Mémento v2.0.4

Mémento Bases Python 3

Dernière version sur :
https://perso.limsi.fr/pointal/python:memento

Types de Base

entier, flottant, booléen, chaîne, octets

```
int 783  0 -192  0b010 0o642 0xF3
                 nul  binaire octal hexa
float 9.23 0.0  -1.7e-6
                        ×10^-6
bool True  False
str "Un\nDeux"   """X\tY\tZ
      retour à la ligne échappé   1\t2\t3"""
    'L\'âme'       tabulation échappée
      ' échappé
bytes b"toto\xfe\775"
        hexadécimal  octal
```

Chaîne multiligne :

☝ *immutables*

Types Conteneurs

- **séquences ordonnées**, accès par index rapide, valeurs répétables

```
list [1,5,9]   ["x",11,8.9]   ["mot"]   []
tuple (1,5,9)  11,"y",7.4     ("mot",)  ()
```

Valeurs non modifiables (immutables) — ☝ *expression juste avec des virgules →* `tuple`

`str bytes` *(séquences ordonnées de caractères / d'octets)* — `""` `b""`

- **conteneurs clés**, sans ordre *a priori*, accès par clé rapide, chaque clé unique

```
dictionnaire dict {"clé":"valeur"}   dict(a=3,b=4,k="v")   {}
 (couples clé/valeur) {1:"un",3:"trois",2:"deux",3.14:"π"}
ensemble      set {"clé1","clé2"}    {1,9,3,0}            set()
```

☝ *clés=valeurs hachables (types base, immutables…)* — `frozenset` *ensemble immutable* — *vides*

Identificateurs

pour noms de variables, fonctions, modules, classes…

`a…zA…Z_` suivi de `a…zA…Z_0…9`

- accents possibles mais à éviter
- mots clés du langage interdits
- distinction casse min/MAJ

☺ `a toto x7 y_max BigOne`
☹ ~~`8y and for`~~

Affectation de Variables

`=`

1) évaluation de la valeur de l'expression de droite
2) affectation dans l'ordre avec les noms de gauche

☝ affectation ⇔ **association** d'un *nom* à une *valeur*

```
x=1.2+8+sin(y)
a=b=c=0   affectation à la même valeur
y,z,r=9.2,-7.6,0   affectations multiples
a,b=b,a   échange de valeurs
a,*b=seq  }  dépaquetage de séquence en
*a,b=seq  }  élément et liste
x+=3   incrémentation ⇔ x=x+3      et *= /= %= …
x-=2   décrémentation ⇔ x=x-2
x=None   valeur constante « non défini »
del x   suppression du nom x
```

Conversions

`type(`*expression*`)`

```
int("15") → 15
int("3f",16) → 63        spécification de la base du nombre entier en 2nd paramètre
int(15.56) → 15          troncature de la partie décimale
float("-11.24e8") → -1124000000.0
round(15.56,1)→15.6      arrondi à 1 décimale (0 décimale → nb entier)
bool(x)  False pour x nul, x conteneur vide, x None ou False ; True pour autres x
str(x)→"…"               chaîne de représentation de x pour l'affichage (cf. formatage au verso)
chr(64)→'@'  ord('@')→64   code ↔ caractère
repr(x)→"…"              chaîne de représentation littérale de x
bytes([72,9,64]) → b'H\t@'
list("abc") → ['a','b','c']
dict([(3,"trois"),(1,"un")]) → {1:'un',3:'trois'}
set(["un","deux"]) → {'un','deux'}
str de jointure et séquence de str → str assemblée
    ':'.join(['toto','12','pswd']) → 'toto:12:pswd'
str découpée sur les blancs → list de str
    "des mots  espacés".split() → ['des','mots','espacés']
str découpée sur str séparateur → list de str
    "1,4,8,2".split(",") → ['1','4','8','2']
séquence d'un type → list d'un autre type (par liste en compréhension)
    [int(x) for x in ('1','29','-3')] → [1,29,-3]
```

Indexation des Conteneurs Séquences

pour les listes, tuples, chaînes de caractères, bytes,…

```
index négatif   -5  -4  -3  -2  -1
index positif    0   1   2   3   4
lst=[10, 20, 30, 40, 50]
tranche positive 0   1   2   3   4   5
tranche négative -5  -4  -3  -2  -1
```

Nombre d'éléments `len(lst)→5`

☝ **index à partir de 0** (de 0 à 4 ici)

Accès individuel aux **éléments** par `lst[`*index*`]`

```
lst[0]→10   ⇒ le premier      lst[1]→20
lst[-1]→50  ⇒ le dernier      lst[-2]→40
```

