

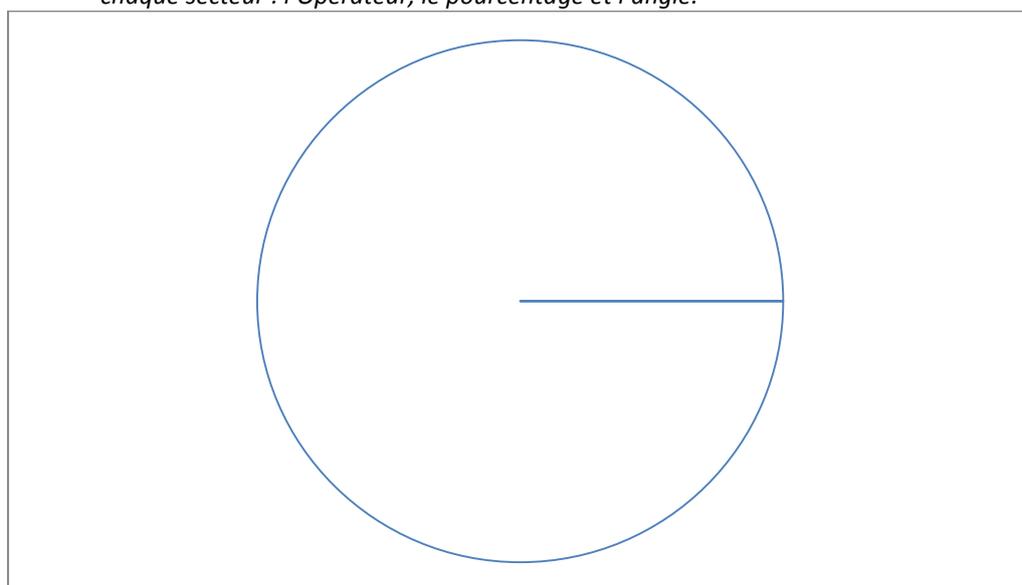
TD d'exercices statistiques et pourcentages.

Exercice 1 : Diagramme circulaire

<i>On donne la répartition du nombre d'abonnés au téléphone mobile en France en 2006. Opérateurs</i>	<i>Bouygue télécom</i>	<i>SFR</i>	<i>Orange</i>	<i>Autres</i>	<i>Total</i>
<i>Effectifs en millions</i>	9,86	19,72	26,68	1,74	
<i>Fréquence en %</i>					100%
<i>Angle correspondant</i>					360°

Source : AECEP

1. Compléter le tableau ci-dessus.
2. Construire ci-dessous le diagramme circulaire traduisant la répartition des abonnés en précisant bien pour chaque secteur : l'Opérateur, le pourcentage et l'angle.



Exercice 2 : Moyenne, médiane et quartiles.

Les gendarmes ont effectué un contrôle de vitesse sur le bord d'une route nationale.

Vitesse	[50;70[	[70;90[	[90;110[	[110;130[	Total
Centre des classes					
Effectif	25	80	25	15	
Effectifs cumulés croissants					

