

PLAN:

Cours	2
TABLEAUX CROISES	2
1. Tableau des effectifs.....	2
2. Tableau des fréquences un rapport à l'effectif total.....	2
3. Tableau des fréquences par rapport aux lignes.....	2
3. Tableau des fréquences par rapport aux lignes.....	3
4. Tableau des fréquences par rapport aux colonnes.....	3
Exercices.....	4
Exercice 1 page 87.....	4
Exercice 5 page 89.....	5
Exercice 8 page 91.....	6
Exercice 3 page 88.....	7
Exercice 6 page 90.....	8
Exercice 7 page 91.....	10
Exercice 11 page 93.....	11
Exercice 12 page 93.....	12
Préparation du DS3	13

TABLEAUX CROISES

Dès que l'on s'intéresse simultanément à deux caractères d'une même population, on est conduit à présenter les données dans un tableau à double entrée ou tableau croisé

Prenons un exemple :

1. TABLEAU DES EFFECTIFS

On a interrogé les élèves de 1ère sur leur livre préféré parmi les trois œuvres ci dessous :

	Confessions	Une vie	Germinal	Total
1L	24	26	15	65
1ES	35	63	53	151
1S	68	120	50	238
Total	127	209	118	454

Remarques :

- Dans chacune des trois zones entourées, la somme des données est égale à l'effectif total
- La colonne et la ligne total sont appelés marges du tableau

2. TABLEAU DES FREQUENCES UN RAPPORT A L'EFFECTIF TOTAL

127 élèves ont préféré les Confessions. Est-ce beaucoup, est-ce peu ? Tout dépend du nombre d'élèves dans le lycée. On préfère donc souvent exprimer les données en pourcentage un rapport à l'effectif total. (On arrondira ici et dans la suite tous les pourcentages au 10^{ème})

	Confessions	Une vie	Germinal	Total
1L	5.2	5.7	3.3	14.3
1ES	7.7	13.9	11.7	33.3
1S	15	26.4	11	52.4
Total	28	46	26	100

Remarques :

- Dans chacune des trois zones entourées, la somme des données est égale à **100**
- Les fréquences qui sont dans les marges sont appelées fréquences marginales.

p87-89: 1, 5, 8

3. TABLEAU DES FREQUENCES PAR RAPPORT AUX LIGNES

Pour chaque série quel est le pourcentage d'élèves à avoir choisi chaque livre ?

	Confessions	Une vie	Germinal	Total
1L	36.9	40	13.1	100
1ES	23.2	41.7	35.1	100
1S	28.6	50.4	21	100
Total	28	46	26	100

Ces pourcentages ne sont pas pris par rapport à une même référence : Ne pas les additionner, cela n'aurait aucun sens !

- Bien interpréter le contenu du tableau : 23,2% **des élèves de première ES ont préféré les Confessions.**
- 36,9% des élèves de 1L ont donc préféré les confessions alors qu'ils ne sont que 28% sur l'ensemble du lycée. On dit que la série L est sûr-représentée par rapport aux autres séries. En effet, dans l'absolu, la série ou il y a le plus d'élèves qui ont choisi les Confessions est la série S (cf 1^{er} tableau : 68 en S contre 24 en L et 35 en ES). Mais, si l'on tient compte des effectifs de chaque série, c'est alors la série L qui a le plus choisi les Confessions (cf ci-dessus : 36,9% des L contre 23,2% des ES et 28,6% des S).

Remarques :

- Il faut arrondir astucieusement les résultats de façon à ce que le total de chaque ligne soit bien de 100% !
- La dernière ligne du tableau est inchangée par rapport au tableau précédent.

4. TABLEAU DES FREQUENCES PAR RAPPORT AUX COLONNES

Pour chaque livre quel est le pourcentage de votes venant de chaque série ?

