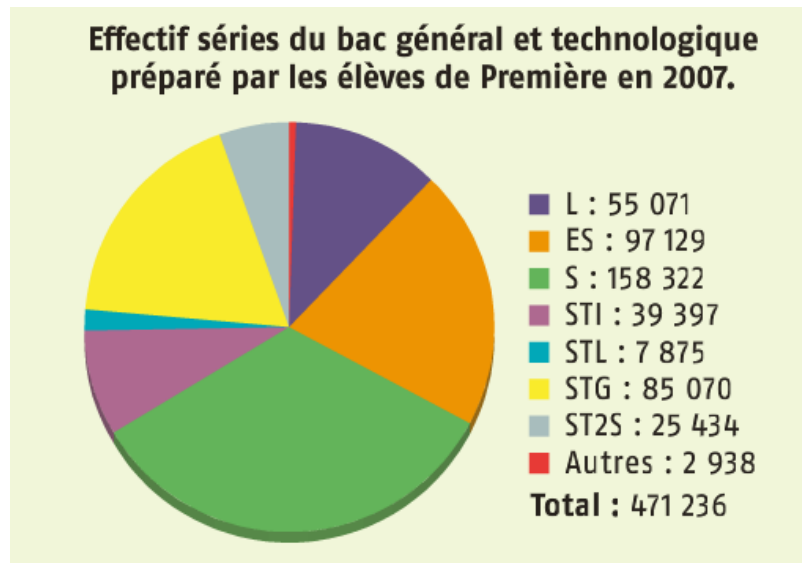


Index

1 page 244	1
2 page 244	1
3 page 244	2
4 page 244	2
Activité 5 page 247 Attention histogramme	3
11 page 257	6
19 page 257	6
39 page 260	8
56 page 263 Courbes de fréquences cumulées	8
1 page 244	



1- Population concernée : ensemble des élèves de première des séries générales et technologiques en 2007

2- Caractère étudié : séries dans lesquelles sont les élèves

3- Modalités : L, ES, S, STI, STL, STG, ST2S, autres séries

4- Effectif de la population: 471 236

5- Effectif de la modalité " ES " : 97 129

6- Fréquence de la modalité " ES " : $\frac{97129}{471236} \approx 0,21$ par excès , soit en pourcentage : 21 % de l'effectif total.

2 page 244

**Les âges à l'entrée des élèves en seconde A sont :
14 ; 15 ; 15 ; 15 ; 15 ; 15 ; 16 ; 15 ; 17 ; 15 ; 15 ; 16 ; 16 ;
14 ; 15 ; 15 ; 14 ; 15 ; 15 ; 16 ; 14 ; 15.**

Série dépouillée et classée dans l'ordre croissant des âges :

Âge	14	15	16	17	total
effectif	4	13	4	1	22

1- Population concernée : ensemble des élèves de seconde A

2- Caractère étudié : âge des élèves

3- Modalités : 14 ; 15 ; 16 ; 17.

Les modalités sont des nombres réels, la série est dite quantitative.

La série étant quantitative, les modalités prennent des valeurs numériques qui entrent dans les calculs de moyenne.

4- Effectif de la population: 22

5- Effectif de la valeur 16 : 4

6- Fréquence de la valeur 16 : $\frac{4}{22} \approx 0,18$ par défaut , soit en pourcentage : 18 % de l'effectif total.

3 page 244

Le tableau suivant donne la hauteur (en mètres) des gratte-ciel à Monaco :

Hauteurs	78	81	93	105	108	111
Effectifs	2	3	2	1	1	2

1) La hauteur moyenne est : $\frac{78 \times 2 + 81 \times 3 + 93 \times 2 + 105 \times 1 + 108 \times 1 + 111 \times 2}{2 + 3 + 2 + 1 + 1 + 2} = \frac{1020}{11} \approx 92,7$ mètres

2) Le nombre de gratte-ciel est un nombre impair.

Pour trouver la valeur médiane, on prend la valeur qui partage la série ordonnée en deux sous-séries de même effectif.

La hauteur médiane est la hauteur du 6^{ème} gratte-ciel, soit : 93 mètres.

Ainsi, il y a autant de gratte-ciel ayant une hauteur inférieure ou égale à 93 mètres que de gratte-ciel ayant une hauteur supérieure ou égale à 93 mètres.

4 page 244

Lors d'un championnat, un sportif de haut niveau a réalisé en saut en longueur les performances suivantes (en mètres) :

8,30 – 8,23 – 7,78 – 8,16 – 7,93 – 8,31 – 8,24 – 8,30 – 8,35 – 8,30 – 7,90 – 8,18 – 8,12 – 7,97 – 8,24 – 8,18.

Série dépouillée et classée dans l'ordre des valeurs croissantes

Longueur	7,78	7,90	7,93	7,97	8,12	8,16	8,18	8,23	8,24	8,30	8,31	8,35
effectif	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3	1	1
effectif cumulé croissant	1	2	3	4	5	6	8	9	11	14	15	16

1- Moyenne de la série : $\frac{7,78 + 7,90 + 7,93 + 7,97 + 8,12 + 8,18 \times 2 + 8,23 + 8,24 \times 2 + 8,30 \times 3 + 8,31 + 8,35}{16} =$

$$\frac{130,49}{16} = 8,155\ 625\ \text{m}$$

2- L'effectif total vaut 16

16 étant un nombre pair, la valeur médiane est la moyenne des 8ème et 9ème valeurs.

$$\text{Médiane de la série : } Me = \frac{8,18 + 8,23}{2} = 8,205 \text{ m}$$

3- Le premier quartile est la plus petite valeur Q_1 telle qu'au moins 25 % (un quart) de l'effectif prend une valeur inférieure ou égale à Q_1

Pour déterminer Q_1 : on divise l'effectif par 4, $\frac{16}{4} = 4$. Q_1 est la 4ème valeur de la série.

$$\text{Premier quartile : } Q_1 = 7,97 \text{ m}$$

Le troisième quartile est la plus petite valeur Q_3 telle qu'au moins 75 % (trois quarts) de l'effectif prend une valeur inférieure ou égale à Q_3

Pour déterminer Q_3 : on divise l'effectif par 4 et on multiplie par 3, $\frac{3 \times 16}{4} = 12$. Q_3 est la 12ème valeur de la série.

$$\text{Troisième quartile : } Q_3 = 8,30 \text{ m}$$

Complément : Si $\frac{N}{4}$ n'est pas un entier, on prend le premier entier supérieur à $\frac{N}{4}$

Par exemple, si l'effectif est $N = 17$, Q_1 est la 7ème valeur de la série.

