

A Vocabulaire

En statistique, on étudie sur une **population** un **caractère** qui peut prendre plusieurs **valeurs**.

Exemple : on a interrogé les 25 élèves d'une classe de 5^e au sujet de leur sport préféré. Les réponses suivantes ont été obtenues : **football – basket – danse – handball – football – danse – basket – handball – football – football – basket – tennis – danse – danse – football – basket – football – tennis – football – basket – danse – danse – football – basket – tennis**.

Dans cette enquête, la **population** étudiée est une classe de 5^e.

Le **caractère** étudié est le sport préféré des élèves.

Les **valeurs** possibles de ce caractère sont : football, basket, tennis, handball et danse.

B Définitions

DÉFINITION L'**effectif** d'une valeur est le nombre de fois où cette valeur apparaît. L'**effectif total** est le nombre total d'individus de la population étudiée.

Exemple : pour cette classe de 5^e, l'**effectif** de la valeur « football » est 8 et l'**effectif total** est 25 car il y a 25 élèves dans cette classe.

DÉFINITION La **fréquence** d'une valeur est le quotient de l'effectif de cette valeur par l'effectif total. Cette fréquence peut s'écrire sous la forme d'une fraction, d'un nombre décimal ou d'un pourcentage.

Exemple : la fréquence de la valeur « football » est de $\frac{8}{25} = 0,32 = 32\%$.

PROPRIÉTÉS La **fréquence** d'une valeur est un nombre compris entre 0 et 1. La somme de toutes les fréquences est égale à 1.

DÉFINITION La **moyenne** d'une série de données statistiques est égale à la somme de toutes les données divisée par l'effectif total de la série.

Exemple : on a pesé sept sachets de sel et obtenu : 114 g ; 122 g ; 126 g ; 111 g ; 115 g ; 116 g ; 122 g. On calcule la moyenne de cette série en effectuant :

$$\frac{114 + 122 + 126 + 111 + 115 + 116 + 122}{7} = 118 \text{ g.}$$



La moyenne n'est pas forcément égale à l'une des valeurs de la série : aucun sachet ne pèse 118 g !

DÉFINITION Une **médiane** d'une série de données est une valeur telle qu'il y a :
 – au moins la moitié des valeurs inférieures ou égales à cette médiane ;
 – au moins la moitié des valeurs supérieures ou égales à cette médiane.

Exemple : en classant dans l'ordre les masses des sept sachets de sel, on prend la valeur du « milieu » de la série, c'est à dire la 4^e.

111 114 115 **116** 122 122 126

La médiane de la série est 116

A Lire et interpréter des informations

On rassemble souvent les résultats d'une enquête dans un tableau montrant les valeurs, les effectifs et les fréquences des réponses.

Exemple : les résultats de l'enquête sur les élèves de 5^e peuvent être rassemblés dans le tableau ci-dessous.

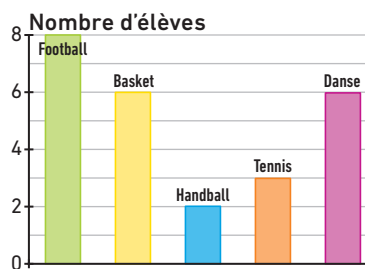
Valeurs	Football	Basket	Handball	Tennis	Danse	Total
Effectifs	8	6	2	3	6	25
Fréquences (en fraction)	$\frac{8}{25}$	$\frac{6}{25}$	$\frac{2}{25}$	$\frac{3}{25}$	$\frac{6}{25}$	1
Fréquences (en nombre décimal)	0,32	0,24	0,08	0,12	0,24	1
Fréquences (en pourcentage)	32 %	24 %	8 %	12 %	24 %	100 %

B Représenter graphiquement

On peut présenter les résultats d'une étude statistique sous forme graphique : diagramme en bâtons (ou à barres), diagramme circulaire, diagramme à bandes...

