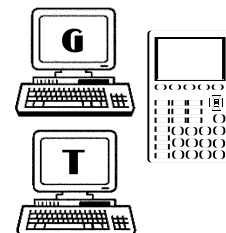


*Unité F*  
*Relations et fonctions*

**Exercice 1**

1. Un chien court soudainement dans la rue devant une voiture. Le tableau qui suit donne la distance d'arrêt d'une voiture à diverses vitesses, en supposant que la route est en bon état et que le conducteur ne présente pas de signe de fatigue.

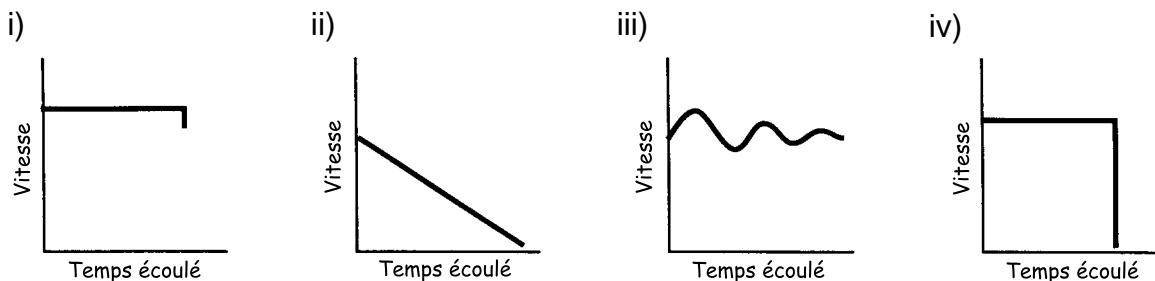
Vitesse (km/h)	0	20	40	60	80	100	120
Distance d'arrêt (m)	0	7,5	20	37	60	88	120



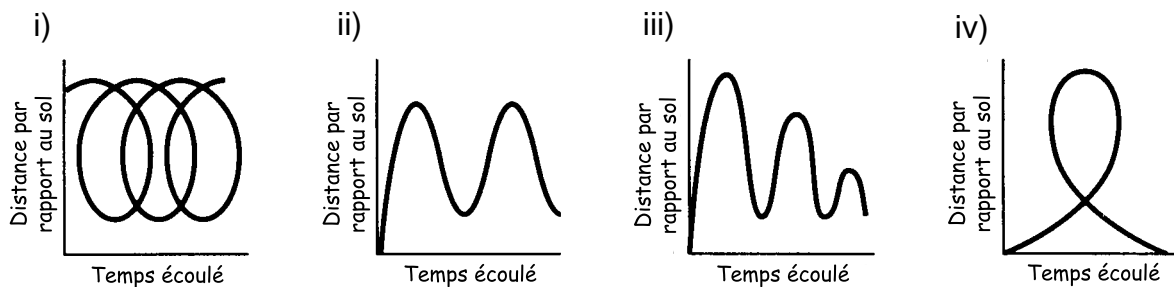
- Quelle est la variable indépendante et quelle est la variable dépendante?
- Trace le graphique qui représente cette fonction.
- Est-ce que de tracer une courbe lisse en passant par les points est sensé? Pourquoi?
- Sers-toi du graphique pour estimer la distance d'arrêt d'une voiture qui roule à
  - 50 km/h
  - 90 km/h
  - 150 km/h
 Combien précise est l'estimation dans chaque cas?

2. Indique quel graphique correspond à l'énoncé.

a) Un train arrive dans une gare et s'arrête pour laisser descendre les passagers.

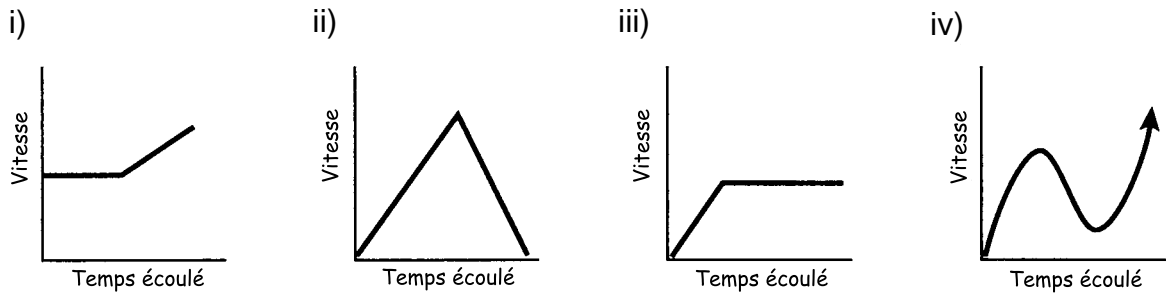


b) Un homme fait un tour de manège sur la Grande roue.



**Exercice 1 (suite)**

- c) Une femme grimpe une colline à vitesse constante, puis commence à descendre l'autre côté en courant.



