

**10. Solutions de la plupart des exercices**

Exercice 1

$$[a]_{j=1..8} = [9 ; 7 ; 9 ; 6 ; 4 ; 3 ; 5 ; 2].$$

a)  $\sum_{j=1}^8 a_j = 45$

b)  $\sum_{j=4}^7 a_j = 18$

c)  $a_2 + a_6 = 7 + 3 = 10$

d)  $(a_3 + a_4) / 2 = (9 + 6) / 2 = 7.5$

e)  $10 \cdot a_7 - a_2^2 = 50 - 49 = 1$

Exercice 2

$$[a]_{j=1..4} = [9 ; 7 ; 1 ; 3]$$

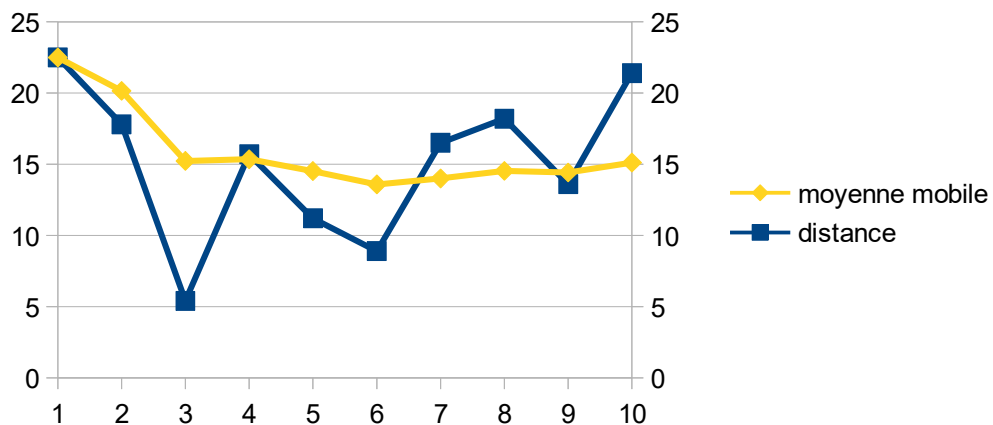
et

$$[b]_{j=1..4} = [2 ; 8 ; 2 ; 9]$$

$a_j$	$b_j$	$(a_j + 5) / 2$	$b_j / 21$	$a_j \cdot b_j$	$a_j^2 \cdot b_j$	$b_j + a_{j-1}$
9	2	7	0.095	18	162	
7	8	6	0.381	56	392	17
1	2	3	0.095	2	2	9
3	9	4	0.429	27	81	10
	$\sum b_j = 21$		$\sum = 1$	$\sum = 103$	$\sum = 637$	

Exercice 3

$t_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$x_i$	22.5	17.8	5.4	15.7	11.2	8.9	16.5	18.2	13.6	21.4
$m_i$	22.5	20.15	15.23	15.35	14.52	13.58	14	14.53	14.42	15.12

