



SOLUTIONNAIRE : STATISTIQUE DESCRIPTIVE

EXERCICES

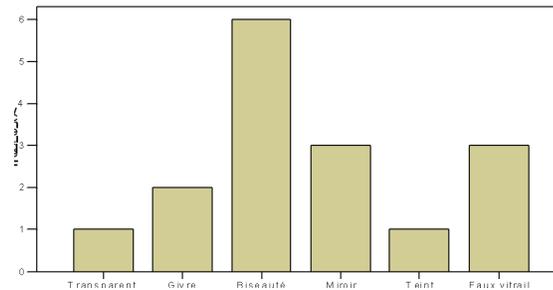
1 Variable qualitative (faire l'analyse descriptive)

(1) Un stagiaire dans une entreprise de fabrication de fenêtres fait un échantillonnage de 20 fenêtres...

Puisque la variable est qualitative alors il doit y avoir les éléments suivants :

- Tableau de fréquences pour données non ordonnées
- Diagramme en bâtons
- Le mode
- Éventuellement l'IVQ

Type	Freq	Freq. Rel
Transparent	4	20,0
Givré	2	10,0
Biseauté	6	30,0
Miroir	3	15,0
Teint	1	5,0
Faux Vitrail	4	20,0
Total	20	



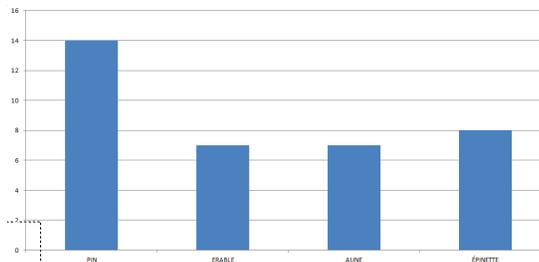
Mode = "Biseauté"

IVQ : 0.954

$$\begin{aligned}
 IVQ &= \frac{k \left(n^2 - \sum f_i^2 \right)}{n^2 (k - 1)} \\
 &= \frac{6 (20^2 - (16 + 4 + 36 + 9 + 1 + 16))}{20^2 (6 - 1)} \\
 &= \frac{6 (20^2 - (82))}{20^2 (6 - 1)} = 0.954
 \end{aligned}$$

(2) Dans un boisé un échantillon de 36 arbres donne les espèces...

Type	freq	freq rel %
PIN	14	38,9
ERABLE	7	19,4
AUNE	7	19,4
ÉPINETTE	8	22,2
TOTAL	36	



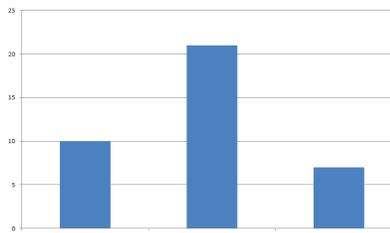
Mode : "PIN"

IVQ : 0.96

$$\begin{aligned}
 IVQ &= \frac{k \left(n^2 - \sum f_i^2 \right)}{n^2 (k - 1)} \\
 &= \frac{4 (36^2 - (14^2 + 7^2 + 7^2 + 8^2))}{36^2 (3)} \\
 &= \frac{4 (36^2 - 358.0)}{36^2 (3)} = 0.965 02
 \end{aligned}$$

- (3) Un informaticien veut déterminer la composition du disque dur des ordinateurs des employés de l'entreprise...

TYPE	FREQ	FREQ. REL.
TEXTE	10	26,3
Texte +	21	55,3
Messagerie	7	18,4
TOTAL	38	



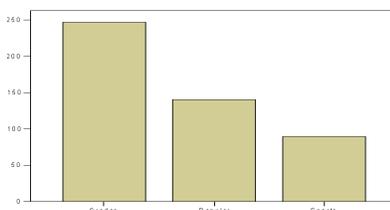
Mode = "Texte +"

IVQ : 0.887

$$\begin{aligned}
 IVQ &= \frac{k \left(n^2 - \sum f_i^2 \right)}{n^2 (k - 1)} \\
 &= \frac{3 (38^2 - (10^2 + 21^2 + 7^2))}{38^2 (2)} \\
 &= \frac{3 (38^2 - 590.0)}{38^2 (2)} = 0.887 12
 \end{aligned}$$

- (4) Une étude auprès d'adolescents du début du secondaire permet d'obtenir l'élément le plus important pour eux...

