

Initiation à Python - leçon 2.1

s1

Dans cette séquence, nous allons introduire le langage Python, expliquer dans quel environnement il est utilisé et détailler ses caractéristiques.

s2

Python est un langage de programmation très utilisé dans plusieurs environnements. Il est utilisé par exemple au sein de systèmes d'exploitation, c'est-à-dire dans des programmes qui s'exécutent sur les machines lorsque l'on manipule des fichiers, lorsque l'on administre un système, configure une machine. Il est également utilisé dans le monde du web dans les programmes qui s'exécutent sur un serveur suite à la requête d'un internaute et qui effectuent par exemple des accès aux bases de données et la création d'une page web listant ces données.

Enfin, Python possède de nombreuses bibliothèques mathématiques et graphiques qui en font un langage très utilisé dans le calcul scientifique.

s3

Quelles sont les caractéristiques de ce langage ?

C'est un langage libre et gratuit distribué sous la licence PSF (Python Software Foundation) compatible avec la licence GPL (Gnu Public Licence).

Python est un langage de programmation très modulaire. Qu'est-ce que ça veut dire ? Ça veut dire que Python est fourni avec peu de fonctions de base, mais on peut l'enrichir avec des bibliothèques spécialisées adaptées au contexte qui nous intéresse, que ce soit les systèmes d'exploitation, le web, le calcul scientifique, etc.

C'est cette modularité qui permet à Python d'être utilisé aussi bien pour écrire des applications comme YouTube, que pour traiter des données scientifiques.

Python est multi-plateformes, c'est-à-dire qu'il est prévu pour s'exécuter aussi bien sous Linux, que MacOS ou Windows.

Python est un langage puissant, à la fois facile à apprendre et riche de possibilités, depuis les petits programmes très simples (que l'on appelle des scripts) chargés d'une mission très précise sur votre ordinateur jusqu'à des projets aussi complexes que des logiciels (c'est-à-dire un ensemble de plusieurs logiciels pouvant fonctionner ensemble), en passant par des jeux, des suites bureautiques, des logiciels multimédias, des clients de messagerie, etc.

Python est donc de ce fait de plus en plus utilisé dans l'industrie, mais également en recherche et en enseignement. Python est d'ailleurs enseigné au lycée (programme 2009, classe de seconde) et figure au programme des classes préparatoires aux grandes écoles depuis la rentrée 2013.

s4

D'un point de vue informatique, Python est un langage interprété, lisible et multi-paradigme. Expliquons ces termes.

Python est un langage de programmation interprété. Qu'est-ce que ça veut dire ? Rappelons que l'ordinateur ne comprend qu'un seul langage, appelé langage machine ou langage binaire. Ce langage n'est composé que des deux chiffres 0 et 1 appelés aussi bits.

Un langage interprété signifie que la liste des instructions qu'on lui demande d'exécuter - appelée code source - sont "transcrites" en langage machine et exécutées au fur et à mesure qu'elles sont lues, mettant en jeu éventuellement comme sur la figure des données d'entrée et produisant des données en sortie.

D'autres langages (comme le C, le C++, Java) sont appelés "langages compilés" car, avant de pouvoir les exécuter, un logiciel spécialisé se charge de transformer le code source en langage machine. Un fichier est alors créé, c'est ce nouveau fichier que la machine va pouvoir exécuter. On appelle cette étape la "compilation". À chaque modification du code, il faut rappeler une étape de compilation.

Les avantages d'un langage interprété sont la simplicité (on ne passe pas par une étape de compilation avant d'exécuter son programme) et la portabilité (un langage tel que Python est censé fonctionner aussi bien sous Windows que sous Linux ou Mac OS, et on ne devrait pas avoir à effectuer de changement dans le code pour le passer d'un système à l'autre). Cela ne veut pas dire que les langages compilés ne sont pas portables, loin de là ! Mais on doit utiliser des compilateurs différents et, d'un système à l'autre, certaines instructions ne sont pas compatibles ou se comportent différemment. En contrepartie, un langage compilé se révélera bien plus rapide qu'un langage interprété (la traduction à la volée de votre programme ralentit l'exécution), bien que cette différence tende à se réduire.

Un mot sur la lisibilité. Python permet aux programmes d'être écrits de façon compacte et lisible. Les programmes écrits en Python sont généralement beaucoup plus courts que leurs équivalents C, C++ ou Java, et ce pour plusieurs raisons.

Les types de données de haut niveau vous permettent d'exprimer des opérations complexes en une seule instruction ; le regroupement des instructions se fait par indentation au lieu de début et de fin parenthèses ; aucune déclaration de variable n'est nécessaire.

s5

Python est un langage impératif, un langage objet et un langage de haut niveau. Dans Python, le typage est dynamique. Enfin, il permet la programmation fonctionnelle. Expliquons rapidement ces termes.

Un langage impératif signifie que l'on écrit une suite d'instructions. Ces instructions effectuent des accès à la mémoire de l'ordinateur ou à des fichiers (lecture de données, écriture de variables).

Python est un langage de programmation orienté objet. En informatique, de façon simple, et sans entrer dans le détail, un objet représente un concept, une idée ou toute entité du monde physique. Prenons l'exemple d'un avion. Un objet avion possède des caractéristiques qu'on appelle attributs. Dans l'exemple présenté ici l'objet avion possède un attribut vitesse (que l'on initialise ici à 100) et le nombre de sièges passagers ; un avion a d'autres caractéristiques que l'on appelle méthodes et que l'on peut comprendre comme des fonctions permettant de modifier ses attributs, comme ici la fonction accélère que l'on doit bien entendu définir et qui on le devine va changer l'attribut vitesse. Nous reviendrons rapidement sur cette notion d'objet.

Python est un langage d'ordre supérieur. Qu'est-ce que ça veut dire ? Dans python, on peut classiquement définir des fonctions, comme dans l'exemple présenté où l'on définit une fonction afficher() possédant un paramètre représentant la valeur à afficher.

Dans cet autre exemple, la fonction ajouteUn() retourne la valeur passée en paramètre.

Tout ceci est classique et nous découvrirons les fonctions dans le détail plus loin.

À nouveau sans entrer dans le détail, on parle de langage d'ordre supérieur lorsqu'un des paramètres est lui même une fonction, comme dans l'exemple affiché la fonction composition attend deux paramètres, les fonctions f et g et retourne une expression (c'est la raison du terme lambda). Lorsque l'on cherche à calculer la composition des fonctions $x+1$ et $2x$ (ici encore, il faut utiliser le terme lambda pour préciser que l'on a affaire à des fonctions), la fonction composition retourne évidemment $2x+1$. Si l'on évalue $r(6)$, on obtient bien entendu 13. En permettant de manipuler des fonctions, Python autorise ce qu'on appelle la programmation fonctionnelle.

Enfin, Python est un langage à typage dynamique : ça signifie que le type d'une variable (entier, chaîne de caractère, tableau, etc.) est celui de la valeur qui lui est affectée. Ce type peut donc changer en cours d'exécution, comme dans l'exemple affiché où la variable x est d'abord un entier, puis une chaîne de caractères.

s6

Dans la leçon suivante, nous allons voir comment installer Python sur votre machine.