

Groupement C





Maths


I. Baudet - L. Breitbach - P. Dutarte - D. Laurent
Sous la direction de G. Barussaud

GUIDE PÉDAGOGIQUE

Votre site associé :
www.editions-foucher.fr/mathsciences
Inscrivez-vous et déclarez vos prescriptions !


FOUCHER
 Fouchermathsciences.com

Avantage prescripteurs : commandez gratuitement les corrigés en version papier et les manuels numériques vidéo-projetables
 



Chers enseignants...

Vous êtes de plus en plus nombreux à consulter ce site dédié aux ressources et informations liées aux disciplines maths/sciences en lycées professionnels et nous vous remercions de votre confiance.

Pour la rentrée 2010, Foucher édite de nombreuses nouveautés pour vous proposer des ouvrages conformes aux nouveaux programmes en mathématiques (CAP et Bac Pro 3 ans) et poursuit son offre en sciences physiques pour les classes de 1re et 1re Bac Pro 3 ans.

Découvrez en avant-première sommaires et extraits de toutes nos nouveautés que vous trouverez dans vos casiers début mai !

Mon Foucher

Pseudo : OK

.....

[Codes oubliés](#)

ENSEIGNANTS
INSCRIVEZ-VOUS

ACCÈS RAPIDE
FOUCHER SERVICES

FOUCHER
PRATIQUE

ACTUALITÉS

Enseignement général de la voie professionnelle : nouveaux programmes

[Lire la suite](#)

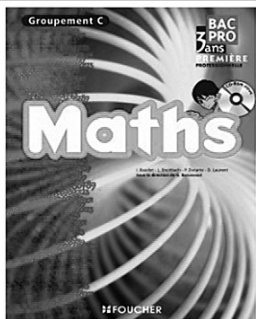
EXPOSITIONS
FOUCHER

ÉTUDIANTS / CANDIDATS

LIBRAIRES

Les ouvrages :

[maths](#) [sciences physiques et chimiques](#)



Les actualités

Toutes les actualités sur vos programmes !

Ma bibliothèque

Nous avons sélectionné pour vous des ouvrages de pédagogie, de référence ou de concours ...

Blog

Partagez vos expériences

Sur le site associé maths-sciences, vous trouverez :

- l'ensemble du guide pédagogique en format PDF ;
- les fichiers corrigés des activités informatiques ;
- des évaluations pour la certification intermédiaire.

Les fichiers de travail sont présentés dans le guide pédagogique par le logo @.

Vous pourrez aussi prendre connaissance de l'ensemble des produits Foucher dans votre matière.



« Le photocopillage, c'est l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des auteurs et des éditeurs. Largement répandu dans les établissements d'enseignement, le photocopillage menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique. Il prive les auteurs d'une juste rémunération. En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite ».

ISBN 978-2-216-11374-3

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent ouvrage, faite sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français du Copyright (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris), est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (loi du 1^{er} juillet 1992 - art. 40 et 41 et Code pénal - art. 425).

© Éditions Foucher. Vanves 2010

Sommaire

Chapitre 1	Indicateurs statistiques	5
Chapitre 2	Fonctions de référence et opérations.....	11
Chapitre 3	Fonctions du second degré	19
Chapitre 4	Suites numériques.....	26
Chapitre 5	Fluctuation d'une fréquence.....	34
Chapitre 6	Résolution graphique	39
Chapitre 7	Équation du second degré - Signe du polynôme $ax^2 + bx + c$	45
Chapitre 8	Tangente à une courbe - Nombre dérivé.....	52
Évaluations	57

Indicateurs statistiques

(1)

Activités

Page 7

La valeur 18,1 est entre le troisième quartile et le maximum. La distance moyenne de déplacement dans les Bouches-du-Rhône est supérieure à 75 % des distances moyennes des autres départements.

Pages 8 et 9

Est-ce que je sais ?

1. La moyenne trimestrielle de Mehdi est :

$$\frac{2 \times (8 + 11 + 10) + (13 + 15 + 11 + 16)}{10}$$

= 11,3.

2. a) C'est exact : 50 % des communes françaises ont un nombre d'habitants inférieur ou égal à 422.

b) 75 % des communes françaises ont un nombre d'habitants inférieur ou égal à 1 041.

Activité 1

1. a) Le taux de criminalité moyen pour 1 000 habitants durant cette période est 63,13 (crimes ou délits).

b) L'écart type vaut, à 10^{-2} près, 3,56 (crimes ou délits pour 1 000 habitants).

2. a) La ligne horizontale rouge, correspondant au taux de criminalité moyen, est situé au centre des données.

b) L'écart vertical entre la droite rouge et chacune des deux droites horizontales

bleues vaut environ 3,6 et correspond à l'écart type.

c) Il y a 8 valeurs sur 20 à l'extérieur des deux droites bleues donc 12 sur 20 entre les deux droites bleues, c'est-à-dire :

$$\frac{12}{20} \times 100 = 60 \text{ \%}.$$

Activité 2

1. a) Il y a 20 valeurs. Le salaire minimal médian est la demi-somme des valeurs de rang 10 et 11 c'est-à-dire :

$$Me = \frac{470 + 522}{2} = 496 \text{ €}.$$

Dans la moitié des pays le salaire minimal est inférieur à 496 € et dans la moitié des pays le salaire minimal est supérieur à 496 €.

b) Le premier quartile est au rang $\frac{1}{4} \times 20 = 5$. Il vaut $Q_1 = 217$ € et correspond à la Slovénie.

Le troisième quartile est au rang $\frac{3}{4} \times 20 = 15$. Il vaut $Q_3 = 1\,254$ € et correspond à la France.

75 % des pays ont un salaire minimal inférieure ou égal à celui de la France.

2. a) L'écart interquartile vaut $Q_3 - Q_1 = 1\,254 - 217 = 1\,037$ €.

b) Il y a 14 pays, sur les 20 pays, à avoir un salaire minimal inférieur à l'écart interquartile.

c) L'écart interquartile est plus de 11 fois supérieur au salaire minimal de la Bulgarie (la série statistique est très dispersée).

Activité 3

- a) Durant le mois le plus pluvieux, il tombe en moyenne 65 mm de pluie à Paris.
- b) La moyenne des précipitations de 75 % des mois à Marseille est inférieure à la moitié des moyennes à Paris.
- c) Le trait à l'intérieur de la boîte correspondant à Marseille est inférieur au trait à l'intérieur de la boîte correspondant à Paris.
- d) Le lieu où la dispersion est la plus grande est celui où la boîte et les moustaches sont les plus longues (c'est Marseille).

J'utilise un logiciel

Pages 13 – 14

Coupe du monde de football

Voir fichier « 01_coupes_du_monde_corrige.xls » ou « 01_coupes_du_monde_corrige.ods ».

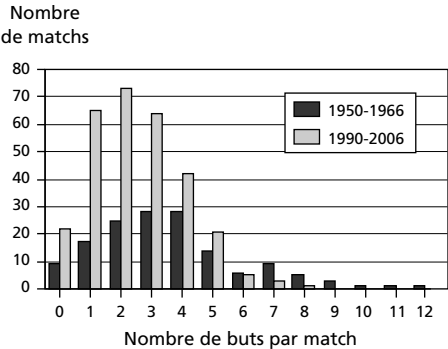
1. a) Le nombre minimal de buts marqués par match est 0 et le nombre maximal est 12.
- b) La moyenne du nombre de buts marqués par match est $\bar{x} \approx 2,91$ et l'écart type est $\sigma \approx 1,99$.
2. Filtre sur les finales :
- La France a disputé deux fois la finale.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Année	Niveau de la compétition	Pays	Buts	Pays	Buts	Tirs au but		Nb de buts par match (hors tirs au but)
19	1930	(Tous)	Argentine	2	Uruguay	4			6
36	1934	(10 premiers...)	Italie	2	Tchécoslovaquie	1			3
55	1938	(Personnalisés...)	Hongrie	2	Italie	4			6
77	1950	1/2 finale	Brésil	1	Uruguay	2			3
103	1954	1/8 de finale	Hongrie	2	Rfa	3			5
138	1958	1er tour	Brésil	5	Suède	2			7
170	1962	2ème tour	Brésil	3	Tchécoslovaquie	1			4
202	1966	Finale	Angleterre	4	Rfa	2			6
234	1970	Petite finale (Vides)	Brésil	4	Italie	1			5
272	1974	(Non vides)	Pays Bas	1	Rfa	2			3
310	1978	Finale	Argentine	3	Pays Bas	1			4
362	1982	Finale	Italie	3	Rfa	1			4
414	1986	Finale	Argentine	3	Rfa	2			5
466	1990	Finale	Argentine	0	Rfa	1			1
518	1994	Finale	Brésil	0	Italie	0	3	2	0
582	1998	Finale	Brésil	0	France	3			3
646	2002	Finale	Allemagne	0	Brésil	2			2
710	2006	Finale	France	1	Italie	1	3	5	2
716									

- C'est lors de la finale de 1958 qu'il a été marqué le plus de buts.

3. a)

Comparaison du nombre de buts par matchs lors des coupes du monde de football



- b) Les indicateurs pour les deux périodes sont les suivants :

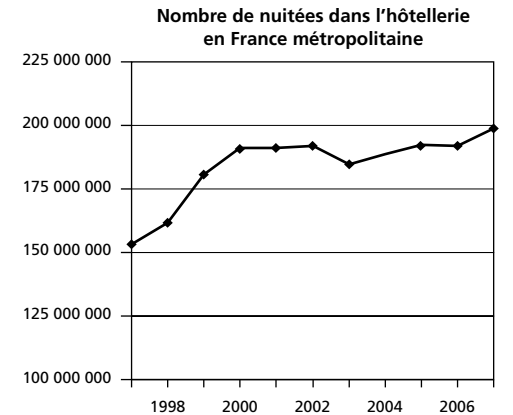
	1950-1966	1990-2006
Min	0	0
Q1	2	1
Mé	3	2
Q3	5	3
Max	12	8
e	12	8
Q3-Q1	3	2

La médiane, l'étendue et l'écart interquartile sont plus importants pour la période 1950-1966 que pour la période 1990-2006. On a tendance à marquer moins de buts par match dans la période 1990-2006 et les scores sont plus réguliers.

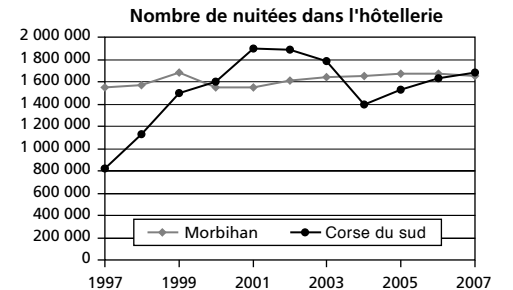
Nuits en hôtel

Voir fichier « 01_nuitees_hotellerie_corrige.xls » ou « 01_nuitees_hotellerie_corrige.ods ».

1.



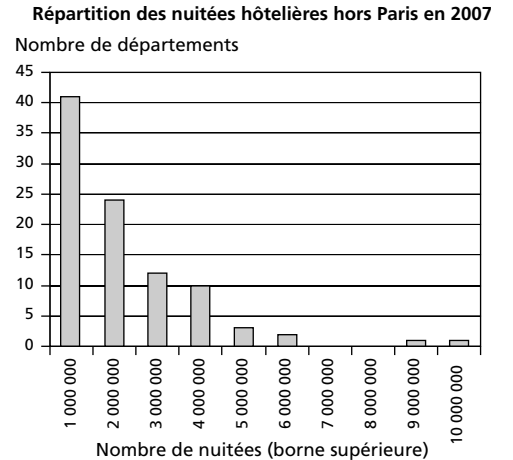
2.



	Morbihan	Corse-du-Sud
Moyenne	1619081	1532369
Médiane	1643792	1604617
Q1	1561876,5	1446669,5
Q3	1663131	1730668
Q3-Q1	101254,5	283998,5
Étendue	134690	1070161
Écart type	51494	306794

Ces deux départements ont une tendance centrale (moyenne et médiane) assez comparable, mais les valeurs sont plus dispersées (écart interquartile et étendue plus importants) en Corse-du-Sud.

3.



Le couple (médiane, écart interquartile) semble mieux adapté car la série est très asymétrique (les rectangles les plus importants sont à gauche).

Sans Paris	
Moyenne	Médiane
1 718 080,95	1 118 591,00
Écart type	Q3-Q1
1 651 686,74	1 892 393,00

Avec Paris	
Moyenne	Médiane
2 072 156,29	1 122 016,50
Écart type	Q3-Q1
3 822 268,94	1 900 540,25

Si l'on prend en compte Paris, la moyenne et l'écart type augmentent beaucoup (alors que la médiane et l'écart interquartiles changent très peu).

Exercices et problèmes

Pages 15 à 19

Exercices

Déterminer et interpréter mode, moyenne et écart type

- 1. 1. Classe A : mode 10. Classe B : modes 6 et 14.
- 2. Classe A : $e = 8$. Classe B : $e = 18$.
- 3. Classe A : $\bar{x} = 10,625$; $\sigma \approx 2,02$. Classe B : $\bar{x} = 10,875$; $\sigma \approx 4,82$.
- 2. 1. Mode : 22 milliards de m^3 .
- 2. $\bar{x} \approx 18$ milliards de m^3 ; $\sigma \approx 9$ milliards de m^3 .
- 3. Les précipitations en Bourgogne sont supérieures à la moyenne.
- 4. L'écart type.
- 3. 1. 50 % des salariés de l'entreprise gagnent moins de 2 000 €.
- 2. Moyenne 2 100 € ; écart type 600 €.
- 4. Tableau complété :

x_i	n_i	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$n_i (x_i - \bar{x})^2$
5	20	- 2,4	5,76	115,2
7	35	- 0,4	0,16	5,6
9	15	1,6	2,56	38,4
11	10	3,6	12,96	129,6
Total	80			288,8

On a $\bar{x} = 7,375$ que l'on peut arrondir à 7,4 CV.
 $\bar{E} = 3,61$.
 $\sqrt{\bar{E}} = 1,9$. C'est très proche de la valeur σ affichée par la calculatrice lorsque la moyenne n'est pas arrondie.

- 5. 1. Oui car l'histogramme a approximativement une forme « en cloche ».
- 2. $\bar{x} \approx 170$; $\sigma \approx 10$.
- 3. Il y a 70 personnes dans l'intervalle [160 ; 180] soit 70 %.
- Il y a 79 personnes dans l'intervalle [150 ; 190] soit 79 %.

Déterminer et interpréter la médiane et l'écart interquartile

- 6. 1. 2 – 5 – 5 – 6 – 7 – 7 – 7 – 7 – 8 – 9 – 9 – 9 – 9 – 10 – 10 – 10 – 10 – 10 – 11 – 12 – 12 – 13 – 13 – 13 – 13 – 13 – 14 – 14 – 15 – 16 – 19.
- 2. $Me = 10$. La moitié des élèves ont une note inférieure ou égale à 10.
- 3. $Q_1 = 7$; $Q_3 = 13$; $Q_3 - Q_1 = 6$.
- 7. 1. Le salaire moyen en Autriche est 1,51 fois plus important pour les hommes que pour les femmes.
- 2. Femmes :

	Femmes
Pologne	5 506
Rep. tchèque	5 925
Hongrie	6 700
Portugal	12 412
Grèce	14 376
Autriche	26 514
France	26 586
Suède	29 052
Pays-Bas	30 900
Belgique	32 715
Royaume-Uni	33 562
Allemagne	34 522
Danemark	40 884

Médiane 26 586 € (France) ; écart interquartile $32\,715 - 12\,412 = 20\,303$ €.

Hommes :

	Hommes
Pologne	6 663
Rep. tchèque	8 285
Hongrie	9 905
Portugal	16 133
Grèce	17 889
France	32 316
Suède	35 770

	Hommes
Belgique	37 822
Autriche	40 022
Pays-Bas	40 300
Allemagne	43 945
Royaume-Uni	46 518
Danemark	50 676

Médiane 35 770 € (Suède) ; écart interquartile $40\,300 - 16\,133 = 24\,167$ €.

Rapport :

	Rapport
Belgique	1,16
Pologne	1,21
France	1,22
Suède	1,23
Grèce	1,24
Danemark	1,24
Allemagne	1,27
Portugal	1,3
Pays-Bas	1,3
Royaume-Uni	1,39
Rep. tchèque	1,4
Hongrie	1,48
Autriche	1,51

Médiane 1,27 ; écart interquartile $1,39 - 1,23 = 0,16$.

3. Pour le salaire moyen des femmes, la France est à la médiane, et un peu en-dessous pour les hommes.

Pour le rapport entre le salaire des hommes et celui des femmes, la France est en-dessous du premier quartile.

Interpréter des boîtes à moustaches

8. Série 1 – boîte C ; série 2 – boîte B ; série 3 – boîte D ; série 4 – boîte A.

9. 1. En 2000, la médiane est au-dessus de la valeur 5.

2. En 2007, le troisième quartile (la fin de la boîte) est en-dessous de 4.

3. L'évolution de la tendance centrale est à la baisse.

4. L'écart interquartile (longueur de la boîte) et l'étendue (écart entre les extrémités des « moustaches ») sont plus importants en 2000 qu'en 2007.

Choisir des résumés adaptés

10. Le graphique 2.

11. 1. Le couple médiane et écart interquartile.

2. Médiane 25. Troisième quartile 37,5.

3. Le département des Landes est au-dessus de la médiane mais en-dessous du troisième quartile.

Interpréter des indicateurs pour comparer des séries statistiques

12. 1. Moyennes aux trois épreuves :

Épreuve A	Épreuve B	Épreuve C
10,63	8,93	10,97

L'épreuve qui semble la moins réussie est l'épreuve B.

2. Écart type pour l'épreuve A : 1,94.

3. L'épreuve dont les résultats sont les plus homogènes est l'épreuve A.

L'épreuve dont les résultats sont les plus hétérogènes est l'épreuve C.

13. 1. $\bar{x}_{UE} \approx 900,7$ et $\bar{x}_{USA} \approx 1\,439,8$ (millions de spectateurs par an).

2. $e_{UE} = 1\,006 - 810 = 196$; $e_{USA} = 1\,597 - 1\,364 = 233$; $Me_{UE} = 917$; $Me_{USA} = 1\,437$; $Q_1_{UE} = 844$; $Q_3_{UE} = 935$; $Q_3_{UE} - Q_1_{UE} = 91$; $Q_1_{USA} = 1\,385$; $Q_3_{USA} = 1\,484$; $Q_3_{USA} - Q_1_{USA} = 99$.

3. La tendance centrale est plus grande aux États-Unis que dans l'Union Européenne. La dispersion est plus grande aux États-Unis que dans l'Union Européenne.

Problèmes

Problème 1

1. Durant la saison 2006/2007.

2. Durant la saison 2008/2009, durant la moitié des matchs il a été marqué moins

de 23 buts et durant la moitié des matchs il a été marqué plus de 22 buts.

3. La tendance centrale est assez stable, autour de 22 buts par journée.

4. Écarts interquartiles :

02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09
6	7,75	6,75	7,5	5	5,75	5

D’après les écarts interquartiles, le nombre de buts le plus dispersé est en 2003/2004 et le moins dispersé est en 2006/2007 et 2008/2009.

Problème 2

1. La médiane des fréquences de « pile » est, dans les trois cas, 0,5.

La moitié des échantillons ont une fréquence de pile inférieure ou égale à 0,5 et la moitié des échantillons ont une fréquence de « pile » supérieure ou égale à 0,5.

2. La série la plus dispersée est celle des échantillons de taille 10 et la moins dispersée est celle des échantillons de taille 1 000.

3.

– le nombre d’échantillons de taille 10 dont la fréquence de piles est supérieure à 0,6 est approximativement 25 % de 200 c’est-à-dire 50 ;

– le nombre d’échantillons de taille 1 000 dont la fréquence de piles est supérieure à 0,6 est 0 ;

– le nombre d’échantillons de taille 10 dont la fréquence de piles est comprise entre 0,4 et 0,6 est approximativement 50 % de 200 c’est-à-dire 100 ;

– le nombre d’échantillons de taille 1 000 dont la fréquence de piles est comprise entre 0,4 et 0,6 est 100 % de 200 c’est-à-dire 200.

Problème 3

1. La classe modale est celle des ventes comprises entre 400 € et 450 €.

2. 38 clients sur 300 ont dépensé plus de 450 €, c’est-à-dire une fréquence d’environ 0,127.

3. La médiane est supérieure à la moyenne.

4. Le « client type » correspond à la médiane.

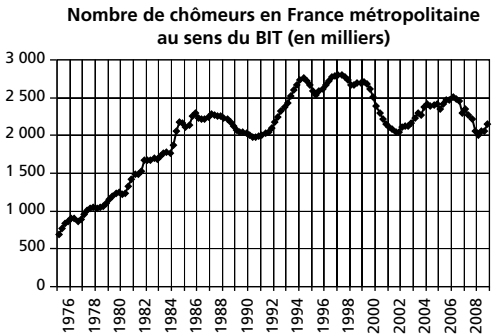
5. Le comptable de l’entreprise choisit la moyenne.