	Confessions	Une vie	Germinal	Total
1L	18,9	12,4	12,7	14,3
1ES	27,6	30,1	44,9	33,3
1S	53,5	57,4	42,4	52,4
Total	100	100	100	100

- Là encore, il faut bien interpréter le contenu du tableau : 27,6% **des élèves qui ont préféré les Confessions sont en première ES**

Remarque :

- Il faut arrondir astucieusement les résultats de façon à ce que le total de chaque colonne soit bien de 100% !
- La dernière colonne du tableau est inchangée par rapport au 2^{ème} tableau.

p88-93: 3, 6, 7, 11, 12

EXERCICES

EXERCICE 1 PAGE 87

★ 1 Types de films

Dans un groupe de 150 personnes, on a demandé le type de films préféré, les résultats sont résumés dans le tableau d'effectifs suivant :

âge \ film	action	comique	sentimental	TOTAL
[0 ; 25[	25	15		60
[25 ; 60[	20		20	60
plus de 60		10	15	
TOTAL	50			150

a) Complétez le tableau d'effectifs.

b) Complétez le tableau de pourcentages par rapport à l'effectif total suivant.

âge \ film	action	comique	sentimental	TOTAL
[0 ; 25[
[25 ; 60[
plus de 60			10 %	
TOTAL				100 %

Corrigé :

EXERCICES

1 a)

âge \ film	action	comique	sentimental	TOTAL
[0 ; 25[	25	15	20	60
[25 ; 60[	20	20	20	60
plus de 60	5	10	15	30
TOTAL	50	45	55	150

âge \ film	action	comique	sentimental	TOTAL
[0 ; 25[	16,66 %	10 %	13,33 %	40 %
[25 ; 60[	13,33 %	13,33 %	13,33 %	40 %
plus de 60	3,33 %	6,66 %	10 %	20 %
TOTAL	33,3 %	30 %	36,6 %	100 %

EXERCICE 5 PAGE 89

★ 5 Comme chien et chat

Parmi 100 personnes, dont 40 femmes, interrogées sur leur animal préféré, on a obtenu les résultats suivants.

	chien	chat	aucun	TOTAL
femme			10 %	
homme		10 %		
TOTAL	40 %	25 %	35 %	100 %

1. Complétez ce tableau.

2. Construisez le tableau des effectifs.

.....

.....

.....

.....

.....

3. a) Quel est le pourcentage d'amateurs de chats parmi les hommes ?

b) Quel est, parmi les personnes qui préfèrent les chiens, le pourcentage d'hommes ?

Corrigé :

5 1.

	chien	chat	aucun	TOTAL
femme	15 %	15 %	10 %	40 %
homme	25 %	10 %	25 %	60 %
TOTAL	40 %	25 %	35 %	100 %

2.

	chien	chat	aucun	TOTAL
femme	15	15	10	40
homme	25	10	25	60
TOTAL	40	25	35	100

3. a) $\frac{10}{60} \times 100$, soit 16,6 %. b) $\frac{25}{40} \times 100$, soit 62,5 %.

EXERCICE 8 PAGE 91

8 Répartition d'étudiants

Le tableau ci-dessous, donne la répartition des étudiants de l'enseignement post-secondaire, entre le public et le privé, pour certains établissements.

1. Complétez ce tableau.

établissement \ secteur	(A) public	(B) privé	TOTAL
classes préparatoires aux grandes écoles (1)	63 268	14 971	
sections de techniciens supérieurs (2)	157 793	67 440	
écoles paramédicales et sociales (3)	54 785	30 787	
écoles d'ingénieurs (hors universités) (4)	56 951	18 689	
autres établissements d'enseignement supérieur (5)	135 360	27 085	
TOTAL			

Corrigé

1.

établissement \ secteur	(A) public	(B) privé	TOTAL
classes préparatoires aux grandes écoles (1)	63 268	14 971	78 239
sections de techniciens supérieurs (2)	157 793	67 440	225 233
écoles paramédicales et sociales (3)	54 785	30 787	85 572
écoles d'ingénieurs (hors universités) (4)	56 951	18 689	75 640
autres établissements d'enseignement supérieur (5)	135 360	27 085	162 445
TOTAL	468 157	158 972	627 129

2.

