

---

# Installing Python Modules

*Version 3.14.0rc3*

**Guido van Rossum and the Python development team**

octobre 01, 2025

Python Software Foundation  
Email : [docs@python.org](mailto:docs@python.org)



---

## Table des matières

---

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Vocabulaire</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Utilisation de base</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3</b> | <b>Comment puis-je ... ?</b>  | <b>7</b>  |
| 3.1      | ... Installer <code>pip</code> avec une version de Python antérieures à la 3.4 ?        | 7         |
| 3.2      | ... Installer des paquets juste pour l'utilisateur actuel ?                             | 7         |
| 3.3      | ... Installer des paquets Python scientifiques ?  | 7         |
| 3.4      | ... Travailler avec plusieurs versions de Python installés en parallèle ?               | 7         |
| <b>4</b> | <b>Les problèmes d'installation typiques</b>  | <b>9</b>  |
| 4.1      | Installer dans le Python du système sur Linux   | 9         |
| 4.2      | <code>Pip</code> n'est pas installé   | 9         |
| 4.3      | Installation d'extensions binaires  | 9         |
| <b>A</b> | <b>Glossaire</b>  | <b>11</b> |
| <b>B</b> | <b>About this documentation</b>   | <b>29</b> |
| B.1      | Contributors to the Python documentation  | 29        |
| <b>C</b> | <b>Histoire et licence</b>  | <b>31</b> |
| C.1      | Histoire du logiciel  | 31        |
| C.2      | Conditions générales pour accéder à, ou utiliser, Python                                | 32        |
| C.2.1    | PYTHON SOFTWARE FOUNDATION LICENSE VERSION 2  | 32        |
| C.2.2    | LICENCE D'UTILISATION BEOPEN.COM POUR PYTHON 2.0  | 33        |
| C.2.3    | LICENCE D'UTILISATION CNRI POUR PYTHON 1.6.1  | 33        |
| C.2.4    | LICENCE D'UTILISATION CWI POUR PYTHON 0.9.0 à 1.2                                       | 35        |
| C.2.5    | ZERO-CLAUSE BSD LICENSE FOR CODE IN THE PYTHON DOCUMENTATION                            | 35        |
| C.3      | Licences et remerciements pour les logiciels tiers                                      | 35        |
| C.3.1    | Mersenne twister  | 35        |
| C.3.2    | Interfaces de connexion ( <i>sockets</i> )  | 36        |
| C.3.3    | Interfaces de connexion asynchrones   | 37        |
| C.3.4    | Gestion de témoin ( <i>cookie</i> )   | 37        |
| C.3.5    | Traçage d'exécution   | 38        |
| C.3.6    | Les fonctions <code>UUencode</code> et <code>UUdecode</code>                            | 38        |
| C.3.7    | Appel de procédures distantes en XML ( <i>RPC</i> , pour <i>Remote Procedure Call</i> ) | 39        |
| C.3.8    | <code>test_epoll</code>   | 39        |
| C.3.9    | <code>Select kqueue</code>  | 40        |
| C.3.10   | <code>SipHash24</code>  | 40        |
| C.3.11   | <code>strtod</code> et <code>dtoa</code>  | 41        |
| C.3.12   | <code>OpenSSL</code>  | 41        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| C.3.13   | expat . . . . .                            | 44        |
| C.3.14   | libffi . . . . .                           | 45        |
| C.3.15   | zlib . . . . .                             | 45        |
| C.3.16   | cfuhash . . . . .                          | 46        |
| C.3.17   | libmpdec . . . . .                         | 47        |
| C.3.18   | Ensemble de tests C14N du W3C . . . . .    | 47        |
| C.3.19   | mimalloc . . . . .                         | 48        |
| C.3.20   | <i>asyncio</i> . . . . .                   | 48        |
| C.3.21   | Global Unbounded Sequences (GUS) . . . . . | 49        |
| C.3.22   | Zstandard bindings . . . . .               | 49        |
| <b>D</b> | <b>Copyright</b>                           | <b>51</b> |
|          | <b>Index</b>                               | <b>53</b> |

### Email

[distutils-sig@python.org](mailto:distutils-sig@python.org)

En tant que logiciel libre populaire, Python bénéficie d'une communauté active de contributeurs et d'utilisateurs qui rendent à leur tour leurs logiciels disponibles, sous licence libre, pour les autres développeurs Python.

Cela permet aux utilisateurs de Python de partager et de collaborer efficacement, bénéficiant des solutions que les autres ont déjà créées pour résoudre les problèmes communs (ou même, parfois, rares !), aussi que de partager leurs propres solutions à tous.

This guide covers the installation part of the process. For a guide to creating and sharing your own Python projects, refer to the [Python packaging user guide](#).

#### Note

Pour les entreprises et autres institutions, gardez en tête que certaines organisations ont leurs propres règles sur l'utilisation et la contribution au logiciel libre. Prenez ces règles en compte lorsque vous utilisez les outils de distribution et d'installation fournis par Python.



# CHAPITRE 1

## Vocabulaire

- `pip` est l'outil d'installation de prédilection. À partir de Python 3.4, il est inclus par défaut avec l'installateur de Python.
- Un *environnement virtuel* est un environnement Python semi-isolé qui autorise les paquets à être installés pour une application particulière, plutôt que d'être installés au niveau du système.
- `venv` est l'outil standard pour créer des environnements virtuels, et est intégré à Python depuis la version 3.3. Depuis Python 3.4, il installe aussi `pip` dans tous les environnements virtuels créés.
- `virtualenv` est une alternative tierce à `venv` (et son prédécesseur). Elle permet la création d'environnements virtuels pour les versions de Python antérieures à 3.4, qui ne fournissent pas de `venv`, ou ne sont pas capables d'installer automatiquement `pip` dans les environnements créés.
- L'[Index des Paquets Python](#) est un dépôt public des paquets sous licence ouverte disponibles pour tous les utilisateurs Python.
- the [Python Packaging Authority](#) is the group of developers and documentation authors responsible for the maintenance and evolution of the standard packaging tools and the associated metadata and file format standards. They maintain a variety of tools, documentation, and issue trackers on [GitHub](#).
- `distutils` est le premier système de construction et de distribution ajouté à la bibliothèque standard en 1998. Bien que l'utilisation directe de `distutils` soit progressivement supprimée, elle reste le fondement de l'infrastructure actuelle de construction de paquet et de distribution. Au-delà de rester dans la bibliothèque standard, son nom vit aussi sous d'autres formes, tel que la liste de diffusion utilisée pour coordonner le développement et les standards de la création de paquet.

Modifié dans la version 3.5 : L'utilisation de `venv` est maintenant recommandée pour créer vos environnements virtuels.

### Voir aussi

[Guide Utilisateur de l'Empaquetage Python : Créer et utiliser des environnements virtuels](#)





## CHAPITRE 2

---

### Utilisation de base

---

Les outils standards de création de paquets sont tous conçus pour être utilisés à partir de la ligne de commande.

La commande suivante va installer la dernière version d'un module et ses dépendances depuis le *Python Package Index* :

```
python -m pip install SomePackage
```

#### Note

Pour les utilisateurs POSIX (y compris Mac OS X et Linux), les exemples de ce guide supposent l'utilisation d'un *environnement virtuel*.

Pour les utilisateurs de Windows, les exemples de ce guide supposent que l'option proposant de modifier la variable d'environnement PATH à été cochée lors de l'installation de Python.

Il est aussi possible de préciser une version minimum exacte directement depuis la ligne de commande. Utiliser des caractères de comparaison tel que `>`, `<` ou d'autres caractères spéciaux qui sont interprétés par le *shell*, le nom du paquet et la version doivent être mis entre guillemets :

```
python -m pip install SomePackage==1.0.4      # specific version
python -m pip install "SomePackage>=1.0.4"    # minimum version
```

Normalement, si un module approprié est déjà installé, l'installer à nouveau n'aura aucun effet. La mise à jour de modules existants doit être demandée explicitement :

```
python -m pip install --upgrade SomePackage
```

Plus d'informations et de ressources concernant `pip` et ses capacités peuvent être trouvées dans le [Python Packaging User Guide](#).

La création d'environnements virtuels est réalisée grâce au module `venv`. Installer des paquets au sein de l'environnement virtuel courant utilise les commandes montrées précédemment.

#### Voir aussi

[Guide Utilisateur de l'Empaquetage Python : Installer les paquets de la distribution Python](#)



---

### Comment puis-je ... ?

---

Ce sont des réponses rapides ou des liens pour certaines tâches courantes.

#### 3.1 ... Installer `pip` avec une version de Python antérieures à la 3.4 ?

Python n'a commencé à fournir `pip` depuis Python 3.4. Pour les versions précédentes, `pip` a besoin d'être "amorcé" tel que décrit dans le *Python Packaging User Guide*.

##### Voir aussi

Guide Utilisateur de l'Empaquetage Python : Pré-requis pour installer des paquets

#### 3.2 ... Installer des paquets juste pour l'utilisateur actuel ?

Donner l'option `--user` à `python -m pip install` lui fera installer un paquet juste pour l'utilisateur en cours, plutôt que pour tous les utilisateurs du système.

#### 3.3 ... Installer des paquets Python scientifiques ?

Un certain nombre de paquets scientifiques Python ont des dépendances binaires complexes, et ne sont pas actuellement faciles à installer directement avec `pip`. Pour le moment, il est souvent plus simple pour les utilisateurs d'installer ces paquets par d'autres moyens plutôt que d'essayer de les installer avec `pip`.

##### Voir aussi

Guide Utilisateur de l'Empaquetage Python : Installer des paquets scientifiques

#### 3.4 ... Travailler avec plusieurs versions de Python installés en parallèle ?

Sous Linux, Mac OS X et autres systèmes POSIX, utiliser les commandes Python de la version souhaitée en combinaison avec l'option `-m` permet de lancer la version appropriée de `pip` :

```
python2 -m pip install SomePackage # default Python 2
python2.7 -m pip install SomePackage # specifically Python 2.7
python3 -m pip install SomePackage # default Python 3
python3.4 -m pip install SomePackage # specifically Python 3.4
```

Les versions appropriées des commandes `pip` peuvent aussi être disponibles.

Sous Windows, utilisez le lanceur Python `py` en combinaison avec l'option `-m` :

```
py -2 -m pip install SomePackage # default Python 2
py -2.7 -m pip install SomePackage # specifically Python 2.7
py -3 -m pip install SomePackage # default Python 3
py -3.4 -m pip install SomePackage # specifically Python 3.4
```

---

## Les problèmes d'installation typiques

---

### 4.1 Installer dans le Python du système sur Linux

Sur les systèmes Linux, une installation de Python sera généralement incluse dans le cadre de la distribution. Installer dans cette installation de Python nécessite un accès *root* sur le système, et peut interférer avec le fonctionnement du gestionnaire de paquets du système et d'autres composants du système si un composant est mis à jour de façon inattendue en utilisant `pip`.

Sur de tels systèmes, il est souvent préférable d'utiliser un environnement virtuel ou une installation par l'utilisateur lors de l'installation des paquets avec `pip`.

### 4.2 `pip` n'est pas installé

Il est possible que `pip` ne soit pas installé par défaut. Une solution est :

```
python -m ensurepip --default-pip
```

Il existe également des ressources supplémentaires pour [installer pip](#).

### 4.3 Installation d'extensions binaires

Python a généralement beaucoup misé sur une distribution basée sur les sources, avec laquelle les utilisateurs finaux devaient compiler, lors de l'installation, les modules d'extension à partir des sources.

Avec l'introduction du format binaire `wheel`, et la possibilité de publier des *wheels*, pour, au moins Windows et Mac OS X, via le *Python Package Index*, ce problème devrait diminuer au fil du temps, car les utilisateurs sont plus régulièrement en mesure d'installer des extensions pré-compilées plutôt que de devoir les compiler eux-mêmes.

Certaines solutions pour installer des [paquets scientifiques](#) qui ne sont pas encore disponibles comme `wheel` pré-construites peuvent aussi aider à obtenir d'autres extensions binaires sans devoir les construire localement.

#### Voir aussi

Guide Utilisateur de l'Empaquetage Python : Extensions binaires



&gt;&gt;&gt;

The default Python prompt of the *interactive* shell. Often seen for code examples which can be executed interactively in the interpreter.

...

Peut faire référence à :

- The default Python prompt of the *interactive* shell when entering the code for an indented code block, when within a pair of matching left and right delimiters (parentheses, square brackets, curly braces or triple quotes), or after specifying a decorator.
- The three dots form of the Ellipsis object.

**classe mère abstraite**

Les classes mères abstraites (ABC, suivant l'abréviation anglaise *Abstract Base Class*) complètent le *duck-typing* en fournissant un moyen de définir des interfaces pour les cas où d'autres techniques comme `hasattr()` seraient inélégantes ou subtilement fausses (par exemple avec les méthodes magiques). Les ABC introduisent des sous-classes virtuelles qui n'héritent pas d'une classe mais qui sont quand même reconnues par `isinstance()` ou `issubclass()` (voir la documentation du module `abc`). Python contient de nombreuses ABC pour les structures de données (dans le module `collections.abc`), les nombres (dans le module `numbers`), les flux (dans le module `io`) et les chercheurs-chargeurs du système d'importation (dans le module `importlib.abc`). Vous pouvez créer vos propres ABC avec le module `abc`.

**annotate function**

A function that can be called to retrieve the *annotations* of an object. This function is accessible as the `__annotate__` attribute of functions, classes, and modules. Annotate functions are a subset of *evaluate functions*.