3. Décris brièvement ce que chaque graphique pourrait représenter.



4. Trace un graphique correct pour chaque énoncé.

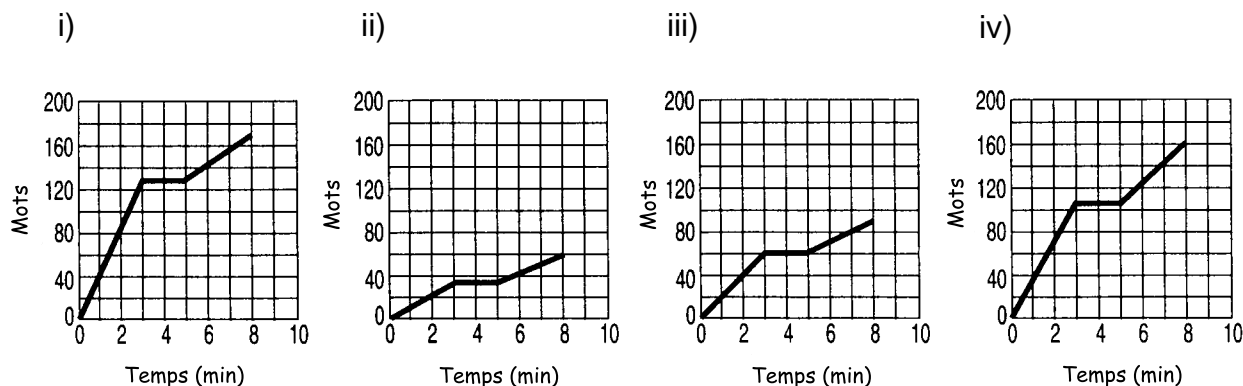
- L'altitude d'un ballon de football dépend du nombre de secondes écoulées depuis qu'on lui a donné un coup de pied.
- La température de ton café dépend du temps pendant lequel il a refroidi.
- Tu ouvres le robinet d'eau chaude. Pendant que l'eau coule, la température de celle-ci dépend du nombre de secondes écoulées depuis que tu as ouvert le robinet.
- Si tu joues avec un yo-yo, il existe un rapport entre le nombre de secondes écoulées et la distance du yo-yo par rapport au sol.
- Tu verses des grains de maïs soufflé dans une éclateuse de maïs et tu la mets en marche. Le nombre d'éclatements par seconde dépend du temps écoulé depuis que tu as allumé la machine.

**Exercice 1 (suite)**

5. Richard tape à la machine à écrire pendant trois minutes, à la vitesse de 35 mots par minute. Il fait une pause de deux minutes, puis tape pendant trois minutes à la vitesse de 20 mots à la minute.

a) Dans les graphiques qui suivent, le temps est représenté sur l'axe horizontal et le nombre de mots tapés sur l'axe vertical. Quel graphique représente le temps que Richard a passé au clavier?

**Richard le dactylographe**



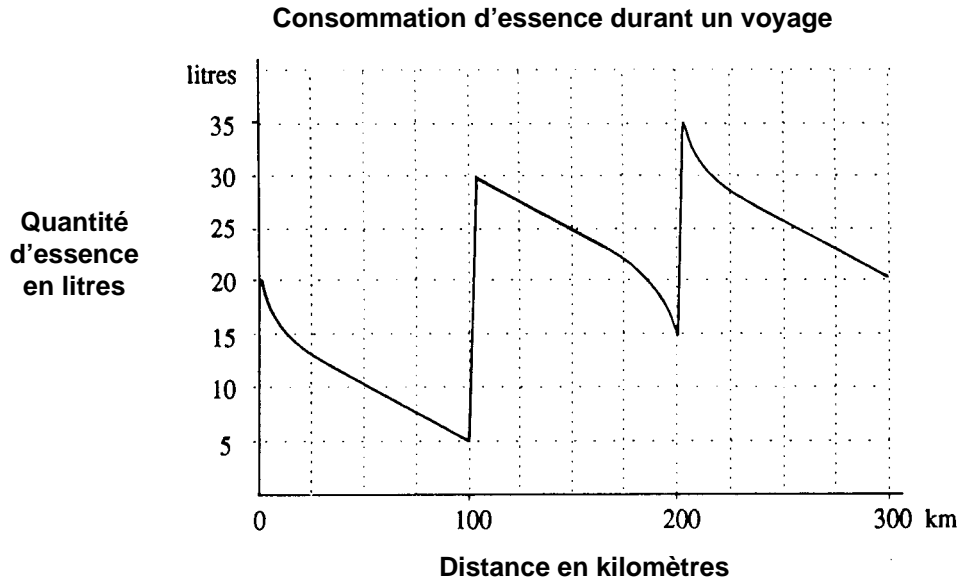
b) Choisis une des réponses incorrectes de la question a) et compose un problème qui aura ce graphique pour réponse.

