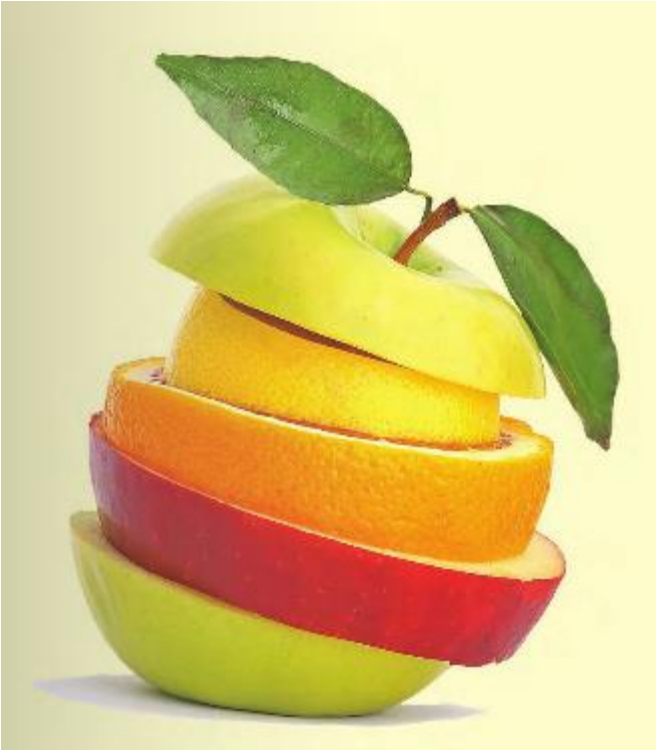
CST 4e secondaire
Volume
Chapitre 5



<u>Cours 1</u>
p. 18 # 1-3-4

<u>Cours 2-3-4</u>
Document d'exercices

<u>Cours 5</u>
p. 27 Ai-je bien compris # 1-2
p. 31 # 4-5-6

<u>Cours 6</u>
p. 25 Ai-je bien compris
p. 31 # 1-2-7

<u>Cours 7</u>
p. 32 # 8-9-12-13-14-15

<u>Cours 8-9-10</u>
p. 34 # 16-17
p. 36 # 1-2-3-4-5-6-7-8
p. 37 # 10-12-13-18-20-21-22-23-24

Cours 1

p. 18 # 1-3-4

1. Voici trois situations pouvant être modélisées par une fonction exponentielle, quadratique ou périodique.

① On laisse tomber une balle d'un édifice de 10 m de hauteur. Chaque fois qu'elle touche le sol, la balle rebondit à 60 % de la hauteur du rebond précédent. On s'intéresse à sa hauteur selon le nombre de bonds.

② On s'intéresse à l'aire d'un disque en fonction de son diamètre.

③ On s'intéresse à l'angle que forme l'aiguille des heures d'une montre avec la position de l'aiguille lorsqu'elle pointe midi, selon le temps, sur une période de 48 heures.

a) Construis une table de valeurs avec au moins cinq couples pour chaque situation.

b) Représente graphiquement chaque situation.

c) Quel type de fonction permet de modéliser chacune des situations ?

d) Dans quel cas la description de la situation a-t-elle été plus utile que la table de valeurs pour la représenter graphiquement ? Justifie ta réponse.

3. Représente graphiquement les fonctions suivantes. Détermine ensuite s'il s'agit d'une fonction quadratique ou exponentielle.

a)

x	0	1	2	3
$f(x)$	0	5	20	45

b)

x	0	1	2	3
$g(x)$	4	12	36	108

c)

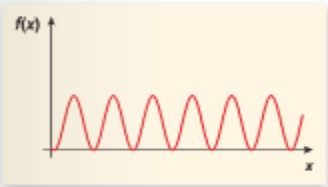
x	0	1	2	3
$h(x)$	0	0,5	2	4,5

d)

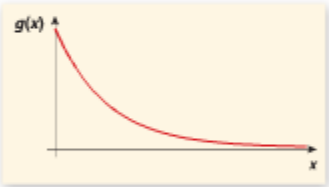
x	0	1	2	3
$i(x)$	$^-1$	$^-2$	$^-4$	$^-8$

4. a) Associe les graphiques suivants à la situation qu'ils représentent.

