

FICHE N°3 bis : MATHÉMATIQUES ET PROGRAMMATION

DIFFÉRENCES ET POINTS COMMUNS

A) Notion de variable

➤ En mathématiques

Une variable est numérique et apparaît dans une expression dont la valeur finale dépend de la valeur de la variable. Par exemple, x est une variable dans l'expression $3x^2 - 2x + 1$. Les notions de variable et de fonction sont liées. On peut effectuer des opérations sur une variable dans une expression sans jamais connaître la valeur de la variable. Dans ce cas, la variable est généralement symbolisée à l'aide d'une lettre et on réalise un calcul littéral.

➤ Dans un programme Python

Comme cela a été indiqué dans la fiche n°2, une variable est un espace de stockage sur un ordinateur. Une variable ne contient pas uniquement une valeur, mais également un nom, un type, une adresse, etc.

➤ Un point commun ?

En mathématique comme en programmation, on peut affecter à une variable différentes valeurs. Des expressions peuvent dépendre de cette valeur.

B) Notion de fonction

➤ En mathématiques

Définir une fonction numérique f sur un ensemble D inclus dans \mathbb{R} revient à associer à chaque réel $x \in D$ un unique réel, noté $f(x)$. Une fonction peut alors être représentée par une courbe dans un repère ou par un tableau de valeurs.

➤ Dans un programme Python

Comme indiqué dans la fiche n°3, une fonction informatique est une suite d'instructions qui définissent un sous-programme et qui renvoient un résultat pouvant être utilisé autant de fois que nécessaire dans un programme plus général. Une fonction peut être définie sans utiliser d'argument.

➤ Un point commun ?

Dans les deux cas, lorsqu'une fonction est appliquée, un unique résultat est renvoyé (une seule instruction `return` utilisée par Python). Par ailleurs, il est facile de définir une fonction mathématique en utilisant la syntaxe de Python. À partir de là, on peut alors, par exemple, calculer des images. Les instructions suivantes définissent la fonction numérique f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = 3x^2 + 2x - 4$.

```
1 def f(x):  
2     return(3*x**2 + 2*x - 4)
```

C) Statut du symbole « = »

➤ En mathématiques

Le symbole « = » a plusieurs significations en mathématiques selon le contexte dans lequel il est utilisé :

- **Un symbole d'égalité**

Pour exprimer que l'expression A est de même valeur que l'expression B , on écrit $A = B$. Utilisé dans un calcul littéral, ce symbole « = » signifie que les deux expressions ont la même valeur, quelle que soit la valeur de la variable.

Exemple n°1 :

$$3 + 5 = 8$$

$$\text{Pour tout } x \in \mathbb{R}, (x + 3)^2 = x^2 + 6x + 9.$$

- **Un symbole de définition**

On peut utiliser le symbole « = » pour définir un objet mathématique.

Exemple n°2 :

$$\mathcal{A} = \pi \times R^2$$

$$E = d \cap d'$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_p n_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$$

- **Un symbole pour les équations**

On peut écrire une égalité avec une variable et le symbole « = » sans pour autant que les deux expressions soient égales. En effet, la véracité de l'égalité va dépendre de la valeur de la variable.

Exemple n°3 :

On considère l'égalité $3x + 2 = 2x$.

Cette égalité est vraie pour $x = -2$ mais elle est fausse pour $x = 0$ (en réalité, elle est fausse pour toutes les valeurs de x sauf -2).

Dans une équation, la variable prend le rôle d'*inconnue*. Résoudre une équation signifie trouver la valeur de l'inconnue pour que l'égalité soit vérifiée. Tant que l'inconnue n'a pas été déterminée, le symbole « = » ne peut alors pas être complètement considéré comme un symbole d'égalité.

➤ Dans un programme Python

Le symbole « = » n'admet qu'un seul statut : la définition d'une variable. On utilise ce symbole dès que l'on souhaite affecter une valeur à une variable. Dans ce cas, il faut obligatoirement écrire le nom de la variable à gauche du symbole « = » et sa valeur à droite.

Exemple n°4 :

Avec Python, on peut écrire $A = 1$ pour dire que la variable nommée **A** prendra la valeur 1. En revanche, l'instruction $1 = A$ n'aura pas de sens pour Python (alors que mathématiquement, les deux égalités sont équivalentes).

Avec Python, on peut écrire les instructions suivantes sans problème :

```
1  a = 3
2  a = a + 1
```

La nouvelle valeur de la variable nommée **a** sera 4.

Mathématiquement, on ne peut pas écrire $a = 3$ puis $a = a + 1$: la deuxième égalité est fausse.

➤ Un point commun ?

On a pu constater que le symbole « = » est identique en mathématiques et pour Python lorsqu'il sert à définir un objet mathématique ou une variable Python.

Info : Python ne peut pas faire tout seul la distinction entre tous les statuts du symbole « = ». Lorsque l'on veut tester une égalité avec Python, il faut alors utiliser le symbole « == ». On consultera la fiche n°4 sur les instructions conditionnelles pour plus de détails.