

Projet de recherche autour des statistiques

« Comment mener une enquête statistique ? »

Document d'accompagnement

Contenu du document

Contexte	2
Objets potentiellement travaillés/Connaissances en jeu	2
Compétences travaillées	2
A propos du projet : quelques idées historiques ou culturelles sur les statistiques	3
<i>Références</i>	3
<i>I- Représentations graphiques de données</i>	3
<i>II- Utilisation des statistiques pour convaincre et prendre des décisions</i>	5
Plan du projet de recherche	8
<i>1ère partie - Partie théorique : qu'est-ce qu'une série statistique et comment l'étudier ? (2h à 3h)</i>	8
<i>2ème partie - Réalisation d'une étude statistique par les élèves (3h)</i>	9
▪ 99	
▪ 90	
▪ 111	
▪ 111	
<i>3ème partie : 2h</i>	12
Prolongements et adaptations	15
<i>Au cycle 3</i>	15
<i>Au cycle 4</i>	15
<i>Au lycée</i>	16

Contexte

Ce projet de recherche autour des statistiques a répondu à un besoin de mise en action et d'appropriation directe par les élèves de 3^{ème} des notions de statistiques étudiées tout au long du cycle 4. Le point de départ de ce projet est le travail mené en collège sur le niveau de 5^{ème} par Célia Giraudeau.

Dans notre mise en place, ce projet de recherche structure le premier chapitre de l'année, qui en porte le titre. Il permet la manipulation d'objets mathématiques au sein d'un travail collaboratif, suivie d'une phase de verbalisation lors du moment de la présentation orale des enquêtes de chaque groupe. Ceci pour « encourager l'élève à raisonner à voix haute et à échanger avec les autres en mettant 'un haut-parleur sur sa pensée' » (Villani, Torossian, 2018).

Le projet a été mené en co-enseignement avec le professeur documentaliste de nos établissements respectifs, pour joindre son expertise et ses réflexions autour de l'éducation aux médias et aux informations (EMI).

Objets potentiellement travaillés/Connaissances en jeu

- Utiliser le vocabulaire des statistiques
- Recueillir des données, les organiser, les représenter (tableau, diagramme en bâton, diagramme circulaire, histogramme)
- Calculer des effectifs, des fréquences (sous la forme fractionnaire, décimale, en pourcentage)
- Calculer et interpréter des indicateurs de position ou de dispersion d'une série statistique (moyenne, médiane, étendue, quantiles, écart-type)
- Utiliser un tableur-grapheur pour présenter des données sous la forme d'un tableau ou d'un diagramme.
- Comparer des séries statistiques
- Réaliser un échantillonnage ?

Compétences travaillées

Compétences travaillées à travers la situation	
Chercher	<ul style="list-style-type: none"> o S'engager dans une démarche scientifique, observer, questionner, manipuler, expérimenter (sur une feuille de papier, avec des objets, à l'aide de logiciels), émettre des hypothèses.
Modéliser	<ul style="list-style-type: none"> o Traduire en langage mathématique une situation réelle (par exemple à l'aide d'équations, de fonctions, de configurations géométriques, d'outils statistiques)
Raisonner	<ul style="list-style-type: none"> o Mener collectivement une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui. o Fonder et défendre ses jugements en s'appuyant sur des résultats établis et sur sa maîtrise de l'argumentation.
Calculer	<ul style="list-style-type: none"> o Contrôler la vraisemblance de ses résultats, notamment en estimant des ordres de grandeur ou en utilisant des encadrements.
Communiquer	<ul style="list-style-type: none"> o Expliquer à l'oral ou à l'écrit (sa démarche, son raisonnement, un calcul, un protocole de construction géométrique, un algorithme), comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.

A propos du projet : quelques idées historiques ou culturelles sur les statistiques

Le cadre des statistiques est né très récemment par rapport à d'autres pans des mathématiques comme la construction des nombres ou la géométrie.

Références

- [1] Carte interactive H. Vilas-Boas : <https://www.univ-irem.fr/spip.php?article1377>
 [2] Article France Culture : <https://www.franceculture.fr/histoire/a-lorigine-des-graphiques-comment-a-mis-les-statistiques-en-images>

I- Représentations graphiques de données

Si l'origine de la cartographie pour des descriptions géographiques est très ancienne - pratiquée par l'astronome grec Hipparque dans l'Antiquité, on ne sort des projections directes de ce qui est observé pour fabriquer de la visualisation de données chiffrées qu'à partir du 18ème siècle.

1) Le mathématicien français Charles de Fourcroy crée en 1782 une carte qui représente des villes du continent européen par un carré dont la superficie est proportionnelle à la zone géographique occupée par la ville. Cette représentation permet une première classification urbaine visuelle.

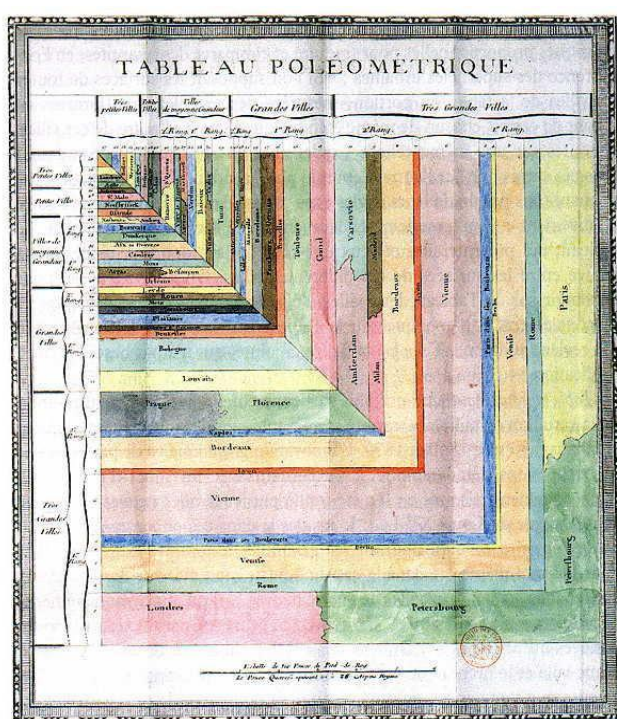


Tableau Poléométrique de C. de Fourcroy - Crédits : Wikimedia Commons

2) William Playfair - ingénieur, espion, spéculateur, journaliste écossais -, décide de schématiser ses arguments économiques pour mieux se faire comprendre : il produit le premier diagramme à barres représentant les importations et exportations de l'Ecosse en 1780.