6. Représente graphiquement les énoncés suivants.

- Sarah marche de chez elle jusqu'au magasin. À mi-chemin, elle se rend compte qu'elle a oublié d'apporter de l'argent. Donc, elle fait demi-tour, retourne chez elle, prend l'argent, puis marche jusqu'au magasin. Trace un graphique où le temps est représenté sur l'axe horizontal et la distance par rapport à la maison, sur l'axe vertical.
- Normand saute sur un trampoline. Trace un graphique où le temps est représenté sur l'axe horizontal et la distance par rapport au sol, sur l'axe vertical.
- Vivianne fait de l'excès de vitesse sur l'autoroute et est arrêtée par un policier. Ce dernier lui donne une contravention, puis elle reprend sa route. Trace un graphique où le temps est représenté sur l'axe horizontal et la vitesse sur l'axe vertical.
- Dominique vit dans une grande ville et, pour se rendre à l'école, prend un autobus qui s'arrête à chaque pâté de maisons pour laisser monter et descendre des passagers.
  - Trace un graphique où le temps est représenté sur l'axe horizontal et la vitesse de l'autobus sur l'axe vertical.
  - Trace un graphique où le temps est représenté sur l'axe horizontal et la distance parcourue par Dominique sur l'axe vertical.

Exercice 1 (suite)

7.



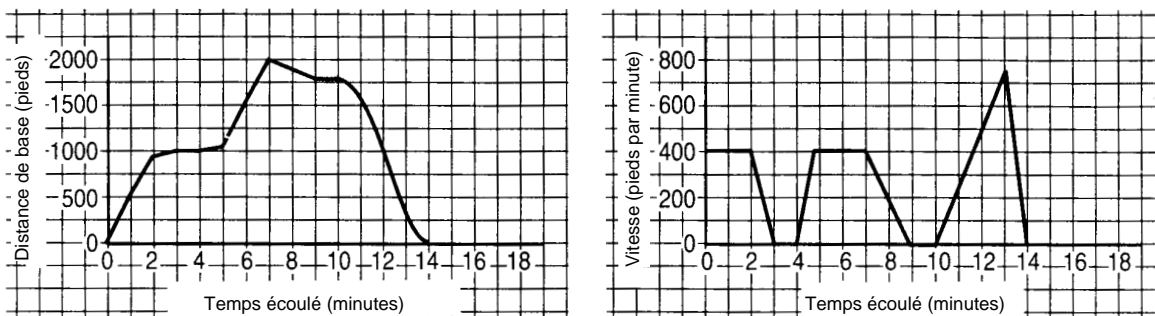
Le graphique ci-dessus indique la quantité d'essence dans le réservoir d'essence de la voiture durant un voyage récent.

- Combien d'essence le réservoir peut-il contenir?
- Combien de fois l'automobiliste a-t-elle fait le plein? À quel(s) endroit(s)?
- Où a-t-elle acheté la plus grande quantité d'essence?
- Combien d'essence a-t-elle consommé en tout pendant le voyage?
- Si elle ne s'était pas arrêtée pour faire le plein d'essence, à quel endroit la voiture serait-elle tombée en panne d'essence?
- La consommation d'essence est plus grande quand on conduit en ville qu'à la campagne, parce qu'il faut constamment arrêter et redémarrer. Le voyage a-t-il été effectué en ville ou à la campagne, ou encore, dans ces deux lieux? Justifie ta réponse.
- À quel(s) endroit(s) se situai(en)t la, ou les villes traversée(s) durant ce voyage?
- Le graphique donne-t-il l'impression que les stations-service se situaient à la campagne, dans le centre d'une ville ou aux abords d'une ville?
- Dessinez un graphique pour montrer ce qui se serait passé si la voiture ne s'était arrêtée qu'à la première station-service.

**Exercice 1 (suite)**

8. Le chalet de ski du Mont Laurier indique que son remonte-pente se déplace à la vitesse de 400 pieds par minute et qu'il mesure 2 000 pieds de long. Les graphiques qui suivent représentent deux enregistrements différents du déplacement d'un skieur jusqu'au sommet de la montagne sur le remonte-pente, puis de sa descente en ski. Un graphique représente la distance par rapport au pied de la montagne en fonction du temps, et l'autre, la vitesse du skieur en fonction du temps.

