

## DOSSIER 3 - Variables quantitatives continues

---

### 1 Exploration

#### 1.1 Taille des élèves

Dans le tableau suivant, nous avons répertorié la taille des élèves de la classe :

175	168	192	181	168	185	159	180	173	179	151	167	175	163	177
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

1. Comment peut-on les représenter graphiquement ? Quels choix doit-on faire et avec quels conséquences ?
2. Établissez un tableau de calcul qui vous permettra de représenter les données.
3. Représentez les données graphiquement.
4. Combien de personnes mesurent 1,8 m ou moins ?
5. Si on avait pris ces données sur l'ensemble des 5<sup>e</sup> de l'école, aurait-on fait les même choix pour la représentation des données ? Pour quelles différences ?

#### 1.2 Temps d'écran

Les élèves de 5<sup>e</sup> ont décidé d'interroger 1000 élèves de leur tranche d'âge et de réaliser une étude statistique. Le sujet de l'étude est la durée (en minutes) passée sur les réseaux sociaux par jour.

Durée	Effectif
[0; 30[	37
[30; 60[	80
[60; 90[	220
[90; 120[	218
[120; 150[	130
[150; 180[	74
[180; 210[	182
[210; 240[	46
[240; 270[	7
[270; 300[	5
[300; 330[	1

1. Quel pourcentage d'élèves passe moins de 90 minutes sur les réseaux sociaux ?
2. Quel pourcentage d'élèves passe plus de 180 minutes sur les réseaux sociaux ?
3. Quel pourcentage d'élèves passe moins de 105 minutes sur les réseaux sociaux ?
4. Quel pourcentage d'élèves passe moins de 95 minutes sur les réseaux sociaux ?
5. On souhaite pouvoir répondre à ces questions à partir d'un graphique représentant les fréquences cumulées. Réalisez ce graphique en faisant attention à ce qu'il permette bien répondre correctement aux questions.
6. Quels différences y a-t-il avec un diagramme des fréquences cumulées réalisé dans le cas discret ?

## 2 Savoirs

Pour illustrer les définitions à suivre, nous prendrons un exemple dans lequel on étudie la taille de pins.

Pour avoir une bonne information sur la croissance des pins d'une région, on a mesuré la hauteur de 150 pins âgés de 9 ans représentatifs de l'ensemble des pins de 9 ans de la région. La mesure a été faite au centimètre près. Les données sont représentées à la table 1.

142	262	102	194	222	119	202	159	246	96	113	139	119	169	188
87	156	182	159	186	204	129	137	157	192	198	236	175	181	181
193	197	160	250	148	107	203	219	191	139	188	173	99	162	129
110	172	216	172	222	208	178	164	184	202	139	194	179	227	190
194	162	183	171	176	143	201	195	69	160	216	181	158	186	147
147	214	173	180	177	206	140	185	221	184	172	198	247	153	188
160	176	196	146	201	182	182	178	169	201	195	72	186	209	126
149	181	114	206	175	198	167	209	270	166	194	233	234	184	254
132	159	169	169	61	159	209	146	219	192	153	166	140	195	79
170	186	197	126	176	189	166	114	117	187	237	223	201	175	149

TABLE 1 – Hauteurs de pins âgés de 9 ans (cm).

### 2.1 Définitions

Quand la variable étudiée est **continue**, les valeurs des modalités sont regroupées sous forme d'intervalles appelés **classes modales**, ou simplement classes.

Il arrive très souvent que la variable ne soit pas réellement continue mais que le nombre de modalités rencontrées est tel qu'il est préférable d'effectuer ce regroupement en classe. Par extension, on pourra également parler de variable « continue ».

Le choix des classes peut alors influencer l'analyse statistique qui est faite. Plus le nombre de classes est élevé, plus l'analyse est « fine » et la lisibilité du tableau délicate. Si le nombre de classes est trop faible, on risque de perdre des informations.

### 2.2 Tableau de calcul

Pour notre exemple nous avons décidé de regrouper les modalités en classes de 10 cm. Il reste alors à effectuer le travail sur les classes comme on l'a fait précédemment sur les modalités. Complète le tableau de calcul (table 2, p.3) et réponds aux questions suivantes.

- Combien de mesures sont inférieures à 1 m ?
- Quelle est la proportion de mesures inférieures à 2 m ?
- Quelle est la proportion de mesures inférieures à 95 cm ?

