

1^{re}
BAC
PRO

Mathématiques

Groupements A et B

J. GUILLOTON
P. HUAUMÉ
H. RABAH
P. SALETTE

- ✓ ACTIVITÉS TICE
- ✓ PRÉPARATION AU CCF



DELAGRAVE

extra

1^{re}
BAC
PRO

Mathématiques

Groupements A et B

Sous la direction de

Pierre Salette,

Professeur de mathématiques et de sciences physiques

Joël Guilloton,

Inspecteur de l'Éducation nationale,
enseignement général

Patrick Huaumé,

Professeur de mathématiques
et de sciences physiques

Hamid Rabah,

Professeur de mathématiques
et de sciences physiques

DELAGRAVE

Ouverture de chapitre

Une situation problème, issue de la vie courante ou professionnelle, pour que l'élève développe une démarche d'investigation.

8 Chapitre
Courbes et droites
Nombre dérivé

Vous allez apprendre à...

- Représenter à l'aide des TIC l'approximation affine d'une fonction.
- Déterminer, par une lecture graphique, le nombre dérivé d'une fonction en un point.
- Construire en un point une tangente à la courbe représentative d'une fonction f .
- Ecrire l'équation d'une tangente.

INVESTIGATION Tremplin de ski

En vacances à la montagne, Boris veut essayer le saut à ski. Bon skieur, il utilise fréquemment les pistes noires. Il se demande si la pente du tremplin est comparable à celle d'une piste noire. Quelle est la pente exprimée en pourcentage de la partie la plus pentue (au point A) du tremplin olympique ?

1. Tremplin olympique

Couleur	Pente
Vert	Inférieure à 1%.
Jaune	Entre 1 et 2%.
Orange	Entre 2 et 4%.
Rouge	Entre 4 et 7%.
Noir	Supérieure à 7%.

Remarque : $\frac{1}{100} = 1\%$

1. Tri des informations
Sélectionner les informations utiles à la résolution de la situation - Formuler des hypothèses.

2. Protocole de résolution
Prévoir les calculs nécessaires à la résolution de la situation - Élaborer un modèle.

3. Rédaction de la solution
Exprimer par une phrase la solution envisagée.

Chapitre 8 : Courbes et droites - Nombre dérivé 83

Les objectifs du chapitre.

Des documents à trier et des étapes méthodologiques pour la résolution de problèmes.

Activité

Une signalétique indiquant l'usage des TIC et la thématique abordée.

Des consignes progressives pour rencontrer les notions et une conclusion fixant les notions essentielles.

3 Déterminer à la calculatrice un nombre dérivé

Activité 3 Conception d'une voiture

Lorsqu'on conçoit une voiture, l'allure de la carrosserie répond à deux critères : l'esthétique et l'aérodynamisme. Un concepteur étudie en profil en modifiant par deux courbes, comme l'indique l'image ci-contre (l'unité est le mètre). Les points angulaires géométriques des parties aérodynamiques. Pour les éviter, les deux courbes dessinées doivent se raccorder en un point M d'abscisse $x = 0,95$ avec la même tangente. La courbe rouge représente la fonction f définie par : $f(x) = -0,45x^2 + 0,75x$. La courbe bleue représente la fonction g définie par : $g(x) = -0,05x^3 + 0,6x^2 - x + 0,792$.

A. Calcul de l'ordonnée du point M pour les fonctions f et g .
Calculer $f(0,95)$ et $g(0,95)$.

B. Calcul des nombres dérivés
1. Déterminer à la calculatrice les nombres dérivés au point M, arrondi au dixième.

ACTIVITÉ

2. Comparer les valeurs de $f'(0,95)$ et $g'(0,95)$ ainsi que les valeurs de $f(0,95)$ et $g(0,95)$.

3. Le raccordement des deux courbes est-il correctement fait ?

Les courbes représentatives f et g admettent une tangente commune en un point commun A d'abscisse x_0 si $f(x_0) = g(x_0)$ et $f'(x_0) = g'(x_0)$.

86

5 Écrire l'équation de la tangente

Activité 5 Habitat écologique

Pour intégrer les maisons à l'environnement, une société Domospace propose des modèles en bois en forme de dôme. Le volume de la maison est engendré par la rotation de la courbe f autour de son axe de symétrie (Oy). Les dimensions sont en mètres.

La courbe f est définie par la fonction f telle que $f(x) = -0,2x^2 + 5$ sur l'intervalle $[-5; 5]$.

Dans la partie supérieure du dôme sont placées deux fenêtres. Elles sont tangentes au dôme. Le constructeur veut connaître l'équation des tangentes correspondant à ces fenêtres.

A. Par le calcul
La fenêtre est placée au point A d'abscisse $x_A = 4,5$.

1. Déterminer à la calculatrice le nombre dérivé $f'(4,5)$.

2. Remplacer dans l'équation d'une droite affine $y = ax + b$, le coefficient directeur par le nombre dérivé.

3. Calculer l'ordonnée du point A.
 $y_A = f(4,5)$.

4. Résoudre l'équation $y_A = -1,8x_A + b$ ou à défaut l'inconnue.

5. En déduire l'équation de la tangente à la courbe en $x = 4$.

B. Avec le logiciel GeoGebra
La fenêtre est placée au point d'abscisse $x = -3$.

1. Ouvrir le logiciel GeoGebra. Dans la partie Saissir écrire : FONCTION(0,2x^2+5;5;5;5)

2. Placer le point B d'abscisse $x = -3$ sur la courbe.

3. Dans la partie Saissir, écrire : TANGENTE(B)

4. Dans la partie Affichage, lire l'équation de la tangente comme indiqué ci-contre.

5. Écrire l'équation de la tangente en A à la courbe représentative de la fonction f est de la forme $y = ax + b$ avec $a = f'(x_0)$.

88

Un objectif clair lié à une capacité du programme.

Une problématique concrète pour mettre en œuvre les capacités travaillées.

Des informations complémentaires : rappel, définition, aide.



Toute représentation, traduction, adaptation ou reproduction, même partielle, par tous procédés, en tous pays, faite sans autorisation préalable est illicite et exposerait le contrevenant à des poursuites judiciaires. Réf. : loi du 11 mars 1957, alinéas 2 et 3 de l'article 41. Une représentation ou reproduction sans autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'Exploitation du droit de Copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris) constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du code pénal.

ISBN : 978-2-206-10021-0

© Delagrave, 2014

5, allée de la 2^e DB - 75015 Paris
www.editions-delagrave.fr

Bilan

Bilan

A. Tangente et nombre dérivé

La fonction f a pour courbe représentative la courbe \mathcal{C} . La courbe \mathcal{C} admet une seule tangente en un point A. Cette tangente rencontre la courbe uniquement en A. La tangente représente la meilleure approximation de la courbe par une droite. Le nombre dérivé de la fonction f est le coefficient directeur de la tangente à la courbe \mathcal{C} au point A d'abscisse x_0 . Le nombre dérivé de f en x_0 est noté $f'(x_0)$.

