

9^e
ANNÉE

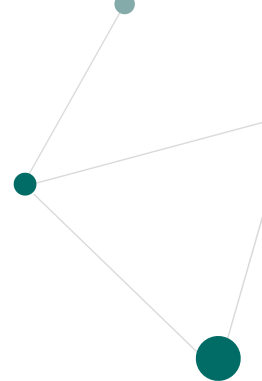
PENSONS MATHÉMATIQUES!

**Une approche renouvelée pour l'enseignement
et l'apprentissage des mathématiques**

Minileçon

ALGÈBRE

Décomposer des situations pour les coder



RÉSUMÉ

Dans cette minileçon, l'élève crée du code pour décomposer des situations en multiples étapes computationnelles afin de représenter et résoudre différents problèmes mathématiques.

PISTES D'OBSERVATION

L'élève :

- › utilise un logiciel de programmation pour créer des graphiques;
- › utilise un logiciel de programmation pour résoudre des équations;
- › interprète un problème mathématique;
- › crée du pseudocode à la suite de l'interprétation d'un problème mathématique;
- › utilise la boucle non bornée afin d'évaluer des problèmes mathématiques.

MATÉRIEL

- › ordinateur;
 - › logiciel de programmation.
-

CONCEPTS MATHÉMATIQUES

Les concepts mathématiques nommés ci-dessous sont nécessaires pour bien accomplir cette minileçon. Il est important de s'assurer de leur compréhension avant de débiter. Une explication de ceux-ci se trouve dans la section **Concepts mathématiques**.

Domaine d'étude	Concept mathématique
Algèbre	La décomposition des situations pour les coder (pseudocode)
Algèbre	Les relations linéaires ou non linéaires
Littératie financière	Les types d'intérêts et l'effet de différents facteurs (temps, taux et versements)

Partie 1 – Exploration guidée

Éléments à faire ressortir

- Le pseudocode est une ébauche de code écrit dans un langage symbolique (par exemple, lettres, nombres, symboles mathématiques) ne respectant aucune syntaxe formelle ou spécifique qui a pour objectif de trouver une solution programmatique à un problème sans créer de code. Le pseudocode est ensuite transcrit en un langage de programmation.
- Voici les étapes à suivre pour écrire du pseudocode :
 - Je décris le but du programme en forme de commentaire;
 - Je décris une instruction par ligne;
 - J'utilise les espaces et les indentations;
 - J'utilise une terminologie simple.
- Le débogage est souvent une étape nécessaire dans le processus de création d'un programme.
 - Le code de programmation peut contenir des erreurs de syntaxe qui sont soulignées par le programme lors de son exécution. Ces erreurs sont évidentes, car elles sont faciles à trouver.

Déroulement pour l'exemple 1

- Consulter, au besoin, la fiche **La décomposition des situations pour les coder (pseudocode)** de la section **Concepts mathématiques** afin de revoir avec les élèves l'objectif d'un pseudocode ainsi que la terminologie liée à ces concepts en vue de les aider à réaliser l'activité. Dans cette minileçon, l'élève découvre les étapes de la création d'un pseudocode pour une situation mathématique.
- Animer une discussion afin d'activer les connaissances antérieures ou connexes et établir des liens avec des expériences personnelles en posant des questions telles que :
 - Comment la communication en codage est-elle différente de celle des autres domaines des mathématiques?
 - Comment l'utilisation des opérateurs peut-elle simplifier le processus de communication?

- Présenter aux élèves l'exemple 1, soit Le parcours d'une voiture.
- Allouer aux élèves le temps requis pour effectuer le travail. À cette étape-ci, l'élève découvre diverses stratégies pour décortiquer les éléments importants qui feront partie de son programme.
- Consulter les notes pédagogiques fournies dans le corrigé de l'exemple 1 pour obtenir des stratégies d'accompagnement au niveau des processus mathématiques et des éléments de difficulté que les élèves risquent de rencontrer.
- Choisir différentes stratégies de regroupements flexibles afin de répondre aux différents besoins des élèves.

Stratégie de résolution de problèmes pour l'exemple 1

L'élève utilise un logiciel de programmation afin de résoudre des problèmes algébriques.

Notes pédagogiques

Cet exemple permet à l'élève de mettre en application le processus mathématique de communication.

EXEMPLE 1

Le parcours d'une voiture

Tu t'achètes une nouvelle voiture qui possède un réservoir d'essence de 55 litres (L). Au départ d'un voyage, tu fais le plein. Cette voiture consomme 7,5 L aux 100 kilomètres (km).

- Détermine la quantité d'essence restant dans le réservoir si une distance de 225 km a été parcourue.
- Détermine la distance pouvant être parcourue si tu as déjà consommé 40 L d'essence.

Corrigé

Notes pédagogiques

- L'élève prend le temps de bien comprendre la question et est amenée ou amené à réfléchir sur les différentes étapes ou stratégies à suivre afin de résoudre le problème. L'élève utilise un vocabulaire précis. L'élève est invitée ou invité à se soucier de la bonne utilisation des symboles et de la syntaxe lors de la création d'un pseudocode et d'un programme informatique.

- L'élève utilise ses connaissances antérieures en algèbre en faisant ressortir les éléments d'information importants provenant du problème. Ces données pourront par la suite être transcrites en tant que pseudocode. Le pseudocode d'une ou d'un élève pourrait être différent selon la stratégie préconisée afin de programmer le logiciel. L'élève pourrait décider d'utiliser une stratégie graphique afin de résoudre ces problèmes.