**annotation**

Étiquette associée à une variable, un attribut de classe, un paramètre de fonction ou une valeur de retour. Elle est utilisée par convention comme *type hint*.

Annotations of local variables cannot be accessed at runtime, but annotations of global variables, class attributes, and functions can be retrieved by calling `annotationlib.get_annotations()` on modules, classes, and functions, respectively.

See *variable annotation*, *function annotation*, **PEP 484**, **PEP 526**, and **PEP 649**, which describe this functionality. Also see *annotations-howto* for best practices on working with annotations.

**argument**

Valeur, donnée à une *fonction* ou à une *méthode* lors de son appel. Il existe deux types d'arguments :

- *argument nommé* : un argument précédé d'un identifiant (comme `name=`) ou un dictionnaire précédé de `**`, lors d'un appel de fonction. Par exemple, 3 et 5 sont tous les deux des arguments nommés dans l'appel à `complex()` ici :

```
complex(real=3, imag=5)
complex(**{'real': 3, 'imag': 5})
```

- *argument positionnel* : un argument qui n'est pas nommé. Les arguments positionnels apparaissent au début de la liste des arguments, ou donnés sous forme d'un *itérable* précédé par \*. Par exemple, 3 et 5 sont tous les deux des arguments positionnels dans les appels suivants :

```
complex(3, 5)
complex(*(3, 5))
```

Les arguments se retrouvent dans le corps de la fonction appelée parmi les variables locales. Voir la section [calls](#) à propos des règles dictant cette affectation. Syntaxiquement, toute expression est acceptée comme argument, et c'est la valeur résultante de l'expression qui sera affectée à la variable locale.

Voir aussi [paramètre](#) dans le glossaire, la question Différence entre argument et paramètre de la FAQ et la [PEP 362](#).

### gestionnaire de contexte asynchrone

(*asynchronous context manager* en anglais) Objet contrôlant l'environnement à l'intérieur d'une instruction `async with` en définissant les méthodes `__aenter__()` et `__aexit__()`. A été Introduit par la [PEP 492](#).

### générateur asynchrone

Fonction qui renvoie un *itérateur de générateur asynchrone*. Cela ressemble à une coroutine définie par `async def`, sauf qu'elle contient une ou des expressions `yield` produisant ainsi une série de valeurs utilisables dans une boucle `async for`.

Générateur asynchrone fait généralement référence à une fonction, mais peut faire référence à un *itérateur de générateur asynchrone* dans certains contextes. Dans les cas où le sens voulu n'est pas clair, utiliser l'ensemble des termes lève l'ambiguïté.

Un générateur asynchrone peut contenir des expressions `await` ainsi que des instructions `async for`, et `async with`.

### itérateur de générateur asynchrone

An object created by an *asynchronous generator* function.

C'est un *asynchronous iterator* qui, lorsqu'il est appelé via la méthode `__anext__()` renvoie un objet *awaitable* qui exécute le corps de la fonction du générateur asynchrone jusqu'au prochain `yield`.

Each `yield` temporarily suspends processing, remembering the execution state (including local variables and pending try-statements). When the *asynchronous generator iterator* effectively resumes with another awaitable returned by `__anext__()`, it picks up where it left off. See [PEP 492](#) and [PEP 525](#).

### itérable asynchrone

Objet qui peut être utilisé dans une instruction `async for`. Sa méthode `__aiter__()` doit renvoyer un *asynchronous iterator*. A été introduit par la [PEP 492](#).

### itérateur asynchrone

Objet qui implémente les méthodes `__aiter__()` et `__anext__()`. `__anext__()` doit renvoyer un objet *awaitable*. Tant que la méthode `__anext__()` produit des objets *awaitable*, le `async for` appelant les consomme. L'itérateur asynchrone lève une exception `StopAsyncIteration` pour signifier la fin de l'itération. A été introduit par la [PEP 492](#).

### attached thread state

A *thread state* that is active for the current OS thread.

When a *thread state* is attached, the OS thread has access to the full Python C API and can safely invoke the bytecode interpreter.

Unless a function explicitly notes otherwise, attempting to call the C API without an attached thread state will result in a fatal error or undefined behavior. A thread state can be attached and detached explicitly by the user through the C API, or implicitly by the runtime, including during blocking C calls and by the bytecode interpreter in between calls.

On most builds of Python, having an attached thread state implies that the caller holds the *GIL* for the current interpreter, so only one OS thread can have an attached thread state at a given moment. In *free-threaded* builds of Python, threads can concurrently hold an attached thread state, allowing for true parallelism of the



bytecode interpreter.

### attribut

Valeur associée à un objet et habituellement désignée par son nom *via* une notation utilisant des points. Par exemple, si un objet *o* possède un attribut *a*, cet attribut est référencé par *o.a*.

Il est possible de donner à un objet un attribut dont le nom n'est pas un identifiant tel que défini pour les identifiants, par exemple en utilisant `setattr()`, si l'objet le permet. Un tel attribut ne sera pas accessible à l'aide d'une expression pointée et on devra y accéder avec `getattr()`.

### attendable (*awaitable*)

Objet pouvant être utilisé dans une expression `await`. Ce peut être une *coroutine* ou un objet avec une méthode `__await__()`. Voir aussi la [PEP 492](#).

### BDFL

Dictateur bienveillant à vie (*Benevolent Dictator For Life* en anglais). Pseudonyme de [Guido van Rossum](#), le créateur de Python.

### fichier binaire

A *file object* able to read and write *bytes-like objects*. Examples of binary files are files opened in binary mode ('rb', 'wb' or 'rb+'), `sys.stdin.buffer`, `sys.stdout.buffer`, and instances of `io.BytesIO` and `gzip.GzipFile`.

Consultez *fichier texte*, un objet fichier capable de lire et d'écrire des objets `str`.

### référence empruntée

In Python's C API, a borrowed reference is a reference to an object, where the code using the object does not own the reference. It becomes a dangling pointer if the object is destroyed. For example, a garbage collection can remove the last *strong reference* to the object and so destroy it.

Il est recommandé d'appeler `Py_INCREF()` sur la *référence empruntée*, ce qui la transforme *in situ* en une *référence forte*. Vous pouvez faire une exception si vous êtes certain que l'objet ne peut pas être supprimé avant la dernière utilisation de la référence empruntée. Voir aussi la fonction `Py_NewRef()`, qui crée une nouvelle *référence forte*.

### objet octet-compatible

Un objet gérant le protocole tampon et pouvant exporter un tampon (*buffer* en anglais) *C-contigu*. Cela inclut les objets `bytes`, `bytearray` et `array.array`, ainsi que beaucoup d'objets `memoryview`. Les objets octets-compatibles peuvent être utilisés pour diverses opérations sur des données binaires, comme la compression, la sauvegarde dans un fichier binaire ou l'envoi sur le réseau.

Certaines opérations nécessitent de travailler sur des données binaires variables. La documentation parle de ceux-ci comme des *read-write bytes-like objects*. Par exemple, `bytearray` ou une `memoryview` d'un `bytearray` en font partie. D'autres opérations nécessitent de travailler sur des données binaires stockées dans des objets immuables (« *objets octets-compatibles en lecture seule* »), par exemple des `bytes` ou des `memoryview` d'un objet `bytes`.

### code intermédiaire (*bytecode*)

Le code source, en Python, est compilé en un code intermédiaire (*bytecode* en anglais), la représentation interne à CPython d'un programme Python. Le code intermédiaire est mis en cache dans un fichier `.pyc` de manière à ce qu'une seconde exécution soit plus rapide (la compilation en code intermédiaire a déjà été faite). On dit que ce *langage intermédiaire* est exécuté sur une *virtual machine* qui exécute des instructions machine pour chaque instruction du code intermédiaire. Notez que le code intermédiaire n'a pas vocation à fonctionner sur différentes machines virtuelles Python ou à être stable entre différentes versions de Python.

La documentation du module `dis` fournit une liste des instructions du code intermédiaire.

### appelable (*callable*)

Un callable est un objet qui peut être appelé, éventuellement avec un ensemble d'arguments (voir *argument*), avec la syntaxe suivante :

```
callable(argument1, argument2, argumentN)
```

Une *fonction*, et par extension une *méthode*, est un callable. Une instance d'une classe qui implémente la méthode `__call__()` est également un callable.

### fonction de rappel (*callback*)

Une fonction (classique, par opposition à une coroutine) passée en argument pour être exécutée plus tard.

**classe**

Modèle pour créer des objets définis par l'utilisateur. Une définition de classe (*class*) contient normalement des définitions de méthodes qui agissent sur les instances de la classe.

**variable de classe**

Une variable définie dans une classe et destinée à être modifiée uniquement au niveau de la classe (c'est-à-dire, pas dans une instance de la classe).

**closure variable**

A *free variable* referenced from a *nested scope* that is defined in an outer scope rather than being resolved at runtime from the globals or builtin namespaces. May be explicitly defined with the `nonlocal` keyword to allow write access, or implicitly defined if the variable is only being read.

For example, in the `inner` function in the following code, both `x` and `print` are *free variables*, but only `x` is a *closure variable* :

```
def outer() :
    x = 0
    def inner() :
        nonlocal x
        x += 1
        print(x)
    return inner
```

Due to the `codeobject.co_freevars` attribute (which, despite its name, only includes the names of closure variables rather than listing all referenced free variables), the more general *free variable* term is sometimes used even when the intended meaning is to refer specifically to closure variables.

**nombre complexe**

Extension des nombres réels familiers, dans laquelle tous les nombres sont exprimés sous la forme d'une somme d'une partie réelle et d'une partie imaginaire. Les nombres imaginaires sont les nombres réels multipliés par l'unité imaginaire (la racine carrée de  $-1$ , souvent écrite *i* en mathématiques ou *j* par les ingénieurs). Python comprend nativement les nombres complexes, écrits avec cette dernière notation : la partie imaginaire est écrite avec un suffixe *j*, exemple, `3+1j`. Pour utiliser les équivalents complexes de `math`, utilisez `cmath`. Les nombres complexes sont un concept assez avancé en mathématiques. Si vous ne connaissez pas ce concept, vous pouvez tranquillement les ignorer.

**context**

This term has different meanings depending on where and how it is used. Some common meanings :

- The temporary state or environment established by a *context manager* via a `with` statement.
- The collection of keyvalue bindings associated with a particular `contextvars.Context` object and accessed via `ContextVar` objects. Also see *context variable*.
- A `contextvars.Context` object. Also see *current context*.

**context management protocol**

The `__enter__()` and `__exit__()` methods called by the `with` statement. See [PEP 343](#).

**gestionnaire de contexte**

An object which implements the *context management protocol* and controls the environment seen in a `with` statement. See [PEP 343](#).

**variable de contexte**

A variable whose value depends on which context is the *current context*. Values are accessed via `contextvars.ContextVar` objects. Context variables are primarily used to isolate state between concurrent asynchronous tasks.

**contigu**

Un tampon (*buffer* en anglais) est considéré comme contigu s'il est soit *C-contigu* soit *Fortran-contigu*. Les tampons de dimension zéro sont C-contigus et Fortran-contigus. Pour un tableau à une dimension, ses éléments doivent être placés en mémoire l'un à côté de l'autre, dans l'ordre croissant de leur indice, en commençant à zéro. Pour qu'un tableau multidimensionnel soit C-contigu, le dernier indice doit être celui qui varie le plus rapidement lors du parcours de ses éléments dans l'ordre de leur adresse mémoire. À l'inverse, dans les tableaux Fortran-contigu, c'est le premier indice qui doit varier le plus rapidement.

**coroutine**

Les coroutines sont une forme généralisée des fonctions. On entre dans une fonction en un point et on en sort en un autre point. On peut entrer, sortir et reprendre l'exécution d'une coroutine en plusieurs points. Elles

peuvent être implémentées en utilisant l'instruction `async def`. Voir aussi la [PEP 492](#).

### fonction coroutine

Fonction qui renvoie un objet *coroutine*. Une fonction coroutine peut être définie par l'instruction `async def` et peut contenir les mots clés `await`, `async for` ainsi que `async with`. A été introduit par la [PEP 492](#).

### CPython

L'implémentation canonique du langage de programmation Python, tel que distribué sur [python.org](https://python.org). Le terme "CPython" est utilisé dans certains contextes lorsqu'il est nécessaire de distinguer cette implémentation des autres comme *Jython* ou *IronPython*.

### current context

The *context* (`contextvars.Context` object) that is currently used by `ContextVar` objects to access (get or set) the values of *context variables*. Each thread has its own current context. Frameworks for executing asynchronous tasks (see `asyncio`) associate each task with a context which becomes the current context whenever the task starts or resumes execution.

### cyclic isolate

A subgroup of one or more objects that reference each other in a reference cycle, but are not referenced by objects outside the group. The goal of the *cyclic garbage collector* is to identify these groups and break the reference cycles so that the memory can be reclaimed.

### décorateur

Fonction dont la valeur de retour est une autre fonction. Un décorateur est habituellement utilisé pour transformer une fonction via la syntaxe `@wrapper`, dont les exemples typiques sont : `classmethod()` et `staticmethod()`.

La syntaxe des décorateurs est simplement du sucre syntaxique, les définitions des deux fonctions suivantes sont sémantiquement équivalentes :

```
def f(arg):
    ...

f = staticmethod(f)

@staticmethod
def f(arg):
    ...
```

Quoique moins fréquemment utilisé, le même concept existe pour les classes. Consultez la documentation définitions de fonctions et définitions de classes pour en savoir plus sur les décorateurs.