En 1801, alors qu'il cherche à illustrer les propriétés foncières de l'Empire turc, il publie le premier diagramme circulaire, présentant des proportions et des composants différenciés par couleur.

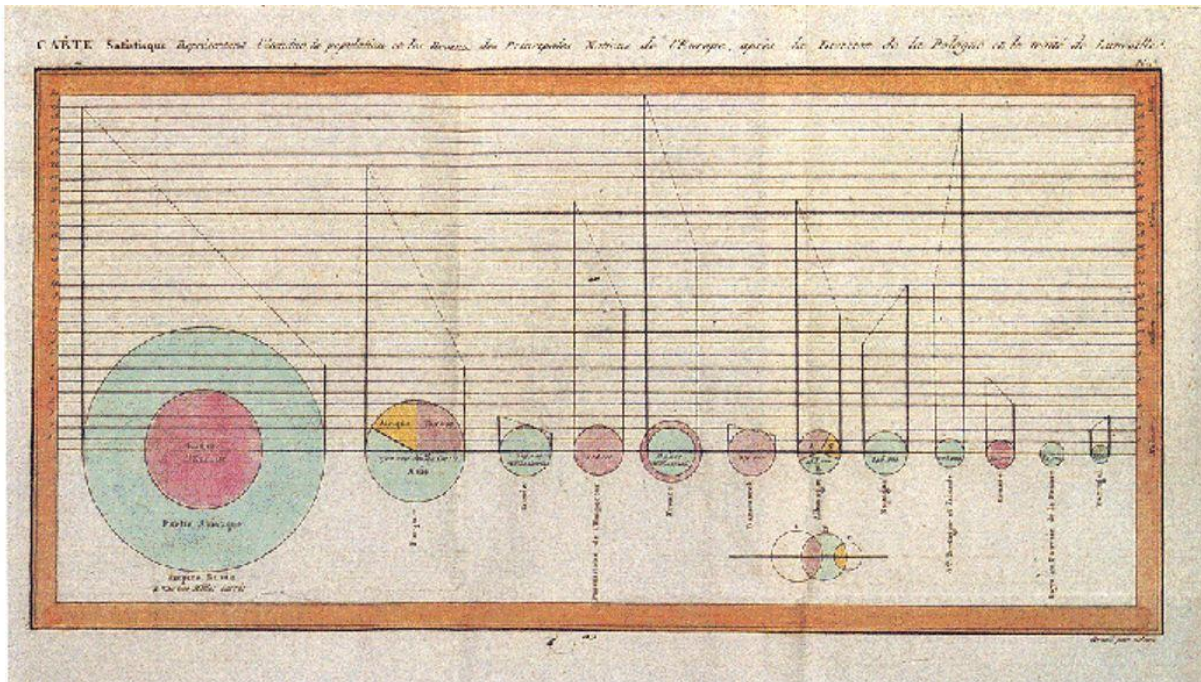
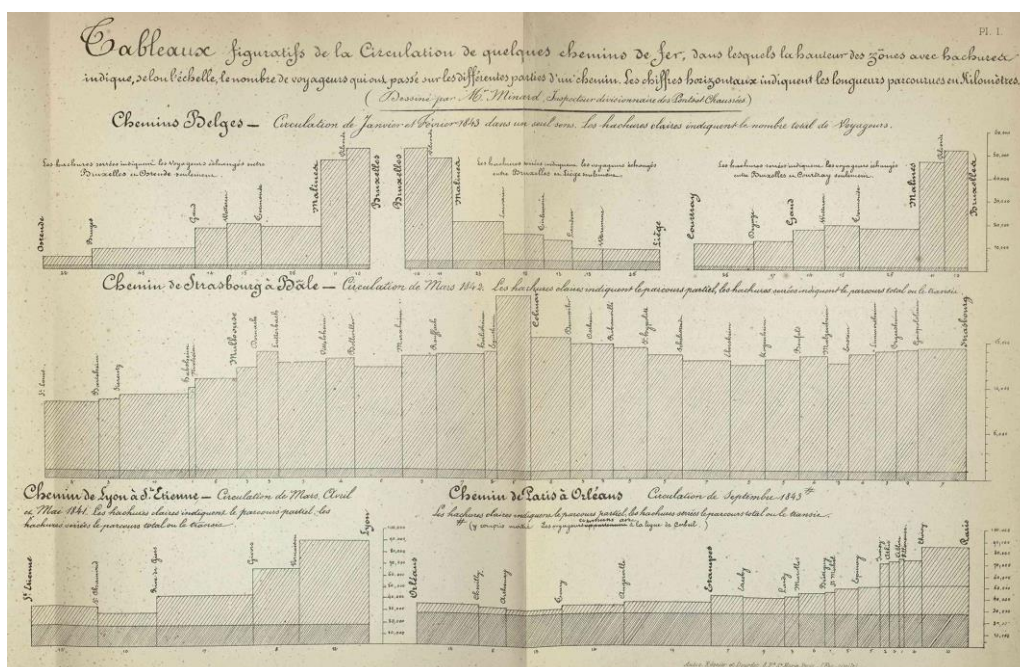