- a) 1. Je détermine les étapes pour la résolution du problème.
2. J'utilise un langage de programmation afin de déterminer la quantité d'essence consommée pour un voyage de 225 km.
3. Je crée un pseudocode qui pourra être retranscrit en langage de programmation.
- b) Ce programme me permettra de déterminer la quantité d'essence consommée pour un voyage de 225 km et d'afficher la quantité restante dans le réservoir.
1. Attribuer la capacité associée au réservoir d'essence à une variable.
2. Attribuer la distance parcourue à une variable.
3. Attribuer une valeur de 7,5 L/100 km pour le taux de variation.
4. Attribuer une équation représentant le nombre de litres consommés en fonction de la distance parcourue.
5. Afficher la consommation à l'aide du nombre de litres.
6. Afficher la quantité d'essence restante dans le réservoir.
7. J'utilise un langage de programmation afin de déterminer la quantité d'essence consommée pour un voyage de 225 km.

```
1 # Programme qui détermine la quantité d'essence restante pour une
  distance parcourue.
2
3 # Affectation des variables.
4 capacite_reservoir = 55
5 distance_parcourue = 225
6 consommation_100km = 7.5/100
7
8 # Équation pour le nombre de litres consommés.
9 Nombre_litres_consomme = distance_parcourue*consommation_100km
10
11 # Afficher la consommation calculée.
12 print("La quantité d'essence consommée pour une distance de 225
  km est", Nombre_litres_consomme, "litres.")
13
14 # Afficher la quantité d'essence restante dans le réservoir.
15 print("La quantité d'essence restante dans le réservoir est",
  capacite_reservoir - Nombre_litres_consomme,"litres.")
```

La quantité d'essence consommée pour une distance de 225 km est 16.875 litres.
La quantité d'essence restante dans le réservoir est 38.125 litres.

Ce programme peut être consulté [en ligne](#).

Selon mes résultats, la consommation d'essence pour un voyage de 225 km est de 16,875 L et il reste 38,125 litres dans le réservoir.

Notes pédagogiques

- Afin d'amener l'élève à communiquer son pseudocode efficacement et à établir des liens entre le pseudocode et la programmation, voici quelques exemples de questions ou de pistes de réflexion que l'enseignante ou l'enseignant pourrait utiliser :
 - Pourrais-tu écrire un pseudocode différent pour ce même problème algébrique?
 - Peux-tu élaborer les critères pour une bonne communication?
 - Compare ton pseudocode avec un partenaire de ta classe. Quelles sont les similarités? Quelles sont les différences? Quel pseudocode adhère davantage à la définition d'une bonne communication mathématique?

c) Ce programme me permettra de déterminer la distance à parcourir après une consommation d'essence de 40 L.

1. Attribuer la capacité associée au réservoir d'essence à une variable.
2. Attribuer une valeur de 7,5 L/100 km pour le taux de variation.
3. Attribuer les litres consommés à une variable.
4. Attribuer une équation représentant la distance à parcourir (en km) selon le volume d'essence restant et en fonction de la consommation d'essence.
5. Afficher le résultat du calcul, soit la distance à parcourir.
6. J'utilise un langage de programmation afin de déterminer la distance à parcourir après une consommation de 40 L.

```
1 # Programme qui détermine la distance pouvant être parcourue
2
3 # Affectation des variables
4 capacite_reservoir = 55
5 consommation_100km = 7.5/100
6 litres_consommes = 40
7
8 # Équation pour la distance à parcourir
9 Distance_a_parcourir = (capacite_reservoir -
    litres_consommes)/consommation_100km
10
11 # Afficher la distance calculée.
12 print("La distance parcourue pour une consommation d'essence de
    40 litres est",\
13      Distance_a_parcourir, "km.")
```

```
La distance parcourue pour une consommation d'essence de 40 litres est 200.0 km.
```

Ce programme peut être consulté [en ligne](#).

Selon mes résultats, la distance pouvant être parcourue après une consommation de 40 L d'essence est de 200 km.

Retour sur l'exemple 1

- Demander à quelques élèves de faire part au groupe-classe de leur solution et d'expliquer les stratégies utilisées pour interpréter le problème mathématique et en faire ressortir un pseudocode. Inviter les autres élèves à poser des questions afin de vérifier leur compréhension.
- Pendant les discussions, s'assurer que les élèves établissent des liens entre les termes utilisés dans le pseudocode et le programme tel quel et que les éléments de la section **Éléments à faire ressortir** sont abordés. Si nécessaire, poser des questions telles que :
 - Quels sont les éléments importants à utiliser afin de créer un pseudocode efficace?
- Encourager les élèves à ajouter des éléments à leur travail ou à consigner les éléments essentiels dans leur cahier de notes.

Déroulement pour l'exemple 2

- Présenter aux élèves l'exemple 2, soit Une course à pied.
- Allouer aux élèves le temps requis pour effectuer le travail. À cette étape-ci, l'élève découvre diverses stratégies pour interpréter les données de problèmes d'intérêts simples à l'aide de la programmation et du pseudocode.
- Consulter les notes pédagogiques fournies dans le corrigé de l'exemple 2 pour obtenir des stratégies d'accompagnement au niveau des processus mathématiques et des éléments de difficulté que les élèves risquent de rencontrer.
- Choisir différentes stratégies de regroupements flexibles afin de répondre aux différents besoins des élèves.

Stratégie de résolution de problèmes pour l'exemple 2

L'élève utilise un logiciel de programmation afin de résoudre un problème algébrique.

