

Ce qu'il faut retenir**Population et caractères**

- Nombre d'individus de la population E : $\text{card}(E)$
- « A » est le caractère étudié dans la population E. A est la partie de E (sous-population de E) possédant le caractère « A ». $\text{card}(A)$ est le nombre d'individus possédant le caractère « A ».
- Caractère quantitatif : « A » prend des valeurs numériques.
Caractère qualitatif : « A » prend des valeurs non numériques.
- A est l'ensemble des individus de E qui ne possèdent pas le caractère « A ».

Tri de données avec un tableau

- Pour trier des données selon plusieurs caractères, on utilise *Filtrer* du menu *Données*.
- Pour déterminer les effectifs de $A \cap B$ on utilise la fonction du tableau :
 $=ET(\text{valeur logique}1;\text{valeur logique}2)$
- Pour déterminer les effectifs de $A \cup B$ on utilise la fonction du tableau :
 $=OU(\text{valeur logique}1;\text{valeur logique}2)$

Intersection et réunion

Soit A une sous population de E qui possède le caractère « A ».

Soit B une sous population de E qui possède le caractère « B ».

- L'ensemble des individus de E qui possèdent à la fois le caractère « A » et le caractère « B » est $A \cap B$.
- L'ensemble des individus de E qui possèdent le caractère « A » ou le caractère « B » est $A \cup B$.

Fréquence d'un caractère

Fréquence du caractère « A » dans la population E :

$$f(A) = \frac{\text{card}(A)}{\text{card}(E)}$$

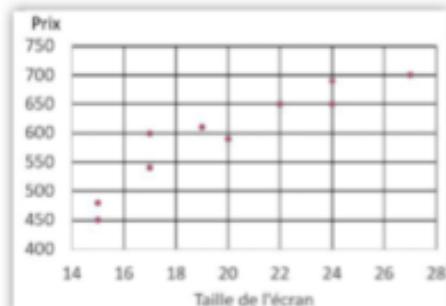
Tableau croisé d'effectifs des caractères « A » et « B » d'une population E

Caractères	B	\bar{B}	Total
A	$\text{card}(A \cap B)$	$\text{card}(A \cap \bar{B})$	$\text{card}(A)$
\bar{A}	$\text{card}(\bar{A} \cap B)$	$\text{card}(\bar{A} \cap \bar{B})$	$\text{card}(\bar{A})$
Total	$\text{card}(B)$	$\text{card}(\bar{B})$	$\text{card}(E)$

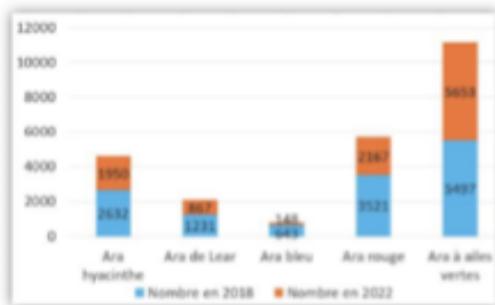
Représentations graphiques

Pour étudier les caractères d'une population, on peut effectuer les représentations graphiques suivantes.

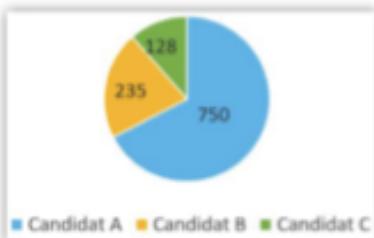
- Un nuage de points



- Un diagramme en barres empilées



- Un diagramme circulaire



Etude de deux caractères : Cardinal et Fréquence

Définitions et Notations	<p>On considère une population d'individus E. Dans cette population E, on étudie « deux caractères « A » et « B ».</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dans une population E, l'ensemble des individus qui possèdent le caractère « A » est noté A, l'ensemble des individus qui possèdent le caractère « B » est noté B. Les ensembles A et B sont des sous – populations de E. ▪ On note : <ul style="list-style-type: none"> • card (E) le nombre total d'individus de la population E ; on lit : « cardinal de E » • card (A) le nombre d'individus de la population A ; on lit : « cardinal de A » et card (B) le nombre d'individus de la population B ; on lit : « cardinal de B » ? ▪ Si le caractère « A » prend des valeurs numériques, on dit qu'il est quantitatif. sinon, il est qualitatif. ▪ On note \bar{A} l'ensemble des individus de E qui <u>ne possèdent pas</u> le caractère « A ».
Propriétés	<p>La fréquence du caractère « A » dans la population E est le nombre $f(A) = \frac{\text{card}(A)}{\text{card}(E)}$.</p> <p>Une fréquence peut s'exprimer sous forme d'une fraction, d'un nombre décimal ou d'un pourcentage.</p>