Type	Freq	Freq. Rel
Grades	247	51,7
Popular	141	29,5
Sports	90	18,8
Total	478	



Mode = "Grades"

IVQ : 0.916

$$IVQ = \frac{k \left(n^2 - \sum f_i^2 \right)}{n^2 (k - 1)}$$

$$= \frac{3 (478^2 - 88990)}{478^2 (3 - 1)} = 0.91578$$

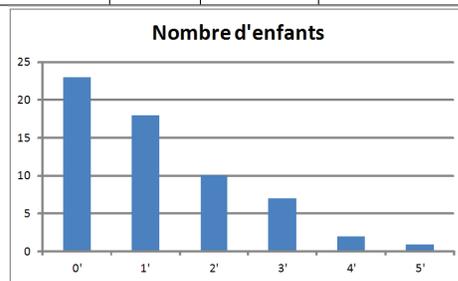
2 Variables quantitatives

(1) a) Enquête sur les ménages québécois ...

C'est une variable quantitative avec quelques modalités il faut donc

- Un tableau de fréquences pour données ordonnées
- Un diagramme en bâtons (l'histogramme n'a pas de sens dans un tel contexte puisque trop peu de modalités)
- Les indices suivants : mode, moyenne, écart type (et/ou variance), CV (les indices basés sur les quartiles ne sont pas pertinents)

Enfants	fréq.	fré. rel	Freq cumul
0	23	0.377	23
1	18	0.295	41
2	10	0.164	51
3	7	0.115	58
4	2	0.033	60
5	1	0.010	61
Total	61		



Mode 0
Moyenne 1.18
Écart type 1.245
CV% 105.51

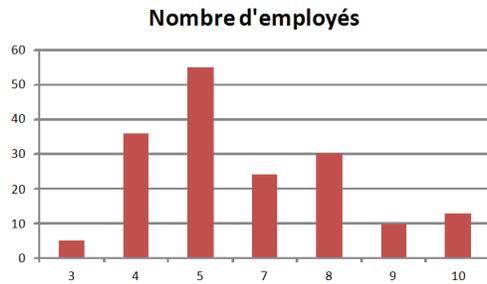
b) Sondage auprès des petites entreprises de 10 employés....

C'est une variable quantitative avec quelques modalités il faut donc

- Un tableau de fréquences pour données ordonnées
- Un diagramme en bâtons (l'histogramme n'a pas de sens dans un tel contexte puisque trop peu de modalités)
- Les indices suivants : mode, moyenne, médiane, écart type (et/ou variance), CV (les

indices basés sur les quartiles ne sont pas pertinents)

Employés	fréq.	fréq. rel	fréq. cumul
3	5	0.029	5
4	36	0.208	41
5	55	0.318	96
7	24	0.139	120
8	30	0.173	150
9	10	0.058	160
10	13	0.075	173



Mode 5
Moyenne 6.14
Médiane 5
Écart type 1.99
CV% 32.45

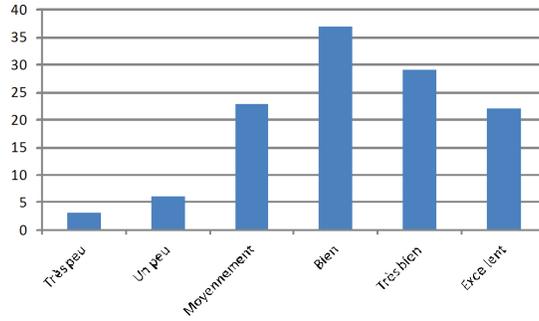
c) Enquête sur la satisfaction des clients d'un restaurant...

Ce sont des données quantitatives mais avec quelques modalités rangées. Si on pose 1-"Très peu", 2-"Un peu", 3-"Moyennement", 4-"Bien", 5-"Très bien" et 6-"Excellent" alors on doit faire

- Tableau de fréquences pour données ordonnées
- Diagramme en bâtons

Satisfaction	Freq	Freq. Rel	Freq. Cum
Très peu	3	0,03	0,03
Un peu	6	0,05	0,08
Moyennement	23	0,19	0,27
Bien	37	0,31	0,58
Très bien	29	0,24	0,82
Excellent	22	0,18	1,00
Total	120		

- Les indices : mode, moyenne, écart type



Mode "Bien"

Moyenne 4,24

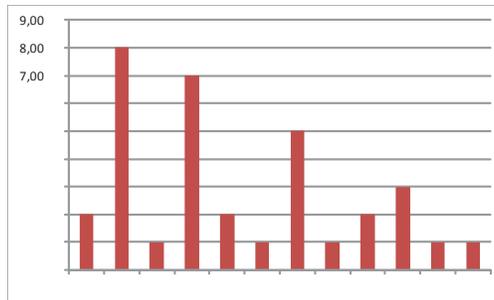
Écart type 1,24

d) Données sur la dépense en \$ pour le dîner...

