

# 1 Statistiques

## 1.1 Compétences Attendues

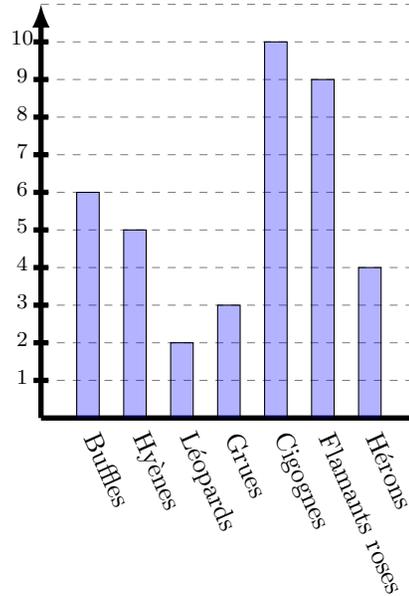
- Décrire verbalement les différences entre deux séries statistiques, en s'appuyant sur des indicateurs ou sur des représentations graphiques données.

## 1.2 Exercices

### Exercice 1:

Dans le parc naturel de Barbetdou, il y a des animaux. Certains sont des quadrupèdes (buffles, hyènes, léopards), et d'autres sont des oiseaux (grues, cigognes, flamants roses, hérons). Voici un diagramme en barres qui donne le nombre d'individus pour chaque espèce.

Nombre d'individus



1. Quel est l'effectif des buffles ?
2. Calculer la fréquence des hyènes. Donner le résultat sous la forme d'un pourcentage arrondi, si besoin, à 0,1% près.
3. Calculer l'effectif des quadrupèdes.
4. Calculer la fréquence des oiseaux. Donner le résultat sous la forme d'un pourcentage arrondi, si besoin, à 0,1% près.

### Exercice 2:

1. En septembre 2011, à Rome, on a relevé les températures suivantes :

<b>Jour</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Température</b>	26	28	27	28	28	26	26	25	23	22	24	24	24	25	26
<b>Jour</b>	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Température</b>	26	28	28	28	30	30	32	33	35	36	34	36	38	36	36

Déterminer la médiane de cette série.

2. Manon a obtenu ces notes ce trimestre-ci en mathématiques :  
15 ; 6 ; 18 ; 9 ; 18 ; 12 ; 4 ; 15 ; 19 ; 17 et 11.  
Déterminer la médiane de cette série.
3. On a réalisé 2000 lancers d'un dé à 4 faces.  
Les résultats sont inscrits dans le tableau ci-dessous :

<b>Scores</b>	1	2	3	4
<b>Nombre d'apparitions</b>	473	499	511	517

Déterminer la médiane de cette série.

### Exercice 3:

Najat a obtenu 14,5 coefficient 2; 17 coefficient 1 et 12 coefficient 0,5 à ses contrôles de français du trimestre. Calculer sa moyenne trimestrielle.

### Exercice 4:

1. Calculer à la main la moyenne de 9 ; 8 ; 3 et 4.
2. En déduire sans calculer la moyenne de :

$$(a) 9000 ; 8000 ; 3000 ; 4000 \quad | \quad (b) 59 ; 58 ; 53 ; 54$$

### Exercice 5:

Dans une académie, le nombre moyen de livres par CDI est de 2 148. Un éditeur souhaitant faire la promotion de sa nouvelle collection envoie 4 livres à tous les CDI de cette académie. Quel sera le nombre moyen de livres par CDI après cet envoi ?

### Exercice 6:

On considère les séries  $S_1$  et  $S_2$  suivantes :

$$S_1 : 90 ; 100 ; 100 ; 110$$

$$S_2 : 95 ; 95 ; 105 ; 105$$

1. Calculer, à la main, la moyenne de la série 1 puis celle de la série 2. Peut-on les différencier à l'aide de cet indicateur ?

2. (a) Quelle semble être la série la plus dispersée ?
- (b) Calculer, à la main, l'écart type de la série 1 puis celui de la série 2. Comparer les deux séries.