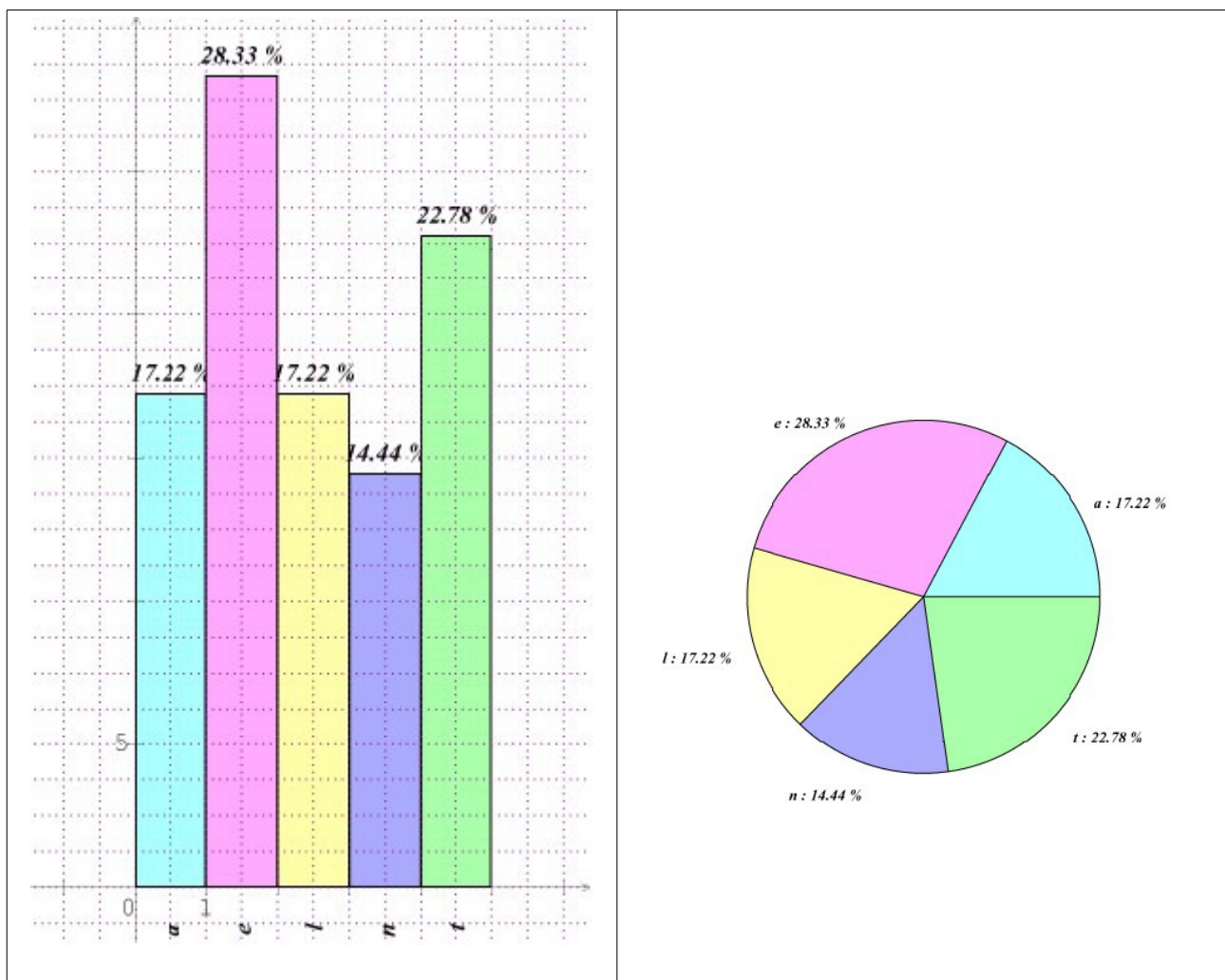


Exercice 4

En étant létale, en ététant Tell, la télé tente l'état. Elle attente à l'élan natal et tanne l'Atlante. À l'antenne, l'âne attelle le talent à l'aléa ; Léa, la lente nénette à la natte nette, étale le néné ; Tantale le tâte et tète le néant.