6. On peut estimer : $\bar{x} = 340 \text{ €}$; $\sigma = 114 \text{ €}$.

Problème 4

Voir fichier « 01_chomage_corrige.xls » ou « 01_chomage_corrige.ods ».

1. a) Évolution du chômage :



b) Le nombre de chômeurs a tendance à augmenter jusqu’en 1985, puis fluctue à un niveau élevé.

2. Résultats en milliers de chômeurs :

Moyenne	2 046
Étendue	2 116
Écart type	549,937086

3. En milliers, $n - \bar{x} = 2 455 - 2 046 = 409$. Cette différence est inférieure à l’écart type.

Je teste mes connaissances

Page 20

- | | |
|------|-----------|
| 1. A | 6. A |
| 2. B | 7. B |
| 3. A | 8. A et C |
| 4. C | 9. B |
| 5. A | 10. B |

Fonctions de référence et opérations

(2)

Activités

Page 21

- Si le prix du mètre augmente, le nombre de mètres de tissu que l'on peut acheter diminue.

Prix du mètre mètres (en €)	1	3	10	15
Nombre de mètres	90	30	9	6

- La réponse à la première question est confirmée.

$$\text{Nombre de mètres} = \frac{90}{x}$$

$$f(10) = \frac{90}{10} = 9.$$

Un antécédent de 30 par f est 3 car $f(3) = 30$.

Pages 22 et 23



Est-ce que je sais ?

1. a. $-3 < x \leq 5$

b. $]4 ; 7[$

2. Le graphique ② donne la courbe représentative de la fonction carré.

La fonction carré est décroissante sur $]-\infty ; 0]$ et croissante sur $[0 ; +\infty[$.

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$f(x)$		0	

Activité 1

1. a. L'inverse de -1 est -1 . L'inverse de 2 est $\frac{1}{2}$ ou 0,5.

- b. 0 n'a pas d'inverse car le produit de 0 par un nombre quelconque n'est jamais égal à 1.

2. a. $xy = 1$

Si $x = 0,4$, alors $y = 2,5$.

Les valeurs de y diminuent lorsque les valeurs de x augmentent.

- b. Dans la situation étudiée, les valeurs de x sont positives.

- c. On peut choisir x variant de 0 à 5 avec un pas de 1 et y variant de 0 à 5 avec un pas de 1.

La fonction inverse est décroissante sur l'intervalle $[0,1 ; 4]$. Donc lorsque les valeurs de x augmentent, les valeurs de y diminuent.

Activité 2

- a. L'aire d'un carré de 2,5 cm de côté est 6,25 cm².

Le côté d'un carré dont l'aire est 0,49 cm² est 0,7 cm.

- b. $A = c^2$; $c = \sqrt{A}$. Lorsque A augmente, c augmente.

- c. La fonction racine carrée est croissante sur l'intervalle $[0 ; 6]$. Donc lorsque les valeurs de x augmentent, les valeurs de y augmentent.

Activité 3

- b. Les fonctions f et g sont décroissantes sur $[-3 ; 0]$. Elles ont le même sens de variation.

- d. La fonction h est croissante sur $[-3 ; 0]$. Elle varie en sens contraire de la fonction f .
- e. La fonction f est représentée par la courbe ②. La fonction g est représentée par la courbe ③. La fonction h est représentée par la courbe ①.

J'utilise un logiciel

Pages 27 et 28

1. Construire la représentation graphique d'une fonction de la forme $f + g$

1. Étude théorique

📎 Voir fichier « 02_p27_28_corrige.xls » ou « 02_p27_28_corrige.ods ».

- a. La fonction f est décroissante sur $[20 ; 120]$ car c'est le produit de la fonction inverse par un réel positif, 3 267. La fonction g est une fonction croissante car c'est une fonction affine dont le coefficient a , égal à 0,75, est positif.
- b. Formule de la cellule B2 : =3267/A2
Formule de la cellule C2 : =0,75*A2-72
- c. Les courbes représentatives des fonctions f et g confirment le sens de variation donné à la question a.
- d. $h(20) = 106,35 ; h(30) = 59,4$.
- e. On ne peut pas donner le sens de variation de la fonction $f + g$ car les fonctions f et g n'ont pas le même sens de variation sur $[20 ; 120]$.
- f. Formule de la cellule D2 : =B2+C2
La plus petite valeur de $h(x)$ trouvée dans le tableau est 27, pour $x = 66$.
Ce n'est pas forcément le minimum de h ; ce pourrait être par exemple 26,99 pour une valeur non entière de x .
- g.

x	20	66	120
$h(x)$	106	27	45

2. Application à un problème concret

$$a. CM(n) = \frac{C(n)}{n} = \frac{0,75n^2 - 72n + 3\,267}{n} = \frac{0,75n^2}{n} - \frac{72n}{n} + \frac{3\,267}{n}.$$

Donc, après simplification, on obtient :
 $CM(n) = 0,75n - 72 + \frac{3\,267}{n}.$

- b. Le coût moyen de production pour $n = 30$ est 59,40 €.
- c. Le nombre de pièces est un nombre entier. Le minimum du coût moyen de production est 27 € pour 66 pièces produites.

2. Comparer les carrés de deux nombres de même signe

1. Carrés de deux nombres positifs

- a. La fonction carré est croissante sur $[0 ; +\infty[$.
- c. Lorsque les valeurs de x augmentent, les valeurs de x^2 augmentent.
- d. $7,5^2 < 8,1^2$ car $7,5 < 8,1$ et la fonction carré est croissante pour x positif.

2. Carrés de deux nombres négatifs

- a. La fonction carré est décroissante sur $] -\infty ; 0]$.
- c. Lorsque les valeurs de x augmentent, les valeurs de x^2 diminuent.
- d. $(-2,1)^2 > (-1,7)^2$ car $-2,1 < -1,7$ et la fonction carré est décroissante pour x négatif.

Exercices et problèmes

Pages 29 à 33

Exercices

Fonction carré

- 1. $f(3) = 9 ; f(100) = 10\,000 ; f(0,4) = 0,16 ; f\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{4}{9} ; f\left(\frac{10}{7}\right) = \frac{100}{49} ; f(\sqrt{5}) = 5 ; f(\sqrt{16}) = 16 ; f(10^4) = 10^8 = 100\,000\,000.$

2. Mathieu a oublié les parenthèses autour de -3 .

$$f(-3) = (-3)^2 = 9.$$

$$3. f(-20) = 400; f(-0,1) = 0,01; f\left(-\frac{5}{4}\right) = \frac{25}{16};$$

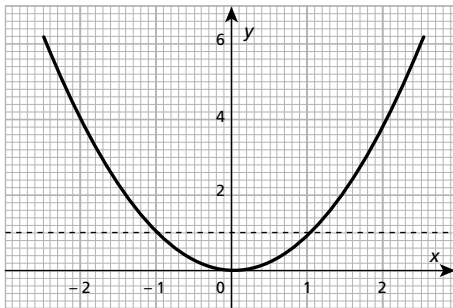
$$f(-\sqrt{7}) = 7; f(-10^3) = 10^6 = 1\,000\,000.$$

4. a.

x	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5
x^2	6,25	4	2,25	1	0,25

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5
x^2	0	0,25	1	2,25	4	6,25

b. Tracé de la courbe :



c. 9 ; 1 et 10 ont deux antécédents. -4 n'a pas d'antécédent. 0 a un seul antécédent.

d. Les antécédents de 13 sont $\sqrt{13}$ et $-\sqrt{13}$.

5. Les phrases exactes sont les phrases b), c) et e).

6. Par exemple :

x Min : -5 ; x Max : 5 ; pas : 1 ; y Min : 0 ;

y Max : 25 ; pas : 5

7. Tableau de variation de la fonction carré :

x	$-\infty$	0	$+\infty$
$f(x)$		0	

$$8. 4,55^2 > 0,14^2; (-0,4)^2 < (-10)^2.$$

$$9. 0^2 < (-0,6)^2 < 1,2^2 < \left(\frac{5}{3}\right)^2 < 7^2 < (-10)^2.$$

Fonction inverse

10. Mathilde a confondu inverse et opposé.

$$f(-8) = -\frac{1}{8} = -0,125.$$

$$11. f(5) = \frac{1}{5} = 0,2; f(-2) = -\frac{1}{2} = -0,5;$$

$$f(0,5) = 2; f(0,1) = 10; f(-1) = -1; f(-10) = -\frac{1}{10} = -0,1.$$

$$12. f\left(\frac{2}{5}\right) = \frac{5}{2}; f\left(\frac{1}{4}\right) = 4; f\left(-\frac{7}{3}\right) = -\frac{3}{7};$$

$$f\left(-\frac{5}{6}\right) = -\frac{6}{5}.$$

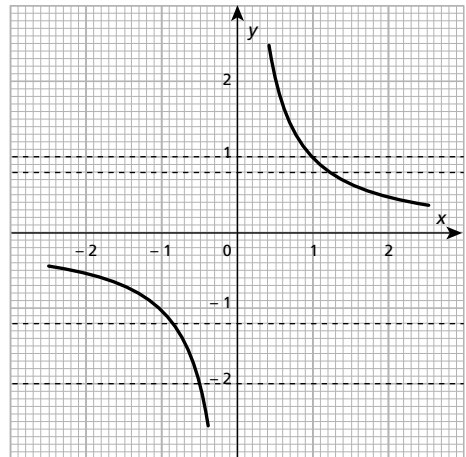
0 est le seul nombre qui n'a pas d'inverse.

13. a. Tableau de valeur complété :

x	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	-0,4
$\frac{1}{x}$	-0,4	-0,5	-0,7	-1	-2	-2,5

x	0,4	0,5	1	1,5	2	2,5
$\frac{1}{x}$	2,5	2	1	0,7	0,5	0,4

b.



1 ; -2 ; $0,8$; $-1,2$ ont chacun un antécédent.

14. Les phrases exactes sont les phrases a) et e).

15. Par exemple :

x Min : -5 ; x Max : 0 ; pas : 1 ; y Min : -5 ; y Max : 0 ; pas : 1 .

16. $\frac{1}{2,25} > \frac{1}{3,14}$ car $2,25 < 3,14$ et la fonction inverse est décroissante pour x strictement positif.

$\frac{1}{-5} < \frac{1}{-5,5}$ car $-5 > -5,5$ et la fonction inverse est décroissante pour x strictement négatif.

17. $\text{inv}\left(\frac{1}{-7}\right) < \text{inv}(-5) < \text{inv}(-10) < \text{inv}(9)$
 $< \text{inv}\left(\frac{8}{3}\right) < \text{inv}(0,2).$

Fonction cube

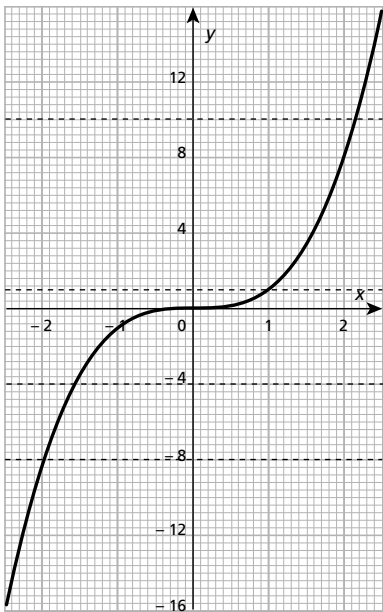
18. $f(2) = 8$; $f(2,5) = 15,625$; $f(-3) = -27$;
 $f(-0,1) = -0,001$; $f\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{8}{27}.$

19. a. Tableau de valeur complété :

x	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5
x^3	-15,625	-8	-3,375	-1	-0,125

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5
x^3	0	0,125	1	3,375	8	15,625

b. Tracé de la coube (voir graphique ci-dessous).



c. 10 ; 1 ; -8 ; -4 et 0 ont chacun un antécédent.

20. Les phrases exactes sont les phrases a) et c).

21. Par exemple :

x Min : - 4 ; x Max : 4 ; pas : 1 ;
 y Min : - 70 ; y Max : 70 ; pas : 10.

22. Tableau de variation complété :

x	$-\infty$	$+\infty$
$f(x)$		

Fonction racine carrée

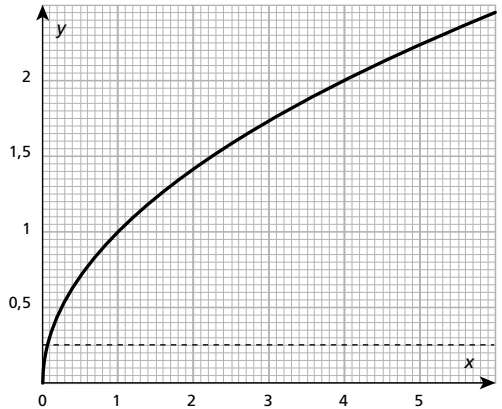
23. $f(1) = 1$; $f(6) = \sqrt{6} \approx 2,45$; $f(49) = 7$;
 $f(1\,000) = \sqrt{1\,000} \approx 31,62$; $f\left(\frac{1}{25}\right) = \frac{1}{5}.$

24. a. Tableau de valeurs complété :

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5
\sqrt{x}	0	0,7	1	1,2	1,4	1,6

x	3	3,5	4	4,5	5	6
\sqrt{x}	1,7	1,9	2	2,1	2,2	2,5

b.



c. 2 et 1 ont chacun un antécédent ; - 4 n'a pas d'antécédent.

25. Les phrases exactes sont les phrases a), b), c) et e).

26. Par exemple :

x Min : 0 ; x Max : 10 ; pas : 1 ; y Min : 0 ; y Max : 3,5 ; pas : 1.

27. Tableau de variation :

x	0	$+\infty$
$f(x)$		

Opérations sur les fonctions

28. Pour la fonction f , $a = 1$; $c = -5$.

Pour la fonction g : $a = -1$; $c = 0,2$.

Pour la fonction h : $a = 0,2$; $c = 8$.

29. a. La fonction g varie en sens contraire de la fonction carré car $-1,8$ est négatif.

x	-2	0	5
$g(x)$	-7,2	0	-45

b. La fonction $x \mapsto 0,7x^2$ a le même sens de variation que la fonction carré car $0,7$ est positif.

L'addition d'une constante, positive ou négative, à une fonction ne change pas son sens de variation.

x	-2	0	5
$h(x)$	-0,2	-3	14,5

30. Les fonctions f , h et i ont le même sens de variation que la fonction carré car leur coefficient a est positif.

31. Pour la fonction f , $d = -3$; pour la fonction g , $d = \frac{1}{7}$; pour la fonction h , $d = -\frac{3}{5}$.

32. a. La fonction f varie en sens contraire de la fonction inverse car -8 est négatif.

x	0,4	5
$f(x)$	-20	-1,6

b. La fonction g a le même sens de variation que la fonction inverse car $\frac{2}{9}$ est positif.

x	0,4	5
$g(x)$	0,56	0,04

33. Les fonctions h et i ont le même sens de variation que la fonction cube car le coefficient qui multiplie x^3 est positif.

34. Les fonctions carré et cube ont le même sens de variation sur les intervalles $[0 ; +\infty[$ et $[1 ; 5]$.

Problèmes

Problème 1

1. a. Charges fixes par pièce : $\frac{1\,800}{n}$.

Coût unitaire de fabrication = charges

fixes + prix de fabrication = $\frac{1\,800}{n} + 30$.

b. Pour 400 pièces, coût unitaire = 34,50 € ;
pour 500 pièces, coût unitaire = 33,60 €.

2. a. La fonction inverse est décroissante sur $[50 ; 500]$.

La fonction $x \mapsto \frac{1\,800}{x}$ a le même sens de variation que la fonction inverse car 1 800 est positif. Elle est donc décroissante.

La fonction f a le même sens de variation que la fonction $x \mapsto \frac{1\,800}{x}$ car on ajoute une constante. Elle est donc décroissante.

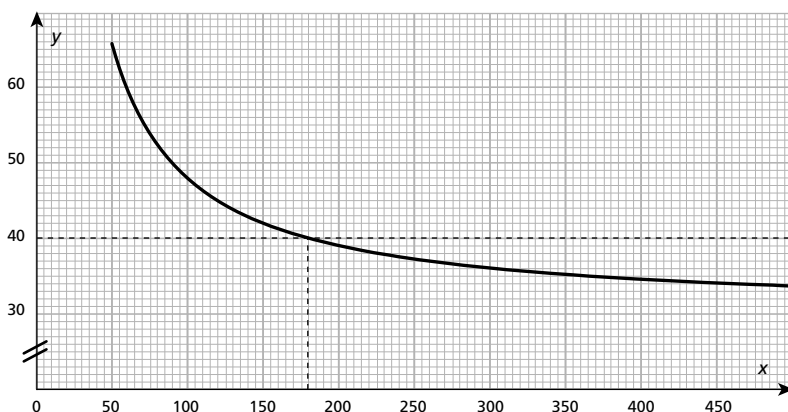
b. Tableau de variation de la fonction f :

x	50	500
$f(x)$	66	33,6

c. Tableau de valeurs complété :

x	50	100	200	300	400	500
$f(x)$	66	48	39	36	34,5	33,6

d. Tracé de la courbe représentative de la fonction f :



3. Il faut fabriquer au moins 180 pièces pour que le prix unitaire de fabrication soit inférieur à 40 €.

Problème 2

1. a. $t = 0,04$, soit 4 %.

b. $C \approx 10\,667$ €.

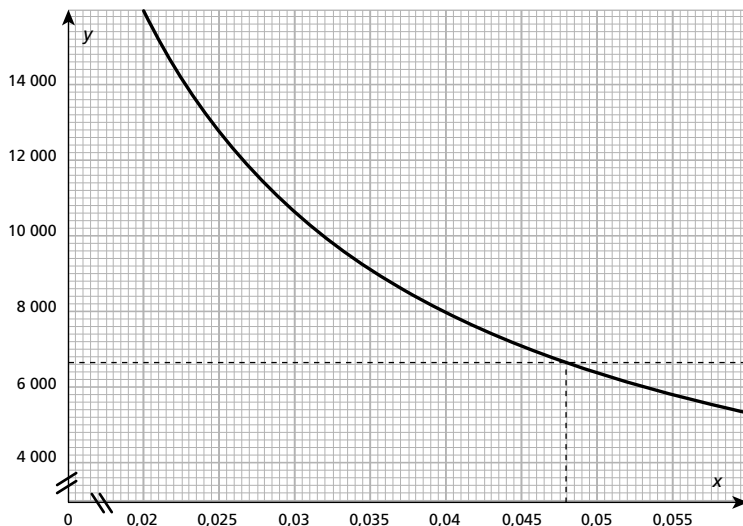
$$2. C = \frac{320}{t}.$$

3. a. La fonction f est décroissante sur $[0,02 ; 0,06]$ car, 320 étant positif, elle a le même sens de variation que la fonction inverse.

b. Tableau de valeurs complété :

x	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05	0,06
$f(x)$	16 000	12 800	10 667	9 142	8 000	7 111	6 400	5 332

c.



d. Il faut placer environ 6 600 €.

Problème 3

1. a. $h = \frac{600}{x}.$

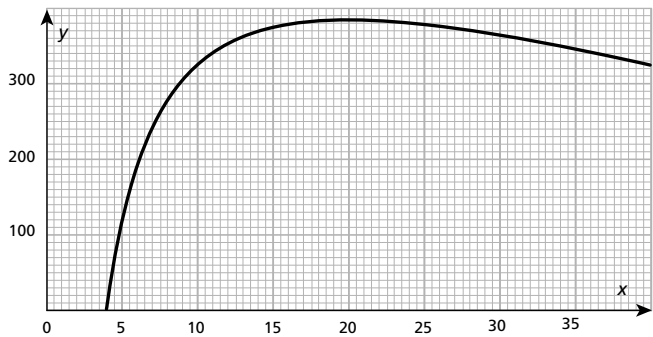
b. Aire de la surface imprimable :
 $(x - 4)(h - 6).$

$$c. A(x) = (x - 4)\left(\frac{600}{x} - 6\right) = 600 - 6x - \frac{2\,400}{x} + 24 = 624 - 6x - \frac{2\,400}{x}.$$

2. a. Sur l'intervalle $[4 ; +\infty[$, la fonction g est décroissante et la fonction k est croissante.

On ne peut pas en déduire le sens de variation de la fonction $g + k$ car les fonctions g et k n'ont pas le même sens de variation.

b. Tracé de la courbe représentative de la fonction f :



c. Tableau de variation de la fonction f :

x	4	20	30
$g(x)$	0	384	364

La fonction f est maximum pour $x = 20$; $f(20) = 384$.

3. a. Dimensions de la page : 20 cm par 30 cm.

b. Le pourcentage demandé est 64 %.