Etude de deux caractères : Tableau croisé effectif

Définitions	<p>Soit A une sous-population de E dont les individus possèdent le caractère « A » et B une sous-population de E dont les individus possèdent le caractère « B ».</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ $A \cap B$ est l'ensemble des individus qui possèdent à la fois le caractère « A » et le caractère « B ». ▪ $A \cup B$ est l'ensemble des individus qui possèdent à la fois le caractère « A » ou le caractère « B ». 																
Définition	<p>On peut dresser un tableau croisée d'effectifs des caractères « A » et « B » dans un tableau à double entrée.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">Caractères</th> <th style="background-color: #cccccc;">B</th> <th style="background-color: #cccccc;">\bar{B}</th> <th style="background-color: #cccccc;">Total</th> </tr> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">A</th> <td>$\text{card}(A \cap B)$</td> <td>$\text{card}(A \cap \bar{B})$</td> <td>$\text{card}(A)$</td> </tr> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">\bar{A}</th> <td>$\text{card}(\bar{A} \cap B)$</td> <td>$\text{card}(\bar{A} \cap \bar{B})$</td> <td>$\text{card}(\bar{A})$</td> </tr> <tr> <th style="background-color: #cccccc;">Total</th> <td>$\text{card}(B)$</td> <td>$\text{card}(\bar{B})$</td> <td>$\text{card}(E)$</td> </tr> </thead> <tbody> </tbody> </table>	Caractères	B	\bar{B}	Total	A	$\text{card}(A \cap B)$	$\text{card}(A \cap \bar{B})$	$\text{card}(A)$	\bar{A}	$\text{card}(\bar{A} \cap B)$	$\text{card}(\bar{A} \cap \bar{B})$	$\text{card}(\bar{A})$	Total	$\text{card}(B)$	$\text{card}(\bar{B})$	$\text{card}(E)$
Caractères	B	\bar{B}	Total														
A	$\text{card}(A \cap B)$	$\text{card}(A \cap \bar{B})$	$\text{card}(A)$														
\bar{A}	$\text{card}(\bar{A} \cap B)$	$\text{card}(\bar{A} \cap \bar{B})$	$\text{card}(\bar{A})$														
Total	$\text{card}(B)$	$\text{card}(\bar{B})$	$\text{card}(E)$														

Etude de deux caractères : Trier des données avec un tableau

Méthode	<p>Pour étudier plusieurs caractères dans une population E constituée d'un grand nombre d'individus, il est indispensable de trier et regrouper les données pour chaque sous-population.</p> <p> <ul style="list-style-type: none"> • On peut construire un tableau croisé dynamique d'effectifs. • On peut utiliser la fonction <i>Filtrer</i> du menu <i>Données</i>. • On peut utiliser les connecteurs logiques ET / OU </p> <p>Pour déterminer les effectifs de $A \cap B$, on utilise les formules [=ET(valeur logique1;valeur logique2)]</p> <p>Pour déterminer les effectifs de $A \cup B$, on utilise la fonction [=OU(valeur logique1;valeur logique2)]</p> <div style="text-align: right; margin-top: -20px;">  Heart </div>
----------------	--

Méthode 1 Étudier une population

Le gérant d'un garage effectue une étude sur les 400 véhicules de son parc. Il dénombre pour cela, les véhicules selon leur couleur et leur poids. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant.

Couleur Poids	noir	blanc	gris	rouge	Total
1 050 kg	20	50	60	10	140
1 150 kg	50	60	40	10	160
1 200 kg	10	50	10	30	100
Total	80	160	110	50	400

- 1 a. Quelle est la population E étudiée ?
- b. Quel est son cardinal ?
- 2 Citer les caractères étudiés sur cette population ainsi que leur type.
- 3 Calculer la fréquence de véhicules blancs dans le parc.

Solution commentée

- a. La population étudiée est l'ensemble des 400 véhicules du parc.
- b. Le cardinal de la population est 400. On écrit $\text{card}(E) = 400$.
- 2 Le premier caractère étudié est la couleur. Il est du type qualitatif. Le deuxième caractère étudié est le poids. Il est du type quantitatif.
- 3 La fréquence de véhicules blancs est $\frac{160}{400} = 0,4 = 40\%$.

À TON TOUR

🎵 On a répertorié les animaux d'un chenil selon leur espèce et leur tranche d'âge. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant.

Caractères	Chien	Chat	Total
Moins d'un an	4	10	14
Un an et plus	32	44	76
Total	36	54	90

1. a. Quelle est la population E étudiée ?
- b. Quel est son cardinal ?
2. Citer les caractères étudiés sur cette population ainsi que leur type.
3. Calculer la fréquence de chats dans la population.

Méthode 2 Compléter un tableau croisé d'effectifs

On considère le tableau croisé d'effectifs ci-contre réalisé à partir d'une population E de cardinal 200.