**Exercice 7:**

Dans un questionnaire, on demande aux personnes interrogées une valeur numérique sur leur degré de satisfaction, qui est un nombre entier entre 0 (pas du tout satisfait) à 10 (totalement satisfait). On note  $\sigma$  l'écart type de la série des réponses obtenues. Pour chaque valeur de  $\sigma$  associer une situation

- $1 \leq \sigma \leq 2$
  - $\sigma \geq 6$
  - $\sigma = 0$
1. Les personnes sondées sont unanimement d'accord.
  2. Les personnes sondées sont partagées.
  3. Les personnes sondées sont globalement d'accord

**Exercice 8:**

Les résultats d'une enquête portant sur 891 individus auxquels on a demandé "Combien de fruits et légumes avez-vous mangé hier ?" sont donnés ci-après ?

Nbre de fruits et légumes	0	1	2	3	4	5	6	7
Effectif	54	124	97	109	243	178	51	35

1. Calculer la moyenne et l'écart-type du nombre de fruits et légumes mangés la veille par les participants à cette enquête.
2. Calculer la médiane et l'écart interquartile de cette série statistique.

**Exercice 9:**

Un professeur compare les notes de sa classe de 2nd A avec celle d'un collègue.

Notes	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2nd A	2	3	2	2	0	3	0	1	2	0	0	2	1	0	3	3	2	1

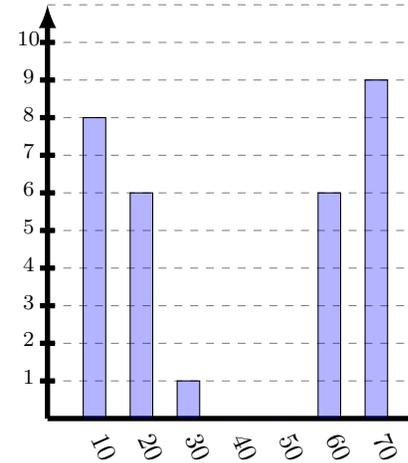
1. Déterminer les indicateurs statistiques.
2. On donne les indicateurs statistiques de la 2nd B :

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\bar{x} = 10,4</math></li> <li>• <math>\sigma = 3</math></li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>M_e = 9,5</math></li> <li>• <math>Q_3 - Q_1 = 8</math></li> </ul> |
|--|--|--|

En lisant ces indicateurs, le professeur n'est pas satisfait de sa classe. Expliquer pourquoi ?

**Exercice 10:**

On considère la série définie par le graphique des effectifs ci-dessous.



1. Calculer la moyenne  $\bar{x}$  de cette série. Est-elle représentative de la série ?
2. A l'aide d'une calculatrice, vérifier que l'écart type  $\sigma$  de cette série est environ égal à 26.
3. Quelle proportion des valeurs appartient à  $[\bar{x} - \sigma; \bar{x} + \sigma]$

**Exercice 11:**

Un jeu radio promet aux vainqueurs de faire en sort qu'ils gagnent ce mois-ci trois fois ce qu'ils gagnent habituellement. La moyenne des salaires mensuels des 10 vainqueurs de ce jeu est de 1 437 euros.

1. Quelle sera le salaire moyen de ces 10 personnes avec le gain du jeu ?
2. Combien cela coûte-t-il à la radio ?

**Exercice 12:**

On considère la série statistique suivante :

Valeur	5	12	15	$x$
Coefficient	1,5	4	2	$c$

1. Si  $c = 5$ , quelle doit être la valeur de  $x$  pour que la moyenne pondérée de la série soit 22 ?

2. Si  $x = 36$ , quel doit être le coefficient  $c$  pour que la moyenne pondérée de la série soit 20,625 ?

**Exercice 13:**

On donne ci-dessous les dépenses, en million d'euros, de la France et de la Suisse en matière d'éducation.

	2012	2013	2014	2015
<b>France</b>	113 974	116 451	118 496	120 128
<b>Suisse</b>	25 724	25 665	26 550	30 710

- (a) Calculer la moyenne et l'écart type des dépenses pour chacun des pays pour les années 2012 à 2015.  
(b) Sur ces quatre années, peut-on considérer que l'écart type mesure une dispersion similaire des dépenses autour de la moyenne pour ces deux pays ?
- Exprimer la proportion que représente l'écart type par rapport à sa moyenne. Dans quel pays les dépenses sont-elles finalement plus hétérogènes ?

**Exercice 14:**

A un examen, plusieurs jurys interrogent des groupes de six candidats. Pour harmoniser les notations, chaque jury doit procéder à une péréquation. C'est-à-dire qu'il doit transformer les notes pour que leur moyenne soit égale à 10 et leur écart type à 3. Le jury 1 a obtenu les notes 10 ; 15 ; 8 ; 5 ; 6 et 7.