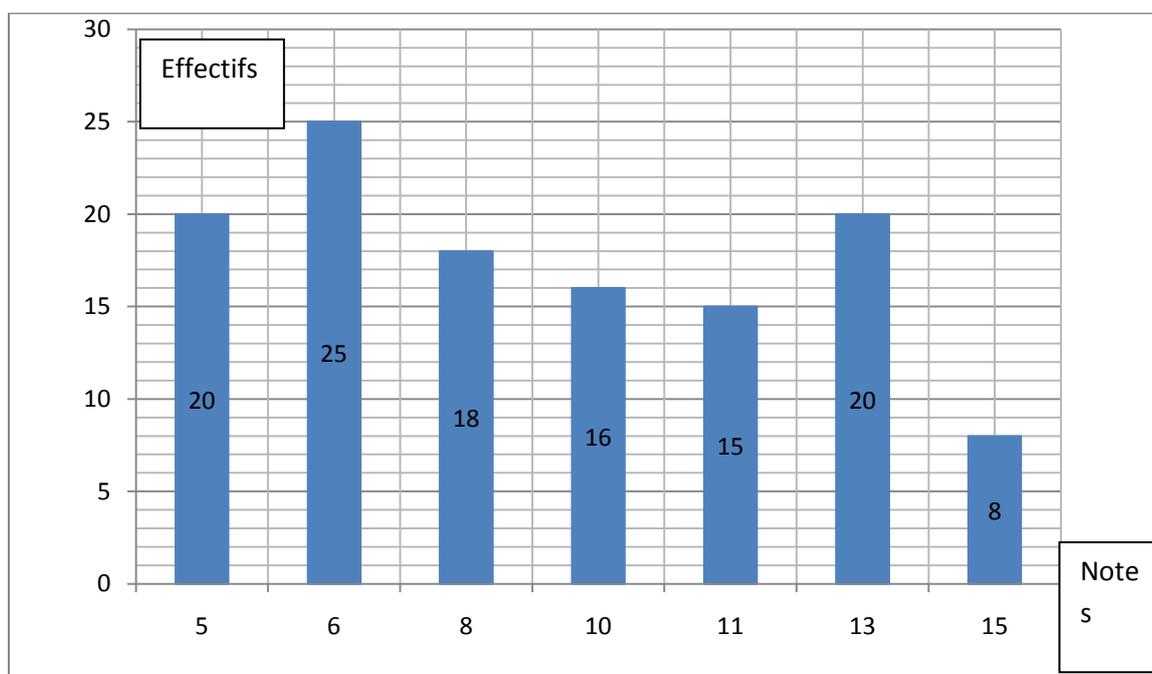
1. Compléter le tableau ci-dessus.
2. Calculer la vitesse moyenne des automobilistes contrôlés.
3. Calculer la classe médiane en expliquant la méthode utilisée.
4. Calculer la classe des quartiles Q_1 et Q_2 .

Exercice 3 : Pourcentages.

1. Un article coûte 250 euros. Le vendeur vous consent une baisse de 15%.
 - a. Calculer le montant de la réduction.
 - b. En déduire le prix final proposé.
2. Un article coûte 300 euros. Le vendeur augmente le prix de 20 % puis le rebaisse de 20 %. Quel est le prix final de l'article ?
3. Un article coûte 500 euros. Le vendeur augmente le prix de 30% puis encore de 30 %
 - a. Calculer le prix final de l'article.
 - b. Calculer le pourcentage d'augmentation correspondant.

Exercice 4 : Moyenne, médiane et quartiles.

Voici la répartition des notes d'un brevet blanc de mathématiques des élève d'un collège.



Notes	5	6	8	10	11	13	15	Total
Effectifs								
Effectifs cummulés croissants								X

1. Compléter le tableau ci-dessus.
2. Calculer moyenne.
3. Calculer l'étendue
4. Calculer la médiane en expliquant la méthode utilisée.
5. Calculer les quartiles Q_1 et Q_3 .
6. a) Calculer le pourcentage de notes qui sont inférieures ou égales à Q_1 .
b) Le résultat est-il conforme à la définition du quartile Q_1 ?

7. a) Calculer le pourcentage de notes qui sont inférieures ou égales à Q_3 .
- b) Le résultat est-il conforme à la définition du quartile Q_3 ?
8. Calculer le pourcentage d'élèves qui ont obtenu au moins 8.

Exercice 5. (Brevet 2006)

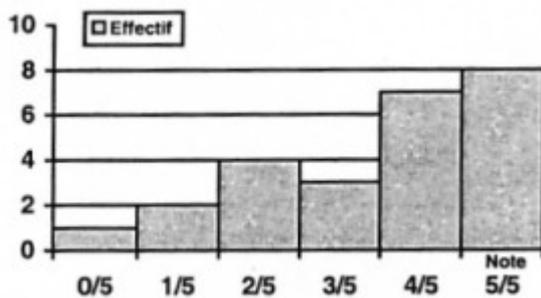
Le tableau ci-dessous donne la répartition des notes obtenues à un contrôle de mathématiques par les 27 élèves d'une classe de troisième.