1)



2)



Ⓐ On s'intéresse à la valeur d'une voiture neuve en fonction du nombre d'années écoulées depuis son achat.

Ⓑ On s'intéresse au périmètre d'un carré en fonction de la mesure de son côté.

Ⓒ On s'intéresse à la hauteur de la tête, par rapport au sol, d'une personne qui fait des redressements assis.

b) Quel modèle (quadratique, linéaire, périodique ou exponentiel) peut-on associer aux situations Ⓐ, Ⓑ et Ⓒ ? Justifie ta réponse.

Cours 2-3-4

Document d'exercices

Cours 5

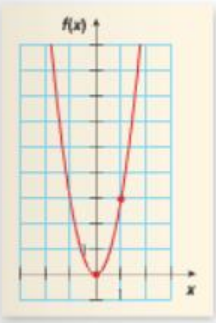
p. 27 Ai-je bien compris # 1-2
p. 31 # 4-5-6

p 27

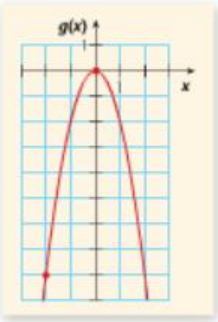
Ai-je bien compris ?

1. Détermine la règle des fonctions quadratiques représentées ci-dessous.

a)



b)



2. Voici les tables de valeurs de trois fonctions quadratiques.

①

x	1	2	3
$f(x)$	8	32	72

②

x	$^-4$	$^-3$	$^-2$
$g(x)$	160	90	40

③

x	5	7	14
$h(x)$	$^-12{,}5$	$^-24{,}5$	$^-98$

a) Détermine la règle de ces fonctions.

b) Calcule $f(6)$, $g(6)$ et la valeur de x pour laquelle $h(x)$ vaut $^-72$.

p31

3. Explique pourquoi la base d'une fonction exponentielle ne doit pas être égale à 1.

4. Voici les tables de valeurs de trois fonctions quadratiques dont la règle est de la forme $f(x) = ax^2$. Détermine la règle de chaque fonction.

a)

x	$f_1(x)$
3	54
4	96
5	150
6	216
7	294

b)

x	$f_2(x)$
1	⁻2,5
2	⁻10
3	⁻22,5
4	⁻40
5	⁻62,5

c)

x	$f_3(x)$
5	75
10	300
15	675
20	1 200
25	1 875

5. La courbe d'une fonction quadratique dont la règle est de la forme $f(x) = ax^2$ passe par le point (4, 8).

a) Calcule $f(5)$.

b) Détermine les valeurs de x pour lesquelles $f(x) = 128$.

c) Représente graphiquement la fonction f.

Cours 6

p. 25 Ai-je bien compris
p. 31 # 1-2-7

p25

Ai-je bien compris ?

Voici les tables de valeurs de deux fonctions exponentielles.

①

x	0	1	2	3
$g(x)$	64	16	4	1

②

x	1	2	3	4
$h(x)$	1	3	9	27

a) Représente graphiquement ces deux fonctions.

b) Détermine la règle de chacune de ces fonctions.

c) La réciproque de ces fonctions est-elle une fonction ? Vérifie ta réponse en représentant la réciproque dans le même plan cartésien qu'en **a**.

P31

1. Voici les tables de valeurs de fonctions affines ou exponentielles. Détermine la règle de chaque fonction.

a)

x	$g_1(x)$
0	180
1	540
2	1 620
3	4 860
4	14 580

b)

x	$g_2(x)$
8	40
10	50
12	60
14	70
16	80

c)

x	$g_3(x)$
-2	$\frac{1}{4}$
-1	$\frac{1}{16}$
0	$\frac{1}{64}$
1	$\frac{1}{256}$
2	$\frac{1}{1024}$

Pièges et astuces

Si le rapport $\frac{f(x+1)}{f(x)}$ est constant dans la table de valeurs, alors f est une fonction exponentielle.

2. La courbe d'une fonction exponentielle dont la règle est de la forme $g(x) = ab^x$ et dont la base est de 0,2 passe par le point (2, 4).

a) Calcule $g(4)$.

b) Détermine la valeur de x pour laquelle $g(x) = 62\ 500$.

c) Représente graphiquement la fonction g.

