
***MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES
SECONDAIRE 4***

Supplément au programme d'études

EXERCICES

2001

Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse Manitoba

Données de catalogage avant publication (Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse Manitoba)

510.0712 Mathématiques appliquées, secondaire 4 – supplément au programme d'études – Exercices

ISBN 0-7711-2778-2

1. Mathématiques – Étude et enseignement (Secondaire) – Manitoba.
2. Mathématiques – Problèmes et exercices. I. Manitoba. Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse.

Tous droits réservés © 2001, la Couronne du chef du Manitoba, représentée par le ministre de l'Éducation, de la Formation professionnelle et de la Jeunesse, Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse Manitoba, Division du Bureau de l'éducation française, 1181, avenue Portage, salle 509, Winnipeg, Manitoba R3G 0T3.

Nous nous sommes efforcés d'indiquer comme il se doit les sources originales et de respecter la *Loi sur le droit d'auteur*. Les omissions et les erreurs devraient être signalées à Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse Manitoba pour correction. Nous remercions les auteurs et éditeurs qui ont autorisé l'adaptation ou la reproduction de leurs textes.

La reproduction totale ou partielle de ce document à des fins éducationnelles non commerciales est autorisée à condition que la source soit mentionnée.

Afin d'éviter la lourdeur qu'entraînerait la répétition systématique des termes masculins et féminins, le présent document a été rédigé en utilisant le masculin pour désigner les personnes. Les lectrices et les lecteurs sont invités à en tenir compte.

REMERCIEMENTS

Le Bureau de l'éducation française du ministère de l'Éducation, de la Formation professionnelle et de la Jeunesse est reconnaissant envers les personnes suivantes qui ont travaillé à l'élaboration de ce document.

Normand Châtel
Collège Béliveau
Division scolaire de Saint-Boniface n° 4

Philippe Leclercq
Institut collégial Vincent-Massey
Division scolaire Fort Garry n° 5

Abdou Daoudi
Bureau de l'éducation française
Éducation, Formation professionnelle et
Jeunesse Manitoba

Denise McLaren
Collège Louis-Riel
Division scolaire franco-manitobaine n° 49

Marcel Druwé
Bureau de l'éducation française
Éducation, Formation professionnelle et
Jeunesse Manitoba

Claude Michaud
École Pointe-des-Chênes
Division scolaire franco-manitobaine n° 49

Claude Garand
Collège Jeanne-Sauvé
Division scolaire Saint-Vital n° 6

Gilbert Raineault
Bureau de l'éducation française
Éducation, Formation professionnelle et
Jeunesse Manitoba

Monique Jègues
École secondaire Oak Park
Division scolaire Assiniboine sud n° 3

Dave Rondeau
Collège Louis-Riel
Division scolaire franco-manitobaine n° 49

Joey Lafrance
Institut collégial Silver Heights
Division scolaire St. James-Assiniboia n° 2

Nous tenons à remercier nos collègues anglophones pour leurs contributions à la production de ce document.

Merci à Gisèle Côté et Kathleen Rummerfield pour la qualité de leur travail de mise en page, leur patience et leur constante disponibilité.

TABLE DES MATIÈRES

Unité A : Modèles matriciels *A-1*
Modèles matriciels – Corrigé *A-23*

Unité B : Vecteurs *B-1*
Vecteurs – Corrigé *B-9*

Unité C : Finances personnelles *C-1*
Finances personnelles – Corrigé *C-23*

Unité D : Probabilité *D-1*
Probabilité – Corrigé *D-11*

Unité E : Variation et analyse statistique *E-1*
Variation et analyse statistique – Corrigé *E-23*

Unité F : Design et mesure *F-1*
Design et mesure – Corrigé *F-15*

Unité G : Applications de fonctions périodiques *G-1*
Applications de fonctions périodiques – Corrigé *G-17*

Unité H : Séquences *H-1*
Séquences – Corrigé *H-13*

Nota : Les problèmes présentés dans chaque unité, peuvent être reproduits et donnés aux élèves à faire comme devoirs. De l'information d'enseignement est fournie avec les solutions.

Unité A
Modèles matriciels

Exercice 1 : Introduction aux matrices

1. Le revenu médian d'emploi pour les hommes et les femmes (selon Statistique Canada) au Canada et dans les provinces est indiqué dans le tableau ci-dessous.

Revenu médian d'emploi par province en 1995			
	Hommes	Femmes	Total
Canada	25 900 \$	16 000 \$	20 600 \$
T.-N.	17 500	10 200	13 600
Î.-P.-É.	16 500	10 600	13 500
N.-É.	21 800	12 500	16 800
N.-B.	20 400	11 300	15 400
Qué.	24 100	15 400	19 700
Ont.	28 800	18 100	23 000
Man.	22 900	14 800	18 400
Sask.	21 000	13 500	16 900
Alb.	26 300	14 800	19 900
C.-B.	27 900	16 700	21 600
Yukon	27 600	20 400	24 100
T.-N.-O.	29 200	19 700	24 400

- a) Complète la matrice R pour les provinces de l'Ouest.

$$R = \begin{matrix} & \text{Hommes} & \text{Femmes} \\ \text{Man.} & \left(\begin{matrix} 22\,900 & 14\,800 \end{matrix} \right) \\ \text{Sask.} & \\ \text{Alb.} & \\ \text{C.-B.} & \end{matrix}$$

Les questions suivantes se rapportent à la matrice R .

- b) Combien de rangées la matrice R comporte-t-elle?
 c) Combien de colonnes la matrice R comporte-t-elle?
 d) Quelle est la dimension de la matrice R ?
 e) Quelle est la valeur de r_{2j} ? Que représente cette valeur?

2. a) Tu dois créer une matrice de 5×2 qui affiche les parties gagnées et les parties perdues de la section est.
 b) Avec un camarade, tu dois recueillir des données dans un journal courant. Tu dois ensuite afficher ces données sous forme de matrice.

Ligue nationale									
Section est									
	G	P	Moy	Diff	10d	Séq	Dom	Ext	Intr
Atlanta	47	28	0,627	—	5-5	P-2	21-13	28-15	2-4
Floride	44	30	0,595	2 1/2	6-4	G-1	22-11	22-19	4-2
New York	43	32	0,573	4	7-3	G-6	24-14	19-18	2-4
Montréal	42	32	0,568	4 1/2	z6-4	P-1	29-14	13-18	5-1
Philadelphie	23	50	0,315	23	1-9	P-1	13-23	10-27	1-5
Section centrale									
	G	P	Moy	Diff	10d	Séq	Dom	Ext	Intr
Houston	37	39	0,487	—	5-5	P-2	20-16	17-23	2-4
Pittsburgh	35	40	0,467	1 1/2	3-7	G-2	16-19	19-21	2-4
St. Louis	34	40	0,459	2	z4-6	G-1	20-15	14-25	1-5
Cincinnati	31	43	0,419	5	z5-5	G-1	18-18	13-25	3-3
Chicago	29	46	0,387	7 1/2	z4-6	P-1	17-15	12-31	3-3
Section ouest									
	G	P	Moy	Diff	10d	Séq	Dom	Ext	Intr
San Francisco	43	32	0,573	—	z7-3	G-1	25-19	18-13	5-1
Colorado	40	36	0,526	3 1/2	z5-5	G-1	20-14	20-22	2-4
Los Angeles	37	38	0,493	6	5-5	P-1	24-16	13-22	3-3
San Diego	32	43	0,427	11	3-7	P-1	18-25	14-18	1-5

z — première partie gagnée

Exercice 1 : Introduction aux matrices (suite)

3. Ci-dessous est illustrée la matrice des distances D . Les distances sont indiquées en kilomètres.

$$D = \begin{matrix} & \text{Br} & \text{Wi} & \text{Po} & \text{Ne} & \text{Th} \\ \begin{matrix} \text{Brandon} \\ \text{Winnipeg} \\ \text{Portage} \\ \text{Neepawa} \\ \text{Thompson} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 197 & 126 & 75 & 855 \\ 197 & 0 & 70 & 175 & 738 \\ 126 & 70 & 0 & 101 & 824 \\ 75 & 175 & 101 & 0 & 782 \\ 855 & 738 & 824 & 782 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

- a) Quelle est la distance entre Winnipeg et Neepawa?
 - b) Quel est le temps requis pour un voyage de Thompson à Winnipeg si la vitesse moyenne est de 90 km/h?
 - c) Une entreprise de camionnage demande 2 \$ par kilomètre. Tu dois créer la matrice C pour illustrer les coûts de transport routier entre ces villes.
 - d) Dans une matrice de distances, les éléments de la diagonale principale sont tous des zéros. Pourquoi?
4. a) Enregistre la matrice A dans ta calculatrice graphique ou dans ton ordinateur.

$$A = \begin{pmatrix} 12 & 8 & 5 \\ 6 & 10 & 1 \end{pmatrix}$$

- b) Inscris une série d'instructions indiquant les étapes à suivre pour l'enregistrement de la matrice dans ta calculatrice graphique ou dans ton ordinateur.
- c) Tu constateras que l'élément a_{23} devrait être 11. Indique les étapes à suivre pour faire les changements.

Exercice 2 : Addition et soustraction matricielle

1. Le fabricant de stores Morden possède deux usines et fabrique des stores horizontaux et verticaux. La matrice A illustre la production pour la semaine 1, la matrice B illustre la production pour la semaine 2 et la matrice C illustre la production combinée pour les semaines 3 et 4. Dans chaque matrice, la rangée 1 représente les stores horizontaux, la rangée 2 représente les stores verticaux, la colonne 1 représente la grande usine et la colonne 2 représente la petite usine.

$$A = \begin{pmatrix} 100 & 40 \\ 500 & 280 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 80 & 40 \\ 440 & 320 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 100 & 50 \\ 600 & 280 \end{pmatrix}$$

- Combien de stores ont été fabriqués par la petite usine pendant la première semaine?
 - Combien de stores horizontaux ont été fabriqués par la grande usine pendant la première semaine?
 - Combien de stores horizontaux ont été fabriqués par la petite usine pendant les troisième et quatrième semaines?
 - Combien de stores verticaux ont été fabriqués par la petite usine pendant les troisième et quatrième semaines?
 - Combien de stores verticaux ont été produits pendant la deuxième semaine?
 - Combien de stores horizontaux ont été produits pendant la deuxième semaine?
 - Tu dois créer une matrice qui illustre la production totale pour les deux premières semaines.
 - Tu dois créer une matrice qui illustre la production totale pour les quatre premières semaines.
 - Combien de stores horizontaux ont été produits à la grande usine pendant la période de quatre semaines?
 - Combien de stores verticaux ont été produits à la petite usine pendant la période de quatre semaines?
2. Le magasin B annonce des rabais d'une journée. Des rabais sont offerts sur les articles ci-dessous.

Magasin B : Magasin Bonne affaire		
Lecteur de disque compact :	prix régulier 449,99 \$;	prix de rabais 224,99 \$
Chandail pour homme :	prix régulier 29,99 \$;	prix de rabais 20,99 \$
Pyjama de bébé :	prix régulier 13,99 \$;	prix de rabais 8,39 \$

Le magasin E annonce des rabais d'une journée. Des rabais sont offerts sur les articles ci-dessous.

Magasin E : Magasin Entrepôt du consommateur		
Pyjama de bébé :	prix régulier 18,99 \$;	prix de rabais 13,29 \$
Lecteur de disque compact :	prix régulier 419,39 \$;	prix de rabais 251,63 \$
Chandail pour homme :	prix régulier 48,99 \$;	prix de rabais 24,49 \$

- Tu dois créer une matrice de 2×3 pour chaque magasin. Les prix (réguliers et de rabais) doivent être indiqués dans les rangées et les articles doivent être indiqués dans les colonnes. Enregistre ces matrices dans ta calculatrice graphique ou dans ton ordinateur.
- Effectue l'opération matricielle appropriée pour illustrer toutes les différences de prix entre les deux magasins.
- Peux-tu déterminer quel magasin offre les meilleurs achats? Explique les raisons pour lesquelles un magasin offre les meilleures achats et pourquoi l'autre magasin n'offre pas les meilleurs achats.

Exercice 2 : Addition et soustraction de matricielle (suite)

3. Deux usines fabriquent les quantités suivantes d'articles (en milliers) chaque jour.

Article	Usine A	Usine B
Trucs	12	10
Accessoires	40	32
Outils	24	21
Gadgets	56	42

a) Complète la matrice qui représente cinq jours de production.

$$5 \cdot \begin{pmatrix} 12 & 10 \\ 40 & 32 \\ 24 & 21 \\ 56 & 42 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 60 & \\ & \end{pmatrix}$$

b) Tu dois maintenant créer la matrice qui représente (i) 10 jours, (ii) 1,5 jours et (iii) n jours.

4. Une entreprise possède deux magasins. Pour le magasin A, les revenus des mois de mars et d'avril étaient de 89 000 \$ et de 83 500 \$, et les profits des mois de mars et d'avril étaient de 14 500 \$ et de 11 700 \$. Pour le magasin B, les revenus des mois de mars et d'avril étaient de 63 700 \$ et de 72 900 \$, et les profits des mois de mars et d'avril étaient de 9 300 \$ et de 11 800 \$.

a) Tu dois créer une matrice qui illustre les revenus pour les deux magasins pour les mois de mars et d'avril.

b) Tu dois aussi créer une deuxième matrice pour les profits.

c) Utilise les deux matrices que tu as produites pour les questions (a) et (b) pour créer la matrice qui illustre les dépenses des deux magasins pour les mois de mars et d'avril.

d) Quelles étaient les dépenses du magasin A pour le mois de mars? Le mois d'avril? Les mois de mars et d'avril?

5. a) Tu dois créer une matrice qui illustre le stock final en main dans les deux magasins.

Inventaire :			Ventes :			Nouveau stock reçu		
Stock au début :			Pour la semaine :			à la fin de la semaine :		
Article	Stock Mag. 1	Stock Mag. 2	Article	Stock Mag. 1	Stock Mag. 2	Article	Stock Mag. 1	Stock Mag. 2
Trucs	52	20	Trucs	12	10	Trucs	0	25
Accessoires	0	12	Accessoires	0	12	Accessoires	35	20
Outils	30	20	Outils	3	0	Outils	15	15
Gadgets	40	50	Gadgets	23	50	Gadgets	48	24

b) Chaque truc se vend 0,50 \$, chaque accessoire se vend 0,75 \$, chaque outil se vend 2,00 \$ et chaque gadget se vend 0,60 \$. Tu dois créer une matrice illustrant les ventes de la semaine pour chaque article.

Exercice 2 : Addition et soustraction matricielle (suite)

6. Examine les matrices ci-dessous :

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \\ 4 & 7 & 10 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 8 & 0 & 1 \\ 4 & 6 & 0 \end{pmatrix}$$

- Quelle matrice peut être ajoutée à A ? Détermine la somme et nomme cette somme la matrice E .
 - Quelle matrice peut être soustraite de la matrice A ? Détermine la différence et nomme cette différence la matrice D .
 - Quelle est la règle relative aux dimensions des matrices lorsque tu additionnes ou soustrais des matrices?
7. Enregistre les matrices ci-dessous dans ta calculatrice graphique ou dans ton ordinateur.

$$A = \begin{pmatrix} 2,2 & 1,5 \\ 12 & 0,8 \\ 8,8 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 14 & 4,4 & 16 \\ 8,8 & 3,7 & 10 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 9 & 5,2 \\ 13 & 7 \\ 7,5 & 2,8 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 4,0 & 2,2 \\ 3,1 & 5,9 \end{pmatrix}$$

Évalue les valeurs ci-dessous à l'aide de la calculatrice graphique ou de l'ordinateur.

- $7B$
- $A + B$
- $2A + 3C$
- $2,2C - 1,2A$
- $4,3(C - A)$

Exercice 3 : Introduction à l'utilisation de la multiplication matricielle

Un entreprise de fabrication produit trois types de jouets en bois : des voitures de course, des bateaux à voile et des tracteurs. La matrice ci-dessous illustre le nombre d'heures de travail requis pour chaque type de jouet.

$$\begin{array}{l}
 \text{Coupage} \\
 \text{Construction} \\
 \text{Finition}
 \end{array}
 \begin{pmatrix}
 \text{B} & \text{V} & \text{T} \\
 0,4 & 0,6 & 0,8 \\
 0,8 & 0,5 & 1,0 \\
 0,3 & 0,8 & 0,5
 \end{pmatrix}$$

Les commandes suivantes sont reçues pour les mois de janvier et de février :

$$\begin{array}{l}
 \text{Bateaux} \\
 \text{Voitures} \\
 \text{Tracteurs}
 \end{array}
 \begin{matrix}
 \text{jan.} & \text{fév.} \\
 \left(\begin{array}{cc}
 1500 & 1200 \\
 800 & 900 \\
 600 & 800
 \end{array} \right)
 \end{matrix}$$

- Détermine le nombre d'heures requis en janvier pour couper le matériel pour chaque type de jouet.

	Nombre d'heures
Bateaux	
Voitures	
Tracteurs	
Total	

- Détermine le nombre d'heures requis en janvier pour construire le matériel pour chaque type de jouet.

	Nombre d'heures
Bateaux	
Voitures	
Tracteurs	
Total	

Exercice 3 : Introduction à l'utilisation de la multiplication matricielle (suite)

3. Le processus utilisé pour répondre aux questions 1 et 2 se nomme la multiplication matricielle. Pour déterminer le nombre d'heures de finition requis en janvier, inscris la rangée des heures de finition de la première matrice et la colonne de janvier de la deuxième matrice.

$$(0,3 \quad 0,8 \quad 0,5) \begin{pmatrix} 1500 \\ 800 \\ 600 \end{pmatrix}$$

Ensuite, multiplie le premier nombre de la matrice en rangées par le premier nombre de la matrice en colonnes. Puis, multiplie les deuxièmes nombres de chaque matrice et les troisièmes nombres de chaque matrice. Enfin, additionne chaque produit.

$$(0,3)(1500) + (0,8)(800) + (0,5)(600) =$$

4. Utilise le nombre total d'heures des questions 1, 2 et 3 dans la matrice ci-dessous :

$$\begin{array}{l} \text{Coupage} \\ \text{Construction} \\ \text{Finition} \end{array} \begin{matrix} \text{jan.} \\ \left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right) \end{matrix}$$

5. La matrice des heures de travail requises indique les heures requises pour les mois de janvier et de février. Utilise le même procédé et calcule les totaux du mois de février.

$$\begin{array}{l} \text{Coupage} \\ \text{Construction} \\ \text{Finition} \end{array} \begin{matrix} \text{jan.} & \text{fév.} \\ \left(\begin{array}{cc} & \\ & \\ & \end{array} \right) \end{matrix}$$

Ce procédé se nomme la **multiplication matricielle**.

Exercice 3 : Introduction à l'utilisation de la multiplication matricielle (suite)

6. Une entreprise de fabrication détient trois usines : une à Toronto, une à Québec et l'autre à Winnipeg. La matrice de gauche (ci-dessous) illustre le taux horaire en dollars versé à chaque type de travailleur à chaque usine. Détermine le coût de production applicable à chaque type de jouet à chaque usine. N'oublie pas d'utiliser la rangée de la première matrice et la colonne de la deuxième rangée pour multiplier les deux matrices. Arrondis tes réponses au cent (¢) près.

	Coupage	Constr.	Finition		Bateaux	Voitures	Tracteurs
Toronto	$\begin{pmatrix} 11,25 & 11,50 & 11,25 \\ 10,75 & 11,00 & 11,00 \\ 9,50 & 10,25 & 9,75 \end{pmatrix}$			Coupage	$\begin{pmatrix} 0,4 & 0,6 & 0,8 \\ 0,8 & 0,5 & 1,0 \\ 0,3 & 0,8 & 0,5 \end{pmatrix}$		
Québec				Construction			
Winnipeg				Finition			

	Bateaux	Voitures	Tracteurs
Toronto	$\begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$		
Québec			
Winnipeg			

7. a) Quelles règles relatives aux dimensions doivent être suivies lorsque tu multiplies des matrices?
 b) Que sais-tu à propos des dimensions de la matrice résultante (produit)?

Exercice 4 : Multiplication matricielle

1. Examine les matrices ci-dessous et réponds aux questions qui suivent.

$$A = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -3 \\ 8 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 6 & -2 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -8 & 0 \\ 4 & 2 & 12 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 7 & -4 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \\ -5 & 2 & -7 \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 5 & -6 \\ 0 & -2 & 8 & 4 \\ -1 & -3 & 2 & 10 \\ 0 & -4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

- Peux-tu obtenir une matrice de produit P de $B \times C$? Si oui, fais-le. Si non, explique pourquoi pas.
 - Peux-tu obtenir une matrice de produit T de $D \times C$? Si oui, fais-le. Si non, explique pourquoi pas.
 - Peux-tu obtenir une matrice de produit S de $D \times E$? Si oui, fais-le. Si non, explique pourquoi pas.
 - Peux-tu obtenir une matrice de produit R de $A \times E$? Si oui, fais-le. Si non, explique pourquoi pas.
 - Peux-tu obtenir une matrice de produit Q de $E \times A$? Si oui, fais-le. Si non, explique pourquoi pas.
2. Le fabricant de meubles Le Palais du confort possède deux magasins de vente au détail, les magasins A et B. Le nombre de divans, de fauteuils, d'armoires et d'ensembles de salle à dîner que détient chaque magasin est indiqué dans le tableau ci-dessous.

	Divans	Fauteuils	Armoires	Ensembles
Magasin A	7	12	10	10
Magasin B	15	6	8	6

Le prix des divans est de 800 \$ chacun, celui des fauteuils est de 525 \$ chacun, celui des armoires est de 650 \$ chacun et celui des ensembles de salle à dîner est de 725 \$ chacun.

- Tu dois créer la matrice X de 2×4 pour le stock en main.
 - Tu dois créer la matrice Y de 4×1 pour les valeurs unitaires.
 - Calcule XY pour déterminer la valeur du stock détenu par chaque magasin.
3. L'équipe de basket-ball de l'école a disputé quatre parties cette saison. La matrice N illustre le nombre de paniers marqués dans chaque partie. La matrice P illustre la valeur des points.

$$N = \begin{matrix} & \text{Partie} & \text{tc} & \text{3p} & \text{lf} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 26 & 4 & 10 \\ 31 & 2 & 12 \\ 28 & 3 & 9 \\ 35 & 5 & 15 \end{pmatrix} & \begin{matrix} \text{tirs de champ} \\ \text{tirs de champ de 3 points} \\ \text{lancers francs} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} & \begin{matrix} \text{tir} \\ \text{Légende} \end{matrix} \end{matrix}$$

Tir	Légende
tirs de champ	tc
tirs de champ de 3 points	3p
lancers francs	lf

- Quelles sont les dimensions de la matrice N ? De la matrice P ?
- Décris les données de l'élément n_{42} .
- Utilise la multiplication matricielle pour déterminer le nombre total de points pour la partie 4.
- Utilise la multiplication scalaire pour déterminer le nombre total de points produits par des tirs de champ.
- Utilise la multiplication matricielle pour déterminer le total des points marqués dans chacune des quatre parties.
- Si la matrice N comprend les données de toutes les parties d'une saison de neuf parties, quelles seraient les dimensions de la matrice de produit résultante?

Exercice 4 : multiplication matricielle (suite)

4. L'équipe de football de l'école a disputé trois parties cette saison. La matrice N illustre le nombre de touchés, de transformations, de placements et de simples marqués dans chaque partie. La matrice P illustre la valeur des points.

$$P = \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$N = \begin{matrix} & \text{Partie} & \text{To} & \text{Tr} & \text{P} & \text{S} \\ \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{matrix} & & \begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 4 & 1 \\ 3 & 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 & 2 \\ 4 & 4 & 3 & 4 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Point	Légende
Touchés	To
Transformation	Tr
Placements	P
Simple	S

- Utilise la multiplication matricielle pour déterminer le nombre total de points pour la partie 1.
 - Détermine la marque pour la partie 2.
 - Détermine la différence quant au nombre de points marqués dans les parties 1 et 2. Dans quelle partie le plus grand nombre de points a-t-il été marqué?
 - Utilise la multiplication scalaire pour déterminer le total des points marqués à la suite de touchés dans chacune des parties.
 - Utilise la multiplication matricielle pour déterminer le nombre total de points marqués dans chacune des cinq parties.
 - Si la matrice N comprend les données de toutes les parties d'une saison de onze parties, quelles seraient les dimensions de la matrice de produit résultante?
5. Matrices et codes : les matrices peuvent être utilisées pour transmettre et décoder des messages. Un nombre est attribué à chaque lettre de l'alphabet.

-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	espace	'

Une matrice de 3×3 et sa matrice inverse sont utilisées pour encoder et décoder des messages.

$$\text{Matrice d'encodage, } A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -2 \\ 0 & -2 & 5 \end{pmatrix} \quad \text{Matrice de décodage, } B = \begin{pmatrix} 6 & 5 & 2 \\ 5 & 5 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Ci-dessous paraît un message brouillé qui est aussi écrit sous une forme matricielle :

-5, -16, 22, -5, 18, -57, 25, 2, 83, -11, -19, 1, 42, 15, -23, -71, 13, 57, 14, -26, 3, -51, 57, -25, 88, -71, 50, 15, -10, 13, -42, 37, -3, 62, -67, -25, -13, -1, 16, 0, -19, 1, 39, 45, -47, 20, 14, -18, -37, -5, -3, 39, -27, 55

Exercice 4 : Multiplication matricielle (suite)

$$C = \begin{pmatrix} -5 & -16 & 22 \\ -5 & 18 & -57 \\ 25 & 2 & 83 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} -11 & -19 & 1 \\ 42 & 15 & -23 \\ -71 & 13 & 57 \end{pmatrix} \quad E = \begin{pmatrix} 14 & -26 & 3 \\ -51 & 57 & -25 \\ 88 & -71 & 50 \end{pmatrix}$$

$$F = \begin{pmatrix} 15 & -10 & 13 \\ -42 & 37 & -3 \\ 62 & -67 & -25 \end{pmatrix} \quad G = \begin{pmatrix} -13 & -1 & 16 \\ 0 & -19 & 1 \\ 39 & 45 & -47 \end{pmatrix} \quad H = \begin{pmatrix} 20 & 14 & -18 \\ -37 & -5 & -3 \\ 39 & -27 & 55 \end{pmatrix}$$

- a) Enregistre les matrices A à H dans ta calculatrice graphique.
 b) Multiplie la matrice de décodage par chaque matrice de message brouillé et inscris les données ci-dessous.

i) $[B][C] = \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$ ii) $[B][D] = \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$

iii) $[B][E] = \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$ iv) $[B][F] = \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$

v) $[B][G] = \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$ vi) $[B][H] = \begin{pmatrix} & & \\ & & \\ & & \end{pmatrix}$

- c) Utilise le nombre en lettre correspondant et décode le message.
 d) Inscris le message suivant sous une forme brouillée :

LES MATRICES SONT AMUSANTES

Exercice 5 : Application de matrices

1. Les fromages et les viandes possèdent les unités de vitamines par kilogramme indiquées dans le tableau ci-dessous.

	Vitamine A	Vitamine B
Fromage	5	7
Viande	3	9

Un consommateur achète 5 kg de fromage et 6 kg de viande. Le prix du fromage est de 2,25 \$ le kg et celui de la viande est de 3,50 \$ le kg.

- Inscris le poids du fromage et de la viande achetés dans une matrice de 1×2 , et nomme cette matrice la matrice *A*.
 - Inscris les données du tableau ci-dessus dans une matrice et nomme celle-ci la matrice *B*.
 - Détermine, à l'aide d'opérations matricielles, le contenu total de vitamines dans le fromage et dans la viande. Inscris ces données dans une matrice et nomme cette matrice la matrice *C*.
 - Détermine le coût de l'achat total.
2. Un entreprise possède deux types de manufactures : des manufactures qui produisent des unités de cuisine et des manufactures qui produisent des unités de chambre à coucher. La production hebdomadaire moyenne d'unités de cuisine et d'unités de chambre à coucher pour chaque type de manufacture est illustrée dans le tableau ci-dessous.

	Manufacture A	Manufacture B
Cuisine	30	10
Chambre à coucher	40	15

L'entreprise possède trois manufactures de type A et huit manufactures de type B. Le prix de chaque unité de cuisine est de 1 500 \$ et le prix de chaque unité de chambre à coucher est de 2 200 \$. Utilise les opérations matricielles pour répondre aux questions suivantes.

- Quelle est la production hebdomadaire d'unités de cuisine et d'unités de chambre à coucher?
 - Quelle est la valeur marchande totale des biens achetés?
3. Un constructeur développe un site en construisant neuf maisons à deux étages et six bungalows. En moyenne, une maison à deux étages requiert 1 600 unités de matériau et 2 000 heures de main-d'œuvre, et un bungalow requiert 1 500 unités de matériau et 1 800 heures de main-d'œuvre. Le coût de la main-d'œuvre est de 12 \$/heure et le coût de chaque unité de matériau est de 20 \$. Utilise les opérations matricielles pour répondre aux questions suivantes.
- Calcule les unités totales de matériau et de temps requises pour réaliser ce site.
 - Détermine le coût de construction d'une maison à deux étages et d'un bungalow.
 - Quel est le coût total de développement du site?

Exercice 5 : Application de matrices (suite)

4. Les coûts totaux de fabrication de trois types de moteur automobile sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

	Main-d'oeuvre (heures)	Matériel (unités)	Sous-traitance (heures)
Moteur A	55	97	66
Moteur B	82	120	96
Moteur C	110	195	133

Les coûts de la main-d'oeuvre sont de 12 \$ l'heure, ceux du matériel sont de 15 \$ l'unité et ceux de la sous-traitance sont de 9 \$ l'heure. Détermine le coût total de fabrication de 3 450, de 2 100 et de 975 moteurs de type A, B et C respectivement. Utilise les opérations matricielles pour faire les calculs ci-dessous :

- le total des heures de main-d'oeuvre, des unités de matériel et des unités de sous-traitance utilisées pour produire les moteurs;
 - le coût de production de chaque type de moteur;
 - le coût total de production de tous les moteurs.
5. Les gagnants d'une exposition scientifique sont déterminés par un système de pointage fondé sur cinq facteurs ayant chacun une importance relative différente. Ces facteurs et leur importance relative sont les suivants : recherche de base - importance relative de 3; procédure expérimentale - importance relative de 5; document de recherche - importance relative de 6; présentation du projet - importance relative de 8; créativité - importance relative de 4. Chaque projet est jugé en accordant une marque de 0 à 10 à chaque facteur, 10 étant la marque la plus élevée. On détermine le pointage total attribué à un projet en additionnant les produits des importances relatives et des marques attribuées à chaque facteur.

	Pierre	Jade	Bruno	Karine	Marie	Christine	Thérèse
Recherche de base	9	8	10	7	8	9	10
Procédure expérimentale	10	9	9	10	10	9	10
Document de recherche	7	9	8	9	7	8	8
Présentation de recherche	9	10	9	8	10	8	9
Créativité	8	7	8	10	6	8	7

- Tu dois créer une matrice de 1×5 illustrant l'importance relative de chaque facteur et nommer cette matrice la matrice A .
- Tu dois créer une matrice de 5×7 illustrant le nombre de points obtenus par chaque participant à l'exposition et nommer cette matrice la matrice B .
- Qu'indique le produit de la matrice AB ?
- Calcule AB et inscris le résultat. Fais le sommaire des résultats de l'exposition scientifique.

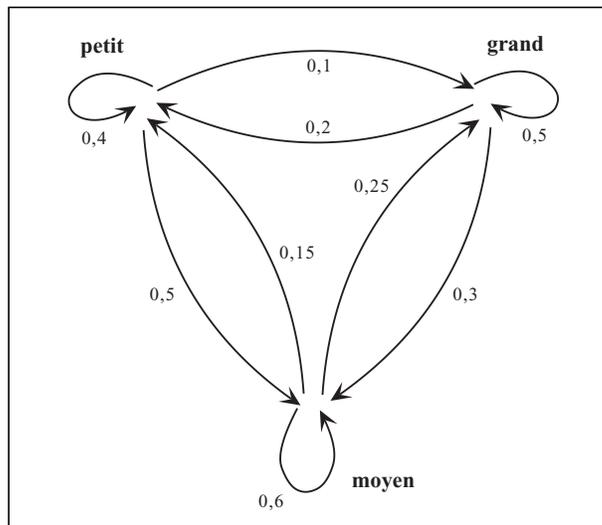
Exercice 6 : Matrices de transition

1. La compagnie Crouch Crouch vend des céréales en boîtes de 0,8 litre et de 1,2 litres. Les études de marché démontrent que 8 % des consommateurs de la boîte de 0,8 litre achèteront une boîte de 1,2 litres la prochaine fois et que 3 % des consommateurs de la boîte de 1,2 litres achèteront une boîte de 0,8 litre la prochaine fois. Les proportions d'origine étaient de 70 % pour la boîte de 0,8 litre et de 30 % pour la boîte de 1,2 litres.
 - a) Tu dois créer un diagramme illustrant les changements relatifs aux comportements de consommation pour la boîte de 0,8 litre et la boîte de 1,2 litres.
 - b) Tu dois créer une matrice de marché (M) et une matrice de transition (T).
 - c) Quelle est la part de marché de chaque format lorsque les consommateurs achètent une deuxième boîte de céréales? Indique tes résultats dans la matrice M_2 .
 - d) Quelle est la part de marché de chaque format lorsque les consommateurs achètent une troisième boîte de céréales? Indique tes résultats dans la matrice M_3 .

2. Une étude détermine que les tailles des hommes sont distribuées comme il est illustré ci-dessous.

petit < 5 pi 6 po	moyen 5 pi 6 po à 6 pi	grand > 6 pi
25 %	50 %	25 %

En étudiant la génération suivante, on constate que la distribution des tailles s'est modifiée comme il est illustré ci-dessous.



- a) Tu dois créer une matrice de transition à partir du diagramme et une matrice de distribution à partir du tableau.
- b) Quelle est la distribution après une génération?
- c) En supposant que la matrice de distribution demeure la même, quelle est la distribution après deux générations?
- d) Répète l'opération plusieurs fois. Les résultats suggèrent-ils qu'un équilibre sera atteint?

Exercice 6 : Matrices de transition (suite)

3. Les communautés rurales savent que le nombre de personnes qui partent des secteurs ruraux pour aller s'installer dans les secteurs urbains est plus élevé que le nombre de personnes qui partent des secteurs urbains pour aller s'installer dans les secteurs ruraux. Au cours d'une année, 8 % des résidents urbains déménagent dans les secteurs urbains et 1,5 % des résidents urbains déménagent dans les secteurs ruraux. À l'origine, 700 000 personnes résidaient dans les secteurs urbains et 400 000 personnes résidaient dans les secteurs ruraux.
 - a) Trace un graphique de transition illustrant le changement de la population.
 - b) Crée une matrice de transition illustrant le changement de la population.
 - c) Utilise les opérations matricielles pour déterminer les populations urbaine et rurale pour chacune des trois prochaines années. Inscris tes résultats sous forme matricielle (population urbaine population rurale)

4. Une étude du marché rural indique que les changements de comportements d'achat à propos des automobiles, des mini-fourgonnettes et des véhicules utilitaires sont ceux indiqués dans la matrice de transition.

$$E = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{automobile} & \text{mini - fourgonnette} & \text{véhicule utilitaire} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{automobile} \\ \text{mini - fourgonnette} \\ \text{véhicule utilitaire} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0,73 & 0,09 & 0,18 \\ 0,04 & 0,85 & 0,11 \\ 0,03 & 0,05 & 0,92 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

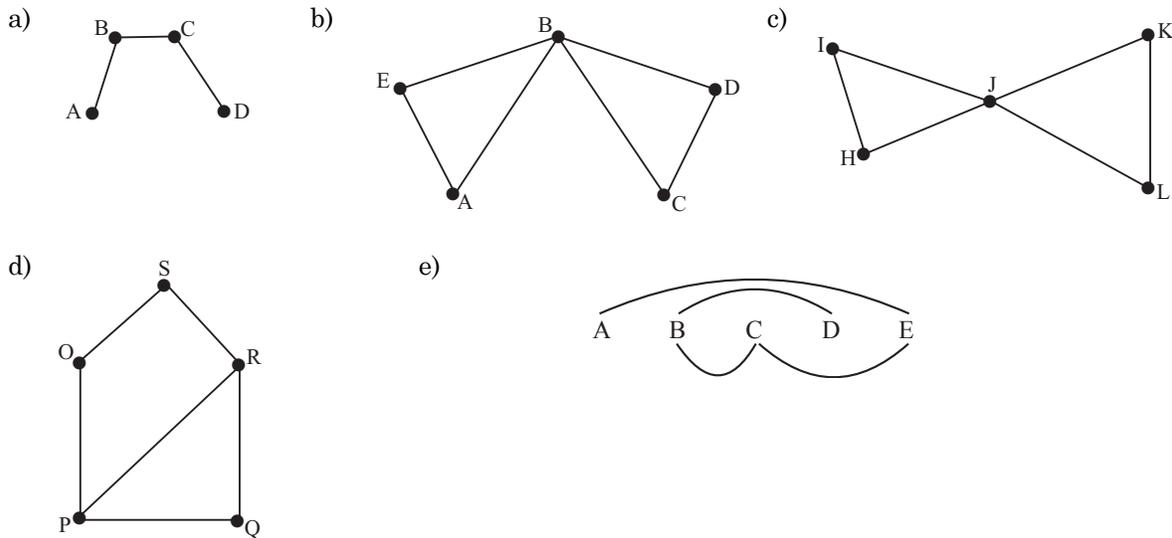
- À l'origine, 42 % des propriétaires de véhicules possédaient une automobile, 33 % possédaient une mini-fourgonnette et 25 % possédaient un véhicule utilitaire.
- a) Fais l'ébauche d'un diagramme illustrant les changements de comportements.
 - b) Utilise les opérations matricielles pour déterminer la part du marché de chaque type de véhicule pour le prochain (deuxième) achat. Inscris tes résultats sous forme matricielle (automobile mini-fourgonnette véhicule utilitaire)
 - c) Détermine les parts de marché pour les troisième et quatrième rondes d'achat.
 - d) Quelles conclusions peut-on tirer à propos des parts de marché pour chaque type de véhicule sur la période couvrant les trois rondes d'achat?
5. Un centre de conditionnement physique pense installer une piscine à l'intérieur de ses murs. Un sondage auprès des membres actuels indique que tous les membres continueront à utiliser la salle de conditionnement physique et que 65 % des membres utiliseront aussi la piscine. Parmi les nouveaux membres qui devraient s'inscrire au centre une fois la piscine installée, 78 % utiliseront la piscine et 59 % utiliseront la salle de conditionnement physique. Le centre compte présentement 470 membres. Une fois la piscine ouverte, on espère que 280 nouveaux membres s'inscriront.
 - a) Tu dois créer la matrice de transition A qui décrit l'utilisation prévue de la salle de conditionnement physique et de la piscine par les anciens et les nouveaux membres une fois la piscine ouverte.
 - b) Tu dois créer la matrice B qui illustre la distribution des anciens et des nouveaux membres.
 - c) Ensuite, tu dois établir la matrice C qui illustre le nombre prévu de membres qui utiliseront chaque installation (salle de conditionnement physique et piscine) une fois la piscine ouverte.

 6. Un élève qui suit un cours de programmation informatique a 80 % de chance de poursuivre son cours le prochain semestre et 20 % de chance d'entreprendre un nouveau cours. Un élève qui ne suit pas un cours de programmation informatique a 35 % de chance d'entreprendre le cours de programmation et 65 % de chance de ne pas entreprendre ce cours. Pendant le premier semestre, 600 élèves suivaient le cours de programmation informatique et 240 élèves ne suivaient pas ce cours. Détermine la distribution pour le prochain semestre.

Exercice 7 : Réseaux non orientés

1. a) Nomme quatre exemples dans lesquels les réseaux sont utilisés.
 b) Trace une carte ou un réseau illustrant les autoroutes ou les routes principales reliant ta ville à au moins quatre villes voisines.

2. Crée une matrice de routes pour chacun des graphiques de réseaux ci-dessous.



f) Lesquels des graphiques ci-dessus sont les mêmes bien qu'ils paraissent différents?

3. Trace deux graphiques de réseaux pour chacune des matrices d'adjacence illustrées ci-dessous. (**Indice** : nomme les rangées et colonnes en (b)).

a)

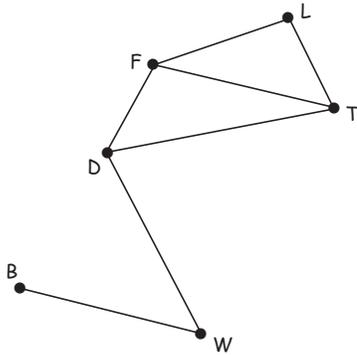
	A	B	C	D
A	0	1	0	1
B	1	0	1	1
C	0	1	0	1
D	1	1	1	0

b)

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Exercice 7 : Réseaux non orientés (suite)

4. Le diagramme illustre les routes de vol entre six villes du Manitoba. Ces routes sont suivies dans les deux directions.

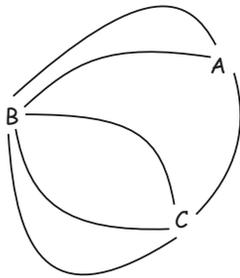


Ville	Code
Winnipeg	W
Brandon	B
Dauphin	D
Flin Flon	F
Lynn Lake	L
Thompson	T

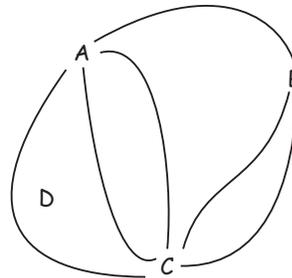
- Construis la matrice P pour laquelle $p_{ij} = 1$ s'il existe une route directe entre les villes et $p_{ij} = 0$ s'il n'existe aucune route directe.
- Construis la matrice Q dans laquelle q_{ij} indique le nombre de routes reliant les villes i et j et qui traversent deux autres villes.

5. Tu dois créer une matrice pour chacun des graphiques de routes directes suivants.

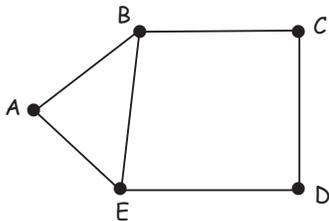
a)



b)



6. a) Construis la matrice des routes directes pour la carte des routes donnée.



- Construis la matrice des routes indirectes (deux segments) pour la carte ci-dessus. Compare ta réponse avec celle d'un autre élève.

Exercice 8 : Réseaux orientés

Questions orales

Un réseau de communication est décrit dans la matrice illustrée ci-dessous. Utilise cette matrice pour répondre aux questions qui suivent.

$$\begin{array}{c}
 \text{au point} \\
 \text{w} \quad \text{x} \quad \text{y} \quad \text{z} \\
 \text{du point} \quad \text{w} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ \text{x} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ \text{y} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ \text{z} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}
 \end{pmatrix}
 \end{pmatrix}
 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

1. Nomme les destinations auxquelles chaque point peut transmettre des messages.
 - a) point w
 - b) point x
 - c) point y
 - d) point z

2. Quel point peut transmettre des messages au plus grand nombre de destinations?

3. Nomme les sources à partir desquelles chaque point peut recevoir des messages.
 - a) point w
 - b) point x
 - c) point y
 - d) point z

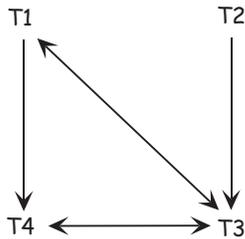
4. Quel point peut recevoir des messages du plus grand nombre de sources?

5. Sans utiliser les puissances de A, réponds aux questions suivantes :
 - a) Est-il possible de transmettre un message du point y au point z en utilisant un relais?
 - b) Quel est le plus petit nombre de relais requis pour envoyer un message du point y au point y? Décris la route à suivre.

Exercice 8 : Réseaux orientés (suite)

Questions écrites

1. Construis une matrice de communication pour le réseau téléphonique illustré ci-dessous.



2. Tu dois tracer les réseaux de communication décrits par les matrices des routes illustrées. Le zéro indique qu'il n'existe aucune route directe, « 1 » indique qu'il existe une route directe, et ainsi de suite.

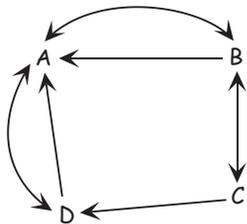
a)

	A	B	C
A	0	1	2
B	1	0	2
C	1	0	0

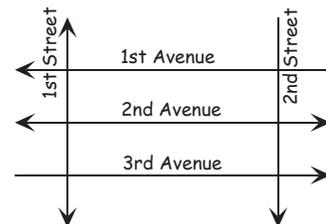
b)

	A	B	C	D
A	0	1	0	0
B	1	0	1	0
C	1	1	1	2
D	2	0	0	0

3. Le diagramme illustré ci-dessous représente le service de train entre les villes A, B, C et D.



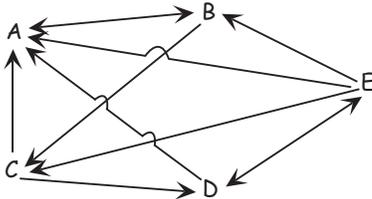
- a) Construis une matrice de routes de 4 x 4 pour représenter le réseau de train.
 b) Construis une matrice de routes de 4 x 4 à deux segments.
4. Sur la carte des rues illustrée à droite, les flèches simples représentent des rues à sens unique et les flèches doubles représentent des rues à deux directions. Construis les matrices ci-dessous.



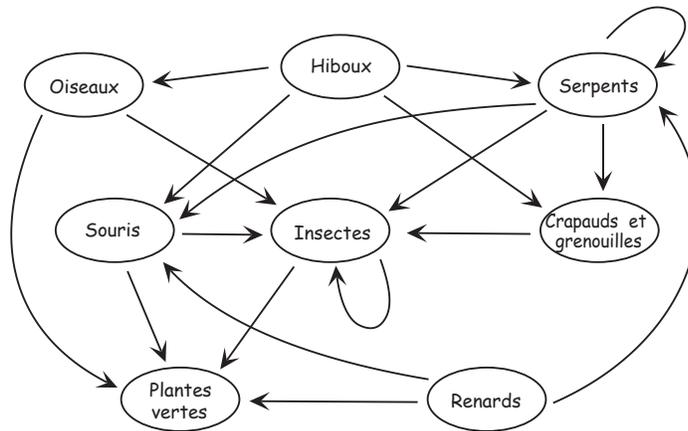
- a) Construis la matrice A dans laquelle a_{32} correspond au nombre de directions dans lesquelles les véhicules peuvent circuler à l'intersection de la 3^e avenue et de la 2^e rue, à la condition qu'il n'existe aucune autre restriction.
 b) Construis la matrice B dans laquelle b_{32} correspond au nombre de virages possibles à une intersection lorsqu'on tourne de la 3^e avenue à la 2^e rue.

Exercice 8 : Réseaux orientés (suite)

5. Le diagramme ci-dessous illustre le réseau de communication entre cinq centres. Une boucle sur une ligne indique que les deux lignes ne se croisent pas (c'est-à-dire qu'elles ne sont pas reliées). Détermine le nombre de façons dont chaque point peut se transmettre un message à lui-même en utilisant deux relais au maximum. Illustre toutes les matrices utilisées.



6. Les animaux et les plantes d'une forêt sont reliés par la chaîne alimentaire de la manière illustrée par le diagramme ci-dessous. Les flèches indiquent les habitudes alimentaires des membres de la communauté de la forêt. Par exemple, la flèche allant des renards aux serpents indiquent que les renards mangent les serpents. Construis la matrice de chaîne alimentaire F dans laquelle $f_{ij} = 1$ si le membre i mange le membre j et $f_{ij} = 0$ si le membre i ne mange pas le membre j . Indique les membres de la chaîne alimentaire en ordre alphabétique.



7. Toutes les routes de communication existantes dans un réseau informatique de cinq postes de travail sont décrites comme suit : le poste H transmet des messages au poste I, le poste I transmet des messages au poste H, J et K et reçoit aussi des messages de ces postes, le poste L reçoit des messages des postes J et K.
- Trace le graphique de communication de ce réseau informatique.
 - Trace la matrice de communication C qui décrit ce réseau informatique.
 - Détermine la matrice qui illustre le nombre de façons dont un message peut être envoyé d'un poste à un autre en utilisant un seul relais.
 - En n'utilisant aucun relais ou en utilisant un seul relais, de combien de façons :
 - le poste H peut-il envoyer un message au poste L?
 - le poste I peut-il envoyer un message au poste L?
 - Quelle est la signification des éléments de la rangée L?

Unité A
Modèles matriciels
Corrigé

Exercice 1 : Introduction aux matrices - Corrigé

		Hommes	Femmes
1. a)	Man.	22 900	14 800
	Sask.	21 000	13 500
	Alb.	26 300	14 800
	C. - B.	27 900	16 700

$$R = \begin{pmatrix} 22\,900 & 14\,800 \\ 21\,000 & 13\,500 \\ 26\,300 & 14\,800 \\ 27\,900 & 16\,700 \end{pmatrix}$$

- b) 4 rangées
- c) 2 colonnes
- d) matrice de 4 x 2
- e) $R_{21} = 21\,000$, R_{21} représente le revenu médian pour les hommes de la Saskatchewan.

2. a)
$$\begin{pmatrix} 47 & 28 \\ 44 & 30 \\ 43 & 32 \\ 42 & 32 \\ 23 & 50 \end{pmatrix}$$

- b) Les réponses peuvent varier.

3. a) 175 km

b) $d = 738$ km, $r = 90$ km/h, $t = \frac{738 \text{ km}}{90 \text{ km/h}} = 8,2$ h

c)
$$D = \begin{pmatrix} 0 & 394 & 252 & 150 & 1710 \\ 394 & 0 & 140 & 350 & 1476 \\ 252 & 140 & 0 & 202 & 1648 \\ 150 & 350 & 202 & 0 & 1564 \\ 1710 & 1476 & 1648 & 1564 & 0 \end{pmatrix}$$

- d) La distance d'un point à ce même point est toujours de zéro.
4. b) Les réponses peuvent varier selon la calculatrice graphique ou le logiciel informatique utilisé.
- c) Les réponses peuvent varier.

Exercice 3 : Introduction à l'utilisation de la multiplication matricielle - Corrigé

1.

	Nombre d'heures
Bateaux	$(0,4)(1500) = 600$
Voitures de course	$(0,6)(800) = 480$
Tracteurs	$(0,8)(600) = 480$
Total	1560

2.

	Nombre d'heures
Bateaux	$(0,8)(1500) = 1200$
Voitures de course	$(0,5)(800) = 400$
Tracteurs	$(1,0)(600) = 600$
Total	2200

3. $450 + 640 + 300 = 1390$ heures

4.

	janv.
Coupage	1560
Construction	2200
Finition	1390

5.

	janv.	févr.
Coupage	1560	1660
Construction	2200	2210
Finition	1390	1480

6.