Notes	6	8	10	13	14	17
Effectifs	3	5	6	7	5	1

1 °) Calculer la note moyenne de la classe à ce contrôle. Arrondir le résultat à l'unité.

2°) Calculer le pourcentage d'élèves ayant eu une note supérieure ou égale à 10. Arrondir le résultat au dixième

Exercice 6. (Brevet 2005)



Voici l'histogramme des notes d'un contrôle noté sur 5 pour une classe de 25 élèves.

- 1) Reproduire et remplir le tableau des notes suivants.
- 2) Calculer la moyenne des notes de la classe ?
- 3) Quelle est la médiane des notes de la classe ?
- 4) Calculer la fréquence des notes inférieures ou égales à 3 points sur 5.

Tableau à reproduire et compléter :

Note	0	1	2	3	4	5
Effectif						
Effectif cumulé croissant						

Exercice 7. (Brevet 2004)

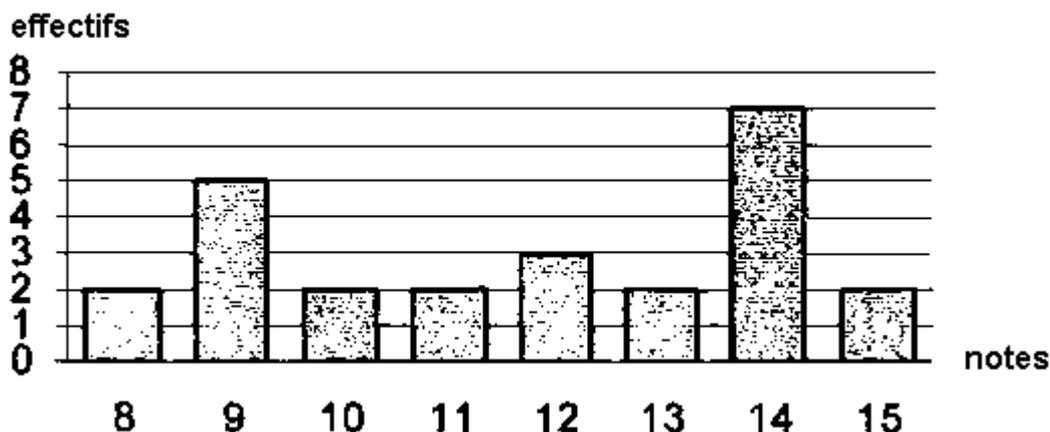
Une station de ski réalise une enquête auprès de 300 skieurs qui la fréquentent. Les résultats de l'enquête sont notés dans le tableau ci-dessous et indiquent la répartition en classe des skieurs en fonction de leur âge (en années) :

Age	[0;10[	[10;20[	[20;30[	[30;40[	[40;50[	[50;60[	[60;70[	[70;80[	[80;90[
Centre de classe	5								
Effectifs	27	45	48	39	42	36	33	24	6

1. Compléter ce tableau en indiquant le centre de chaque classe d'âge.
2. Calculer l'âge moyen des skieurs fréquentant cette station.
3. Quelle est la fréquence, en pourcentage, de skieurs ayant un âge strictement inférieur à 20 ans ?

Exercice 8. (Brevet 2004)

Le diagramme en barres ci-dessous donne la répartition des notes obtenues à un contrôle de mathématiques par les élèves d'une classe de 3^{ème}



1. Combien d'élèves y a-t-il dans cette classe ?
2. Quelle est la note moyenne de la classe à ce contrôle ?
3. Quelle est la note médiane ?
4. Quelle est l'étendue de cette série de notes ?

Exercice 9. (Brevet 2003)

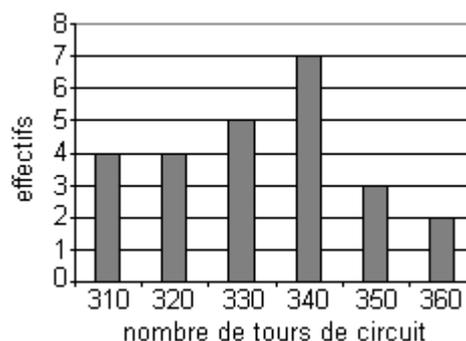
La course automobile des 24 heures du Mans consiste à effectuer en 24 heures le plus grand nombre de tours d'un circuit.