établissement \ secteur	(A) public	(B) privé	TOTAL
classes préparatoires aux grandes écoles (1)	10,1 %	2,4 %	12,5 %
sections de techniciens supérieurs (2)	25,2 %	10,8 %	36 %
écoles paramédicales et sociales (3)	8,7 %	4,9 %	13,6 %
écoles d'ingénieurs (hors universités) (4)	9,1 %	3 %	12,1 %
autres établissements d'enseignement supérieur (5)	21,6 %	4,3 %	25,9 %
TOTAL	74,6 %	25,4 %	100 %

Remarque : Pour des raisons d'arrondis, les totaux peuvent différer d'un dixième.

3. a) Dans l'ensemble des étudiants, le pourcentage d'élève ingénieur est égal à 12.1 %

b) Parmi les élèves ingénieurs, 24.7 % étudient dans un établissement privé.

EXERCICE 3 PAGE 88

★ 3 Quelle première langue ?

Le tableau d'effectifs suivant donne la répartition des garçons et des filles suivant leur première langue (anglais ou allemand) en 1^{re} ES au Lycée Pierre Bourdan.

1 ^{re} langue \ sexe	garçon	file	TOTAL
anglais	24		
allemand	6	5	
TOTAL		40	

1. Complétez le tableau.
2. Complétez le tableau de pourcentages par rapport à l'effectif total.

1 ^{re} langue \ sexe	garçon	file	TOTAL
anglais	34,3 %		
allemand			
TOTAL			100 %

3. Complétez :

a) Le tableau de pourcentage par colonne par rapport à l'effectif de la colonne.

b) Le tableau de pourcentage par ligne par rapport à l'effectif de la ligne.

1 ^{re} langue \ sexe	garçon	file
anglais		
allemand		
TOTAL	100 %	100 %

1 ^{re} langue \ sexe	garçon	file	TOTAL
anglais			
allemand			

Corrigé

3 1.

1 ^{re} langue \ sexe	garçon	file	TOTAL
anglais	24	35	59
allemand	6	5	11
TOTAL	30	40	70

2.

1 ^{re} langue \ sexe	garçon	file	TOTAL
anglais	34,3 %	50 %	84,3 %
allemand	8,6 %	7,1 %	15,7 %
TOTAL	42,9 %	57,1 %	100 %

a)

1 ^{re} langue \ sexe	garçon	file
anglais	80 %	87,5 %
allemand	20 %	12,5 %
TOTAL	100 %	100 %

b)

1 ^{re} langue \ sexe	garçon	file	TOTAL
anglais	40,7 %	59,3 %	100 %
allemand	54,6 %	45,4 %	100 %

EXERCICE 6 PAGE 90

6 Recensement

Dans une ville, le dernier recensement a donné les résultats mentionnés dans le tableau d'effectifs suivant :

sexe \ âge	[0 ; 25[	[25 ; 60[	plus de 60 ans	TOTAL
homme	26 000	37 000		80 000
femme	25 500	38 000		
TOTAL			39 000	

1. Complétez le tableau d'effectifs.

2. Complétez les tableaux suivants.

a) Tableau de pourcentages par rapport à l'effectif total :

sexe \ âge	[0 ; 25[	[25 ; 60[	plus de 60 ans	TOTAL
homme				
femme				
TOTAL				100 %

b) Tableau de pourcentages par lignes par rapport à l'effectif de la ligne :

sexe \ âge	[0 ; 25[	[25 ; 60[	plus de 60 ans	TOTAL
homme				100 %
femme				100 %

c) Tableau de pourcentages par colonnes par rapport à l'effectif de la colonne :

sexe \ âge	[0 ; 25[	[25 ; 60[	plus de 60 ans
homme			
femme			
TOTAL	100 %	100 %	100 %

3. a) Quel est le pourcentage de personnes de moins de 25 ans dans cette ville ?

b) Quel est, parmi les personnes de plus de 60 ans, le pourcentage de femmes ?

c) Quel est, parmi les femmes, le pourcentage de personnes de plus de 60 ans ?

d) Quel est le pourcentage de personnes de plus de 25 ans dans la ville ?

e) Quel est le pourcentage de personnes de plus de 25 ans chez les hommes ?

