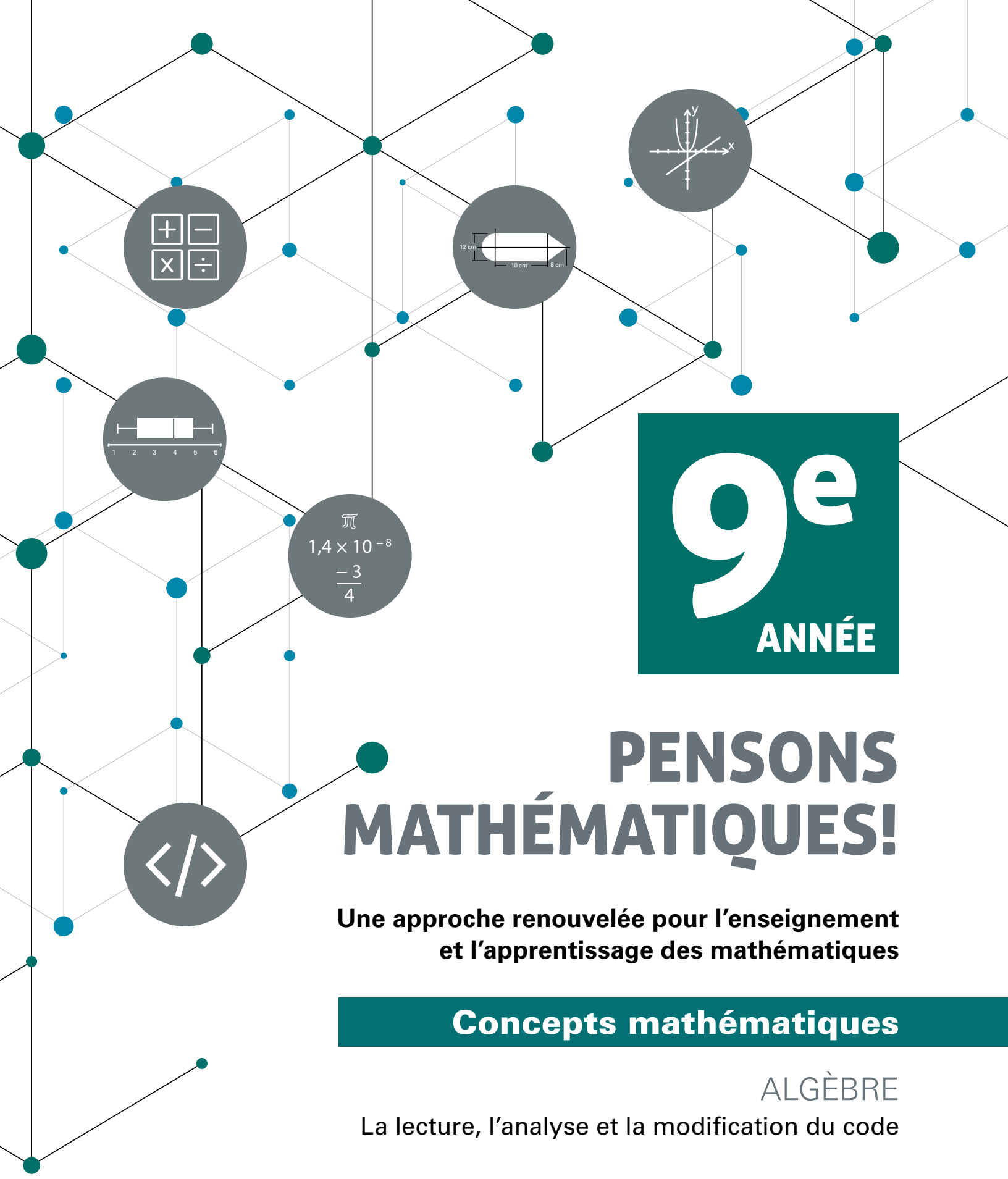


9e ANNÉE

PENSONS MATHÉMATIQUES!