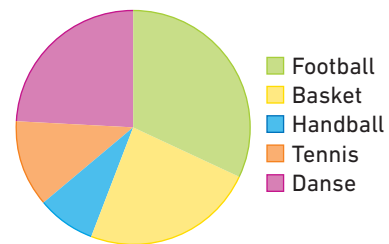
Exemple : l'enquête sur les élèves de 5^e peut être illustrée par différents diagrammes.

a. Diagramme en bâtons (ou à barres)

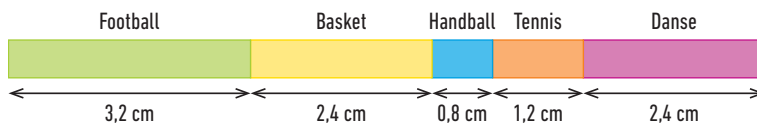


La hauteur des barres est proportionnelle aux effectifs de chaque catégorie.

b. Diagramme circulaire



c. Diagramme à bandes



Si l'on prend une bande de 10 cm, la longueur de la bande « football » est :

$$\frac{8}{25} \times 10 = 3,2 \text{ cm.}$$

DÉFINITION Une expérience est dite « **aléatoire** » lorsqu'elle vérifie trois conditions :

- on connaît tous les résultats possibles ;
- le résultat n'est pas prévisible ;
- on peut reproduire plusieurs fois l'expérience dans les mêmes conditions.

Exemple : on lance une pièce de monnaie en la faisant tourner en l'air et on regarde la face visible lorsqu'elle retombe sur le sol.

- Il y a 2 résultats possibles : pile ou face.
- On ne peut pas prévoir le résultat.
- On peut refaire plusieurs fois l'expérience.

A Caractéristiques de position

DÉFINITION La **moyenne** d'une série de données est égale à la somme des données de la série divisée par l'effectif total de la série.

Exemple : Léon a conservé les prix de ses repas : 12,50 € ; 14,00 € ; 11,80 € ; 15,50 € ; 13,00 €.

Le prix moyen du repas est : $\frac{12,50 + 14,00 + 11,80 + 15,50 + 13,00}{5} = 13,36 \text{ €}$.

DÉFINITION Une **médiane** d'une série de données est une valeur telle qu'il y a :

- au moins la moitié des valeurs inférieures ou égales à cette médiane ;
- au moins la moitié des valeurs supérieures ou égales à cette médiane.

Exemple : La valeur médiane de la série : 12,50 € ; 14,00 € ; 11,80 € ; 15,50 € ; 13,00 € est **13,00 €**, car il y a trois prix inférieurs ou égaux à 13,00 € et trois prix supérieurs ou égaux à 13,00 €.

B Caractéristique de dispersion

DÉFINITION L'**étendue** d'une série de données est la différence entre la plus grande valeur et la plus petite valeur de cette série.

Exemple : L'étendue de la série précédente est égale à $15,50 - 11,80 = 3,70 \text{ €}$.

A Formules et fonctions

Dans une feuille de calcul, on peut utiliser des formules. Pour cela, il faut commencer par le signe « = » et saisir le calcul à l'aide de références des cellules.

Exemple

- En B9 et en B11 des formules permettent de calculer la distance totale et la distance moyenne par jour.

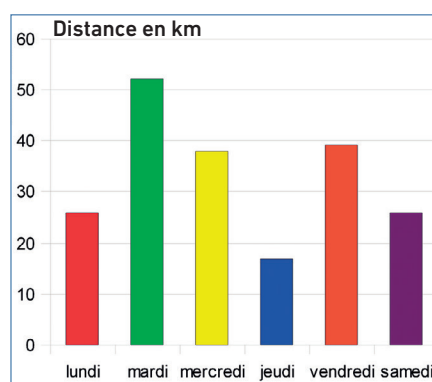
	A	B
1	Jour	Distance parcourue (en km)
2	lundi	26
3	mardi	52
4	mercredi	38
5	jeudi	17
6	vendredi	39
7	samedi	26
9	Total	=B2+B3+B4+B5+B6+B7
11	Moyenne	=MOYENNE(B2:B7)

B Représentation graphique

Dans une feuille de calcul, on peut aussi construire des diagrammes. On sélectionne les données à représenter graphiquement et on suit les étapes de l'assistant graphique. [Tableur 4](#)

Exemple

- Le diagramme ci-contre permet de comparer les distances parcourues par Alexis.