Corrigé

6 1.

âge sexe	[0 ; 25[	[25 ; 60[	plus de 60 ans	TOTAL
homme	26000	37000	17000	80000
femme	25500	38000	22000	85500
TOTAL	51500	75000	39000	165500

2. a)

âge sexe	[0 ; 25[	[25 ; 60[	plus de 60 ans	TOTAL
homme	15,7 %	22,3 %	10,3 %	48,3 %
femme	15,4 %	23 %	13,3 %	51,7 %
TOTAL	31,1 %	45,3 %	23,6 %	100 %

b)

âge sexe	[0 ; 25[	[25 ; 60[	plus de 60 ans	TOTAL
homme	32,5 %	46,25 %	21,25 %	100 %
femme	29,8 %	44,4 %	25,7 %	100 %

Remarque : Les totaux peuvent différer d'un dixième du fait des arrondis.

c)

âge sexe	[0 ; 25[	[25 ; 60[	plus de 60 ans
homme	50,5 %	49,3 %	43,6 %
femme	49,5 %	50,7 %	56,4 %
TOTAL	100 %	100 %	100 %

3. a) Il y a 31,1 % de personnes de moins de 25 ans.
 b) Il y a 56,4 % de femmes chez les plus de 60 ans.
 c) Parmi les femmes, il y a 25,7 % de plus de 60 ans.
 d) Dans la ville, il y a 68,9 % de personnes de plus de 25 ans.
 e) Chez les hommes, il y a 67,5 % de plus de 25 ans.

EXERCICE 7 PAGE 91

★ 7 En classe

Dans une classe, la répartition des élèves en fonction de l'âge et du sexe est donnée dans le tableau d'effectifs suivant.

	15	16	17	TOTAL
filles	2	8		16
garçon		7	8	
TOTAL				32

1. Complétez ce tableau d'effectifs.
2. Construisez le tableau des pourcentages par rapport à l'effectif total.

3. a) Construisez le tableau des pourcentages par rapport à l'effectif des lignes.

- b) Construisez le tableau des pourcentages par rapport à l'effectif des colonnes.

Corrigé

7 1.

	15	16	17	TOTAL
filles	2	8	6	16
garçon	1	7	8	16
TOTAL	3	15	14	32

On complète d'abord les cases en rouge puis celles en vert.

2.

	15	16	17	TOTAL
filles	6,25 %	25 %	18,75 %	50 %
garçon	3,1 %	21,9 %	25 %	50 %
TOTAL	9,35 %	46,9 %	43,75 %	100 %

3. a)

	15	16	17	TOTAL
filles	12,5 %	50 %	37,5 %	100 %
garçon	6,25 %	43,75 %	50 %	100 %

b)

	15	16	17
filles	66,6 %	53,3 %	42,9 %
garçon	33,3 %	46,6 %	57,1 %
TOTAL	100 %	100 %	100 %

EXERCICE 11 PAGE 93

À une élection municipale, trois listes, notées A, B, C, étaient en présence. Il y avait deux bureaux de vote, notés V_1 et V_2 . Les résultats ont été les suivants.

bureau \ liste	A	B	C
V_1	450	2340	920
V_2	840	1230	1080

1. Construisez les tableaux de pourcentages suivants :

- Pourcentages par rapport à l'effectif total avec les marges.
- Pourcentages par lignes par rapport à l'effectif de la ligne.
- Pourcentages par colonnes par rapport à l'effectif de la colonne.