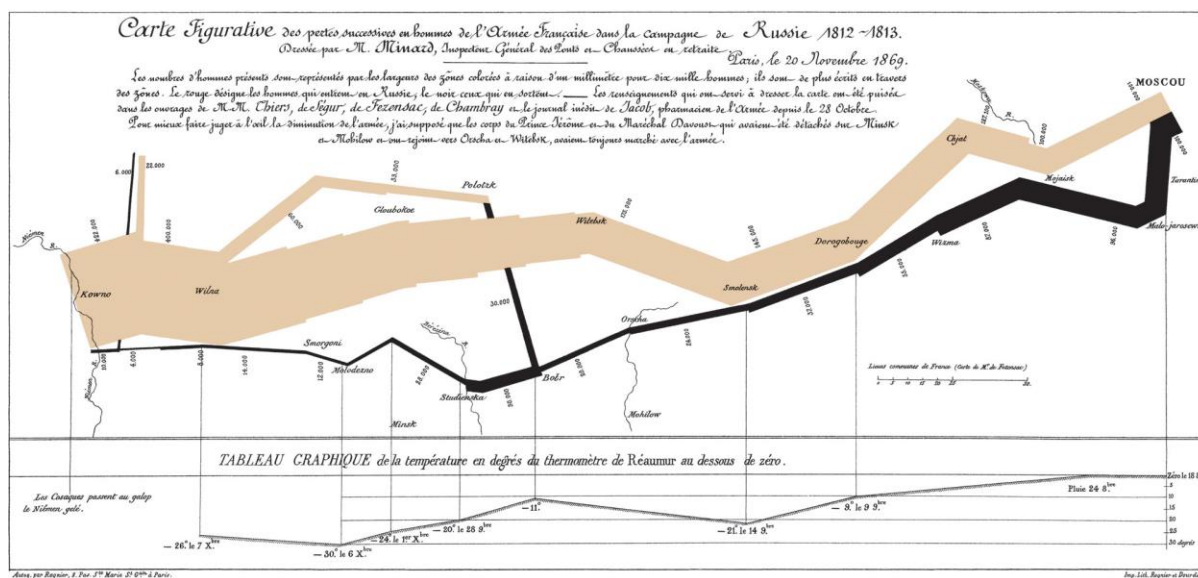
Diagramme circulaire de W. Playfair - Crédits : Wikimedia Commons

3) Charles-Joseph Minard - ingénieur français - travaille sur la construction du réseau ferroviaire. Il estime que les chemins de fer doivent être installés près des axes routiers et fluviaux les plus empruntés. Pour convaincre l'administration française, il lui fournit des graphiques très précis du trafic par région (exemples ci-dessous entre 1841 et 1843).



Tableaux figuratifs de circulation ferroviaire de C.J. Minard - Crédits : Wikimedia Commons

En 1869, il publie la "Carte figurative des pertes successives en hommes de l'armée française [de Napoléon] dans la campagne de Russie 1812-1813", à l'origine de sa notoriété. Six niveaux d'informations y sont représentés : l'itinéraire de l'armée ; la taille de l'armée et son évolution dans le temps et l'espace ; les points de séparation et ralliement des unités ; les pertes humaines et les conditions météorologiques.

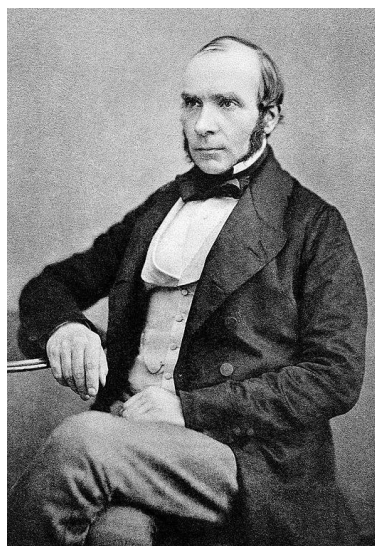


Carte figurative des pertes de l'armée française de C.J. Minard - Crédits : Wikimedia Commons

II- Utilisation des statistiques pour convaincre et prendre des décisions

Les deux situations évoquées ci-après datent du 19^e siècle : il s'agit à chaque fois pour leur protagoniste de collecter, organiser, analyser et interpréter des données pour argumenter en faveur d'une hypothèse.

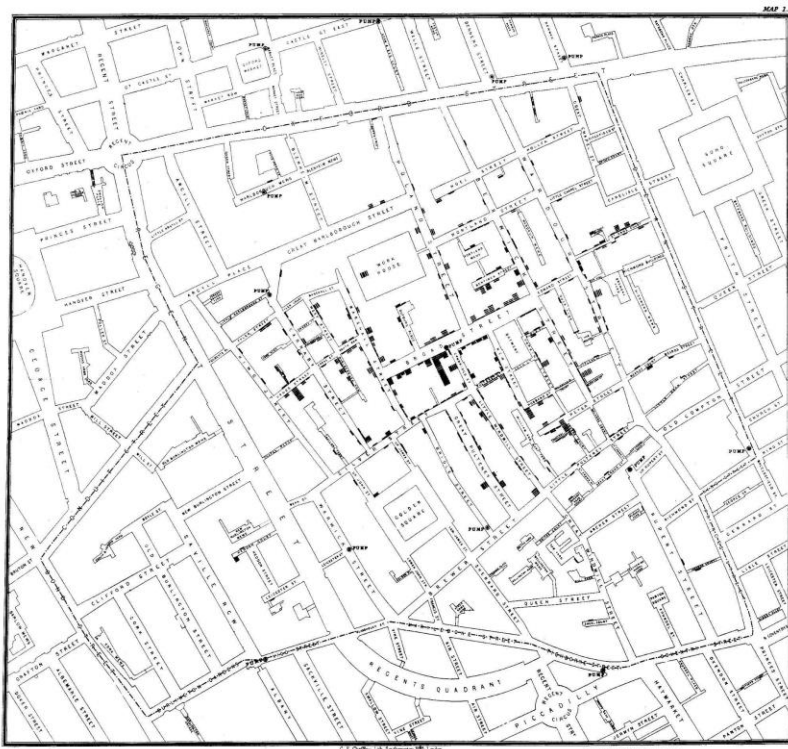
1) En 1854, une terrible épidémie de Choléra sévit en Angleterre et tue de nombreuses personnes.



John Snow, médecin anglais reconnu, est persuadé que le Choléra se propage dans le milieu aqueux alors que la communauté des scientifiques pense que c'est plutôt dans l'air. Il n'est pas pris au sérieux par manque d'arguments théoriques solides.

John Snow a une idée à la fois brillante et simple : il prend une carte de Londres et dessine une marque noire maison par maison quand il y a une victime du choléra.

J. Snow - Crédits : Wikimedia Commons



En regardant la carte, on observe de façon évidente que le nombre de morts se concentre autour d'un lieu précis : une fontaine à eau à Broad Street.

En parallèle de la carte, John Snow interviewe les personnes pour savoir si les victimes du choléra fréquentaient ce lieu avant de contracter la maladie.

Carte du choléra à Londres de J. Snow -

Crédits : Wikimedia Commons

Ainsi, John Snow parvient à démontrer deux choses : d'une part, l'épidémie se propage bien dans l'eau ; d'autre part, il y a une origine à l'épidémie et c'est la fontaine d'eau.

Même s'il n'a pas trouvé la cause de la maladie, John Snow en identifie la source : grâce aux Statistiques, des décisions peuvent alors être prises pour endiguer l'épidémie.

