Ministère de l'Éducation

Direction Générale des Programmes
et de la Formation Continue

IMPLEMENTATION EN PYTHON DES CONVENTIONS ALGORITHMIQUES

Année scolaire 2022/2023

Le langage de programmation choisi pour implémenter les solutions algorithmiques est le langage de programmation Python.

A. Introduction générale

- Python est un langage de programmation sensible à la casse.

- Dans un code Python, il est recommandé d'ajouter des commentaires.
  - Commentaire sur une seule ligne : débuter la ligne par le symbole **#**.
  - Commentaire sur plusieurs lignes : délimiter les lignes du commentaire par **'''**.

B. Les syntaxes des structures algorithmiques

1. Les opérations élémentaires simples

a. L'opération d'entrée

En algorithmique	En python
Lire (Objet)	Objet = **input()** Objet = **input(**'message'**)** ***N.B. :*** Par défaut, la valeur saisie est de type chaîne de caractères.

b. L'opération de sortie

En algorithmique	En python
Écrire ("Message", Objet, Expression)	**print (**"Message"**,** Objet**,** Expression**)**
Écrire_nl ("Message", Objet, Expression)	**print (**"Message"**,** Objet**,** Expression**,** "**\n**"**)**

Remarques :

- Objet est de type variable simple (entier, réel, booléen, caractère et chaîne de caractères).
- "**\n**" permet d'ajouter un retour à la ligne.
- L'affichage d'un tableau T en python, doit se faire élément par élément et non pas avec l'instruction **print(T).**

c. L'opération d'affectation

En algorithmique	En python
Objet ← Expression	Objet **=** Expression

Remarque : Objet est une variable de type simple (entier, réel, booléen, caractère et chaîne de caractères).

2. Les types de données simples

En algorithmique	En python
Entier	**int**
Réel	**float**
Booléen	**bool**
Caractère	**str**
Chaîne de caractères	**str**

Exemples de conversions entre les types simples en python

Conversion	Syntaxe	Exemple
De **str** vers **int**	int(ch)	x = int("3") signifie que x reçoit l'entier 3
De **str** vers **float**	float(ch)	x = float("3.2") signifie que x reçoit le réel 3.2
De **str** vers **bool**	bool(ch)	x = bool("0") signifie que x reçoit True
De **int** vers **str**	str(int)	x = str(3) signifie que x reçoit le caractère "3"
		x = str(123) signifie que x reçoit la chaîne "123"

3. Les structures de données

En algorithmique	En python
Tableau (à une et à deux dimensions)	Ces types seront présentés ci-après (**voir 4.b) , 4.c) et 4.d)**.
Enregistrement	
Fichier	

4. Les déclarations

a. Les objets de type de donnée simple

En algorithmique

Objet	Type / Nature
Nom_objet	**Type_objet**

En Python

Une variable **n'a pas besoin d'être déclarée** avec un type particulier : c'est au moment où on lui attribue une valeur qu'elle sera créée. Ainsi, son type sera défini en fonction du type de la valeur qui lui a été attribuée. L'identificateur d'une variable est **sensible à la casse**.

b. *Les tableaux*

En algorithmique

	Objet	Type / Nature
Tableau à une dimension	**Nom_tableau**	**Tableau de N Type _élément**
Tableau à deux dimensions	**Nom_tableau**	**Tableau de N lignes * M colonnes Type_élément**

En Python

- On utilisera la bibliothèque **numpy** pour implémenter les tableaux.
- Un tableau de la bibliothèque numpy est :
  - **homogène**, c'est-à-dire constitué d'éléments de **même type**,
  - **statique**, car sa taille est **fixée lors de la création**.
- La déclaration d'un tableau se fait en deux étapes :
  - **Importation** des modules nécessaires de la bibliothèque **numpy**

Importation
from numpy import array ou **from numpy import *** ou **import numpy as alias**

  - **Déclaration** du tableau

	Déclaration
Tableau à une dimension	T **= array (**[Type_élément**]** * N**)** **ou bien** T **= array (**[valeur_initiale**]** * N**)**
Tableau à deux dimensions	T **= array (**[Type_élément**]***Colonnes**]*** Lignes**)** **ou bien** T **= array (**[valeur_initiale**]***Colonnes**]*** Lignes**)**