7. a) Représente les fonctions f_1, f_2, et f_3 dans le même plan cartésien.

1) $f_1(x) = \frac{1}{2}x$ **2)** $f_2(x) = \frac{1}{2}x^2$ **3)** $f_3(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

b) Nomme une caractéristique propre à chaque courbe.

Cours 7

p. 32 # 8-9-12-13-14-15

P32

8. Pour chaque fonction, calcule la valeur de $f(6)$.

a) $f_1(x) = 1\ 000(1{,}5)^x$

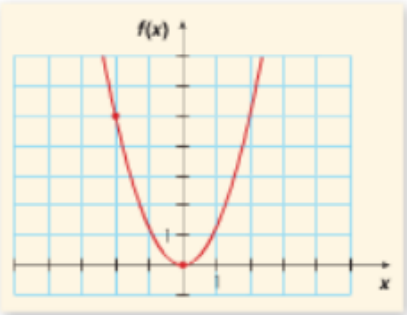
b) $f_2(x) = {}^-50(0{,}4)^x$

c) $f_3(x) = {}^-4x^2$

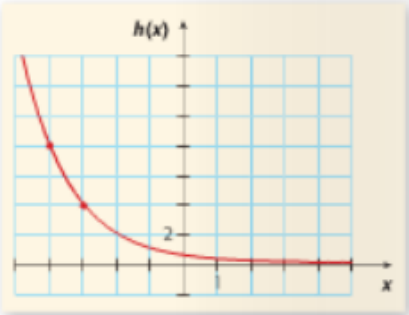
d) $f_4(x) = 0{,}25x^2$

9. Détermine la règle des fonctions quadratiques ou exponentielles représentées ci-dessous.

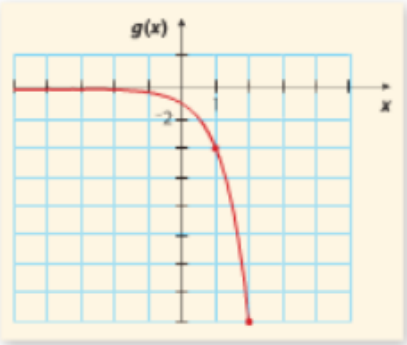
a)



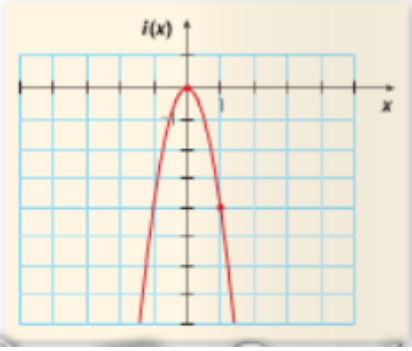
c)



b)



d)



12. Un virus contenu dans 1 000 ordinateurs est programmé pour se déclencher à minuit. À partir de ce moment, chaque ordinateur infecté en infectera 8 autres chaque minute.

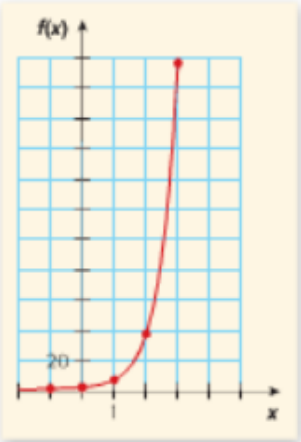
a) Combien d'ordinateurs seront infectés, en tout, après 3 minutes ?

b) À partir de quelle heure y aura-t-il plus d'un million d'ordinateurs infectés par ce virus ?

13. Younes dépose 3 000 $ dans un compte qui rapporte un intérêt annuel de 4 %. Dix ans plus tard, quelle somme d'argent y a-t-il dans son compte ?

14. Voici comment Andrew a procédé pour tracer le graphique de la fonction $f(x) = 2(3)^x$.

x	$f(x)$
-1	$2(3)^{-1} = 6^{-1} = \frac{1}{6}$
0	$2(3)^0 = 6^0 = 1$
1	$2(3)^1 = 6^1 = 6$
2	$2(3)^2 = 6^2 = 36$
3	$2(3)^3 = 6^3 = 216$



a) Quelle erreur Andrew a-t-il commise ?

b) Trace correctement le graphique de la fonction f.