2) En 1853, la guerre de Crimée éclate qui oppose les Russes contre une coalition formée par les Anglais, les Français et l'empire Ottoman.



Florence Nightingale, à la fois mathématicienne et infirmière britannique, est envoyée sur place avec une équipe d'infirmières, pour prêter main forte face au nombre anormalement élevé de décès parmi les soldats anglais hospitalisés.

Face au constat que les soldats anglais semblent mourir beaucoup plus à l'hôpital que sur le champ de bataille, Florence Nightingale décide de compter et catégoriser le nombre de morts : parmi ceux qui décèdent sur le champ de bataille, ou des suites des blessures de guerre à l'hôpital, ou encore d'autres raisons.

F. Nightingale - Crédits : Wikimedia Commons

Les “autres raisons” sont nettement majoritaires sur le diagramme établi par Florence Nightingale.

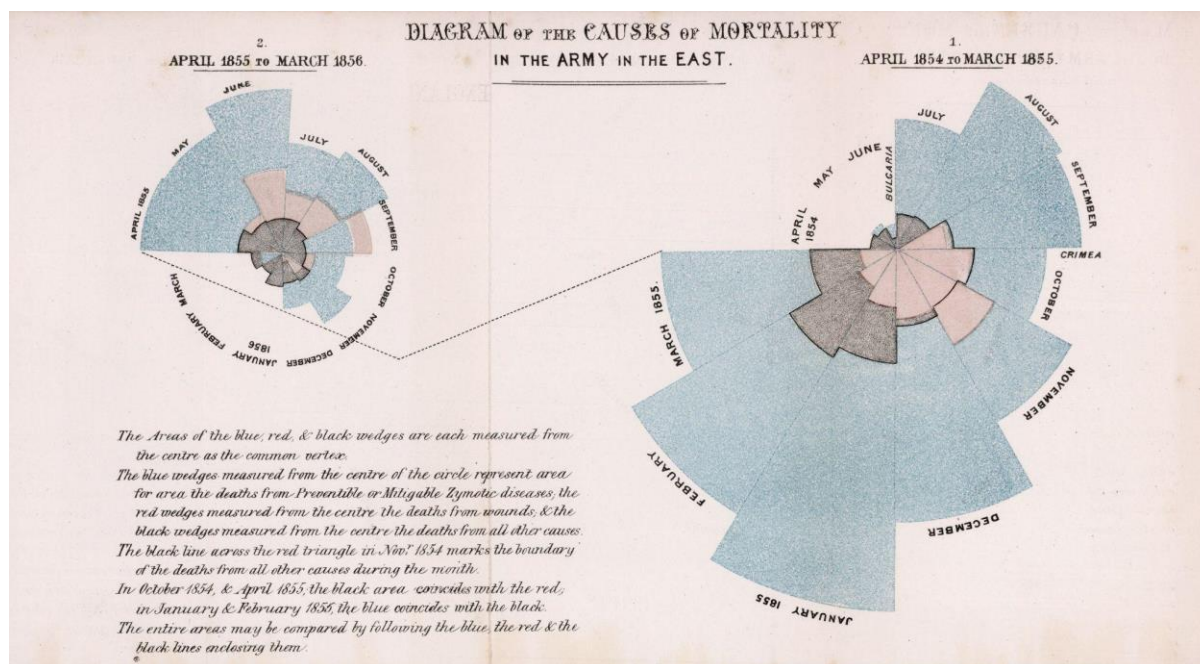


Diagramme des causes de mortalité de F. Nightingale - Crédits : Wikimedia Commons

Elle interprète ses résultats comme étant associés à des difficultés d'hygiène. Elle construit des diagrammes en crête de coq qu'elle va montrer et expliquer à la hiérarchie militaire, pour les convaincre de participer à l'amélioration de l'hygiène de l'hôpital.

Suite à son intervention, la mortalité est ainsi passée de 40% à 2% dans les hôpitaux militaires concernés.

Plan du projet de recherche

Durée théorique : entre 2 et 3 semaines

1ère partie - Partie théorique : qu'est-ce qu'une série statistique et comment l'étudier ? (2h à 3h)

L'enseignant présente aux élèves les notions de statistiques qui seront mobilisées lors de l'enquête. Il peut effectuer avec le groupe classe une première enquête statistique pour en expliciter les différentes phases, ou au contraire, il peut choisir de laisser les élèves découvrir le fonctionnement d'une enquête statistique en expérimentant la leur directement en 2ème partie. Les objectifs du chapitre sont mis en lumière pour que les élèves se les approprient : savoir mener une enquête statistique, savoir interpréter les informations recueillies sur la série statistique objet de l'étude, savoir comparer deux séries. Lors de cette première partie, un travail est ciblé sur le vocabulaire lié aux statistiques, ainsi que sur le calcul des indicateurs statistiques, mais la représentation graphique d'une série statistique n'est pas encore abordée.

La trace écrite peut être recopiée du tableau ou donnée par l'enseignant. Dans ce deuxième cas, il est nécessaire de structurer la trace écrite pour laisser les élèves dans une posture active lors du cours. Ci-dessous, un exemple :

CHAPITRE 1 : Comment mener une enquête statistique ?

Compétences évaluées	Ce que je dois savoir	Ce que je dois réviser
Chercher	Objectif 1 : Lire des données dans un tableau, un diagramme ou un graphique	Exercices 1, 2, 3, 6
Calculer	Objectif 2 : Calculer une fréquence, une moyenne, une médiane et une étendue	Exercices 1, 2, 3, 4, 5, 6
Raisonnement	Objectif 3 : Comparer des séries statistiques en utilisant les caractéristiques de dispersion et de position	Exercice bilan

I. : Qu'est-ce qu'une série statistique et comment l'étudier ?

A. Définitions

Lors d'une enquête statistique, on relève une liste de données sur un caractère (ce que l'on veut étudier) auprès d'une population (l'ensemble des individus de l'étude statistique).

Exemple : ... Étude du nombre d'écrans de télévisions et ordinateurs présents chez les élèves d'une classe de 3^e ...

La série statistique est l'ensemble des données obtenues.

Exemple :

L'effectif total est le nombre total de données ou d'individus de la population étudiée.

Exemple :

La fréquence est le quotient de l'effectif d'une valeur par l'effectif total.

Remarque : Une fréquence est un nombre compris entre 0 et 1. Une fréquence peut aussi être exprimée en pourcentage, c'est alors un nombre compris entre 0 et 100.