Remarque : On peut spécifier le type des éléments d'un tableau avec la syntaxe :

Nom_tableau **= *array* (***[****Valeur_initiale****]*** * *N****, dtype=****Type_élément****)***

Exemples de déclarations de tableaux en Python

Déclaration	Explication
T = array ([5] * 10)	Déclarer un tableau T de 10 entiers et initialiser ses éléments par « 5 ».
T = array ([float ()] * 10)	Déclarer un tableau T de 10 réels et initialiser ses éléments par «0.0 ».
T = array ([str] * 10)	Déclarer un tableau T de 10 chaînes de caractères.
T = array ([str()] * 10)	Déclarer un tableau T de 10 caractères et initialiser ses éléments par le caractère vide.
T = array ([''] * 10 , dtype = 'U20')	Déclarer un tableau T de 10 éléments initialisés par une chaîne vide. Chaque élément peut contenir 20 caractères au maximum.
T = array ([[int ( )] * 10]*30)	Déclarer un tableau T de 30 lignes x 10 colonnes d'entiers.

c. *L'enregistrement*

En algorithmique

Objet	Type / Nature
Nom_enregistrement	**Enregistrement** **Nom_champ1 : Type_champ1** **Nom_champ2 : Type_champ2** **...** **Fin**

En Python

```
Nom_enregistrement = dict (
                        Nom_champ1 = Type_champ1,
                        Nom_champ2 = Type_champ2,
                        ...
                    )
```

Remarque : Pour accéder à un champ d'un enregistrement on utilise la syntaxe suivante : Nom_Enregistrement **[** 'Nom_Champ' **].**

d. *Les fichiers*

En algorithmique		
	Objet	**Type / Nature**
Fichier texte	**Nom_ fichier**	**Fichier Texte**
Fichier de données	**Nom_ fichier**	**Fichier de Type _élément**

En Python
La déclaration d'un **objet de type fichier** se fait lors de sa création **à l'aide de la fonction open()** détaillée ci-après (**voir 10.a) et 10.b)**).

5. Les structures de contrôle conditionnelles

En algorithmique	En python
Si Condition **Alors** Traitement **FinSi**	**if** Condition **:** Traitement
Si Condition **Alors** Traitement1 **Sinon** Traitement2 **FinSi**	**if** Condition **:** Traitement1 **else :** Traitement2
Si Condition1 **Alors** Traitement1 **Sinon Si** Condition2 **Alors** Traitement2 **……** [**Sinon** TraitementN] **FinSi**	**if** Condition1 **:** Traitement1 **elif** Condition2 **:** Traitement2 **……** **else :** TraitementN
Selon <Sélecteur> Valeur1_1**[**, Valeur1_2, …**]** : Traitement1 Valeur2_1 . . Valeur2_2 : Traitement2 **……** **[Sinon** TraitementN**]** **Fin Selon**	**A partir de la version 3.10** **match** Sélecteur : **case** Valeur1 **:** Traitement1 **case** Valeur2_1 **|** Valeur2_2 **:** Traitement2 **case** Sélecteur if V3_1 <=Sélecteur<= V3_2 **:** Traitement3 **case _ :** TraitementN ***N.B.* : Le sélecteur doit être de type scalaire.**

6. Les structures de contrôle itératives

a. *La structure de contrôle itérative complète*

En algorithmique
Pour compteur de **Début** à **Fin [Pas = valeur_pas] Faire** Traitement **Fin Pour**

En Python
for compteur **in range (**Début**,** Fin+1**,** Pas**) :** **Traitement** ***N.B.* :** La valeur finale du compteur est exclue de la boucle.

Remarques :

- La valeur du **pas** peut être **positive ou négative**. Par défaut, elle est égale à **1**.
- Ne pas utiliser l'instruction **break** pour forcer l'arrêt de la boucle **for.**

b. *Les structures de contrôle itératives à condition d'arrêt*

<table>
<tr><th>En algorithmique</th><th>En Python</th></tr>
<tr><td>Tant que Condition Faire
Traitement
Fin Tant que</td><td rowspan="2">while Condition :
Traitement</td></tr>
<tr><td>Répéter
Traitement
Jusqu'à Condition d'arrêt</td></tr>
</table>