- Calculer la moyenne et l'écart type arrondi à 0,1 près des notes du jury 1.
- Démontrer que si toutes les notes d'un groupe augmentent d'une valeur  $b$  alors la variance est invariante.
- Soit  $V$  la variance d'une série. On admet que si chaque valeur de la série est multipliée par  $a$  puis augmentée de  $b$  alors la nouvelle variance est égale à  $a^2V$ . Aider le jury 1 à réviser sa péréquation en multipliant chaque note par  $a$  et en lui ajoutant  $b$ .
- Vérifier que la nouvelle série obtenue satisfait les conditions.

**Exercice 15:**

Ce trimestre, Soilleh a une moyenne de 12 en mathématiques. Il affirme que s'il obtient un 20 à son prochain devoir, il aura une moyenne de 13. Combien de devoirs a-t-il déjà rendus ?

**Exercice 16:**

- Une entreprise, où le salaire mensuel moyen est de 2 339,50 euros, propose une augmentation généralisée du salaire de ses employés, selon deux modalités possibles.
  - Modalité 1 : tous les salaires augmentent de 10%.
  - Modalité 2 : tous les salaires augmentent de 200 euros.
  - Déterminer quel serait le nouveau salaire mensuel moyen si la modalité 1 est choisie.
  - Même question avec la modalité 2.
  - L'entreprise réalise un vote auprès de ses employés pour savoir quelle modalité choisir. A votre avis, quelle modalité va être choisie par les employés ?

- La répartition des salaires dans l'entreprise est la suivante :

Salaire	1 450	1 510	1 925	5 125
Nombre d'employés	15	10	15	10

- Justifier que le salaire mensuel moyen est bien de 2 339,50 euros puis calculer l'écart-type associé.
- Calculer la médiane, les quartiles  $Q_1$  et  $Q_3$  et l'écart interquartile de cette série des salaires dans l'entreprise.
- De manière "très surprenante", le résultat du vote montre que les employés préfèrent la modalité 2. Expliquer pourquoi.

**1.3 Approfondissements****Exercice 17:**

- Soit deux séries statistiques  $\{x_i\}_{1 \leq i \leq n}$  et  $\{y_i\}_{1 \leq i \leq p}$  de moyennes respectives  $\bar{x}$  et  $\bar{y}$ .  
Justifier que la moyenne de la série  $x_1 ; \dots ; x_n ; y_1 ; \dots ; y_p$  est  $\frac{n\bar{x} + p\bar{y}}{n + p}$ .
- Dans une course à pied, 51 concurrents sont inscrits en tant que professionnels et 1 026 en tant qu'amateurs. Le temps moyen pour les professionnels est de 21 minutes contre 52 minutes pour les amateurs. Calculer le temps moyen mis par les participants.

**Exercice 18:**

On considère l'algorithme suivant :

```
1 n=input("Saisir effectif :")
2 n=int(n)
3 print("Votre serie doit etre triee!")
4 x=input("Saisir 1ere valeur :")
5 x=float(x)
6 i=1
7 while i<n/4:
8     x=input("Saisir valeur:")
9     x=float(x)
10    i+=1
11 print(x)
```

1. Que fait ce programme ?
2. Le modifier pour qu'il affiche le 3° quartile d'une série ordonnée rentrée par l'utilisateur.
3. LE modifier pour qu'il affiche la médiane d'une série ordonnée rentrée par l'utilisateur.

**Exercice 19:**

Lorsqu'on réalise une expérience aléatoire dont les issues sont des nombres, on dit que l'espérance associée à cette expérience aléatoire est la moyenne des issues, pondérée par leurs probabilités. Calculer l'espérance associée à chacune des expériences aléatoires suivantes.

1. On lance un dé à 6 faces non truqué : On gagne 10 euros si le résultat est 6 et on perd 2 euros sinon : le résultat est le gain algébrique (qui peut être négatif) réalisé.
2. On joue 10 euros à quitte ou double sur le noir à la roulette et on considère le gain algébrique (on rappelle que dans une roulette standard, il y a 18 cases rouges, 18 noires et une verte).
3. Lorsqu'on prend le bus, on attend 1 ; 2 ;3 ou 4 minutes avec la probabilité 0,2 ; 0,35 ; 0,15 et 0,3 : on considère le temps passé à attendre.