Exemple :

Nombre d'écrans								Total
Effectif								
Fréquence (en écriture fractionnaire)								
Fréquence (en écriture décimale)								
Fréquence (en pourcentage)								

B. Étudier une série statistique grâce à la moyenne, la médiane et l'étendue

L'étendue d'une série statistique est la différence entre la plus grande valeur et la plus petite valeur de la série.

Exemple :

La moyenne d'une série statistique, notée M , est le quotient de la somme de toutes les valeurs par l'effectif total.

Méthode : Pour calculer la moyenne des valeurs d'une série

- On multiplie chaque valeur par son effectif,
- On ajoute tous les produits obtenus,
- On divise cette somme par l'effectif total.

Exemple :

$M = \frac{\dots}{\dots}$

La médiane, dans une série de données rangées dans l'ordre croissant, est un nombre qui partage cette série en deux séries de même effectif.

Si la série contient un nombre impair de valeurs on prend la valeur centrale.

Si la série contient un nombre pair de valeurs on fait la moyenne des deux valeurs centrales.

Lorsque les données sont rangées dans un tableau il faut calculer les effectifs cumulés.

Exemple :

Nombre d'écrans							
Effectif							
Effectif cumulé							

Dans cette série la médiane est située entre la et la valeur etc...

Ce type de trace écrite peut convenir à des élèves à besoin particulier ayant des difficultés au niveau des praxies mais elle doit être adaptée à ceux qui ont des difficultés en lecture.

2ème partie - Réalisation d'une étude statistique par les élèves (3h)

▪ 1ère phase : présentation du support et des objectifs (environ 5 min)

L'enseignant présente aux élèves le travail de groupe qu'ils devront effectuer : en utilisant le cahier de leçon comme ressource, ils devront mener leur propre enquête statistique sur la population constituée par les élèves de la classe. A eux de choisir le caractère qu'ils souhaitent étudier, puis de recueillir les données, de les organiser et d'en tirer des informations à interpréter. Une contrainte est donnée sur le type de caractère à étudier : la réponse à la question de l'étude devra être un nombre. La raison est explicitée aux élèves pour qu'ils en comprennent le sens : travailler avec des données "qualitatives" comme la couleur des yeux (variables qualitatives), rend difficilement exploitables les notions d'indicateurs statistiques.

L'enseignant explicite ensuite la phase de présentation orale du travail, pendant laquelle chaque groupe devra parler de son enquête au groupe classe. Lors de cette phase, l'interprétation des résultats aura un rôle important. Deux aspects de la compétence *communiquer* seront travaillés : expliquer à l'oral en argumentant dans l'échange et être capable de comprendre les explications d'autrui.

Cette 1ère phase a pour but de donner une direction générale au travail des élèves tout le long de l'enquête.

Le support papier à utiliser est donné aux élèves pour aider la structuration du travail. Chaque membre du groupe devra avoir sa fiche complète pour la coller ensuite dans le cahier de leçon ou le cahier de recherche selon ce que préfère l'enseignant.

Réalisation d'une étude statistique	
Nom et prénom :	
<ul style="list-style-type: none"> Sur quoi porte l'étude ? 	
.....	
<ul style="list-style-type: none"> Quelle est la série statistique ? 	
.....	
<ul style="list-style-type: none"> Quel est l'effectif total ? 	
<ul style="list-style-type: none"> Dans un tableau, donner les effectifs, les fréquences et les fréquences en pourcentage des caractères obtenus lors de votre étude statistique. 	
.....	
<ul style="list-style-type: none"> Donner l'étendue des résultats obtenus : Donner la moyenne des résultats obtenus Donner la médiane des résultats obtenus 	

Enquête statistique	
3ème	
Ce document de création et analyse d'une enquête statistique est à coller dans le cahier de recherche.	
1) Quel caractère des élèves de la classe souhaitez-vous étudier ?	
.....	
2) Quelle est la série statistique correspondante ?	
.....	
3) Quel est l'effectif total de la population étudiée ?	
.....	
4) Dans un tableau, donner les effectifs, les fréquences et les fréquences en pourcentage des caractères obtenus dans votre enquête statistique.	
.....	
5) Calculer la moyenne et la médiane de votre série statistique, ainsi que son étendue.	

▪ 2ème phase : choix de la question et recueil des données (environ 30 min)

Chaque groupe choisit son caractère d'étude et le propose aux enseignants présents (professeur de mathématique et professeur documentaliste) pour validation. Cela évite que deux groupes se lancent sur le même sujet d'étude.

Le moment du recueil des données peut être délicat, laborieux car les élèves se lèvent et se déplacent pour questionner leurs camarades. Ce moment peut aussi permettre l'émergence de problématiques liées à la méthodologie choisie. Certains groupes, en effet, se lancent dans la collecte d'informations sans l'organiser au préalable, obtenant des données redondantes ou partielles sur la population étudiée. Il peut être intéressant de laisser poursuivre l'activité en l'interrompant au moment où ces difficultés se manifestent pour questionner les élèves sur leur pratique et leur proposer de réfléchir aux erreurs et à une méthodologie plus efficace pour le recueil des données.

Il est aussi possible de proposer directement une méthodologie en questionnant le groupe classe sur son utilité. Cette optimisation de la phase de collecte des données facilite la gestion du temps en séance et permet aux groupes de partager efficacement les caractères réciproquement sélectionnés pour leur étude avant la collecte :

- A l'issue du choix des caractères par les groupes d'élèves, l'enseignant peut compléter le type de support de collecte ci-après, en ayant préalablement créé autant de cases que de "nombre de caractères étudiés multiplié par le nombre d'élèves dans la classe".

Il prendra soin de noter le caractère et de préciser entre parenthèses l'unité de mesure du caractère choisie par le groupe.

C'est d'ailleurs l'occasion d'échanges constructifs sur la distinction entre une grandeur et son unité de mesure ; ou encore de revenir sur les conversions d'unités ; voire même d'aborder des astuces pour évaluer des valeurs inconnues → par exemple, comment évaluer la taille d'un élève qui ne la connaît pas, sans outil de mesure suffisamment grand ? Un élève qui connaissait sa taille a pris son triple décimètre pour évaluer la différence entre son camarade et lui.

Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)
Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)
Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)
Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)	Taille (en m)

Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)
Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)
Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)
Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)	Frères et sœurs (nb)

Le co-enseignement est précieux pour gérer la création des supports de collecte en plénière. Mais s'il n'est pas possible, la sélection des caractères par les élèves peut être anticipée pour que les supports complétés soient prêts au moment du lancement des enquêtes. Chaque groupe d'élèves peut être sollicité pour découper les cases correspondant à son caractère d'étude.

- Ensuite, la consigne que chaque groupe collecte ses données l'un après l'autre est donnée.
 - Pour y parvenir, la classe se met d'accord sur un ordre de passage, que l'enseignant peut faciliter en disposant sur chaque îlot un numéro d'ordre préalablement écrit sur un morceau de papier.
 - Avant que le 1er groupe n'entreprenne la collecte, l'enseignant demande à chaque groupe de se répartir les tables au sein du groupe (sans redondance ni oubli, en particulier, ne pas oublier son propre groupe).

- Enfin, un dernier avantage des “cases” supports de collecte est qu’elles permettent, par simple dénombrement, de vérifier rapidement que l’intégralité de la population a été interrogée (sans redondances puisqu’un élève remplit **une** case).
-
- **3ème phase : organisation des données, calcul des indicateurs et leur interprétation (environ 45 min)**

Les élèves travaillent en groupe en organisant les données et en construisant leur tableau de fréquences.

C’est à ce moment que les groupes qui auraient choisi des données comme la taille, rencontreront la nécessité d’une organisation par classes. Ce sujet ne fait pas partie des notions traitées avant l’enquête statistique : l’émergence de la problématique au sein de l’activité permettra au groupe classe de réfléchir à partir du travail d’autres élèves et favorisera une introduction nourrie de sens des regroupements en classes de même amplitude et d’histogramme. Pour les groupes rencontrant des données très rapprochées, l’enseignant peut donc venir questionner les élèves et expliciter la possibilité de regrouper les données par intervalles. Les élèves en ont souvent l’intuition mais ils ne s’autorisent pas à tester cette piste. Le choix des classes et de leur amplitude peut être discuté avec l’enseignant ou laissé aux élèves, puis repris lors de la présentation orale.

Pendant cette troisième phase, les enseignants présents ont la possibilité d’observer les séries statistiques, de questionner les élèves sur l’interprétation des indicateurs calculés pour les encourager à prendre du recul et à analyser les informations recueillies (valeurs extrêmes de la série et leur signification, concentration d’effectif autour d’une valeur particulière, distribution des effectifs sur l’ensemble des valeurs de la série, comparaison entre la médiane et la moyenne, dispersion des valeurs, ...).

- **4ème phase : présentation orale des enquêtes statistiques avec questions/réponses au sein du groupe classe (1h)**

Chaque groupe présente son enquête et ses résultats au groupe classe.

Le support réalisé par chaque groupe pour l’enquête est préalablement scanné puis projeté au tableau. Il est aussi possible d’utiliser une visionneuse.

Le groupe classe est appelé à écouter attentivement pour ensuite questionner les élèves qui présentent leur enquête si des aspects les ont interpellés tant sur la forme (l’image renvoyée à l’auditoire) que sur le fond (le contenu de l’étude). C’est un moment riche, où les enseignants peuvent rester en retrait pour n’intervenir qu’après les échanges entre élèves pour questionner sur des points essentiels qui n’auraient pas été abordés.

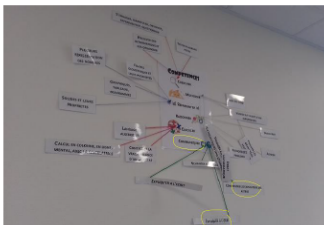
Comme conclusion de cette phase de mise en commun, il est possible d’envisager un bilan sous forme de fiche-outil pour l’oral. Elle résumerait les aspects émergés dans cette phase de travail dans l’objectif de donner aux élèves un support méthodologique transversal autour des attentes liées à la posture et à l’analyse de son travail lors d’une présentation orale. Ce support méthodologique serait donc réalisé par l’enseignant mais co-construit avec les élèves sur la base de leurs observations.

FICHE OUTIL

Faire une présentation orale devant la classe, en groupe (exemple de l'enquête statistique)

Les compétences travaillées en communication et éducation aux médias (EMI)

- Expliquer à l'oral
- Comprendre les explications des autres
- Porter un regard critique sur des informations chiffrées

**Quelques remarques sur la forme**

FORME = l'image que je renvoie à mon auditoire (ceux et celles qui m'écoutent)

AVANT mon passage à l'oral

Je prépare à l'écrit ce que je vais dire

Les élèves se répartissent la parole

Je m'entraîne à parler à voix haute (devant mon miroir, mon chien...)

PENDANT

OUI	NON
Ma tenue est correcte.	Je garde ma veste.
Je me tiens droit.e	Je suis collé.e contre le mur
J'ai les mains le long du corps	J'ai les mains dans les poches
Je regarde mon auditoire	Je regarde tout le temps mes notes/ le sol
Je pense à respirer, articuler, faire porter ma voix.	Je parle très vite sans regarder le public
Je réponds aux questions posées et laisse mes camarades répondre	Un élève monopolise la parole
Je m'exprime avec énergie et bonne humeur !	

Quelques remarques sur le FONDS

FONDS= le contenu, ce qui est dit

Je m'assure d'avoir bien compris les notions en jeu
Je demande de l'aide à mon professeur si j'ai besoin d'explications
Je respecte les consignes données pour la présentation : durée, contenu, y a-t-il un diaporama demandé, une affiche ? ...
Je peux apprendre les définitions ou notions clés par cœur = cela pourra être utile pour répondre aux questions !
Exemple : qu'est-ce que la médiane ? Comment calculer une étendue ?
Penser à réaliser une introduction qui indique de quoi va parler l'exposé.
Conclure en résumant ce qui a été dit.

COMMENT INTERPRÉTER LES RÉSULTATS ?

Quelques astuces trouvées par les élèves pour interpréter leurs résultats = qu'est-ce que je peux dire des résultats de mon enquête statistique ?

- Utiliser le vocabulaire mathématique, le définir, faire une phrase exemple
J'ai calculé la moyenne qui est et ici on remarque que la médiane est de 3 ce qui signifie qu'il y a autant d'élèves dans la classe qui regardent moins de 3 séries télé que d'élèves qui en regardent plus de 3.