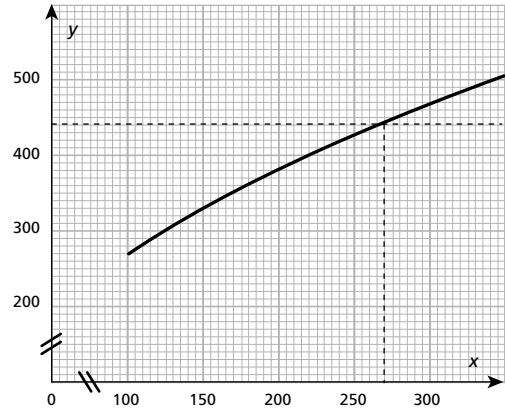
Problème 4

1. a. $F = 27\sqrt{T}$.

b. $F \approx 467$ Hz.

c. La fonction g a le même sens de variation que la fonction racine carrée car 27 est positif. Elle est donc croissante sur $[100 ; 400]$.

d.



e. $T \approx 270$ N.

f. $T = \left(\frac{440}{27}\right)^2 \approx 266$ N.

2. a. $F = 8,91 \times \sqrt{247} \times \frac{1}{L}$; $F \approx \frac{140}{L}$.

b. Tableau de variation de la fonction h :

x	10	30
$h(x)$	14	4,7

c. $L = \frac{140}{660} \approx 0,21$; $L = 0,21$ m = 21 cm.

Problème 5

Partie A

1. Tableau complété :

n	30	60	90
C_s (en €)	375	187,5	125
C_c (en €)	200	350	500
C_t (en €)	575	537,5	625

2. $C_t(n) = \frac{11\,250}{n} + 5n + 50$.

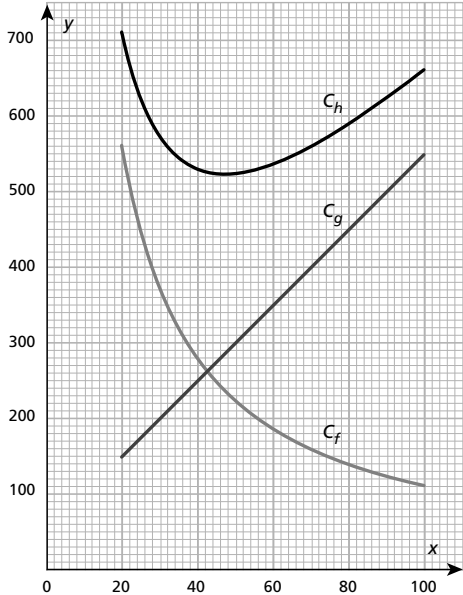
Partie B

1. a. La fonction inverse est décroissante sur $[20 ; 100]$. La fonction $x \mapsto \frac{11\,250}{x}$ a le même sens de variation que la fonction inverse car 11 250 est positif. Elle est donc décroissante.

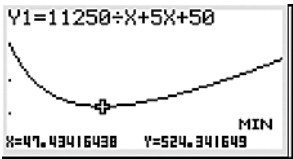
b. La fonction g est une fonction affine dont le coefficient a , égal à 5, est positif. La fonction g est donc croissante.

c. On ne peut pas déduire des questions b. et c. le sens de variation de la fonction h car les fonctions f et g n'ont pas le même sens de variation.

2. a.



b.



Le minimum de la fonction h est voisin de 524 pour une valeur de x voisine de 47.

c.

x	20	47	100
$h(x)$	712,5	524	662,5

Partie C

Le nombre de commandes est un nombre entier.

$$h(47) = 524,36 ; h(48) = 524,37$$

Le coût total de gestion du stock est minimum pour 47 commandes ; il s'élève à 524,36 €.

Je teste mes connaissances

Page 34

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. B |
| 2. A | 7. C |
| 3. B | 8. C |
| 4. C | 9. B |
| 5. B | 10. A |

Fonctions du second degré

(3)

Activités

Page 35

- $f(0) = 61$; $f(40) = 61$. Donc $A(0 ; 61)$ et $B(40 ; 61)$.
- L'abscisse de S est 20 ; $f(20) = 69$.
La hauteur de la calandre est 69.

Pages 36 et 37

Est-ce que je sais ?

1. Les fonctions du premier degré sont g et j . Celles du second degré sont f ; i et k .
- 2.

Fonctions	a	b	c
f	2	-1	8
g	1	0	-2
h	-2	4	7
i	1	5	0

Activité 1

- $f(100) = 5,4$.
La consommation pour une vitesse de 100 km/h est 5,4 litres.
L'image de 100 par f est 5,4. L'antécédent de 5,4 par f est 100.
- La consommation pour une vitesse de 120 km/h est 6,6 litres.
- La consommation semble minimale pour une vitesse de 80 km/h. Elle est alors de 5 litres environ.

d. $-\frac{b}{2a} = -\frac{-0,16}{2 \times 0,001} = 80$. C'est l'abscisse du point S .

e. Tableau de variation de f :

x	20	80	130
$f(x)$	8,6	5	7,6

Activité 2

1. La parabole peut avoir une forme « en creux » ou une forme « en bosse ».
Suivant la valeur absolue de a , la parabole est plus ou moins évasée.

2. a. $S(-2,5 ; -3,5)$ pour $a = 0,4$; $b = 2$; $c = -1$.

b. Tableau de variation :

x	$-\infty$	-2,5	$+\infty$
$f(x)$		-3,5	

c. Les coefficients b et c n'ont pas d'influence sur le sens de variation de f : elle est d'abord décroissante, puis croissante. Seules les coordonnées du sommet changent.

3. a. $S(0,5 ; -0,5)$ pour $a = -2$; $b = 2$; $c = -1$.

b. Tableau de variation :

x	$-\infty$	0,5	$+\infty$
$f(x)$		-0,5	

c. Les coefficients b et c n'ont pas d'influence sur le sens de variation de f : elle est d'abord croissante, puis décroissante. Seules les coordonnées du sommet changent.

4. Lorsque la fonction f admet un minimum, le coefficient a est positif. Lorsque la fonction f admet un maximum, le coefficient a est négatif.

J'utilise une calculatrice graphique

Pages 41 et 42

Étudier une fonction du second degré avec une calculatrice graphique

1. b. Tableau de valeurs complété :

x	-2	-1,5	-1	0	1,5	2	4
$f(x)$	15,8	12,2	9,2	5	3,2	3,8	12,2

La plus petite valeur de $f(x)$ dans la table est 3,2. Ce n'est pas forcément le minimum de f sur $[-2 ; 4]$.

3. a. La plus petite valeur de y obtenue graphiquement est 3,125 pour $x = 1,25$. L'option MIN donne le même résultat. La valeur ainsi trouvée est une valeur approchée.

$$b. -\frac{b}{2a} = -\frac{-3}{2 \times 1,2} = 1,25 ; f(1,25) = 3,125.$$

c. Tableau de variation de la fonction f :

x	-2	1,25	4
$f(x)$	15,8	3,125	12,2

Utiliser une fonction du second degré

Ⓜ Voir fichier « 03_p42_corrige.ggb ».

1. b. Quand la somme investie dans la publicité augmente, le chiffre d'affaires augmente, puis il diminue.

2. a. $f(1\,000) = 26\,500$. Ce résultat est inférieur à celui du tableau, mais il en est proche.

La courbe passe entre les points précédemment placés.

b. D'après le logiciel, le maximum de f est 54 062,5. Il est atteint pour $x = 6\,250$.

$$-\frac{b}{2a} = -\frac{12,5}{2 \times (-0,001)} = 6\,250. \text{ Le résultat}$$

est le même.

c. Le montant de l'investissement dans la publicité qui donne le chiffre d'affaires maximum est 6 250 €. Le chiffre d'affaires maximum est alors 54 062,50 €.

Exercices et problèmes

Pages 43 à 47

Exercices

Étudier une fonction du second degré

1. Pour la fonction f , $a = 1$; $b = 8$; $c = -5$.

Pour la fonction g , $a = 1$; $b = 0,5$; $c = 3$.

Pour la fonction h , $a = 0,5$; $b = 1$; $c = 1$.

Pour la fonction i , $a = \frac{2}{3}$; $b = -8$; $c = -3$

2. Pour la fonction f , $a = 1$; $b = 0$; $c = -1$.

Pour la fonction g , $a = -0,2$; $b = 5$; $c = 0$.

Pour la fonction h , $a = 1$; $b = -8$; $c = 0$.

Pour la fonction i , $a = 1,5$; $b = 0$; $c = -6$.

3. $f(x) = x^2 - 4$; $a = 1$; $b = 0$; $c = -4$.

$g(x) = 2x^2 + 5x - 3$; $a = 2$; $b = 5$; $c = -3$.

$h(x) = 0,5x^2 - 1,5x + 1$; $a = 0,5$; $b = -1,5$; $c = 1$.

$i(x) = -x^2 - 3x + 10$; $a = -1$; $b = -3$; $c = 10$.

4. f a un minimum égal à -21 pour $x = -4$.
 g a un maximum égal à $3,0625$ pour $x = 0,25$.

h a un maximum égal à $1,5$ pour $x = 1$.

i a un minimum égal à -27 pour $x = 6$.

5. f a un minimum égal à 1 pour $x = 0$.

g a un maximum égal à $31,25$ pour $x = 12,5$.

h a un minimum égal à -16 pour $x = 4$.
 i a un minimum égal à -6 pour $x = 0$.

6. Tableaux de variation :

x	-3	3
$f(x)$	-20	28

x	-3	0,25	3
$g(x)$	-7,5	3,0625	-4,5

x	-3	1	3
$h(x)$	-6,5	1,5	-0,5

x	-3	3
$i(x)$	27	-21

7. Tableaux de variation :

x	-1	0	4
$f(x)$	2	1	17

x	-1	4
$g(x)$	-5,2	16,8

x	-1	4
$h(x)$	9	-16

x	-1	0	4
$i(x)$	-4,5	-6	18

8. On résout le système :

$$\begin{cases} a + c = 1,5 \\ 4a + c = 4 \end{cases}$$

On obtient $a = \frac{5}{6}$ et $c = \frac{2}{3}$.

9. $c = 5$

Pour déterminer a et b , on résout le système :

$$\begin{cases} a + b + 5 = -1 \\ a - b + 5 = 19 \end{cases}$$

On trouve $a = 4$ et $b = -10$

On a donc $g(x) = 4x^2 - 10x + 5$.

10. On sait que $a + b = 5,7$ et $-\frac{b}{2a} = -1,4$.
 On obtient $a = 1,5$ et $b = 4,2$.

11. Le tableau de variation de la fonction f est :

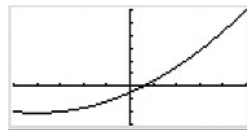
x	$-\infty$	-1,5	$+\infty$
$i(x)$		-20,75	

f n'est ni croissante, ni décroissante sur $[-3; 0]$. Elle est décroissante sur $[-3; -1,5]$ et croissante sur $[-1,5; 0]$.

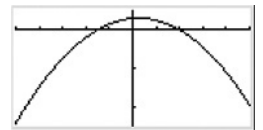
Représenter graphiquement une fonction du second degré

12.

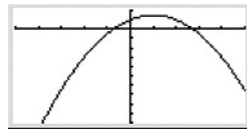
Fonction f



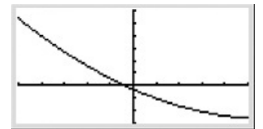
Fonction g



Fonction h



Fonction i



13. Les points $(1; -18)$; $(0,5; -20)$; $(-3; 22)$ appartiennent à la courbe représentative de f .

14. Les points $(-4,2; -37,26)$; $(0; -4)$; $(1,5; 7,025)$ appartiennent à la courbe représentative de g .

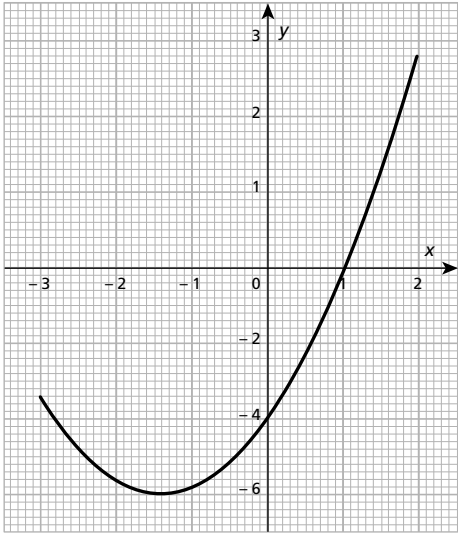
15. Tableau de valeurs :

x	-3	-2	-1	0	1	2
$h(x)$	-3,4	-5,6	-5,8	-4	-0,2	5,6

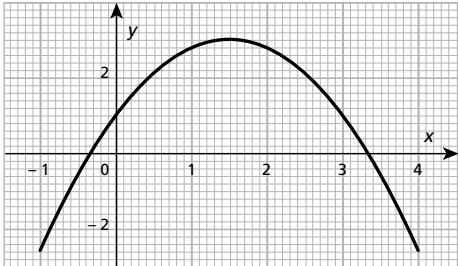
16. Tableau de valeurs :

x	-1	0	1	2	3	4
i(x)	-2,6	1	2,8	2,8	1	2,6

17. Coordonnées du sommet de la parabole : $(-1,4 ; -5,96)$.
18. Coordonnées du sommet de la parabole : $(1,5 ; 3,025)$.
19.



20.



21. $f \rightarrow \textcircled{4}$; $g \rightarrow \textcircled{1}$; $h \rightarrow \textcircled{3}$; $i \rightarrow \textcircled{2}$.

Problèmes

Problème 1

Partie A

1. $C(55) = 525$. Le coût de fabrication pour 55 tonnes est 525 000 €.

$C(75) = 1\,125$. Le coût de fabrication pour 75 tonnes est 1 125 000 €.

2. Le chiffre d'affaires pour 55 tonnes est 990 000 €.

Le chiffre d'affaires pour 75 tonnes est 1 350 000 €.

3. Le bénéfice pour 55 tonnes est 465 000 €.

Le bénéfice pour 75 tonnes est 225 000 €.

4. a. Chiffre d'affaires en fonction de T : $18T$.

b. Bénéfice en fonction de T : $18T - T^2 + 100T - 3\,000$, soit $-T^2 + 118T - 3\,000$.

Partie B

a.

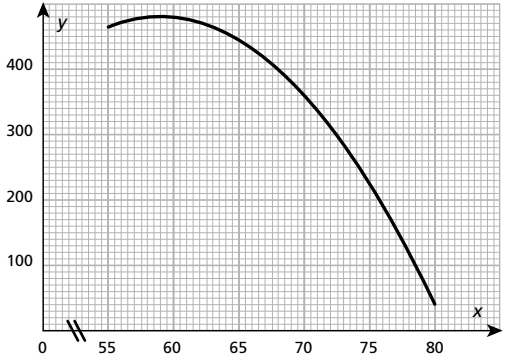
x	55	59	80
B(x)	465	481	40

b.

x	55	60	65	70	75	80
B(x)	465	480	445	360	225	40

c. Coordonnées du sommet de la parabole : $(59 ; 481)$.

d.



Partie C

a. Le bénéfice de l'entreprise est maximum pour 59 tonnes.

b. Le bénéfice maximum est 481 000 €.

c. Le pourcentage de réduction est 18 %.

Problème 2

Partie A

1. $D_A = 30,3 \text{ m}$

2.

x	-20	-6	40
$f(x)$	13,3	-3	173,3

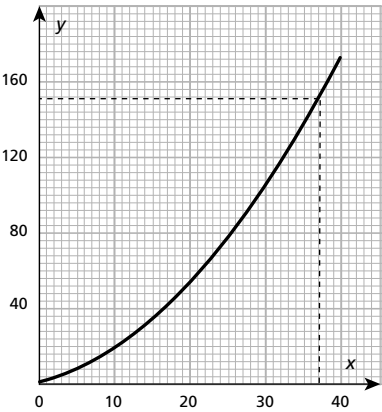
3.

x	0	40
$g(x)$	0	173,3

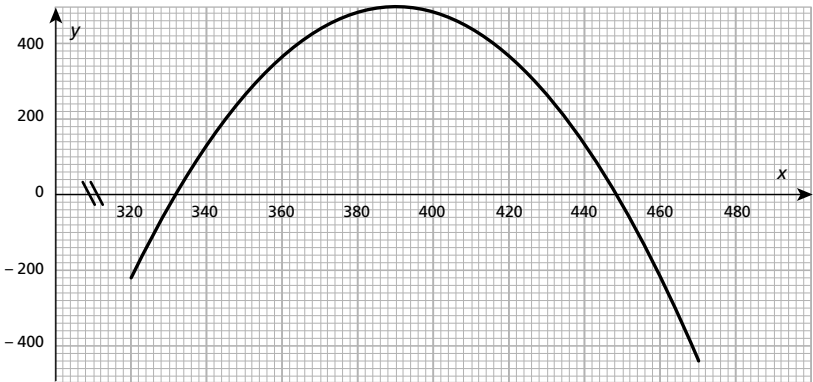
4.

x	0	5	8	14	19	25	31	40
$g(x)$	0	7,1	13,3	30,3	49,1	77,1	111,1	173,3

5. 6. $v_s \approx 37 \text{ m/s}$, soit 133 km/h



d.



Partie B

1. $30 \text{ m/s} = 108 \text{ km/h}$.

2. Sur route sèche, 133 km/h est proche de 130 km/h .

Sur route humide, 108 km/h est proche de 110 km/h .

Problème 3

Partie A

1. a. $n = -0,15 \times 340 + 90 = 39$.

b. $CA = 340 \times 39 = 13\,260 \text{ €}$.

c. $C = 180 \times 39 + 6\,100 = 13\,200 \text{ €}$.

d. R est un bénéfice. $R = 13\,260 - 13\,200 = 140 \text{ €}$.

2. a. $CA = (-0,15p + 90)p = -0,15p^2 + 90p$.

b. $C = 180(-0,15p + 90) + 6\,100 = -27p + 22\,300$.

c. $R = CA - C = -0,15p^2 + 117p - 22\,300$.

Partie B

1. a. $\frac{-b}{2a} = -\frac{117}{2 \times (-0,15)} = 390$;

$f(390) = 515$.

b.

x	320	390	470
$f(x)$	-220	515	-445

c.

x	320	350	380	410	440	470
$f(x)$	-220	275	500	455	140	-445

2. Le résultat est nul pour $x \approx 330$ et $x \approx 450$.
Mme Peaudouce réalise un bénéfice lorsque le prix du forfait est compris entre 330 € et 450 €.

Problème 4

ⓐ Voir fichier « 03_p46_pb4_corrige.ggb ».

1. b. La courbe semble être une parabole.
c. Pour $MB = 0$ et $MB = 5$, l'aire de $AHMK$ est égale à 0.

d. La valeur maximale de l'aire est 3 cm^2 pour $x = 2,5 \text{ cm}$.

2. a. $BC = 5 \text{ cm}$

b. $MH = \frac{3}{5}x$; $BH = \frac{4}{5}x$; $AH = 4 - \frac{4}{5}x$.

c. Aire $AHMK = \frac{3}{5}x \left(4 - \frac{4}{5}x \right) = \frac{12}{5}x - \frac{12}{25}x^2$.

d. $\frac{-b}{2a} = -\frac{12}{5} \div \left(-\frac{24}{25} \right) = \frac{5}{2} = 2,5$; $f(2,5) = 3$.

Les résultats sont identiques à ceux trouvés graphiquement.

e. M est le milieu de $[BC]$ lorsque l'aire est maximale.

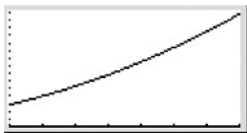
Problème 5

Partie A

1. a. Coût total pour 3 000 raquettes : 53 000 €.

b. $C(n) = 0,001n^2 + 8n + 20\,000$.

2. a. Exemple de fenêtre d'affichage :
 x Min : 1 000 ; x Max : 8 000 ; pas : 1 000 ;
 y Min : 0 ; y Max : 150 000 ; pas : 10 000.



b. $\frac{-b}{2a} = -4\,000$. Cette valeur n'appartient pas à l'intervalle $[1\,000 ; 8\,000]$.

c.

x	1 000	8 000
$g(x)$	29 000	148 000

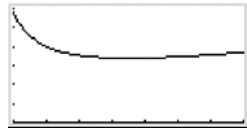
Partie B

$$1. a. C_{um}(n) = \frac{C(n)}{n} = \frac{0,001n^2 + 8n + 20\,000}{n} = \frac{0,001n^2}{n} + \frac{8n}{n} + \frac{20\,000}{n}.$$

D'où $C_{um}(n) = \frac{20\,000}{n} + 8 + 0,001n$ après simplification.

b. $C_{um}(5\,000) = 17 \text{ €}$.

2. a. Exemple de fenêtre d'affichage :
 x Min : 1 000 ; x Max : 8 000 ; pas : 1 000 ;
 y Min : 0 ; y Max : 30 ; pas : 5.



b. $x \approx 4\,472$; $y \approx 16,94$.