MÉTHODE O Exercices O O O

Déterminer graphiquement un nombre dérivé

Soit \mathcal{C} la courbe représentative d'une fonction f et \mathcal{T} la tangente au point A en $x = 5$. Déterminer le nombre dérivé.

Démarche

- Choisir un autre point B de la tangente.
- Lire :
 - le déplacement horizontal ($x_B - x_A$) ;
 - le déplacement vertical ($y_B - y_A$) pour aller de A à B.
- Faire le rapport de ces déplacements.

$$f'(x_0) = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

Solution

- $B(10; 10)$;
- $x_B - x_A = 10 - 5 = 5$;
- $y_B - y_A = 10 - 5 = 5$;
- Le nombre dérivé est : $f'(5) = \frac{5}{5} = 1$.

B. Équation d'une tangente

La tangente à la courbe \mathcal{C} représentative de la fonction f au point A d'abscisse x_0 a pour équation : $y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$, nombre dérivé de la fonction f en x_0 .

MÉTHODE O Exercices O O O

Écrire l'équation de la tangente

Déterminer l'équation de la tangente de l'exemple précédent au point A.

Démarche

- Définir le nombre dérivé de la fonction au point d'abscisse x_0 .
- Écrire l'équation de la tangente : $y = f'(x_0)(x - x_0) + f(x_0)$ par sa valeur.
- Calculer f en utilisant les coordonnées du point A $(5; 10)$.

Solution

- Le nombre dérivé en $x = 5$ est égal à $f'(5) = 1$.
- Équation de la tangente : $y = 1 \cdot (x - 5) + 10$ soit $y = x + 5$.
- Le nombre dérivé en $x = 10$ est $f'(10) = 2$.
- Équation de la tangente est : $y = 2x + 20$.

Chapitre 8 - Courbes et droites - Nombre dérivé

Les notions essentielles du cours associées à des méthodes pour s'approprier les savoir-faire.

Exercices & Problèmes

Des QCM pour tester la bonne compréhension du cours.

Des exercices d'entraînement pour appliquer et renforcer ses acquis.

Évaluation

Vers le CCF

Capacités et connaissances évaluées

Appréhender à modifier des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes

Capacités

- Déterminer le nombre dérivé d'une fonction f en un point.
- Écrire l'équation d'une tangente.

Connaissances

- La droite représentative de la meilleure approximation affine d'une fonction en un point est appelée tangente à la courbe.
- Le nombre dérivé est la tangente à une courbe en un point.

Capacités liées à l'utilisation des TIC

Utiliser une calculatrice pour obtenir le nombre dérivé.

Situation

Les aiguillages sont des zones sensibles lorsque les trains changent de voie. Suite à des travaux sur les rails, il est étudié la courbe des rails d'aiguillage représentée ci-dessous.

La courbe verte peut être modélisée par la fonction f définie par $f(x) = 0,02x^2 + 0,25x + 1,86$. La courbe violette peut être modélisée par la fonction g définie par $g(x) = 0,05x^2 - 0,25x + 2,14$. Bilan veut savoir si le raccordement des courbes lors des changements d'aiguillage est correct.

Quelle condition doivent respecter les deux courbes pour qu'au point M il y ait un raccordement correct lors du changement d'aiguillage ?

La jonction des deux courbes se fait en un point M d'abscisse $x = 2$, calculer $f(2)$ et $g(2)$.

Déterminer à la calculatrice les nombres dérivés $f'(2)$ et $g'(2)$.

Que représentent ces nombres dérivés ?

Déterminer l'équation de la tangente aux deux courbes représentant f et g .

Le raccordement lors des changements d'aiguillages est-il correct ?

Une situation d'évaluation des capacités et connaissances du référentiel pour se préparer au CCF.

Exercices & Problèmes

Situations problèmes

15 Vol parabolique

L'avion Airbus A 300 ZERO-G (pour gravité zéro) de CNES est armé pour effectuer des vols paraboliques. Au-dessus de l'océan, l'avion impose à ses occupants des séquences répétitives d'hypergravité de micro-gravité et de gravité normale.

16 Le grand huit

La vitesse, en km/h, du train du grand huit de ce parc pour une portion de circuit est donnée par la relation $v(t) = -3,5t^2 + 41t + 9$ pour t compris entre 0 et 10 secondes.

17 Cinématique

Un projectile est lancé à l'instant $t = 0$ avec une vitesse initiale de 10 m/s .

À l'instant t , sa hauteur h (en mètres) est donnée par la relation $h(t) = -5t^2 + 10t + 2$.

Déterminer, à l'aide de la calculatrice, la valeur de t pour laquelle la fonction h présente un maximum. En déduire la hauteur maximale atteinte par le projectile.

Exercices & Problèmes

Tests de compréhension

1 Déterminer un nombre dérivé

La fonction numérique ci-contre est définie par sa représentation graphique. Déterminer graphiquement le coefficient directeur de la tangente à la courbe au point A.

La tangente à la courbe ci-contre en $x = 0$ est-elle horizontale ?

Soit la fonction f telle que $f'(x) = 0,5x^2$. Calculer en utilisant la calculatrice son nombre dérivé en $x = 0,5$.

2 Déterminer l'équation de la tangente

La courbe représentative d'une fonction f admet au point d'abscisse $x = 3$ une tangente d'équation $y = -2x + 5$. Déterminer le nombre dérivé en ce point.

Soit la fonction $f(x) = 2x^2$. Déterminer l'équation de la tangente à la courbe représentative f au point A $(-1; -2)$.

Exercices d'entraînement

La droite susceptible de réaliser la meilleure approximation affine de la courbe au point A est-elle la droite \mathcal{D}_1 , \mathcal{D}_2 , \mathcal{D}_3 ou \mathcal{D}_4 ? Justifier la réponse.

Une fonction f est définie par $f(2) = 5$ et on note \mathcal{C} la courbe représentative de f . On sait également que $f'(2) = 1$. Indiquer si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses.

La tangente à la courbe \mathcal{C} au point d'abscisse 2 passe par le point $(2; 5)$.

La tangente à la courbe \mathcal{C} au point d'abscisse 2 passe par le point $(2; 1)$.

Le coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse 2 est 5.

Le coefficient directeur de la tangente à la courbe au point d'abscisse 2 est -1 .

La tangente à la courbe représentative d'une fonction f au point A passe par les points A $(1; -2)$ et B $(2; -4)$. En déduire le nombre dérivé de f au point A.

Des situations problèmes concrètes, en écho aux thématiques de la vie quotidienne et professionnelle, à la difficulté graduée pour atteindre pleinement les objectifs du programme.

Une signalétique claire et adaptée :

★ Trois niveaux de difficulté pour progresser



Utilisation de la calculatrice



Utilisation de l'outil informatique

Les situations liées aux thématiques sont repérées par les logos suivants.