Classes $x_k$	Effectifs $n_k$	Fréquences (%) $f_k = \frac{n_k}{n}$	Effectifs cumulés $N_k$	Fréquences cumulées $F_k$
[60,70[	2	$2 : 150 \times 100 = 1,33$	2	1,33
[70,80[	2	1,33	4	2,67
[80,90[	1	0,67	5	3,33
[90,100[	2	1,33	7	4,67
[100,110[	2	1,33	9	6,00
[110,120[	7	4,67	16	10,67
[120,130[	4	2,67	20	13,33
[130,140[	5	3,33	25	16,67
[140,150[	11	7,33	36	24
[150,160[	9	6	45	30
[160,170[	14	9,33	59	39,33
[170,180[	17			
[180,190[	22			
[190,200[	18			
[200,210[	14			
[210,220[	5			
[220,230[	5			
[230,240[	4			
[240,250[	2			
[250,260[	2			
[260,270]	2			
Total	150	100		

TABLE 2 – Tableau de calcul de la taille des pins

## 2.3 Graphiques

### 2.3.1 Histogramme

Pour représenter les effectifs (ou les fréquences) de données continues, on utilise un **histogramme**. Réaliser un histogramme (avec des rectangles) a du sens car on considère que l'effectif est uniformément réparti au sein d'une classe.

Contrairement à l'histogramme d'une variable qualitative, **la largeur des rectangles** a de l'importance puisqu'elle est donnée par l'intervalle de la classe. La seconde différence avec l'histogramme utilisé pour un caractère qualitatif est que la hauteur des rectangles ne donne pas directement l'effectif de la classe. En effet, c'est l'**aire** de chaque rectangle qui est **proportionnelle à l'effectif** ou à la fréquence de la classe. Cependant, si les classes ont toutes la même largeur (et c'est très souvent le cas), alors la hauteur est également proportionnelle à l'effectif. C'est pourquoi on voit souvent une échelle des effectifs (ou des fréquences) sur l'axe vertical.