### descripteur

Any object which defines the methods `__get__()`, `__set__()`, or `__delete__()`. When a class attribute is a descriptor, its special binding behavior is triggered upon attribute lookup. Normally, using `a.b` to get, set or delete an attribute looks up the object named `b` in the class dictionary for `a`, but if `b` is a descriptor, the respective descriptor method gets called. Understanding descriptors is a key to a deep understanding of Python because they are the basis for many features including functions, methods, properties, class methods, static methods, and reference to super classes.

Pour plus d'informations sur les méthodes des descripteurs, consultez `descriptors` ou le guide pour l'utilisation des descripteurs.

### dictionnaire

An associative array, where arbitrary keys are mapped to values. The keys can be any object with `__hash__()` and `__eq__()` methods. Called a hash in Perl.

### dictionnaire en compréhension (ou dictionnaire en intension)

Écriture concise pour traiter tout ou partie des éléments d'un itérable et renvoyer un dictionnaire contenant les résultats. `results = {n: n ** 2 for n in range(10)}` génère un dictionnaire contenant des clés `n` liées à leurs valeurs `n ** 2`. Voir `compréhensions`.

### vue de dictionnaire

Objets retournés par les méthodes `dict.keys()`, `dict.values()` et `dict.items()`. Ils fournissent des vues dynamiques des entrées du dictionnaire, ce qui signifie que lorsque le dictionnaire change, la vue change. Pour transformer une vue en vraie liste, utilisez `list(dictview)`. Voir `dict-views`.

### chaîne de documentation (*docstring*)

A string literal which appears as the first expression in a class, function or module. While ignored when the

suite is executed, it is recognized by the compiler and put into the `__doc__` attribute of the enclosing class, function or module. Since it is available via introspection, it is the canonical place for documentation of the object.

### typage canard (*duck-typing*)

Style de programmation qui ne prend pas en compte le type d'un objet pour déterminer s'il respecte une interface, mais qui appelle simplement la méthode ou l'attribut (*Si ça a un bec et que ça cancanne, ça doit être un canard*, *duck* signifie canard en anglais). En se concentrant sur les interfaces plutôt que les types, du code bien construit améliore sa flexibilité en autorisant des substitutions polymorphiques. Le *duck-typing* évite de vérifier les types via `type()` ou `isinstance()`, Notez cependant que le *duck-typing* peut travailler de pair avec les *classes mère abstraites*. À la place, le *duck-typing* utilise plutôt `hasattr()` ou la programmation *EAFP*.

### dunder

An informal short-hand for "double underscore", used when talking about a *special method*. For example, `__init__` is often pronounced "dunder init".

### EAFP

Il est plus simple de demander pardon que demander la permission (*Easier to Ask for Forgiveness than Permission* en anglais). Ce style de développement Python fait l'hypothèse que le code est valide et traite les exceptions si cette hypothèse s'avère fausse. Ce style, propre et efficace, est caractérisé par la présence de beaucoup de mots clés `try` et `except`. Cette technique de programmation contraste avec le style *LBYL* utilisé couramment dans les langages tels que C.

### evaluate function

A function that can be called to evaluate a lazily evaluated attribute of an object, such as the value of type aliases created with the `type` statement.

### expression

Suite logique de termes et chiffres conformes à la syntaxe Python dont l'évaluation fournit une valeur. En d'autres termes, une expression est une suite d'éléments tels que des noms, opérateurs, littéraux, accès d'attributs, méthodes ou fonctions qui aboutissent à une valeur. Contrairement à beaucoup d'autres langages, les différentes constructions du langage ne sont pas toutes des expressions. On trouve également des *instructions* qui ne peuvent pas être utilisées comme expressions, tel que `while`. Les affectations sont également des instructions et non des expressions.

### module d'extension

Module écrit en C ou C++, utilisant l'API C de Python pour interagir avec Python et le code de l'utilisateur.

### f-string

#### f-strings

String literals prefixed with `f` or `F` are commonly called "f-strings" which is short for formatted string literals. See also [PEP 498](#).

### objet fichier

An object exposing a file-oriented API (with methods such as `read()` or `write()`) to an underlying resource. Depending on the way it was created, a file object can mediate access to a real on-disk file or to another type of storage or communication device (for example standard input/output, in-memory buffers, sockets, pipes, etc.). File objects are also called *file-like objects* or *streams*.

Il existe en réalité trois catégories de fichiers objets : les *fichiers binaires* bruts, les *fichiers binaires* avec tampon (*buffer*) et les *fichiers textes*. Leurs interfaces sont définies dans le module `io`. Le moyen le plus simple et direct de créer un objet fichier est d'utiliser la fonction `open()`.

### objet fichier-compatible

Synonyme de *objet fichier*.

### encodage du système de fichiers et gestionnaire d'erreurs associé

Encodage et gestionnaire d'erreurs utilisés par Python pour décoder les octets fournis par le système d'exploitation et encoder les chaînes de caractères Unicode afin de les passer au système.

L'encodage du système de fichiers doit impérativement pouvoir décoder tous les octets jusqu'à 128. Si ce n'est pas le cas, certaines fonctions de l'API lèvent `UnicodeError`.

Cet encodage et son gestionnaire d'erreur peuvent être obtenus à l'aide des fonctions `sys.getfilesystemencoding()` et `sys.getfilesystemencodeerrors()`.

L'encodage du système de fichiers et gestionnaire d'erreurs associé sont configurés au démarrage de Python par la fonction `PyConfig_Read()` : regardez `filesystem_encoding` et `filesystem_errors` dans les

membres de `PyConfig`.

Voir aussi *encodage régional*.

### chercheur

Objet qui essaie de trouver un *chargeur* pour le module en cours d'importation.

There are two types of finder : *meta path finders* for use with `sys.meta_path`, and *path entry finders* for use with `sys.path_hooks`.

See `finders-and-loaders` and `importlib` for much more detail.

### division entière

Division mathématique arrondissant à l'entier inférieur. L'opérateur de la division entière est `//`. Par exemple l'expression `11 // 4` vaut 2, contrairement à `11 / 4` qui vaut 2.75. Notez que `(-11) // 4` vaut -3 car l'arrondi se fait à l'entier inférieur. Voir la [PEP 328](#).

### free threading

A threading model where multiple threads can run Python bytecode simultaneously within the same interpreter. This is in contrast to the *global interpreter lock* which allows only one thread to execute Python bytecode at a time. See [PEP 703](#).

### free variable

Formally, as defined in the language execution model, a free variable is any variable used in a namespace which is not a local variable in that namespace. See *closure variable* for an example. Pragmatically, due to the name of the `codeobject.co_freevars` attribute, the term is also sometimes used as a synonym for *closure variable*.

### fonction

Suite d'instructions qui renvoie une valeur à son appelant. On peut lui passer des *arguments* qui pourront être utilisés dans le corps de la fonction. Voir aussi *paramètre*, *méthode* et *fonction*.

### annotation de fonction

*annotation* d'un paramètre de fonction ou valeur de retour.

Les annotations de fonctions sont généralement utilisées pour des *indications de types* : par exemple, cette fonction devrait prendre deux arguments `int` et devrait également avoir une valeur de retour de type `int` :

```
def sum_two_numbers(a: int, b: int) -> int:
    return a + b
```

L'annotation syntaxique de la fonction est expliquée dans la section *fonction*.

Voir *annotation de variable* et la [PEP 484](#), qui décrivent cette fonctionnalité. Voir aussi *annotations-howto* sur les bonnes pratiques concernant les annotations.

### \_\_future\_\_

Une importation depuis le futur s'écrit `from __future__ import <fonctionnalité>`. Lorsqu'une importation du futur est active dans un module, Python compile ce module avec une certaine modification de la syntaxe ou du comportement qui est vouée à devenir standard dans une version ultérieure. Le module `__future__` documente les possibilités pour *fonctionnalité*. L'importation a aussi l'effet normal d'importer une variable du module. Cette variable contient des informations utiles sur la fonctionnalité en question, notamment la version de Python dans laquelle elle a été ajoutée, et celle dans laquelle elle deviendra standard :

```
>>> import __future__
>>> __future__.division
_Feature((2, 2, 0, 'alpha', 2), (3, 0, 0, 'alpha', 0), 8192)
```

### ramasse-miettes

(*garbage collection* en anglais) Mécanisme permettant de libérer de la mémoire lorsqu'elle n'est plus utilisée. Python utilise un ramasse-miettes par comptage de référence et un ramasse-miettes cyclique capable de détecter et casser les références circulaires. Le ramasse-miettes peut être contrôlé en utilisant le module `gc`.

### générateur

Fonction qui renvoie un *itérateur de générateur*. Cela ressemble à une fonction normale, en dehors du fait qu'elle contient une ou des expressions `yield` produisant une série de valeurs utilisable dans une boucle `for` ou récupérées une à une via la fonction `next()`.

Fait généralement référence à une fonction génératrice mais peut faire référence à un *itérateur de généra-*

*teur* dans certains contextes. Dans les cas où le sens voulu n'est pas clair, utiliser les termes complets lève l'ambiguïté.

#### itérateur de générateur

Objet créé par une fonction *générateur*.

Each `yield` temporarily suspends processing, remembering the execution state (including local variables and pending try-statements). When the *generator iterator* resumes, it picks up where it left off (in contrast to functions which start fresh on every invocation).

#### expression génératrice

An *expression* that returns an *iterator*. It looks like a normal expression followed by a `for` clause defining a loop variable, range, and an optional `if` clause. The combined expression generates values for an enclosing function :

```
>>> sum(i*i for i in range(10))           # sum of squares 0, 1, 4, ... 81
285
```

#### fonction générique

Fonction composée de plusieurs fonctions implémentant les mêmes opérations pour différents types. L'implémentation à utiliser est déterminée lors de l'appel par l'algorithme de répartition.

Voir aussi *single dispatch*, le décorateur `functools singledispatch()` et la [PEP 443](#).

#### type générique

Un *type* qui peut être paramétré ; généralement un conteneur comme `list` ou `dict`. Utilisé pour les *indications de type* et les *annotations*.

Pour plus de détails, voir types alias génériques et le module `typing`. On trouvera l'historique de cette fonctionnalité dans les [PEP 483](#), [PEP 484](#) et [PEP 585](#).

#### GIL

Voir *global interpreter lock*.

#### verrou global de l'interpréteur

(*global interpreter lock* en anglais) Mécanisme utilisé par l'interpréteur *CPython* pour s'assurer qu'un seul fil d'exécution (*thread* en anglais) n'exécute le *bytecode* à la fois. Cela simplifie l'implémentation de CPython en rendant le modèle objet (incluant des parties critiques comme la classe native `dict`) implicitement protégé contre les accès concourants. Verrouiller l'interpréteur entier rend plus facile l'implémentation de multiples fils d'exécution (*multi-thread* en anglais), au détriment malheureusement de beaucoup du parallélisme possible sur les machines ayant plusieurs processeurs.

Cependant, certains modules d'extension, standards ou non, sont conçus de manière à libérer le GIL lorsqu'ils effectuent des tâches lourdes tel que la compression ou le hachage. De la même manière, le GIL est toujours libéré lors des entrées-sorties.

As of Python 3.13, the GIL can be disabled using the `--disable-gil` build configuration. After building Python with this option, code must be run with `-X gil=0` or after setting the `PYTHON_GIL=0` environment variable. This feature enables improved performance for multi-threaded applications and makes it easier to use multi-core CPUs efficiently. For more details, see [PEP 703](#).

In prior versions of Python's C API, a function might declare that it requires the GIL to be held in order to use it. This refers to having an *attached thread state*.

#### *pyc* utilisant le hachage

Un fichier de cache de code intermédiaire (*bytecode* en anglais) qui utilise le hachage plutôt que l'heure de dernière modification du fichier source correspondant pour déterminer sa validité. Voir *pyc-invalidation*.

#### hachable

An object is *hashable* if it has a hash value which never changes during its lifetime (it needs a `__hash__()` method), and can be compared to other objects (it needs an `__eq__()` method). Hashable objects which compare equal must have the same hash value.

La hachabilité permet à un objet d'être utilisé comme clé de dictionnaire ou en tant que membre d'un ensemble (type *set*), car ces structures de données utilisent ce *hash*.

La plupart des types immuables natifs de Python sont hachables, mais les conteneurs mutables (comme les listes ou les dictionnaires) ne le sont pas ; les conteneurs immuables (comme les n-uplets ou les ensembles figés) ne sont hachables que si leurs éléments sont hachables. Les instances de classes définies par les utilisateurs



sont hachables par défaut. Elles sont toutes considérées différentes (sauf avec elles-mêmes) et leur valeur de hachage est calculée à partir de leur `id()`.

## **IDLE**

Environnement d'apprentissage et de développement intégré pour Python. IDLE est un éditeur basique et un interpréteur livré avec la distribution standard de Python.

## **immortal**

*Immortal objects* are a CPython implementation detail introduced in [PEP 683](#).

If an object is immortal, its *reference count* is never modified, and therefore it is never deallocated while the interpreter is running. For example, `True` and `None` are immortal in CPython.

Immortal objects can be identified via `sys._is_immortal()`, or via `PyUnstable_IsImmortal()` in the C API.

## **immuable**

Objet dont la valeur ne change pas. Les nombres, les chaînes et les *n*-uplets sont immuables. Ils ne peuvent être modifiés. Un nouvel objet doit être créé si une valeur différente doit être stockée. Ils jouent un rôle important quand une valeur de *hash* constante est requise, typiquement en clé de dictionnaire.