Développement durable



Prévention, santé, sécurité



Évolution des sciences et techniques



Vie sociale et loisirs



Vie économique et professionnelle

Sommaire

1 Statistiques à une variable 7

1. Interpréter le couple (médiane, quartiles) 8
 2. Interpréter des diagrammes en boîte 9
 3. Interpréter le couple (moyenne ; écart type) 10
 4. Résumer une série par le couple (moyenne ; écart type) 11
- Bilan 13
- Exercices & problèmes 14
- Vers le CCF 18

2 Fluctuation de fréquence - Probabilités 19

1. Simuler des prises d'échantillons 20
 2. Comparer des fréquences 21
 3. Déterminer un intervalle de fluctuation 22
- Bilan 23
- Exercices & problèmes 24
- Vers le CCF 28

3 Suites numériques 29

1. Reconnaître une suite arithmétique 30
 2. Reconnaître une suite géométrique 31
 3. Comparer deux types de suites 32
- Bilan 33
- Exercices & problèmes 34
- Vers le CCF 38

4 Fonctions de référence et opérations 39

1. Étudier une fonction $x \mapsto \frac{1}{x}$ 40
2. Étudier une fonction $x \mapsto \sqrt{x}$ 41

3. Étudier une fonction $x \mapsto x^3$ 42
 4. Construire une fonction $k.f$ 43
 5. Construire une fonction $f+g$ 44
- Bilan 45
- Exercices & problèmes 46
- Vers le CCF 50

5 Fonctions du second degré 51

1. Établir un tableau de valeurs 52
 2. Déterminer un maximum ou un minimum 53
 3. Construire la représentation graphique 54
- Bilan 55
- Exercices & problèmes 56
- Vers le CCF 62

6 Équation du second degré 63

1. Résoudre algébriquement une équation du second degré 64
 2. Résoudre graphiquement une équation du second degré 65
 3. Déterminer le signe d'un polynôme du second degré 66
- Bilan 67
- Exercices & problèmes 68
- Vers le CCF 72

7 Comparaison de fonctions 73

1. Déterminer le signe d'une fonction 74
 2. Comparer deux fonctions 75
- Bilan 77
- Exercices & problèmes 78
- Vers le CCF 82

8	Courbes et droites - Nombre dérivé	83
	1. Déterminer un nombre dérivé	84
	2. Expérimenter une approximation affine d'une fonction	85
	3. Déterminer à la calculatrice un nombre dérivé	86
	4. Construire une tangente à une courbe	87
	5. Écrire l'équation de la tangente	88
	Bilan	89
	Exercices & problèmes	90
	Vers le CCF	94

9	Vecteurs du plan	95
	1. Reconnaître des vecteurs	96
	2. Construire la somme de deux vecteurs	97
	3. Construire le produit d'un vecteur par un nombre	98
	Bilan	99
	Exercices & problèmes	100
	Vers le CCF	104

10	Coordonnées de vecteurs	105
	1. Lire les coordonnées d'un vecteur	106
	2. Calculer les coordonnées et la norme d'un vecteur	107
	3. Reconnaître des vecteurs égaux ou colinéaires	108
	Bilan	109
	Exercices & problèmes	110
	Vers le CCF	114

11	Cercle trigonométrique	115
	1. Mesurer un angle en radians	116
	2. Exprimer des angles en radians	117
	3. Construire un cercle trigonométrique	118
	4. Utiliser le cercle trigonométrique	119
	5. Utiliser le radian	120
	Bilan	121
	Exercices & problèmes	122
	Vers le CCF	126





12	Fonction sinus et équations	127
	1. Construire la représentation graphique d'une fonction sinusoïdale	128
	2. Construire la représentation graphique de la fonction $x \mapsto \sin x$	129
	3. Résoudre l'équation $\sin x = k$	130
	Bilan	131
	Exercices & problèmes	132
	Vers le CCF	136

CCF 1	137
CCF 2	141
CCF 3	145
CCF 4	149
Fiches pratiques	153
Calculatrice	153
Tableur-grapheur	155
Logiciel GeoGebra	156
Aide-mémoire	157


Statistiques et probabilités

- Réaliser un diagramme en boîte  9
- Déterminer les indicateurs d'une série statistique  11
- Lire un diagramme en boîte 13
- Utiliser un intervalle de fluctuation 23

Algèbre - Analyse

- Déterminer la raison d'une suite arithmétique 33
- Déterminer la raison d'une suite géométrique 33
- Effectuer graphiquement la somme de deux fonctions 45
- Obtenir un tableau de valeurs  52
- Représenter une fonction du second degré 55
- Résoudre une équation du second degré 64
- Résoudre graphiquement une équation du second degré 67
- Résoudre $f(x) = g(x)$  76
- Griser la zone pour laquelle $f(x) > g(x)$  76
- Déterminer graphiquement le signe d'une fonction 77
- Résoudre graphiquement $f(x) = g(x)$ 77
- Lire graphiquement un nombre dérivé 85
- Déterminer un nombre dérivé  86
- Construire la tangente 87
- Déterminer graphiquement un nombre dérivé 89
- Écrire l'équation de la tangente 89

Géométrie

- Construire le produit d'un vecteur par un nombre 99
- Construire la somme de deux vecteurs 107
- Calculer les coordonnées d'un vecteur 107
- Représenter un vecteur de coordonnées connues 109
- Montrer l'alignement de trois points 109
- Convertir les unités de mesure d'angle 121
- Déterminer graphiquement les valeurs sinus et cosinus 121
- Résoudre graphiquement $\sin x = k$ 130
- Résoudre l'équation $\sin x = k$  131

Statistiques à une variable

Vous allez apprendre à...

- ✓ Interpréter des indicateurs de tendance centrale.
- ✓ Interpréter des indicateurs de dispersion.
- ✓ Interpréter des diagrammes en boîte.

INVESTIGATION

Installation d'éoliennes



Monsieur Le Guen doit installer un groupe d'éoliennes sur la côte bretonne. Il a repéré un site possible sur une falaise. Puis, il a fait mesurer, chaque jour de l'année, la force du vent sur ce site.



Le site repéré par Monsieur Le Guen pour installer le groupe d'éoliennes reçoit-il plus de vent que le reste de la côte ?

2. Groupe d'éoliennes

Force du vent en fonction du nombre de jours

3.

Force du vent (degrés Beaufort)	2	3	4	5	6	7
Nombre de jours	39	97	117	73	34	5

Sur l'ensemble de la côte bretonne, la vitesse moyenne du vent est de 23 km/h sur l'année avec un écart type de 10 km/h.

1. Statistiques de Météo France

Degré	Vitesse du vent	Termes descriptifs
0	< 1 km/h	calme
1	1 à 5	très légère brise
2	6 à 11	légère brise
3	12 à 19	petite brise
4	20 à 28	jolie brise
5	29 à 38	bonne brise
6	39 à 49	vent frais
7	50 à 61	grand frais
8	62 à 74	coup de vent
9	75 à 88	fort coup de vent

4. Échelle Beaufort

1 Tri des informations

Sélectionner les informations utiles à la résolution de la situation – Formuler des hypothèses :

.....

