6.1.1 Les variables

{{ initexo(0) }}

Écrire un programme, c'est traiter des données. Le plus souvent numériques en cours de Mathématiques ou de Physique-Chimie, elles peuvent être aussi d'autres *types* en NSI: chaîne de caractères (texte), tableaux (ensemble de valeurs), booléens (vrai/faux), ...

Pour stocker, manipuler et modifier ces données au fil du programme, on crée des *variables* qui vont permettre de les nommer ces données et d'y avoir accès simplement.

1. Affectation

Admettons qu'on souhaite programmer un jeu de combat de Pokémons (ou tout autre personnage). Dans ce programme il faudra prendre en compte de nombreux attributs des Pokémons, par exemple les points de vie (PV). Pour chaque Pokémon, ces PV sont assez évidemment amenés à varier tout au long de l'exécution du programme. Le programmeur ne peut donc pas connaître la **valeur** de ces PV pendant le programme. Il lui faut manipuler une variable, c'est à dire un **nom associé à cette valeur**, qui elle est stockée en mémoire.

!!! abstract "Notion de variable" Une variable est une **association** entre un **nom** (son identifiant, voir **4.**) et une **valeur** (de n'importe quel type, voir **3.**).

```
Associer une valeur à une variable (nouvelle ou déjà créé) s'appelle une **affectation**.

Par exemple, si mon Pokémon a 80 points de vie en début de partie, je peux créer une variabl

En Python, on écrira:

```python
pv = 80
```
```

!!! info "Vocabulaire" - Par abus de langage, on confond souvent *variable* et *nom de variable*. Ici on parlera de la variable `pv`.

```
- La première fois qu'on affecte une valeur à une variable, on dit qu'on **l'initialise**.
```

!!! warning "Attention" - Le symbole `=` n'a **rien à voir** avec le symbole = utilisé en mathématiques. - On commence toujours à gauche par la variable à affecter, cette instruction n'est pas **symétrique**. On obtiendrait une erreur (essayez) avec: `python 80 = pv` - En effet cette instruction est lue par Python *de droite à gauche* : on met la valeur `80` dans la variable `pv`. En langage naturel dans un algorithme, on écrirait : `pv ← 80`. C'est ainsi qu'il faut se le représenter mentalement.

On peut[1] se représenter cette affectation par une métaphore, où l'on représente la mémoire de l'ordinateur comme une gigantesque commode avec d'innombrables tiroirs.

Étape 1: Lorsqu'on affecte la valeur `80` à la variable `pv`, l'ordinateur commence par trouver un tiroir vide.

Étape 2: Ensuite il nomme ce tiroir `pv`, comme s'il lui collait une étiquette dessus.

Étape 3: Enfin il dépose dans ce tiroir la valeur `80`.

Désormais - tant qu'on ne lui aura pas affecté une autre valeur - chaque fois qu'on utilisera la variable `pv` dans notre programme, l'ordinateur utilisera la valeur `80`.

Si on affecte une nouvelle valeur à la variable `pv`, alors l'ancienne disparaît (on dit qu'elle est écrasée).

2. Expressions et évaluation

Regardons l'exemple suivant:

```
>>> a = 2
>>> a = 4
>>> a
4
>>> b = a + 3
>>> b
7
>>> b = c + 1
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell>", line 1, in <module>
NameError: name 'c' is not defined
>>>
```

!!! info “Analyse ligne par ligne” === “Ligne 1” On initialise la variable `a` à `2`.

```
=== "Ligne 2"
    On réaffecte une nouvelle valeur, `4`,  à la variable `a`.

=== "Lignes 3 et 4"
    On demande la valeur associée à `a`. Python répond logiquement `4`: la valeur `2` a été

=== "Ligne 5"
    On crée une nouvelle variable `b` à laquelle on affecte `a + 3`. Ceci est une **expressi
```

[1] Mais ce n'est pas tout à fait exact. On verra exactement plus tard comment cela se passe. Pour l'instant, cette image mentale suffira.

```
    - Python lit d'abord le membre de droite `a + 3`.
    - Il récupère la valeur stockée dans `a`, c'est-à-dire `4`.
    - Il évalue ensuite l'expression, ici il fait une addition : `4 + 3`.
    - Il affecte à `b` la somme obtenue, c'est-à-dire `7`. On le vérifie aux lignes 6 et 7.

=== "Ligne 8"
    On réaffecte à `b` le résultat de l'expression `c + 1`. Or aucune variable nommée `c` n'
```

3. Types de variables

Pour l'instant, les variables que nous avons manipulées contiennent toutes des nombres entiers.

Mais imaginons un programme qui doive manipuler les noms des Pokemons... Ce ne seront plus des nombres, mais des ~~mots~~ chaînes de caractères.

Pour différencier la nature de ce que peut contenir une variable, on parle alors de **type de variable**.