	Bateaux	Voitures de course	Tracteurs
Toronto	17,08	21,50	26,13
Québec	16,40	20,75	25,10
Winnipeg	14,93	18,63	22,73

7. a) La multiplication matricielle est une multiplication « rangée par colonne ». Les éléments des rangées de la première matrice sont multipliés par les éléments des colonnes de la deuxième matrice. Donc, le nombre d'éléments des colonnes de la première matrice doit être égal au nombre d'éléments des rangées de la deuxième matrice.

b) La matrice produit a le même nombre de rangées que la première matrice et le même nombre de colonnes que la deuxième matrice. Par exemple, si la matrice A a les dimensions $P \times Q$ et si la matrice B a les dimensions $R \times S$, la matrice de produit, $AB = (P \times Q)(R \times S)$, n'existera que si $Q = R$ et les dimensions de la matrice de produit seront $P \times S$.

Exercice 4 : Multiplication matricielle - Corrigé

1. a) Oui. $P = \begin{pmatrix} 7 & 46 & 36 \\ -2 & -52 & -24 \end{pmatrix}$

b) Non, parce que le nombre de colonnes dans la matrice D n'est pas égal au nombre de rangées dans la matrice C .

c) Non, parce que le nombre de colonnes dans la matrice D n'est pas égal au nombre de rangées dans la matrice E .

d) Non, parce que le nombre de colonnes dans la matrice A n'est pas égal au nombre de rangées dans la matrice E .

e) Oui. $Q = \begin{pmatrix} -65 \\ 4 \\ 68 \\ -11 \end{pmatrix}$

2. a) $X = \begin{pmatrix} 7 & 12 & 10 & 10 \\ 15 & 6 & 8 & 6 \end{pmatrix}$

b) $Y = \begin{pmatrix} 800 \\ 525 \\ 650 \\ 725 \end{pmatrix}$

c) $XY = \begin{pmatrix} 7(800) + 12(525) + 10(650) + 10(725) \\ 15(800) + 6(525) + 8(650) + 6(725) \end{pmatrix}, \quad XY = \begin{pmatrix} 25 & 650 \\ 24 & 700 \end{pmatrix}$

3. a) N est une matrice de 4×3 . P est une matrice de 3×1 .

b) N_{42} représente cinq tirs de champ de 3 points dans la partie 4.

c) $(35 \ 5 \ 15) \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} = (70 + 15 + 15) = (100)$

d) $2 \begin{pmatrix} 26 \\ 31 \\ 28 \\ 35 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 52 \\ 62 \\ 56 \\ 70 \end{pmatrix}$

e) $\begin{pmatrix} 26 & 4 & 10 \\ 31 & 2 & 12 \\ 28 & 3 & 9 \\ 35 & 5 & 15 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 52 + 12 + 10 \\ 62 + 6 + 12 \\ 56 + 9 + 9 \\ 70 + 15 + 15 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 74 \\ 80 \\ 74 \\ 100 \end{pmatrix}$

f) La matrice pour une saison de neuf parties est une matrice de 9×1 .

Exercice 4 : Multiplication matricielle - Corrigé (suite)

4. a) $(3 \ 1 \ 3 \ 2) \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} = (18 + 1 + 9 + 2) = 30$ points dans la partie 1

b) $(2 \ 2 \ 4 \ 1) \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} = (12 + 2 + 12 + 1) = 27$ points dans la partie 2

c) Trois points de plus dans la partie 1.

d) $5 \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 3 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18 \\ 12 \\ 18 \\ 30 \\ 24 \end{pmatrix}$

e) $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & 4 & 1 \\ 3 & 3 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 & 2 \\ 4 & 4 & 3 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 1 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 18 + 1 + 9 + 2 \\ 12 + 2 + 12 + 1 \\ 18 + 3 + 3 + 3 \\ 30 + 3 + 6 + 2 \\ 24 + 4 + 9 + 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 30 \\ 27 \\ 27 \\ 41 \\ 41 \end{pmatrix}$

f) La matrice de produit est une matrice de 11×1 .

Exercice 2 : Addition et soustraction matricielle - Corrigé (suite)

$$5. \text{ a) } \begin{pmatrix} 52 & 20 \\ 0 & 12 \\ 30 & 20 \\ 40 & 50 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 12 & 10 \\ 0 & 12 \\ 3 & 0 \\ 23 & 50 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 25 \\ 35 & 20 \\ 15 & 15 \\ 48 & 24 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 40 & 35 \\ 35 & 20 \\ 42 & 35 \\ 65 & 24 \end{pmatrix}$$

$$\text{b) } \begin{pmatrix} 6,00 & 5,00 \\ 0,00 & 9,00 \\ 6,00 & 0,00 \\ 13,80 & 30,00 \end{pmatrix}$$

$$6. \text{ a) } \text{matrice } C \quad E = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 11 \\ 11 & 6 & 10 \\ 8 & 13 & 10 \end{pmatrix}$$

$$\text{b) } \text{matrice } C \quad D = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ -5 & 6 & 8 \\ 0 & 1 & 10 \end{pmatrix}$$

c) Les deux matrices doivent avoir la même dimension.

$$7. \text{ a) } 7B = \begin{pmatrix} 96 & 30,8 & 112 \\ 61,6 & 25,9 & 70 \end{pmatrix}$$

b) $A + B =$ aucune solution

$$\text{c) } 2A + 3C = \begin{pmatrix} 31,4 & 18,6 \\ 63 & 22,6 \\ 40,1 & 18,4 \end{pmatrix}$$

$$\text{d) } 2,2C - 1,2A = \begin{pmatrix} 17,16 & 9,64 \\ 14,2 & 14,44 \\ 5,92 & 0,16 \end{pmatrix}$$

$$\text{e) } 4,3(C - A) = \begin{pmatrix} 29,24 & 15,91 \\ 4,3 & 26,66 \\ -5,59 & -9,46 \end{pmatrix}$$

Exercice 4 : Multiplication matricielle - Corrigé (suite)

5. a) Enregistre les données dans la calculatrice.

$$\text{b) i) } BC = \begin{pmatrix} -5 & -2 & 13 \\ 0 & 14 & -9 \\ 5 & 6 & 13 \end{pmatrix} \quad \text{ii) } BD = \begin{pmatrix} 2 & -13 & 5 \\ 13 & 6 & 4 \\ -9 & 5 & 13 \end{pmatrix}$$

$$\text{iii) } BE = \begin{pmatrix} 5 & -13 & -7 \\ -9 & 13 & -10 \\ 14 & -9 & 6 \end{pmatrix} \quad \text{iv) } BF = \begin{pmatrix} 4 & -9 & 13 \\ -11 & 1 & 0 \\ 8 & -13 & -5 \end{pmatrix}$$

$$\text{v) } BG = \begin{pmatrix} 0 & -11 & 7 \\ 13 & -10 & -9 \\ 13 & 5 & -13 \end{pmatrix} \quad \text{vi) } BH = \begin{pmatrix} 13 & 5 & -13 \\ -7 & -9 & 5 \\ 5 & -9 & 13 \end{pmatrix}$$

c) Il n'est pas très sage d'être convaincu de sa sagesse.

d) Message encodé : -15, -8, 18, 16, -1, -21, 4, 22, 1, -24, -14, 4, 37, 7, -29, -26, 20, 63, -18, 12, 7, 11, -7, -17, 20, -19, 25.

Exercice 5 : Application de matrices - Corrigé

1. a)
$$A = \begin{matrix} f & v \\ \hline 5 & 6 \end{matrix}$$

b)
$$B = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}$$

c) $A \cdot B = C = (43 \quad 89)$

d)
$$D = \begin{matrix} f & \\ \hline 2,25 \\ v & 3,50 \end{matrix}$$

$$A \cdot D = (5 \quad 6) \begin{pmatrix} 3,25 \\ 3,50 \end{pmatrix} = (32,35)$$

Le coût total est de 32,25 \$.

2. a)
$$C = \begin{matrix} A \\ \hline 3 \\ B \\ \hline 8 \end{matrix} \qquad D = \begin{matrix} c & \\ \hline 30 & 10 \\ cc & 40 & 15 \end{matrix}$$

$$D \cdot C = \begin{pmatrix} 30 & 10 \\ 40 & 15 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 8 \end{pmatrix} = (170 \quad 240) = E$$

La production est de 170 unités de cuisine par semaine et de 240 unités de chambre à coucher par semaine.

b) Si $F = \begin{matrix} c \\ \hline 1500 \\ cc \\ \hline 2200 \end{matrix}$
$$E \cdot F = (170 \quad 240) \begin{pmatrix} 1500 \\ 2200 \end{pmatrix} = (783 \ 000)$$

Valeur totale = 783 000 \$.

3. a)
$$\text{Si } A = \begin{matrix} & \text{matériau} & \text{main-d'œuvre} \\ \hline m & 1600 & 2000 \\ b & 1500 & 1800 \end{matrix} \qquad \text{Si } B = \begin{matrix} m & b \\ \hline \text{nbre} & (9 \quad 6) \end{matrix}$$

$$D = B \cdot A = \begin{matrix} \text{matériau} & \text{main - d'oeuvre} \\ \hline (23 \ 400 & 28 \ 800) \end{matrix}$$

b) Si $C = \begin{matrix} \text{matériau} & \\ \hline 20 \\ \text{main - d'oeuvre} & 12 \end{matrix}$
$$A \cdot C = \begin{pmatrix} 56 \ 000 \\ 51 \ 600 \end{pmatrix} = E$$

La maison à deux étages coûte 56 000 \$ et le bungalow coûte 51 600 \$.

c) $B \cdot E = (813 \ 600)$

Le coût total = 813 600 \$.

Exercice 5 : Application de matrices - Corrigé (suite)

$$4. \text{ a) Si } A = \begin{matrix} & \text{main - d'oeuvre} & \text{matériel} & \text{sous - traitance} \\ \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix} & \begin{pmatrix} 55 & 97 & 66 \\ 82 & 120 & 96 \\ 110 & 195 & 133 \end{pmatrix} \end{matrix} \quad \text{Si } B = \text{nbre} \begin{pmatrix} 3450 & 2100 & 975 \end{pmatrix}$$

$$C = B \cdot A = (469\ 200 \quad 776\ 775 \quad 558\ 975)$$

$$b) \text{ Si } D = \begin{matrix} \text{mai} \\ \text{mat} \\ \text{sou} \end{matrix} \begin{pmatrix} 12 \\ 15 \\ 9 \end{pmatrix} \quad A \cdot D = E = \begin{matrix} A \\ B \\ C \end{matrix} \begin{pmatrix} 2709 \\ 3648 \\ 5442 \end{pmatrix} \quad \$$$

Le moteur A coûte 2 709 \$.

Le moteur B coûte 3 648 \$.

Le moteur C coûte 5 442 \$.

$$c) BE = (22\ 312\ 800,00)$$

Le coût de tous les moteurs est de 22 312 800,00 \$

$$5. \text{ a) Si } A = \begin{matrix} & \text{RB} & \text{PE} & \text{DR} & \text{PR} & \text{C} \\ \text{points} & (3 & 5 & 6 & 8 & 4) \end{matrix}$$

$$b) B = \begin{matrix} & \text{P} & \text{J} & \text{B} & \text{K} & \text{M} & \text{C} & \text{T} \\ \begin{matrix} \text{RB} \\ \text{PE} \\ \text{DR} \\ \text{PR} \\ \text{C} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 9 & 8 & 10 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 10 & 9 & 9 & 10 & 10 & 9 & 10 \\ 7 & 9 & 8 & 9 & 7 & 8 & 8 \\ 9 & 10 & 9 & 8 & 10 & 8 & 9 \\ 8 & 7 & 8 & 10 & 6 & 8 & 7 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

c) AB sera une matrice de 1 x 7 qui illustrera les pointages de chaque étudiant.

$$d) A \cdot B = (223 \quad 231 \quad 227 \quad 229 \quad 220 \quad 216 \quad 228)$$

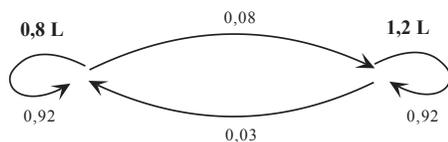
Donc, la première place revient à Jade avec 231 points,

la deuxième place revient à Karine avec 229 points, et

la troisième place revient à Thérèse avec 228 points.

Exercice 6 : Matrices de transition - Corrigé

1. a)



0,8 L 1,2 L

b) Si $M = (70 \quad 30)$

Si $T =$ de $\begin{matrix} 0,8 \text{ L} \\ 1,2 \text{ L} \end{matrix}$

c) $M \cdot T = (70 \quad 30) \begin{pmatrix} 0,92 & 0,08 \\ 0,03 & 0,97 \end{pmatrix} = (65,3 \quad 34,7) = M_2$

Donc, la part du marché pour le deuxième achat est de : 0,8 L = 65,3 % et 1,2 L = 34,7 %.

d) $M_3 = M_2 \cdot B = (61,12 \quad 38,88)$

2. a) Si $A = (0,25 \quad 0,50 \quad 0,25)$

à

	G	M	P
G	$\begin{pmatrix} 0,5 & 0,3 & 0,2 \\ 0,25 & 0,6 & 0,15 \\ 0,1 & 0,5 & 0,4 \end{pmatrix}$		
M			
P			

Si $B =$ de

b) $C = A \cdot B = (0,275 \quad 0,5 \quad 0,255)$

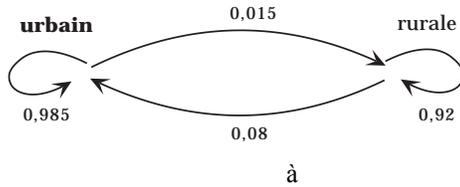
c) $D = C \cdot B = (0,285 \quad 0,495 \quad 0,220)$

d) $E = D \cdot B = (0,288 \quad 0,492 \quad 0,219)$

Commentaire : Il serait peut-être raisonnable d'arrondir tous les éléments à trois décimales.

Exercice 6 : Matrices de transition - Corrigé (suite)

3. a)



b)

$$E = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{urbaine} & \text{rurale} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{urbaine} \\ \text{rurale} \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0,985 & 0,015 \\ 0,08 & 0,92 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

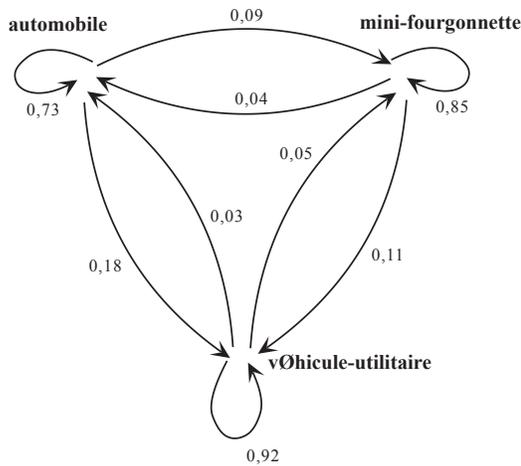
c) Si $A = \begin{pmatrix} 700\,000 & 400\,000 \end{pmatrix}$ A est la matrice de population.

$$B = A \cdot E = \begin{pmatrix} 719\,500 & 355\,500 \end{pmatrix}$$

$$C = B \cdot E = \begin{pmatrix} 737\,147,5 & 337\,852,5 \end{pmatrix}$$

$$D = C \cdot E = \begin{pmatrix} 753\,118,5 & 321\,881,5 \end{pmatrix}$$

4. a)



b) Si A = matrice des parts de marché des automobiles, des mini- fourgonnettes et des utilitaires.

$$A = \begin{pmatrix} 42 & 33 & 25 \end{pmatrix}$$

$$B = A \cdot E = \begin{pmatrix} 32,7 & 33,1 & 34,2 \end{pmatrix}$$

Réponses arrondies à une décimale.

c) $C = B \cdot E = \begin{pmatrix} 26,2 & 32,8 & 41,0 \end{pmatrix}$

$$D = D \cdot E = \begin{pmatrix} 21,7 & 32,3 & 46,0 \end{pmatrix}$$

d) Conclusions :

- La part de marché des véhicules utilitaires a augmenté rapidement, mais elle devrait bientôt atteindre un niveau stable.
- La part de marché des mini-fourgonnettes a très peu changé.
- La part de marché des automobiles a diminué environ de moitié.

Exercice 6 : Matrices de transition - Corrigé (suite)

$$5. \text{ a) } A = \begin{array}{cc} & \begin{array}{cc} \text{piscine} & \text{salle de cond.} \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{anciens} \\ \text{nouveaux} \end{array} & \begin{pmatrix} 0,65 & 1,00 \\ 0,78 & 0,59 \end{pmatrix} \end{array} \quad \text{b) } B = \text{membres } (470 \quad 280)$$

c) $C = B \times A$

$$C = (470 \quad 280) \begin{pmatrix} 0,65 & 1,00 \\ 0,78 & 0,59 \end{pmatrix}$$

$$C = (305,5 + 218,5 \quad 470 + 165,3) = (524 \quad 635)$$

Donc, 524 membres utiliseront la piscine et 635 membres utiliseront la salle de conditionnement.

$$6. \text{ } A = \begin{array}{cc} & \begin{array}{cc} \text{progr.} & \text{autre} \end{array} \\ \begin{array}{c} \text{actuel} \\ \text{nouv.} \end{array} & \begin{pmatrix} 0,80 & 0,20 \\ 0,35 & 0,65 \end{pmatrix} \end{array} \quad B = \begin{pmatrix} 600 & 240 \end{pmatrix}$$

$$C = B \times A \quad C = (600 \quad 240) \begin{pmatrix} 0,80 & 0,20 \\ 0,35 & 0,65 \end{pmatrix} \quad C = (480 + 84 \quad 120 + 156) \quad C = (564 \quad 276)$$

Donc, au prochain semestre, 564 élèves suivront le cours de programmation et 276 suivront un autre cours.

Exercice 7 : Réseaux non orientés - Corrigé

1. a) Exemples de réseaux : systèmes routiers, systèmes de train, systèmes électriques, systèmes d'aqueduc, routes aériennes, systèmes téléphoniques, réseaux informatiques et systèmes de distribution d'aliments.

b) Les réponses peuvent varier.

2. a)

	A	B	C	D
A	0	1	0	0
B	1	0	1	0
C	0	1	0	1
D	0	0	1	0

b)

	A	B	C	D	E
A	0	1	0	0	1
B	1	0	1	1	1
C	0	1	0	1	0
D	0	1	1	0	0
E	1	1	0	0	0

c)

	H	I	J	K	L
H	0	1	1	0	0
I	1	0	1	0	0
J	1	1	0	1	1
K	0	0	1	0	1
L	0	0	1	1	0

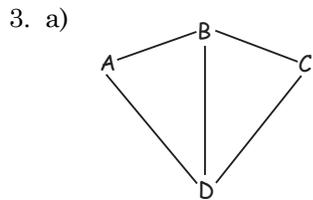
d)

	O	P	Q	R	S
O	0	1	0	0	1
P	1	0	1	1	0
Q	0	1	0	1	0
R	0	1	1	0	1
S	1	0	0	1	0

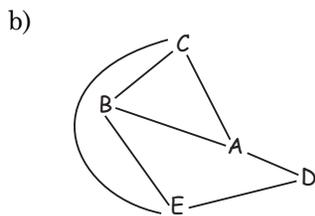
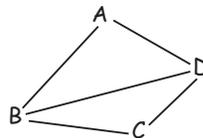
e)

	A	B	C	D	E
A	0	0	0	0	1
B	0	0	1	1	0
C	0	1	0	0	1
D	0	1	0	0	0
E	1	0	1	0	0

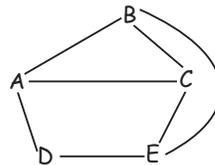
f) Les graphiques (b) et (c) sont équivalents.



ou



ou



Exercice 7 : Réseaux non orientés - Corrigé (suite)

4. a)

	W	B	D	F	L	T
W	0	1	1	0	0	0
B	1	0	0	0	0	0
D	1	0	0	1	0	1
F	0	0	1	0	1	1
L	0	0	0	1	0	1
T	0	0	1	1	1	0

b)

	W	B	D	F	L	T
W	0	0	0	1	2	1
B	0	0	0	1	0	1
D	0	0	2	1	2	1
F	1	1	1	4	1	0
L	2	0	2	1	2	1
T	1	1	1	0	1	4

5. a)

	A	B	C
A	0	2	1
B	2	0	3
C	1	3	0

b)

	A	B	C	D
A	0	1	4	0
B	1	0	2	0
C	4	2	0	0
D	0	0	0	0

6. a)

	A	B	C	D	E
A	0	1	0	0	1
B	1	0	1	0	1
C	0	1	0	1	0
D	0	0	1	0	1
E	1	1	0	1	0

b)

	A	B	C	D	E
A	2	1	1	1	1
B	1	3	0	2	1
C	1	0	2	0	2
D	1	2	0	2	0
E	1	1	2	0	3

Exercice 8 - Réseaux orientés - Corrigé

Questions orales

1. a) Le point W envoie des messages aux points X et Z.
 b) Le point X envoie des messages aux points W, Y et Z.
 c) Le point Y envoie des messages au point W.
 d) Le point Z envoie des messages aux points W et X.

2. Point X.

3. a) Le point W reçoit des messages des points X, Y et Z.
 b) Le point X reçoit des messages des points W et Z.
 c) Le point Y reçoit des messages du point X.
 d) Le point Z reçoit des messages des points W et X.

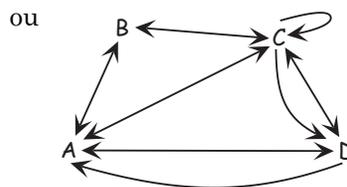
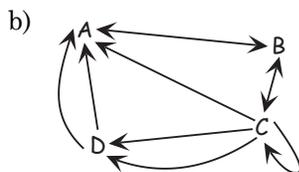
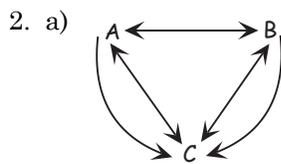
4. Point W.

5. a) Oui. Y - W - Z
 b) Deux relais sont requis : Y - W - X - Y

Questions écrites

1.

$$T = \begin{matrix} & T_1 & T_2 & T_3 & T_4 \\ \begin{matrix} T_1 \\ T_2 \\ T_3 \\ T_4 \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$



Exercice 8 - Réseaux orientés - Corrigé (suite)

3. a)
$$\begin{matrix} & A & B & C & D \\ A & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ B & \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ C & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ D & \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

b)
$$\begin{matrix} & A & B & C & D \\ A & \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ B & \begin{pmatrix} 0 & 3 & 0 & 3 \end{pmatrix} \\ C & \begin{pmatrix} 4 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ D & \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

4. a)
$$A = \begin{matrix} & & \text{rue} \\ & & 1 & 2 \\ 1^{\text{re}} \text{ av.} & \begin{pmatrix} 3 & 2 \end{pmatrix} \\ 2^{\text{e}} \text{ av.} & \begin{pmatrix} 4 & 3 \end{pmatrix} \\ 3^{\text{e}} \text{ av.} & \begin{pmatrix} 3 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

b)
$$B = \begin{matrix} & & \text{rue} \\ & & 1 & 2 \\ 1^{\text{re}} \text{ av.} & \begin{pmatrix} 2 & 1 \end{pmatrix} \\ 2^{\text{e}} \text{ av.} & \begin{pmatrix} 2 & 1 \end{pmatrix} \\ 3^{\text{e}} \text{ av.} & \begin{pmatrix} 2 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

5.
$$C = \begin{matrix} & A & B & C & D & E \\ A & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ B & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ C & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ D & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ E & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$C^2 = \begin{matrix} & A & B & C & D & E \\ A & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ B & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ C & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ D & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ E & \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

$$C^3 = \begin{matrix} & A & B & C & D & E \\ A & \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ B & \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ C & \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ D & \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ E & \begin{pmatrix} 4 & 4 & 2 & 2 & 1 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

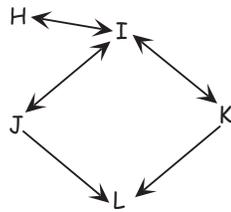
$$C + C^2 + C^3 = \begin{matrix} & A & B & C & D & E \\ A & \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \\ B & \begin{pmatrix} 4 & 2 & 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ C & \begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 & 2 & 1 \end{pmatrix} \\ D & \begin{pmatrix} 6 & 3 & 3 & 2 & 2 \end{pmatrix} \\ E & \begin{pmatrix} 8 & 6 & 4 & 4 & 2 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Donc, il n'existe aucune façon dont chaque point peut s'envoyer un message à lui-même avec un maximum de deux relais.

6.
$$\begin{matrix} & B & F & G & I & M & O & S & T \\ B & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ F & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ G & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ I & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ M & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ O & \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ S & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \\ T & \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Exercice 8 - Réseaux orientés - Corrigé (suite)

7. a)



b)

	H	I	J	K	L
H	0	1	0	0	0
I	1	0	1	1	0
J	0	1	0	0	1
K	0	1	0	0	1
L	0	0	0	0	0

$C =$

c)

	H	I	J	K	L
H	1	0	1	1	0
I	0	3	0	0	2
J	1	0	1	1	0
K	1	0	1	1	0
L	0	0	0	0	0

$C^2 =$

d) H à L = aucune façon

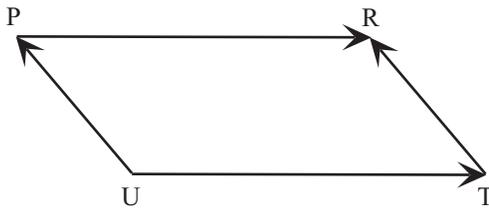
I à L = deux façons

e) Les éléments de la rangée L sont tous des zéros, ce qui indique que L ne peut pas envoyer de message.

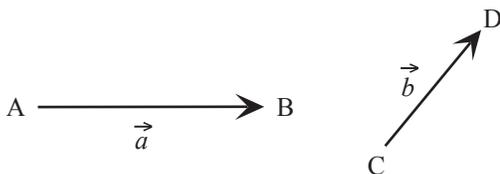
Unité B
Vecteurs

Exercice 1 : Terminologie

- Pour être un vecteur, quelles sont les deux caractéristiques qu'une grandeur doit posséder?
- Lesquelles parmi les grandeurs suivantes sont vectorielles et lesquelles sont scalaires?
 - ton âge
 - le taux de salaire d'un emploi
 - pointure de souliers
 - le nombre d'automobiles dans un stationnement
 - un vent d'ouest soufflant à 40 km/h
 - hauteur de levage d'une dépanneuse
 - la température dans une salle de classe
 - la vitesse de la rivière Rouge à Fargo, D.N.
 - le volume d'un cylindre
 - la force nécessaire pour pousser une tondeuse à gazon
 - l'accélération due à la gravité
 - l'aire d'un triangle
 - ta couleur de cheveux
 - la vitesse d'une automobile circulant sur la route transcanadienne, entre Brandon et Winnipeg
- Nomme d'autres grandeurs qui sont a) vectorielles et b) scalaires.
- Choisis deux paires de vecteurs égaux dans le diagramme suivant. Utilise une règle et un rapporteur d'angles.



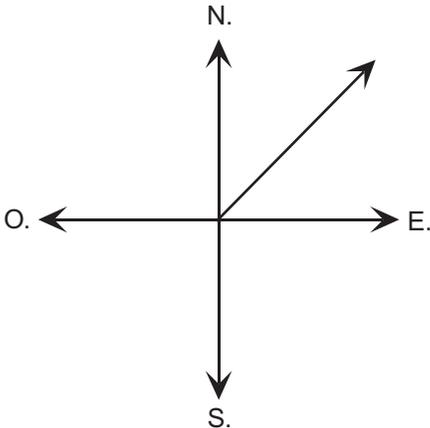
- Nomme chacun des vecteurs suivants de deux façons.



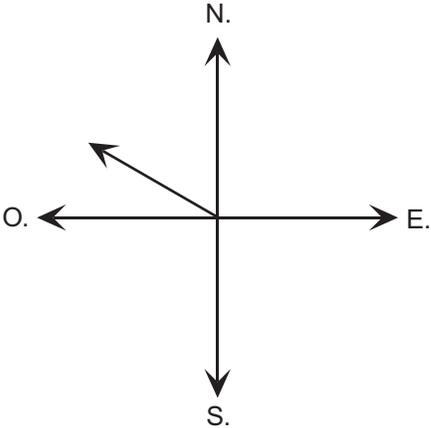
Exercice 1 : Terminologie (suite)

6. Pour chacun des vecteurs suivants, donne la grandeur et la direction. Utilise une règle et un rapporteur d'angles.

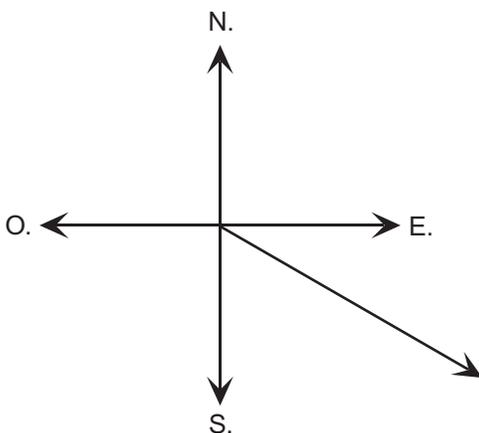
a)



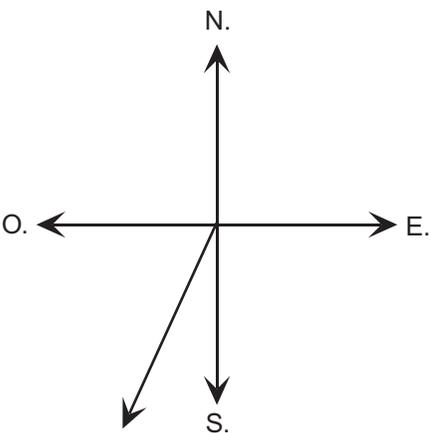
b)



c)



d)



Exercice 2 : Donner l'échelle dans chaque cas

- Le vecteur \vec{v} correspond à une vitesse de 90 km/h vers l'est. Construis un dessin à l'échelle du vecteur lui-même et de chacun des vecteurs suivants :
 - $2\vec{v}$
 - $5\vec{v}$
 - $-1,5\vec{v}$
- Une voiture se déplace à 22 m/s dans une direction nord-est. Dessine un diagramme à l'échelle de la vitesse. La vitesse de l'automobile s'accroît par un facteur de 1,25. Trace le nouveau vecteur de la vitesse.
- L'ouragan Agnes se trouve à 90 km au sud-est de la côte est de la Floride. Il se déplace à une vitesse de 30 km/h dans une direction nord-ouest. Trace le vecteur de la vitesse. Si l'ouragan gagne de la vitesse et se déplace maintenant à 40 km/h, trace le nouveau vecteur de la vitesse.
- Une balle est lancée contre un mur à une vitesse de 10 m/s. Quand la balle rebondit, sa vitesse diminue de 75 %. Trace deux vecteurs à l'échelle représentant la situation.
- Robert rame en amont de la rivière. S'il peut ramer en eaux calmes à 5 m/s, alors que le courant est de 1,5 m/s, trace le diagramme du vecteur correspondant à la situation de Robert et du vecteur résultant.
- Le moteur d'un go-kart lui permet d'atteindre une vitesse de 4,5 m/s. Cependant, en raison de la friction, la vitesse est réduite de 0,8 m/s. Trace un dessin à l'échelle illustrant cette situation, ainsi que le vecteur résultant.
- Le moteur d'un bateau lui permet de voyager à 25 m/s. Si le courant de la rivière est de 3 m/s, trace le vecteur résultant si le bateau vogue en aval.
- Dessine les représentations à l'échelle, y compris les vecteurs résultants, pour chacune des situations suivantes :
 - vitesses de 50 km/h S. et de 100 km/h O.
 - vitesses de 6 pi/s S.E. et de 15 pi/s S.
 - forces de 70 N vers le haut et de 50 N vers la gauche
 - forces de 120 N vers le bas et de 150 N vers la droite
- Jean et Stéphane poussent une caisse sur le plancher. Jean pousse avec une force de 50 N vers l'ouest. Stéphane, quant à lui, pousse avec une force de 40 N vers le sud. Trace un diagramme à l'échelle, y compris la force résultante.
- Un bateau vogue sur un fleuve vers l'ouest, à une vitesse de 25 km/h. Le courant atteint une vitesse de 10 km/h vers le nord. Trace chacun des vecteurs de la vitesse. Trace le vecteur résultant.

Exercice 3 : Déterminer la grandeur et la direction des vecteurs résultants

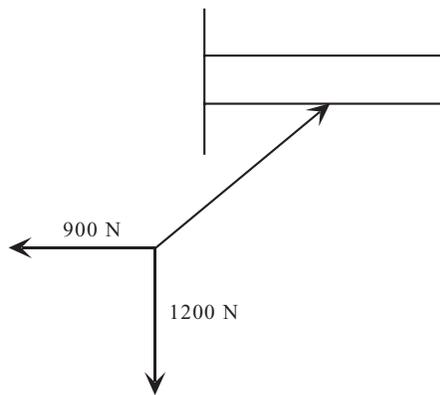
(Utilise la méthode du triangle ou du parallélogramme, ainsi qu'un logiciel de géométrie ou la trigonométrie.)

1. Un bateau à moteur se dirige plein ouest à 14 m/s; il traverse un fleuve qui coule vers le nord, avec une vitesse de courant de 3,2 m/s. Détermine la vitesse résultante par rapport à un observateur qui se tient sur la rive.
2. Charles traverse une rivière à la rame à 7 km/h. Il maintient son bateau à angle droit par rapport au courant. Le courant de la rivière atteint une vitesse de 10,5 km/h.
 - a) À quel angle réel le bateau se déplace-t-il par rapport à la rive?
 - b) Quelle est la grandeur du vecteur de la vitesse résultante?
3. Une force de 70 N agit sur un corps dans une direction de N. 10° O., alors qu'une autre force agit sur le même corps à 160 N, dans une direction E. 20° S. Trouve la grandeur et la direction du vecteur résultant.
4. Des forces de 210 N et de 85 N agissent à un angle de 78° l'une par rapport à l'autre. Trouve la force résultante et l'angle formé par rapport à la force la moins grande.
5. Une force de 78 livres agit dans une direction O. 19° S. Une deuxième force de 132 livres agit dans une direction S. 8° E. Trouve la grandeur et la direction de la résultante.
6. Deux forces de 77 N et de 44 N respectivement agissent sur un point donné, à un angle de 39° l'une par rapport à l'autre.
 - a) Trace le vecteur résultant et calcule sa grandeur.
 - b) Quel angle le vecteur résultant forme-t-il par rapport à la plus grande des forces originales?
7. Une grosse fourmi noire tire une miette de pain dans une direction N. 32° E., en appliquant une force de 0,03 N. Une petite fourmi rouge tire pour sa part la même miette de pain avec une force de 0,045 N, dans une direction E. 5° S. Trouve la direction et la grandeur du vecteur résultant.
8. Kathie et Brigitte tirent un wagon en exerçant des forces de 35 N et de 42 N respectivement, à l'aide de cordes attachées au même point à l'avant du wagon. Si l'angle entre les deux cordes est de 30°, quelle est l'ampleur de la force résultante?
9. Jordie et Thérèse frappent un ballon de soccer au même moment. Jordie frappe avec une force de 72 N dans une direction nord-ouest, alors que Thérèse frappe avec une force de 85 N vers l'est. Trouve la grandeur et la direction du vecteur de la force résultante.

Exercice 4 : Trouver la grandeur et la direction des vecteurs résultants

(Utilise la méthode du triangle ou du parallélogramme, ainsi qu'un logiciel de géométrie ou la trigonométrie.)

- Un avion vole plein nord à 550 mi/h. Il traverse un courant-jet qui se déplace vers l'est à 175 mi/h.
 - Quelle est la direction de l'avion par rapport au sol?
 - Quelle est la vitesse de l'avion par rapport au sol?
 - Quelle distance au-dessus du sol l'avion parcourt-il en 20 minutes?
- Un bateau se déplace à 8 km/h par rapport au courant. Le courant a une vitesse de 4 km/h. En arrondissant ta réponse au dixième près, trouve la vitesse du bateau par rapport à un point de la rive si :
 - le bateau fait un changement de direction de 45° vers l'aval.
 - le bateau fait un changement de direction de 45° vers l'amont.
- Deux auxiliaires médicaux d'urgence soulèvent un joueur de football pour le coucher sur une civière. L'un des auxiliaires exerce une force de 375 N à 55° au-dessus de la surface horizontale, alors que l'autre auxiliaire exerce une force de 420 N à 46° au-dessus de la surface horizontale. Quel est le poids combiné de la personne et de la civière?
- Julien fait du jogging en se dirigeant vers le nord à 14 km/h pendant 40 minutes. Il tourne ensuite vers l'est et continue sur 11 km/h pendant 30 minutes.
 - Quelle distance a-t-il parcourue au total?
 - Au dixième de kilomètre près, à quelle distance se trouve-t-il par rapport à son point de départ?
 - Dans quelle direction Julien doit-il aller pour revenir à son point de départ par la route la plus courte possible?
- Une rivière a 0,62 milles de largeur; le courant a une vitesse de 6 mi/h. Le bateau de Carole se déplace à 20 mi/h en eaux calmes.
 - Dans quelle direction devrait-elle orienter son bateau si elle veut qu'il traverse la rivière en ligne droite (au 10^{e} de degré près)?
 - Au 10^{e} de mille près, quelle est la vitesse réelle du bateau de Carole par rapport à la rive?
 - Combien de minutes lui faudra-t-il pour atteindre la rive dans cette direction?
- Une masse suspendue est attachée à une poutre. La masse exerce une force vers le bas de 1 200 N. Une corde est attachée à la masse et elle est tirée horizontalement avec une force de 900 N. Quelle force est exercée par la corde attachée à la poutre qui soutient la masse? **Truc** : La corde exerce une force équivalente à la résultante des deux autres forces, dans la direction opposée.



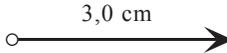
Nota : Le diagramme n'est pas à l'échelle.

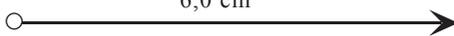
Exercice 4 : Trouver la grandeur et la direction des vecteurs résultants (suite)

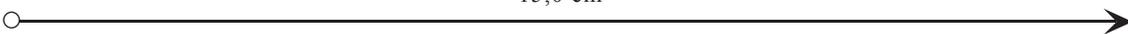
7. Robert peut nager à une vitesse de 1,4 m/s en eaux calmes. Il envisage de traverser une rivière dont le courant en aval est de 0,5 m/s.
 - a) Dans quelle direction doit-il nager?
 - b) Quelle est sa vitesse par rapport à la rive? (Arrondis ta réponse au dixième près.)
8. Un avion vole à l'horizontal en direction de 285° ; il est poussé par un vent avec un relèvement de 15° . Les angles sont mesurés dans le sens des aiguilles d'une montre à partir du nord. La vitesse propre indiquée de l'avion est 300 km/h. La vitesse du vent est constante, à 90 km/h.
 - a) Trace les vecteurs de la vitesse.
 - b) Après 1 heure et 15 minutes de vol, quel sera le changement dans la position de l'avion (au demi-kilomètre près)?
9. Un avion, qui vole droit vers l'est à une vitesse propre de 280 milles à l'heure, est poussé hors de sa trajectoire par un vent de 35 milles à l'heure venant du sud. Trace un diagramme du vecteur indiquant la position de l'avion après deux heures.
 - a) À quelle distance se trouvait l'avion de son point de départ?
 - b) Quelle est sa vitesse réelle par rapport au sol?
 - c) Dans quelle direction volait-il vraiment (au degré près)?

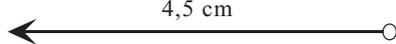
Unité B
Vecteurs
Corrigé

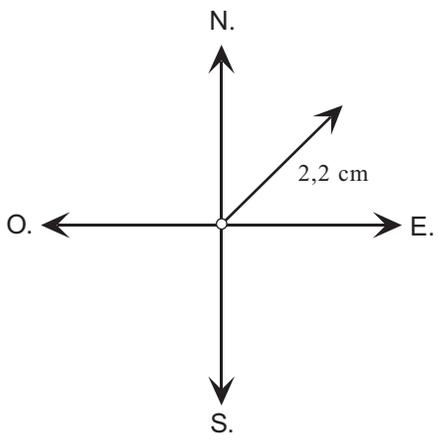
Exercice 2 : Donner l'échelle dans chaque cas — Corrigé

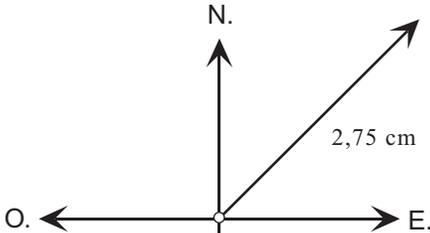
1.  Échelle : 1 cm = 30 km/h

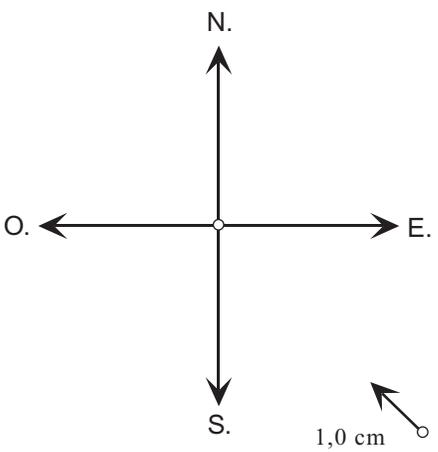
a) 

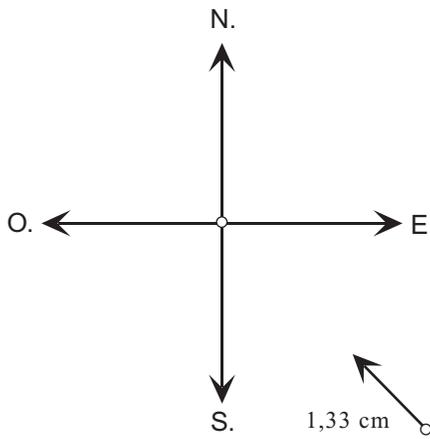
b) 

c) 

2.  Échelle : 1 cm = 10 m/s

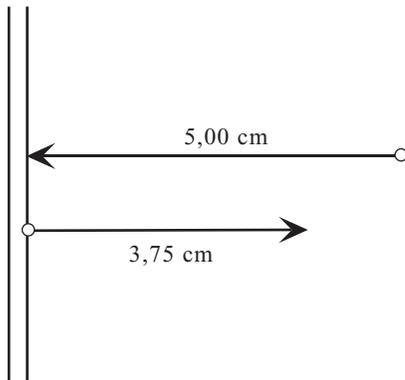


3.  Échelle : 1 cm = 30 km/h

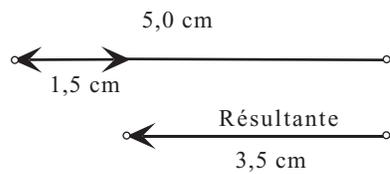


Exercice 2 : Donner l'échelle dans chaque cas — Corrigé (suite)

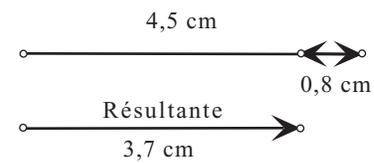
4. Échelle : 1 cm = 2 m/s



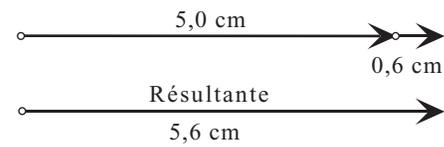
5. Échelle : 1 cm = 1 m/s



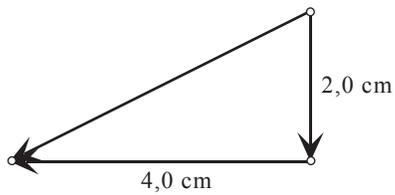
6. Échelle : 1 cm = 1 m/s



7. Échelle : 1 cm = 5 m/s



8. a)

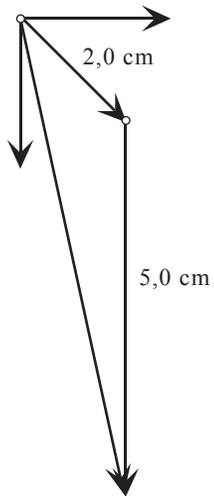


Échelle : 1 cm = 25 km/h

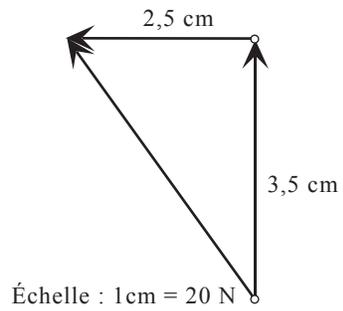
Exercice 2 : Donner l'échelle dans chaque cas — Corrigé (suite)

b)

Échelle : 1 cm = 3 pi/s

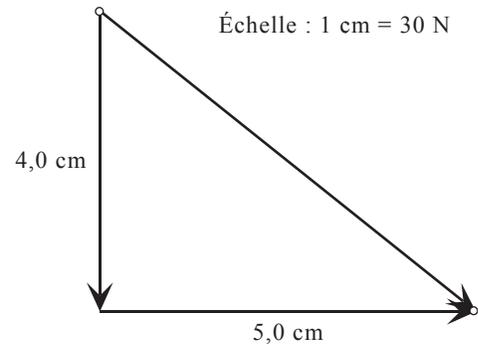


c)



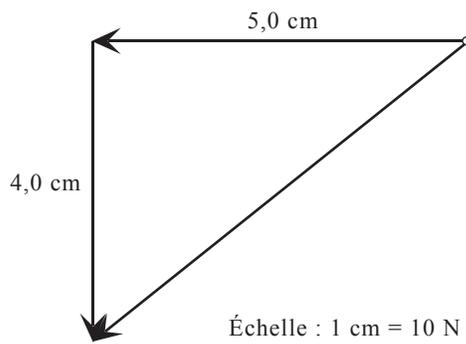
Échelle : 1 cm = 20 N

d)



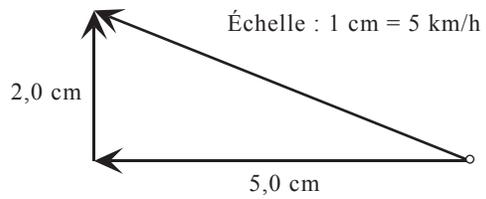
Échelle : 1 cm = 30 N

9.



Échelle : 1 cm = 10 N

10.

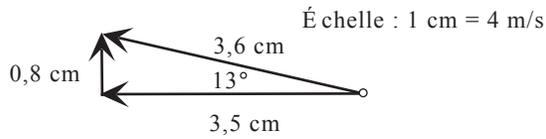


Échelle : 1 cm = 5 km/h

Exercice 3 : Déterminer la grandeur et la direction des vecteurs résultants — Corrigé

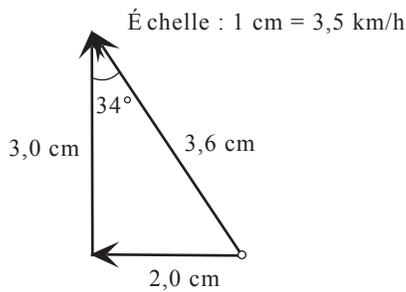
(Utilise la méthode du triangle ou du parallélogramme, ainsi qu'un logiciel de géométrie ou la trigonométrie.)

1.



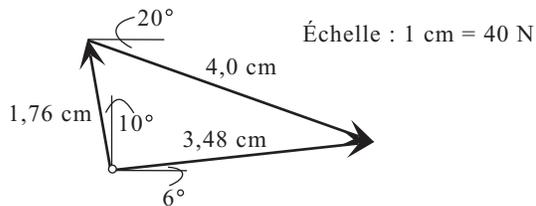
Le bateau se déplace à 14,4 m/s dans une direction de 13° au nord d'ouest.

2.



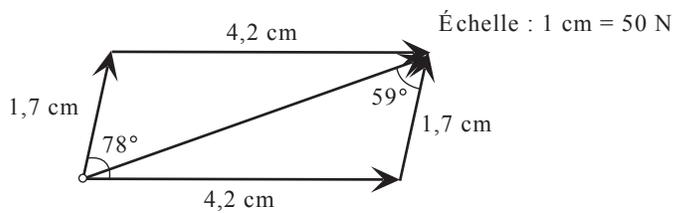
Charles rame à une vitesse de 12,6 km/h à un angle de 34° par rapport à la rive.

3.



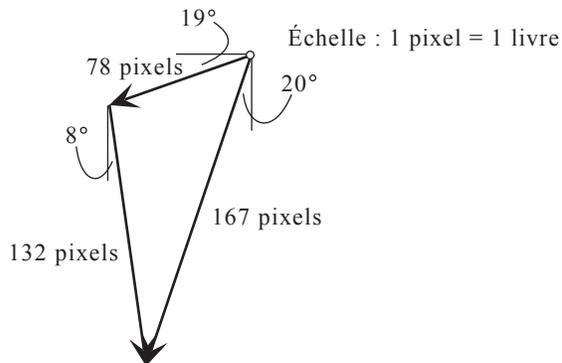
La force résultante est 139,2 N dans une direction E. 6° N.

4.



La force résultante est 240 N à un angle de 59° pour la plus petite force.

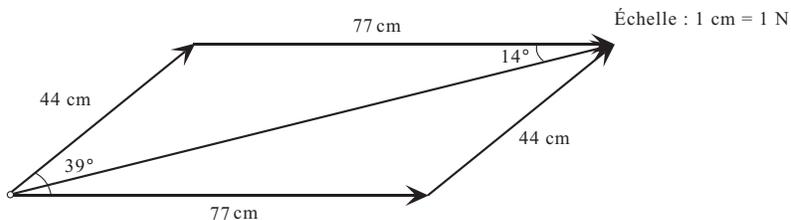
5.



La force résultante est 167 livres dans une direction S. 20° E.

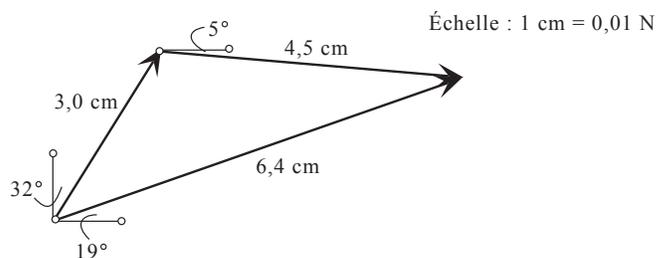
Exercice 3 : Déterminer la grandeur et la direction des vecteurs résultants — Corrigé (suite)

6.