**Ski**

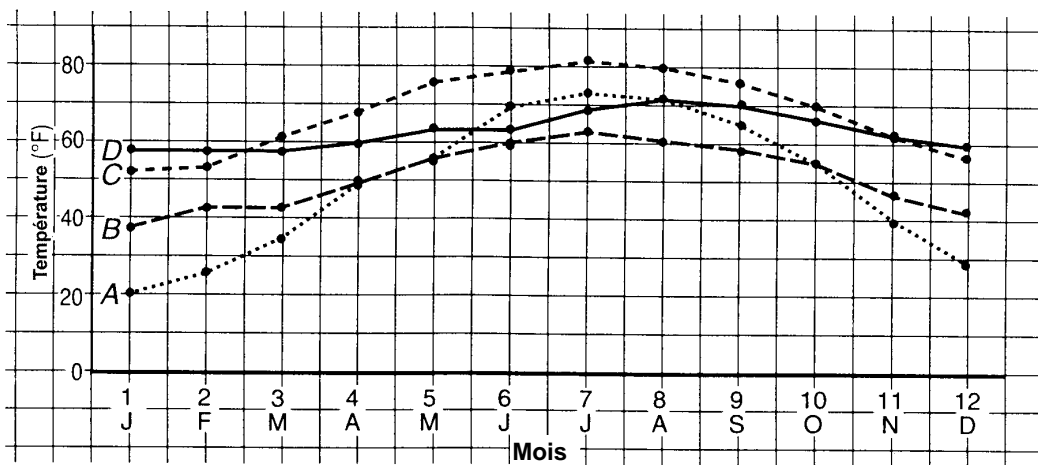


- Le remonte-pente s'est-il arrêté avant que le skieur atteigne le sommet de la montagne? Explique ta réponse.
- D'après le graphique représentant la distance, est-il possible de dire que la vitesse est devenue nulle? Explique ta réponse.
- Quelle est la vitesse maximale du remonte-pente en milles par heure? (1 mille = 5 280 pieds)
- Quelle est la vitesse maximale du skieur en milles par heure?
- Note qu'entre la neuvième et la dixième minute, la vitesse est nulle. À ton avis, qu'est-il arrivé?
- Inscris, sur chaque graphique, cinq points **A**, **B**, **C**, **D** et **E** de sorte qu'il y ait correspondance entre la distance et la vitesse représentées par une même lettre. Explique pourquoi ces points concordent et ce qui s'est passé à chacun de ces points.

**Exercice 1 (suite)**

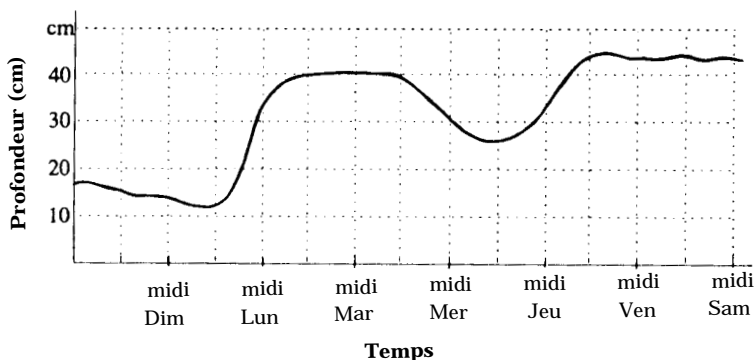
9. Le graphique qui suit représente les températures mensuelles moyennes à Jacksonville (Floride), Seattle (Washington), San Diego (Californie) et Chicago (Illinois). Ces températures sont calculées d'après les enregistrements effectués durant la période de trente ans allant de 1951 à 1980, inclusivement. D'après ce que tu sais du climat de chaque état, essaye de deviner auquel correspond chaque graphique.

**Température moyenne dans quatre villes**



- a) L'état A est \_\_\_\_\_ .      b) L'état B est \_\_\_\_\_ .  
 c) L'état C est \_\_\_\_\_ .      d) L'état D est \_\_\_\_\_ .
10. Le directeur d'un chalet de ski enregistre la hauteur de la neige à l'extérieur du pavillon pendant toute la saison de ski. Le graphique montre les données qu'il a collectées durant une semaine de l'hiver dernier.
- a) Quels jours de la semaine en question a-t-il neigé?  
 b) Quel jour la quantité de neige la plus importante est-elle tombée?  
 c) Peux-tu estimer d'après le graphique la hauteur totale de neige fraîche tombée pendant la semaine?  
 d) Un jour de la semaine, il a plu toute la journée. De quel jour s'agit-il?  
 e) Estime la quantité de neige qui a fondu durant le jour de pluie.  
 f) Si la neige avait continué à fondre à la même vitesse un jour de plus, quelle aurait été la hauteur restante à la fin de cette journée?