On sait que $\text{card}(A) = 120$, $\text{card}(B) = 110$ et $\text{card}(\bar{A} \cap B) = 60$. Recopier et compléter le tableau.

Caractères	B	\bar{B}	Total
A			
\bar{A}			
Total			

Solution commentée

Caractères	B	\bar{B}	Total
A	50	70	120
\bar{A}	60	20	80
Total	110	90	200

On remplit d'abord le tableau avec les informations dont on dispose et on en déduit les effectifs manquants.

À TON TOUR

 Le tableau ci-dessous donne, pour l'année 2022, le nombre de familles (en millions) selon le type de la famille et le nombre d'enfants de moins de 25 ans qui la constituent. (Source : Insee)

	0	1	2	3	≥ 4	Total
Couple	0,65	2,84		3,10	1,51	13,94
Homme seul	0,13	0,29	0,26	0,08	0,03	
Femme seule		1,13	1,25	0,60	0,36	3,92
Total	4,26		3,78	1,90		

1. Que signifie le nombre 0,65 ?
2. Recopier le tableau et compléter les cellules vides.
3. Quelle est la fréquence des familles contenant un homme seul comme chef de famille dans la population totale ?

Représentation graphique : Nuage de points

Méthode

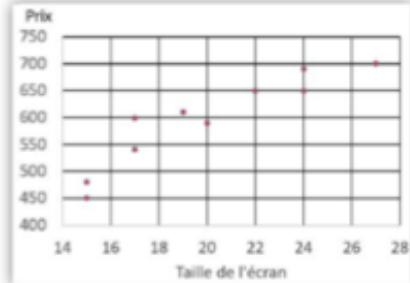
Lorsqu'une population possède deux caractères quantitatifs, il est parfois utile de représenter ces caractères par un **nuage de points**.

Exemple

Une entreprise vend des ordinateurs recyclés. Pour des tests techniques, elle prélève dans son stock dix ordinateurs numérotés pour lesquels elle relève la taille de l'écran (en pouces) et le prix de vente (en euros). Les résultats sont consignés dans le tableau ci-contre.

Numéro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Taille	15	15	17	17	19	20	22	24	24	27
Prix	450	480	540	599	610	590	650	650	690	700

Avec un tableur, on peut représenter ces caractères par un nuage de points, en mettant en abscisse la taille de l'écran et en ordonnée le prix. Le nuage de points permet de voir comment évoluent les deux caractères l'un par rapport à l'autre : ici, on voit que plus l'écran est grand, plus le prix est élevé.



Méthode 4 Réaliser un nuage de points à l'aide d'un tableur

Un laboratoire d'analyse étudie l'évolution du nombre de personnes testées positives à un virus pendant 50 semaines dans une population. Les résultats sont consignés dans le fichier [p011_chap1_methode4.xlsx](#).

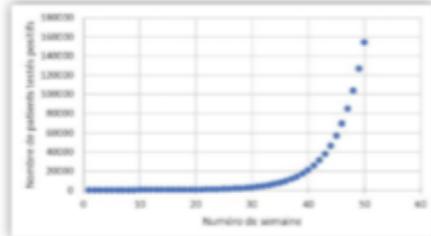
- 1 En utilisant le fichier, réaliser un nuage de points.
- 2 Que peut-on dire de l'évolution du nombre de personnes testées positives au fur et à mesure des semaines qui passent ?

Savoir-Faire

Solution commentée

Correction en vidéo

- 2 Au fur et à mesure des semaines qui passent, le nombre de cas positifs augmente de plus en plus fortement.