Activité 5 page 247 Attention histogramme

Savoir : Dans un histogramme, les aires des rectangles sont proportionnelles aux effectifs ou aux fréquences.

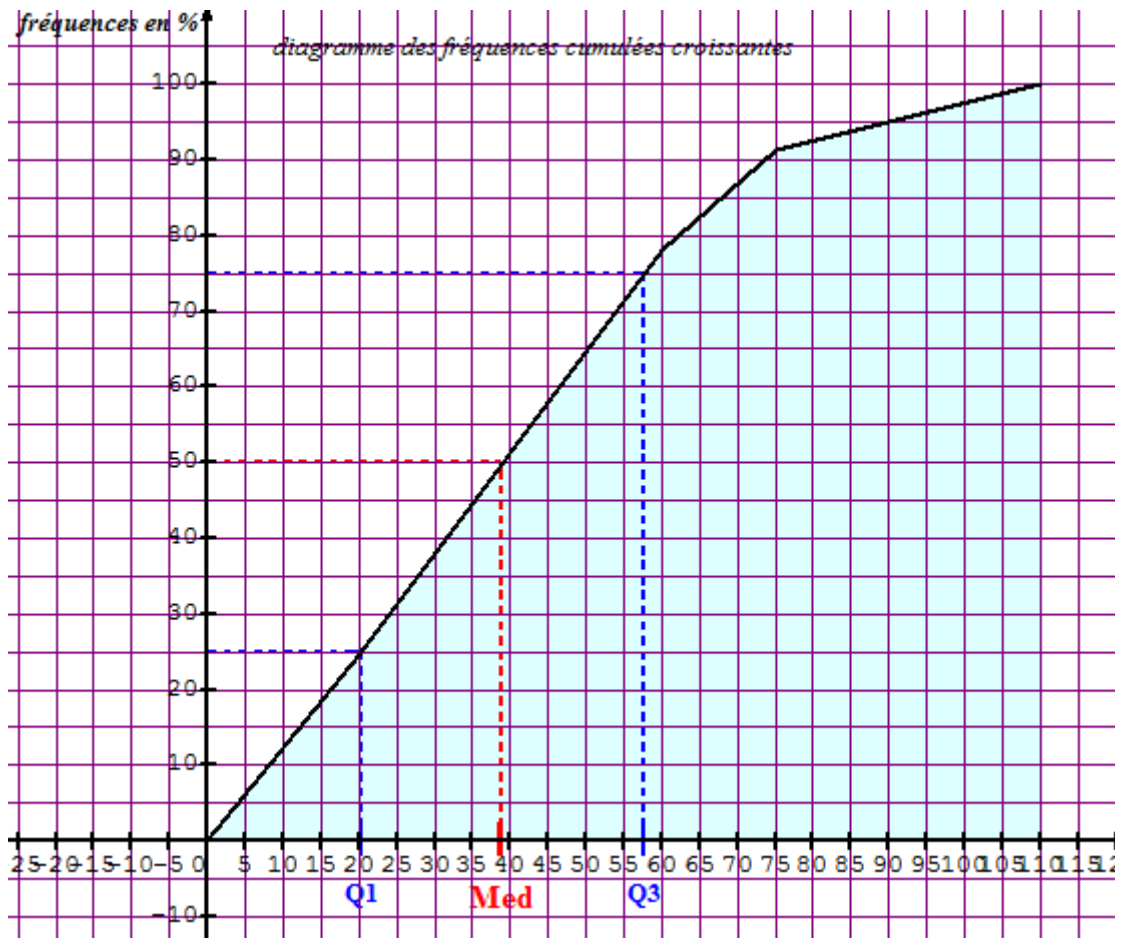
Données :

Classes	[0 ; 20[	[20 ; 60[	[60 ; 75[	[75 ; 110[	Total
France métropolitaine en %	24,6	53,6	13,2	8,6	100
fréquences cumulées croissantes en %	24,6	78,2	91,4	100	XXXXXXXX

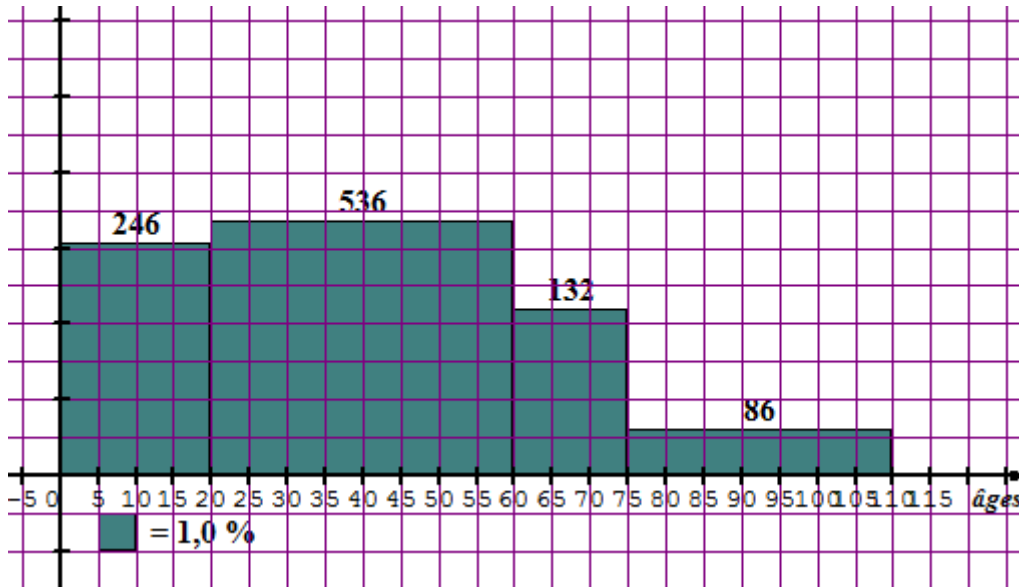
La valeur médiane et la valeur moyenne sont des paramètres de position.