Puisque les données sont ordonnées on doit donner un

- Tableau de fréquences pour données ordonnées
- Diagramme en Bâtons
- Les indices : moyenne, médiane, Q1, Q3, écart type, CV, IQ

Dépenses	Freq	Freq. Rel	Freq. Cum
2,00	2,00	0,06	0,06
3,00	8,00	0,24	0,29
4,00	1,00	0,03	0,32
5,00	7,00	0,21	0,53
6,00	2,00	0,06	0,59
7,00	1,00	0,03	0,62
8,00	5,00	0,15	0,76
9,00	1,00	0,03	0,79
10,00	2,00	0,06	0,85
11,00	3,00	0,09	0,94
12,00	1,00	0,03	0,97
13,00	1,00	0,03	1,00
Total	34,00		



moyenne	6,265
écart type	3,184
Médiane	5,000
CV	50,830
Q1	3,000
Q3	8,000
IQ	5,000

- (2) Un étudiant en marketing veut établir le temps consacré à la lecture des journaux...
Diagramme tiges et feuilles :

```

0 | 56669
1 | 23
1 | 589
2 | 223
2 | 5667777889999
3 | 011223344444
3 | 566667889
4 | 13344
4 | 889
5 | 113
5 | 8
6 | 2
    
```

Données groupées

Classes	freq.	fréq. rel.	fréq cumul
0–10)	5	0.083	5
10–20)	5	0.083	10
20–30)	16	0.267	26
30–40)	21	0.35	47
40–50)	8	0.133	55
50–60)	4	0.067	59
60–70)	1	0.017	60

La meilleure représentation est le diagramme en tiges et feuilles puisqu'il n'y a aucune perte d'information.

- (3) Dans le cadre d'une étude sur le salaire des fonctionnaires...

Diagramme en tiges et feuilles (*1000)

```

3 | 111223
3 | 6899
4 | 1334
4 | 556999
5 | 001111122223344
5 | 5555666667788899
6 | 00111122334
6 | 55666788889999
7 | 00111122234444
7 | 6899
8 | 23
8 |
9 | 0
9 | 68
10 | 2
    
```

- (4) Considérer le diagramme en tiges et feuilles représentant les notes...

Note	Freq	Freq. Rel	Freq. Cum
27,00	1,00	0,01	0,01
35,00	1,00	0,01	0,02
45,00	1,00	0,01	0,03
47,00	1,00	0,01	0,04
49,00	1,00	0,01	0,06
54,00	1,00	0,01	0,07
56,00	1,00	0,01	0,08
58,00	1,00	0,01	0,09
59,00	1,00	0,01	0,10
63,00	2,00	0,02	0,12
65,00	2,00	0,02	0,14
66,00	1,00	0,01	0,16
67,00	3,00	0,03	0,19
69,00	4,00	0,04	0,23
71,00	3,00	0,03	0,27
72,00	3,00	0,03	0,30
74,00	2,00	0,02	0,32
75,00	4,00	0,04	0,37
76,00	1,00	0,01	0,38
78,00	4,00	0,04	0,42
79,00	2,00	0,02	0,44
80,00	2,00	0,02	0,47
82,00	1,00	0,01	0,48
83,00	3,00	0,03	0,51
84,00	4,00	0,04	0,56
85,00	2,00	0,02	0,58
86,00	2,00	0,02	0,60
87,00	1,00	0,01	0,61
88,00	2,00	0,02	0,63
90,00	4,00	0,04	0,68
91,00	3,00	0,03	0,71
93,00	2,00	0,02	0,73
94,00	3,00	0,03	0,77
95,00	1,00	0,01	0,78
96,00	6,00	0,07	0,84
97,00	7,00	0,08	0,92
98,00	2,00	0,02	0,94
99,00	1,00	0,01	0,96
100,00	4,00	0,04	1,00
Total	90		