3. Le coût unitaire moyen minimum est 16,94 €.

Problème 6

1. La température au bout de 30 minutes est 93 °C.

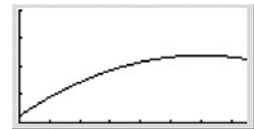
2. b.

x	0	20	40	50	60	75
$f(x)$	12	72	108	117	120	113,25

3. a.

Xmin : 0
Xmax : 75
Pas : 10
Ymin : 0
Ymax : 200
Pas : 50

b.



4. a. $\frac{-b}{2a} = 60$. Cette valeur appartient à l'intervalle $[0 ; 75]$.

b.

x	0	60	75
$f(x)$	12	120	113

5. a. On doit éditer $y = 117$.

b. On obtient $x \approx 50$ et $x \approx 70$.

c. On arrêtera la stérilisation au bout de 50 minutes.

Je teste mes connaissances

Page 48

- | | |
|------|-------|
| 1. C | 6. A |
| 2. B | 7. C |
| 3. B | 8. A |
| 4. A | 9. A |
| 5. B | 10. C |

Suites numériques

(4)

Activités

Page 49

- Dans la suite de nombres dite de Fibonacci, un terme est égal à la somme des deux termes qui le précèdent et cela à partir du troisième terme.
- Le septième mois, il y aura 13 lapins ($5 + 8$ soit la somme des nombres de lapins des cinquième et sixième mois).
- Le huitième terme, il y aura 21 lapins soit $8 + 13$.

Pages 50 et 51

Est-ce que je sais ?

1. a) La valeur de la carte est 447. Pour passer de la première carte à la deuxième, on ajoute 7, puis 14 de la deuxième à la troisième, puis on ajoute 28... et enfin on ajoute 224 à la valeur 223, soit 447 au total.

b) $12 - 9 - 11 - 8 - 10 - 7 - 9 - 6 - 8 - 5 - 7$
 $1 - 4 - 9 - 16 - 25 - 36 - 49$

2. Les huit premiers chiffres d'un nombre aléatoire obtenu avec la calculatrice sont :

$3 - 6 - 9 - 4 - 8 - 1 - 4 - 3$

Si l'on recommence plusieurs fois, on ne retrouve pas le même nombre.

Activité 1

1.

	Proposition A	Année	Proposition B	
$+ 420$	20 000	2010	20 000	$\times 1,02$
$+ 420$	20 420	2011	20 400	$\times 1,02$
$+ 420$	20 840	2012	20 808	$\times 1,02$
$+ 420$	21 260	2013	21 224,16	$\times 1,02$

2. Pour la proposition A, on ajoute 420 au salaire d'une année pour trouver le salaire de l'année suivante.

Pour la proposition B, on multiplie le salaire d'une année par 1,02 pour obtenir le salaire de l'année suivante.

3. De 2010 à 2013, la proposition A augmente plus rapidement que la proposition B.

Si l'employé reste 4 ans dans l'entreprise, il a intérêt à choisir la proposition A qui lui fournira un meilleur salaire.

Activité 2

1. Ouvrir le fichier « 04_salaire_corrige. @ »
 xls » ou « 04_salaire_corrige.ods ».

2. Pour la proposition A, il faut utiliser la formule = B5+420.

Pour la proposition B, il faut utiliser la formule = C5*1,02.

3. Voir fichier.

4. Si le salarié compte rester au moins dix ans, il faut mieux qu'il choisisse la proposition B. Son salaire atteindra alors 30 000 euros en 2031.

Activité 3

1. Ouvrir le fichier « 04_échiquier_corrige.xls » ou « 04_échiquier_corrige.ods ». Le soixante-quatrième terme est $9,22337 \times 10^{18}$, le nombre total de grains sur l'échiquier serait $1,84467 \times 10^{19}$.

2. La masse totale de blé, en tonnes serait $1,84467 \times 10^{19} \times 0,050 \times 10^{-6}$ soit $9,22337 \times 10^{11}$. La production mondiale annuelle de blé a été d'environ 680 millions de tonnes en 2008/2009.

La masse de blé qu'aurait dû recevoir l'inventeur était d'environ 1 350 fois la production mondiale de l'année 2008/2009. Le souverain n'a pas pu satisfaire la demande de l'inventeur.

J'utilise une calculatrice graphique

Page 55

Étudier des suites à l'aide d'une calculatrice graphique

2. Il faudra 58 jours pour atteindre l'objectif de 1800 kcal/jour.

3. La deuxième solution est beaucoup plus rapide car elle permet d'atteindre l'objectif de 1800 kcal/jour en 35 jours, ce qui fait gagner 23 jours par rapport à la première proposition. La personne peut choisir d'abaisser son apport calorique de 25 kcal par jour, cela lui permettra d'atteindre l'objectif de 1800 kcal/jour en moins de 45 jours. Elle ne peut pas choisir la première proposition qui est trop lente.

J'utilise un logiciel

Page 56

Générer expérimentalement des suites numériques

Ouvrir le fichier « 04_logiciel_corrige.xls » ou « 04_logiciel_corrige.ods ».

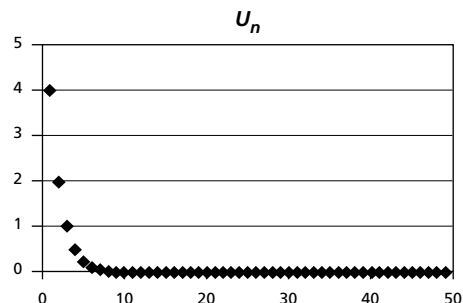
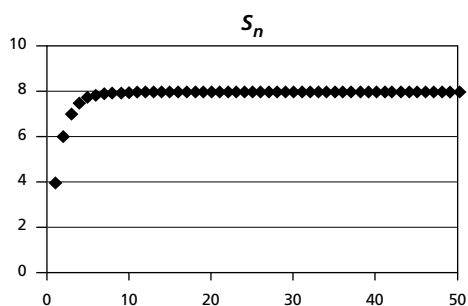
1. a) $q = 0,5$.

b) Les valeurs u_n diminuent, la suite est décroissante.

c) Les valeurs u_n continuent à diminuer, elles se rapprochent de plus en plus de zéro (sans devenir négatives).

d) Lorsque n augmente ($n > 10$), les points semblent situés sur l'axe des abscisses. Les valeurs de u_n atteignent une valeur limite, zéro.

Rang n	U_n	S_n
1	4	4
2	2	6
3	1	7
4	0,5	7,5
5	0,25	7,75
6	0,125	7,875
7	0,0625	7,9375
8	0,03125	7,96875
9	0,015625	7,984375
10	0,0078125	7,9921875
11	0,00390625	7,99609375
12	0,00195313	7,99804688
13	0,00097656	7,99902344
14	0,00048828	7,99951172
15	0,00024414	7,99975586
16	0,00012207	7,99987793
17	6,1035E-05	7,99993896
18	3,0518E-05	7,99996948
19	1,5259E-05	7,99998474
20	7,6294E-06	7,99999237



2. a) Voir le tableau.

b) La suite (S_n) n'est ni arithmétique, ni géométrique car ni les différences, ni les quotients entre deux termes consécutifs sont égaux.

c) Voir représentation de (S_n) .

d) $S_{100} = 8$ et $S_{1000} = 8$ car on voit sur le graphique que les valeurs de S_n atteignent une valeur limite 8.

Exercices et problèmes

Pages 57 à 61

Exercices

Déterminer la nature d'une suite

1. a) $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ 1 2 2^2 2^3 2^4

La suite est géométrique, la raison est 2. La suite est croissante car chaque terme est le double du précédent et tous les termes sont positifs.

b) 192 96 48 24 12 6

La suite est géométrique, la raison est 0,5. La suite est décroissante, car chaque terme est égal à la moitié du précédent et tous les termes sont positifs.

2. a) La suite est arithmétique de raison -5 .

b) La suite est géométrique de raison 3.

c) La suite est arithmétique de raison 4.

d) La suite est arithmétique de raison -2 .

e) La suite n'est ni arithmétique, ni géométrique.

f) La suite est géométrique de raison 0,5.

Calculer la raison

3. a) La raison est 11.

b) La raison est 15.

c) La raison est -3 .

4. a) La raison est 11.

b) La raison est 0,8.

c) La raison est 10.

5. La raison de la suite peut être 10 ou -10 . u_2 peut être égal à 100 ou à -100 .

Calculer les termes d'une suite

6. a) 45 62 79 96

b) 70 -10 -90 -170

7. a) 45 63 88,2 123,48

b) 4 20 100 500

8. $u_1 = 2$; $u_2 = 4$; $u_3 = 8$; $u_4 = 16$ et $u_5 = 32$.

La suite est géométrique, de raison 2.

9. $u_2 = 1050$; $u_3 = 1\ 102,50$; $u_4 = 1\ 157,625$ et $u_5 = 1\ 215,50625$.

10. L'épaisseur obtenue :

– après 2 pliages, elle est 0,20 mm ;

– après 3 pliages, elle est 0,40 mm ;

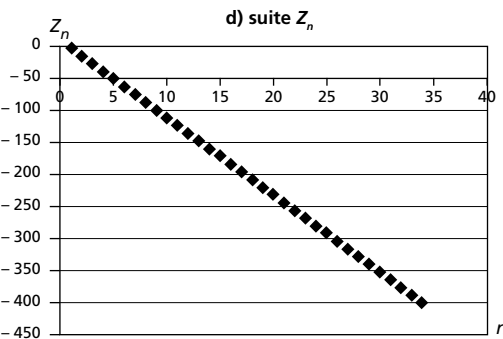
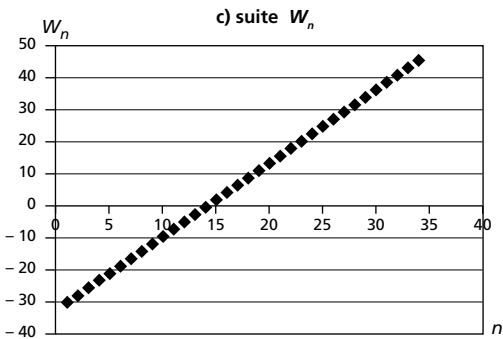
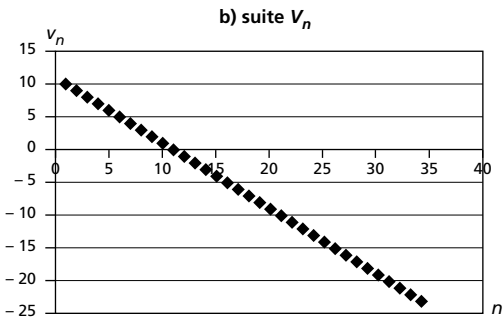
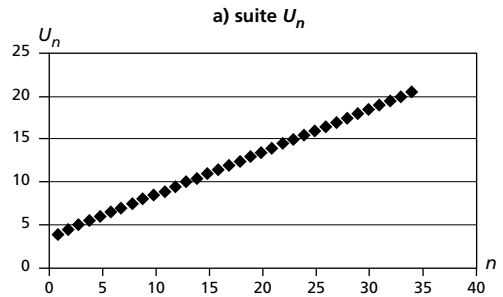
– après 4 pliages, elle est 0,80 mm.

La suite formée par les épaisseurs est géométrique, de raison 2.

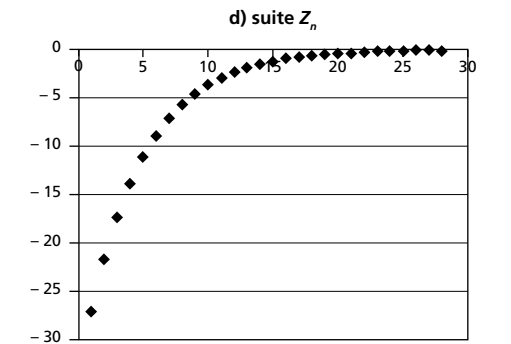
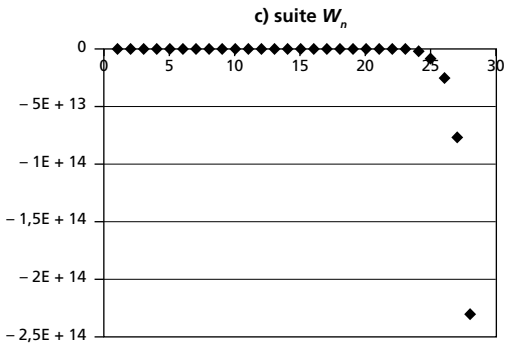
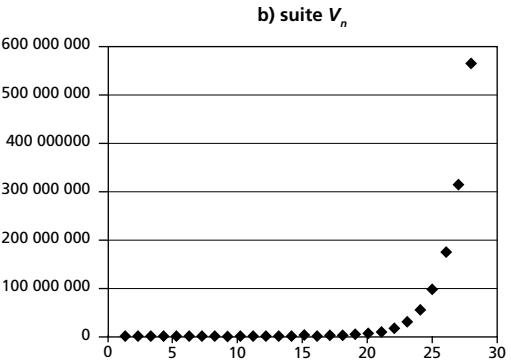
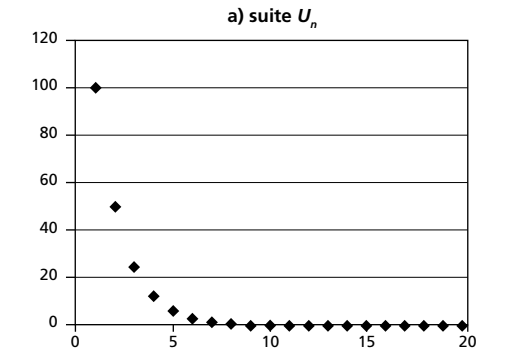
L'épaisseur obtenue, par le calcul, pour 20 pliages est 52 428,8 mm, mais c'est impossible à réaliser avec une feuille format A4.

Représenter graphiquement une suite en utilisant la calculatrice ou le tableur

11. 1)



2. a) Affine. b) Croissante. c) Décroissante. 12.



Les variations de la suite dépendent du signe du premier terme et de la valeur de la raison. En effet, le sens de variation n'est pas le même pour une raison comprise entre 0 et 1 ($0 < q < 1$) et une raison supérieure à 1 ($q > 1$). Pour généraliser, il faudrait étudier d'autres suites géométriques.

Expérimenter à l'aide d'un tableur ou de la calculatrice

13. $u_n > 200$ pour $n \geq 68$.
14. $u_n = 0$ pour $n = 61$.
15. $u_n > 100$ pour $n \geq 11$.
16. 12 ; 17 ; 22 ; 27 ; 32 ; 37 ; 42.
17. $n = 75$.
18. 1) $u_1 = 1$; $u_2 = 3$; $u_3 = 5$; $u_4 = 7$ et $u_5 = 9$.

2) La suite est arithmétique, la raison est 2.

3) Il faut 100 boîtes.

4) On peut empiler 15 étages

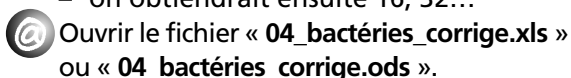
19. Le nombre de coquelicots obtenus serait :

- au bout d'un an : 3 000
- au bout de 2 ans : $9 \cdot 10^6$
- au bout de 3 ans : $2,7 \cdot 10^{10}$
- au bout de 4 ans : $8,1 \cdot 10^{13}$.

Les nombres trouvés les premiers termes d'une suite géométrique de raison 3 000.

20. 1) Le nombre de bactéries obtenues après :

- la première division est 2,
- après la deuxième est 4,
- après la troisième est 8,
- on obtiendrait ensuite 16, 32...



Après la 5^e division, il y aurait 32 bactéries et après la 10^e division, il y en aurait 1 024. Les nombres de bactéries obtenus forment une suite de nombre géométrique de raison 2.

2) En 1 h, une bactérie peut donner naissance à 8 bactéries.

En 2 h, une bactérie peut donner naissance à 64 bactéries.

En 3 h, une bactérie peut donner naissance à 512 bactéries.

En 12 h, une bactérie peut donner naissance à 68719476736 bactéries.

Les suites dans la vie courante et professionnelle

21. Au 1^{er} janvier 2011, le prix de l'article est 315 €.

Au 1^{er} janvier 2012, le prix de l'article est 330,75 €.

Au 1^{er} janvier 2013, le prix de l'article est 347,29 €.

Au 1^{er} janvier 2014, le prix de l'article est 364,65 €.

Les quatre prix obtenus forment une suite géométrique de raison 1,05.

22. 1) $P_2 = 12\ 000$, $P_3 = 9\ 600$, $P_4 = 7\ 680$.

2) $\frac{P_2}{P_1} = \frac{P_3}{P_2} = \frac{P_4}{P_3} = 0,8$. La suite des nombres

P_1 , P_2 , P_3 , P_4 est une suite géométrique de raison 0,8.

23. 1) $u_1 = 1\ 800$; $u_2 = 1\ 854$; $u_3 = 1\ 909,62$; $u_4 = 1\ 966,9086$ et $u_5 = 2\ 025,91586$.

2) La suite n'est pas arithmétique car $u_2 - u_1 \neq u_3 - u_2$.

3) $\frac{u_2}{u_1} = \frac{u_3}{u_2} = \frac{u_4}{u_3} = \frac{u_5}{u_4} = 1,03$ la suite est

géométrique.

24. 1) $U_2 = 10\ 350$, $U_3 = 10\ 712$, et $U_4 = 11\ 087$ arrondis à l'unité.

2) $\frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} = \frac{U_4}{U_3} = 1,035$.

Les termes U_1 , U_2 , U_3 et U_4 forment une suite géométrique de raison 1,035.

3) $U_n = 1,035 \times U_{n-1}$ ou $(U_n = 10\ 000 \times 1,035^n)$.

4) La production annuelle de la 10^e année, si l'objectif est tenu sera 13 629.

25.1) La perte la première année est 1 500 €.

2) La machine vaut 11 000 € au bout d'un an.

3) Au bout de deux, la machine vaut 9 680 €

4)

n	1	2	3	4	5	6	7
u_n	12 500	11 000	9 680	8 518	7 496	6 597	5 805

5) Il faudra changer la machine la 7^e année.

26. 1) $C_1 = 1\,533,75$; $C_2 = 1\,568,26$; $C_3 = 1\,603,55$.

2) $C_{n+1} = 1,0225 \times C_n$.

Les nombres C_1, C_2, \dots, C_n sont des termes successifs d'une suite géométrique car pour passer d'un terme au suivant, on multiplie toujours par le même nombre. La raison est 1,0225.

3) $C_{10} \approx 1\,874$ €

4) Le capital initial doublerait au bout de 32 années.

Problèmes

Problème 1

1. En B3, il doit écrire « = B2+20 » et en C3, il doit écrire « = C2*1.2 ».

2. a. La suite (A_n) est une suite arithmétique de raison 20 et de terme initial 150.

b. La suite (B_n) est une suite géométrique de raison 1,2 et de terme initial 130.

3. $A_n = A_{n-1} + 20$ (ou $A_n = 150 + 20 \times n$)

$B_n = B_{n-1} \times 1,2$ (ou $B_n = 130 \times 1,2^n$).

4. Florian souhaite acheter son scooter dans 6 mois.

a. Avec la formule A, le montant du sixième dépôt serait 250 €.

Avec la formule B, le montant du sixième dépôt serait 323 €.

b. Avec la formule A, la somme économisée serait 1 200 €.

Avec la formule B, la somme économisée serait 1 291 €.

c. Florent retiendra la formule B car c'est la formule qui lui permet d'économiser les 1 250 € nécessaires pour l'achat de son scooter.

Mois(n)	A_n	B_n
1	150	130,00
2	170	156,00
3	190	187,20
4	210	224,64
5	230	269,57
6	250	323,48
Total économisé	1 200	1 290,89

Problème 2

1. La population sera de 16 900 habitants en 2010, de 17 250 habitants en 2011 et de 17 600 habitants en 2012. Ces nombres forment le début d'une suite arithmétique de raison 350.

2. Ouvrir le fichier « 04_construction_corrige.xls » ou « 04_construction_corrige.ods ».

On constate que les points sont alignés et à égale distance, le nombre d'habitants augmentant régulièrement.

3. La population dépassera 19 500 habitants en 2018.

4. Non, il n'est pas nécessaire qu'il prévoit cette construction car la population dépassera 22 000 habitants en 2025.

Problème 3

1. Ouvrir le fichier « 04_Finonacci_corrige.xls » ou « 04_Fibonacci_corrige.ods ».

	Nombres de la suite de Fibonacci	Quotient de deux termes consécutifs
1 ^{er} terme	1	
2 ^e terme	1	
3 ^e terme	2	2
4 ^e terme	3	1,5
5 ^e terme	5	1,666666667
6 ^e terme	8	1,6
7 ^e terme	13	1,625

8 ^e terme	21	1,615384615
9 ^e terme	34	1,619047619
10 ^e terme	55	1,617647059
11 ^e terme	89	1,618181818
12 ^e terme	144	1,617977528
13 ^e terme	233	1,618055556
14 ^e terme	377	1,618025751
15 ^e terme	610	1,618037135
16 ^e terme	987	1,618032787
17 ^e terme	1 597	1,618034448
18 ^e terme	2 584	1,618033813
19 ^e terme	4 181	1,618034056
20 ^e terme	6 765	1,618033963
21 ^e terme	10 946	1,618033999
22 ^e terme	17 711	1,618033985
23 ^e terme	28 657	1,61803399
24 ^e terme	46 368	1,618033988
25 ^e terme	75 025	1,618033989
26 ^e terme	121 393	1,618033989
27 ^e terme	196 418	1,618033989

2. On constate lorsque l'on calcule le quotient d'un terme par le terme qui le pré-

cède que la valeur du quotient se stabilise assez rapidement vers une valeur valant environ 1,618.