Selon la répartition des effectifs, ces valeurs peuvent être très différentes.

Quelques diagrammes :



Un histogramme

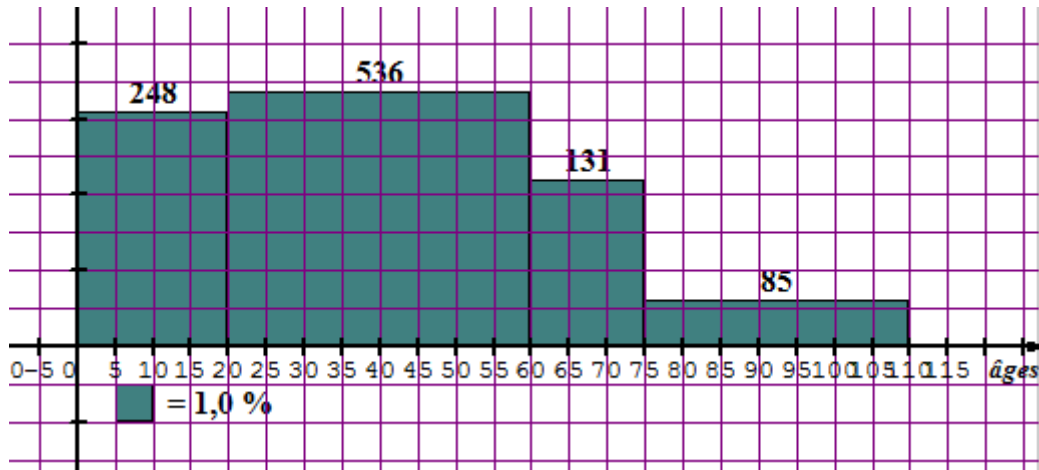


Aucune indication sur l'axe vertical puisque c'est l'aire qui représente les fréquences.

Construction d'un histogramme

Données :

Classes	[0 ; 20[	[20 ; 60[	[60 ; 75[	[75 ; 110[
France en %	24,8	53,6	13,1	8,5
Nombre de carrés	24,8	53,6	13,1	8,5
Nombre de carrés à la base	4	8	3	7
Hauteur du rectangle	$\frac{24,8}{4} = \dots$	$\frac{53,6}{8} = \dots$	$\frac{13,1}{3} = \dots$	$\frac{8,5}{7} = \dots$



11 page 257

Valeurs	14	15	16	17	18	19	20
Fréquences	0,01	0,05	0,32	0,37	0,12	0,09	0,04
Fréquences cumulées croissantes	0,01	0,005 + 0,001 = 0,06	0,32 + 0,006 = 0,38	0,75	0,87	0,96	1
Fréquences cumulées décroissantes	1	0,99	0,94	0,62	0,12 + 0,13 = 0,25	0,009 + 0,004 = 0,13	0,04

Étendue de la série : $20 - 14 = 6$

Moyenne de la série : $\bar{x} = 14 \times 0,01 + 15 \times 0,05 + 16 \times 0,32 + 17 \times 0,37 + 18 \times 0,12 + 19 \times 0,09 + 20 \times 0,04 = 16,97$

Médiane : $Me = 17$ (50 % des valeurs sont inférieures ou égales à 17, 50 % des valeurs sont supérieures ou égales à 17)

Premier quartile : $Q_1 = 16$ (16 est la plus petite valeur telle qu'au moins 25% des valeurs sont inférieures ou égales à cette valeur)

Troisième quartile : $Q_3 = 17$ ((17 est la plus petite valeur telle qu'au moins 75% des valeurs sont inférieures ou égales à cette valeur)

Fréquences cumulées croissantes : on fait la somme des fréquences jusqu'à la valeur ... à partir de la plus petite valeur

Fréquences cumulées décroissantes : on fait la somme des fréquences jusqu'à la valeur ... à partir de la plus grand valeur.

19 page 257

Classes	[10; 20[	[20; 50[	[50; 100[	[100; 200]	Total
fréquences	0,2	0,38	0,24	0,18	1

Calcul de la moyenne:

En prenant le centre de chaque classe, on a: $\bar{x} = 0,2 \times 15 + 0,38 \times 35 + 0,24 \times 75 + 0,18 \times 150 = 61,3$

Calcul de l'étendue:

étendue = $200 - 10 = 190$

La classe médiane:

Classe médiane: [20; 50[

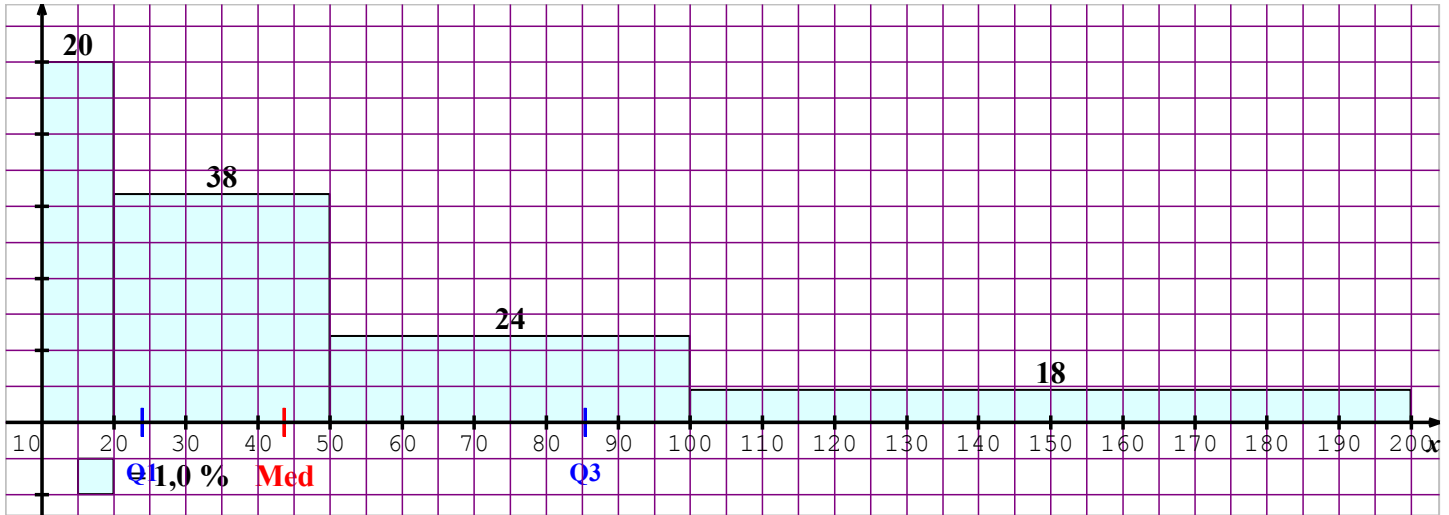
Histogramme:

En abscisse: 1 cm représente 10 (Soit un " carreau " représente 5)

unité d'aire: un carreau de $5 \times 5 \text{ mm}^2$ représente 1 %

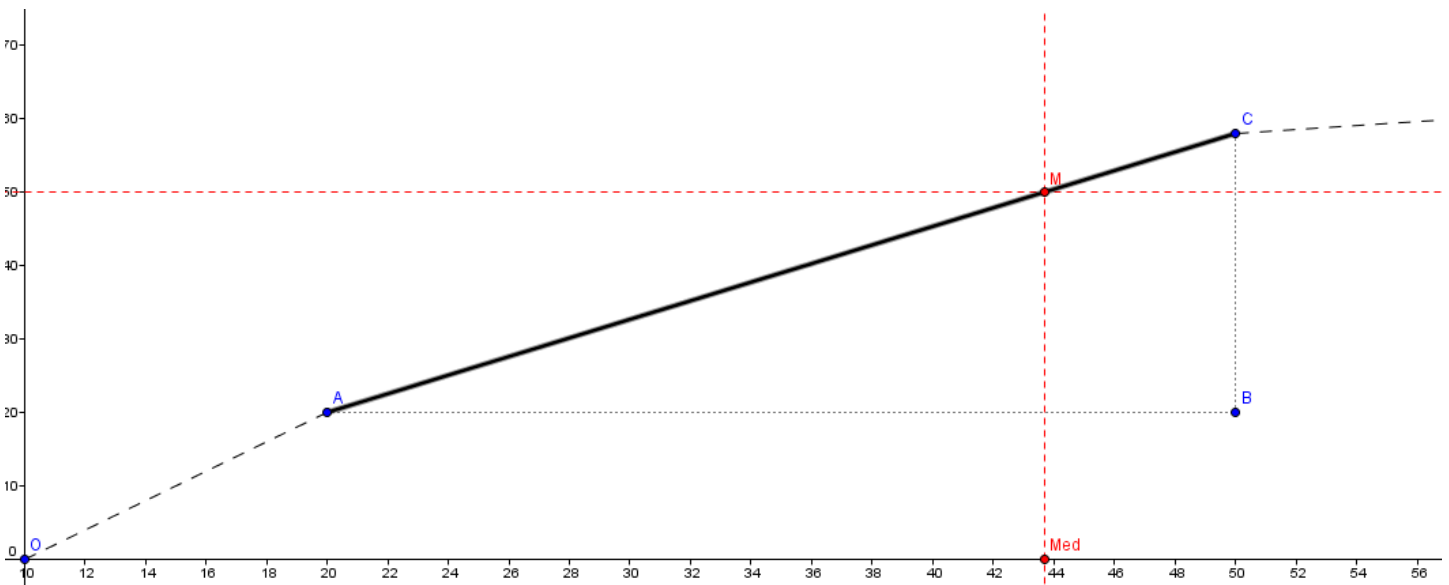
Classes	[10; 20[	[20; 50[	[50; 100[	[100; 200]	Total
fréquences	0,2	0,38	0,24	0,18	1
aire	20	38	24	18	100

largeur de la classe en " carreau "	2	6	10	20	XXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXX
hauteur en " carreau "	10	$\frac{38}{6} = \frac{19}{3}$	2,4	0,9	



Complément :

Interpolation linéaire : calcul de la médiane.



La médiane (*med*) est située dans la classe [20 ; 50[.

Appelons A(20 ; 0,2), B(50 ; 0,2), C(50 ; 0,58) et M le point d'abscisse *med* et d'ordonnée 0,5.

