Memento PYTHON

Types de variables - fonctions de conversions

- **Type integer → Nombre entier**
  int( ) → *convertit si possible un décimal ou texte en entier*
- **Type float → Nombre décimal**
  float( ) → *convertit si possible un entier ou texte en décimal*
- **Type string → Chaine de caractères (texte)**
  suite de signes définie en la délimitant par des guillemets
  str( ) → *convertit un nombre en chaîne*
- **Type boolean → Logique**
  ne prend que deux valeurs : ***True*** *et* ***False***
- **Affectation =**
  x =… → *lire « x* ***prend la valeur****….»* ☞***astuces***

```
x="12" # x est dy type sting
y=3    # y est du type integer
z=x+y   # erreur
z=int(x)+y  # donne 15
z=x+str(y)  # donne "123"
```

```
a=(1+1>2)   # a booléen qui vaut False
b=(2*3==6)  # b booléen qui vaut True
```

```
a,b=12,15 # équivaut à a=12  et b =15
x+=2      # équivaut à x=x+2
x-=1      # équivaut à x=x-1
```

Entrées, sorties console, opérations numériques

- **Entrée → input (" message")** *: lit un texte saisi au clavier .*
  ☞ *Renvoie donc toujours une chaîne de caractères.*
  ☞ *conversion possible en nombre par* **int( ) ou float( )**
- **Sortie en console → print(, , …)** *: affiche en console les valeurs de tout type en les séparant par une tabulation.*
- **Opérations sur les nombres**
  / → *division décimale*
  // → *quotient de la division entière*
  % → *reste de la division entière*
  ****** → *puissance (remarque :* $a^{**}0.5 = \sqrt{a}$ *)*
  abs( ) → *valeur absolue*
  round(*x,d* **)** → *arrondi le nombre x à d décimales*

```
a=input("Texte?")    # a   type string
b=float(input("Nombre?")) # b type float
```

```
a=45*2
print("Coût=",a,"€") # affiche "Coût= 90 €"
```

```
d=11/4  # d vaut 2.75
q=11//4  # q vaut  2
r=11%4  # r vaut 3 car 11= 2*4+3
p=4**3  #  p vaut 64
r=16**0.5 # r vaut racine(16) soit 4
x=abs(7-10) # x vaut 3
y=round(4/3,4) # y vaut 1,3333
```

Chaînes de caractères

- **Concaténation +** → *attache les textes pour n'en former qu'un*
- **Caractères d'échappement**
  le signe **** *permet de transformer le caractère qui suit*
  \n → *saut de ligne (new).* **\t** → *tabulation*
  \" *ou* **\'** → *guillemet qui ne ferme pas la chaine*
- **longueur d'une chaine :**
  len( ) → *renvoie le nombre de caractères d'une chaine, espaces compris.*
- **Indexation** *Chaque caractère de la chaîne est indexé (numéroté)* ***en commençant par 0***
  Chaine **[i]** → *renvoie le caractère de rang i*
  ☞***astuces*** *:*
  MaChaine **[-1]** → *dernier caractère*
  MaChaine **[-2]** → *avant dernier caractère,etc…*
  MaChaine **[i : j]** → *caractères indéxés de i à j-1*
  ☞ ***Attention : on en peut pas modifier un caractère d'une chaîne par son index, seulement le lire !***
- **Code ASCII**
  chr(*x*) → *renvoie le caractère de code ASCII x*
  ord(*char* **)** → *renvoie le code ASCII du caractère char*
  ☞ ***chr(10)*** *ou* ***chr(13)*** → *saut de ligne.* ***chr(9)*** → *tabulation*

```
T1="Ceci est" # variable type string
T2=" un test." # variable type string
T=T1+T2   # T vaut "Ceci est un test"
```

```
T="ceci est \nun test"# Imprime: ceci est
print(T)              #          un test
T="Il m\'a dit:\"Attention\""
print(T) # imprime : Il m'a dit:"Attention"
```

```
T="Ceci est un test"
L=len(T)    # entier valant 16
print(T[0]) # écrit 'C'
x=T[2]   # x vaut  'c'
y=T[L]   # erreur de dépassement
z=T[L-1] # z vaut 't' (dernière lettre)
z=T[-1]  # z vaut 't' (dernier index)
z=T[-2]  # z vaut 't' (avant dernier index)
z=T[1:6] # z vaut 'eci e' (indexe 1 à 5)
```

```
T="Pithon"
T[1]="y" # erreur: affectation non autorisée
```

```
x=chr(65) # x vaut 'A'
y=ord('B') #  y vaut 66
```