**Hauteur de la neige**

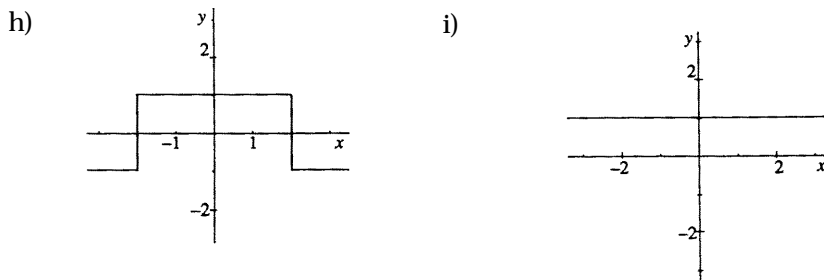
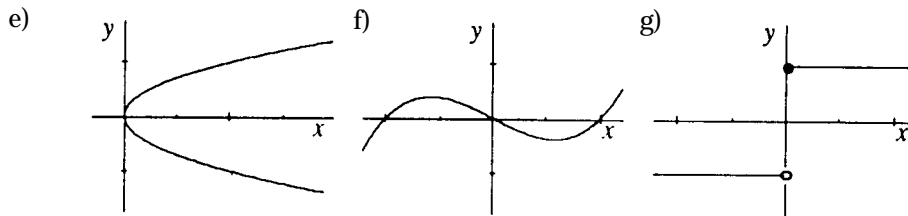
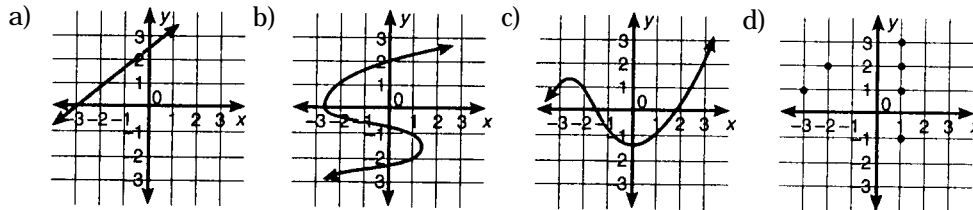


## Exercice 2

1. Utilise la notation fonctionnelle pour exprimer les énoncés suivants. (Dans chaque cas, sers-toi de la notation que tu as choisie, en expliquant clairement ce que signifient les symboles.)
  - a) Ta faim dépend du temps qui s'est écoulé depuis ton dernier repas.
  - b) Le nombre de personnes qui souffrent d'asthme un jour particulier dans une ville est une fonction de la concentration de pollen dans l'atmosphère.
  
2. On dit que la formule  $f(T) = 7,2T + 88$  est un modèle du lien entre la température, exprimée en degrés Celsius, et le nombre de fois qu'un criquet chante par minute.
  - a) Calcule la valeur de  $f(10)$ ,  $f(15)$ ,  $f(20)$  et  $f(40)$ .
  - b) Comment interpréterais-tu  $f(0)$ ?
  - c) Écris une expression pour  $f(c)$ , où  $c$  est un nombre qui a du sens dans ce contexte.
  
3. Comment écrirais-tu, en notation fonctionnelle, la relation entre :
  - a) l'aire et le diamètre d'un cercle,
  - b) le volume et le rayon d'une sphère,
  - c) la température en degrés Fahrenheit et en degrés Celsius.
  
4. Un chercheur qui étudie la croissance d'une population de petits marsupiaux se sert du symbole  $N$  pour représenter le nombre d'animaux que compte la population et le symbole  $t$  pour représenter le nombre de mois écoulés depuis le début de l'étude.
  - a) Il commence par écrire  $N = f(t)$ . Explique ce que cela signifie.
  - b) Le chercheur découvre que la formule  $f(t) = 50 + 4t + 0,2t^2$  constitue un modèle approprié de la croissance de la population. Calcule les valeurs de  $f(0)$ ,  $f(1)$  et  $f(-1)$  et explique comment tu les interpréterais.
  
5.
  - a) Si  $f(x) = x^2 + 1$ , écris  $f(0)$ ,  $f(1)$ , et  $f(-1)$ .
  - b) Si,  $g(z) = \frac{1}{z-1}$ , calcule  $g(0)$ ,  $g(2)$  et  $g(10)$ .
  
6. Détermine si chacune des données suivantes est une fonction.
  - a)  $\{(1, 0), (1, 1), (1, 2)\}$
  - b)  $\{(0, -1), (1, -2), (2, -3), (3, -4)\}$
  - c)  $\{-2, -3, -4, -5, -6\}$
  - d)  $\{(0, 0)\}$
  - e)  $y^2 = 4x$
  - f)  $2x - 3y = 4$
  - g)  $y^2 = 6x$
  - h)  $y = 2x^2$