.....

2 Protocole de résolution

Prévoir les calculs nécessaires à la résolution de la situation – Élaborer un modèle :

.....

.....

.....

3 Rédaction de la solution

Exprimer par une phrase la solution envisagée :

.....

.....

Interpréter le couple (médiane, quartiles)



Activité 1 Températures du mois de mai

D'après l'avis de beaucoup de gens, le mois de mai 2013 a été plus froid que d'habitude à Paris.

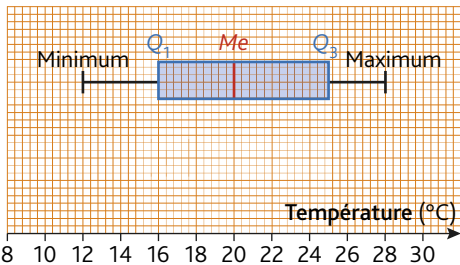
Pour vérifier cet avis, Corentin a relevé sur un site météo les températures maximales journalières du mois de mai 2013.

Sur ce même site figurent les caractéristiques des températures maximales du mois de mai 2012 sous forme du diagramme en boîte ci-dessous.



Températures maximales relevées à Paris mai 2013

1	2	3	4	5	6	7
14°	19°	17°	18°	20°	19°	22°
8	9	10	11	12	13	14
21°	17°	14°	18°	16°	17°	16°
15	16	17	18	19	20	21
16°	14°	17°	15°	16°	12°	12°
22	23	24	25	26	27	28
16°	13°	9°	16°	17°	19°	15°
29	30	31				
16°	16°	17°				



A. Températures en 2012

1. Lire sur le diagramme :

a. La température maximale :

b. La température minimale :

c. La température médiane : $Me =$

d. Les quartiles : $Q_1 =$ $Q_3 =$

2. Calculer l'écart interquartile : $Q_3 - Q_1 =$

B. Températures en 2013

1. Saisir les valeurs des températures de mai 2013 à la calculatrice en mode statistiques.

2. Déterminer les valeurs suivantes.

a. 1^{er} quartile : $Q_1 =$ b. Médiane : $Me =$

c. 3^{ème} quartile : $Q_3 =$ d. Écart interquartile : $Q_3 - Q_1 =$

e. Température maximale : f. Température minimale :

3. Reporter ces valeurs sur un diagramme en boîte, en-dessous de celui de mai 2012.

C. Comparaison des températures

1. Peut-on dire que le mois de mai 2013 a été plus froid que celui de 2012 ?

Oui Non

Quel indicateur justifie cette réponse ?

2. En quelle année la dispersion des températures est-elle la plus faible ? 2012 2013

Quels indicateurs justifient cette réponse ?

! Dans un diagramme en boîte :

- les extrémités sont les valeurs minimales et maximales de la série ;
- les côtés du rectangle (boîte) sont les quartiles Q_1 et Q_3 ;
- le trait vertical dans le rectangle est la médiane Me .

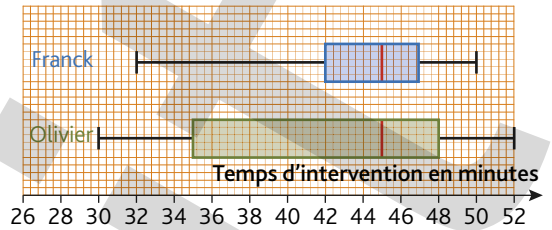
➔ Un diagramme en boîte définit les indicateurs de la série statistique.

2 Interpréter des diagrammes en boîte



Activité 2 Temps d'intervention de maintenance

Le chef d'atelier veut comparer les performances de ses deux stagiaires Franck et Olivier. Pour cela, il note leurs temps d'intervention sur une opération de maintenance courante. Il présente leurs résultats sous forme de diagramme en boîte.



1. Lire le temps d'intervention médian de chaque stagiaire.

Franck : Olivier :

2. Comparer les résultats.

3. Lire les valeurs des quartiles Q_1 et Q_3 puis calculer l'écart interquartile $Q_3 - Q_1$.

Franck : $Q_1 =$ $Q_3 =$ $Q_3 - Q_1 =$

Olivier : $Q_1 =$ $Q_3 =$ $Q_3 - Q_1 =$

4. Interpréter le résultat.

5. Olivier veut vérifier les diagrammes. Il demande au chef d'atelier les temps d'intervention qu'il a relevés et utilise sa calculatrice pour tracer les diagrammes en boîtes.

- En utilisant le tableau des temps des dix opérations de maintenance réalisées, afficher les deux diagrammes en boîte sur l'écran de la calculatrice.

Temps de Franck (min)									
35	32	47	44	50	45	46	48	45	42

Temps d'Olivier (min)									
45	52	30	48	45	35	50	32	35	46

MÉTHODE

➔ Réaliser un diagramme en boîte à la calculatrice

Démarche	CASIO	TEXAS
<ul style="list-style-type: none"> • Entrer les valeurs dans les listes. Liste 1 : Franck Liste 2 : Olivier 	MENU (STAT) EXE List1 : 35 EXE 32 EXE ... List2 : 45 EXE 52 EXE ...	stats (EDIT) entrer List1 : 35 entrer 32 entrer ... List2 : 45 entrer 52 entrer ...
<ul style="list-style-type: none"> • Choisir le graphique en boîte. (On affiche plusieurs diagrammes en activant Graph2 avec la liste 2). 	GRPH SET (StatGraph1) Graph Type : MedBox Xlist : List1 Frequency : 1	graphstats (Graph1) entrer Aff TYPE ListeX : L1 Effectif : 1
<ul style="list-style-type: none"> • Choisir la fenêtre d'affichage. 	V-Window Xmin : 20 Ymin : 0 max : 60 max : 10 scale : 10 scale : 1	fenêtre XMin = 20 YMin = 0 XMax = 60 YMax = 10 Xgrad = 10 Ygrad = 1
<ul style="list-style-type: none"> • Choisir les séries à afficher. 	GRPH SEL StatGraph1 : DrawOn DRAW	graphe

➔ Les diagrammes en boîtes permettent la comparaison des séries statistiques.

3 Interpréter le couple (moyenne ; écart type)



Activité 3 Contrôle de production

Franck effectue son stage au service « qualité » d'une entreprise de fabrication de composants électroniques.

Il est chargé de vérifier la production de résistances électriques. Pour cela, il prélève, en sortie de chaîne de fabrication, un lot de 100 résistances, mesure leur valeur et saisit le résultat dans les cellules d'une feuille de calcul d'un tableur.