15. On laisse tomber un ballon d'une hauteur de 16 m. Chaque fois qu'il touche le sol, le ballon rebondit aux $\frac{5}{8}$ de la hauteur du rebond précédent.

a) Quelles sont les variables en jeu dans cette situation ?

b) À quelle hauteur le ballon rebondit-il après avoir touché le sol la troisième fois ?

c) Quel type de fonction modélise cette situation ?

d) Quelle est la règle de la fonction qui modélise cette situation ?

Cours 8-9-10

p. 34 # 16-17
p. 36 # 1-2-3-4-5-6-7-8
p. 37 # 10-12-13-18-20-21-22-23-24

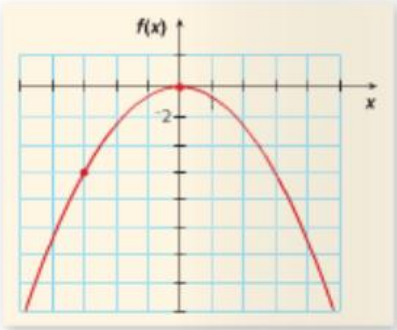
P34

16. Voici la représentation graphique d'une fonction quadratique.

Détermine la règle de la fonction quadratique dont la représentation est symétrique à celle de la fonction f par rapport à :

a) l'axe des abscisses ;

b) l'axe des ordonnées.



17. Voici une table de valeurs dans laquelle sont indiqués deux couples d'une fonction.

x	-5		2	6	10
$f(x)$		0	6	54	

Reproduis et remplis la table de valeurs en considérant que la fonction f est une fonction :

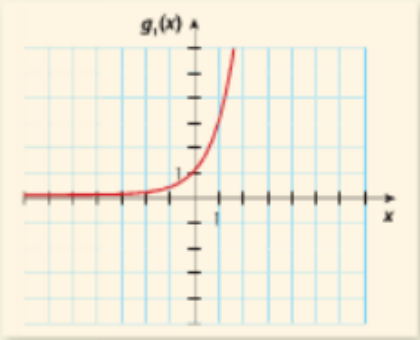
a) affine ;

b) quadratique dont la règle est de la forme $f(x) = ax^2$.

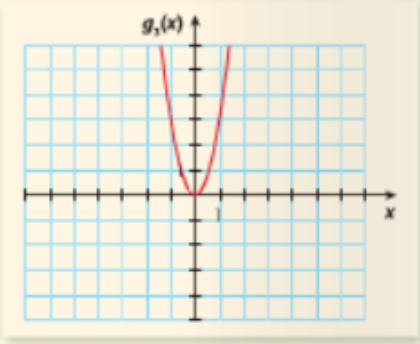
p 36

1. Associe chacune des représentations graphiques suivantes au type de fonction approprié.

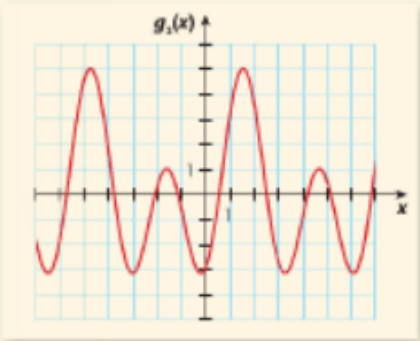
a)



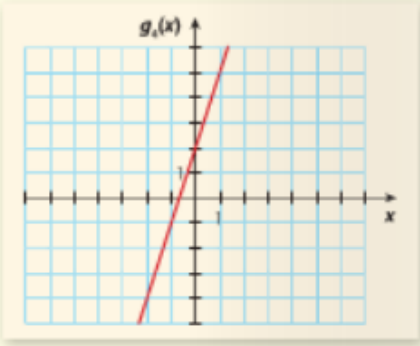
c)



b)



d)



① Fonction affine ② Fonction quadratique ③ Fonction exponentielle ④ Fonction périodique

2. Associe chacune des tables de valeurs suivantes au type de fonction approprié.

a)

x	$f_1(x)$
3	32
4	64
5	128
6	256
7	512

b)

x	$f_2(x)$
3	36
4	64
5	100
6	144
7	196

c)

x	$f_3(x)$
3	1
4	4
5	1
6	4
7	1

d)

x	$f_4(x)$
3	50
4	65
5	80
6	95
7	110

① Fonction affine ② Fonction quadratique ③ Fonction exponentielle ④ Fonction périodique

3. Associe chacune des situations suivantes au type de fonction approprié.

a) Une population de cerfs augmente de 6 % par année.

b) La température d'un four augmente de 6 °C par minute.

c) L'aire d'une sphère varie en fonction de son rayon.

d) L'heure à laquelle le soleil se lève varie en fonction du jour de l'année.