À partir d'un certain rang, on peut dire : terme de rang n = terme de rang $(n - 1) \times 1,618$.

3. Le quotient trouvé précédemment se rapproche du nombre d'Or ($\approx 1,618033988749$), à partir d'un certain rang.

Problème 4

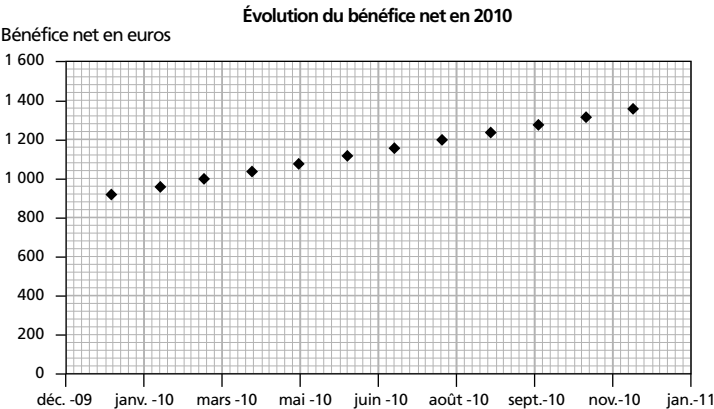
1. Ces quatre nombres forment une suite arithmétique car $960 - 920 = 1\,000 - 960 = 1040 - 1000 = 40$.

La raison est 40.

2. a)

janv-10	920	juil-10	1 160
févr-10	960	août-10	1 200
mars-10	1 000	sept-10	1 240
avr-10	1 040	oct-10	1 280
mai-10	1 080	nov-10	1 320
juin-10	1 120	déc-10	1 360

b) L'entrepreneur pourra poursuivre son activité, car il atteindra 1 320 € en novembre selon les prévisions.



Problème 5

@ Ouvrir le fichier « 04_pb5_corrige.xls »
ou « 04_pb5_corrige.ods ».

Avec le tableur, on trouve qu'il faut 56 entraînements pour atteindre les 3 000 m parcourus.

À raison de trois entraînements par semaine, elle aura 12 entraînements par mois.

Pour atteindre son objectif, il faudra à Carla 4,67 mois, donc elle sera prête avant la date prévue pour la compétition (délai de 6 mois).

Je teste mes connaissances

Page 62

- | | |
|------|-------|
| 1. C | 6. A |
| 2. B | 7. B |
| 3. C | 8. A |
| 4. A | 9. B |
| 5. C | 10. C |

Fluctuation d'une fréquence

5

Activités

Page 63

- La fréquence de la maladie parmi les personnes exposées à la pollution est $\frac{35}{250} = 0,14$.
- La valeur 0,14 est en dehors des points obtenus par simulation lorsque l'on suppose que la situation est habituelle. Cette fréquence est donc « significativement » inquiétante.

Pages 64 et 65

Est-ce que je sais ?

- a) C'est normal. Cela peut-être du au hasard.
- b) Le résultat le plus fiable est 54 % car il est obtenu avec davantage de personnes interrogées.

- a) La probabilité d'obtenir un 6 est $\frac{1}{6} \approx 0,167$.
- b) La fréquence du 6 observée sur 1 000 lancers est $\frac{252}{1\,000} = 0,252$ qui est très éloignée de $\frac{1}{6}$ pour un échantillon de taille importante. Le dé est vraisemblablement truqué.

Activité 1

- Les résultats dépendent des expériences mais on observe assez souvent une fréquence supérieure ou égale à 0,6 sur un échantillon de taille 10, alors que c'est assez rare sur un échantillon de taille 50.
- a) On observe des résultats analogues à ceux des images d'écran suivantes.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Maternité A	jour 1	jour 2	jour 3	jour 4	jour 5	jour 6	jour 7	jour 8	jour 9	jour 10
2	naissance 1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
3	naissance 2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
4	naissance 3	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
5	naissance 4	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
6	naissance 5	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
7	naissance 6	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
8	naissance 7	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
9	naissance 8	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
10	naissance 9	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
11	naissance 10	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
12	f	0,4	0,7	0,3	0,7	0,6	0,2	0,2	0,2	0,7	0,4
13	nombre de jours avec f supérieure ou égale à 0,6 :	19									
14											
15	Maternité B	jour 1	jour 2	jour 3	jour 4	jour 5	jour 6	jour 7	jour 8	jour 9	jour 10
16	naissance 1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
17	naissance 2	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
18	naissance 3	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
19	naissance 4	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
20	naissance 5	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
21	naissance 6	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

58	naissance 43	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
59	naissance 44	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
60	naissance 45	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
61	naissance 46	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
62	naissance 47	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
63	naissance 48	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
64	naissance 49	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
65	naissance 50	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1
66	f	0,58	0,28	0,38	0,56	0,48	0,56	0,6	0,48	0,34	0,48
67	nombre de jours avec f supérieure ou égale à 0,6 :				5						

La distribution d'échantillonnage des échantillons de taille 10 est affichée à la ligne 12.

La distribution d'échantillonnage des échantillons de taille 50 est affichée à la ligne 66.

b) La distribution d'échantillonnage où l'on observe le plus souvent des résultats supérieurs ou égaux à 0,6 est celle des échantillons de taille 10.

c) La maternité ayant le plus de chances d'avoir le plus grand nombre de jours avec au moins 60 % de filles est la petite maternité.

Activité 2

1. Les résultats dépendent des expériences.

2. b) $p = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$.

c) \bar{f} est proche de p .

Activité 3

1. $0,5 - \frac{1}{\sqrt{35}} \approx 0,33$; $0,5 + \frac{1}{\sqrt{35}} \approx 0,67$.

2. 100 %.

3. $0,5 - \frac{1}{\sqrt{3\,500}} \approx 0,48$; $0,5 + \frac{1}{\sqrt{3\,500}} \approx 0,52$.

4. La valeur 0,46 observée dans l'entreprise de 3 500 salariés n'appartient pas à l'intervalle de la question précédente. On peut estimer que, dans cette entreprise, les femmes ont moins de chances d'être embauchées que les hommes.

J'utilise un logiciel

Page 69

Expérimenter l'intervalle de fluctuation à 95 %

Voir fichier « 05_hazelwood_corrige.xls » ou « 05_hazelwood_corrige.ods »

1. a) La valeur 1 correspond à un professeur Afro-américain, la valeur 0 correspond à un professeur non afro-américain.

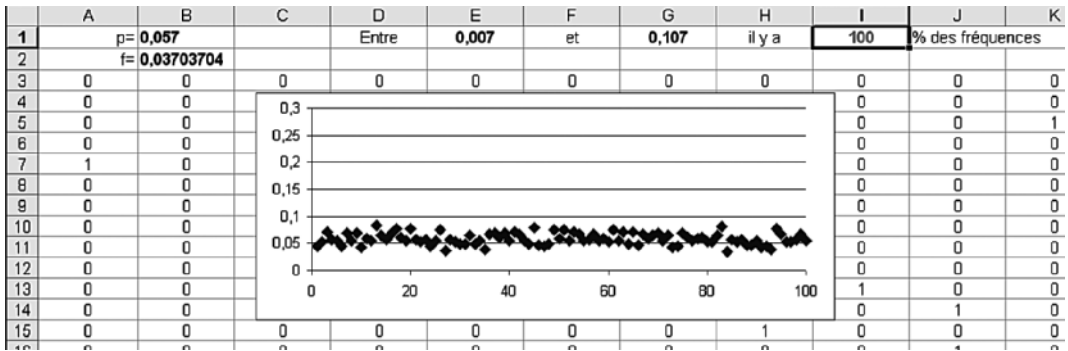
b) Le résultat affiché en A408 est la fréquence de professeurs Afro-américain sur un échantillon de taille 405.

c) Les formules calculent les bornes de l'intervalle de fluctuation à 95 %.

d) Le résultat affiché en I1 est le pourcentage d'échantillons fournissant une fréquence comprise dans l'intervalle de fluctuation.

e) On a $f = \frac{15}{405} \approx 0,037$. Cette valeur n'est pas comprise entre 0,104 et 0,204 et ne peut que très rarement s'observer sur les simulations.

2. On observe des résultats analogues à ceux de l'image d'écran suivante.



- a) Les bornes de l'intervalle de fluctuation à 95 % sont environ 0,007 et 0,107.
- b) La valeur f appartient à l'intervalle précédent.
- c) En prenant comme valeur $p = 0,057$ la valeur f observée à l'école d'Hazelwood ne présente pas une différence significative.

Pages 70

Mener une étude statistique

Voir fichier « 05_elections_corrige.xls » ou « 05_elections_corrige.ods ».

- Il est très difficile d'observer une fréquence inférieure ou égale à 0,457.
- a)

A2372	=ENT(ALEA()*0,5)												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
2369	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
2370	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
2371	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	
2372	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
2373	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
2374													
2375	0,50316056	0,50273915	0,49093974	0,49894648	0,48925411	0,50863885	0,49388959	0,49894648	0,51074589	0,50737463	0,49852507	0,4888327	
2376													
2377	Nombre de fréquences entre 0,48 et 0,52 :				95								

b) 0,48 et 0,52.

c) La formule compte le nombre d'échantillons, parmi les 100 simulés, fournissant une fréquence comprise entre 0,48 et 0,52.

d) Le nombre est en moyenne supérieur à 95.

3. a) Sur un grand nombre de simulations, le pourcentage est supérieur à 95 %.

b) La valeur 0,457 observée lors du dépouillement du 11 juin n'appartient pas à l'intervalle de fluctuation à 95 %.

Exercices et problèmes

Pages 71 à 75

Exercices

Expérimenter la prise d'échantillon à l'aide d'une simulation

- Le résultat 1 correspond à la première réponse ; 2 à la deuxième et 3 à la troisième.
- $\frac{1}{3}$.

3. 3 réponses exactes et 2 réponses fausses.
 4. Répéter 10 fois l'instruction = rand + 1/3 et compter le nombre de résultats avec 1 avant la virgule.

Étudier une série de fréquences d'échantillons de même taille

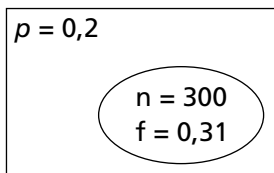
2. 1. $p = 0,25$.
 2. $\bar{f} = 0,252$.
 3. Les deux valeurs sont proches.
 3. 1. a) Les valeurs extrêmes sont 0,1 et 0,9. L'étendue vaut 0,8.
 b) Le mode est 0,5.
 c) La pièce est tombée 1 227 fois sur « pile ».
 2. Sur les échantillons de taille 1 000, la distribution d'échantillonnage est beaucoup moins dispersée.

Calculer le pourcentage d'échantillons dont la fréquence appartient à $[p - 1/\sqrt{n} ; p + 1/\sqrt{n}]$

4. 1. 0,5 et 0,7.
 2. 95,5 %.
 5. 1. a) 0,130 et 0,193.
 b) 99,2 %.
 c) Oui.
 2. a) 0,137 et 0,200.
 b) 98 %.
 c) Oui.

Exercer un regard critique sur des données statistiques

6. 1. $n = 500$; $f = 0,38$.
 2. 0,36 et 0,44.
 3. Oui car 0,38 est compris entre 0,36 et 0,44.
 7. 1.



2. $0,2 - \frac{1}{\sqrt{300}} \approx 0,14$; $0,2 + \frac{1}{\sqrt{300}} \approx 0,26$.

3. La valeur 0,31 n'est pas comprise entre 0,14 et 0,26. On ne peut pas considérer comme exacte l'affirmation du prestataire de service.

8. 1. $f_A = \frac{42}{100} = 0,42$; $f_B = \frac{920}{2\,000} = 0,46$.

2. $0,5 - \frac{1}{\sqrt{100}} = 0,4$; $0,5 + \frac{1}{\sqrt{100}} = 0,6$.

$0,5 - \frac{1}{\sqrt{2\,000}} = 0,48$; $0,5 + \frac{1}{\sqrt{2\,000}} = 0,52$.

3. f_A est comprise dans l'intervalle de fluctuation à 95 %.

f_B n'est pas comprise dans l'intervalle de fluctuation à 95 %.

L'entreprise qui respecte le mieux la parité est l'entreprise A.

9. 1. $p = \frac{105}{205} \approx 0,512$.

2. a) $\frac{105}{205} - \frac{1}{\sqrt{227}} \approx 0,45$;

$\frac{105}{205} + \frac{1}{\sqrt{227}} \approx 0,58$.

b) $f = \frac{91}{227} \approx 0,40$.

- c) 0,40 n'est pas compris entre 0,45 et 0,58. On ne doit pas attribuer la différence entre f et p au hasard.

3. a) $\frac{105}{205} - \frac{1}{\sqrt{132}} \approx 0,43$;

$\frac{105}{205} + \frac{1}{\sqrt{132}} \approx 0,60$.

b) $f = \frac{46}{132} \approx 0,35$.

- c) 0,35 n'est pas compris entre 0,43 et 0,60. On ne doit pas attribuer la différence entre f et p au hasard.

Problèmes

Problème 1

1. La dernière colonne est la différence (positive) entre f et p .
 2. Les deux années où l'écart entre f et p a été le plus grand sont 1936 et 1992.

3. a) La moyenne des écarts de 1936 à 1948 est 0,043.

b) L'écart moyen de 1952 à 2008 est 0,021. Le résultat de la question précédente est plus du double.

c) La méthode aléatoire paraît plus performante.

4. a) $\frac{1}{\sqrt{1\,000}} \approx 0,032$.

b) 5 sondages, sur 19 ont un écart supérieur à $\frac{1}{\sqrt{1\,000}}$.

Problème 2

Partie A

1. $0,44 - \frac{1}{\sqrt{1\,357}} \approx 0,41$; $0,44 + \frac{1}{\sqrt{1\,357}} \approx 0,47$.

2. $f = \frac{806}{1\,357} \approx 0,59$.

3. 0,59 n'est pas compris entre 0,41 et 0,47. Il n'est pas raisonnable de penser que la différence entre f et p est due au hasard.

Partie B

1. $f = \frac{295}{737} \approx 0,40$.

2. $0,5 - \frac{1}{\sqrt{737}} \approx 0,46$; $0,5 + \frac{1}{\sqrt{737}} \approx 0,54$.

3. 0,40 n'est pas compris entre 0,46 et 0,54. La différence est significative, on peut penser que moins de 50 % des fumeurs pensent prendre un risque.

Problème 3

1. Les bornes sont 0,4 et 0,6.

2. 0,54 n'est pas supérieur à 0,6. La municipalité ne décide pas de construire le stade.

3. La plus petite valeur de x est environ 600.

4. $0,5 + \frac{1}{\sqrt{650}} \approx 0,539$.

0,54 est supérieur à $0,5 + \frac{1}{\sqrt{650}}$. La municipalité décide de construire le stade.

Problème 4

1. $p_1 = 0,5$; $p_2 = 0,25$; $p_3 = 0,1$.

2. $I_1 = [0,4 ; 0,6]$; $I_2 = [0,15 ; 0,35]$; $I_3 = [0 ; 0,2]$.

3. La probabilité que la fréquence de gains observée sur 100 lancers de la roue 1 appartienne à I_1 vaut environ 0,96.

La probabilité que la fréquence de gains observée sur 100 lancers de la roue 2 appartienne à I_2 vaut environ 0,987.

La probabilité que la fréquence de gains observée sur 100 lancers de la roue 1 appartienne à I_1 vaut environ 0,997.

Je teste mes connaissances

Page 76

1. B et C

2. C

3. B

4. A

5. A et C

6. A

7. A

8. B et C

9. A

10. B

Résolution graphique

6

Activités

Page 77

- On lit sur le graphique les nombres 6 et 11,4 comme solutions pour l'équation $h(t) = 7$.
- Les solutions de l'inéquation $h(t) \geq 7$ sont les nombres t tels que $6 \leq t \leq 11,4$.
- À 6 heures et à 11 heures 24, la hauteur d'eau dans le port de Paimpol est 7 mètres.
- Entre 6 heures et 11 heures 24, il y a plus de 7 mètres d'eau dans le port de Paimpol.

Pages 78 et 79

Est-ce que je sais ?

1. Le point d'intersection des deux droites a pour coordonnées (2 ; 0,6).

La solution du système est (2 ; 0,6).

2. Si $x < 3$, alors x appartient à l'intervalle $] -\infty ; 3[$.

Si $t \geq 5$, alors t appartient à l'intervalle $[5 ; +\infty[$.

Si $-2 \leq x < 1$, alors x appartient à l'intervalle $[-2 ; 1[$.

Si $v > 1,3$, alors v appartient à l'intervalle $]1,3 ; +\infty[$.

Activité 1

a. La courbe C coupe l'axe des abscisses aux points d'abscisse 0,8 et 4.

Pour 0,8 tonne et 4 tonnes, le résultat de Loire-Acier est nul.

b. Lorsque le résultat est une perte, c'est un nombre négatif.

Lorsque le résultat est un bénéfice, c'est un nombre positif.

Le résultat est une perte pour 0,4 tonne et 4,5 tonnes. Le résultat est un bénéfice pour 2 tonnes et 2,8 tonnes.

c. Lorsqu'il y a perte, le point correspondant de la courbe C est en dessous de l'axe des abscisses. Son ordonnée est négative.

Lorsqu'il y a bénéfice, le point correspondant de la courbe C est au-dessus de l'axe des abscisses. Son ordonnée est positive.

d. L'équation $f(x) = 0$ a deux solutions sur l'intervalle $[0 ; 5]$: 0,8 et 4.

0 ; 0,5 ; 4,8 sont trois solutions de l'inéquation $f(x) \leq 0$.

1 ; 2,7 ; 3,8 sont trois solutions de l'inéquation $f(x) \geq 0$.

Si $f(x) > 0$, alors x appartient à l'intervalle $]0,8 ; 4[$.

Activité 2

a. Les deux courbes se coupent au point d'abscisse 390.

Pour 390 m², les deux coûts sont égaux.

b. Le point de C_1 d'abscisse 300 est en dessous du point de C_2 de même abscisse. La prestation la moins chère pour 300 m² est la prestation P_1 .


c. Le point de C_1 d'abscisse 450 est au-dessus du point de C_2 de même abscisse. La prestation la moins chère pour 450 m² est la prestation P_2 .

d. Sur l'intervalle $[0 ; 500]$, l'équation $f(x) = g(x)$ a une solution : 390.
 100 ; 200 ; 300 sont trois solutions de l'inéquation $f(x) < g(x)$.
 403 ; 420 ; 490 sont trois solutions de l'inéquation $f(x) > 0$.
 Si $f(x) \leq g(x)$, alors x appartient à l'intervalle $[0 ; 400]$.

J'utilise un logiciel

Page 83

Encadrer une solution d'une équation

 Voir fichier « 06_p83_corrige.xls » ou « 06_p83_corrige.ods ».

1. a. Formule à entrer en B2 : $=0,3*A2^3-1,5*A2^2+1,9*A2+1$.
 L'équation $f(t) = 1,5$ a une seule solution sur l'intervalle $[0 ; 1,4]$.
 Une valeur approchée au dixième est 0,4.
2. a. On obtient $0,3 < t_0 < 0,4$.
- b. On obtient $0,35 < t_0 < 0,36$.
- c. On obtient $0,356 < t_0 < 0,357$.

Exercices et problèmes

Pages 84 à 87

Exercices

Comparer une fonction à une constante

1. a. Graphique ① : trois solutions.
 Graphique ② : pas de solution.
 Graphique ③ : une solution.
- b. Graphique ① : une solution.
 Graphique ② : trois solutions.
 Graphique ③ : une solution.
- c. Graphique ① : une solution.
 Graphique ② : pas de solution.
 Graphique ③ : une solution.
- d. Graphique ① : les trois solutions sont $-1 ; 0$ et 1 .