Le coefficient directeur de la droite (AC) est $\frac{0,58-0,2}{50-20}$

On a donc : $\frac{0,5-0,2}{med-20} = \frac{0,58-0,2}{50-20}$ (Cf. propriété de Thalès dans le triangle ABC)

ou encore : $\frac{med - 20}{0,3} = \frac{30}{0,38}$

On en déduit : $med = 0,3 \times \frac{30}{0,38} + 20 \approx 43,68$

39 page 260

Dans le groupe de 25 personnes, la somme de tous les âges est égale à : $25 \times 17 = 425$

En ajoutant une personne, la somme des âges du groupe de 26 personnes est égale à : $26 \times 18 = 468$.

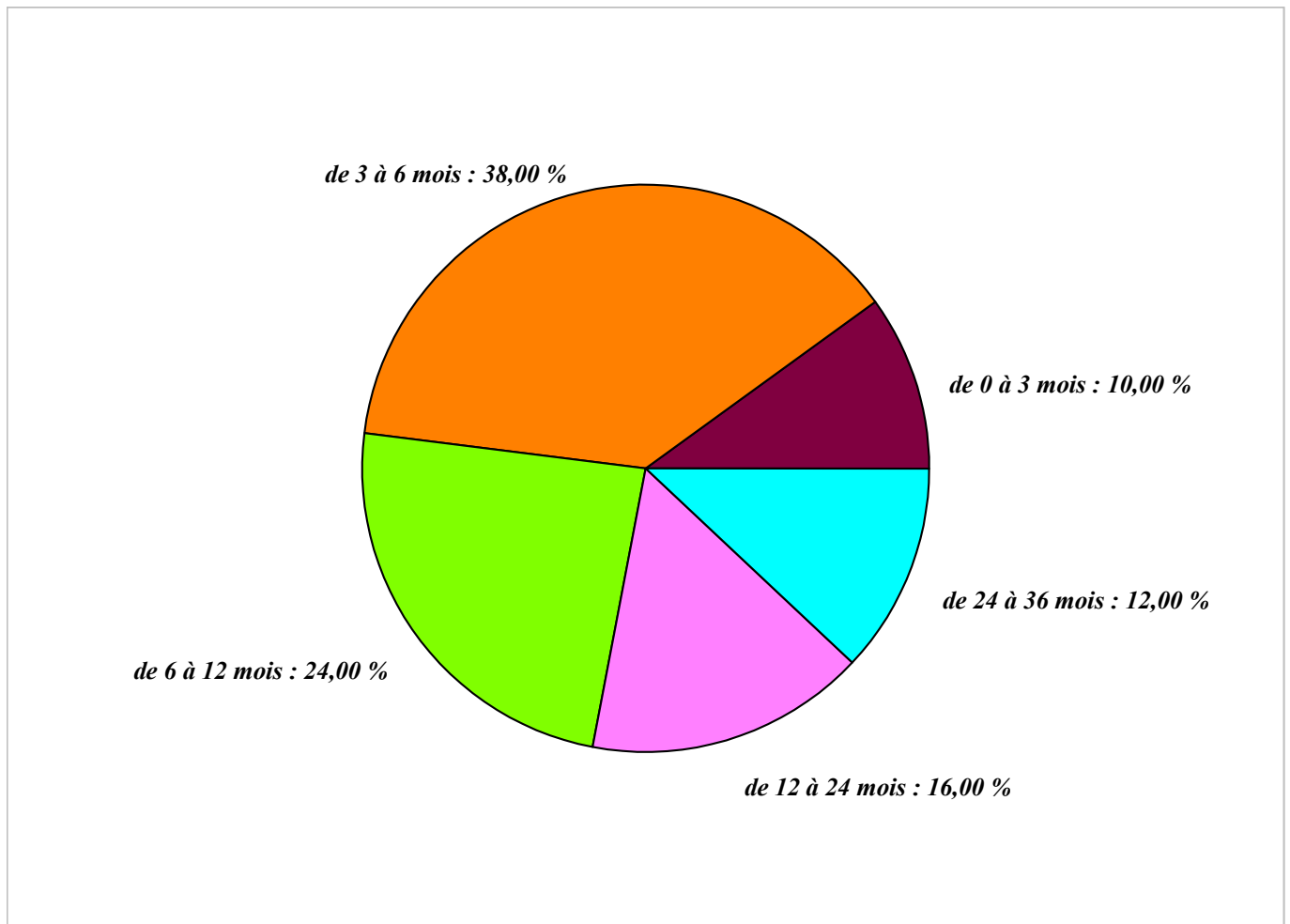
L'âge de l'accompagnateur vaut donc : 43 ans.

