Info101 - TD2

L'objectif du second TD est de se familiariser avec la notion de structure conditionnelle, tout en réutilisant les notions de variables et de fonctions abordées à la fin du TD précédent. Ceci nous permettra d'écrire des programmes *Python* ayant une exécution non linéaire. Les concepts vus dans ce TD sont :

- les variables globales / locales,
- les fonctions,
- les expressions booléennes,
- les structures conditionnelles (`if ... elif ... else ...`).

Retour sur le TD précédent

Exercice 1. Commencez par définir deux variables `a` et `b` contenant des valeurs arbitraires. Trouvez ensuite un moyen d'intervertir leurs valeurs, c'est à dire d'écrire la valeur initiale de `a` dans `b`, et la valeur initiale de `b` dans `a`.

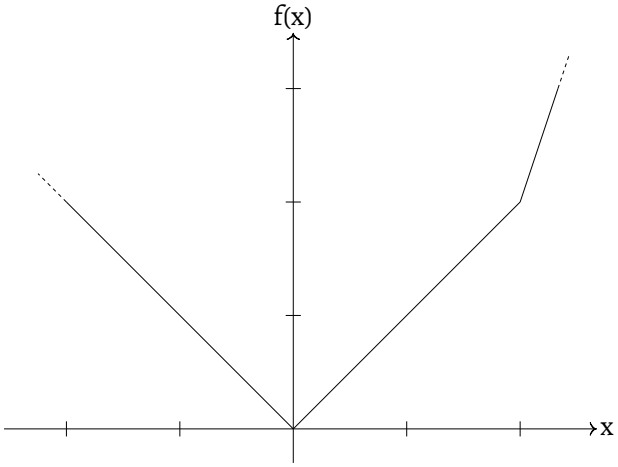
Exercice 2. On défini dans l'interpréteur les variables suivantes :

```
x = 6                       a = len(z) - 10
y = x * 10                  b = "ab" * 10
z = "Python"                c = 2 ** 10
```

Essayez de deviner la valeur des expressions suivantes, puis vérifiez votre résultat en les entrant dans l'interpréteur. On supposera que les fonctions `abs`, `moyenne2` et `moyenne3` définies lors du TD précédent ont été entrées dans l'interpréteur au préalable.

```
moyenne3(3, abs(2 ** 4 - 12), moyenne2(1, len(z) // 2))
(3 ** 2 + 4 ** 2) ** 0.5
len(z * 10) // 5
x * 2 / (y / abs(a))
c // 2 + c // 4 + c // 8
(z + b * 2)[0] + "i"
((y + 2 * c) / 4) // 2
abs(abs(abs(a) - 2) - 10) + moyenne2(abs(-1 * c), c // 4)
```

Exercice 3. On s'intéresse à la fonction f définie par $f(x) = -x$ si $x \leqslant 0$, $f(x) = x$ si $0 < x < 2$, $f(x) = 3x - 4$ si $2 \leqslant x$. On peut également l'exprimer à l'aide de la valeur absolue : $f(x) = |x| + |x-2| + x - 2$. Définissez la fonction *Python* `f` correspondante, après avoir défini la valeur absolue de la même manière qu'au TD précédent.



Manipuler des expressions booléennes

Exercice 4. Définissez une fonction `est_multiple_de` qui prend en argument deux entiers `m` et `n`, et qui retourne `True` si `m` est un multiple de `n`, et `False` sinon.
Note : en *Python*, l'opérateur `%` désigne le modulo (le reste de la division euclidienne).

Exercice 5. Définissez une variable `x` contenant un entier (une année par exemple), puis en utilisant la fonction `est_multiple_de` de l'exercice précédent, écrivez des expressions booléennes qui :

1. vérifie si `x` est un multiple de `4`,
2. vérifie si `x` est un multiple de `4`, mais pas un multiple de `100`,
3. vérifie si `x` est un multiple de `4`, mais pas un multiple de `100`, sauf si c'est un multiple de `400`.