Sur les séquences modifiables (`list`), suppression avec `del lst[3]` *et modification par affectation* `lst[4]=25`

Accès à des **sous-séquences** par `lst[`*tranche début*`:`*tranche fin*`:`*pas*`]`

```
lst[:-1]→[10,20,30,40]   lst[::-1]→[50,40,30,20,10]   lst[1:3]→[20,30]   lst[:3]→[10,20,30]
lst[1:-1]→[20,30,40]     lst[::-2]→[50,30,10]         lst[-3:-1]→[30,40]  lst[3:]→[40,50]
lst[::2]→[10,30,50]      lst[:]→[10,20,30,40,50]   copie superficielle de la séquence
```

Indication de tranche manquante → à partir du début / jusqu'à la fin.
Sur les séquences modifiables (`list`), suppression avec `del lst[3:5]` *et modification par affectation* `lst[1:4]=[15,25]`

Logique Booléenne

Comparateurs: `< > <= >= == !=`
(résultats booléens) ≤ ≥ = ≠

`a and b` et logique — *les deux en même temps*

`a or b` ou logique — *l'un ou l'autre ou les deux*

☝ piège : `and` *et* `or` *retournent la* *valeur* *de* `a` *ou de* `b` *(selon l'évaluation au plus court).*
⇒ *s'assurer que* `a` *et* `b` *sont booléens.*

`not a` non logique

`True` `False` } constantes Vrai Faux

Blocs d'Instructions

```
instruction parente:
    bloc d'instructions 1…
    ⋮
instruction parente:
    bloc d'instructions 2…
    ⋮
instruction suivante après bloc 1
```

indentation !

☝ *régler l'éditeur pour insérer 4 espaces à la place d'une tabulation d'indentation.*

Imports de Modules/Noms

module `truc` ⇔ *fichier* `truc.py`

```
from monmod import nom1,nom2 as fct
```
→*accès direct aux noms, renommage avec* `as`

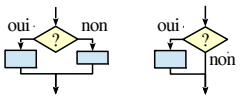
```
import monmod
```
→*accès via* `monmod.nom1` …

☝ modules et packages cherchés dans le *python path* (cf `sys.path`)

Instruction Conditionnelle

un bloc d'instructions exécuté, uniquement ***si*** *sa condition est vraie*

`if` *condition logique*`:`
→ *bloc d'instructions*



Combinable avec des *sinon si, sinon si…* et un seul *sinon* final. Seul le bloc de la première condition trouvée vraie est exécuté.

☝ *avec une variable* `x`*:*

```
if bool(x)==True:   ⇔ if x:
if bool(x)==False:  ⇔ if not x:
```

```
if age<=18:
    etat="Enfant"
elif age>65:
    etat="Retraité"
else:
    etat="Actif"
```

Maths

☝ *nombres flottants… valeurs approchées !*

Opérateurs: `+ - * / // % **`
Priorités `(…)` × ÷ ↑ ↑ a^b
÷ entière reste ÷

`@` → × matricielle *python3.5+*`numpy`

```
(1+5.3)*2→12.6
abs(-3.2)→3.2
round(3.57,1)→3.6
pow(4,3)→64.0
```

☝ *priorités usuelles*

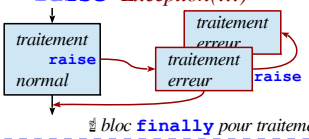
angles en radians

```
from math import sin,pi…
sin(pi/4)→0.707…
cos(2*pi/3)→-0.4999…
sqrt(81)→9.0   √
log(e**2)→2.0
ceil(12.5)→13
floor(12.5)→12
```

modules `math`, `statistics`, `random`, `decimal`, `fractions`, `numpy`, *etc. (cf. doc)*

Exceptions sur Erreurs

Signalisation d'une erreur:
`raise` *Exception(…)*



Traitement des erreurs:

```
try:
    → bloc traitement normal
except Exception as e:
    → bloc traitement erreur
```

☝ *bloc* `finally` *pour traitements finaux dans tous les cas.*

Instruction Boucle Conditionnelle

bloc d'instructions exécuté ***tant que*** *la condition est vraie*

```
while condition logique :
    bloc d'instructions
```


```
s = 0          # initialisations avant la boucle
i = 1          # condition avec au moins une valeur variable (ici i)
while i <= 100:
    s = s + i**2
    i = i + 1      # faire varier la variable de condition !
print("somme:",s)
```

Algo:

$$s = \sum_{i=1}^{i=100} i^2$$

attention aux boucles sans fin !