A Notion de probabilité

DÉFINITION La probabilité d'un évènement est **un nombre compris entre 0 et 1** qui exprime « la chance qu'a un évènement de se produire ».

Exemple

- Dire que la probabilité d'un évènement est de **0,8** signifie que cet évènement a **8 chances sur 10** ou **80 % de chance** de se produire.

Notation : on désigne souvent par des lettres (A, B, C...) les évènements et on note P(A) la probabilité de l'évènement A.

Exemple

- Lors d'un lancer de pièce, on a **1 chance sur 2** d'obtenir « face ». Si on note F l'évènement « obtenir face », on dit que la **probabilité de l'évènement F** est $1/2$ ou $0,5$ et on note $p(F) = 0,5$.

DÉFINITION Un évènement dont la probabilité est égale à 0 est un **évènement impossible**.

DÉFINITION Un évènement dont la probabilité est égale à 1 est un **évènement certain**.

B Équiprobabilité

DÉFINITION Lorsque chaque évènement élémentaire a la même chance de se réaliser, on dit qu'il y a **équiprobabilité**.

Exemple

- Lors du lancer d'un dé à six faces, par symétrie de l'objet qu'on lance, il y a autant de chance d'obtenir 1, 2, 3, 4, 5 ou 6. Autrement dit, la probabilité d'obtenir chacune des faces est de $1/6$. Il s'agit donc d'une situation d'équiprobabilité.

PROPRIÉTÉ Dans une expérience aléatoire où il y a équiprobabilité, la probabilité d'un évènement est égale au quotient suivant :
$$\frac{\text{Nombre de résultats favorables à l'évènement}}{\text{Nombre de résultats possibles}}$$

Exemple

- Sur cette roue, il y a 8 secteurs colorés dont 3 sont jaunes. Si on tourne cette roue, chaque secteur a la même probabilité de sortir. La probabilité de l'évènement « obtenir jaune » est égale à $3/8$.



PROPRIÉTÉ Si on répète un grand nombre de fois une expérience aléatoire, la fréquence d'un évènement est « proche » de la probabilité de cet évènement.

Exemple

- Camille a lancé 1 000 fois une pièce. Elle a obtenu 512 fois « pile ». La fréquence de l'évènement « on obtient pile » est de $51,2\%$. La fréquence de l'évènement « on obtient pile » est proche de 50% , qui est la probabilité de cet évènement.

Exemple

- On étudie les notes de deux élèves d'une classe de 3^e :
 - notes d'Alan : 9 ; 11 ; 18 ; 7 ; 17 ; 11 ; 12 ; 18 ;
 - notes de Barbara : 13 ; 13 ; 12 ; 10 ; 8 ; 14 ; 12 ; 10 ; 11.
- Cet exemple sera utilisé dans tout le cours.

A Caractéristiques de position

DÉFINITION La **moyenne** d'une série de données est le nombre égal à la somme des données de la série divisée par l'effectif total de la série.

Exemples

- Pour Alan :
 $(9 + 11 + 18 + 7 + 17 + 11 + 12 + 18) : 8 \approx 12,9$.
 La moyenne d'Alan est d'environ **12,9**.
- Pour Barbara :
 $(13 + 13 + 12 + 10 + 8 + 14 + 12 + 10 + 11) : 9 = 11,4$.
 La moyenne de Barbara est d'environ **11,4**.