① Fonction affine ② Fonction quadratique ③ Fonction exponentielle ④ Fonction périodique

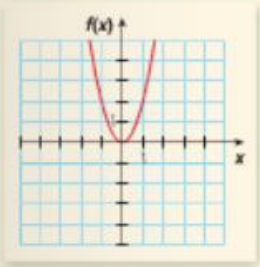
4. Indique si chacun des énoncés suivants est vrai ou faux. Justifie ta réponse.

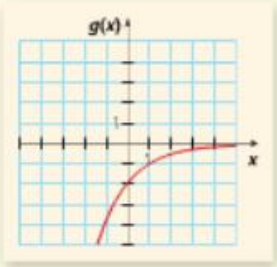
a) Une fonction périodique peut avoir plusieurs ordonnées à l'origine.

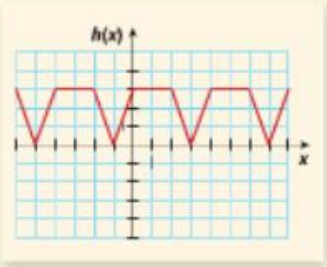
b) L'axe de symétrie d'une parabole représentant une fonction quadratique peut être horizontal.

c) Le graphique d'une fonction exponentielle admet toujours une asymptote horizontale.

5. Voici les représentations graphiques d'une fonction quadratique, d'une fonction exponentielle et d'une fonction périodique.

①


②


③


a) Détermine le domaine et l'image de chacune de ces fonctions.

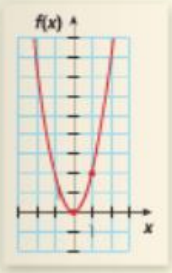
b) Représente la relation réciproque de chacune de ces fonctions dans un plan cartésien.

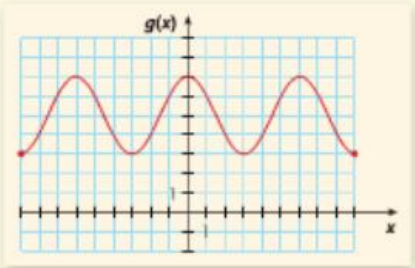
c) Parmi les relations représentées en **b**, lesquelles sont des fonctions ?

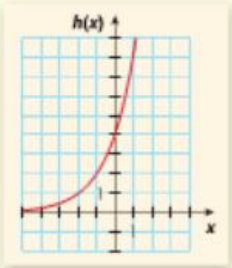
d) Détermine le domaine et l'image des fonctions identifiées en **c** et compare tes réponses avec celles données en **a**.

p36-37

6. Fais l'analyse des fonctions représentées ci-dessous.

a)


b)


c)


7. Détermine la règle de la fonction quadratique représentée par une parabole dont le sommet est à l'origine et qui passe par le point :

a) A($^-3$, $^-18$) **b)** B(2, 98) **c)** C($^-5$, $^-80$)

8. Voici les tables de valeurs de fonctions exponentielles dont la règle est de la forme $f(x) = ab^x$.

①

x	$f_1(x)$
2	180
3	540
4	1 620
5	4 860
6	14 580

②

x	$f_2(x)$
$^-7$	640
$^-6$	320
$^-5$	160
$^-4$	80
$^-3$	40

③

x	$f_3(x)$
0	$\frac{1}{4}$
1	$\frac{1}{2}$
2	1
3	2
4	4

a) Détermine la règle de chaque fonction.

b) Calcule $f(10)$ pour chaque fonction.

c) Détermine la valeur de x si :

1) $f_1(x) = \frac{20}{9}$ **2)** $f_2(x) = 1{,}25$ **3)** $f_3(x) = \frac{1}{64}$

10. Voici les règles de certaines fonctions.

① $f(x) = 9x$ ③ $h(x) = (^-7)^x$ ⑤ $j(x) = \frac{1}{x^2}$ ⑦ $l(x) = 4x^3$

② $g(x) = 2^x$ ④ $i(x) = \sqrt{3}x^2$ ⑥ $k(x) = 2x^4$ ⑧ $m(x) = 8x^{-1}$

Quelles règles ne peuvent pas être celles d'une fonction quadratique ni celles d'une fonction exponentielle ? Justifie tes réponses.