Contrôle de Boucle

`break` *sortie immédiate*

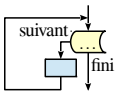
`continue` *itération suivante*

bloc `else` *en sortie* ***normale*** *de boucle.*

Instruction Boucle Itérative

bloc d'instructions exécuté ***pour chaque*** *élément d'un conteneur ou d'un itérateur*

```
for var in séquence :
    bloc d'instructions
```



Parcours des **valeurs** d'un conteneur

```
s = "Du texte"      # initialisations avant la boucle
cpt = 0
                    # variable de boucle, affectation gérée par l'instruction for
for c in s:
    if c == "e":
        cpt = cpt + 1
print("trouvé",cpt,"'e'")
```

Algo: comptage du nombre de `e` *dans la chaîne.*

boucle sur dict/set ⇔ boucle sur séquence des clés

utilisation des *tranches* pour parcourir un sous-ensemble d'une séquence

Parcours des **index** d'un conteneur séquence

- changement de l'élément à la position
- accès aux éléments autour de la position (avant/après)

```
lst = [11,18,9,12,23,4,17]
perdu = []
for idx in range(len(lst)):
    val = lst[idx]
    if val > 15:
        perdu.append(val)
        lst[idx] = 15
print("modif:",lst,"-modif:",perdu)
```

Algo: bornage des valeurs supérieures à 15, mémorisation des valeurs perdues.

Parcours simultané **index** et **valeurs** de la séquence:

```
for idx,val in enumerate(lst):
```

bonne habitude : ne pas modifier la variable de boucle

Affichage

```
print("v=",3,"cm :",x,",",y+4)
```

éléments à afficher : valeurs littérales, variables, expressions

Options de `print`:

- `sep=" "` séparateur d'éléments, défaut espace
- `end="\n"` fin d'affichage, défaut fin de ligne
- `file=sys.stdout` print vers fichier, défaut sortie standard

Saisie

```
s = input("Directives:")
```

`input` retourne toujours une **chaîne**, la convertir vers le type désiré (cf encadré *Conversions* au recto).

Opérations Génériques sur Conteneurs

`len(c)` → nb d'éléments

`min(c)` `max(c)` `sum(c)`

`sorted(c)` → `list` *copie triée*

Note: Pour dictionnaires et ensembles, ces opérations travaillent sur les ***clés****.*

`val in c` → booléen, opérateur `in` de test de présence (`not in` d'absence)

`enumerate(c)` → *itérateur* sur (index, valeur)

`zip(c1,c2…)` → *itérateur* sur tuples contenant les éléments de même index des c_i

`all(c)` → `True` si **tout** élément de `c` évalué vrai, sinon `False`

`any(c)` → `True` si **au moins un** élément de `c` évalué vrai, sinon `False`

Spécifique aux ***conteneurs de séquences ordonnées*** *(listes, tuples, chaînes, bytes…)*

`reversed(c)` → *itérateur inversé* `c*5` → duplication `c+c2` → concaténation

`c.index(val)` → *position* `c.count(val)` → *nb d'occurences*

```
import copy
copy.copy(c) → copie superficielle du conteneur
copy.deepcopy(c) → copie en profondeur du conteneur
```

Opérations sur Listes

modification de la liste originale

`lst.append(val)`	ajout d'un élément à la fin
`lst.extend(seq)`	ajout d'une séquence d'éléments à la fin
`lst.insert(idx,val)`	insertion d'un élément à une position
`lst.remove(val)`	suppression du premier élément de valeur *val*
`lst.pop([idx])` →*valeur*	supp. & retourne l'item d'index *idx* (défaut le dernier)
`lst.sort()` `lst.reverse()`	tri / inversion de la liste sur place

Opérations sur Dictionnaires

`d[clé]=valeur` `d.clear()`

`d[clé]` → *valeur* `del d[clé]`

`d.update(d2)` mise à jour/ajout des couples

`d.keys()` `d.values()` `d.items()` → *vues itérables sur les clés / valeurs / couples*

`d.pop(clé[,défaut])` → *valeur*

`d.popitem()` → *(clé,valeur)*

`d.get(clé[,défaut])` → *valeur*

`d.setdefault(clé[,défaut])` →*valeur*

Opérations sur Ensembles

Opérateurs:

`|` → union (caractère barre verticale)

`&` → intersection

`-` `^` → différence/diff. symétrique

`<` `<=` `>` `>=` → relations d'inclusion

Les opérateurs existent aussi sous forme de méthodes.