A. Détermination de la moyenne et de l'écart type

1. Ouvrir le fichier « C1_A3_resistances.xls ».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	150	148	149	150	148		moyenne			Valeur en Ω	Nombre de résistances
2	151	153	150	152	151		écart-type			145	
3	146	152	149	151	149					146	
4	152	145	153	150	152					147	
5	149	150	150	152	148					148	
6	154	151	146	149	151					149	
7	148	149	153	150	153					150	
8	149	151	149	156	150					151	
9	148	150	150	149	151					152	

2. Parmi les valeurs mesurées, noter les valeurs suivantes.

La valeur minimale : La valeur maximale :

3. Dans la cellule H1, saisir la formule de calcul de la valeur moyenne des résistances (à 0,1 près).

Noter la valeur obtenue : Moyenne = \bar{x} =

4. Dans la cellule H2, saisir la formule de calcul de l'écart type des valeurs des résistances (à 0,1 près).

Noter la valeur obtenue : Écart type = σ =

! Calcul de moyenne :
=MOYENNE (plage de valeurs).
 Calcul d'écart type :
=ECARTYPE (plage de valeurs).

B. Interprétation du couple (moyenne ; écart type)

1. Trier le nombre de résistances correspondant à chaque valeur mesurée et compléter la colonne K du tableau statistique du fichier.

2. Sélectionner les cellules de ce tableau et insérer un graphique en nuages de points avec courbe lissée.

3. Calculer les valeurs suivantes.

$\bar{x} - \sigma$ = $\bar{x} + \sigma$ =

Compter le nombre de résistances contenu dans l'intervalle de valeurs $[\bar{x} - \sigma ; \bar{x} + \sigma]$.

.....

4. Calculer les valeurs suivantes.

$\bar{x} - 2\sigma$ = $\bar{x} + 2\sigma$ =

Compter le nombre de résistances contenu dans l'intervalle de valeurs $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$.

.....

5. La répartition des valeurs vérifie-t-elle la courbe de Gauss ci-contre ?

Oui Non

!

Dans une répartition liée au hasard :

- 68 % environ des valeurs sont regroupées entre $\bar{x} - \sigma$ et $\bar{x} + \sigma$;
- 95 % environ des valeurs sont regroupées entre $\bar{x} - 2\sigma$ et $\bar{x} + 2\sigma$;
- 99 % environ des valeurs sont regroupées entre $\bar{x} - 3\sigma$ et $\bar{x} + 3\sigma$.

➔ **L'écart type renseigne sur la répartition des valeurs autour de la moyenne.**

4 Résumer une série par le couple (moyenne ; écart type)



Activité 4 Notes de CCF

Chaque année, l'académie publie les résultats obtenus par les candidats au Bac Professionnel.

Ainsi, en mathématiques, la moyenne académique est de 12 avec un écart type de 2.

Le proviseur du lycée veut savoir si les résultats de ses élèves sont comparables à ceux de l'Académie.

Pour cela, il relève les notes des CCF de mathématiques des élèves du lycée.



11,5	10,5	12	6	11	12	11	10	11,5	12	13	9	13
12,5	10	11	11	12,5	11	11	11,5	11	14	11	12,5	12
11	12	11,5	9	12	13	10	12	7	13	12	17	13
12	11	10,5	14	11	11,5	13	11	10,5	12	11,5	11,5	12
11	14	12	11,5	11	12	11	13	11,5	10,5			

A. Étude de la série de notes

1. Parmi les notes de CCF, relever :

la plus petite : la plus grande :

En déduire l'étendue de la série :

2. Classer les notes du lycée dans le tableau suivant et calculer la fréquence en pourcentage de chaque note.

Note	6	7	9	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	14	17
Nombre d'élèves
Fréquence %

! L'étendue est la différence entre les valeurs extrêmes de la variable :
Etendue = valeur maxi - valeur mini.

3. En utilisant la calculatrice, déterminer la moyenne et l'écart type de cette série de notes (arrondir à 0,1).

MÉTHODE

➔ Déterminer les indicateurs d'une série statistique

Démarche	CASIO	TEXAS
<ul style="list-style-type: none"> Mettre la calculatrice en mode statistiques. Entrer les valeurs : Liste 1 : valeurs de la variable. Liste 2 : effectifs. 	MENU (STAT) EXE List1 : 6 EXE 7 EXE List2 : 1 EXE 1 EXE	stats (EDIT) entrer L1 : 6 entrer 7 entrer L2 : 1 entrer 1 entrer
<ul style="list-style-type: none"> Préciser la variable et l'effectif. 	CALC SET Xlist : List1 Freq : List2	stats (CALC) Stats 1-Var : L1, L2
<ul style="list-style-type: none"> Afficher les indicateurs statistiques. 	1VAR	
<ul style="list-style-type: none"> Lire la moyenne et l'écart type. 	Moyenne : \bar{x} Écart type : σ_n	

Moyenne : \bar{x} =

Écart type : σ =

Résumer une série par le couple (moyenne ; écart type) (suite)

B. Comparaison des résultats

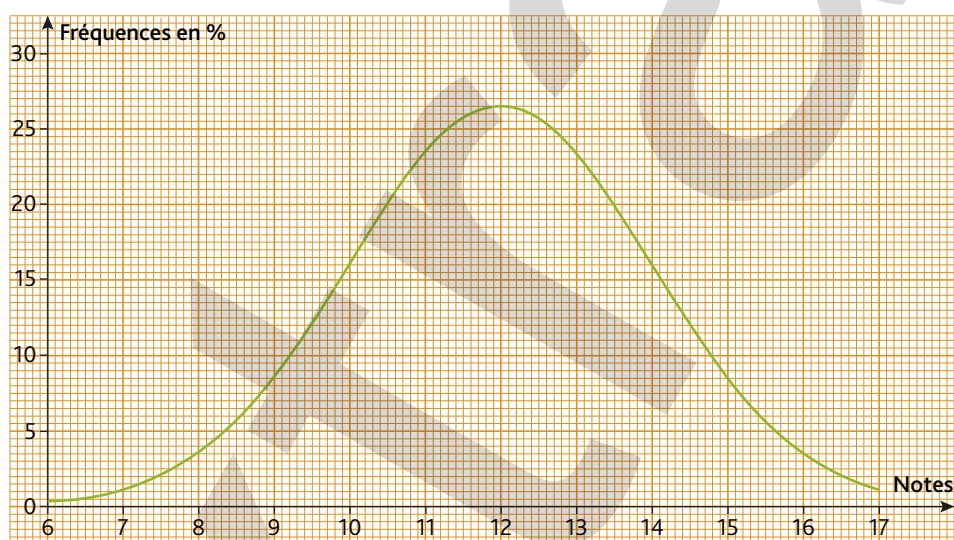
1. Comparer la moyenne des élèves du lycée avec la moyenne académique.

2. D'après la courbe de Gauss associée aux résultats de l'académie, 16 % des candidats ont une note inférieure à $\bar{x} - \sigma$ c'est-à-dire inférieure à 10.

a. Déterminer le pourcentage des élèves du lycée ayant une note inférieure à 10.

b. Comparer ce résultat avec celui de l'académie.

