



Statistiques avec Python

ou comment s'initier aux listes ?

Fiche PROF

Niveau concerné : Seconde

Durée : Au moins deux séances d'une heure à développer sur l'ensemble du chapitre de Statistiques

Type de travail : Calculer la moyenne et la médiane d'une série

Thèmes du programme : Algorithmique et Statistiques

Introduction

Le chapitre des Statistiques peut être travaillé très tôt dans l'année. Il fait appel essentiellement à des notions vues en 3^{ème}.

Il est tout de même préférable que cette activité ne soit pas la première activité utilisant le langage Python.

Scénario

On peut imaginer un problème où on demande de traiter une série statistique

Dans un premier temps, on demande aux élèves d'écrire un algorithme permettant de calculer une moyenne connaissant le nombre de valeurs de la série.

- Soit les élèves ont déjà utilisé Python et sont capables d'imaginer une boucle additionnant les valeurs entrées au fur et à mesure,
- Soit on peut leur donner un script à compléter

Pour la médiane, se pose le problème du tri de la liste.

On fait comprendre aux élèves que si l'on doit trier les valeurs, avant de les entrer, le programme perd de son intérêt. On en vient à introduire la notion de liste. On peut alors donner aux élèves un tableau contenant les fonctions utiles pour manipuler une liste.

À la fin de ce premier scénario, les élèves doivent avoir réalisé un programme, en Python, utilisant des listes, permettant de calculer une moyenne simple ainsi qu'une médiane.

On peut poser la question suivante aux élèves : « Si le nombre de valeurs à saisir est important, comment peut-on envisager une évolution dans les programmes réalisés précédemment afin de ne pas être obligé de demander à l'utilisateur d'entrer le nombre de valeurs de la série ? »

Pour aller plus loin ...

En devoir maison par exemple, demander d'imaginer un programme permettant de réaliser une moyenne pondérée (à l'aide de deux listes), ou de calculer le 1^{er} et le 3^{ème} quartile d'une série.

Objectifs

- Retravailler les notions de moyenne et médiane vues au collège
- Introduire la manipulation des listes avec Python
- Permettre, suivant le niveau des élèves, d'optimiser leurs programmes : programme permettant de calculer la moyenne d'une série dont on ne connaît pas le nombre de valeurs, programme permettant de calculer une moyenne pondérée.

Quelques fonctions utiles dans cette activité

Il existe évidemment bien d'autres fonctions que l'on pourra découvrir plus tard selon les besoins.

Une liste est une variable à laquelle nous choisissons de donner un nom. Dans le tableau qui suit nous appellerons note liste : Liste1

Instruction Python	Ce qu'elle renvoie
Liste1=[]	A crée une liste vide nommée « Liste1 »
Liste1 = [a, b, c, 1, 2]	A crée une liste contenant les éléments a, b, c, 1, 2
Liste1[0]	Renvoie le 1^{er} élément de la liste. <i>Les indices commencent à partir de 0.</i>
Liste1[2] = 10	Stocke 10 dans la liste en 3^{ème} position
Liste1.append(4)	Ajoute 4 à la fin de la liste.
len(Liste1)	Renvoie la longueur de la liste (le nombre d'éléments contenus dans la liste)
min(Liste1), max(Liste1)	Renvoie le minimum et le maximum de la liste. <i>Il faut s'assurer que les éléments de la liste sont des nombres.</i>
sum(Liste1)	Renvoie la somme des éléments de la liste. <i>Il faut s'assurer que les éléments de la liste sont des nombres.</i>
Liste1.sort()	Renvoie la liste triée <i>Par ordre croissant, si les éléments sont des nombres. Par ordre alphabétique, si les éléments sont des chaînes de caractères.</i>

Exemples de programmes en python utilisant des listes

- Moyenne simple (mais ne nécessitant pas de connaître le nombre de valeurs de la série)

```
print ("Nous allons calculer la moyenne des notes que vous allez entrer.")
liste=[]
n=0
while n!="fin":
    n=input(("Entrer une note ou écrire fin s'il n'y a plus de notes à entrer : \n"))
    if n!= "fin":
        n=float(n)
        liste.append(n)
print ("Vous avez entré ", len(liste), " notes")
m=sum(liste)/len(liste)
print("La moyenne de votre série est ", m)
```

- Médiane (programme ne nécessitant pas de connaître le nombre de valeurs de la série)

```
print ("Nous allons calculer la médiane de la série que vous allez entrer.")
liste=[]
n=0
while n!="fin":
    n=input(("Entrer une valeur de la série ou écrire fin s'il n'y a plus de valeur à entrer : \n"))
    if n!= "fin":
        n=float(n)
        liste.append(n)
liste.sort()
if len(liste)%2==0 :
    m=((liste[(len(liste)-1)//2]+liste[len(liste)//2])/2)
else :
    m=liste[len(liste)//2]
print ("Vous avez entré ", len(liste), " valeurs")
print("La médiane de votre série est ", m)
```