2. a) Dans le bureau V_1 , quel est le pourcentage de personnes qui ont voté pour la liste A ?

b) Quel est le pourcentage de votants pour la liste B qui ont voté dans le bureau V_2 ?

c) Quel est le pourcentage de votants qui ont voté dans le bureau V_1 ?

d) Quel est le pourcentage de votants qui ont voté pour la liste C ?

Corrigé

listes		A	B	C	
V1		450	2340	920	
V2		840	1230	1080	
1.a)					
Effectif total :	6860				sommes
V1 + V2		1290	3570	2000	6860
Pourcentage		19	52	29	100
1,b)					
Effectif ligne V1 :	3710	12	63	25	100
Effectif ligne V2 :	3150	27	39	34	100
1,c)					
sommes colonnes		1290	3570	2000	
Pourcentage V1:		35	66	46	
Pourcentage V2:		65	34	54	
somme :		100	100	100	
2,a)		"12 %"			
2,c)		"=100*3710/6860		54	%
2,b)		"=100*3150/6860		46	%
2,d)		"29 %"			

EXERCICE 12 PAGE 93

*12 À une élection législative, il y avait trois candidats A, B, C au deuxième tour.

Un sondage sur 1 000 votants dont 550 femmes a permis d'obtenir le tableau de pourcentages suivant.

électeur \ candidats	A	B	C	TOTAL
femme	40 %	40 %	20 %	100 %
homme	50 %	40 %	10 %	100 %

- Déduisez du tableau précédent le tableau des effectifs, correspondant aux 1 000 personnes sondées, avec ses marges.
 - Quel sera le candidat élu si le sondage s'avère correct ?
- Donnez le tableau des pourcentages par rapport à l'effectif total.
- Donnez le tableau des pourcentages par colonnes par rapport à l'effectif de la colonne.
- Parmi les votants de la liste A, quel est le pourcentage de femmes ?
 - Parmi les femmes, quel est le pourcentage de celles qui ont voté pour la liste A ?

Corrigé

candidats	A	B	C	total
femme	40	40	20	100
hommes	50	40	10	100

1,a)

effectif total	1000
effectif total femme	550
effectif total homme	450

candidats	A	B	C	total
femme	220	220	110	550
hommes	225	180	45	450
total	445	400	155	1000

1,b)

A sera élu

2)

candidats	A	B	C	total
femme	22	22	11	55
hommes	23	18	5	45
total	45	40	16	100

3)

candidats	A	B	C
femme	49	55	71
hommes	51	45	29
total	100	100	100

4,a)

"49 %

4,b)

"=(100*220)/550 40 %

PREPARATION DU DS3

I) (sur 10 points)

Les médias nous annoncent sans cesse des nouvelles extraordinaires et font de chaque année une année d'événements records : Année la plus chaude, la plus pluvieuse, nombre record de catastrophes aériennes,... S'agit-il de phénomènes aléatoires ou bien le XXème siècle était-il un siècle de catastrophes ? Nous allons donner un élément de réponse.

Étudions un phénomène quantifiable (par exemple : la hauteur de pluie tombée pendant une année en un endroit donné) pendant n années consécutives et écrivons les différents résultats sous la forme d'une liste de nombres présentée entre crochets.

Nous dirons qu'un nombre de cette liste est un record lorsque celui-ci est strictement supérieur à tous les nombres qui le précèdent.

Remarque : le premier nombre d'une liste est par convention un record.

Exemple : la liste [12, 14, 11, 15] contient 3 records : 12 ; 14 et 15.

1) Combien y a-t-il de records dans la liste : [5, 10, 11, 4, 8, 15, 20, 12, 21, 6, 12, 5, 14, 18] ?

2) Quel est le nombre minimal de records dans une liste ?

Donner un exemple de liste à 5 termes ayant un nombre minimal de records.

3) Quel est le nombre maximal de records d'une liste de n termes ?

Donner un exemple de liste à 5 termes ayant un nombre maximal de records.