3. Sur le graphique ci-dessous est représentée la courbe de Gauss associée aux résultats de l'académie. Sur le même graphique, représenter la série de notes des élèves du lycée par un diagramme en bâtons.



C. Interprétation

1. Quels candidats ont la moyenne la plus faible ?

Lycée

Académie

2. Qui a le plus de candidats au-dessus de la moyenne ?

Lycée

Académie

3. Justifier ces réponses par une phrase en comparant les deux graphiques des résultats.



La loi de Gauss ou loi normale est une répartition théorique des valeurs de la variable. Elle est représentée par une courbe, en forme de cloche, symétrique par rapport à la valeur moyenne.

➔ La courbe de Gauss correspond à une répartition théorique des valeurs autour de la moyenne.

A. Indicateurs de tendance centrale

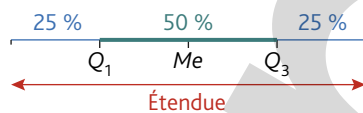
- Le mode est la valeur de la variable dont l'effectif est le plus grand.
- La moyenne \bar{x} est le quotient de la somme des valeurs de la variable par l'effectif total.
- La médiane Me est la valeur de la variable qui partage la série statistique en deux parties de même effectif.

B. Indicateurs de dispersion

- L'étendue est la différence entre la valeur maximale et minimale de la série statistique.
- L'écart type σ mesure la répartition des valeurs de la variable autour de la moyenne.

Les quartiles sont notés Q_1 , Q_2 , et Q_3 . Un quart de l'effectif total a une valeur inférieure ou égale au premier quartile Q_1 . Le deuxième quartile Q_2 est la médiane. Un quart de l'effectif total a une valeur supérieure ou égale au troisième quartile Q_3 .

- L'écart interquartile est la différence $Q_3 - Q_1$. Il caractérise la répartition des valeurs de la variable autour de la médiane.

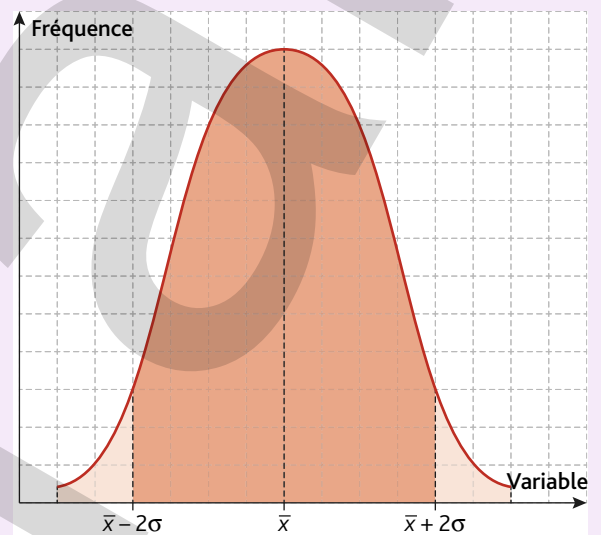


C. Diagramme en boîte

- Le diagramme en boîte représente les indicateurs d'une série statistique : Valeurs minimum et maximum, médiane et quartiles.



La courbe de Gauss définit la répartition dite « normale » des valeurs autour de la moyenne.



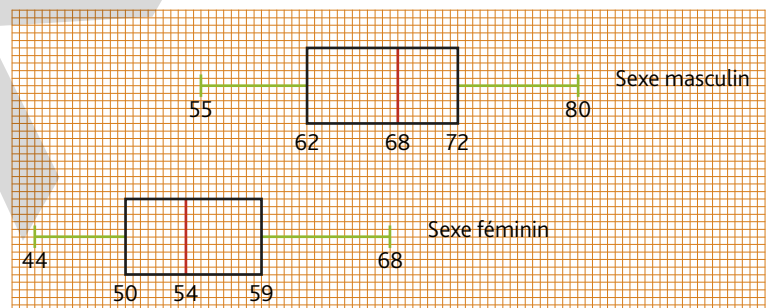
95 % des valeurs sont regroupées entre $(\bar{x} - 2\sigma)$ et $(\bar{x} + 2\sigma)$.

MÉTHODE

➔ Exercices 5 et 8

Lire un diagramme en boîte

Comparer les répartitions des masses en kilogrammes des élèves filles et garçons du lycée données par les diagrammes ci-contre.



Démarche

- Repérer la valeur de la médiane.
- Calculer l'intervalle interquartile.
- Effectuer les comparaisons.

Solution

- La médiane est de 68 kg pour les garçons et de 54 kg pour les filles. **Les filles sont plus légères que les garçons.**
- L'intervalle interquartile est égal à 10 kg pour les garçons et 9 kg pour les filles.
- La dispersion des poids est pratiquement la même pour les deux groupes.

Exercices & Problèmes

Tests de compréhension

1 Calculer la moyenne et l'écart type

Dans une entreprise de cartonnage, on étudie le temps de fabrication de 150 emballages.

Temps en minutes	25	30	35	40	45
Nombre d'emballages	30	45	24	32	19

- Calculer le temps moyen d'un emballage.
- Calculer l'écart type correspondant.

Cocher les bonnes réponses.

- 34 min 35 min
- 3,38 min 6,64 min

2 Calculer la médiane et l'écart interquartile

Pendant les six premiers mois de l'année, un technicien commercial effectue les nombres de ventes suivants : 42 ; 56 ; 29 ; 53 ; 45 ; 37.

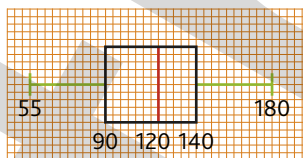
- Calculer la médiane du nombre de ventes.
- Calculer l'écart interquartile.

Cocher les bonnes réponses.

- 45 43,5 42
- 11 12,5 16

3 Interpréter un diagramme en boîte

Le diagramme en boîte ci-contre donne le nombre de pièces produites par jour dans une entreprise.



- Quel est le nombre de pièces médian ?
- Quel est l'écart de production entre la meilleure et la plus mauvaise journée ?

Cocher les bonnes réponses.