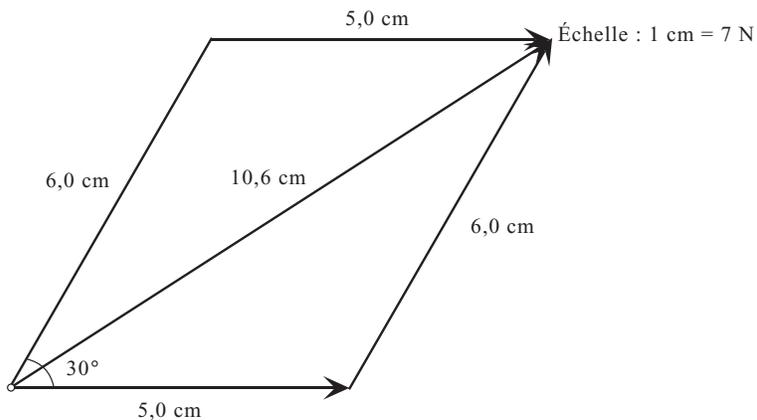
La force résultante est 114,4 N à un angle de 14° pour la force la plus grande.

7.



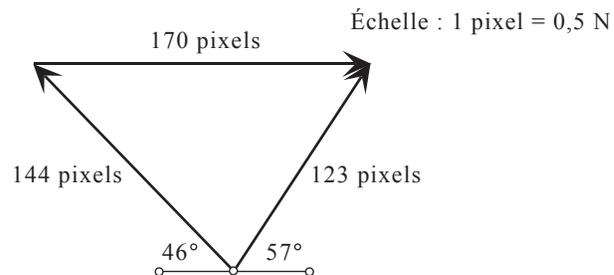
La force résultante est 0,064 N dans une direction E. 19° N.

8.



La force résultante est 74,2 N.

9.

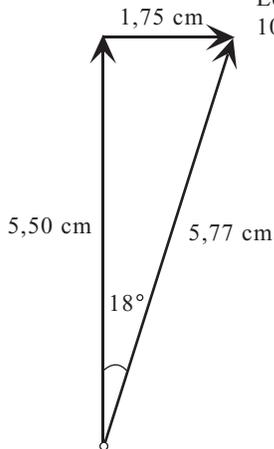


La force résultante est 61,5 N dans une direction E. 57° N.

Exercice 4 : Trouver la grandeur et la direction des vecteurs résultants — Corrigé

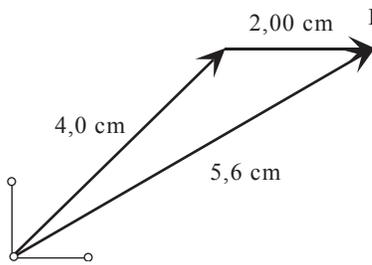
(Utilise la méthode du triangle ou du parallélogramme, ainsi qu'un logiciel de géométrie ou la trigonométrie.)

1. Échelle : 1 cm = 100 mi/h



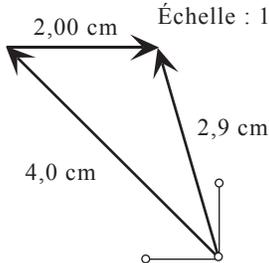
L'avion vole dans une direction N. 18° E. par rapport au sol. Il vole à une vitesse de 577 milles à l'heure par rapport au sol. Dans 20 minutes, il aura parcouru 192 milles.

2. a) Échelle : 1 cm = 2 km/h



En aval, le bateau se déplace à une vitesse de 11,2 km/h par rapport à la rive.

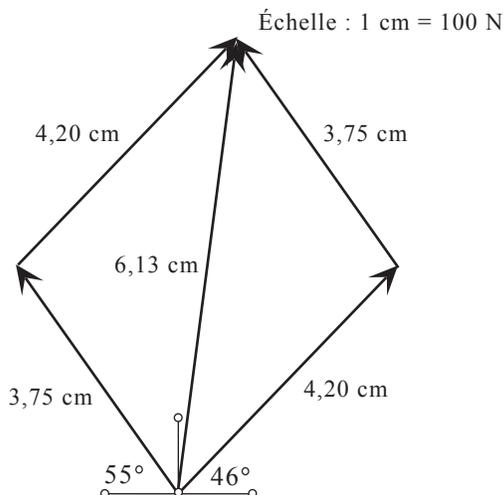
- b) Échelle : 1 cm = 2 km/h



En amont, le bateau se déplace à 5,8 km/h par rapport à la rive.

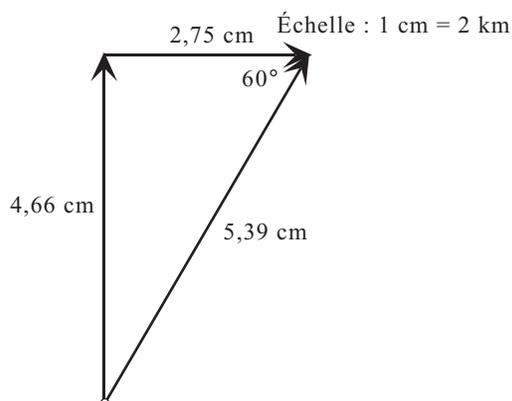
Exercice 4 : Trouver la grandeur et la direction des vecteurs résultants — Corrigé (suite)

3.



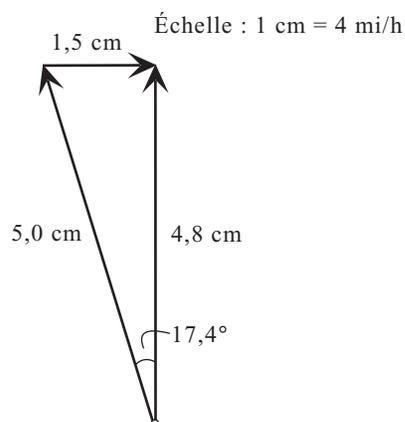
Le poids du joueur de football est 613 N, étant donné que son poids équivaut à la grandeur du vecteur de la force résultant, mais dans une direction opposée.

4.



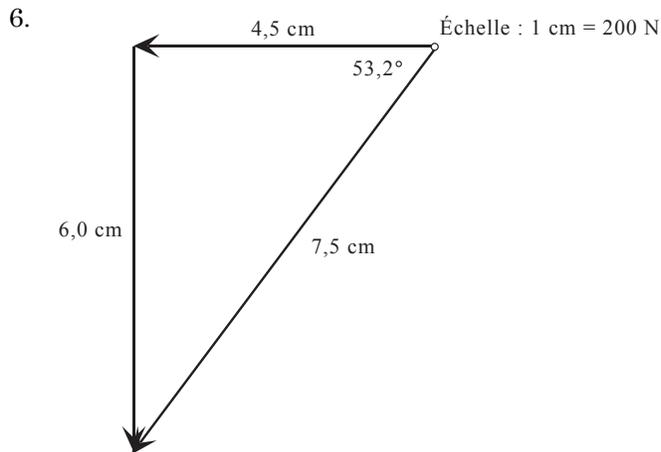
Julien a couru sur une distance totale de 14,8 km. Il se trouve à 10,8 km de son point de départ. Il devrait se diriger O. 60° S. pour retourner par le chemin le plus court.

5.

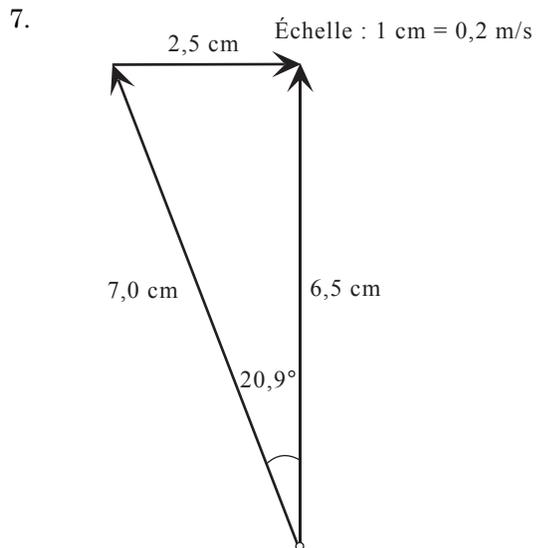


Carole devrait diriger son bateau dans une direction N. 17,4° O. pour traverser la rivière en ligne droite. Sa vitesse réelle est 19,2 mi/h par rapport à la rive. Il lui faudra 1,8 minutes pour traverser la rivière.

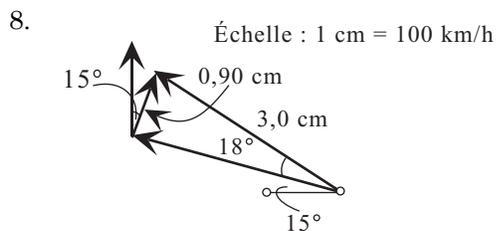
Exercice 4 : Trouver la grandeur et la direction des vecteurs résultants — Corrigé (suite)



La force exercée par la corde attachée à la poutre est de 1 500 N dans une direction opposée à O. $53,2^\circ$ S. ou E. $53,2^\circ$ N.



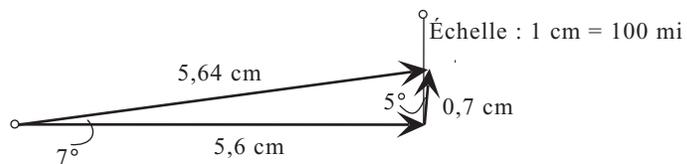
Robert devrait se diriger à $20,9^\circ$ par rapport à l'amont. Sa vitesse par rapport à la rive est 1,3 m/s, à 90° par rapport à la rive.



L'avion vole à 286,2 km/h. Après 1,25 heure, il sera à 357,7 km de son point de départ dans une direction de 303° .

Exercice 4 : Trouver la grandeur et la direction des vecteurs résultants — Corrigé (suite)

9.



L'avion se trouve à 564,4 milles de son point de départ. Sa vitesse par rapport au sol est de 285 mi/h dans une direction E. 7° N.

Unité C
Finances personnelles

Exercice 1 : Impôt sur le revenu

Une des applications des tableurs le plus souvent utilisée est celle des logiciels de calcul de l'impôt que l'on retrouve sur le marché. Parmi ces logiciels, on retrouve *ImpôtRapide*.

Pour les questions qui suivent, tu dois préparer des déclarations de revenus aux fins d'impôt pour certaines personnes. Une fois que tu auras appris les opérations de base, tu pourras perfectionner tes connaissances en utilisant des scénarios différents, en ajoutant un conjoint ou des enfants par exemple.

Les contribuables canadiens dépensent des sommes importantes chaque année pour faire préparer leurs déclarations de revenus par des « experts ». Le Canadien moyen est pourtant tout à fait capable de préparer sa propre déclaration de revenus à l'aide des logiciels offerts sur le marché.

Ces logiciels t'aident à exécuter toutes les étapes requises pour produire ta déclaration. L'aptitude la plus importante que tu dois posséder est la capacité de suivre des directives. La communication technique a toujours été un des principaux objectifs des mathématiques appliquées.

Tu es un élève du secondaire de dix-sept ans. Tu es célibataire et tu vis chez tes parents. Pendant l'année, tu as travaillé à temps partiel au lave-auto Brillant, à la librairie Livres Jeunesse, et tu as reçu des intérêts de 60 \$ d'un compte d'épargne. En février, tu reçois les relevés T4 ci-dessous. En utilisant les renseignements paraissant sur ces relevés, tu dois établir une déclaration de revenus aux fins d'impôt.

Employer's name – Nom de l'employeur		Revenu Canada / Revenu Canada		T4	
Lave-auto Brillant		Year / Année: 1999		STATEMENT OF REMUNERATION PAID / ÉTAT DE LA RÉMUNÉRATION PAYÉE	
Social insurance number / Numéro d'assurance sociale: 12 XXX XXX XXX		Province of employment / Province d'emploi: 10		Employment income – line 101 / Revenus d'emploi – ligne 101: 14 2 800 ▲ 00	
Exempt – Exemption / CPP/QPP / EI: 28 X		Employment Code / Code d'emploi: 29		Income tax deducted – line 437 / Impôt sur le revenu retenu – ligne 437: 22 80 ▲ 30	
Employee's name / Nom de famille Prénom: Nom de famille Prénom		Employee's CPP contributions – line 308 / Cotisations de l'employé au RPC – ligne 308: 16		EI insurable earnings / Gains assurables d'AE: 24 1 600 ▲ 00	
Address / Adresse: Adresse		Employee's QPP contributions – line 308 / Cotisations de l'employé au RRQ – ligne 308: 17		CPP/QPP pensionable earnings / Gains donnant droit à pension – RPC/RRQ: 26	
		Employee's EI premiums – line 312 / Cotisations de l'employé à l'AE – ligne 312: 18 48 ▲ 00		Union dues – line 212 / Cotisations syndicales – ligne 212: 44	
		RPP contributions – line 207 / Cotisations à un RPA – ligne 207: 20		Charitable donations – Schedule 9 / Dons de bienfaisance – Annexe 9: 48	
		Pension adjustment – line 206 / Facteur d'équivalence – ligne 206: 52		RPP or DPSP registration number / N° d'agrément d'un RPA ou d'un RPDB: 50	
Other information (see the back) / Autres renseignements (voir au verso):		Amount / Montant		Box / Case	
T4 (98)		Amount / Montant		Box / Case	

Formulaire : Droits d'auteurs ©1998, Ministre du revenu National. Tous droits réservés.

Exercice 1 : Impôt sur le revenu (suite)

Employer's name – Nom de l'employeur <i>Livres Jeunesse</i>		Revenu Canada Revenu Canada	T4 STATEMENT OF REMUNERATION PAID ÉTAT DE LA RÉMUNÉRATION PAYÉE	
Year / Année 1999		14	Employment income – line 101 Revenus d'emploi – ligne 101 3 000 ▲ 00	22
Province of employment / Province d'emploi 10		16	Employee's CPP contributions – line 308 Cotisations de l'employé au RPC – ligne 308	24
Social insurance number / Numéro d'assurance sociale 12 XXX XXX XXX		17	Employee's QPP contributions – line 308 Cotisations de l'employé au RRQ – ligne 308	26
Exempt – Exemption 28 X CPP/QPP EI RPC/RRQ AE		18	Employee's EI premiums – line 312 Cotisations de l'employé à l'AE – ligne 312	44
Employment Code / Code d'emploi 29		20	RPP contributions – line 207 Cotisations à un RPA – ligne 207	46
Employee's name and address – Nom et adresse de l'employé <i>Nom de famille Prénom</i> <i>Adresse</i>		52	Pension adjustment – line 206 Facteur d'équivalence – ligne 206	50
Income tax deducted – line 437 Impôt sur le revenu retenu – ligne 437 94 ▲ 00		EI insurable earnings Gains assurables d'AE 2 800 ▲ 00		
CPP/QPP pensionable earnings Gains donnant droit à pension – RPC/RRQ		Union dues – line 212 Cotisations syndicales – ligne 212		
Charitable donations – Schedule 9 Dons de bienfaisance – Annexe 9		RPP or DPSP registration number N° d'agrément d'un RPA ou d'un RPDSB		
Other information (see the back) Autres renseignements (voir au verso)		Amount / Montant Box / Case		

Revenu Canada Revenu Canada		T5 STATEMENT OF INVESTMENT INCOME ÉTAT DES REVENUS DE PLACEMENTS	
Dividends from Canadian corporations – Dividendes de sociétés canadiennes		For departmental use Réservé au Ministère	
10 Actual amount of dividends Montant réel des dividendes	11 Taxable amount of dividends Montant imposable des dividendes	12 Federal dividend tax credit Crédit d'impôt fédéral pour dividendes	13 Interest from Canadian sources Intérêts de source canadienne
15 Foreign income Revenus étrangers	16 Foreign tax paid Impôt étranger payé	17 Royalties from Canadian sources Redevances de source canadienne	14 Other income from Canadian sources Autres revenus de source canadienne
YEAR – ANNÉE 1999		20 Amount eligible for resource allowance deduction Montant donnant droit à la déduction relative aux ressources	18 Capital gains dividends Dividendes sur gains en capital
Recipient – Bénéficiaire Name (last name first) – Nom et prénom		21 Report code Code du feuillet	19 Accrued income: Annuities Revenus accumulés : Rentes
Address – Adresse <i>Nom de famille Prénom</i> <i>Adresse</i>		22 Recipient identification number Numéro d'identification du bénéficiaire	23 Recipient type Type de bénéficiaire
Postal code – Code postal		Payer's name and address – Nom et adresse du payeur <i>Banque</i>	
Currency and identification codes Codes de devise et d'identification		27 Foreign currency Devises étrangères	28 Transit – Succursale
		29 Recipient account Numéro de compte du bénéficiaire	

Exercice 1 : Impôt sur le revenu (suite)

Les relevés d'information suivants sont les formulaires les plus utilisés par les contribuables. Les enseignants peuvent s'en servir pour faire des acétates ou pour préparer des profils additionnels pour les élèves.

Employer's name - Nom de l'employeur		Revenu Canada / Revenu Canada		T4	
Year / Année		STATEMENT OF REMUNERATION PAID / ÉTAT DE LA RÉMUNÉRATION PAYÉE			
12 Social insurance number / Numéro d'assurance sociale		14 Employment income - line 101 / Revenus d'emploi - ligne 101		22 Income tax deducted - line 437 / Impôt sur le revenu retenu - ligne 437	
10 Province of employment / Province d'emploi		16 Employee's CPP contributions - line 308 / Cotisations de l'employé au RPC - ligne 308		24 EI insurable earnings / Gains assurables d'AE	
28 Exempt - Exemption / CPP/QPP / AE		17 Employee's QPP contributions - line 308 / Cotisations de l'employé au RRQ - ligne 308		26 CPP/QPP pensionable earnings / Gains donnant droit à pension - RPC/RRQ	
29 Employment Code / Code d'emploi		18 Employee's EI premiums - line 312 / Cotisations de l'employé à l'AE - ligne 312		44 Union dues - line 212 / Cotisations syndicales - ligne 212	
Employee's name and address - Nom et adresse de l'employé		20 RPP contributions - line 207 / Cotisations à un RPA - ligne 207		46 Charitable donations - Schedule 9 / Dons de bienfaisance - Annexe 9	
Other information (see the back) / Autres renseignements (voir au verso)		52 Pension adjustment - line 206 / Facteur d'équivalence - ligne 206		50 RPP or DPSP registration number / N° d'agrément d'un RPA ou d'un RPDS	

Revenu Canada / Revenu Canada		T5	
Dividends from Canadian corporations - Dividendes de sociétés canadiennes		STATEMENT OF INVESTMENT INCOME / ÉTAT DES REVENUS DE PLACEMENTS	
10 Actual amount of dividends / Montant réel des dividendes	11 Taxable amount of dividends / Montant imposable des dividendes	12 Federal dividend tax credit / Crédit d'impôt fédéral pour dividendes	13 Interest from Canadian sources / Intérêts de source canadienne
15 Foreign income / Revenus étrangers	16 Foreign tax paid / Impôt étranger payé	17 Royalties from Canadian sources / Redevances de source canadienne	14 Other income from Canadian sources / Autres revenus de source canadienne
YEAR - ANNÉE		20 Amount eligible for resource allowance deduction / Montant donnant droit à la déduction relative aux ressources	18 Capital gains dividends / Dividendes sur gains en capital
VOID / ANNULÉ		21 Report code / Code du feuillet	19 Accrued income: Annuities / Revenus accumulés: Rentes
Recipient - Bénéficiaire		22 Recipient identification number / Numéro d'identification du bénéficiaire	23 Recipient type / Type de bénéficiaire
Name (last name first) - Nom et prénom		Payer's name and address - Nom et adresse du payeur	
Address - Adresse		Postal code - Code postal	
Currency and identification codes / Codes de devise et d'identification		27 Foreign currency / Devises étrangères	28 Transit - Succursale
		29 Recipient account / Numéro de compte du bénéficiaire	

Exercice 1 : Impôt sur le revenu (suite)

Revenu Canada		Revenu Canada		STATEMENT OF EMPLOYMENT INSURANCE BENEFITS				T4E	
ÉTAT DES PRESTATIONS D'ASSURANCE-EMPLOI									
Year	Report code	7	14	15	16	17	18		
Année	Code du (bulletin)	Taux de remboursement	Prestations totales versées	Prestations régulières et autres prestations versées	Prestations spéciales versées	Prestations d'emploi et mesures de soutien versées	Prestations exemptes d'impôt		
20	Non-taxable benefits	22	Federal income tax deducted	23	Quebec income tax deducted	24	Non-resident tax deducted	12	Social insurance number
	Prestations non imposables		Impôt fédéral sur le revenu retenu		Impôt du Québec sur le revenu retenu		Impôt des non-résidents retenu		Numéro d'assurance sociale
								17	Repayment of an overpayment
									Remboursement d'un paiement en trop
									26
									Paid to issuer
									27
									Reversal of federal tax deducted
									Annulation de l'impôt fédéral retenu
									28
									Payé à l'émetteur

You may have to repay all or part of the benefits shown in boxes 15 and 16 if the amount on line 234 of your return is more than \$39,000. See line 235 in your tax guide for details.

Vous pourriez devoir rembourser la totalité ou une partie des prestations indiquées aux cases 15 et 16 si le montant à la ligne 234 de votre déclaration dépasse 39 000 \$. Lisez votre guide d'impôt à la ligne 235 pour plus de précisions.

Issued by
 Émis par
 T4E (98)

Attach this copy to your return
 Joignez cette copie à votre déclaration

2

Exercice 2 : Déclaration de revenus aux fins d'impôt

Tu es un élève célibataire de dix-sept ans et tu vis chez tes parents. Pendant l'été, tu as travaillé comme serveur au restaurant Chez Maxime. En plus de ton salaire, tu as reçu des pourboires totalisant 2 000 \$.

En février, le restaurant Chez Maxime t'envoie le relevé T4 ci-dessous. En utilisant les renseignements paraissant sur ce relevé, tu dois établir une déclaration de revenus aux fins d'impôt.

Employer's name - Nom de l'employeur		Revenu Canada / Revenu Canada		T4	
<i>Chez Maxime</i>		Year / Année: 1999		STATEMENT OF REMUNERATION PAID / ÉTAT DE LA RÉMUNÉRATION PAYÉE	
		Social insurance number / Numéro d'assurance sociale: 444 444 444		Province of employment / Province d'emploi: 10	
Exempt - Exemption / CPP/QPP EI: 28		Employment Code / Code d'emploi: 29		Employee's CPP contributions - line 308 / Cotisations de l'employé au RPC - ligne 308: 16	
Employee's name and address - Nom et adresse de l'employé		Employee's QPP contributions - line 308 / Cotisations de l'employé au RRC - ligne 308: 17		Income tax deducted - line 437 / Impôt sur le revenu retenu - ligne 437: 103 ▲ 71	
<i>Nom de famille Prénom</i> <i>Adresse</i>		Employee's EI premiums - line 312 / Cotisations de l'employé à l'AE - ligne 312: 18		EI insurable earnings / Gains assurables d'AE: 2 400 ▲ 00	
		RPP contributions - line 207 / Cotisations à un RPA - ligne 207: 20		CPP/QPP pensionable earnings / Gains donnant droit à pension - RPC/RRQ: 26	
Other information (see the back) / Autres renseignements (voir au verso)		Pension adjustment - line 206 / Facteur d'équivalence - ligne 206: 52		Union dues - line 212 / Cotisations syndicales - ligne 212: 44	
				Charitable donations - Schedule 9 / Dons de bienfaisance - Annexe 9: 46	
				RPP or DPSP registration number / N° d'agrément d'un RPA ou d'un RPDB: 50	

Exercice 3 : Déclaration de revenus aux fins d'impôt

Tu es un élève célibataire de dix-sept ans et tu vis chez tes parents. Pendant l'été, tu as travaillé à temps partiel au restaurant Chez Béatrice et au magasin Chaussures à son pied. En plus de ton salaire, tu as reçu des pourboires totalisant 1 600 \$ en travaillant au restaurant Chez Béatrice.

En février, tes employeurs t'envoient les relevés T4 ci-dessous. En utilisant les renseignements paraissant sur ces relevés, tu dois établir une déclaration de revenus aux fins d'impôt.

Employer's name – Nom de l'employeur		Revenu Canada / Revenu Canada		T4	
Year / Année		1999		STATEMENT OF REMUNERATION PAID / ÉTAT DE LA RÉMUNÉRATION PAYÉE	
<i>Chez Béatrice</i>		14	2 600 ▲ 00	22	101 ▲ 00
Province of employment / Province d'emploi		10	▲	24	2 000 ▲ 00
Social insurance number / Numéro d'assurance sociale		12	111 111 111	26	▲
Exempt – Exemption / CPP/QPP / EI		28	▲	26	▲
Employee's name and address – Nom et adresse de l'employé		29	▲	44	▲
<i>Nom de famille Prénom</i>		16	▲	44	▲
<i>Adresse</i>		17	▲	44	▲
Other information (see the back) / Autres renseignements (voir au verso)		18	32 ▲ 00	44	▲
Box / Case	Amount / Montant	20	▲	46	▲
Box / Case	Amount / Montant	52	▲	50	▲

Employer's name – Nom de l'employeur		Revenu Canada / Revenu Canada		T4	
Year / Année		1999		STATEMENT OF REMUNERATION PAID / ÉTAT DE LA RÉMUNÉRATION PAYÉE	
<i>Chaussures à son pied</i>		14	2 000 ▲ 00	22	101 ▲ 00
Province of employment / Province d'emploi		10	▲	24	1 000 ▲ 00
Social insurance number / Numéro d'assurance sociale		12	111 111 111	26	▲
Exempt – Exemption / CPP/QPP / EI		28	▲	26	▲
Employee's name and address – Nom et adresse de l'employé		29	▲	44	▲
<i>Nom de famille Prénom</i>		16	▲	44	▲
<i>Adresse</i>		17	▲	44	▲
Other information (see the back) / Autres renseignements (voir au verso)		18	23 ▲ 00	44	▲
Box / Case	Amount / Montant	20	▲	46	▲
Box / Case	Amount / Montant	52	▲	50	▲

Exercice 4 : Achat d'une maison

La plupart des Canadiens se demandent un jour s'ils peuvent se permettre d'acheter une maison. Cette décision sera probablement la décision financière la plus importante de la vie d'un consommateur moyen. Ce consommateur peut se retrouver en difficulté financière s'il prend la mauvaise décision.

Les institutions financières ont conçu une formule qui peut aider les consommateurs à prendre la bonne décision. Cette formule détermine d'abord quelle portion du revenu du ménage doit être consacrée aux dépenses du ménage. Habituellement, les dépenses du ménage ne doivent pas excéder 32 % du revenu brut. Il s'agit du *coefficient du service de la dette brute*.

Sur la page suivante, tu trouveras une illustration de la formule qui te permettra de déterminer le prix maximum que tu peux payer pour une maison selon ton revenu. D'abord, tu dois établir un modèle de feuille de calcul qui peut effectuer ce calcul. Une fois cette feuille de calcul établie, tu pourras répondre aux questions suivantes.

1. Une famille a un revenu mensuel brut de 4 000 \$. Les taxes municipales sont d'environ 140 \$ par mois. Les coûts mensuels de chauffage sont de 125 \$. La famille obtient un taux d'intérêt de 6,5 % sur son hypothèque, et elle fournit un paiement initial de 20 000 \$. Détermine le prix maximum que cette famille peut payer pour une maison.
2. Un couple à la retraite désire acheter un condominium. Le couple détermine que les taxes municipales approximatives seront de 200 \$ par mois. Le revenu mensuel brut total du couple est de 3 200 \$. Les coûts de chauffage sont d'environ 150 \$. Les charges de copropriété sont de 325 \$ par mois. La banque accorde au couple un taux d'intérêt de 7 %. Le couple peut verser un paiement initial de 50 000 \$ grâce à la vente de la maison familiale. Détermine le prix maximum que ce couple peut payer pour un condominium.
3. Des étudiants en région rurale désirent aller étudier à l'université. Un des étudiants suggère aux autres d'acheter une vieille maison plutôt que de louer un logement. Après un examen minutieux de leurs finances, les étudiants déterminent que leur revenu mensuel brut est d'environ 3 000 \$. Les taxes municipales sont d'environ 125 \$ par mois et les coûts de chauffage sont de 150 \$. Les étudiants peuvent obtenir un prêt hypothécaire à un taux de 9 %. Les trois étudiants peuvent aussi verser un paiement initial de 8 000 \$. Détermine le prix maximum que les étudiants peuvent payer pour la maison.
4. Explique quelques-uns des désavantages qui se présentent pour le groupe d'étudiants qui désire acheter une maison pour leurs études universitaires. Quelles recommandations ferais-tu au groupe avant qu'il effectue cet achat?

Exercice 4 : Achat d'une maison (suite)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ANNEXE A								
2									
3	Cette formule t'aidera à déterminer								
4	le prix de la maison que tu peux acheter.								
5									
6	La formule :					Les calculs		Exemple	
7									
8	Revenu familial mensuel brut								5 000,00
9	Multiplier par 32 % (coefficient du service de la dette brute)								0,32
10	Dépenses abordables totales du ménage								1 600,00
11	Soustraire								
12	Impôts foncier mensuels								150,00
13	Coûts de chauffage mensuels								100,00
14	La moitié des charges de copropriété (s'il y a lieu)								100,00
15	Paiement hypothécaire mensuel que le ménage								
16	peut se permettre								1 250,00
17	Pour calculer le montant total du prêt hypothécaire								
18	diviser par le facteur de taux d'intérêt estimatif								
19	correspondant à ton taux d'intérêt (voir tableau ci-dessous)								0,00796
20	Montant maximal hypothécaire								157 035,00
21	Ajouter le versement initial								25 000,00
22	Prix maximum possible								182 035,00
23									
24									
25	Table de calcul de l'intérêt			Taux	Coefficient	Taux	Coefficient	Taux	Coefficient
26				6,0 %	0,006 40	8,0 %	0,007 64	10,0 %	0,008 94
27	Calculs fondés sur une période d'amortissement de 25 ans.			6,5 %	0,006 70	8,5 %	0,007 96	10,5 %	0,009 28
28				7,0 %	0,007 01	9,0 %	0,008 28	11,0 %	0,009 63
29				7,5 %	0,007 32	9,5 %	0,008 61	11,5 %	0,009 97
30									

Exercice 5 : Frais additionnels à l'achat d'une maison

Lorsqu'une personne achète une maison, d'autres frais viennent s'ajouter au prix de la maison. Tu trouveras ci-dessous des explications à propos de quelques-uns de ces frais. Une partie ou la totalité de ces frais peut s'appliquer lorsqu'un consommateur achète une maison.

1. **Frais d'évaluation** - Lorsqu'une personne emprunte de l'argent, le prêteur doit déterminer la valeur de la propriété. Un évaluateur certifié évaluera la propriété pour en déterminer la valeur.
2. **Frais d'inspection** - L'inspection de la propriété n'est pas absolument nécessaire, mais cela permettra d'identifier les réparations urgentes qui doivent être faites ou tout problème de construction.
3. **Bornage** - Le bornage fournit des renseignements sur l'emplacement des immeubles, des clôtures et autres sur la propriété. S'il existe des droits de passage sur la propriété, il est préférable de le savoir avant d'acheter la propriété. Les droits de passage sont accordés à la municipalité, à la ville ou aux services publics qui peuvent ainsi avoir accès au terrain à des fins précises, par exemple pour la mise à jour de câbles téléphoniques. Un empiètement sur le terrain d'un propriétaire survient lorsqu'une structure d'un voisin est située sur le terrain du propriétaire. Un empiètement existe aussi si une structure sur le terrain d'un propriétaire empiète sur le terrain d'un voisin. Il est alors très important de connaître cet empiètement avant d'acheter la propriété. Si un bornage récent a été effectué, il n'est peut-être pas nécessaire d'en effectuer un autre.
4. **Assurance - hypothèque à proportion élevée** - Si la proportion de l'hypothèque demandée est élevée, des frais d'assurance devront être payés. Les hypothèques à proportion élevée sont celles qui sont accordées lorsqu'un paiement initial correspondant à moins de 25 % du coût initial de la maison a été versé. Ces frais d'assurance sont habituellement de 1,25 % à 3 % de l'hypothèque totale, selon le montant du paiement initial.
5. **Assurance habitation** - Dès qu'une personne achète une maison, elle devrait aussi acheter une assurance habitation.
6. **Droits de cession immobilière** - Certaines provinces perçoivent une taxe lorsque les propriétés changent de propriétaire. L'acheteur doit acquitter cette taxe. Elle correspond habituellement à un faible pourcentage du prix d'achat.
7. **Redressement d'intérêts** - Parfois, la date de clôture de l'achat et la date du premier paiement hypothécaire donnent lieu à un manque à gagner en ce qui concerne les intérêts. Par exemple, lorsqu'une personne prend possession d'une maison le 3 janvier et que ses paiements hypothécaires doivent être versés le 10 de chaque mois, son premier paiement est payable le 10 janvier, ce qui donne lieu à une période de 7 jours pour laquelle des intérêts sont payables.
8. **Impôts fonciers et services publics prépayés** - L'acheteur doit rembourser au vendeur les coûts relatifs aux services publics et les taxes déjà payés.
9. **Frais d'avocat et autres** - Il est sage de demander à un avocat de confiance de jeter un coup d'oeil sur tous les aspects de la transaction, même avant de présenter une offre d'achat.
10. **Taxe de vente** - À l'achat d'une maison neuve, l'acheteur doit habituellement payer la TPS, tandis que cette taxe ne s'applique pas à l'achat d'une maison de seconde main.
11. **Frais de déménagement** - Certains frais devront absolument être payés, même si ce n'est que le coût de l'essence si l'acheteur effectue lui-même le déménagement.
12. **Frais de service** - Des frais pour raccordements peuvent être facturés pour les services publics et ces frais seront inclus sur la première facture du nouveau propriétaire.

Exercice 5 : Frais additionnels à l'achat d'une maison (suite)

13. **Réparations immédiates** - Certaines réparations doivent parfois être faites avant que l'acheteur puisse entrer dans sa nouvelle maison. Le coût de ces réparations peut être négocié avec le vendeur.
14. **Appareils ménagers** - Le nouveau propriétaire doit parfois acheter un réfrigérateur, une cuisinière, une laveuse, une sècheuse ou un lave-vaisselle avant d'emménager.
15. **Frais de décoration** - Avant d'emménager, l'acheteur voudra peut-être peindre les murs, mettre du papier peint, installer du tapis, etc.

Sur la page suivante, tu trouveras une illustration de la feuille de calcul qui te permettra de déterminer les frais additionnels applicables à l'achat d'une maison. D'abord, tu dois établir un modèle de feuille de calcul qui peut effectuer ce calcul. Une fois cette feuille de calcul établie, tu pourras répondre aux questions suivantes.

Les Bérubé doivent déménager de Dauphin à Winnipeg. Ils achètent une maison de 120 000 \$ et ont recours aux services d'un déménageur professionnel. Les frais facturés par le déménageur sont de 1500 \$. Ils demandent aussi à un avocat d'examiner les aspects juridiques de la transaction. L'avocat leur facture des frais de 800 \$. Une évaluation de la maison est aussi effectuée à un coût de 120 \$, et les frais de bornage s'élèvent à 450 \$. La date de prise de possession des Bérubé est le 7 juin et le premier paiement est payable le 15 juin. Les frais d'intérêt pour cette période additionnelle de huit jours sont de 140 \$. Les taxes municipales annuelles sont de 1 750 \$ et les Bérubé devront payer les taxes applicables de juillet à décembre. Le vendeur informe les Bérubé qu'il a déjà payé la facture d'eau et de collecte des déchets jusqu'à la fin de l'année, lesquels frais sont de 49,50 \$ par mois. Les Bérubé acceptent de rembourser ces frais pour la période allant de juillet à décembre. Avant d'emménager, les Bérubé désirent refaire le gazon, ce qui coûtera 3 500 \$, et ils veulent remplacer la cuisinière et le réfrigérateur, ce qui coûtera 750 \$ et 900 \$ respectivement. Les frais des appareils ménagers sont divisés avec le vendeur. Les Bérubé remplacent les rideaux de la salle à manger, ce qui leur coûte 500 \$, et font repeindre la chambre des maîtres, ce qui leur coûte 350 \$. Les frais de raccordement téléphonique sont de 65 \$ et les frais de mise en service du gaz naturel sont de 45 \$. Leur assurance passe de 264 \$ par année à 680 \$ par année, et ils acquittent ces frais pour le reste de l'année.

Exercice 5 : Frais additionnels à l'achat d'une maison (suite)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3								
4	Calcul des frais additionnels à l'achat d'une maison							
5								
6	1. Frais d'évaluation							
7	2. Frais d'inspection							
8	3. Bornage							
9	4. Assurance - hypothèque à proportion élevée							
10	5. Assurance habitation							
11	6. Droits de cession immobilière							
12	7. Redressement d'intérêts							
13	8. Impôts fonciers et services publics payés au prépayés							
14	9. Frais d'avocat et autres frais							
15	10. Taxe de vente							
16	11. Frais de déménagement							
17	12. Frais de service							
18	13. Réparations immédiates							
19	14. Appareils ménagers							
20	15. Frais de décoration							
21								
22	Total des coûts additionnels							

Exercice 6 : Achat ou location d'une maison

Dans cet exercice, tu examineras une question importante que se posent souvent les consommateurs : « À long terme, est-il plus rentable d'acheter une maison ou est-il préférable de la louer? ».

Supposons que tu puisses acheter une maison évaluée à 145 000 \$ en versant un paiement initial de 25 000 \$ ou que tu puisses louer une maison semblable pour 975 \$ par mois.

1. Utilise un logiciel de calcul d'hypothèque pour établir le calendrier des paiements hypothécaires si tu décides de prendre une hypothèque de 20 ans à un taux d'intérêt de 8,5 %.
2. Si les impôts fonciers correspondent à environ 1,5 % de la valeur marchande de la propriété, quel sera le montant que tu devras verser en paiements hypothécaires et en impôts pendant la première année suivant l'achat?
3. En utilisant le calendrier de paiement de la partie (a), détermine le montant du solde impayé sur l'hypothèque après un an de paiement. Utilise ce montant pour déterminer le montant total enlevé du capital après un an de paiement.
4. Si la valeur de la maison augmente à un taux de 4 % par année, quelle est la valeur de la maison après un an?
5. Tu dois créer une feuille de calcul qui te permettra de déterminer la valeur de la maison et les taxes payables après un nombre d'années donné à titre de propriétaire.
6. Si tu décides de louer une maison semblable pour 975 \$ par mois, quelle part de ton revenu auras-tu consacré à ton logement après un an?
7. Tu dois créer une feuille de calcul qui te permettra de déterminer le montant total du loyer payé après un nombre d'années donné si le loyer augmente de 5 % par année.
8. Pendant que tu loues un logement, tu investis les 25 000 \$ que tu aurais versés en tant que paiement initial sur une maison, et ce montant est investi à un taux de 7 % composé annuellement. Tu dois créer une feuille de calcul qui te permettra de déterminer la valeur de l'investissement après un certain nombre d'années.
9. Tu dois faire un sommaire des renseignements recueillis pour déterminer dans quels cas la location est plus avantageuse que l'achat. Tu dois prendre en considération les paiements hypothécaires, la valeur nette de la propriété, la hausse de la valeur de la résidence et les taxes foncières lorsque tu effectues les calculs relatifs à l'achat. Tu dois aussi tenir compte des hausses de loyer et de l'investissement du paiement initial lorsque tu effectues les calculs relatifs à la location.

Exercice 7 : Achat d'un nouveau véhicule

Tu peux trouver sur Internet des calculatrices de financement que tu peux utiliser pour examiner les différentes options d'achat qui te sont offertes. Tu peux utiliser ce genre de calculatrice pour comparer les paiements mensuels requis pour différents montants, ainsi que les différentes options de remboursement.

1. Nous supposons que tu demandes un prêt de 20 000 \$ pour acheter un nouveau véhicule. Tu dois d'abord comparer le coût total de l'emprunt en vertu des différents taux d'intérêt offerts. Si la durée du prêt est de trois ans et que des paiements sont versés chaque mois, quels seraient le montant du paiement et le coût total de l'emprunt pour chacun des taux d'intérêt ci-dessous :
 - a) 7 %
 - b) 8 %
 - c) 9 %

Les consommateurs doivent absolument magasiner leur prêt pour obtenir le meilleur taux d'intérêt possible et ils doivent savoir qu'ils peuvent négocier ce taux avec les institutions prêteuses. De nombreux consommateurs acceptent simplement le premier taux qui leur est offert en pensant que cela n'est pas négociable.

2. Ensuite, tu dois faire des comparaisons en modifiant la durée du prêt. Supposons que ton prêt est toujours de 20 000 \$. Tu obtiens un taux d'intérêt de 8 %. Tu désires maintenant déterminer si tu dois rembourser le prêt en trois ans, quatre ans ou cinq ans. Quel serait le coût total d'emprunt en vertu des différents scénarios?

Quelles sont tes conclusions à propos des prêts qui sont échelonnés sur une période prolongée?

Exercice 8 : Achat ou location d'un véhicule

Depuis quelques années, un nombre grandissant de personnes décident de louer une automobile plutôt que de l'acheter. Dans le cadre de ce projet, tu examineras les modes d'acquisition d'un véhicule : achat et location.

Tu dois d'abord déterminer le paiement mensuel que tu peux payer. Tu désires peut-être conduire un véhicule sport comme une Corvette ou une Viper, mais est-ce que tes finances te le permettent? Tu peux trouver sur Internet des calculatrices de financement que tu peux utiliser pour examiner les différentes options d'achat qui te sont offertes. Par exemple, un prêt prévoyant des paiements échelonnés sur une plus longue période peut permettre à une famille de verser le paiement mensuel qu'elle peut se permettre. Mais, il ne faut pas oublier que plus la période de paiement est longue, plus les frais d'intérêt sont élevés. Tu dois examiner attentivement le coût total de l'emprunt.

Tu devrais maintenant avoir déterminé le véhicule qui convient à ta situation. Tu dois maintenant décider si tu achèteras ou si tu loueras ce véhicule. Pour ce faire, tu dois d'abord déterminer le coût de location mensuel de ce véhicule. Le paiement mensuel de location le plus bas ne représente pas nécessairement la meilleure affaire (le versement initial et le paiement résiduel ont tous deux un effet sur le paiement mensuel). Si tu dois fournir un versement initial élevé ou si un dépôt de sécurité est requis en vertu des dispositions de la location, tu devrais peut-être acheter le véhicule plutôt au lieu de le louer.

Contrairement à la location, l'achat d'un véhicule te procure un bien qui a une valeur à la fin des paiements. Si tu loues le véhicule, tu n'auras aucune valeur à la fin des paiements. Habituellement, lorsqu'une personne prévoit acheter un nouveau véhicule tous les trois ans ou plus fréquemment, la location peut lui faire épargner de l'argent. Si la personne prévoit conserver son véhicule pendant plus de quatre ans, il peut être plus avantageux d'acheter le véhicule.

Lorsqu'une personne décide de louer un véhicule, elle doit tenir compte des facteurs importants ci-dessous.

1. Tous les coûts et tous les frais doivent être divulgués. Tous les chiffres importants doivent être bien expliqués.
2. Les frais relatifs aux kilomètres excédentaires doivent être pris en considération. Ces frais peuvent être élevés si la personne sous-estime le kilométrage qu'elle fera pendant la durée de la location. Le montant des paiements mensuels est déterminé par l'option de kilométrage choisie.
3. La personne doit savoir qu'elle peut négocier la valeur d'origine du véhicule et sa valeur résiduelle. Si la personne prévoit acheter le véhicule à la fin de la location, le prix de vente doit être déterminé dès le départ.
4. La personne doit comprendre tous les frais additionnels pouvant survenir à la date d'échéance de la location.

Lorsque tu auras examiné attentivement toutes les options offertes à propos de l'achat et de la location d'un véhicule, tu dois produire un rapport comportant les calculs mathématiques appuyant ta décision.

Exercice 8 : Achat ou location d'un véhicule (suite)

Tu trouveras ci-dessous un exemple de l'estimateur de paiements GMAC, qui est semblable aux calculatrices de financement que tu peux trouver sur Internet. Cet exemple te donne un aperçu de l'information que tu dois utiliser pour répondre à la question de la page précédente. Le site www.saturncanada.com/french/home/home.html te permet d'utiliser l'estimateur de paiements GMAC.

Index
du site
Trouver un véhicule
●●●●●●
Activer odomètre
C.élec.

ACCUEIL ▲ FINANCEMENT ▲ LOCATION

GMAC

ESTIMATEUR DE PAIEMENTS ▼

Aimeriez-vous calculer vos mensualités GMAC?

Il suffit d'entrer les renseignements nécessaires dans nos calculatrices et l'estimation de vos mensualités s'affichera au bas de la page. Essayez d'utiliser les deux calculatrices pour comparer le financement et les taux LOCATIONPLUS. Pour plus d'information sur la terminologie employée, cliquez sur le lien Aide ci-dessous.

Financement	LOCATIONPLUS
Prix d'achat total <input style="width: 80px;" type="text" value="remplir"/>	<input style="width: 80px;" type="text" value="remplir"/> Prix d'achat total
Acompte <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	<input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> Acompte
Échange <input style="width: 80px;" type="text" value="0"/>	<input style="width: 80px;" type="text" value="0"/> Échange
Solde à financer <input style="width: 80px;" type="text" value="---"/>	<input style="width: 80px;" type="text" value="---"/> Solde à financer
Durée du prêt <input style="width: 80px;" type="text" value="Sélectionner"/>	<input style="width: 80px;" type="text" value="Sélectionner"/> Durée du prêt
Taux d'intérêt annuel <input style="width: 80px;" type="text" value="remplir"/>	<input style="width: 80px;" type="text" value="remplir"/> Taux d'intérêt annuel
	<input style="width: 80px;" type="text" value="remplir"/> Prix de l'option d'achat
	<input style="width: 80px;" type="text" value="---"/> Montant à amortir
Mensualité <input style="width: 80px;" type="text" value="---"/>	<input style="width: 80px;" type="text" value="---"/> Mensualité

Aide
Aide

Exercice 9 : Valeur nette

Lorsque vous consultez un conseiller financier, un des premiers calculs que ce dernier vous demandera de faire est d'établir votre **valeur nette**. Cet état fournit un aperçu de votre situation financière à un moment donné. Il s'agit du point de référence qui permet de contrôler les progrès quant à l'atteinte des objectifs financiers.

La valeur nette représente la **différence** entre la valeur de l'**actif** (l'avoir) et le **passif** (les dettes).

Pour analyser votre situation financière, il est pratique de diviser l'actif dans les catégories suivantes :

- a) Les **liquidités** (parfois appelés actifs à court terme) offrent la capacité financière de répondre rapidement, sans pénalité financière, aux urgences ou aux possibilités d'investissement. Les comptes de caisse, les bons du Trésor, les fonds du marché monétaire et les obligations d'épargne du Canada sont tous des types de placements figurant dans cette catégorie.
- b) L'**actif semi-liquide** comprend les placements à plus long terme qui permettent au consommateur d'accumuler des valeurs aux fins des besoins futurs principaux, comme les études ou la retraite. Les actions, les obligations, les fonds de placement, les biens immeubles (autres que la résidence principale), les REER et les régimes de pension agréé (RPA) sont tous des exemples de biens semi-liquides.
- c) L'**actif non liquide** représente les articles que vous vous procurez pour l'utilisation ou le plaisir à long terme de votre famille. On compte notamment la résidence, les propriétés de vacances, ainsi que les voitures, bateaux, antiquités et meubles.

Le passif est divisé en deux catégories, notamment :

- a) Les **dettes à court terme** représentent toutes les dettes devant être remboursées dans les douze prochains mois. Les soldes de cartes de crédit, les prêts personnels, les prêts remboursables par versement et les prêts à la consommation figurent dans cette catégorie.
- b) Les **dettes à long terme** servent à deux fins : pour financer les placements à long terme comme les biens immeubles ou pour acheter des biens personnels majeurs tels que votre résidence, une propriété de vacances ou des prêts automobiles à long terme.

Tel qu'il est mentionné ci-dessus, en préparant un état de la valeur nette périodiquement (tous les six mois ou une fois l'an), une personne peut déterminer ses progrès quant à l'atteinte de ses objectifs financiers.

Lorsque l'on analyse un état de la valeur nette, le **ratio d'endettement** ne doit pas excéder 50 % de la valeur nette. L'endettement comprend toutes les dettes (à court et à long terme) **à l'exception du prêt hypothécaire sur la résidence principale.**

Les capitaux propres correspondent à la valeur nette et non à l'actif total. Le ratio permet de mesurer le fardeau de la dette. Il permet à une personne de déterminer si ses emprunts totaux sont excessifs. L'hypothèque personnelle est exclue du calcul du ratio d'endettement parce que dans le calcul de la valeur nette, on a déjà soustrait le montant non remboursé sur l'hypothèque de la résidence.

Exercice 9 : Valeur nette (suite)

La plupart des investisseurs se demandent comment ils peuvent augmenter leur valeur nette. Pour y arriver les planificateurs recommandent souvent trois stratégies principales :

- a) Faire croître ses placements plus rapidement en obtenant un meilleur taux de rendement. Habituellement, plus le taux de rendement est élevé, plus les risques sont grands. De nombreux investisseurs prennent le risque de perdre de l'argent s'ils ne sont pas prudents.
- b) Réduire ses dettes. La plupart des consommateurs ont des dettes qu'ils pourraient réduire grâce à un plan judicieux et intelligent.
- c) Épargner plus d'argent sur une base régulière. La plupart des conseillers financiers estiment qu'il s'agit là du facteur clé dans l'augmentation de la richesse. Dans le cours *Mathématiques appliquées, secondaire 3*, on indique que les consommateurs devraient épargner 10 % de leur revenu et qu'ils devraient se payer d'abord, c'est-à-dire qu'ils doivent épargner avant de dépenser et non épargner s'il leur reste de l'argent après leurs dépenses.

Tâche 1

À la page suivante, tu trouveras une feuille de calcul qui te permettra de calculer la valeur nette. Tu dois créer un modèle de feuille de calcul d'après l'illustration fournie et qui effectuera tous les calculs requis pour déterminer la valeur nette et le ratio d'endettement.

Tâche 2

Lorsque tu auras préparé la feuille de calcul, fais les calculs relatifs à l'étude de cas suivante. David Jobin est un célibataire de 30 ans. Il craint que ses finances ne soient pas aussi bonnes qu'elles le devraient. Prépare les calculs de la valeur nette et du ratio d'endettement d'après les renseignements ci-dessous.

- a) David vit dans une maison de 100 000 \$ pour laquelle il a une hypothèque non remboursée de 60 000 \$.
- b) Il doit aussi rembourser un prêt de 15 000 \$ pour un véhicule qu'il a récemment payé 20 000 \$. Ce prêt a une durée de trois ans.
- c) David a 3 000 \$ en banque et une police d'assurance-vie prévoyant une valeur de rachat (quasi-espèces) de 4 000 \$.
- d) David a accumulé des fonds communs de placement de 10 000 \$ et des obligations d'épargne du Canada de 3 000 \$. De plus, il possède un REER totalisant 15 000 \$ et qui est investi dans un CPG de 5 ans.
- e) En date d'aujourd'hui, le solde de la carte de crédit de David est de 4 000 \$.
- f) David a aussi un prêt de 2 000 \$ qui doit être remboursé cette année. Il avait obtenu ce prêt pour des vacances d'hiver.