56 page 263 Courbes de fréquences cumulées

A- étude d'un exemple

dans un bureau de Pôle emploi, on a relevé le temps d'attente

Données représentées par un diagramme circulaire



1 a) Distribution des fréquences

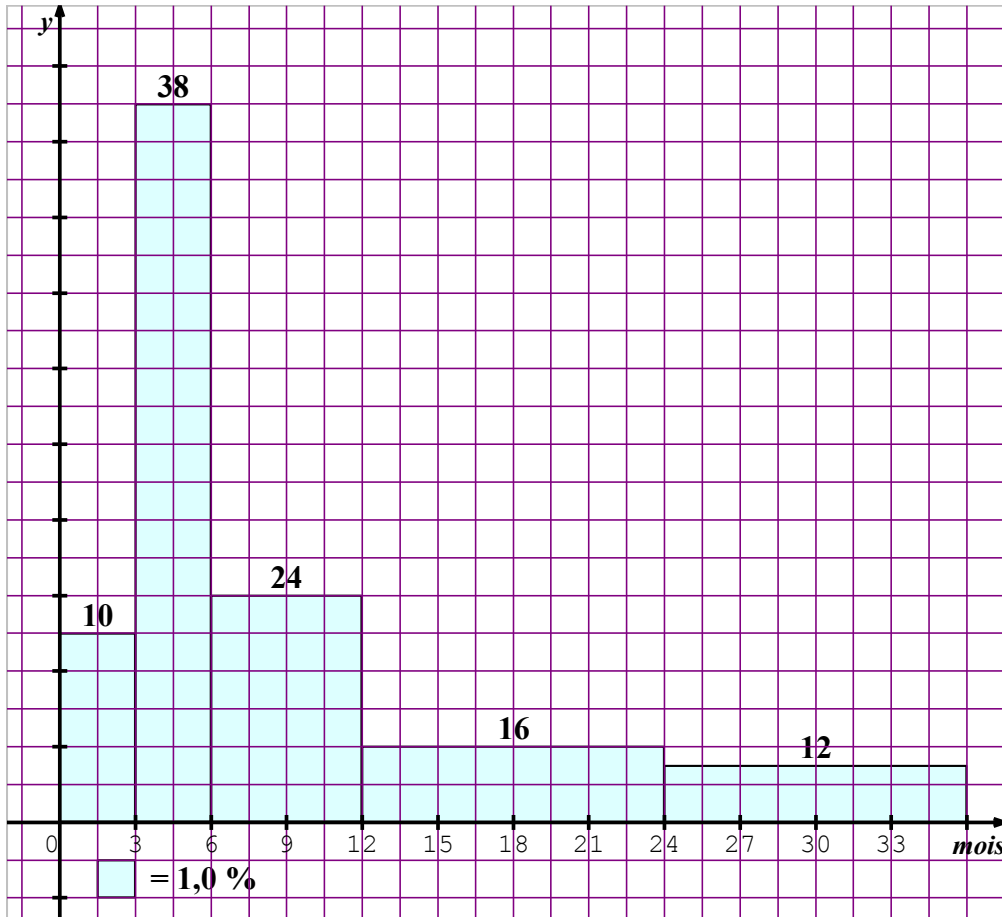
durée en mois	[0; 3[	[3; 6[	[6; 12[	[12; 24[	[24; 36[	Total
fréquence en	10	38	24	16	12	100

pourcentage						
-------------	--	--	--	--	--	--

1 b) histogramme

L'aire des rectangles est proportionnelle à la fréquence.

En choisissant par exemple: 1cm en abscisse représente trois mois

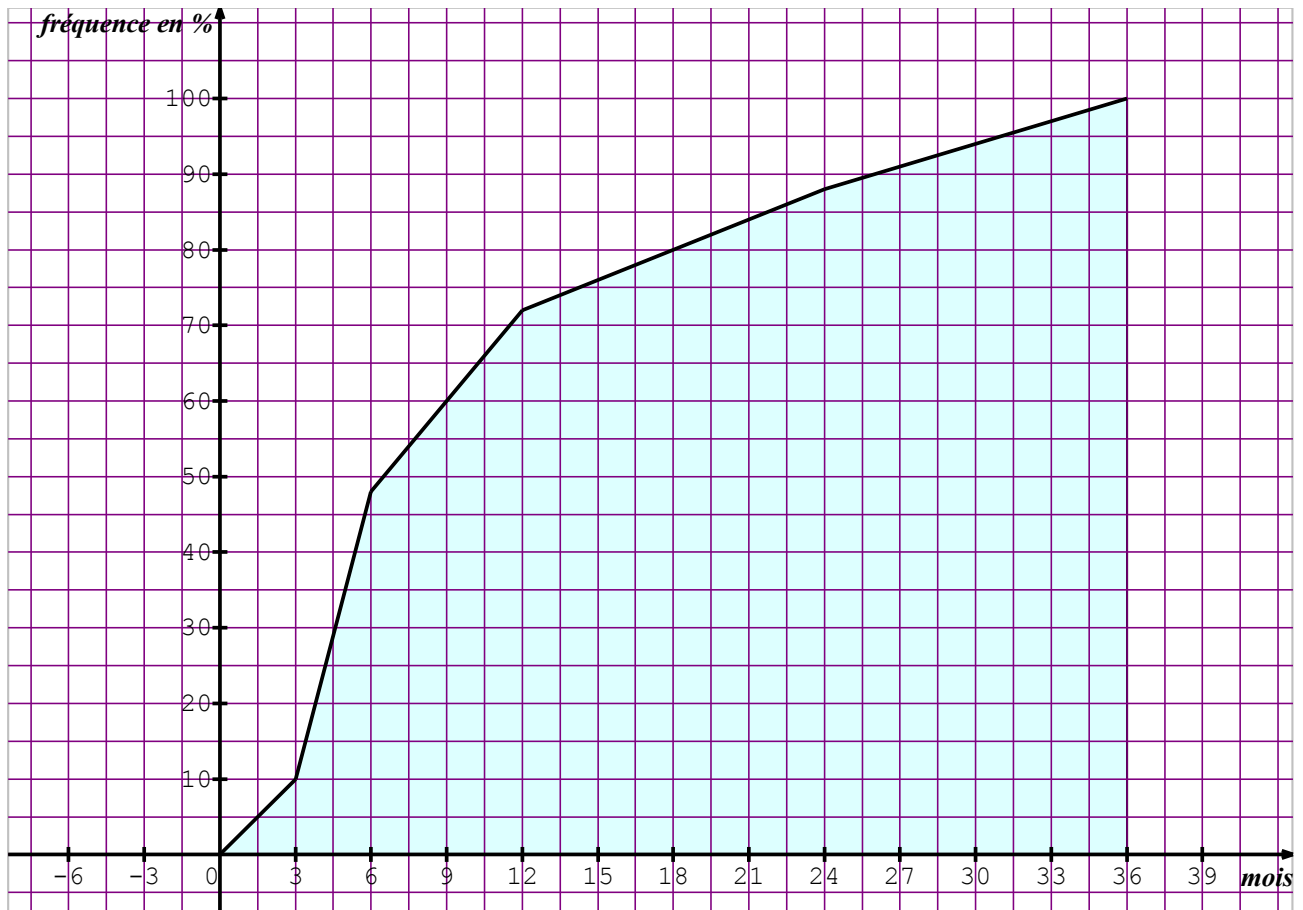


L'aire d'un carreau de $5 \times 5 \text{ mm}^2$ représente 1 %

durée en mois	[0; 3[	[3; 6[	[6; 12[	[12; 24[	[24; 36[
fréquence en pourcentage	10	38	24	16	12
fréquence cumulée croissante	10	48	72	88	100

On place le point $A(3; 0,1)$, $B(3; 0,48)$, $C(6; 72)$, $D(12; 0,88)$, $E(36; 1)$

La ligne brisée $OABCDE$ est la courbe des fréquences cumulées croissantes.