Le diagramme en bâtons ci-contre donne la répartition du nombre de tours effectués par les 25 premiers coureurs automobiles du rallye.

1. Compléter le tableau des effectifs et des effectifs cumulés croissants de cette série statistique.

Nombre de tours effectuées	310	320	330	340	350	360
Effectifs	4					
Effectifs cumulés croissants						

Course automobile des 24 heures du Mans



2. Déterminer la médiane et l'étendue de cette série.
3. Calculer la moyenne de cette série (on donnera la valeur arrondie à l'unité).

Exercice 10. (Brevet 2003)

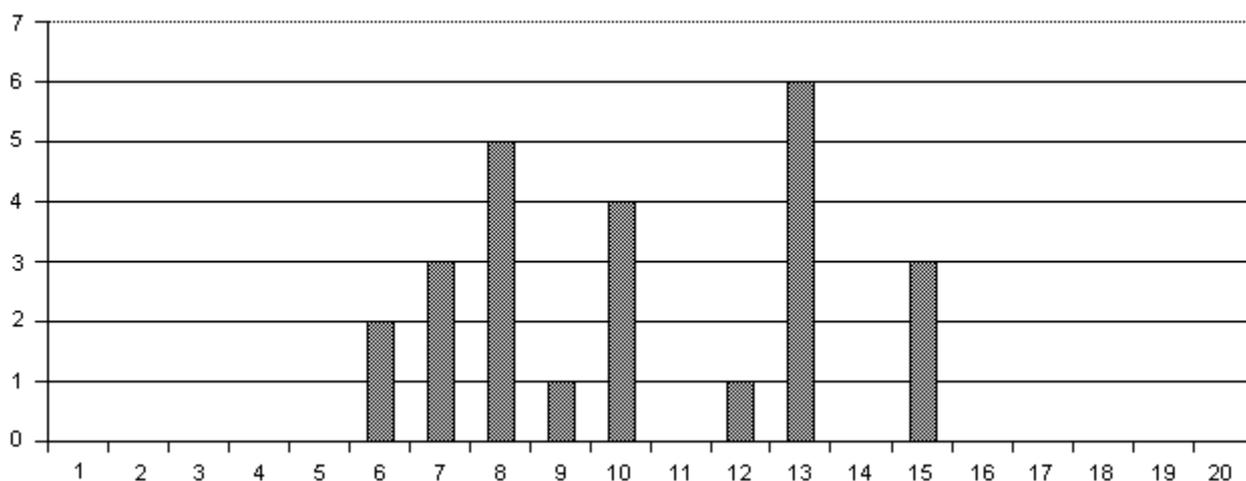
Un commerçant augmente les prix de tous ses articles de 8%.

Un objet coûte x euros. Après avoir subi cette augmentation, il coûte y euros.

- 1) Exprimer y en fonction de x .
- 2) Un lecteur de DVD coûte, avant augmentation, 329 euros. Combien coûtera-t-il après ?
- 3) Un téléviseur coûte, après augmentation, 540 euros. Combien coûtait-il avant ?

Exercice 11. (Brevet 2002)

Voici le diagramme représentant la répartition des notes obtenues par les élèves d'une classe de troisième lors d'un contrôle de français : les notes sur 20 sont reportées en abscisses, le nombre d'élèves est reporté en ordonnées :



- 1) Quel est l'effectif de cette classe de troisième ?
- 2) Calculer la moyenne des notes obtenues en donnant le résultat sous sa forme décimale exacte.

Exercice 12. (Brevet 2002)

Une usine teste des ampoules électriques, sur un échantillon, en étudiant leur durée de vie en heures. Voici les résultats :

d : durée de vie en heures	nombre d'ampoules
$1000 \leq d < 1200$	550
$1200 \leq d < 1400$	1460
$1400 \leq d < 1600$	1920
$1600 \leq d < 1800$	1640
$1800 \leq d < 2000$	430

- 1) Quel est le pourcentage d'ampoules qui ont une durée de vie de moins de 1400 h ?
- 2) Calculer la durée de vie moyenne d'une ampoule.