DÉFINITION Une **médiane** d'une série de données est une valeur telle qu'il y a :
 – au moins la moitié des valeurs inférieures ou égales à cette médiane ;
 – au moins la moitié des valeurs supérieures ou égales à cette médiane.

**Remarque**

Pour trouver une médiane d'une série de données, on peut ordonner la série dans l'ordre croissant.

Exemples

- Les données sont rangées dans l'ordre croissant.
- Pour Alan, le nombre de notes (données) est **pair**, il en a 8.
- Pour Barbara, le nombre de notes (données) est **impair**, elle en a 9.

7 9 11 11 12 17 18 18
 —————
 4 données 4 données
 médiane

La note **médiane** d'Alan est la moyenne des deux valeurs centrales, 11 et 12 :

$$\frac{11 + 12}{2} = 11,5.$$

8 10 10 11 12 13 13 14
 —————
 4 données 4 données
 médiane

La note **médiane** de Barbara est la 5^e note : 12.

B Caractéristiques de dispersion

DÉFINITION L'**étendue** d'une série de données est la différence entre la plus grande valeur et la plus petite valeur de cette série.

Exemples

- La note maximale d'Alan est 18. Sa note minimale est 7. L'**étendue** de sa série de notes est : $18 - 7 = 11$.
- De même pour Barbara, l'**étendue** de la série est : $14 - 8 = 6$.
 Les notes de Barbara sont moins dispersées que celles d'Alan.

DÉFINITION Une expérience est dite « **aléatoire** » lorsqu'elle vérifie trois conditions :

- on connaît toutes les **issues** possibles ;
- le résultat n'est pas prévisible ;
- l'expérience est reproductible dans les mêmes conditions.

DÉFINITION Un **évènement** est un ensemble d'issues que l'on peut obtenir lors d'une expérience aléatoire. Il est constitué par une ou plusieurs issues de l'expérience. Un évènement constitué d'une seule issue est appelé « **évènement élémentaire** ».

Exemples

- On lance un dé à six faces et on regarde le nombre de points inscrits sur la face du dessus. Il y a six issues : 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6. On peut considérer :
 - l'évènement « obtenir un nombre impair » (qui est réalisé pour les issues 1, 3 et 5) ;
 - l'évènement « obtenir un nombre strictement supérieur à 4 » (qui est réalisé pour les issues 5 et 6).

PROPRIÉTÉ Dans une expérience aléatoire où toutes les issues ont la même probabilité de se réaliser, la probabilité d'un évènement est égale au quotient suivant :

$$\frac{\text{Nombre d'issues favorables à l'évènement}}{\text{Nombre d'issues possibles}}$$

Exemples

- Sur cette roue, il y a 8 secteurs de taille identique colorés dont 3 sont jaunes. Si on fait tourner cette roue, la probabilité de l'évènement « obtenir jaune » est de $\frac{3}{8}$.



PROPRIÉTÉ La **somme des probabilités** de tous les évènements élémentaires est **égale à 1**.

PROPRIÉTÉ Si on répète un très grand nombre de fois une expérience aléatoire, la fréquence d'un évènement est proche de la probabilité de cet évènement.

Exemples

- On a lancé un dé 50 000 fois, voici les résultats obtenus.

Faces	1	2	3	4	5	6	Total
Effectifs	8 281	8 387	8 299	8 338	8 397	8 298	50 000
Fréquences	16,56 %	16,77 %	16,60 %	16,68 %	16,79 %	16,60 %	100 %

Les fréquences d'apparition de chaque face sont toutes proches de la probabilité d'obtenir une face donnée, qui est de $\frac{1}{6} \approx 0,167$.

Remarque

Des logiciels peuvent être utilisés pour simuler une expérience aléatoire. Par exemple, on peut simuler dans un tableur un lancer de dé à 6 faces avec la fonction : « ALEA.ENTRE.BORNES(1;6) » qui renvoie un nombre entier choisi au hasard entre 1 et 6.