Listes et tuples

- **Liste** → suite indexée et modifiable d'éléments de tout type **Attention** : l'indexation commence à 0
  `NomListe = [ élément1 , élément2 , élément3,...]`
  `NomListe[ i ]` → élément d'index i (lecture ou écriture)
  `NomListe[ 0 ]` → premier élément
  `NomListe[ -1]` → dernier élément
- **Principales fonctions** :
  Longueur : len( ) → renvoie le nombre d'éléments
  Ajout : `Nomliste.append(x)` → ajoute x en fin de liste
  Insertion : `Nomliste.insert(i,x)` → insert x à l'index i
  Suppression: `Nomliste.pop( )` →supprime le dernier élémt
  `Nomliste.pop(i)` → supprime élément d'indexe i

```
L=[5,8,"Julie"] # Liste de 3 éléments
a=L[0] # lecture: a vaut 5
L[1] =10 # Ecriture: L vaut [5,10,"Julie"]
b=L[-1]  # b vaut 'Julie'
x= len(L)   # x vaut 3
c=L[3] # erreur dépassement
L.append(3) # L vaut [5,10,'Julie',3]
L.insert(2,"P") # L vaut [5,10,'P','Julie',3]
L.pop() # L vaut [5,10,'P', Julie']
L.pop(2) # L vaut [5,10,'Julie']
```

- **Tuples** → un tuple est une **liste non modifiable**
  `NomTuple = ( élément1 , élément2 , élément3,..)`
  `NomTuple[ i]` → élément d'indexe i en lecture seule

```
T=(4,8,10)
x=T[0]  # x vaut 4
T[0]=5  # erreur, T non modifiable
```

- **Liste de listes** → une liste peut contenir des listes !!
  NomListe[i][j] désigne l'élément d'index j de la liste d'index i

```
Tab=[[4,2,9] ,[0,7,8]]
x=Tab[0] # x vaut [4,2,1] :  index 0 de Tab
y=Tab[0][2] # y vaut 9 : index 2 de Tab[0]
```

Tests

- **if** test 1 **: # un test est une valeur booléenne (logique)**
  | bloc si test1 vérifié
  elif test 2 **: # (facultatif). Sinon si :**
  | bloc si test 1 non vérifié mais test2 vérifié
  …..
  else : # (facultatif). Sinon
  | bloc si aucun des tests précédent n'est vérifié
  suite du programme

```
a=float(input("Donne un nombre"))
if a==0:
    texte ="nul"
elif a>=0:
    texte= "positif"
else:
    texte = "négatif"
print(texte)
```

```
# comparateurs
 == # égal
 != # différent
 >  # supérieur
 >= # sup ou égal
```

Boucle « Tant que »

- **While** test **: # Tant que …**
  | Bloc répété tant que test vérifié
  suite du programme

```
a=5
while a<10:
    print(a)
    a=a+2 # affiche 5,7 et 9
```

```
texte=input( "12*5=?")
while texte!="60":
    print("C'est faux!")
    texte= input("12*5=?")
print("Correct")
```

```
#---------------
# Pour rompre une boucle
#------------------
break #  arrête la boucle
continue # passe  au tour suivant
```

Boucle « Pour… »