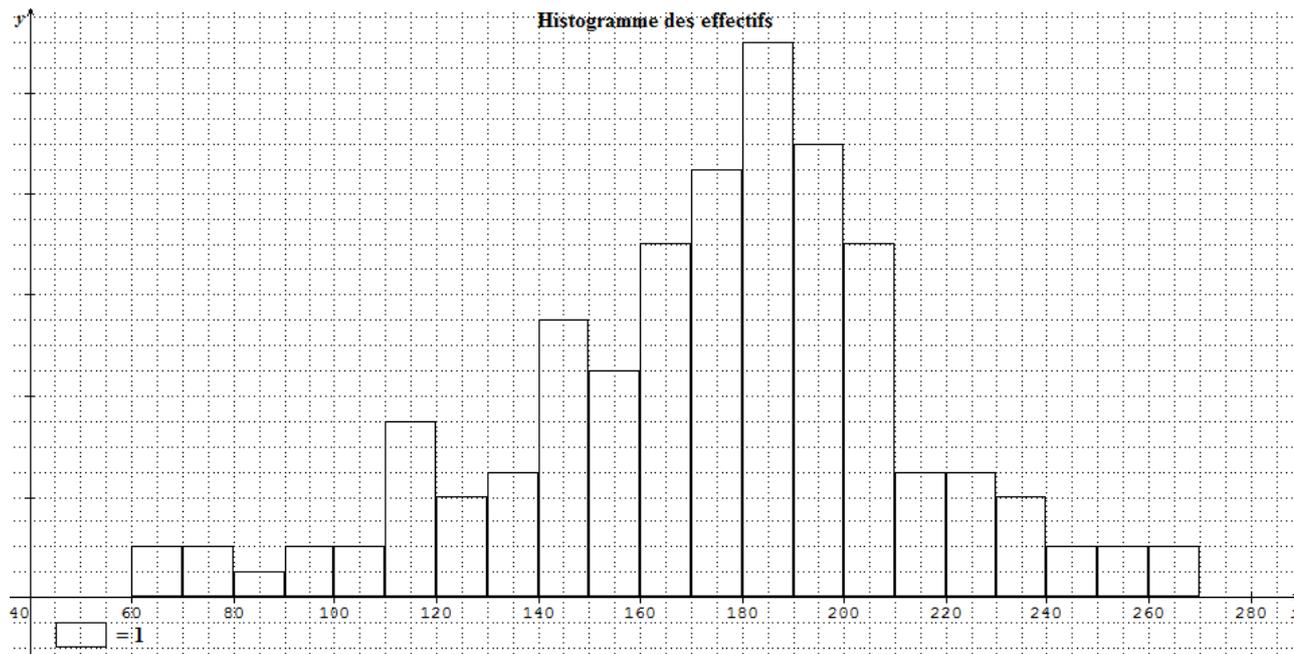


FIGURE 1 – Histogramme des effectifs de la taille de pins

### 2.3.2 Polygone des fréquences/effectifs cumulé(e)s

Pour représenter les fréquences/effectifs cumulé(e)s dans le cas continu, nous utilisons le **polygone des fréquences/effectifs cumulé(e)s** (voir figure 2) qui a les caractéristiques suivantes :

1. Le premier point du polygone a une abscisse égale à l'extrémité gauche de la première classe et une ordonnée nulle.
2. L'ordonnée des points suivants est la fréquence/effectif de la classe tandis que l'abscisse est l'extrémité droite de cette même classe.
3. Tous les points sont reliés par des segments de droites pour former un polygone. De ce fait, on considère que l'effectif cumulé croît linéairement à l'intérieur de la classe.
4. Au final, on atteint la fréquence de 100% (l'effectif total) à la fin de la dernière classe.

Sur base de l'histogramme et du polygone, on peut à nouveau répondre à une série de questions.

- a) Combien de pins ont une taille comprise entre 1,8 m et 2 m ?
- b) Quelle est la proportion de mesures inférieures à 1,6 m ?
- c) Quelle est la proportion de mesures inférieures à 135 cm ?