EXEMPLE 2

Une course à pied

Lors d'un cours d'éducation physique, 2 élèves décident de faire une course. Le premier élève reçoit un avantage de 26 mètres sur son concurrent lors du départ. Cet élève court à une vitesse de 4 mètres par seconde. Le deuxième élève court à une vitesse de 6 mètres par seconde. Les 2 équations qui représentent le déplacement des élèves sont $y = 4x + 26$ et $y = 6x$ respectivement.

Détermine le temps nécessaire pour que les 2 élèves se rejoignent.

Corrigé

Notes pédagogiques

- Cet exemple permet à l'élève de mettre en application les processus mathématiques d'établissement des liens et de sélection d'outils et de stratégies.
- L'élève sélectionne la stratégie pour résoudre le problème et utilise un outil de programmation efficace pour effectuer différentes tâches mathématiques.

1. Je détermine les étapes pour la résolution du problème.
2. J'utilise un langage de programmation afin de déterminer le moment où les 2 élèves se rejoignent.
3. Je crée un pseudocode qui pourra être retranscrit en langage de programmation.

Notes pédagogiques

- Ici, l'élève est amenée ou amené à établir des liens entre ses connaissances en algèbre et la programmation afin de créer son pseudocode pour le retranscrire ensuite dans un langage de programmation.
- L'enseignante ou l'enseignant peut offrir à l'élève la possibilité d'utiliser un logiciel de codage par blocs afin de visualiser les étapes de la programmation. De plus, l'enseignante ou l'enseignant pourrait encourager l'utilisation du pseudocode afin de créer une méthodologie du code.
- Ici, afin de vérifier les résultats, l'élève peut également écrire un code en Python qui génère 2 tables de valeurs afin de vérifier le point d'intersection à l'aide d'une deuxième stratégie.

- Afin d'amener l'élève à déterminer le point d'intersection des deux droites, il est important de fournir des pistes de réflexion ou un questionnement adéquat tout au long de la résolution du problème. Voici quelques exemples de questions ou de pistes de réflexion afin de résoudre le problème.
 - Quelle relation a un taux de variation le plus élevé?
 - Comment peux-tu déterminer l'intervalle des x pour résoudre le problème?
 - Qu'est-ce que tu peux faire si l'intervalle choisi ne contient pas le point d'intersection?



STRATÉGIE 1

Avec une table de valeurs

Créer une table de valeurs pour chacune des équations afin de déterminer le point d'intersection.

1. Établir l'intervalle de données pour la variable x à partir de 1.
2. Afficher les valeurs de x et les valeurs de y des deux équations afin de déterminer si une valeur commune existe entre eux.

J'utilise un langage de programmation afin de déterminer le point d'intersection.

```
1 # Programme qui crée une table de valeurs pour deux équations
2
3 # Imprimer l'entête
4 print("x\t|4*x+26\t|6*x")
5 print("-----")
6
7 # Imprimer les valeurs de x et les valeurs de y des deux équations
8 # Le texte "\t|" imprime une tabulation ainsi qu'une barre verticale
9 # pour séparer les valeurs sur la ligne.
10 ▼ for x in range (1,20) :
11     print(x,"\t|", 4*x+26,"\t|",6*x)
```

x	4*x+26	6*x

1	30	6
2	34	12
3	38	18
4	42	24
5	46	30
6	50	36
7	54	42
8	58	48
9	62	54
10	66	60
11	70	66
12	74	72
13	78	78
14	82	84
15	86	90
16	90	96
17	94	102
18	98	108
19	102	114

Point d'intersection $x = 13$

Ce programme peut être consulté [en ligne](#).

Selon mes résultats, je détermine qu'il y a des coordonnées identiques lorsque $x = 13$ et $y = 78$. Ceci démontre que l'élève 2 dépasse l'élève 1 après la 13^e seconde et 78 mètres de course.

 *Connais-tu une autre stratégie qui te permettrait de déterminer le point d'intersection?*



STRATÉGIE 2

Avec la bibliothèque Matplotlib et un graphique

Notes pédagogiques

- Il n'est pas nécessaire que l'élève arrive à déterminer le calcul du point d'intersection des deux droites par elle ou lui-même. Elle ou il doit cependant pouvoir faire le lien entre l'algèbre et la nécessité d'explicitier le calcul dans le codage. Utiliser une discussion de classe pour aider les élèves à manipuler la comparaison des deux équations de droite afin de trouver le calcul du point d'intersection.

$$y_1 = a_1x + b_1$$

$$y_2 = a_2x + b_2$$

a_1 et a_2 représentent les taux de variation

b_1 et b_2 représentent les valeurs initiales

- Puisque $y_1 = y_2$ au point d'intersection :