## **chemin des importations**

Liste de *entrées* dans lesquelles le *chercheur basé sur les chemins* cherche les modules à importer. Typiquement, lors d'une importation, cette liste vient de `sys.path`; pour les sous-paquets, elle peut aussi venir de l'attribut `__path__` du paquet parent.

## **importation**

Processus rendant le code Python d'un module disponible dans un autre.

## **importateur**

Objet qui trouve et charge un module, en même temps un *chercheur* et un *chargeur*.

## **interactif**

Python has an interactive interpreter which means you can enter statements and expressions at the interpreter prompt, immediately execute them and see their results. Just launch `python` with no arguments (possibly by selecting it from your computer's main menu). It is a very powerful way to test out new ideas or inspect modules and packages (remember `help(x)`). For more on interactive mode, see [tut-interac](#).

## **interprété**

Python est un langage interprété, en opposition aux langages compilés, bien que la frontière soit floue en raison de la présence d'un compilateur en code intermédiaire. Cela signifie que les fichiers sources peuvent être exécutés directement, sans avoir à compiler un fichier exécutable intermédiaire. Les langages interprétés ont généralement un cycle de développement / débogage plus court que les langages compilés. Cependant, ils s'exécutent généralement plus lentement. Voir aussi *interactif*.

## **arrêt de l'interpréteur**

Lorsqu'on lui demande de s'arrêter, l'interpréteur Python entre dans une phase spéciale où il libère graduellement les ressources allouées, comme les modules ou quelques structures de données internes. Il fait aussi quelques appels au *ramasse-miettes*. Cela peut déclencher l'exécution de code dans des destructeurs ou des fonctions de rappels de *weakrefs*. Le code exécuté lors de l'arrêt peut rencontrer des exceptions puisque les ressources auxquelles il fait appel sont susceptibles de ne plus fonctionner, (typiquement les modules des bibliothèques ou le mécanisme de *warning*).

La principale raison d'arrêt de l'interpréteur est que le module `__main__` ou le script en cours d'exécution a terminé de s'exécuter.

## **itérable**

An object capable of returning its members one at a time. Examples of iterables include all sequence types (such as `list`, `str`, and `tuple`) and some non-sequence types like `dict`, *file objects*, and objects of any classes you define with an `__iter__()` method or with a `__getitem__()` method that implements *sequence* semantics.

Iterables can be used in a `for` loop and in many other places where a sequence is needed (`zip()`, `map()`, ...). When an iterable object is passed as an argument to the built-in function `iter()`, it returns an iterator for the object. This iterator is good for one pass over the set of values. When using iterables, it is usually not necessary to call `iter()` or deal with iterator objects yourself. The `for` statement does that automatically for you, creating a temporary unnamed variable to hold the iterator for the duration of the loop. See also *iterator*, *sequence*, and *generator*.

## **itérateur**

An object representing a stream of data. Repeated calls to the iterator's `__next__()` method (or passing it to the built-in function `next()`) return successive items in the stream. When no more data are available a `StopIteration` exception is raised instead. At this point, the iterator object is exhausted and any further calls to its `__next__()` method just raise `StopIteration` again. Iterators are required to have an `__iter__()` method that returns the iterator object itself so every iterator is also iterable and may be used in most places where other iterables are accepted. One notable exception is code which attempts multiple iteration passes. A container object (such as a `list`) produces a fresh new iterator each time you pass it to the `iter()` function or use it in a `for` loop. Attempting this with an iterator will just return the same exhausted iterator object used in the previous iteration pass, making it appear like an empty container.

Vous trouverez davantage d'informations dans `typeiter`.

**Particularité de l'implémentation CPython :** CPython does not consistently apply the requirement that an iterator define `__iter__()`. And also please note that the free-threading CPython does not guarantee the thread-safety of iterator operations.

### fonction clé

Une fonction clé est un objet callable qui renvoie une valeur à fins de tri ou de classement. Par exemple, la fonction `locale.strxfrm()` est utilisée pour générer une clé de classement prenant en compte les conventions de classement spécifiques aux paramètres régionaux courants.

Plusieurs outils dans Python acceptent des fonctions clés pour déterminer comment les éléments sont classés ou groupés. On peut citer les fonctions `min()`, `max()`, `sorted()`, `list.sort()`, `heapq.merge()`, `heapq.nsmallest()`, `heapq.nlargest()` et `itertools.groupby()`.

Il existe plusieurs moyens de créer une fonction clé. Par exemple, la méthode `str.lower()` peut servir de fonction clé pour effectuer des recherches insensibles à la casse. Aussi, il est possible de créer des fonctions clés avec des expressions `lambda`, comme `lambda r: (r[0], r[2])`. Par ailleurs `attrgetter()`, `itemgetter()` et `methodcaller()` permettent de créer des fonctions clés. Voir le guide pour le tri pour des exemples de création et d'utilisation de fonctions clefs.

### argument nommé

Voir *argument*.

### lambda

Fonction anonyme sous la forme d'une *expression* et ne contenant qu'une seule expression, exécutée lorsque la fonction est appelée. La syntaxe pour créer des fonctions `lambda` est : `lambda [parameters]: expression`

### LBYL

Regarde avant de sauter, (*Look before you leap* en anglais). Ce style de programmation consiste à vérifier des conditions avant d'effectuer des appels ou des accès. Ce style contraste avec le style *EAFP* et se caractérise par la présence de beaucoup d'instructions `if`.

Dans un environnement avec plusieurs fils d'exécution (*multi-threaded* en anglais), le style *LBYL* peut engendrer un séquençement critique (*race condition* en anglais) entre le "regarder" et le "sauter". Par exemple, le code `if key in mapping: return mapping[key]` peut échouer si un autre fil d'exécution supprime la clé `key` du *mapping* après le test mais avant l'accès. Ce problème peut être résolu avec des verrous (*locks*) ou avec l'approche *EAFP*.

### lexical analyzer

Formal name for the *tokenizer*; see *token*.

### liste

A built-in Python *sequence*. Despite its name it is more akin to an array in other languages than to a linked list since access to elements is  $O(1)$ .

### liste en compréhension (ou liste en intension)

Écriture concise pour manipuler tout ou partie des éléments d'une séquence et renvoyer une liste contenant les résultats. `result = ['{:04x}'.format(x) for x in range(256) if x % 2 == 0]` génère la liste composée des nombres pairs de 0 à 255 écrits sous formes de chaînes de caractères et en hexadécimal (`0x...`). La clause `if` est optionnelle. Si elle est omise, tous les éléments du `range(256)` seront utilisés.

### chargeur

An object that loads a module. It must define the `exec_module()` and `create_module()` methods to implement the `Loader` interface. A loader is typically returned by a *finder*. See also :

- `finders-and-loaders`
- `importlib.abc.Loader`



## — PEP 302

**encodage régional**

Sous Unix, il est défini par la variable régionale `LC_CTYPE`. Il peut être modifié par `locale.setlocale(locale.LC_CTYPE, new_locale)`.

Sous Windows, c'est un encodage ANSI (par ex. : `"cp1252"`).

Sous Android et VxWorks, Python utilise `"utf-8"` comme encodage régional.

`locale.getencoding()` can be used to get the locale encoding.

Voir aussi l'*encodage du systèmes de fichiers et gestionnaire d'erreurs associé*.

**méthode magique**

Un synonyme informel de *special method*.

**tableau de correspondances (*mapping* en anglais)**

Conteneur permettant de rechercher des éléments à partir de clés et implémentant les méthodes spécifiées dans les classes mères abstraites des tableaux de correspondances (immuables) ou tableaux de correspondances mutables (voir les classes mères abstraites). Les classes suivantes sont des exemples de tableaux de correspondances : `dict`, `collections.defaultdict`, `collections.OrderedDict` et `collections.Counter`.

**chercheur dans les méta-chemins**

Un *chercheur* renvoyé par une recherche dans `sys.meta_path`. Les chercheurs dans les méta-chemins ressemblent, mais sont différents des *chercheurs d'entrée dans path*.

Voir `importlib.abc.MetaPathFinder` pour les méthodes que les chercheurs dans les méta-chemins doivent implémenter.

**métaclass**

Classe d'une classe. Les définitions de classe créent un nom pour la classe, un dictionnaire de classe et une liste de classes parentes. La métaclass a pour rôle de réunir ces trois paramètres pour construire la classe. La plupart des langages orientés objet fournissent une implémentation par défaut. La particularité de Python est la possibilité de créer des métaclasses personnalisées. La plupart des utilisateurs n'auront jamais besoin de cet outil, mais lorsque le besoin survient, les métaclasses offrent des solutions élégantes et puissantes. Elles sont utilisées pour journaliser les accès à des propriétés, rendre sûrs les environnements *multi-threads*, suivre la création d'objets, implémenter des singletons et bien d'autres tâches.

Plus d'informations sont disponibles dans : *metaclasses*.

**méthode**

Fonction définie à l'intérieur d'une classe. Lorsqu'elle est appelée comme un attribut d'une instance de cette classe, la méthode reçoit l'instance en premier *argument* (qui, par convention, est habituellement nommé `self`). Voir *function* et *nested scope*.

**ordre de résolution des méthodes**

Method Resolution Order is the order in which base classes are searched for a member during lookup. See `python_2.3_mro` for details of the algorithm used by the Python interpreter since the 2.3 release.

**module**

Objet utilisé pour organiser une portion unitaire de code en Python. Les modules ont un espace de nommage et peuvent contenir n'importe quels objets Python. Charger des modules est appelé *importer*.

Voir aussi *paquet*.

**spécificateur de module**

Espace de nommage contenant les informations, relatives à l'importation, utilisées pour charger un module. C'est une instance de la classe `importlib.machinery.ModuleSpec`.

See also *module-specs*.

**MRO**

Voir *ordre de résolution des méthodes*.

**mutable**

Un objet mutable peut changer de valeur tout en gardant le même `id()`. Voir aussi *immutable*.

**n-uplet nommé**

Le terme "n-uplet nommé" s'applique à tous les types ou classes qui héritent de la classe `tuple` et dont les éléments indexables sont aussi accessibles en utilisant des attributs nommés. Les types et classes peuvent avoir aussi d'autres caractéristiques.

Plusieurs types natifs sont appelés n-uplets, y compris les valeurs retournées par `time.localtime()` et `os.stat()`. Un autre exemple est `sys.float_info` :

```
>>> sys.float_info[1]                # indexed access
1024
>>> sys.float_info.max_exp           # named field access
1024
>>> isinstance(sys.float_info, tuple) # kind of tuple
True
```

Some named tuples are built-in types (such as the above examples). Alternatively, a named tuple can be created from a regular class definition that inherits from `tuple` and that defines named fields. Such a class can be written by hand, or it can be created by inheriting `typing.NamedTuple`, or with the factory function `collections.namedtuple()`. The latter techniques also add some extra methods that may not be found in hand-written or built-in named tuples.

### espace de nommage

L'endroit où une variable est stockée. Les espaces de nommage sont implémentés avec des dictionnaires. Il existe des espaces de nommage globaux, natifs ou imbriqués dans les objets (dans les méthodes). Les espaces de nommage favorisent la modularité car ils permettent d'éviter les conflits de noms. Par exemple, les fonctions `builtins.open` et `os.open()` sont différenciées par leurs espaces de nom. Les espaces de nommage aident aussi à la lisibilité et la maintenabilité en rendant clair quel module implémente une fonction. Par exemple, écrire `random.seed()` ou `itertools.islice()` affiche clairement que ces fonctions sont implémentées respectivement dans les modules `random` et `itertools`.

### paquet-espace de nommage

A *package* which serves only as a container for subpackages. Namespace packages may have no physical representation, and specifically are not like a *regular package* because they have no `__init__.py` file.

Namespace packages allow several individually installable packages to have a common parent package. Otherwise, it is recommended to use a *regular package*.

For more information, see [PEP 420](#) and [reference-namespace-package](#).

Voir aussi [module](#).

### portée imbriquée

Possibilité de faire référence à une variable déclarée dans une définition englobante. Typiquement, une fonction définie à l'intérieur d'une autre fonction a accès aux variables de cette dernière. Souvenez-vous cependant que cela ne fonctionne que pour accéder à des variables, pas pour les assigner. Les variables locales sont lues et assignées dans l'espace de nommage le plus proche. Tout comme les variables globales qui sont stockés dans l'espace de nommage global, le mot clef `nonlocal` permet d'écrire dans l'espace de nommage dans lequel est déclarée la variable.

### nouvelle classe

Old name for the flavor of classes now used for all class objects. In earlier Python versions, only new-style classes could use Python's newer, versatile features like `__slots__`, descriptors, properties, `__getattr__()`, class methods, and static methods.

### objet

N'importe quelle donnée comportant des états (sous forme d'attributs ou d'une valeur) et un comportement (des méthodes). C'est aussi (`object`) l'ancêtre commun à absolument toutes les *nouvelles classes*.

### optimized scope

A scope where target local variable names are reliably known to the compiler when the code is compiled, allowing optimization of read and write access to these names. The local namespaces for functions, generators, coroutines, comprehensions, and generator expressions are optimized in this fashion. Note : most interpreter optimizations are applied to all scopes, only those relying on a known set of local and nonlocal variable names are restricted to optimized scopes.

### paquet

*module* Python qui peut contenir des sous-modules ou des sous-paquets. Techniquement, un paquet est un module qui possède un attribut `__path__`.

Voir aussi [paquet classique](#) et [namespace package](#).