- **For** variable **in** liste **: # Pour chaque … dans… :**
  | Bloc répété pour chaque valeur de la variable parcourant la liste
  suite du programme
- **Génération de listes d'entiers**
  range(a) → tous les **entiers** de [0 ; a[
  range(a,b) → tous les **entiers** de [a ; b[
  range(a,b,p) → tous les **entiers** de [a ; b[de p en p

```
for k in [4,5,8]:
    x=k*k
    print(x)# affiche 16, 25 et 64

for i in range(3):
    print(i)# affiche 0,1 et 2

for i in range(2,5):
    print(i)# affiche 2,3 et 4

for i in range(2,10,3):
    print(i)# affiche 2,5 et 8
```

Logique : variables booléennes

- **Une variable booléenne** ne prend que 2 valeurs **True**, **False**
- **Opérateurs booléens**
  `a or b` → vaut **True** si et seulement si l'un au moins vaut **True**
  `a and b` → vaut **True** si et seulement si les deux valent **True**
  not `a` → contraire de a : **True** si a **False**, **False** si a **True**
  `a in Liste` → vaut **True** si et seulement si a élément de `Liste`

```
a=(1==2)     # a booléen valant False
x=3
b=(x>0)      # b booléen valant True
c=(a or b)   # c vaut True
d=(a and b)  # d vaut False
e= not a     # e vaut True
L=[2,4,6]
f=(3 in L)   # f vaut False
```

Procédures et fonctions ☞ *Essentielles pour structurer un programme*

Ce sont des sous-programmes autonomes avec leurs propres variables. Ils ne sont exécutés que lorsqu'ils sont appelés par le programme principal ou par une autre fonction

- ***Procédure (ou sous-programme)***

```
def Nom(arg1, arg2,… ) :
    | bloc instructions
# programme principal
Nom (variable1,variable2…)  # appel de la procédure
```

Les variables de 'passage' sont appelées ***arguments***

```
def bonjour(nom): # nom est  argument
    # nom,text variables internes à la procédure
    text="Bonjour M."+nom +",comment va?"
    print(text) # action de la procédure
# programme principal
x=input("votre nom?")
bonjour(x) # appel de la fonction
```

- ***Fonction*** *= procédure avec retour de valeur(s)*

```
def Nom(arg1, arg2,…) :
    | bloc instructions
    return x  # x valeur ou liste de valeurs
# programme principal
a = Nom (valeur1,..,.. )  # appel + affectation de la valeur retournée
```

Arguments *de la fonction*

```
def pythagore(x,y): # x,y arguments de la fct
    # x,y et z variables internes à la fct
    z=(x**2+y**2)**0.5
    return z # valeur retournée par la fct
# programme principal
x=pythagore(3,4) # appel+ affectation valeur
# x variable du programme principal
print(x) # affiche 5
```

Importation de librairies – Librairies utiles

Importer une librairie : plusieurs méthodes

- ***import*** *MaLibrairie # Importation d'un ensemble de fcts*
  MaLibraire.fonction1(var1,…) # appel d'une fonction
  import *MaLibrairie* ***as*** *Lib # nom local de la librairie*
  Lib.fonction1(var1,…) # appel d'une fonction
- ***From*** *MaLibrairie* ***import*** *fct1, fct2, .# liste fcts utiles,*
  From *MaLibrairie* ***import*** ** # toutes les fonctions*
  fonction1(var1,…) # appel d'une fonction

```
import turtle # importe la librairie turtle
turtle.forward(50) # forward() fct de turtle
turtle.exitonclick() # fct de turtle
```

```
import math as m # m désigne la libraire math
x=m.sqrt(2) # racine carrée
y=m.sin(1.25) # sinus (angle en radian)
```

```
from math import sqrt, sin  # seulement 2 fcts
x=sqrt(2) #  pas de  math.sqrt
y=sin(1.25)
```

```
from math import * # toutes les fcts de math
x=sqrt(2) # pas de  math.sqrt
y=sin(1.25)
```