$$y_1 = y_2$$

$$a_1x + b_1 = a_2x + b_2$$

$$a_1x - a_2x = b_2 - b_1$$

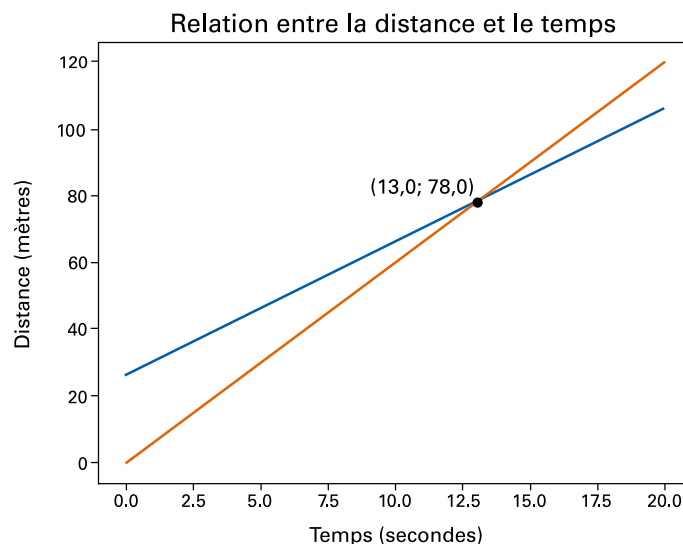
$$x(a_1 - a_2) = b_2 - b_1$$

$$x = \frac{b_2 - b_1}{a_1 - a_2}$$

- Attribuer les valeurs de a et b à des variables pour la première équation.
- Attribuer les valeurs de a et b à des variables pour la deuxième équation.
- Calculer les coordonnées du point d'intersection dans les deux équations et l'attribuer à une variable.
- Établir l'intervalle des valeurs de x à partir de 1.
- Attribuer les valeurs de y pour les deux équations afin de produire les droites sur le graphique.
- Afficher le graphique des droites et le point d'intersection.

J'utilise un langage de programmation afin de déterminer le point d'intersection.

```
1 # Programme qui trouve le point d'intersection de deux droites, graphiquement
2 # Importation de la bibliothèque matplotlib pour les graphiques
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 # Affectation des valeurs de a et b pour équation 1
6 a1 = 4 # Taux de variation
7 b1 = 26 # Valeur initiale
8
9 # Affectation des valeurs de a et b pour équation 2
10 a2 = 6 # Taux de variation
11 b2 = 0 # Valeur initiale
12
13 # Calcul du point d'intersection
14 xi = (b2-b1)/(a1-a2) # La valeur de x du point d'intersection
15 yi = a1*xi+b1 # La valeur de y du point d'intersection
16 Etiquette = "("+str(xi)+","+str(yi)+")" # Étiquette pour le point d'intersection
17
18 # Établir les points x et y pour les deux équations
19 Intervalle_x = range(21)
20 y1=[a1*x+b1 for x in Intervalle_x]
21 y2=[a2*x+b2 for x in Intervalle_x]
22
23 # Étiquettes pour axes
24 plt.xlabel("Temps (secondes)")
25 plt.ylabel("Distance (mètres)")
26 plt.title("Relation entre la distance et le temps")
27
28 # Créer le graphique en utilisant les valeurs de x et y
29 plt.plot(Intervalle_x, y1)
30 plt.plot(Intervalle_x, y2)
31
32 # Indication du point milieu avec texte
33 plt.scatter(xi,yi,color="black")
34 plt.text(xi,yi,Etiquette, ha='right' )
35 # Afficher le graphique
36 plt.show()
```



Ce programme peut être consulté [en ligne](#).



Selon mes résultats, je détermine que le point d'intersection est $x = 13$ et $y = 78$. Ceci démontre que l'élève 2 dépasse l'élève 1 après la 13^e seconde et 78 mètres de course.

Retour sur l'exemple 2

- Demander à quelques élèves de faire part au groupe-classe de leur solution et d'expliquer les stratégies utilisées pour trouver le point d'intersection entre les deux droites. Inviter les autres élèves à poser des questions afin de vérifier leur compréhension.
- Pendant les discussions, s'assurer que les élèves établissent des liens entre l'utilisation des conditions et des boucles et que les éléments de la section **Éléments à faire ressortir** sont abordés. Si nécessaire, poser des questions telles que :
 - Quelles difficultés as-tu éprouvées lors de l'utilisation de la bibliothèque graphique en Python?
 - Comment le codage d'un point d'intersection peut-il t'aider à comparer des équations pour déterminer le point d'intersection?
- Encourager les élèves à ajouter des éléments à leur travail ou à consigner les éléments essentiels dans leur cahier de notes.

Déroulement pour l'exemple 3

- Présenter aux élèves l'exemple 3, soit De Fahrenheit à Celsius.
- Allouer aux élèves le temps requis pour effectuer le travail. À cette étape-ci, l'élève découvre différentes stratégies pour trouver des erreurs dans un code.
- Consulter les notes pédagogiques fournies dans le corrigé de l'exemple 3 pour obtenir des stratégies d'accompagnement au niveau des processus mathématiques et des éléments de difficulté que les élèves risquent de rencontrer.
- Choisir différentes stratégies de regroupements flexibles afin de répondre aux différents besoins des élèves.

Stratégie de résolution de problèmes pour l'exemple 3

L'élève utilise différentes techniques pour chercher et résoudre des erreurs de syntaxe et la logique dans le code.

Notes pédagogiques

Cet exemple permet à l'élève de mettre en application le processus mathématique de réflexion.

EXEMPLE 3

De Fahrenheit à Celsius

Maria veut créer une table pour convertir les degrés Fahrenheit entre 0 et 95, en degrés Celsius. Elle utilise l'équation pour convertir de Celsius à Fahrenheit (soit $F = \frac{9}{5}C + 32$) et la modifie avec un logiciel de programmation pour créer la table, mais le programme ne fonctionne pas comme prévu. Il y a une erreur à la ligne 10 et une autre à la ligne 12 du code.

Elle a écrit le pseudocode ci-dessous pour s'aider à construire son programme. Corrige les erreurs dans le code afin qu'il fonctionne bien.