4) On a simulé avec un ordinateur 5000 listes de 100 nombres aléatoires, et on a noté le nombre de records de ces listes :

Nbre de records	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Effectif	39	261	611	928	1063	911	592	344	147	74	18
Effectif cumulé	39	300	911	1839	2902	3813	4405	4749	4896	4970	4988

a) Représenter graphiquement l'effectif en fonction du nombre de records. Cette courbe vous semble-t-elle caractéristique d'un phénomène gaussien ?

b) Déterminer le nombre moyen de records par siècle (noté μ) ainsi que l'écart-type (noté σ).

Quel est le pourcentage de nombres de records situés dans les plages $[\mu - \sigma ; \mu + \sigma]$ et $[\mu - 2\sigma ; \mu + 2\sigma]$?

Ces pourcentages confirment-ils ce que vous avez répondu en 4)a) ?

c) Déterminer la médiane et les quartiles de cette série. Faire le diagramme en boîte de cette série.

d) Comment interpréter le fait que la moyenne soit légèrement supérieure à la médiane ?

5) Qu'en pensez-vous : Le XXème siècle était-il un siècle de catastrophes ou bien est-il normal que chaque année soit une année de records ? (Argumentez votre réponse à partir de ce qui précède !!)

II) (sur 10 points)

Une association de consommateurs effectue un relevé du prix en RM d'un certain article dans 200 magasins. Le tableau ci-dessous donne les résultats de cette enquête.

(On déterminera la médiane et les quartiles par le calcul et non par lecture graphique)

1) Déterminer m le prix moyen de vente ainsi que me la médiane de la série des prix.

Peut-on conclure que les prix sont plus étalés vers le bas ?

2) Déterminer l'étendue puis les quartiles.

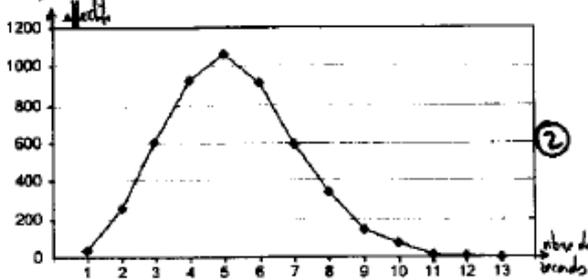
3) Faire un diagramme en boîte (les extrémités des moustaches seront données par les extrema de la série).

Prix en RM	Effectif
[48;60[	4
[40;48[	14
[32;40[	34
[24;32[	82
[20;24[	46
[16;20[	20

Correction I:

- 1) les records sont 5, 10, 11, 15, 20, 21. Il y a donc **6** (1)
- 2) dans une liste il y a au minimum 1 record. Ex: 10, 9, 8, 7, 6 (1)
- 3) Dans une liste de n termes, il peut y avoir jusqu'à n records. Ex: 10, 11, 12, 13, 14 (1)

4) (2)



Il s'agit peut être d'une pléonnie gaussienne car nous reconnaissons en effet la courbe en cloche caractéristique (1)

b)
$$\mu = \frac{1 \times 50 + 2 \times 250 + 3 \times 600 + \dots + 12 \times 5 + 13 \times 2}{5000} \approx 5,24 \text{ records (2)}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{33(1-\mu)^2 + 262(2-\mu)^2 + \dots + 3(13-\mu)^2}{5000}} \approx 1,99 \text{ records (2)}$$

On a $\mu - \sigma \approx 3,3$ et $\mu + \sigma \approx 7,13$

Dans la plage [3, 7] le nombre d'effectif est: $978 + 1063 + 944 + 592 = 3697$

le pourcentage du nombre de records dans la plage $[\mu - \sigma; \mu + \sigma]$ est donc $\frac{3697}{5000} \approx 73,9\%$ (2)

ce pourcentage est légèrement supérieur aux 68% des séries gaussiennes.