- Dire autrement

45 % des élèves chausent du 37 = presque la moitié des élèves chausent du 37 dans la classe

27 % = un peu plus d'un quart des élèves...

10 % = un élève sur 10 dans la classe...

75 % = les 3/4 des élèves...

- Pointer les données particulières (extrêmes, effectifs importants ...), arrondir.

- Faire des conjectures (hypothèses)

Exemple « Il y a 2 élèves dans la classe qui vont 7 fois par semaine au fast-food » = on peut faire l'hypothèse que 2 élèves déjeunent au fast-food tous les jours ou alors plusieurs fois par jour peut-être.

2 élèves ne regardent pas de série sur la plate-forme Netflix : peut-être n'ont-ils pas d'abonnement ?

- S'occuper des données non présentes

Qu'est-ce que cela signifie si dans la classe de 3ème aucun élève n'a 0 frères et sœurs ? = personne n'est fils ou fille unique.

Il est aussi possible de réaliser un bilan en lien avec les connaissances en Statistiques qui ont fait débat : par exemple, revenir sur le calcul des fréquences en pourcentages avec les différentes méthodes mobilisées par les élèves pendant leur enquête ; ou encore institutionnaliser le fait que "quand on a des données très rapprochées les unes des autres, on peut les regrouper par classes de même amplitude (= écart)".

3ème partie : 2h

Dans cette dernière partie, l'enseignant présente les différentes représentations graphiques des séries statistiques : diagramme en bâtons, diagramme circulaire, histogramme. Les séries statistiques utilisées pour les différentes représentations sont choisies parmi celles présentées par les élèves, dans le but de favoriser l'appropriation des concepts par les élèves et de faire des liens avec des objets qui leur sont familiers.

L'introduction des classes et de l'histogramme se fait à partir de la problématique soulevée par le groupe ayant travaillé avec des données très rapprochées les unes des autres (par exemple sur la taille des élèves de la classe ou la longueur de leur pouce).

Plusieurs options sont possibles :

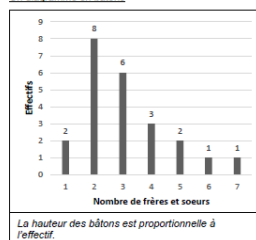
- L'enseignant peut réaliser lui-même les représentations graphiques à partir des séries étudiées par les élèves. La trace écrite est donc imprimée pour les élèves et explorée avec eux...

II. Comment représenter une série statistique ?

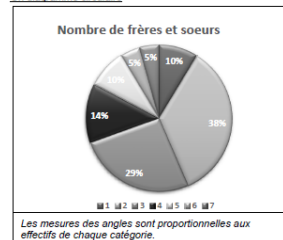
Prenons la série statistique de l'enquête sur les écrans des élèves de la classe de 3^e2.

On peut représenter cette série statistique avec :

Un diagramme en bâtons



Un diagramme circulaire

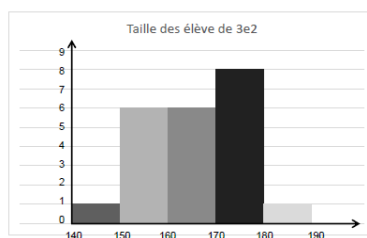


Prenons maintenant la série statistique de l'enquête sur la taille des élèves de la 3^e2.

Dans ce cas il y a de nombreuses données différentes, on a donc rangé les valeurs en classe de même amplitude.

Taille en cm	140 < T < 149	150 < T < 159	160 < T < 169	170 < T < 179	180 < T < 189	Total
Effectif	1	6	6	8	1	22
Fréquence (en écriture fractionnaire)	$\frac{1}{22}$	$\frac{6}{22}$	$\frac{6}{22}$	$\frac{8}{22}$	$\frac{1}{22}$	$\frac{22}{22} = 1$
Fréquence (en pourcentage)	5%	27%	27%	36%	5%	100%

On peut représenter cette série avec un histogramme :

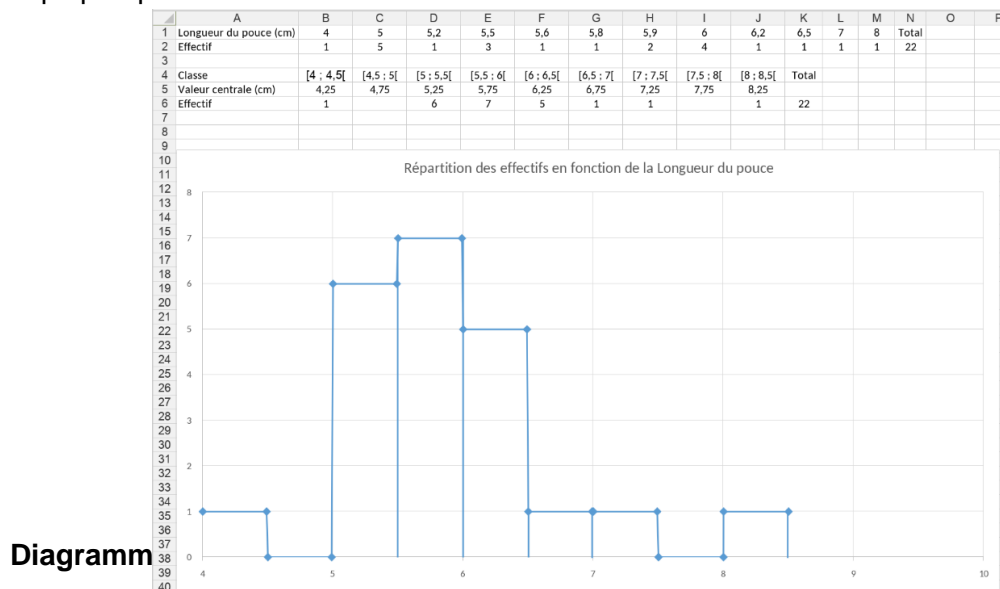


- L'enseignant peut également construire 'en direct' avec les élèves les représentations graphiques de leurs propres séries statistiques : que ce soit sur papier avec une visionneuse, ou bien à l'aide d'un tableur.