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

Concepts mathématiques

ALGÈBRE

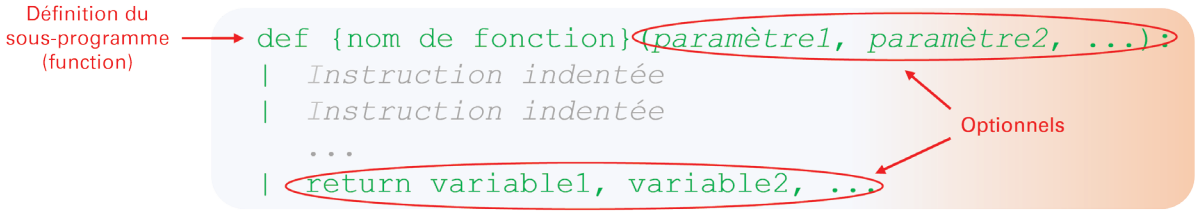
La lecture, l'analyse et la modification du code

Terminologie liée au concept mathématique

Sous-programme. Regroupement d'instructions sous un nom commun (souvent appelé une fonction) qui peut être utilisé à plusieurs endroits dans un programme. Ces sous-programmes acceptent des valeurs nommées *paramètres* qui aident dans la fonctionnalité. Plusieurs sous-programmes peuvent être appelés dans un programme principal.

Note : Dans le langage Python :

- Un sous-programme commence avec la commande `def` et termine avec les deux points (`:`).
- Les instructions regroupées dans la fonction sont toutes indentées.
- Un sous-programme peut optionnellement retourner une valeur.
- En général, la définition d'un sous-programme se fait au début du programme principal.
- Certains noms sont réservés pour les noms de sous-programmes (fonctions) tels que `print()`, `input()`, etc.



Exemple : Voici un exemple d'un sous-programme qui accepte deux paramètres, les multiplie ensemble et retourne le résultat au programme principal.

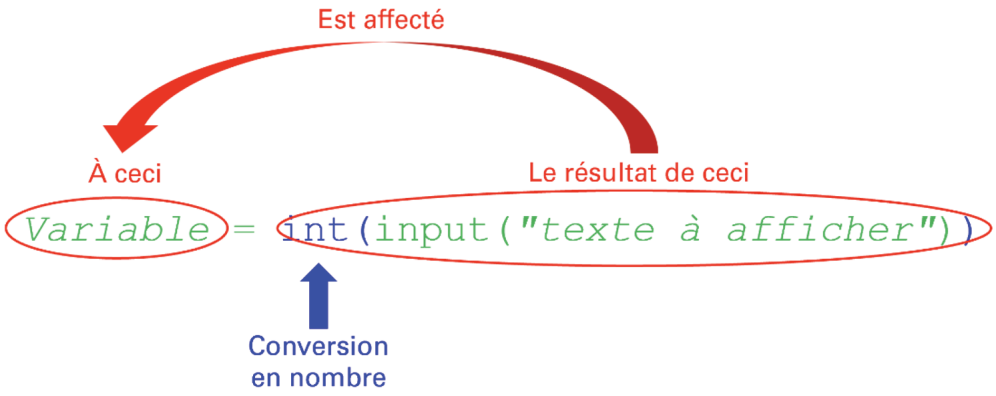
```
1  # Un programme qui accepte deux nombres et les multiplie ensemble
2
3  # Définition d'un sous-programme (fonction)
4  def multiplier(a, b):
5      resultat = a*b
6      return resultat
7
8  # Programme principal
9  valeur1 = int(input("Saisir le premier nombre : "))
10 valeur2 = int(input("Saisir le deuxième nombre : "))
11
12 # Cette instruction fait appel au sous-programme multiplier() dans la sortie
13 print("Le produit de",valeur1,"et",valeur2,"est", multiplier(valeur1,valeur2),".")
14
```

```
Saisir le premier nombre : 5
Saisir le deuxième nombre : 4
Le produit de 5 et 4 est 20 .
>
```

Entrée des données. Saisie de l'information d'une utilisatrice ou d'un utilisateur dans un programme. Ceci élargit l'utilité d'un programme en ajoutant la possibilité de l'appliquer à différentes situations. L'entrée des données se fait habituellement par clavier, mais il est possible d'utiliser d'autres sources telles qu'une souris ou autre.