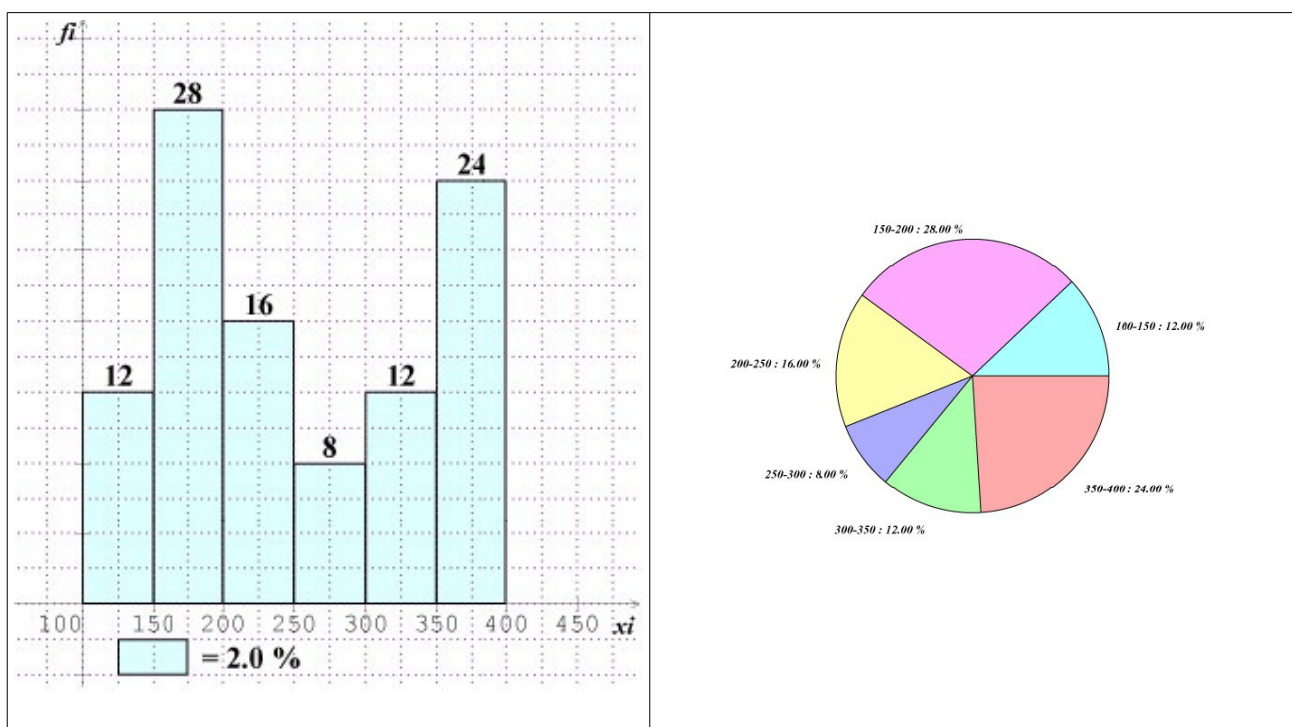
lettre	$n_i$	$f_i = n_i / n$	$\alpha_i$
a	31	17.22%	62°
e	51	28.33%	102°
l	31	17.22%	62°
n	26	14.44%	52°
t	41	22.78%	82°
<b>Totaux :</b>	<b>n = 180</b>	<b>99.99%</b>	<b>360°</b>

Les 2 diagrammes en bâtons ne diffèrent que par l'échelle verticale. Voici celui pour les fréquences. Et, à côté, un diagramme circulaire :



Exercice 5

pages	$n_i$	$f_i = n_i / n$	$\alpha_i$
[100 ... 150[	3	12%	43°
[150 ... 200[	7	28%	101°
[200 ... 250[	4	16%	58°
[250 ... 300[	2	8%	29°
[300 ... 350[	3	12%	43°
[350 ... 400[	6	24%	86°
<b>Totaux :</b>	<b>n = 25</b>	<b>100%</b>	<b>360°</b>



Exercice 6

$13 / 3.6 = 3.61\%$

Exercice 8

- |    |                 |                |                    |
|----|-----------------|----------------|--------------------|
| a) | moyenne = 8.47  | médiane = 9    | mode = 2 et 12     |
| b) | moyenne = 14    | médiane = 9    | mode = 2 et 12     |
| c) | moyenne = 74    | médiane = 9    | mode = 2 et 12     |
| d) | moyenne = 9.19  | médiane = 10.5 | mode = 2 et 12     |
| e) | moyenne = 9.82  | médiane = 12   | mode = 2 et 12     |
| f) | moyenne = 10.39 | médiane = 12   | mode = 2, 12 et 20 |
| g) | moyenne = 10.89 | médiane = 12   | mode = 20          |

Exercice 9

a) Une liste croissante comporte 56'287 termes. Comment trouver la médiane ?

C'est le terme en position  $(56'287 + 1) / 2 = 28'144$

b) Une liste croissante comporte 91'334 termes. Comment trouver la médiane ?

C'est la moyenne du terme en position  $91'334 / 2 = 45'667$  et du terme en position suivante.

Exercice 10

a) médiane de la classe A = 3.5 (moyenne de la 4<sup>e</sup> note et de la 5<sup>e</sup>)  
médiane de la classe B = 5 (17 notes, la médiane est la 9<sup>e</sup>)

b) C : 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6, 6  
médiane de la classe C = 4 (25 notes, la médiane est la 13<sup>e</sup>)

Exercice 11

La liste comporte  $645 + 318 + 546 + 442 + 471 = 2'422$  nombres.

La médiane est la moyenne du 1'211<sup>e</sup> et du 1'212<sup>e</sup>, c'est-à-dire de 514 et de 515.