En voici quelques uns, que nous découvrirons au fil de l'année :

!!! abstract "Types de base" Voici les types Python les plus fréquemment utilisés cette année:

```
|Type Python| Traduction | Exemple|
|:-:|:-:|:-:|
|`int`|entier|`42`|
|`float`|flottant (décimal)|`3.1416`|
|`str`|chaîne de caractères (string)|`"NSI"`|
|`bool`|booléen (True ou False)|True|
|`tuple`|p-uplet| `(255, 127, 0)`|
|`list`|liste|`[0, 1, 2, 3, 4, 5]`|
|`dict`|dictionnaire|`{'Homer':43, 'Marge':41, 'Bart':12, 'Lisa':10, 'Maggie':4}`|
|`function`|fonction| `print`|
```

!!! tip "Connaître le type d'une variable" Il suffit dans la console d'utiliser la fonction `type`.

```
```python
>>> a = 1
>>> type(a)
<class 'int'>
>>>
```

Essayez avec une variable du type `str`:

{{ terminal() }}
```

```
??? bug "En cas d'erreur"
    Une chaîne de caractères s'écrit avec des guillemets. Sans, Python l'interprète comme ur
```

Jusqu'à présent, nous ne nous sommes pas occupés de préciser à Python le type de notre variable.

```
a = 1
```

Mais dans certains langages, c'est obligatoire ! En C par exemple, il faut écrire :

```
int a = 1;
```

Cela signifie (pour le langage C) que notre variable `a` n'aura pas le droit de contenir autre chose qu'un nombre entier.

Si on écrit ensuite

```
a = "test";
```

Le compilateur C renverra une erreur : on ne peut pas stocker une chaîne de caractères dans une variable qu'on a créée comme étant de type entier.

Et en Python ?

```
>>> a = 1
>>> type(a)
<class 'int'>
>>> a = "test"
>>> type(a)
<class 'str'>
```

Python a changé tout seul le type de notre variable, sans intervention ! On parle de **typage dynamique**.

!!! bug "Source d'erreurs" Ce typage dynamique, s'il allège la déclaration de variables, peut également être la cause de bugs...

```
C'est pourquoi il faut toujours avoir en tête le type des variables qu'on manipule.
```

4. Règles de nommage

Pour nommer correctement une variable, il existe des règles à respecter.

!!! abstract "Règles obligatoires" - le nom de la variable ne peut contenir que les caractères suivants: - des lettres **non accentuées** (attention, minuscule et majuscule sont des caractères différents) - des chiffres (mais pas comme premier caractère) - le tiret du bas _ (underscore, tiret du 8)

```
- le nom de la variable **ne doit pas** commencer par un chiffre;
- le nom de la variable **ne doit pas** contenir d'espace;
- le nom de la variable **ne doit pas** être un mot clé du langage.

??? info "Mots clé de Python"
```

```
<p align="center">
<table>
    <tr><td>and</td><td>as </td><td>assert  </td><td>break</td><td> class</td><td>  cont
    <tr><td>elif</td><td>   else</td><td>   except</td><td> False </td><td> finally </td
    <tr> <td> if </td><td>  import</td><td> in</td><td> is  </td><td>lambda </td><td>Nor
    <tr><td> pass </td><td>raise</td><td>   return</td><td> True </td><td>try   </td><td
</table>
</p>
```

Hormis pour les indices (de boucles, de tableaux...) un nom de variable (dans un programme destiné à être lu, par vous ou quelqu'un d'autre) doit **impérativement avoir du sens**

Oui mais pour donner du sens, il faut souvent plusieurs mots... La longueur du nom de la variable n'est plus un problème depuis que la grande majorité des IDE proposent la complétion automatique. Mais comment former ces longs mots ?

!!! abstract "Comment accoler des mots" - S'il est composé, le nom peut être de la forme: - `snake_case` : les mots sont séparés par des underscores. Conseillé en Python. - `camelCase` : les mots sont séparés par des majuscules mais la 1ère lettre est minuscule. Conseillé en Javascript. - `PascalCase` : les mots sont séparés par des majuscules et la 1ère lettre est majuscule. Conseillé en C. - `kebab-case` : les mots sont séparés par des tirets courts. Conseillé en HTML - CSS.

Sans surprise, en Python, nous utiliserons donc le `snake_case`.

image{: .center width=35%}

!!! tip "Règle d'or" On ne donne jamais un nom de variable au hasard, on le choisit pour qu'il soit **explicite**.

```
C'est-à-dire que si on doit manipuler une variable qui stocke l'âge du capitaine, il faut l'

```python
# PAS BIEN
if d == 1:
    cep += vm

# BIEN
if date == 1:
    compte_epargne += versement_mensuel
```
```

##5. Exercices

Téléchargez le notebook d'exercices : T6.1_Exercices1.ipynb{:target="_blank"}