Note : Dans le langage Python :

- La saisie de données par clavier se fait par l'entremise de la fonction `input()`.
- La fonction `input()` saisie l'entrée toujours en texte alors il faut convertir le texte en nombre afin de pouvoir faire des calculs.
- La valeur saisie devrait être assignée à une variable afin de pouvoir l'utiliser plus qu'une fois.
- La meilleure façon de saisir une valeur numérique est en combinant la fonction `int()` et la fonction `input()`.



Exemple : Le programme suivant démontre la saisie en mode texte et la saisie en mode numérique.

```
1  # Un programme qui saisit des valeurs texte et numérique
2
3  ValeurTexte = input("Entrez une information texte : ")
4  ValeurNumerique = int(input("Entrez une valeur numerique : "))
5
6  print("") # Ceci saute une ligne
7  print(ValeurTexte,"ValeurTexte est de type",type(ValeurTexte),".")
8  print(ValeurNumerique,"ValeurNumerique est de type",type(ValeurNumerique),".")
9
```

Saisie en mode texte

Saisie en mode numérique

```
Entrez une information texte : 100
Entrez une valeur numerique : 100

100 ValeurTexte est de type <class 'str'> .
100 ValeurNumerique est de type <class 'int'> .
```

La variable est textuelle

La variable est numérique

Vraisemblance des résultats. Bien qu'un programme semble correctement fonctionner, il est possible qu'il donne un résultat inattendu ou erroné. Il faut donc vérifier l'efficacité du code qui est créé.

Note : Un programme qui fonctionne, mais qui produit un mauvais résultat, est susceptible de contenir une ou plusieurs erreurs de logique.

Exemple : Dans le programme ci-dessous, détermine l'erreur de logique qui existe.

```
1  # Programme qui trouve la taille moyenne de 3 élèves par saisie clavier
2
3  # Saisir les trois tailles à l'aide de la fonction "int" pour convertir en nombre
4  var1 = int(input("Entrer la taille de l'élève 1 (en cm) : "))
5  var2 = int(input("Entrer la taille de l'élève 2 (en cm) : "))
6  var3 = int(input("Entrer la taille de l'élève 3 (en cm) : "))
7
8  Moyenne = var1+var2+var3/3 # Calculer la moyenne
9
10 print("La taille moyenne des trois élèves est", Moyenne, "cm.") # Afficher la moyenne
11
```

```
Entrer la taille de l'élève 1 (en cm) : 160
Entrer la taille de l'élève 2 (en cm) : 145
Entrer la taille de l'élève 3 (en cm) : 125
La taille moyenne des trois élèves est 346.6666666666667 cm.
```

Le programme contient une erreur à la ligne 8, car la division par 3 se fait seulement avec la dernière variable au lieu des trois variables. Les trois variables devraient être entre parenthèses comme suit :

```
Moyenne = (var1 + var2 + var3) / 3
```

Mise en contexte du concept mathématique

EXEMPLE 1

Lire et analyser des programmes

Lis et analyse les programmes non documentés ci-dessous et détermine leur sortie.

a)

```
1  import matplotlib.pyplot as plt
2  x = [0, 2, 4, 6]
3  y = [10, 20, 45, 75]
4
5  plt.xlabel("Nombre d'heures (h)")
6  plt.ylabel("Profit ($)")
7
8  plt.scatter(x, y)
9  plt.show()
10
```

Je détermine la sortie du programme à l'aide de l'information présentée :

(1) La première ligne définit l'importation d'un graphique à l'aide de matplotlib.