2 a) Toutes les valeurs sont supérieures à 0.

Le pourcentage des valeurs supérieures à 0 est 100 %

b) Le pourcentage des valeurs supérieures à 3 est 90 %

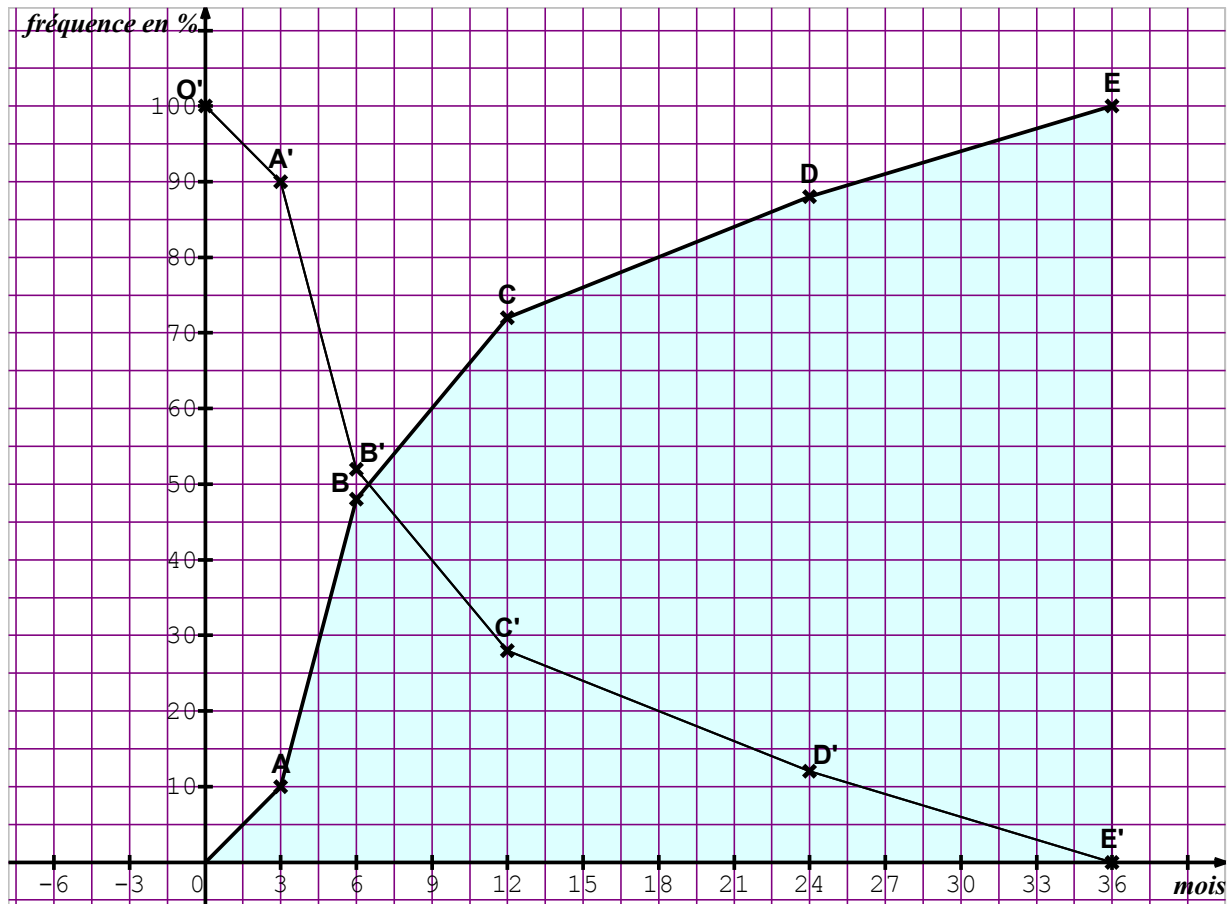
c) Le pourcentage des valeurs supérieures à 6 est 52 %

Le pourcentage des valeurs supérieures à 12 est 28 %

Le pourcentage des valeurs supérieures à 24 est 12 %

Le pourcentage des valeurs supérieures à 36 est 0 %

La courbe des fréquences cumulées décroissantes est la ligne brisée $O'A'B'C'D'E'$



d) Les deux courbes se coupent au point de coordonnées (7; 0,5)

e) Les deux courbes sont symétriques par rapport à la droite parallèle à l'axe des abscisses passant par le point de coordonnées (0; 0,5).