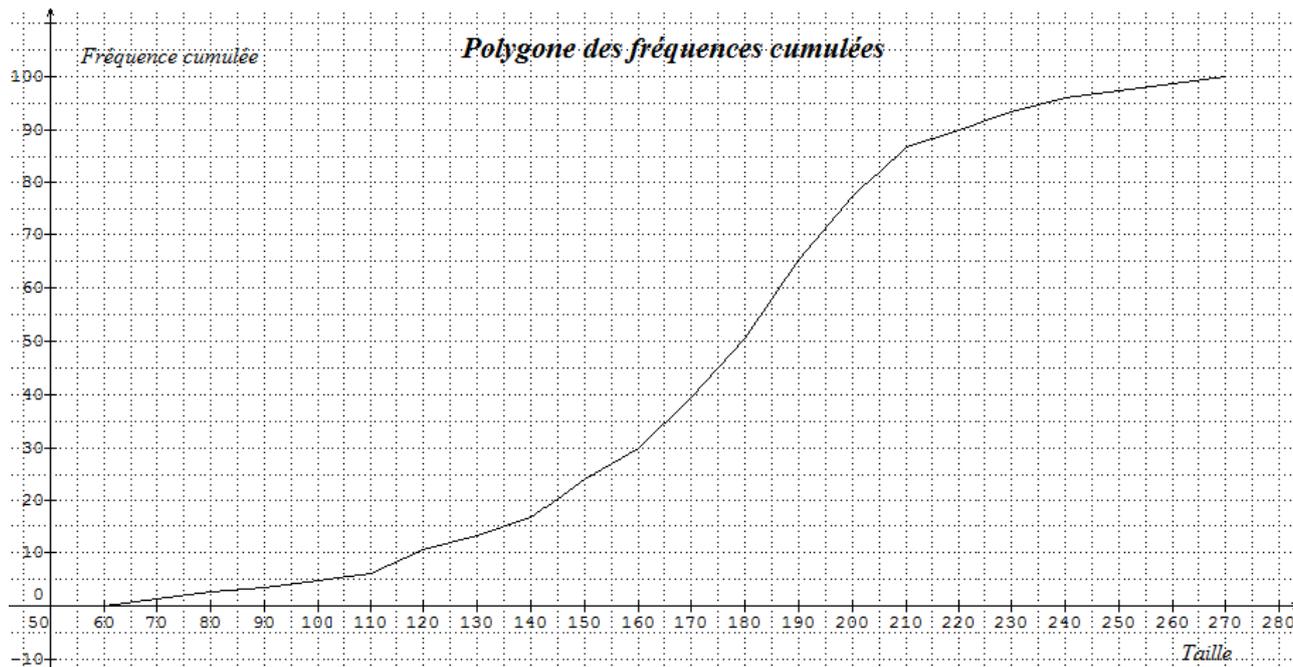


FIGURE 2 – Polygone des fréquences cumulées de la taille de pins

### 3 Applications

1. De l'âge des arbres

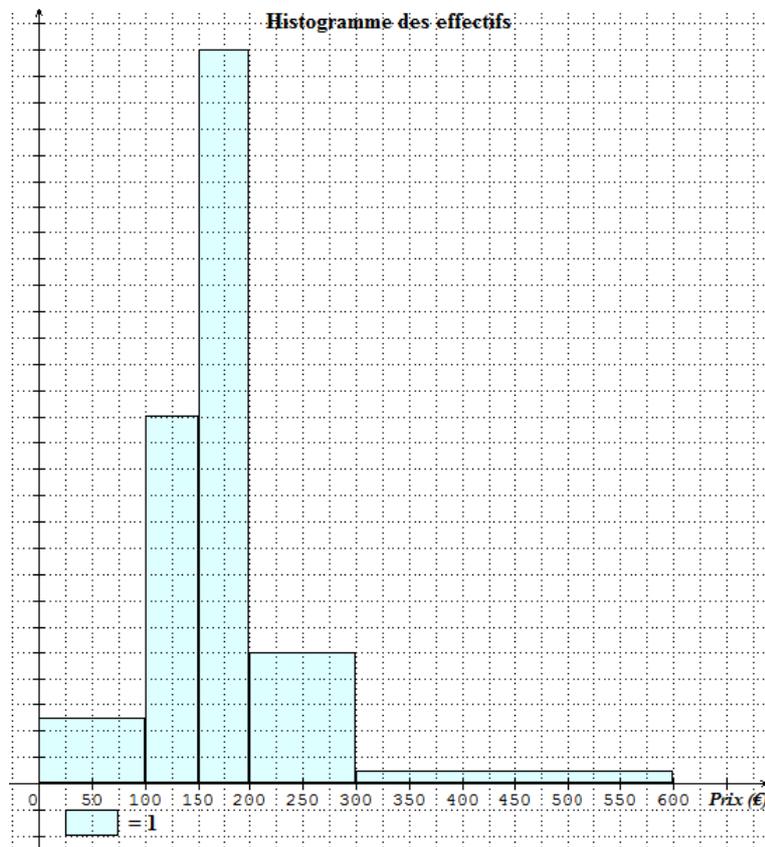
On a relevé l'âge des arbres dans une forêt et on a regroupé les données sous formes de classes.

Classes	[0 ;15[	[15 ;30[	[30 ;45[	[45 ;60[	[60 ;75[	[75 ;90[
Effectifs	997	1617	3114	1514	1865	213

- Quelle est la classe correspondant au plus grand nombre d'arbres ?
- Représentez ces données sous forme d'un histogramme des fréquences.
- Pouvez-vous mettre une échelle sur l'axe des ordonnées ? Pourquoi ?
- Quelle est la proportion des arbres de plus de 60 ans ?
- Si on vous oblige à donner le nombre d'arbres qui ont 30 ans, quel chiffre donnez-vous ? Justifiez.

2. *Téléphones portables*

On a étudié la répartition des ventes de téléphones dans un magasin et on a obtenu l'histogramme ci-dessous pour un total de 60 téléphones.



- a) Recrée le tableau de données qui a permis de réaliser cet histogramme.
- b) Si on voulait rendre cet histogramme plus habituel, que pourrait-on faire? Mets en pratique ton idée.
- c) Réalise le polygone des fréquences cumulées lié à ces données.

3. Dans une ferme, les œufs du jour ont tous été pesés et rassemblés dans le tableau suivant (les masses sont exprimées en grammes) :

Masse de l'œuf	28-37	38-47	48-52	53-57	58-62	63-72	73-82
Nombres d'œufs	3	51	74	112	92	62	6

- a) Trace l'histogramme correspondant aux données.
- b) Trace le polygone des fréquences cumulées.
- c) Combien d'œufs ont été collectés aujourd'hui?
- d) Il y a ..... % des œufs qui pèsent moins de 60 g.
- e) 50 % des œufs pèsent moins de ..... g.
- f) Si la ferme souhaite vendre au moins 75% de sa production d'œufs par jour, quel poids minimum doit-elle indiquer sur la boîte?