1. Établir un intervalle de températures Fahrenheit afin de les convertir en Celsius.
2. Établir la boucle bornée qui imprime les valeurs de la table à partir de l'intervalle.
3. Convertir chaque valeur Fahrenheit en Celsius.
4. Afficher la valeur Fahrenheit et ensuite la valeur en Celsius.

```
1 # Programme qui crée une table de valeurs pour Fahrenheit et Celsius.
2
3 # Imprimer l'entête
4 print("°F\t\t|°C")
5 print("-----")
6
7 Temp_Fahrenheit = [0,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95]
8
9 # Imprimer les valeurs de x et les valeurs des deux équations
10 for F in Temp :
11     # Calcul pour convertir Fahrenheit (F) en Celsius (C)
12     C = 9/5*F-32
13     print(F, "\t\t", round(C,1)) # La fonction round() arrondit la valeur de "C".
```

```
°F      |°C
-----
Traceback (most recent call last):
  File "main.py", line 10, in <module>
    for F in Temp :
NameError: name 'Temp' is not defined
```

Ce programme peut être consulté [en ligne](#).

? *Comment est-ce que tu peux corriger les erreurs?*

Notes pédagogiques

- L'élève utilise ses connaissances antérieures en nombres et algèbre pour modifier une équation afin de trouver la température Fahrenheit à partir de la température Celsius.
- Le code avec erreurs est fourni avec les erreurs présentes aux lignes 10 et 12.
- L'erreur de la ligne 10 est une erreur de syntaxe. L'intervalle « Temp » n'existe pas et doit être remplacé par « Temp_Fahrenheit ».
- Il est possible que l'élève n'arrive pas à trouver l'erreur immédiatement. Poser les questions suivantes afin d'aider dans la réflexion :
 - Est-ce que le message d'erreur affiché donne une indication du problème avec le code?
 - Quelle est la valeur de la variable « Temp »?

Je détermine les étapes pour la résolution du problème.

Je trouve les erreurs de la ligne 10 et la ligne 12 afin d'établir un bon fonctionnement du programme.

La sortie d'erreur indique qu'il y a un problème avec la ligne 10.

```

°F      | °C
-----
Traceback (most recent call last):
  File "main.py", line 10, in <module>
    for F in Temp :
NameError: name 'Temp' is not defined
  
```

Message qui indique la ligne de l'erreur (ligne 10)

Je remarque qu'il n'existe pas de variable nommée « Temp » dans laquelle l'intervalle se trouve.

Je corrige la ligne pour qu'elle utilise le bon nom de variable.

```

9 # Imprimer les valeurs de x et les valeurs des deux équations
10 for F in Temp :
  
```

```

9 # Imprimer les valeurs de x et les valeurs des deux équations
10 for F in Temp_Fahrenheit :
  
```

Notes pédagogiques

- L'erreur à la ligne 12 est logique. Le mauvais calcul n'empêche pas le programme d'afficher une table de valeurs bien qu'elle soit erronée. Afin d'amener l'élève à trouver le bon calcul, poser les questions suivantes :
 - Comment sais-tu que les valeurs en Celsius sont les bonnes pour les valeurs en Fahrenheit?
 - Peux-tu confirmer que le calcul dans le programme est le bon à partir du calcul fourni dans l'énoncé?

Je remarque que la ligne 12 ne contient pas d'erreur de syntaxe, mais le calcul n'est pas exact. La conversion de l'équation n'est pas $C = \frac{9}{5} * F - 32$.

J'utilise l'équation :

$$F = \frac{9}{5}C + 32$$

$$F - 32 = \frac{9}{5}C + \cancel{32} - \cancel{32}$$

J'isole la variable C :

$$5(F - 32) = \cancel{5} \left(\frac{9}{\cancel{5}} C \right)$$

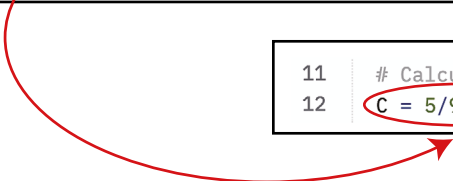
$$\frac{5}{9}(F - 32) = \frac{\cancel{9}C}{\cancel{9}}$$

$$\frac{5}{9}(F - 32) = C$$

J'utilise l'équation corrigée dans le programme pour produire le tableau.

```
11 # Calcul pour convertir Fahrenheit (F) en Celsius (C)
12 C = 9/5*F-32
```

```
11 # Calcul pour convertir Fahrenheit (F) en Celsius (C)
12 C = 5/9*(F-32)
```



J'exécute le programme et je vérifie les résultats.

```
1 # Programme qui crée une table de valeurs pour Fahrenheit et Celsius.
2
3 # Imprimer l'entête
4 print("°F\t\t|°C")
5 print("-----")
6
7 Temp_Fahrenheit = [0,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95]
8
9 # Imprimer les valeurs de x et les valeurs des deux équations
10 ▼ for F in Temp_Fahrenheit :
11     # Calcul pour convertir Fahrenheit (F) en Celsius (C)
12     C = 5/9*(F-32)
13     print(F,"\t\t|",round(C,1)) # La fonction round() arrondit la valeur de "C".
```

°F	°C
0	-17.8
5	-15.0
10	-12.2
15	-9.4
20	-6.7
25	-3.9
30	-1.1
35	1.7
40	4.4
45	7.2
50	10.0
55	12.8
60	15.6
65	18.3
70	21.1
75	23.9
80	26.7
85	29.4
90	32.2
95	35.0

Ce programme peut être consulté [en ligne](#).