Correction du TD d'exercices statistiques et pourcentages.

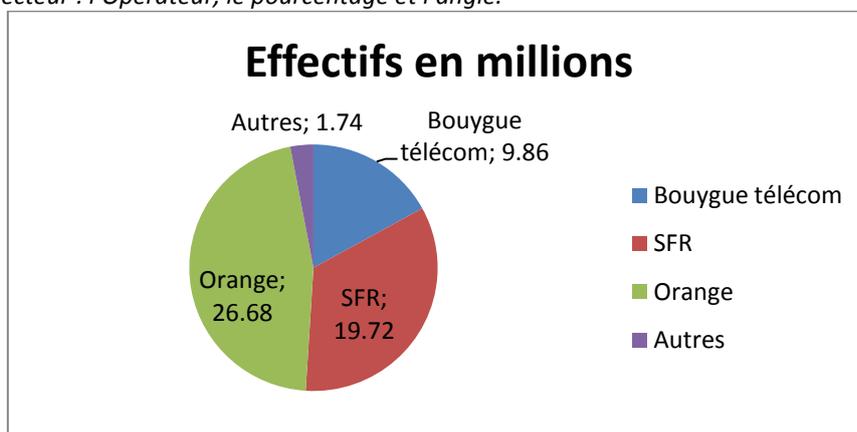
Correction Exercice 1 : Diagramme circulaire

On donne la répartition du nombre d'abonnés au téléphone mobile en France en 2006.

Opérateurs	Bouygue télécom	SFR	Orange	Autres	Total
Effectifs en millions	9.86	19.72	26.68	1.74	58.0
Fréquence en %	17%	34%	46%	3%	100%
Angle correspondant	61	122	166	11	360°

Source : AECEP

1. Compléter le tableau ci-dessus.
2. Construire ci-dessous le diagramme circulaire traduisant la répartition des abonnés en précisant bien pour chaque secteur : l'Opérateur, le pourcentage et l'angle.



Correction Exercice 2 : Moyenne, médiane et quartiles.

Les gendarmes ont effectué un contrôle de vitesse sur le bord d'une route nationale.

Vitesse	[50;70[	[70;90[	[90;110[	[110;130[	Total
Centre des classes	60	80	100	120	
Effectif	25	80	25	15	145
Effectifs cumulés croissants	25	105	130	145	

1. Compléter le tableau ci-dessus.
2. **Calculer la vitesse moyenne des automobilistes contrôlés.**

$$\bar{v} = \frac{60 \times 25 + 80 \times 80 + 100 \times 25 + 120 \times 15}{145} = \frac{12\,200}{145} \approx 84.1379$$

La vitesse moyenne est donc d'environ **84 km. h⁻¹**

3. **Calculer la classe médiane en expliquant la méthode utilisée.**

Il y a 145 valeurs, donc la médiane est la 73^{ème} valeur. D'après les effectifs cumulés, la classe médiane est donc la classe : **[70; 90[**

4. **Calculer la classe des quartiles Q₁ et Q₂.**

- $\frac{145}{4} = 36,25$ donc le quartile Q₁ est la 37^{ème} valeur, ce qui correspond à la classe **[70; 90[**.
- $3 \times \frac{145}{4} = 108,75$ donc le quartile Q₃ est la 109^{ème} valeur, ce qui correspond à la classe **[90; 110[**.

Correction Exercice 3 : Pourcentages.

1. Un article coûte 250 euros. Le vendeur vous consent une baisse de 15%.

a. Calculer le montant de la réduction.

$15\% \times 250 = \frac{15}{100} \times 250 = 37,5$. La réduction est donc de **[37,50 euros]**.

b. En déduire le prix final proposé.

Le prix final est par conséquent : $250 - 37,50 =$ **[212,50 euros]**.

2. Un article coûte 300 euros. Le vendeur augmente le prix de 20 % puis le rebaisse de 20 %. Quel est le prix final de l'article ?