**Exercice 2 (suite)**

7. Lesquels de ces graphiques représentent une fonction?



8. Recherche le domaine et l'image des fonctions suivantes à l'aide d'un outil graphique.

a)  $f(x) = x - 2$

b)  $g(x) = 9 - x^2$

c)  $f(x) = \sqrt{9 - x^2}$

d)  $g(x) = x^2 - 1$

e)  $f(x) = \frac{1}{x}$

f)  $g(x) = \frac{1}{x-1}$



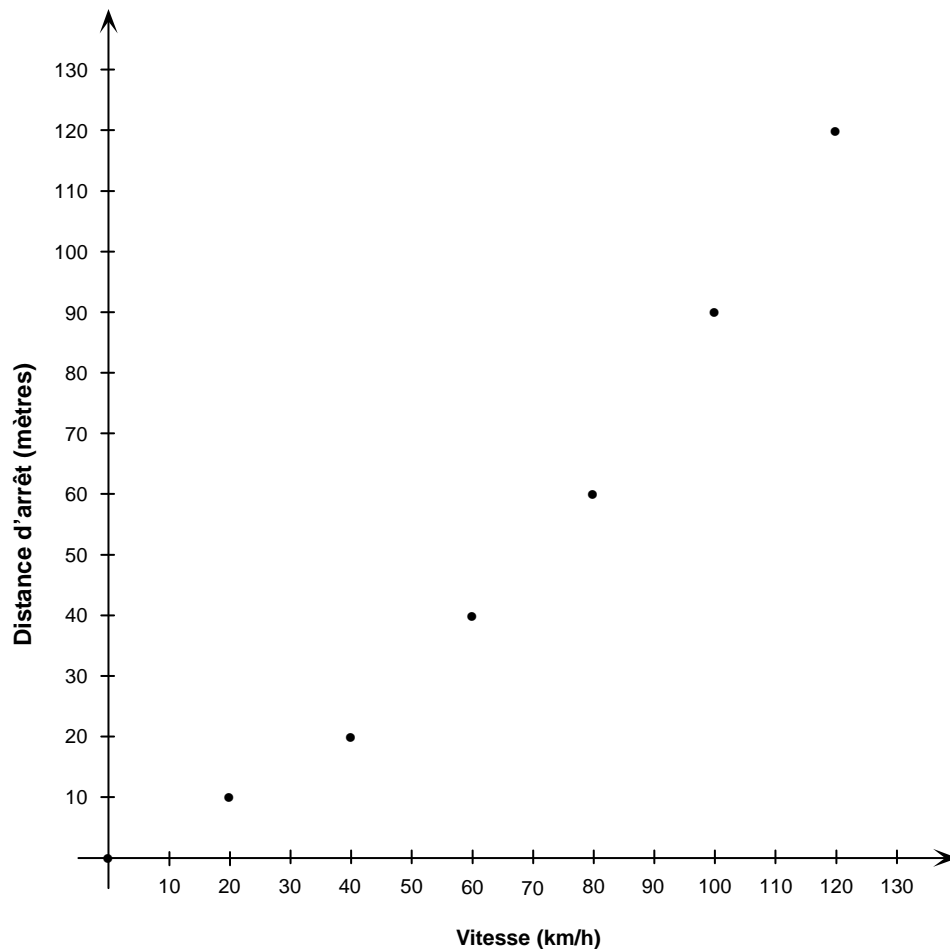
□

*Unité F*  
*Relations et fonctions*  
*Corrigé*

### Exercice 1 - Corrigé

1. a) La vitesse est la variable indépendante et la distance d'arrêt, la variable dépendante.

b)



c) Il *est sensé* de réunir les points, car il est sensé de parler de distance d'arrêt pour les vitesses comprises entre celles données dans le tableau.

d) D'après le graphique, on peut estimer qu'à 50 km/h, la distance d'arrêt est d'environ 28 mètres et qu'à 90 km/h, elle est d'environ 73 m. Les réponses devraient être relativement précises à condition que le graphique soit tracé avec soin.

Il est difficile d'estimer la distance d'arrêt pour la vitesse de 150 km/h, car on se trouve trop loin du dernier point connu du graphique. Approximativement, on pourrait l'estimer de l'ordre de 170 à 180 m.

2. a) (ii)

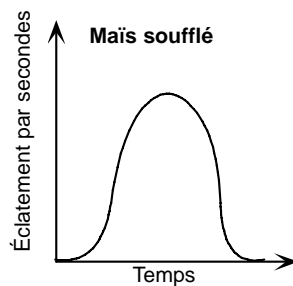
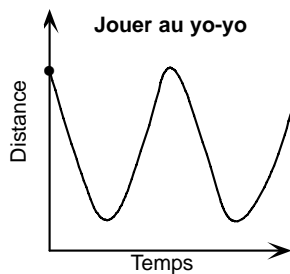
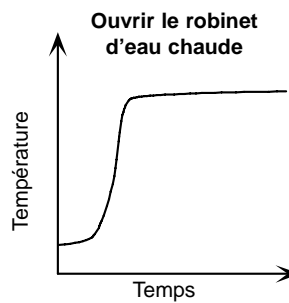
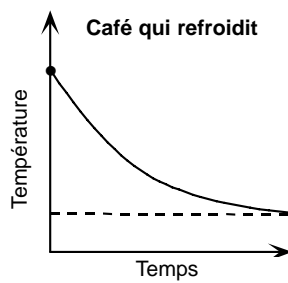
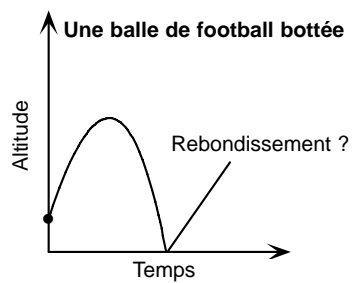
b) (ii)

c) (i)

**Exercice 1 - Corrigé (suite)**

3. a) Enfant qui se balance sur une balançoire.  
 b) Enfant qui grimpe au sommet d'une glissoire, puis se laisse glisser jusqu'en bas.