Je peux confirmer le bon fonctionnement du programme à l'aide d'une recherche Internet rapide pour vérifier quelques températures.

Retour sur l'exemple 3

- Demander à quelques élèves de faire part au groupe-classe de leur solution et d'expliquer les stratégies utilisées pour trouver comment résoudre les erreurs dans le code. Inviter les autres élèves à poser des questions afin de vérifier leur compréhension.
- Pendant les discussions, s'assurer que les élèves établissent des liens entre la manipulation algébrique et le codage et que les éléments de la section **Éléments à faire ressortir** sont abordés. Si nécessaire, poser des questions telles que :
 - Quels sont les deux types d'erreurs qui peuvent survenir pendant le codage?
 - Est-ce qu'il y a une autre façon de manipuler la formule de l'énoncé en utilisant de la programmation?
- Encourager les élèves à ajouter des éléments à leur travail ou à consigner les éléments essentiels dans leur cahier de notes.

ALLER PLUS LOIN

À l'aide d'un logiciel de programmation, détermine un programme qui te permettrait de comparer la relation entre le volume d'un cylindre et celui d'un cône ayant la même base et la même hauteur.

Partie 2 – Apprentissage autonome

Déroulement

- Au besoin, demander aux élèves de faire quelques exercices de la section **À ton tour!**. Ces exercices peuvent servir de billet de sortie ou autres preuves d'apprentissage.
- Recueillir les preuves d'apprentissage des élèves et les interpréter selon l'atteinte des critères d'évaluation et cibler les prochaines étapes de l'enseignement et des élèves en vue de les aider à s'améliorer.

Note : Consulter le corrigé de la partie 2, s'il y a lieu.

Corrigé

1. Le prix de location d'une voiture pour un voyage familial est de 75 \$ pour les frais de base et de 65 \$ par jour. À l'aide d'un outil de programmation, détermine le coût total pour la location de la voiture pour une durée de 8 jours.

Processus mathématique préconisé : sélection d'outils et de stratégies

L'élève sélectionne les outils et les opérateurs lui permettant d'évaluer des équations algébriques. L'enseignante ou l'enseignant peut poser les questions suivantes afin d'aider l'élève à résoudre le problème :

- Quel outil serait utile pour résoudre le problème?
- Quelle serait une bonne stratégie pour résoudre ce problème?

Je crée un pseudocode qui pourra être retranscrit en langage de programmation.

Ce programme me permettra de déterminer le coût total d'une location de voiture pour une durée de 8 jours.

1. Attribuer le taux journalier à une variable.
2. Attribuer le montant initial à une variable.
3. Attribuer une équation représentant le coût total.
4. Attribuer le nombre de jours de location à une variable.
5. Attribuer chaque valeur de la colonne « Coût total ».
6. Déterminer le taux de variation moyen pour chacune des journées.
7. Afficher le prix de location à l'aide du nombre d'heures.

J'utilise un langage de programmation afin de déterminer le prix total pour une location de 8 jours.

```
1 # Programme qui détermine le cout total de location d'une voiture
2
3 # Identification des variables
4 montant_initial = 75
5 taux_journalier = 65
6 nombre_jours = 8
7
8 # Calcul du prix total et affectation à une variable "cout_total"
9 cout_total = nombre_jours*taux_journalier + montant_initial
10
11 # Affichage du résultat
12 print("Le coût de location pour une voiture pour une durée de 8 journées est",cout_total,
    "$.")
```

Le coût de location pour une voiture pour une durée de 8 journées est 595 \$.

Ce programme peut être consulté [en ligne](#).

Selon mes résultats, le coût total pour la location de la voiture est de 595 \$.

2. Les côtés d'un carré mesurent 3 cm. On multiplie chacun des côtés par x .
À l'aide d'un outil de programmation, représente, à l'aide d'un graphique, la relation entre le périmètre du carré et la mesure de ses côtés pour l'intervalle $3 \leq x \leq 100$ et détermine le type de relation.

Processus mathématique préconisé : communication

L'élève sélectionne les outils et les opérateurs lui permettant d'évaluer des équations algébriques. L'enseignante ou l'enseignant peut poser les questions suivantes afin d'aider l'élève à résoudre le problème :

- Comment peux-tu expliquer ta démarche?
- As-tu utilisé le moyen le plus efficace pour exprimer ton pseudocode en comparaison avec les autres élèves de ta classe?
- Communique-tu clairement tes résultats et tes solutions?

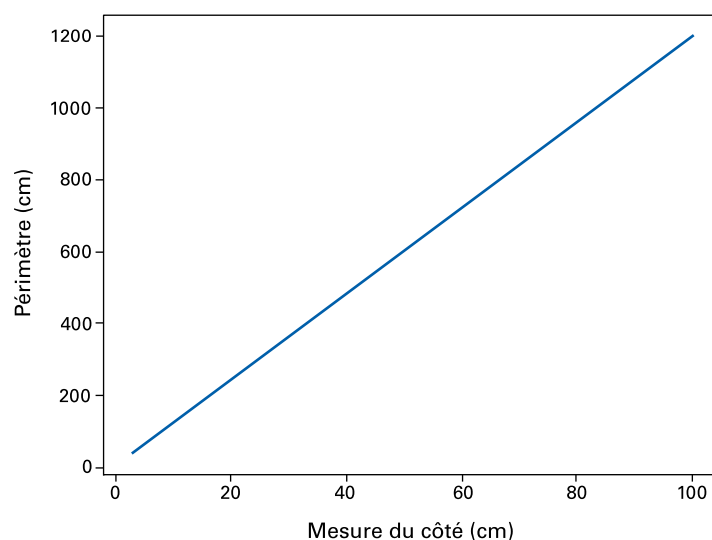
Je crée un pseudocode qui pourra être retranscrit en langage de programmation.