- Après une augmentation de 20% le prix devient : $300 + \frac{20}{100} \times 300 =$ **[360 euros]**.
- Après une baisse de 20% le prix devient : $360 - \frac{20}{100} \times 360 =$ **[288 euros]**.

Remarque : Une hausse de 20% de cet article suivit d'une baisse de 20% correspond donc en fait à une baisse de 12 euros sur le prix initial de l'article soit de $\frac{12}{300} = 0,04 = 4\%$

On peut montrer que ce résultat est vrai quelque soit le prix initial de l'article. (Défi !!)

3. Un article coûte 500 euros. Le vendeur augmente le prix de 30% puis encore de 30 %.

a. Calculer le prix final de l'article.

Première méthode : Après la 1ère augmentation : $500 + 500 \times \frac{30}{100} = 650$

Après la 2ème augmentation : $650 + 650 \times \frac{30}{100} =$ **[845 euros]**

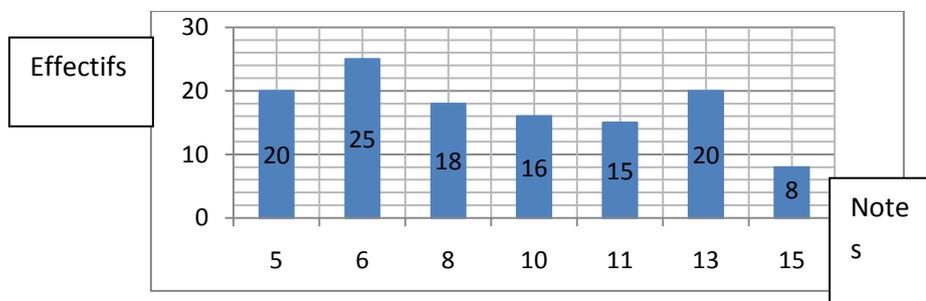
Deuxième méthode $500 \times 1,3 \times 1,3 =$ **[845 euros]**

b. Calculer le pourcentage d'augmentation correspondant.

Les 2 augmentations successives de 30% correspondant à une augmentation de 345 euros par rapport au prix initial de 500 euros, donc en pourcentage à une hausse de : $\frac{345}{500} = 69\%$

Correction Exercice 4 : Moyenne, médiane et quartiles.

Voici la répartition des notes d'un brevet blanc de mathématiques des élève d'un collège.



Notes	5	6	8	10	11	13	15	Total
Effectifs	20	25	18	16	15	20	8	122.
Effectifs cummulés croissants	20	45	63	79	94	114	122	X

1. Compléter le tableau ci-dessus.

2. **Calculer moyenne.**

$$\bar{m} = \frac{5 \times 20 + 6 \times 25 + \dots + 15 \times 8}{122} = \frac{1099}{122} \approx 9,00819$$

La moyenne est donc d'environ $\boxed{9/20}$

3. **Calculer l'étendue.**

L'étendue est : $\boxed{15 - 5 = 10}$

4. **Calculer la médiane en expliquant la méthode utilisée.**

Il y a 122 valeurs, donc la médiane est la moyenne de la 61^{ème} valeur et de la 62^{ème} valeur. D'après les effectifs cumulés, la médiane est donc : $\boxed{\frac{8+8}{2} = 8}$

5. **Calculer les quartiles Q₁ et Q₃.**

• $\frac{122}{4} = 30,5$ donc le quartile Q₁ est la 31^{ème} valeur, soit $\boxed{Q_1 = 6}$.

• $3 \times \frac{122}{4} = 91,5$ donc le quartile Q₃ est la 92^{ème} valeur, soit $\boxed{Q_3 = 11}$.

6. a) **Calculer le pourcentage de notes qui sont inférieures ou égales à Q₁.**

Il y a 20+25=45 notes inférieures ou égales à Q₁ = 6 soit en pourcentage :

$$\boxed{\frac{45}{122} \approx 36,88\%}$$

b) **Le résultat est-il conforme à la définition du quartile Q₁ ?**

Ce résultat est bien conforme à la définition du 1^{er} quartile puisque au moins 25% des notes doivent être inférieures à Q₁.

