

Fonctions

Exercices niveau confirmé

Informatique, 1re année de licence, Univ. Lille

septembre 2020



Calcul en chaîne

Soit le programme suivant, `calc0.py` :

(pour les besoins de l'exercices, les fonctions ne comportent pas de *docstring*)

```
a = 5
b = 1

def calc0(b, a):
    return (b-a)//2
```

On charge le fichier et on exécute ce programme Python dans l'environnement Thonny.

1. Quelles sont les variables et fonctions définies suite à cette exécution ?

Vérifiez votre réponse en consultant le volet *Variables* de Thonny.

Suite à cette exécution, on saisit le code suivant dans la console Python (*Shell*).

```
a = calc0(a, b)
```

2. Quelle est alors la valeur associée à la variable `a` ?

On considère maintenant le programme suivant, `calc1.py` :

```
a = 5
b = 1
c = 2

def calc1(a, b):
    return (a+b)//2

def calc2(a, b):
    return (a-b)//2

def calc3(x, y):
    return calc1(x, y) * calc2(y, x)
```

On charge le fichier et on exécute ce programme Python dans l'environnement Thonny.

3. Quelles sont les variables et fonctions définies suite à cette exécution ?

Vérifiez votre réponse en consultant le volet *Variables* de Thonny.

Suite à cette exécution, on saisit le code suivant dans la console Python (*Shell*).

```
b = calc3(c, a+b)
```

4. Quelle est maintenant la valeur associée à la variable `b` ?

On complète le programme `calc1.py` avec le code suivant :

```
def calc4(b, c):
    x = 1
    y = c-b
    z = calc3(y, 1)
    return calc1(calc2(x,y), z)
```

```
c = calc4(b//2, calc1(a,c))
```

5. Quelle est la valeur associée à chacune des variables **a**, **b**, et **c** suite à une nouvelle exécution du programme ?

Babbage

En 1822, Charles Babbage imagine les plans d'une machine à calculer les valeurs successives d'un polynôme par la méthode des différences, remplaçant ainsi des multiplications et des élévations à une puissance entière par des suites d'additions.

Calcul d'un polynôme de degré 1

Soit à calculer le polynôme $f(x) = 3x + 5$ pour x prenant successivement les valeurs 0, 1, 2, ...

- Définissez une fonction **f()** à un paramètre **x** qui renvoie la valeur de ce polynôme en **x**.

Cette fonction pourra servir à vérifier les calculs menés dans la suite.

Le tableau suivant illustre un calcul possible pour obtenir les valeurs successives de $f(x)$:

- la première colonne contient les valeurs de x ,
- la colonne suivante la valeur du polynôme pour x ,
- et la troisième colonne les différences entre deux valeurs successives du polynôme.

x	$f(x)$	$g(x) = f(x+1) - f(x)$
0	5	3
1	8	3
2	11	3
3	14	...

On définit deux variables et une constante que l'on initialise avec les valeurs de la première ligne de ce tableau :

```
x = 0
```

```
fx = 5
```

```
GX = 3
```

- Écrivez une suite d'instructions qui calcule dans **x** et **fx** les valeurs de la ligne suivante.
- Exécutez ces instructions autant de fois que nécessaire pour compléter le tableau avec les valeurs de $f(4)$ et $f(5)$.

Avec un polynôme de degré 5

Considérons maintenant le polynôme $f(x) = 5x^5 + 2x^4 + 3x^2 + 7x + 1$.

Complétez un peu le tableau suivant :

x	$f(x)$	$g(x) = f(x+1) - f(x)$	$h(x) = g(x+1) - g(x)$	$j(x)$	$k(x)$	$l(x) = k(x+1) - k(x)$	...
0	1	17	184	822	1248	600	...
1	18	201	1006	2070	1848	600	...
2	219	1207	3076	3918	2448	...	...
3	1426	4283	6994	6366	3048	...	...
4	...	...	...	...	...	...	...

- Combien de colonnes utiles contient ce tableau en fonction du degré du polynôme ?

2. Définissez six variables et une constante initialisées avec les valeurs de la première ligne.
3. Donnez la suite d'instructions qui, chaque fois qu'elle sera exécutée, calculera la valeur du polynôme pour la valeur suivante de x

Affectation multiple

Python autorise des affectations multiples.

1. Exécutez les instructions suivantes et observez le résultat à chaque étape :

```
a, b, c = 12, 1, 7
a, b, c = a+b, b+c, c+a
```

Chacune des expressions de la partie droite de l'affectation est évaluée.

Puis, les variables de la partie gauche de l'affectation sont associées aux valeurs produites par ces évaluations.

2. Utilisez cette affectation multiple pour réduire la suite d'instructions de calcul du polynôme précédent à une seule instruction.