Exercice 6. Décrivez en français le test effectué par l'expression suivante sur la variable `x` :

```
(x < 100 and x % 10 == 0) or (
    x >= 250 and x % 5 == 0 and (x % 3 == 0 or x % 2 == 0))
```

Que vaut cette expression si `x` est égal à `24`, `255`, `90`, `-18`, `1242` et `820` ?

Exercice 7. Traduisez en une expression *Python* la phrase suivante: « La valeur de `x` est soit inférieure à zéro, soit paire et strictement plus grande que 42, soit un multiple de 3 qui n'est ni un multiple de 5, ni un multiple de 2. »

Exercice 8. Pour chaque combinaison de valeurs booléennes possibles des variables `a` et `b`, donnez la valeur des expressions suivantes:

```
not (a or b)                (not a) or (not b)
(not a) and (not b)         not (a and b)
```

Pouvez vous en déduire deux équivalences sur les expressions booléennes ?

Exercice 9. Définissez une fonction `est_ok` qui prend en argument une chaîne de caractères, et retourne `True` si la chaîne contient le mot « OK », dont chaque caractère peut être soit une majuscule, soit une minuscule. Recommencez avec le mot « Python », puis avec le mot « Llanfairpwllgwyngyllgogerychwyrndrobwllllantysiliogogogoch ».

Variables locales, variables globales

Exercice 10. Définissez une variable globale `pi`, contenant une valeur approchée de la constante $\pi \simeq 3.141592$, puis utilisez-la pour définir deux fonctions `perimetre_disque` et `surface_disque` avec un argument contenant le rayon. Pourquoi est-il préférable de définir une variable globale dans ce cas ?

Exercice 11. On entre dans l'interpréteur les lignes suivantes:

```
x = 12
def f(x):
    return x + 2
def g(y):
    y = y + 7
    return x + y
def h(z):
    y = 2
    x = y + (z + 1) ** 2
    z = -2
    return (x + y) * z
```

Quelles sont les valeurs des expressions suivantes ?

```
f(-14)                      g(-4)
f(x)                        h(x)
g(x - 7)                    h(0)
```

Quelle est la valeur de la variable `x` avant et après l'exécution de chacune de ces expressions ?

Les structures conditionnelles « if ... else ... »

Exercice 12. Réécrivez la fonction de valeur absolue `abs` en utilisant une structure conditionnelle. Laquelle des deux versions est-elle préférable ?

Exercice 13. Utilisez la première définition de la fonction `f` donnée dans l'exercice 3 pour redéfinir la fonction `f` en utilisant une structure conditionnelle.

Exercice 14. Définissez une fonction `mention` qui prend en argument une note entre 0 et 20, et retourne une chaîne de caractères contenant la mention correspondante (passable, assez bien, bien, très bien).

Exercice 15. Définissez une fonction `est_bissextile`, qui prend en argument une année, et retourne un booléen indiquant `True` si l'année est bissextile, et `False` sinon. Vous pourrez vous inspirer de vos réponses aux exercices 4 et 5.
Note : une année est bissextile si elle est un multiple de 4, mais pas un multiple de 100, ou si elle est un multiple de 400.

Exercice 16. Définissez ensuite une fonction `nb_jours` qui prend une année en argument, et retourne un entier contenant le nombre de jours dans cette année.
Note : une année bissextile comporte 366 jours.

Exercice 17. Définissez une fonction `est_bissextile2`, qui prend en compte le calendrier julien, c'est à dire qu'avant 1582, seules les années multiples de 4 sont bissextiles.

Exercice 18. Définissez une fonction `max2`, puis des fonctions `max3`, `max4` et `max5`, qui prennent en argument deux, trois, quatre ou cinq nombres, et retournent le maximum.

Exercice 19. Utilisez des structures conditionnelles pour résoudre à nouveau l'exercice 9.