7. a) **Calculer le pourcentage de notes qui sont inférieures ou égales à Q₃.**

Il y a 20+25+18+16+15 = 94 notes inférieures ou égales à Q₃ = 11 soit en pourcentage :

$$\boxed{\frac{94}{122} \approx 77,05\%}$$

b) **Le résultat est-il conforme à la définition du quartile Q₃ ?**

Ce résultat est bien conforme à la définition du 3^{er} quartile puisque au moins 75% des notes doivent être inférieures à Q₃.

8. **Calculer le pourcentage d'élèves qui ont obtenu au moins 8.**

Il y a 18+16+15+20+8 = 77. notes supérieures ou égales à 8 soit en pourcentage :

$$\boxed{\frac{63}{122} \approx 63,11\%}$$

Correction de l'Exercice 5. (Brevet 2006)

1°) **Calculer la note moyenne de la classe à ce contrôle. Arrondir le résultat à l'unité.**

L'effectif total est de 3 + 5 + 6 + 7 + 5 + 1 = 27

La moyenne de la classe est de :

$$\frac{6 \times 3 + 8 \times 5 + 10 \times 6 + 13 \times 7 + 14 \times 6 + 17}{27} = \frac{18 + 40 + 60 + 91 + 70 + 17}{27} = \frac{296}{27} \approx 10,96$$

2°) Calculer le pourcentage d'élèves ayant eu une note supérieure ou égale à 10. Arrondir le résultat au dixième.

Le nombre d'élèves ayant obtenu au moins 10 est de : $6 + 7 + 5 + 1 = 19$.

Cela représente une fraction de $\frac{19}{27}$ soit environ 0,7037 ou 70,4%.

Correction de l'Exercice 6. (Brevet 2005)

1.) Reproduire et remplir le tableau des notes suivants.

Note	0	1	2	3	4	5
Effectif	1	2	4	3	7	8
Effectif cumulé croissant	1	3	7	10	17	25

2) Calculer la moyenne des notes de la classe ?

$$\text{Moyenne} = \frac{1 \times 0 + 2 \times 1 + 4 \times 2 + 3 \times 3 + 7 \times 4 + 8 \times 5}{25} = \frac{0 + 2 + 8 + 9 + 28 + 40}{25} = \frac{87}{25} = 3,48$$

3) Quelle est la médiane des notes de la classe ?

L'effectif cumulé atteint, ou dépasse la moitié de l'effectif pour la note 4, la médiane est 4.

4) Calculer la fréquence des notes inférieures ou égales à 3 points sur 5.

$$10 \text{ personnes ont au plus 3 points, la fréquence est : } \frac{10}{25} = 0,4 = 40\%$$

Correction de l'Exercice 7. (Brevet 2004)

1. Compléter ce tableau en indiquant le centre de chaque classe d'âge.

Age	[0;10[	[10;20[	[20;30[	[30;40[	[40;50[	[50;60[	[60;70[	[70;80[	[80;90[
Centre de classe	5	15	25	35	45	55	65	75	85
Effectifs	27	45	48	39	42	36	33	24	6

2. Calculer l'âge moyen des skieurs fréquentant cette station.

$$\frac{(27 \times 5 + 45 \times 15 + 48 \times 25 + 39 \times 35 + 42 \times 45 + 36 \times 55 + 33 \times 65 + 24 \times 75 + 6 \times 85)}{(27 + 45 + 48 + 39 + 42 + 36 + 33 + 24 + 6)} = \frac{11700}{300} = 39$$

3. Quelle est la fréquence, en pourcentage, de skieurs ayant un âge strictement inférieur à 20 ans ?

$$\frac{(27 + 45)}{300} = \frac{72}{300} = 24\%$$

Correction de l'Exercice 8. (Brevet 2004)

1. Combien d'élèves y a-t-il dans cette classe ?

L'effectif est de $2 + 5 + 2 + 2 + 3 + 2 + 7 + 2 = 25$ élèves

2. Quelle est la note moyenne de la classe à ce contrôle ?

La note moyenne est de $(2 \times 8 + 5 \times 9 + 2 \times 10 + 2 \times 11 + 3 \times 12 + 2 \times 13 + 7 \times 14 + 2 \times 15) : 25 = 293 : 25 = 11,72$

3. Quelle est la note médiane ?

La note médiane est, dans l'ordre croissant, la première note pour laquelle l'effectif cumulé dépasse les 50% de l'effectif total.