Ce programme me permettra de déterminer le périmètre d'un carré selon un multiple x .

1. Attribuer le périmètre à une variable.
2. Attribuer la longueur du côté initial à une variable.
3. Attribuer une équation représentant la longueur du périmètre d'un carré.
4. Attribuer un intervalle de valeur pour la longueur d'un côté.
5. Déterminer le périmètre.
6. Afficher le graphique représentant le périmètre d'un carré selon un multiple x de la longueur de 3 cm.

J'utilise un langage de programmation afin d'afficher le graphique.

```
1 # Programme qui démontre la relation entre le périmètre d'un carré et la mesure de ses
  côtés
2 # Importation de la bibliothèque matplotlib pour les graphiques
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 # Identification des variables et des intervalles
6 Longueur_cote = 3
7 Intervalle_x = range(Longueur_cote,101)
8 Périmètre =[4*x*3 for x in Intervalle_x]
9
10 # Étiquettes pour axes
11 plt.xlabel("Mesure du côté (cm)")
12 plt.ylabel("Périmètre (cm)")
13
14 # Créer le graphique en utilisant les valeurs d'intervalles
15 plt.plot(Intervalle_x, Périmètre)
16 plt.show()
```



Ce programme peut être consulté [en ligne](#).

Selon mes résultats, la relation entre le périmètre du carré et la longueur des côtés multipliés par x est linéaire, car elle est représentée par une droite.

3. Josué place son argent dans 2 comptes d'investissement différents.

Le premier investissement est de 2000 \$ à 5 % d'intérêt simple selon la relation $M = 100n + 2\,000$. Le deuxième investissement est de 500 \$ à 5 % d'intérêt selon la relation $M = 500 \times (1 + 0,05)^n$, où M représente la valeur totale de l'investissement pour n années. À l'aide d'un outil de programmation, détermine le nombre d'années d'investissement nécessaires afin que le montant total du compte du deuxième investissement soit supérieur à celui du premier investissement.

Processus mathématique préconisé : établissement des liens

L'élève établit des liens entre les mathématiques et leur utilisation dans le domaine de la programmation. L'enseignante ou l'enseignant peut poser les questions suivantes afin d'aider l'élève à résoudre le problème :

- As-tu déjà utilisé une stratégie semblable? A-t-elle été efficace?
- Quels liens fais-tu avec ce que tu connais déjà en algèbre?
- Quels sont les concepts mathématiques importants afin de résoudre ce problème?

Je détermine les étapes pour la résolution du problème.

Créer un graphique pour chacune des équations afin de déterminer le point d'intersection des 2 situations.

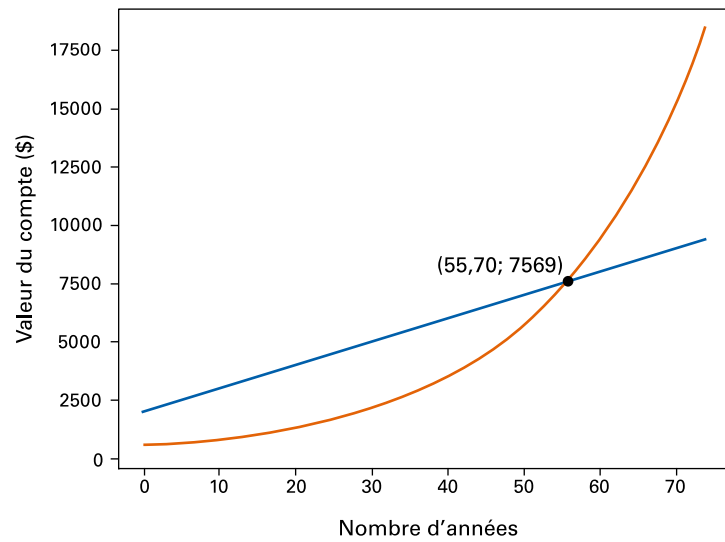
Je crée un pseudocode qui pourra être retranscrit en langage de programmation.

1. Importer une bibliothèque mathématique pour la création de graphiques;
2. Établir l'intervalle de données pour la variable n ;
3. Établir l'intervalle de données pour chacune des équations;
4. Insérer un graphique.

J'utilise un langage de programmation afin de déterminer le point d'intersection.

```
1 # Programme qui détermine le point d'intersection, graphiquement
2 # Importation de la bibliothèque matplotlib pour les graphiques
3 import matplotlib.pyplot as plt
4
5 # Établir les points n et m pour les deux équations
6 Interval_n = range(75)
7 m1=[100*n+2000 for n in range(75)]
8 m2=[500*(1+0.05)**n for n in range(75)]
9
10 # Étiquettes pour axes
11 plt.xlabel("Nombre d'années")
12 plt.ylabel("Valeur du compte ($)")
13
14 # Créer le graphique en utilisant les valeurs de n et m
15 plt.plot(Interval_n, m1)
16 plt.plot(Interval_n, m2)
17 plt.scatter(55.70,7569, color="black")
18 plt.text(55.70,7569,"(55,70; 7569)", ha="right")
19
20 plt.show()
```

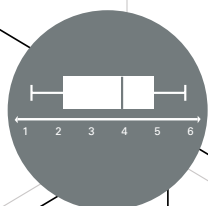
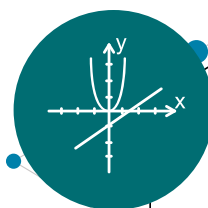
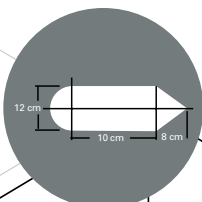
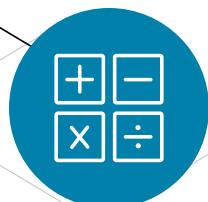
Ce programme peut être consulté [en ligne](#).



