

Informatique tronc commun

Devoir n° 3 – Partie sur machine

17 mars 2018

Durée : 60 minutes, documents et internet interdits.

1. **Lisez attentivement tout l'énoncé avant de commencer.**
2. Ce devoir est à réaliser seul, en utilisant Python 3.
3. Nous vous conseillons de commencer par créer un dossier au nom du DS dans le répertoire dédié à l'informatique de votre compte.
4. Nous vous rappelons qu'il est possible d'obtenir de l'aide dans l'interpréteur d'idle en tapant `help(nom_fonction)`.
5. Vous inscrirez vos réponses sur la feuille réponse fournie. Attention : lisez attentivement le paragraphe suivant.

Fonctionnement du devoir

Vos réponses dépendent d'un paramètre α , unique pour chaque étudiant, qui vous est donné en haut de votre fiche réponse. Notez-le bien !

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

Dans ce devoir, pour deux entiers a et b , on notera $\llbracket a; b \rrbracket$ l'ensemble des entiers consécutifs allant de a (inclu) à b (exclu), c'est-à-dire que

$$\llbracket a; b \rrbracket = \{a, a + 1, \dots, b - 1\}.$$

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

Vous trouverez en annexe les réponses pour le paramètre $\alpha = 1$, utilisez-les pour vérifier la correction de vos algorithmes.

Lecture et traitement de fichier

Vous trouverez un fichier `nombres.txt` sur le site de classe ainsi qu'à l'adresse suivante (où X est à remplacer par 1 ou 2) :

`~/groupes/mpsX/données/d03s/nombres.txt`

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.

Q1 Combien y-a-t'il de nombres écrits de la ligne d'indice α (inclu) à celle d'indice $\alpha + 100$ (exclu) ?

Q2 Calculer la moyenne des nombres écrits de la ligne d'indice α (inclu) à celle d'indice $\alpha + 100$ (exclu) ?

Q3 De la ligne d'indice α (inclu) à celle d'indice $\alpha + 100$ (exclu), quel est le plus grand nombre de nombres consécutifs formant une suite croissante ?

Q4 Pour chaque ligne de celle d'indice α (inclu) à celle d'indice $\alpha + 100$ (exclu), on concatène tous les nombres écrits sur une ligne. Par exemple, si une ligne est

15 42 0 192

le nombre obtenu sera 15420192.

Quel est le reste dans la division euclidienne par 64007 du plus petit nombre ainsi obtenu ?

Méthodes numériques

Q5 Donner l'approximation de $\int_0^1 \cos(\alpha + t) dt$ obtenue par la méthode des rectangles à gauche, en utilisant 10 rectangles.

Q6 Donner l'approximation de $\int_1^2 \frac{dt}{\alpha + t}$ obtenue par la méthode des trapèzes, en utilisant 10 trapèzes.

Q7 On considère l'équation différentielle $y'(t) = \sin(y(t)) + t$, avec la condition initiale $y(0) = \alpha$. Calculer la valeur approchée de la solution de cette équation en 10 (*i.e.* $y(10)$) obtenue par la méthode d'Euler, avec un pas de 1.

Q8 On considère l'équation différentielle $y''(t) + ty'(t) \cos(y(t)) = 1$, avec les conditions initiales $y(0) = \alpha$ et $y'(0) = -2\alpha$. Donner les valeurs approchées de la solution de cette équation en 1 (*i.e.* $y(1)$) ainsi que de sa dérivée en 1 (*i.e.* $y'(1)$) obtenues par la méthode d'Euler, avec un pas de $\frac{1}{2}$.

Un exercice : nombres déficients.

Un diviseur strict d'un entier naturel n est un diviseur positif de n différent de n . Un nombre est dit *déficient* s'il est strictement plus grand que la somme de ses diviseurs stricts.

Par exemple, 15 a pour diviseurs stricts 1, 3 et 5. Comme $1 + 3 + 5 < 15$, 15 est déficient.

Q9 Calculer le nombre de nombres déficients dans $\llbracket 10^6 + \alpha 10^4; 10^6 + (\alpha + 1)10^4 \rrbracket$.

Informatique tronc commun
Devoir n° 3 – Partie sur machine
Fiche de test

$\alpha = 1$

R1 :	779
R2 :	496971.685494223
R3 :	7
R4 :	9479
R5 :	0.115592367
R6 :	0.405580807
R7 :	44.355216048
R8 ($y(1)$) :	-0.75
R8 ($y'(1)$) :	-0.625
R9 :	7522