`s.update(s2)` `s.copy()`

`s.add(clé)` `s.remove(clé)`

`s.discard(clé)` `s.clear()`

`s.pop()`

Fichiers

stockage de données sur disque, et relecture

```
f = open("fic.txt","w",encoding="utf8")
```

variable fichier pour les opérations

nom du fichier sur le disque (+chemin…)

cf modules `os`, `os.path` et `pathlib`

mode d'ouverture

- `'r'` lecture (read)
- `'w'` écriture (write)
- `'a'` ajout (append)
- …`'+'` `'x'` `'b'` `'t'`

encodage des caractères pour les *fichiers textes*: `utf8` `ascii` `latin1` …

en **écriture**

```
f.write("coucou")
f.writelines(list de lignes)
```

en **lecture**

lit chaîne vide si fin de fichier

`f.read([n])` → *caractères suivants* *si n non spécifié, lit jusqu'à la fin !*

`f.readlines([n])` → `list` *lignes suivantes*

`f.readline()` → *ligne suivante*

par défaut mode texte `t` *(lit/écrit* `str`*), mode binaire* `b` *possible (lit/écrit* `bytes`*).* ***Convertir de/vers le type désiré*** *!*

`f.close()` ne pas oublier de **refermer le fichier** après son utilisation !

`f.flush()` écriture du cache `f.truncate([taille])` retaillage

lecture/écriture progressent séquentiellement dans le fichier, modifiable avec:

`f.tell()` →*position* `f.seek(position[,origine])`

Très courant: ouverture en bloc gardé (fermeture automatique) et boucle de lecture des lignes d'un fichier texte :

```
with open(…) as f:
    for ligne in f :
        # traitement de ligne
```

Définition de Fonction

```
def fct(x,y,z):
    """documentation"""
    # bloc instructions, calcul de res, etc.
    return res
```

nom de la fonction (identificateur)

paramètres nommés

valeur résultat de l'appel, si pas de résultat calculé à retourner : `return None`

les paramètres et toutes les variables de ce bloc n'existent que *dans* le bloc et *pendant* l'appel à la fonction (penser "*boite noire*")

Avancé: `def fct(x,y,z,*args,a=3,b=5,**kwargs):`

**args nb variables d'arguments positionnels (→*`tuple`*), valeurs par défaut, **kwargs nb variable d'arguments nommés (→*`dict`*)*

Appel de fonction

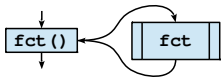
```
r = fct(3,i+2,2*i)
```

stockage/utilisation de la valeur de retour

une valeur d'argument par paramètre

c'est l'utilisation du nom de la fonction *avec les parenthèses* qui fait l'appel

*Avancé: *séquence **dict*



Séquences d'Entiers

`range([début,] fin [,pas])`

début défaut 0, *fin* non compris dans la séquence, *pas* signé et défaut 1

`range(5)` → 0 1 2 3 4 `range(2,12,3)` → 2 5 8 11

`range(3,8)` → 3 4 5 6 7 `range(20,5,-5)` → 20 15 10

`range(len(séq))` → *séquence des index des valeurs dans séq*

range fournit un séquence immutable d'entiers construits au besoin

Opérations sur Chaînes

`s.startswith(prefix[,début[,fin]])` `s.endswith(suffix[,début[,fin]])` `s.strip([caractères])`

`s.count(sub[,début[,fin]])` `s.partition(sep)` → *(avant,sep,après)*

`s.index(sub[,début[,fin]])` `s.find(sub[,début[,fin]])`

`s.is…()` *tests sur les catégories de caractères (ex.* `s.isalpha()`*)*

`s.upper()` `s.lower()` `s.title()` `s.swapcase()`

`s.casefold()` `s.capitalize()` `s.center([larg,rempl])`

`s.ljust([larg,rempl])` `s.rjust([larg,rempl])` `s.zfill([larg])`

`s.encode(codage)` `s.split([sep])` `s.join(séq)`

Formatage

directives de formatage — valeurs à formater

```
"modele{} {} {}".format(x,y,r) → str
```

`"{`*sélection*`:`*formatage*`!`*conversion*`}"`

- **Sélection** :
  - `2`
  - `nom`
  - `0.nom`
  - `4[clé]`
  - `0[2]`
- **Formatage** :

car-rempl. alignement signe larg.mini.précision~larg.max type

`< > ^ =` `+ - espace` `0` au début pour remplissage avec des 0

entiers: `b` binaire, `c` caractère, `d` décimal (défaut), `o` octal, `x` ou `X` hexa…

flottant: `e` ou `E` exponentielle, `f` ou `F` point fixe, `g` ou `G` approprié (défaut), chaîne : `s` … `%` pourcentage

- **Conversion** : `s` (texte lisible) ou `r` (représentation littérale)

Exemples

```
"{:+2.3f}".format(45.72793)
→'+45.728'
"{1:>10s}".format(8,"toto")
→'      toto'
"{x!r}".format(x="L'ame")
→'"L\'ame"'
```