On a $\mu - 2\sigma \approx 1,4$ et $\mu + 2\sigma \approx 3$

Dans la plage [2, 3] le nombre d'effectif est: $262 + 644 + \dots + 344 + 142 = 4857$

le pourcentage du nombre de records dans la plage $[\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma]$ est donc $\frac{4857}{5000} \approx 97,1\%$ (2)

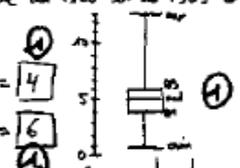
ce pourcentage est encore supérieur aux 95% des séries gaussiennes.

Bien: on voit que ces pourcentages ne confirment pas très bien ce que l'on pourrait attendre d'une série gaussienne. Remarquons toutefois que les pourcentages de 68% et 95% se s'observent sur des séries gaussiennes que si le nombre de données est suffisamment grand. Ici, avec un effectif de 5000, le nombre de records est un peu plus de 12-13!

c) Il y a 5000 termes et $\frac{5000+1}{2} = 2500,5$. La médiane est donc la demi-somme du 2500^{ème} et du 2501^{ème} termes de la série: $\frac{2500 + 2501}{2} = 2500,5 = 5$ (1)

$\frac{5000}{4} = 1250$. Le 1^{er} quartile est donc le 1250^{ème} terme de la série: $Q_1 = 4$ (1)

$\frac{5000 \times 3}{4} = 3750$. Le 3^{ème} quartile est donc le 3750^{ème} terme de la série: $Q_3 = 6$ (1)



(1) $5,24 > 5$ donc le moyenne est légèrement supérieur à la médiane dans la série est plus "gauche" = droite. (cela se voit d'ailleurs sur le graphique de a) (1)

3) Puisque pour chaque pléonnie, il y a en moyenne au plus de 5 records par années, chaque année a donc au moins 1 chance sur 20 d'être un record! Pas étonnant que chaque année ait sa série de records. (1)

Correction II:

1) Par le calcul de la moyenne, remplaçons chaque classe par son milieu :

$$m = \frac{4 \times 54 + 14 \times 44 + 34 \times 36 + 82 \times 28 + 46 \times 22 + 20 \times 18}{200} = 28,62 \quad (1,5)$$

Le prix moyen de vente est donc d'environ 28 € (60)

• Par le calcul de la médiane, déterminons les fréquences cumulées croissantes :

Prix	effectif	freq %	freq cumulées croissantes %
[48; 60[	4	2	100
[40; 48[	14	7	58
[32; 40[	34	17	51
[24; 32[	82	41	74
[20; 24[	46	23	33
[16; 20[	20	10	10

la classe médiane est donc la classe [24; 32[

A partir du schéma ci-dessous, nous obtenons l'équation suivante :

$$\frac{50-33}{m-24} = \frac{74-33}{32-24} \Leftrightarrow \frac{17}{m-24} = \frac{41}{8}$$

$$\Leftrightarrow m = 24 + \frac{17 \times 8}{41} \approx 27,32$$

la médiane est d'environ 27 € (30) (4,5)

On remarque que $m \leq m$ donc les prix sont légèrement plus stables vers le haut (1)

2) L'étendue maximum est $60 - 16$ soit 44 € (1)

la classe qui contient le premier quartile q_1 est la classe [20; 24[.

D'après le schéma de droite, nous obtenons l'équation ci-dessous :

$$\frac{25-10}{q_1-20} = \frac{33-10}{24-20} \Leftrightarrow \frac{15}{q_1-20} = \frac{23}{4} \Leftrightarrow q_1 = 20 + \frac{15 \times 4}{23} \approx 22,6 \quad (1,5)$$

la classe qui contient le troisième quartile q_3 est la classe [32; 40[

D'après le schéma de droite, nous obtenons l'équation ci-dessous :

$$\frac{35-24}{q_3-32} = \frac{51-24}{40-32} \Leftrightarrow \frac{11}{q_3-32} = \frac{17}{8} \Leftrightarrow q_3 = 32 + \frac{8}{17} \approx 32,5 \quad (1,5)$$

3)