(2 et 3) Les deux lignes représentent des coordonnées de *x* et de *y* : (0, 10), (2, 20), (4, 45), (6, 75).

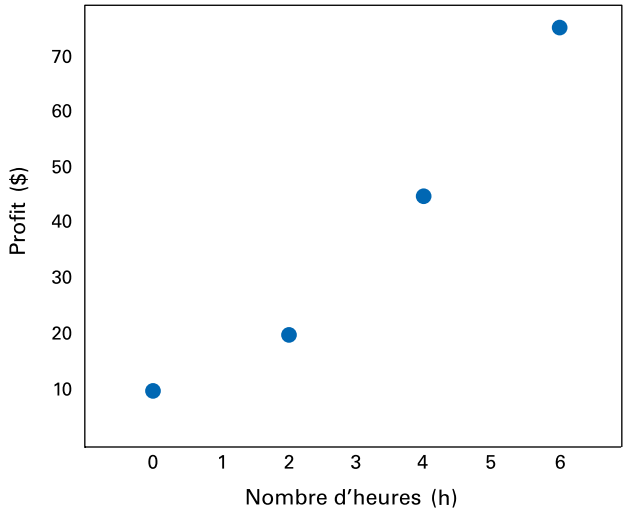
(5) La ligne définit le titre de l'axe des abscisses.

(6) La ligne définit le titre de l'axe des ordonnées.

(8) Création d'un nuage de points à l'aide de la fonction plt.scatter(*x*, *y*).

(9) Afficher le graphique avec `plt.show()`.

Je détermine que ce code va créer un graphique en nuage de points avec les coordonnées en question.



Ce programme peut être consulter en ligne.

b)

```
1  print("Table de valeurs - élève 1")
2  for x in range (10,25) :
3      print(x,",", 5*x**2-25)
4
```

Je détermine la sortie du programme à l'aide de l'information présentée :

(1) La première ligne affiche un titre.

(2) L'instruction établit une boucle bornée entre 10 et 24 inclusivement.

(3) La ligne affiche la valeur de x accompagnée de son évaluation pour $y = 5x^2 - 25$.

Je constate que ce programme crée une table de valeurs pour l'équation $y = 5x^2 - 25$, pour les valeurs de x entre 10 et 24.

```
Table de valeurs - élève 1
10 , 475
11 , 580
12 , 695
13 , 820
14 , 955
15 , 1100
16 , 1255
17 , 1420
18 , 1595
19 , 1780
20 , 1975
21 , 2180
22 , 2395
23 , 2620
24 , 2855
```

Ce programme peut être consulter en ligne.

EXEMPLE 2

Modifier un programme

Le programme ci-dessous affiche une table de valeurs pour l'équation $y = 2x - 4$. Modifie ce programme afin de générer une table de valeurs pour n'importe quelle équation de la forme $y = ax + b$ pour un intervalle choisi par l'utilisateur en utilisant un sous-programme.

```
1  # Programme qui crée une table de valeurs pour l'équation y = 2x - 4.
2
3  # Établir les valeurs d'intervalle.
4  xmin = 1
5  xmax = 15
6  x = xmin
7
8  #Imprimer l'entête
9  print("x , y")
10 print("-----")
11
12 # Établir la boucle non bornée qui va imprimer les valeurs de x et de y.
13 while x <= xmax:
14     y = 2*x-4 # Équation de la relation entre x et y
15     print(x,",",y)
16     x=x+1 # Augmenter la valeur de x par 1.
17
```

```
x , y
-----
1 , -2
2 , 0
3 , 2
4 , 4
5 , 6
6 , 8
7 , 10
8 , 12
9 , 14
10 , 16
11 , 18
12 , 20
13 , 22
14 , 24
15 , 26
```

Ce programme peut être consulter en ligne.

Selon la consigne, les modifications à faire au programme sont :

1. Créer les instructions de saisie des valeurs d'intervalle à partir du clavier.
2. Créer le sous-programme.
3. Créer les instructions pour que n'importe quelle équation soit utilisable.