Mathématiques

- *Libraire* ***math*** → ***fonctions mathématiques***
  sqrt( ) → *racine carrée* ***sin( )*** → *sinus(radian), etc…*

Nombres aléatoires

- *Librairie* ***random*** → ***génération de nombres aléatoires***
  randint*(a,b)* → *entier dans [a, b]*
  random( ) → *décimal (float) dans [0, 1 [*
  uniform*(a,b)* → *décimal (float) dans [a, b [*
  choice*(maList)* → *élément de la liste maList*

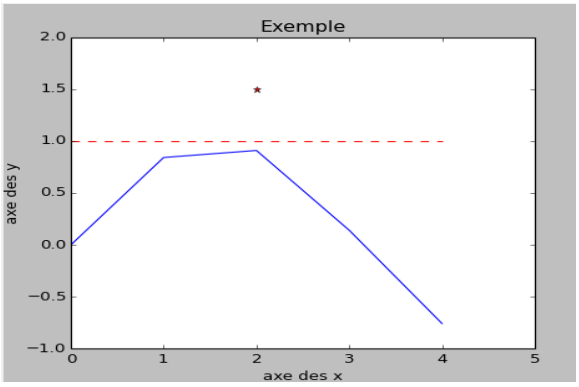
```
from random import *
x=random() # décimal dans [0,1[
y=uniform(1,5) # décimal dans [1,5[
z=randint(1,4) # entier 1,2,3 ou 4
L=[2,4,'e']
t=choice(L) # 2,4 ou 'e'
```

Graphiques mathématiques

- *Librairie* ***pylab*** *combine deux librairies : pyplot et numpy pour les graphiques et calculs mathématiques*
  point plot*(x,y,'ro')* → *point de coord (x,y) rouge et rond*
  segment plot*([x1,x2] , [y1,y2], 'b -')*
  → *segment de (x1,y1) à (x2,y2) en bleu et trait plein*
  polygone plot*(liste des x, liste des y, 'g- - ')*
  → *polygone en vert et trait pointillé*
  axes axis*([xmin, xmax, ymin, ymax])*
  affichage show( ) → *affiche le graphique*
  grille grid() → *affiche la grille*
  label xlabel(*' texte' ***)*** → *Label de l'axe des x*
  ylabel(*'texte ' ***)*** → *Label de l'axe des y*
  titre title(*'texte du titre' ***)***
  sauvegarde savefig(*'nomfichier' ***)*** → *sauve au format .png*

  + info → ***http://matplotlib.org/users/pyplot_tutorial.html***

```
import pylab as pl
from math import *
pl.axis([0,5,-1,2]) # fenêtre
pl.plot(2,1.5,'r*') # point rouge en *
pl.plot([0,4],[1,1],'r--')
    # segment (0,1) à (4,1) en ---
X=[0,1,2,3,4] # liste des x
Y=[sin(0),sin(1),sin(2),sin(3),sin(4)]
pl.plot(X,Y,"b-") # création polygone
pl.xlabel("axe des x") # label axe des x
pl.ylabel("axe des y")
pl.title("Exemple") # titre du graphique
pl.show() # affichage du graphique
```



- ***Ouverture*** *nom* **=** ***open*** **(** **"fichier.txt","w"** **)** → *en mode lecture ou écriture, pointe en début de fichier*