Exercice 9 : Valeur nette (suite)

ÉTAT DE LA VALEUR NETTE	
ACTIF (L'AVOIR)	
1. LIQUIDITÉS COURT TERME	
i) Comptes bancaires	\$
ii) Quasi-espèces	\$
Actif liquide TOTAL	\$
2. ACTIF SEMI-LIQUIDE	
i) Fonds de placements	\$
ii) Actions/obligations	\$
iii) REER	\$
iv) RPA	\$
Actif semi-liquide TOTAL	\$
3. ACTIF NON LIQUIDE	
i) Résidence principale	\$
ii) Véhicules	\$
iii) Autres	\$
Actif non liquide TOTAL	\$
ACTIF TOTAL	\$
PASSIF (LES DETTES)	
4. DETTES À COURT TERME	
i) Solde de carte de crédit	\$
ii) Prêts à court terme	\$
Passif à court terme TOTAL	\$
5. DETTES À LONG TERME	
i) Prêt hypothécaire	\$
ii) Autres	\$
Passif à long terme TOTAL	\$
PASSIF TOTAL	\$
VALEUR NETTE	\$
Actif total – passif total	
RATIO D'ENDETTEMENT (en %)	
<p><i>Nota</i> : Lorsque tu calcules le ratio d'endettement tu dois soustraire l'hypothèque du passif total. Tu dois ensuite diviser le résultat par la valeur nette pour déterminer le pourcentage.</p>	

Exercice 10 : Achats périodiques par sommes fixes

La popularité des *achats périodiques par sommes fixes* est de plus en plus grande au sein du milieu de l'investissement. Tous les conseillers en placements conviennent qu'il est difficile d'établir des points de repère pour les marchés. En investissant le même montant à des intervalles réguliers et fréquents, une personne peut réduire les probabilités que ses achats soient effectués à des moments non opportuns.

Cette idée est simple : la personne épargne la somme qu'elle peut sur une base mensuelle (selon la stratégie qui prévoit que la personne doit d'abord se payer, comme l'indique la section sur le budget du cours *Mathématiques appliquées, secondaire 3*). En vertu de ce programme régulier d'investissement, le coût des achats effectués sera réparti entre les hauts et les bas du marché. Ainsi, il est plus facile d'obtenir un rendement conforme aux tendances à long terme du marché, lequel surpasse habituellement le rendement de toute autre forme de placement.

Tu trouveras ci-dessous un exemple de calculatrice d'achats périodiques par sommes fixes comme celui que tu trouveras sur Internet à l'adresse www.mackenziefinancial.com/f/index.html. Ce site web a été préparé par la Corporation financière Mackenzie. Tu peux trouver d'autres calculatrices de ce genre sur les sites web d'autres institutions financières.

<i>Achats périodiques par sommes fixes</i>	
Entrez le montant de l'investissement en une somme globale	<input type="text" value="50 000"/>
Entrez le montant des versements réguliers	<input type="text" value="300"/>
Entrez la fréquence des versements (mensuels, trimestriels, semestriels, annuels).	<input type="text" value="Mensuels"/>
Entrez le nombre d'années applicable à cet investissement.	<input type="text" value="9"/>
Entrez le taux de rendement.	<input type="text" value="8"/>
Si vous désirez augmenter vos versements chaque année pour suivre l'inflation, entrez le taux d'inflation prévu.	<input type="text" value="2"/>
	<input type="button" value="Calculer"/>
Montant total investi	<input type="text" value="85 116"/>
Croissance	<input type="text" value="64 812"/>
Valeur de l'investissement	<input type="text" value="149 928"/>

Ce calcul se rapporte à une personne qui fait un versement initial global de 50 000 \$. Cette personne désire continuer à verser 300 \$ par mois sur une période de neuf ans jusqu'à ce qu'elle prenne sa retraite. Elle prévoit un taux de rendement de 8 % pendant cette période et un taux moyen d'inflation de 2 %. La calculatrice indique que le montant total investi sur cette période est de 85 116 \$, que la croissance est de 64 812 \$ et que la valeur de l'investissement à la fin de cette période est de 149 928 \$.

Exercice 10 : Achats périodiques par sommes fixes (suite)

Utilise une des calculatrices que tu peux trouver sur Internet pour répondre aux questions ci-dessous.

1. Tu as 20 ans et tu désires investir 2 000 \$. Après avoir discuté avec un conseiller en placements, tu acceptes d'épargner 100 \$ par mois. Tu désires prendre ta retraite à 60 ans. Le conseiller te suggère une stratégie d'investissement conservatrice qui te donnera un taux de rendement de 7 %. En supposant que le taux d'inflation est de 2 %, quelle sera la valeur de ton investissement après 40 ans?
2. Toutefois, un taux de rendement de 7 % ne te semble pas satisfaisant. Quelle serait la différence pour ce qui est de la valeur de ton investissement si tu obtenais un taux de rendement de 10 %? Quels sont les inconvénients que tu risques de subir si tu choisis un taux de rendement plus élevé?
3. Ta grand-mère te lègue une somme de 20 000 \$ dans son testament. Présentement, tu as 18 ans. Après avoir discuté avec un conseiller financier qui te suggère de verser des montants réguliers de 150 \$ par mois dans un placement, tu crois pouvoir obtenir un taux de rendement de 8 %. Si le taux d'inflation est de 3 %, quelle serait la valeur totale de ton investissement dans 37 ans si tu désires prendre ta retraite à 55 ans?
4. Quelle serait la différence quant à ton investissement total si tu pouvais placer 250 \$ par mois?
5. Toi et un de tes amis prévoyez investir un montant global de 5 000 \$ dans un placement. Tu es âgé de 30 ans et ton ami est âgé de 40 ans. Vous désirez tous deux prendre votre retraite à 60 ans. Tu acceptes de verser 175 \$ par mois, tandis que ton ami accepte de verser 300 \$ par mois étant donné qu'il commence à épargner à un âge plus avancé. Vous pensez tous deux obtenir un taux de rendement de 7 % sur votre placement et vous prévoyez que le taux d'inflation sera en moyenne de 3 %. Calcule la différence entre la valeur des deux investissements. Tu peux tirer des conclusions de tes résultats.

Unité C
Finances personnelles
Corrigé

Exercice 4 : Achat d'une maison - Corrigé

1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	QUESTION 1								
2									
3	Cette formule t'aidera à déterminer								
4	le prix de la maison que tu peux acheter.								
5									
6	La formule					Les calculs		Exemple	
7									
8	Revenu familial mensuel brut						4 000,00		5 000,00
9	Multiplier par 32 % (coefficient du service de la dette brute)					x	0,32		0,32
10	Dépenses abordables totales du ménage						1 280,00		1 600,00
11	Soustraire								
12	Impôts fonciers mensuels						140,00		150,00
13	Coûts de chauffage mensuels						125,00		100,00
14	La moitié des charges de copropriété (s'il y a lieu)								100,00
15	Paiement hypothécaire mensuel que le ménage								
16	peut se permettre						1 015,00		1 250,00
17	Pour calculer le montant total du prêt hypothécaire,								
18	diviser par le facteur de taux d'intérêt estimatif								
19	correspondant à ton taux d'intérêt (voir tableau ci-dessous)						0,006 70		0,007 96
20	Montant maximal hypothécaire						151 492,54		157 035,00
21	Ajouter le versement initial						20 000,00		25 000,00
22	Prix maximum possible						171 492,54		182 035,00
23									
24									
25	Table de calcul de l'intérêt			Taux	Coefficient	Taux	Coefficient	Taux	Coefficient
26				6,0 %	0,006 40	8,0 %	0,007 64	10,0 %	0,008 94
27	Calculs fondés sur une période d'amortissement de 25 ans.			6,5 %	0,006 70	8,5 %	0,007 96	10,5 %	0,009 28
28				7,0 %	0,007 01	9,0 %	0,008 28	11,0 %	0,009 63
29				7,5 %	0,007 32	9,5 %	0,008 61	11,5 %	0,009 97
30									

Exercice 4 : Achat d'une maison - Corrigé (suite)

2.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	QUESTION 2									
2										
3	Cette formule t'aidera à déterminer									
4	le prix de la maison que tu peux acheter.									
5										
6	La formule					Les calculs		Exemple		
7										
8	Revenu familial mensuel brut						3 200,00		5 000,00	
9	Multiplier par 32 % (coefficient du service de la dette brute)						x 0,32		0,32	
10	Dépenses abordables totales du ménage						1 024,00		1 600,00	
11	Soustraire									
12	Impôts fonciers mensuels						200,00		150,00	
13	Coûts de chauffage mensuels						150,00		100,00	
14	La moitié des charges de copropriété (s'il y a lieu)						162,50		100,00	
15	Paiement hypothécaire mensuel que le ménage									
16	peut se permettre						511,50		1 250,00	
17	Pour calculer le montant total du prêt hypothécaire,									
18	diviser par le facteur de taux d'intérêt estimatif									
19	correspondant à ton taux d'intérêt (voir tableau ci-dessous)						0,007 01		0,007 96	
20	Montant maximal hypothécaire						72 967,19		157 035,00	
21	Ajouter le versement initial						50 000,00		25 000,00	
22	Prix maximum possible						122 967,19		182 035,00	
23										
24										
25	Table de calcul de l'intérêt				Taux	Coefficient	Taux	Coefficient	Taux	Coefficient
26				6,0 %	0,006 40	8,0 %	0,007 64	10,0 %	0,008 94	
27	Calculs fondés sur une période d'amortissement de 25 ans.				6,5 %	0,006 70	8,5 %	0,007 96	10,5 %	0,009 28
28				7,0 %	0,007 01	9,0 %	0,008 28	11,0 %	0,009 63	
29				7,5 %	0,007 32	9,5 %	0,008 61	11,5 %	0,009 97	
30										

Exercice 4 : Achat d'une maison - Corrigé (suite)

3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	QUESTION 3									
2										
3	Cette formule t'aidera à déterminer									
4	le prix de la maison que tu peux acheter.									
5										
6	La formule					Les calculs		Exemple		
7										
8	Revenu familial mensuel brut						3 000,00		5 000,00	
9	Multiplier par 32 % (coefficient du service de la dette brute)					x	0,32		0,32	
10	Dépenses abordables totales du ménage						960,00		1 600,00	
11	Soustraire									
12	Impôts fonciers mensuels						125,00		150,00	
13	Coûts de chauffage mensuels						150,00		100,00	
14	La moitié des charges de copropriété (s'il y a lieu)						0,00		100,00	
15	Paiement hypothécaire mensuel que le ménage									
16	peut se permettre						685,00		1 250,00	
17	Pour calculer le montant total du prêt hypothécaire,									
18	diviser par le facteur de taux d'intérêt estimatif									
19	correspondant à ton taux d'intérêt (voir tableau ci-dessous)							0,008 28		0,007 96
20	Montant maximal hypothécaire						82 729,47		157 035,00	
21	Ajouter le versement initial						8 000,00		25 000,00	
22	Prix maximum possible						90 729,47		182 035,00	
23										
24										
25	Table de calcul de l'intérêt			Taux	Coefficient	Taux	Coefficient	Taux	Coefficient	
26				6,0 %	0,006 40	8,0 %	0,007 64	10,0 %	0,008 94	
27	Calculs fondés sur une période d'amortissement de 25 ans.			6,5 %	0,006 70	8,5 %	0,007 96	10,5 %	0,009 28	
28				7,0 %	0,007 01	9,0 %	0,008 28	11,0 %	0,009 63	
29				7,5 %	0,007 32	9,5 %	0,008 61	11,5 %	0,009 97	
30										

Exercice 5 : Frais additionnels à l'achat d'une maison - Corrigé

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Corrigé de l'exercice 7							
2								
3								
4	Calcul des frais additionnels à l'achat d'une maison							
5								
6	1.	Frais d'évaluation					120,00 \$	
7	2.	Frais d'inspection						
8	3.	Bornage					450,00 \$	
9	4.	Assurance - hypothèque à proportion élevée						
10	5.	Assurance habitation					208,00 \$	
11	6.	Droits de cession immobilière						
12	7.	Redressement d'intérêts					140,00 \$	
13	8.	Impôts fonciers et services publics payés au prépayés					1 172,00 \$	
14	9.	Frais d'avocat et autres frais					800,00 \$	
15	10.	Taxe de vente						
16	11.	Frais de déménagement					1 500,00 \$	
17	12.	Frais de service					110,00 \$	
18	13.	Réparations immédiates					3 500,00 \$	
19	14.	Appareils ménagers					825,00 \$	
20	15.	Coûts décoration					850,00 \$	
21								
22	Total des frais additionnels						9 675,00 \$	

Exercice 6 : Achat ou location d'une maison - Corrigé

	A	B	C	D	E	F	G
1	Corrigé de l'exercice 8						
2							
3	1. 1 030,27 \$ (montant d'une institution seulement, les montants peuvent varier)						
4							
5	2. Taxe + paiements hypothécaires = total						
6	$(0,15 \times 145\,000) + (12 \times 1\,030,27) = 14\,544,60$ \$						
7							
8	3. $120\,000,00$ \$ - $117\,569,01 = 2\,430,99$ \$						
9							
10	4. $145\,000,00$ \$ $\times 1,04 = 150\,800,00$ \$						
11							
12	5.	Valeur d'origine	% d'augm.	Années	Valeur finale	Taxes totales	
13							
14		145 000	0,04	1	150 800	2 262,00	
15		150 800	0,04	2	156 832	2 352,48	
16							
17	Ce calcul suppose que la valeur de la résidence augmentera						
18	de 4 % par année, ce qui n'est pas garanti, et que les taxes						
19	correspondront à 1,5 % de la valeur de la résidence.						
20							
21	6. $4\,975,00 \times 12 = 11\,700,00$ \$						
22							
23							
24	7.	Loyer	Taux	Année	Loyer		
25		d'origine	d'augm.		total payé		
26		975		1	11 700,00 \$		
27		975	0,05	2	12 378,60 \$		
28							
29							
30	8.	Montant de	Taux de	Année	Valeur		
31		l'invest.	l'intérêt		finale		
32		25 000	0,07	1	26 750,00 \$		
33		26 750	0,07	2	28 622,50 \$		
34							
35	9. Créer une feuille de calcul.						
36				Achat	Année 1		
37	Crédits						
38	Hausse de la valeur de la résidence			5 800,00 \$			
39	Accumulation d'une valeur			2 430,99 \$			
40	Total			8 230,99 \$			
41							

Exercice 6 : Achat ou location d'une maison - Corrigé (suite)

	A	B	C	D	E	F	G
42	Débits						
43	Paiements hypothécaires			12 363,24 \$			
44	Taxes foncières payées			2 175,00 \$			
45	Total			14 538,24 \$			
46							
47	Coût global				6 307,25		
48							
49							
50				Location			
51							
52	Crédits						
53	Intérêts acquis sur investissement			1 750,00 \$			
54							
55	Débits						
56	Paiements de loyer			11 700,00 \$			
57							
58	Coût global				9 950,00 \$		
59							
60	Sur le plan financier, il semble plus avantageux d'acheter une maison que de la louer.						
61	Aussi, un certain nombre de facteurs doivent être pris en considération. Par exemple,						
62	si le versement initial est dépensé au lieu d'être investi, des sommes importantes en						
63	intérêts seront perdues.						
64							
65	De plus, rien ne garantit que le prix des maisons continuera d'augmenter. Dans						
66	certaines régions, le prix des maisons a diminué pendant un ralentissement économique.						
67							
68							
69	Enfin, si la personne ne dispose pas du versement initial, il est difficile d'acheter une						
70	maison. Il s'agit en réalité de la principale raison pour laquelle les gens n'achètent pas						
71	de maison.						
72							
73	Comme tu peux le constater, il n'est pas toujours facile de décider si on doit acheter ou						
74	louer une maison.						
75							
76							
77							
78							

Exercice 7 : Achat d'un véhicule - Corrigé

Les réponses indiquées ci-dessous ont été calculées à l'aide de la calculatrice de financement d'une institution financière seulement. Les élèves doivent savoir que ces résultats peuvent ne pas être identiques aux résultats obtenus en utilisant les calculatrices d'autres institutions financières. Les méthodes de calcul des intérêts utilisées, ou autres, peuvent être différentes, ce qui peut entraîner quelques différences dans les résultats.

- | | |
|----------------------|------------|
| a) paiement mensuel | 617,49 \$ |
| coût total d'emprunt | 2229,64 \$ |
| b) paiement mensuel | 626,67 \$ |
| coût total d'emprunt | 2560,12 \$ |
| c) paiement mensuel | 635,93 \$ |
| coût total d'emprunt | 2893,48 \$ |

On peut facilement constater qu'une hausse du taux d'intérêt fait augmenter le paiement mensuel, ainsi que le coût total d'emprunt.

Comparons maintenant les durées du prêt.

- | | |
|-----------------------------|------------|
| a) 3 ans : paiement mensuel | 626,67 \$ |
| coût total d'emprunt | 2560,12 \$ |
| b) 4 ans : paiement mensuel | 488,21 \$ |
| coût total d'emprunt | 3434,08 \$ |
| c) 5 ans : paiement mensuel | 405,49 \$ |
| coût total d'emprunt | 4329,40 \$ |

Il est extrêmement important de savoir que même si les paiements mensuels diminuent grandement lorsque la durée est augmentée, cela est tout à fait le contraire pour le coût total d'emprunt. Les consommateurs doivent savoir que plus ils prennent du temps pour rembourser leur prêt, plus les intérêts qu'ils doivent payer sont élevés.

Exercice 9 : Valeur nette - Corrigé

ÉTAT DE LA VALEUR NETTE		
ACTIF (L'AVOIR)		
1. LIQUIDITÉS COURT TERME		
i) Comptes bancaires		3 000,00 \$
ii) Quasi-espèces		4 000,00 \$
Actif liquide TOTAL		7 000,00 \$
2. ACTIF SEMI-LIQUIDE		
i) Fonds de placements		10 000,00 \$
ii) Actions/obligations		3 000,00 \$
iii) REER		15 000,00 \$
iv) RPA		0,00 \$
Actif semi-liquide TOTAL		28 000,00 \$
3. ACTIF NON LIQUIDE		
i) Résidence principale		100 000,00 \$
ii) Véhicules		20 000,00 \$
iii) Autres		0,00 \$
Actif non liquide TOTAL		120 000,00 \$
ACTIF TOTAL		155 000,00 \$
PASSIF (LES DETTES)		
4. DETTES À COURT TERME		
i) Solde de carte de crédit		4 000,00 \$
ii) Prêts à court terme		2 000,00 \$
Passif à court terme TOTAL		6 000,00 \$
5. DETTES À LONG TERME		
i) Prêt hypothécaire		60 000,00 \$
ii) Autres		15 000,00 \$
Passif à long terme TOTAL		75 000,00 \$
PASSIF TOTAL		81 000,00 \$
VALEUR NETTE		74 000,00 \$
Actif total – passif total		
RATIO D'ENDETTEMENT		28,38 %
<i>Nota : Lorsque tu calcules le ratio d'endettement tu dois soustraire l'hypothèque du passif total avant de diviser l'actif par la valeur nette pour obtenir le pourcentage.</i>		

Exercice 10 : Achats périodiques par sommes fixes - Corrigé

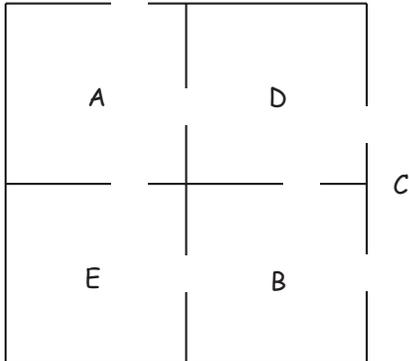
Les réponses indiquées ci-dessous ont été calculées à l'aide de la calculatrice de financement d'une institution financière seulement. Les élèves doivent savoir que ces résultats peuvent ne pas être identiques aux résultats obtenus en utilisant les calculatrices d'autres institutions financières.

1. La question 1 illustre bien ce qu'une personne peut accomplir lorsqu'elle fait des investissements à long terme. Même si la personne n'a investi qu'un total de 74 482 \$, la valeur de cet investissement a atteint 346 053 \$, et cela parce que la période d'investissement s'est prolongée sur 40 ans.
2. Si le taux de rendement est augmenté, le montant accumulé à la fin de la période de 40 ans sera de 765 375 \$. Mais, il faut aussi comprendre qu'en augmentant le taux de rendement, on augmente aussi le risque relatif au placement. Aucun investissement n'offre de garantie. Le risque pris peut entraîner des avantages ou des pertes énormes.
3. 876 849 \$
4. 1 231 473 \$
5. Tu aurais accumulé 318 900 \$ tandis que ton ami aurait accumulé 210 955 \$. Encore une fois, le facteur clé est le temps. Tu as investi 104 908 \$ tandis que ton ami a investi presque le même montant, soit 101 733 \$. La différence de 107 945 \$ illustre bien les avantages offerts par les investissements à long terme et comment il est important de commencer à épargner tôt.

Unité D
Probabilité

Exercice 1 : Chemins

1. Aline habite la maison illustrée ci-dessous. Le diagramme illustre les murs et les portes.
 - a) Combien existe-t-il de chemins possibles entre la pièce A et la pièce B?
Tu ne peux pas passer par la même porte plus d'une fois. Tu ne peux pas entrer dans une même pièce plus d'une fois. Quand tu vas à l'extérieur, peu importe que tu te diriges dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse, cela compte une seule fois.
 - b) Combien existe-t-il de chemins si tu ne peux pas aller à l'extérieur de la maison?



2. Posons le même diagramme, mais en changeant l'une des conditions : tu ne pourras pas passer par une porte plus d'une fois mais, si tu vas à l'extérieur, le fait d'aller dans le sens des aiguilles d'une montre ou dans le sens inverse te donne des chemins différents.
3. Le diagramme illustre une planche de jeu carrée. Les mouvements sont permis seulement vers les cases adjacentes. Combien existe-t-il de façons d'aller de la case A à la case P?

Conditions :

Tous les mouvements doivent être faits à l'intérieur du carré.

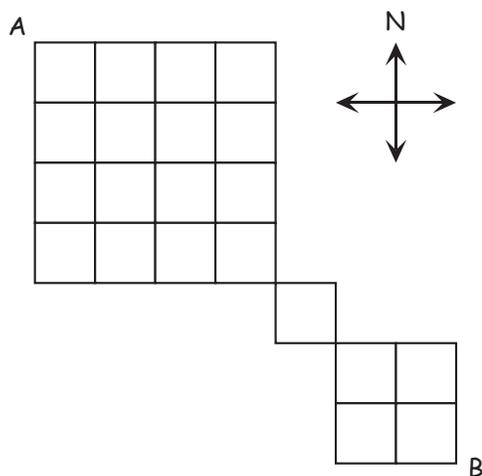
Tu ne peux pas traverser par les sommets.

Tu ne peux pas aller dans une case plus d'une fois.

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N	O	P

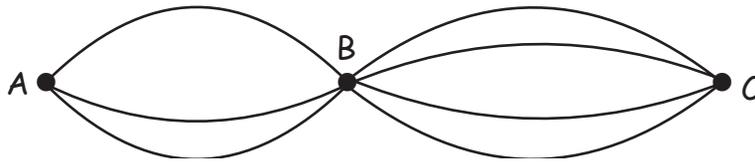
Exercice 1 : Trajectoires (suite)

4. Ulysse visite sa petite amie, Pénélope, très fréquemment. Il aime emprunter différents chemins. Ses trajets sont circonscrits par une rivière et la bordure d'un parc. Il peut seulement aller dans les directions sud et est. Le diagramme ci-dessous illustre le réseau routier. Combien de routes différentes sont possibles?



Exercice 2 : Principes de comptage

1. Un restaurant offre un « souper spécial » à 13,99 \$ chaque jour. Le menu offre un choix de 3 hors-d'oeuvres, 4 entrées et 2 desserts. Si tu choisis 1 de chaque type de plat, de combien de façons peux-tu composer un repas de trois plats?
2. Combien existe-t-il de possibilités d'agencer les lettres du mot **MATH**, si on peut utiliser chaque lettre une fois seulement?
3. Combien existe-t-il d'agencements de quatre lettres différentes à partir du mot **JAZZ**?
4. La famille Ambroise compte cinq enfants, soit trois garçons et deux filles. Ils attendent en ligne pour se faire photographier. M. Ambroise veut qu'ils soient photographiés de sorte que les garçons et les filles soient placés en alternance. Si le photographe demande 3 \$ par photo, quel sera le prix total que devra payer M. Ambroise pour obtenir une photo de tous les agencements possibles des cinq enfants?
5. Steve a reçu cinq billets pour assister à un jeu de baseball, et il invite ses amis Christophe, Charles, Richard et Jean. De combien de façons pourront-ils s'asseoir si Christophe et Charles refusent de s'asseoir l'un à côté de l'autre?
6. Le diagramme ci-dessous illustre trois chemins entre Anvers et Bruxelles, et quatre entre Bruxelles et Charleroi. Trouve le nombre de façons de se rendre de Anvers à Charleroi via Bruxelles, et de retourner sans utiliser le même segment de route deux fois.



7. On veut former des codes de 5 lettres en utilisant les 26 lettres de l'alphabet? Combien y a-t-il de données si on utilise chaque lettre une fois seulement dans le code?
8. Combien de données de 5 cartes de poker peut-on obtenir si on utilise seulement les cartes de coeur et de carreau? Pourquoi obtient-on un nombre différent de celui obtenu à la question 7?
9. Posons les chiffres $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$.
 - a) Combien peut-on former de nombres à trois chiffres si on ne permet pas de répétitions de chiffres?
 - b) Combien peut-on former de nombres à trois chiffres si on permet les répétitions de chiffres?
 - c) Combien de nombres à trois chiffres peuvent être formés s'ils doivent être pairs et qu'aucune répétition de chiffres n'est permise?

Exercice 2 : Principes de comptage (suite)

10. a) Construis un diagramme en arbre pour illustrer les différents ordres possibles des garçons et des filles dans une famille de quatre enfants.
 b) Combien y a-t-il d'ordres possibles en tout?
 c) Utilise ton arbre pour compléter le tableau suivant.

Nombre de filles	0	1	2	3	4
Nombre d'ordres					

11. Combien existe-t-il de façons d'agencer les dix lettres du mot PANAMÉENNE?
 (é est pareil aux e's.)

Exercice 3 : Ensembles fondamentaux

1. On lance deux dés spéciaux. L'un d'eux a 2 faces de 2 points, 3 faces de 4 et 1 face de 6. L'autre dé a 3 faces de 1 et 3 faces de 5. La somme des chiffres obtenus est consignée. Construis un tableau pour illustrer les résultats. Utilise ton tableau pour déterminer les probabilités suivantes :
 - a) $P(\text{somme} < 6)$
 - b) $P(\text{somme} > 2)$
 - c) $P(\text{somme équivalente})$
 - d) $P(\text{somme égale 11 ou 5})$
 - e) $P(\text{somme} = 7 \text{ et l'un des dés tombe sur le } 5)$
2. Pour avancer dans un labyrinthe, une souris de laboratoire doit aller vers la gauche ou vers la droite à chaque fourche qu'elle rencontre (elle ne peut pas revenir sur son chemin). La souris rencontrera quatre fourches où elle peut aller indifféremment vers la gauche ou vers la droite.
 - a) Donne la liste des choix offerts à la souris. (Reporte-toi à la question 10 de l'exercice 2).
 - b) Établis les probabilités suivantes :
 - i) $P(\text{la souris va à gauche trois fois exactement})$
 - ii) $P(\text{la souris va toujours vers la droite})$
 - iii) $P(\text{la souris va à gauche au moins trois fois})$
 - iv) $P(\text{elle change de direction en alternance})$
3. En vacances, je peux perdre une partie de mes bagages et je peux aussi rencontrer un ours polaire. La probabilité que je perde des bagages est de 0,1 et la probabilité que je vois un ours polaire est de 0,6.
 - a) Construis un diagramme en arbre pour illustrer les résultats possibles quand ces deux événements sont combinés.
 - b) Donne $P(\text{perdre un bagage et ne pas voir un ours polaire})$
 - c) Donne $P(\text{soit perdre un bagage, soit voir un ours polaire, mais pas les deux})$
4. Sally a trois amis, Richard, Thierry et Pierre, à qui elle envoie des messages électroniques. Un jour, à la hâte, elle envoie un message à chacun, sans vérifier toutefois les adresses de courrier électronique. Elle aurait dû envoyer le message A à Richard, le message B à Thierry et le message C à Pierre.
 - a) Trouve la probabilité qu'aucun message n'ait été envoyé au destinataire visé.
 - b) Trouve la probabilité qu'un message exactement ait été envoyé au destinataire visé.
 - c) Trouve la probabilité que deux messages exactement aient été envoyés aux destinataires visés.
 - d) Trouve la probabilité que les trois messages aient été envoyés aux destinataires visés.

Exercice 4 : Événements mutuellement exclusifs et complémentaires

1. Dans une expérience, on choisit un nombre dans l'ensemble $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20\}$.
 - a) Lesquels parmi les événements suivants sont mutuellement exclusifs?
 A = (choisir un nombre pair)
 B = (choisir un multiple de 3)
 C = (choisir un multiple de 7)
 D = (choisir un multiple de 6)
 E = (choisir un nombre plus grand que 15)
 - b) Quelle est la valeur de A' , le complément de A?
2. On lance deux dés. L'un est rouge et l'autre est vert.
 - a) Quelle est la probabilité que le dé rouge tombe sur 3?
 - b) Quelle est la probabilité que le dé vert tombe sur 3?
 - c) Quelle est la probabilité que l'un des dés au moins tombe sur 3?
 - d) Explique pourquoi la réponse à c) ne peut être la somme des réponses à A et B?
3. On choisit une personne parmi un ensemble de 10 autres personnes qui se trouvent à l'urgence d'un hôpital pour recevoir un traitement un samedi matin. Sept personnes sont en état de choc, huit ont des fractures et deux ont subi des coupures et des éraflures.
 - a) Trouve la probabilité qu'une personne soit traitée pour un choc nerveux. Cet événement sera appelé A.
 - b) Trouve la probabilité qu'une personne soit traitée pour au moins une fracture. Cet événement sera appelé B.
 - c) Trouve la probabilité qu'une personne soit traitée pour des coupures et des éraflures. Cet événement sera appelé C.
 - d) Lesquels parmi ces événements pourraient être possiblement mutuellement exclusifs, et lesquels ne sont pas mutuellement exclusifs de façon certaine? Explique ta réponse.
4. On choisit une carte dans un paquet ordinaire de 52 cartes. Désignons A la possibilité qu'une carte soit une figure. Désignons B la possibilité qu'une carte soit un coeur. Désignons C la possibilité qu'une carte soit noire.
 - a) Trouve $P(A)$.
 - b) Trouve $P(B \text{ ou } C)$.
 - c) Trouve $P(A \text{ ou } C)$.
5. Trente personnes se rendent à un pique-nique au Manitoba au début de juillet. L'événement A est (être piqué par au moins un moustique). L'événement B est (attraper un coup de soleil). $P(A) = 1/3$. $P(B) = 1/5$. Il est aussi connu que $P(\text{ne pas attraper de coup de soleil ni être piqué par un moustique}) = 1/2$.
 - a) Quel est le nombre minimal de personnes qui ont subi les deux maux?
 - b) Est-ce que A et B sont des événements mutuellement exclusifs?
6. On lance deux dés et la somme des nombres est consignée.
 - a) Trouve $P(\text{la somme est un multiple de 3})$
 - b) Trouve $P(\text{la somme est un multiple de 2})$
 - c) Trouve $P(\text{la somme est un multiple de 5})$
 - d) Lesquels sont des événements mutuellement exclusifs?

Exercice 5 : Événements indépendants et dépendants

1. Les événements suivants sont-ils dépendants ou indépendants?
 - a) L'événement A est (choisir un trèfle dans le paquet). La carte est consignée et retournée au paquet.
L'événement B est (choisir un coeur dans le paquet).
 - b) Deux cartes sont choisies en même temps et consignées.
2. Une expérience consiste à choisir une bille dans trois sacs différents. La probabilité de piger une bille rouge dans le premier sac est $1/4$. La probabilité de piger une bille rouge dans le deuxième sac est $1/3$. La probabilité de piger une bille rouge dans le troisième sac est $3/4$. En traçant un diagramme en arbre ou en faisant les calculs, établis les probabilités suivantes :
 - a) P(une bille rouge est pigée dans le premier sac et dans le deuxième sac).
 - b) P(une bille rouge est pigée dans le deuxième et dans le troisième sacs, mais pas dans le premier).
 - c) P(une bille rouge est pigée dans au moins l'un des sacs).
3. Un sac contient 20 billes, soit 15 rouges et 5 bleues. Trois billes sont retirées du sac, sans être remplacées. À l'aide d'un diagramme en arbre ou de calculs, établis les probabilités suivantes :
 - a) P(une bille rouge est choisie la première et la deuxième fois).
 - b) P(une bille rouge est choisie la deuxième et la troisième fois, mais pas la première fois).
 - c) P(une bille rouge est choisie au moins une fois).
4. Une boîte contient trois pièces de monnaie. La première est une pièce ordinaire, on ajoute un poids à l'autre de sorte que la probabilité d'obtenir un côté face est 0,3, et la troisième pièce a deux faces. Une pièce est choisie au hasard. (Il existe un nombre égal de chances de choisir les trois pièces).
 - a) Trace un diagramme en arbre pour illustrer les résultats et leur probabilité.
 - b) Trouve la probabilité d'obtenir un côté face.
5. Dans un groupe donné, on sait que la répartition des groupes sanguins est celle qui est illustrée dans le tableau suivant.

Groupe sanguin	Probabilité
A	40 %
B	12 %
AB	3 %
O	45 %

Deux personnes sont choisies au hasard dans le groupe.

- a) Quelle est la probabilité que la première personne soit du groupe O et que la deuxième soit du groupe A?
- b) Quelle est la probabilité qu'elles aient le même groupe sanguin?

Exercice 6 : Questions diverses

1. Tu te rends à une foire où tu peux participer à un concours qui te donne la chance de gagner 50 \$ ou 100 \$. Les billets sont vendus 2 \$. Voici les modalités : Dans un contenant se trouve un billet de 50 \$, un billet de 100 \$ et un faux billet étiqueté 0 \$. Si tu tires un billet du contenant trois fois de suite, tu le gagnes. Tu prends en note le billet que tu as tiré et tu le replaces dans le contenant avant de tirer de nouveau.
 - a) Quelle est la probabilité que tu gagnes un billet de 100 \$?
 - b) Quelle est la probabilité que tu gagnes un billet de 100 \$ ou le billet de 50 \$? Est-ce que ce sera rentable pour les organisateurs?
2. Deux machines X et Y produisent respectivement 40 % et 60 % des objets produits dans une manufacture. On constate que 3 % des objets produits par la machine X sont défectueux, contre 5 % de ceux produits par la machine Y.
 - a) Si un objet est choisi au hasard parmi 4 000 objets, trouve la probabilité qu'il soit défectueux.
 - b) Si la production hebdomadaire totale d'objets est 4 000, trouve le nombre d'objets défectueux.
 - c) Les objets défectueux sont mis de côté et on en tire un au hasard plus tard. Trouve la probabilité qu'ils proviennent de la machine X.
3. Un emballage contient 12 articles, dont 4 sont défectueux. Trouve la probabilité de choisir 2 articles défectueux de suite (pas de remplacement).
4. Lors d'une expérience, la probabilité de succès est de 0,25. On répète l'expérience quatre fois avec la même probabilité de succès. Trouve la probabilité qu'il y ait au moins une réussite.
5. Dans une famille de cinq enfants, quelle est la probabilité qu'il y ait trois filles et deux garçons.
6. On met au point un nouveau test de dépistage du syndrome d'Alsop (ne demande pas ce que c'est!). On sait que le test aboutira à un résultat positif pour 98 % des personnes atteintes du syndrome. Cependant, le test sera aussi positif pour 45 % des personnes qui ne sont pas atteintes du syndrome. Le syndrome d'Alsop touche seulement 0,5 % de la population.

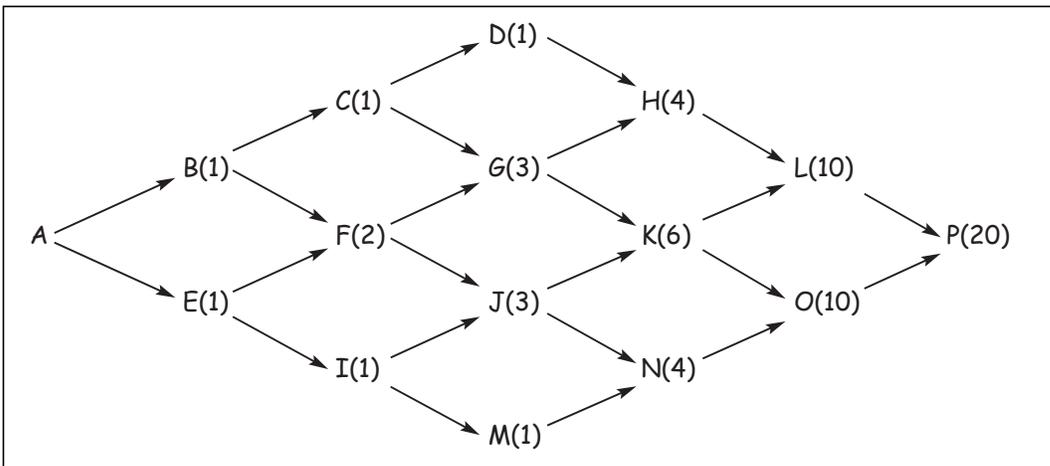
Construis un diagramme en arbre pour montrer les probabilités dans cette situation. Trouve la probabilité qu'une personne qui obtient un résultat positif ait vraiment le syndrome.

Unité D
Probabilité
Corrigé

Exercice 1 : Trajectoires — Corrigé

1. a) Dresse la liste des possibilités : ADB, ACB, AEB, ACDB — 4 chemins.
 b) Ne tiens pas compte des chemins contenant C. Seulement deux trajectoires sont possibles.
2. Les trajectoires possibles sont : ADB, AEB, AC dans le sens des aiguilles d'une montre B, AC dans le sens contraire des aiguilles d'une montre B, AC dans le sens des aiguilles d'une montre DB, AC dans le sens contraire des aiguilles d'une montre DB — 6 chemins.
3. Le diagramme ci-dessous illustre le nombre de façons de passer à chacune des cases à partir de la case A.

Dessine un diagramme en arbre.



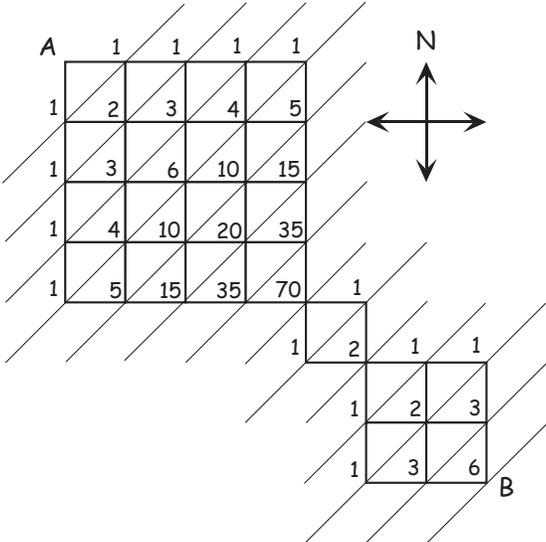
Tu peux utiliser ce diagramme en arbre pour dresser la liste des trajectoires et éviter les répétitions ou les omissions.

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| ABCDHLP | ABFGHLP | AEIJKLP | AEFGHLP |
| ABCGHLP | ABFGKLP | AEIJKOP | AEFGKLP |
| ABCGKLP | ABFGKOP | AEIJNOP | AEFGKOP |
| ABCGKOP | ABFJKLP | AEIMNOP | AEFJKLP |
| | ABFJKOP | | AEFJKOP |
| | ABFJNOP | | AEFJNOP |

Nombre total : 20

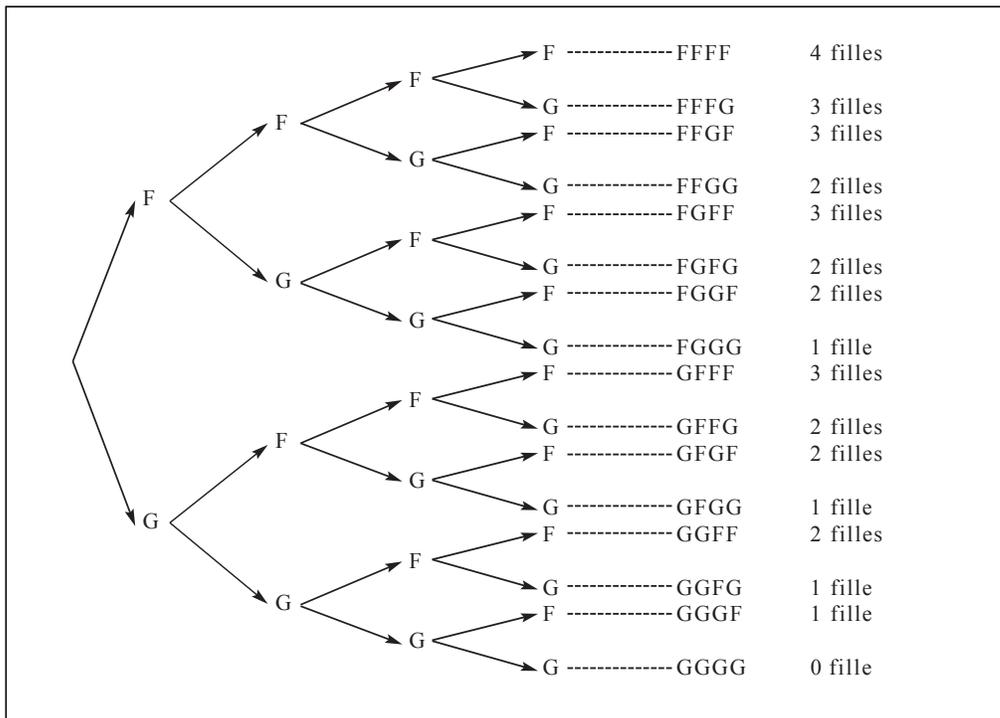
Exercice 1 : Trajectoires — Corrigé (suite)

4. $70 \times 2 \times 6 = 840$



Exercice 2 : Principes de comptage — Corrigé

1. Hors-d'œuvre x Entrée x Dessert = $\underline{3} \times \underline{4} \times \underline{2} = 24$
2. $\underline{4} \times \underline{3} \times \underline{2} \times \underline{1} = 4! = 24$
3. Considérons le mot **PLUS**. Il y a $4!$ agencements possibles. Cependant, dans le mot **JAZZ**, il n'est pas possible de distinguer les 2 **Z**. Par conséquent, il existe seulement la moitié des agencements possibles, soit 12 agencements.
4. G F G F G — Nombre de façons : $\underline{3} \times \underline{2} \times \underline{2} \times \underline{1} \times \underline{1} = 12$
Le coût est 36 \$ (plus taxes).
5. Le nombre de façons au total = $5! = 120$. Le nombre de moyens si on les place côté à côté = $2 \times (4!) = 48$.
Le nombre de moyens si on les sépare = $120 - 48 = 72$.
6. Nombre de moyens = $\underline{3} \times \underline{4} \times \underline{3} \times \underline{2} = 72$
7. Nombre de moyens = $\underline{26} \times \underline{25} \times \underline{24} \times \underline{23} \times \underline{22} = 7\,893\,600$ ou ${}_{26}P_5 = 7\,893\,600$
8. Nombre de moyens = $7\,893\,600 \div 5! = 65\,780$ ou ${}_{26}C_5 = 65\,780$
Dans ce problème, l'ordre dans lequel tu reçois les cartes ne compte pas, alors que dans la question 7, un ordre différent donne lieu à un code différent.
9. a) $\underline{9} \times \underline{8} \times \underline{7} = 504$
b) $\underline{9} \times \underline{9} \times \underline{9} = 729$
c) $\underline{8} \times \underline{7} \times \underline{4} = 224$ (les chiffres à la fin doivent être pairs)
10. a) $(a + b)^4$



Exercice 2 : Principes de comptage — Corrigé (suite)

b) 16

c) Il s'agit d'un exemple de situation binomiale. Chaque événement a les mêmes résultats possibles.

Nombre de filles	0	1	2	3	4
Nombre d'ordres	1	4	6	4	1

11.
$$\frac{10!}{3!3!2!} = 50\,400$$

Exercice 3 : Ensembles fondamentaux — Corrigé

1.

	2	2	4	4	4	6
1	3	3	5	5	5	7
1	3	3	5	5	5	7
1	3	3	5	5	5	7
5	7	7	9	9	9	11
5	7	7	9	9	9	11
5	7	7	9	9	9	11

a) $P(\text{somme} < 6) = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$

b) $P(\text{somme} > 2) = \frac{36}{36} = 1$

c) $P(\text{somme est égale}) = 0$

d) $P(\text{somme égale 11 ou 5}) = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

e) $P(\text{somme} = 7 \text{ et un dé tombe sur } 5) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$

2. a) GGGG GGGD GGDG GGDD GDGG GDGD GDDG GDDD
 DGGG DGGD DGDG DGDD DDGG DDGD DDDG DDDD

b) i) $P(\text{va à G exactement trois fois}) = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$

ii) $P(\text{va toujours à D}) = \frac{1}{16}$

iii) $P(\text{va à G au moins trois fois}) = \frac{4}{16} + \frac{1}{16} = \frac{5}{16}$

iv) $P(\text{la direction alterne}) = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$

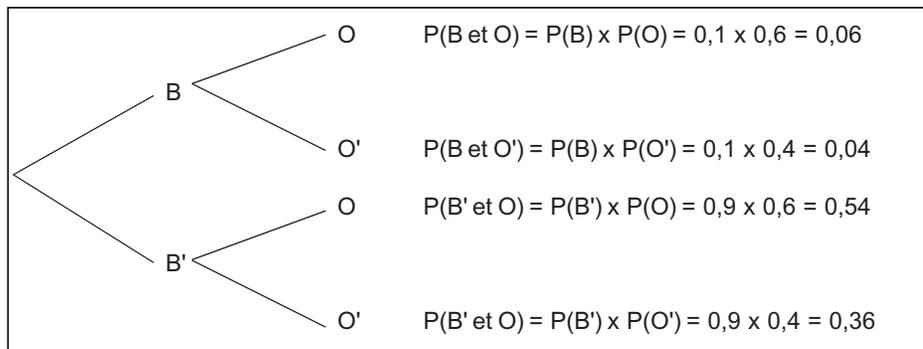
Exercice 3 : Ensembles fondamentaux — Corrigé (suite)

3. a) Disons B l'événement (perdre un bagage). Par conséquent, B' est l'événement (ne pas perdre un bagage).

$$P(B) = 0,1 \quad P(B') = 0,9$$

Disons O l'événement (voir un ours polaire). Par conséquent O' est l'événement (ne pas voir un ours polaire).

$$P(O) = 0,6 \quad P(O') = 0,4$$



b) P(perdre un bagage et ne pas voir un ours polaire) = $P(B \text{ et } O') = 0,04$

c) P(soit perdre un bagage, soit voir un ours polaire, mais pas les deux)
 $= P(B \text{ et } O') + P(B' \text{ et } O) = 0,04 + 0,54 = 0,58$

4. Voici les possibilités d'envoi : TRP, TPR, PRT, PTR, RPT, RTP. L'ordre « correct » est TRP.

a) PTR et RTP ne sont envoyés à aucun destinataire visé. Par conséquent, $P(\text{aucun visé}) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$.

b) TPR, PRT et RTP comportent un destinataire visé. Par conséquent, $P(\text{un visé}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$.

c) Il n'y a aucun avec deux bon envois. $P(\text{deux visés}) = 0$.

d) Il existe une seule façon que tous les destinataires visés aient reçu le bon message. $P(\text{tous visés}) = \frac{1}{6}$.

Exercice 4 : Événements mutuellement exclusifs et complémentaires — Corrigé

1. a) B et C, C et D, C et E

b) A' = (choisir un nombre impair)2. a) $P(\text{le rouge tombe sur trois}) = \frac{1}{6}$ b) $P(\text{le vert tombe sur trois}) = \frac{1}{6}$ c) $P(\text{au moins un dé tombe sur trois}) = 1 - \left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right) = \frac{11}{36}$

d) Dans un résultat au moins, les deux dé s tombent sur trois. Il ne s'agit pas d'événements mutuellement exclusifs.

$$P(\text{au moins un dé tombe sur trois}) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} - \frac{1}{36} = \frac{11}{36}$$

$P(\text{le rouge ou le vert tombe sur trois})$ n'est pas équivalent à
 $P(\text{le rouge tombe sur trois}) + P(\text{le vert tombe sur trois})$.

$$\text{Nota : } P(\text{les deux dés tombent sur trois}) = \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{36}$$

3. a) $P(A) = \frac{7}{10} = 0,7$ b) $P(B) = \frac{8}{10} = 0,8$ c) $P(C) = \frac{2}{10} = 0,2$ d) C et A pourraient être mutuellement exclusifs parce que $n(C) + n(A)$ n'est pas plus grand que 10.C et B pourraient être mutuellement exclusifs parce que $n(C) + n(B)$ n'est pas plus grand que 10.A et B ne pourraient être mutuellement exclusifs parce que $n(A) + n(B)$ est plus grand que 10.Ou tu pourrais appliquer la loi des probabilités et dire que $P(A) + P(B) > 1$.4. a) $P(A) = \frac{12}{52} = \frac{3}{13}$ b) $P(B \text{ ou } C) = \frac{13}{52} + \frac{26}{52} = \frac{39}{52} = \frac{3}{4}$, mutuellement exclusifsc) $P(A \text{ ou } C) = \frac{12}{52} + \frac{26}{52} - \frac{6}{52} = \frac{32}{52} = \frac{8}{13}$, pas mutuellement exclusifs

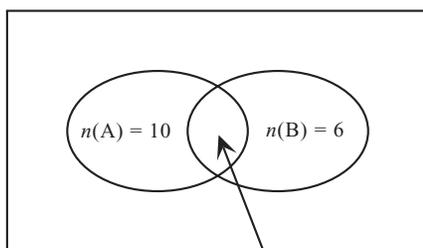
Exercice 4 : Événements mutuellement exclusifs et complémentaires — Corrigé (suite)

5. $n(A) = 30 \times \frac{1}{3} = 10$, $n(B) = 30 \times \frac{1}{5} = 6$

$n(\text{pas piqué ni brûlé}) = 30 \times \frac{1}{2} = 15$

$n(A) + n(B) = 16$

Une personne a été piquée et brûlée par le soleil. Par conséquent, les événements ne sont pas mutuellement exclusifs.