On obtient donc 514.5

Exercice 12

Soit x le salaire du nouvel employé. Il faut résoudre l'équation :

$$(24 \cdot 5'200 + x) / 25 = 5'150$$

ce qui donne :  $x = 25 \cdot 5'150 - 24 \cdot 5'200 = 3'950$

Exercice 13

Il y a 4 fois 1, 8 fois 2, 6 fois 3 et 2 fois 4 :

1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4 (cela fait 20 nombres)

La médiane est la moyenne du 10<sup>e</sup> et du 11<sup>e</sup>, ce qui donne 2.

La moyenne vaut  $(4 \cdot 1 + 8 \cdot 2 + 6 \cdot 3 + 2 \cdot 4) / 20 = 2.3$

Le mode est 2.

Exercice 15

$x_i$	$n_i$	$s_i$	$u_j$	$n_i x_i$
23	17	17	$u_1$ à $u_{17} = 23$	$17 \cdot 23 = 391$
31	12	$17 + 12 = 29$	$u_{18}$ à $u_{29} = 31$	$12 \cdot 31 = 372$
36	14	$29 + 14 = 43$	$u_{30}$ à $u_{43} = 36$	$14 \cdot 36 = 504$
39	10	$43 + 10 = 53$	$u_{44}$ à $u_{53} = 39$	$10 \cdot 39 = 390$
45	11	$53 + 11 = 64$	$u_{54}$ à $u_{64} = 45$	$11 \cdot 45 = 495$
92	12	$64 + 12 = 76$	$u_{65}$ à $u_{76} = 92$	$12 \cdot 92 = 1\,104$
	76			3'256

Moyenne =  $3\,256 / 76 = 42.84$

Mode = 23

Médiane =  $(u_{38} + u_{39}) / 2 = 36$

Exercice 17

Moyenne = 6.46

Médiane = 7.5

Mode = 1 et 11



Exercice 18

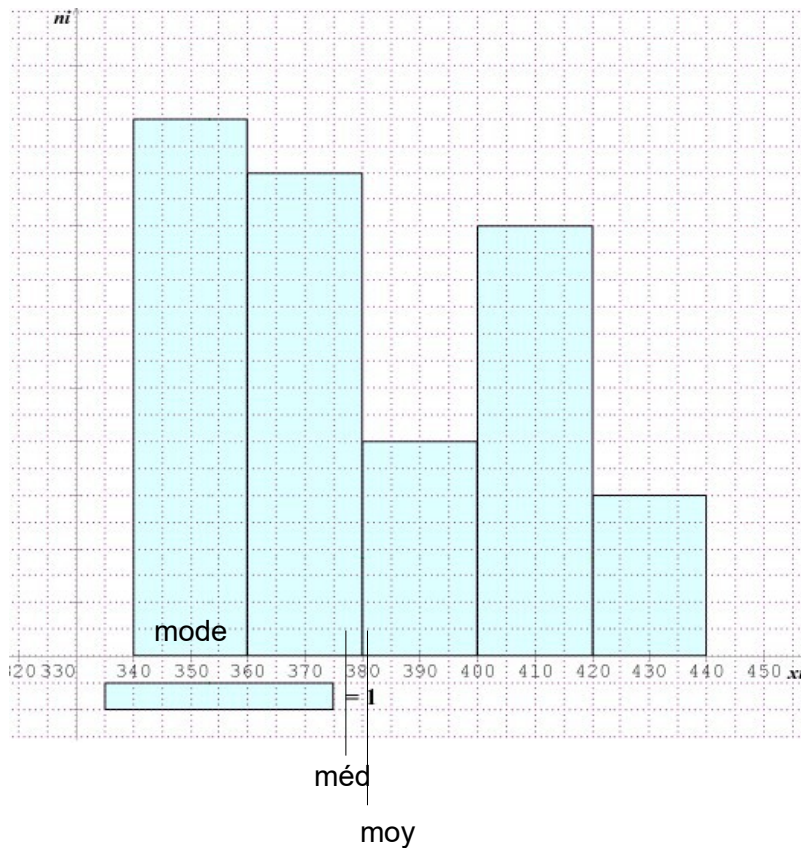
Classe	$x_i$ (centre)	$n_i$	$s_i$	$u_j$	$n_i x_i$
[340 ... 360[	350	10	10	$u_1$ à $u_{10}$	3'500
[360 ... 380[	370	9	19	$u_{11}$ à $u_{19}$	3'330
[380 ... 400[	390	4	23	$u_{20}$ à $u_{23}$	1'560
[400 ... 420[	410	8	31	$u_{24}$ à $u_{31}$	3'280
[420 ... 440[	430	3	34	$u_{32}$ à $u_{34}$	1'290
		$n = 34$			$\Sigma = 12'960$