Note	Freq	Freq. Rel	Freq. Cum
[0 -- 50[	5	0,06	0,06
[50 -- 60[	4	0,05	0,12
[60 -- 70]	12	0,15	0,27
[70 -- 80[	19	0,24	0,51
[80 -- 90[	15	0,19	0,71
[90 -- 100[	19	0,24	0,95
[100	4	0,05	1,00
Total	78		

xbar 104.78
med 107.00
Q1 71.00
Q3 138.00
s 33.72
CV 32.18

5 | 124
 6 | 188
 7 | 17
 8 | 27
 9 | 48
 10 | 37
 11 | 46
 12 | 09
 13 | 338
 14 | 02399
 15 | 0

- (5) Faire un diagramme en tiges et feuilles avec les données suivantes ...
- Score à un test de perception visuelle...
 - Profit en millier de \$ de quelques entreprises ...
 - Bénéfice net en millier\$ de PME ...
- (6) Utiliser les données du no 5 pour faire des regroupements en classes...
- classes (50 - 75],(75 - 100] ...
 - classes (- -10], (-10-0],(0-10] ...
 - classes (- -50],(-50- -40]...

-6 | 1
 -4 |
 -2 | 541
 -0 | 938832
 0 | 055023344568
 2 | 00235667903
 4 | 01267844
 6 | 07



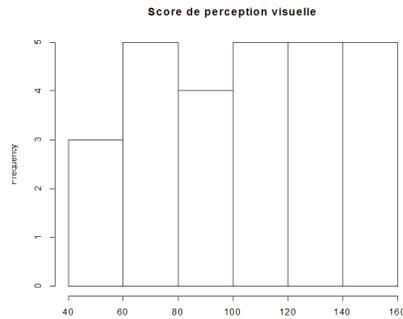
xbar	17.00
med	18.00
Q1	0.00
Q3	33.00
s	26.91
CV	158.31
IQ	33.00

-8	|	1
-7	|	6
-6	|	
-5	|	63
-4	|	532
-3	|	98843222
-2	|	988543
-1	|	9988877655533100
-0	|	987755544332
0	|	0

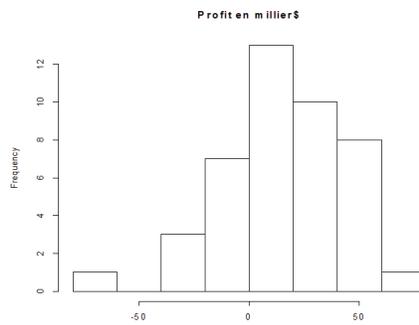
xbar	-22.74
med	-18.00
Q1	-32.00
Q3	-9.00
s	18.16
CV	-79.87
IQ	23.00

3 Représentation graphique d'une variable quantitative

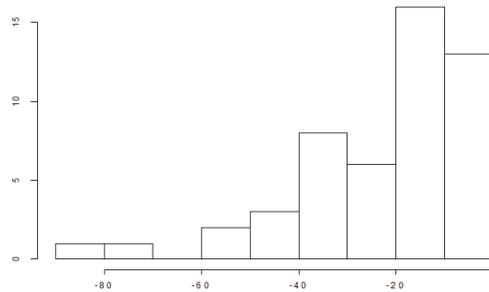
(1) (a) Score à un test de perception visuelle



(b) Profit en millier de \$ de quelques entreprises



(c) Bénéfice net en millier de PME qui ont déposé leur bilan



4 Indices

(1) (a) Un ingénieur doit vérifier les poids que peuvent supporter les viaducs ...

xbar	336.12
med	339.00
Q1	199.00
Q3	437.00
s	159.72
CV	47.52
IQ	238.00

(b) On doit multiplier les indices : moyenne, médiane, écarttype, Q1, Q3 et IQ par 1000. On doit multiplier la variance par 1000^2 , le CV reste le même.

(c) On doit modifier les indices moyenne, mediane, Q1 et Q3 en soustrayant le poids du viaduc.

(2) ne enquête sur le revenu des ménages indique que le revenu moyen... $s = \sqrt{40735620860} = 2.0183 \times 10^5$, $CV = \frac{2.0183 \times 10^5}{22765} * 100 = 886.58\%$

(3) Une entreprise de placement en bourse pour les petits épargnants...

(a)

xbar	60.62
med	43.50
Q1	16.50
Q3	81.50
s	64.37
CV	106.18
IQ	65.00

(b) Posons Y la variable qui donne le montant effectivement placé, $Y = 0.99X$ puisque l'entreprise garde 1%. Les indices seront affectés de la façon suivante : $\bar{y} = 0.99\bar{x}$, $med_Y = 0.99med_X$, $Q_{1Y} = 0.99Q_{1X}$, $s_Y = 0.99s_X$, $CV_Y = CV_X$ et $IQ_Y = IQ_X$.