### paramètre

Entité nommée dans la définition d'une *fonction* (ou méthode), décrivant un *argument* (ou dans certains cas

des arguments) que la fonction accepte. Il existe cinq sortes de paramètres :

- *positional-or-keyword* : l'argument peut être passé soit par sa *position*, soit en tant que *argument nommé*. C'est le type de paramètre par défaut. Par exemple, *foo* et *bar* dans l'exemple suivant :

```
def func(foo, bar=None): ...
```

- *positional-only* : définit un argument qui ne peut être fourni que par position. Les paramètres *positional-only* peuvent être définis en insérant un caractère "/" dans la liste de paramètres de la définition de fonction après eux. Par exemple : *posonly1* et *posonly2* dans le code suivant :

```
def func(posonly1, posonly2, /, positional_or_keyword): ...
```

- *keyword-only* : l'argument ne peut être fourni que nommé. Les paramètres *keyword-only* peuvent être définis en utilisant un seul paramètre *var-positional*, ou en ajoutant une étoile (\*) seule dans la liste des paramètres avant eux. Par exemple, *kw\_only1* et *kw\_only2* dans le code suivant :

```
def func(arg, *, kw_only1, kw_only2): ...
```

- *var-positional* : une séquence d'arguments positionnels peut être fournie (en plus de tous les arguments positionnels déjà acceptés par d'autres paramètres). Un tel paramètre peut être défini en préfixant son nom par une \*. Par exemple *args* ci-après :

```
def func(*args, **kwargs): ...
```

- *var-keyword* : une quantité arbitraire d'arguments peut être passée, chacun étant nommé (en plus de tous les arguments nommés déjà acceptés par d'autres paramètres). Un tel paramètre est défini en préfixant le nom du paramètre par \*\*. Par exemple, *kwargs* ci-dessus.

Les paramètres peuvent spécifier des arguments obligatoires ou optionnels, ainsi que des valeurs par défaut pour les arguments optionnels.

Voir aussi *argument* dans le glossaire, la question sur la différence entre les arguments et les paramètres dans la FAQ, la classe `inspect.Parameter`, la section *function* et la [PEP 362](#).

### entrée de chemin

Emplacement dans le *chemin des importations* (`import path` en anglais, d'où le *path*) que le *chercheur basé sur les chemins* consulte pour trouver des modules à importer.

### chercheur de chemins

*chercheur* renvoyé par un appelable sur un `sys.path_hooks` (c'est-à-dire un *point d'entrée pour la recherche dans path*) qui sait où trouver des modules lorsqu'on lui donne une *entrée de path*.

Voir `importlib.abc.PathEntryFinder` pour les méthodes qu'un chercheur d'entrée dans *path* doit implémenter.

### point d'entrée pour la recherche dans path

A callable on the `sys.path_hooks` list which returns a *path entry finder* if it knows how to find modules on a specific *path entry*.

### chercheur basé sur les chemins

L'un des *chercheurs dans les méta-chemins* par défaut qui cherche des modules dans un *chemin des importations*.

### objet simili-chemin

Objet représentant un chemin du système de fichiers. Un objet simili-chemin est un objet `str` ou un objet `bytes` représentant un chemin ou un objet implémentant le protocole `os.PathLike`. Un objet qui accepte le protocole `os.PathLike` peut être converti en un chemin `str` ou `bytes` du système de fichiers en appelant la fonction `os.fspath()`. `os.fsdecode()` et `os.fsencode()` peuvent être utilisées, respectivement, pour garantir un résultat de type `str` ou `bytes` à la place. A été Introduit par la [PEP 519](#).

### PEP

*Python Enhancement Proposal* (Proposition d'amélioration de Python). Une PEP est un document de conception fournissant des informations à la communauté Python ou décrivant une nouvelle fonctionnalité pour Python, ses processus ou son environnement. Les PEP doivent fournir une spécification technique concise et une justification des fonctionnalités proposées.

Les PEP sont censées être les principaux mécanismes pour proposer de nouvelles fonctionnalités majeures, pour recueillir les commentaires de la communauté sur une question et pour documenter les décisions de

conception qui sont intégrées en Python. L'auteur du PEP est responsable de l'établissement d'un consensus au sein de la communauté et de documenter les opinions contradictoires.

Voir la [PEP 1](#).

### portion

Jeu de fichiers dans un seul dossier (pouvant être stocké sous forme de fichier zip) qui contribue à l'espace de nommage d'un paquet, tel que défini dans la [PEP 420](#).

### argument positionnel

Voir *argument*.

### API provisoire

Une API provisoire est une API qui n'offre aucune garantie de rétrocompatibilité (la bibliothèque standard exige la rétrocompatibilité). Bien que des changements majeurs d'une telle interface ne soient pas attendus, tant qu'elle est étiquetée provisoire, des changements cassant la rétrocompatibilité (y compris sa suppression complète) peuvent survenir si les développeurs principaux le jugent nécessaire. Ces modifications ne surviendront que si de sérieux problèmes sont découverts et qu'ils n'avaient pas été identifiés avant l'ajout de l'API.

Même pour les API provisoires, les changements cassant la rétrocompatibilité sont considérés comme des "solutions de dernier recours". Tout ce qui est possible sera fait pour tenter de résoudre les problèmes en conservant la rétrocompatibilité.

Ce processus permet à la bibliothèque standard de continuer à évoluer avec le temps, sans se bloquer longtemps sur des erreurs d'architecture. Voir la [PEP 411](#) pour plus de détails.

### paquet provisoire

Voir *provisional API*.

### Python 3000

Surnom donné à la série des Python 3.x (très vieux surnom donné à l'époque où Python 3 représentait un futur lointain). Aussi abrégé *Py3k*.

### Pythonique

Idée, ou bout de code, qui colle aux idiomes de Python plutôt qu'aux concepts communs rencontrés dans d'autres langages. Par exemple, il est idiomatique en Python de parcourir les éléments d'un itérable en utilisant `for`. Beaucoup d'autres langages n'ont pas cette possibilité, donc les gens qui ne sont pas habitués à Python utilisent parfois un compteur numérique à la place :

```
for i in range(len(food)) :
    print (food[i])
```

Plutôt qu'utiliser la méthode, plus propre et élégante, donc *Pythonique* :

```
for piece in food:
    print (piece)
```

### nom qualifié

Nom, comprenant des points, montrant le "chemin" de l'espace de nommage global d'un module vers une classe, fonction ou méthode définie dans ce module, tel que défini dans la [PEP 3155](#). Pour les fonctions et classes de premier niveau, le nom qualifié est le même que le nom de l'objet :

```
>>> class C:
...     class D:
...         def meth(self):
...             pass
...
>>> C.__qualname__
'C'
>>> C.D.__qualname__
'C.D'
>>> C.D.meth.__qualname__
'C.D.meth'
```

Lorsqu'il est utilisé pour nommer des modules, le *nom qualifié complet* (*fully qualified name - FQN* en anglais)

signifie le chemin complet (séparé par des points) vers le module, incluant tous les paquets parents. Par exemple : `email.mime.text` :

```
>>> import email.mime.text
>>> email.mime.text.__name__
'email.mime.text'
```

### nombre de références

The number of references to an object. When the reference count of an object drops to zero, it is deallocated. Some objects are *immortal* and have reference counts that are never modified, and therefore the objects are never deallocated. Reference counting is generally not visible to Python code, but it is a key element of the *CPython* implementation. Programmers can call the `sys.getrefcount()` function to return the reference count for a particular object.

In *CPython*, reference counts are not considered to be stable or well-defined values ; the number of references to an object, and how that number is affected by Python code, may be different between versions.

### paquet classique

*paquet* traditionnel, tel qu'un dossier contenant un fichier `__init__.py`.

Voir aussi *paquet-espace de nommage*.

### REPL

An acronym for the "read-eval-print loop", another name for the *interactive* interpreter shell.

### `__slots__`

Déclaration dans une classe qui économise de la mémoire en pré-allouant de l'espace pour les attributs des instances et qui élimine le dictionnaire (des attributs) des instances. Bien que populaire, cette technique est difficile à maîtriser et devrait être réservée à de rares cas où un grand nombre d'instances dans une application devient un sujet critique pour la mémoire.

### séquence

An *iterable* which supports efficient element access using integer indices via the `__getitem__()` special method and defines a `__len__()` method that returns the length of the sequence. Some built-in sequence types are `list`, `str`, `tuple`, and `bytes`. Note that `dict` also supports `__getitem__()` and `__len__()`, but is considered a mapping rather than a sequence because the lookups use arbitrary *hashable* keys rather than integers.

The `collections.abc.Sequence` abstract base class defines a much richer interface that goes beyond just `__getitem__()` and `__len__()`, adding `count()`, `index()`, `__contains__()`, and `__reversed__()`. Types that implement this expanded interface can be registered explicitly using `register()`. For more documentation on sequence methods generally, see Common Sequence Operations.

### ensemble en compréhension (ou ensemble en intension)

Une façon compacte de traiter tout ou partie des éléments d'un itérable et de renvoyer un *set* avec les résultats. `results = {c for c in 'abracadabra' if c not in 'abc'}` génère l'ensemble contenant les lettres « r » et « d » `{'r', 'd'}`. Voir *compréhensions*.

### distribution simple

Forme de distribution, comme les *fonction génériques*, où l'implémentation est choisie en fonction du type d'un seul argument.

### tranche

(*slice* en anglais), un objet contenant habituellement une portion de *séquence*. Une tranche est créée en utilisant la notation `[]` avec des `:` entre les nombres lorsque plusieurs sont fournis, comme dans `variable_name[1:3:5]`. Cette notation utilise des objets *slice* en interne.

### soft deprecated

A soft deprecated API should not be used in new code, but it is safe for already existing code to use it. The API remains documented and tested, but will not be enhanced further.

Soft deprecation, unlike normal deprecation, does not plan on removing the API and will not emit warnings.

See [PEP 387 : Soft Deprecation](#).

### méthode spéciale

(*special method* en anglais) Méthode appelée implicitement par Python pour exécuter une opération sur un type, comme une addition. De telles méthodes ont des noms commençant et terminant par des doubles tirets bas. Les méthodes spéciales sont documentées dans *specialnames*.

### standard library

The collection of *packages*, *modules* and *extension modules* distributed as a part of the official Python interpreter package. The exact membership of the collection may vary based on platform, available system libraries, or other criteria. Documentation can be found at [library-index](#).

See also `sys.stdlib_module_names` for a list of all possible standard library module names.

### instruction

Une instruction (*statement* en anglais) est un composant d'un "bloc" de code. Une instruction est soit une *expression*, soit une ou plusieurs constructions basées sur un mot-clé, comme `if`, `while` ou `for`.

### static type checker

An external tool that reads Python code and analyzes it, looking for issues such as incorrect types. See also *type hints* and the `typing` module.

### stdlib

An abbreviation of *standard library*.

### référence forte

In Python's C API, a strong reference is a reference to an object which is owned by the code holding the reference. The strong reference is taken by calling `Py_INCREF()` when the reference is created and released with `Py_DECREF()` when the reference is deleted.

Une référence forte est créée à l'aide de la fonction `Py_NewRef()`. Il faut normalement appeler `Py_DECREF()` dessus avant de sortir de sa portée lexicale, sans quoi il y a une fuite de référence.

Voir aussi *référence empruntée*.

### t-string

### t-strings

String literals prefixed with `t` or `T` are commonly called "t-strings" which is short for template string literals.

### encodages de texte

Une chaîne de caractères en Python est une suite de points de code Unicode (dans l'intervalle `U+0000--U+10FFFF`). Pour stocker ou transmettre une chaîne, il est nécessaire de la sérialiser en suite d'octets.

Sérialiser une chaîne de caractères en une suite d'octets s'appelle « encoder » et recréer la chaîne à partir de la suite d'octets s'appelle « décoder ».

Il existe de multiples codecs pour la sérialisation de texte, que l'on regroupe sous l'expression « encodages de texte ».

### fichier texte

*Objet fichier* capable de lire et d'écrire des objets `str`. Souvent, un fichier texte (*text file* en anglais) accède en fait à un flux de donnée en octets et gère l'*encodage de texte* automatiquement. Des exemples de fichiers textes sont les fichiers ouverts en mode texte (`'r'` ou `'w'`), `sys.stdin`, `sys.stdout` et les instances de `io.StringIO`.

Voir aussi *fichier binaire* pour un objet fichier capable de lire et d'écrire des *objets octets-compatibles*.

### thread state

The information used by the *CPython* runtime to run in an OS thread. For example, this includes the current exception, if any, and the state of the bytecode interpreter.

Each thread state is bound to a single OS thread, but threads may have many thread states available. At most, one of them may be *attached* at once.

An *attached thread state* is required to call most of Python's C API, unless a function explicitly documents otherwise. The bytecode interpreter only runs under an attached thread state.

Each thread state belongs to a single interpreter, but each interpreter may have many thread states, including multiple for the same OS thread. Thread states from multiple interpreters may be bound to the same thread, but only one can be *attached* in that thread at any given moment.

See Thread State and the Global Interpreter Lock for more information.

### token

A small unit of source code, generated by the lexical analyzer (also called the *tokenizer*). Names, numbers, strings, operators, newlines and similar are represented by tokens.

The `tokenize` module exposes Python's lexical analyzer. The `token` module contains information on the various types of tokens.

**chaîne entre triple guillemets**

Chaîne qui est délimitée par trois guillemets simples (') ou trois guillemets doubles ("). Bien qu'elle ne fournisse aucune fonctionnalité qui ne soit pas disponible avec une chaîne entre guillemets, elle est utile pour de nombreuses raisons. Elle vous autorise à insérer des guillemets simples et doubles dans une chaîne sans avoir à les protéger et elle peut s'étendre sur plusieurs lignes sans avoir à terminer chaque ligne par un \. Elle est ainsi particulièrement utile pour les chaînes de documentation (*docstrings*).