Selon mes résultats, je détermine que le point d'intersection est $n = 55,70$ et $y = 7569$. Ce point d'intersection indique qu'après 55,70 années, le compte d'investissement 2 dépasse le compte d'investissement 1.

? *Connais-tu une autre stratégie qui te permettrait de déterminer le point d'intersection?*

VERSION DE L'ÉLÈVE



$$\pi$$
$$1,4 \times 10^{-8}$$
$$-\frac{3}{4}$$

9^e
ANNÉE

PENSONS MATHÉMATIQUES!

Une approche renouvelée pour l'enseignement
et l'apprentissage des mathématiques

Minileçon

ALGÈBRE

Décomposer des situations pour les coder

Partie 1 – Exploration guidée

EXEMPLE 1

Le parcours d'une voiture

Tu t'achètes une nouvelle voiture qui possède un réservoir d'essence de 55 litres (L). Au départ d'un voyage, tu fais le plein. Cette voiture consomme 7,5 L aux 100 kilomètres (km).

- Détermine la quantité d'essence restant dans le réservoir si une distance de 225 km a été parcourue.
- Détermine la distance pouvant être parcourue si tu as déjà consommé 40 L d'essence.



TA STRATÉGIE

EXEMPLE 2

Une course à pied

Lors d'un cours d'éducation physique, 2 élèves décident de faire une course. Le premier élève reçoit un avantage de 26 mètres sur son concurrent lors du départ. Cet élève court à une vitesse de 4 mètres par seconde. Le deuxième élève court à une vitesse de 6 mètres par seconde. Les 2 équations qui représentent le déplacement des élèves sont $y = 4x + 26$ et $y = 6x$ respectivement.

Détermine le temps nécessaire pour que les 2 élèves se rejoignent.



TA STRATÉGIE

EXEMPLE 3

De Fahrenheit à Celsius

Maria veut créer une table pour convertir les degrés Fahrenheit entre 0 et 95, en degrés Celsius. Elle utilise l'équation pour convertir de Celsius à Fahrenheit (soit $F = \frac{9}{5}C + 32$) et la modifie avec un logiciel de programmation pour créer la table, mais le programme ne fonctionne pas comme prévu. Il y a une erreur à la ligne 10 et une autre à la ligne 12 du code.

Elle a écrit le pseudocode ci-dessous pour s'aider à construire son programme. Corrige les erreurs dans le code afin qu'il fonctionne bien.

1. Établir un intervalle de températures Fahrenheit afin de les convertir en Celsius.
2. Établir la boucle bornée qui imprime les valeurs de la table à partir de l'intervalle.
3. Convertir chaque valeur Fahrenheit en Celsius.
4. Afficher la valeur Fahrenheit et ensuite la valeur en Celsius.

```
1 # Programme qui crée une table de valeurs pour Fahrenheit et Celsius.
2
3 # Imprimer l'entête
4 print("°F\t\t|°C")
5 print("-----")
6
7 Temp_Fahrenheit = [0,5,10,15,20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95]
8
9 # Imprimer les valeurs de x et les valeurs des deux équations
10 ▼ for F in Temp :
11     # Calcul pour convertir Fahrenheit (F) en Celsius (C)
12     C = 9/5*F-32
13     print(F,"\t\t|",round(C,1)) # La fonction round() arrondit la valeur de "C".
```

```
°F      |°C
-----
Traceback (most recent call last):
  File "main.py", line 10, in <module>
    for F in Temp :
NameError: name 'Temp' is not defined
>
```

Ce programme peut être consulté [en ligne](#).



TA STRATÉGIE

Partie 2 – Apprentissage autonome

À ton tour!

1. Le prix de location d'une voiture pour un voyage familial est de 75 \$ pour les frais de base et de 65 \$ par jour. À l'aide d'un outil programmation, détermine le coût total pour la location de la voiture pour une durée de 8 jours.



TA STRATÉGIE

2. Les côtés d'un carré mesurent 3 cm. On multiplie chacun des côtés par x .
À l'aide d'un outil de programmation, représente, à l'aide d'un graphique, la relation entre le périmètre du carré et la mesure de ses côtés pour l'intervalle $3 \leq x \leq 100$ et détermine le type de relation.



TA STRATÉGIE

3. Josué place son argent dans 2 comptes d'investissement différents. Le premier investissement est de 2000 \$ à 5 % d'intérêt simple selon la relation $M = 100n + 2\,000$. Le deuxième investissement est de 500 \$ à 5 % d'intérêt selon la relation $M = 500 \times (1 + 0,05)^n$, où M représente la valeur totale de l'investissement pour n années. À l'aide d'un outil de programmation, détermine le nombre d'années d'investissement nécessaires afin que le montant total du compte du deuxième investissement soit supérieur à celui du premier investissement.



TA STRATÉGIE