- 1^{er} et 3^{ème} quartiles d'une série

```
print ("Nous allons calculer les 1er et 3ème quartiles de la série que vous allez entrer.")
liste=[]
n=0
while n!="fin":
    n=input(("Entrer une valeur de la série ou écrire fin s'il n'y a plus de valeur à entrer : \n"))
    if n!= "fin":
        n=float(n)
        liste.append(n)
liste.sort()
if len(liste)%4==0 :
    Q1=liste[len(liste)//4-1]
    Q3=liste[3*len(liste)//4-1]
else :
    Q1=liste[len(liste)//4]
    Q3=liste[3*len(liste)//4]
print("Le 1er quartile de la série est : ",Q1)
print("Le 3ème quartile de la série est : ",Q3)
```

- Moyenne pondérée

```
print ("Nous allons calculer la moyenne pondérée d'une série que vous allez entrer.")
valeurs=[]
effectifs=[]
val_eff=[]
n=0
while n!="fin":
    n=input("Entrer une valeur de la série ou écrire fin s'il n'y a plus de valeurs à entrer : \n")
    if n!= "fin":
        n=float(n)
        valeurs.append(n)
for i in range (len(valeurs)) :
    print ("Entrer l'effectif correspondant à la valeur ",valeurs[i])
    n=int(input())
    effectifs.append(n)
for i in range (len(valeurs)) :
    val_eff.append(valeurs[i]*effectifs[i])
m=sum(val_eff)/sum(effectifs)
print("La moyenne pondérée de votre série est ", m)
```

Fiche ÉLÈVE

Niveau concerné : Seconde

Durée : Au moins deux séances d'une heure à développer sur l'ensemble du chapitre de Statistiques

Type de travail : Calculer la moyenne et la médiane d'une série

Thèmes du programme : Algorithmique et Statistiques

Énoncé

On a relevé les notes obtenues par Hugo au cours du 1^{er} trimestre en mathématiques. Toutes les notes sont sur 20.

15	7	8	12	10	14	9	12,5	17	13
----	---	---	----	----	----	---	------	----	----

1^{ère} PARTIE : la moyenne

1. Calculer la moyenne obtenue par Hugo au 1^{er} trimestre en considérant que chaque note possède le même coefficient.
2. **Un programme pour calculer la moyenne**
 - a. Compléter l'algorithme écrit en langage naturel suivant :

```
Variables  
N, n, S, m : nombres  
Début  
S = 0  
Afficher (« Donner le nombre de notes N »)  
Saisir ....  
Pour i allant de 1 à ...  
    Afficher (« Donner une note »)  
    Saisir n  
    S = S+...  
  
m = .....  
Afficher (« La moyenne est : », m)
```

- b. Programmer cet algorithme en langage Python.
On testera le programme en vérifiant que l'on trouve bien le même résultat que dans la question 1.

2ème PARTIE : la médiane

1. Calculer la note médiane obtenue par Hugo au cours du 1^{er} trimestre.
Quel travail préliminaire doit-on faire pour calculer la médiane d'une série ?
2. Python permet de manipuler facilement des listes.
Voici un tableau décrivant quelques fonctions qui pourront vous être utiles :

Instruction Python	Ce qu'elle renvoie
Liste1=[]	A crée une liste vide nommée « Liste1 »
Liste1 = [a, b, c, 1, 2]	A crée une liste contenant les éléments a, b, c, 1, 2
Liste1[0]	Renvoie le 1^{er} élément de la liste. <i>Les indices commencent à partir de 0.</i>
Liste1[2] = 10	Stocke 10 dans la liste en 3^{ème} position
Liste1.append(4)	Ajoute 4 à la fin de la liste.
len(Liste1)	Renvoie la longueur de la liste (le nombre d'éléments contenus dans la liste)
min(Liste1), max(Liste1)	Renvoie le minimum et le maximum de la liste. <i>Il faut s'assurer que les éléments de la liste sont des nombres.</i>
sum(Liste1)	Renvoie la somme des éléments de la liste. <i>Il faut s'assurer que les éléments de la liste sont des nombres.</i>
Liste1.sort()	Renvoie la liste triée <i>Par ordre croissant, si les éléments sont des nombres.</i> <i>Par ordre alphabétique, si les éléments sont des chaînes de caractères.</i>

En utilisant ce tableau, imaginer un programme permettant de calculer la médiane obtenue par Hugo.
On n'oubliera pas de le tester.

3ème PARTIE : Pour aller plus loin ...

1^{er} sujet

Comment modifier le programme sur la moyenne pour ne pas être obligé de compter le nombre de valeurs avant de les entrer ?

2ème sujet

Imaginer un programme permettant de calculer une moyenne pondérée.

3ème sujet

Imaginer un programme permettant de calculer le 1^{er} et 3^{ème} quartiles d'une série.