**type**

The type of a Python object determines what kind of object it is; every object has a type. An object's type is accessible as its `__class__` attribute or can be retrieved with `type(obj)`.

**alias de type**

Synonyme d'un type, créé en affectant le type à un identifiant.

Les alias de types sont utiles pour simplifier les *indications de types*. Par exemple :

```
def remove_gray_shades(
    colors: list[tuple[int, int, int]] -> list[tuple[int, int, int]]:
    pass
```

pourrait être rendu plus lisible comme ceci :

```
Color = tuple[int, int, int]

def remove_gray_shades(colors: list[Color]) -> list[Color]:
    pass
```

Voir `typing` et la **PEP 484**, qui décrivent cette fonctionnalité.

**indication de type**

L'*annotation* qui spécifie le type attendu pour une variable, un attribut de classe, un paramètre de fonction ou une valeur de retour.

Type hints are optional and are not enforced by Python but they are useful to *static type checkers*. They can also aid IDEs with code completion and refactoring.

Les indications de type de variables globales, d'attributs de classe et de fonctions, mais pas de variables locales, peuvent être consultées en utilisant `typing.get_type_hints()`.

Voir `typing` et la **PEP 484**, qui décrivent cette fonctionnalité.

**retours à la ligne universels**

Une manière d'interpréter des flux de texte dans lesquels sont reconnues toutes les fins de ligne suivantes : la convention Unix '\n', la convention Windows '\r\n' et l'ancienne convention Macintosh '\r'. Voir la **PEP 278** et la **PEP 3116**, ainsi que la fonction `bytes.splitlines()` pour d'autres usages.

**annotation de variable**

*annotation* d'une variable ou d'un attribut de classe.

Lorsque vous annotez une variable ou un attribut de classe, l'affectation est facultative :

```
class C:
    field: 'annotation'
```

Les annotations de variables sont généralement utilisées pour des *indications de types* : par exemple, cette variable devrait prendre des valeurs de type `int` :

```
count: int = 0
```

La syntaxe d'annotation de variable est expliquée dans la section `annassign`.

Reportez-vous à *annotation de fonction*, à la **PEP 484** et à la **PEP 526** qui décrivent cette fonctionnalité. Voir aussi *annotations-howto* sur les bonnes pratiques concernant les annotations.

**environnement virtuel**

Environnement d'exécution isolé (en mode coopératif) qui permet aux utilisateurs de Python et aux applications d'installer et de mettre à jour des paquets sans interférer avec d'autres applications Python fonctionnant sur le même système.



Voir aussi `venv`.

### **machine virtuelle**

Ordinateur défini entièrement par du logiciel. La machine virtuelle (*virtual machine*) de Python exécute le *code intermédiaire* produit par le compilateur de *bytecode*.

### **walrus operator**

A light-hearted way to refer to the assignment expression operator `:=` because it looks a bit like a walrus if you turn your head.

### **Le zen de Python**

Liste de principes et de préceptes utiles pour comprendre et utiliser le langage. Cette liste peut être obtenue en tapant `"import this"` dans une invite Python interactive.



---

### About this documentation

---

Python's documentation is generated from [reStructuredText](#) sources using [Sphinx](#), a documentation generator originally created for Python and now maintained as an independent project.

Le développement de la documentation et de ses outils est entièrement basé sur le volontariat, tout comme Python. Si vous voulez contribuer, allez voir la [page reporting-bugs](#) qui contient des informations pour vous y aider. Les nouveaux volontaires sont toujours les bienvenus !

Merci beaucoup à :

- Fred L. Drake, Jr., the creator of the original Python documentation toolset and author of much of the content ;
- le projet [Docutils](#) pour avoir créé *reStructuredText* et la suite d'outils *Docutils* ;
- Fredrik Lundh pour son projet *Alternative Python Reference*, dont Sphinx a pris beaucoup de bonnes idées.

### B.1 Contributors to the Python documentation

De nombreuses personnes ont contribué au langage Python, à sa bibliothèque standard et à sa documentation. Consultez [Misc/ACKS](#) dans les sources de la distribution Python pour avoir une liste partielle des contributeurs.

Ce n'est que grâce aux suggestions et contributions de la communauté Python que Python a une documentation si merveilleuse — Merci !



---

Histoire et licence

---

## C.1 Histoire du logiciel

Python was created in the early 1990s by Guido van Rossum at Stichting Mathematisch Centrum (CWI, see <https://www.cwi.nl>) in the Netherlands as a successor of a language called ABC. Guido remains Python's principal author, although it includes many contributions from others.

In 1995, Guido continued his work on Python at the Corporation for National Research Initiatives (CNRI, see <https://www.cnri.reston.va.us>) in Reston, Virginia where he released several versions of the software.

In May 2000, Guido and the Python core development team moved to BeOpen.com to form the BeOpen PythonLabs team. In October of the same year, the PythonLabs team moved to Digital Creations, which became Zope Corporation. In 2001, the Python Software Foundation (PSF, see <https://www.python.org/psf/>) was formed, a non-profit organization created specifically to own Python-related Intellectual Property. Zope Corporation was a sponsoring member of the PSF.

All Python releases are Open Source (see <https://opensource.org> for the Open Source Definition). Historically, most, but not all, Python releases have also been GPL-compatible ; the table below summarizes the various releases.

| Version           | Dérivé de | Année           | Propriétaire | GPL-compatible ? (1) |
|-------------------|-----------|-----------------|--------------|----------------------|
| 0.9.0 à 1.2       | n/a       | 1991-1995       | CWI          | oui                  |
| 1.3 à 1.5.2       | 1.2       | 1995-1999       | CNRI         | oui                  |
| 1.6               | 1.5.2     | 2000            | CNRI         | non                  |
| 2.0               | 1.6       | 2000            | BeOpen.com   | non                  |
| 1.6.1             | 1.6       | 2001            | CNRI         | yes (2)              |
| 2.1               | 2.0+1.6.1 | 2001            | PSF          | non                  |
| 2.0.1             | 2.0+1.6.1 | 2001            | PSF          | oui                  |
| 2.1.1             | 2.1+2.0.1 | 2001            | PSF          | oui                  |
| 2.1.2             | 2.1.1     | 2002            | PSF          | oui                  |
| 2.1.3             | 2.1.2     | 2002            | PSF          | oui                  |
| 2.2 et ultérieure | 2.1.1     | 2001-maintenant | PSF          | oui                  |

---

**Note**

- (1) GPL-compatible doesn't mean that we're distributing Python under the GPL. All Python licenses, unlike the GPL, let you distribute a modified version without making your changes open source. The GPL-compatible licenses make it possible to combine Python with other software that is released under the GPL; the others don't.
- (2) According to Richard Stallman, 1.6.1 is not GPL-compatible, because its license has a choice of law clause. According to CNRI, however, Stallman's lawyer has told CNRI's lawyer that 1.6.1 is "not incompatible" with the GPL.

Merci aux nombreux bénévoles qui ont travaillé sous la direction de Guido pour rendre ces versions possibles.

## C.2 Conditions générales pour accéder à, ou utiliser, Python

Python software and documentation are licensed under the Python Software Foundation License Version 2.

Starting with Python 3.8.6, examples, recipes, and other code in the documentation are dual licensed under the PSF License Version 2 and the *Zero-Clause BSD license*.

Certains logiciels faisant partie de Python sont soumis à d'autres licences. Ces licences sont incluses avec le code lié à celles-ci. Voir *Licences et remerciements pour les logiciels tiers* pour une liste non exhaustive de ces licences.

### C.2.1 PYTHON SOFTWARE FOUNDATION LICENSE VERSION 2

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Python Software Foundation ("PSF"), and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using this software ("Python") in source or binary form and its associated documentation.
2. Subject to the terms and conditions of this License Agreement, PSF hereby grants Licensee a nonexclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use Python alone or in any derivative version, provided, however, that PSF's License Agreement and PSF's notice of copyright, i.e., "Copyright © 2001 Python Software Foundation; All Rights Reserved" are retained in Python alone or in any derivative version prepared by Licensee.
3. In the event Licensee prepares a derivative work that is based on or incorporates Python or any part thereof, and wants to make the derivative work available to others as provided herein, then Licensee hereby agrees to include in any such work a brief summary of the changes made to ↵Python.
4. PSF is making Python available to Licensee on an "AS IS" basis. PSF MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, PSF MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF PYTHON WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
5. PSF SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
6. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
7. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

of agency, partnership, or joint venture between PSF and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use PSF trademarks or trade name in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party.

8. By copying, installing or otherwise using Python, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

## C.2.2 LICENCE D'UTILISATION BEOPEN.COM POUR PYTHON 2.0

### LICENCE D'UTILISATION LIBRE BEOPEN PYTHON VERSION 1

1. This LICENSE AGREEMENT is between BeOpen.com ("BeOpen"), having an office at 160 Saratoga Avenue, Santa Clara, CA 95051, and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using this software in source or binary form and its associated documentation ("the Software").
2. Subject to the terms and conditions of this BeOpen Python License Agreement, BeOpen hereby grants Licensee a non-exclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use the Software alone or in any derivative version, provided, however, that the BeOpen Python License is retained in the Software, alone or in any derivative version prepared by Licensee.
3. BeOpen is making the Software available to Licensee on an "AS IS" basis. BEOPEN MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, BEOPEN MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF THE SOFTWARE WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
4. BEOPEN SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF THE SOFTWARE FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF USING, MODIFYING OR DISTRIBUTING THE SOFTWARE, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
5. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
6. This License Agreement shall be governed by and interpreted in all respects by the law of the State of California, excluding conflict of law provisions. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between BeOpen and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use BeOpen trademarks or trade names in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party. As an exception, the "BeOpen Python" logos available at <http://www.pythonlabs.com/logos.html> may be used according to the permissions granted on that web page.
7. By copying, installing or otherwise using the software, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

## C.2.3 LICENCE D'UTILISATION CNRI POUR PYTHON 1.6.1

1. This LICENSE AGREEMENT is between the Corporation for National Research Initiatives, having an office at 1895 Preston White Drive, Reston, VA 20191

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

- ("CNRI"), and the Individual or Organization ("Licensee") accessing and otherwise using Python 1.6.1 software in source or binary form and its associated documentation.
2. Subject to the terms and conditions of this License Agreement, CNRI hereby grants Licensee a nonexclusive, royalty-free, world-wide license to reproduce, analyze, test, perform and/or display publicly, prepare derivative works, distribute, and otherwise use Python 1.6.1 alone or in any derivative version, provided, however, that CNRI's License Agreement and CNRI's notice of copyright, i.e., "Copyright © 1995-2001 Corporation for National Research Initiatives; All Rights Reserved" are retained in Python 1.6.1 alone or in any derivative version prepared by Licensee. Alternately, in lieu of CNRI's License Agreement, Licensee may substitute the following text (omitting the quotes): "Python 1.6.1 is made available subject to the terms and conditions in CNRI's License Agreement. This Agreement together with Python 1.6.1 may be located on the internet using the following unique, persistent identifier (known as a handle): 1895.22/1013. This Agreement may also be obtained from a proxy server on the internet using the following URL: <http://hdl.handle.net/1895.22/1013>".
  3. In the event Licensee prepares a derivative work that is based on or incorporates Python 1.6.1 or any part thereof, and wants to make the derivative work available to others as provided herein, then Licensee hereby agrees to include in any such work a brief summary of the changes made to Python 1.6.1.
  4. CNRI is making Python 1.6.1 available to Licensee on an "AS IS" basis. CNRI MAKES NO REPRESENTATIONS OR WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. BY WAY OF EXAMPLE, BUT NOT LIMITATION, CNRI MAKES NO AND DISCLAIMS ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE OR THAT THE USE OF PYTHON 1.6.1 WILL NOT INFRINGE ANY THIRD PARTY RIGHTS.
  5. CNRI SHALL NOT BE LIABLE TO LICENSEE OR ANY OTHER USERS OF PYTHON 1.6.1 FOR ANY INCIDENTAL, SPECIAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR LOSS AS A RESULT OF MODIFYING, DISTRIBUTING, OR OTHERWISE USING PYTHON 1.6.1, OR ANY DERIVATIVE THEREOF, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY THEREOF.
  6. This License Agreement will automatically terminate upon a material breach of its terms and conditions.
  7. This License Agreement shall be governed by the federal intellectual property law of the United States, including without limitation the federal copyright law, and, to the extent such U.S. federal law does not apply, by the law of the Commonwealth of Virginia, excluding Virginia's conflict of law provisions. Notwithstanding the foregoing, with regard to derivative works based on Python 1.6.1 that incorporate non-separable material that was previously distributed under the GNU General Public License (GPL), the law of the Commonwealth of Virginia shall govern this License Agreement only as to issues arising under or with respect to Paragraphs 4, 5, and 7 of this License Agreement. Nothing in this License Agreement shall be deemed to create any relationship of agency, partnership, or joint venture between CNRI and Licensee. This License Agreement does not grant permission to use CNRI trademarks or trade name in a trademark sense to endorse or promote products or services of Licensee, or any third party.
  8. By clicking on the "ACCEPT" button where indicated, or by copying, installing or otherwise using Python 1.6.1, Licensee agrees to be bound by the terms and conditions of this License Agreement.

## C.2.4 LICENCE D'UTILISATION CWI POUR PYTHON 0.9.0 à 1.2

Copyright © 1991 - 1995, Stichting Mathematisch Centrum Amsterdam, The Netherlands. All rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of Stichting Mathematisch Centrum or CWI not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission.

STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

## C.2.5 ZERO-CLAUSE BSD LICENSE FOR CODE IN THE PYTHON DOCUMENTATION

Permission to use, copy, modify, and/or distribute this software for any purpose with or without fee is hereby granted.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, DIRECT, INDIRECT, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

## C.3 Licences et remerciements pour les logiciels tiers

Cette section est une liste incomplète mais grandissante de licences et remerciements pour les logiciels tiers incorporés dans la distribution de Python.

### C.3.1 Mersenne twister

The `_random` C extension underlying the `random` module includes code based on a download from <http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/MT2002/emt19937ar.html>. The following are the verbatim comments from the original code :

A C-program for MT19937, with initialization improved 2002/1/26.  
Coded by Takuji Nishimura and Makoto Matsumoto.

Before using, initialize the state by using `init_genrand(seed)`  
or `init_by_array(init_key, key_length)`.

Copyright (C) 1997 - 2002, Makoto Matsumoto and Takuji Nishimura,  
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The names of its contributors may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Any feedback is very welcome.

<http://www.math.sci.hiroshima-u.ac.jp/~m-mat/MT/emt.html>

email: m-mat @ math.sci.hiroshima-u.ac.jp (remove space)

### C.3.2 Interfaces de connexion (*sockets*)

The `socket` module uses the functions, `getaddrinfo()`, and `getnameinfo()`, which are coded in separate source files from the WIDE Project, <https://www.wide.ad.jp/>.

Copyright (C) 1995, 1996, 1997, and 1998 WIDE Project.  
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the project nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE PROJECT AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE PROJECT OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL

(suite sur la page suivante)



(suite de la page précédente)

DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### C.3.3 Interfaces de connexion asynchrones

The `test.support.asyncchat` and `test.support.asyncore` modules contain the following notice :

Copyright 1996 by Sam Rushing

All Rights Reserved

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of Sam Rushing not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission.

SAM RUSHING DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL SAM RUSHING BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

### C.3.4 Gestion de témoin (*cookie*)

Le module `http.cookies` contient la note suivante :

Copyright 2000 by Timothy O'Malley <timo@alum.mit.edu>

All Rights Reserved

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appear in all copies and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of Timothy O'Malley not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission.

Timothy O'Malley DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS, IN NO EVENT SHALL Timothy O'Malley BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

### C.3.5 Traçage d'exécution

Le module `trace` contient la note suivante :

```
portions copyright 2001, Autonomous Zones Industries, Inc., all rights...
err... reserved and offered to the public under the terms of the
Python 2.2 license.
Author: Zooko O'Whielacronx
http://zooko.com/
mailto:zooko@zooko.com

Copyright 2000, Mojam Media, Inc., all rights reserved.
Author: Skip Montanaro

Copyright 1999, Bioreason, Inc., all rights reserved.
Author: Andrew Dalke

Copyright 1995-1997, Automatrix, Inc., all rights reserved.
Author: Skip Montanaro

Copyright 1991-1995, Stichting Mathematisch Centrum, all rights reserved.

Permission to use, copy, modify, and distribute this Python software and
its associated documentation for any purpose without fee is hereby
granted, provided that the above copyright notice appears in all copies,
and that both that copyright notice and this permission notice appear in
supporting documentation, and that the name of neither Automatrix,
Bioreason or Mojam Media be used in advertising or publicity pertaining to
distribution of the software without specific, written prior permission.
```

### C.3.6 Les fonctions `UUencode` et `UUdecode`

The `uu` codec contains the following notice :

```
Copyright 1994 by Lance Ellinghouse
Cathedral City, California Republic, United States of America.
    All Rights Reserved
Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its
documentation for any purpose and without fee is hereby granted,
provided that the above copyright notice appear in all copies and that
both that copyright notice and this permission notice appear in
supporting documentation, and that the name of Lance Ellinghouse
not be used in advertising or publicity pertaining to distribution
of the software without specific, written prior permission.
LANCE ELLINGHOUSE DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO
THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND
FITNESS, IN NO EVENT SHALL LANCE ELLINGHOUSE CENTRUM BE LIABLE
FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES
WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN
ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT
OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.
```

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

Modified by Jack Jansen, CWI, July 1995:

- Use binascii module to do the actual line-by-line conversion between ascii and binary. This results in a 1000-fold speedup. The C version is still 5 times faster, though.
- Arguments more compliant with Python standard

### C.3.7 Appel de procédures distantes en XML (*RPC*, pour *Remote Procedure Call*)

Le module `xmlrpc.client` contient la note suivante :

The XML-RPC client interface is

Copyright (c) 1999-2002 by Secret Labs AB

Copyright (c) 1999-2002 by Fredrik Lundh

By obtaining, using, and/or copying this software and/or its associated documentation, you agree that you have read, understood, and will comply with the following terms and conditions:

Permission to use, copy, modify, and distribute this software and its associated documentation for any purpose and without fee is hereby granted, provided that the above copyright notice appears in all copies, and that both that copyright notice and this permission notice appear in supporting documentation, and that the name of Secret Labs AB or the author not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the software without specific, written prior permission.

SECRET LABS AB AND THE AUTHOR DISCLAIMS ALL WARRANTIES WITH REGARD TO THIS SOFTWARE, INCLUDING ALL IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS. IN NO EVENT SHALL SECRET LABS AB OR THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OR ANY DAMAGES WHATSOEVER RESULTING FROM LOSS OF USE, DATA OR PROFITS, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, NEGLIGENCE OR OTHER TORTIOUS ACTION, ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THIS SOFTWARE.

### C.3.8 `test_epoll`

The `test.test_epoll` module contains the following notice :

Copyright (c) 2001-2006 Twisted Matrix Laboratories.

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

```
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND
NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE
LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION
OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION
WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

### C.3.9 Select queue

Le module `select` contient la note suivante pour l'interface *kqueue* :

```
Copyright (c) 2000 Doug White, 2006 James Knight, 2007 Christian Heimes
All rights reserved.
```

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

```
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND
ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
SUCH DAMAGE.
```

### C.3.10 SipHash24

Le fichier `Python/pyhash.c` contient une implémentation par Marek Majkowski de l'algorithme *SipHash24* de Dan Bernstein. Il contient la note suivante :

```
<MIT License>
Copyright (c) 2013 Marek Majkowski <marek@popcount.org>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy
of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal
in the Software without restriction, including without limitation the rights
to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell
copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is
furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in
all copies or substantial portions of the Software.
</MIT License>

Original location:
  https://github.com/majek/csiphash/
```

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

Solution inspired by code from:

Samuel Neves ([supercooper/crypto\\_auth/siphhash24/little](https://github.com/supercooper/crypto_auth/siphhash24/little))

djb ([supercooper/crypto\\_auth/siphhash24/little2](https://github.com/supercooper/crypto_auth/siphhash24/little2))

Jean-Philippe Aumasson (<https://131002.net/siphhash/siphhash24.c>)

### C.3.11 *strtod* et *dtoa*

The file `Python/dtoa.c`, which supplies C functions `dtoa` and `strtod` for conversion of C doubles to and from strings, is derived from the file of the same name by David M. Gay, currently available from <https://web.archive.org/web/20220517033456/http://www.netlib.org/fp/dtoa.c>. The original file, as retrieved on March 16, 2009, contains the following copyright and licensing notice :

```

/*****
 *
 * The author of this software is David M. Gay.
 *
 * Copyright (c) 1991, 2000, 2001 by Lucent Technologies.
 *
 * Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any
 * purpose without fee is hereby granted, provided that this entire notice
 * is included in all copies of any software which is or includes a copy
 * or modification of this software and in all copies of the supporting
 * documentation for such software.
 *
 * THIS SOFTWARE IS BEING PROVIDED "AS IS", WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED
 * WARRANTY. IN PARTICULAR, NEITHER THE AUTHOR NOR LUCENT MAKES ANY
 * REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND CONCERNING THE MERCHANTABILITY
 * OF THIS SOFTWARE OR ITS FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE.
 *
 *****/

```

### C.3.12 OpenSSL

The modules `hashlib`, `posix` and `ssl` use the OpenSSL library for added performance if made available by the operating system. Additionally, the Windows and macOS installers for Python may include a copy of the OpenSSL libraries, so we include a copy of the OpenSSL license here. For the OpenSSL 3.0 release, and later releases derived from that, the Apache License v2 applies :

Apache License  
Version 2.0, January 2004  
<https://www.apache.org/licenses/>

TERMS AND CONDITIONS FOR USE, REPRODUCTION, AND DISTRIBUTION

#### 1. Definitions.

"License" shall mean the terms and conditions for use, reproduction, and distribution as defined by Sections 1 through 9 of this document.

"Licensor" shall mean the copyright owner or entity authorized by the copyright owner that is granting the License.

"Legal Entity" shall mean the union of the acting entity and all other entities that control, are controlled by, or are under common control with that entity. For the purposes of this definition, "control" means (i) the power, direct or indirect, to cause the

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

direction or management of such entity, whether by contract or otherwise, or (ii) ownership of fifty percent (50%) or more of the outstanding shares, or (iii) beneficial ownership of such entity.

"You" (or "Your") shall mean an individual or Legal Entity exercising permissions granted by this License.

"Source" form shall mean the preferred form for making modifications, including but not limited to software source code, documentation source, and configuration files.

"Object" form shall mean any form resulting from mechanical transformation or translation of a Source form, including but not limited to compiled object code, generated documentation, and conversions to other media types.

"Work" shall mean the work of authorship, whether in Source or Object form, made available under the License, as indicated by a copyright notice that is included in or attached to the work (an example is provided in the Appendix below).

"Derivative Works" shall mean any work, whether in Source or Object form, that is based on (or derived from) the Work and for which the editorial revisions, annotations, elaborations, or other modifications represent, as a whole, an original work of authorship. For the purposes of this License, Derivative Works shall not include works that remain separable from, or merely link (or bind by name) to the interfaces of, the Work and Derivative Works thereof.

"Contribution" shall mean any work of authorship, including the original version of the Work and any modifications or additions to that Work or Derivative Works thereof, that is intentionally submitted to Licensor for inclusion in the Work by the copyright owner or by an individual or Legal Entity authorized to submit on behalf of the copyright owner. For the purposes of this definition, "submitted" means any form of electronic, verbal, or written communication sent to the Licensor or its representatives, including but not limited to communication on electronic mailing lists, source code control systems, and issue tracking systems that are managed by, or on behalf of, the Licensor for the purpose of discussing and improving the Work, but excluding communication that is conspicuously marked or otherwise designated in writing by the copyright owner as "Not a Contribution."

"Contributor" shall mean Licensor and any individual or Legal Entity on behalf of whom a Contribution has been received by Licensor and subsequently incorporated within the Work.

2. Grant of Copyright License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual, worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable copyright license to reproduce, prepare Derivative Works of, publicly display, publicly perform, sublicense, and distribute the Work and such Derivative Works in Source or Object form.
3. Grant of Patent License. Subject to the terms and conditions of this License, each Contributor hereby grants to You a perpetual,

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

worldwide, non-exclusive, no-charge, royalty-free, irrevocable (except as stated in this section) patent license to make, have made, use, offer to sell, sell, import, and otherwise transfer the Work, where such license applies only to those patent claims licensable by such Contributor that are necessarily infringed by their Contribution(s) alone or by combination of their Contribution(s) with the Work to which such Contribution(s) was submitted. If You institute patent litigation against any entity (including a cross-claim or counterclaim in a lawsuit) alleging that the Work or a Contribution incorporated within the Work constitutes direct or contributory patent infringement, then any patent licenses granted to You under this License for that Work shall terminate as of the date such litigation is filed.

4. Redistribution. You may reproduce and distribute copies of the Work or Derivative Works thereof in any medium, with or without modifications, and in Source or Object form, provided that You meet the following conditions:
  - (a) You must give any other recipients of the Work or Derivative Works a copy of this License; and
  - (b) You must cause any modified files to carry prominent notices stating that You changed the files; and
  - (c) You must retain, in the Source form of any Derivative Works that You distribute, all copyright, patent, trademark, and attribution notices from the Source form of the Work, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works; and
  - (d) If the Work includes a "NOTICE" text file as part of its distribution, then any Derivative Works that You distribute must include a readable copy of the attribution notices contained within such NOTICE file, excluding those notices that do not pertain to any part of the Derivative Works, in at least one of the following places: within a NOTICE text file distributed as part of the Derivative Works; within the Source form or documentation, if provided along with the Derivative Works; or, within a display generated by the Derivative Works, if and wherever such third-party notices normally appear. The contents of the NOTICE file are for informational purposes only and do not modify the License. You may add Your own attribution notices within Derivative Works that You distribute, alongside or as an addendum to the NOTICE text from the Work, provided that such additional attribution notices cannot be construed as modifying the License.

You may add Your own copyright statement to Your modifications and may provide additional or different license terms and conditions for use, reproduction, or distribution of Your modifications, or for any such Derivative Works as a whole, provided Your use, reproduction, and distribution of the Work otherwise complies with the conditions stated in this License.

5. Submission of Contributions. Unless You explicitly state otherwise,

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

any Contribution intentionally submitted for inclusion in the Work by You to the Licensor shall be under the terms and conditions of this License, without any additional terms or conditions. Notwithstanding the above, nothing herein shall supersede or modify the terms of any separate license agreement you may have executed with Licensor regarding such Contributions.

6. Trademarks. This License does not grant permission to use the trade names, trademarks, service marks, or product names of the Licensor, except as required for reasonable and customary use in describing the origin of the Work and reproducing the content of the NOTICE file.
7. Disclaimer of Warranty. Unless required by applicable law or agreed to in writing, Licensor provides the Work (and each Contributor provides its Contributions) on an "AS IS" BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied, including, without limitation, any warranties or conditions of TITLE, NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY, or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. You are solely responsible for determining the appropriateness of using or redistributing the Work and assume any risks associated with Your exercise of permissions under this License.
8. Limitation of Liability. In no event and under no legal theory, whether in tort (including negligence), contract, or otherwise, unless required by applicable law (such as deliberate and grossly negligent acts) or agreed to in writing, shall any Contributor be liable to You for damages, including any direct, indirect, special, incidental, or consequential damages of any character arising as a result of this License or out of the use or inability to use the Work (including but not limited to damages for loss of goodwill, work stoppage, computer failure or malfunction, or any and all other commercial damages or losses), even if such Contributor has been advised of the possibility of such damages.
9. Accepting Warranty or Additional Liability. While redistributing the Work or Derivative Works thereof, You may choose to offer, and charge a fee for, acceptance of support, warranty, indemnity, or other liability obligations and/or rights consistent with this License. However, in accepting such obligations, You may act only on Your own behalf and on Your sole responsibility, not on behalf of any other Contributor, and only if You agree to indemnify, defend, and hold each Contributor harmless for any liability incurred by, or claims asserted against, such Contributor by reason of your accepting any such warranty or additional liability.

END OF TERMS AND CONDITIONS

### C.3.13 expat

The pyexpat extension is built using an included copy of the expat sources unless the build is configured `--with-system-expat`:

Copyright (c) 1998, 1999, 2000 Thai Open Source Software Center Ltd  
and Clark Cooper

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining

(suite sur la page suivante)



(suite de la page précédente)