Le nombre dans (A et B) doit être 1.

6. a) $P(\text{la somme est un multiple de trois}) = \frac{12}{36} = \frac{1}{3}$

b) $P(\text{la somme est un multiple de deux}) = \frac{18}{36} = \frac{1}{2}$

c) $P(\text{la somme est un multiple de cinq}) = \frac{7}{36}$

d) Les multiples de trois et de cinq sont des événements mutuellement exclusifs dans cette expérience.

Exercice 5 : Événements indépendants et dépendants — Corrigé

1. a) Indépendants
 b) Dépendants. Choisir deux cartes ensemble équivaut à la même chose que les choisir de façon consécutive et de ne pas remplacer la première carte, ce qui changerait les probabilités pour la deuxième carte.

2. a) $\frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{12} = 0,083\ 3$

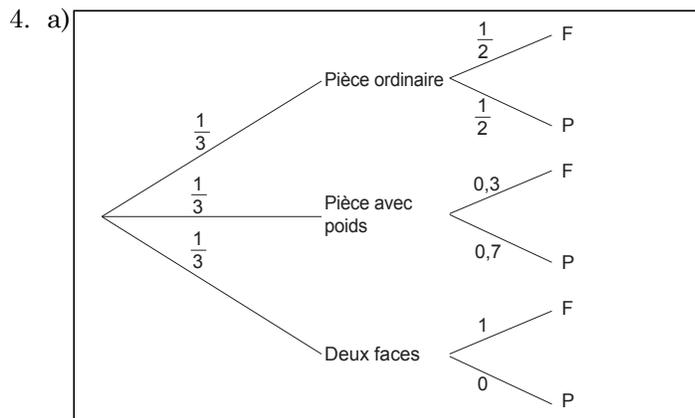
b) $\frac{3}{4} \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16} = 0,187\ 5$

c) $1 - P(\text{pas de rouge}) = 1 - \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8} = 0,875$

3. a) $\frac{15}{20} \times \frac{14}{19} = \frac{21}{38} = 0,552\ 6$

b) $\frac{5}{20} \times \frac{15}{19} \times \frac{14}{18} = \frac{35}{228} = 0,153\ 5$

c) $1 - P(\text{pas de rouge}) = 1 - \frac{5}{20} \times \frac{4}{19} \times \frac{3}{18} = \frac{1}{114} = 0,991$



b) $P(\text{Face}) = P(\text{Ordinaire, Face}) + P(\text{Poids, Face}) + P(\text{Deux faces, Face})$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \times 0,3 + \frac{1}{3} \times 1 \\
 &= \frac{1}{6} + \frac{1}{10} + \frac{1}{3} \\
 &= \frac{6}{10} = 0,6
 \end{aligned}$$

5. a) $P(\text{la première est du groupe O et la deuxième est du groupe A}) = 0,45 \times 0,4 = 0,18$

b) $P(\text{même groupe}) = P(\text{deux A}) + P(\text{deux B}) + P(\text{deux AB}) + P(\text{deux O})$
 $= 0,40 \times 0,40 + 0,12 \times 0,12 + 0,03 \times 0,03 + 0,45 \times 0,45$
 $= 0,160\ 0 + 0,014\ 4 + 0,000\ 9 + 0,202\ 5$
 $= 0,377\ 8$

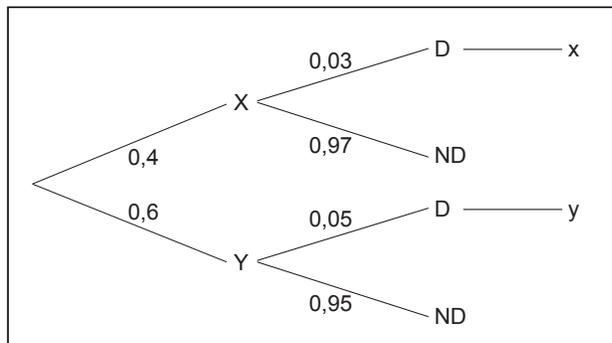
Exercice 6 : Questions diverses — Corrigé

1. a) $P(\text{gagner le billet de } 100 \$) = \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{27}$

b) $P(\text{gagner soit un billet de } 100 \$, \text{ soit un billet de } 50 \$) = 2 \times \frac{1}{27} = \frac{2}{27}$

Ce concours ne semble pas très rentable. S'il y a environ 27 participants, ils peuvent s'attendre à donner le prix de 100 \$ et celui de 50 \$, et de tirer un profit de 54 \$ seulement.

2. Le diagramme en arbre ci-dessous illustre la situation.



a) $P(\text{objet défectueux}) = P(\text{de machine X et défectueux}) + P(\text{de machine Y et défectueux})$
 $= x + y = 0,4 \times 0,03 + 0,6 \times 0,05 = 0,012 + 0,03 = 0,042$

b) Nombre d'objets défectueux de la machine X = $0,012 \times 4000 = 48$

Nombre total d'objets défectueux pour une production totale de 4 000 = $0,042 \times 4000 = 168$

c) $P(\text{nombre connu d'objets défectueux de la machine X}) = \frac{48}{168} = 0,286$

3. $P(\text{deux défectueux}) = \frac{4}{12} \times \frac{3}{11} = \frac{1}{11}$

Remarque que, quand un objet défectueux a été sélectionné, il en reste seulement 3 parmi les 11 objets restants.

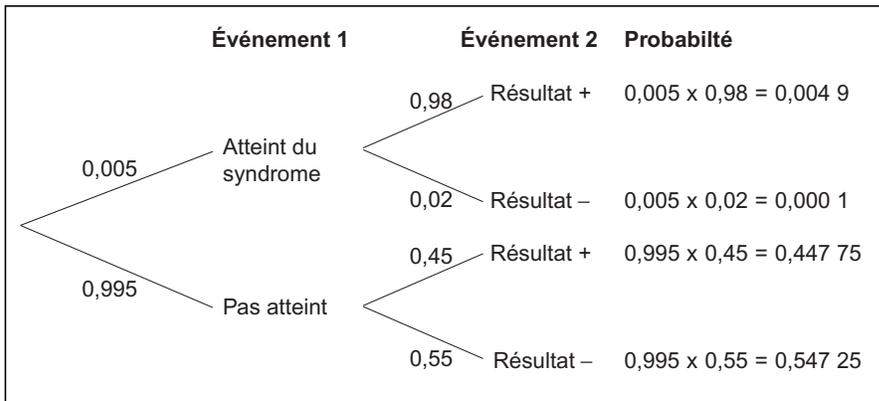
4. $P(\text{au moins un succès}) = 1 - \text{probabilité}(\text{aucune réussite})$
 $= 1 - (0,75)^4 = 1 - 0,316 = 0,684$

5. Il existe 32 possibilités (c.-à-d. $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$). Le nombre de combinaisons pour 5 enfants dont 3 sont des filles correspond à ${}_5C_3 = 10$.

$\therefore P(3 \text{ filles et } 2 \text{ garçons}) = \frac{10}{32} = 0,3125$

Exercice 6 : Questions diverses — Corrigé (suite)

6.



Pour répondre à la deuxième partie de la question, il faut partir des résultats des tests subis par 10 000 personnes.

Le tableau ci-dessous illustre les résultats attendus.

	Résultats +	Résultats -
Atteints du syndrome	49	1
Pas atteints	4478	5472
Totaux	4527	5573

$$\begin{aligned}
 P(\text{atteints du syndrome si résultat +}) &= \frac{n(\text{atteints du syndrome et résultat +})}{n(\text{résultat +})} \\
 &= \frac{49}{4527} = 0,0108
 \end{aligned}$$

Unité E
Variation et analyse statistique

Activité d'apprentissage 1 : activité dans Internet (E-1)**Apprendre à connaître Statistique Canada et le recensement**

1. Rends-toi sur le site web de Statistique Canada (<http://www.statcan.ca>).

a) Choisis Recensement.

Trouve les réponses aux questions ci-dessous.

- i) Quelle information est obtenue dans les Tableaux sur les chiffres de population et des logements?
- ii) Quelle information est fournie dans les tableaux sur Le Pays?
- iii) Qu'est-ce que le recensement de l'agriculture?

b) Choisis À propos du recensement de la population.

Puis : Pour plus d'information au sujet des tableaux du Recensement sur l'Internet.

Puis : Qualités des données.

Trouve les réponses aux questions ci-dessous.

- i) Quelles sont les principales sources d'erreur dans la collecte des données?
- ii) Quelles sont les principales sources d'erreur dans le traitement des données?

2. Retourne au recensement de 1996 et choisis Tableaux sur les chiffres de population et des logements, puis choisis Pour visionner les tableaux.

Choisis Chiffres de population et des logements, régions métropolitaines de recensement en ordre décroissant de population en 1996.

- a) Détermine la médiane de la population de 1996 des 25 régions métropolitaines. Indique la ville et la population.
- b) Indique le rang de Winnipeg en 1991 et en 1996.
- c) Quelle région affiche la plus grande hausse en pourcentage?
- d) Quelle région affiche la plus grande baisse en pourcentage?
- e) Indique l'étendue de la population pour la tranche de 50 % du milieu en 1991 et en 1996.

3. Retourne à Tableaux sur les chiffres de population et des logements, puis choisis Pour visionner les tableaux.

Choisis Subdivisions de recensement (municipalités) présentant le taux de décroissance démographique le plus élevé.

- a) Quelle municipalité du Manitoba affiche le taux de décroissance le plus élevé de 1991 à 1996?
- b) Indique au moins une raison pour laquelle la population de chacune des municipalités du Manitoba faisant partie de cette liste a diminué.

Activité d'apprentissage 2 : activité de tableur (E-1) (suite)

4. Ensuite, sélectionne les données des cellules **B4** à **B23** et établis leurs valeurs. (Si tu n'effectues pas cette étape, les 20 nombres aléatoires changeront chaque fois qu'une autre opération sera effectuée par le tableur.) Au menu Edition, sélectionne Copier, puis de retour au menu Edition, sélectionne Collage spécial, puis Valeurs. Appuie sur Entrer.
5. Tu dois faire le tri des données dans les cellules **B4** à **B23**, en ordre croissant.
6. Dans les cellules **A25** à **A30**, enregistre les mots *Moyenne*, *Médiane*, *Mode*, *Variance* et *Écart type* tel qu'indiqué.
7. À la cellule **B25**, pour déterminer la moyenne, utilise la fonction de calcul de la moyenne.
Dans **WORKS**, enregistre =AVG(B4:B23)
Dans **EXCEL**, enregistre =MOYENNE(B4:B23)
8. À la cellule **B26**, pour déterminer la médiane dans **EXCEL**, utilise =MEDIANE(B4:B23)
Dans **WORKS**, cette valeur doit être déterminée manuellement. Pour 20 valeurs, la médiane est la moyenne des dixième et onzième valeurs, lorsque les données sont triées. (Pour un nombre impair d'éléments, la médiane correspond au nombre du milieu. Pour un nombre pair d'éléments, la médiane correspond à la moyenne des deux nombres du milieu.) En utilisant la colonne A, tu remarqueras que les nombres 10 et 11 sont dans les cellules **A13** et **A14**. Pour déterminer la médiane, tu dois prendre la moyenne des cellules **B13** et **B14**: =AVG(B13:B14)
9. À la cellule **B27**, pour déterminer le mode dans **EXCEL**, utilise : =MODE(B4:B23).
Dans **WORKS**, cette valeur doit être déterminée manuellement. Examine toutes les données des cellules **B4** à **B23**. Le mode correspond au nombre qui se présente le plus souvent. Enregistre ce nombre.
10. La variance et l'écart type (cellules **B29** et **B30**) peuvent être calculés à l'aide de fonctions.
Dans **EXCEL**, utilise : =VAR.P(B4:B23) et : ECARTYPEP(B4:B23)
(Le *P* dans le nom de la fonction indique que cette série de données est la série de données de la *population*.)
Dans **WORKS**, utilise =VAR(B4:B23) et =STD(B4:B23).
11. Tu voudras peut-être vérifier ces deux fonctions afin de mieux les comprendre. L'**écart** correspond à la différence entre le nombre en particulier et la moyenne. La **variance** correspond à la moyenne des carrés de tous les écarts. Pour déterminer la variance, tu dois d'abord calculer les carrés des écarts de la colonne D. À la cellule **D4**, enregistre :
=(B4-\$B\$25)^2. Copie cette formule de la cellule **D5** à la cellule **D23**.
Pour calculer la variance, à la cellule **D29**, calcule la moyenne des cellules **D4** à **D23** en utilisant la formule de calcul de la moyenne applicable à ton tableur.
Enfin, l'écart type correspond à la racine carrée de la variance. À la cellule **D30**, enregistre :
=RACINE(D29). Les cellules **D29** et **D30** devraient être égales aux cellules **B29** et **B30**.
12. Compare tes résultats avec ceux des autres élèves. Bien qu'ils seront semblables, ils ne seront probablement pas identiques puisque les nombres ont été produits de façon aléatoire.
13. Supprime la colonne D, puis ajoute 30 rangées après le 20^e nombre, mais avant le calcul de la moyenne. Inscris les nombres dans la colonne A, jusqu'à 50. Répète l'étape 3, dans la colonne B, jusqu'à ce que tu aies inscrit 50 nombres. Répète les étapes 4 et 5 et ajuste les fonctions pour qu'elles calculent les données de B4 à B53. Si tu utilises **WORKS**, tu devras calculer à nouveau la médiane et le mode. Répète l'étape 12. Tes résultats sont-ils plus près?
14. Répète l'étape 13, mais cette fois-ci, prévois 100 valeurs.
Fais des essais avec d'autres étendues pour les nombres aléatoires. Par exemple,
=ENT(ALEA()*100) + 1 produira des nombres aléatoires entre 1 et 100.
=ENT(ALEA()*250) + 101 produira des nombres entre 350 et 600.
=ENT(ALEA()*10) + 1)*5 produira des nombres entre 5 et 50.

Activité d'apprentissage 3 : calculatrice graphique - TI-83 (E-1)

Enregistrement de données dans la liste de la TI-83

1. Appuie sur le bouton STAT de la calculatrice et vérifie si l'option EDIT au haut de l'écran est mise en évidence. (Utilise les touches fléchées vers la gauche et vers la droite pour déplacer la barre de mise en évidence.)
2. À partir de la liste sur l'écran, sélectionne option 1:Edit en tapant un « 1 » **ou** en la mettant en évidence en utilisant les touches fléchées vers le haut et vers le bas et en appuyant sur ENTER.
3. Place le curseur à la colonne intitulée L1. Si cette liste n'est pas vide, appuie sur la touche fléchée vers le haut pour mettre L1 en évidence, sur CLEAR, puis sur ENTER.
4. Enregistre les données en appuyant sur ENTER après chaque enregistrement.
5. Une fois tous les renseignements enregistrés, la calculatrice peut déterminer la moyenne et la médiane.

Calcul de la moyenne et de la médiane

1. Appuie sur le bouton STAT et sélectionne l'option CALC au haut de l'écran.
2. Sélectionne l'option 1:1-VarStats. Une ligne affichant 1-VarStats apparaîtra sur l'écran et sera suivie par un curseur clignotant. La calculatrice attend que tu lui indiques où sont sauvegardées les données que tu désires utiliser.
3. Appuie sur 2nd et sur 1 pour sélectionner L1. L1 paraîtra à la fin de la ligne. (N'oublie pas que tu as sauvegardé tes données dans L1.)
4. Appuie sur ENTER.
5. Une liste comportant l'information suivante à propos de tes données paraîtra. (Tu peux faire défiler la liste à l'aide des touches fléchées vers le haut et vers le bas.)
 - moyenne
 - somme
 - carré de la somme
 - exemple d'écart type
 - écart type de la population
 - nombre d'éléments de données
 - minimum
 - premier quartile
 - médiane
 - troisième quartile
 - maximum

Activité d'apprentissage 3 : calculatrice graphique - TI-83 (E-1) (suite)**Enregistrement de données dans la liste de la TI-83 à partir d'une liste de fréquences**

Enregistrement d'une liste de fréquences comprenant huit catégories.

1. Appuie sur le bouton STAT de la calculatrice et vérifie si l'option EDIT au haut de l'écran est mise en évidence. (Utilise les touches fléchées vers la gauche et vers la droite pour déplacer la barre de mise en évidence.)
2. À partir de la liste sur l'écran, sélectionne l'option 1:Edit en tapant un « 1 » ou en la mettant en évidence en utilisant les touches fléchées vers le haut et vers le bas et en appuyant sur ENTER.
3. Tu dois placer le curseur à la colonne intitulée L1. Si cette liste n'est pas vide, appuie sur la touche fléchée vers le haut pour mettre L1 en évidence, sur CLEAR, puis sur ENTER.
4. Enregistre les nombres 1 à 8 dans la liste 1 (L1), en appuyant sur ENTER après chaque enregistrement.
5. Place le curseur dans la colonne intitulée L2. Si cette liste n'est pas vide, appuie sur la touche fléchée vers le haut pour mettre L2 en évidence, sur CLEAR, puis sur ENTER.
6. Enregistre les nombres de la deuxième colonne de ta liste de fréquences dans la liste 2 (L2) en appuyant sur ENTER après chaque enregistrement. Ces nombres doivent être alignés avec les nombres correspondants de L1.
7. Une fois tous les renseignements enregistrés, la calculatrice peut déterminer la moyenne et la médiane.

Calcul de la moyenne et de la médiane de la liste de fréquences

1. Appuie sur le bouton STAT et sélectionne l'option CALC au haut de l'écran.
2. Sélectionne l'option 1:1-VarStats. Une ligne affichant 1-VarStats apparaîtra sur l'écran et sera suivie par un curseur clignotant. La calculatrice attend que tu lui indiques où sont sauvegardées les données que tu désires utiliser.
3. Appuie sur 2nd et sur « 1 ». Appuie sur « , », sur 2nd, puis sur « 2 ». Tu devrais apercevoir une ligne intitulée 1-VarStats L1, L2 sur ton écran.
4. Appuie sur ENTER.

Activité d'apprentissage 4 : activité de tableur (E-2)

Moyenne et écart type pour les données groupées

Le tableur te permet d'établir facilement un tableau de distribution de fréquences. Indique dans le tableau qui suit les notes obtenues par les élèves des cours de mathématiques de secondaire 4. Ce tableau comporte des limites réelles commençant par 44,5 et se terminant par 89,5. L'intervalle de classe est de 5, et il existe neuf classes. Utilise les étapes ci-dessous.

1. Enregistre les titres dans les rangées 1 et 2. (Ton tableur ne permettra pas le formatage des exposants, ni les symboles « · », « μ » et « σ ».) Enregistre la limite inférieure pour le premier intervalle de classe, 44,5, dans la cellule **A3**.
2. Pour compléter les limites de classe de la cellule **C3**, ajoute l'intervalle de classe, soit 5, à la cellule **A3**. Puisque cette valeur sera répétée à la cellule **A4**, enregistre **=C3** à la cellule **A4**. Copie ces deux formules dans les cellules **C4** à **C11**, et dans les cellules **A5** à **A11**.
3. Calcule le centre de classe dans la cellule **D3**. Le centre de classe correspond à la moyenne des limites inférieure et supérieure de la classe. Copie cette formule jusqu'à la cellule **D11**.
4. Enregistre les fréquences pour toutes les classes.
5. Pour calculer le total approximatif de chaque classe, multiplie le centre de classe par la fréquence. Enregistre **=D3*E3** dans la cellule **F3** et copie cette formule jusqu'à la cellule **F11**.
6. La moyenne correspond au total de toutes les données divisé par n , le nombre d'éléments de données. D'abord, détermine la somme de la colonne de fréquences et de la colonne $(x) \cdot (f)$ dans les cellules **E12** et **F12**. Calcule la moyenne dans la cellule **D14** par **=F12/E12**.
7. Avant de déterminer la variance, la colonne **G** doit être complétée pour le tableau. Calcule l'écart en soustrayant la moyenne du centre de classe, calcule le carré de cette différence, puis multiplie par la fréquence. Dans la cellule **G3**, enregistre la formule : **=E3*(D3 - \$D\$14)^2**.
8. La variance correspond au total de la colonne **G** divisé par n , le nombre d'éléments de données. L'écart type correspond à la racine carrée de la variance. Dans la cellule **G12**, détermine la somme de **G3** à **G11** : **=SOMME(G3:G11)**, dans la cellule **D15**, calcule la variance **=G12/E12**, et dans la cellule **D16**, détermine l'écart type **=RACINE(D15)**

	A	B	C	D	E	F	G
1	Moyenne et écart type pour les données groupées						
2	Intervalle de classe			Centre de classe (x)	Fréquence (f)	(x) · (f)	(f) · (x - μ) ²
3	44,5	à	=A3+5	=(A3+C3)/2	2	=D3*E3	=E3*(D3-\$D\$14)^2
4	=C3				4		
5					5		
6					8		
7					11		
8					10		
9					7		
10					5		
11					3		
12	Sommes				=SOMME(E3:E11)	=SOMME(F3:F11)	=SOMME(G3:G11)
13							
14	Moyenne μ			=F12/E12			
15	Variance			=G12/E12			
16	Écart type σ			=RACINE(D16)			

Activité d'apprentissage 4 : activité de tableur (E-2) (suite)

Ta feuille de calcul devrait ressembler à celle ci-dessous.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Moyenne et écart type pour les données groupées						
2	Intervalle de classe			Centre de classe (x)	Fréquence (f)	(x) • (f)	(f) • (x - μ) ²
3	44,5	à	49,5	47	2	94	897,34
4	49,5	à	54,5	52	4	208	1047,40
5	54,5	à	59,5	57	5	285	625,17
6	59,5	à	64,5	62	8	496	305,72
7	64,5	à	69,5	67	11	737	15,36
8	69,5	à	74,5	72	10	720	145,79
9	74,5	à	79,5	77	7	539	544,32
10	79,5	à	84,5	82	5	410	954,71
11	84,5	à	89,5	87	3	261	1062,37
12	Sommes				55	3750	5598,18
13							
14	Moyenne μ			68,18			
15	Variance			101,79			
16	Écart type σ			10,09			

Sauvegarde ta feuille de calcul. Tu pourras l'utiliser pour d'autres tableaux, simplement en enregistrant de nouvelles valeurs dans les cellules **A3** et dans la colonne des fréquences, E. Si tu as besoin d'intervalles de classes additionnels, il suffit d'ajouter des rangées et d'inscrire les formules appropriées.

Exercice 1 : écart type (E-1)

1. Pour chacune des séries de données suivantes :

A	45	45	47	47	55	63	63	65	65
B	15	26	40	49	55	55	75	82	98
C	4	11	27	33	52	60	83	85	140

- Calcule la moyenne, \bar{x} .
 - Calcule l'écart type, σ , pour chaque série.
 - Indique les limites de l'intervalle ($\bar{x} - \sigma$, $\bar{x} + \sigma$) pour chaque série.
 - Pour chaque série, détermine le pourcentage des données situé dans l'intervalle calculé par (c).
2. Pour chacune des séries de données fournies dans les tableaux ci-dessous :
- Utilise ton ordinateur ou ta calculatrice pour déterminer la moyenne et l'écart type.
 - Détermine le pourcentage des scores situés dans un écart type de la moyenne.

Mesures des pointes de flèches (flèches d'eau) de la période préhistorique tardive (en mm)											
Crique Big Goose (52 pointes de flèches)											
Longueur	16	16	17	17	18	18	18	18	19	20	20
	21	21	21	22	22	22	23	23	23	24	24
	25	25	25	26	26	26	26	27	27	27	27
	27	28	28	28	28	29	30	30	30	30	30
	30	31	33	33	34	35	39	40			
Largeur	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13	13
	13	13	13	13	13	13	13	13	14	14	14
	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	15
	15	15	15	15	15	16	17	18			
Largeur du col	5	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8
	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10
	10	10	11	11	11	12	12	13			

Exercice 1 : écart type (E-1) (suite)

3. Calcule la moyenne et l'écart type des données suivantes, selon les grandeurs de 100 élèves du secondaire.

Grandeur	Centre de classe	Fréquence
153,5 to 160,5	157	5
160,5 to 167,5	164	16
167,5 to 174,5	171	43
174,5 to 181,5	178	27
181,5 to 188,5	185	9
TOTAUX		100

4. Calcule la moyenne et l'écart type des données suivantes, selon les poids de 125 nouveaux-nés, en livres.

Poids	Centre de classe	Fréquence
3,5 to 4,5	4	4
4,5 to 5,5	5	11
5,5 to 6,5	6	19
6,5 to 7,5	7	33
7,5 to 8,5	8	29
8,5 to 9,5	9	17
9,5 to 10,5	10	8
10,5 to 11,5	11	4
TOTAUX		125

Activité d'apprentissage 5 : calculatrice graphique - TI-83 (E-2)

Note à l'enseignant : L'exercice suivant peut être utilisé en tant que projet de communication technique.

Distribution normale

En supposant que tu examines une population normale de grandeurs, que $\mu = 68$ pouces et que $\sigma = 2,5$ pouces. Tu peux établir le graphique à points de la fonction de densité de probabilité normale (écran 25) avec une fenêtre (WINDOW), comme l'indique l'écran 26, en appuyant sur $Y_1=$, en plaçant le curseur après $Y_1=$, en appuyant sur 2nd, sur DISTR puis sur 1:normalpdf(X, puis sur GRAPH (voir l'écran 24).

Remarque : Tu dois enregistrer $\mu = 68$, $\sigma = 2,5$, $n = 1$ on STAT TESTS 7:ZInterval...

- A. Quelle proportion de la population a une grandeur qui se situe entre 65,5 et 70,5 pouces ou entre les valeurs z de -1 et 1?

On pourrait aussi demander quelle est la probabilité qu'une personne choisie au hasard dans la population ait une grandeur se situant entre 65,5 et 70,5 pouces?

- Appuie sur 2nd, sur DISTR, sur 2:normalcdf(-1 \square 1 et sur ENTER pour 0,6827, comme l'indique les deux premières lignes de l'écran 27.
- Tu peux enregistrer directement les grandeurs ou ombrager la zone de résultat.

Pour enregistrer directement les grandeurs, additionne μ et σ , comme l'indique l'écran 27, en utilisant 2nd, DISTR, 2:normalcdf(65 \square 5 \square 70 \square 5 \square 68 \square 2 \square 5 et ENTER pour 0,6827.

Pour ombrager une zone de résultat, avec la fenêtre (WINDOW) comme l'indique l'écran 26 et en laissant tous les points à l'extérieur, appuie sur 2nd, sur DISTR, puis bascule vers <DRAW>.

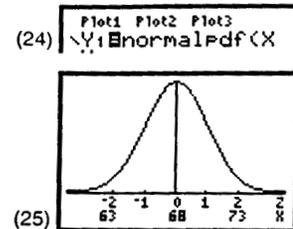
Appuie sur 1:ShadeNorm(-1 \square 1), puis sur ENTER pour obtenir le graphique à points ombragé, comme l'illustre l'écran 29, si la Area = 0,6827 est indiquée sous les points.

- B. Quelle proportion de la population est plus grande que 73 pouces ou dont la valeur z est supérieure à 2?

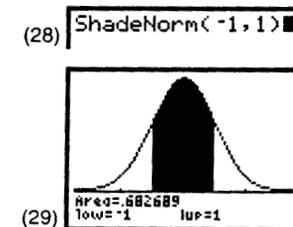
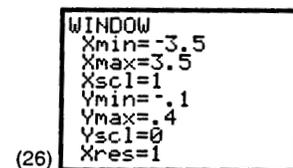
- Appuie sur 2nd, sur DISTR, sur 2:normalcdf(2 \square E99 et sur ENTER pour 0,02275 avec E99 = 10^{99} , un nombre très élevé ou l'infinité.

(Obtiens la valeur de E en appuyant sur 2nd EE au-dessus de \square .)

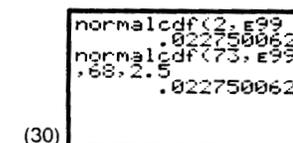
Tu remarqueras que la grandeur d'origine (73 pouces) aurait pu être utilisée, comme l'indique l'écran 30, si nous avons utilisé normalcdf(73 \square E99 \square 68 \square 2 \square 5 ENTER pour 0,02275.



Remarque : Les valeurs z de -2, -1, 0, 1 et 2, et certaines des grandeurs correspondantes, 63, 68 et 73 pouces, ont été ajoutées au graphique à points.

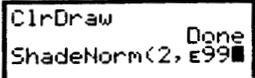


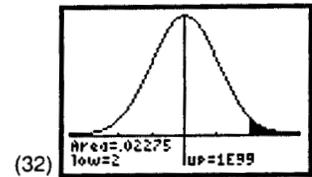
Remarque : Il peut être nécessaire de remettre à zéro le graphique à points précédent comme dans l'étape 2.



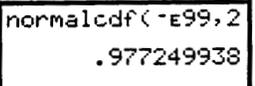
Activité d'apprentissage 5 : calculatrice graphique - TI-83 (E-2) (suite)

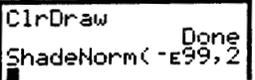
2. Pour ombrager la zone désirée après avoir résolu le problème A :
- Remets à zéro le dessin ou l'ombrage précédent en utilisant 2nd DRAW 1:ClrDraw ENTER pour indiquer que le problème est terminé (Done) sur l'écran d'accueil, comme l'indique l'écran 31.
 - Appuie sur 2nd DISTR <DRAW> 1:ShadeNorm(2 , E99 ENTER pour obtenir le graphique ombragé à l'écran 32.
- C. Quelle proportion de la population est moins grande que 73 pouces?
 D'après le problème B, ce serait $1 - 0,022\ 75 = 0,977\ 25$, mais tu peux aussi utiliser la méthode illustrée sur les écrans 33, 34 et 35 en utilisant l'infinité négative $-E99$.

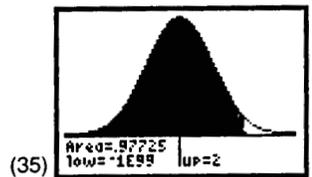
(31) 



Nota : La fonction **ShadeNorm(73,E99,68,2.5** peut aussi être utilisée, mais la fenêtre doit être ajustée en conséquence pour chaque changement de μ et σ , tandis que la fenêtre de l'écran 26 fonctionne pour toutes les distributions normales ou les valeurs z .

(33) 

(34) 



Référence : *Explorations : Statistics Handbook for the TI-83*. Publié par Texas Instruments Incorporated, de Larry Morgan. ISBN 1-886309-07-8.

Exercice 2 : écarts réduits (E-2)

1. La note moyenne dans le cours d'anglais de Sarah est de 60 % et l'écart type est de 16. La note moyenne dans son cours de mathématiques est de 58 % et l'écart type est de 10. Si Sarah obtient une note de 72 % en anglais et de 68 % en mathématiques, à combien d'écarts types au-dessus de la moyenne chacune de ses notes se situe-elle? Qu'est-ce que cela nous indique au sujet de son rendement dans chacune des deux matières?
2. L'objectif de Pierre est de maintenir ses notes à au moins 2,5 écarts types au-dessus de la moyenne dans toutes les matières. Détermine les notes minimales qu'il doit obtenir dans chacune des matières.

Matière	Moyenne	Écart type	Note minimale
Chimie	66	7	
Anglais	62	12	
Mathématiques	68	8	
Physique	73	4	

3. Deux élèves ayant présenté une demande de bourse ont les notes suivantes. Joanne a une note de 82 % au test d'entrée au collège, dont la moyenne est de 75 % et l'écart type est de 8 %. Rachel a une note de 78 % à l'examen d'aptitude en vue des bourses, dont la moyenne est de 70 % et l'écart type de 5 %. Utilise les notes normalisées pour comparer les notes.
4. Un collège effectue un examen d'entrée comportant un test d'aptitude en français et un test en mathématiques. Alicia obtient une note de 210 sur 300 au test de français et une note de 540 sur 600 au test de mathématiques. Compare le rendement d'Alicia pour les deux tests dans le tableau ci-dessous.

	Test de français		Test de mathématiques	
	Moyenne	Écart type	Moyenne	Écart type
Cas 1	80 %	5 %	83 %	7 %
Cas 2	60 %	10 %	83 %	3,5 %
Cas 3	60 %	5 %	90 %	3,5 %

5. Le Collège Multitech exige que les élèves désirant s'inscrire aux cours d'informatique aient une note minimale de 90 % au test d'entrée, dont la note moyenne est de 78 % et l'écart type de 8 %. Lino a passé les examens de la Commission scolaire (qui sont acceptables aux yeux du Collège) et dont la moyenne est de 73 % et l'écart type de 10 %. Quelle est donc la note minimale acceptable à ce test?
6. Utilise la règle 68-95-99,7 pour déterminer quelles distributions utilisées à l'exercice 1, question 2, sont approximativement normales.

Exercice 3 : distribution normale et écarts réduits (E-2)

Utilise les tableaux des écarts réduits ou la calculatrice graphique pour résoudre les problèmes ci-dessous.

- Dans une distribution normale, détermine la probabilité qu'un score choisi au hasard se situe entre l'intervalle décrit par les écarts réduits suivants.

a) $z < 0$	b) $z < 1$	c) $z < 2,5$
d) $z < 3$	e) $z < 3,5$	f) $z > 0$
g) $z > 2,5$	h) $z > -2$	
- Dans une distribution normale, détermine la probabilité qu'un score choisi au hasard se situe dans chaque intervalle décrit par les écarts réduits suivants.

a) $-1 < z < 1$	b) $ z < 1,96$	c) $-2 < z < 2$
d) $ z < 1,645$	e) $1 < z < 2$	f) $0,5 < z < 2,7$
g) $-0,5 < z < 1,2$		
- Détermine l'écart réduit p si $p > 0$, pour que l'aire entre $z = 0$ et $z = p$ soit fournie.

a) Aire = 0,170 0	b) Aire = 0,450 0
c) Aire = 0,475 0	d) Aire = 0,494 00
- Détermine l'écart réduit, p et $-p$, pour que la zone entre $z = -p$ et $z = p$ soit fournie.

a) Aire = 0,900 0	b) Aire = 0,500 0
c) Aire = 0,750 0	d) Aire = 0,950 0
- Dans une distribution normale, détermine la probabilité qu'un score choisi au hasard se situe dans chaque intervalle décrit par les écarts réduits suivants.

a) $ z > 1,96$	b) $ z > 2,5$
c) $ z > 1$	d) $ z > 0,675$
- Selon la maison de sondage MarchéMédia, les gens regardent la télévision en moyenne 6,98 heures par jour. En supposant que ces heures sont normalement distribuées et que l'écart type est de 3,80 heures, détermine le pourcentage des téléspectateurs qui regardent la télévision pendant plus de 8 heures par jour.
- Dans une cour de justice, une femme témoigne qu'elle a donné naissance 300 jours après la conception. Les grossesses normales durent 268 jours et l'écart type est de 15 jours. Est-il raisonnable de croire qu'elle pourrait dire la vérité? Explique ton raisonnement.
- Les poids des hommes âgés de 18 à 74 ans sont normalement distribués, la moyenne est de 173 livres et l'écart type est de 30 livres (d'après un sondage national sur la santé). Détermine le pourcentage de la population qui a un poids entre 190 et 225 livres. Dans un groupe de 400 hommes âgés de 18 à 74 ans, combien d'entre eux devraient peser entre 190 et 225 livres?
- Les notes obtenues à un test d'entrée à l'université en biologie affichent une moyenne de 8,0 et un écart type de 2,6. Si 600 étudiants potentiels ont effectué le test, combien d'entre eux devraient avoir une note se situant entre 6,0 et 7,0?

Exercice 3 : distribution normale et écarts réduits (E-2) (suite)

10. Les taux de cholestérol chez les hommes âgés de 18 à 74 ans sont normalement distribués, la moyenne est de 178,1 et l'écart type est de 40,7. Toutes les unités sont en mg/100 ml de sang. Quelle est la probabilité que le taux de cholestérol d'un homme choisi au hasard (de 18 à 74 ans) se situe entre 100 et 200?
11. Les grandeurs des fillettes de six ans sont normalement distribuées, la moyenne est de 117,8 cm et l'écart type est de 5,52 cm. Détermine la probabilité que la grandeur d'une fillette choisie au hasard se situe entre 117,8 cm et 120,56 cm.
12. Le rythme cardiaque des hommes âgés de 18 à 25 ans est de 72 pulsations à la minute en moyenne, et l'écart type est de 9,7. Si les services militaires indiquent qu'un rythme cardiaque de 100 et plus n'est pas acceptable pour les recrues de l'armée, quelle proportion de la population masculine (18 à 25 ans) ne pourrait pas faire son service militaire?

Activité d'apprentissage : tableur (E-3)

Activité de tableur 3, pour les distributions binomiales du programme Excel

Lance une pièce de monnaie dix fois. Calcule la probabilité d'obtenir k fois le côté face (réussite). P(face) pour chaque lancer correspond à une demie.

1. Dans les cellules **A1** à **B3**, identifie les étiquettes et enregistre les valeurs de n et de p , tel qu'illustré. Attribue les NOMS de n , p et q aux cellules **B1**, **B2** et **B3**. La valeur de q (cellule **B2**) est $= 1 - p$. En Excel, il suffit de taper le nom dans la case du nom sur la barre de la formule. Enregistre les titres pour les colonnes dans la rangée 5.

$n =$	10				
$p =$	0,5				
$q =$	0,5				
				Distribution	
				binominale	
k	Coefficients binomiaux	Nombre exact de réussites k	Nombre maximal de réussites k	Nombre minimal de réussites k	

2. Dans les cellules **A6** à **A16**, enregistre les nombres de 0 à 10. Utilise (Edition) *Recopier Série* automatique pour accélérer ce processus.
3. Dans les cellules **B6** à **B66**, enregistre les valeurs des combinaisons de n objets, pris k à la fois. Utilise la formule =COMBIN(n,A6) dans la cellule **B6**, et recopier en bas.
4. Dans les cellules **C6** à **C16**, calcule la distribution binomiale pour un nombre exact de k réussites en utilisant la formule :

$$\left(\frac{n}{k}\right) p^k q^{n-k}$$
 Dans la cellule **C6**, enregistre =B6*(p^(A6)*q^(n-A6), et recopier en bas.
5. Dans les cellules **D6** à **D16**, calcule la distribution binomiale pour un *nombre exact de k* réussites en utilisant la formule =LOI.BINOMIALE(A6,n,p,FAUX) de la cellule **B6**, et recopier en bas. Cette formule calcule la distribution binomiale de n objets, pris **A6** à la fois, avec une probabilité de réussite de p . FAUX indique que les résultats ne doivent pas être cumulatifs. Compare ces nombres avec ceux que tu as calculés à la colonne **C**. Ils devraient être égaux.
6. Dans les cellules E6 à E16, calcule la distribution binomiale d'un *maximum de k* réussites en utilisant la formule : =LOI.BINOMIALE(A6,n,p,VRAI) de la cellule **B6**, et remplis les cellules suivantes. Cette formule calcule la distribution binomiale de n objets, pris **A6** à la fois, avec une probabilité de réussite de p . VRAI indique que les résultats sont cumulatifs, c'est-à-dire que toutes les distributions binomiales pour le nombre de réussites dans la colonne **A** pour cette rangée seront inclus. Ce résultat aurait pu être obtenu par des additions successives des colonnes **D** (E6 = D6 . E7 = E6 + D7 . E8 = E7 + D8, etc.).
7. Dans les cellules **F6** à **F16**, calcule la distribution binomiale d'un *minimum de k* réussites. La probabilité d'au moins 0 réussite est de 1. Enregistre 1 dans la cellule **F6**. La probabilité d'au moins 1 réussite est de $1 - P(0 \text{ réussite})$. La probabilité d'au moins 2 réussites est de $1 - [P(0 \text{ réussite}) + P(1 \text{ réussite})]$. Dans la cellule **F7**, enregistre =1-E6 et remplis les cellules suivantes.

$n =$	10				
$p =$	0,5				
$q =$	0,5				
				Distribution binomiale	
Nombre	Coefficients	Avec combinaisons	Nombre exact de x réussites	Nombre maximal de x réussites	Nombre minimal de x réussites
0	=COMBIN(N,A6)	=B6*(P^(n-A6)*q^A6)	=LOI.BINOMIALE(A6,n,p,FAUX)	=LOI.BINOMIALE(A6,n,p,VRAI)	1

Activité d'apprentissage 6 : tableur (E-3) (suite)

Ton tableau, une fois rempli, devrait ressembler au tableau ci-dessous.

$$n = 10$$

$$p = 1/2$$

$$q = 0,5$$

k	Coefficients	Avec combinaisons	Nombre exact de x réussites	Nombre maximal de x réussites	Nombre minimal de x réussites
0	1	0,00098	0,00098	0,00098	1,00000
1	10	0,00977	0,00977	0,01074	0,99902
2	45	0,04395	0,04395	0,05469	0,98926
3	120	0,11719	0,11719	0,17188	0,94531
4	210	0,20508	0,20508	0,37695	0,82813
5	252	0,24609	0,24609	0,62305	0,62305
6	210	0,20508	0,20508	0,82813	0,37695
7	120	0,11719	0,11719	0,94531	0,17188
8	45	0,04395	0,04395	0,98926	0,05469
9	10	0,00977	0,00977	0,99902	0,01074
10	1	0,00098	0,00098	1,00000	0,00098

Exercice 4 : distribution normale et approximation de la distribution normale (E-3)

1. À l'aide d'une calculatrice graphique ou d'un tableur, détermine la moyenne et l'écart type de la distribution de fréquences ci-dessous. Détermine le pourcentage des scores se situant à un écart type ou moins de la moyenne. Explique pourquoi il s'agit ou il ne s'agit pas d'une distribution normale.

Scores	Fréquence
0	80
1	60
2	80
3	70
4	60
5	80
6	50
7	60
8	70
9	60

2. À l'aide d'une calculatrice graphique ou d'un tableur, détermine la moyenne et l'écart type de la distribution de fréquences ci-dessous. Détermine le pourcentage des scores se situant à un écart type ou moins de la moyenne. Explique pourquoi il s'agit ou il ne s'agit pas d'une distribution normale.

Scores	Fréquence
5	9
6	11
7	22
8	38
9	19
10	13
11	8

3. Une usine d'emballage utilise des contenants qui ont un poids moyen de 400 g et un écart type de 10 g.
- Où devrait se situer 95 % des moyennes des échantillons de dimension 40?
 - Où devrait se situer 95 % des moyennes des échantillons de dimension 80?
4. Les vitesses d'automobiles circulant sur une route en particulier sont de $\mu = 87,6$ km/h et de $\sigma = 8,3$ km/h.
- Un radar invisible relève les vitesses de 100 automobiles. Détermine un intervalle dans lequel la moyenne des vitesses de 95 % de cet échantillon devrait se situer.
 - Un vendredi après-midi, un radar invisible relève les vitesses de 100 automobiles et détermine que leur vitesse moyenne est de 68 km/h. Donne des commentaires sur ce résultat.

Exercice 4 : distribution normale et approximation de la distribution normale (E-3) (suite)

5. La distribution normale de la durée de vie des ampoules Halo est la suivante : $\mu = 570$ et $\sigma = 120$ heures.
 - a) Détermine l'intervalle de confiance de 95 % pour la durée de vie moyenne des échantillons de dimension 150 pour cette compagnie.
 - b) Détermine l'intervalle de confiance de 99 % pour la durée de vie moyenne des échantillons de dimension 150 pour cette compagnie.
6. Une compagnie de publicité désire déterminer l'économie d'essence que peut offrir un modèle d'automobile en particulier. La consommation d'essence de 20 automobiles de ce modèle choisies au hasard (en litres par 100 km) est la suivante :

9,0	8,4	7,7	10,2	6,4	11,1	7,6	9,3	8,9	8,7
10,0	7,5	6,7	8,0	9,5	9,8	9,1	7,7	9,1	7,5

- a) Détermine \bar{x} et s .
 - b) Détermine l'intervalle de confiance de 95 % dans lequel la consommation d'essence moyenne devrait se situer.
7. L'administration d'une clinique médicale désire déterminer pendant combien de temps les gens doivent attendre avant de pouvoir consulter un médecin. Les durées d'attente (en minutes) pour 20 patients sont les suivantes :

5,5	4,5	7,9	5,8	12,0	4,8	1,5	10,6	8,8	20,0
7,9	9,5	4,2	1,5	15,0	3,3	6,5	12,7	11,0	7,8

- a) Détermine \bar{x} et s .
 - b) Détermine l'intervalle de confiance de 95 % dans lequel la période d'attente moyenne à cette clinique devrait se situer.
8. Un fabricant de piles prétend que ses piles peuvent faire fonctionner un lecteur de disques compacts pendant une moyenne de 25 heures, avec un écart type de 2,5 heures. Un groupe de protection des consommateurs a testé un échantillon aléatoire de 50 piles et a déterminé que la durée de vie moyenne des piles était de 27 heures.
 - a) Détermine l'intervalle de confiance de 99 % pour la durée de vie moyenne des piles.
 - b) Donne des commentaires sur l'échantillon testé.
9. Le ministère de la santé a recueilli des données sur les grandeurs de 772 hommes âgés de 18 à 24 ans. On a déterminé que $\bar{x} = 69,7$ pouces et que $s = 2,8$ pouces. Utilise ces résultats de l'échantillon pour déterminer l'intervalle de confiance de 99 % pour la grandeur moyenne de tous les hommes de ce groupe d'âge.

Exercice 5 : distribution normale et approximation de la distribution normale (E-3)

1. Une enquête auprès de tous les élèves d'une école indique de 32 % des élèves sont gauchers. Détermine un intervalle pour le nombre d'élèves gauchers qu'il devrait y avoir dans une classe de 24 élèves 95 % du temps.
2. Les dossiers d'un centre du jardin indiquent que 75 % d'un certain type de bulbe de tulipe poussera avec succès. Un client achète 20 de ces bulbes. Détermine l'intervalle de 95 % pour le nombre de bulbes qui pousseront avec succès sur les 20 bulbes achetés.
3. Une étude à long terme indique que 20 % de toutes les automobiles ont des fuites d'huile. On vérifie les fuites d'huile sur un échantillon de 140 automobiles. Serait-il raisonnable de s'attendre à ce que 40 automobiles aient des fuites? Explique pourquoi.
4. Le propriétaire d'un magasin de chaussures sait grâce à son expérience que 75 % de tous les clients paient leurs achats avec des cartes de crédit. En une journée, la magasin a vendu des chaussures à 120 clients. Combien de clients devraient donc payer avec des cartes de crédit 19 fois sur 20?
5. Un recruteur pour les forces armées détermine que 55 candidats sur 200 candidats testés ne satisfont pas aux exigences d'enrôlement. Détermine un intervalle de confiance de 95 % pour le pourcentage réel de candidats qui ne satisfont pas aux exigences d'enrôlement.
6. En décembre, on découvre que 26 personnes sur 110 personnes testées souffrent de la grippe. Détermine un intervalle de confiance de 95 % dans lequel la proportion réelle de personnes souffrant de la grippe au sein de la population se situera.
7. Dans un échantillon de 100 élèves, 72 étaient en faveur d'un changement des heures de l'école. Détermine un intervalle de confiance de 95 % pour le pourcentage de tous les élèves en faveur d'un changement des heures de l'école.

Exercice 6 : sondages d'opinion (E-3)

1. Deux candidats se présentent à une élection, les candidats A et B. Un sondage auprès de 400 électeurs choisis au hasard indique que 208 ont l'intention de voter pour le candidat A. Détermine l'intervalle de confiance de 95 % pour le pourcentage d'électeurs en faveur du candidat A au moment du sondage (en supposant qu'il n'y a aucun indécis). Rédige un communiqué de presse à l'aide de tes résultats.
2. Un sondage de l'opinion publique indique que 80 personnes d'un échantillon de 400 personnes choisies au hasard ont répondu « Oui » à une question en particulier. Dans quelles limites peut-on affirmer que le pourcentage réel de personnes qui ont répondu « Oui » ont menti?
3. Dans un échantillon de 100 personnes choisies au hasard dans un district en particulier, 70 personnes étaient en faveur de déclarer le 21 mars un congé férié. Détermine une limite de confiance de 95 % pour le pourcentage de toutes les personnes qui seraient en faveur de ce congé férié. Rédige un communiqué de presse à l'aide de tes résultats.
4. Une maison de sondage a questionné 1 000 personnes choisies au hasard et a déterminé que 650 d'entre elles préféreraient la marque X à la marque Y. Détermine un intervalle de confiance de 95 % pour le pourcentage de la population entière qui préférerait la marque X. Rédige un rapport de publicité à l'aide de tes résultats.
5. Deux candidats (A et B) se présentent à une élection. Une maison de sondage a questionné un certain nombre de personnes et a déterminé que 25 % de la population préférerait le candidat A, selon une marge d'erreur de quatre points de pourcentage, 19 fois sur 20.
 - a) Détermine le nombre de personnes questionnées.
 - b) Détermine le nombre de personnes qui devraient être questionnées pour que les résultats de 25 % soient exacts, selon une marge d'erreur de deux points de pourcentage, 19 fois sur 20.
 - c) Pourquoi la maison de sondage pourrait-elle ne pas accepter d'effectuer un tel sondage?

Unité E
Variation et analyse statistique
Corrigé

Activité d'apprentissage 1 : activité sur Internet (E-1) - Corrigé

1. a) i) Changement du pourcentage des populations des municipalités du Canada entre 1991 et 1996. Le pays dans l'ensemble, les provinces et les territoires et les municipalités.
 - ii) Caractéristiques sociales et économiques des groupements en (i), y compris les âges, le sexe, l'état civil de la population, la connaissance des deux langues officielles, les origines ethniques, les activités de la main-d'œuvre.
 - iii) Profil des activités agricoles au Canada, y compris les fermes, les récoltes, le bétail, la gestion des terres et les frais d'exploitation.
- b) i) Erreurs de couverture
Autres erreurs non dues à l'échantillonnage
Erreurs d'échantillonnage
Échantillonnage et pondération
Confidentialité et échantillonnage aléatoire
 - ii) Erreurs de codage
Erreurs de saisie des données
Données supprimées par le programme (suppression d'une cellule)
2. a) Halifax (N.-É.) — 332 518
 - b) 1991 — 7^e rang; 1996 — 8^e rang
 - c) Vancouver (C.-B.) — 14,3 %
 - d) Chicoutimi-Jonquières (Qc) — 0,3 %
 - e) Tranche de 50 % du milieu — 7^e au 19^e rang
1991 — 7^e rang, Winnipeg (Man.) — 660 450; 19^e rang — St. John's (T.-N.) — 171 848
Étendue en 1991 de 171 848 à 660 450
1996 — 7^e rang, Québec (Qc) — 671 889; 19^e rang — St. John's (T.-N.) — 174 051
Étendue en 1996 de 174 051 à 671 889

3. a)

Ville	1991	1996	Décroissance réelle
Flin Flon	7 119	6 572	547
Portage-la-Prairie	7 156	6 627	529
Thompson	14 977	14 385	592
Le Pas	6 166	5 945	221

La ville de Thompson affiche la décroissance réelle la plus élevée.