J'établis les endroits dans le programme où je peux faire ces modifications.

J'utilise les fonctions `int()` et `input()` ensemble pour créer la saisie des valeurs d'intervalle `xmin` et `xmax`.

Avant

```
# Établir les valeurs d'intervalle.
xmin = 1
xmax = 15
x = xmin
```

Après

```
# Établir les valeurs d'intervalle
xmin = int(input("Saisir la valeur minimum de x : "))
xmax = int(input("Saisir la valeur maximum de x : "))
x = xmin
```

La combinaison de ces deux fonctions permet de saisir une valeur du clavier et la convertir en nombre.

J'ajoute deux instructions de saisie pour les variables « a » et « b » pour généraliser l'équation dans la fonction.

```
# Établir les valeurs de a et b
a = int(input("Saisir le taux de variation 'a': "))
b = int(input("Saisir la valeur de l'ordonnée 'b': "))
```

Puisque je dois créer un sous-programme, je peux en créer un qui utilise les instructions pour que n'importe quelle équation soit utilisable.

```
# Sous-programme qui calcule la valeur de y
def MonEquation(valeur_x,a,b):
    ValeurRetour = a*x+b # Équation générale y = ax + b
    return ValeurRetour
```

Expression générale

Appel du sous-programme

Avant

```
while x <= xmax:
y = 2*x-4 # Équation de la relation entre x et y
print(x, ",", y)
x=x+1 # Augmenter la valeur de x par 1
```

Après

```
# Boucle principale entre xmin et xmax
while x <= xmax:
    y = MonEquation(x,a,b) # Équation de la relation entre x et y
    print(x,",",y)
    x=x+1 # Augmenter la valeur de x par 1
```

Les modifications que je fais se résument ainsi :

1. Modification des valeurs d'intervalle pour accepter ceux de l'utilisatrice ou utilisateur.
2. Addition de la saisie des valeurs de a et b.
3. Modification de l'équation pour l'appel au sous-programme `MonEquation()`
4. Ajout d'un sous-programme qui calcule la valeur de *y* pour un paramètre *x*.

```
1  # Programme qui crée une table de valeurs pour l'équation y = a*x + b
2
3  # Sous-programme qui calcule la valeur de y
4  def MonEquation(valeur_x,a,b):
5      ValeurRetour = a*x+b # Équation générale y = ax + b
6      return ValeurRetour
7
8  # Établir les valeurs d'intervalle
9  xmin = int(input("Saisir la valeur minimum de x: "))
10 xmax = int(input("Saisir la valeur maximum de x: "))
11 x = xmin # Compteur dans l'intervalle xmin à xmax
12
13 # Établir les valeurs de a et b
14 a = int(input("Saisir le taux de variation 'a': "))
15 b = int(input("Saisir la valeur de l'ordonnée 'b': "))
16
17 # Imprimer l'entête
18 print(f"\nTable de valeurs pour l'équation y = {a}*x + {b}")
19 print("entre",xmin,"et",xmax)
20 print("x , y")
21 print("-----")
22
23 # Boucle principale entre xmin et xmax
24 while x <= xmax:
25     y = MonEquation(x,a,b) # Équation de la relation entre x et y
26     print(x,",",y)
27     x=x+1 # Augmenter la valeur de x par 1
```

4

1

2

3

J'obtiens la sortie suivante pour l'équation $y = 3x + 7$ où x est dans l'intervalle $-5 \leq x \leq 5$.

```
Saisir la valeur minimum de x: -5
Saisir la valeur maximum de x: 5
Saisir le taux de variation 'a': 3
Saisir la valeur de l'ordonnée 'b': 7

Table de valeurs pour l'équation y = 3*x + 7
entre -5 et 5
x , y
-----
-5 , -8
-4 , -5
-3 , -2
-2 , 1
-1 , 4
0 , 7
1 , 10
2 , 13
3 , 16
4 , 19
5 , 22
```

Ce programme peut être consulter en ligne.