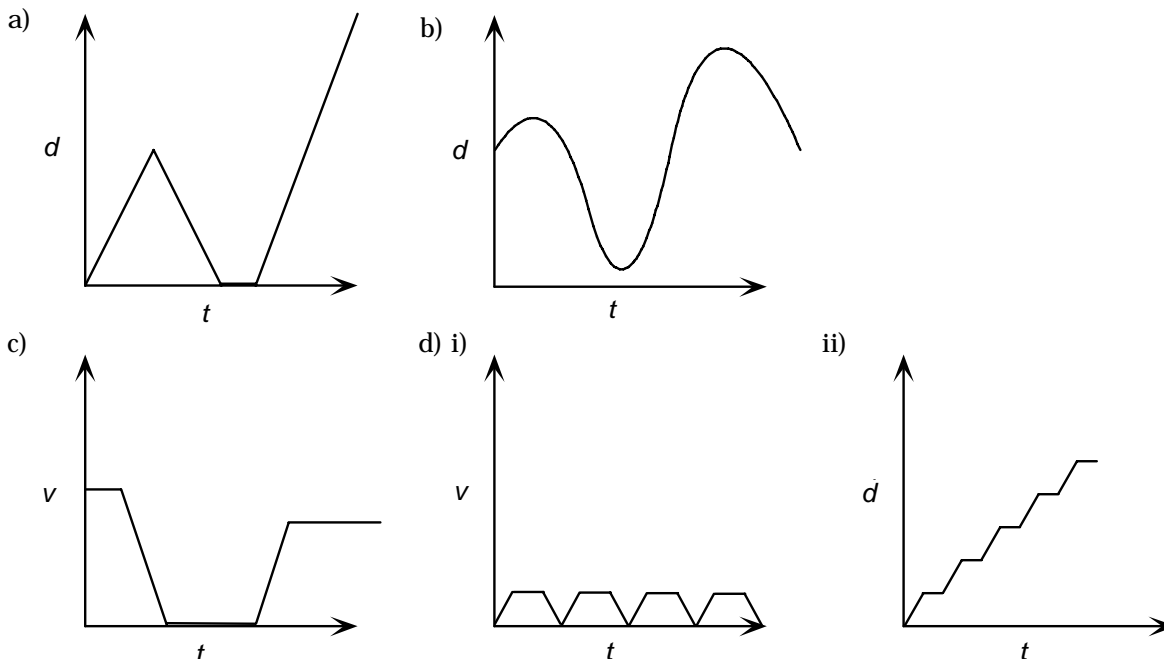
4.



5. a) (iv)  
 b) Les réponses varieront.

**Exercice 1 - Corrigé (suite)**

6. Les réponses peuvent varier. (Quelques graphiques possibles sont montrés ci-dessous.)



7. a) Le réservoir contient au moins 35 L. Il pourrait en contenir plus, mais il n'y a aucun moyen de déterminer combien.  
 b) Deux fois, à 100 et à 200 km du domicile.  
 c) La plupart de l'essence a été achetée lors du premier arrêt (25 L). Au deuxième arrêt, l'automobiliste n'a acheté que 20 L.  
 d) Le réservoir contenait 20 L au début et à la fin du voyage, de sorte que la quantité d'essence consommée est la quantité achetée, soit 45 L.  
 e) À environ 140 km du domicile.  
 f) Puisque la circulation en ville fait consommer plus d'essence, la pente du graphique devrait être plus raide aux endroits où l'automobiliste a traversé une ville. C'est au début que la pente est la plus raide, donc, la personne vit dans une ville.  
 g) À environ 200 km du domicile. Le reste du voyage a eu lieu en campagne.  
 h) La première station-service se trouvait à la campagne, la deuxième au centre d'une ville.  
 i) Si l'automobiliste ne s'était pas arrêtée à la deuxième station-service, le réservoir aurait été vide à 300 km de son domicile.
8. a) Oui. Puisque le remonte-pente se déplace à la vitesse de 400 pieds par minute et qu'il doit parcourir 2 000 pieds pour atteindre le sommet, un skieur, en général, y passe cinq minutes. Si on examine le graphique représentant la vitesse en fonction du temps, on constate que la vitesse est nulle après trois minutes, indiquant que le skieur était à l'arrêt sur le remonte-pente.  
 b) Entre la troisième et la quatrième minute et entre la neuvième et la dixième minute, le graphique représentant la distance en fonction du temps est horizontal, ce qui indique que la distance est constante durant ces périodes. Le fait que la distance ne varie pas révèle que la vitesse est nulle, car la distance parcourue est égale à la vitesse multipliée par le temps écoulé.