- 90 120 140
- 50 120 125

Exercices d'entraînement

4 La répartition des notes d'une épreuve de Bac Pro est représentée ci-contre.

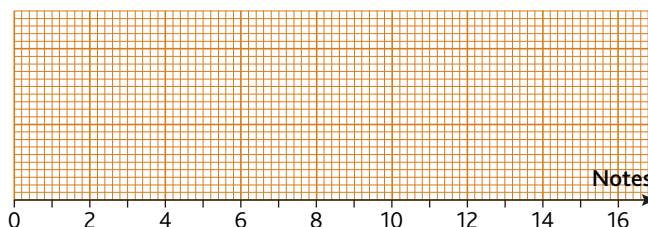
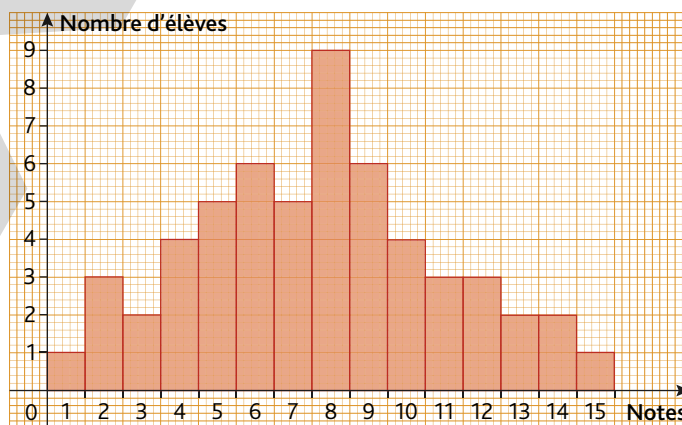


- Lire le mode de cette série.
- Calculer :
 - la note moyenne :
 - l'écart type :

5 D'après la série de notes de l'exercice précédent :



- Calculer :
 - la médiane $Me =$
 - le 1^{er} quartile $Q_1 =$
 - le 3^{ème} quartile $Q_3 =$
- Représenter ci-contre le diagramme en boîte de cette série de notes.



Exercices & Problèmes

Exercices d'entraînement

6 Un bouquiniste relève le nombre de livres vendus en fonction de leur prix.



En prenant comme prix les centres de chaque classe, calculer les valeurs suivantes.

- le prix moyen d'un livre.
- l'écart type de cette série.

Prix (euros)	Nombre de livres
$[0 ; 6[$	4
$[6 ; 12[$	12
$[12 ; 18[$	25
$[18 ; 24[$	22
$[24 ; 30[$	10
$[30 ; 36[$	2

7 Une étude porte sur les durées de trajet de chacun des salariés d'une entreprise.

Durée du trajet (min)	$[0 ; 10[$	$[10 ; 20[$	$[20 ; 30[$	$[30 ; 40[$	$[40 ; 50[$
Effectif	15	19	17	12	7

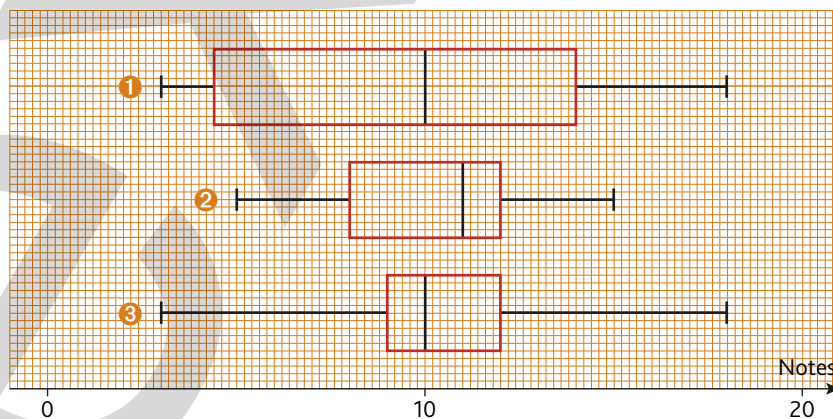
En prenant comme valeurs de la variable les centres des classes, calculer les valeurs suivantes.

- la durée médiane du trajet :
- les quartiles $Q_1 =$ $Q_3 =$
- l'écart interquartiles :

8 Le professeur de mathématiques a donné le même devoir à trois groupes d'élèves. Les notes obtenues sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Groupe A	12	13	12	11	7,5	5	5,5	10	15	8,5	11,5	11
Groupe B	12	9	9	10,5	3	12	11	18	9	12,5	9,5	5
Groupe C	18	4	12	4	15	9	15	11	5	3	8	13

1. Associer les notes de chaque groupe à un des diagrammes en boîtes ci-dessous.



Groupe A : Groupe B : Groupe C :

- Quel groupe a obtenu la meilleure note médiane ?
- Dans quel groupe la dispersion des notes est-elle la plus faible ?

Situations problèmes

9 Répartition de population

Le tableau ci-dessous donne la répartition en fonction de l'âge de la population française en 2010 et une projection pour 2030.

Âge	Effectifs en millions	
	en 2010	prévu en 2030
[0 ; 10[	7,6	6,5
[10 ; 20[	7,7	6,8
[20 ; 30[	8,1	7,3
[30 ; 40[	8,3	7,4
[40 ; 50[	8,6	7,9
[50 ; 60[	8,2	8,3
[60 ; 70[	6,3	8,2
[70 ; 80[	4,6	6,4
[80 ; 90[	2,9	3,5
[90 ; 100[	0,6	0,9

- En prenant pour valeurs de la variable les centres des classes d'âges, calculer la moyenne d'âge des français en 2010, puis en 2030.
- Quelle conclusion peut-on en tirer sur l'évolution de l'âge de la population ?

10 Contrôle de fabrication

Abel travaille au contrôle qualité d'une entreprise. Après usinage, il vérifie l'épaisseur de 50 pièces. Ce contrôle fournit la série statistique suivante.

Épaisseur (mm)	Effectif
11,5	2
11,6	10
11,7	19
11,8	13
11,9	5
12,0	1

- Calculer la moyenne \bar{x} et l'écart type σ .
- Déterminer l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$.
- Combien de pièces sont-elles comprises dans cet intervalle ? Exprimer ce résultat par un pourcentage.

11 Chauffage solaire

Monsieur Riou habite à Saint-Brieuc. Il voudrait installer un chauffe-eau solaire. Sur un forum internet, un habitant de La Rochelle lui dit qu'il est très satisfait de son installation de chauffage solaire.



Avant de se décider, Monsieur Riou compare le cumul mensuel des heures d'ensoleillement à Saint-Brieuc et à La Rochelle.

MOIS	Saint-Brieuc	La Rochelle
Janvier	61 h	87 h
Février	135 h	114 h
Mars	84 h	174 h
Avril	182 h	186 h
Mai	154 h	233 h
Juin	221 h	248 h
Juillet	196 h	269 h
Août	121 h	266 h
Septembre	178 h	192 h
Octobre	118 h	136 h
Novembre	40 h	89 h
Décembre	94 h	63 h

- Calculer, pour chacune des villes, le temps d'ensoleillement médian.
- Déterminer les premiers et troisièmes quartiles de chacune de ces deux séries.
- Construire les diagrammes en boîtes représentant les durées mensuelles d'ensoleillement de ces deux villes.
- Sur quel pourcentage de temps la durée mensuelle d'ensoleillement est-elle supérieure à 180 h : à Saint-Brieuc, à La Rochelle ?
- Monsieur Riou est-il assuré que son installation de chauffage solaire soit aussi satisfaisante que celle de La Rochelle ? Justifier la réponse.