- b) Les réponses peuvent varier.

Exercice 1 : écart type (E-1) - Corrigé

1. a) A : $\bar{x} = 55$ B : $\bar{x} = 55$ C : $\bar{x} = 55$
 b) A : $\sigma = 8,54$ B : $\sigma = 25,12$ C : $\sigma = 40,48$
 c) A : 46,46; 63,54 B : 29,88; 80,12 C : 14,52; 95,48
 d) A : 55,56 % B : 55,56 % C : 66,67 %

2. a) Longueur : $\bar{x} = 25,44$ mm $\sigma = 5,62$ mm
 Largeur : $\bar{x} = 13,31$ mm $\sigma = 1,51$ mm
 Col : $\bar{x} = 8,65$ mm $\sigma = 1,50$ mm
 b) Longueur : 71,15% entre 19,82 et 31,06 mm
 Largeur : 71,15% entre 11,80 et 14,82 mm
 Col : 69,23% entre 7,15 et 10,15 mm

3. $\bar{x} = 172,33$, $\sigma = 6,83$

4. $\bar{x} = 7,4$, $\sigma = 1,58$

Exercice 2 : écarts réduits (E-2) - Corrigé

1. Anglais : $72 - 60 = 12$ % au-dessus de la moyenne

$$\text{écart type} = \frac{12}{16} = 0,75$$

Mathématiques : $68 - 58 = 10$ % au-dessus de la moyenne

$$\text{écart type} = \frac{10}{10} = 1$$

Comparativement à ses camarades de classes, elle a mieux réussi en mathématiques.

Remarque : Dans cette question, les scores ont été convertis en unités standards, ou en écarts réduits.

2. Chimie : $66 + 2,5(7) = 83,5$

Anglais : $62 + 2,5(12) = 92$

Mathématiques : $68 + 2,5(8) = 88$

Physique : $73 + 2,5(4) = 83$

3. Joanne : $z = \frac{(82-75)}{8} = \frac{7}{8} = 0,875$

Rachel : $z = \frac{(78-70)}{5} = \frac{8}{5} = 1,6$

L'écart réduit de Rachel est plus élevé. L'écart type de Rachel est supérieur à la moyenne de 1,6, et l'écart type de Joanne est supérieur de 0,087 5 à la moyenne. Le score de Rachel est meilleur.

- 4.

	Français Écarts réduits	Mathématiques Écarts types
Cas 1	$\frac{-10}{5} = -2,0$	$\frac{7}{7} = 1,0$
Cas 1	$\frac{10}{10} = 1,0$	$\frac{7}{3,5} = 2,0$
Cas 1	$\frac{10}{5} = 2,0$	$\frac{0}{3,5} = 0,0$

Dans le cas 1, Alicia a obtenu une bien meilleure note en mathématiques qu'en français. En français, sa note était de 2 écarts types inférieure à la moyenne de la classe, et en mathématiques, sa note était de 1 écart type inférieure à la moyenne de la classe.

Dans le cas 2, Alicia a obtenu de meilleures notes puisque que sa note en mathématiques était de 2 écarts types supérieure à la moyenne de la classe que sa note en français était de 1 écart type supérieure à la moyenne de la classe.

Dans le cas 3, Alicia a obtenu une meilleure note en français puisque sa note était de 2 écarts types supérieure à la moyenne de la classe, et en mathématiques, sa note était égale à la moyenne de la classe.

5. Département de l'informatique : écart réduit = $\frac{(90-78)}{8} = \frac{12}{8} = 1,5$

Examen de la Commission scolaire : note requise = $73 + 1,5(10) = 88$ %

6. Chacune des trois distributions est apparemment normale parce que dans chaque cas, le pourcentage de données dans l'intervalle $\bar{x} \pm \sigma$ est d'environ 68 %, d'environ 95 % dans l'intervalle $\bar{x} \pm 2\sigma$, et d'environ 99 % dans l'intervalle $\bar{x} \pm 3\sigma$.

Exercice 4 : distribution normale et approximation de la distribution normale (E-3) - Corrigé

1. $\mu = 4,3$, $\sigma = 2,9$ (1,4, 7,2) 400 scores
60 % à l'intérieur d'un écart type de la moyenne.
Cela n'indique pas une distribution normale.
Nombre insuffisant de scores dans l'intervalle requis.
Le graphique illustre une distribution de type rectangulaire.
2. $\mu = 8$, $\sigma = 1,6$ (6,4, 9,6) 79 scores
66 % à l'intérieur d'un écart type de la moyenne.
Ce pourcentage est près de celui d'une distribution normale. Probablement normale.
Le graphique illustre à peu près une forme normale.
3. a) Écart type = $\frac{10}{\sqrt{40}} = 1,6$
Intervalle $400 \pm 2(1,6)$ ou (396,8, 403,2)
b) Écart type = $\frac{10}{\sqrt{80}} = 1,1$
Intervalle $400 \pm 2(1,1)$ ou (397,8, 402,2)
4. a) Écart type = $\frac{8,2}{\sqrt{100}} = 0,82$
Intervalle $87,6 \pm 2(0,82)$ ou (86,0, 89,2)
b) Quantité bien inférieure à la quantité prévue, peut-être à cause de la mauvaise visibilité, de la glace sur les routes ou d'une circulation très dense.
5. a) Écart type = $\frac{120}{\sqrt{150}} \approx 9,8$
Intervalle $950 \pm 2(9,8)$ ou (930, 970) heures
b) Intervalle $950 \pm 3(9,8)$ ou (901, 979) heures
6. a) $\bar{x} = 8,56$; $s = 1,21$
b) Écart type = $\frac{1,21}{\sqrt{20}} \approx 0,27$

Nous pouvons être certains à 95 % que la consommation d'essence moyenne pour ce modèle d'automobile serait de $8,56 \pm 2(0,27)$ litres par km ou (8,02, 9,10).

Exercice 4 : distribution normale et approximation de la distribution normale (E-3) - Corrigé (suite)

7. a) $\bar{x} = 8,0$; $s = 4,6$

b) Écart type = $\frac{4,6}{\sqrt{20}} \approx 1,0$

L'attente moyenne devrait être de $8,0 \pm 2(1,0)$ minutes, 95 % du temps (6,0, 8,0).

8. a) $\mu = 25$ heures; $\sigma = 2,5$ heures

Écart type = $\frac{2,5}{\sqrt{50}} \approx 0,35$ heures

La durée de vie moyenne pour des échantillons de 50 piles devrait se situer dans l'intervalle $25 \pm 3(0,35)$ ou (23,9, 26,1) 99 % du temps.

b) Une durée de 27 heures se situe à l'extérieur de l'intervalle de confiance de 99 % pour des échantillons de cette grandeur. Le fabricant sous-estime peut-être la durée de vie des piles.

9. Écart type = $\frac{2,8}{\sqrt{772}} \approx 0,1$

Nous pouvons être certains à 99 % que les grandeurs moyennes des hommes âgés de 18 à 24 ans se situent dans l'intervalle $69,7 \pm 3(0,1)$ ou (69,4, 70,0) pouces.

Exercice 5 : distribution normale et approximation de la distribution normale (E-3) - Corrigé

$$1. \quad p = 0,32 \quad \text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,32)(0,68)}{24}} \approx 0,095$$

La proportion d'élèves gauchers dans l'échantillon devrait être de $0,32 \pm 2(0,095)$, 95 % du temps ou (0,13, 0,51).

De 3 à 12 élèves devraient donc être gauchers.

$$2. \quad p = 0,75 \quad \text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,75)(0,25)}{20}} \approx 0,10$$

La proportion de tulipes devrait se situer dans l'intervalle $0,75 \pm 2(0,10)$, 95 % du temps ou (0,55, 0,95).

Pour 20 bulbes, l'intervalle est de (11, 19).

$$3. \quad p = 0,2 \quad \text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,2)(0,8)}{140}} \approx 0,033$$

L'intervalle de 95 % pour la proportion de fuites dans les échantillons de 140 est de $0,2 \pm 2(0,033)$ ou de (0,134, 0,266).

Pour 140 automobiles (19, 37).

Il est peu probable que 40 automobiles aient une fuite, mais si on prend l'intervalle de 90 %, le nombre 40 se situe dans cet intervalle.

$$4. \quad p = 0,75 \quad \text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,75)(0,25)}{120}} \approx 0,04$$

La proportion devrait se situer dans l'intervalle $0,75 \pm 2(0,04)$, 95 % du temps ou (0,67, 0,83).

Le nombre devrait donc se situer dans l'intervalle (80, 100).

$$5. \quad \text{Proportion de l'échantillon} = \frac{55}{200} = 0,275 \quad \text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,275)(0,725)}{200}} \approx 0,032$$

L'intervalle de confiance de 95 % pour la proportion de la population ne pouvant pas faire son service militaire est de $0,275 \pm 2(0,032)$, de (0,211, 0,339) ou entre 21 % et 34 %.

$$6. \quad \text{Proportion de l'échantillon} = \frac{26}{110} = 0,24 \quad \text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,24)(0,76)}{110}} = 0,04$$

L'intervalle de confiance de 95 % pour la proportion de la population souffrant de grippe est de $0,24 \pm 2(0,04)$ ou (0,16, 0,32).

$$7. \quad \text{Proportion de l'échantillon} = 0,72 \quad \text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,72)(0,28)}{100}} \approx 0,02$$

L'intervalle de confiance de 95 % est de $0,72 \pm 2(0,02)$ ou (0,68, 0,76).

Exercice 6 : sondages d'opinion (E-3) - Corrigé

1. Proportion de l'échantillon = $p = \frac{208}{400} = 0,52$

$$\text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,52)(0,48)}{400}} \approx 0,05$$

L'intervalle de confiance de 95 % pour la proportion de la population ayant l'intention de voter pour le candidat A au moment du sondage est calculé par $0,52 \pm 2 \times 0,05$, (0,42, 0,62) ou (42 %, 62 %).

Exemple de communiqué de presse : 52 % de la population préfèrent le candidat A, selon une marge d'erreur de 10 points de pourcentage, 19 fois sur 20.

2. Proportion de l'échantillon = $p = \frac{80}{400} = 0,2$

$$\text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,2)(0,8)}{400}} \approx 0,02$$

L'intervalle de confiance de 95 % pour la proportion de la population qui voterait « Oui » au moment du sondage est calculé par $0,2 \pm 2 \times 0,02$, (0,16, 0,24) ou (16 %, 24 %).

3. Proportion de l'échantillon = $p = \frac{70}{100} = 0,7$

$$\text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,7)(0,3)}{100}} = 0,046$$

L'intervalle de confiance de 95 % pour la proportion de la population en faveur de ce congé férié est calculé par $0,7 \pm 2 \times 0,046$ ou est d'environ 61 % à 79 %.

Exemple de rapport de publicité : 70 % de la population est en faveur d'un congé férié le 21 mars, dans une marge d'erreur de 9 points de pourcentage, 19 fois sur 20.

4. Proportion de l'échantillon = : $p = \frac{650}{1000} = 0,65$

$$\text{Écart type} = \sqrt{\frac{(0,65)(0,35)}{1000}} = 0,015$$

L'intervalle de confiance de 95 % pour la proportion de la population préférant la marque X est de $0,65 \pm 2 \times 0,015$ ou (62 %, 68 %).

Exemple de rapport de publicité : 65 % de la population préfèrent la marque X, dans une marge d'erreur de 3 points de pourcentage, 19 fois sur 20.

Exercice 6 : sondages d'opinion (E-3) - Corrigé (suite)

5. Le rapport indique un pourcentage de 25 %, à 4 % près. La marge d'erreur de 4 % correspond à 2(écart type). Écart type = 0,02 si le nombre de personnes questionnées correspond à n .

$$\sqrt{\frac{(0,25)(0,75)}{n}} = 0,02$$

$$\frac{(0,25)(0,75)}{n} = 0,0004$$

$$n = \frac{(0,25)(0,75)}{0,0004} = 468,75$$

L'échantillon compte environ 470 personnes.

Si les résultats avaient été exacts à 2 % près, écart type = 0,01.

$$\sqrt{\frac{(0,25)(0,75)}{n}} = 0,01$$

$$\frac{(0,25)(0,75)}{n} = 0,0001$$

$$n = \frac{(0,25)(0,75)}{0,0001} = 1875$$

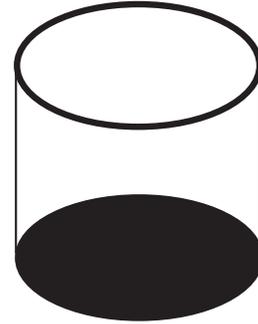
L'échantillon devrait compter environ 1 875 personnes. Les coûts relatifs au sondage seraient beaucoup plus élevés.

Unité F
Design et mesure

Exercices de design et mesure

1. Une beignerie offre deux grosseurs de beignes. Les beignes réguliers ont un diamètre de 12 cm et un trou de 3 cm, tandis que les mini-beignes ont un diamètre de 6 cm et un trou de 1,5 cm. Le prix d'un beigne régulier est de 70 cents et le prix d'un mini-beigne est de 30 cents. Chaque beigne a une épaisseur de 3 cm. Quel beigne représente le meilleur achat?

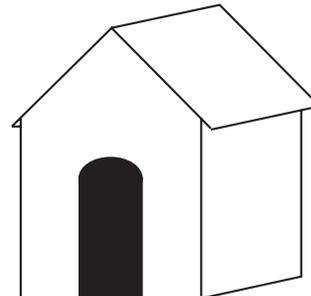
2. La compagnie Piscine Plus vend la cuve thermique portative (spa) illustrée ci-contre. Le diamètre intérieur du spa est de 8 pieds et la profondeur est de 3 pi 6 po. Les côtés et le fond ont une épaisseur de 4 po.



- a) Calcule la quantité de vinyle requise pour le spa (intérieur et extérieur).
- b) Les côtés et le fond du spa sont remplis d'une mousse épaisse. Calcule le volume de mousse requis.
- c) Si le spa est rempli d'eau jusqu'à 8 po du bord, quelle quantité d'eau le spa contient-il?

3. Tu dois créer deux cylindres différents à partir d'une feuille de papier de $8\frac{1}{2}$ sur 11. Un des cylindres doit être roulé dans le sens de la longueur et l'autre dans le sens de la largeur. Les contenants contiendront-ils la même quantité de maïs soufflé?

4. Tu dois concevoir une niche qui peut être fabriquée d'une feuille de contreplaqué de 4 pi sur 8 pi. La niche doit être la plus grande possible et, avant de couper les pièces, tu dois les disposer sur la feuille de contreplaqué. Calcule la quantité totale de bois gaspillé.

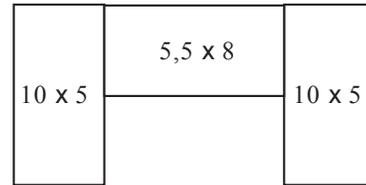
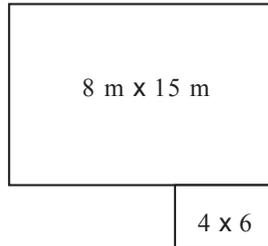
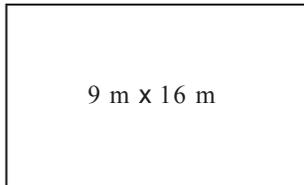


5. Lorsqu'on construit une nouvelle maison, on peut réduire les coûts en minimisant le périmètre de la maison. Explique pourquoi. Une maison ayant un périmètre plus petit est aussi plus économique sur le plan énergétique. Explique pourquoi.



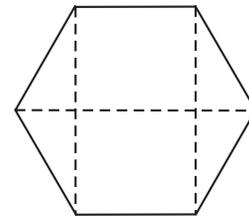
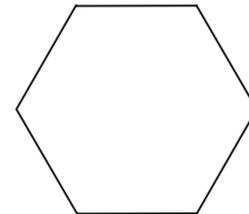
Exercices de design et mesure (suite)

6. Examine les trois plans ci-dessous. Calcule le périmètre et l'aire de chaque plan. Compare les aires et les périmètres de chaque maison. Quel type de maison est le plus efficace?

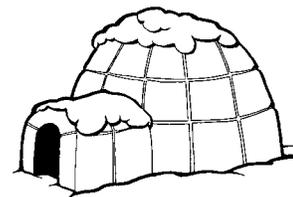


7. Quelles seraient les dimensions d'une maison de quatre côtés ayant la même aire que les maisons ci-dessus mais ayant aussi le plus petit périmètre?

8. La maison a une forme hexagonale régulière et chaque côté mesure 7,44 m.
- Calcule la somme des angles de l'hexagone. Tu dois d'abord te rappeler que la somme des angles d'un polygone est de : $180^\circ (\text{nombre de côtés} - 2)$.
 - Si tous les angles de l'hexagone sont congrus, quelle est la mesure de chaque angle?
 - En utilisant une règle et un rapporteur, trace l'ébauche de la forme. Divise l'hexagone en rectangles et en triangles, tel qu'illustré. Calcule la mesure des angles aigus des triangles. Calcule l'aire de l'hexagone.
 - Un hexagone est-il plus efficace qu'un rectangle?



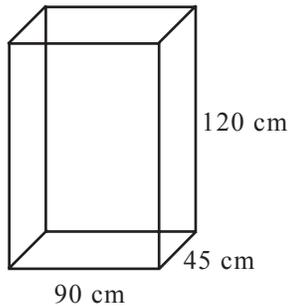
9. Si le client désire des murs de 3 m de haut, calcule l'aire des murs pour chacune des formes ci-dessus.
10. Calcule l'aire et le périmètre d'un octogone régulier dont les côtés mesurent 5,46 m.
11. Explique ce qu'il advient du périmètre d'un objet dont l'aire demeure constante mais dont le nombre de côtés augmente.
12. Quels facteurs doivent être pris en considération dans la construction d'une maison en plus de l'aire des murs extérieurs? Avec les autres élèves de la classe, essaie de trouver le plus grand nombre de facteurs possible.
13. Quelle est la forme de la maison qui serait la plus efficace? Cette forme pourrait-elle être construite de manière pratique? Pourquoi? Pourquoi pas?
14. Examine la forme d'un igloo. Pourquoi a-t-il cette forme ?



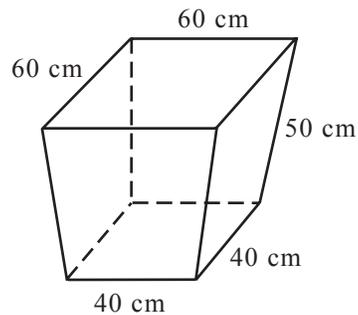
Exercices de design et mesure (suite)

15. Joseph est entrepreneur. Un de ses clients désire faire construire une maison hexagonale d'une aire d'environ 1 200 pieds carrés. Détermine la longueur d'un mur extérieur si on suppose que tous les murs ont la même dimension.
16. Une pépinière fabrique et vend des pots pour plantes moulés. Plusieurs formes et dimensions sont offertes. Si le côté de chaque pot a une épaisseur de 4 cm, détermine le volume de matériel requis pour fabriquer chacun des pots ci-dessous. Si chaque pot doit être rempli de perlite pour le drainage jusqu'à une profondeur de 2,5 cm et ensuite de terre jusqu'à 6 cm du bord du pot, estime la quantité de perlite et de terre requise pour chaque pot.

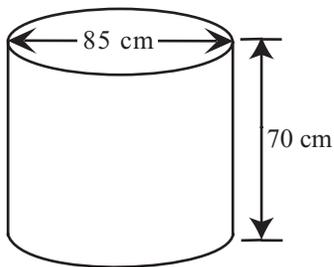
a.



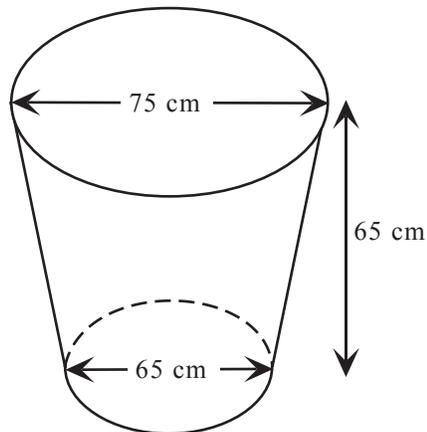
b.



c.



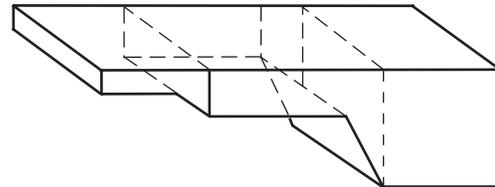
d.



Exercices de design et mesure (suite)

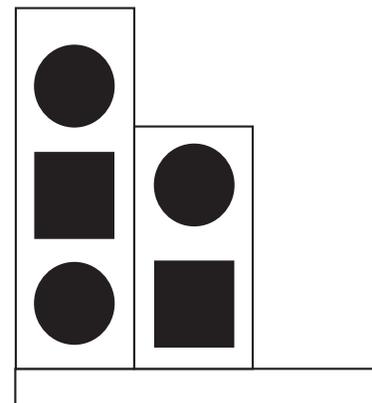
17. Le bassin principal de la piscine des Jeux panaméricains à Winnipeg contient une section pour le plongeon (5 m de profond, 20 m de long), une section pour la natation (2 m de profond, 30 m de long) et une section peu profonde (1 m de profond, 25 m de long). La largeur de la piscine est de 25 m. Les angles formés à la base de la piscine où les niveaux changent sont de 146° dans la section peu profonde et de 117° dans la section pour le plongeon.

- Trace une vue latérale de la piscine en indiquant toutes les mesures.
- Détermine la capacité de la piscine.
- Détermine la quantité d'eau requise pour remplir la piscine (en litres).
- La piscine peut être vidée à un rythme de 40 000 L/heure. Après combien de temps la piscine sera-t-elle complètement vide?
- Détermine l'aire totale des côtés et du fond de la piscine. La piscine doit être repeinte régulièrement. Si un gallon de peinture couvre 210 pi^2 , combien de gallons de peinture seront requis pour peindre l'intérieur de la piscine? Si la peinture se vend 103,50 \$ le gallon, calcule le coût total, y compris les taxes, qui devra être payé pour ce projet de peinture.
- Deux hommes repeindront la piscine. Leur vitesse de travail combinée est de 100 m^2 à l'heure. Chaque jour, ils travaillent pendant huit heures et doivent passer 40 minutes par jour à nettoyer. Détermine le coût total de la main-d'oeuvre requise pour peindre la piscine si chaque peintre reçoit 13,45 \$ de l'heure.
- Un boyau d'arrosage peut remplir la piscine à un rythme de 350 L/minute. Si trois boyaux d'arrosage sont utilisés, reliés à des bouches d'incendie extérieures, combien de temps faudra-t-il pour remplir la piscine?
- Deux personnes doivent superviser le remplissage de la piscine, et ces personnes reçoivent 9,85 \$/heure. Si le coût de l'eau est de 2,10 \$/100 pi^3 , détermine le coût total de remplissage de la piscine.



Nota : le dessin n'est pas à l'échelle

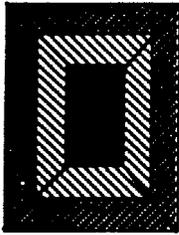
18. L'animalerie Le Royaume des animaux construit et vend des structures de jeu pour les chats. Une vue de devant d'une des structures est illustrée ci-contre. Chaque cercle a un diamètre de 30 cm et chaque carré a une mesure de côté de 30 cm; ces formes représentent des ouvertures que le chat peut traverser ou dans lesquelles il peut se reposer. La structure a une profondeur de 70 cm. Tous les côtés sont recouverts de tapis, à l'exception du fond, y compris l'intérieur des ouvertures. La base de la structure a une largeur de 1,5 mètre et une hauteur de 10 cm. Les deux tours ont une largeur de 50 cm, et des hauteurs de 1,5 mètre et de 1 mètre respectivement, à partir de la base.



- Estime la quantité totale de tapis requise pour le projet.
- Le tapis vendu a une largeur de 365 cm. Tu dois disposer un plan des pièces devant être découpées du tapis. Quelle est la longueur de tapis qui doit être achetée? Quelle quantité de tapis est gaspillée?

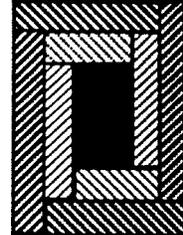
Exercices de design et mesure (suite)

19. Dans l'atelier de menuiserie!



Coins ≠ onglet

Voici deux manières de construire une table de salon. Chacune des tables a une forme rectangulaire dont les dimensions sont les suivantes : X unités de long et Y unités de large. La forme est ensuite construite en collant des bandes de bois autour du périmètre du rectangle. Les bandes de la forme de gauche sont d'abord coupées en trapézoïdes. (Les coins sont des coins à onglet.) À quel angle le coupage doit-il être fait? Les bandes de la forme de droite sont des rectangles. Chaque bande a une largeur uniforme.



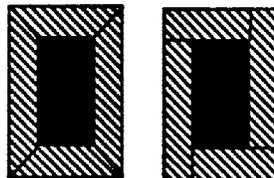
En Rondin

Tu dois créer un modèle pour chaque forme dans ton bloc-notes en suivant les étapes ci-dessous.

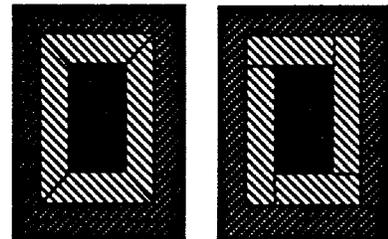
- D'abord, tu dois déterminer les dimensions que tu désires utiliser pour le rectangle du centre. Tu dois déterminer l'échelle que tu utiliseras pour ton modèle et tracer un rectangle de dimension appropriée, à l'échelle, au centre de ta page. Utilise un type d'ombrage pour représenter une sorte de bois.
- Tu dois déterminer la largeur des bandes de bois que tu désires utiliser. Nomme cette valeur la valeur T . Trace, à l'échelle, quatre bandes autour des rectangles du centre de sorte que chaque bande dépasse le rectangle du centre de T unités. Indique les lignes de jonction. Utilise un autre type d'ombrage pour représenter une autre sorte de bois. Inscris une expression polynômiale pour la longueur de chaque bande. N'oublie pas que le rectangle d'origine a une longueur de X unités et une largeur de Y unités.
- Répète l'étape 2 en utilisant une troisième couleur ou la couleur d'origine pour construire le rectangle extérieur.



Étape a



Étape b

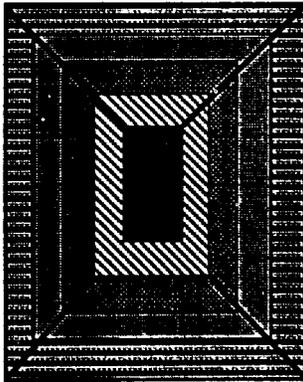


Étape c

Détermine le matériel requis pour chaque forme.

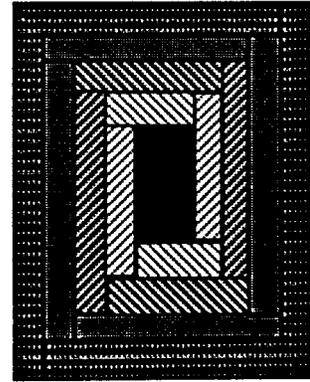
- Inscris une expression polynômiale pour la longueur totale des quatre bandes qui forment le rectangle intérieur (de l'étape b). Simplifie ta réponse.
- Inscris une expression polynômiale pour la longueur totale des quatre bandes qui forment le rectangle extérieur (de l'étape c). Simplifie ta réponse.
- Quelle forme est la plus économique? Quelle est la quantité de matériel en moins requise par rectangle lorsque cette forme est utilisée?

Exercices de design et mesure (suite)



Fais des ajouts à chaque forme.

- g) Construis deux autres rectangles autour de chaque forme.
- h) Inscris une expression polynomiale pour la longueur totale des quatre bandes du premier rectangle additionnel.
- i) Examine le motif formé pour les longueurs des quatre bandes. En utilisant ce motif, inscrist une expression polynomiale pour la longueur des quatre bandes du rectangle suivant.
- j) Utilise ce motif pour deux autres rectangles.



Choisis le bois de ta table.

Le bois se vend en pied-planche. Un pied-planche a une largeur de 12 pouces et une longueur de 12 pouces.

k) Tu dois décider quel bois tu utiliseras pour chaque rectangle de ta table. Il serait peut-être préférable qu'il y ait un certain contraste. Tu peux te rendre chez le marchand de bois de ta localité pour jeter un coup d'oeil sur les sortes de bois offertes. Trace une ébauche pour illustrer les différentes sortes de bois.

- l) Pour le rectangle du centre, calcule les prix pour la largeur appropriée du rectangle.
- m) Détermine la quantité de chaque sorte de bois que tu devras utiliser et le coût de ce bois.
- n) Détermine le coût total du bois fini que tu devras utiliser pour ton projet, avant les taxes. Quelles autres dépenses devras-tu faire?

Bouleau	18,00 \$
Noyer noir	30,00 \$
Cerisier	24,00 \$
Grenadille	75,00 \$
Acajou	27,00 \$
Chêne	21,00 \$
Érable	42,00 \$
Cecropia	108,00 \$
Teck	87,00 \$
Bois de rose	102,00 \$
Zebrano	60,00 \$

o) Tu décides de vendre ces tables. Une cliente te commande une table de salon d'une dimension de 32 po x 48 po, une table de coin carrée de 28 po et deux tables d'appui de 22 po x 28 po. Elle désire un rectangle au centre et quatre séries additionnelles de bandes. Les bandes doivent avoir une largeur de 2 po chacune, et les sortes de bois suivantes doivent être utilisées (du centre vers l'extérieur) : érable, bouleau, cerisier, acajou et noyer. Tu dois faire des coins à onglet. La cliente désire aussi une table de salle à manger semblable d'une dimension de 60 po x 84 po ayant des bandes d'une largeur de 4 po. Les pattes des petites tables coûtent 12,95 \$ chacune et celles de la table de salle à manger coûtent 18,95 \$ chacune. Tu dois ajouter 6 % pour le matériau connexe et 30 % pour la majoration du prix.

Tu dois créer une feuille de calcul pour déterminer le coût de ces tables. Quelle sera la facture totale de la cliente, avant les taxes?

p) Quel serait le coût des tables si elles ne comprenaient pas de coins à onglet? Quelle serait la somme épargnée? Utilise une feuille de calcul pour déterminer la solution.

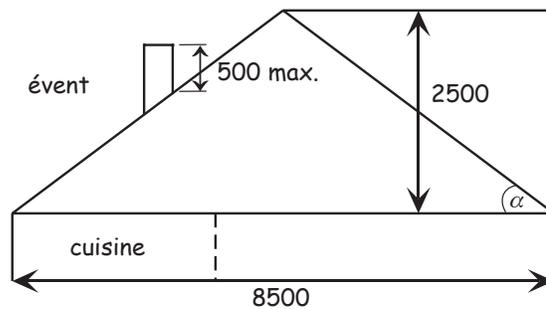
Autres idées d'activités :

Détermine la forme la plus coûteuse pour une dimension définie et quatre sortes de bois spécifiques, dans n'importe quel ordre. Détermine la forme la moins coûteuse pour la même table. Répète cette activité en utilisant deux sortes de bois seulement.

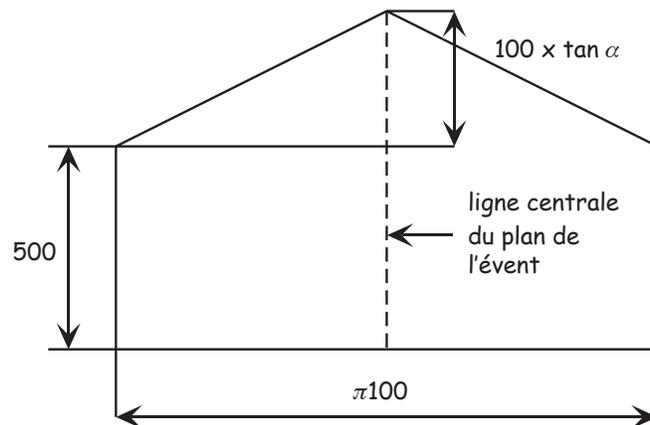
Exercices de design et mesure (suite)

20. Un *évent* de diamètre de 100π mm doit être construit au-dessus de la cuisine. La toiture a une portée de 8 500 mm et une élévation de 2 500 mm. La hauteur maximale de l'évent à partir de la toiture doit être de 500 mm. Tu dois concevoir et illustrer ces données à l'échelle appropriée en calculant les valeurs ci-dessous :

- l'aire du matériel en cm^2 requis pour fabriquer l'évent;
- le volume de l'évent en cm^3 ;
- le coût de l'évent si le matériel coûte $0,03 \text{ \$/cm}^2$.



Plan de l'évent



21. Une pièce doit être recouverte de panneaux pare-feu (ignifugé) d'une épaisseur de $\frac{3}{8}$ po, d'une largeur de 48 po et d'une hauteur de 8 pi.

- Estime le nombre de panneaux requis pour ce projet en tenant compte des spécifications et de l'information contenue dans les plans :

Périmètre du mur = $258 \text{ pi } 10 \frac{1}{4} \text{ po}$

Hauteur du plafond = $7 \text{ pi } 6 \text{ po}$

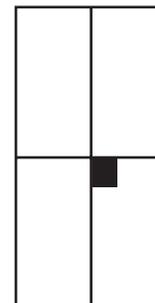
Trois ouvertures de portes = largeur de $35 \text{ po} \times 7 \text{ pi } 6 \frac{1}{2} \text{ po}$

- Quelle serait ton estimation si la hauteur du plafond était de $8 \text{ pi } 3 \text{ po}$ et si chaque panneau devait être fixé aux extrémités, sauf dans les coins, pour une pièce mesurant $86 \text{ pi } 3 \frac{1}{8} \text{ po} \times 43 \text{ pi } 2 \text{ po}$?
- Quelle serait ton estimation si tous les panneaux devaient être installés à l'horizontale à des fins de structure, dans les deux cas?

Évent : (nom m.) toute ouverture qui permet le passage de l'air pour fins de ventilation

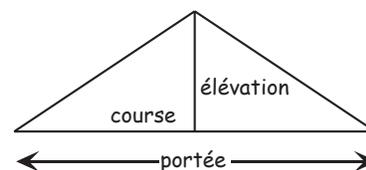
Exercices de design et mesure (suite)

22. Des tuiles de 30 cm sur 30 cm doivent être installées au plafond d'une pièce mesurant 445 cm sur 350 cm. Les tuiles doivent être installées à partir du centre de la pièce.
- Détermine le nombre de tuiles complètes qui seront utilisées pour le plafond.
 - Calcule les dimensions des tuiles installées sur chaque côté du mur.
 - Calcule les dimensions des tuiles de chaque coin.
 - Calcule le nombre minimal de tuiles requises pour ce projet.
 - Si les tuiles sont vendues en paquets de 10 pour 27,95 \$ ou en paquets de 25 pour 66,95 \$, détermine le coût des tuiles requises pour ce projet, avant les taxes.



23. Calcule le nombre de sacs de plâtre de 25 kg, la masse (poids) de montants de 38 mm à 1,05 kg/m et la masse de profilés de fourrure de 19 mm à 0,4 kg/m pour un mur intérieur en tenant compte des spécifications suivantes :
- Le mur a une hauteur de 2 600 mm et une longueur de 18 000 mm.
 - Montants de 38 mm à 600 mm à l'horizontale à partir du centre.
 - Profilés de fourrure de 19 mm à 650 mm à la verticale à partir du centre.
 - Lattis à mailles en losanges de 1,36 kg/m².
 - Épaisseur minimale du plâtre de 16 mm/2,0 m² (Les montants et les profilés de fourrure sont des supports de métal habituellement en forme de U. La différence entre ces deux matériaux est leur dimension. Le lattis à mailles en losanges est une feuille de métal utilisée pour supporter le plâtre humide.)

24. Calcule l'élévation d'une toiture si la portée est de 7 324 mm et si la pente est de 1:5. (La portée d'une toiture correspond à sa largeur totale, comme l'illustre cette coupe transversale.)



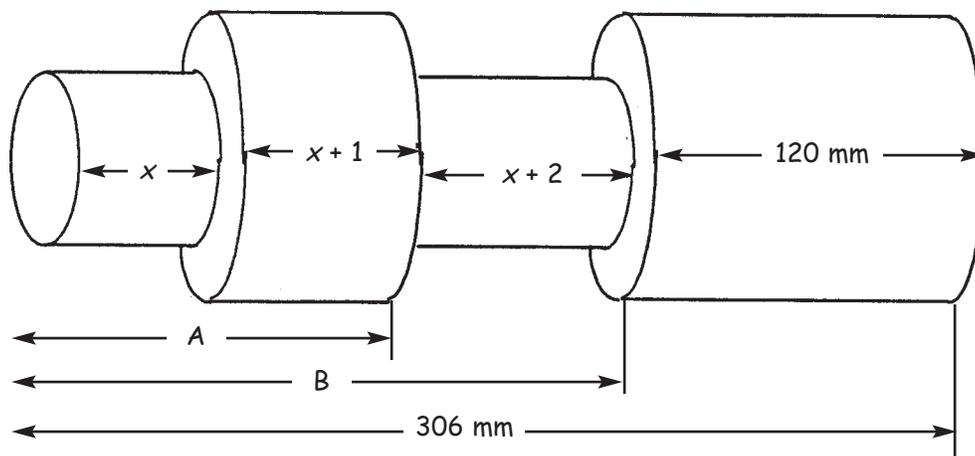
25. Les plans d'architecte indiquent que la pente de la toiture d'une maison est de 4:1. Calcule la portée de la toiture si l'élévation est de 3,4 m.

Exercices de design et mesure (suite)

26. Une boîte de peinture de 4 L couvre une aire de 48 m². Une boîte de 4 L d'apprêt couvre une aire de 36 m². La deuxième couche de peinture ne requiert que 75 % de la quantité requise pour la première couche. Pour les deux pièces suivantes :

Pièce	Aire des murs/du plafond (m)	Nombre de surfaces	Aire totale (m ²)
A	4,9 x 2,7	2	
	4,1 x 2,7	2	
	4,9 x 4,1	1	
B	6,2 x 2,9	2	
	5,4 x 2,9	2	
	6,2 x 5,4	1	

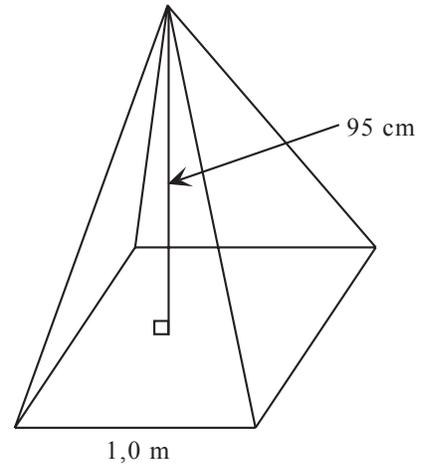
- Calcule l'aire de chaque pièce.
 - Chaque pièce requiert une couche d'apprêt et deux couches de peinture. Le même apprêt peut être utilisé pour les deux pièces, mais la peinture de la pièce A est bleue et la peinture de la pièce B est verte. Le plafond de chaque pièce doit être blanc. Détermine le nombre de boîtes de peinture bleue, de peinture verte, de peinture blanche et d'apprêt requis pour ce projet.
 - Calcule le coût de la peinture si la boîte de 4 L d'apprêt est de 10,25 \$ et si la boîte de 4 L de peinture est de 22,74 \$.
27. Un arbre à épaulements est fabriqué de solides, en forme de cylindre de la manière illustrée ci-dessous. Les diamètres sont de 40 mm et de 66,7 mm respectivement.
- Calcule la valeur de x , puis les longueurs de A et B.
 - Calcule la masse de l'objet si la masse volumique est de 0,98 g/cm³.
 - L'arbre en dégradé doit être plongé dans un bain de zinc liquide. Détermine le coût du zinc si le coût à l'unité est de 0,05 \$/cm².



Exercices de design et mesure (suite)

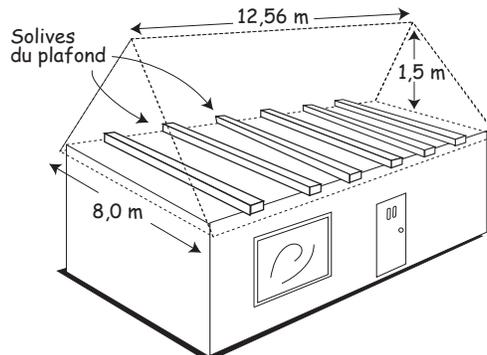
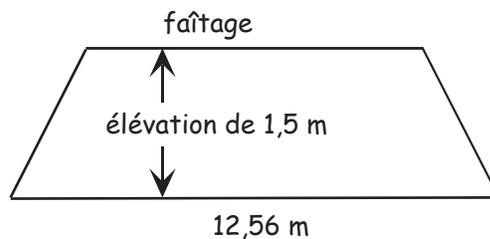
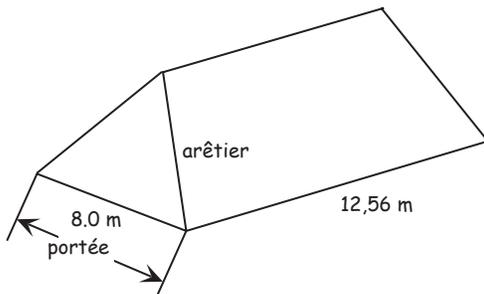
28. Une pyramide a une base carrée de 1,0 m et une hauteur de 95 cm. Elle doit être fabriquée à partir d'un matériau de 95 cm ayant une densité de $0,76 \text{ g/cm}^3$ et une épaisseur de 0,5 mm.

- Calcule l'aire du matériau requis pour fabriquer la pyramide en mètres carrés.
- La feuille de métal utilisée doit être soudée à tous les joints. Calcule la longueur de soudure requise.
- La pyramide doit être peinte avec un pigment qui couvre $20,5 \text{ m}^2/\text{L}$. Calcule le nombre de litres de peinture requis si 33 pyramides sont fabriquées.
- Calcule la masse de 33 pyramides.



29. Le toit à quatre versants illustré a une portée de 8 m, une élévation de 1,5 m et une longueur de 12,56 m. Calcule les valeurs ci-dessous.

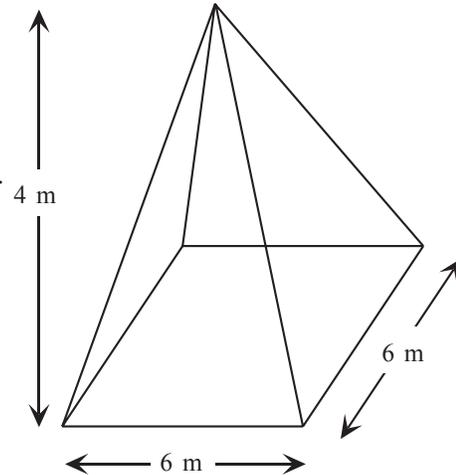
- La longueur du faîtage
- La longueur de l'arête
- L'aire du contreplaqué utilisé pour couvrir le toit
- Le nombre de feuilles de contreplaqué de $1,2 \text{ m} \times 2,4 \text{ m}$ qui doit être commandé et le coût total si chaque feuille de contreplaqué coûte 15,24 \$
- Le volume d'air sous le toit au-dessus des solives du plafond : si un évent de toiture supplémentaire est installé et a un rendement de $5 \text{ m}^3/\text{min}$, combien de temps faudra-t-il pour que l'air du grenier soit complètement changé?



Exercices de design et mesure (suite)

30. Examine les dimensions de la pyramide ci-contre.

- Calcule l'aire du matériau requis pour fabriquer la pyramide, y compris la base.
- Calcule le coût du matériau utilisé lorsque le prix unitaire est de 21,69 \$/m², y compris la TVP et la TPS.
- Calcule la longueur totale de tous les joints requis (huit au total).
- La pyramide doit servir à entreposer de l'essence en position inverse. Calcule le volume en centimètres cubes. Combien de litres d'essence le réservoir contiendra-t-il?



31. Une piscine a une dimension de 50 m sur 21 m. La partie profonde a une profondeur de 4 m et une longueur de 12 m. La partie peu profonde a une profondeur de 1,2 m et une longueur de 12 m. Une pente uniforme relie la partie profonde à la partie peu profonde.

- Trace des diagrammes à l'échelle illustrant une vue en plan et une vue latérale de la piscine.
- Calcule le coût de remplissage de la piscine si l'eau utilisée coûte 2 \$/m³.
- L'imperméabilisation des surfaces submergées coûte 12 \$/m². Détermine le coût de l'imperméabilisation.

32. Le propriétaire d'une grande tour de bureaux demande à un laveur de vitre de présenter un devis pour le lavage des vitres de l'immeuble. Le laveur de vitre dispose des renseignements suivants :

- Il y a 24 étages.
- Il y a 14 vitres par côté à chaque étage.
- L'immeuble a quatre côtés

D'après son expérience, le laveur de vitre sait que le temps requis pour le déplacement d'une vitre à l'autre sur le même étage et sur le même côté de l'immeuble est de 60 secondes. Le temps de déplacement entre les côtés de l'immeuble est de 120 secondes, et celui entre les étages est de 30 secondes. Le temps requis pour le lavage d'une vitre est de 120 secondes. Le tarif de base facturé par le laveur de vitres est de 120 \$. La durée continue maximale pendant laquelle il travaille est de trois heures, puis il prend une pause de 30 minutes. En plus du taux de 25 \$/heure, il désire faire un profit de 25 % afin de réinvestir dans son entreprise. Quelle serait le meilleur devis qu'il puisse présenter?

33. Pour répondre aux exigences du code du bâtiment, un amphithéâtre doit comprendre 1 200 m² d'espace réservé aux toilettes. Dans les toilettes des hommes, l'espace moyen requis est de 1,9 m² par utilisateur et le temps d'utilisation moyen est de 97 secondes. Dans les toilettes des femmes, l'espace moyen requis est de 2,4 m² et le temps d'utilisation moyen est de 145 secondes. Détermine l'espace requis pour les toilettes :

- si l'espace réservé aux hommes doit être égal à celui réservé aux femmes;
- si le nombre d'utilisateurs à l'heure est égal dans les toilettes des hommes et dans les toilettes des femmes.

Unité F
Design et mesure
Corrigé

Exercices de design et mesure — Corrigé

1. Beignes

Beignes réguliers

$$V = \pi r_1^2 h - \pi r_2^2 h$$

$$V = \pi h (r_1^2 - r_2^2)$$

$$V = 3\pi(6^2 - 1,5^2)$$

$$V = 318,1 \text{ cm}^3$$

Mini-beignes

$$V = \pi r_1^2 h - \pi r_2^2 h$$

$$V = \pi h (r_1^2 - r_2^2)$$

$$V = 3\pi(3^2 - 0,75^2)$$

$$V = 79,5 \text{ cm}^3$$

Prix par cm^3 :

$$70 \text{ ¢} / 318,1 \text{ cm}^3 = 0,22 \text{ ¢/cm}^3 \quad 30 \text{ ¢} / 79,5 \text{ cm}^3 = 0,38 \text{ ¢/cm}^3$$

Le beigne régulier représente un meilleur achat.

2. Spa portatif

$$r_1 = 4 \text{ pi} \quad h_1 = 3 \text{ pi } 6 \text{ po}$$

$$r_2 = 4 \text{ pi } 4 \text{ po} \quad h_2 = 3 \text{ pi } 10 \text{ po}$$

a) *Aire de l'intérieur*

$$= A_{\text{côté}} + A_{\text{fond}}$$

$$= 2\pi r_1 h_1 + \pi r_1^2$$

$$= 2\pi(4)(3,5) + \pi(4)^2$$

$$= 89,96 + 50,27$$

$$= 138,23 \text{ pi}^2$$

Aire de l'extérieur

$$= A_{\text{côté}} + A_{\text{fond}} + A_{\text{bord}}$$

$$= 2\pi r_2 h_2 + \pi r_2^2 + (\pi r_2^2 - \pi r_1^2)$$

$$= 2\pi(4,33)(3,83) + \pi(4,33)^2 + (\pi(4,33)^2 - \pi(4)^2)$$

$$= 104,20 + 58,90 + 8,64$$

$$= 171,74 \text{ pi}^2$$

Vinyle total requis : 309,97 pi^2

b) Volume total = volume du fond + volume des côtés

$$= \pi r_2^2 h + (\pi r_2^2 h_1 - \pi r_1^2 h_1)$$

$$= \pi(4,33)^2(0,33) + (\pi(4,33)^2(3,5) - \pi(4)^2(3,5))$$

$$= 19,44 + 20,23$$

$$= 49,67 \text{ pi}^3$$

Quantité de mousse requise : 49,66 pi^3 c) Volume d'eau = $\pi r_1^2 h$

$$= \pi(4)^2(2,83)$$

$$= 142,25 \text{ pi}^3 \text{ d'eau}$$

Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

3. Maïs soufflé

$$C = 2\pi r$$

$$8,5 \text{ po} = 2\pi r$$

$$r = 1,35 \text{ po}$$



$$V = \pi r^2 h$$

$$V = \pi (1,35 \text{ po})^2 (8,5 \text{ po})$$

$$V = 62,98 \text{ po}^3$$

$$C = 2\pi r$$

$$11 \text{ po} = 2\pi r$$

$$r = 1,75 \text{ po}$$



$$V = \pi r^2 h$$

$$V = \pi (1,75 \text{ po})^2 (8,5 \text{ po})$$

$$V = 81,78 \text{ po}^3$$

Le cylindre roulé dans le sens de la largeur pourra contenir 30 % de plus de maïs soufflé.