Remarque : Ne pas utiliser l'instruction **break** pour forcer l'arrêt de la boucle **while.**

7. Les modules

a. La déclaration

En algorithmique	En Python
Fonction Nom_fonction (pf_1 : $type_1$, pf_2 : $type_2$, … , pf_n : $type_n$) **: Type_résultat** **DEBUT** Traitement **Retourner** résultat **FIN**	Un module (fonction ou procédure) se définit en utilisant le mot clé **def** selon la syntaxe suivante : **def Nom_module (pf_1 , pf_2 , … , pf_n) :** **Traitement** **[return résultat]** ***N.B.*** **:** Dans un module, l'instruction "**return**" peut être utilisée, et ce, pour retourner **un seul résultat de type simple**.
Procédure Nom_procédure (pf_1 : $type_1$, pf_2 : $type_2$, … , pf_n : $type_n$) **DEBUT** Traitement **FIN**	

b. L'appel

Module	En algorithmique	En Python
Fonction	Objet ←Nom_fonction (pe_1 , …, pe_n)	**Objet = Nom_module (pe_1 , …, pe_n)**
Procédure	Nom_procédure (pe_1 , … , pe_n)	**Nom_module (pe_1 , … , pe_n)**

c. Le mode de passage

En algorithmique	En Python
Si le mode de passage est par référence (par adresse), on ajoutera le symbole @ avant le nom du paramètre. **Procédure** Nom_procédure (@pf_1 : $type_1$, @pf_2 : $type_2$, … , pf_n : $type_n$) **DEBUT** Traitement **FIN**	Nom_module (pf_1 , pf_2 , … , pf_n) : Traitement ***N.B.*** **:** En python, les paramètres de type **dictionnaire**, **tableau** et **fichier** sont, par défaut passés par **référence**.

d. La portée des variables en python :

- Toute variable déclarée au sein d'un module a une **portée locale**.
- Toute variable déclarée au sein d'un module précédée par le mot clé **global** a une **portée globale.** Par conséquent, elle ne devra pas figurer parmi les paramètres de ce module.

Exemple d'un programme en python présentant une solution modulaire

```
from numpy  import array
T1 = array([0]*10) #Déclaration du tableau T1
T2 = array([0]*15) #Déclaration du tableau T2
#définition du module saisieTaille
def saisieTaille (bornInf , bornSup) :
    taille = 0
    while taille not in range(bornInf, bornSup+1):
        taille=int(input("Taille entre "+str(bornInf)+" et "+str(bornSup)+" :"))
    return taille
#définition du module remplirTab
def remplirTab(T, taille) :
    for i in range( taille ) :
        T[i] = int( input ("Donner l'élément N° " + str(i) + " : "))
#définition du module afficherTab
def afficherTab(T , taille) :
    for i in range(taille) :
        print(T[i])
#le programme principal
n = saisieTaille (5,10) #1er appel du module saisieTaille
m = saisieTaille (3,15) #2ème appel du module saisieTaille
print("chargement de T1")
remplirTab(T1 , n)
print("chargement de T2")
remplirTab(T2 , m)
print("Affichage du tableau T1")
afficherTab(T1 , n)
print("Affichage du tableau T2")
afficherTab(T2 , m)
```

2ème façon d'implémentation du module saisieTaille en utilisant une variable globale nommée Taille

```
#définition du module saisieTaille
def saisieTaille (bornInf , bornSup) :
    global taille
    taille = 0
    while taille not in range( bornInf , bornSup+1 ) :
        taille=int(input("Taille entre "+str(bornInf)+" et "+str(bornSup)+" :"))
#le programme principal
saisieTaille (5 , 10) #1er appel du module saisieTaille
n = taille
saisieTaille (3 , 15) #2ème appel du module saisieTaille
m = taille
print("chargement de T1")
remplirTab(T1 , n)
print("chargement de T2")
remplirTab(T2 , m)
print("Affichage du tableau T1")
afficherTab(T1 , n)
print("Affichage du tableau T2")
afficherTab(T2 , m)
```