- Graphique ② : pas de solution.
 Graphique ③ : la solution est 1,6.
2. Graphique ① :
 $f(x) < 0$: $[-2 ; -1[$ ou $]0 ; 1]$; $f(x) \geq 0$: $[-1 ; 0]$ ou $[1 ; 2]$
 Graphique ② :
 $f(x) < 0$: pas de solution ; $f(x) \geq 0$: $]-\infty ; +\infty[$
 Graphique ③ :
 $f(x) < 0$: $]1,6 ; 2]$; $f(x) \geq 0$: $[-2 ; 1,6]$

3. Graphique ① :

x	-2	-1	0	1	2
Signe de f(x)	-	0	+	0	-

Graphique ② :

x	-2	2
Signe de f(x)	1,4	+

Graphique ③ :

x	-2	1,6	2
Signe de f(x)	2	+	0

4. a. Sur l'intervalle $[-2 ; 2]$, la droite d'équation $y = 7$ coupe C_f en un seul point.
- b. $x_0 \approx 1,45$
- c.

x	1,43	1,44	1,45	1,46	1,47
f(x)	6,784	6,866	6,949	7,032	7,117

- d. $1,45 < x_0 < 1,46$

Comparer deux fonctions

5. a. $f(x) = g(x)$: 1 et 2,6.
- b. $f(x) \geq g(x)$: $[1 ; 2,6]$.
- c. $f(x) < g(x)$: $]0 ; 1[$ ou $]2,6 ; 4]$.

Éviter quelques pièges

6. a. L'affirmation est fausse, y compris sur l'exemple proposé.

L'affirmation « Un nombre positif est toujours plus petit que son carré. » est fausse aussi.

Par exemple, $0,1^2 < 0,1$.

b. Pour x positif, on a $x^2 < x$ si x appartient à l'intervalle $[0 ; 1]$.

c. $0,5^2 < 0,5$ car $0,5$ est compris entre 0 et 1.

d. Kevin a seulement pensé aux nombres plus grands que 1.

L'affirmation exacte est : « Tout nombre compris entre 0 et 1 est supérieur à son carré. Tout nombre supérieur à 1 est inférieur à son carré ».

7. a. L'affirmation est fausse.

b. $3^2 = 9$ et $(-3)^2 = 9$.

c. Clara n'a tracé sa courbe que pour des valeurs positives de x .

Elle n'a donc pas vu la solution négative -3 .

8. a. L'affirmation est fausse.

b. Nora n'a représenté qu'une branche de l'hyperbole.

c. Nora a oublié la solution négative de l'équation : $-0,5$.

« Pot pourri » sur les fonctions

9. a.

x	0	1	2
$f(x)$	-3	1	-3

b. $f(x) = 0 : 0,5$ et $1,5$.

$f(x) = -1 : 0,3$ et $1,7$.

$f(x) = 1 : 1$.

c. $f(x) \geq -1 : [0,3 ; 1,7]$.

$f(x) > 0 :]0,5 ; 1,5[$.

$f(x) > 1 : \text{pas de solution}$.

d.

x	0	0,5	1,5	2			
Signe de $f(x)$	- 3	-	0	+	0	-	- 3

10. a. Le maximum de f sur $[-2,5 ; 2]$ est 4.

b. Le minimum de f sur $[0 ; 2]$ est 0.

c. $f(-1) = 4 ; f(2) = 4 ; f(1) = 0$

d.

x	$-2,5$	-1	1	2
$f(x)$	-5	4	0	4

e. $f(x) = -2 : -2,2 ; f(x) = 0 : -2$ et $1 ; f(x) = 2 : -1,7 ; 0$ et $1,7$.

f. $f(x) < 0 : [-2,5 ; -2] ; f(x) \geq 0 : [-2 ; 2] ; f(x) \leq 2 : [-2,5 ; -1,7] \text{ ou } [0 ; 1,7]$.

9.

x	$-2,5$	-2	2		
Signe de $f(x)$	-5	$-$	0	$+$	4

11. a. $g(x) = 0 : -1 ; g(x) \leq 0 : [-2,5 ; -1]$.

b. $f(x) = g(x) : -2,2$ et $0,2 ; f(x) > g(x) :]-2,2 ; 0,2[$.

Problèmes

Problème 1

Partie A

1. a. La recette pour une production de 70 objets est 77,50 €.

b. $R(n) = 0,25n + 60$.

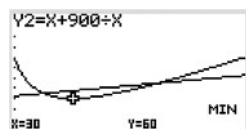
2. a. $C(45) = 65$. Le montant journalier des charges pour une production de 45 objets est 65 €.

b. $R(45) = 71,25$. Pour une production de 45 objets, on a un bénéfice de 6,25 €.

Partie B

a. f est une fonction affine car son expression algébrique est de la forme $ax + b$ avec $a = 0,25$ et $b = 60$.

b.



c. Sur l'intervalle $[10 ; 90]$, la fonction g atteint son minimum pour $x = 30$. La valeur de ce minimum est 60.

d.

x	10	30	90
g(x)	100	60	100

- e. $g(x) = 0$: pas de solution ; $g(x) = 80$: 13,5 et 66,5 ; $f(x) = g(x)$: 20 et 60.
 f. $f(x) \geq 0$: $[10 ; 90]$; $f(x) > g(x)$: $]20 ; 60[$.

Partie C

a. Les charges quotidiennes sont minimales pour 30 objets. Leur montant est 60 €.

b. La production doit être dans l'intervalle $]20 ; 60[$.

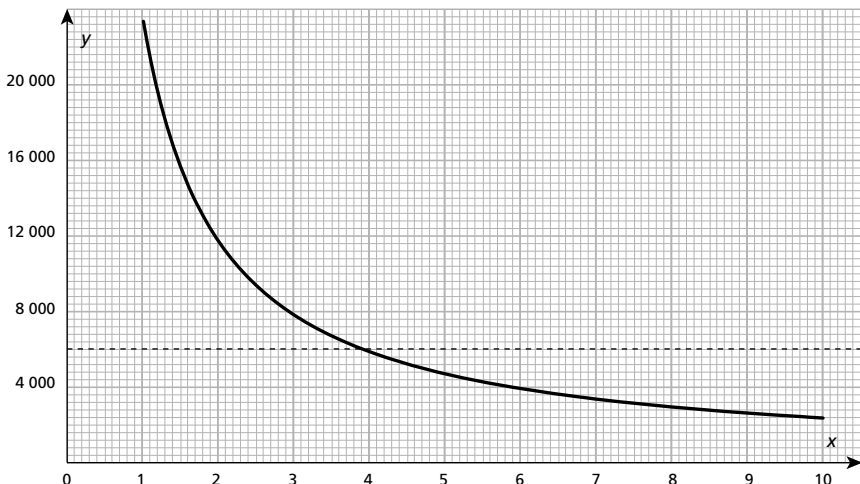
Problème 2

Partie A

1. $P_1 = 5\,875$ €.
 2. a. La fonction f est décroissante : elle a le même sens de variation que la fonction inverse car 23 500 est positif.
 b.

x	1	1,5	2	4	7	10
f(x)	23 500	15 667	11 750	5 875	3 357	2 350

c.



d. $3,9 \leq x \leq 10$.

3. La machine vaut moins de 6 000 € après 4 ans.

Partie B

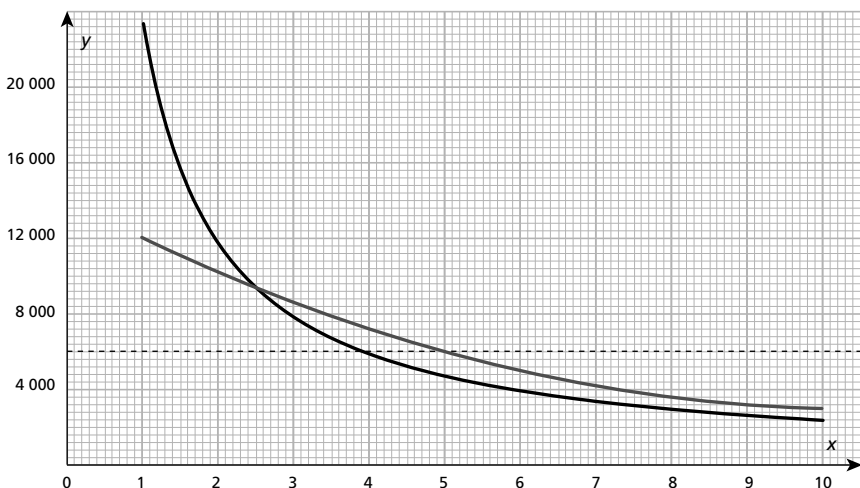
1. $P_2 = 7\,200$ €.
 2. a. $a = 100$; $b = -2\,100$; $c = 14\,000$.
 b. $-\frac{b}{2a} = 10,5$. Ce nombre n'appartient pas à l'intervalle $[1 ; 10]$.
 c. La fonction g est décroissante sur l'intervalle $[1 ; 10]$ puisque les valeurs de x sont

inférieures à 10,5, abscisse du sommet de la parabole d'équation $y = 100x^2 - 2\,100x + 14\,000$.

d.

x	1	1,5	2	4	7	10
g(x)	12 000	10 200	7 200	5 000	3 600	3 000

- e. La courbe représentative de g est un arc de parabole. Voir courbe page suivante.
 f. $5 \leq x \leq 10$.



3. Le prix de la machine devient inférieur à 6 000 € un an plus tard avec la seconde évolution du prix.

Partie C

1. $f(x) = g(x) : 2,5 ; f(x) < g(x) :]2,5 ; 10[$
2. Les deux prix sont égaux au bout de deux ans et demi. Pour une durée supérieure à deux ans et demi, P_1 est inférieur à P_2 .

Problème 3

Partie A

a. $a = -5 ; b = 240 ; c = 1\,600$.

b. $-\frac{b}{2a} = 24$. Ce nombre appartient à l'intervalle $[0 ; 30]$. Le sommet de la parabole d'équation $y = -5x^2 + 240x - 1\,600$ appartient à la courbe représentative de f .

c.

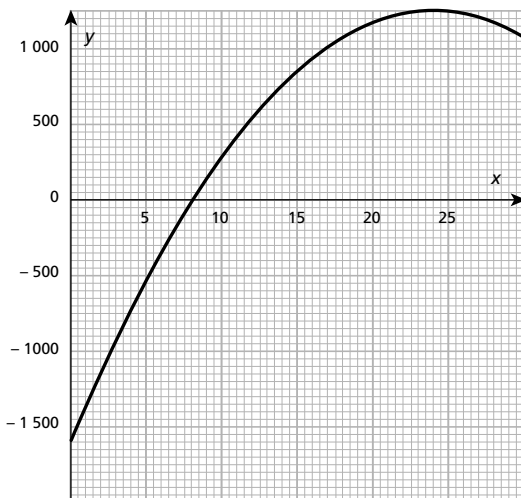
x	0	24	30
$f(x)$	-1 600	1 280	1 100

d.

x	0	4	8	10	14	18
$f(x)$	-1 600	-720	0	300	780	1 100

x	20	22	24	26	28	30
$f(x)$	1 200	1 260	1 280	1 260	1 200	1 100

e.



f. $f(x) = 0 : 8 ; f(x) = 1\,100 : 18 ; f(x) > 0 :]8 ; 30] ; g(x) > 1\,100 :]18 ; 30]$.

Partie B

1. a. Le bénéfice est maximum pour 24 buffets.
b. Le bénéfice maximum s'élève à 1 280 €.
2. a. Le restaurant réalise un bénéfice à partir de 8 buffets.
b. Le bénéfice est supérieur à 1 100 € lorsque le nombre de buffets est supérieur 18.

Je teste mes connaissances

Page 88

- | | |
|------|-------|
| 1. A | 6. B |
| 2. C | 7. C |
| 3. B | 8. C |
| 4. B | 9. A |
| 5. A | 10. B |

Équation du second degré - (7)

Signe du polynôme $ax^2 + bx + c$

Activités

Page 89

$$-\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^2 - \frac{1+\sqrt{5}}{2} - 1 = 0. \text{ Donc } \frac{1+\sqrt{5}}{2}$$

est solution de cette équation.

$$-\frac{226}{140} \approx 1,614; \frac{183}{113} \approx 1,619; \frac{113}{70} \approx 1,614;$$

$$\frac{140}{86} \approx 1,628.$$

$-\frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$. Les rapports précédents sont très proches de la valeur arrondie du nombre d'or.

Pages 90 et 91

Est-ce que je sais ?

	A	B	C
$x^2 = 4$ a pour solutions	2	2 et - 2	- 2
$x^2 = 36$ a pour solutions	18	6	6 et - 6
$x^2 - 12x + 36 = 0$ est équivalent à	$x = 3$	$(x - 6)^2 = 0$	$(x + 6)(x - 6) = 0$
$(x + 8)(x - 4) = 0$ a pour solutions	$x = 8$ et $x = - 4$	$x = - 8$ et $x = 4$	N'a pas de solution
$(x - 7)(x - 5) = 0$ a pour solutions	$x = 5$ et $x = 7$	$x = - 7$ et $x = - 5$	N'a pas de solution
$x^2 + 9 = 0$ est équivalent à	$x = - 4,5$	$(x + 3)^2 = 0$	$x^2 = - 9$

Activité 1

- a. Le terme x^2 correspond à l'aire en violet foncé.
- b. Le terme $12x$ correspond à l'aire en violet clair.
- c. Le terme 45 correspond à la somme de l'aire en violet foncé et en violet clair.
- d. L'aire d'un carré vert vaut 9. Il y en a 4. Soit une aire verte totale de 36.

- $36 + 45 = 81$. Cela correspond à la somme des aires des surfaces violettes et vertes.
- e. Côté du grand carré : $x + 6$.
L'aire du grand carré est donc : $A = (x + 6)^2$.
- f. On obtient $x = 3$ et $x = -15$.
La longueur x cherchée vaut 3.
2. Les carrés verts ont pour côté 1.
On cherche la ou les solutions de l'équation $(x + 2)^2 = 36$.
La longueur x cherchée vaut 4.

Activité 2

a. et b.

Fonction	a	b	c	Δ	N
$P(x) = -3x^2 + 5x - 1$	-3	5	-1	13	2
$P(x) = 4x^2 + 4x + 1$	4	4	1	0	1
$P(x) = 3x^2 - 12x + 12$	3	-12	12	0	1
$P(x) = x^2 - 6x - 7$	1	-6	-7	64	2
$P(x) = 4x^2 - 5x + 1$	4	-5	1	9	2
$P(x) = 4x^2 - 3x + 1$	4	-3	1	-7	0

c. Lorsque $\Delta > 0$, $N = 2$. Lorsque $\Delta = 0$, $N = 1$. Lorsque $\Delta < 0$, $N = 0$.

d. Pour $P(x) = 4x^2 + 4x + 1$, on lit graphiquement $x = -0,5$. $P(x)$ est une identité remarquable, $P(x) = (2x + 1)^2$. Soit $x = -0,5$. Pour $P(x) = 3x^2 - 12x + 12$, on lit graphiquement $x = 2$. $P(x)$ est une identité remarquable, $P(x) = 3(x - 2)^2$. Soit $x = 2$.

e. Pour $P(x) = -3x^2 + 5x - 1$, on lit graphiquement $x = 0,25$ et $x = 1,4$. $\frac{-5 - \sqrt{13}}{2 \times (-3)} \approx 1,43$ et $\frac{-5 + \sqrt{13}}{2 \times (-3)} \approx 0,23$. Les valeurs lues graphiquement sont très proches des valeurs calculées.

Pour $P(x) = x^2 - 6x - 7$, on lit graphiquement $x = -1$ et $x = 7$. $\frac{+6\sqrt{64}}{2 \times (1)} = -1$ et $\frac{+5 - \sqrt{9}}{2 \times (4)} = 7$. Les valeurs lues graphiquement sont les mêmes que celles calculées. Pour $P(x) = 4x^2 - 5x + 1$, on lit graphiquement

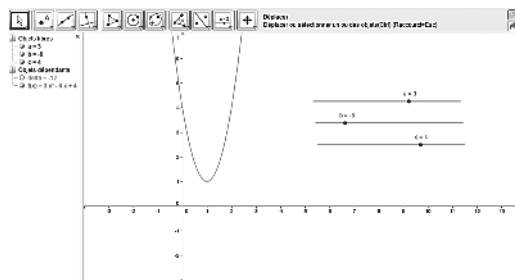
$x = 0,25$ et $x = 1$. $\frac{+6 - \sqrt{64}}{2 \times (1)} = 0,25$ et $\frac{+5 - \sqrt{9}}{2 \times (4)} = 1$. Les valeurs lues graphiquement sont les mêmes que celles calculées.

f. À partir des coefficients a , b et c on calcule Δ . Puis, en fonction du signe de Δ , on sait le nombre de solution de l'équation

du second degré. Si $\Delta > 0$, les solutions ont pour valeurs $\frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $\frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$.

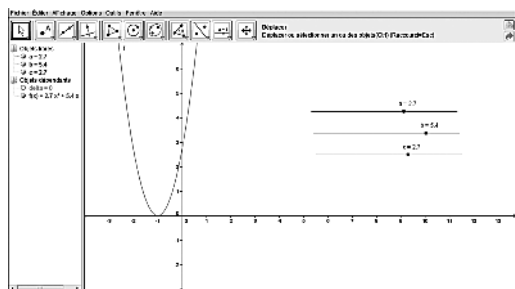
Activité 3

1. a. b. et c.



$\Delta = -12 < 0$

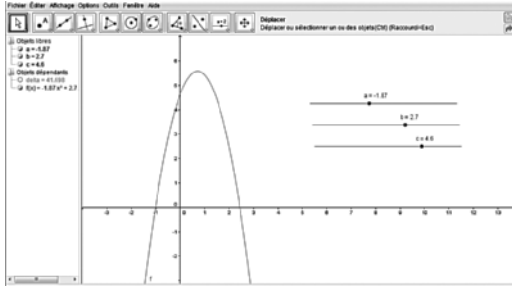
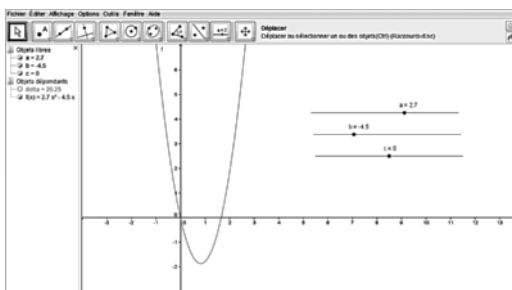
x	
Signe de $f(x)$	+



$\Delta = 0$

x	$-\infty$	-1	$+\infty$
Signe de $f(x)$	$+$	0	$+$

x	$0,3$
Signe de $f(x)$	$-$ 0 $-$



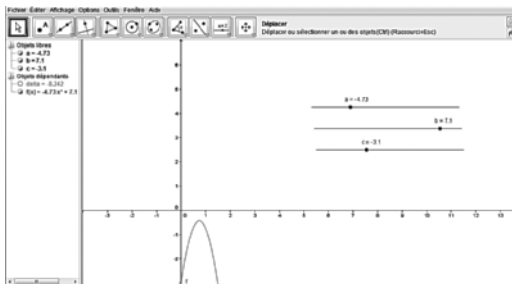
$$\Delta = 20,25 > 0$$

$$\Delta = 41,698 > 0$$

x	$-\infty$	0	$\approx 1,6$	$+\infty$	
Signe de $f(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$

x	≈ 1		$\approx 2,4$		
Signe de $f(x)$	$-$	0	$+$	0	$-$

2. a. b. et c.



J'utilise
une calculatrice
graphique

Pages 95

Test du programme

La syntaxe du programme est correcte s'il donne les réponses suivantes :

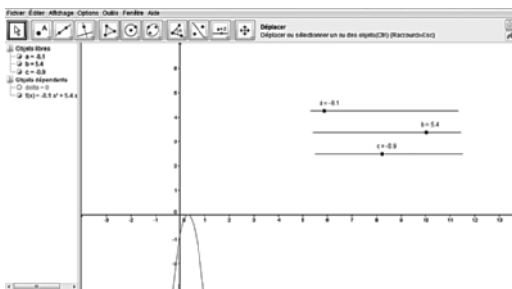
Pour $4x^2 + 8x + 4 = 0$, $\Delta = 0$ "1 SOL" - 1.

Pour $5x^2 - 7x + 2 = 0$, $\Delta = 9$ "2 SOL" 0,4 et 1.

Pour $6x^2 + 4x + 5 = 0$, $\Delta = -104$ "0 SOL".

$$\Delta = -8,242 < 0$$

x	
Signe de $f(x)$	$-$



**Exercices
et problèmes**

Pages 96 à 99

Exercices

Discriminant

1. a. $a = 2$; $b = -6$; $c = 8$; $\Delta = -28$. a = 1 ; $b = -4$; $c = 3$; $\Delta = 4$.

b. $a = 2$; $b = 6$; $c = -8$; $\Delta = 100$. a = 1 ; $b = -4$; $c = 4$; $\Delta = 0$.

$$\Delta = 0$$

- c. $a = \frac{2}{3}$; $b = -6$; $c = 9$; $\Delta = 12$. $a = -5$;
 $b = 7$; $c = -3$; $\Delta = -11$.
d. $a = 2$; $b = 0$; $c = -8$; $\Delta = 64$. $a = 1$;
 $b = 0$; $c = 7$; $\Delta = -28$.
e. $a = 2$; $b = -9$; $c = 0$; $\Delta = 81$. $a = 3$;
 $b = 5$; $c = 0$; $\Delta = 25$.