4. Niches

Voici quelques possibilités :

Plancher inclus :

$$V = 11 \pi \text{ pi}^3$$

$$\text{Aire} = 4 \pi \text{ pi}^2$$

$$\text{Bois gaspillé} : 2,6 \pi \text{ pi}^2$$

Plancher non inclus :

$$V = 13,5 \pi \text{ pi}^3$$

$$\text{Aire} = 6 \pi \text{ pi}^2$$

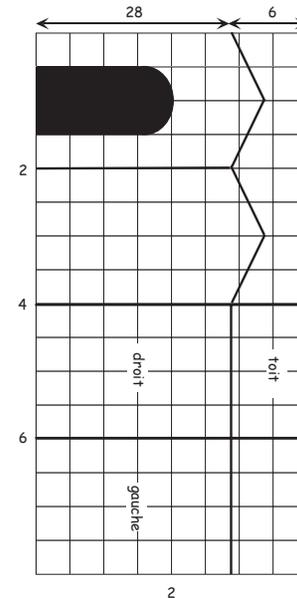
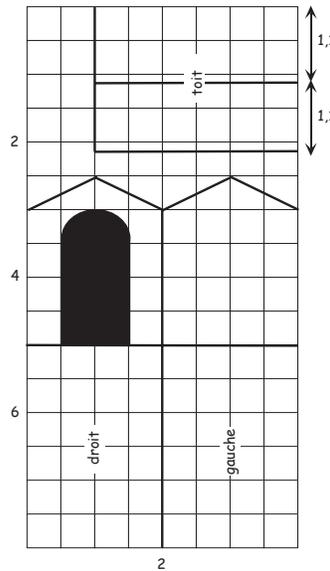
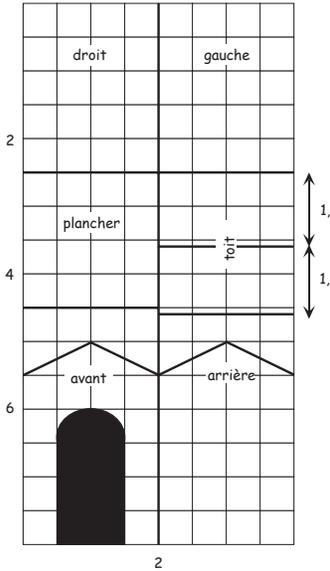
$$\text{Bois gaspillé} : 4,28 \pi \text{ pi}^2$$

Plancher non inclus :

$$V = 12,4 \pi \text{ pi}^3$$

$$\text{Aire} = 4 \pi \text{ pi}^2$$

$$\text{Bois gaspillé} : 3,48 \pi \text{ pi}^2$$



5. Maison : moins de murs extérieurs, moins de murs de fondation, terrain plus petit possible, etc.

6. L'aire des trois est de 144 m². Les périmètres sont de 50 m, 54 m et 65 m. La forme rectangulaire est la plus efficace.

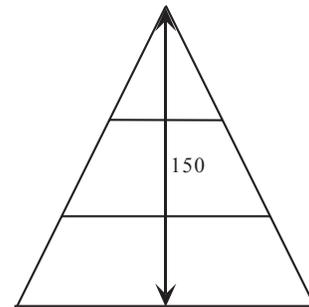
7. Une maison de 12 x 12 a une aire de 144 m² et un périmètre de 48 m seulement.

Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

8. a) 720°
 b) 120°
 c) 30° et 60° , 144 m^2
 d) Périmètre = $6 \times 7,44 = 44,64 \text{ m}$. Donc, un hexagone est plus efficace qu'un rectangle ou un carré.
9. Périmètres pour la question 6 : 50 m , 54 m et 65 m . Aires : 150 m^2 , 162 m^2 et 195 m^2 .
 Périmètre pour la question 7 : 48 m . Aire : 144 m^2 .
 Périmètre pour la question 8 : $44,64 \text{ m}$. Aire : $133,92 \text{ m}^2$.
10. Un octogone régulier ayant des côtés de $5,46 \text{ m}$, une aire de 144 m^2 et un périmètre de $43,68 \text{ m}$.
11. Lorsque le nombre de côtés augmente et que l'aire demeure fixe, le périmètre diminue.
12. Forme des vitres : si un mur est circulaire, le coût d'une vitre serait-il excessif? Certaines formes compliquent-elles la conception intérieure? Si on veut profiter au maximum d'une vue panoramique, quelle forme permettrait à un nombre maximum de pièces de la maison d'être exposées à cette vue? Serait-il avantageux d'une manière quelconque de minimiser la dimension du mur faisant face au nord, etc.?
13. Une maison circulaire serait celle qui serait la plus efficace.
14. Igloo : la forme circulaire est celle qui offre le plus grand volume et qui comprend le moins grand nombre de murs extérieurs, donc cette forme permet une meilleure conservation de la chaleur.
15. Longueur du mur = $21,5 \text{ pi}$
16. Pots
- A. $V_{\text{extérieur}} = 90 \times 45 \times 120 = 486\,000 \text{ cm}^3$
 $V_{\text{intérieur}} = (90 - 8) \times (45 - 8) \times (120 - 4) = 351\,944 \text{ cm}^3$
 Volume du pot = $134\,056 \text{ cm}^3$ ou $0,13 \text{ m}^3$
 $V_{\text{perlite}} = 82 \times 37 \times 2,5 = 7585 \text{ cm}^3$
 $V_{\text{terre}} = 82 \times 37 \times (116 - 6 - 2,5) = 326\,155 \text{ cm}^3$, ou $0,33 \text{ m}^3$

Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

B. Le pot est une pyramide tronquée. S'il est inversé et comparé à ce triangle, on remarque que les deux tiers du dessus de la pyramide ont été tronqués. Détermine le volume total de la pyramide, puis soustrais le volume de la portion retirée pour déterminer le volume de la base restante.



$$\begin{aligned}
 V_{\text{extérieur}} &= V_{\text{pyramide complète}} - V_{\text{partie retirée}} \\
 &= \frac{1}{3} \text{ aire de la base} \cdot h - \frac{1}{3} \text{ aire de la base} \cdot h \\
 &= \frac{1}{3} (60)^2 \cdot 150 - \frac{1}{3} (40)^2 \cdot 100 \\
 &= 126\,667 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{\text{intérieur}} &= V_{\text{pyramide complète}} - V_{\text{partie retirée}} \\
 &= \left(\frac{1}{3} \text{ aire de la base} \times h \right) - \left(\frac{1}{3} \text{ aire de la base} \times h \right) \\
 &= \frac{1}{3} (52)^2 \times 146 - \frac{1}{3} (32)^2 \times 96 \\
 &= 98\,827 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

Volume du pot = 27 840 cm³.

V_{perlite} correspond à environ l'aire de la base x 2,5 cm
 = 40² x 2,5 ≈ 2560 cm³

V_{terre} peut être estimé comme suit : aire du centre vers le haut x hauteur de la terre.

$$\frac{(52 + 32)}{2} = 42 \text{ du centre vers le haut du pot}$$

V_{terre} correspond à environ 42² x 37,5 ≈ 66 150 cm³

C.

$$V_{\text{extérieur}} = \pi r^2 h = \pi \frac{85^2}{2} \cdot 70 = 397\,215 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{intérieur}} = \pi \frac{85^2}{2} - 4 \cdot \frac{70}{2} = 307\,337 \text{ cm}^3$$

Volume du pot = 89 878 cm³.

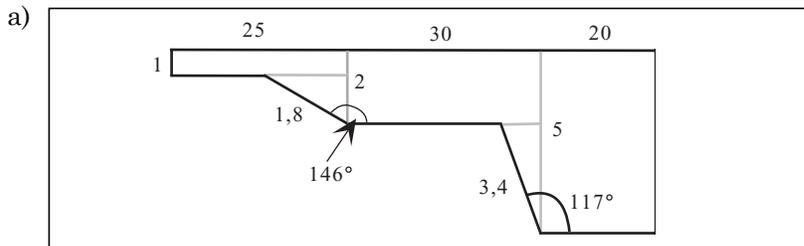
$$V_{\text{perlite}} = \pi \frac{77^2}{2} (2,5) = 11\,642 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{terre}} = \pi \frac{77^2}{2} (66 - 6 - 2,5) = 267\,756 \text{ cm}^3$$

D. Se détermine de la même manière qu'en B.

Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

17. Piscine des Jeux panaméricains



b) Aire du côté de la piscine = $25 + 60 + 100 + 0,75 + 2,4 = 188,15 \text{ m}^2$

Largeur de la piscine = 25 m

Volume de la piscine = $25 \times 188,15 = 4\,703,75 \text{ m}^3$

c) Eau requise pour remplir la piscine = $4\,700 \text{ m}^3 \times 1\,000 = 4\,700\,000 \text{ L}$

d) Temps requis pour vider la piscine = $\frac{4\,700\,000 \text{ L}}{40\,000 \text{ L/heure}} = 117,5 \text{ heures}$, ou 4 jours, 21,5 heures

e) Aire = aires de : 2 côtés + extrémités + fond

Longueur du fond = $23,5 + 1,8 + 28,4 + 3,4 + 20 = 77,1 \text{ m}$

Aire du fond = $77,1 \times 25 = 1\,927,5 \text{ m}^2$

Aire totale = $2(188,15) + 25 \times 1 + 25 \times 5 + 1930 = 2\,453,8 \text{ m}^2$

La peinture couvre 210 pi^2 par gallon ou $210 \times \frac{929}{100^2} = 19,5 \text{ m}^2$

Pour couvrir $2\,453,8 \text{ m}^2$; $\frac{2\,453,8}{19,5} = 125,83$ ou 126 gallons

Coût du gallon = 103,95 \$

Coût pour 126 gallons = 13 097,70 \$

TVP et TPS = 14 % \times 13 097,70 = 1 833,68 \$

Coût total = 14 931,38 \$

f) Main-d'oeuvre : $\frac{2\,453,8 \text{ m}^2}{100 \text{ m}^2} = 24,54 \text{ heures}$

Ils peignent pendant 7,33 heures par jour. Le travail nécessitera 3 jours de peinture, plus 2,55 heures pendant un quatrième jour, plus 0,67 heure de nettoyage pendant le quatrième jour.

Total des heures : $3(7 \frac{1}{3} \text{ h} + 40 \text{ min}) + 2,56 + 0,67 = 27,23 \text{ heures}$.

Coût de la main-d'oeuvre : $27,23 \text{ heures} \times 2 \text{ hommes} \times 13,45 \text{ \$/heure} = 732,49 \text{ \$}$

g) Pour remplir la piscine : trois boyaux d'arrosage fournissent $3 \times 350 = 1\,050 \text{ L/minute}$

Temps requis pour remplir la piscine :

$\frac{4\,700\,000 \text{ L}}{1\,050 \text{ L/min}} = 4\,476 \text{ minutes}$ ou 74,6 heures ou 3 jours, 2,6 heures

h) Coût pour remplir la piscine : $74,6 \text{ heures} \times 2 \text{ hommes} \times 9,85/\text{h} = 1\,469,62 \text{ \$}$; $100 \text{ pi}^3 = 2,83 \text{ m}^3$

$\frac{4\,700}{2,83} \times 2,10 \text{ \$} = 3\,487,63 \text{ \$}$

Coût total = $3\,487,63 \text{ \$} + 1\,469,62 \text{ \$} = 4\,957,25 \text{ \$}$

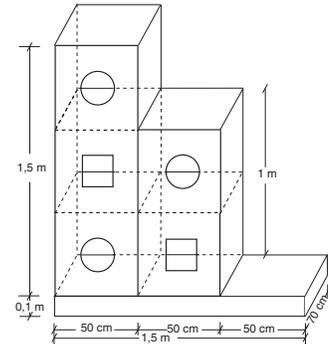
Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

18. Structure de jeu pour les chats

- a) Devant/arrière des tours : $2(2 \times 2,5 \times 0,5) = 5$
 Côtés (grande tour) : $2(2 \times 1,5 \times 0,7) = 4,2$
 Côtés (petite tour) : $2(1 \times 0,7) = 1,4$
 Dessus des tours + planchers : $13(0,5 \times 0,7) = 4,55$
 Côtés de la plateforme : $2(2,2 \times 0,1) = 0,44$

Quantité totale de tapis = $15,59 \text{ m}^2$

- b) Ce scénario donne lieu à différentes approches pour le problème.
 L'enseignant peut assigner ce problème en guise de projet d'équipe.



19. Dans l'atelier de bois

Nbre de bandes	Coins à onglet			En bois rond		
	Longueur	Largeur	Longueur des 4 bandes	Longueur	Largeur	Longueur des 4 bandes
1	$X + 2T$	$Y + 2T$	$2(X + 2T) + 2(Y + 2T) = 2X + 2Y + 8T$	$X + T$	$Y + T$	$2(X + T) + 2(Y + T) = 2X + 2Y + 4T$
2	$X + 4T$	$Y + 4T$	$2(X + 4T) + 2(Y + 4T) = 2X + 2Y + 16T$	$X + 2T$	$Y + 2T$	$2(X + 2T) + 2(Y + 2T) = 2X + 2Y + 8T$
3	$X + 6T$	$Y + 6T$	$2(X + 6T) + 2(Y + 6T) = 2X + 2Y + 24T$	$X + 3T$	$Y + 3T$	$2(X + 3T) + 2(Y + 3T) = 2X + 2Y + 12T$
4	$X + 8T$	$Y + 8T$	$2(X + 8T) + 2(Y + 8T) = 2X + 2Y + 32T$	$X + 4T$	$Y + 4T$	$2(X + 4T) + 2(Y + 4T) = 2X + 2Y + 16T$
	<i>Longueur et largeur augmentent chacune de 2</i>		<i>Longueur totale augmente de 8</i>	<i>Longueur et largeur augmentent chacune de 1</i>		<i>Longueur totale augmente de 4</i>
5	$X + 10T$	$Y + 10T$	$2(X + 10T) + 2(Y + 10T) = 2X + 2Y + 40T$	$X + 5T$	$Y + 5T$	$2(X + 5T) + 2(Y + 5T) = 2X + 2Y + 20T$
6	$X + 12T$	$Y + 12T$	$2(X + 12T) + 2(Y + 12T) = 2X + 2Y + 48T$	$X + 6T$	$Y + 6T$	$2(X + 6T) + 2(Y + 6T) = 2X + 2Y + 24T$

20. a) Aire du matériau en cm^2

Aire totale = $A_{\text{rectangle}} + A_{\text{triangle}}$

$A_{\text{rectangle}} = 10\pi \times 50 \text{ cm}$
 $= 1571 \text{ cm}^2$

La hauteur du triangle

$\tan \mu = \frac{2500}{4250} = 0,588$, donc $\frac{h}{b} = 0,588$; $h = 5,88$

$A_{\text{triangle}} = \frac{(10 \times 5,88)}{2}$
 $= 92,4 \text{ cm}^2$

Aire totale = $1663,4 \text{ cm}^2$

b) Volume de l'évent en cm^3

Volume total = $V_{\text{cylindre}} + V_{\text{petit cylindre coupé de moitié à l'angle}}$

$= \pi (5\pi)^2 (50) + \frac{1}{2} (\pi (5\pi)^2 (5,88))$

Volume total = $41\,037 \text{ cm}^3$

Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

- c) Coût de l'évent si le coût du matériau est de 0,031 \$/cm², plus TVP et TPS.

$$\text{Coût} = 1\,663,4 \text{ cm}^2 \times 0,03 \text{ \$}$$

$$= 49,90 \text{ \$}$$

$$\text{TVP+ TPS} = 3,49 \text{ \$} + 3,49 \text{ \$}$$

$$= 6,98 \text{ \$}$$

$$\text{Total} = 56,88 \text{ \$}$$

- 21 a) Estime le nombre de feuilles requises pour le travail :

$$\text{Aire du mur} = \text{périmètre du mur} \times \text{hauteur du plafond}$$

$$= 258 \text{ pi } 10 \frac{1}{4} \text{ po} \times 7,5 \text{ pi}$$

$$= 258,854 \text{ pi} \times 7,5 \text{ pi}$$

$$= 1\,941,405 \text{ pi}^2$$

$$\text{Aire du panneau} = 4 \text{ pi} \times 8 \text{ pi} = 32 \text{ pi}^2$$

$$\text{Nombre de panneaux} = \frac{\text{aire du mur}}{\text{aire du panneau}}$$

$$= 61 \text{ panneaux}$$

Ce scénario donne lieu à différentes approches pour le problème; ceci dépend des dimensions de la pièce ainsi que le nombre de joints. Il est parfois avantageux de gaspiller un peu de matériel de construction pour réduire le nombre de joints.

- b) Ce scénario donne lieu à différentes approches pour le problème. Les résultats peuvent être mesurés par le nombre minimal de joints.
 c) Les réponses peuvent varier d'après les dimensions de la pièce dans a) et le nombre de joints.

22. a) 140 tuiles

b) 30 cm x 12,5 cm et 30 cm x 25 cm. Chaque tuile de coin est de 12,5 cm x 25 cm.

c) 180 tuiles sont requises.

d) Sept paquets de 25 tuiles et un paquet de 10 tuiles pour un coût de :
 $7 \times 66,95 \text{ \$} + 27,95 \text{ \$} = 496,60 \text{ \$}$

$$23. \text{ Nombre de montants} : \frac{18\,000}{600} + 1 = 31$$

$$\text{Masse des montants} : 31 \times 2,6 \text{ m} \times 1,05 \text{ kg/m} = 84,63 \text{ kg}$$

$$\text{Longueur des profiles de fourrure} : \left(\frac{2600}{650} + 1 \right) \times 18 = 91 \text{ m}$$

$$\text{Masse des profiles de fourrure} : 91 \text{ m} \times 0,4 \text{ kg/m} = 36,4 \text{ kg}$$

$$\text{Masse de lattis} : 18 \text{ m} \times 2,6 \text{ m} \times 1,36 \text{ kg/m}^2 = 63,65 \text{ kg}$$

24. L'élévation et la moitié de la portée ont un rapport de 1:5. En utilisant le théorème de Pythagore, on peut déterminer que l'élévation est de 732,4 mm.

25. L'élévation et la moitié de la portée ont un rapport de 4:1. En utilisant le théorème de Pythagore, on peut déterminer que la moitié de l'élévation est de 0,85 m, donc que la portée est de 1,7 m.

Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

26. a)

Pièce	Dimensions des pièces	Nombre de surfaces	Aire totale (m ²)	Aire des murs
A	4,9 x 2,7	2	26,46	48,6
	4,1 x 2,7	2	22,14	
	4,9 x 4,1	1	20,09	
B	6,2 x 2,9	2	35,96	67,28
	5,4 x 2,9	2	31,32	
	6,2 x 5,4	1	33,48	

b) Aire totale pour les deux pièces = 169,45 m² apprêt requis : 169,45 m²/36 = 4,71 ou 5 gallons

Plafonds : aire totale = 53,57

peinture requise : $\frac{53,57 \times 1,75}{48} = 1,95$ ou 2 gallons

Pièce A : aire des murs = 48,6

peinture requise : $\frac{48,6 \times 1,75}{48} = 1,77$ ou 2 gallons

Pièce B : aire des murs = 67,28

peinture requise : $\frac{67,28 \times 1,75}{48} = 2,45$ ou 3 gallons

c) Coût de l'apprêt = 5 x 10,25 = 51,25 \$

Coût de la peinture = 7 x 22,74 \$ = 159,18 \$

Coût total = 210,43 \$, avant les taxes

27. a) $x = 61$ mm.; A = 123 mm; B = 186 mm

b) Les volumes sont calculés en quatre parties : $V_1 = 76\,654,9$ mm³

$$V_2 = 216\,637,3$$
 mm³

$$V_3 = 79\,168,1$$
 mm³

$$V_4 = 419\,298$$
 mm³

Volume total = 791 758,3 mm³. Masse A = 775,9 g.

c) L'arbre comprend deux extrémités circulaires et trois parties centrales en forme de beigne, pour un total de 11 463,6 mm².

Les deux côtés les plus étroits sont de 15 582,3 mm², et les côtés les plus larges sont de 38 137 mm².

L'aire totale est de 65 182,9 mm².

Pour plonger l'arbre dans le bain de zinc, il en coûte : $\frac{65\,182,9}{10^2} \times 0,05$ \$ = 32,59 \$.

Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

28. a) $3,14 \text{ m}^2$

b) Le côté de l'inclinaison est de 1,18 m Soudure requise = 8,72 m.

c) $\frac{3,14 \times 33}{20,5} = 5,05$ ou 6 L sont requis.

d) La masse est de 39,4 kg.

29. Aucune réponse.

30. a) Le centre de la pyramide est situé à trois mètres de ses côtés. En utilisant la formule $a^2 + b^2 = c^2$, on peut déterminer que la hauteur de l'inclinaison de la pyramide est de 5 m. Quatre triangles forment les côtés de la pyramide, $b = 6 \text{ m}$ et $h = 5$. L'aire de tous les triangles est de $4\left(\frac{bh}{2}\right)$ ou de 60 m^2 . La base est de 36 m^2 , pour une aire totale de 96 m^2 .

b) Le coût des matériaux est de $96 \times 21,69 \$ \times 114 \% = 2373,75 \$$

c) Pour déterminer la longueur des joints, il faut une fois de plus appliquer la formule $a^2 + b^2 = c^2$, pour les côtés triangulaires. Chaque joint le long des côtés des triangles est de 5,83 m et de 6 m le long de la base. La longueur totale des joints est de :
 $4 \times 5,83 + 4 \times 6 = 47,32 \text{ m}$.

d) $V = \left(\frac{1}{3}\right)bh \quad V = \left(\frac{1}{3}\right)(6^2)(5)$

$V = 60 \text{ m}^3$. Nombre de litres d'essence que pourra contenir la pyramide :

$$\left(\frac{60 \text{ m}^3 \times 1\,000\,000 \text{ cm}^3}{1000}\right) = 60\,000 \text{ L}$$

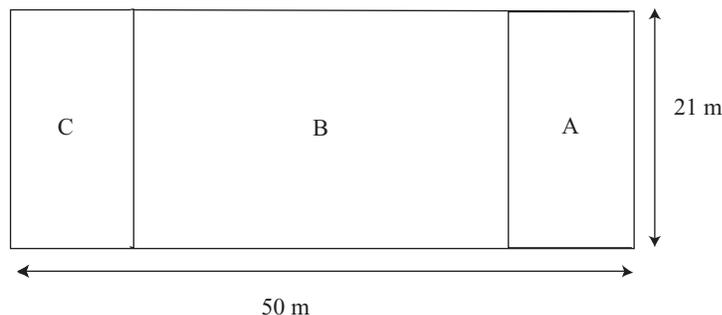
31. a) Dessus de la piscine = rectangle de 50 m x 21 m.

Échelle : 1 m = 0,1 po.

Côté de la piscine, même échelle. La piscine doit être divisée en quatre parties.

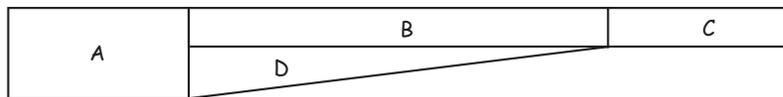
La partie profonde est de 12 m x 4 m (A).

Vue du haut



Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

Vue de côté



- b) La partie peu profonde est de 12 m x 1,2 m (B).

Le rectangle du centre est de 26 m x 1,2 m, et le triangle est de 26 m x 2,8 m (C).

Le volume des quatre parties (largeur de 21 m) est aussi calculé (D).

$$V_A = 4 \times 12 \times 21$$

$$V_B = 1,2 \times 26 \times 21$$

$$V_C = 1,2 \times 12 \times 21$$

$$V_D = \left(\frac{2,8 \times 26}{2} \right) \times 21$$

Volume total = 2 730 m³. Coût de remplissage de la piscine = 5 578 \$.

- c) Aire de chaque côté = $(4 \times 12) + (1,2 \times 12) + (1,2 \times 26) + \left(\frac{2,8 \times 28}{2} \right) = 130 \text{ m}^2$ ou 260 m^2
pour chaque côté

$$\text{Aire des extrémités} = 4 \times 21 + 1,2 \times 21 = 109,2 \text{ m}^2$$

$$\text{Aire du fond de la piscine : profond} = 12 \times 21; \text{ peu profond} = 12 \times 21$$

Aire du triangle : utilisant $a^2 + b^2 = c^2$, le côté mesure 26,2 m, et le fond a une largeur de 21 m, l'aire est donc 550,2 m²

$$\text{Aire totale} = 1 423,4 \text{ m}^2$$

$$\text{Prix de l'imperméabilisation} = 1 423,4 \text{ m}^2 \times 12 \$ = 17 080,80 \$$$

32. Il y a 14 fenêtres par étage par côté, donc 13 déplacements entre les fenêtres par étage.
 $13 \times 60 \text{ s} = 780 \text{ s}$, ou 13 minutes par étage par côté.

Total du temps de déplacement entre fenêtre par côté = 24 étages x 13 minutes = 312 minutes.

Il y a 24 étages, donc chaque côté exige 23 déplacements entre étage, ou $23 \times 30 \text{ s} = 690 \text{ s}$ ou 11,5 minutes.

Total du temps de déplacement pour chaque côté de la tour = 323,5 minutes. Pour les quatre côtés, le temps de déplacement est = 1 294 minutes.

Il y a trois déplacements entre les côtés, ou $3 \times 120 = 360 \text{ s}$ ou 6 minutes.

Total du temps de déplacement pour toute la tour est de 1 300 minutes.

Laver une fenêtre prend 120s, ou 2 minutes.

Pour laver toutes les fenêtres : 2×14 fenêtres par étages x 24 étages x 4 côtés = 2688 minutes.

Temps complet pour effectuer le travail = $2 688 + 1 300 = 3 988$ minutes, ou 66,5 heures.

Maximum de temps au travail est de 3 heures, alors 66,5 heures de travail nécessite $\frac{66,5}{3} = 22,2$; ou 23 poses d'une demi-heure.

Total du temps de pose = 11,5 heures.

Total du temps nécessaire pour faire tout le travail = 78 heures.

Coût total = 78 heures x 25 \$ + frais de base 120 \$ = 2 070 \$. S'il veut faire un profit de 25 % le devis devrait être de : $2 070,00 \$ \times 125 \% = 2 587,50 \$$.

Exercices de design et mesure — Corrigé (suite)

33. a) 1200 m² d'espace de toilette divisé selon une aire égale :

$$1,9 \text{ m}^2 \text{ par homme} + 2,4 \text{ m}^2 \text{ par femme} = 1\,200 \text{ m}^2.$$

L'espace est réservé pour : $4,3 \times (\text{utilisateur}) = 1\,200$.

$$\text{Il y aura de l'espace pour } \frac{1\,200}{4,3} = 279,07 \text{ utilisateur de chaque sexe.}$$

$$\text{Les toilettes des hommes seront de : } 279,07 \times 1,9 = 530,23 \text{ m}^2.$$

$$\text{Les toilettes des femmes seront de : } 279,07 \times 2,4 = 669,77 \text{ m}^2.$$

b) 1200 m² de toilette divisé selon un nombre égal d'utilisateurs par heure :

$$97 \text{ s par homme} + 145 \text{ s par femme} = 1\,200.$$

$$\text{Nombre d'utilisateurs de chaque sexe} = \frac{1\,200}{242} = 4,96.$$

$$\text{Les hommes auront } 97 \times 4,96 = 481,12 \text{ m}^2 \text{ d'espace et les femmes auront } 145 \times 4,96 = 719,2 \text{ m}^2.$$

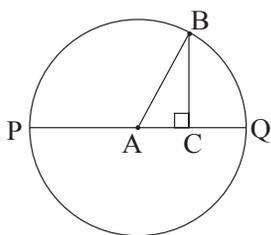
Unité G
Applications de fonctions périodiques

Activité 1 : Recherche 1

La présente recherche permettra aux élèves d'obtenir des données qui se répètent et qui, lorsqu'elles sont représentées graphiquement, peuvent servir de modèle pour définir la terminologie utilisée dans la description de fonctions périodiques.

Matériel

- ordinateur
 - logiciel de géométrie
 - logiciel d'analyse de données ou tableur
1. Construis un cercle qui a pour centre le point A et dont le rayon est de 5 cm. L'extrémité du rayon est le point B.
 2. Construis une droite horizontale PQ qui passe par le centre du cercle.
 3. Construis un segment de droite reliant le point B et la droite PQ au point C, tel qu'il est illustré.



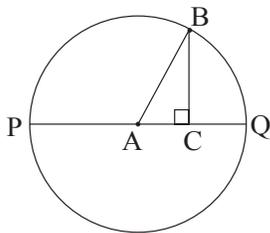
4. Prépare la mesure de l'angle BCA, de l'angle BAC, et du segment BC.
 5. Déplace le point B de sorte que l'angle BAC soit approximativement de 30° .
 6. Règle le point C de sorte que BC soit perpendiculaire à AC.
 7. Enregistre la mesure de l'angle BAC et du segment BC. Déplace le point B de sorte que l'angle BAC soit approximativement de 40° , et règle le point C de façon à rendre BC perpendiculaire à AC.
 8. Enregistre les deux mesures comme auparavant.
 9. Reprends la procédure, en déplaçant B et en réglant C, de façon à obtenir au moins 20 paires de données à partir de positions uniformément réparties autour du cercle. **Nota** : Lorsque le point B est sous la droite PQ, la mesure du segment BC est enregistrée en tant que donnée négative.
- Utilise un outil graphique pour faire un diagramme de dispersion des données (*angle, longueur de segment*).
 - Fais une esquisse du diagramme de dispersion sur une feuille de papier et dessine la forme approximative de la courbe. La forme est celle d'une courbe sinusoïdale.

Activité 2 : Recherche 2

La présente recherche est semblable à la première activité d'apprentissage. Cependant, on mesure le segment horizontal au lieu du segment vertical.

Matériel

- ordinateur
 - logiciel de géométrie
 - logiciel d'analyse de données ou tableur
1. Construis un cercle qui a pour centre le point A et dont le rayon est de 5 cm. L'extrémité du rayon est le point B.
 2. Construis une droite horizontale PQ qui passe par le centre du cercle.
 3. Construis un segment de droite reliant le point B et la droite PQ au point C, tel qu'il est illustré.



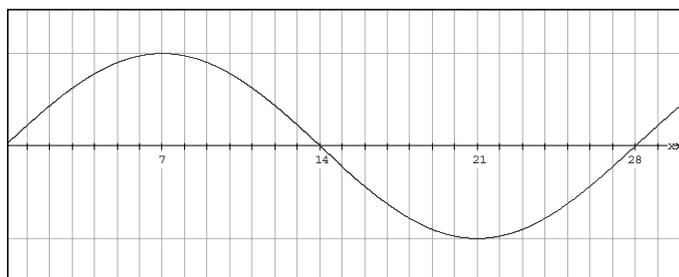
4. Prépare la mesure de l'angle BCA, de l'angle BAC, et du segment AC.
 5. Déplace le point B de sorte que l'angle BAC soit approximativement de 30° .
 6. Règle le point C de sorte que BC soit perpendiculaire à AC.
 7. Enregistre la mesure de l'angle BAC et du segment AC. Déplace le point B de sorte que l'angle BAC soit approximativement de 40° , et règle le point C de façon à rendre BC perpendiculaire à AC.
 8. Enregistre les deux mesures comme auparavant.
 9. Reprends la procédure, en déplaçant B et en réglant C, de façon à obtenir au moins 20 paires de données à partir de positions uniformément réparties autour du cercle. **Nota** : Lorsque le point C est à la gauche du point A, la mesure du segment AC est enregistrée en tant que donnée négative.
- Utilise un outil graphique pour faire un diagramme de dispersion des données (*angle, longueur de segment*).
 - Fais une esquisse du diagramme de dispersion sur une feuille de papier et dessine la forme approximative de la courbe. La forme est celle d'une courbe sinusoidale.

Activité 3 : Biorythmes

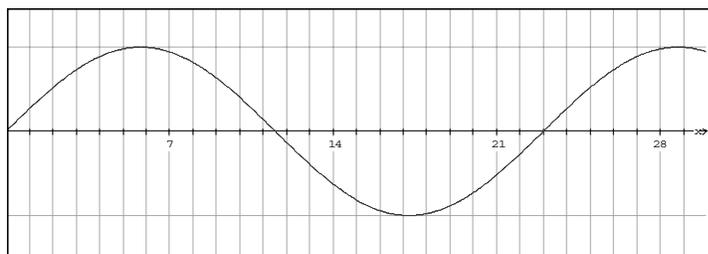
Les cycles et les rythmes constituent un élément naturel du monde dans lequel nous vivons. Les biocycles sont ce que l'on appelle les rythmes circadiens (période de 24 heures) et certaines personnes utilisent les biorythmes pour avoir une indication de leurs capacités à un moment donné.

Quatre cycles différents sont utilisés dans la représentation des biorythmes sous forme de diagramme. Il s'agit des cycles physiques, affectifs, intellectuels et intuitifs. Chacun comporte un certain intervalle pendant lequel le niveau connexe de bien-être fluctue en fonction d'une courbe sinusoïdale. Tous ces cycles débutent à la naissance (jour zéro) et commencent à augmenter dans une phase active avant de redescendre et de passer par le point zéro à la phase passive.

La représentation graphique qui suit illustre le *cycle affectif*, qui comporte une période de 28 jours.



La représentation graphique qui suit illustre le *cycle physique*, qui comporte une période de 23 jours.



Le tableau qui suit illustre la période et les attributs de chaque cycle.

Cycle	Période (jours)	Attributs
Physique	23	Force, résistance
Affectif	28	Humeurs, stabilité mentale, sensibilité
Intellectuel	33	Capacité d'apprendre les mathématiques appliquées, logique, mémoire
Intuitif	38	Instincts, perception

Exercice

Sur une feuille de papier, fais l'esquisse d'une représentation graphique illustrant les quatre cycles représentant les 38 premiers jours de la vie d'une personne.

Activité 3 : Biorythmes (suite)

Problèmes liés au biorythme

1. Fais une esquisse illustrant les quatre cycles du biorythme pendant les 100 premiers jours de la vie d'une personne. Mets les quatre cycles sur le même ensemble d'axes.
2. Tous les cycles débutent à zéro le jour de la naissance. Combien de jours sont nécessaires avant que les quatre cycles soient de nouveau à la position zéro en même temps? Quelle est le nombre équivalent d'années?
3. Le cycle intuitif a récemment été ajouté au diagramme des biorythmes. Si tu ne tiens compte que des trois autres, combien de jours sont nécessaires avant qu'ils soient de nouveau au point zéro en même temps? Combien d'années est-ce que cela représente?
4. Il est possible que les quatre cycles soient à leur point maximum en même temps. Combien de jours faudra-t-il? Quel âge auras-tu lorsque cela se produira?
5. Il est également possible que les quatre cycles soient à leur point minimum en même temps. Combien de jours faudra-t-il? Quel âge auras-tu lorsque cela se produira?

Activité 4 : Recherche : Accord fin

Contexte

Lorsqu'on donne un coup sur un diapason, celui-ci vibre et produit des variations de la pression dans l'air qui l'entoure. Lorsque la branche de droite se déplace vers la droite, elle produit une région dans laquelle les molécules d'air sont poussées ensemble. Lorsqu'elle se déplace vers la gauche, une région de pression réduite se produit. Les régions où la pression est supérieure à la normale sont ce que l'on appelle des compressions, et lorsque la pression est inférieure à la normale, ce sont des décompressions. Ces vibrations se déplacent vers l'extérieur, comme les rides sur un étang. C'est ce que l'on appelle des ondes sonores. Lorsqu'elles parviennent à la membrane du tympan, elles la font vibrer par de petits mouvements vers l'intérieur et l'extérieur. Ces vibrations sont ensuite interprétées par les extrémités des nerfs comme étant du son.

La plupart des sons que tu entends tous les jours sont une combinaison d'un grand nombre d'ondes sonores différentes. Par ailleurs, un diapason produit une seule tonalité que l'on peut décrire mathématiquement à l'aide soit d'une fonction sinusoidale, soit d'une fonction cosinusoidale.

Lorsque les ondes sonores provenant d'un diapason atteignent un microphone, elles se traduisent en impulsions électriques. Ce signal peut être transmis à une calculatrice graphique et être affiché sur son écran.



Dans le cas de la présente activité d'apprentissage, tu recueilleras des données provenant d'un diapason à l'aide d'un appareil pour LAC et d'un microphone. À l'aide de ta calculatrice TI-83, tu analyseras les données et formuleras une équation mathématique pour modéliser les données.

Matériel

- un appareil LAC
- une calculatrice TI-83 munie d'un câble de liaison
- programme « TUNED » pour calculatrice TI-83
- un microphone pour LAC
- un diapason : un do central d'environ 256 Hz

Consignes

Dans le cadre de la présente activité d'apprentissage, on utilisera le LAC et un microphone pour recueillir les données provenant d'un diapason. Ces données seront analysées à l'aide d'une calculatrice TI-83.

1. Sur la calculatrice TI-83, efface les listes L1, L2 et les équations dans le registre de fonction Y =.
2. Relie le LAC à la calculatrice TI-83 à l'aide du câble souple en te servant des ports d'entrée et de sortie au bas de chaque appareil. Assure-toi que les fiches sont solidement en place.
3. Relie le microphone au canal 1 (CH1) dans la partie supérieure du LAC.
4. Allume le LAC et la calculatrice TI-83.

Démarrage du programme TUNED

1. Sur la calculatrice TI-83, appuie sur [PRGM]
2. Sélectionne [TUNED]
« prgm TUNED » s'affiche à l'écran.
3. Appuie sur [ENTER] (entrée)
4. Attends 10 secondes pour que le programme se charge, puis appuie ensuite sur [ENTER]
5. Sélectionne [1:COLLECT DATA]
6. Sélectionne [1:YES] pour lire les directives
7. Suis les consignes affichées à l'écran pour terminer l'activité.

Activité 4 : Recherche : Accord fin (suite)

Nota : Lorsque tu recueilles des données, donne un coup sur le diapason loin du microphone, puis amène le centre de la branche du diapason qui vibre près du microphone.

Données

Les données devraient ressembler à une courbe sinusoïdale centrée sur l'axe des x .

- Si tu n'es pas satisfait de tes résultats, appuie sur [CLEAR] [ENTER] pour recommencer et obtenir de nouveaux résultats.
- Si tu es satisfait de tes données, utilise le menu LINK pour sélectionner SELECT les listes L1 et L2 et les transmettre TRANSMIT aux autres membres de ton groupe.
- Fais une esquisse de la représentation graphique du son en fonction du temps sur une feuille de papier.

Analyse

Nota : Sur la calculatrice TI-83, change le mode pour radians.

Sur ta calculatrice graphique TI-83, appuie sur [Y=] et déplace le curseur jusqu'au premier registre de fonction inutilisé.

Entre l'équation $Y = A \sin (B(X - C))$, où X représente la variable.

Mets fin à l'équation en déplaçant le curseur sur le signe d'égalité et en appuyant sur [ENTER].

Maintenant, nous allons trouver les valeurs pour A, B et C qui produiront un modèle mathématique correspondant aux données.

Amplitude

La variable A représente l'amplitude de la courbe sinusoïdale pour cet ensemble de données. Étant donné que la courbe est centrée sur l'axe des x , l'amplitude est la valeur maximale de la représentation graphique.

Pour trouver cette valeur, appuie sur [TRACE]. Utilise les touches de flèche pour déplacer le curseur sur une des valeurs maximales apparentes de la courbe. Lorsque tu as sélectionné le point, déplace le curseur dans un mouvement de va-et-vient tout en observant la valeur en y afin de t'assurer qu'il s'agit d'un maximum relatif.

Mets en mémoire la valeur en y de ce point en appuyant sur [ALPHA] [Y] [STO] [ALPHA] [A] [ENTER].

Donne la valeur de l'amplitude A ci-dessous.

A = _____

Période

Pour n'importe qu'elle onde, le plus court intervalle pendant lequel le mouvement se répète est ce que l'on appelle la **période**. Il s'agit du temps nécessaire pour effectuer un cycle complet de la courbe. Nous pouvons trouver la période en déterminant le temps qui s'écoule entre deux points maximums (ou minimums) consécutifs.

Pour trouver cette valeur, appuie sur [TRACE]. Utilise les touches de flèche pour amener le curseur sur le premier point maximum.

Appuie sur [X] [ENTER] pour afficher la valeur en x de ce point à l'écran.

Appuie sur [TRACE], puis utilise le curseur pour parvenir au point maximum suivant de la courbe.

Appuie sur [X] [-] [2nd] [ANS] [ENTER].

Cette différence des valeurs de temps représente la période. Entre la valeur ci-dessous.

Période = _____

Activité 4 : Recherche : Accord fin (suite)

Dans le présent modèle, la variable B représente le nombre de cycles que les données exécutent au cours de la période naturelle de la fonction. La période de la fonction sinusoïdale est de 6,28. Par conséquent, $B = 6,28/\text{période}$.

Calcule la valeur en appuyant sur $[X^{-1}] \times 6,28$.

Une fois que tu as calculé la valeur, tu peux la mettre en mémoire en tant que B en appuyant sur $[STO] [ALPHA] [B] [ENTER]$.

Enregistre la valeur de B ci-dessous.

B = _____

Déplacement horizontal

La valeur de C représente le déplacement horizontal des données.

Lorsqu'il n'y a aucun déplacement ($C = 0$), la représentation graphique du sinus commence à la valeur de zéro au moment zéro, puis augmente en valeur.

Pour trouver le déplacement dans tes données, appuie sur $[TRACE]$, puis utilise les touches de flèche pour déplacer le curseur sur un point de la courbe où la valeur est zéro puis augmente.

Mets en mémoire cette valeur en x comme étant C en appuyant sur $[X] [STO] [ALPHA] [C] [ENTER]$.

Enregistre la valeur de C ci-dessous.

C = _____

Représentation graphique de la fonction

Appuie sur $[Y=]$ pour obtenir le registre de fonction. Ramène le curseur sur le signe d'égalité. Appuie sur $[ENTER]$ pour activer l'équation.

Appuie sur $[GRAPH]$ pour voir les données et ton modèle en même temps. Si ton modèle correspond aux données, enregistre ton équation ci-dessous.

S'il n'y correspond pas, apporte des réglages à A, B ou C jusqu'à ce que l'équation corresponde aux données.

Enregistre le résultat ci-dessous.

Y = _____

Régression sinusoïdale

Utilise la régression sinusoïdale sur la calculatrice pour trouver l'équation la mieux ajustée.

Ensuite, vérifie si le résultat obtenu à l'aide de la méthode « manuelle » était différent de celui obtenu à l'aide de la méthode « automatisée » en comparant les deux équations.

Activité 5 : Mesurer un ECG

Matériel

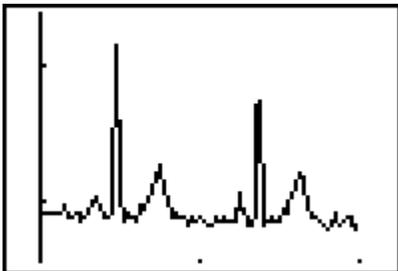
- un appareil LAC
- une calculatrice TI-83 munie d'un câble souple (link cable)
- le programme CHEMBIO pour la calculatrice TI-83
- un module Vernier ECG avec adaptateur DIN-CBL
- trois bandes de détection ECG

Consignes

Dans le cadre de la présente activité d'apprentissage, on utilisera le LAC et un détecteur ECG pour recueillir des données d'un coeur humain. Les données seront analysées à l'aide d'une calculatrice TI-83.

1. Sur la calculatrice TI-83, efface les listes L1, L2 et les équations dans le registre de fonction « Y= ».
2. Relie la calculatrice TI-83 à l'appareil LAC à l'aide du câble souple.
3. Fixe le détecteur ECG au CH1 de l'appareil LAC à l'aide de l'adaptateur DIN.
4. Place une électrode (coussinet de détection) au poignet droit de la personne en veillant à ce que l'onglet au bord de la bande pointe vers le bas. Ainsi, les fils du détecteur peuvent pendre librement sans s'entremêler dans la bande de l'électrode.
5. Fixe une deuxième électrode à l'intérieur du coude droit de la personne.
6. Fixe une troisième électrode à l'intérieur du coude gauche de la personne.
7. Fixe la pince crocodile rouge (+) à la bande de l'électrode du coude gauche.
8. Fixe la pince crocodile verte (-) à la bande de l'électrode du coude droit.
9. Fixe la pince crocodile noire (référence) à la bande de l'électrode du poignet droit.
10. Sur la calculatrice TI-83, sélectionne [PRGM] et [CHEMBIO].
11. À partir du menu principal, sélectionne [1:SET UP PROBES] et entre [3] en tant que nombre d'électrodes.
12. Pour sélectionner le type d'électrode, entre [7], [7] pour aller aux autres listes d'électrodes et entre [5:EKG].
13. Suis les consignes qui s'affichent à l'écran de la calculatrice TI-83 pour obtenir les données.

Voici un exemple de représentation graphique d'un ECG :

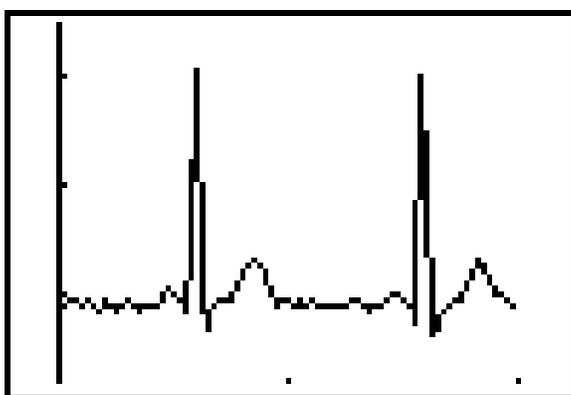


L'axe horizontal est en secondes et l'axe vertical en volts.

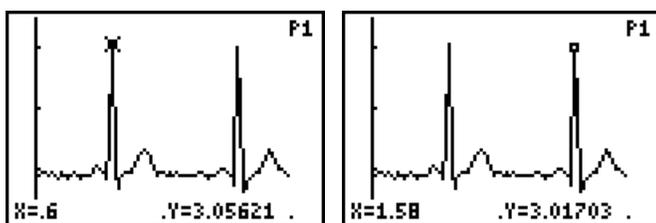
Activité 5 : Mesurer un ECG (suite)

Voici un exemple des données et la représentation graphique d'un autre ECG.

L1	L2	L3	1
R02	.93477	-----	
.04	.95717		
.06	.97956		
.08	.97956		
.1	.92918		
.12	.95717		
.14	.91798		
L1(1) = .02			



La fonction TRACE de la calculatrice TI-83 sert à donner les coordonnées de deux points successifs R. Le moment du premier point R est 0,6 s., et celui du deuxième point est 1,58 s. Cela signifie que le temps qui s'écoule entre les deux points - le temps d'un battement de cœur - est de 0,98 s. Le nombre de battements à la minute est de $60/0,98$ ou d'environ 61 battements à la minute.



Domaines d'étude :

1. Déterminer le temps pour différentes portions de la régularité ECG.
2. Examiner l'ECG d'une personne au repos.
3. Examiner l'ECG d'une personne après un léger exercice et comparer à l'ECG précédent.
4. Projet : étudier différents types d'anomalies dans les ECG.

Activité 6 : Températures mensuelles

Obtiens les températures moyennes mensuelles pour Winnipeg ou pour une autre communauté au Manitoba et fais un diagramme de dispersion des données. Formule une équation qui modélise les données. Représente graphiquement l'équation au même écran que le diagramme de dispersion. Si l'équation ne correspond pas aux données, apporte des ajustements aux variables jusqu'à ce que l'équation corresponde aux données.

Exercice 1 : Utiliser un outil graphique

1. Utilise un outil graphique pour faire l'esquisse de chacune des courbes suivantes :

- a) $y = \sin x$
- b) $y = \sin x + 2$
- c) $y = \sin(x - 1,57)$
- d) $y = 2 \sin x$
- e) $y = \sin 2x$

2. Complète le tableau suivant.

Fonction	Valeur maximum	Valeur minimum	Période	Amplitude	Ordonnées à l'origine	Déphasage
$y = \sin x$						
$y = \sin x + 2$						
$y = \sin (x - 1,57)$						
$y = 2 \sin x$						
$y = \sin 2x$						

3. Esquisse et analyse chacune des représentations graphiques suivantes :

- a) $y = \sin 2x + 3$
- b) $y = \sin (0,5x - 3,14) + 1$
- c) $y = \sin (0,25x)$

Exercice 2 : Température mensuelle moyenne

La température mensuelle moyenne à Toronto est donnée dans le tableau ci-dessous.

1. Utilise un outil graphique pour illustrer les données sous forme graphique sur une période de deux ans.
2. Quelle est la période de la représentation graphique?
3. Quel est le déplacement horizontal de la représentation graphique?
4. Quel est le déplacement vertical de la représentation graphique?
5. Formule une équation qui modéliserait ces données.
6. Représente graphiquement l'équation au même écran que le diagramme de dispersion. Si elle ne correspond pas aux données, apporte les ajustements à tes variables jusqu'à ce que l'équation corresponde aux données.

Température mensuelle moyenne à Toronto

Mois	janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Temp. °C	-6	-5	0	6	12	17	21	20	15	8	3	-2

Buenos Aires est une ville située dans l'hémisphère sud, en Amérique du Sud. Selon toi, en quoi est-ce qu'une représentation graphique de la température mensuelle moyenne pour Buenos Aires serait différente de celle de Toronto?

La température mensuelle moyenne pour Buenos Aires est donnée dans le tableau ci-dessous.

1. Utilise un outil graphique pour illustrer les données sous forme graphique sur une période de deux ans.
2. Quelle est la période de la représentation graphique?
3. Quel est le déplacement horizontal de la représentation graphique?
4. Quel est le déplacement vertical de la représentation graphique?
5. Formule une équation qui modéliserait ces données.
6. Représente graphiquement l'équation au même écran que le diagramme de dispersion. Si elle ne correspond pas aux données, apporte les ajustements à tes variables jusqu'à ce que l'équation corresponde aux données.