(c) S'il y a 5 valeurs de plus il faut recalculer les indices en y ajoutant les 5 valeurs : $\bar{x} = 60.31$, $med_X = 42$, $Q_1 = 16$, $Q_3 = 85$, $s = 63.62$, $CV\% = 105.48$ et $IQ = 69$.

(4) Voici le diagramme en tiges et feuilles qui donne les notes à un examen...

(a) Donner les indices de position pour ces notes

(b) Donner les indices de dispersion pour ces notes

(c) Donner les indices (position et dispersion) pour les notes s'il y a normalisation en augmentant les notes de 10% (plafond à 100%)

Position ; $\bar{x} = 78.4$, $med_X = 79.5$, $Q_1 = 71$, $Q_3 = 89$

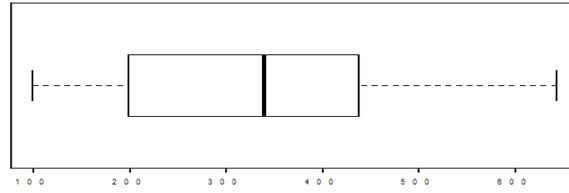
Dispersion $s = 15.12$, $CV\% = 19.28$ et $IQ = 18$.



Les notes au dessus de 90 ne seront pas majorée de 10% mais jusqu'au plafond de 100.
Cela veut dire que je ne peux utiliser les propriétés des indices pour évaluer l'effet d'une augmentation de 10% : il faut calculer les nouvelles notes et refaire tous les calculs : Position ; $\bar{x} = 85.01$, $med_X = 87.45$, $Q_1 = 78.1$, $Q_3 = 97.9$
Dispersion $s = 15.21$, $CV\%=17.89$ et $IQ = 19.8$.

5 Box-plot

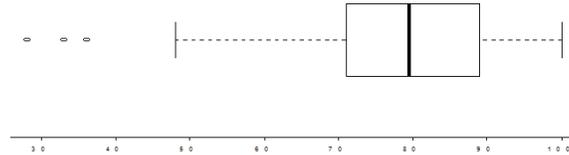
(1) Un ingénieur doit vérifier les poids que peuvent supporter les viaduc...



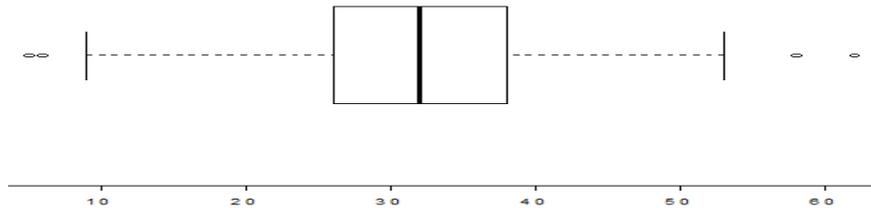
(2) Une entreprise de placement en bourse pour les petits épargnants...

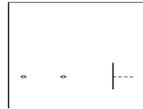


(3) Voici le diagramme en tiges et feuilles qui donne les notes à un examen pour les étudiants...

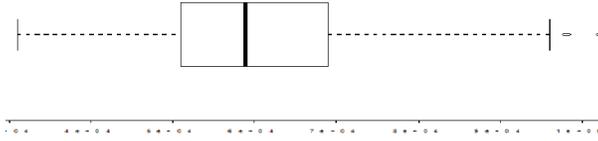


(4) Un étudiant en marketing veut établir le temps consacré à la lecture des journaux...





(5) Dans le cadre d'une étude sur le salaire en \$...



(6) Considérer le diagramme en tiges et feuilles représentant les notes à un examen...

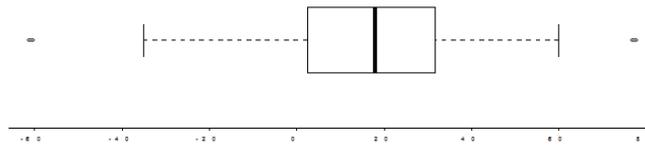
(7) a) Score à un test de perception visuelle...



b) Nombre de bactéries dans un milieu de culture ...



c) Profit en millier de \$ de quelques entreprises...



d) Bénéfice net en millier de PME qui ont déposé leur bilan...