Mode = [340 ... 360[

Moyenne =  $12'960 / 34 = 381.18$

Médiane entre  $u_{17}$  et  $u_{18}$  dans la classe [360 ... 380[ de longueur 20, qui comporte les 9 termes  $u_{11}$  à  $u_{19}$ .

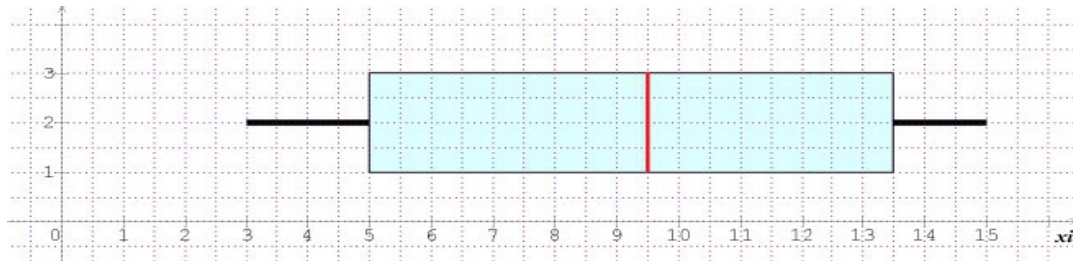
$$\frac{17.5 - 10}{19 - 10} = \frac{7.5}{9} \quad \text{Or} \quad \frac{7.5}{9} \cdot 20 = 16.67, \text{ d'où Médiane} = 360 + 16.67 = 376.67$$





Exercice 19

Soit une liste de 12 nombres : 3, 4, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 15



$IQ = 8.5$                    $e = 12$                    $CIQ = 0.459$

Exercice 21

- a) 0, 0, 0, 1, 2, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 6, 6, 6  
 0, 0, 0, 1, 1, 1, 2, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 6

b) Oui, la première liste en est un exemple.

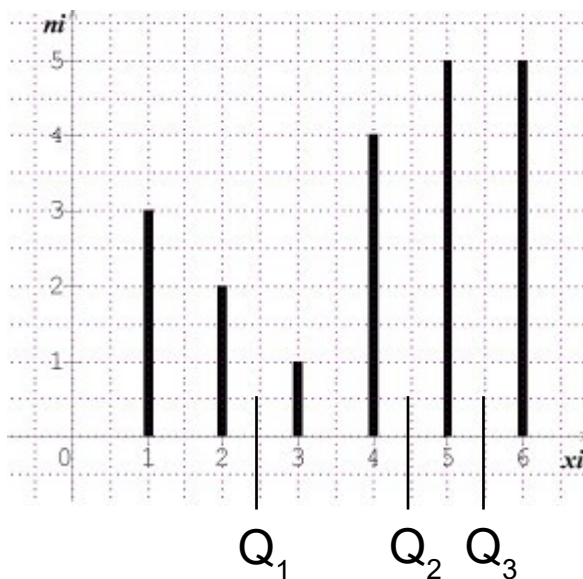
c) Oui la deuxième liste en est un exemple.

d) Non, le 7<sup>e</sup> nombre ne peut être 1, car il faudrait alors que le 8<sup>e</sup> soit 5, ce qui contredit le fait que  $Q_3$  vaut 4.

