'effectif total `n` et `s` la somme des carrés des valeurs de la série. Puis on renvoie `s/n-m**2`. Cette méthode est basée sur la relation $V(X) = E(X^2) - E(X)^2$. On remarquera qu'on a utilisé une façon très concise pour définir `s`.
- La deuxième fonction est appelée `variance2` et elle commence par calculer la somme suivante (avec les notations habituelles) :

$$\sum_{i=1}^n (x_i - m)^2$$

On remarquera que dans la boucle `for` `i` prend toutes les valeurs des éléments de la liste (qui contient les valeurs de notre série statistique).

On divise `s` par `n` à la fin pour obtenir la formule de la variance.

```
ÉDITEUR : STAT2
LIGNE DU SCRIPT 0016
def variance(liste):
    m=moyenne(liste)
    n=len(liste)
    s=sum([i**2 for i in liste])
    return s/n-m**2
```

```
ÉDITEUR : STAT2
LIGNE DU SCRIPT 0023
def variance2(liste):
    m=moyenne(liste)
    n=len(liste)
    s=0
    for i in liste:
        s=s+(i-m)**2
    return s/n
```

```
ÉDITEUR : STAT2
LIGNE DU SCRIPT 0031
def ecart(liste):
    v=variance(liste)
    return sqrt(v)
```

Pas de difficulté particulière pour la fonction `ecart`.

Fonction pop

3°) Il s'agit ici de dénombrer tous les éléments de la liste dont les valeurs sont comprises entre `a` et `b`.

On parcourt tous les éléments de la liste à l'aide d'une boucle `for` et un simple test permet de déterminer s'il faut ajouter 1 à notre compteur `s`.

```
ÉDITEUR : STAT2
LIGNE DU SCRIPT 0034
def pop(liste,a,b):
    s=0
    for i in liste:
        if a<=i and i<=b:
            s=s+1
    return s
```

On propose une fonction `pop2` qui permet de créer une liste à partir des éléments de la liste `liste` en imposant une condition. L'effectif de cette nouvelle liste est la valeur recherchée.

```
ÉDITEUR : STAT2
LIGNE DU SCRIPT 0040
def pop2(liste,a,b):
    l=[i for i in liste if a<=i and i<=b]
    return len(l)
```



Moyenne, écart-type,...

Fonction `sdd`

4°) A partir d'une liste vide, on répète n fois l'ajout de la somme de deux dés à notre liste.

On propose aussi une fonction `sdd2` dont la syntaxe est plus concise.

```
ÉDITEUR : STAT2
LIGNE DU SCRIPT 0044

def sdd(n):
    liste=[]
    for i in range(n):
        liste.append(randint(1,6)+ra
            ndint(1,6))
    return liste
```

```
ÉDITEUR : STAT2
LIGNE DU SCRIPT 0051

def sdd2(n):
    liste=[randint(1,6)+randint(1,
        6) for i in range(n)]
    return liste
```

Application

Quelle est la proportion de valeurs comprises entre $\bar{x} - 2\sigma$ et $\bar{x} + 2\sigma$ pour une simulation de 500 lancers ?

On simule le lancer de 500 fois deux dés. La liste des résultats est stockée dans `l` en utilisant la fonction `sdd`.

On calcule la moyenne `m` et l'écart type `sig`.

Puis grâce à la fonction `pop` on trouve le nombre de valeurs de la liste `l` comprises entre `m-2*sig` et `m+2*sig`.

Ce dernier résultat est divisé par l'effectif de la série qui est de 500.

On obtient ici une fréquence de 0,96.

```
PYTHON SHELL

>>> l=sdd(500)
>>> m=moyenne(l)
>>> sig=ecart(l)
>>> m-2*sig
2.301124231183145
>>> m+2*sig
11.71087576881686
>>> pop(l,m-2*sig,m+2*sig)
480
>>> 480/500
0.96
>>> |
Fns... | a A # | Outils | Éditer | Script
```