8. Les opérateurs arithmétiques et logiques

a. *Opérateurs arithmétiques*

Opération	En algorithmique	En Python
Somme	**+**	**+**
Soustraction	**-**	**-**
Multiplication	*	*
Division	**/**	**/**
Division entière	**Div**	**//**
Reste de la division entière	**Mod**	%

b. *Opérateurs de comparaison*

Opération	En algorithmique	En Python
Egal	**=**	**==**
Différent	**≠**	**!=**
Strictement supérieur	**>**	**>**
Supérieur ou égal	**≥**	**>=**
Strictement inférieur	**<**	**<**
Inférieur ou égal	**≤**	**<=**
Appartient (**entier, caractère**)	∈	**in**

c. *Opérateurs logiques*

Opération	En algorithmique	En Python
Négation	**Non**	**not**
Conjonction	**Et**	**and**
Disjonction	**Ou**	**or**

9. Les fonctions prédéfinies

a. *Les fonctions sur le type numérique*

En algorithmique	En Python	Observation
Arrondi (x)	round (x)	
RacineCarré(x)	sqrt (x)	Nécessite l'importation de la bibliothèque **math.**
Aléa (vi, vf)	randint(vi, vf)	Nécessite l'importation de la bibliothèque **random.**
Ent(x)	int (x)	
Abs (x)	abs (x)	

b. Les fonctions sur le type caractère

En algorithmique	En Python
Ord (c)	**ord** (c)
Chr (d)	**chr** (d)

c. Les fonctions sur le type chaîne de caractères

En algorithmique	En Python
Long(ch)	**len(ch)**
Pos(ch1, ch2)	ch2.**find** (ch1)
Convch(x)	**str** (x)
Estnum(ch)	ch.**isdecimal**()
Valeur (ch)	**int** (ch) | **float** (ch)
Sous_chaine(ch, d, f)	ch**[d:f]**
Effacer (ch, d, f)	ch = ch**[: d]+ch[f :]**
Majus(ch)	ch.**upper**()

Remarque : Pour concaténer deux chaînes de caractères, on utilise l'opérateur « **+** ».

10. Les fonctions et les procédures prédéfinies sur les fichiers

a. Les fichiers de données

En algorithmique	En Python
Ouvrir("Chemin\Nom_physique", Nom_logique , "Mode") Avec mode d'ouverture égal à : ○ "**rb**" : Lecture (pointer au début) ○ "**wb**" : Ecriture (création) ○ "**ab**" : Ajout à la fin du fichier	Nom_logique**=open (**'Chemin\Nom_physique' **,** 'Mode'**)**
Lire (Nom_logique , Objet)	from pickle import **load, dump** Objet **= load (**Nom_logique**)**
Ecrire (Nom_logique , Objet)	from pickle import **load**, **dump** **dump (**Objet , Nom_logique**)**
Fin_fichier (Nom_logique)	Fin_fichier = False **while** not (Fin_fichier) : try : x = **load** (Nom_logique) except : Fin_fichier = True
Fermer (Nom_logique)	Nom_logique.**close ()**

b. Les fichiers textes

En algorithmique	En Python
Ouvrir ("Chemin\Nom_physique" , Nom_logique , "Mode") Avec mode d'ouverture égal à : o "**r**" : Lecture o "**w**" : Ecriture (création) o "**a**" : Ajout à la fin du fichier	Nom_logique **= open (**'Chemin\Nom_physique' , 'Mode'**)**
Lire (Nom_logique , ch)	ch = Nom_logique.**read()**
Lire_ligne (Nom_logique , ch)	ch = Nom_logique.**readline()**
Ecrire(Nom_logique , ch)	Nom_logique.**write**(ch)
Ecrire_nl (Nom_logique , ch)	Nom_logique.**write(**ch **+ "\n")**
Fin_fichier (Nom_logique)	ch= Nom_logique.**readline()** **While** ch != "" : Traitement ch = Nom_logique.readline() ***N.B.*** : **La fin d'un fichier texte est la chaine vide**
Fermer (Nom_logique)	Nom_logique.**close ()**

Remarque : Lors de la résolution d'un problème, il est fortement **interdit d'utiliser autres fonctions ne figurant pas dans la liste des fonctions énumérées** dans le présent document. Toutefois, les énoncés des épreuves pratiques du baccalauréat des matières « Informatique » et « Algorithmique et programmation », pourraient intégrer une **nouvelle fonction**. Dans ce cas, le **rôle** et la **syntaxe** de cette fonction seront détaillés dans l'énoncé de l'épreuve.