Équation du second degré

2. a. L'équation n'a pas de solution, car la courbe ne coupe pas l'axe des abscisses.
b. Graphiquement, l'équation a pour solutions 2,2 et 11,8.
3. a. Sur l'intervalle d'étude, l'équation a 3 pour seule solution.
b. Graphiquement, l'équation a pour solution 8.
4. a. $2x^2 - 6x + 8 = 0$, $\Delta = -28 < 0$ d'où pas de solution ; $x^2 - 4x + 3 = 0$, $\Delta = 4$ d'où 2 solutions 1 et 3.
b. $2x^2 + 6x - 8 = 0$, $\Delta = 100 > 0$ d'où 2 solutions -4 et 1 ; $x^2 - 4x + 4 = 0$, $\Delta = 0$ d'où 1 solution 2.
5. a. $x^2 + 6x + 8 = 0$, $\Delta = 4 > 0$ d'où 2 solutions -4 et -2 ; $x^2 + 2x + 5 = 0$, $\Delta = -16 < 0$ d'où pas de solution.
b. $4x^2 - 4x + 1 = 0$, $\Delta = 0$ d'où 1 solution 0,5 ; $0,4x^2 - 60x + 2\,000 = 0$, $\Delta = 400 > 0$ d'où 2 solutions 50 et 100.
c. $5x^2 - 2x - 3 = 0$, $\Delta = 64 > 0$ d'où 2 solutions -0,6 et 1 ; $7x^2 - 5x + 4 = 0$, $\Delta = -87 < 0$ d'où pas de solution.
6. a. $-x^2 - 5x + 6 = 0$, $\Delta = 49 > 0$ d'où 2 solutions -6 et 1 ; $t^2 - 2t - 6 = 0$, $\Delta = 28 > 0$ d'où 2 solutions $1 - \sqrt{7}$ et $1 + \sqrt{7}$.
b. $2y^2 - 2y + 5 = 0$, $\Delta = -36 < 0$ d'où pas de solution ; $0,2x^2 + 2x + 5 = 0$, $\Delta = 0$ d'où 1 solution -5.
c. $3C^2 - 8C + 5 = 0$, $\Delta = 4 > 0$ d'où 2 solutions 1 et $\frac{5}{3}$; $2C^2 + 11C - 21 = 0$, $\Delta = 289 > 0$ d'où 2 solutions -7 et 1,5.
7. a. $x = -4,5$ et $x = 4$; $x = -6$ et $x = 0$.
b. $x = -7$ et $x = 7$; $x = -\frac{7}{6}$ et $x = 0$.

c. Pas de solution ; $x = 0$ et $x = 3$.

8. a. $x = -1$; $x = -0,5$.

b. $x = 7$; $x = 4$.

c. $x = -4$ et $x = 4$; $x = -3$ et $x = 3$.

9. a. $\Delta = 25 > 0$ d'où 2 solutions -3 et 2 ; $x = 3$.

b. $\Delta = 108 > 0$ d'où 2 solutions $\frac{10\sqrt{108}}{2}$ et $\frac{10 + \sqrt{108}}{2}$. $\Delta = 9 > 0$ d'où 2 solutions 0 et -0,5.

c. $\Delta = 160 > 0$ d'où 2 solutions $2 - \sqrt{10}$ et $2 + \sqrt{10}$. $\Delta = 36 > 0$ d'où 2 solutions -0,2 et 1.

Signe d'un polynôme du second degré

10. a. $a > 0$ et $\Delta = 0$. b. $a < 0$ et $\Delta < 0$.

c. $a < 0$ et $\Delta > 0$. d. $a > 0$ et $\Delta > 0$.

11. $P_1(x) > 0$ sur $[2 ; 14]$.

x	2	2,2	11,8	14
$P_2(x)$	-	0	+	0

12.

x	2	3	14
$P_1(x)$	-	0	+

$P_2(x) > 0$ sur $[2 ; 14]$

13. a.

$\Delta = 1$, $a > 0$, $x_1 = 2$ et $x_2 = 3$.

x	$-\infty$	2	3	$+\infty$
$P(x)$	+	0	-	0

$\Delta = 25$, $a > 0$, $x_1 = 1$ et $x_2 = 6$.

x	$-\infty$	1	6	$+\infty$
$P(x)$	+	0	-	0

b.

$\Delta = 0$, $a > 0$, $x_0 = 7$.

x	$-\infty$	7	$+\infty$
$P(x)$	+	0	+

$$\Delta = -59, a > 0.$$

x	$-\infty$	$+\infty$
$P(x)$	+	

14. a.

$$\Delta = 25, a > 0, x_1 = -2 \text{ et } x_2 = 8.$$

x	$-\infty$	-2	8	$+\infty$	
$P(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$

$$\Delta = 6,25, a < 0, x_1 = -\frac{1}{3} \text{ et } x_2 = 0,5.$$

x	$-\infty$	$-\frac{1}{3}$	$0,5$	$+\infty$	
$P(x)$	$-$	0	$+$	0	$-$

b. $\Delta = 0, a < 0, x_0 = 1.$

x	$-\infty$	1	$+\infty$
$P(x)$	-	0	-

$$\Delta = 441, a < 0, x_1 = -5 \text{ et } x_2 = 2.$$

x	$-\infty$	-5	2	$+\infty$	
$P(x)$	$-$	0	$+$	0	$-$

15. Erratum. Normalement ce sont des inéquations.

Ci-dessous, les tableaux de signes pour les adapter aux inéquations choisies.

a. $\Delta = 4, a > 0, x_1 = -4 \text{ et } x_2 = -2.$

x	$-\infty$	-4	-2	$+\infty$	
$P(x)$	$+$	0	$-$	0	$+$

$$\Delta = -16, a > 0.$$

x	$-\infty$	$+\infty$
$P(x)$	+	

b. $\Delta = 0, a > 0, x_0 = 0,5.$

x	$-\infty$	$0,5$	$+\infty$
$P(x)$	+	0	+

$$\Delta = 400, a > 0, x_1 = 50 \text{ et } x_2 = 100.$$

x	$-\infty$	50	100	$+\infty$	
$P(x)$	+	0	-	0	+

16. a. Pour x appartenant aux intervalles $]-\infty; -0,6[$ et $]1; +\infty[$; pas de solutions car $7x^2 - 5x + 4$ est toujours positif.

b. Pour x appartenant à l'intervalle $]-7; 7[$; pour x appartenant aux intervalles $]-\infty; -\frac{7}{6}[$ et $]0; +\infty[$.

Problèmes

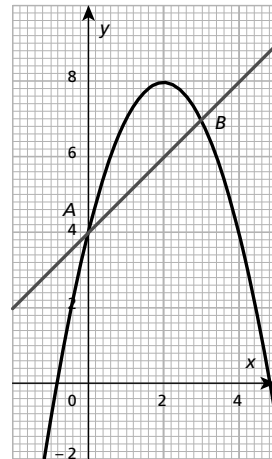
Problème 1

1. a. b. Graphiquement, $A(0; 4)$ et $B(3; 7)$.

c. Cela revient à résoudre l'équation $-x^2 + 3x = 0$.

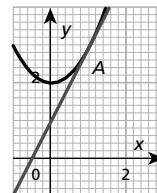
$$\Delta = 9 > 0, x_1 = 0 \text{ et } x_2 = 3.$$

Soit les mêmes coordonnées des points A et B.



Problème 2

a.



b. Graphiquement, D est tangente à P en $A(1; 3)$.

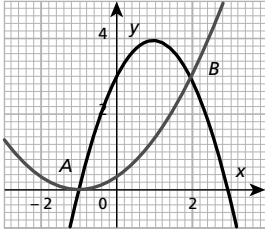
Cela revient à résoudre l'équation $x^2 - 2x + 1 = 0$.

$$\Delta = 0, x_0 = 1.$$

Soit les coordonnées de $A(1 ; 3)$.

Problème 3

a.



b. Graphiquement, $A(-1 ; 0)$ et $B(2 ; 3)$.

Cela revient à résoudre l'équation :

$$-\frac{4}{3}x^2 + \frac{4}{3}x + \frac{8}{3} = 0.$$

$$\Delta = 16 > 0, x_1 = -1 \text{ et } x_2 = 2.$$

Soit les mêmes coordonnées des points A et B .

Problème 4

Cela revient à résoudre $(1\,500t + 1\,500)t = 122,40$.

Que l'on ramène à $1\,500t^2 + 1\,500t - 122,40 = 0$.

On trouve pour seule valeur positive $t = 0,07585$. Soit un taux de 7,585 %.

Problème 5

Cela revient à résoudre l'équation $1500(1 + x)(1 + 0,5x) = 1\,591,20$.

Que l'on ramène à $0,5x^2 + 1,5x - 0,0608 = 0$. On trouve pour seule valeur positive $x = 0,04$.

Soit une première hausse de 4 % suivi d'une hausse de 2 %.

Problème 6

1. a. 1 200 €.

b. Il aura 3 000 kg d'asperges pour un prix de 0,40 € le kg.

Soit 1 200 €.

2. a. $Q(n) = 60n + 1\,200$.

b. $P(n) = -0,02n + 1$.

c. $R(n) = -1,2n^2 + 36n + 1\,200$.

3. $n_1 = 50$ et $n_2 = -20$. La moyenne de n_1 et n_2 est 15.

Il doit attendre 15 jours.

Problème 7

a. L'énoncé amène à l'équation $(x - 10)(\frac{360}{x} + 3) = 360$.

Soit l'équation annoncée.

b. $\Delta = 44\,100$, $a > 0$, $x_1 = -30$ et $x_2 = 40$.

Soit 40 € pour le prix d'un livre.

Problème 8

a. L'énoncé amène à l'équation $L \times \frac{3}{4}L = 12$ qui a pour unique solution positive 4.

Soit une longueur de 4 et une largeur de 3.

b. Il est sous-entendu que les deux côtés du triangle sont les côtés de l'angle droit.

L'énoncé amène à l'équation $\frac{C \times 2,5C}{2} = 20$

qui a pour unique solution positive 4.

Soit un triangle rectangle de côté 10 et 4.

Problème 9

L'énoncé amène à l'équation $(\frac{2}{3}x - 10)^2 + x^2 = 1\,000$. Soit l'équation $\frac{13}{9}x^2 - \frac{40}{3}x - 900 = 0$ qui a pour unique solution positive 30.

Les carrés ont pour dimensions 30 et 10.

Problème 10

L'énoncé amène à l'équation $\frac{1}{4}x^2 + 2x + 15 = x^2$ qui a pour unique solution positive 6.

Il y a donc 36 chameaux dans ce troupeau.

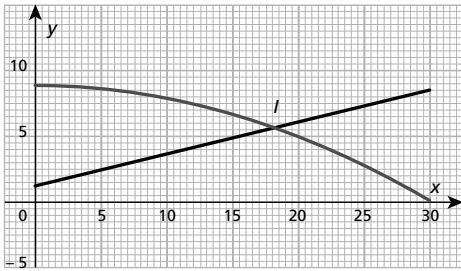
Problème 11

L'énoncé amène à l'équation $\frac{1}{2}x^2 + 4x + 10 = x^2$ qui a pour unique solution positive 10.

Il a donc tiré 100 flèches.

Problème 12

a.



b. $I(18,5 ; 5,5)$.

Cela revient à résoudre l'équation $-0,01q^2 - 0,25q + 8 = 0$.

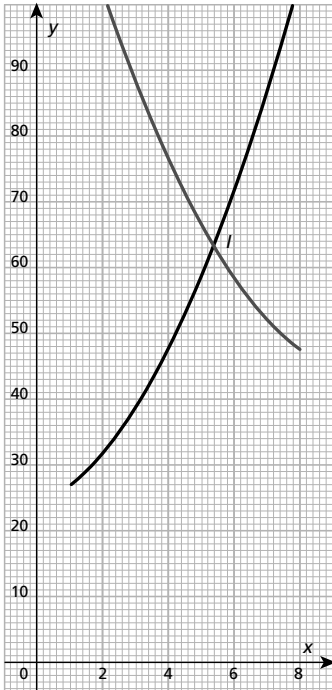
$\Delta = 0,3825 > 0$, il n'y a sur $[0 ; 30]$ que la solution $q_1 = \frac{0,25 - \sqrt{0,3825}}{-0,02}$.

Soit les coordonnées de $I(q_1 ; f(q_1)$ ou $g(q_1)$.

c. La quantité d'équilibre du marché est 18,4 milliers de lots pour un prix d'équilibre de 5,60 € le lot.

Problème 13

a.



b. $I(5,4 ; 64)$.

Cela revient à résoudre l'équation $0,1q^2 + 20q - 110 = 0$.

$\Delta = 444 > 0$, il n'y a sur $[1 ; 8]$ que la solution

$$q_1 = \frac{-20 + \sqrt{444}}{0,2}.$$

Soit les coordonnées de $I(q_1 ; f(q_1)$ ou $g(q_1)$.

c. La quantité d'équilibre du marché est 5,36 tonnes pour un prix d'équilibre de 63,40 € la tonne.

Problème 14

1. $c = -3\,300$.

2. C'est une fonction du second degré, donc on obtient directement

x	20	70	90
B(x)	-900	1 600	1 200

3. Le bénéfice est maximal pour un taux d'occupation de 70 %.

4. Cela revient à résoudre l'équation $-x^2 + 140x - 3\,300 = 0$.

$\Delta = 6\,400 > 0$, il n'y a sur $[20 ; 90]$ que la solution $x_1 = 30$.

Soit un seuil de rentabilité de 30 %.

Problème 15

S'il y a deux solutions, il s'agit de :

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ et } x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}.$$

Avec pour contrainte $x_1 = -x_2$. Soit :

$$\frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} = -\frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}.$$

Soit $-b = +b$. D'où $b = 0$. L'affirmation est donc vraie.

Je teste mes connaissances

Page 100

- | | |
|------|-------|
| 1. C | 6. C |
| 2. C | 7. B |
| 3. A | 8. C |
| 4. C | 9. B |
| 5. B | 10. A |

Tangente à une courbe - Nombre dérivé

(8)

Activités

Page 101

- Le coefficient directeur de la droite rouge est d'environ 0,3.
- Elles semblent parallèles.
- La vitesse de régulation est d'environ 0,3 g/(L.h).

Pages 102 et 103

Est-ce que je sais ?

- a. Les fonctions f et h .
- D_2 est la représentation de f et D_3 est la représentation de h .
- a. $a_1 = 0,25$; $a_2 = 2$; $a_3 = -0,5$; $a_4 = -1$.
- $D_1 : y = 0,25x + 3$; $D_4 : y = -x - 2$.

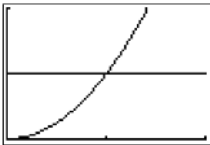
b.

Abscisse de M	MG	MH	MK	Plus petite distance
0,91	0,019	0,008	0,026	MH
0,94	0,014	0,004	0,016	MH
1	0	0	0	Aucune
1,05	0,018	0,003	0,008	MH
1,095	0,038	0,009	0,01	MH

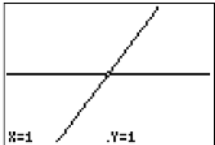
- La droite D_h semble approcher au mieux C_f .
 2. $y = 0,8x - 0,16$. D'où $f'(0,4) = 0,8$.
 $f'(0,5) = 1$; $f'(0,8) = 1,6$; $f'(1,1) = 2,2$;
 $f'(1,9) = 3,8$.

Activité 1

- a. $f(x_A) = 1^2 = 1 = y_A$.
- et c.



d.



- La courbe semble être une droite.
- a. La droite tourne autour du point A.
- $D : y = 1,7x - 0,7$ pour $a = 1,7$; $D : y = 2x - 1$ pour $a = 2$; $D : y = 2,2x - 1,2$ pour $a = 2,2$.

Activité 2

- a. MH est la différence d'ordonnées entre la courbe C_f et la droite D_h .
 MK est la différence d'ordonnées entre la courbe C_f et la droite D_k .

J'utilise un logiciel

Pages 107

Calculer l'erreur commise lors d'une approximation affine

1. a. $y = -0,04x + 0,4$.
b. $g(x) = -0,04x + 0,4$.
c. Tracés calés sur la fenêtre.
2. Voir fichier « 08_erreurcommise_p107_corrige.xls ».
a. et b. L'erreur commise est de 0,04 %.
c. et d. L'erreur commise est de 0,036 %.
e. L'écart maximal de l'erreur commise sur $[4 ; 6]$ est de 4 %, sur $[4,9 ; 5,1]$ il est de 0,04 %.
f. Oui, car les erreurs commises sont faibles et d'après 1.b. c'est la meilleure approximation affine.

Pages 108

Utiliser le nombre dérivé

1. a. Voir fichier « 08_bacterie_renouvele_p108_corrige.ggb ».
Pour $x = 2,5$, le nombre dérivé vaut 61,02.
b. Plus la valeur de x augmente, plus le nombre dérivé augmente.
c. Plus le temps croît, plus la vitesse de développement des bactéries augmente.
2. a. Voir fichier « 08_bacterie_nonrenouvele_p108_corrige.ggb ».
Pour $x = 2,5$, le nombre dérivé vaut 12,06.
Lorsque x augmente, la valeur du nombre dérivé augmente jusqu'à une valeur de x proche de 4,3, puis au-delà de 4,4 la valeur du nombre dérivé diminue.
b. La vitesse maximale est 22,5 milliers/heures atteinte au bout de 4,35 heures.
c. Après 8 heures, la vitesse de développement est pratiquement nulle et permet seulement le renouvellement de la population.

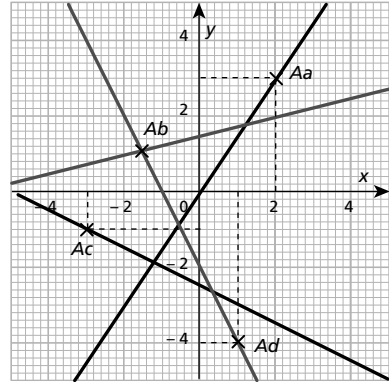
Exercices et problèmes

Pages 109 à 113

Exercices

Coefficient directeur d'une droite

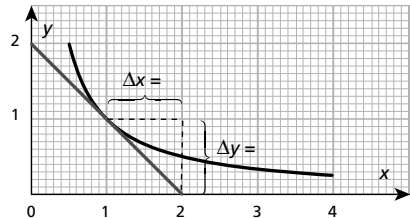
1.



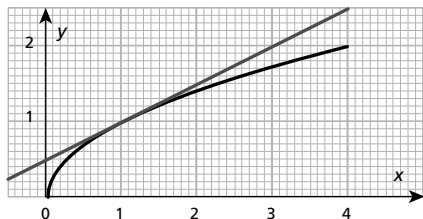
2. a. $a = 2, y = 2x + 7$
b. $a = -\frac{8}{7}, y = -\frac{8}{7}x + \frac{17}{28}$
3. a. $y = 2,5x + 5,5$.
b. $y = -0,25x + 0,5$.

Lecture graphique d'un nombre dérivé

4. a. D_3 est la tangente à C en A.
b. $a_{(AB)} = 1$.
c. $f'(2) = 1$.
5. a. $a_{(AB)} = -0,4$.
b. $f'(1) = -0,4$.
6. a. $a_1 = -0,9 ; a_2 = 0 ; a_3 = 0,6$.
b. $f'(0) = -0,9 ; f'(0,6) = 0 ; f'(3) = 0,6$.
7. $f'(-1) = -1 ; f'(0) = 0,5 ; f'(1) = 4$.
- 8.



9.



Calculer un nombre dérivé

10. a. $f'(-1) = 3$; $f'(0) = 1$; $f'(2) = -3$.

b. $f'(1) = 17$; $f'(3) = 29$.

11. a. $f'(0) = -3$; $f'(\frac{1}{2}) = -2$.

b. $f'(1) = -4$; $f'(4) = -0,25$.

c. $f'(-10) = 3$; $f'(0) = 0$; $f'(5,4) = -0,8748$.

d. $f'(-1,25) = -21,875$; $f'(1) = 4$.

Équation réduite d'une tangente

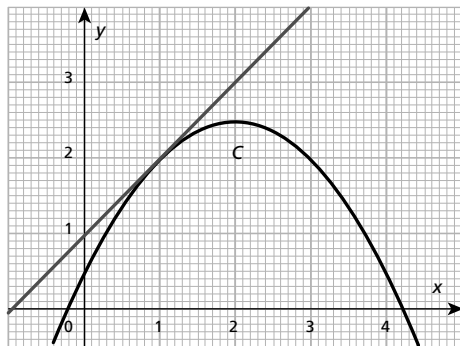
12 Réponse c) car c'est la seule équation qui a pour coefficient directeur 1.

13. Réponse b) car le coefficient directeur de l'équation réduite de la tangente vaut -3 .

14. Réponse c) car c'est la seule équation qui a pour coefficient directeur -1 et qui passe par le point de coordonnées $(3 ; 2)$.