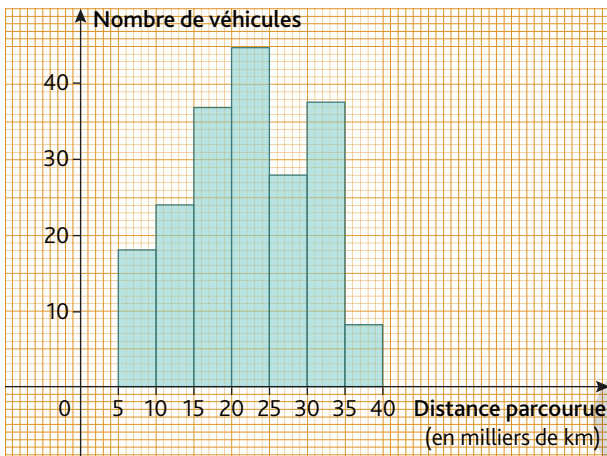
Exercices & Problèmes

Situations problèmes

12 Entreprise de transport



Le responsable logistique d'une entreprise de transport routier a représenté les distances parcourues par ses véhicules durant l'année écoulée.



1. En utilisant le graphique, compléter le tableau suivant.

Distances parcourues ($\times 1\,000$ km)	Nombre de véhicules
[5 ; 10[	18
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. En prenant comme valeurs de la variable le centre de chaque classe, calculer la distance parcourue médiane et les quartiles de cette série.

3. Construire le diagramme en boîte de cette série.



13 Le meilleur vendeur



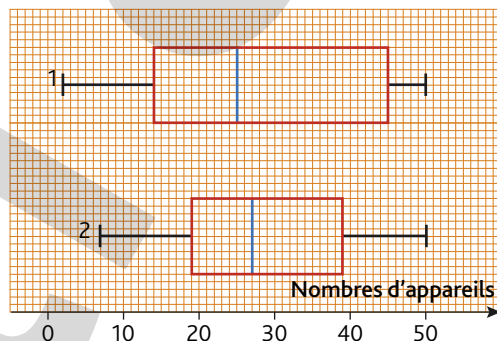
Solenn travaille dans une boutique vidéo. Les nombres d'appareils qu'elle a vendu les onze derniers mois sont :

34	47	2	14	45	23	19	8	50	25	36
----	----	---	----	----	----	----	---	----	----	----

David travaille dans une autre boutique de la même enseigne, il a vendu mensuellement le nombre d'appareils suivants :

51	17	19	34	28	42	20	7	25	27	39
----	----	----	----	----	----	----	---	----	----	----

- Déterminer les nombres médians d'appareils vendus par chacun. Quel vendeur a le meilleur résultat ?
- Calculer les quartiles Q_1 et Q_3 pour chacun des vendeurs.
- Les diagrammes en boîtes de ces deux séries sont représentés ci-dessous.



Associer chaque vendeur à un diagramme.

14 Comparaison d'échantillons



Une toupie permet de fabriquer des pièces pour un meuble de cuisine. Pour contrôler son réglage, un relevé de la cote machine est effectué par le prélèvement d'un échantillon de 100 pièces. Le tableau ci-dessous donne un relevé des cotes de l'échantillon.

Cote (mm)	Nombre de pièces
7,8	5
7,9	24
8,0	38
8,1	22
8,2	11

- Calculer la moyenne et l'écart type de cette série.
- Toute pièce en dehors de l'intervalle $[7,9 ; 8,1]$ est rejetée. Calculer le pourcentage de pièces à rejeter par rapport au nombre total de pièces.

Capacités et connaissances évaluées

Aptitudes à mobiliser des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes	Capacités	Interpréter des indicateurs de tendance centrale et de dispersion.
	Connaissances	Indicateurs de tendance centrale : médiane. Indicateurs de dispersion : écart interquartile. Diagramme en boîte.
Capacités liées à l'utilisation des TIC	Utiliser la calculatrice pour obtenir des indicateurs de tendance centrale et de dispersion.	

Situation

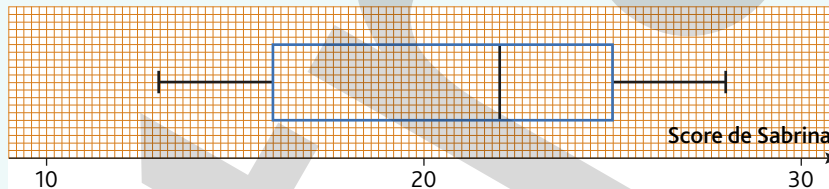


Malik et Sabrina vont s'affronter dans une compétition de tir à l'arc. Lors du dernier entraînement, sur vingt tirs de trois flèches, Malik a réalisé les scores suivants :

17	21	28	24	16	19	27	24	23	22
25	16	16	20	24	21	17	20	25	22



Sabrina note ses résultats de la saison d'entraînement sous forme d'un diagramme en boîte.



Malik se demande si avec de tels résultats il a des chances de remporter la victoire à la prochaine compétition.



1. À partir des scores de Malik, déterminer les valeurs suivantes.

Le score médian : Le premier quartile de la série :

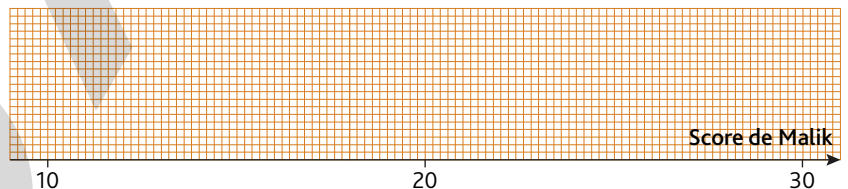
Le troisième quartile de la série : L'intervalle interquartile :

2. Lire sur le diagramme de Sabrina.

Le score médian : Le premier quartile de la série :

Le troisième quartile de la série : L'intervalle interquartile :

3. Représenter le diagramme en boîte des scores de Malik en utilisant la même échelle que celui de Sabrina.



D'après les résultats précédents, indiquer lequel des deux a obtenu :

- Le meilleur score médian :
- La dispersion des scores la plus faible :

➔ Quelle qualité des scores de Malik peut lui permettre de remporter la prochaine compétition ?

.....

extra

Cet ouvrage de mathématiques répond aux **objectifs du programme** des classes de **Première professionnelle des groupements A et B.**

- Il privilégie une **démarche active** à partir de **situations variées et concrètes** et propose une **investigation** par chapitre pour découvrir les notions.
- Des activités de recherche, issues de **problèmes de la vie courante ou professionnelle**, consolident la prise en main des méthodes. Le bilan permet de **fixer les notions et les capacités.**
- Une place importante est faite à l'utilisation des **outils numériques, calculatrice et logiciels**, favorisant la réflexion et l'expérimentation.
- La résolution d'exercices d'entraînement et l'étude de situations problèmes de difficulté graduée favorisent une **autonomie progressive de l'élève.**
- L'évaluation des acquis et la préparation aux contrôles en cours de formation permettent un **entraînement à l'épreuve.**

ISBN 978-2-206-10021-0



9 782206 100210

DELAGRAVE
www.editions-delagrave.fr



Danger
le photocopillage
tue le livre