Exercice 22

1, 1, 1, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6

$Q_1 = 2.5$        $Q_2 = 4.5$        $Q_3 = 5.5$



Exercice 23

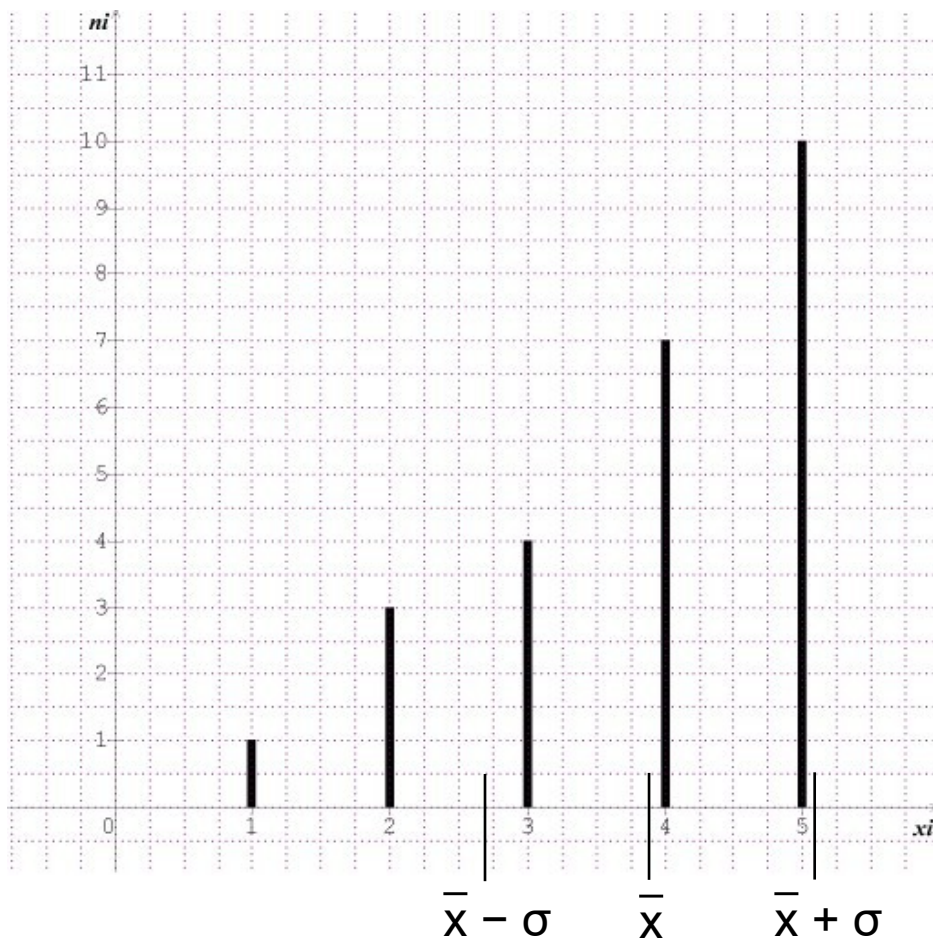
a) 75% de 2'000 = 1'500

b) oui, s'il y a de très gros salaires. La moyenne est sensible aux valeurs extrêmes.

Exercice 26

$$n = 25 \quad \bar{x} = \frac{97}{25} = 3.88 \quad \sigma^2 = \frac{411}{25} - 3.88^2 = 1.3856 \quad \sigma = 1.18$$

$$\bar{x} - \sigma = 2.7 \quad \bar{x} + \sigma = 5.1$$

Exercice 27

$$a) \sigma_a^2 = \frac{10 \cdot 0.3^2}{12} = 0.075 \quad \sigma_a = 0.274$$

$$b) \sigma_b^2 = \frac{10 \cdot 0.3^2 + 2 \cdot 0.4^2}{12} = 0.1017 \quad \sigma_b = 0.319$$

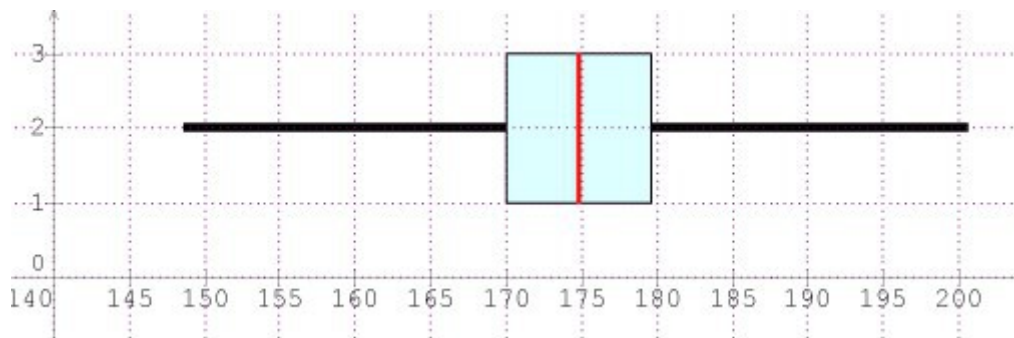


Exercice 28

- a)  $\sqrt{(44 / 20)} = 1.48$   
 b)  $\sqrt{(70 / 20)} = 1.87$   
 c)  $\sqrt{(60 / 20)} = 1.73$   
 d)  $\sqrt{(44 / 20)} = 1.48$   
 e)  $\sqrt{(86 / 20)} = 2.07$