**Exercice 1 - Corrigé (suite)**

- c) Environ 4,55 mi/h
  - d) 8,2 mi/h
  - e) Réponse possible : Le skieur s'est probablement arrêté pour admirer le paysage. Parce qu'il était tombé, la vitesse aurait diminué plus brusquement.
  - f) La réponse peut varier.
9. a) Illinois
- b) Washington
  - c) Floride
  - d) Californie
- Chicago (Illinois) affiche l'intervalle de température le plus grand et San Diego (Californie), l'intervalle le plus petit.
10. a) Il a neigé principalement le lundi et le jeudi.
- b) La quantité de neige la plus grande est tombée le lundi.
  - c) La hauteur totale de neige tombée cette semaine-là est d'environ 47 cm.
  - d) Une grande quantité de neige a fondu le mercredi, donc il se pourrait qu'il ait plu ce jour-là.
  - e) Environ 15 cm de neige ont fondu ce jour-là.
  - f) Si la neige avait continué à fondre à la même vitesse pendant un jour de plus, il n'en serait resté que 10 cm à la fin de la journée.

## Exercice 2 - Corrigé

1. a) Avant de pouvoir utiliser la notation fonctionnelle, on doit définir les variables visées et décider des symboles à utiliser pour les représenter. La première variable est la mesure de l'intensité de la faim d'une personne. Il n'existe aucune méthode normalisée pour mesurer cette variable ni aucune unité reconnue de la faim. Discutez avec les élèves de la façon dont on pourrait mesurer la faim. Peut-être pourrait-elle être mesurée au moyen d'une échelle de 1 à 10.  
Supposons que  $A$  est une variable qui permet de mesurer la faim et que  $t$  représente le temps, exprimé en heures, écoulé depuis le dernier repas. Alors, l'énoncé selon laquelle la faim dépend du temps écoulé depuis le dernier repas s'exprime en notation fonctionnelle en écrivant  $A = f(t)$ .
- b) Supposons que  $N$  représente le nombre de personnes qui souffrent d'asthme dans la ville et  $p$ , la concentration de grains de pollen dans l'atmosphère. Alors,  $N = f(p)$ .
2. a)  $f(10) = 160$ ,  $f(15) = 196$ ,  $f(20) = 232$ ,  $f(40) = 376$   
b)  $f(0)$  représente le nombre de fois qu'un criquet chanterait par minute à la température de  $0^\circ\text{C}$ .  
c)  $f(c) = 7,2c + 88$
3. a) Si  $d$  représente le diamètre d'un cercle et  $A$ , son aire, alors  $A = f(d) = \frac{1}{4}\pi d^2$ .  
b) Si  $r$  représente le rayon d'une sphère et  $V$ , son volume, alors  $f(r) = \frac{4}{3}\pi r^3$ .  
c) Si  $F$  représente la température en degrés Fahrenheit et  $C$ , la température en degrés Celsius, alors  $F = f(C) = 1,8C + 32$  ou  $C = g(F) = \frac{F - 32}{1,8}$ .
4. a)  $N = f(t)$  signifie que le nombre d'animaux que comprend la population est une fonction du temps.  
b)  $f(0) = 50$ ,  $f(1) = 54,2$  et  $f(-1) = 46,2$ . La taille de la population était égale à 50 quand l'étude a débuté. Comme le nombre d'animaux que contient la population doit être un nombre entier, il faut arrondir les réponses au nombre entier le plus proche. On peut interpréter  $f(1) = 54,2$  comme signifiant qu'un mois après le début de l'étude, la population comptait environ 54 animaux. Pareillement, on peut dire que  $f(-1) = 46,2$  signifie qu'un mois avant le début de l'étude, la population comptait 46 animaux. Cependant, cette valeur se situe à l'extérieur du domaine dans lequel les observations ont été faites, de sorte qu'il s'agit probablement d'une estimation moins fiable.
5. a)  $f(0) = 1$ ,  $f(1) = 2$ ,  $f(-1) = 2$   
b)  $g(0) = -1$ ,  $g(2) = 1$ ,  $g(10) = \frac{1}{9}$
6. a) Non b) Oui c) Non d) Oui e) Non f) Oui g) Non h) Oui
7. a, c, f, g, i

**Exercice 2 - Corrigé (suite)**

8. a) Domaine =  $\{x \mid x \in \mathfrak{R}\}$   
Image =  $\{y \mid y \in \mathfrak{R}\}$
- b) Domaine =  $\{x \mid x \in \mathfrak{R}\}$   
Image =  $\{y \mid y \leq 9, y \in \mathfrak{R}\}$
- c) Domaine =  $\{x \mid -3 \leq x \leq 3, x \in \mathfrak{R}\}$   
Image =  $\{y \mid 0 \leq y \leq 3, y \in \mathfrak{R}\}$
- d) Domaine =  $\{x \mid x \in \mathfrak{R}\}$   
Image =  $\{y \mid y \geq -1, y \in \mathfrak{R}\}$
- e) Domaine =  $\{x \mid x \neq 0, x \in \mathfrak{R}\}$   
Image =  $\{y \mid y \neq 0, y \in \mathfrak{R}\}$
- f) Domaine =  $\{x \mid x \neq 1, x \in \mathfrak{R}\}$   
Image =  $\{y \mid y \neq 0, y \in \mathfrak{R}\}$