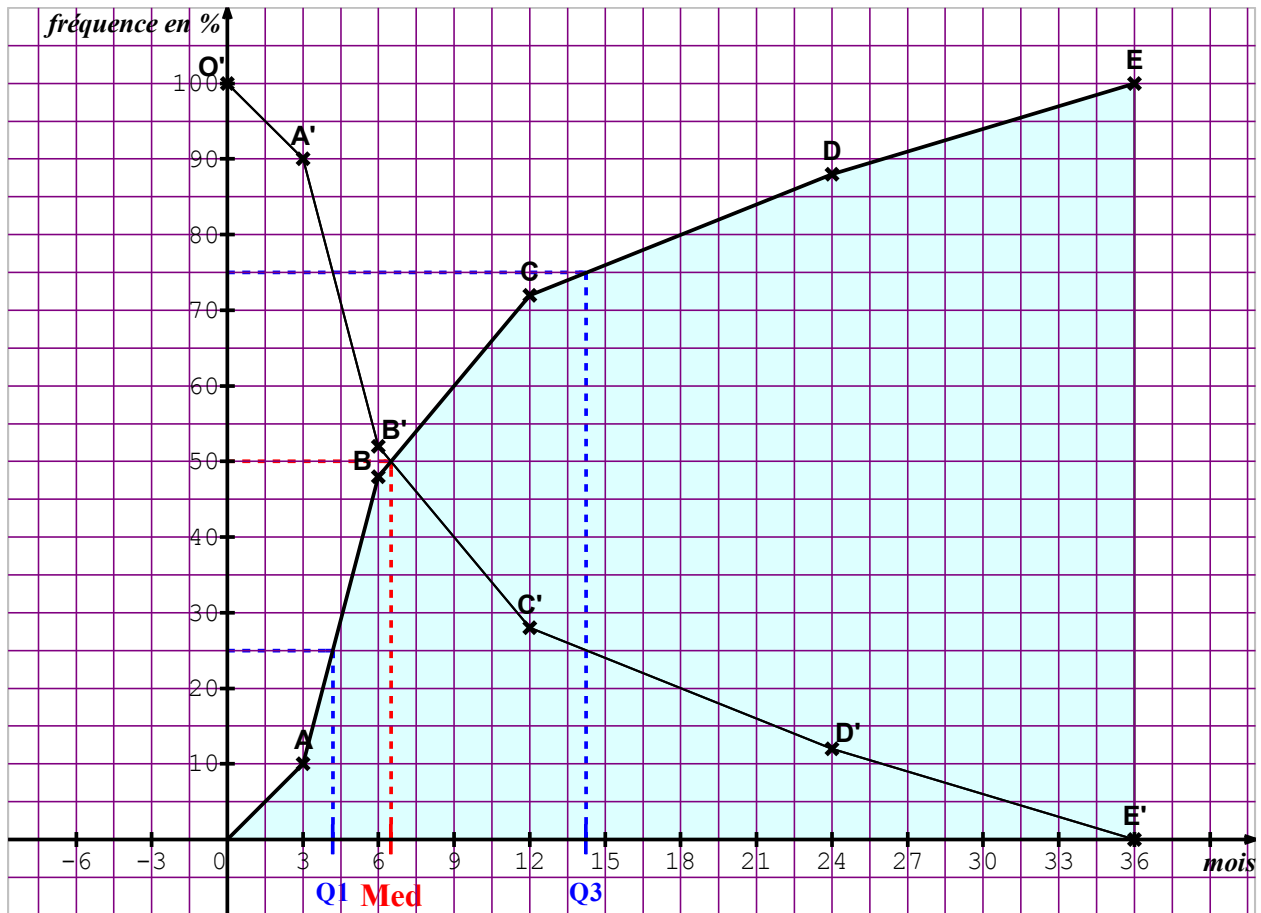
Tous les points de cette droite ont une ordonnée égale à 0,5.

Une équation de la droite est $y = 0,5$.

3)

durée en mois	[0; 3[	[3; 6[	[6; 12[	[12; 24[	[24; 36[
fréquence en pourcentage	10	38	24	16	12
fréquence cumulée croissante	10	48	72	88	100
fréquence cumulée décroissante	100	90	52	28	12

Ces courbes permettent de visualiser rapidement la médiane et les quartiles.



B- Généralisation (observer l'exemple en pensant au cas général).

classes	$[a_0; a_1[$	$[a_1; a_2[$	$[a_2; a_3[$	$[a_3; a_4[$	$[a_4; a_5]$
effectifs	n_1	n_2	n_3	n_4	n_5
fréquences	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5
fréquences cumulées croissantes	f_1	$f_1 + f_2$	$f_1 + f_2 + f_3$	$f_1 + f_2 + f_3 + f_4$	1
fréquences cumulées décroissantes	1	$f_2 + f_3 + f_4 + f_5 = 1 - f_1$	$f_3 + f_4 + f_5 = 1 - (f_1 + f_2)$	$f_4 + f_5 = 1 - (f_1 + f_2 + f_3)$	f_5

Ligne brisée représentant les fréquences cumulées croissantes $A_0 A_1 A_2 \dots$	$A_0(a_0; 0) \quad A_1(a_1; f_1) \quad A_2(a_2; f_1 + f_2) \quad A_3(a_3; f_1 + f_2 + f_3)$ $A_4(a_4; f_1 + f_2 + f_3 + f_4) \quad A_5(a_5; 1)$
---	---

<p>Ligne brisée représentant les fréquences cumulées décroissantes $B_0 B_1 B_2 \dots$</p>	$B_0(a_0;1) \quad B_1(a_1;1-f_1) \quad B_2(a_2;1-(f_1+f_2)) \quad B_3(a_3;1-(f_1+f_2+f_3))$ $B_4(a_4;1-(f_1+f_2+f_3+f_4)) \quad B_5(a_5;0)$
<p>coordonnées du milieu I_i de $[A_i B_i]$</p>	<p>L'abscisse du milieu de $[A_i B_i]$ est a_i puisque A_i et B_i ont la même abscisse a_i. L'ordonnée du milieu de $[A_i B_i]$ est 0,5 puisque la somme des ordonnées est 1. $I_0(a_0;0,5) ; I_1(a_1;0,5) ; I_2(a_2;0,5) ; I_3(a_3;0,5) ; I_4(a_4;0,5) ; I_5(a_5;0,5)$</p>

Les deux lignes brisées sont symétriques par rapport à la droite d'équation $y = 0,5$

Le point d'intersection des deux lignes brisées a donc pour ordonnée 0,5 et pour abscisse la valeur de la médiane de la série.