

DS06



22 Mars 2023

TP noté sur machine

Sources :

Consignes

Vos réponses dépendent d'un paramètre α , unique pour chaque étudiant, qui vous est donné sur le site de la classe. On considère la suite u à valeurs dans $[[0, 64\,007]]$, définie comme suit.

$$u_0 = \alpha \text{ et } \forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = (15\,091 \times u_n) [64\,007].$$

Nous vous en proposons l'implémentation suivante.

```
def u(alpha,n):
    """u_n, u_0 = alpha"""
    x = alpha
    for i in range(n):
        x = (15091 * x) % 64007
    return x
```

Cette fonction sera déjà implémentée dans le notebook et est importé depuis le module DS6_initialisation. Vous pouvez donc directement utiliser le fonction `u(alpha,n)` avec `alpha` correspondant à votre numéro d'anonymat.

Dans ce devoir, on notera $a \% b$ le reste de la division euclidienne de a par b .

Lorsque vous donnerez un résultat flottant, vous écrirez juste ses huit premières décimales.

Vous trouverez en annexe (à la fin du sujet) les réponses pour le paramètre $\alpha = 100$, utilisez-les pour vérifier la correction de vos algorithmes.

Manipulation de chaines de caractères

On rappelle quelques éléments de manipulation de chaines de caractères à l'aide de méthodes.

Méthode	Description
<code>join(bout)</code>	Concatène les éléments de la liste <code>bout</code> , séparés par la chaîne.
<code>split(sep)</code>	Sépare la chaîne selon le séparateur <code>sep</code>
<code>strip(char)</code>	Enlève les lettres en début/fin si elles sont dans la chaîne <code>char</code> .

FIGURE 1: Quelques méthodes sur les chaînes de caractères.

Vous pouvez tester les différentes instructions suivantes.

```
s = " que ; d'espaces ; mes ; amis ! ; "
'+'.join([str(i) for i in range(14)])
'HAHAHAHAHA !'.lower()
s.split(';')
s.split()
s.strip()
s.strip('q; ')
```

Exercice 1 – Traitement d'un fichier contenant des entiers

Le fichier `nombresi.txt` où *i* est à remplacer par *i* par `alpha%10+1` est enregistré dans capytal :

On a écrit sur chaque ligne de ce fichier des nombres, séparés par des espaces.

On numérote bien entendu les lignes à partir de 0 : la première ligne est celle d'indice 0, la 300^{ème} ligne est celle d'indice 299.

Les instructions suivantes permettent d'ouvrir le fichier `nombresi.txt` en remplaçant *i* par `alpha%10+1`. Elle permet ensuite de récupérer toutes les lignes d'indice α (inclus) à celle d'indice $\alpha + 100$ (exclus) dans une liste notée `data`. On peut ainsi visualiser ces différentes lignes contenues dans le fichier.

Question 1 Combien y-a-t'il de nombres écrits dans `data` ?

Question 2 Calculer la moyenne des nombres écrits dans `data` ?

Pour chaque terme de `data`, on concatène tous les nombres écrits sur une ligne. Par exemple, si une ligne est 15 42 10 192

le nombre obtenu sera 154210192.

Question 3 Quel est le reste dans la division euclidienne par 64 007 du plus petit nombre ainsi obtenu ?

Question 4 Générer une liste contenant tous les entiers contenus dans `data` que l'on notera `L`. Donner le terme d'indice $100+\alpha$ de cette liste. On le notera `e` pour la suite.

Question 5 Quel est le plus grand nombre de nombres consécutifs dans `L` formant une suite croissante ?

Question 6 Trier la liste `L` dans l'ordre croissant et donner le terme d'indice $100+\alpha$ de cette liste triée. On notera cette nouvelle liste `L2`.

Question 7 Effectuer par une méthode dichotomique récursive, la recherche de la position de `e` dans la liste `L2` (Liste `L` triée). Donner la position de l'élément `e` dans la liste `L2`.

On donne les instructions suivantes qui permettent de compter le nombre d'appel à une fonction :

```
def compte_appel():
    global C
    C+=1

C=0
N=u(alpha_sol,10)
for k in range(N):
    compte_appel()
```

Question 8 Exécuter et vérifier cette suite d'instructions puis donner la valeur de `C` dans votre cas qui doit correspondre à $N = u(\alpha, 10)$.

Question 9 Donner le nombre d'appels récursifs de votre fonction de recherche par dichotomie de la position de `e` dans la liste `L2`. On pourra pour cela mettre l'instruction `compte_appel()` en début de votre fonction récursive.

Exercice 2 – Nombre déficient

Question 10 Calculer la somme des diviseurs de $10^6 + \alpha 10^4$.

On appelle abondance d'un nombre la différence entre la somme de ses diviseurs et lui-même.

Question 11 Calculer l'abondance de $10^6 + \alpha 10^4$.

Question 12 Calculer le nombre de nombres déficients dans $\llbracket 10^6 + \alpha 10^4; 10^6 + (\alpha + 1)10^4 \rrbracket$.

Indications

Exemples de réponse pour $\alpha = 100$

Question	Réponse
Q1	733
Q2	511837.25921
Q3	20732
Q4	287439
Q5	6
Q6	278972
Q7	205
Q8	15381
Q9	5
Q10	2980405
Q11	980405
Q12	7544