```
a copy of this software and associated documentation files (the
"Software"), to deal in the Software without restriction, including
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to
the following conditions:
```

```
The above copyright notice and this permission notice shall be included
in all copies or substantial portions of the Software.
```

```
THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT.
IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY
CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT,
TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE
SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

### C.3.14 libffi

The `_ctypes` C extension underlying the `ctypes` module is built using an included copy of the `libffi` sources unless the build is configured `--with-system-libffi`:

```
Copyright (c) 1996-2008 Red Hat, Inc and others.
```

```
Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining
a copy of this software and associated documentation files (the
"Software"), to deal in the Software without restriction, including
without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish,
distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to
permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to
the following conditions:
```

```
The above copyright notice and this permission notice shall be included
in all copies or substantial portions of the Software.
```

```
THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND,
EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF
MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND
NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT
HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY,
WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM,
OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER
DEALINGS IN THE SOFTWARE.
```

### C.3.15 zlib

Le module `zlib` est compilé en utilisant une copie du code source de `zlib` si la version de `zlib` trouvée sur le système est trop vieille pour être utilisée :

```
Copyright (C) 1995-2011 Jean-loup Gailly and Mark Adler
```

```
This software is provided 'as-is', without any express or implied
warranty. In no event will the authors be held liable for any damages
arising from the use of this software.
```

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

Permission is granted to anyone to use this software for any purpose, including commercial applications, and to alter it and redistribute it freely, subject to the following restrictions:

1. The origin of this software must not be misrepresented; you must not claim that you wrote the original software. If you use this software in a product, an acknowledgment in the product documentation would be appreciated but is not required.
2. Altered source versions must be plainly marked as such, and must not be misrepresented as being the original software.
3. This notice may not be removed or altered from any source distribution.

Jean-loup Gailly  
jloup@gzip.org

Mark Adler  
madler@alumni.caltech.edu

### C.3.16 cfuhash

L'implémentation des dictionnaires, utilisée par le module `tracemalloc` est basée sur le projet *cfuhash* :

Copyright (c) 2005 Don Owens  
All rights reserved.

This code is released under the BSD license:

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- \* Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- \* Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- \* Neither the name of the author nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### C.3.17 libmpdec

The `_decimal` C extension underlying the `decimal` module is built using an included copy of the `libmpdec` library unless the build is configured `--with-system-libmpdec` :

```
Copyright (c) 2008-2020 Stefan Krah. All rights reserved.
```

```
Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:
```

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

```
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND
ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT
LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
SUCH DAMAGE.
```

### C.3.18 Ensemble de tests C14N du W3C

Les tests de C14N version 2.0 du module `test` (`Lib/test/xmltestdata/c14n-20/`) proviennent du site du W3C à l'adresse <https://www.w3.org/TR/xml-c14n2-testcases/> et sont distribués sous licence BSD modifiée :

```
Copyright (c) 2013 W3C(R) (MIT, ERCIM, Keio, Beihang),
All Rights Reserved.
```

```
Redistribution and use in source and binary forms, with or without
modification, are permitted provided that the following conditions
are met:
```

- \* Redistributions of works must retain the original copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- \* Redistributions in binary form must reproduce the original copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- \* Neither the name of the W3C nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this work without specific prior written permission.

```
THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS
"AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT
LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR
A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT
OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL,
SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT
LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE,
```

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### C.3.19 mimalloc

MIT License :

Copyright (c) 2018–2021 Microsoft Corporation, Daan Leijen

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

### C.3.20 asyncio

Parts of the `asyncio` module are incorporated from `uvloop 0.16`, which is distributed under the MIT license :

Copyright (c) 2015–2021 MagicStack Inc. <http://magic.io>

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:

The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

### C.3.21 Global Unbounded Sequences (GUS)

The file `Python/qsbr.c` is adapted from FreeBSD's "Global Unbounded Sequences" safe memory reclamation scheme in `subr_smr.c`. The file is distributed under the 2-Clause BSD License :

```
Copyright (c) 2019,2020 Jeffrey Roberson <jeff@FreeBSD.org>
```

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice unmodified, this list of conditions, and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

### C.3.22 Zstandard bindings

Zstandard bindings in `Modules/_zstd` and `Lib/compression/zstd` are based on code from the [pyzstd library](#), copyright Ma Lin and contributors. The `pyzstd` code is distributed under the 3-Clause BSD License :

```
Copyright (c) 2020-present, Ma Lin and contributors.
All rights reserved.
```

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the copyright holder nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT HOLDER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY,

(suite sur la page suivante)

(suite de la page précédente)

OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE  
OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## ANNEXE D

---

### Copyright

---

Python et cette documentation sont :

Copyright © 2001 Python Software Foundation. All rights reserved.

Copyright © 2000 *BeOpen.com*. Tous droits réservés.

Copyright © 1995-2000 *Corporation for National Research Initiatives*. Tous droits réservés.

Copyright © 1991-1995 *Stichting Mathematisch Centrum*. Tous droits réservés.

---

Voir [Histoire et licence](#) pour des informations complètes concernant la licence et les permissions.





## Non alphabétique

..., [11](#)  
    ellipsis literal, [11](#)  
>>>, [11](#)  
\_\_future\_\_, [17](#)  
\_\_slots\_\_, [25](#)

## A

alias de type, [27](#)  
annotate function, [11](#)  
annotation, [11](#)  
annotation de fonction, [17](#)  
annotation de variable, [27](#)  
API provisoire, [24](#)  
appelable (*callable*), [13](#)  
argument, [11](#)  
argument nommé, [20](#)  
argument positionnel, [24](#)  
arrêt de l'interpréteur, [19](#)  
attached thread state, [12](#)  
attendable (*awaitable*), [13](#)  
attribut, [13](#)

## B

BDFL, [13](#)

## C

C-contiguous, [14](#)  
chaîne de documentation (*docstring*), [15](#)  
chaîne entre triple guillemets, [27](#)  
chargeur, [20](#)  
chemin des importations, [19](#)  
chercheur, [17](#)  
chercheur basé sur les chemins, [23](#)  
chercheur dans les méta-chemins, [21](#)  
chercheur de chemins, [23](#)  
classe, [14](#)  
classe mère abstraite, [11](#)  
closure variable, [14](#)  
code intermédiaire (*bytecode*), [13](#)  
context, [14](#)  
context management protocol, [14](#)  
contigu, [14](#)

coroutine, [14](#)  
CPython, [15](#)  
current context, [15](#)  
cyclic isolate, [15](#)

## D

décorateur, [15](#)  
descripteur, [15](#)  
dictionnaire, [15](#)  
dictionnaire en compréhension (*ou dictionnaire en intension*), [15](#)  
distribution simple, [25](#)  
division entière, [17](#)  
dunder, [16](#)

## E

EAFP, [16](#)  
encodage du système de fichiers et  
    gestionnaire d'erreurs associé,  
    [16](#)  
encodage régional, [21](#)  
encodages de texte, [26](#)  
ensemble en compréhension (*ou ensemble en intension*), [25](#)  
entrée de chemin, [23](#)  
environnement virtuel, [27](#)  
espace de nommage, [22](#)  
evaluate function, [16](#)  
expression, [16](#)  
expression génératrice, [18](#)

## F

f-string, [16](#)  
f-strings, [16](#)  
fichier binaire, [13](#)  
fichier texte, [26](#)  
fonction, [17](#)  
fonction clé, [20](#)  
fonction coroutine, [15](#)  
fonction de rappel (*callback*), [13](#)  
fonction générique, [18](#)  
Fortran contiguous, [14](#)  
free threading, [17](#)  
free variable, [17](#)

## G

générateur, [17](#)  
générateur asynchrone, [12](#)  
gestionnaire de contexte, [14](#)  
gestionnaire de contexte asynchrone, [12](#)  
GIL, [18](#)

## H

hachable, [18](#)

## I

IDLE, [19](#)  
immortal, [19](#)  
immuable, [19](#)  
importateur, [19](#)  
importation, [19](#)  
indication de type, [27](#)  
instruction, [26](#)  
interactif, [19](#)  
interprété, [19](#)  
itérable, [19](#)  
itérable asynchrone, [12](#)  
itérateur, [19](#)  
itérateur asynchrone, [12](#)  
itérateur de générateur, [18](#)  
itérateur de générateur asynchrone, [12](#)

## L

lambda, [20](#)  
LBYL, [20](#)  
Le zen de Python, [28](#)  
lexical analyzer, [20](#)  
liste, [20](#)  
liste en compréhension (*ou liste en intension*), [20](#)

## M

machine virtuelle, [28](#)  
magic  
    méthode, [21](#)  
métaclasse, [21](#)  
méthode, [21](#)  
    magic, [21](#)  
    special, [25](#)  
méthode magique, [21](#)  
méthode spéciale, [25](#)  
module, [21](#)  
module d'extension, [16](#)  
MRO, [21](#)  
mutable, [21](#)

## N

n-uplet nommé, [21](#)  
nom qualifié, [24](#)  
nombre complexe, [14](#)  
nombre de références, [25](#)  
nouvelle classe, [22](#)

## O

objet, [22](#)  
objet fichier, [16](#)  
objet fichier-compatible, [16](#)  
objet octet-compatible, [13](#)  
objet simili-chemin, [23](#)  
optimized scope, [22](#)  
ordre de résolution des méthodes, [21](#)

## P

paquet, [22](#)  
paquet classique, [25](#)  
paquet provisoire, [24](#)  
paquet-espace de nommage, [22](#)  
paramètre, [22](#)  
PEP, [23](#)  
point d'entrée pour la recherche dans  
    path, [23](#)  
portée imbriquée, [22](#)  
portion, [24](#)  
pyc utilisant le hachage, [18](#)  
Python 3000, [24](#)  
Python Enhancement Proposals  
    PEP 1, [24](#)  
    PEP 278, [27](#)  
    PEP 302, [21](#)  
    PEP 328, [17](#)  
    PEP 343, [14](#)  
    PEP 362, [12](#), [23](#)  
    PEP 411, [24](#)  
    PEP 420, [22](#), [24](#)  
    PEP 443, [18](#)  
    PEP 483, [18](#)  
    PEP 484, [11](#), [17](#), [18](#), [27](#)  
    PEP 492, [12](#), [13](#), [15](#)  
    PEP 498, [16](#)  
    PEP 519, [23](#)  
    PEP 525, [12](#)  
    PEP 526, [11](#), [27](#)  
    PEP 585, [18](#)  
    PEP 649, [11](#)  
    PEP 683, [19](#)  
    PEP 703, [17](#), [18](#)  
    PEP 3116, [27](#)  
    PEP 3155, [24](#)  
PYTHON\_GIL, [18](#)  
Pythonique, [24](#)

## R

ramasse-miettes, [17](#)  
référence empruntée, [13](#)  
référence forte, [26](#)  
REPL, [25](#)  
retours à la ligne universels, [27](#)

## S

séquence, [25](#)  
soft deprecated, [25](#)

- special
  - méthode, [25](#)
- spécificateur de module, [21](#)
- standard library, [26](#)
- static type checker, [26](#)
- stdlib, [26](#)

## T

- t-string, [26](#)
- t-strings, [26](#)
- tableau de correspondances (*mapping en anglais*), [21](#)
- thread state, [26](#)
- token, [26](#)
- tranche, [25](#)
- typage canard (*duck-typing*), [16](#)
- type, [27](#)
- type générique, [18](#)

## V

- variable de classe, [14](#)
- variable de contexte, [14](#)
- variable d'environnement
  - PYTHON\_GIL, [18](#)
- verrou global de l'interpréteur, [18](#)
- vue de dictionnaire, [15](#)

## W

- walrus operator, [28](#)