Exercice 32

- $Q_0 = 148.6$   
 $Q_1 = 174.8 - 0.674 \cdot 7.1 = 170$   
 $Q_2 = 174.8$   
 $Q_3 = 174.8 + 0.674 \cdot 7.1 = 179.6$   
 $Q_4 = 200.6$

Exercice 33

- a)  $70 = 100 - \lambda \cdot 15$        $\lambda = 2$        $P = 47.7\%$   
 $P6 = 50 - 47.7 = 2.3\%$
- b)  $70 = 88 - \lambda \cdot 13$        $\lambda = 1.4$        $P = 41.9\%$   
 $P6 = 50 - 41.9 = 8.1\%$
- c)  $70 = 87 - \lambda \cdot 11$        $\lambda = 1.55$        $P = 44\%$   
 $P6 = 50 - 44 = 6\%$
- d) 3.5  
 e) 2.6  
 f) 1.35

Exercice 34

n	$\frac{98}{\sqrt{n}}$	$\frac{128.8}{\sqrt{n}}$		n	$\frac{98}{\sqrt{n}}$	$\frac{128.8}{\sqrt{n}}$
43	14.9	19.6		1'067	3	3.9
74	11.4	15		1'843	2.3	3
96	10	13.1		2'401	2	2.6
166	7.6	10		4'147	1.5	2
384	5	6.6		9'604	1	1.3
664	3.8	5		16'589	0.8	1

Exercice 35

$$63 \pm 2.576 \cdot \frac{12}{\sqrt{250}} = 63 \pm 2$$

Exercice 36

$$a) \quad \bar{x} = \frac{127}{40} = 3.175 \quad s^2 = \frac{469}{40} - 3.175^2 = 1.644 \quad s = 1.282$$

$$b) \quad \mu = 3.175 \pm 1.96 \cdot \frac{1.282}{\sqrt{40}} = 3.18 \pm 0.4$$

$$c) \quad \mu = 3.175 \pm 2.576 \cdot \frac{1.282}{\sqrt{40}} = 3.18 \pm 0.52$$

$$d) \quad \begin{aligned} F_1 &= 12.5\% \pm 10.25\% \\ F_2 &= 20\% \pm 12.4\% \\ F_3 &= 22.5\% \pm 12.9\% \\ F_4 &= 27.5\% \pm 13.8\% \\ F_5 &= 17.5\% \pm 11.8\% \end{aligned}$$

$$e) \quad \begin{aligned} F_1 &= 12.5\% \pm 13.5\% \\ F_2 &= 20\% \pm 16.3\% \\ F_3 &= 22.5\% \pm 17\% \\ F_4 &= 27.5\% \pm 18.2\% \\ F_5 &= 17.5\% \pm 15.5\% \end{aligned}$$

Exercice 37

- |    |             |             |     |
|----|-------------|-------------|-----|
| a) | 54% ± 3.26% | 46% ± 3.26% |     |
| b) | oui         |             |     |
| c) | 54% ± 4.28% | 46% ± 4.28% |     |
| d) | non         |             |     |
| e) | 52% ± 1.82% | 48% ± 1.82% | oui |

Exercice 38

Non, la fiabilité d'un sondage dépend de la taille de l'échantillon ; mais l'influence de la taille de la population que l'on veut sonder est négligeable quand elle est beaucoup plus grande que celle de l'échantillon.

Exercice 39

Il se pourrait qu'il se dégage du verbe « interdire » l'impression d'une forte menace pour la liberté d'expression. Les gens pourraient être plus facilement tentés de répondre « non » à un projet qui parle d'interdire que de répondre « oui » à un projet qui parle d'autoriser. Il ne s'agit là bien sûr que d'une hypothèse.