12. Hexaèdre régulier

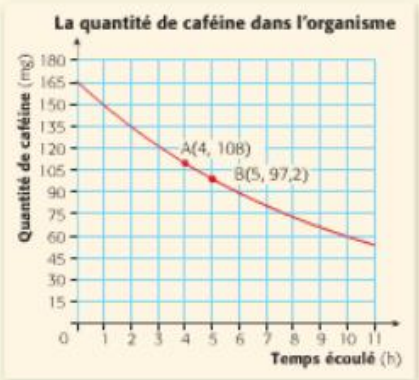
a) Quelle est la règle de la fonction quadratique qui met en relation l'aire totale d'un cube avec la mesure de son arête ?

b) Calcule, au millimètre près, la longueur de l'arête d'un cube dont l'aire totale est de :

1) 73,5 cm^2 2) 337,5 cm^2 3) 150,3 dm^2

13. Caféine

Le graphique ci-contre présente l'évolution de la quantité de caféine présente dans l'organisme d'une personne en fonction du temps écoulé depuis l'ingestion d'une tasse de café.



a) Détermine la règle de la fonction qui modélise cette situation.

b) Selon ce modèle, quelle quantité de caféine restera-t-il dans l'organisme d'une personne :

1) 10 heures après l'ingestion d'une tasse de café ?

2) 20 heures après l'ingestion d'une tasse de café ?

c) Dans cette situation, à quoi correspond la valeur :

1) du paramètre a de la règle ?

2) du paramètre b de la règle ?

18. Albert

Albert Einstein a formulé la relation entre la masse et l'énergie, ou $E = mc^2$.

Dans cette relation, E représente l'énergie, m représente la masse et c représente la vitesse de la lumière dans le vide, soit environ 299 792 458 m/s.

Est-ce que la relation $E = mc^2$ est une fonction quadratique de la forme $f(x) = ax^2$? Justifie ta réponse.

Point de repère

Albert Einstein

Le physicien allemand Albert Einstein (1879 – 1955) est reconnu principalement pour sa théorie de la relativité, plus spécifiquement l'équivalence de la masse et de l'énergie, exprimée par l'équation $E = mc^2$. Einstein a développé cette équation en 1905, et ce n'est qu'en 2008, soit 103 ans plus tard, qu'une équipe de physiciens français, allemands et hongrois a finalement pu la corroborer.

20. Quelle horloge !

En 1999, la population de la Terre a franchi le cap des six milliards d'individus. Plusieurs facteurs influent sur l'augmentation de la population de la Terre, mais pour certaines périodes de temps, il est possible de modéliser son évolution à l'aide d'une fonction exponentielle.

Dominic présente aux élèves de son groupe de mathématique un site Web qui permet d'estimer ce qu'a été ou ce que sera la population de la Terre à n'importe quel moment entre le 1er janvier 1900 et le 31 décembre 2099. Il leur demande de recueillir les données aux mêmes dates pour quatre années consécutives, soit pour une période de trois ans, afin de vérifier si la croissance est exponentielle pour cette période.

Voici les données de Michel et de Claude.

Michel	Claude
19 décembre 1967 [Calculer la population] **Population humaine** **3 579 993 820**	17 avril 2003 [Calculer la population] **Population humaine** **6 294 472 719**
19 décembre 1968 [Calculer la population] **Population humaine** **3 651 518 281**	17 avril 2004 [Calculer la population] **Population humaine** **6 370 535 515**
19 décembre 1969 [Calculer la population] **Population humaine** **3 723 453 008**	17 avril 2005 [Calculer la population] **Population humaine** **6 445 890 784**
19 décembre 1970 [Calculer la population] **Population humaine** **3 795 972 649**	17 avril 2006 [Calculer la population] **Population humaine** **6 520 707 865**

Estime la population de la Terre :

a) en 1975 ; **b)** en 2010.

Explique comment tu as procédé.