Représentation graphique : Diagramme en barres

Méthode	<p>Pour <u>comparer l'importance de plusieurs caractères dans une population</u>, il est parfois utile de représenter les caractères dans des diagrammes en barres empilées où apparaissent tous les caractères étudiés.</p>																													
Exemple	<p>Un hôpital étudie l'évolution du nombre d'hommes et de femmes hospitalisés en urgence entre les années 2018 et 2023. En utilisant un tableur, on représente ces deux caractères dans un diagramme en barres empilées.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Année</th> <th>Femmes</th> <th>Hommes</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2018</td> <td>238</td> <td>310</td> <td>548</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>247</td> <td>280</td> <td>527</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>353</td> <td>360</td> <td>713</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>419</td> <td>488</td> <td>907</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>490</td> <td>423</td> <td>913</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>530</td> <td>765</td> <td>1295</td> </tr> </tbody> </table>	Année	Femmes	Hommes	Total	2018	238	310	548	2019	247	280	527	2020	353	360	713	2021	419	488	907	2022	490	423	913	2023	530	765	1295
Année	Femmes	Hommes	Total																											
2018	238	310	548																											
2019	247	280	527																											
2020	353	360	713																											
2021	419	488	907																											
2022	490	423	913																											
2023	530	765	1295																											
Savoir-Faire	<p>Méthode 5 Réaliser un diagramme en barres à l'aide d'un tableur</p> <p>Trois entreprises E1, E2 et E3 réalisent leur chiffre d'affaires (exprimé en milliers d'euros) en France et à l'étranger. Les chiffres d'affaires sont consignés dans le fichier <i>p011_chap1_methode5.xlsx</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Construire un diagramme en barres empilées qui montre les chiffres d'affaires de chaque entreprise en France et à l'étranger. 2 Comparer les chiffres d'affaires des entreprises E1 et E3. 3 Quelle est l'entreprise qui réalise le plus gros chiffre d'affaires total ? <p>Solution commentée</p> <p>1 Correction en vidéo</p> <ol style="list-style-type: none"> 2 L'entreprise E1 réalise un chiffre d'affaires plus important à l'étranger qu'en France contrairement à l'entreprise E3. 3 Pour chaque barre, on additionne les chiffres d'affaires à l'étranger et en France. L'entreprise qui réalise le plus gros chiffre d'affaires est l'entreprise E3 avec une somme de 9,829 milliers d'euros. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Entreprise</th> <th>France (en milliers d'euros)</th> <th>Etranger (en milliers d'euros)</th> <th>Total (en milliers d'euros)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>E1</td> <td>2,532</td> <td>7,123</td> <td>9,655</td> </tr> <tr> <td>E2</td> <td>6,376</td> <td>1,476</td> <td>7,852</td> </tr> <tr> <td>E3</td> <td>5,864</td> <td>3,965</td> <td>9,829</td> </tr> </tbody> </table>		Entreprise	France (en milliers d'euros)	Etranger (en milliers d'euros)	Total (en milliers d'euros)	E1	2,532	7,123	9,655	E2	6,376	1,476	7,852	E3	5,864	3,965	9,829												
Entreprise	France (en milliers d'euros)	Etranger (en milliers d'euros)	Total (en milliers d'euros)																											
E1	2,532	7,123	9,655																											
E2	6,376	1,476	7,852																											
E3	5,864	3,965	9,829																											

Représentation graphique : Diagramme circulaire

Méthode	<p>Pour <u>visualiser la répartition d'un caractère dans une population</u>, on peut utiliser un diagramme circulaire.</p>									
Exemple	<p>Lors d'une élection municipale, trois candidats se sont présentés. Le candidat A a obtenu 750 voix, le candidat B a obtenu 235 voix et le candidat C a obtenu 128 voix. En utilisant un tableur, on représente la répartition des voix obtenues par les différents candidats sous la forme d'un diagramme circulaire.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Candidat</th> <th>Nombre de voix</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Candidat A</td> <td>750</td> </tr> <tr> <td>Candidat B</td> <td>235</td> </tr> <tr> <td>Candidat C</td> <td>128</td> </tr> </tbody> </table>	Candidat	Nombre de voix	Candidat A	750	Candidat B	235	Candidat C	128
Candidat	Nombre de voix									
Candidat A	750									
Candidat B	235									
Candidat C	128									

Méthode 6 Réaliser un diagramme circulaire

Les résultats du premier tour de l'élection présidentielle de 2022 en France sont donnés ci-contre.

Réaliser un diagramme circulaire comme souhaiterait le faire un journaliste afin de visualiser les résultats.

Candidat	Nombre de voix
M. Emmanuel MACRON	9 783 058
Mme Marine LE PEN	8 133 828
M. Jean-Luc MÉLENCHON	7 712 520
M. Éric ZEMMOUR	2 485 226
Mme Valérie PÈCRESSE	1 679 001
M. Yannick JADOT	1 627 853
M. Jean LASSALLE	1 101 387
M. Fabien ROUSSEL	802 422
M. Nicolas DUPONT-AIGNAN	725 176
Mme Anne HIDALGO	616 478
M. Philippe POUTOU	268 904
Mme Nathalie ARTHAUD	197 094

✓ Solution commentée

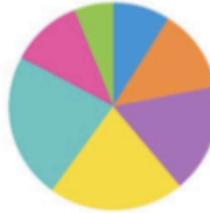
▶ Correction en vidéo

A TON TOUR

🎵 Chaque mois, le propriétaire d'une quincaillerie étudie la répartition de son chiffre d'affaires selon sept fourchettes de prix des articles vendus.

Le mois de mai est représenté ci-dessous.

Le chiffre d'affaires du mois de mai s'élève à 14 200 €. Calculer le montant total (en €) des ventes des articles dont le prix est compris entre 60 et 80 €.



- De 0 à 20 € : 9 %
- De 20 à 40 € : 13 %
- De 40 à 60 € : 17 %
- De 60 à 80 € : 21 %
- De 80 à 100 € : 23 %
- De 100 à 150 € : 11 %
- De 150 à 200 € : 6 %