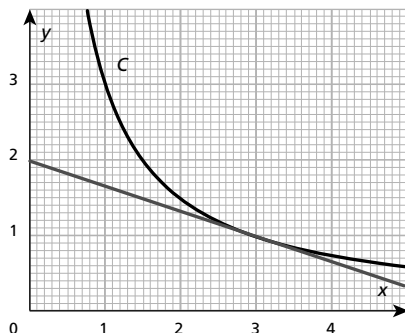
15. Réponse c) car on lit graphiquement que le coefficient directeur de la tangente vaut $0,5$ et l'ordonnée à l'origine est 2 .

16. a. et b.



$y = x + 1$

17.



$y = -\frac{1}{3} + 2$.

18. $y = 2x - 10$.

19. $y = 6x + 16$.

20. $f'(1) = -2$ et $f(1) = 1$.

Approximation affine

21. a. $f(x) = 2x$.

b. $f(0,97) = 1,94$; $f(1,05) = 2,1$.

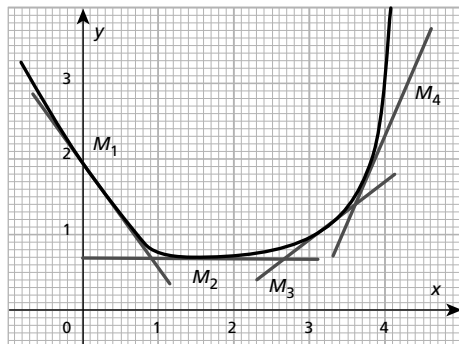
22. a. $f(x) = 1,5x - 73$.

b. $f(49,7) = 1,55$; $f(50,4) = 2,6$.

Problèmes

Problème 1

1.

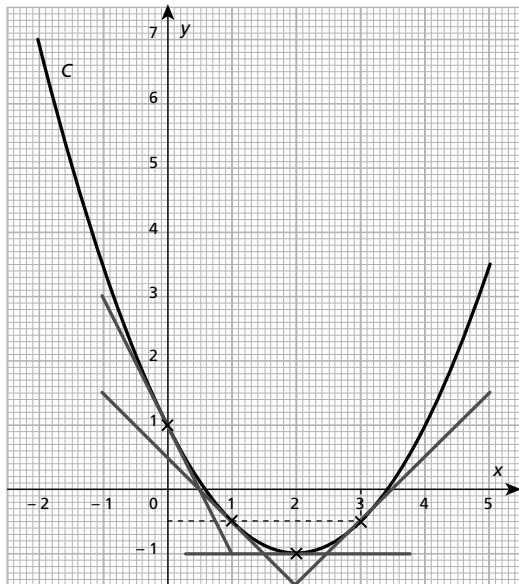


Problème 2

1.

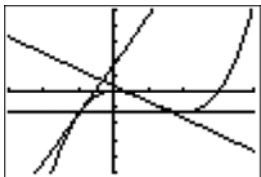
x_0	0	1	2	3
$f(x_0)$	1	-0,5	-1	-0,5

2.



Problème 3

a. et b.



c. Graphiquement, on constate que les droites D_1 à D_4 sont tangentes à la courbe C_f .

d. $f'(1) = -1$; $f'(0) = 0$; $f'(2) = 0$; $f'(-1) = 3$.

e. On trouve bien les mêmes valeurs.

Problème 4

1. a. $C(1\ 000) = 93\ 000$ € et $C(1\ 001) = 93\ 080$ €.

b. Un coût de 80 €.

2. a. $C'(1\ 000) = 80$.

b. Ce sont les mêmes valeurs. Il n'y a pas d'erreur commise.

Problème 5

1. a. $C(100) = 95\ 000$ € et $C(101) = 95\ 700,50$ €.

b. Un coût de 700,50 €.

2. a. $C'(100) = 700$.

b. Il y a 0,50 € de différence. Soit une erreur de 0,0007, c'est-à-dire 0,07 %.

3. a. 750 €.

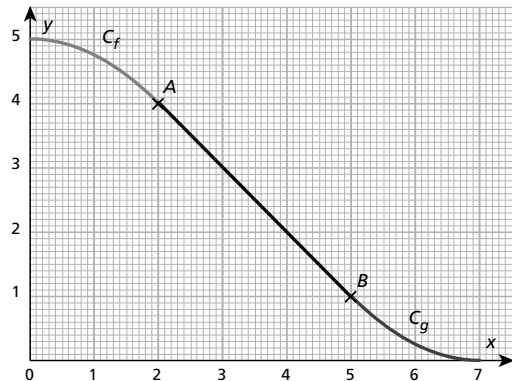
b. $C(151) - C(150) = 750,50$ €.

Soit une erreur de 0,06 %.

Problème 6

1. a. $f(2) = 4$; soit $A(2 ; 4)$. $g(5) = 1$; soit $B(5 ; 1)$.

b.



2. a. $f'(2) = -1$.

b. $y = -x + 6$.

3. a. $g'(5) = -1$.

b. $y = -x + 6$.

4. a. $D_{(AB)} : y = -x + 6$.

b. Le raccordement est sans angle car les courbes C_f et C_g ont même tangente aux points de raccordements avec (AB) . Donc le toboggan respecte les mesures de sécurité.

Problème 7

1. a. $l(0,5 ; 0,25)$.

b. $f(0,5) = 0,25 = g(0,5)$.

2. a. $f'(0,5) = -1$.

b. $g'(0,5) = -1$.

c. $f'(0,5) = g'(0,5)$.

d. Les deux courbes ont même tangente au point I . Donc, le raccordement est sans angle au point I .

3. a. $f'(0) = 0$.

b. $g'(1) = 0$.

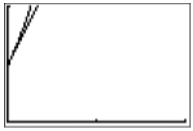
c. Oui, en A et en B la rampe est bien tangente au sol et au-dessus de la marche.

Problème 8

Partie A

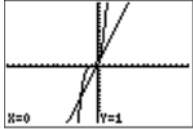
a. $f(0) = 1 = g(0)$

b.



Les deux courbes semblent très proches l'une de l'autre sans qu'on puisse bien les distinguer.

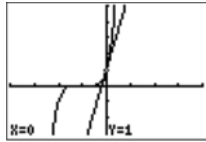
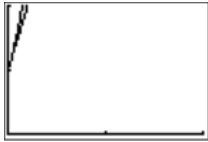
c.



La courbe C_g est tangente à la courbe C_f en A.

Partie B

a. $f(0) = 1 = g(0)$



Idem, la courbe C_g est tangente à la courbe C_f en A.

b. $g(x) = 1 + nx$ est une approximation affine de $(1+x)^n$ pour x proche de 0.

Partie C

1. a. La population a une taille de 212 242 personnes.

b. Avec l'approximation, on trouve une taille de population de 212 000 personnes.

Soit 242 personnes d'écart. Cela correspond à une erreur commise de 0,11 %.

2. Non, car avec un taux mensuel de 0,25 %, on obtient 1 216,64 € d'intérêts.

Soit plus que les 1 200 € estimé par Khaled.

3. $(1 + \frac{5}{100})^5 = 1,276$. Soit, au bout de 5 ans, 27,6 % de la population atteinte.

Soit plus que l'affirmation du journaliste qui a utilisé l'approximation $1 + 5 \times \frac{5}{100}$.

Problème 9

1. a. $C(4) = 43$.

b. $C'(4) = 4,25$.

c. $C_{app}(x) = 4,25x + 26$.

2. a. $A(x) = \frac{17x}{4} + 26$.

b. $\frac{17}{4} = 4,25$. L'astuce du responsable correspond à l'expression de la « meilleure » approximation affine au voisinage de 4.

3. a. Voir fichier « 08_pb9_p113.xls_corrige ».

b. Oui, car l'erreur maximale commise est de 6,2 %.

Je teste mes connaissances

Page 114

- | | |
|------|-------|
| 1. B | 6. C |
| 2. C | 7. A |
| 3. A | 8. B |
| 4. B | 9. A |
| 5. A | 10. B |

Évaluations

Évaluation 1

Page 117

Exercice 1

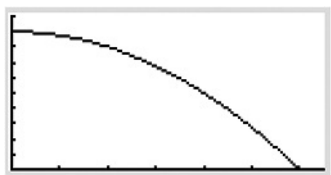
1. Pour le groupe M : $\bar{x} = 14,375$ et $\sigma \approx 1,40$.
2. La moyenne est inférieure dans le groupe M donc le médicament semble efficace en moyenne. En revanche l'écart type est supérieur dans le groupe M : l'efficacité du médicament est hétérogène.

Exercice 2

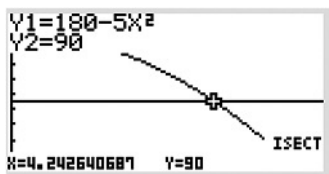
1. La raclette touche le sol au bout de 6 secondes.
2. a. La fonction $t \mapsto t^2$ est croissante sur l'intervalle $[0 ; 6]$.
b. La fonction $t \mapsto -5t^2$ varie en sens contraire de la fonction carré car -5 est négatif. Elle est donc décroissante sur $[0 ; 6]$.

La fonction h a le même sens de variation que la fonction $t \mapsto -5t^2$ car l'addition d'une constante ne change pas le sens de variation. La fonction h est donc décroissante sur $[0 ; 6]$.

3.



4.



La solution de l'équation $h(t) = 90$ sur l'intervalle $[0 ; 6]$ est 4,2 (valeur arrondie au dixième).

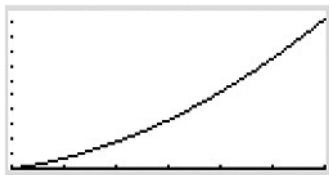
5. La raclette met 4,2 secondes pour arriver à la moitié de la tour.

Évaluation 2

Page 118

Exercice 1

1. a. Longueur = $4x - 6$; largeur = $x - 4$
b. $A(x) = (4x - 6)(x - 4) = 4x^2 - 22x + 24$
2. a.



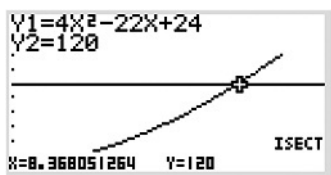
b.

x	4	5	6	7	8	9	10
f(x)	0	14	36	66	104	150	204

c.

x	4	10
$f(x)$	0	204

d.



La solution de l'équation $f(x) = 120$ sur l'intervalle $[4 ; 10]$ est 8,4 (valeur arrondie au dixième).

3. La largeur de l'entrepôt est 8,4 mètres, sa longueur 33,6 mètres.

Exercice 2

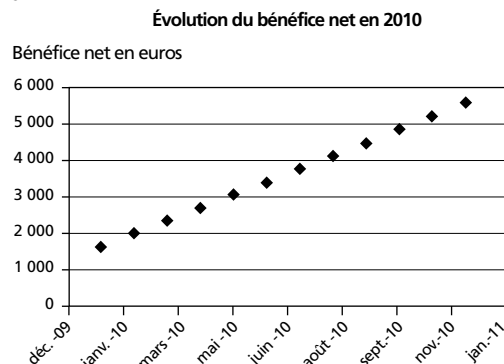
1. La suite de nombres est arithmétique car $1\,980 - 1\,620 = 2\,340 - 1\,980 = 2\,700 - 2\,340 = 360$.

La raison est 360.

2. a.

janv-10	1 620
févr-10	1 980
mars-10	2 340
avr-10	2 700
mai-10	3 060
juin-10	3 420
juil-10	3 780
août-10	4 140
sept-10	4 500
oct-10	4 860
nov-10	5 220
déc-10	5 580

b.



3. Le restaurateur pourra continuer son activité, car si l'évolution se maintient, le bénéfice net dépassera 5 500 € en décembre 2010.

Évaluation 3

Page 119

Exercice 1

1. $\bar{x} = 180,25$; $\sigma \approx 7,33$.

2. a. Environ 188 (ou 190).

b. Environ 94 %.

3. Oui car il est situé à l'extérieur de l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$.

Exercice 2

1. L'instruction permet de simuler le tirage au hasard d'une personne dans la population. Elle affiche 1 si la personne est infectée et 0 sinon.

2. Il y a 73 personnes infectées sur le premier échantillon de taille 8 197 simulé.

3. On ne semble pas observer de résultat inférieur ou égal à 51 sur l'image d'écran (le résultat le plus bas est légèrement supérieur à 51).

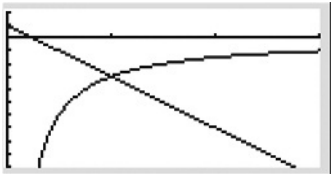
4. L'expression « statistiquement significative » signifie que la différence observée est suffisamment grande pour ne pas être attribuée au hasard (à la fluctuation d'échantillonnage).

Évaluation 4

Page 120

Exercice 1

1. a.



- b. $f(x) = g(x) : 1 ; f(x) = 0$: pas de solution
- c. $f(x) \leq g(x) :]0 ; 1] ; f(x) < 0 :]-\infty ; +\infty[$
- 2. On peut construire la courbe représentative de h pour obtenir le tableau de variation.

x	0	0,8	3
h(x)		5,93	- 12

- 3. a. La fonction inverse est décroissante sur $]0 ; 3]$.
- b. La fonction f est croissante sur $]0 ; 3]$ car c'est le produit de la fonction inverse par un nombre négatif.
- c. La fonction g est une fonction affine dont le coefficient a , égal à $- 4$, est négatif. La fonction g est donc décroissante.
- d. Les questions b. et c. ne permettent pas de donner le sens de variation de $f + g$ car les fonctions f et g n'ont pas le même sens de variation sur $]0 ; 3]$.

Exercice 2

1.

Année	Nombre de bénévoles
1 ^{re} année	8
2 ^e année	16
3 ^e année	32
4 ^e année	64
5 ^e année	128
6 ^e année	256
7 ^e année	512
8 ^e année	1 024
9 ^e année	2 048
10 ^e année	4 096

- 2. Les nombres de bénévoles ainsi obtenus forment une suite géométrique car chaque terme est le double de celui qui le précède. La raison de cette suite est 2.
- 3. En observant le tableau précédent, on constate qu'il faudrait 7 ans pour atteindre le nombre de bénévoles souhaité, à la condition que le principe « chaque bénévole doit recruter un nouveau bénévole » soit respecté.

Évaluation 5

Page 121

Partie A

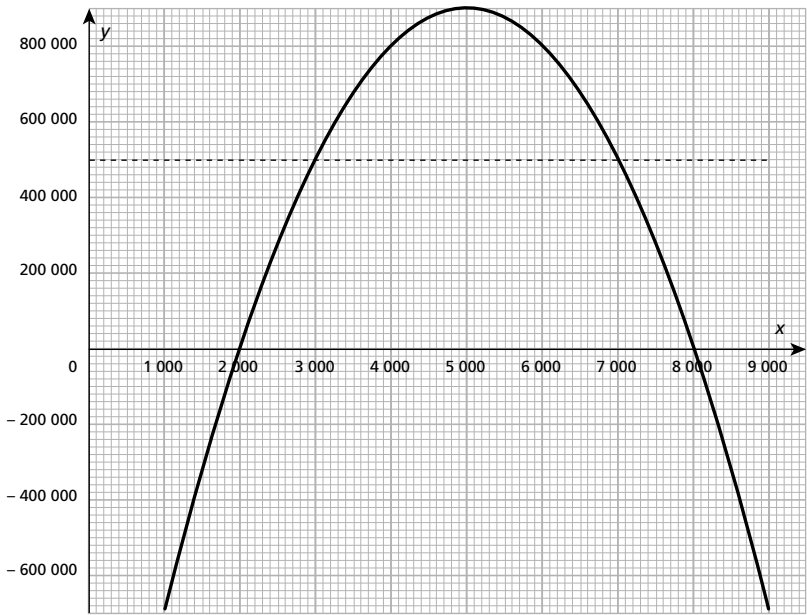
- 1. Le résultat pour une production de 4 000 ordinateurs est 800 000 €. C'est un bénéfice.
- 2. Le discriminant est 360 000.
Les solutions de l'équation $- 0,1x^2 + 1\,000x - 1\,600\,000 = 0$ sur l'intervalle $[1\,000 ; 9\,000]$ sont 2 000 et 8 000.
Pour une production de 2 000 ordinateurs et de 8 000 ordinateurs, le résultat est nul.

3. a.

x	1 000	2 000	8 000	9 000
Signe du polynôme	- 700 000	- 0 + 0	-	- 700 000

b. Le grossiste réalise un bénéfice pour une production comprise entre 2 000 et 8 000 ordinateurs.

Partie B
1.



2.

x	1 000	2 500	4 200	7 000	8 000	9 000
f(x)	- 700 000	275 000	836 000	500 000	0	- 700 000

3. S(5 000 ; 900 000)

4. Les abscisses des points d'intersection de la parabole avec l'axe des abscisses sont 2 000 et 8 000.

La courbe est en dessous de l'axe des abscisses pour x compris entre 0 et 2 000, et entre 8 000 et 9 000. Elle est au-dessus de l'axe des abscisses pour x compris entre 2 000 et 8 000.

5. Le bénéfice est supérieur à 500 000 € pour une production comprise entre 3 000 ordinateurs et 7 000 ordinateurs.

Évaluation 6

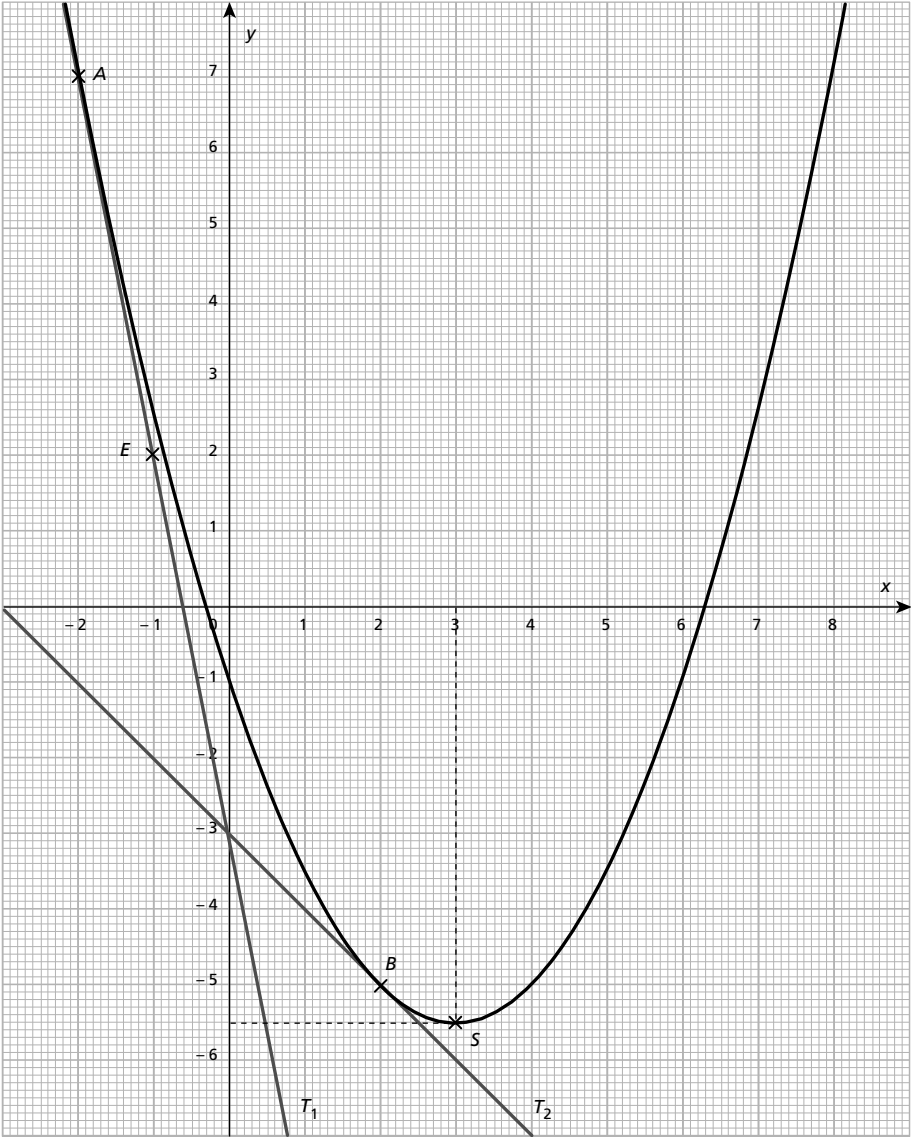
Page 122

Exercice 1

1. $I = [0,02 ; 0,22]$.
2. Il y a 2 points sur 200 en dehors de l'intervalle I donc 99 % à l'intérieur de I.
3. La théorie prévoit que le pourcentage précédent est supérieur à 95 %.
4. Sur 100 élèves, on peut s'attendre à avoir entre 2 et 22 gauchers.

Exercice 2
1., 2., 5. et 6.

3. $a_{(AE)} = -5$.
Donc, $f'(-2) = -5$.
4. $y = -x - 3$.



Composition : STDI

Éditions Foucher – Vanves – Juin 2010 – 01 – CL-DL/EG

Imprimé en France par EMD S.A.S. – 53110 Lassay-les-Châteaux – N° 00000 – Dépôt légal : juin 2010