Les effectifs cumulés sont 2, 7, 9, 11, 14 ... L'effectif de 14 est obtenu pour la note 12 qui est la médiane.

4. Quelle est l'étendue de cette série de notes ?

L'étendue est la différence entre la note la plus élevée et la plus faible, elle vaut $15 - 8 = 7$.

Correction de l'Exercice 9. (Brevet 2003)

1. Compléter le tableau des effectifs et des effectifs cumulés croissants de cette série statistique.

Nombre de tours effectuées	310	320	330	340	350	360
Effectifs	4	4	5	7	3	2
Effectifs cumulés croissants	4	8	13	20	23	25

2. Déterminer la médiane et l'étendue de cette série.

On peut dire que la médiane est 330 car il y a 8 personnes qui ont effectué moins de tours et 12 personnes qui ont effectué plus de tours, ces deux valeurs représentant moins de la moitié de l'effectif.

L'étendue est $360 - 310 = 50$.

3. Calculer la moyenne de cette série.

La moyenne est : $\frac{310 \times 4 + 320 \times 4 + 330 \times 5 + 340 \times 7 + 350 \times 3 + 360 \times 2}{25}$

soit : $\frac{1240 + 1280 + 1650 + 2380 + 1050 + 720}{25} = \frac{8320}{25} = 332,8$

A une unité près, la moyenne est de 333 tours.

Correction de l'Exercice 10. (Brevet 2003)

1) Exprimer y en fonction de x.

$$y = x + 0,08x = 1,08x$$

2) Un lecteur de DVD coûte, avant augmentation, 329 euros. Combien coûtera-t-il après ?

Le lecteur coûtera $329 \times 1,08 = 355,32$ €.

3) Un téléviseur coûte, après augmentation, 540 euros. Combien coûtait-il avant ?

Le prix initial était de : $540 / 1,08 = 500$ €

Correction de l'Exercice 11. (Brevet 2002)

1) Quel est l'effectif de cette classe de troisième ?

Par lecture des ordonnées sur le graphique, on trouve $2 + 3 + 5 + 1 + 4 + 1 + 6 + 3 = 25$.

2) Calculer la moyenne des notes obtenues en donnant le résultat sous sa forme décimale exacte.

$$\frac{2 \times 6 + 3 \times 7 + 5 \times 8 + 1 \times 9 + 4 \times 10 + 1 \times 12 + 6 \times 13 + 3 \times 15}{25} = \frac{12 + 21 + 40 + 9 + 40 + 12 + 78 + 45}{25} = \frac{257}{25} = 10,28$$

La moyenne est 10,28

Correction de l'Exercice 12. (Brevet 2002)

1) Quel est le pourcentage d'ampoules qui ont une durée de vie de moins de 1400 h ?

Le nombre d'ampoules testées est $550 + 1460 + 1920 + 1640 + 430 = 6000$.

Parmi elles, $550 + 1460 = 2010$, ont eu une durée de vie inférieure à 1400 heures.

Le pourcentage de ces ampoules est $\frac{2010 \times 100}{6000} = \frac{201000}{6000} = \frac{201}{6} = 33,5\%$

2) Calculer la durée de vie moyenne d'une ampoule.

Pour la suite, on va estimer que la durée de vie moyenne des ampoules ayant duré entre 1000 et 1200 heures est de 1100 heures et prendre le même type d'estimation pour les autres fourchettes de durées.

La durée de vie moyenne peut être estimée à :

$$\text{moyenne estimée} = \frac{550 \times 1100 + 1460 \times 1300 + 1920 \times 1500 + 1640 \times 1700 + 430 \times 1900}{6000}$$

$$\text{moyenne estimée} = \frac{605000 + 1898000 + 2880000 + 2788000 + 817000}{6000} = \frac{8988000}{6000} = 1498 \text{ heures}$$