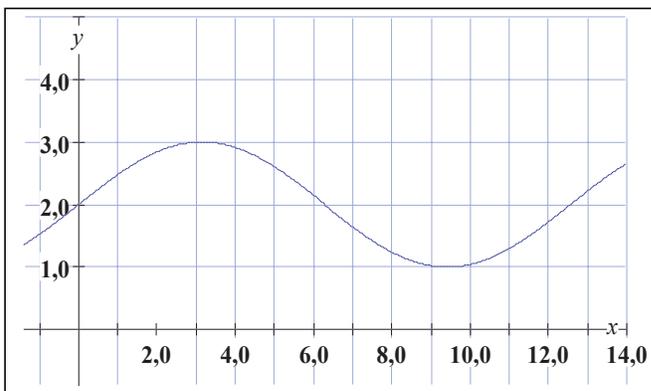
Température mensuelle moyenne à Buenos Aires

Mois	janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.
Temp. °C	23	22	20	16	13	10	10	11	13	16	18	22

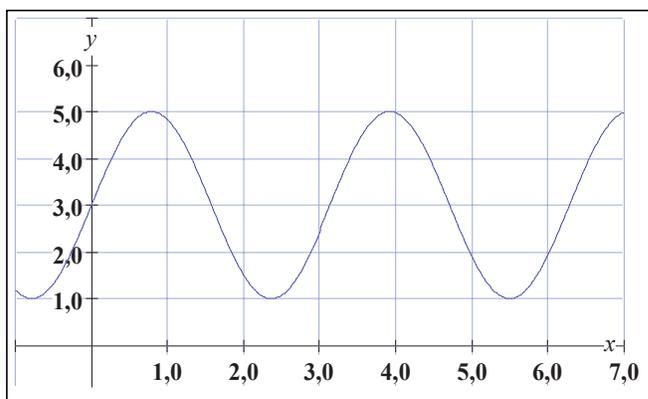
Les données météorologiques obtenues proviennent de l'adresse :
www.weatherpost.com/historical/historical.htm

Exercice 3 : Représenter graphiquement des équations algébriques

1. Formule une équation pour la représentation graphique suivante :



2. Formule une équation pour la représentation graphique suivante :

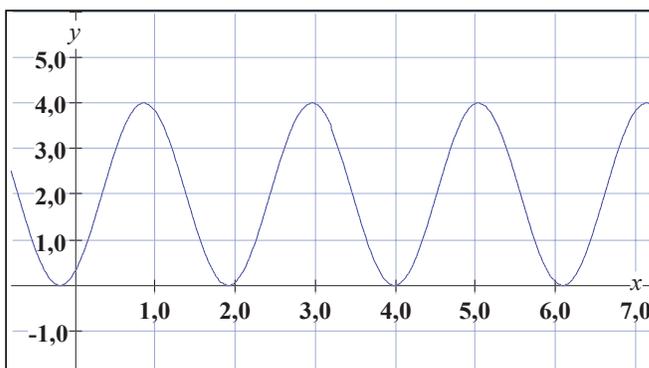
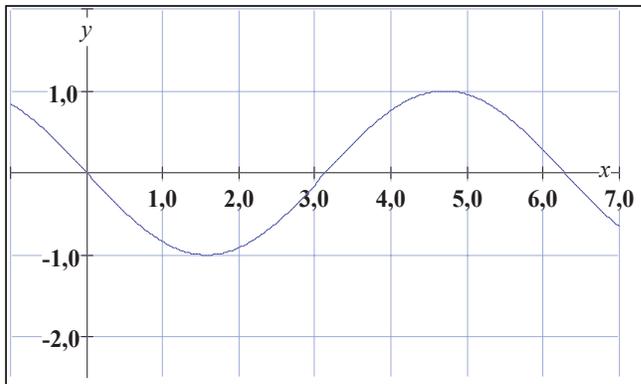


3. Fais l'esquisse d'une représentation graphique de l'équation $y = 2\sin(3x) + 2$.

4. Fais l'esquisse d'une représentation graphique de l'équation $y = 2\sin(2x - 3,14) + 1$

Exercice 3 : Représenter graphiquement des équations algébriques (suite)

5. Formule des équations pour les représentations graphiques suivantes :



6. Représente graphiquement les équations suivantes :

a) $y = -0,5 \sin(x - 1) + 2$

b) $y = 2 \sin(2x + 1) - 1$

Unité G
Applications de fonctions périodiques
Corrigé

Activité 1 : Recherche 1 - Corrigé

Le tableau qui suit illustre un exemple de résultat :

Angle (degrés)	Longueur du segment (cm)
0	0
30,0	2,5
40,0	3,21
51,2	3,95
75,1	4,83
90,0	5,00
107,5	4,80
120,0	4,36
140,0	3,21
160,0	1,72
180,0	0
200,1	-1,72
220,0	-3,19
240,0	-4,31
260,0	-4,90
270,0	-5,00
290,0	-4,70
315,0	-3,51
330,0	-2,47
350,0	-0,83
360,0	0

La **valeur maximum** est de 5,0 et la **valeur minimum** est de -5,0.

L'**amplitude** est la hauteur maximum de la courbe au-dessus de l'axe horizontal. Sa valeur est de 5,0.

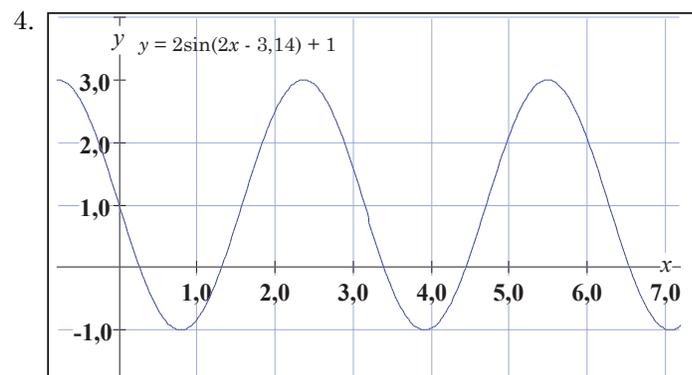
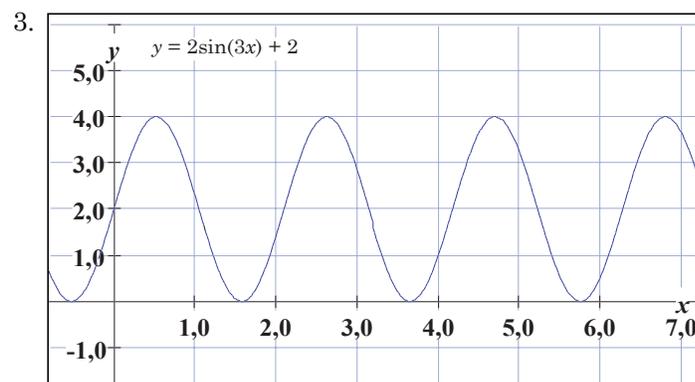
Demandez aux élèves de prédire la forme de la représentation graphique qui résulterait si le point B était déplacé sur le cercle une deuxième fois. Si on enregistrerait les angles de 360° à 720° , la représentation graphique répéterait sa forme.

Cette répétition est la caractéristique première de la représentation graphique d'une fonction périodique. La **période** est le plus court intervalle pendant lequel la courbe se répète. La période de cette représentation graphique est de 360 degrés.

Exercice 3 : Représenter des équations algébriques - Corrigé

1. $y = \sin(0,5x) + 2$

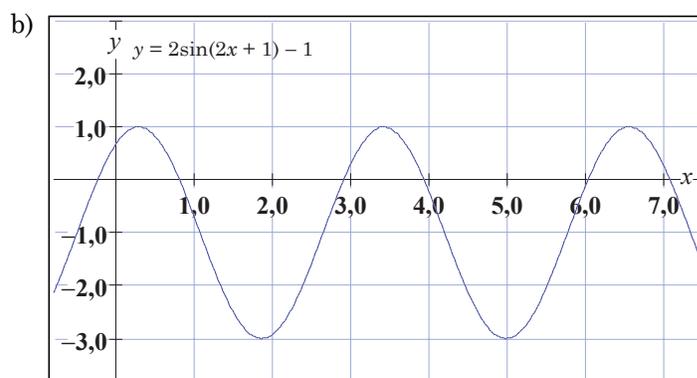
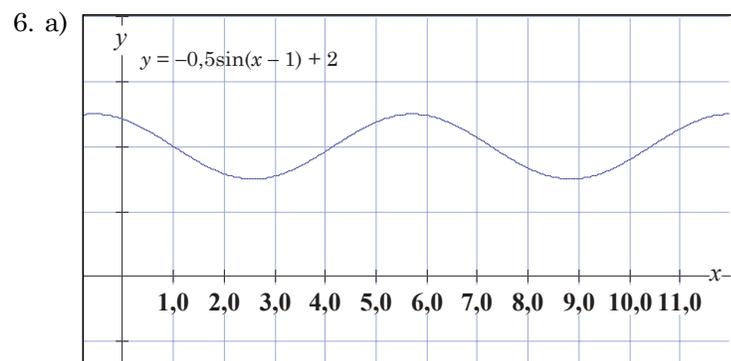
2. $y = 2\sin(2x) + 3$



5. a) $y = -\sin x$

b) $y = 2 \sin (3x - 1) + 2$

Exercice 3 : Représenter des équations algébriques - Corrigé (suite)



Unité H
Séquences

Exercice 1

1. Un morceau de papier carré a une aire de $2\,500\text{ cm}^2$. On le plie en deux, ce qui réduit l'aire à $1\,250\text{ cm}^2$. Si on le plie en deux six autres fois, la feuille de calcul afficherait les données suivantes :

	A	B
1	Plis	Aire
2	0	2500,00
3	1	1250,00
4	2	625,00
5	3	312,50
6	4	157,25
7	5	78,12
8	6	39,06
9	7	19,53

- Quelle est la formule récursive pour la cellule B3?
 - Quelle est la formule explicite pour la cellule B3?
 - Quel est le graphique de la séquence des aires? Décris le graphique dans tes propres mots.
 - Quelle étiquette donnerais-tu à l'aire $78,12\text{ cm}^2$?
 - Que représente A_7 ?
2. Un groupe de 100 astronautes est envoyé sur Mars afin de coloniser la planète. Nous sommes en l'an 2020. Les scientifiques de la NASA prédisent que la population augmentera de 12 % tous les 20 ans. Voici la feuille de calcul illustrant les résultats.

	A	B
1	Année	Population
2	2020	100
3	2040	112
4	2060	125
5	2080	140
6	2100	157

- Quelle est la formule récursive pour la cellule B3?
- Quelle est la formule explicite pour la cellule B3?
- Trace le graphique de la séquence des populations. Décris le graphique dans tes propres mots.
- Quelle étiquette donnerais-tu à la population de 140 personnes?
- Que représente P_{2100} ?
- Selon les prédictions, quelle sera la population en l'an 2300?
- Combien de temps faudra-t-il pour que la population compte 1000 personnes?

Exercice 1 (suite)

3. Suppose que les scientifiques de la NASA aient fait une erreur. Ils ont tenu compte des décès naturels en raison de la vieillesse, mais ils ont oublié les décès dûs à des accidents et autres causes. Les astronautes qui vivent sur Mars découvrent qu'ils perdent environ un des leurs tous les deux ans en raison d'accidents. La nouvelle feuille de calcul aurait l'apparence suivante :

	A	B
1	Année	Population
2	2020	100
3	2040	102
4	2060	104
5	2080	107
6	2100	110

- Quelle est la nouvelle formule récursive pour la cellule B3?
 - Trace le graphique de la séquence des populations. Décris le graphique dans tes propres mots.
 - Quelle est la nouvelle population prévue pour l'année 2300?
 - Combien de temps faudra-t-il pour que la population atteigne 1000 personnes?
 - Qu'arriverait-il si le taux de décès dû à des accidents grimpeait à une personne par année?
4. Une élève d'une école secondaire veut s'acheter une automobile usagée. Étant donné qu'elle n'a pas beaucoup d'argent, elle cherche une automobile qui a au moins dix années d'usure. Dans tous les livres, les annonces de journaux et les magazines qu'elle a consultés, elle ne trouve pas d'automobile assez vieille. Un voisin en a une à vendre, mais elle croit que le prix est trop élevé. Elle décide de surveiller les annonces classées des journaux pendant un moment et elle recueille les données suivantes.

	A	B
1	Année	Prix moyen
2	1999	19 500 \$
3	1998	16 630 \$
4	1997	14 530 \$
5	1996	12 580 \$
6	1995	11 130 \$
7	1994	9 870 \$

- Construis une feuille de calcul où tu consignes les données ci-dessus. Dans la troisième colonne, construis une formule qui détermine le pourcentage de diminution de la valeur d'une automobile chaque année (p. ex., $16\,630/19\,500 = 85,28\%$).
- Détermine la diminution moyenne en pourcentage par année.
- Utilise ce taux moyen de diminution pour déterminer le prix approximatif d'un véhicule de 1989, soit l'année recherchée.
- Trace le graphique de la séquence des prix. Décris ce graphique dans tes propres mots. Le prix de la voiture atteindra-t-il une limite?
- Explique pourquoi ce modèle mathématique ne décrit pas nécessairement précisément le prix éventuel d'une auto de 1989.

Exercice 2

1. La pépinière Toujours Vert possède 7000 pins blancs. Les propriétaires estiment qu'ils vendront 12 % des arbres toutes les années, et ils prévoient en planter 600 nouveaux.
 - a) Crée une feuille de calcul qui décrit la situation.
 - b) Détermine le nombre de pins que la pépinière possédera après 10 années. Quel étiquette utiliserais-tu pour décrire cette valeur?
 - c) Construis un graphique de la séquence des pins. Est-ce qu'il y a convergence ou est-ce que l'on atteint un plateau à une certaine valeur? Si oui, à quelle valeur?
 - d) Supposons que la valeur de départ est 8000 arbres. Décris l'influence de cette donnée sur la valeur à long terme.
 - e) Si la valeur de départ était 7000 arbres, suppose que dans 10 ans, 15 % des arbres seront morts en raison d'une maladie. Quelle est l'incidence à long terme sur les stocks de la pépinière?

2. Les propriétaires de deux magasins offrent différents rabais sur des disques compacts dont le prix de vente ordinaire est 18,99 \$. Le propriétaire du magasin A réduit son prix de 6 % après chaque semaine qu'un disque compact est resté sur la tablette. Le propriétaire B réduit son prix de 1 \$ par semaine.
 - a) Créé une feuille de calcul pour modéliser la situation.
 - b) Suppose que tu as décidé que tu ne paieras pas plus de 14 \$ pour un disque compact donné. Combien de temps devras-tu attendre?
 - c) Est-ce que, à un moment donné, un des propriétaires donnera le disque compact? Explique pourquoi il s'agit d'un modèle mathématique qui ne peut décrire une situation réelle.
 - d) Suppose que le magasin qui demande le prix plus élevé pour un disque donné en vend cinq par semaine, et qu'il en vend dix quand son prix est le moins élevé. Qui vendrait le plus de disques compacts et qui ferait le plus gros profit après huit semaines de réduction des prix? Suppose que le propriétaire paie 10 \$ pour 1 CD, sans égard au prix demandé au consommateur.

3. La plupart des comptes d'épargne à la banque rapportent un petit montant d'intérêts au consommateur, qui paie des frais de service. Suppose que tu ouvres un compte dans l'intention d'économiser en vue d'un voyage. Tu affectes à cet égard 100 \$ à toutes les payes mensuelles. Tu peux choisir entre deux comptes :

Épargne de base : Ce compte rapporte 1,5 % d'intérêts annuels composés une fois par mois, mais il n'y a pas de frais de service.

Épargnes additionnelles : Ce compte rapporte 2,0 % d'intérêts composés une fois par mois et les frais de service sont de 1,50 \$ par mois. Cela te permettra de faire 5 retraits sans frais par mois et de tirer 5 chèques par mois sans frais.

Si ton but est d'économiser 1500 \$ en vue de ton voyage, quel compte devrais-tu choisir? Explique pourquoi. Dans quelle circonstance devrais-tu choisir l'autre type de compte? Joins à ta réponse des exemplaires de tes feuilles de calcul.

Exercice 2 (suite)

4. Quand les lapins ont été introduits en Australie à la fin des années 1800, ils n'avaient aucun ennemi naturel sur le continent. Par conséquent, le nombre de lapins a rapidement pris des proportions hors de contrôle.

Suppose que deux lapins, un mâle et une femelle, se soient faufiletés à bord d'un bateau ancré dans un port d'Europe. Suppose aussi que le bateau part pour l'Australie et que, quand il jette l'ancre à la fin de décembre, les deux lapins quittent le navire. Considère les hypothèses suivantes :

- Chaque portée compte six lapereaux, dont trois sont des femelles.
 - La première femelle donne naissance à six lapereaux le 1er janvier; elle produit une autre portée de 6 lapereaux 40 jours plus tard. Elle continue de produire six descendants tous les 40 jours, jusqu'à sa mort.
 - Chaque femelle née produira sa première portée 120 jours après sa naissance, puis tous les 40 jours par après.
 - La nourriture abonde et il n'existe aucun ennemi naturel. Aucun des lapins ne meurt la première année.
- a) Combien de lapins trouve-t-on en Australie le 1er janvier de l'année suivante?
- b) Si la capacité du milieu est de 20 millions de lapins, combien d'années faudra-t-il avant que l'île n'atteigne le nombre maximal de lapins qui peuvent survivre?
- c) Une fois que la population de lapins a atteint 11 millions, les instituts gouvernementaux décident d'adopter un règlement permettant de tuer 10 millions de lapins chaque année. Quelle sera l'incidence à long terme de cette politique sur la population de lapins? Quelles hypothèses as-tu dû faire?
- d) Peux-tu imaginer un plan permettant de stabiliser la population de lapins à 10 millions environ?
5. Une ville a une population d'environ 10 000 personnes en l'an 2000. Elle a connu une croissance d'environ 0,5 % par année durant plusieurs années. Une société décide d'installer une nouvelle usine dans la ville. La population augmentera et le conseil de ville s'inquiète de la capacité du site de décharge municipale. Il forme un comité pour étudier le problème. Voici les conclusions du comité :
- En moyenne, un citoyen produit la moitié d'un sac de déchets par semaine.
 - L'usine provoquera une augmentation de population de 100 personnes chaque année durant les 5 premières années.
 - Pour chacune des 5 premières années, l'usine attirera des gens nouveaux, auxquels s'ajouteront 15 autres personnes qui immigreront pour d'autres raisons.
 - Le dépotoir a une aire de 2 km² qui n'a pas encore été utilisée.
 - Chaque sac de déchets exige 0,5 m² de surface de sol.

Suppose que :

- L'usine amènera des gens nouveaux dans la ville à compter de 2000.
- La population continuera de croître à un rythme de 0,5 % après l'implantation et le démarrage de l'usine.

Répond aux questions suivantes :

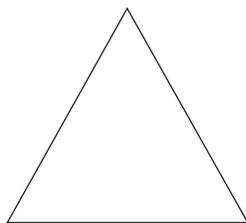
- a) Pourquoi l'augmentation de 100 nouveaux travailleurs d'usine entraînera-t-elle la venue de 15 autres personnes?
- b) Combien faudra-t-il de temps avant que le dépotoir ne soit plein?
- c) Si la ville met sur pied un système de cueillette de produits recyclables à la source et si elle limite chaque personne habitant dans une maison à 0,25 sac de déchets par semaine durant la première année après l'arrivée des travailleurs d'usine (2 006), combien de temps faudra-t-il avant de remplir le site de décharge?
- d) Suppose que le taux de croissance se maintient à 0,5 % et que la ville adopte la limite de 0,25 sac par personne en 2006. Quelles dimensions devrait avoir un nouveau dépotoir pour que la ville puisse l'exploiter à partir de l'année où l'autre site est plein jusqu'en 2100?

Exercice 2 (suite)

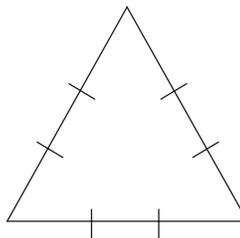
6. Les agents de conservation locaux s'inquiètent de la santé du lac Howe. Voilà 5 ans, on dénombrait 1 500 poissons dans le lac. En outre, on a établi les conditions suivantes :
- le taux de naissance est de 20 % par année;
 - le taux de décès par cause naturelle est de 33 %;
 - onensemence 500 poissons dans le lac chaque année;
 - la limite de prises pour les pêcheurs est de 300 poissons par année.
- a) Combien y a-t-il de poissons dans le lac maintenant, et combien y en aura-t-il dans cinq ans?
- b) Quelle sera la population à long terme du lac? Va-t-elle se stabiliser, exploser ou être réduite à néant?
- c) La capacité du milieu est estimée à 2 000 poissons. Élabore un plan qui pourrait être mis en oeuvre maintenant, cinq ans après l'étude, qui permettrait que la population atteigne sa pleine capacité en moins de 10 ans. Inclus un plan d'entretien qui permettra de maintenir la population à 2 000.
7. Quand tu achètes des aliments, des vêtements, etc., dans un magasin de détail, l'article est passé par beaucoup de mains avant les tiennes. Ainsi, le fermier peut vendre son produit à un camionneur, qui le revend à un grossiste, qui le vend à un emballeur, qui le vend à son tour à un distributeur, qui le vend à un détaillant, qui te le vend. Chaque personne de la chaîne entre le fermier et toi est appelée un *intermédiaire*. Suppose qu'un fermier dépense 1 \$ pour produire un kilo de boeuf.
- a) Si le fermier et chaque intermédiaire empochent un profit de 30 %, combien le consommateur devra-t-il payer pour un kilo de boeuf?
- b) Combien d'argent le fermier et chaque intermédiaire obtient-il?
- c) Si le fermier augmente sa marge à 40 % et que tous les intermédiaires font de même, le prix demandé au consommateur augmentera-t-il aussi de 10 %? Explique pourquoi.
- d) Suppose que les consommateurs paient un maximum de 5 \$ par kilo de boeuf. Si le taux de marge est de 35 % à chaque étape, combien d'argent le fermier peut-il dépenser pour produire un kilo de boeuf s'il veut maintenir son profit de 35 %?
8. Un médecin prescrit un médicament à un malade. La personne doit prendre un comprimé de 20 mg chaque jour, à jeun le matin. À la même heure le lendemain matin, 25 % du médicament a été éliminé de son corps.
- a) Un patient n'écoute pas son médecin et prend seulement le premier comprimé. Si le premier comprimé a été avalé le 1er avril, quel jour la concentration de médicament sera-t-elle inférieure à 1 mg?
- b) Un autre malade suit le conseil du médecin. S'il a aussi pris son premier comprimé le 1er avril, et s'il prend un comprimé de 20 mg chaque matin, décris ce qui se passe en ce qui a trait à la concentration de médicament.
- c) La personne dont il est question à la question b) oublie de prendre son comprimé le 20 avril. Quelle option ci-dessous lui permettra de la bonne concentration de médicament le plus rapidement, sans toutefois la dépasser?
- i) prendre deux comprimés le matin du 21 avril?
 - ii) prendre un comprimé le 21 avril?
- d) Peux-tu imaginer un autre plan qui permettrait à cette personne de revenir à la concentration recommandée de médicament rapidement, sans la dépasser? Explique ta réponse.

Exercice 3

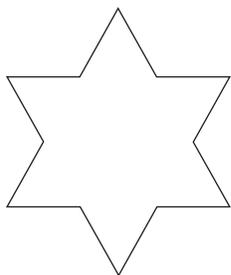
1. Tu dois suivre les directives ci-dessous pour créer une courbe de Koch (flocon de neige). Il pourrait être utile d'utiliser du papier graphique.



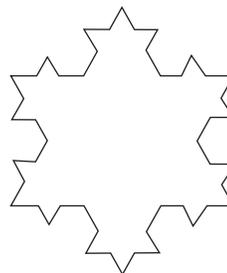
Construis un triangle équilatéral ayant des côtés de 12 cm.



Divise chaque côté en trois sections de 4 cm chacune.



Efface la section du centre de chaque côté et construis un autre triangle équilatéral ayant des côtés de 4 cm.



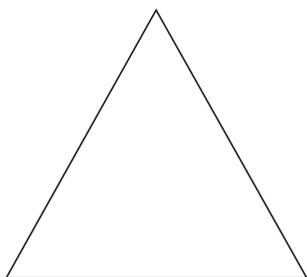
Répète ce procédé. Maintenant, chaque côté a une longueur de 1,3 cm.

- a) Répète ce procédé autant de fois que tu le peux.
- b) Le triangle d'origine a trois côtés de 12 cm. Cela signifie que le périmètre de la génération 1 est le suivant : $(P_1) = 3 \times 12 = 36$. Remplis le reste de la feuille de calcul sur la page suivante. Quelle règle peux-tu établir pour P_n ?

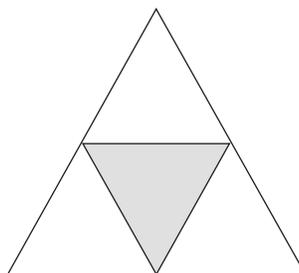
Exercice 3 (suite)

	A	B	C	D
1	Génération	Nombre de côtés	Longueur des côtés	Périmètre
2	1	3	12	36
3	2	12	4	
4	3			
5	4			
6	5			

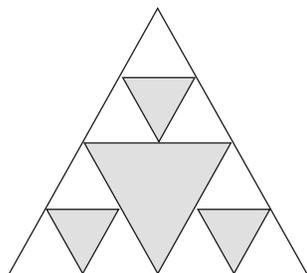
- c) Trace le graphique de la séquence des périmètres. Décris le graphique dans tes propres mots. A-t-il une limite? Si c'est le cas, quelle est cette limite?
- d) Peux-tu établir une formule d'équation récursive et explicite pour la cellule D3?
2. Pour créer une courbe en pointe de flèche (triangle de Sierpinski), tu dois suivre les directives suivantes :



Trace un triangle équilatéral.



Relie les points du centre des côtés avec des droites pour former un autre triangle. Colorie cette image.



Répète ce procédé pour chacun des autres triangles.

Quelle devrait être la prochaine étape?

Exercice 3 (suite)

- Détermine l'aire du triangle d'origine non ombragée si les côtés étaient d'une longueur de 12 cm.
- Dans la génération 1 (un seul triangle ombragé), un quart du triangle a été coloré. Quelle est donc l'aire des zones non colorées?
- Remplis la feuille de calcul ci-dessous.

	A	B
1	Génération	Aire
2	1	
3	2	
4	3	
5	4	
6	5	

- Quelles sont les formules des équations récursives et explicites pour la cellule B3?
 - Quelle serait la valeur de A_{10} ?
 - Trace le graphique de la séquence des aires. Décris le graphique. Atteint-il une limite? Si c'est le cas, quelle est cette limite?
3. Suis les directives ci-dessous pour créer une autre figure fractale, sans l'aide d'un diagramme. Utilise une feuille blanche placée sur la longueur.
- Trace une ligne droite le long du bas de la page, d'un côté à l'autre.
 - Trace un carré dont les côtés sont égaux à 5 cm et qui repose sur la ligne.
 - Sur chaque côté du carré qui ne touche pas à la ligne, trace un autre carré dont les côtés équivalent à un tiers des côtés du premier carré.
 - Répète l'étape 3 trois autres fois.
- Tu dois créer une feuille de calcul comme celle ci-dessous. Remplis cette feuille de calcul.

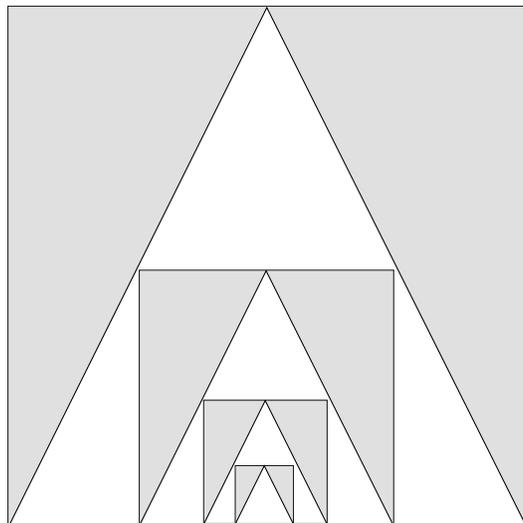
	A	B	C
1	Génération	Aire	Périmètre
2			
3			

- Décris le graphique de la séquence de l'aire. Atteint-il une limite?
- Décris le graphique de la séquence du périmètre. Atteint-il une limite?
- La figure fractale deviendra-t-elle trop grosse pour la page?

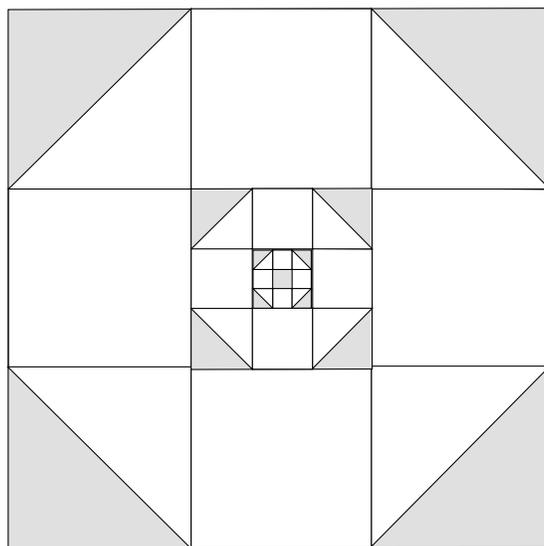
Exercice 3 (suite)

4. a) Inscris la série de directives requises pour créer chaque figure fractale ci-dessous.

i)



ii)



b) Remplis une feuille de calcul comme celle ci-dessous pour chacune des figures fractales, jusqu'à la 10^e génération.

	A	B
1	Génération	Aire ombrée
2		
3		

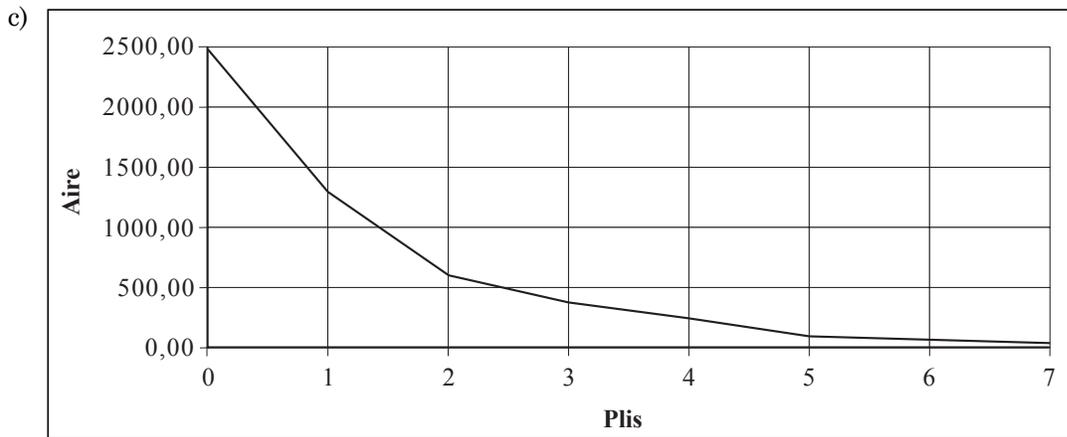
Exercice 3 (suite)

5. Tu dois créer ta propre figure fractale. Inscris la série de directives requises. Ensuite, tu dois créer une question à propos de l'aire ou du périmètre. Échange ta question avec celle d'un de tes compagnons de classe et essaie de tracer sa figure fractale et de résoudre sa question.

Unité H
Séquences
Corrigé

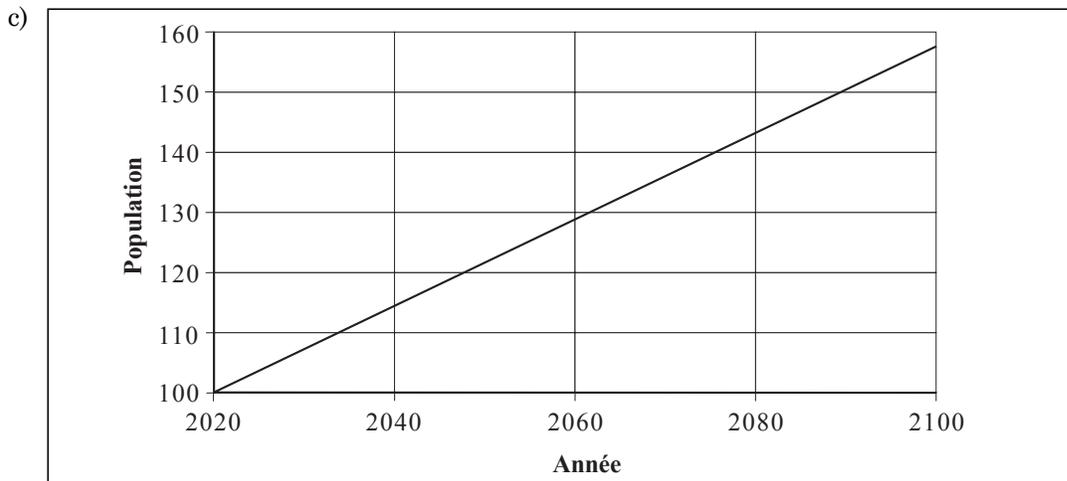
Exercice 1 — Corrigé

1. a) $B_3 = B_2 \cdot 0,5$
 b) $B_3 = 2500/2^{A_3}$



Le graphique atteint un plateau à 10 cm². Il converge à 0.

- d) A_5
 e) 19,53 cm²
2. a) $B_3 = B_2 \cdot 1,12$
 b) $B_3 = 100 \cdot 1,12^{((A_3 - 2020)/20)}$

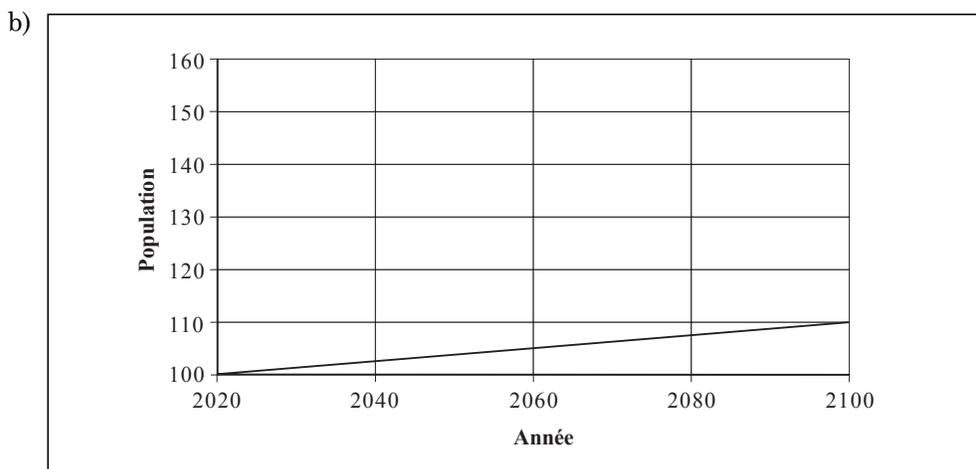


Le graphique est croissant et il ne semble pas qu'il atteindra un plateau ou qu'il convergera. Il diverge.

- d) P_{2080}
 e) 157 personnes
 f) 489 personnes
 g) En l'an 2440 (c.-à-d. dans 420 ans).

Exercice 1 — Corrigé (suite)

3. a) $B_3 = B_2 * 1,12 - 10$



Elle augmente, mais pas aussi rapidement.

c) 349 personnes

d) 2520, ou dans 500 ans

4. a)

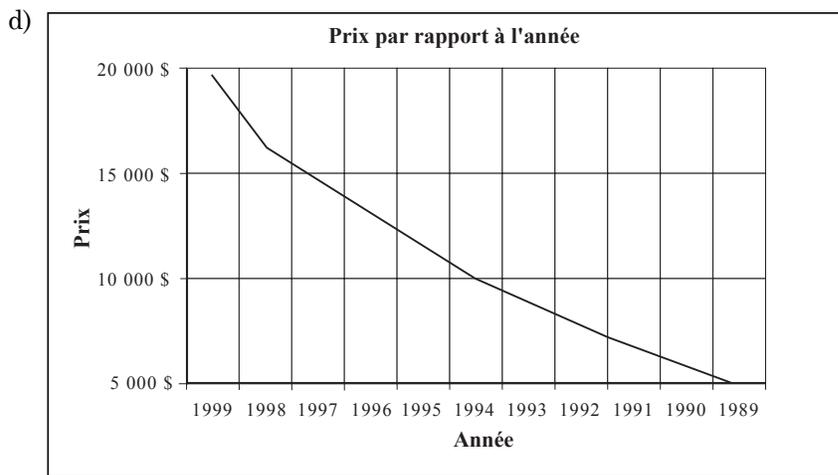
	A	B	C
1	Année	Prix moyen	% changement
2	1999	19 500 \$	
3	1998	16 630 \$	85,28 %
4	1997	14 530 \$	87,37 %
5	1996	12 580 \$	86,58 %
6	1995	11 130 \$	88,47 %
7	1994	9 870 \$	88,68 %

b) Le taux moyen de diminution est 87,28 %.

c)

	A	B	C
1	Année	Prix moyen	% changement
2	1999	19 500 \$	
3	1998	16 630 \$	85,28 %
4	1997	14 530 \$	87,37 %
5	1996	12 580 \$	86,58 %
6	1995	11 130 \$	88,47 %
7	1994	9 870 \$	88,68 %
8	1993	8 615 \$	87,28 %
9	1992	7 519 \$	87,28 %
10	1191	6 562 \$	87,28 %
11	1990	5 728 \$	87,28 %
12	1989	4 999 \$	87,28 %

Elle devrait payer 5 000 \$ environ pour un véhicule de 1989.

Exercice 1 — Corrigé (suite)

Le prix ne semble pas atteindre un plateau. La feuille de calcul devra être étendue pour déterminer la limite (en fait, 0 \$).

- e) Ce modèle mathématique tient pour acquis que les véhicules se déprécient à un rythme constant. En fait, les véhicules tendent à se déprécier rapidement quand ils sont neufs, mais ce rythme ralentit à mesure qu'ils vieillissent. Le modèle ne tient pas compte non plus de la lecture de l'odomètre, de la rouille, etc. Par exemple, un véhicule de 1990 qui a roulé 180 000 km peut valoir moins qu'un véhicule de 1989 qui a roulé seulement 100 000 km.

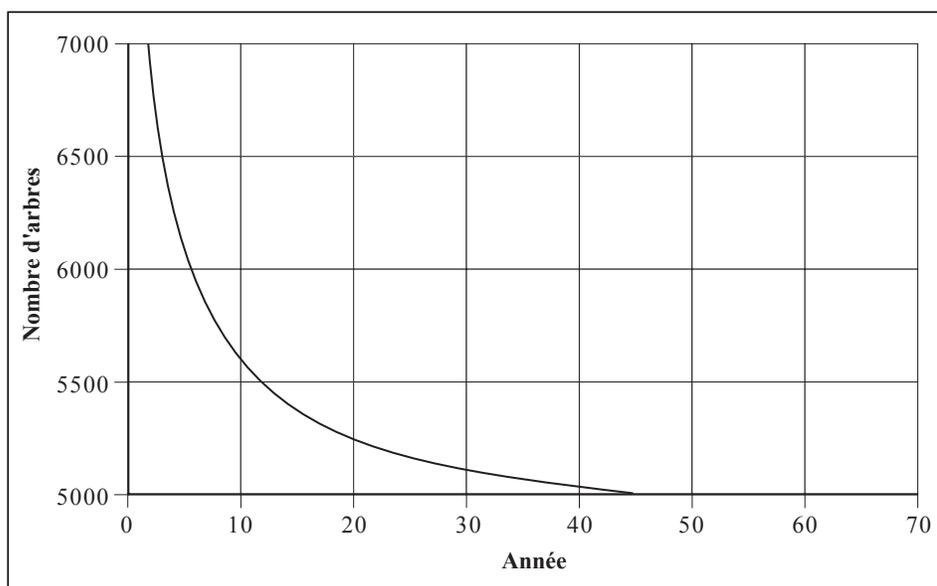
Exercice 2 — Corrigé

1. a)

	A	B
1	Année	N ^{bre} d'arbres
2	1	7000
3	2	6760
4	3	6549
5	4	6363
6	5	6199
7	6	6055
8	7	5929
9	8	5817
10	9	5719
11	10	5633

b) Après 10 années, il y a 5633 arbres.

c)

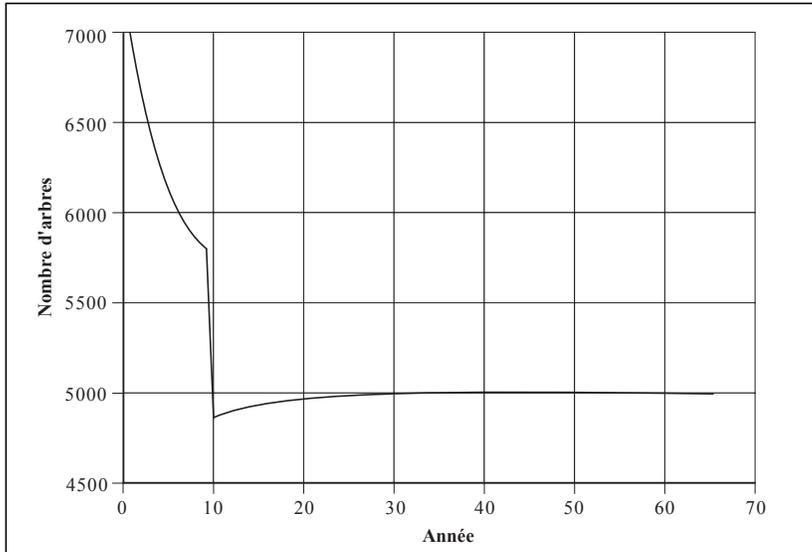


Oui, il semble converger à 5000 arbres, mais pas avant 66 années.

d) Il converge encore à 5000 arbres; il faut seulement un peu plus de temps.

Exercice 2 — Corrigé (suite)

e) La population diminue de façon draconienne, mais elle converge encore à 5000 avec le temps.



2. a)

	A	B	C
1	Semaine	Magasin A	Magasin B
2	0	18,99 \$	18,99 \$
3	1	17,85 \$	17,99 \$
4	2	16,78 \$	16,99 \$
5	3	15,77 \$	15,99 \$
6	4	14,83 \$	14,99 \$
7	5	13,94 \$	13,99 \$
8	6	13,10 \$	12,99 \$
9	7	12,31 \$	11,99 \$
10	8	11,58 \$	10,99 \$

b) Après 5 semaines, il serait vendu moins de 14 \$ dans les deux magasins.

c) Oui, éventuellement, les 2 magasins offriraient les disques à 0,00 \$ ou moins. Le magasin A ne descend jamais sous 0; le magasin B continue de baisser les prix sans cesse. Cette règle mathématique s'avérerait réaliste seulement pour les 8 ou 10 premières semaines. Par après, les deux propriétaires changeraient probablement leur stratégie de marketing.

Exercice 2 — Corrigé (suite)

d)

	A	B	C	D	E	F	G
1	Semaine	Magasin A	Aucun DC vendu	Profit	Magasin B	Aucun DC vendu	Profit
2	0	18,99 \$	0		18,99 \$	0	
3	1	17,85 \$	10	178,51 \$	17,99 \$	5	89,95 \$
4	2	16,78 \$	10	167,80 \$	16,99 \$	5	84,95 \$
5	3	15,77 \$	10	157,73 \$	15,99 \$	5	79,95 \$
6	4	14,83 \$	10	146,26 \$	14,99 \$	5	74,95 \$
7	5	13,94 \$	10	139,37 \$	13,99 \$	5	69,95 \$
8	6	13,10 \$	5	65,50 \$	12,99 \$	10	129,90 \$
9	7	12,31 \$	5	61,57 \$	11,99 \$	10	119,90 \$
10	8	11,58 \$	5	57,88 \$	10,99 \$	10	109,90 \$
11							
12		total	65	976,62 \$		55	759,45 \$
13			coût	650,00 \$		coût	550,00 \$
14			profit	326,62 \$		profit	209,45 \$
15							

4.

	A	B	C
1	Mois	De base	Additionnelles
2	1	100,00 \$	100,00 \$
3	2	200,12 \$	198,67 \$
4	3	300,38 \$	297,50 \$
5	4	400,75 \$	396,49 \$
6	5	501,25 \$	495,65 \$
7	6	601,88 \$	594,98 \$
8	7	702,63 \$	694,47 \$
9	8	803,51 \$	794,13 \$
10	9	904,51 \$	893,95 \$
11	10	1005,64 \$	993,94 \$
12	11	1106,90 \$	1094,10 \$
13	12	1208,28 \$	1194,42 \$
14	13	1309,79 \$	1294,91 \$
15	14	1411,43 \$	1395,57 \$
16	15	1513,20 \$	1496,40 \$

Le compte d'épargne de base te permettrait d'amasser 1513,20 \$ en 15 mois (1 année et 3 mois). L'autre compte t'aurait permis d'accumuler 1500 \$ moins 3,60 \$ après la même période de temps. Étant donné que tu comptes faire un seul retrait, le premier compte serait le mieux. Sur une plus longue période de temps, le compte d'épargnes additionnelles te permettrait d'accumuler plus d'intérêts, si tu continues à économiser 100 \$ par mois. Cette différence serait plus grande si le montant était supérieur à 100 \$ par mois.

Exercice 2 — Corrigé (suite)

a) Une table de calcul comme la suivante pourrait t'aider à organiser tes idées.

	A	B	C	D	E	F
1	Nombre de lapins					
2	Jour	À maturité	80 jours	40 jours	Nouveau-nés	Total
3	1	2	0	0	6	8
4	41	2	0	6	6	14
5	81	2	6	6	6	20
6	121	8	6	6	24	44
7	161	14	6	24	42	86
8	201	20	24	42	60	146
9	241	44	42	60	132	278
10	281	86	60	132	258	536
11	321	146	132	258	438	974
12	361	278	258	438	834	1808

Voici un sommaire des données

	A	B
1	Jour	Total
2	1	8
3	41	14
4	81	20
5	121	44
6	161	86
7	201	146

De façon récursive, chaque terme correspond à la valeur précédente plus 3 fois la troisième valeur précédente (c.-à-d., $B_5 = B_4 + 3 \cdot B_2$).

- b) Après tout juste 2,5 années, il y aura plus de 20 millions de lapins.
- c) Si on suppose que l'année compte 360 jours, il y a donc 9 périodes de reproduction. Comme il y a 100 millions de lapins tués durant l'année, $1\ 000\ 000 \rightarrow 9 \rightarrow 111\ 111$ lapins tués tous les 40 jours.
La population explosera dans très peu de temps.
- d) Les réponses peuvent varier, mais les enseignants doivent noter que certains élèves pourraient avoir de la difficulté à résoudre ce problème.

Exercice 2 — Corrigé (suite)

5. a) Quand la population de la ville augmente de 100 personnes, il faut aussi augmenter l'effectif des petites entreprises qui offrent des produits et services, ainsi que des fonctionnaires municipaux. Parmi les emplois qu'il faudra combler, citons ceux d'enseignants, d'avocats, de médecins, des travailleurs de la construction, des infirmières, etc.
- b) Voici une feuille de calcul possible.

	A	B	C	D	E
1	Année	Pop.	Sacs à déchets	Aire requise (m ²)	Aire restante (km ²)
2	2000	10 000	260 000	130 000	2,00
3	2001	10 165	264 290	132 145	1,87
4	2002	10 331	268 601	134 301	1,73
5	2003	10 497	272 934	136 467	1,60
6	2004	10 665	277 289	138 645	1,46
7	2005	10 833	281 666	140 833	1,32
8	2006	10 887	283 074	141 537	1,18
9	2007	10 942	284 489	142 245	1,03
10	2008	10 997	285 912	142 958	0,89
11	2009	11 052	287 341	143 671	0,75
12	2010	11 107	288 778	144 389	0,60
13	2011	11 162	290 222	145 111	0,46
14	2012	11 218	291 673	145 836	0,31
15	2013	11 274	293 131	146 566	0,17
16	2014	11 331	294 597	147 299	0,02

D'ici l'an 2014, le site sera plein.

- c) 2022
- d) Au moins 7,25 km²
6. a)

	A	B
1	Année	Pop. poissons
2	0	1 500
3	1	1 505
4	2	1 509
5	3	1 513
6	4	1 516
7	4	1 519

1 519 poissons.

- b) La population à long terme devrait atteindre 1 538 poissons après environ 25 ans. L'augmentation n'a rien de remarquable par rapport à la population actuelle du lac.
- c) Si on augmente la limite d'ensemencement à 600 par année, la population du lac sera supérieure à 2 000 dans 7 ans.
- d) Quand les sept années seront écoulées, pour maintenir la population du lac à 2 000 environ, il faudra baisser la limite d'ensemencement à 560 par année.

Exercice 2 — Corrigé (suite)

7. a)

	A	B
1	Personne	Coût
2	fermier	1,00 \$
3	camionneur	1,30 \$
4	grossiste	1,69 \$
5	emballeur	2,20 \$
6	distributeur	2,86 \$
7	détaillant	3,71 \$
8	consommateur	4,83 \$

Le consommateur paye 4,83 \$ par kilogramme de bœuf.

b)

	A	B	C
1	Personne	Coût	Profit
2	fermier	1,00 \$	0,30 \$
3	camionneur	1,30 \$	0,39 \$
4	grossiste	1,69 \$	0,51 \$
5	emballeur	2,20 \$	0,66 \$
6	distributeur	2,86 \$	0,86 \$
7	détaillant	3,72 \$	1,12 \$
8	consommateur	4,83 \$	

c)

	A	B	C	D
1	Personne	Ancien coût	Nouveau coût	% augmentation
2	fermier	1,00 \$	1,00 \$	
3	camionneur	1,30 \$	1,40 \$	7,7 %
4	grossiste	1,69 \$	1,96 \$	16,0 %
5	emballeur	2,20 \$	2,74 \$	24,9 %
6	distributeur	2,86 \$	3,84 \$	34,5 %
7	détaillant	3,71 \$	5,38 \$	44,9 %
8	consommateur	4,83 \$	7,53 \$	56,0 %

Non, il n'augmente pas de 10 %, mais de 56 %. En effet, la majoration des prix est composée pour chaque intermédiaire.

d)

	A	B
1	Personne	Coût
2	fermier	0,826 \$
3	camionneur	1,115 \$
4	grossiste	1,505 \$
5	emballeur	2,032 \$
6	distributeur	2,744 \$
7	détaillant	3,704 \$
8	consommateur	5,000 \$

Le fermier devrait dépenser 0,826 \$ au maximum.

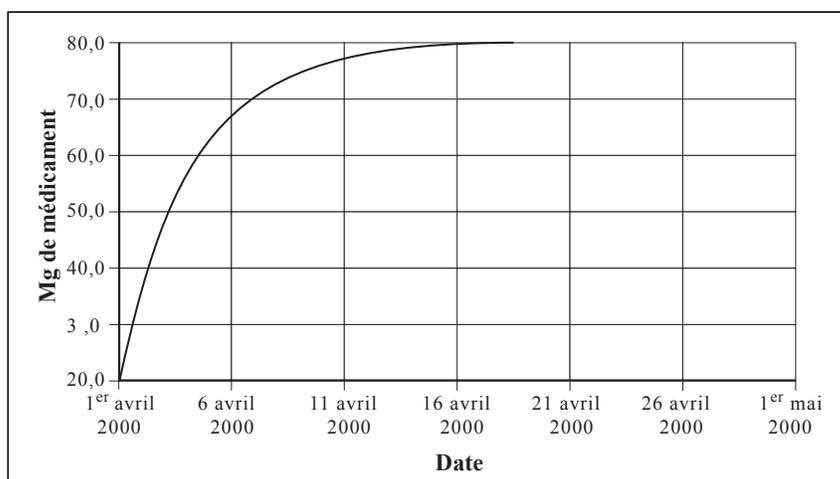
Exercice 2 — Corrigé (suite)

8. a)

	A	B
1		Mg de méd,
2	1 ^{er} avril 2000	20,0
3	2 avril 2000	15,0
4	3 avril 2000	11,2
5	4 avril 2000	8,4
6	5 avril 2000	6,3
7	6 avril 2000	4,7
8	7 avril 2000	3,6
9	8 avril 2000	2,7
10	9 avril 2000	2,0
11	10 avril 2000	1,5
12	11 avril 2000	1,1
13	12 avril 2000	0,8

Le 12 avril, la concentration baisse au-dessous de 1 mg.

b) À la fin du mois, la concentration de médicament plafonne à 80 mg.



c) L'option (ii) est la meilleure parce que l'option (i) - prendre 2 comprimés - porte la concentration de médicament au-dessus de la limite de 80 mg.

d) Les réponses peuvent varier. Voici des réponses possibles :

- Prendre un comprimé de 35 mg le matin du 21^e jour. Cependant, où se procurer un comprimé de 35 mg?
- Attendre jusqu'à plus tard dans la matinée pour prendre un deuxième comprimé.
- Attendre plus tard dans la journée pour prendre les deux comprimés en même temps.