Variable *qui identifie le fichier.*

(chemin +) ***nom fichier*** *sur*

Mode
- *"r" lecture*
- *"w" écriture*
- *" a " ajout*

```
Ecriture mode 'write': crée le fichier ou l'écrase si existe déj
F=open("fich.txt","w") # pointe en début de fichier
F.write("Début..")
F.write("...suite de la 1iere ligne"+chr(10))#chr(10)->nlle ligne
F.write("Deuxième ligne")
F.close() # indispensable: enregistre le fichier

#Ecriture mode 'ajout'
F=open("fich.txt","a") # pointe en fin de fichier
F.write("...suite deuxième ligne")
F.close() # indispensable: enregistre le fichier

# Lecture (mode 'read')
Fichier  = open("fich.txt","r",) # pointe au début du fichier
t= Fichier.read() # lit tout le fichier et l'affecte à variable t
Fichier.close() # indispensable: enregistre le fichier

Fichier  = open("fich.txt","r")# pointe au début du fichier
t= Fichier.read(12) # lit les 12 premiers caractères du fichier
t= Fichier.read(10) # lit les 10 caractères suivants
Fichier.close()# indispensable pour libérer le fichier

Fichier  = open("fich.txt","r") # pointe au début du fichier
t= Fichier.readline() # lit ligne par ligne
Fichier.close()# indispensable: enregistre le fichier
```

- ***Ecriture*** *nom.***write(** **"texte…"** **)**
  → *Si le fichier n'existe pas, il est créé.*
  → *Si le fichier existe il est écrasé*
- ***Lecture*** → *ouvrir le fichier en mode lecture*
  *x= nom.***read()** → *lecture du fichier entier x= nom.***read(** *n* **)** → *lecture des n caractères suivants .*
  *x= nom.***readline()** → *lecture ligne par ligne .*

Interfaces graphiques avec la librairie tkinter

```
# Importation de la librairie graphique tkinter
from tkinter import *
#-------------------------------------------------
# Création d'une fenêtre
#-------------------------------------------------
Mafenetre= Tk() # Création d'une fenêtre
Mafenetre.title("Tutoriel") # Titre de la fenêtre
Mafenetre.geometry("180x250") # Dimensions de la fenêtre
#-------------------------------------------------
# Les "widgets" sont des composants que l'on positionne dans la fenêtre
#-------------------------------------------------
# Widget "Label" (zone d'affichage de texte)
Affichage = Label(Mafenetre, text='Entrez un entier')# création d'un Label
Affichage.place(x=10,y=0)# positionnement
# Widget "Entry" (zone de saisie de texte)
Saisie = Entry(Mafenetre) # création d'une zone de saisie
Saisie.place(x=10, y= 20) # positionnement
# Widget "Button" (bouton de commande)
def calcul ():# Procédure associée au click du bouton
    v = Saisie.get() # recupère la valeur du widget entry 'Saisie'
    double =2*float(v) # (-> penser à la  conversion en nombre)
    MonTexte = "Le double de " + Saisie.get() + "="  + str(double)
    Affichage.config(text=MonTexte) # le texte du label 'Affichage' est changé
  # création et association du click à la procédure 'calcul'
bouton = Button( Mafenetre, text='Calculer', command=calcul) # création bouton
bouton.place(x=125,y=20) # positionnement
# Image dans un Label
from PIL import Image, ImageTk # importation des librairies images
monimage = Image.open("tutorial.png")  # Chargement d'une image à partir de PIL
photo = ImageTk.PhotoImage(monimage)  # Création d'une image compatible tkinter
LabelImage = Label( Mafenetre,image=photo) #  label contenant une image
LabelImage.place(x=10,y=45)# positionnement
#-------------------------------------------------
# Un Canvas est une zone de la fenêtre pour images ou dessins
#-------------------------------------------------
MonCanevas = Canvas(Mafenetre,bg="black",width = 150, height =100)
Rectangle = MonCanevas.create_rectangle(0,0,100,70,fill='red')#points opposés
Cercle = MonCanevas.create_oval(50,50,100,100,fill='yellow') #x-R, y-R, x+R, y+R
MonCanevas.place(x=10, y=140)
#-------------------------------------------------
# IMPORTANT:  la fonction mainloop i provoque le démarrage du réceptionnaire
# d'événements (clics,clavier,...) associé à la fenêtre
#-------------------------------------------------
Mafenetre.mainloop()
```