Histogramme

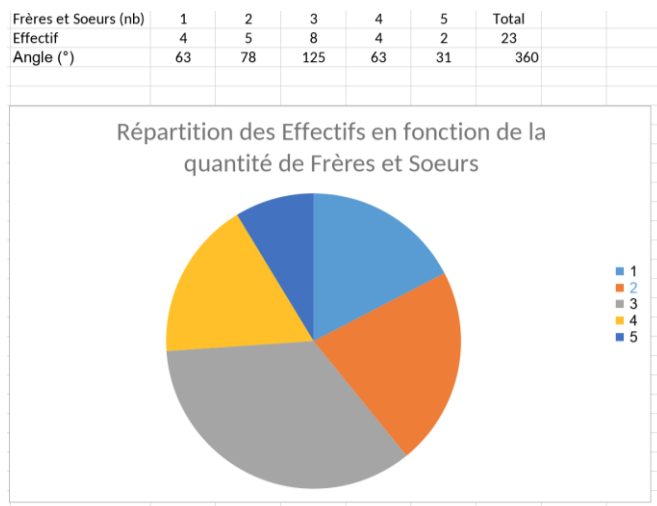
L'exemple appliqué à la longueur du pouce partagé ci-dessous a permis de converger en séance sur une amplitude pertinente, ainsi que d'introduire la notion de valeur centrale dans une classe (permettant d'introduire ensuite le calcul de la moyenne à partir d'un histogramme).

Le passage des données discrètes aux données regroupées est également l'occasion d'insister sur la nécessité de conserver des classes de même amplitude, même si cela implique que certaines classes se retrouvent à effectif nul...

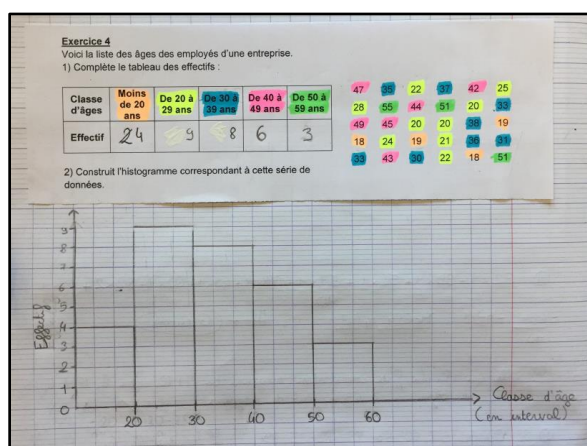


L'exemple ci-contre, appliqué au nombre de frères et sœurs, a permis de revoir la construction d'un diagramme circulaire à partir d'un tableau de proportionnalité faisant intervenir les mesures d'angles.

L'enseignant peut utiliser le tableau pour illustrer ces notions puis/ou proposer une application toujours extraite des séries étudiées par les élèves en co-construisant avec eux sur papier le diagramme circulaire avec un rapporteur, dont l'utilisation n'est pas toujours aisée pour les élèves. La visionneuse peut être d'un soutien précieux dans ce cas.



A l'issue de ce temps dédié à la trace écrite dans la leçon, peut suivre un entraînement sur un exercice d'application avec une construction sur papier de l'histogramme représentant une série donnée (toujours en lien avec les séries statistiques des élèves ou non).



Une dernière heure est dédiée au travail sur des exercices extraits des archives de DNB.

Prolongements et adaptations

Au cycle 3

Il est possible de centrer le travail sur les problématiques suivantes, en lien avec les sciences, le développement de l'esprit critique et/ou les thèmes du développement durable, de l'éducation morale et civique :

- Quel est l'intérêt des enquêtes statistiques ?
- Sur quels sujets peut-on investiguer ? Quelles questions peut-on se poser ?
- Comment recueillir les données ? Sur quel ensemble de personnes ?
- Comment organiser les données récoltées ? Comment les représenter ?
- Que peut-on dire sur les données récoltées ?
- Quelles sont les disciplines qui utilisent des recueils de données ?

Au cycle 4

Il est possible de mener le même projet en 5^e et en 4^e, en se limitant aux indicateurs statistiques connus par les élèves et prévus par la progression annuelle de l'enseignant.

Une attention particulière peut être portée sur la représentation graphique des données récoltées (construction de diagrammes en bâtons, circulaire) et sur l'utilisation du tableur-grapheur pour présenter les données et calculer les indicateurs statistiques.

Ce chapitre se prête aussi à l'introduction du tableur auprès des élèves ou à l'approfondissement de son utilisation liée aux statistiques.

Par ailleurs, si deux groupes d'élèves choisissent d'étudier le même caractère sur deux populations distinctes mais de même effectif, on a la possibilité de donner tout leur sens aux indicateurs statistiques comme outils de comparaison de deux populations. Par exemple, sur la base de deux séries de valeurs correspondant au nombre de frères et sœurs dans deux populations d'élèves distinctes, demander aux élèves de comparer le nombre de frères et sœurs entre les 2 populations...

Une réflexion est en cours autour d'un prolongement ouvrant au questionnement sur la représentativité de l'échantillon :

- Proposer ce prolongement plus tard dans la progression annuelle. Mais demander dès le début d'année aux élèves de choisir un caractère d'étude pour cette enquête statistique qu'ils réaliseront ultérieurement.
- Une fois le caractère validé par l'enseignant, le groupe aura, par exemple, un mois pour recueillir les données sur un échantillon de son choix. Lors de cette phase, des indications ou des contraintes peuvent être données : l'échantillon doit être le plus grand possible, il faut se limiter à un seul niveau, il est obligatoire de noter certaines caractéristiques des personnes interrogées (âge, niveau, genre, ...), etc. Il est aussi possible de ne pas donner de contraintes ou d'indications, le tout en fonction des réflexions que l'on veut faire émerger pour les élèves.

Au lycée

En seconde, l'enquête peut être enrichie avec :

- les notions de quartiles, les écarts inter-quartiles, la variance et l'écart-type.
- des pourcentages : pourcentages de pourcentages (si on récolte deux caractères en même temps - par exemple accès simultané au genre et à la taille de l'individu interrogé) ; taux d'évolution (si le caractère étudié est évolutif - la taille par exemple - et est étudié à deux instants espacés dans l'année)

Au-delà de la seconde, un caractère bien choisi et étudié sur une population de taille nettement supérieure à une classe pourrait permettre de sensibiliser à la loi des grands nombres et au fait que les fréquences se rapprochent des probabilités théoriques.

Par ailleurs, au lycée, une analyse critique des représentations graphiques en Statistiques pourrait être proposée en complément de la séquence : voir par exemple, le travail rapporté par Louis Paternault sur : <https://ababsurdo.fr/blog/20180825-se-tromper-avec-les-graphiques/>.